



Intelligent Cities

Wege zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt



Ein Report initiiert von B.A.U.M. e.V. und Accenture GmbH

Der globale Trend zur Urbanisierung hält unvermindert an. Den Vereinten Nationen zufolge lebt schon heute die Hälfte aller Menschen in Städten, 2030 sollen es über zwei Drittel sein. Entsprechend werden die Strukturen von Städten und Metropolregionen zunehmend größer und komplexer. Mit diesem Wachstum mehren sich jedoch auch die Herausforderungen und es wächst die Notwendigkeit, neue Wege zu beschreiten: In Städten wird ein Großteil der globalen Umweltbelastungen verursacht – und damit bieten sie auch eine zentrale Stellschraube, wenn es um die Reduktion von Schadstoffemissionen, einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, intelligente Wirtschaftsstrukturen und vieles mehr geht.

Zusammen mit Mitinitiator Accenture und den Unternehmenspartnern ECE, Hewlett-Packard, Panasonic und dem NATURpur Institut (HSE) bietet B.A.U.M. Entscheidern in Städten und Kommunen Orientierung und Hilfestellung für ihren Einstieg in die intelligente Stadtentwicklung. Der Report liefert u.a. praxisorientierte Lösungsansätze auf dem Weg hin zu einer Intelligent City.

Intelligent Cities

Wege zu einer nachhaltigen,
effizienten und lebenswerten Stadt

I. Inhaltsverzeichnis



II. Zusammenfassung	4
III. Editorial B.A.U.M. e.V.	6
IV. Editorial Accenture	8
V. Die intelligente Stadtentwicklung - Statements	10
VI. Partnerprofile	16
VI.1 B.A.U.M. e.V.	16
VI.2 Accenture	17
VI.3 ECE Projektmanagement	18
VI.4 Hewlett-Packard GmbH	19
VI.5 Panasonic Deutschland	20
VI.6 NATURpur Institut	21
1. Einleitung	22
2. Methodik, Ziele und Zielgruppen	27
3. Definitionen und Vision	29
4. Akteure in einer intelligenten Stadt	32
5. Handlungsbarrieren	34
6. Instrumente	39
6.1 Informations- und Kommunikationstechnologie	39
6.2 Bürgerbeteiligung	42
6.3 Finanzierung	45
7. Intelligente Energiekonzepte	49
7.1 Einführung und Ziele	50
7.2 Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und -speicherung	53
7.3 Fallbeispiele: Intelligente Energiekonzepte	62
7.3.1 Aktionsprogramme Bio- und Windenergie	62
7.3.2 Das Forschungsprojekt Web2Energy – ein intelligentes Energie- und Versorgungskonzept	64
7.3.3 Aus der Forschung der HP Labs: Ressourcenmanagement als Dienstleistung (RMaaS)	66
8. Intelligente Mobilität	69
8.1 Einführung und Ziele	70
8.2 Erfolgsfaktoren intelligenter urbaner Mobilität	71
8.3 Fallbeispiele: Intelligente Mobilität	77
8.3.1 Förderung von E-Mobilität und -Infrastruktur durch diskriminierungsfreie Ladestellen im ECE-Center Hamburg	77
8.3.2 Panasonic und Emerald Ace – Null-Emissionsbetrieb für Frachtschiff im Hafen	80
8.3.3 Accenture entwickelt multimodales Fahrkartensystem für Toronto	82
8.3.4 Vorausschauende Verkehrsplanung im schnell wachsenden chinesischen Stadt- und Regierungsbezirk Hai'an	84



9. Intelligente Planung und Verwaltung	87
9.1 Einführung und Ziele	88
9.2 Organisation, Quartiers- und Flächenentwicklung	90
9.3 Fallbeispiele: Intelligente Planung und Verwaltung	99
9.3.1 <i>Intelligente innerstädtische Quartiersentwicklung – das „Milaneo“ in Stuttgart</i>	99
9.3.2 <i>Skolkovo Smart City vor den Toren Moskaus</i>	101
9.3.3 <i>Holzbasierte Bausysteme für großvolumige Gebäude – der LifeCycle Tower in Dornbirn</i>	102
10. Intelligente Wirtschaft	105
10.1 Einführung und Ziele	106
10.2 Produktion, Konsum und Lebensstile	108
10.3 Fallbeispiele: Intelligente Wirtschaft	118
10.3.1 <i>Nachhaltige öffentliche Beschaffungspolitik – zwei gute Beispiele</i>	118
10.3.2 <i>Eine Stadt im Wandel – Transition Town Totnes</i>	121
10.3.3 <i>„Die lernende Stadt“: Das Mit-Mach-Portal für die Stadt der Zukunft</i>	123
11. Energieeffizienz- und Klimaschutzpotenziale einer Metropole am Beispiel Hamburg	125
11.1 Einführung und Ziele	125
11.2 Unternehmen	126
11.3 Gebäude und Heizen	129
11.4 Privater Energieverbrauch	132
11.5 Energieeffizienz- und CO ₂ -Sparpotenziale im Nahverkehr	135
11.6 Lösungsansätze zur Ausschöpfung des Potenzials	139
12. Drei ausgewählte Beispielstädte	144
12.1 Amsterdam Smart City	147
12.2 Sustainable City Malmö	151
12.3 Fujisawa Sustainable Smart Town	154
13. Ergebnis: Die Dimensionen einer intelligenten Stadt	156
14. Wegweiser: Ihr Einstieg zu einer Intelligent City	161
15. Weiterführende Informationen	166
15.1 Kurzbeispiele	166
15.2 Netzwerke, Studien und weiterführende Informationen	174
15.3 Die Projektwebsite www.intelligent-cities.net	177
VII. Glossar	178
VIII. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	184
IX. Abkürzungsverzeichnis	185
X. Quellenverzeichnis	186
XI. Stichwortverzeichnis	196
XII. Impressum	199

II. Zusammenfassung

Ziel

Jede Stadt sollte intelligenter werden – als Antwort auf fundamentale Herausforderungen wie Klimawandel, Ressourcenverfügbarkeit und demografischen Wandel. Dieser Report bietet eine Hilfestellung und Orientierung für Entscheider in Städten und Kommunen, ihre Stadt intelligenter zu gestalten. Mit Hilfe eines ganzheitlichen Ansatzes werden das Gesamtbild einer Stadt betrachtet und entsprechende Handlungsempfehlungen formuliert. Der Report soll begleitend und unterstützend eingesetzt werden.

Inhalt & Aufbau

Der Report definiert den Begriff Intelligent City und seine Abgrenzung zum Verständnis von Smart City, Green City oder anderen Bezeichnungen. Er widmet sich zunächst den Faktoren, die eine intelligente Stadtentwicklung erfordern, und deckt auf, worin die Gründe und Vorteile für ein Überdenken des Status quo liegen. Dabei wird deutlich: Die intelligente Entwicklung einer Stadt setzt das Vorhandensein einer langfristigen Vision und einer klaren Zieldefinition voraus. Es werden die relevanten Akteure benannt und ihre Rolle innerhalb des urbanen Raumes sowie die Chancen möglicher Allianzen aufgezeigt. Zudem werden typische Handlungsbarrieren ausgemacht, die die Umsetzung spezifischer Maßnahmen erschweren oder verhindern.

Im ersten Abschnitt wird so insbesondere der Frage nachgegangen, warum nicht schon heute viel mehr Städte intelligent sind. Schließlich werden drei zentrale Querschnittsthemen vorgestellt, die es erleichtern können, diese Barrieren zu überwinden. Diese sind Informations- und Kommunikationstechnologien, Bürgerbeteiligung sowie Finanzierung.

Im zweiten Abschnitt werden die im Rahmen dieses Reports definierten vier zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur intelligenten Stadt präzisiert:

- **Energiekonzepte**
Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und -speicherung
- **Mobilität**
Verkehr, Logistik und Transport
- **Planung und Verwaltung**
Organisation, Quartiers- und Flächenentwicklung
- **Wirtschaft**
Produktion, Konsum und Lebensstile

Im Bereich Energie werden beispielhafte Konzepte gezeigt, die die verschiedenen Facetten der Erzeugung, die Anforderungen an Netze und Verteilungsstrukturen, innovative Speichertechnologie sowie die Umsetzung von Energiespar- und Effizienzmaßnahmen umfassen. Bedeutend ist, dass sie damit auch einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen sowie zur Realisierung kommunaler Klimaschutzkonzepte leisten. Das Kapitel Mobilität widmet sich innovativen Konzepten und IT-gestützten Lösungen für Transportinfrastruktur und -logistik im städtischen und regionalen Personen- und Güterverkehr. Im Themenfeld Planung und Verwaltung werden Möglichkeiten einer intelligenten Stadtverwaltung sowie zukunftsweisende Maßnahmen beleuchtet, die eine intelligente Sanierung oder den Neubau von Häusern, Straßenzügen und ganzen Quartieren unterstützen. Dem vierten Themenfeld Wirtschaft liegt die Annahme der Endlichkeit von Ressourcen zugrunde. Vor diesem Hintergrund werden Möglichkeiten der intelligenten Gestaltung von Produktion, Konsum- und Lebensstilen betrachtet. Darunter fällt auch die Entstehung und Förderung sozialer Innovationen und ihrer Nutzungsmöglichkeiten im Gesamtzusammenhang des Entwicklungsprozesses einer intelligenten Stadt.

Für alle Handlungsfelder wird eine Auswahl von Fallbeispielen geboten sowie im Anhang eine ausführliche Sammlung von Kurzbeispielen mit weiterführenden Quellenangaben. Diese Beispielsammlungen zeigen bereits erfolgreich umgesetzte Maßnahmen, Projekte und Produkte, die im intelligenten Entwicklungsprozess von Vorteil oder sogar unabdingbar sind. Auswahlkriterien für die Erfassung als Good Practice-Beispiel waren der innovative, vorbildhafte Charakter des Konzepts bzw. die Einordnung als Leuchtturmprojekt, gut dokumentierte und nachvollziehbare Erfahrungen aus der bereits erfolgten Umsetzung sowie belastbare Ergebnisse. Der Report ist daher auch als Sammlung und Darstellung hervorragender Beispiele zu verstehen, die konkrete Anregungen und praxistaugliche Orientierungshilfen geben. Entsprechend werden nur erfolgreich realisierte Praxisbeispiele und keine Szenarien, Visionen oder reine Ideen vorgestellt.

Interaktive Website – auf einen Blick

Die Veröffentlichung des Reports wird durch die Homepage www.intelligent-cities.net begleitet. Hier werden u.a. die Beispielsammlungen publiziert, die über die im Haupttitel des Reports veröffentlichten hinausgehen. Die

Idee ist, diese Sammlung kontinuierlich weiterzuentwickeln, auch durch die Hilfe und Anregungen der Besucher. Die Online-Präsenz bietet zudem Raum für ergänzende Aspekte zum Studententext, Neuigkeiten aus der fortlaufenden Projektarbeit sowie ein interaktives Tool für einen gemeinsamen Dialog und Erfahrungsaustausch.

Da die intelligente Entwicklung einer Stadt ein dynamischer Prozess ist und jede Stadt, Kommune oder Region individuelle Voraussetzungen mit sich bringt, gilt es auch, situationsabhängige Entscheidungen für die weiteren Schritte bis zu einem intelligenten Gesamtsystem zu finden. Dieser Report erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und bietet kein Regelwerk, an das man sich halten oder das man nur „abarbeiten“ muss. Er versteht sich auch nicht als Lieferant umfassender Beratung im Entscheidungsprozess zwischen Vision und Notwendigkeit individueller Entwicklungsbedürfnisse. Er soll aber Grundlagen in den verschiedenen Handlungsfeldern vermitteln, Chancen und Hindernisse überschaubarer machen, ausgewählte Vorbilder präsentieren und wirksame Empfehlungen und Anregungen geben. Damit dient er als Einstieg in das vielschichtige und zum Teil sehr komplexe Thema und möchte helfen, einen eigenen Weg für die intelligente Stadt zu definieren.

III. Editorial B.A.U.M. e.V. „Die intelligente Stadtentwicklung“

Laut Prognosen der Vereinten Nationen lebt bereits heute mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten. Die Urbanisierung nimmt weiter zu und damit die Bedeutung urbaner Systeme für Veränderungsprozesse. Es besteht kein Zweifel, dass die großen Herausforderungen unserer Zeit, wie der Klimawandel, die knapper werdenden Ressourcen, der Anstieg der Weltbevölkerung sowie der demografische Wandel Druck auf die energetischen Systeme, Mobilitätsstrukturen, Stadtplanungen und auch regionale Wirtschaftssysteme ausüben. Städte und Regionen sind zunehmend gezwungen, sich bei ihrer Zukunftsplanung mit dem Thema Nachhaltigkeit und der Entwicklung intelligenter Strukturen und Systeme zu beschäftigen. Wie kann eine moderne, intelligente, effiziente und gleichzeitig lebenswerte Stadt aussehen? Welche Anpassungsprozesse sind notwendig? Welche Möglichkeiten eröffnen sich und welche Erfahrungen anderer können bei der Planung von Nutzen sein? Wie können die ersten Schritte aussehen und wo liegen ggf. Grenzen? Politiker, Stadtplaner und Entscheider sowie andere interessierte Gruppen müssen sich mit diesen und ähnlichen Fragen auseinandersetzen und nach gemeinsamen Ansatzpunkten suchen.

Für regionale Entscheider und Bürger ist es oftmals eine schwierige Aufgabe, gemeinsam Vision, Strategien und Maßnahmen für eine „Intelligent City“ zu entwickeln. Wir zeigen deshalb Vorbilder für praxisorientierte Lösungen und verweisen auf die erforderlichen Schritte, die zu einer intelligenten Stadt führen. Bei unserer Suche nach konkreten Anregungen wurden wir weltweit fündig. Der vorliegende Report präsentiert interessante nationale und internationale Lösungsansätze, erfolgreich umgesetzte Praxisbeispiele und gibt Handlungsempfehlungen, um den am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteuren den Einstieg zu einer „Intelligent City“ zu erleichtern.

Viele Good Practice-Beispiele scheinen auf den ersten Blick leicht realisierbar zu sein, doch ihre Umsetzung erfordert wichtige Voraussetzungen, die es zunächst zu schaffen gilt. So ist z.B. eine aktive Bürgerbeteiligung notwendig, um den Planungsprozess auf der einen Seite transparent zu gestalten, auf der anderen Seite aber auch eine höhere Akzeptanz der Bevölkerung für die getroffenen Entscheidungen zu erzielen. Moderne Informations- und

Kommunikationstechnologien und das Web 2.0 können neue Formen der Bürgerbeteiligung unterstützen. Ein transparenter Umgang mit öffentlichen Verwaltungsdaten und eine effektive Kommunikation können zur Vereinfachung vieler Prozesse beitragen und Vernetzungen herstellen. Entscheidend sind hier nicht nur Vernetzungen der Prozesse, sondern vor allem auch der enge Austausch der beteiligten Akteure. Lösungsansätze sind oft vorhanden. Es mangelt in der Regel nicht an Technologien oder Wissen, sondern oft an Kapital und einem flexiblen finanziellen Spielraum. Die zahlreichen vorbildlichen Praxisbeispiele und die interdisziplinäre Verknüpfung mit Finanzierungsinstrumenten wie z.B. dem B.A.U.M. Zukunftsfonds zeigen Kommunen und Städten vielfältige Möglichkeiten auf, diese Hürden zu überwinden.

Die Bürger sind in jeder Hinsicht wichtige Akteure im Stadtgestaltungsprozess. Glaubwürdigkeit, Partizipation und Dialog sind hier bedeutsame Prinzipien, die beachtet werden müssen. Die Vernetzung der am Entwicklungsprozess einer Stadt beteiligten Akteure ist das A und O. Die Rollen und der Nutzen für alle Akteure müssen frühzeitig geklärt werden und die Bürger sollten durch klare Kommunikationskonzepte und Stakeholderdialoge von Anfang an in die Projektplanung einbezogen werden. Ein detaillierter Organisationsplan hilft, den Prozess zu strukturieren. Letztendlich verbindet eine gemeinsame Vision alle Akteure auf dem Weg zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt.

Globale Herausforderungen wie die zunehmende Urbanisierung sind nicht ausschließlich als Problem anzusehen: Städte gelten auch heute noch als Zentren von Innovationen, Know-how und Ideen und können den Druck, der von Verstädterung und zunehmendem globalem Standortwettbewerb ausgeht, als Beschleuniger für die Umsetzung vielfältiger Lösungen nutzen, die schon heute in den Startlöchern stehen. Zahlreiche Städte und Regionen bereiten sich bereits mit innovativen Lösungen auf zukünftige Herausforderungen vor und schaffen damit Lebensqualität sowie Vorteile im Wettbewerb um Investitionen und Fachkräfte. So proben sogenannte Transition Towns ein Leben ohne Öl, unterirdische Müllabfuhr vermeiden Abfallberge in der Stadt und Carsharing-Angebote machen sich in Städten breit, um einem



Professor Dr. Maximilian Gege
Vorsitzender, B.A.U.M. e.V.



Martin Oldeland
Mitglied des Vorstands, B.A.U.M. e.V.

Verkehrskollaps vorzubeugen. Diese und viele weitere kreative Ideen müssen weitergedacht und umgesetzt werden. Dazu brauchen wir den Mut und den Einsatz vieler Akteure, das Konzept Stadt neu zu denken. Dies bedeutet nicht unbedingt, dass alles Alte losgelassen werden muss, doch Neugierde für das Neue und ein innovatives Denken müssen das Handeln von Gesellschaft, Politik und Unternehmen bestimmen. Es gilt, die eigene Stadt/Region zukunftsfähig auszurichten.

Die vorliegende Publikation zeigt ebendies. Das Rad muss nicht immer wieder neu erfunden werden, denn auch aus den Erfahrungswerten der Vergangenheit – positiven wie negativen – und den Ideen und Erfahrungen anderer können wertvolle Schlüsse für die eigene Zukunft gezogen werden.

Der anwendungsorientierte Report „Intelligent Cities – Wege zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt“ möchte Sie auf dem Weg zu einer intelligen-

ten Stadt unterstützen. Gemeinsam mit dem Mitinitiator Accenture sowie unseren weiteren Partnern ECE, Hewlett-Packard, Panasonic und dem NATURpur Institut (HSE) hat B.A.U.M. e.V. die Ergebnisse anhand eines integrierten Ansatzes erarbeitet. Dieser geht über eine oft nur technologisch orientierte Betrachtung weit hinaus – denn Technologien allein sind nicht die Lösung. Sie bieten zwar enormes Potenzial, verursachen aber auch einen Großteil der Probleme. Ein ganzheitlicher Ansatz ist deshalb zwingend erforderlich. Nutzen Sie die Vielfalt der vorliegenden Informationen und Ansätze für ein eigenes Konzept für Ihre intelligente Stadt der Zukunft.

Professor Dr. Maximilian Gege,
Vorsitzender, B.A.U.M. e.V.

Martin Oldeland,
Mitglied des Vorstands, B.A.U.M. e.V.

IV. Editorial Accenture

„Unsere Städte müssen intelligenter werden“

Immer mehr mit entscheidend weniger zu leisten, ist eine grundlegende Herausforderung unserer Zeit: Der globale Ressourcenverbrauch übersteigt schon heute die Regenerationsfähigkeit unseres Planeten um ein Vielfaches.¹ Klimawandel und Rohstoffverknappung verschärfen den Kosten- und Handlungsdruck auf Unternehmen und öffentliche Hand. Dabei sind viele aufstrebende Märkte erst dabei, das Recht eines jeden auf Grundversorgung, Sicherheit, Gesundheit und Teilhabe an der globalen Informationsgesellschaft einzufordern. Die Lust auf Wachstum, Wohlstand und Mobilität einer stetig wachsenden Weltbevölkerung ist noch lange nicht an ihren Grenzen.

In diesem Umfeld tragen Städte und Metropolen eine hohe Verantwortung. Sie werden in wenigen Jahren rund drei Viertel der Weltbevölkerung beherbergen. Die hier ansässigen Bürger, Organisationen und Gewerbebetriebe werden etwa 70 Prozent der weltweiten Ressourcen verbrauchen und dabei einen Großteil aller CO₂-Emissionen verursachen. In ihrer integrierten Rolle als Investor, Förderer und Regulierer halten Stadtverwaltungen wesentliche Fäden in der Hand, um die schnelle und kostengünstige Entwicklung ressourcenschonender, emissionsarmer und attraktiver Lebens- und Wirtschaftsräume zu fördern – mit denen sie auch im zunehmenden Standortwettbewerb überzeugen.

Um diese Herausforderung zu meistern, müssen Städte und Kommunen dreierlei tun:

- Sie müssen die Potenziale innovativer Technologien konsequent und systematisch erschließen.
- Sie müssen Vernetzung fördern – damit Entwicklungspartnerschaften entstehen, die das Engagement und Investitionskapital unterschiedlicher Stakeholdergruppen (Wissenschaft, Unternehmen, öffentliche Hand, private Investoren und Bürger) bündeln,² damit Geräte und Anwendungen interagieren und

Produktinnovationen mit höherer Durchschlagskraft entstehen und damit integrierte Informationen für schnellere Entscheidungen und effizientere Abläufe bei allen Beteiligten verfügbar sind.

- Sie müssen die Erneuerung bzw. Intelligenzsteigerung der Altsysteme zeitlich sowie inhaltlich so aufeinander abstimmen, dass sie unmittelbar budgetschonend wirkt, d.h. Nutzungszeiträume verlängert, die Auslastung verbessert und direkte Effizienzgewinne erreicht werden und nicht neue Systembrüche entstehen, die nur aufwendig zu überbrücken sind.

Kurz: Unsere Städte müssen intelligenter werden. Wenn nicht jetzt, wann dann?

Viele Städte haben sich im Rahmen des europäischen Konvents der Bürgermeister Klimaschutzziele gesetzt. Teils gehen die einzelnen Ziele noch darüber hinaus, wie z.B. bei den Mitgliedern des Klima-Bündnisses. Den meisten Städten steht zudem eine Modernisierungswelle bevor – sowohl hinsichtlich der Verkehrs-, der Ver- und Entsorgungsinfrastruktur als auch hinsichtlich des Gebäudebestands. Interessante Ideen, ganzheitliche Konzepte und erprobte Technologien gibt es viele. Das Interesse der Bürger an Mitbestimmung, speziell an der Mitgestaltung nachhaltiger Lösungen, ist erheblich gestiegen, wie „Stuttgart21“ oder die steigende Zahl der „Bürgerhaushalte“ zeigen. Und der Wettbewerb schläft nicht: Auch deutsche Städte werden „intelligent“ aktiv – von der Initiative SmartCity Cologne bis zur Entwicklung der Bottroper Modellstadt InnovationCity Ruhr.

Ziel dieser gemeinsamen Publikation ist es, zu beleuchten, wie intelligent unsere Städte heute sind – wo sie stehen und was sie brauchen, um die Entwicklung von Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz weiter zu beschleunigen, und welche Erfolgsfaktoren sich schon heute auf dem Weg zur intelligenten Stadt identifizieren lassen. Gemeinsam mit B.A.U.M. e.V. und unseren weiteren Partnern

¹ Das Global Footprint Network hat errechnet, dass seit 1976 Jahr für Jahr die Regenerationsfähigkeit unseres Planeten nach bereits acht Monaten unterschritten wird.

² Eine Studie von Barclays und Accenture (Carbon Capital – Financing the Low Carbon Economy, (2011)) kalkulierte, dass etwa 2,4 Billionen Euro notwendig sind, um bis 2020 rund 2,2 Gigatonnen CO₂ einzusparen und damit die Erderwärmung auf 2°C zu begrenzen. Die Gelder müssten vor allem in Forschung und Innovation von Gebäudetechnologie (Smart Buildings), regenerative Energieerzeugung, Energieverteilung (Smart Grids) Elektromobilität und die Transportinfrastruktur fließen.



Alexander Holst
 Managing Director of Sustainability Services
 für Deutschland, Österreich und die Schweiz
 Accenture GmbH

ECE, HP, Panasonic und dem NATURpur Institut von HSE haben wir das bei Accenture vorhandene Wissen, unsere Erfahrung aus vielen Projekten und die verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Thema „Intelligent Cities“ zusammengetragen und analysiert. Als ein weltweit führender Management-, Beratungs- und Outsourcing-Dienstleister, der auf allen Kontinenten in fast allen Branchen und Funktionsbereichen sowie für die öffentliche Hand tätig ist und mit den relevanten Nachhaltigkeitsgremien vernetzt arbeitet, konnten wir dabei nicht nur einzelne Themengebiete abdecken. Vielmehr gelang es, übergreifende Perspektiven zu eröffnen, die von Smart Grid Solutions und intelligenter Verkehrs- oder Gebäudesteuerung über Green Supply Chain und Green IT bis zu Mobile Technologies, Social Media und Sustainability Strategien sowie Services reichen.

Die Beispiele, die wir hier vorstellen und untersuchen, bestätigen viele unserer Annahmen: dass es auf dem Weg zur intelligenten Stadt mehr als alles andere darauf ankommt, den übergreifenden Nutzen einer Lösung konkret herauszustellen und messbar zu machen; dass es beflügelt, wenn die richtigen Protagonisten auch aus

bisher getrennten Bereichen mit einem gemeinsamen Ziel zusammenfinden; und nicht zuletzt, dass es für den Erfolg unerlässlich ist, die Rollen der Partner früh zu klären, gemeinsam eine Organisationsstruktur und neue Prozesse festzulegen und die betroffenen Bürger über ein belastbares Beteiligungskonzept mit ins Boot zu holen. Stakeholder Management ist tatsächlich regelmäßig ein großer Posten für Accenture in Intelligent Cities-Projekten. Denn wir wollen, dass das Konzept der intelligenten Stadt nicht im Klein-Klein der unklaren Zuständigkeiten und fehlenden Zielvorgaben versandet, sondern über den Pilotstatus hinauskommt, um sein volles Potenzial zu realisieren. Das ist es, was uns mit B.A.U.M. und vielen anderen Engagierten verbindet. Und das ist es, was wir auch mit dieser Publikation fördern wollen.

In diesem Sinne wünschen wir eine interessante Lektüre und freuen uns auf Fragen und Anregungen.

Alexander Holst,
 Managing Director of Sustainability Services für
 Deutschland, Österreich und die Schweiz
 Accenture GmbH

V. Die intelligente Stadtentwicklung – Statements

Johannes Hahn

Mitglied der Europäischen Kommission, zuständig für Regional- und Stadtpolitik



Mehr als zwei Drittel der europäischen Bevölkerung lebt in städtischen Gebieten. Städte sind dabei Orte, an denen sowohl Probleme entstehen, als auch Lösungen gefunden werden. Sie sind Nährboden für Wissenschaft und Technik, Kultur und Innovation, individuelle und gemeinschaftliche Kreativität und für Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen des Klimawandels. Allerdings sind Städte auch Orte, an denen Probleme wie Arbeitslosigkeit, Segregation und Armut konzentriert sind. Die Entwicklung unserer Städte wird die Zukunft Europas bestimmen. Daher ist es zunehmend wichtig, voranzuschauen und eine Vision der europäischen Städte von morgen zu entwickeln.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, „intelligente Städte“ zu beschreiben und zu fördern. Für mich ist eine „intelligente Stadt“ eine Stadt, die das Beste aus ihren Potenzialen macht, was die Bevölkerung, das Gewerbe, Kultur und Kulturerbe, Umwelt und umgebende Gebiete angeht. Eine „intelligente Stadt“ ist eine lebenswerte Stadt, eine Stadt, die vielfältig und dynamisch ist und wo die Bevölkerung und das Gewerbe gedeihen können, ein Ort für Jung und Alt.

Technik ist wichtig, um ein intelligentes Städtekonzept umzusetzen, neue Gewerbemöglichkeiten zu kreieren, Investitionen anzuziehen und Arbeitsplätze zu schaffen. Aber Technik allein wird keine Wunder vollbringen. Ebenso wichtig sind Good Governance und das aktive Einbeziehen der Einwohner in die Entwicklung von neuen Organisationsmodellen für eine neue Generation von Dienstleistungen und eine grünere und gesündere Lebensweise. Um Innovation umzusetzen, brauchen wir Experimente. Projekte wie der „Intelligent Cities“-Report sind hilfreich, um neue Ideen einer nachhaltigen

und integrierten Stadtentwicklung zu entwickeln und auszuprobieren. Für den Erfolg von EU2020 brauchen wir städtische Innovation, die unsere Städte intelligenter und grüner macht und alle stärker einbezieht.

Dr. Peter Ramsauer, MdB

Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung



Der Wohn- und Lebensraum Stadt mit seinen komplexen Strukturen erfordert intelligente und nachhaltigkeitsorientierte Lösungen. Hieran arbeitet die Bundesregierung im Rahmen ihrer aktiven Stadtentwicklungspolitik ebenso wie viele weitere Akteure. Genau dies ist auch notwendig.

Es ist ausdrücklich zu begrüßen, wenn sich möglichst Viele intensive Gedanken über Wege zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt machen – auch „Querdenken“ sollte willkommen sein.

Beiträge wie diesen Report von B.A.U.M. e.V. begrüße ich deshalb ausdrücklich.

Günther H. Oettinger

EU Kommissar für Energie



Eine der größten Herausforderungen unserer Zeit ist, unsere Städte zu intelligenten und nachhaltigen Lebensräumen zu entwickeln. Zentrale Themen sind dabei nachhaltige Mobilität, bessere Luftqualität, Energie- und Ressourceneffizienz, Erneuerbare Energien und intelligente Infrastruktur.

Fast drei Viertel der Menschen in Europa leben in Städten, und auch 70 Prozent des Energieverbrauchs in der EU fällt dort an. Staus verursachen in Europa jährlich Kosten in Höhe von ca. 1 Prozent des BIP, und auch davon sind vor allem städtische Gebiete betroffen. Intelligente städtische Technologien können einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung vieler dieser Herausforderungen leisten.

Klar ist, dass Investitionen in energieeffiziente, smarte Städte ökologische wie ökonomische Renditen erzielen werden. Dennoch erschweren derzeit zahlreiche Hindernisse die Erschließung dieses großen Potenzials innovativer, intelligenter Technologien, darunter technische Risiken, unsichere Investitionsrenditen oder aufsichtsrechtliche Hürden. Die jüngst verabschiedete Energieeffizienz-Richtlinie hat in der EU einen rechtlichen Rahmen geschaffen, der auch der für energieintelligente Städte förderlich ist.

Dass sich ganz neue, wirtschaftlichere Möglichkeiten erschließen, wenn innovativ in größeren Einheiten gedacht wird, also nicht nur einzelne Gebäude, sondern gleich ganze Viertel energetisch auf den neuesten Stand gebracht werden, dokumentiert eindrucksvoll die detaillierte Auswertung der 58 Demonstrations-Stadtteile in 24 Ländern der EU CONCERTO-Initiative (www.concerto.eu).

Diese Projekte haben uns auch gezeigt, dass die Dienstleistungs- und Wertschöpfungsketten in den Bereichen Verkehr, Energie und IKT sich einander immer mehr annähern. Mit der Gründung der Europäischen Innovationspartnerschaft für Intelligente Städte und Gemeinschaften („Smart Cities and Communities“) treibt die Europäische Kommission die Entwicklung integrierter intelligenter städtischer Technologien voran. Dazu werden Forschungsressourcen in den Bereichen Energie, Verkehr und Informations- und Kommunikationstechnologien gebündelt und auf eine begrenzte Zahl von Demonstrationsprojekten konzentriert, die in Partnerschaften mit Städten umgesetzt werden. Allein im Jahr 2013 sind EUMittel in Höhe von 365 Mio. EUR für Demonstrationsprojekte zu solchen technischen Lösungen vorgesehen. Darüber hinaus sind alle Interessierten eingeladen, über die Smart Cities and Communities Stakeholder Platform (www.eu-smartcities.eu) die Initiative zu verfolgen und innovative Lösungen beizutragen.

Zum Erfolg der europäischen Innovationspartnerschaft „Intelligente Städte und Gemeinschaften“ trägt entscheidend bei, dass Unternehmer in Studien wie dieser auf die großen Chancen hinweisen, die intelligente Städte bieten, und Geschäftsmodelle entwickeln, mit denen aus Möglichkeiten Wirklichkeit wird.

Achim Steiner

Untergeneralsekretär bei den Vereinten Nationen und Exekutivdirektor des UN-Umweltprogramms (UNEP)



Wir alle müssen irgendwo leben, und immer mehr Menschen entscheiden sich für ein Leben in der Stadt. Während sich die Städte aber neu formieren, moderner werden und expandieren, um mit diesem wachsenden Trend der Urbanisierung mitzuhalten, ist es wichtig, dass sie den gesamten Umfang an Wissen und Technologie nutzen, um intelligente, nachhaltige und

lebenswerte Städte zu schaffen. Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) unterstützt intelligente Städte und schreibt ihnen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung und der Beseitigung der Armut eine Schlüsselrolle im Übergang zu einer integrativen, grünen Wirtschaft zu. UNEP bezeichnet solche Städte als intelligent, die die starke Verbindung zwischen der Lebensqualität und dem Management der verfügbaren natürlichen Ressourcen erkennen. Intelligente Städte sind Pioniere und dienen als Keimzelle für neue Ideen und Wege.

Die Global Initiative for Resource Efficient Cities [Globale Initiative für ressourceneffiziente Städte] (GI-REC) unter der Leitung des UNEP, die im Juni 2012 während des Rio+20-Gipfels lanciert wurde, unterstützt das Konzept der intelligenten Städte. UNEP soll Städten dabei helfen, mehr Produktivität und Innovation mit niedrigeren Kosten und geringeren Umweltauswirkungen zu kombinieren.

Dieser Bericht erforscht, wie sich Städte an der globalen Umweltagenda beteiligen können. UNEP soll sicherstellen, dass die Bürgermeister und urbanen Führungskräfte, auf die wir angewiesen sind, erreicht werden – wobei es an den Regierungen, der Zivilgesellschaft und den Bürgern liegt, die Städte in bessere, urbane Lebensbereiche zu verwandeln.

Dr. Gerd Landsberg

Geschäftsführendes Präsidialmitglied des Deutschen Städte- und Gemeindebundes (DStGB)



Stadtentwicklung ist grundsätzlich kein neues Thema, denn das Bestreben, „intelligente“ Siedlungskonzepte zu entwickeln, ist annähernd so alt wie die Idee der Menschen, das Nomadenleben aufzugeben und sesshaft zu werden. Aber durch unsere heutige global vernetzte Welt ist ein Wandel hinsichtlich der Herausforderungen, aber auch hinsichtlich der techni-

schlichen Möglichkeiten aufgetreten: Klimawandel, begrenzte Ressourcen und der zunehmende Trend zur Urbanisierung stellen die Stadtplaner vor neue Schwierigkeiten, denen heute mit modernen Kommunikationstechnologien, innovativen Energiesystemen und nachhaltigen Mobilitätskonzepten begegnet werden kann. Intelligente Stadtentwicklung nutzt diese Optionen zur Entwicklung in einem ganzheitlichen Ansatz: Die Stadt von morgen ist ökologisch, vernetzt und lebenswert.

Klaus J. Beckmann

Geschäftsführer des Deutschen Instituts für Urbanistik (DifU)



Die Welt steht global vor einem Jahrhundert der Städte. Dies bedeutet große Chancen, aber auch grundlegende Anforderungen. Die Alterungsprozesse, der Wandel von Lebensweisen und Lebensstilen, die Anpassung an den Klimawandel und die weltweit unabwendbare Energiewende sind die Herausforderungen dieses Jahrhunderts. Zur Bewältigung

dieser Aufgaben müssen sich Städte „neu aufstellen“ und ihre Zukunftsfähigkeit sichern. Ziel ist eine integrierte Gestaltung und Abwägung von sozialen, ökonomischen und ökologischen, aber auch (bau-)kulturellen Belangen sowie der Erfordernisse einer Sicherung der physischen und psychisch-emotionalen Gesundheit der Menschen, vor allem auch der Lebensmöglichkeiten zukünftiger Generationen.

Dr. Ulrich Schröder

Vorstandsvorsitzender der KfW Bankengruppe



Eine der größten Herausforderungen unserer Zeit ist die Energiewende: Allein in unseren Städten leben ca. drei Viertel der Bevölkerung. Entsprechend hoch ist das Potenzial an CO₂-Einsparung. Um es zu heben, sind intelligente Ansätze im Quartier notwendig, die nicht isolierte Maßnahmen beinhalten, sondern die unterschiedlichen Akteure und

Wechselwirkungen des Energieverbrauchs im Blick haben. Eine intelligente, energetische Sanierungspolitik benötigt also integrierte Konzepte und Menschen, die diese umsetzen.

Die KfW fördert zusammen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung beide und hilft dabei, die Weichen für energieeffiziente und CO₂-arme Kommunen zu stellen.

Veronika Rekasi

World Resources Forum (WRF)



Das Bewusstsein, dass Städte Hauptknotenpunkte für ressourceneffizientes Konsum- und Produktionsverhalten werden sollen, wächst immer mehr. Intelligent gestaltete Infrastruktur-, Energie-, Wasser- und Biodiversitätssysteme können die Grundlage für eine ökologische Bürgerschaft sein, während Umweltbewusstsein Hand in Hand mit einer verbesserten Lebensqualität einhergeht. Das World Resources Forum will dies gemeinsam mit seinen Partnern realisieren.

Das Bewusstsein, dass Städte Hauptknotenpunkte für ressourceneffizientes Konsum- und Produktionsverhalten werden sollen, wächst immer mehr. Intelligent gestaltete Infrastruktur-, Energie-, Wasser- und Biodiversitätssysteme können die Grundlage für eine ökologische Bürgerschaft sein, während Umweltbewusstsein Hand in Hand mit einer verbesserten Lebensqualität einhergeht. Das World Resources Forum will dies gemeinsam mit seinen Partnern realisieren.

Frank Düchting

Studienleiter für die Bereiche Bildung und Gerechtigkeit an der Evangelischen Akademie der Nordkirche



Städte stehen heute vor einer zentralen Entscheidung für ihre Zukunft: vorübergehender Investitionsort für das Finanzkapital zu sein oder eine solidarische und friedliche Gemeinschaft in Vielfalt und Dynamik zu werden.

Das Gemeinwohl muss wieder Vorrang vor dem privaten Interesse bekommen! Ob es die Sozial- oder Bildungspolitik betrifft, ob es die

Wohnungen und die Quartiersentwicklung sind oder der Arbeitsmarkt: privates Interesse und Renditeerwartungen dürfen nicht zu Lasten des gesellschaftlichen Zusammenhaltes gehen. Eine Stadt für alle zu erhalten oder wieder herzustellen und Ausgleich zwischen Arm und Reich zu schaffen, müssen Ziele jeder nachhaltigen, vernünftigen und zukunftsorientierten Stadtpolitik sein. Eine Aufgabe, die alle Bürgerinnen und Bürger, sowie Unternehmen angeht und nicht von der Politik alleine verantwortet werden kann. Aber die Politik kann die Weichen stellen und die Bürgerschaft zur aktiven Mitgestaltung einladen – und zwar alle, egal woher sie kommen, welche Steuerklasse sie haben oder welchen Schulabschluss.

Der Friede der Städte steht auf dem Spiel. Und damit eine gute und nachhaltige Zukunft für alle Menschen.

Jochen Partsch
Oberbürgermeister der Stadt Darmstadt



In den Städten werden die Zukunftsprojekte für Gesellschaft und Wirtschaft diskutiert, entworfen und erprobt. In den Städten muss der Kampf gegen den Klimawandel gewonnen werden.

Die Zeiten, in denen Ökologie, Ökonomie und soziale Chancengleichheit als konkurrierende Ziele betrachtet wurden, sind vorbei. Von Nachhaltigkeit in allen relevanten Handlungsfeldern spricht heute jeder und Begriffe wie „green building“, „green IT“ oder „green technology“ sprechen für sich.

Auch in einer zunehmend virtuellen Welt findet Wirtschaft jedoch nicht im virtuellen Raum statt. Sie wird von Menschen gemacht, die in einer realen Stadt leben und arbeiten. Sie haben dort ihr Zuhause, ihre Familien, ihre Freunde und Bekannten.

Wir können in Darmstadt auf vielen starken Fundamenten aufbauen und werden gemeinsam mit Bürgerschaft, Wirtschaft und Wissenschaft die Vision der „green /intelligent city Darmstadt“ verwirklichen.

Andreas Leuchtenmüller
Geschäftsführer M.O.O.CON



Eine nachhaltig wirtschaftende Stadt ist ein intelligentes System, das in Wechselwirkung mit seiner Infrastruktur und seinen Objekten steht.

Sie ist auch die Vernetzung von nachhaltig wirtschaftenden Unternehmen, die wiederum bestimmt sind durch ihre Strategie, Prozesse, ihre Menschen und deren Verhalten.

Einen besonderen Beitrag leisten Gebäude und Arbeits-

welten:

Sie müssen die Identität des Unternehmens in eine nachhaltige Lösung überführen. Geschäftsprozessen müssen Bestleistungen ermöglicht werden. Der Flächenverbrauch als ein primärer Nachhaltigkeitshebel ist unter Erfüllung der Anforderungen in kultureller, sozialer, organisatorischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu minimieren.

Smart Buildings verbrauchen nicht nur Energie, sondern übernehmen auch eine erzeugende und intelligent verteilende Funktion. Arbeitswelten bieten Informationen über den aktuellen Ressourcenverbrauch und die Möglichkeit der Einflussnahme darauf. *Smart Cities* sind vernetzt – ihre Bausteine, die intelligenten Gebäude, müssen es auch sein.

Damit stehen die Objekte in direktem Austausch mit „ihrer“ Stadt: Sie beeinflussen, wie nachhaltig, effizient und lebenswert sie ist. Für die Unternehmen im *war for talents* wirkt das Prädikat „lebenswert“ wiederum direkt auf die Attraktivität für die besten Köpfe und damit auf ihre eigene Zukunftssicherheit.

Nachdenken über intelligente Städte heißt also auch immer Nachdenken über intelligente Gebäude und Arbeitswelten und damit das Entwickeln nachhaltiger Objektstrategien.

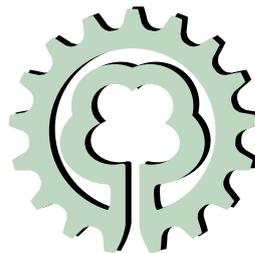
Nur dann können Werte auch wirken.

VI. Partnerprofile – B.A.U.M. e.V.

Unter dem Kürzel B.A.U.M. verbindet der Bundesdeutsche Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management e.V. seit 1984 erfolgreich und zukunftsorientiert ökonomische, ökologische und soziale Fragen, die Prinzipien der Nachhaltigkeit, miteinander. Heute ist B.A.U.M. mit über 550 Mitgliedern die größte Umweltinitiative der Wirtschaft in Europa. Neben vielen bekannten Unternehmen sind auch Verbände und Institutionen Fördermitglied und erkennen den B.A.U.M.-Ehrenkodex für umweltbewusste Unternehmensführung an.

Ziel von B.A.U.M. ist es, Unternehmen, Kommunen und Organisationen für die Belange des vorsorgenden Umweltschutzes sowie die Vision des nachhaltigen Wirtschaftens zu sensibilisieren und bei der ökologisch wirksamen, ökonomisch sinnvollen und sozial gerechten Realisierung zu unterstützen.

Als Informations- und Kontakt Netzwerk bemüht sich B.A.U.M. zur Erreichung seiner Aufgaben intensiv um aktiven und praxisorientierten Informations- und Erfahrungsaustausch sowie den Aufbau und die Pflege vielfältiger nationaler und internationaler Kontakte in Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden, Politik und Medien. B.A.U.M. wirkt in zahlreichen politischen und wirtschaftlichen Gremien beratend mit, um die Interessen der Unternehmen wirksam zu vertreten, zwischen ungleichen Interessen zu



B.A.U.M.

Bundesdeutscher Arbeitskreis
für Umweltbewusstes
Management e.V.

vermitteln und Impulse für eine erfolgreiche Nachhaltigkeitsstrategie zu geben.

Für ihre Arbeit haben B.A.U.M. und seine Mitgliedsunternehmen Achtung und Anerkennung der Öffentlichkeit erfahren. Zahlreiche hohe Auszeichnungen belegen dies. Darunter die frühe Anerkennung des Engagements durch die Aufnahme in die Global 500 Roll of Honour des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), den Deutschen Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt oder die Auszeichnung der Kampagne „Solar – na klar!“ durch die EU-Kommission als beste Nationale Kampagne für Erneuerbare Energien in Europa.

Seit 2007 leben erstmals in der Geschichte mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Bis 2050, so die Prognosen, werden bis zu drei Viertel der Menschen in Städten leben. Durch den zunehmenden Trend zur Urbanisierung sowie die großen Herausforderungen unserer Zeit, wie Energie, Klimawandel, Mobilität, Demografie, Ressourcenverfügbarkeit oder Flächenverbrauch sind Städte und Regionen aufgefordert, sich bei ihrer Zukunftsplanung mit dem Thema Nachhaltigkeit und der Entwicklung intelligenter Strukturen und Systeme verstärkt zu beschäftigen. B.A.U.M. möchte mit dem vorliegenden Report einen Beitrag zum Thema „Intelligent City“ leisten und der Politik, regionalen Entscheidern und interessierten Bürgern Informationen, Denkanstöße, Praxisbeispiele und Orientierung beim Einstieg in dieses bedeutende Thema liefern.

B.A.U.M. e.V.

Osterstraße 58
20259 Hamburg
www.baumev.de

Ansprechpartner: Prof. Dr. Maximilian Gege | Martin Oldeland
Tel.: +49 (0)40 / 49 07 - 11 00

E-Mail: maximilian.gege@baumev.de | martin.oldeland@baumev.de

Accenture

Accenture Sustainability Services

Accenture Sustainability Services unterstützt Organisationen darin, substantielle Verbesserungen der Leistungsfähigkeit und des Stakeholder-Values zu erreichen. Wir helfen Kunden dabei, ihr Kapital und ihre Fähigkeiten wirksam einzusetzen, um Innovation und profitables Wachstum anzukurbeln und gleichzeitig positive Auswirkungen auf ökonomische, ökologische und soziale Faktoren anzustreben. Wir arbeiten mit Kunden aus den verschiedensten Branchen daran, Nachhaltigkeitsansätze in ihre Geschäftsstrategien, Geschäftsmodelle und Prozesse zu integrieren. Unser ganzheitlicher Ansatz umfasst Strategie, Design und Umsetzung mit dem Ziel, die Kosten und Risiken von Unternehmen zu senken sowie deren Umsätze und Reputation zu steigern. Auf Basis unserer umfangreichen Praxiserfahrung, unterstützt von entscheidungsrelevanten Studien zu Erwartungen der Verbraucher sowie weltweiten Einschätzungen von Führungskräften zur Umsetzung von Nachhaltigkeit in Unternehmen, helfen wir Kunden dabei, ein tieferes Verständnis des

Accenture Intelligent Cities Framework

Fünf Milliarden Menschen werden im Jahr 2020 in Städten leben. Sie ressourcenschonend und klimaneutral zu versorgen, erfordert die Kombination von intelligenter Technologie, ökologischer Initiative und gesellschaftlichem Engagement. „Sustainable Living“ zu verwirklichen verstehen wir als Teil unserer Verantwortung. Deshalb sind wir Partner in diesem Projekt, deshalb hat Accenture das „Intelligent Cities Framework“ entwickelt. Das Konzept, Methoden- und Toolset unterstützt die Vernetzung der Stakeholder mit dem Ziel,

- Technologie und Innovationskraft zu bündeln,
- die individuellen strategischen Interessen einer Stadt und ihrer Akteure in einer gemeinsamen Strategie zu integrieren,
- modulare Lösungen auf offenen Plattformen zu realisieren, die für alle einfach nutzbar sind und neue Chancen eröffnen.

Zudem fördert das „Intelligent Cities Framework“ den Aufbau neuer Organisations-, Management- und Geschäftsmodelle, um die gemeinschaftliche Lösungen auch langfristig gewinnbringend zu steuern.

accenture
High performance. Delivered.

Themas Nachhaltigkeit im Kontext des Unternehmens zu gewinnen. Besuchen Sie uns unter www.accenture.com/sustainability.

Accenture Lösung „Intelligent Cities“

5 Milliarden Menschen werden im Jahr 2020 in Städten leben. Accenture entwickelt als Antwort das Konzept „Intelligent Cities“. Dies ermöglicht den relevanten Stakeholdern in den Unternehmen, der Verwaltung und in der Stadtgesellschaft den Möglichkeiten und Herausforderungen individuell zu begegnen.

Accenture ist überzeugt, dass die Kombination von intelligenter Technologie und ökologischen und sozialen Initiativen die Entwicklung und Transformation hin zur Vision des „Sustainable Living“ ermöglichen. Wichtig ist, die individuellen strategischen Interessen der jeweiligen Stadt und ihrer Akteure immer im Blick zu haben. Accenture wendet einen End-to-End Ansatz an: eine klare individuelle Strategie, die Integration mittels einer offenen Plattform.

Accenture

Campus Kronberg 1
61476 Kronberg im Taunus
www.accenture.com/sustainability
Ansprechpartner: Alexander Holst
Tel.: +49 (0)30 / 8 90 47 40
E-Mail: alexander.holst@accenture.com

ECE Projektmanagement



Die ECE entwickelt, plant, realisiert, vermietet und managt große Gewerbeimmobilien in den Sparten Shopping, Office, Traffic und Industries. Mit 183 Einkaufszentren im Management und Aktivitäten in 16 Ländern ist das Unternehmen europäischer Marktführer im Shopping-Center-Bereich.

Nachhaltigkeitsmaßnahmen

Die ECE nimmt im Bereich Nachhaltigkeit eine führende Rolle in ihrer Branche ein. So wurden zahlreiche Projekte von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen mit einem Zertifikat ausgezeichnet. Für die ECE bedeutet Nachhaltigkeit intensive Arbeit am Detail, verbunden mit hohen Zielen: ein schonender Umgang mit dem Bauland, Flächenrecycling, hohe Dauerhaftigkeit und universelle Nutzbarkeit des Gebäudes, problemloser Umbau und ggf. Rückbau, der Einsatz umwelt- und gesundheitsverträglicher Stoffe und Ausbaumaterialien, ein umfassendes Stoffmanagement, rationelle Energieverwendung, eine Minimierung der Baunutzungskriterien und vieles mehr. Gemeinsam mit der Universität Karlsruhe hat die ECE das erste Nachhaltigkeitshandbuch für Shoppingcenter herausgebracht, das den Projektmitarbeitern in allen Planungsphasen Hilfestellung bei der Realisierung eines nachhaltigen Shoppingcenters gibt.

Beispielgebend für andere Unternehmen arbeitet die ECE weiter daran, Energie zu sparen und den CO₂-Ausstoß zu

reduzieren. Im Rahmen eines neuen Forschungsprojektes beschäftigt sich die ECE intensiv mit der Frage, wie man im Bereich der Bestandsobjekte vorgehen kann, um einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Als erstes Ergebnis dieses Forschungsprojektes hat die ECE in Zusammenarbeit mit einem renommierten Ingenieurbüro ein „Handbuch für den nachhaltigen Betrieb von Shopping-Centern“ entwickelt. Darin werden alle Facetten der „Nachhaltigkeit im Betrieb“ von der Reinigung über das Energiemanagement bis hin zur Kundenzufriedenheit erörtert.

Nachhaltigkeitsstrukturen bei der ECE

Das Nachhaltigkeitsteam mit Vertretern aus allen Fachbereichen der ECE arbeitet ständig daran, neue Wege zu finden, Ökologie, Ökonomie und Soziales in Einklang zu bringen. Unterstützt wird es von einem mit unabhängigen Experten besetzten Nachhaltigkeitsbeirat, der die ECE in ökologischen, ökonomischen und sozialen Themen und bezüglich ihres Einflusses auf die Entwicklung des Unternehmens berät.

Städte verbrauchen etwa 80 Prozent der weltweiten Energieressourcen und stoßen den größten Teil der Abgase aus. Städte sind aber nicht nur Verursacher, sondern auch Opfer des Klimawandels. Sie müssen mit den Folgen des Klimawandels umgehen. Die hohe Konzentration von Menschen, Werten und kritischen Infrastrukturen stellen Städte hierbei vor große Herausforderungen.

Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, benötigen die Städte dringend Unterstützung beim Know-how-Austausch und Kenntnis von Good Practice-Beispielen. Die Studie „Intelligent Cities“ soll einen entscheidenden Beitrag leisten zum Wissensaustausch, auf dem Weg zu möglichst vielen „Intelligent Cities“. Dieses Vorhaben unterstützen wir nachdrücklich.

ECE Projektmanagement

Heegbarg 30

22391 Hamburg

www.ece.com

Ansprechpartner: Maria Hill | Dr. Stephanie Dutzke-Wittneben

Tel.: +49 (0)40 / 6 06 06 - 96 74 / 95 35

E-Mail: maria.hill@ece.com | stephanie.dutzke-wittneben@ece.com

Hewlett-Packard GmbH



HP eröffnet Privatpersonen, Unternehmen, Regierungen und der Gesellschaft neue Möglichkeiten, Technologie innovativ einzusetzen. Als weltweit größtes Technologie-Unternehmen bietet HP ein umfassendes Portfolio, das Kunden dabei hilft, ihre Ziele zu erreichen – dazu gehören Lösungen in den Segmenten Drucken, Personal Computing, Software, Services und IT-Infrastruktur.

Wir kombinieren das Know-how unserer Mitarbeiter, unser Technologieportfolio und weltweite Partnerschaften, um Lösungen zu erarbeiten, die die Umweltbelastung bei anhaltender Innovation reduzieren. Unser Portfolio hilft Menschen mit einem geringeren Ressourcenverbrauch und weniger Abfall mehr zu erreichen. Es verbessert das Leben und Arbeiten unserer Kunden und reduziert gleichzeitig ihren CO₂-Fußabdruck. Unser Portfolio ermöglicht Kunden:

- eine hohe Leistung mit geringer Umweltbelastung zu erreichen,
- Erkenntnisse in Chancen zu wandeln,

Anhaltendes Bevölkerungswachstum bei gleichzeitig steigendem Pro-Kopf-Verbrauch an Ressourcen stellt eine Herausforderung für die Lebensqualität jetziger und zukünftiger Generationen dar. Wir können nicht davon ausgehen, dass wir die künftigen Bedürfnisse unserer Gesellschaft durch eine simple Erweiterung der bestehenden Infrastrukturen befriedigen können. Die notwendige Transformation kann allerdings durch ein nachhaltiges IT-Ökosystem, bestehend aus Milliarden von serviceorientierten Client-Geräten und Tausenden von Datacentern ermöglicht werden. Das auf Datacentern und tiefgreifenden Messdaten basierende IT-Ökosystem muss nahtlos in zukünftigen Gesellschaften integriert werden, um eine bedarfsorientierte Sicherstellung der kritischen Ressourcen zu ermöglichen. Eine solche Transformation erfordert einen systematischen Ansatz, der auf Angebot und Nachfrage von Ressourcen basiert. Die Angebotsseite erfordert die Nutzung lokaler Energieressourcen zusammen mit einem nachhaltigen Design und Management, das der Minimierung des Energieverbrauchs bei der Rohstoffgewinnung, Herstellung, Abfallvermeidung, im Transport sowie in der Zurückgewinnung dient. Die Nachfrageseite erfordert die Bereitstellung von Ressourcen, die durch flexible Komponenten, überzeugende Sensorik, Kommunikation, Erkenntnisgewinnung und richtlinienbasierte Kontrolle die Bedürfnisse der Nutzer unterstützt.

- ein starkes, nachhaltigeres Unternehmen aufzubauen. Wir kooperieren, um soziale und umweltfreundliche Kriterien in der gesamten IT-Lieferkette zu verankern. Wir arbeiten mit Menschen zusammen, die im Umweltbereich eine Vorreiterrolle einnehmen, um innovative Ansätze im Supply-Chain-Management zu eruiieren. Unsere Partner helfen uns dabei:

- unsere Lieferkette fortlaufend zu optimieren,
- Innovationen während des gesamten Produktlebenszyklus zu erzielen,
- unsere Führungsposition im Bereich Recycling weiter auszubauen.

Die verantwortungsvolle Steuerung unserer Geschäftstätigkeiten im weltweiten Kontext stärkt unser Unternehmen. Wir forschen fortlaufend, um HPs ökologischen Fußabdruck zu verringern und nachhaltiges Wachstum zu beschleunigen. Unsere Aktivitäten erlauben es uns:

- unsere eigenen Emissionen zu reduzieren,
- Innovation mit unseren Lösungen voranzutreiben,
- die Energie- und Ressourceneffizienz unserer Produkte zu verbessern.

Weitere Informationen zu unseren ökologischen Zielen finden Sie im HP Global Citizenship Report unter www.hp.com/hpinfo/globalcitizenship.

Hewlett-Packard GmbH

Schickardstr. 32
71034 Böblingen
Deutschland
www.hp.com/environment
Kontakt: Michael Kaminski-Nissen
Tel.: +49 (0)7031 / 14 0
E-Mail: umwelt@hp.com oder
environment@hp.com

Panasonic Deutschland

Über Panasonic

Panasonic ist ein globaler Elektronikkonzern mit Sitz in Japan und weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung elektronischer Geräte für den privaten, geschäftlichen und industriellen Bereich. Das Produktportfolio umfasst unter anderem Digitalkameras und Fernseher, Heiz- und Kühlgeräte, Energiemanagementsysteme und Haushaltsgeräte sowie Medizinische Geräte, Körperpflegeprodukte und Telekommunikation.

Der Unternehmensvision entsprechend will Panasonic bis zum Jahr 2018 – dem 100-jährigen Firmenjubiläum – das weltweit führende Unternehmen für grüne Innovationen in der Elektronikindustrie werden. Dafür setzt sich der Konzern weltweit ambitionierte Ziele. Bis zum Jahr 2018 sollen

- die CO₂-Emissionen von Produktion und Produktnutzung um 120 Mio. Tonnen im Vergleich zu 2006 reduziert werden,
- durch Produkte und Energielösungen ein nahezu CO₂-neutraler Lebensstil ermöglicht werden
- und 99,5 Prozent des Abfalls der Produktionsstätten recycelbar sein.

Die Strukturen von Städten und Metropolregionen werden immer größer und komplexer. So gilt es, schnellstmöglich Antworten darauf zu finden, wie man mit dem erhöhten Verkehrsaufkommen, Ressourcenverbrauch oder Kohlendioxid-Ausstoß in Zukunft umgeht. Nur, wie lassen sich fortan komfortable Lebensformen gestalten und zugleich Umwelt und Klima schonen? Eine Frage, die sich viele Kommunen stellen.

Bei der Suche nach praktikablen Lösungen geht Panasonic mit bestem Beispiel voran. Wir entwickeln bereits heute Konzepte für morgen: neue Städteformen, emissionsfreie Lebensstile und Elektromobilität. Durch unsere Erfahrung möchten wir wichtige Impulse geben, wie sich Städte und Kommunen zu vorbildlichen, ökologischen Lebensräumen entwickeln lassen.



Ökologische Geschäftsprozesse

Panasonic verfolgt eine nachhaltige Geschäftsstrategie: Dabei spielen unter anderem die Themen Einsparung der CO₂-Emissionen, Abfallvermeidung oder recyclingorientierte Herstellungsverfahren eine große Rolle. Beispielsweise verfolgt Panasonic bereits im Herstellungsprozess über das Bewertungssystem „Life Cycle Assessment“ die Umweltverträglichkeit der Geräte. So kennt das Unternehmen den CO₂-Fußabdruck jedes Produktes, bevor es auf den Markt kommt.

Nachhaltiges Leben

Mit der Entwicklung und Bereitstellung energieeffizienter Produkte möchte Panasonic einen nahezu CO₂-neutralen Lebensstil ohne Komfortverlust ermöglichen. Das Unternehmen setzt daher seit Jahren den Fokus auf innovative und intelligente Technologien für das ganze Haus. Dabei geht es nicht nur um einen möglichst geringen Energieverbrauch, sondern um ein umfassendes Konzept mit den Bereichen Erzeugen, Speichern, Sparen und Verwalten von Energie für Haushalte und Kommunen, das den Grundstein für einen nachhaltigen Lebensstil im „Smart Home“ der Zukunft legen soll.

Panasonic Deutschland

Winsbergring 15

22525 Hamburg

www.panasonic.de

Ansprechpartner: Michael Langbehn,

Manager PR, CSR, Sponsoring und Corporate Communication

Tel.: +49 (0)40 / 85 49 22 85

E-Mail: michael.langbehn@eu.panasonic.com

NATURpur Institut

Das NATURpur Institut für Klima- und Umweltforschung – Forschung als Grundlage für eine moderne Daseinsvorsorge



Die Energiewirtschaft ist bei der Bekämpfung des Klimawandels in besonderer Weise gefordert. Die HSE, einer der führenden Energie- und Infrastrukturdienstleister Deutschlands, stellt sich gesamtstrategisch als Nachhaltigkeitskonzern auf. Mit der Gründung des NATURpur Instituts hat die HSE einen weiteren wichtigen Schritt in die Zukunft einer nachhaltigen Energieversorgung gemacht.

Das Institut wurde im Frühjahr 2008 als gemeinnützige GmbH gegründet, deren Aufgabe die Förderung des Umwelt- und Klimaschutzes ist. Das Stammkapital des Instituts beläuft sich auf 25 Millionen Euro. Mit den daraus erwirtschafteten Zinserträgen unterstützt das Institut ausgewählte anwendungsorientierte Forschungsprojekte in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Die Ergebnisse des Instituts sind öffentlich zugänglich und werden nicht zuletzt auch den Kunden der HSE-Vertriebs Tochter Entega zugute kommen.

GREEN CITIES – die Vision einer Lebens(t)raum Stadt

In der jüngsten Vergangenheit sind wirtschaftliche Interessen zunehmend in den Vordergrund bei der Entwicklung

„Probleme werden nie mit derselben Denkweise gelöst, durch die sie entstanden sind“ *Albert Einstein*

Das NATURpur Institut leistet als Plattform für die anwendungsorientierte Forschung einen Beitrag, die Umsetzungsdefizite mit Blick auf eine nachhaltige Energieversorgung zu beheben. Dazu konzentriert sich das Institut auf die Förderung von interdisziplinären Forschungsprojekten in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Leitbild für das Institut ist eine moderne Daseinsvorsorge. Das Institut will als Impulsgeber für die Umsetzung der Idee Intelligent/Green City eintreten und durch die geförderten Projekte einen Beitrag zu einer konzeptionellen Basis leisten.

von Städten getreten. Damit einhergehend war die Ausrichtung unseres Wirtschafts- und Gesellschaftssystems auf die Nutzung von fossilen Energieträgern. 80 Prozent der weltweiten Treibhausgase werden in Städten emittiert. Klimawandel, aber auch Verkehrsprobleme und die Privatisierung öffentlicher Flächen stehen im starken Kontrast zu den Bedürfnissen der Menschen in einer modernen Stadt. Die Stadt muss wieder zu einem Lebens(t)raum werden.

Eine moderne Daseinsvorsorge kann hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten. Die günstige und nachhaltige Verfügbarkeit von Strom, Wärme und Wasser sind erst der Anfang. Eine moderne Daseinsvorsorge im Rahmen einer Green City geht weiter und möchte Stadtstrukturen etablieren, die dauerhaft eine hohe Lebensqualität ermöglichen. Dazu gehören eine Ausrichtung des Energiesystems auf regenerative Energien und Energieeffizienz, kurze Wege in den Stadtquartieren, ein vernetztes und nachhaltiges Mobilitätsangebot, eine lebendige Gestaltung des ökologischen Lebensraums und die Förderung des Nachhaltigkeitsgedanken im Konsumverhalten.

Das NATURpur Institut will diese Vision beflügeln und als Impulsgeber für die Umsetzung der Idee „Green City“ eintreten. Durch die Unterstützung interdisziplinärer Forschungsprojekte soll ein entscheidender Beitrag zur Entwicklung einer konzeptionellen Basis hierfür geleistet werden.

NATURpur Institut für Klima- und Umweltschutz gGmbH

Frankfurter Straße 110
64293 Darmstadt

www.naturpur-institut.de

Ansprechpartner: Matthias W. Send,

Vorsitzender der Geschäftsführung

Tel.: +49 (0)6151 / 701 10 60

E-Mail: matthias.w.send@naturpur-institut.de



1. Einleitung

Die Zukunft von Städten und Regionen

Die Stadt ist ein Lebensraum für viele Menschen. Städte und urbane Regionen nehmen bei der Gestaltung unserer zukünftigen Lebensräume sowie der Entwicklung von Umwelt und Klima eine Schlüsselfunktion ein. Der Trend zur Urbanisierung hält schon seit Jahrzehnten unvermindert an. Bereits seit 2008 leben weltweit mehr Menschen in Städten als auf dem Land – und die urbanen Zentren wachsen mit rasanter Geschwindigkeit weiter. Bis zum Jahr 2050 werden von den dann voraussichtlich 9 Milliarden Menschen ca. drei Viertel¹ in immer größer und komplexer werdenden städtischen Systemen leben. Während es in weiten Teilen der Erde, wie Asien, Afrika und Südamerika, eine weiterhin rapide Zunahme der Bevölkerung gibt, hat es Westeuropa in dieser Zeit eher mit abnehmenden Bevölkerungszahlen und einer älter werdenden Gesellschaft zu tun. Etwas abgefedert wird diese Entwicklung in Europa nur durch Einwanderungsprozesse und intranationale Migrationsbewegungen – auch dies wird europäische Städte und Regionen prägen. Durch die massive Urbanisierung gewinnen Städte rund um die Welt besonderen Einfluss auf die Entwicklungen unseres Planeten – auf Gesellschaft, Unternehmen, Technologien, soziale Interaktion, Ressourcenkonsum, Lebensqualität u.v.m. Damit werden sie zu wichtigen Stellschrauben für die Zukunft unserer Gesellschaft.

Im Vergleich zum dynamischen regionalen Wachstum in Schwellen- und Entwicklungsländern, das vor allem in den Städten mit der Notwendigkeit des Neubaus von Infrastruktur und Gebäuden einhergeht, findet in den westlichen urbanen Regionen in erster Linie eine Veränderung von Strukturen und Umfeld im vorhandenen Bestand statt.

Die Zukunft der Städte definiert sich im Kontext des vorliegenden Reports durch ihre „Intelligenz“. Die „Intelligent City“ ist gleichzeitig nachhaltig, effizient und lebenswert gestaltet. Was dies für die praxisorientierte Stadtentwicklung, die Akteure, wie Politik, Verwaltung, Zivilgesellschaft und Wirtschaft bedeutet, wird im Folgenden näher definiert und erläutert.

Die Treiber einer intelligenten Stadt:

Welche Faktoren treiben Städte dazu, sich zu einer intelligenten Stadt zu entwickeln? Was befördert die Transformationsprozesse und welchen unausweichlichen Herausforderungen müssen sich die urbanen Systeme der Zukunft stellen? „Zukunftsstädte“ oder intelligente Städte erfordern eine umfassende Umgestaltung im Sinne eines für politische, ökonomische, gesellschaftliche und ökologische Systeme verträglichen Übergangs zu einem nachhaltigeren und intelligenteren Leben und Wirtschaften. Dies bedeutet insbesondere auch einen anderen, schonenderen Umgang mit Ressourcen aller Art sowie den (über)lebenswichtigen Ökosystemen, von deren Funktionieren und Dienstleistungen auch wir Menschen abhängig sind. Zu den wesentlichen Herausforderungen, die langfristig den größten Einfluss auf die Entwicklung einer Stadt haben, wurden im Rahmen dieses Reports drei zentrale Treiber identifiziert:

- der globale Klimawandel,
- die Endlichkeit der Rohstoffe, auf denen der Wohlstand unserer modernen Industriegesellschaft basiert, und die dadurch dringende Notwendigkeit einer Rohstoffwende,
- der demografische Wandel.

Allgemein können diese Treiber positive, fördernde, aber auch negative, hemmende Auswirkungen auf das betreffende System haben und gleichzeitig endogener und exogener Natur sein. Wichtig ist das Bewusstsein, dass die Treiber nicht isoliert voneinander auftreten, sondern sich überlagern und als komplexe und interagierende Einheiten Einfluss auf Städte und Regionen nehmen. Die Nichtbeachtung eines einzelnen Treibers kann gravierende Folgen für das urbane System haben.

▪ Klimawandel

Städte sind schon heute Verursacher von rund 70 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen und Hauptverursacher

¹ Aktuelle Schätzungen zur Entwicklung der Stadtbevölkerung bis zum Jahr 2050 reichen von 70 Prozent (OECD, 2012: 2; United Nations, 2009) bis zu 75 Prozent (Euler Hermes, o.D.: 11; Zeit online/ Umwelt: 2012).

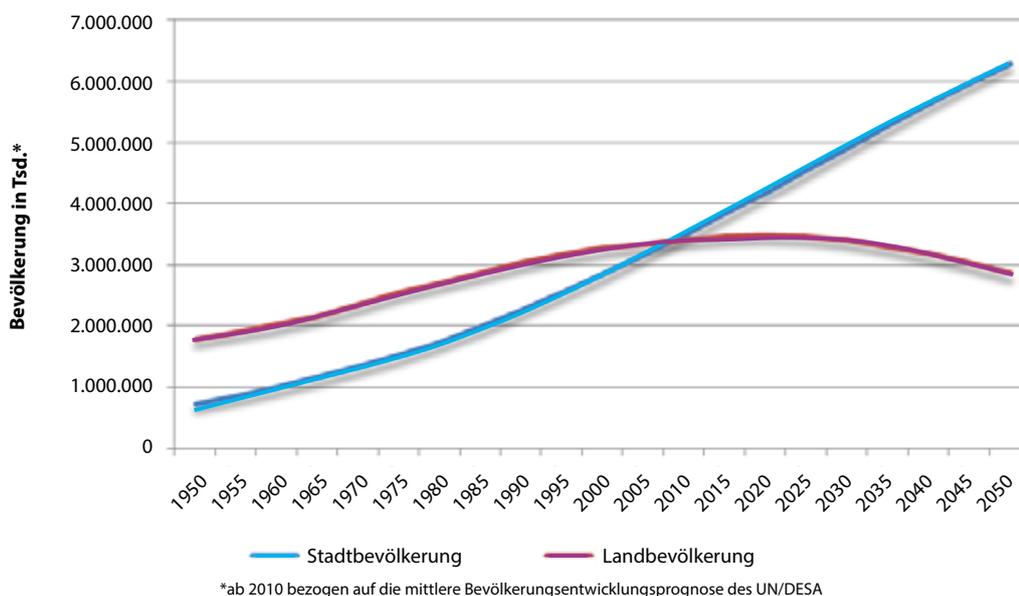


Abb. 1.1: Entwicklung der Stadt- und Landbevölkerung in absoluten Zahlen (United Nations – Department of Economic and Social Affairs (UN/DESA): World Urbanization Prospects: The 2009 Revision).

von Luft-, Wasser- sowie Umweltbelastung. In vielen Städten Chinas steht nur für ein Prozent der Bevölkerung Atemluft zu Verfügung, die nach europäischen Standards als gesundheitlich unbedenklich gilt. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass Städte als größte Emittenten von Treibhausgasen ihren Beitrag zu den globalen Klimaschutzzielen leisten – und die Erwartungen sind hoch. Bereits seit einiger Zeit stellt sich die Frage, ob es möglich ist, das von der UN vorgegebene 2°-Ziel zu erreichen.¹ Die „Herausforderung Klimaschutz“ wird allseits maßgeblich mit der Stadtentwicklungspolitik verbunden und beeinflusst diese. Auch wenn bereits heute einige Kommunen in der Umsetzung und Erfüllung der Klimaschutzziele weit vorangeschritten sind, bleibt der Weg zur klimafreundlichen Stadt, Kommune oder Region aufgrund vieler Faktoren, wie z.B. fehlender finanzieller Mittel für die meisten auch weiterhin mühsam und schwer.

Gleichzeitig sind Städte durch den Klimawandel spezifischen Risiken ausgesetzt. Laut einer Umfrage des Carbon Disclosure Project (CDP)² vermelden 42 Städte (58 Prozent) Klimaauswirkungen, die derzeit ein Risiko darstellen. Die betreffenden Städte geben als häufigstes Risiko steigende Temperaturen (höhere Durchschnittstemperaturen, städtische Hitzeinseln und Hitzewellen) an. An zweiter Stelle stehen Starkregenereignisse. Diese genannten Risiken werden von Städten oft als ernstzunehmend oder sogar als extrem ernstzunehmend eingestuft. Die

Untersuchung des CDP zeigt außerdem, dass Hitzewellen und steigende Temperaturen Städte unabhängig von ihrer Durchschnittstemperatur bedrohen. In einer Gruppe von dreizehn Städten mit kalten Durchschnittstemperaturen (zwischen 0°C und 10°C) melden 69 Prozent (neun Städte) steigende Temperaturen und Hitzewellen als Bedrohung für die menschliche Gesundheit. Anpassungs- und Vorsorgestrategien sind hier gefragt. Diese Gefahren steigen insbesondere auch bedingt durch den demografischen Wandel zum Beispiel für ältere Personen.³

▪ Rohstoffwende

Ein weiterer Treiber ist ein veränderter Ressourcenumgang, die sogenannte Rohstoffwende. Es gilt, gerade in Städten, den Konsequenzen durch Konsumsteigerung und insgesamt steigenden Ressourcenverbrauch, bzw. Ressourcenknappheit sowie Überlastungen und Zerstörungen von Ökosystemen zu begegnen, die mit der bisherigen Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft einhergehen. So wie bei den fossilen energetischen Rohstoffen ist auch bei den nichtenergetischen mineralischen Rohstoffen das Ende der Reserven absehbar bzw. die wirtschaftliche Verfügbarkeit schränkt sich immer weiter ein. In Verbindung mit teilweise protektionistischen Maßnahmen wie Ausfuhrbeschränkungen (Beispiel Seltene Erden) gilt es neue Wege zu erschließen. Dazu gehört

1 The Guardian, 2011.

2 Carbon Disclosure Project, 2012: 24.

3 Insbesondere auch für das Gesundheitswesen gibt es bereits Forschungsprojekte und praktische Schulungen für Ärzte und Personal im Gesundheitswesen zum Umgang mit Folgen des Klimawandels. Als Beispiel sei hier die Berliner Charité genannt: www.charite.de/charite/presse/pressemitteilungen.

unter anderem auch, alternative Rohstoffe einzusetzen und kritische Ressourcen zu substituieren. Die Reserven von beispielsweise Gold und Silber, zwei Edelmetallen, die in vielen Elektro- und Elektronikgeräten zum Einsatz kommen, liegen bei unter 20 Jahren. Kupfer hat eine Reichweite von 40 Jahren.¹ Ressourcen- oder Rohstoffwende bedeutet hier, dass Rohstoffe aus Altgeräten als sogenannte Sekundärrohstoffe soweit wie möglich in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt und langfristig durch weniger knappe, im Idealfall erneuerbare Rohstoffe ersetzt werden.

Die zum Teil dramatische Rohstoffverknappung schlägt sich auch auf das Funktionsgefüge einer Stadt nieder: In den verdichteten Ballungsräumen steigen Trinkwasser-, Nahrungsmittel- und Energiebedarf. Ein hoher Anteil an individueller Mobilität stellt die Kapazität von Infrastruktur und Verkehrsträgern vor neue Herausforderungen. Zudem sind die Biodiversität und eine stabile Funktionsfähigkeit natürlicher Systeme auch in der Stadt die Basis für einen für Menschen gesunden Lebensraum. Die Entsorgung und Aufbereitung großer Abwasser- und Abfallmengen fordert leistungsfähige Recyclingsysteme und Kreislaufkonzepte, mit denen wertvolle Rohstoffe auch zurückgewonnen und wiedergenutzt werden können. Allen innovativen Überlegungen und Technologieentwicklungen voran stehen jedoch die Fragen nach dem jeweiligen Bedarf sowie eine mögliche Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme: Wie viel braucht jeder Einzelne wirklich² – und wie kann der Bedarf z.B. durch Verhaltensänderungen und soziale Innovationen einer „Shareconomy“ (zusammengesetzte Wortkreation aus „share“ und „economy“; neue Geschäftsmodelle wie z.B. Leihen oder Tauschen statt Kaufen) gesenkt werden? Ein neues Denken in Kaskaden und Kreisläufen muss im Handeln der Bürger sehr viel stärker verankert werden. Auch in der Produktion und bei Dienstleistungen muss dieses neue Denken im Sinne des Cradle to Cradle-Ansatzes (C2C) (Braungart, McDonough, 2002) aufgegriffen

und unterstützt werden. Aktivitäten vor allem auch in den Bereichen Bildung und Kommunikation zu diesen Themen sind sehr wichtig, um entsprechende positive Veränderungen erreichen zu können. Hier sollten sowohl die Stadt als auch die beteiligten Akteure entsprechende Angebote entwickeln und anbieten.

▪ Demografischer Wandel

Städte werden nicht nur immer größer – es ändert sich auch die strukturelle Zusammensetzung ihrer Bewohner. Migration und der demografische Wandel sind insbesondere in den Städten angekommen. Mit anhaltend steigender Lebenserwartung, verbesserten Vorsorge- und Versorgungssystemen sowie sinkenden Geburtenraten wächst der Seniorenanteil – was mit Konsequenzen für die Mobilitäts-, Wohnraum- und Quartiersentwicklung verbunden ist: Die alternde Gesellschaft fordert beispielsweise eine wohnungsnahe (medizinische) Versorgung, Einkaufsmöglichkeiten, barrierefreie Erreichbarkeit öffentlicher und privater Einrichtungen sowie mehr Erholungs- und Freiflächen. Gefragt sind bei mehr älteren Menschen auch zusätzliche Kaltluftschneisen, die das Stadtklima bei immer häufiger zu erwartenden Hitzewellen entlasten. Doch nicht nur das Alter zählt. Es wächst auch die Zahl der Ein- und Zweipersonenhaushalte – was selbst bei gleichbleibenden Bevölkerungszahlen einen erhöhten Flächenbedarf, Ressourcenverbrauch und steigende infrastrukturelle Herausforderungen für Städte unter anderem durch die dadurch bedingte höhere Anzahl an Haushalten bedeutet. Nicht zuletzt findet ein sozialer Wandel statt: Durch intra- und internationale Migrationsbewegungen verändert sich die soziale und kulturelle Zusammensetzung in Städten und Kommunen, besonders in großen Teilen Osteuropas. Der Rat für Nachhaltige Entwicklung betont in diesem Zusammenhang zudem die Parallelentwicklung von Wachstums- und Schrumpfungsprozessen in den Städten, die durch den demografischen Wandel und

¹ Wuppertal Institut, 2011: 20.

² Auch der 34. Evangelische Kirchentag im Mai 2013 in Hamburg greift dieses Thema mit dem Motto „Soviel du brauchst“ auf. Im Rahmen dieser mehrtägigen Großveranstaltung werden die Bürger zu einem maßvollen und verantwortungsbewussten Umgang mit den verfügbaren Ressourcen aufgefordert. www.kirchentag.de

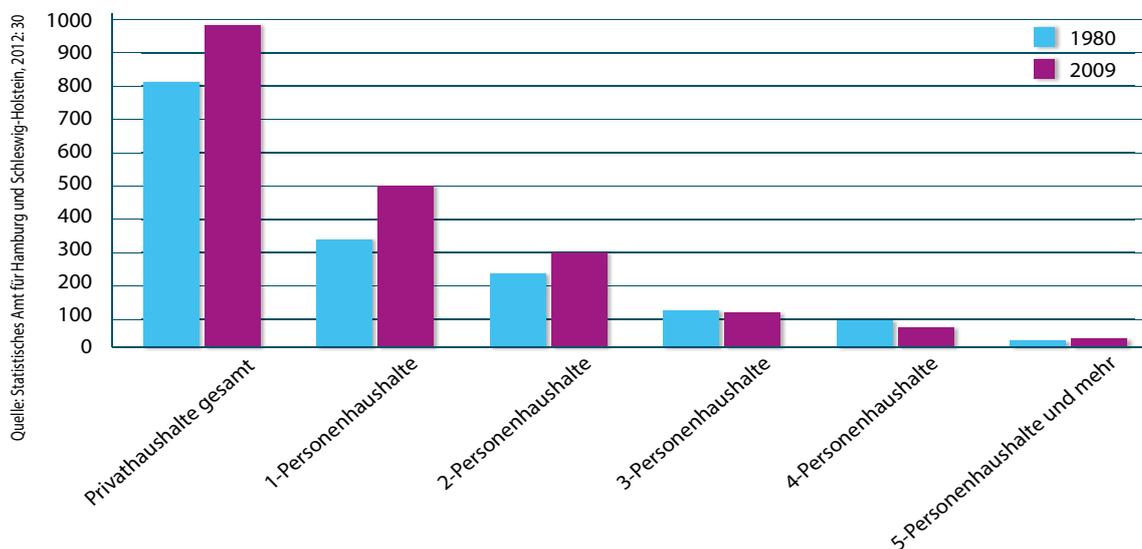


Abb. 1.2: Anzahl der Privathaushalte (in Tausend) in Hamburg: Die Entwicklung von 1980 bis 2009.

durch den Prozess der Globalisierung ausgelöst werden. Überdies geht die Schere zwischen Arm und Reich nicht nur in Entwicklungsländern weiter auseinander: Auch in Europa steigt das Einkommen der Reichsten zehn Prozent schneller als das der Ärmsten zehn Prozent.¹ Dies führt zu einem Auseinanderdriften der Einkommensschere mit entsprechenden Auswirkungen auf Konsum- und Lebensstile sowie damit verbundene Ressourcenverbräuche und Umweltbelastungen.

Politikverdrossenheit, Wirtschaftskrise und ergebnisarme Konferenzen lassen das Vertrauen schwinden

Die gesamte Problemlage der Städte verschärft sich zudem durch die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise, welche die finanziellen Spielräume vieler Kommunen aber auch von Privathaushalten, Unternehmen, Vereinen und Organisationen immer stärker einengen sowie durch das schwindende Vertrauen der Bürger in die Politik. Die vergangenen globalen Klimaverhandlungen erzielten nicht die gewünschten Ergebnisse und zeigten, dass entscheidende Potenziale zur Entwicklung intelligenter Städte auf kommunaler Ebene liegen. Eine nachhaltige Entwicklung ist aber das erklärte Ziel der internationalen Staatengemeinschaft. Sie wurde als Leitbild erstmals in der Agenda 21 auf dem UN-Weltgipfel in Rio de Janeiro 1992 beschlossen und auf den Folgegipfeln

Rio +5 in New York, Rio +10 in Johannesburg sowie Rio +20 erneut in Rio de Janeiro bekräftigt. In Europa wurde die Rolle der Städte und Gemeinden in der Aalborg Charta² präzisiert. Auf der Aalborg +10 Konferenz im Juni 2004 wurde über konkrete Maßnahmen auf lokaler Ebene und Schritte zur Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung diskutiert. Als wichtigstes Ergebnis wurden die sog. Aalborg Commitments präsentiert, die eine Ergänzung zur Umsetzung der Aalborg Charta darstellen. Die 2007 beschlossene Leipzig Charta erweitert erstmals das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung um den Aspekt des Einsatzes innovativer Informations- und Kommunikationstechnik und kann insofern als Übergang zum Smart City-Leitbild gesehen werden (siehe Abb. 2.1). 2012 jährte sich der Weltgipfel von Rio zum 20. Mal. Die dritte Nachfolgekonferenz Rio +20 im Juni 2012 bildete einen weiteren Meilenstein auf dem Weg zu einer intelligenten Stadtentwicklung. Im Abschlussdokument *The Future We Want* (UN, 2012) wird die wichtige Rolle der Lokalregierungen bzw. der Städte und Gemeinden hervorgehoben.

Die Doppelrolle der Städte

Im Umgang mit den unter den drei Treibern genannten Herausforderungen nehmen Städte eine Doppelrolle ein: Auf der einen Seite sind sie die Hauptverursacher und werden von den damit einhergehenden Problemen und

¹ OECD, 2011: 22.

² Charta der Europäischen Städte und Gemeinden auf dem Weg zur Zukunftsbeständigkeit – Charter of European Cities & Towns Towards Sustainability.

ihren Auswirkungen bedroht. Auf der anderen Seite verfügen sie über wichtige Ansatzpunkte und die Größe, um Hebel mit besonderer Wirkung in Bewegung zu setzen. So können Städte z.B. die Energiewende wesentlich vorantreiben, weil sie unmittelbar mit einem enormen Energieverbrauch und damit verbundenen CO₂-Emissionen konfrontiert sind, zugleich aber auch viele Verbraucher auf kleinem Raum bedienen. Das ermöglicht einzigartige Maßnahmen für mehr Energieeffizienz, den Einsatz Erneuerbarer Energien, Elektromobilität und anderes mehr. Die Entwicklung zur intelligenten Stadt bietet viele Möglichkeiten, diese Maßnahmen noch zu fördern.

Städte sind komplex und vernetzt und haben sich im Laufe der Zeit zu immer vielschichtigeren Systemen entwickelt. Der wesentliche Teil der Intelligenz besteht nun darin, nicht nur gezielt technische Innovationen zur Lösung von Problemen voranzutreiben, sondern auch die anderen Ebenen im Blick zu behalten, also auch soziale sowie ökonomische Lösungen zu einem größeren Ganzen zu integrieren.

Es ist an der Zeit, diese Erkenntnisse verstärkt auf kommunaler Ebene aufzugreifen und gemeinsam mit Wirtschaft und Bürgern Entwicklungen voranzutreiben. Dazu gilt es, andere, innovative Wege im Prozess der Entwicklung von Städten zu beschreiten. Innovative Planungsstrategien mit neuen Formen der Bürgerbeteiligung sind dringend erforderlich. Denn nur im Dialog der Akteure entstehen Zukunftskonzepte, die von allen getragen werden.

Intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) können diesen Prozess unterstützen.

Tatsächlich stehen viele Städte aufgrund des Alters von Gebäuden und Infrastruktur heute vor einer Modernisierungswelle, bzw. haben es mit einem großen Modernisierungstau zu tun. Die anstehenden Investitionen sollten unbedingt in Maßnahmen fließen, die im Sinne einer intelligenten Stadtentwicklung stehen. Denn gerade infrastrukturelle Entscheidungen sind langfristig bestimmend und damit zukunftsweisend. Dadurch kann auch oft die Flexibilität und der zukünftige finanzielle Spielraum erheblich eingeschränkt werden.

An Technologien, Wissen und partizipativen Finanzierungsinstrumenten, mit denen selbst „weniger betuchte“ Kommunen intelligente Stadtentwicklung verwirklichen könnten, fehlt es nicht. Die Herausforderung ist jedoch, dies alles mit größtmöglichem Nutzen einzusetzen, auch einmal neue Wege zu gehen und nicht nur auf Altbewährtes zu setzen.

Wenn es auf diese Weise gelingt, schon heute an immer mehr lokalen Brennpunkten Hebel in Bewegung zu setzen und nachhaltige, urbane Lebensräume zu schaffen, die einmal einen Großteil der Weltbevölkerung beherbergen werden, ist nicht nur für die einzelnen Städte viel erreicht. Vielleicht ist dann auch der Schritt zu einer globalen Vernetzung und Organisation von Klimaschutz und Nachhaltigkeit nicht mehr so groß.

2. Methodik, Ziele und Zielgruppen

Die Frage nach der intelligenten Stadt

Deutlich wurde bis hier: Entscheidend ist der Blick auf das Gesamtsystem. Wie aber nähert man sich auf den einzelnen institutionellen Ebenen der Entwicklung eines nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadtkonzeptes? Welche Bereiche gilt es zu erfassen, zu analysieren und zu transformieren? Wie sieht der jeweilige Status quo aus und welche Schritte sind als nächstes zu tun? An welchen Vorbildern kann man sich in der eigenen Entwicklung orientieren?

Methodik

Um diese Fragen beantworten zu können und eine „Intelligent City“, eine nachhaltige, effiziente und lebenswerte Stadt zu definieren, wurden im Rahmen dieses Reports viele national und international realisierte Projekte, Best- bzw. Good Practice-Beispiele sowie vorbildhafte Maßnahmen der intelligenten Stadtentwicklung betrachtet (diese finden Sie ausführlich auf der Projekthomepage unter www.intelligent-cities.net). Die Analyse der Praxisbeispiele ergab, dass sich die vielfältigen Themen, Aktivitäten und Lösungen der intelligenten Stadtentwicklung – je nach Fokus und Ausprägung – in vier Handlungsfeldern und drei Querschnittsthemen ordnen lassen.

Vier Handlungsfelder (Kernbereiche)

- **Energiekonzepte**
Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und -speicherung
- **Mobilität**
Verkehr, Logistik und Transport
- **Planung und Verwaltung**
Organisation, Quartiers- und Flächenentwicklung
- **Wirtschaft**
Produktion, Konsum und Lebensstile

Drei Querschnittsthemen

- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Bürgerbeteiligung
- Finanzierung

Die Besonderheit dieses Reports besteht in eben dieser zweidimensionalen Clusterung der bisherigen Intelligent City-Projekte – nach Handlungsfeld und Querschnittsthema. So entsteht ein integrativer, umfassender und ganzheitlicher Ansatz, der über eine häufig rein technologisch orientierte Betrachtung weit hinausgeht (Abgrenzung zur sogenannten „Smart City“), somit vielfach neue Möglichkeiten erschließt und auch wirtschaftliche, politische und

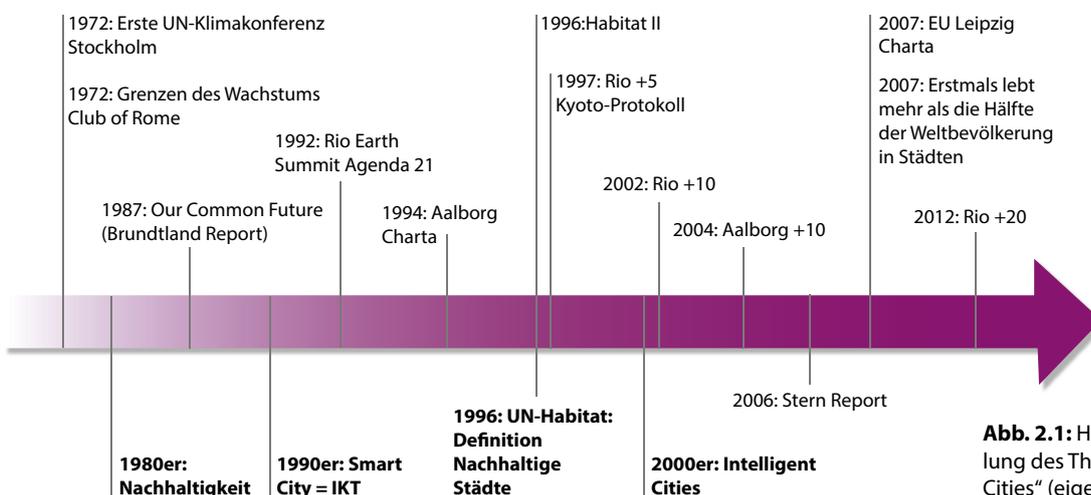


Abb. 2.1: Historische Entwicklung des Themas „Intelligent Cities“ (eigene Darstellung).

gesellschaftliche Innovationen berücksichtigt – also die Chancen weitaus vollständiger abbildet.

Ziele

Ziel dieses Reports ist es, anhand der vier Handlungsfelder und der drei Querschnittsthemen zukunftsorientierte, interessante, anwendungsorientierte Lösungsansätze und erfolgreich umgesetzte Beispiele zu präsentieren. Dieser Report soll dem Leser Orientierungs- und erste Handlungsempfehlungen geben, um den Einstieg in die Überlegungen und Planungen zu einer Intelligent City zu erleichtern.

Es soll gezeigt werden, wie Städte durch das Konzept einer intelligenten Stadt nicht nur ihren notwendigen Beitrag zur Umweltentlastung und zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele leisten, sondern darüber hinaus auch die Lebensqualität der Akteure erhöhen sowie insgesamt einen Standortvorteil im Wettbewerb der Städte und Regionen schaffen können. Mit Hilfe der aus den Handlungsfeldern und Querschnittsthemen generierten Dimensionenmatrix (siehe Kap. 13) kann jede Stadt verorten, an welcher Stelle der intelligenten Entwicklung sie sich befindet: Wo sind bereits Schwerpunkte gesetzt worden und in welchen Bereichen lassen sich noch Lücken feststellen? Wie sind bestimmte Projekte

einzuordnen? Wo besteht dringender Handlungsbedarf für eine ganzheitlich intelligente Stadtentwicklung? Mit Hilfe **dreier entscheidender Instrumente** kann dann der individuelle Weg einer jeden Stadt spezifiziert und mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit beschriftet werden. Gefragt sind:

1. eine klare **Vision** (und daraus generierte Strategien und Maßnahmen)
2. ein akteureübergreifendes **Steuerungsgremium** (zur Koordination aller Interessen und Aktivitäten der Beteiligten)
3. ein geeignetes **Monitoringsystem** (zur Erfolgsmessung und Fortschrittskontrolle)

Zielgruppen

Dieser Report richtet sich zum einen an die politische Ebene, gewählte Personen und Gremien, Bürgermeister und regionale Entscheider, zum anderen aber auch an die Verwaltungsebene sowie die Zivilgesellschaft. Dabei liegt der Fokus auf bestehenden großen und mittelgroßen Städten und Regionen, nicht aber auf sogenannten „Megacities“ oder Neugründungen von Städten, da diese aufgrund ihrer strukturellen Gegebenheiten eine andere Herangehensweise erfordern.

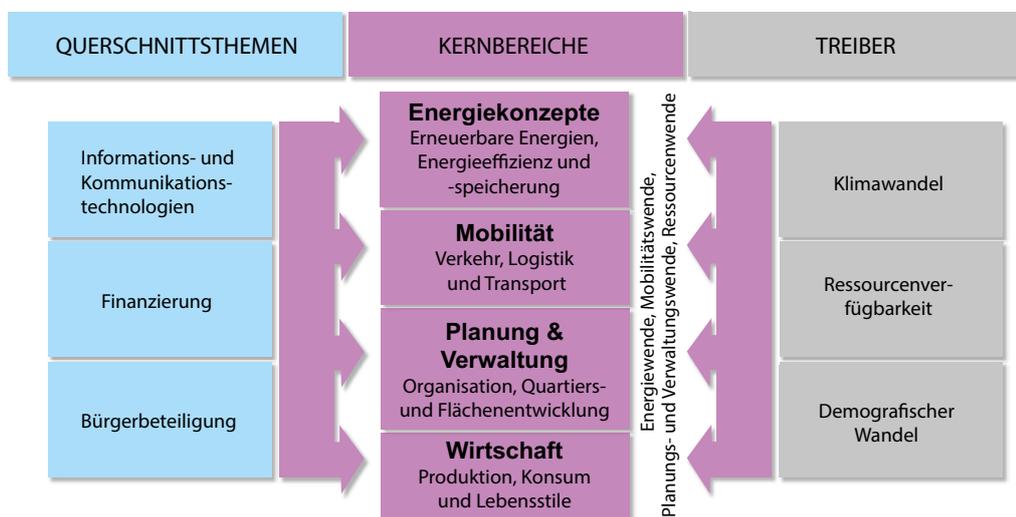


Abb. 2.2: Konzept einer Intelligent City (eigene Darstellung).

3. Definitionen und Vision



Vernetzung als elementares Kennzeichen der intelligenten Stadt: Mittels IKT, Bürgerbeteiligung und innovativer Finanzkonzepte werden alle Akteure und Kernbereiche eingebunden.

„Die intelligente Stadt“

Sucht man heute nach einer Antwort auf die Frage, wie die Stadt von morgen beschaffen sein sollte, so stößt man in der Literatur sowie in der stadtplanerischen Praxis zunehmend auf den Begriff intelligent. Aus unserem Konzept einer Intelligent City (siehe Abb. 2.2) ergeben sich folgende Bestandteile für eine Begriffsdefinition:

Die intelligente Stadt stellt die Schlüsselbereiche Energie, Mobilität, Stadtplanung und -verwaltung sowie Wirtschaft ins Zentrum des notwendigen städtischen Transformationsprozesses. Elementares Kennzeichen einer Intelligent City ist die Integration und Vernetzung der genannten Kernbereiche untereinander unter Einbeziehung der Querschnittsthemen IKT, Bürgerbeteiligung und innovative Finanzinstrumente.

Nach diesem Grundverständnis ist eine intelligente Stadt somit nicht nur eine innovative, grüne oder smarte Stadt, sondern weitaus mehr. Bezeichnungen wie „Smart City“, „Green City“ oder „Innovation City“ werden gemeinhin

sehr vage gehalten, denn es gibt bisher keine allumfassende, allgemeingültige Definition. Damit lässt man den Akteuren viel Raum für individuelle Vorstellungen und Wünsche. So können sich Unternehmen, Personen oder Institutionen mit dem Zukunftskonzept leichter identifizieren, vielfältiger einbringen und Umstrukturierungsmaßnahmen unter dem „Deckmantel“ der intelligenten, smarten oder grünen Entwicklung einfacher vornehmen.¹ Während diese Bezeichnungen häufig inhaltlich eingeschränkt sind und oft nur die Themen Umwelt und Klima oder technologische Entwicklungen fokussieren, schließt eine Intelligent City auch alle weiteren Aspekte der hier präzisierten Handlungsfelder und Querschnittsthemen ein und setzt auf eine Integration derselben. Technologie ist damit in diesem Konzept der intelligenten Stadt ein erfolgskritisches Mittel, ein „Enabler“, aber nur ein Aspekt und bei weitem nicht Selbstzweck. Neben der Technologie werden auch andere Faktoren wie z.B. soziale Innovationen benötigt, um ein ganzheitliches zukunftsfähiges Konzept zu entwickeln. Hierzu gehören unter anderem auch Elemente der so genannten „Shareconomy“. Nicht mehr der Besitz eines Produktes steht im Mittelpunkt, sondern eine gemeinschaftliche Nutzung,

¹ Dies birgt für die angewandte Praxis eine immense „Greenwashing“-Gefahr bei Städten. Geschickte PR-Strategien oder oberflächliche Maßnahmenpakete sorgen verhältnismäßig schnell und gering-investiv für ein „grünes Image“, ohne jedoch einen wirklichen Mehrwert in den Wertschöpfungsketten zu verankern.

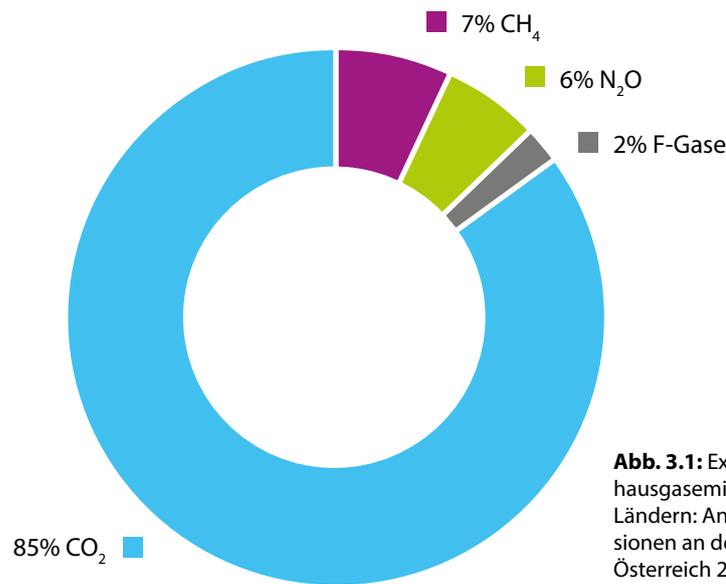


Abb. 3.1: Exemplarisch für die Treibhausgasemissionen in europäischen Ländern: Anteil der Treibhausgasemissionen an den Gesamtemissionen in Österreich 2010 (Umweltbundesamt (AT), 2012: 53).

das Teilen. Gute Beispiele hierfür sind Fahrradleihsysteme, Carsharing-Angebote oder Tauschringe. Vielfach ist man hierbei aus einer Pionierphase übergegangen in wirtschaftlich tragfähige Angebote mit einer höheren Professionalisierung.

Im Kontext dieses Reports ist eine intelligente Stadt integrativ, vernetzt und flexibel. Ihr liegt ein multidimensionales Konzept zugrunde, welches das Zusammenwirken bisher isolierter Akteure, Gestaltungskräfte, Kompetenzen, vorhandener Lösungen etc. herausstellt und fordert. Denn die Entscheidungsprozesse und Vernetzungsstrukturen werden immer komplexer, unterliegen kurzfristigen Veränderungen, und es braucht im Sinne der „Vorsorge statt Nachsorge“ mehr Zusammenwirken als bisher, um aktuellen Trends entgegenzutreten. Die intelligente Entwicklung der Stadt muss dazu führen, dass ihr eine flexible Anpassung an wechselnde Anforderungen möglich ist. Basis dafür sind höhere Transparenz und Glaubwürdigkeit. Gleichzeitig muss ein Höchstmaß an Resilienz (Widerstandsfähigkeit) gegenüber Stress und negativen Einflussfaktoren (zum Beispiel Extremwetterereignisse oder Krankheitsfälle aufgrund des Klimawandels) geschaffen werden.

„Nachhaltigkeit“

Auch für das Konzept Nachhaltigkeit gibt es keine allgemeingültige Definition. Dieser Report verwendet die häufig zitierte Definition des Brundtland Reports (WCED, 1987). Demzufolge ist eine nachhaltige Entwicklung, „eine Entwicklung, welche die aktuellen Bedürfnisse der Menschheit befriedigt, ohne dabei die zukünftigen Generation in ihren Bedürfnissen einzuschränken“. Die Definition des Brundtland Reports impliziert, dass Nachhaltigkeit zum einen den

Bedürfnissen jedes einzelnen Menschen und besonders denen der ärmsten Beachtung schenkt. Ferner, dass Nachhaltigkeit der „Idee der Grenzen“ Rechnung trägt – also die Ressourceninanspruchnahme ebenso begrenzt, wie die Aufnahmefähigkeit der Ökosysteme hinsichtlich Abfällen und Emissionen beachtet, um deren Funktionsfähigkeit zu erhalten. Zudem müssen ökonomische Potenziale und Restriktionen berücksichtigt werden und in diese generationenübergreifende Planung einbezogen werden. In diesem Zusammenhang spricht man dann von **intergenerationeller** und **intragenerationeller** Gerechtigkeit, also der Gerechtigkeit zwischen den jetzt lebenden Menschen und der Gerechtigkeit zwischen den heutigen und den zukünftigen Generationen.

Nachhaltigkeit ist eine notwendige Bedingung für eine intelligente Stadt. Die nachhaltige Entwicklung wird in diesem Zusammenhang allerdings nicht selbst als Ziel verstanden, sondern als ein Prozess auf dem Weg hin zu einer lebenswerten Stadt. Gleichwohl ist zu erwarten, dass auf dem Weg zur lebenswerten Stadt neben den bereits aufgeführten Aspekten aus der Definition einer intelligenten Stadt auch die drei Säulen der Nachhaltigkeit – sozial, ökologisch, ökonomisch – gleichermaßen berücksichtigt werden.

„Stadt“

Der Begriff „Stadt“ wird ebenfalls sehr unterschiedlich definiert. Der urbane Raum unterliegt ständigen Veränderungen und wird von den verschiedenen Akteuren unterschiedlich wahrgenommen und entsprechend begrenzt. Die Stadt ist ein komplexes System, welches unbedingt die Berücksichtigung des Umlandes erfordert und im Kontext dieses Reports auch urbane Regionen umfasst: Das urbane

Ballungsgebiet gehört zum Gegenstand der Untersuchung – auch deshalb, weil lokale Probleme sowie Lösungen im Zuge zunehmender Globalisierung durchaus überregionale, nationale oder internationale Auswirkungen haben können. Dies zeigt sich besonders in den Ursachen und Folgen des Klimawandels. CO₂- und weitere Treibhausgasemissionen sind sogenannte Globalschadstoffe. Das bedeutet, dass, obwohl die Emissionen regional stattfinden, die klimatischen Konsequenzen global zu tragen sind. Es gilt also, nicht nur die unmittelbar betroffenen Akteure stets im Fokus zu behalten, sondern auch – wie es die Definition von Nachhaltigkeit impliziert – eine übergeordnete Sichtweise beizubehalten oder zu entwickeln, um den entsprechenden räumlichen und zeitlichen Aktionsrahmen bilden zu können. Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang sind zum Beispiel die Berufspendler, die meist täglich aus dem Umland in die Stadt zur Arbeit fahren. Hier sind dann intelligente Mobilitätskonzepte zu entwickeln, um die mit dem Verkehr verbundenen Probleme zu reduzieren.

Erfolgsfaktor Vision: Das gemeinsame Bild von der intelligenten Stadt

Wie bereits einleitend dargestellt, ist einer der drei Erfolgsfaktoren auf dem Weg zu einer intelligenten Stadt die Entwicklung, Kommunikation und breite Verankerung einer individuellen Vision (denn einen allgemeingültigen Prototyp einer Intelligent City gibt es nicht). Idealerweise ist diese Vision eine mit den verschiedenen Akteuren gemeinsam erarbeitete Vorstellung von der Zukunft der eigenen Stadt. Damit beschreibt sie die mit den Interessengruppen abgestimmte Zielsetzung und Intention des gesamten gewünschten Entwicklungsprozesses.

Laut der Europäischen Kommission, Generaldirektion Regionalpolitik, ist „die Entwicklung einer Vision für die gesamte Stadt, die über das einzelne Projekt hinausgeht und in den Stadt-regionalen Kontext eingebunden ist“, ein Schlüsselement nachhaltiger Stadtentwicklung. Eine Vision schließt die „Analyse der Zielgebiete, Strategieentwicklung, Festlegung langfristiger und mittelfristiger

Ziele, Prioritäten, Maßnahmen und Projekte“ ein. Die Ergebnisse sollten unbedingt messbar und überprüfbar sein, um die Entwicklung hin zu einer intelligenten Stadt besser dokumentieren und steuern zu können.

Städte sind Knotenpunkte für Menschen, Unternehmen, Organisationen, Dienstleistungen, Kulturen, Infrastrukturen u.a. Umso wichtiger ist es, bei der Entwicklung der Vision die verschiedenen Akteure zu beachten und sie aktiv zu beteiligen.

Die Erfahrung aus bisherigen Intelligent City-Projekten bestätigt, dass die Entwicklung einer gemeinsam tragbaren Vision für die erfolgreiche nachhaltige Stadtentwicklung eine unabdingbare Voraussetzung ist. Wird die Vision einseitig von der Politik formuliert, ist sie in der Regel nur wenig erfolgreich. Partizipation ist der Schlüssel, um Akzeptanz, Engagement und einen Bewusstseinswandel in der Bevölkerung zu erreichen. So gilt es, die Ideen, Anregungen und Ansätze zu bündeln, um eine breit akzeptierte Vision zu finden, die die Unterstützung aller Instanzen einschließt. Diese gemeinsame Zielvorstellung sollte dann der Entwicklung von Masterplänen, Konzepten, Strategien, Maßnahmenplänen etc. zugrunde gelegt werden.

Eine langfristig angelegte Vision muss klar formuliert und einfach zu verstehen sein (nach Möglichkeit auch gut zu visualisieren sein). Sie sollte das Gesamtziel und den übergreifenden Nutzen für alle explizit nennen, denn die Entwicklung zu einer intelligenten Stadt erfordert viele Einzelmaßnahmen, die das Gesamtziel oft nicht direkt erkennbar machen. Daher ist es umso wichtiger, dass beteiligte Akteure in den Entwicklungsprozess integriert werden, die Vision (auch visuell) verinnerlichen können und die langfristigen Ziele auch bei kurzfristigen Entscheidungen präsent sind. Die Herausforderung liegt hierbei darin, eine ambitionierte aber dennoch realistische Vision zu formulieren, denn es geht nicht um Utopien, sondern um machbare Veränderung, deren Nutzen für alle städtischen Akteure deutlich wird.

Zahlreiche europäische Städte haben bereits eine gemeinsame Vision entwickelt, darunter beispielsweise Hamburg,¹ Kopenhagen,² Wien³ und viele andere mehr.⁴

1 Freie und Hansestadt Hamburg, 2010.

3 Smart City Wien, 2011.

2 City of Copenhagen, 2009.

4 Siehe Aalborg +10 Commitments.

4. Akteure in einer intelligenten Stadt

Die Stadt als Summe ihrer Akteure

„The human, and more specifically, the urban habitat, takes form as multiple forces interact with each other in ways that are not fully predictable...“

John Friedmann

Eine nachhaltige, effiziente und lebenswerte Stadt definiert sich vor allem auch durch die Vernetzung der beteiligten in ihr lebenden und agierenden Akteure. Diese sind auf unterschiedliche Art und Weise an der baulich-räumlichen, sozialen, ökologischen, ökonomischen und kulturellen Entwicklung einer Stadt beteiligt. Sie sind es, die in der Stadt leben, dieses Leben täglich prägen und die gemeinsam die Entwicklung der Stadt gestalten, sich in ihrem Aktionsraum überlagern und in einer Wechselbeziehung stehen. So beziehen sich ihre Aktivitäten oft nicht im unmittelbaren Kontext aufeinander, hängen aber dennoch voneinander ab und beeinflussen sich gegenseitig.

Stadtentwicklung resultiert aus einer Vielzahl komplexer Aktivitäten und Interessenlagen, z.B. zwischen Unternehmen, Verbänden, Investoren, Bürgern und der öffentlichen Hand. Besonders bei der Planung von

Großprojekten ist die frühzeitige und professionelle Konsultierung aller relevanten Akteure ein Muss. Dabei gilt es die verschiedenen Interessen durch Kompromisse und Kooperationen auf transparente und glaubwürdige Art und Weise zu vereinen und zu integrieren. Eine Stadtgesellschaft ist vielschichtig, individuell und wird durch grundlegende strukturelle Umweltbedingungen definiert. So ist sie beispielsweise von der Ausrichtung und dem Organisationsgrad der lokalen Wirtschaftsstruktur geprägt: Eine Stadtgesellschaft mit zahlreichen kleinen und mittelständischen Unternehmen unterscheidet sich drastisch von einer großunternehmerischen Gesellschaft. Die Rollen von Handel, Handwerk und Dienstleistern müssen die gleiche Beachtung finden, wie die der privaten und öffentlichen Investoren. Entscheidend für das urbane Gefüge und das Entwicklungspotenzial kann auch das Vorhandensein von Universitäten, Hochschulen, Forschungs- und Entwicklungsinstituten, Weiterbildungseinrichtungen und einem funktionsfähigen Verwaltungsapparat auf regionaler und kommunaler Ebene sein. Diese Vielfalt an Ideen, Wissen und Erfahrungen gilt es zu bündeln, in den Prozess der Entwicklung einer intelligenten Stadt zu integrieren und so bestmöglich zu nutzen.



Die verschiedenen Akteure innerhalb einer Stadt stehen für eine Vielzahl an Aktivitäten und Interessen. Für den gemeinsamen Weg zur Intelligent City müssen all ihre Ideen und Kenntnisse vernetzt und gebündelt werden.



Abb. 4.1: Akteure einer intelligenten Stadt – das kommunale Netzwerk (eigene Darstellung).

Neue Lösungen für leere Kassen

Bemerkenswert ist, dass leere Kassen und ein Mangel an Fördermitteln nicht zwangsläufig ein Problem bedeuten – sondern Kooperationen zwischen öffentlichen und privaten Investoren sowie das Engagement der Bürger wesentlich befördern. Bürger, das wird immer deutlicher, sind für die Stadtentwicklung und ihre Finanzierung eine enorm wichtige Größe. Umfassende Informations- und Beteiligungsstrategien und Maßnahmen sind mittlerweile unabdingbar. Entscheidend ist, dass die einzelnen Bürger für die gemeinsame Idee und Erneuerung gewonnen werden, dass durch Transparenz Vertrauen hergestellt und der Nutzen für den Einzelnen konkretisiert wird. Erst dies wird dazu führen, dass sich die Zivilgesellschaft stark mit ihrer Stadt und auch der Stadtgesellschaft identifiziert und engagiert und mit Zeit und Geld einbringt. Bürgergruppierungen, private Institutionen, Verbände, Vereine, NGOs, Religionsgemeinschaften, Stiftungen und Interessensvertretungen dürfen also nicht außer Acht gelassen werden.

Stakeholder-Einbindung durch Kommunikation

Erreicht wird die Partizipation vor allem durch Information und Kommunikation z.B. im Rahmen verschiedener Veranstaltungsformate und einer neuen Planungskultur. Zukunftskonferenzen, Perspektivenwerkstätten, Charrette-Verfahren, Bürgerhaushalte etc. beteiligen den Bürger und ermöglichen ihm, seine Interessen, Ideen und

Visionen einzubringen. Im Sinne einer intra- und intergenerationellen Gerechtigkeit und des langen Zeithorizonts gilt es, dabei auch die unterschiedlichen Altersgruppen und deren spezifische Voraussetzungen für einen funktionsfähigen Beteiligungsprozess zu berücksichtigen (weiterführende Aspekte zum Themenkomplex der Bürgerbeteiligung sind in Kap. 6.2 aufgeführt). Schließlich sind selbst in der vernetzten Welt und trotz E-Government bei weitem nicht alle Bürger online.

Um diese Stakeholder-Dialoge systematisch in Kommunikationskonzepten zu verankern und die resultierenden Vorhaben in einem Organisationsplan optimal zu strukturieren, sollte jedem Konzept in der Politik und Verwaltung eine ausführliche Akteursanalyse vorangehen. Sie zielt darauf, die beteiligten Akteure zu identifizieren, ihren Bezug zum urbanen Raum und ihre Interessen zu erfassen. Damit gibt sie erste Hinweise, wohin die Reise geht, zeigt die Motivation der Akteure, Ressourcen bereitzustellen und wie sich die Ideen mit den Zielen der öffentlichen Hand decken. So kann ein von der Politik verordneter Top-down-Vorgang zum Bottom-up-Verfahren und schließlich zu einer integralen Win-win-Situation für alle städtischen Akteure werden – selbst wenn die Einbindung in Planungs- und Steuerungsprozesse begrenzt bleibt.

5. Handlungsbarrieren

Warum sind nicht alle Städte schon heute intelligent, d.h. nachhaltig, effizient und lebenswert? Weshalb wurden innovative Ansätze nicht weiterentwickelt, gute Ideen nicht umgesetzt oder Pilotprojekte nicht weitergeführt bzw. verbreitet? Was waren und sind die wesentlichen Handlungsbarrieren und was behindert den Entwicklungsprozess?

Umwelt als öffentliches Gut

Die Umwelt ist ein öffentliches Gut, über das jeder frei verfügen kann. Durch moralische Appelle, Verbote, Auflagen, Gesetze (z.B. Artikel 20a Grundgesetz), Verordnungen und damit teilweise verbundene Sanktionsmechanismen werden alle Akteure zu einem umwelt- und klimaverträglichen Verhalten angehalten. Mitunter ist jedoch der Nutzen aus einem ordnungswidrigen Verhalten größer als „das schlechte Gewissen“ oder der ökonomische Schaden aus den Sanktionen. Das verleitet dazu, die Umwelt- und Klimaschutzaufgaben anderen zu überlassen, Kosten für die Inanspruchnahme und Schädigung der Umwelt zu externalisieren (und sich dadurch ggf. auch noch Wettbewerbsvorteile zu verschaffen) und zum sogenannten Trittbrettfahrer zu werden. Das maßgebliche Problem des öffentlichen Gutes ist jedoch, dass sich für alle Akteure im Stadtgefüge eine identische Situation ergibt: Der Aufwand der dafür notwendigen Änderungen im Konsum- und Lebensstil wird als höher wahrgenommen als der daraus entstehende Nutzen. Bereits vorgegebene Ziele (z.B. das 2°-Ziel auf globaler Ebene, die infrastrukturellen Anpassungen auf kommunaler Ebene oder auch die Erhöhung der Recyclingquote auf Bürgerebene) werden und können daher nicht ohne Weiteres erreicht werden. Der wesentliche Fehler bei der Überwindung dieses Marktversagens liegt also auch in den noch nicht ausreichend intelligenten Anreizstrukturen für Institutionen, Unternehmen und Bürger sowie in intransparenten Entscheidungen, Verfahren und Abläufen. Es gilt daher z.B., intelligente Anreizstrukturen auf nationaler und verstärkt auf regionaler Ebene zu implementieren und zu kontrollieren; denn Umwelt- und Klimaschutz findet vor allem vor Ort statt – in den Städten und Kommunen. Hier kann man die Bürger gezielt ansprechen und mit ihnen in

einen Austausch treten, sie verstärkt für den Umwelt- und Klimaschutz sowie den Erhalt der eigenen Stadtsysteme mobilisieren und in die Aktivitäten einbinden. Gleichzeitig muss das angestrebte Zielsystem ausreichend flexibel und dynamisch bleiben, um sich an die sich schnell wandelnden und sehr differenzierten Problemlagen einer Stadt kurzfristig anpassen zu können; denn nicht jede Innovation birgt nur positive Veränderungen.

Ungenügende Partizipation der Bürger

Viele der ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte einer intelligenten Stadt erfordern mehr als die bloße Zustimmung der Bürger. Sie erfordern aktive Beteiligung, also die Einbeziehung der Akteure. Um diesen Anforderungen im Umgang mit den Bürgern gerecht werden zu können, muss sich künftiges Vorgehen vor allem auf eine intelligente und transparente Beteiligungs- und Kommunikationsstrategie für die Stadtbewohner konzentrieren. Es gilt, die Identifikation der Bürger mit den Zielvorgaben zu stärken und auch deren Engagement bei der Umsetzung nutzen zu können. Das heißt einerseits, dass die Bürger in zukünftige Prozesse zentral eingebunden werden müssen. Dies beinhaltet neben einer Beteiligung im Entscheidungsprozess auch Partizipationsmöglichkeiten in der Umsetzung oder anteilige Finanzierungsmodelle beispielsweise über Fonds (siehe Kapitel 6.3). Andererseits bedarf es einer Kommunikationsstrategie, die den Nutzen, nicht nur für eine gesamte Region, sondern auch für die Einzelpersonen deutlich macht und gerade individuelle Möglichkeiten und Nutzenpotenziale hervorhebt.

Veränderung von Konsum und Lebensstilen

Eine intelligente Stadtentwicklung erfordert einen Wandel im Verhalten der Akteure sowie u.a. auch neue Konsum- und Lebensstile, die den zukünftigen Gegebenheiten und Herausforderungen wie z.B. Ressourceninanspruchnahme, Klimawandel etc. angemessen Rechnung tragen. Dabei spielen neben der sozialen Akzeptanz gegenüber kommunalen Nachhaltigkeits- oder Klimaschutzkonzepten auch soziale Normen oder der unterschiedliche



„Bottom-up“ statt „top-down“: Viele ökologische und soziale Aspekte erfordern das Engagement der Bürger: Sie müssen sich aktiv für einen Wandel ihres Lebensstils entscheiden.

kulturelle Hintergrund von Akteuren eine große Rolle. Die veränderten intelligenten Strukturen müssen sich zunächst fest im Alltag verankern, um sich dann u.a. auf das Konsum- sowie Mobilitätsverhalten auswirken zu können, oder sich im Umgang mit Energie positiv widerzuspiegeln. Ein solcher Lebensstil kann allerdings nicht nur top-down von der Politik verordnet werden, sondern sollte auch bottom-up, also aus sich selbst heraus entstehen, initiiert von den unterschiedlichen urbanen Interessengruppen. Dieser Prozess verläuft eher schleichend und braucht daher Zeit und sollte seitens der Stadt unterstützt werden. Die heutigen Konsum- und Lebensstile sind geprägt von technologischer Entwicklung kurzlebiger Produkte, schnellen Innovationszyklen und damit häufig schnellen Alterungsprozessen sowie verkaufsfördernden Marketing- und Produktstrategien vieler Unternehmen. So sind sie meist mit einem enormen Ressourcenverbrauch sowie entsprechenden Abfall- und Emissionsmengen verbunden, was auch den Erhalt lebenswichtiger Ökosysteme erschwert. Wir leben auf Kosten zukünftiger Generationen – und wollen das nicht wahrhaben.

Jede zukunftsfähige Veränderung muss darauf zielen, die Ressourceninanspruchnahme absolut zu senken. Doch erfordert dies eine Veränderung im Konsum- und Lebensstil jedes Einzelnen – die oft als Beschneidung der individuellen Entwicklungsmöglichkeiten oder als Verzicht empfunden wird bzw. sogar unmittelbaren Verzicht bedeutet und damit negativ besetzt ist. Genau das ist eine der größten Hürden. Eine Diskussion um Suffizienz oder

Reduzierung eigener Ansprüche ist deswegen derzeit kaum zu führen. Es braucht aber gerade diese Diskussionen, um zu einer positiven Weiterentwicklung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und einer intelligenten Stadt zu kommen. Die Initiierung, Unterstützung und gegebenenfalls Durchführung solcher Diskussions- und Meinungsbildungsprozesse durch die Stadt selber bietet einen interessanten Gestaltungsspielraum, um zu neuen Lösungen zu kommen.

Unterschiedliche Interessenlagen und Zeithorizonte

Am Umstrukturierungsprozess einer Stadt sind viele verschiedene Akteure beteiligt, die unterschiedliche Interessen verfolgen und ggf. verschiedene Zeithorizonte mitbringen. So entsteht ein komplexes Spannungsfeld, das sich nur mit gezieltem Einsatz synchronisieren lässt: Während Politiker an Wahlzyklen und an die Begehren der Wählerschaft gebunden sind, unterliegt die öffentliche Verwaltung häufig einer ausgeprägten Hierarchiestruktur und begrenzt verfügbaren Mitteln. Beratende oder umsetzende Experten aus der Wirtschaft agieren hingegen meist profitorientiert und in erster Linie im Interesse ihres Unternehmens. Dies bedeutet, sie folgen primär den Anreizstrukturen des Marktes, sind in erster Instanz ihren Eigentümern sowie ihren Stakeholdern und Kunden verpflichtet und häufig überregional orientiert. Zudem nimmt auch die Zivilgesellschaft starken Einfluss, wenn sie sich entsprechend organisiert oder durch eine



Hohe Kosten bei der Umsetzung intelligenter Stadtentwicklungsmaßnahmen: Durch innovative Konzepte zur Einbindung von Privatvermögen können Finanzierungsprobleme überwunden werden.

Lobby vertreten lässt. Hinzu kommen die Interessen der Stadtplaner und Architekten, welche die Diskussion in der Stadt- und Quartiersentwicklung nicht zuletzt um ästhetische Aspekte ergänzen. Zudem nehmen Wissenschaft und Forschung insbesondere in technologischen Fragestellungen eine zentrale Rolle ein.

Eine intelligente Stadt ist also eindeutig mehr als eine bloße Konsumgemeinschaft, denn es gilt, die regionale Identität bei allen Interessengruppen insgesamt zu fördern und vereinen. „[...] nachhaltige Stadtentwicklung ist ohne Aushandlungsprozesse und Kompromisse ohnehin nicht erreichbar, ebenso wie die Vorstellung, stets einen Kompromiss zu finden, dem alle zustimmen könnten. Gerade im Sinne einer nachhaltigen Politik kommen wir nicht darum herum, im Einzelfall klug abzuwägen und zu entscheiden.“ (Majer, Stefan, o.D.: 30). „Nachhaltige Stadtentwicklung kann sich nicht auf das Einsammeln und Bündeln von vielfältigen Einzelprojekten und Politikansätzen verlassen. Aus einem Gemischtwarenladen ergibt sich noch kein nachhaltiger Prozess. Ohne eine gemeinsame Analyse der Stärken und Schwächen und eine Verständigung über strategische Ziele einer nachhaltigen Stadtentwicklung werden wir [in Frankfurt] nicht weiterkommen.“ (ebenda: 31).

Die differenzierten Ziele, Lösungsmöglichkeiten und Umsetzungswege müssen daher intensiv gegeneinander abgewogen werden, damit auf dieser Basis ein ganzheitlich-intelligenter Lösungspfad für einen möglichst großen Gesamtnutzen des Gesamtsystems entsteht. Dass die globalen Ziele (maximale Erderwärmung um 2°C, nur noch zwei statt zehn Tonnen CO₂-Ausstoß pro Kopf, nur noch

zwei statt zehn Hektar Landverbrauch pro Kopf u.v.m. bis 2050) aus heutiger Sicht noch fast 40 Jahre entfernt sind, macht diesen Prozess nicht einfacher. Denn die meisten Akteure denken in viel kürzeren Zyklen: Für Unternehmen zählen Quartals- oder Jahresbilanzen, die Politik arbeitet in vier- oder fünfjährigen Legislaturperioden – und viele Verbraucher sind gezwungen, von heute auf morgen zu entscheiden und denken auch nicht für Generationen im Voraus. Die Gesellschaft muss aber „enkeltauglicher“ werden und weiter voraus denken, planen und handeln. Der Zeithorizont ist also ein sehr bedeutender Aspekt, der zur Barriere werden kann. Es gilt den Spruch: „Nicht hier, nicht jetzt, nicht ich“ zu überwinden in ein „Jetzt, hier, ich“, um aktive Veränderungsprozesse bereits heute zu beginnen.

Mängel in der Finanzierung

Mit der neuen Nachhaltigkeitsaufgabe geht auch die Forderung nach belastbaren Geschäftsplänen und neuen Finanzierungskonzepten einher. Aufgrund der anhaltenden Finanz- und Wirtschaftskrise und der zum Teil hohen Schuldenlast der Städte und Gemeinden fällt es vielen Kommunen schwer, in den bestehenden Systemen die erforderlichen Entwicklungen wie z.B. kommunale Klimaschutzkonzepte oder Maßnahmen für ein Energieeffizienzprogramm anzustoßen und zu finanzieren. Doch es gibt innovative Finanzierungskonzepte, die in diesem Report aufgegriffen werden. Mangel an Kapital ist angesichts von allein rund 5.000 Milliarden Euro Privatvermögen in Deutschland eigentlich nicht das Hauptproblem.

Vielmehr gilt es, einen Teil dieses Vermögens für die Finanzierung intelligenter bzw. nachhaltiger Maßnahmen (z.B. die Energiewende) zu mobilisieren und in die „richtige“ Richtung umzuleiten. Wichtig ist dabei die Information, dass sich interessante Renditen durchaus mit einem Beitrag zum Klimaschutz, positiven regionalen Wirtschaftsimpulsen und sozialen Verbesserungen verbinden lassen – und private Anleger auf diese Weise mit in die intelligente Stadtentwicklung integriert werden können. Neue, innovative Finanzierungsmodelle, wie der B.A.U.M. Zukunftsfonds, der in Kapitel 6.3 ausführlich beschrieben wird, können Kapital aus der Region für Maßnahmen in der Region mobilisieren und regionale Wirtschaftskreisläufe stärken. Ein solches Modell kann sowohl den finanziellen als auch den politischen Spielraum einer Kommune wieder erweitern und die Umsetzung dringend notwendiger Veränderungen ermöglichen. Der Finanzierungsaspekt wird zu einem wichtigen Schlüssel im Intelligent Cities-Entwicklungsprozess.

Öffentliche Fördermittel werden für die Entwicklung intelligenter Stadtkonzepte bisher nur sehr begrenzt zur Verfügung gestellt. Das Problem sind nicht nur knappe Kassen: Es fehlen die Erfahrungswerte mit solchen Projekten. Das schreckt viele Entscheider ab, große und langfristige Ausgaben in diesem Zusammenhang zu tätigen. Für die Finanzierung schwierig ist auch, dass – paradoxerweise – die Akzeptanz für öffentliche Schulden mit steigendem Nachhaltigkeitsbewusstsein schwindet: Künftige Generationen sollen so wenig Altlasten wie möglich der heutigen Generationen aufarbeiten müssen – und damit sind vor allem finanzielle Altlasten gemeint. Ein häufiger Fehler war in der Vergangenheit die Vernachlässigung integrativer Finanzierungskonzepte. Diese führen nicht nur zu mehr Elastizität. Sie führen auch die zahlreichen Akteure einer intelligenten Stadt zusammen und sorgen damit für mehr Vernetzung sowie Transparenz.

Fehlende Monitoringsysteme

Eine weitere zentrale Herausforderung ist die Entwicklung adäquater und praktikabler Monitoringsysteme, mit denen sich die Zielerreichung sinnvoll überprüfen und

der Prozess steuern lässt. Nur mit zuverlässigen quantitativen und qualitativen Indikatoren, die alle wesentlichen Aspekte einer effizienten Projektumsetzung und den Zielerreichungsgrad angemessen abbilden, lassen sich die Fortschritte und Ergebnisse solcher ganzheitlichen Konzepte bestimmbar machen – und Projekte sowie Prozesse und Systeme besser steuern und anpassen. Die Entwicklung relevanter Vergleichskennzahlen (Benchmarks) macht zudem die Resultate verschiedener Projekte und Ansätze bei geeigneter Modulierung vergleichbar, womit sich die Steuerungswirkung verbessern und die Effizienz weiter steigern lässt. Die Entwicklung bzw. Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten sowie die Implementierung eines geeigneten Monitoringsystems ist einer der drei zentralen Erfolgsfaktoren in der Entwicklung einer Intelligent City (zur Erläuterung der Erfolgsfaktoren siehe Kap. 13).

Zu starker technologischer Fokus

Eine weitere Barriere ist der häufig einseitige technologische Fokus vieler Projekte. Technische Entwicklung ist ein leichter Weg, denn Technik lässt sich einfacher verändern als Verhalten. Technische Produkte haben allerdings sehr oft den Nachteil, dass sie nur noch mehr Ressourcen verbrauchen, sowohl in der Herstellung als auch in der Nutzungsphase. Zudem ist die Entsorgung nach dem Ende der Nutzungsdauer sehr häufig unzureichend, da die im Produkt enthaltenen Wertstoffe oft nicht wiedergewonnen sind und damit für eine weitere sinnvolle und hochwertige weitere Anwendung verloren sind. Es sind daher dringend neue Wege im Bereich des Produktdesigns, des Einsatzes von Rohstoffen und des Recyclings notwendig. Ansätze wie zum Beispiel Cradle to Cradle schaffen hierbei neue Möglichkeiten. „Smart Cities“ werden oft als technologieorientierte Stadtgebilde verstanden – eine Intelligent City geht jedoch weit darüber hinaus. Eine intelligente regionale Entwicklung erfordert natürlich auch technologische Innovationen und Pilotprojekte. Da es sich aber um ganzheitliche Konzepte im Sinne der Nachhaltigkeitstrias (Umwelt, Wirtschaft, Soziales) handeln sollte, müssen sich die Vertreter von dieser überwiegend technologisch bestimmten, konzeptionellen Ausrichtung lösen und neben der Technologie auch weitere

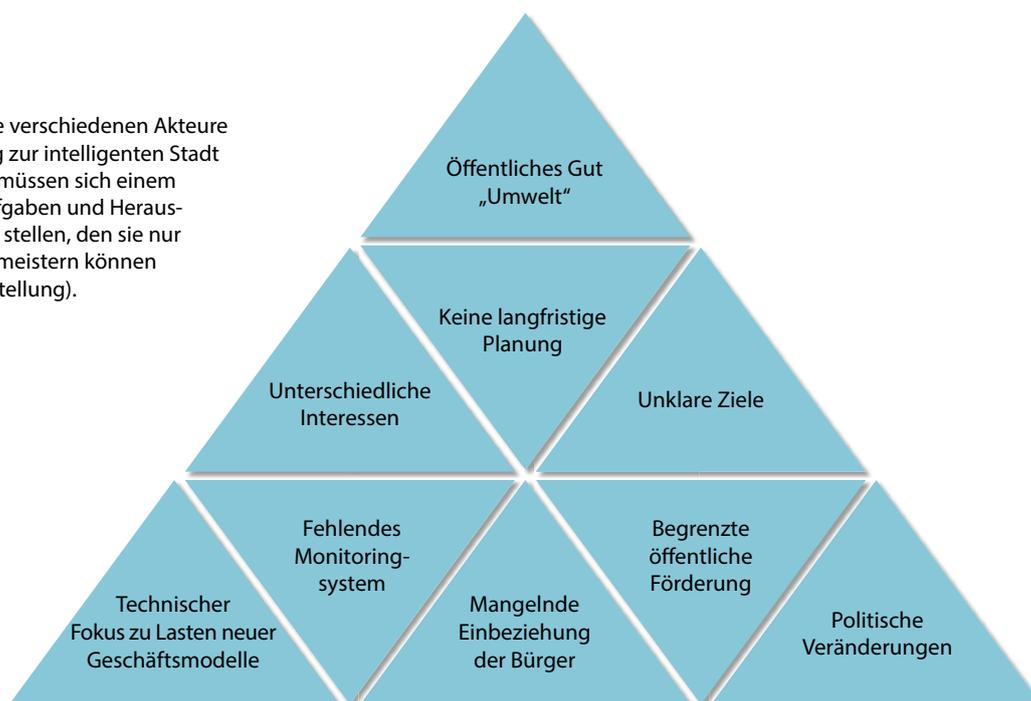
Aspekte wie zum Beispiel soziale Innovationen und neue Geschäftsmodelle (Leih- oder Tauschsysteme etc.) mit einbeziehen.

Darüber hinaus werden technologieorientierte Lösungen häufig zu früh ins Spiel gebracht und damit erfolgskritische Schritte übersprungen. So vernachlässigen die Unternehmen durch die Konzentration auf ihren Technologie-Beitrag oft die Formulierung einer ganzheitlichen Vision, eines übergreifenden Nutzenplans, eines gesamtgesellschaftlichen Geschäfts-, Finanzierungs- und Steuerungsmodells. Was ist im Einzelfall eine intelligente Stadt? Wann und warum ist sie wünschenswert? Wie finanzieren wir sie? Welche Produkte und Dienstleistungen entsprechen den Anforderungen einer intelligenten Stadt? Erst wenn diese Fragen beantwortet sind, kann mit Design und Implementierung einer maßgeschneiderten technologischen Lösung begonnen werden. Nicht zuletzt birgt der starke technische Fokus die Gefahr, durchaus attraktive, aber oft vor allem nicht nachhaltige, unnötige und

kostenintensive Innovationen zum zukünftigen Standard zu erklären – selbst wenn die Pilotprojekte dem Marktgeschehen nicht nachhaltig standhalten. Gerade im Bereich Technik gilt es, pragmatisch vorzugehen und „die schwierige Balance zwischen Vision und Wirklichkeit zu halten“ (Liepach et al., 2003: 9).

Statt mit so starkem Fokus auf Technologie sollte der Diskurs daher vielmehr ergebnisorientiert ausgerichtet werden. Dem Wissen um die Notwendigkeit und der Entwicklung einer intelligenten Nachhaltigkeitsstrategie müssen Taten folgen, die zu den gewünschten Ergebnissen führen – Taten, die in der Verantwortung aller Akteure liegen. Diese Umsetzungs- und Ergebnisorientierung im Bewusstsein der Akteure zu festigen und als eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe zu verankern, ist die Herausforderung. Auf dem Weg zur Lösung sollten auch ressourcenschonendere und häufig nicht so kostenintensive nichttechnische Möglichkeiten/Alternativen in die Überlegungen einbezogen werden.

Abb. 5.1: Die verschiedenen Akteure auf dem Weg zur intelligenten Stadt der Zukunft müssen sich einem Berg von Aufgaben und Herausforderungen stellen, den sie nur gemeinsam meistern können (eigene Darstellung).



6. Instrumente

Dieser Report stellt die Querschnittsthemen Informations- und Kommunikationstechnologie, Bürgerbeteiligung und Finanzierung in den Vordergrund und zeigt, wie Städte diese Instrumente auf dem Weg zu einer intelligenten Stadt einsetzen sollten.

6.1 Informations- und Kommunikationstechnologie

„In Zusammenarbeit mit dem Privatsektor dafür sorgen, dass die Vorteile der neuen Technologien, insbesondere der Informations- und Kommunikationstechnologien, genutzt werden können“

Zielvorgabe der Millennium Entwicklungsziele¹

Die zunehmende Urbanisierung eröffnet große Chancen für einen effizienten Einsatz und besonderen Nutzen aus moderner IKT. Die hohe Bevölkerungsdichte in der Stadt ermöglicht intelligente infrastrukturelle Anpassungen, die zu stärkeren Effizienzgewinnen bei Energie- und Materialverbrauch sowie zu leistungsfähigeren Mobilitätsstrukturen führen, als dies in weniger besiedelten Regionen möglich ist. Statt einzelne Wohnhäuser mit Strom zu versorgen oder kleinste dezentrale Energieerzeuger auch unter großen Kosten ans Netz zu nehmen (Stichwort: Abnahmegarantie), können vergleichsweise kostensparend emissionsarme Energie- und Gebäudekonzepte für ganze Quartiere entworfen werden. Statt eines auf fossilen Energieträgern basierenden Individualverkehrs auf Überlandstrecken können auf Innenstadtbahnen intelligente Transportsysteme aufgebaut werden, die durch den Einsatz alternativer Energien und Konzepte der gemeinschaftlichen Nutzung überzeugen. Wer zum Beispiel bei Carsharing oder bei Finanzierungslösungen auf Mikro-Investoren-Basis auf Social Media und soziale Netzwerke setzt, findet in Städten am ehesten die kritischen Massen, die für das Funktionieren solcher lokalen Angebote nötig sind. Wo viele Nutzer zusammenkommen, verteilen sich die Technologie- und Betriebskosten, Skaleneffekte und Synergien sind einfacher zu realisieren. Ein weiteres

Beispiel aus dem Bereich Verkehr sind Ampeln ohne intelligente Sensorik, die den Verkehrsfluss nicht optimal steuern und damit zu unnötigem Stop-and-go-Verkehr mit entsprechendem Spritverbrauch und CO₂-Emissionen führen.

Der zentrale Behördenruf 311 (in Deutschland 115) half der Stadt New York beispielsweise, mit vernetzter Behörden-, Callcenter- und Web-Technologie 80 Prozent der Bürgeranliegen schon mit der Entgegennahme nur eines Anrufes zu bearbeiten und Verwaltungskosten in Millionenhöhe zu sparen. Die Hotline in Rio de Janeiro half der Sechs-Millionen-Metropole, die Zeit zwischen der Meldung eines Bürgeranliegens bis zu seiner Bewältigung von 35 auf fünf Stunden zu reduzieren. Und auch Amsterdam ist dabei, durch den flächendeckenden – d.h. massenhaften – Einsatz von Smart Metern, Elektrofahrzeugen und intelligenter Gebäudetechnologie den CO₂-Ausstoß bis 2025 um 40 Prozent zu reduzieren.

Das Besondere einer Stadt als komplexes, mehrdimensionales Gebilde sind die vielfältigen Möglichkeiten, die verschiedenen Systeme und vorhandenen Daten mittels moderner IKT intelligent zu vernetzen. Dies hilft in besonderer Weise, Strukturen zu ordnen, Prozesse effizienter zu verketteten und Lücken zu schließen. Das Internet und die weit verbreiteten, ortssensiblen Mobiltechnologien unterstützen das Teilen von Informationen – und Besitztümern – in Echtzeit. Social Media und Online-Instrumente helfen, demokratische Prozesse mit vergleichsweise wenig Aufwand für die breite Bevölkerung zu öffnen.

Bei allen Vorteilen der IKT ist jedoch zweierlei abzuwägen: IKT kann helfen, Energieeffizienz zu steigern; zugleich ist sie hinsichtlich Geräteproduktion und -betrieb jedoch auch ein enormer Strom- und Ressourcenverbraucher, der dazu – durch das hohe Innovationstempo mit immer neuen Gerätegenerationen – beträchtliche Abfallmengen und Energieverbräuche erzeugt. Noch funktionsfähige Geräte werden häufig zu früh entsorgt und durch attraktive neue Geräte ersetzt. Die gesamtökologische Bilanz eines solchen Austausches kann dabei sehr häufig negativ sein. IKT kann helfen, Ausgaben zu senken – sie kostet aber auch Geld. Städte, die mit knappen Mitteln

¹ United Nations, 2012: 63.



Innovative Informations- und Kommunikationstechnologien bieten enorme Potenziale für eine intelligente Stadt: Durch einen vereinfachten Datentransfer, Hightech-Lösungen für Unternehmen und private Haushalte oder innovative Apps für Smartphones können Skaleneffekte genutzt und Synergien geschaffen werden.

haushalten müssen, können nicht beliebig in „schicke“ Technologieinnovationen investieren, auch wenn diese prestigeträchtig wären. Gefragt sind vielmehr pragmatische IKT-Strategien, die darauf zielen, mit nur wenig zusätzlicher Technologie die Nutzungsdauer bestehender Anlagen und Lösungen zu verlängern sowie Kapazitäten und Auslastung mit wenig Einsatz zu steigern. Zudem gilt es, nicht nur an die eigenen Systeme zu denken, sondern auf dem Weg zu neuen Lösungen auch die verfügbaren privaten IKT-Infrastrukturen einzubeziehen. Auch bei IKT gilt das Prinzip „Nutzen statt Besitzen“. Wer mit Abrechnungs-Apps die vielfältigen Smartphone-Kapazitäten nutzt, statt neue Kassen- oder Zahlautomaten für den öffentlichen Nahverkehr aufzustellen, kann mit wenig Kapital viel erreichen. Und wer mit Lösungen auf verfügbarer Sensorik oder GPS-Technologie in Fahrzeugen aufsetzt, braucht keine neuen Anlagen, sondern nur eine neue Anwendung. Hier können auch transaktionsbasierte Nutzungsgebühren und Vergütungsmodelle zum Tragen kommen. Entscheidende Voraussetzung für mehr systemübergreifende Vernetzung sind jedoch Vereinbarungen über die verwendeten Standards. Wo keine internationalen Vorgaben bestehen, ist es Aufgabe der Kommune, diese in Abstimmung mit den Technologieträgern zu definieren.

Es gilt also, den „Enabler“ IKT, der in städtischen Ballungsräumen vielversprechende Lösungsansätze für eine intelligente Stadtentwicklung bietet, möglichst kostenschonend nutzbar zu machen – d.h. diese Technologien in angemessenem Maße und an richtiger Stelle einzusetzen, damit dem Bürger ein effizienter und reibungsloser

Alltag ermöglicht wird. Gleichzeitig wird es äußerst wichtig, Datensicherheit und Schutz der Persönlichkeitsrechte trotz Vernetzung zu gewährleisten. Ebenso bietet die zunehmende IKT-Landschaft Ansatzpunkte für neue Formen des nichtautorisierten Eingriffs in Prozesse durch Dritte, die zu Schäden führen (Sabotage, Datenmissbrauch etc.). Es sind also parallel zum Ausbau der IKT die Sicherungssysteme für diese anzupassen und zu verbessern. Vertrauen, Flexibilität und ein bewusster Umgang mit den Technologien sind hier entscheidend.

„Forum Erfurt“

Ein gutes Beispiel für IKT-gestützte Demokratie liefert die Stadt Erfurt. Das von der Stadt eingerichtete Webportal „Forum Erfurt“ lädt die Bürger zur Mitbestimmung ein.¹ Auf dieser Plattform können sich Bürger austauschen, ihre Ideen und Wünsche einbringen, aber auch Kritik zu aktuellen Projektvorhaben äußern. Somit entsteht im Forum ein Dialog zwischen dem Bürger und der Kommunalverwaltung sowie unter den Bürgern. Dort diskutierte Themen wie „Bürgerbeteiligungshaushalt“, „Klimaschutz“ oder „Bewerbung Bundesgartenschau 2021“ regen schon zu einem frühen Zeitpunkt des Projektes zu Austausch, Meinungsbildung und Kommentaren an. Um sich am Forum zu beteiligen, muss der Bürger sich lediglich registrieren und kann dann einen Vorschlag oder Beitrag formulieren.

Sich allein auf die internetbasierte Bürgerbeteiligung zu verlassen, wäre jedoch falsch. Sie würde Menschen ohne Internetzugang oder die Fähigkeit und Motivation, diesen

¹ <http://forum.erfurt.de>



In ihrem Online Bürgerhaushalt machen die Kölner Bürger dem Stadtrat Vorschläge, an welchen Stellen investiert oder auch gespart werden könnte und sollte. Deutschlandweit praktizieren 100 Kommunen ein derartiges Stadtgespräch.

zu nutzen, schlicht ausgrenzen. Außerdem spielen Ressourcen und Intentionen eine große Rolle: Nicht jede Kommune verfügt über die nötigen Mittel, eine virtuelle Werbekampagne zu finanzieren, und nicht jeder Bürgermeister möchte sich anonymen Bürgerbeschwerden im Internet stellen. Das schwächt und verzerrt den Informationswert von Online-Plattformen. E-Partizipation liefert also mehr Beteiligung und Information, aber längst kein vollständiges Abbild der Bürgermeinung. Sie ist ein ergänzendes Instrument innerhalb einer E-Government-Strategie.

Online-Bürgerhaushalt der Stadt Köln

Der Kölner Bürgerhaushalt ist ein Beteiligungskonzept der Stadt Köln und Teil des EU-Projektes „Smart Citizens in Smart Cities“.¹ Die Einwohner Kölns sind aufgefordert, der Stadt Vorschläge zu machen, an welchen Stellen in Zukunft gespart oder wo investiert werden soll. Die Bürger können Vorschläge machen und diese bewerten. Es entsteht eine „Bestenliste“, die über die Verwaltung bis zum Stadtrat gereicht wird. Der Rat entscheidet letztendlich, ob der betreffende Vorschlag der Bürger angenommen und umgesetzt wird.

Durch den Bürgerhaushalt soll eine Art „Stadtgespräch“ entstehen, an dem verschiedene Akteure beteiligt sind. Die Transparenz des Prozesses ermöglicht den Bürgern, an den Entscheidungsprozessen der Verwaltung und Politik teilzunehmen und sie zu verfolgen. Etwa 100 Kommunen in Deutschland praktizieren mittlerweile den Online-Bürgerhaushalt, darunter 20, die ihn bereits zum dritten Mal oder häufiger durchführen.²

1 www.smart-ip.eu

2 <http://buergerhaushalt.stadt-koeln.de/2013>



Bürger müssen sich Gehör verschaffen...

6.2 Bürgerbeteiligung

Bürgerbeteiligung ist eine der wichtigsten Komponenten für die intelligente Entwicklung einer Stadt. Denn in einem Dialog zwischen Verwaltung, Politik, Unternehmen, Verbänden und Bürgern steckt enormes Potenzial an Wissen und Kreativität. In einem solchen Beteiligungsprozess profitieren die Akteure gegenseitig von ihren Fähigkeiten und ihren Erfahrungen. Eine frühzeitige Einbindung der verschiedenen Akteure, insbesondere der Bürger, führt eher zu einem erfolgreichen, durch Transparenz und Legitimität gekennzeichneten Stadtentwicklungsvorhaben. Doch oft findet eine solche Einbindung gar nicht oder an zu später Stelle im Projektplanungsprozess statt. Deshalb sollen hier Möglichkeiten für eine effektivere Partizipation der Bürger erörtert werden.

Die Erfahrung zeigt: Die wirksamsten Anstöße zur Veränderung und zum Handeln erfolgen meist bottom-up, ausgehend von Bürgern und Verbänden. Top-down-Ansätze in Form von Verordnungen der Politik zeigen in der Regel nicht die gleiche Wirkung. Nehmen wir zum Beispiel die Agenda 21. Basis für die lokalen Agenda 21-Prozesse ist ein 1992 auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung verabschiedetes Aktionsprogramm zur Stärkung der lokalen nachhaltigen Entwicklung.¹ Dieses stellt u.a. die Schlüsselrolle der Städte und Kommunen als wichtige Treiber von Umsetzung und Zielerreichung heraus. Zugleich ist das auf globaler Ebene erstellte Programm maßgeblich auf die Mithilfe der Bürger auf lokaler Ebene angewiesen. Die auf

Partizipation setzende Konferenz gab einmal mehr den Impuls, in verschiedenen Projekten gemeinschaftlich an Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung in Städten und Kommunen zu arbeiten.

Bürgerschaftliches Engagement soll jedoch nicht das Handeln von Politik und Verwaltung ersetzen, sondern vielmehr ergänzen. Die Politik nimmt somit eine steuernde Funktion ein. Ein offenes Ohr für Ideen und Möglichkeiten zur Mitbestimmung erlaubt allen, vom Wissen der Massen zu profitieren (Stichwort: Crowdsourcing). Gleichzeitig führt Partizipation dazu, dass sich die Bürger mit den Projekten und Entwicklungen identifizieren, Akzeptanz und Engagement steigen – und das Vertrauen gegenüber Entscheidungen der Politik wächst. Gleichzeitig fördert ein transparenter und informierender Planungsprozess den Wissens- und Informationsstand der Bevölkerung. Maßnahmen, die zur Information der Bürgerschaft dienen, sind beispielsweise Bürgersprechstunden, Runde Tische, Dialogforen und Informationsveranstaltungen sowie die Benennung von Prozessbegleitern, die dem Bürger für Fragen zum Projekt zur Verfügung stehen. Die deutsche Bundesregierung hat hierzu ein Gesetz entworfen, welches die beteiligten Behörden dazu ermutigt, die Öffentlichkeit bereits im Anfangsstadium des Projektes hinzuzuziehen.² Dies ist eines von vielen guten Beispielen für die steuernde Funktion der Politik, durch die Impulse zur Partizipation gesetzt werden können.

Entscheidend ist eine systematische Partizipation der Bürgerschaft von Beginn an. Das heißt: Die Einbeziehung der Bürger spielt schon bei der Formulierung der Vision

¹ Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung, 1992.

² Deutscher Bundestag, 2012.



... aber auch Partizipationsmöglichkeiten geboten bekommen.

eine wichtige Rolle – und die Integration in den Partizipationsprozess sollte alle Gruppen einschließen (siehe Kap. 3 - 4). Partizipation profitiert vom Erfahrungsschatz älterer Menschen und Menschen mit Migrationshintergrund ebenso wie von der Kreativität, Offenheit und Empfänglichkeit gegenüber Innovationen jüngerer Generationen. Und je früher junge Menschen an die Möglichkeiten und Prozesse von Partizipation in ihrer Stadt herangeführt werden, umso produktiver können sie auch später mitagieren. Man spricht von einer „Demokratie im Wandel“, die sich u.a. an die komplexen Mechanismen von Web 2.0 und Social Media anpasst. Und dies ist nur ein Aspekt von sozialer Innovation und gesellschaftlicher Entwicklung, die auf dem Weg zur intelligenten, partizipativ geprägten Stadtentwicklung relevant werden. Im Folgenden werden praxiserprobte Beispiele für Bürgerbeteiligung vorgestellt. Weitere Good Practice-Beispiele finden Sie auch auf der Projekt-Website www.intelligent-cities.net.

Bürgerbeteiligung im „Freiburger Nachhaltigkeitsrat“

2007 gründete Freiburg einen Nachhaltigkeitsrat, in dem Mitglieder des Gemeinderats und der Verwaltung sowie Bürger mit Experten für ausgewählte Fachgebiete zusammenkommen, um über Möglichkeiten und Prozess einer lokalen nachhaltigen Entwicklung zu beraten. Im Nachhaltigkeitsrat wird die Umsetzung der Aalborg Commitments diskutiert. Er übernimmt eine beratende Funktion für den Freiburger Gemeinderat und die Stadtverwaltung. Eine der ersten Aufgaben des Nachhaltigkeitsrates war es, eine

Bestandsaufnahme von Nachhaltigkeitsprojekten und politischen Verpflichtungen durchzuführen, ihre Wirkung zu untersuchen und die Ergebnisse zu bewerten. Zudem nimmt der Nachhaltigkeitsrat Stellung zu den Fortschritten der Stadt Freiburg in der Erfüllung der lokalen Nachhaltigkeitsziele, zu denen man sich 2006 in Aalborg verpflichtet hatte. Unter Mitwirkung der Bürger soll der Nachhaltigkeitsrat auch zu Quartiersentwicklungskonzepten arbeiten. Die Ziele des Nachhaltigkeitsrats sind u.a. eine Beteiligung der Bürger an wichtigen politischen Entscheidungen, die Sicherung von Wohnraum für alle Bevölkerungsgruppen und die Entwicklung einer gemeinsamen Strategie, um in Zukunft den gesamten Strombedarf in der Region aus regenerativen Energien zu decken. Dies sind ehrgeizige Ziele, doch der Freiburger Nachhaltigkeitsrat verfügt durch seine Mitgliedervielfalt über ein breit aufgestelltes Wissen und damit gute Erfolgsvoraussetzungen.

„Fix my Street“

Viele Bürger klagen über die mangelhaften infrastrukturellen Zustände in ihrer Stadt, wenden sich jedoch oft nicht an die zuständige Stelle. So bleiben Probleme oft unerkannt und ungelöst. Dies wollen die Gründer der Plattform „Fix my Street“¹ vermeiden. Über ihr Portal bieten sie deshalb seit 2007 Bürgern in Großbritannien die Möglichkeit, Probleme und Missstände online kundzutun. Funktioniert beispielsweise eine Straßenlaterne nicht, kann der Bürger dies auf der Homepage melden. Die Mitarbeiter von „Fix my Street“ leiten das Anliegen an die zuständige

1 www.fixmystreet.com

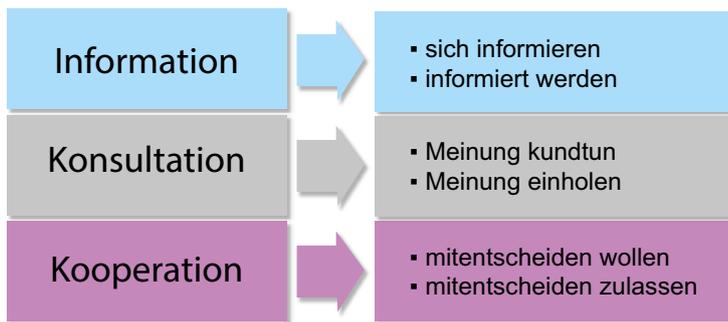


Abb. 6.2.1: Die Bürger können auf unterschiedliche Art und Weise in die Prozesse der Stadtentwicklung eingebunden werden und sollten sich auch selbst engagieren (eigene Darstellung nach BMVBS, 2012).

Behörde weiter. Ein Sachbearbeiter beschäftigt sich dann mit dem Problem und antwortet seinerseits über die „Fix my Street“-Homepage. Dieses Instrument zur Bürgerbeteiligung hat bereits viele Nachahmer in Europa gefunden: „Fix our City“, „Maerker Brandenburg“, „Clickservice Linz“ und viele andere ermöglichen es den Bürgern einer Stadt heute, Probleme selbst in die Hand zu nehmen und so den Lösungsprozess zu beschleunigen.

Das alleinige Anwenden von Partizipationsinstrumenten (wie z.B. einem Bürgerfondsmodell; siehe Kap. 6.3) führt allerdings nicht immer zu den gewünschten positiven Ergebnissen. Um die beschriebenen Beispiele umsetzen

zu können, müssen einige Rahmenbedingungen erfüllt sein. Bürger und Politik müssen z.B. den Willen zu mehr Bürgerbeteiligung mitbringen. Bürger müssen auch ausreichend informiert werden und durch Wirksamkeitserfahrung mehr Lust an Beteiligung entwickeln. Dazu müssen Informationen über vielfältige Kanäle breit gestreut werden, um die diversen Zielgruppen der zu Beteiligten auch wirklich zu erreichen. Es muss eine Kultur der Beteiligung entwickelt werden. Bürgerbeteiligung passiert nicht auf Knopfdruck. Hier ist die Stadt gefordert, diese Kultur der Beteiligung zu initiieren, zu entwickeln, zu fördern und konsequent umzusetzen.

6.3 Finanzierung

„Unsere drei größten Herausforderungen sind der Klimawandel, der demografische Wandel und die Finanzkrise“, so Rainer Bomba, Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, über die Zukunft der Stadtentwicklung. Insbesondere die derzeitige Finanzkrise und die dadurch verschärfte Belastung der kommunalen Haushalte gilt weithin als eine große Barriere für die Umsetzung intelligenter Stadtentwicklungsprojekte. Die ohnehin knappen oder kaum vorhandenen öffentlichen Mittel müssen auf viele Aufgaben verteilt werden. Der Umbau der Energieversorgung und der Umstieg auf regenerative Energiequellen ist mit hohen Investitionen verbunden – auch wenn unmittelbare monetäre Renditen durch Verbrauchssenkung und Energieeffizienzsteigerung möglich sind (vom Nutzen der CO₂-Reduktion ganz zu schweigen). Hilfsaktionen zur Bankenrettung, Maßnahmen zur Eurorettung, mit der Konjunktur schwankende Steuereinnahmen: Es fehlen der öffentlichen Hand auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene in vielen Fällen die finanziellen Mittel und damit der politische Spielraum, um Innovationen in der erforderlichen Geschwindigkeit umzusetzen.

Der deutsche Bundesumweltminister Peter Altmaier hat in seinem 10-Punkte-Plan¹ gefordert, verstärkt privates Kapital zu mobilisieren und neue innovative Finanzierungsinstrumente auszuprobieren, um z.B. die Energiewende zu realisieren. Genau darum muss es gehen. Wie schon an anderer Stelle betont, muss es gelingen, einen Teil des immensen vorhandenen Privatvermögens umzulenken und damit eine Energiewende genauso wie den Umbau zu einer intelligenten Stadt zu realisieren.

Dafür wäre durchaus ausreichend Kapital für intelligente Investitionen vorhanden. Und auch die Finanzkrise soll und muss kein Hindernis für eine intelligente, nachhaltige Stadtentwicklung sein. Sicherlich sind innovative technische Lösungen oft mit kostspieligen Anschaffungen oder Förderungen verbunden. Doch stellt der vorliegende Report nachfolgend eine ganze Reihe von Projekten vor, die mit Hilfe einer intelligenten Finanzierung (unter

Bürgerbeteiligung und Technologieeinsatz) auch in Zeiten knapper Kassen auf dem Weg zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt durchaus erfolgreich vorankommen.

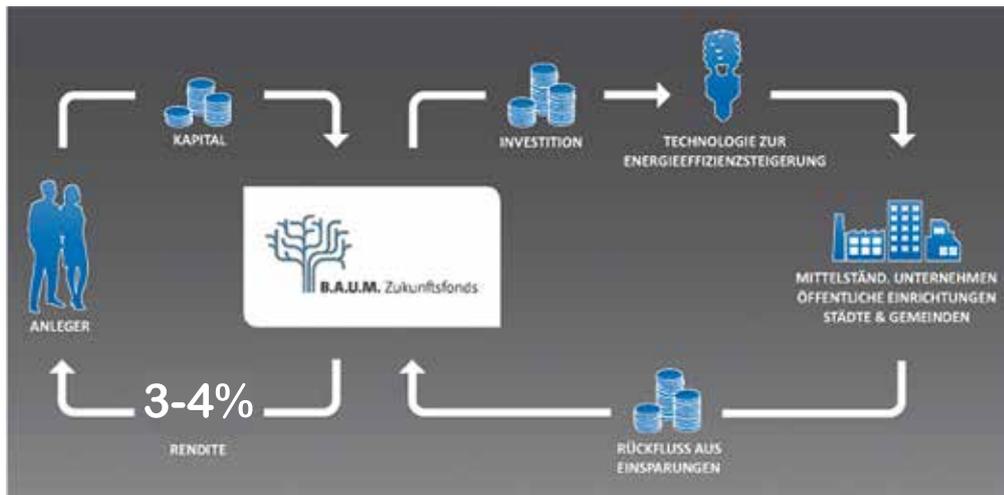
Laut dem Rat für nachhaltige Entwicklung gibt es auch eine „fiskalische Nachhaltigkeit“², welche zwei Elemente umfasst: 1. Eine nachhaltige Politik muss auch dauerhaft finanzierbar sein bzw. sich selbst tragen können, denn zukünftige Generationen sollten nicht mit einem Schuldenberg zu kämpfen haben. 2. Eine solche Generationengerechtigkeit fordert einen ausgeglichenen Haushalt und einen konsequenten Schuldenabbau. Natürlich sind hier die Kommunen gefragt – aber nicht nur: Auch auf Bundes- und Länderebene müssen die notwendigen Voraussetzungen und Zielsetzungen für eine „fiskalische Nachhaltigkeit“ geschaffen werden. Wichtig ist hierbei, dass der Blick für das Gesamtbild nicht verloren geht. Denn nur durch eine vernetzte Planung und integriertes Denken ist eine langfristige Finanzierungsstabilität zu sichern.

Transparenz und Subsidiarität

Eine nachhaltige kommunale Finanzierungspolitik sollte sich vor allem an den Prinzipien Transparenz und Subsidiarität orientieren, um eine langfristige Planung zukunftsorientiert umsetzen zu können. Transparenz ist besonders für eine aktive Bürgerbeteiligung relevant: Nur durch eine transparente Kostenübersicht und eine Einsicht in die Prozesse innerhalb der Verwaltung kann die Politik notwendige Entscheidungen treffen, welche die Bürger auch nachvollziehen können. Kostentransparenz über den Ressourcenverbrauch (wie Personal, Fläche oder Energie) ist notwendig, um die Folgen von Investitionsentscheidungen kalkulieren zu können. Subsidiarität – d.h. der Staat greift erst dann ein, wenn von Seiten der Kommune die Möglichkeiten zur Problemlösung nicht vorhanden sind – bedeutet in diesem Kontext, dass der Staat die notwendigen Finanzierungsmöglichkeiten bereitstellen muss, um den Kommunen einen individuellen Handlungsspielraum für eine intelligente Entwicklung einzuräumen. Durch eine aktive Mitwirkung der Bürger an der Politikgestaltung

¹ BMU, 2012.

² Rat für Nachhaltige Entwicklung, 2010.



Die B.A.U.M. Zukunftsfonds-Genossenschaft ist eine genossenschaftliche Institution, an der sich private und öffentliche Kapitalanleger beteiligen können, die dafür eine attraktive Rendite erhalten. Der Fonds ermöglicht Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen, die Umstellung auf regenerative Energien sowie die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen.

und deren Umsetzung können vielfältige und wichtige Finanzierungs- und Gestaltungspotenziale aufgetan werden – auch und insbesondere dort, wo die Voraussetzungen staatlicherseits nicht gegeben sind.

B.A.U.M. Zukunftsfonds

In Deutschland steht den Schulden von Bund, Ländern und Gemeinden ein enormes finanzielles Privatvermögen von rund fünf Billionen Euro gegenüber. Auf dieser Basis ist die Idee des B.A.U.M. Zukunftsfonds entstanden: Sein Ziel ist, einen Teil dieses Privatvermögens für die Finanzierung von Nachhaltigkeitsprojekten wie z.B. die Energiewende zu gewinnen. Genossenschaftlich organisiert bietet der Fonds Bürgern und institutionellen Anlegern heute die Möglichkeit, in Energieeffizienzmaßnahmen und damit direkt in den Klimaschutz zu investieren – mit Erfolg und guter Rendite: Unter Einsatz neuester Technologie konnten Energiekosten in verschiedenen Investitionsobjekten (Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen) erheblich gesenkt werden. Die Einsparungen fließen anteilig zurück und ermöglichen so eine sichere Rendite von fünf Prozent. Dies ist deutlich mehr als die aktuelle Verzinsung von Bankeinlagen und damit für viele Anleger, Stiftungen, Family-Offices u.a. interessant – zumal der Klimaschutzeffekt hinzukommt.

Wenn die Privathaushalte einer 50.000-Einwohner-Kommune nur sechs Prozent ihres Geldvermögens statt in kaum verzinsten Sparkonten in einen mit 3,5 Prozent verzinsten kommunalen Zukunftsfonds anlegen würden, könnte je nach Kommune z.B. ein verfügbares Fondskapital von über 100 Millionen Euro zusammenkommen, aus dem kurz- bis mittelfristig rentable Energiesparinvestitionen der ortsansässigen Unternehmen, der Stadtverwaltung und der Privathaushalte finanziert werden

könnten. In Städten mit 500.000 Einwohnern könnte das Fondskapital auf über eine halbe Milliarde steigen und bei Städten mit einer Million Einwohner auf weit über zwei Milliarden Euro. Mit dem Instrument Zukunftsfonds ließen sich Summen für die Umsetzung der Energiewende generieren, die aus staatlichen oder kommunalen Haushalten auch nicht annähernd darstellbar sind. Durch Investitionen in den Zukunftsfonds können grünes Wachstum und Energiewende deutlich vorangebracht werden. Kommunen bekämen neuen finanziellen und politischen Spielraum, um z.B. ein kommunales Klimaschutzkonzept und damit einhergehend die Reduktion der Energiekosten durch Realisierung von Energieeffizienzmaßnahmen umzusetzen.

Energie-Contracting

Nachhaltige Investitionen führen oft zu sehr kurzfristigen Rückläufen. Ein Beispiel liefert das sogenannte Energie-Contracting: Durch Investitionen in Maßnahmen zur Energieeinsparung bei Gebäuden werden unmittelbare Einsparungen bei den Betriebskosten erzielt. „Contracting“ ist eine vertraglich vereinbarte Dienstleistung zwischen einem Versorger (Contractor) und einem Energieverbraucher (Contracting-Nehmer) zur Umsetzung größerer Energieeinsparmaßnahmen. Der Contractor plant, finanziert und setzt das Projekt um. Im Gegenzug stehen ihm für einen bestimmten Zeitraum die eingesparten Energiekosten ganz oder zum Teil zur Refinanzierung zu. Solche Maßnahmen umfassen meistens Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs oder zur Energieerzeugung durch regenerative oder rationelle Mittel.

Das Energie-Contracting eignet sich insbesondere für kommunale Liegenschaften. Es ermöglicht auch Städten,



Energie-Contracting ist eine hervorragende Möglichkeit, um Energieeinsparungen bei Gebäuden oder auch in der Straßenbeleuchtung zu realisieren.

die nicht die notwendigen Investitionsmittel haben, um z.B. die Beleuchtungssysteme in ihren Gebäuden oder in den Straßen zu modernisieren, diese Maßnahmen sofort in Angriff zu nehmen und die städtischen Energiekosten unmittelbar zu reduzieren. Kostenersparnisse von 70 bis 80 Prozent sind im Beleuchtungsbereich die Regel. Es gibt angesichts dessen kaum einen Grund für Stadtverwaltungen, diese Investitionen aufzuschieben, selbst wenn sie zunächst den Eindruck haben, die Energiesparinvestitionen nicht aus Haushaltsmitteln oder über die Aufnahme von Kommunalkrediten finanzieren zu können.

Ein vorbildliches Beispiel für diese alternative Investitionsmöglichkeit liefert die Stadt Lörrach. Sie konnte durch Contracting viele Projekte umsetzen, die anders nicht zu finanzieren gewesen wären. Das Beispiel zeigt, dass diese alternative Finanzierungform auch für kleinere Kommunen anwendbar ist – denn durch einen Zusammenschluss der Liegenschaften können sie beispielsweise gemeinschaftliche Ausschreibungen aufsetzen und somit die Gesamteffizienz und den Wirkungsgrad der Projekte direkt steigern.

Auch der B.A.U.M. e.V. hat mit Förderung des Bundeswirtschaftsministeriums bereits ein erfolgreiches Contracting-Modell entwickelt: Naerco liefert Hilfen für die praktische Umsetzung von **Nachhaltigem Erfolgscontracting**. Dies ist ein grundlegend neuer Ansatz im Contracting und es unterstützt damit vor allem die funktionale Ausschreibung und Vergabe von Bau, Betrieb und energieeffizienter Sanierung gebäudetechnischer Anlagen in öffentlichen Großgebäuden mit dem Ziel, die geplanten Verbesserungen zusammen mit dem Dienstleister sicher und langfristig zu erreichen.¹

Bürgerfonds

Bürgerfonds sind ein weiteres interessantes Finanzierungsinstrument, denn sie verbinden Kapitalbeschaffung mit Bürgerbeteiligung. In einem Bürgerfond wird „kleines“ Kapital gebündelt, was den Bürger zum Kleininvestor und Anteilseigner städtischer Entwicklungsprojekte macht. Eine solche Investition schafft für den beteiligten Bürger Transparenz und sichert ihm ein erhöhtes Informations- und Stimmrecht. So kann er nicht nur selbst entscheiden, in welches Projekt er investiert, welches Risiko und welche Rendite er einkalkulieren möchte. Er kann auch die Projektentwicklung in seinem Lebensraum an ausgewiesenen Stellen mit steuern. Der Bürger wird zum „Partner der Stadt“, ist unmittelbar in Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse integriert und damit in seiner Region stärker verankert. Die Kommune hingegen wird unabhängiger von staatlichen Investitionsmitteln, öffentlichen Fördermitteln oder Neuverschuldung und den damit verbundenen Regulierungsvorschriften – gewinnt also auch Gestaltungs- und Handlungsfreiheit.

Eine breite Investorenbasis, eine positive Öffentlichkeitswirksamkeit, eine Stärkung der Beziehung zwischen Bürger und Kommune sowie interessante Investitionsvolumina und Renditen sind Stärken der Bürgerfondsfinanzierung. Wie jede Investition birgt er jedoch auch nicht zu vernachlässigende Risiken, welche die Anleger unbedingt abwägen und einkalkulieren sollten: Durch einen Bürgerfonds binden sich die Anleger in der Regel langfristig. Der Investor muss neben einem langen Atem und der besonderen Fähigkeit zur Interessenvermittlung auch eine Bereitschaft zur Beteiligung, zur eigentätigen Information und zur Offenlegung mitbringen. Nicht

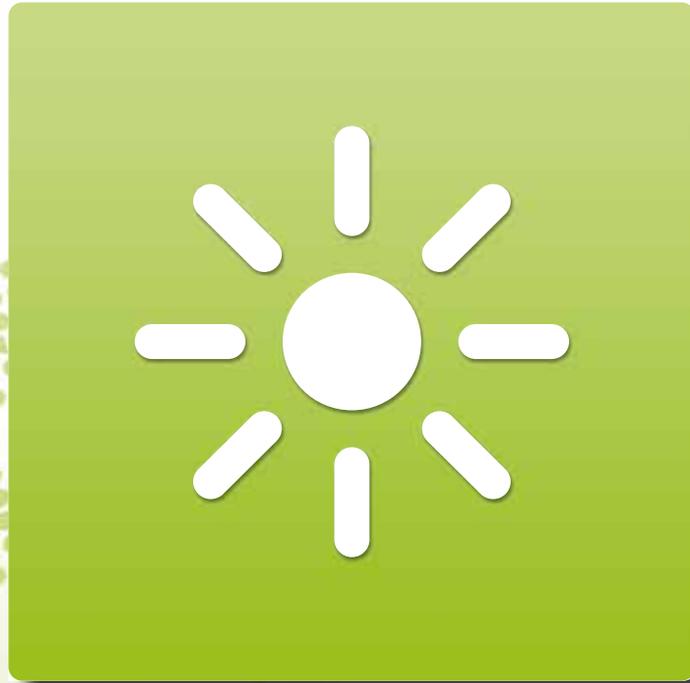
¹ www.naerco.de

immer kann der Wert der Investition konstant gehalten oder gesteigert werden (z.B. bei Immobilienprojekten). Steuerliche Mehrbelastungen können auftreten. Wer jedoch einen engen Dialog mit den beteiligten Bürgern bzw. Investoren pflegt, kann diese Klippen umschiffen und den Bürgerfonds als ein effektives Instrument für die privat finanzierte und eng am Bedarf orientierte Stadtentwicklung nutzen.

Bürgerfonds werden in der Praxis vielfach dafür genutzt, nachhaltige Instandhaltungsprojekte bei Immobilien zu realisieren. Andere interessante Projekte sind der gemeinsame Aufbau von kommunalen Windparks, Solaranlagen, Biogasanlagen etc. Sie können – je nach Größe von Anlage und Kommune – zur Energieautonomie der Stadt führen. Die Gründung eines eigenen kommunalen Energiewerks oder die Kooperation mit dem örtlichen

Energieanbieter können weitere Chancen sein. Wer zudem regionale Handwerker in Errichtung, Betrieb und Wartung solcher Anlagen einbezieht, ihre Qualifikation zum Anlagenexperten und Berater durch Aus- und Weiterbildung fördert, kann diese Kompetenzen und Leistungen später auch anderen Kommunen anbieten. Dies alles stärkt die regionale Wirtschaftskraft immens und sorgt für positive Synergieeffekte.

Ob demografische oder wirtschaftliche Entwicklung: Städte und Kommunen sind heute und morgen unterschiedlichen Trends und Bedingungen ausgesetzt. Auch hinsichtlich der Finanzierungsinstrumente gibt es nicht das eine, allgemeingültige Erfolgsrezept von der Stange. Jede Stadt, Kommune oder Region muss ihren individuellen Maßnahmenmix gestalten, um ihre Vision von der intelligenten Stadt zu verwirklichen.



Intelligente Energiekonzepte



7. Intelligente Energiekonzepte

7.1 Einführung und Ziele

Der Begriff „Energiewende“ ist eigentlich ein deutscher, doch hat sich der Terminus heute auch im englischen Sprachgebrauch etabliert (statt engl.: „energy turnaround“). Dies ist unter anderem auf die Vorreiterrolle Deutschlands beim Umstieg auf Erneuerbare Energien und stärkere Nutzung der Energieeffizienz zurückzuführen. Deutschland hat die Energiewende mit international ambitionierten Zielen beschlossen: Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022, CO₂-Reduktion um 80 Prozent und Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien am Strommix auf 80 Prozent bis 2050. Dabei ist sie nicht nur Notwendigkeit: In der Energiewende steckt enormes wirtschaftliches Potenzial, sowohl für Deutschland als auch für andere europäische Staaten. Es zu erschließen erfordert jedoch, den Prozess auf internationaler Ebene zu denken und zu verankern. Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energiespeicherung, Gebäudesanierung, innovative Neubauten und vieles mehr realisieren sich nicht von allein, sondern erfordern immense Investitionen und tatkräftige Unterstützung von allen Seiten, am besten gebündelt und ineinandergreifend. Der langfristige Nutzen wird sich nicht nur in der „bloßen“ Zielerreichung zeigen, er umfasst auch Verbesserungen der Wirtschaftsstrukturen in jeder Region, Kommune und Stadt, die zur Energiewende beiträgt: Die sich aus dem Engagement ergebenden zusätzlichen Arbeitsplätze und positiven Wertschöpfungsstrukturen stärken auch die lokalen Akteure. Ungeachtet der vielen positiven Effekte schreitet die Energiewende nur langsam voran – unter anderem, weil sie ein komplexer Prozess ist, der auf vielen Ebenen realisiert werden muss und zahlreiche Instanzen einschließt. Alle urbanen Akteure – Politik und Verwaltung sowie Wirtschaft, NGOs, Religionsgemeinschaften, Verbände und jeder einzelne Bürger – sind gleichermaßen gefragt, um die Energiewende gemeinsam anzugehen und aktiv zu beschleunigen.

Die notwendigen intelligenten Technologien bzw. das Wissen um die vielfältigen Möglichkeiten für die Umsetzung erneuerbarer Energieerzeugung sind an vielen Stellen schon vorhanden und einsatzbereit. Mit grünem Strom und smarten Netzen allein ist es jedoch nicht getan: Es braucht auch ein Umdenken und Verhaltensänderungen

bei den Verbrauchern, wenn es darum geht, Ressourcen effizienter zu nutzen. Die Wende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Sie erfordert sozioökonomische Innovationen, d.h. sie muss unter inhaltlicher und finanzieller Beteiligung von Bürgern und Unternehmen geplant und umgesetzt werden. Es gilt also, umfassende Partizipationsmöglichkeiten zu entwickeln und zugleich zu einem aktiven Beitrag zu animieren. Transparente Prozesse und ein klar kommunizierter Nutzen sind dabei nur zwei Schlüssel zur Lösung. Politik und Verwaltung sollten darüber hinaus weitere Hilfestellung und Impulse für eine schnellere Energiewende geben: Städte und Kommunen nehmen als regionale Akteure eine ganz zentrale Position ein, wenn es darum geht, Fördermittel zugänglich zu machen und den Blick für das Ganze zu behalten. Sie können auch Unternehmen darin bestärken, ihre Vorreiterrolle in den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz auszubauen. Ein ganzheitlicher Ansatz und ineinandergreifende Maßnahmen sind unabdingbar, um die globale Energiewende mit lokaler Initiative Stück für Stück voranzubringen.

Der Weg zur intelligenten Energieversorgung: Schwächen heutiger Systeme beheben

Städte und Kommunen brauchen einen anderen, intelligenten Umgang mit Energie, wenn sie sich in Zukunft als attraktive Lebensräume behaupten wollen. Doch was sind die Merkmale eines intelligenten städtischen Energiesystems? Die Antwort ergibt sich aus der Betrachtung der drei systemimmanenten Schwächen traditioneller Energiesysteme, die es zu überwinden gilt:

▪ Ineffizienzen abbauen

Der weitaus größte Teil der weltweit bestehenden, auf Kohle, Öl und Gas basierenden Energiesysteme stammt aus einer Zeit, in der Strom preiswert und scheinbar im Überfluss vorhanden war. Effizienzverluste durch hohe Widerstände waren kein bedeutendes Problem. Forschung und Entwicklung verließen sich auf Strom als endlose Ressource – und brachten immer neue elektrisch betriebene Produkte und „Energieverbrauchsgegenstände“ auf den



Strom kommt wie selbstverständlich aus der Dose: Verbraucher machten sich aufgrund von günstigen Strompreisen und scheinbarem Überfluss lange Zeit keine Gedanken um Ineffizienzen und hohe Verbrauchszahlen.

Markt, die uns selbst einfacher manueller Tätigkeiten enthoben und unser Leben scheinbar erleichterten. So haben wir uns daran gewöhnt, viel mehr Energie zu verbrauchen, als für die jeweiligen Nutzzwecke notwendig wäre. Ineffizienz der Netze und der Verbraucher (Geräte und Menschen) ist zur ersten großen Schwäche der bestehenden Energiesysteme geworden, die uns immer schmerzlicher bewusst wird, je knapper und teurer Energie wird. Daher ist die Energieeinsparung neben der Effizienz auch die größte unerschlossene Energiequelle der Gegenwart: Die Einsparpotenziale liegen heute bei 30 bis 80 Prozent, je nach Verbrauchssektor und Anwendungsbereich.

▪ Verwendung erneuerbarer statt fossiler Ressourcen

Dass wir uns bei der Stromerzeugung vor allem auf Energiequellen fossiler Natur konzentrieren, ist die zweite große Schwäche der bestehenden Energiesysteme. Fossile Ressourcen wie Kohle, Öl und Gas und auch der Kernbrennstoff Uran sind nicht nachhaltig und nur begrenzt zukunftsfähig. Diese Rohstoffe unterliegen Endlichkeiten, deren Reichweite zwar voraussichtlich nicht mit der heutigen Generation, wohl aber mit einer der nächsten erreicht sein wird. Wir nutzen die fossilen Rohstoffe erst seit etwa 100 bis 150 Jahren – im Grunde ohne Rücksicht auf Verluste – und haben so in kürzester Zeit etwa die Hälfte der fossilen Energieträger verbraucht. Die geschätzten geologischen Reichweiten von Öl, Gas und Uran liegen heute bereits deutlich unter 100 Jahren, auch Kohle reicht nur noch 150 (Steinkohle) bis 300 (Braunkohle) Jahre.¹ Und

das ist nicht das einzige Problem: Hinzu kommt die Belastung der Ökosysteme durch die Verbrennung fossiler Energieträger, die so umfassend ist, dass wir allein aus Klimaschutzgründen gut beraten wären, nicht einmal die verbliebenen Reichweiten voll auszunutzen. Insbesondere Kohlekraftwerke passen nicht zum Konzept einer nachhaltigen Energiewende: Sie verursachen erheblich mehr CO₂-Emissionen als vergleichbare andere Energieressourcen. Außerdem braucht man diese Rohstoffe nicht nur zum Heizen, zur Energiegewinnung oder im Transportsektor, sie werden auch viel intensiver für industrielle Produkte und Prozesse benötigt. Gerade dieser Aspekt wird in der aktuellen Diskussion häufig vernachlässigt. Nicht zuletzt machen sich viele Länder durch den fast ausschließlichen Fokus auf fossile Energieträger von politisch häufig instabilen Lieferländern abhängig – ein Risiko, das durch eine erfolgreiche Energiewende absolut vermeidbar wäre.

▪ Bidirektionalität und Zustandsinformationen statt mangelnder Vernetzung

Mit den neuen Energiesystemen, d.h. der Verlagerung von fossilen auf erneuerbare Energieformen, geht die dritte Systemschwäche einher: Die gewachsenen Netzstrukturen sind „Einbahnstraßen“. Sie sind darauf ausgelegt, Energie vom zentralen Erzeuger zum Verbraucher zu bringen, nicht aber Strom und Informationen von vielen dezentralen Erzeugern aufzunehmen und über das Netz zu verteilen. Für die intelligenten Energiekonzepte der Zukunft werden Stromnetze benötigt, die dezentrale

¹ BMU, 2011: 10.



Bidirektionale, dezentrale Systeme zwischen Erzeuger und Verbraucher müssen entstehen. Dafür steht die Vernetzung über intelligente, dialogfähige Schaltzentralen im Mittelpunkt.

Erzeugung unterstützen, „Gegenverkehr“ zulassen und parallel dazu auch noch Informationen über die Zustände aller angebotenen Aggregate überall im Netz verfügbar machen. Eine entscheidende Komponente sind neue, wirtschaftliche Speichertechnologien – wobei es gilt, nicht nur stationäre, sondern auch mobile Speicher nach Belieben an praktisch jedem Ort nahtlos integrieren zu können (z.B. in Form von Elektrofahrzeugen, die Strom bei Bedarf aufnehmen und ins Netz zurückspeisen können; Stichwort: Vehicle-to-Grid). Im Mittelpunkt der Vernetzung von Energiesystemen steht also die Umrüstung der passiven Infrastrukturen zu intelligenten, informationsreichen und dialogfähigen Lösungen. Smart Grids, Smart Meters und Smart Storages können als vernetzte Komponenten Energieeffizienz und CO₂-Ausstoß optimieren – nicht nur durch eine intelligente Steuerung der Energieflüsse, sondern auch durch eine bessere Steuerung des Verbrauchs (z.B. Realtime-Pricing: Senkung der Spitzenlast durch Verlagerung des Stromverbrauchs auf kostengünstig gepreiste Niedriglastzeiten). Energieverbrauchsgereäte in Privathaushalten sind bisher noch mit einer relativ einfachen Technik ausgestattet, die ein solches Realtime-Pricing nicht zulassen. Die Steigerung der Intelligenz der Netze und Endgeräte ist neben der Senkung des Verbrauchs eine der dringlichsten Aufgaben der heutigen Zeit.

Merkmale intelligenter Energiesysteme

Das intelligente Energiesystem beschränkt sich also nicht auf das Stromsparen durch Verzicht. Es berücksichtigt alle verfügbaren Optionen, insbesondere den Einsatz von modernster, effizienter Technologie und verbindet sie zu einem ganzheitlichen Ansatz. Ziel ist, die Energieverbräuche absolut und nicht nur relativ zu senken und

das deutlich, nachhaltig und langfristig. Dazu muss die Stromerzeugung kostengünstig, umweltverträglich und sozial akzeptiert sein. Außerdem muss die Energieübertragung bi- bzw. multidirektional, informationsreich und in Echtzeit steuerbar sein. Und dazu müssen alle Verbraucher größtmögliche Effizienz mit Komfortgewinn und Kostenersparnis verbinden können.

Deutlich wird: Intelligente Energiesysteme unterscheiden sich von gegenwärtigen Systemen. Sie basieren auf Energiequellen, die

- nicht nur ein paar hundert Jahre, sondern tausende von Jahren sicher zur Verfügung stehen,
- eine regenerative Quelle haben,
- auf Dauer umweltverträglich sind und die Ökosysteme nicht überlasten,
- sich im globalen Maßstab sozial verträglich nutzen lassen.

Darüber hinaus schöpfen intelligente Energiesysteme alle technischen und wirtschaftlichen Potenziale aus. Dazu gehören:

- Energieeinsparung,
- Energieeffizienz,
- dezentrale Erzeugungsstrukturen,
- Umstellung auf Erneuerbare Energien.

Nicht zuletzt nutzen intelligente Energiesysteme alle Möglichkeiten, die sich aus der Anwendung der drei Querschnittsthemen IKT, Bürgerbeteiligung und innovative Finanzierung ergeben: Mit vorausschauender Technik, d.h. moderner IKT, wird es möglich, die Balance zwischen Energieangebot und -nachfrage intelligent zu regeln (siehe dazu auch Kap. 6).

7.2 Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und -speicherung

Erneuerbare Energien, die vielfältigen Aspekte und Einsatzmöglichkeiten für Energieeffizienz und die Bedeutung intelligenter Speichersysteme für ein ganzheitlich energieintelligentes Konzept wurden bereits beleuchtet. Dieser Abschnitt unterscheidet zwischen Um- und Neubau von Energiesystemen, beleuchtet spezifische Treiber, Barrieren und Chancen der Energiewende, die über die eingangs genannten Aspekte hinausgehen (siehe Abb. 2.2), und markiert die Rolle von IKT, Bürgerbeteiligung sowie innovativer Finanzierung im Rahmen der Energiewende. Abschließend werden Handlungsempfehlungen für eigene Schritte in Richtung Energiewende gegeben.

Um- oder Neubau von Energiesystemen

Bei der Einrichtung eines intelligenten städtischen Energiesystems sind zwei Fälle zu unterscheiden: die Transformation eines vorhandenen klassischen Energiesystems in einer bestehenden Stadt in ein intelligentes Energiesystem (also die „klassische“ Energiewende); und die Einrichtung eines intelligenten Energiesystems bei der Planung und beim Bau einer neuen Stadt bzw. eines neuen Quartiers oder Stadtteils.

Der erste Fall ist der Regelfall. Er betrifft im Grunde alle bestehenden Städte dieser Welt, egal ob in Industrieländern, Schwellenländern oder Entwicklungsländern. Hier ist die Energiewende nur Schritt für Schritt möglich. Sie erfordert Zeit und Geld und befindet sich global gesehen am Anfang. Noch hat keine (größere) Stadt die Energiewende erfolgreich zu 100 Prozent vollzogen. Viele vorbildliche kleine bis mittelgroße Kommunen und Regionen befinden sich aber bereits auf einem sehr

erfolgreichen Weg zur sogenannten „100%-Erneuerbare-Energien-Region“.¹ In Deutschland sind sie in einem Netzwerk organisiert, um den Austausch zu fördern und interessierte Regionen und Kommunen bei der (langfristig vollständigen) Umstellung auf Erneuerbare Energien zu informieren und zu begleiten.

Das BMU unterstützt solche Vorhaben durch gezielte Förderprojekte für Kommunen. Auch auf europäischer Ebene wurden hierzu bereits Visionen und Konzepte formuliert.² Zudem gibt es weltweit mehrere hundert Pilotprojekte auf dem Weg zu intelligenten städtischen Energiesystemen, deren Ansätze zum Teil gut zu übertragen scheinen (siehe Good Practice-Beispiele in den Kapiteln 7.3.1 - 7.3.3 und 15.1).

Der zweite Fall betrifft den Neubau von Städten bzw. Stadtteilen – ein keinesfalls zu vernachlässigender Aspekt in der Flächenentwicklung – der vor allem durch das rasante Wachstum der Weltbevölkerung und die Urbanisierung getrieben wird. Die bestehenden Städte können den Massenzuwachs der städtischen Bevölkerung jedoch nur zum Teil aufnehmen. Hunderte Städte müssen neu gebaut werden. Ohne intelligente Energiesysteme werden diese neuen Städte nicht lebensfähig sein. Ein herausragendes Beispiel ist in diesem Zusammenhang der Aufbau von Masdar City: Eine CO₂-neutrale Wissenschaftsstadt in den Vereinigten Arabischen Emiraten (VAE), die sich selbst ausschließlich über regenerative Energiequellen versorgen wird.³

In den traditionellen Industrienationen Amerikas, Europas und Japans umfassen Städtebauprojekte i.d.R. nicht den Neubau ganzer Städte, wohl aber ganzer Stadtviertel (siehe Kap. 12). Es sollte künftig eine stadtplanerische Selbstverständlichkeit sein, dass neue Quartiere ein intelligentes Energiesystem erhalten; denn „Vorsorge ist besser als Nachsorge“: Aus dem Eigenheimbau wissen wir, dass die energieneutrale Nachrüstung fertiger Gebäude fast noch einmal so viel kostet, wie der Neubau eines Niedrigenergiehauses. Dabei ist die Berücksichtigung intelligenter

¹ www.100-ee.de

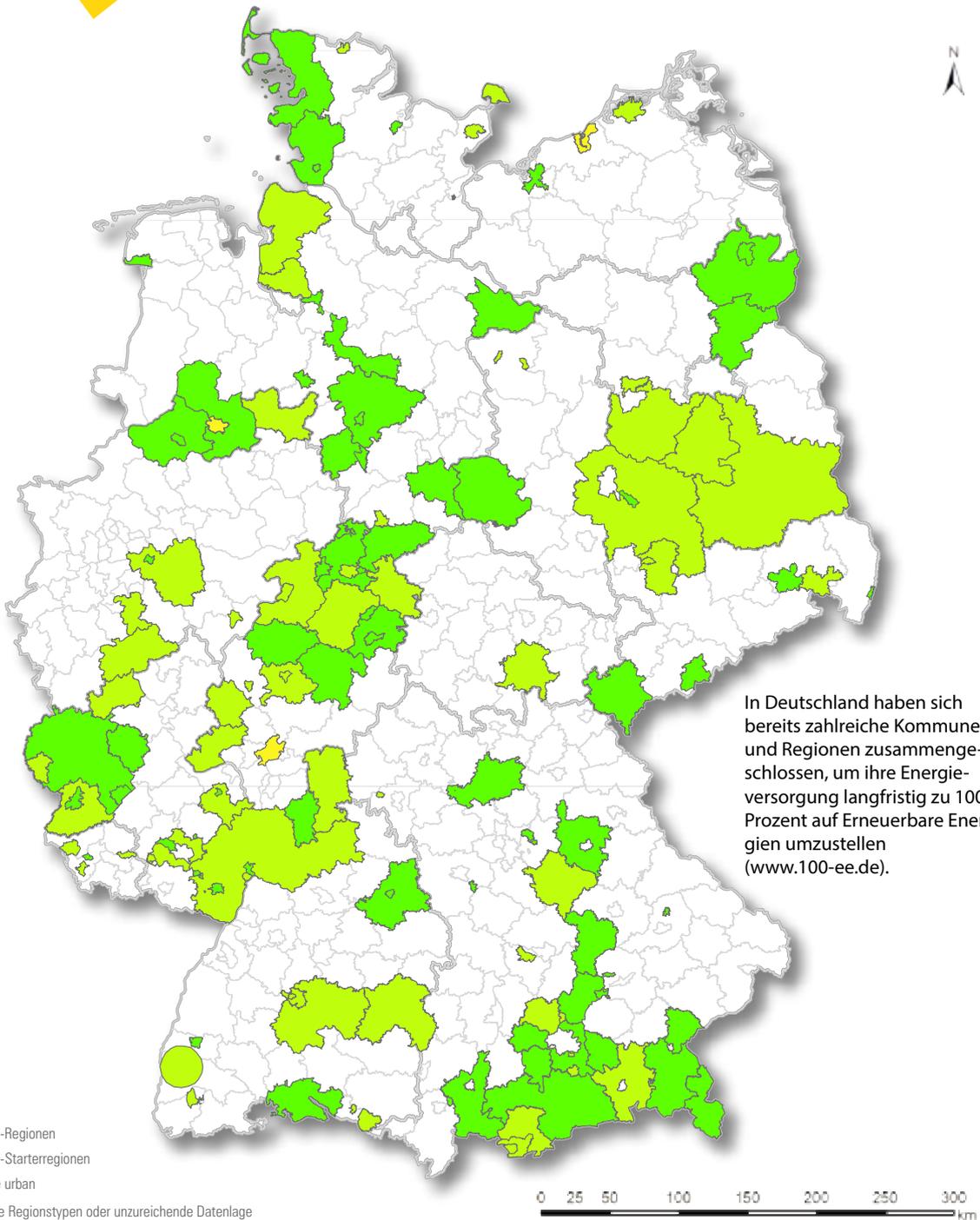
² www.100percentrenewables.eu; www.regions202020.eu/cms/sec/eu-actions/interreg-ivc/renren; www.energy-region.eu/index.php?lang=en

³ Aufgrund der sehr spezifischen Umweltbedingungen in den VAE wird das Beispiel Masdar City an dieser Stelle nicht vertieft. Weiterführende Informationen unter <http://masdarcity.ae/en>.



100% Erneuerbare-Energie-Regionen

Stand: Januar 2013



In Deutschland haben sich bereits zahlreiche Kommunen und Regionen zusammenschlossen, um ihre Energieversorgung langfristig zu 100 Prozent auf Erneuerbare Energien umzustellen (www.100-ee.de).

ERSTELLT VON

IdE Institut dezentrale Energietechnologien
 Ständeplatz 15, D-34117 Kassel
 Tel. 0561/788 096-10, info@ide-kassel.de, www.ide-kassel.de

IdE Institut dezentrale Energietechnologien

GEFÖRDERT DURCH



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

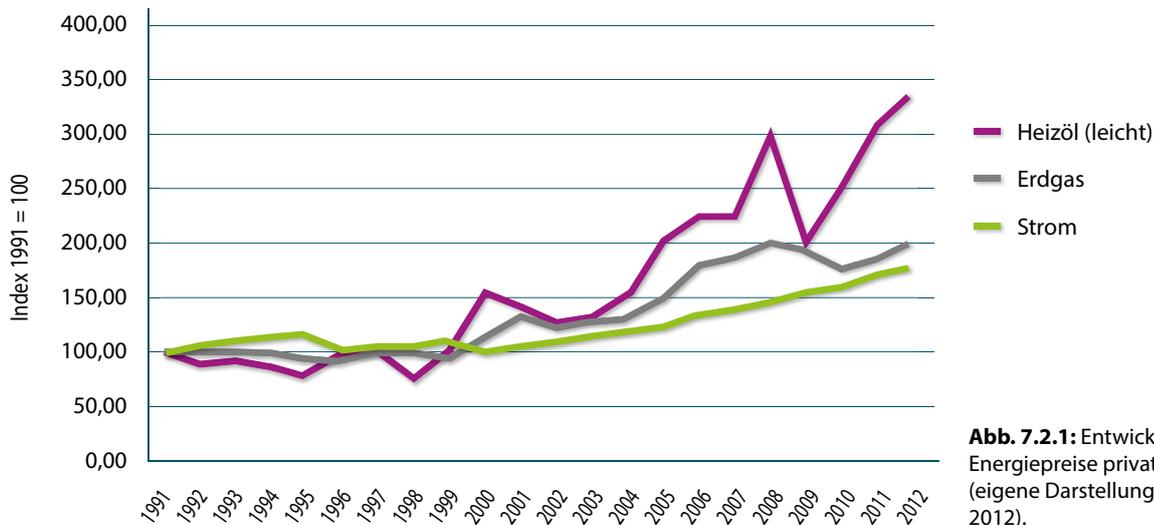


Abb. 7.2.1: Entwicklung der Energiepreise privater Haushalte (eigene Darstellung nach BMWi, 2012).

Energiekonzepte nicht nur mittelbar kostengünstiger, sie ist auf lange Sicht auch der offensichtlich intelligentere Weg.

Spezifische Treiber der Energiewende:

▪ Weltweit steigende Energiepreise

Die weltweit steigenden Energiepreise stellen Kommunen, Unternehmen und Privathaushalte vor immer größere Herausforderungen. Kommunen erkennen aber zunehmend die zwingende Notwendigkeit, Energieverbrauch und Energieausgaben zu entkoppeln und ihre Haushalte von Energiekosten zu entlasten. Dazu müssen sie öffentliche Liegenschaften technisch umrüsten. Gleichzeitig sollten Kommunen die ortsansässigen Betriebe und die Privathaushalte darin unterstützen, ihre Energiekostenrechnungen in den Griff zu bekommen, beispielsweise, indem sie aktiv (durch Energieberatung) dabei helfen, den Energieverbrauch zu senken oder den Einsatz energieeffizienter Endgeräte fördern.

Die Verbraucher sind von den Effekten (Energiepreisentwicklung, Einspeisevergütung, dezentrale Erzeugung, energetische Sanierung) unmittelbar betroffen und durch die öffentliche Diskussion mit dem Thema sehr vertraut. Die stark diskutierten Förderungen und Vergütungen, die (hoch-)investiven Maßnahmen zur Nachrüstung von Eigenheimen oder zum Umstieg auf Erdwärme und vieles andere mehr, verursachen bei den Verbrauchern allerdings häufig eine sehr negative Einstellung gegenüber der Energiewende.

Dieser Gedanke greift jedoch zu kurz: Die Umstellung kostet zwar heute Zeit und Geld, ist sie aber erst einmal

vollzogen, so profitieren wir generationenübergreifend und gesamtgesellschaftlich davon.

▪ Energiepolitische Vorgaben

Viele Regierungen haben mittlerweile weitreichende gesetzliche Regelungen zur Senkung des Energieverbrauchs verabschiedet. Die EU und Deutschland bewegen sich dabei an der Spitze der Transformationsbewegung. Die EU verpflichtet sich hier v.a. mit ihrer Wachstumspolitik im Rahmen der EU2020 Strategie zu ambitionierten Zielen, wie die Verringerung der CO₂-Emissionen und die Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien um jeweils 20 Prozent. Die Bundesregierung hat mit der Energiewende die Weichen gestellt, um dezentralere Strukturen und einen zügigen Ausbau Erneuerbarer Energien zu fördern. Bis zum Jahr 2050 sollen der Primärenergieverbrauch um 50 Prozent gesenkt, der Anteil regenerativer Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch für Strom und Wärme um 50 Prozent erhöht und die CO₂-Emissionen um mindestens 80 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 reduziert werden. Zudem sollen bis 2050 Gebäude nahezu klimaneutral sein und ihre benötigte Energie aus Erneuerbaren Energien beziehen. Mit dem Ausbau Erneuerbarer Energien geht zudem eine Abkehr von den bisher dominierenden Energieträgern einher: Bis zum Jahr 2022 soll der stufenweise Ausstieg aus der Kernenergie erfolgen. Dies alles sind ambitionierte Elemente eines übergreifenden Ziels: das Fundament für die Transformation der weltweiten Energiesysteme zu legen. Braun- und Steinkohle haben vor dem Hintergrund dieser klimapolitischen Ziele keine Perspektive mehr. Städte und Gemeinden sind besonders gefordert, auf der örtlichen

Ebene ihren Beitrag zu leisten, denn dort wird die Energiewende praktisch umgesetzt. Dort werden die entscheidenden Beiträge zum Klimaschutz geleistet.

▪ Kommunen, lokale Wirtschaft und Bürger

Viele Städte, Kommunen und Regionen sind bereits seit langem auf dem Gebiet der Klima- und Energiepolitik tätig (siehe Kap. 15.1) und schaffen neue, fundierte Voraussetzungen für ein energiepolitisches Engagement. Durch die angestrebte Energiewende erhält dieses Engagement jetzt neuen Schub: Städte stehen zunehmend im Wettbewerb zueinander und erkennen ehrgeizige energie- und klimapolitische Ziele als eine Möglichkeit, sich zu differenzieren.

Auch die lokale Wirtschaft wird vielerorts zum Treiber für die Umsetzung intelligenter städtischer Energiekonzepte. Wenn namhafte Unternehmen ein betriebliches Energiemanagement einführen und die örtliche Presse darüber berichtet, so hat dies Vorbildfunktion und löst Nachahmungseffekte aus. Wenn Branchen wie das Kaminkehrerhandwerk, Heizungsbauer und Elektroinstallateure offensiv bei ihren Kunden für Energiewendemaßnahmen werben, beschleunigen sie die Entwicklung. Anstöße in Richtung Energiewende kommen in jüngster Zeit immer häufiger auch aus der Mitte der Bevölkerung, etwa zur Installation bürgerfinanzierter Solaranlagen oder Windräder. Immer mehr Stadtverwaltungen greifen dieses Engagement auf oder fördern es aktiv durch die bereits genannten Fondsmodelle, Kooperationsvereinbarungen oder auch die Unterstützung von Genossenschaften.

Handlungsbarrieren:

Neben entscheidenden Treibern gibt es auch zahlreiche Hemmnisse, die einer konsequenten und raschen Umsetzung intelligenter Energiekonzepte entgegenstehen.

▪ Potenziale unterschätzt

In weiten Bereichen mangelt es den Verantwortlichen schlicht und einfach an Wissen darüber, welche

intelligenten Energielösungen möglich sind. Oft muss zwischen Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit abgewogen werden. Dabei werden die Potenziale von möglichen Energie- und damit Kosteneinsparungen durch Energieeffizienzmaßnahmen häufig stark unterschätzt: Bei einer Unternehmensbefragung der KfW schätzten beispielsweise drei Viertel der Betriebe ihr Energieeinsparpotenzial bei null bzw. unter zehn Prozent ein. Dabei sind Mindesteinsparpotenziale von 20 bis 30 Prozent und mehr die Regel.

Ähnliches gilt für die Einschätzung der Einsparpotenziale in öffentlichen Gebäuden oder auch bei der Straßenbeleuchtung.¹

▪ Mangelnde Kapazität

In kleineren Betrieben und auch Stadtverwaltungen fehlt oft die Person, die sich – neben ihren eigentlichen Aufgaben – der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen annimmt und sie von A bis Z begleitet. Gemeint ist ein „Kümmerer“.

Auch Bürger sehen sich mit größeren energetischen Sanierungsmaßnahmen persönlich überfordert. Dieses Manko lässt sich zwar bis zu einem gewissen Grad durch externe Energieberater ausgleichen, aber diese kosten Geld und können kaum flächendeckend eine professionelle Beratung sicherstellen.

▪ Mangel an finanziellen Ressourcen

Damit ist auch schon die dritte und wohl größte (häufig genannte) Barriere angesprochen: Unternehmen, Stadtverwaltungen und Bürger nennen die Finanzierung als das größte Hemmnis für Energieeffizienzmaßnahmen. Unternehmen wollen und müssen in erster Linie in ihr Kerngeschäft investieren.

Stadthaushalte haben oft schon Schwierigkeiten, die gesetzlichen Aufgaben zu finanzieren, und Privathaushalte möchten ihr Geld – falls sie überhaupt freie Mittel besitzen – nach anderen Prioritäten ausgeben. Dem einzelnen Bürger geht es oft nicht anders.

¹ Gege, Heib, 2011.

Herausforderungen, Chancen, neue Rollen:

▪ Vom Konsumenten zum „Prosumenten“

Bisher liegen die großen Kraftwerke im Einzugsbereich der Ballungsräume und sind mit diesen durch entsprechende Hochspannungsnetze verbunden. Diese strukturelle Kopplung ist in heutigen Netzen relevant für Energieeffizienz, da lange Wege hohe Verluste bedeuten. Der Zusammenhang wird in Zukunft jedoch weniger eindeutig sein. Der Einsatz Erneuerbarer Energien führt bereits heute, insbesondere im Bereich der Windkraft sowie durch den Anbau nachwachsender Rohstoffe, zu einer Dezentralisierung sowie Verlagerung der Energiegewinnung in ländliche Räume. Die Einspeiseleistungen sind geografisch nicht gleichmäßig verteilt, die Ansprüche an das Netzlastmanagement steigen damit deutlich.

Die dezentrale Energieerzeugung wird weiter zunehmen, mindestens bis die Visionen und Ziele erreicht sind – was mit einer weiteren Veränderung der Betreiberstrukturen und Integration von Privathaushalten verbunden ist. Zu erwarten ist, dass sich die zukünftige Energieversorgung darauf konzentriert, die Energieerzeugung an den Verbrauchsort anzupassen, d.h. stärker vor Ort und bedarfsgerechter zu produzieren. Nahwärmenetze mit kleineren Blockheizkraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung und regenerative Potenziale, die auch zur Selbstversorgung dienen, stehen dabei im Vordergrund. Die Energieerzeugung und -versorgung wird sich auf wesentlich kleinere Räume konzentrieren, in denen Unternehmen und Haushalte nicht mehr nur Konsumenten, sondern auch Produzenten von Energie sind, sich selbst versorgen und überschüssige Energie ins öffentliche Netz einspeisen. Produzenten und Konsumenten verschmelzen zum sogenannten „Prosumenten“.

Entscheidend wird, im Rahmen der dezentralen Erzeugung und Versorgung alle energetischen Potenziale auszuschöpfen – denn nur so können sich ganze Nationen von den bestehenden Abhängigkeiten durch Energieimporte lösen. Das bedeutet, nicht nur private Potenziale (Dach- und Fassadenflächen), sondern auch und systematisch städtische Freiflächen (Konversionsflächen, Brachflächen), Deponiestandorte sowie sämtliche diffusen Potenziale

(öffentliche Dach- und Fassadenflächen) konsequent für die erneuerbare Energieerzeugung zu nutzen.

▪ Vom Versorger zum Energiemanager

Die sich verändernden Versorgungsstrukturen schlagen sich bereits heute in den unternehmerischen Strategien der Stadtwerke nieder. Diese setzen eindeutig auf Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowie den Ausbau Erneuerbarer Energien. Die Integration der wachsenden Anteile regenerativer Energiequellen und die zukünftige Dezentralität der Energieversorgung erfordern eine Diversifizierung des Kraftwerksparks: Neben dem Neubau konventioneller Kraftwerke sowie hocheffizienter KWK-Anlagen sind auch Investitionen in schnell regelfähige, auf flexible Fahrweise ausgelegte Kraftwerke erforderlich. Einem gut gemixten Kraftwerkspark wird eine wichtige Rolle bei der Absicherung der Strom- und Wärmeversorgung zugeschrieben.

Gleichzeitig ist die Steigerung der Energieeffizienz durch Ausbau sowie Modernisierung der Netze gefragt. Dadurch können Angebot und Nachfrage sehr genau prognostiziert werden sowie schneller und präziser aufeinander abgestimmt werden. Lastspitzen durch Überspeisung können dadurch ausgesteuert werden. Die Smart Grids sichern weitgehend automatisch eine effiziente, diskriminierungsfreie Einbindung. Durch die Funktionsweise der bereits aufgeführten „virtuellen Kraftwerke“ wird über alle Größenklassen hinweg eine Vielzahl dezentraler Erzeuger koordiniert.

Gleichzeitig ist die Steigerung der Energieeffizienz durch Ausbau sowie Modernisierung der Netze gefragt, um Angebot und Nachfrage möglichst genau prognostizieren zu können. Zudem lassen sie sich dann auch schneller und präziser aufeinander abstimmen und Lastspitzen sowie Überspeisung können ausgesteuert werden. Die Smart Grids sichern durch eine verbesserte Selbstregelfähigkeit weitgehend automatisch eine effiziente, diskriminierungsfreie Einbindung einer Vielzahl dezentraler Erzeuger aller Größenklassen durch die Funktionsweise der bereits dargelegten „virtuellen Kraftwerke“.

Die kommunalen Stadtwerke werden jedoch nicht umhin kommen, mit dieser Entwicklung auch eine neue Rolle im Energiemanagement zu übernehmen: Sie werden im Rahmen dieser Entwicklung zum lokalen und

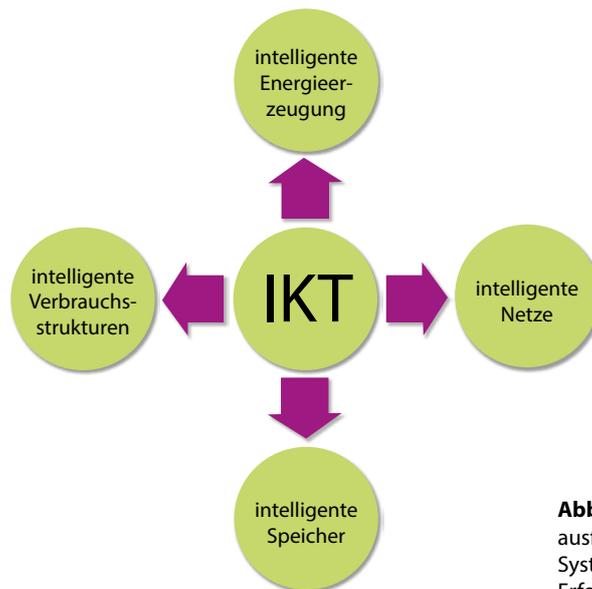


Abb. 7.2.2: Anforderungen und Herausforderungen für energieintelligente Systeme. Durch Echtzeitvernetzung zum Erfolg (eigene Darstellung).

bürgernahen Dienstleister in einem zunehmend nachfrageorientierten Energiemarkt, in dem sie nur noch einer von vielen Erzeugern sind. Ihre Hauptaufgabe verlagert sich vom Versorger zum Energiemanager, also hin zu einer steuernden Funktion, in der sie zwischen den Interessen aller Netzteilnehmer vermitteln müssen, um ein übergreifendes Energienutzungs- und Versorgungsoptimum zu erreichen. Dabei gilt es, neben der dezentralen Versorgung auch zentrale Strukturen zu erhalten – denn der intelligente Strommix der Zukunft ist eine Kombination aus beidem.¹ Ohne das Wissen um passgenaue, situationsabhängige Lösungen bleiben Erwartung und Umsetzung häufig eindimensional und fehlerhaft. Der Einsatz einer gut geschulten und fachlich kompetenten Koordinierungsstelle für energieintelligente Systeme sollte daher unbedingt einen Platz in der Stadt finden.

IKT, Bürgerbeteiligung und innovative Finanzierungsinstrumente konsequent nutzen:

▪ IKT für intelligente Energiekonzepte

IKT wird nicht nur die Stadt der Zukunft prägen: Moderne IT, Mikroelektronik und Telekommunikation sind unerlässlich, um aus passiven Infrastrukturen energieintelligente Systeme zu machen; Systeme, die eine energetische Optimierung und größtmögliche Energieeffizienz unterstützen und uns letztlich der CO₂-Neutralität nahebringen. Im Zentrum dieser Entwicklung stehen kommunale

Strom- und Wärmenetze sowohl mit der Versorgungs- als auch mit der Verbrauchsseite. Hier modernste IKT einzubinden, ermöglicht, den Energiefluss effizient und zeitnah zu steuern und Energieangebot und -nachfrage unmittelbar aufeinander abzustimmen. Dabei wird das Netz optimal ausgelastet und wirtschaftlich genutzt. Zudem werden hiermit Informationen über das Verbraucherverhalten nicht nur gesammelt, sondern auch zum Produktionsfaktor gemacht.

IKT und Smart Grid-Elektronik ermöglichen es beispielsweise, dezentral erzeugte Energie in virtuellen Kraftwerken zu bündeln und die Versorgung einer Stadt über dieses Konstrukt passgenau und in Echtzeit zu steuern. Dabei könnten kommunale Stadtwerke – oder andere Betreiber – die Rolle des dezentralen Energiemanagements übernehmen (Intelligent City Management Unit). Deutlich wird: Zum intelligenten Energienetz gehört unweigerlich ein schnelles, sicheres und allzeit verfügbares Daten- und Kommunikationsnetz. Nur so können technologische Lösungen wie Mini/Micro Grids, Smart Grids, Smart Meter, Demand Response-Konzepte, Kraft-Wärme(-Kälte)-Kopplung, intelligente Nutzungssysteme von Fernwärme, zur Gewinnung von Energie aus Müll und zur Wärmespeicherung, intelligente Energiespeicherlösungen oder auch energieeffiziente Straßenbeleuchtungen adäquat genutzt werden. Die technologisch komplexer werdenden Systeme bieten damit nicht nur viele neue Möglichkeiten, sie fordern auch mehr Sicherheit, um sensible Daten zu schützen und Störungen des

¹ Besonders vorbildlich hat Dänemark die Umstellung auf eine dezentrale Energieversorgung vorgenommen. Weiterführende Informationen dazu u.a. unter www.energie-fakten.de/pdf/daenemark.pdf.

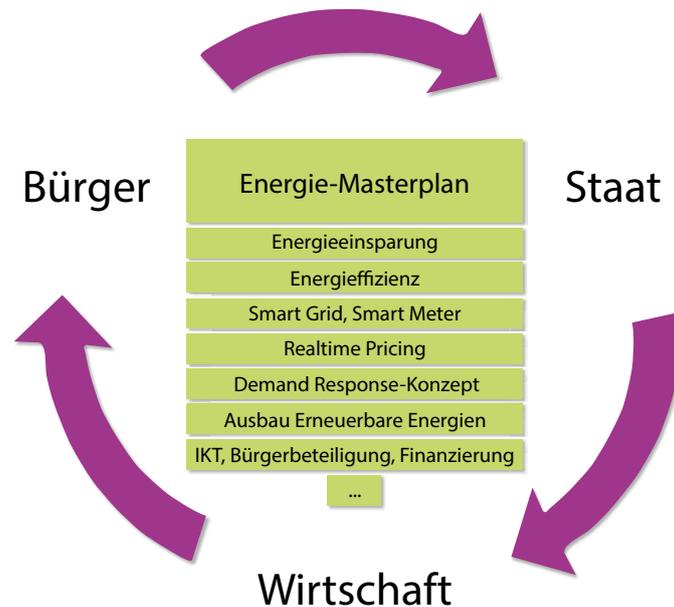


Abb. 7.2.3: Ein Energie-Masterplan hilft, konkrete Ziele und Maßnahmen zu formulieren (eigene Darstellung).

Systems (auch durch Cyber-Kriminalität) zu vermeiden.

Letztlich ist die Integration moderner Netztechnologie der Schlüssel zum „Internet der Energie“: einem Daten- und Stromnetz, das offen ist für Geräte, Leistungen und Produkte sämtlicher Anbieter und Kunden, die etwas zur Steigerung der Energieeffizienz, der Sicherheit sowie der Klima- und Umweltverträglichkeit der Stromversorgung in einer Stadt beitragen wollen. Ein dem Internet ähnliches Energienetz, das einer zeitgemäßen, unbundling- und wettbewerbskonformen Informations- und Steuerungsstruktur unterliegt, ist die Basis, um die Chancen der Liberalisierung voll zu nutzen und ein zukunftsfähiges Energiesystem zu schaffen.¹

▪ Bürgerbeteiligung und Finanzierung

Neben intelligenter Technik sind bei der Energiewende auf städtischer Ebene auch intelligente Formen der Bürgerbeteiligung sowie der Finanzierung gefragt. Besonders interessant sind Modelle, in denen privates Kapital für kommunale Investitionen mobilisiert wird. Damit lassen sich gleich beide Aspekte verbinden – die Bürger partizipieren und finanzielle Engpässe der Kommune werden überwunden. Hier reüssieren bewährte Konzepte wie (genossenschaftlich organisierte) Bürger-Solarkraftwerke oder -Windkraftanlagen ebenso wie neuere Bürgerfondsmodele, verschiedene Formen des Contractings

oder auch der innovative B.A.U.M. Zukunftsfonds.² (für nähere Informationen zu den verschiedenen Finanzinstrumenten siehe Kap. 6.3). Gerade mit Energie-Contracting lassen sich die städtischen Energiekosten im Grunde ohne Einsatz eigener Mittel reduzieren; kurzfristig zwar nur geringfügig, langfristig jedoch erheblich. Erfolgreiche Beispiele gibt es inzwischen genügend, ebenso praktische Hilfestellungen und Literatur.³ Städte, die ein großes Energiespar- oder Klimaschutzprogramm für Unternehmen, Privathaushalte und städtische Liegenschaften auflegen möchten, sollten eher prüfen, ob die Einrichtung eines Zukunftsfonds in Form einer eingetragenen Genossenschaft für sie günstiger ist. Stadtverwaltungen, die weder auf Energie-Contracting und damit externe Unterstützung setzen, noch selbst in Energieeffizienz investieren wollen (weder mit eigenen Mitteln noch unter Beteiligung der Bürger), „verheizen“ bildlich gesprochen das Geld ihrer Steuerzahler.

Gegebenenfalls helfen Bildungsprogramme, die Bürgerbeteiligung zu erhöhen (Stichwort: Energie- und Umweltbildung), Energieeinkaufsgemeinschaften zu gründen oder auch einen neuen Umgang mit Energie bzw. Energieverbrauchsgeräten zu erreichen – diesen Aspekten widmet sich auch vertiefend das Handlungsfeld „Intelligente Wirtschaft – Produktion, Konsum und Lebensstile“.

Angesichts der großen Chancen und der besonderen Herausforderungen unserer Zukunft ist es unverständlich,

¹ Weiterführende Informationen zum „Internet der Energie“ und zu den Modellregionen E-Energy – Smart Grids made in Germany unter www.e-energy.de.

² Gege, Heib, 2011.

³ Energieagentur NRW, 2013; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 04/2012.

dass es in der Geschichte der Menschheit zwar mehrfach gelungen ist, Bürgeranleihen zur Finanzierung von Kriegen aufzulegen, Bürgeranleihen zur Finanzierung der Energiewende und damit zur Finanzierung des Überlebens unseres Planeten aber noch auf sich warten lassen.

Handlungsempfehlungen

Bei der visionären Planung heute wissen wir nicht, wie Energieverbrauch und -versorgung im Jahr 2050 tatsächlich aussehen werden. Was wir wissen ist, dass Verbräuche absolut reduziert, größtmögliche Energieeffizienz erreicht und die Potenziale Erneuerbarer Energien optimal ausgeschöpft werden müssen. Und dass wir Städte wie Umland mit der Installation neuer Technologien auf Dauer – und unter Umständen drastisch – verändern werden. Elemente differenzierter Gebäudestrukturen, Nah- und Fernwärmenetze, solarthermische Systeme und vieles andere werden das urbane Gefüge langfristig immens wandeln. Diese infrastrukturpolitischen Entscheidungen erfordern aufgrund der langen Zeithorizonte eine unbedingte strategische Einbettung der Energiewende in die Stadtentwicklungspolitik.

Alle im Stadtplanungs- und Entwicklungsprozess integrierten Seiten sollten sich hieran beteiligen (siehe Kap. 4). Nur gemeinsame Denkprozesse, eine langfristige Planung und individuelle Lösungen können ein für alle Akteure möglichst homogenes Stadtbild generieren. Eine „unsichtbare Hand“,¹ die den Energiemarkt reguliert und die Dynamik des freien Marktes sind hier nicht ausreichend.

▪ Erstellung eines Masterplans „Intelligentes städtisches Energiesystem“

Der Themenkomplex der urbanen Energiewende ist u.E. zu wichtig und zu groß, um als Teil des Alltagsgeschäfts

erledigt werden zu können. Daher wird empfohlen, die Energiewende mit all ihren Aspekten zu einem Top-Thema der Stadtpolitik zu machen. Am Anfang steht dabei die Entwicklung eines Energie-Masterplans, in dem konkrete Ziele und Maßnahmen zur Umstellung auf ein modernes, intelligentes Energiesystem beschlossen werden. Die Festlegungen sollten gemeinsam mit den Wirtschaftsakteuren vor Ort erfolgen. Unterkapitel des Masterplans sollten sich u.a. folgenden Kernthemen widmen: Energieeinsparung, Energieeffizienz (in Unternehmen, in der Stadtverwaltung, in Privathaushalten), Smart Grid, Smart Metering, Realtime-Pricing, Demand Response usw., Auf- und Ausbau der Erneuerbaren Energien, Verknüpfung zum Ausbau der Elektromobilität, forcierte Bürgerbeteiligung und Finanzierung. In den Masterplan sollten auch freiwillige Festlegungen der städtischen Akteure aufgenommen werden, die beispielsweise im Rahmen einer Umwelt- oder Nachhaltigkeitsallianz (siehe Kap. 10.3.1) definiert werden. Eine solche freiwillige Selbstverpflichtung wurde z.B. in Hamburg erst im März 2013 neu beschlossen: 15 energieintensive Unternehmen der Region haben mit der Stadt einen „Umweltpakt“² unterzeichnet. Sie verpflichten sich darin, durch entsprechende Investitionen in ihre Anlagen deren Energieverbrauch und CO₂-Emissionen stetig zu senken.

Der Masterplan sollte die drei elementaren Querschnittsthemen IKT, Bürgerbeteiligung und intelligente Finanzierung berücksichtigen und von einer Koordinierungsstelle und entsprechenden Steuerungsgremien überwacht werden. Durch den Einsatz geeigneter Monitoringsysteme können Fortschrittskontrolle und Rückkopplungsprozesse eingebaut werden, die helfen, den Zielerreichungsgrad zu überprüfen und eventuelle Anpassung des Masterplans bzw. der strategischen und operativen Ziele vorzunehmen (siehe dazu ergänzend Kap. 13).

¹ Das Konzept der „unsichtbaren Hand“ entstammt der mikroökonomischen Theorie nach Adam Smith, demzufolge die Marktmechanismen automatisch zu einem stabilen Gleichgewicht führen (Smith, Adam, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, New York, Modern Library, 1937).

² Der Umweltpakt der Hansestadt Hamburg ist bereits der zweite Pakt dieser Art. Begleitet wird er durch die seit 2003 existierende „Umwelt-Partnerschaft“, eine ebenfalls freiwillige Verpflichtung von rund 900 ortsansässigen Unternehmen. Weiterführende Informationen unter <http://klima.hamburg.de/umweltpartnerschaft>.

▪ Durchführung von Leuchtturmprojekten intelligenter Energiekonzepte

Selbst wenn ein Masterplan oder Gesamtkonzept für die städtische Energiewende (noch) nicht vorliegt, können öffentlichkeitswirksame, punktuelle Projekte gestartet werden. Diese motivieren zum einen die Bevölkerung und alle weitere urbane Akteure zum Mitmachen. Zum anderen kann sich die Stadt damit auch als Vorreiter positionieren, internationale Anerkennung gewinnen etc. Leuchtturm- und Pilotprojekte wie z.B. die Errichtung einer „Klimastraße“ in Amsterdam (NL) (siehe Kap. 12.1), Ship-to-grid-Konzepte in der Smart City Cologne¹ oder hochmoderne Straßenbeleuchtungssysteme in Oslo (NO) und in vielen weiteren europäischen Städten zeigen bereits heute, wohin uns intelligente Stadtentwicklung führen kann. Innovative Cluster, die den Austausch von Forschung, Wirtschaft und der öffentlichen Hand fördern, können hier unterstützen.²

Energieeffizienz- und Klimaschutzpotenziale einer Metropole am Beispiel Hamburg

Hamburg ist in vielerlei Hinsicht von den aktuellen, globalen Entwicklungen betroffen: Die exponierte Lage am Wasser, eine hohe Zahl an Bürgern mit Migrationshintergrund (rund 30 Prozent³) sowie Logistik als ein bedeutender Faktor der städtischen Wirtschaft machen die Stadt besonders sensibel für Veränderungen des Klimas und damit zusammenhängende weltwirtschaftliche Entwicklungen. Ambitionierte klimapolitische Vorgaben bis zum Jahr 2050, Selbstverpflichtungen mit Wirtschaftsunternehmen oder der „Masterplan Klimaschutz für Hamburg“ sind hervorragende Schritte in Richtung einer intelligenten Stadt. Um die Energiewende-Potenziale von Hamburg aufzuschlüsseln wurde das Stadtsystem hinsichtlich der Möglichkeiten zum Klimaschutz und zur Steigerung der Energieeffizienz detailliert analysiert. Dabei wurde

deutlich, wie wichtig die Auseinandersetzung mit dem Thema der intelligenten Stadtentwicklung ist. In Kapitel 11 wird präsentiert, welche großen Potenziale es zu realisieren gibt, aber auch, wie komplex der Übergang von der Theorie in die Praxis ist. Die verschiedenen Akteure der Stadt, insbesondere Unternehmen, öffentliche Einrichtungen, Privathaushalte mit den entsprechenden Strukturen sowie der Nahverkehr werden dabei gesondert betrachtet. Vielfältige Zahlen- und Rechenbeispiele zeigen die enormen Sparpotenziale in den Bereichen Energie, Kosten und CO₂-Belastungen auf. Abschließend wird eine Auswahl konkreter (investiver sowie nicht-investiver) Handlungs- und Lösungsempfehlungen für eine Stadt wie Hamburg aufgeführt, die Vorschläge für eine erfolgreiche Umsetzung bieten.

Zum Themenfeld Intelligente Energiekonzepte auf der begleitenden Projekt-Website gelangen Sie unter www.intelligent-cities.net/Intelligente_Energiekonzepte_Zusammenfassung.html.



¹ www.smartcity-cologne.de/ship-to-grid.

² Z.B. Cluster Energie und Umwelttechnik Leipzig www.leipzig.de/de/business/wistrategie/cenergie; Innovationscluster „Elektronik für nachhaltige Energienutzung“ des Fraunhofer Instituts www.iisb.fraunhofer.de/de/fraunhofer-innovationscluster.html.

³ Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2012.



Die Windkraftanlagen Binselberg.

7.3 Fallbeispiele: Intelligente Energiekonzepte

7.3.1 Aktionsprogramme Bio- und Windenergie

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Energieerzeugung – Biomasse und Windenergie	<p><i>Biomasse</i> ist gespeicherte Sonnenenergie. Biomasse soll vor allem dort genutzt werden, wo sie wächst und anfällt, um weite Transportwege, Geld und Energie zu sparen. Die energetische Nutzung von Biomasse eröffnet ländlichen Räumen große Zukunftschancen.</p> <p>Theoretisch könnte der weltweite Energiebedarf allein durch <i>Windenergie</i> gedeckt werden. In der Praxis hat die HSE schon einen guten Schritt in diese Richtung getan: Sie will bis 2015 über eine Milliarde Euro in regenerative Energien investieren.</p>	<p>HEAG Südhessische Energie AG</p> <p>www.hse.ag</p>
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<p><i>ökologisch:</i> Vermeidung von CO₂</p> <p><i>ökonomisch:</i> hohe regionale Wertschöpfung, Zukunftschancen für den ländlichen Raum Ausbau der Unabhängigkeit gegenüber wenigen globalen Anbietern z. T. Wertschöpfung in strukturschwächeren Gegenden</p> <p><i>sozial:</i> <i>Windenergie:</i> Schaffung von Arbeitsplätzen</p>	<p>Weiterer Ausbau der Gewinnmöglichkeiten von regenerativen Energien</p>	<p><i>Biomasse:</i> Ausbau von modernen Anlagen in der eigenen Region (Stichwort: Dezentralisierung der Energiegewinnung)</p> <p><i>Windenergie:</i> Ausbau oder Nutzung von modernen On- oder Offshore-Anlagen</p>



Die Biogasanlage in Wixhausen.

Im Rahmen des Aktionsprogramms „**Bioenergie**“ nimmt die HSE eine Vorreiterrolle ein: Im März 2008 ging in Darmstadt-Wixhausen eine der ersten Anlagen in Deutschland in Betrieb, die das produzierte Biogas direkt in das Erdgasnetz einspeisen. Die verwendeten Rohstoffe stammen aus Flächen der Region oder sind Reststoffe aus der Landwirtschaft. 2011 wurde die Anlage aufgrund des erfolgreichen Betriebs auf die dreifache Kapazität erweitert. Pro Jahr produziert die Anlage fast sieben Millionen Kubikmeter Biogas aus rund 35.000 Tonnen nachwachsenden Rohstoffen und Gülle. Die verbleibenden Gärreste dienen den Landwirten aus der Region als hochwertiger Dünger. Mit dem erzeugten Biogas können rund 2.000 private Haushalte mit Strom und Wärme ein Jahr lang versorgt werden.

Das Biogas wird aufbereitet, ins Erdgasnetz eingespeist und nach Darmstadt-Eberstadt transportiert. Dort erzeugt die HSE aus dem Biogas mit einem Blockheizkraftwerk Strom und Wärme. Die Energie der nachwachsenden Rohstoffe kann durch die Einspeisung mit bis zu 90 Prozent sehr effizient genutzt werden. Im Vergleich mit konventioneller Energieerzeugung werden so pro Jahr rund 10.500 Tonnen CO₂ vermieden.

Die HSE betreibt inzwischen vier moderne Biogasanlagen. Die bisherigen Investitionen von rund 20 Millionen Euro haben sich für die Umwelt schon gerechnet – denn diese Anlagen können pro Jahr mehr als 19.000 Tonnen CO₂ vermeiden und sichern eine hohe regionale Wertschöpfung.

Die **Windenergie** ist eines der wichtigsten Investitionsfelder der HSE. In Zukunft sollen etwa zwei Drittel des von diesem Erzeuger produzierten Ökostroms aus Windparks kommen. Als Vorreiter einer nachhaltigen

Energieversorgung entwickelt die HSE dazu derzeit große regionale und überregionale Windprojekte sowohl im Onshore- als auch im Offshore-Bereich. Das Engagement erstreckt sich von Hessen über Norddeutschland bis ins benachbarte Ausland. Zu den größten Windparks mit Beteiligung der HSE gehören im Onshore-Bereich der Windpark Havelland, im Offshore-Bereich der Windpark Global Tech 1 in der Nordsee.

In der Nähe von Groß-Umstadt im hessischen Landkreis Darmstadt-Dieburg wurden zwei Windenergieanlagen mit einer Leistung von zusammen vier Megawatt errichtet. Die Windräder erzielen einen Stromertrag von rund 9.000 Megawattstunden pro Jahr. Damit lassen sich ca. 3.000 Haushalte mit elektrischer Energie versorgen. Für den Betrieb der Anlagen wurde eine eigene Projektgesellschaft, die HSE Windpark Binselberg GmbH & Co. KG, als Konzerngesellschaft der HSE gegründet.

Die HSE bemüht sich aktuell, in enger Abstimmung mit verschiedenen hessischen Kommunen, weitere Windenergieprojekte an geeigneten Standorten zu realisieren und somit regionale Erneuerbare-Energien-Potenziale zu nutzen.

Projekt Daten HSE Windpark Binselberg:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| ▪ Inbetriebnahme: | Dezember 2010/Januar 2011 |
| ▪ Leistung: | 4 Megawatt |
| ▪ Stromertrag p.a.: | 9.000 Megawattstunden |
| ▪ versorgte Haushalte: | 3.000 |
| ▪ CO ₂ -Einsparung p.a.: | 5.800 Tonnen |

7.3.2 Das Forschungsprojekt Web2Energy – ein intelligentes Energie- und Versorgungskonzept

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Energie- und Versorgungskonzepte	„Web2Energy“ ist eines von sechs Forschungsprojekten der EU, die sich um Zukunftslösungen für die Stromversorgung kümmern. Unter der Leitung der HSE arbeiten seit Anfang 2010 elf Unternehmen und Institutionen aus ganz Europa unter realistischen Bedingungen an einer einheitlichen Kommunikationsmethode, mit der in Zukunft Stromerzeuger, Stromspeicher und Verbraucher ihre Informationen in einem „Smart Grid“ austauschen können und die europaweit oder sogar weltweit funktionieren könnte.	Internationales Konsortium unter der Leitung der HSE AG und mit Unterstützung der Europäischen Union www.web2energy.com
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<p><i>ökologisch:</i> Einsparung von Energie, Vermeidung von CO₂</p> <p><i>ökonomisch:</i> optimale Nutzung von zur Verfügung stehender regenerativer Energie</p> <p><i>sozial:</i> Stromspareffekt – geringere finanzielle Belastung auf längere Sicht</p>	Weiterer Ausbau und Entwicklung von Smart Grids und der relevanten Technik, auch im Bereich Haushaltsgeräte	Weitere Entwicklung beobachten und rechtzeitig auf neue Technik und Datenmanagement umsteigen

Das auf drei Jahre angelegte Forschungsprojekt Web2Energy hat ein Volumen von rund 5 Millionen Euro, davon 2,9 Millionen Euro aus EU-Mitteln, der Rest wird von den beteiligten Unternehmen aus Deutschland, Österreich, der Schweiz, den Niederlanden und Polen erbracht.

Weil sich immer mehr Kunden zum Schutz des Klimas für Ökostrom entscheiden, verändern sich die Anforderungen an die Stromnetze. Bisher verbinden sie vor allem zentrale, laststabile Atom- und Kohlekraftwerke und die Verbraucher so, dass Strom vom Erzeuger zum Abnehmer fließt.

Wegen des Zuwachses vor allem von Solar- und Windenergieanlagen muss die Stromversorgung völlig neue Herausforderungen erfüllen. Der Ausgleich zwischen Stromerzeugung und Strombedarf wird schwieriger. Deswegen muss das Stromnetz der Zukunft intelligent sein.

Das künftige Stromnetz hat eine andere Struktur: Es ist nicht nur bidirektional, sondern wird zusätzlich zum Strom auch Daten transportieren. Dazu braucht es eine moderne Informations- und Kommunikationstechnologie sowie ein flexibles und intelligentes Datennetz, das Informationen zwischen Erzeugern, Speichern und

Verbrauchern austauscht, um das schwankende Stromangebot mit dem Stromverbrauch in Einklang zu bringen.

Smart Grids erfordern die Vernetzung ihrer Teilnehmer – und damit den Aufbau einer modernen Informations- und Kommunikationsinfrastruktur im Verteilungsnetz der HSE AG. Das Projekt Web2Energy hat das Ziel, auf dem Weg dorthin die Lehren aus der Vergangenheit mit vielen herstellerepezifischen Lösungen zu ziehen und strikt auf moderne, etablierte, internationale Standards mit Perspektive zu setzen. Alle Teilnehmer des kommenden Smart Grid sollen die gleiche Sprache sprechen – sowohl in der Kommunikation, als auch in den Datenbanken der verschiedenen Anwendungen. Damit werden auch Vorgaben für nachfolgende Vorhaben definiert.

In der **Kommunikation** kommen die Datenmodelle und Dienste von IEC 61850 zur Anwendung. Die innovative Kommunikationsstandardserie wird bisher jedoch nur eingeschränkt genutzt, z.B. in Umspannanlagen. Mit Web2Energy wird die Erweiterung, Adaption und Verbesserung der Standardserie für Smart Grid-Anwendungen tatkräftig unterstützt. Die Standardserie wird dann auch die unterschiedliche Physik der Übertragungskanäle bewältigen.

Web2Energy ist das einzige derzeit laufende Projekt, in dem Entwicklungstätigkeit und Standardisierung Hand in Hand gehen. Das ist eine gute Nachricht für die Betreiber, aber auch für die Hersteller: Sie können mit den erweiterten Standards wiederum Produkte entwickeln, die problemlos – „plug-and-play“ – Informationen austauschen und am Weltmarkt bestehen können.

In den **Datenbanksystemen** aller Teilnehmer des Smart Grid werden einheitliche Datenformate nach IEC 61968 – CIM (Common Information Model) eingesetzt. Damit lassen sich ganze Datensätze problemlos zwischen verschiedenen Anwendern (z.B. Netzbetreiber und Händler) austauschen.

Rund 200 Haushalte in Südhessen sowie regionale Erzeuger wurden im August 2011 für eine einjährige Testphase an ein intelligentes Netz angeschlossen. Vor Beginn der Testphase erhielten die teilnehmenden Haushalte aus sechs Neubaugebieten rund um Darmstadt intelligente Zähler, die ihren Stromverbrauch zeitabhängig erfassen und aus der Ferne abgelesen werden können. Dank dieser

Technik konnten die Teilnehmer immer wissen, wann sie wie viel Strom verbrauchen. Um den Stromverbrauch optimal zu planen, erfuhr jede Familie bereits am Vorabend, ob und zu welchem Zeitpunkt am nächsten Tag besonders viel regenerativer Strom erzeugt werden würde. Rote und grüne Ampelsignale verdeutlichten die Vorhersage, die u. a. auf Wetterdaten zu Wind und Sonne basierten. Die Testkunden konnten ihre Daten wahlweise per Smartphone, SMS oder im Internet aufrufen.

Jeder Kunde sollte dann Energie verbrauchen, wenn sie regenerativ erzeugt wurde, denn Strom wird künftig immer dann günstiger sein, wenn er aufgrund der Wetterlage gerade üppig zur Verfügung steht. Bei geringer Erzeugung oder wenn alle Kunden gleichzeitig Strom verbrauchen, wird er hingegen teurer. Durch ein intelligentes Stromnetz können die Kunden ihren Verbrauch aktiv auf die jeweilige Lage einstellen, Tarife und Verbrauch mitsteuern und die Situation mitgestalten. Energieversorger müssen in Zukunft lernen, aus Wetterprognosen das Energieangebot abzuleiten und den Kunden zu signalisieren, wann es sinnvoll ist, Energie zu verbrauchen.

Die erste Testphase bestätigte: Durch die ständige Selbstkontrolle machten sich viele Haushalte bereits im Vorfeld Gedanken, wann sie ihre Waschmaschine oder Trockner einschalten und richteten sich nach den Ampelphasen. Mit viel Einsatz und teilweise hoher Flexibilität schafften es die drei Siegerfamilien des im Rahmen des Piloten ausgerufenen Energie- und Kostensparwettbewerbs, rund 40 Prozent ihres Verbrauchs vom teuren roten in den preisgünstigen grünen Bereich zu verschieben. Für manche Teilnehmer war es allerdings anfangs schwierig, ihren normalen Tagesablauf umzustellen und vor allem die Haushaltsgeräte mit hohem Energieverbrauch zu einer bestimmten, von der Wettervorhersage vorgegebenen Uhrzeit einzuschalten, beziehungsweise für eine bestimmte Uhrzeit zu programmieren. Die Schwierigkeit lag zumeist darin, dass die Bedienung vieler Haushaltsgeräte noch nicht automatisiert ist. Dies soll sich in Zukunft ändern. Dann sollen die Stromdaten von den Geräten automatisch verarbeitet werden. Viele neue Waschmaschinen, Kühlschränke und Herde sind schon heute mit dem dafür notwendigen „SG-Chip“ ausgestattet. Jedoch müssen sie den Markt erst noch durchdringen.

7.3.3 Aus der Forschung der HP Labs: Ressourcenmanagement als Dienstleistung (RMaaS)

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Energiekonzepte	RMaaS ist ein Forschungsprojekt zur Entwicklung einer integrierten Hardware-, Software- und Services-Lösung für das Management von nicht-erneuerbarer Versorgung (Energie, Wasser und Abfall) auf polyvalenten Umgebungen (inklusive Städten)	HP Labs
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<i>ökologisch:</i> weniger Ressourcen bei der nahtlosen Integration von IT in physische sowie in weit verbreitete cyber-physische Infrastrukturen zur Bereitstellung von Ressourcen auf Stadtebene gemäß den Bedürfnissen der Bevölkerung	RMaaS ist Teil der Vision der HP Labs für die „City 2.0“. RMaaS ermöglicht umfassend die Einbettung von Informations- und Kommunikationstechnologie und ist gleichzeitig eng verwoben mit der physischen Infrastruktur der Städte	Aller Voraussicht nach kann RMaaS künftig in privaten oder auch institutionellen Arealen umgesetzt werden. Gleiches gilt für verstreute Unternehmensinfrastrukturen sowie für urbane Infrastrukturen zur Unterstützung von Stadtsystemen und zur Nachrüstung der Infrastruktur. Außerdem ist es Bestandteil des Designs neuer intelligenter Städte.
<i>ökonomisch:</i> erhebliche Kosteneinsparung im Bereich IT durch das Cradle to Cradle-Life-Cycle-Design von RMaaS	Die Umsetzung der RMaaS-Forschung wird derzeit in den HP Labs auf dem Areal von Palo Alto in Kalifornien getestet	
<i>sozial:</i> RMaaS erhöht für alle Stadtbewohner die Effizienz der Infrastruktur. Durch die Bereitstellung nachhaltiger Dienstleistungen verbessert sich der Lebensstandard in Städten		

RMaaS Überblick

Das Ressourcenmanagement als Dienstleistung (RMaaS) der HP Labs ist ein Forschungsprojekt zur Entwicklung einer integrierten Hardware-, Software- und Services-Lösung für das Management von nicht-erneuerbarer

Versorgung (Energie, Wasser und Abfall) auf Mehrzweckarealen.¹ Die bestehenden Areale wurden überwiegend vor dem Aufkommen und der Verbreitung der Informationstechnologie errichtet. Im Zuge des kommenden Jahrzehnts wird für die Wachstumsmärkte voraussichtlich eine neue physische Infrastruktur erforderlich sein, während

¹ Der Begriff „Mehrzweckareale“ definiert einen in sich abgeschlossenen Raum mit Ressourcenzu- und -abflüssen und einer Infrastruktur, die Menschen zu Wohnzwecken sowie kommerziellen oder industriellen Zwecken nutzen. Beispiele sind Wohngebäude, Bürogebäude, Hotels, Krankenhäuser, Flughäfen und sogar ganze Städte.

damit gerechnet wird, dass reife Märkte ihre alternde physische Infrastruktur verbessern werden. RMaaS liefert eine IT-basierte Lösung zur Steuerung des Flusses von begrenzt verfügbaren (und teuren) kritischen Ressourcen. Die HP Labs errichtet eine Plattform, auf der eine cyberphysische Hardware-Infrastruktur (bestehend aus Facility-Systemen und IT-Geräten) an eine Management-Software-Ebene gekoppelt ist, die als Betriebssystem für ein Areal fungiert. Das Team konzentriert sich insbesondere auf drei Forschungsbereiche: (i) Vorlagen für die Bereitstellung von Hardware zur Messung und Überwachung, wie beispielsweise intelligente Messgeräte, sowie die Integration einer geeigneten IT-Infrastruktur und Handlungsmaßnahmen für verschiedene Überwachungsziele bereitzustellen; (ii) eine sichere und konfigurierbare Management-Software-Ebene zu installieren, welche die technischen Einrichtungen virtualisiert, um die Kommunikation zwischen befugten Nutzern und der ressourcenintensiven Ausrüstung auf dem Areal zu erleichtern und (iii) eine Reihe von Software-Applikationen für Auswertung und Benchmarking, Bedarfsmanagement sowie Versorgungsoptimierung. Diese „Apps“ für ein integriertes Bedarfsmanagement der Areale garantieren außerdem die Erweiterbarkeit der Plattform zur Unterstützung verschiedener HP-Apps und Apps von Drittparteien.

RMaaS: Towards City 2.0

RMaaS forscht unterstützend zur City-2.0-Vision der HP Labs. Das Bedürfnis nach Information und die Fähigkeit, diese Information zu kommunizieren, sind stets zentrale Bedürfnisse der Städte gewesen. Die RMaaS-Information- und Kommunikationstechnologie lässt sich überall einbetten. Die IT kann eng verwoben werden mit dem Gefüge der physischen Infrastruktur der Stadt. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Konzeptskizze.

City 2.0 zeichnet sich durch ein auf lokaler Ressourcen-Verfügbarkeit basierendes Mikronetzsystem aus, das eine optimale Bedarfsdeckung elementarer Services gewährleistet. Hierzu zählen Transport, Wasser, Elektrizität

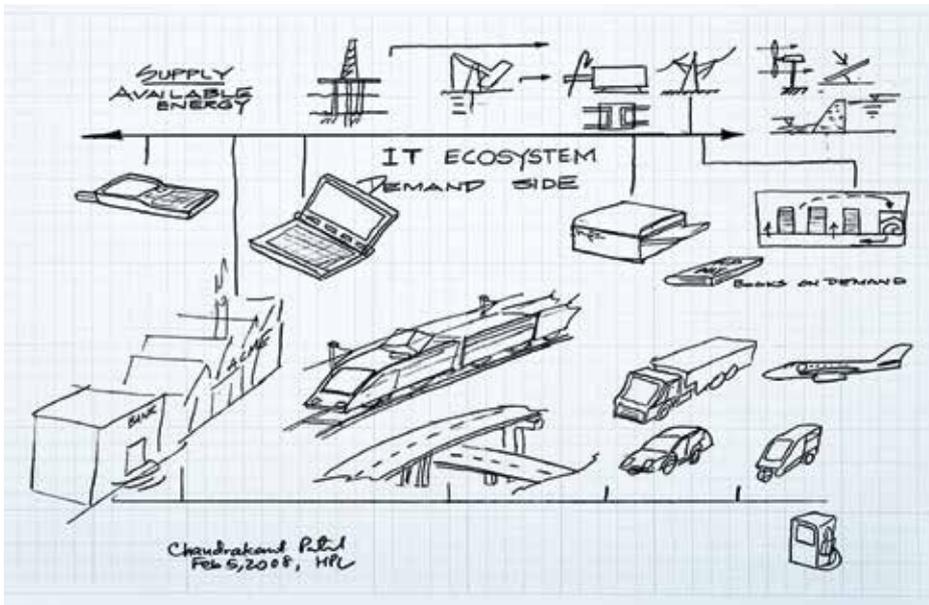
und Information. Dies wird garantiert durch ein intelligentes Managementsystem, dem das Sammeln, Zusammenfassen und Analysieren der unterschiedlichen Daten sowie Kommunikation und richtlinienbasierte Kontrolle zugrunde liegen. Das aus den IT-basierten Geschäftsmodellen resultierende Bedarfsmanagement befördert gesellschaftliche und unternehmerische Aktivitäten und wirkt sich zudem positiv auf die Umwelt aus. Um das Niveau, das für die Erhaltung der Dienstleistungen von City 2.0 erforderlich ist, zu erreichen, werden die Kosten der IT-Dienstleistungen mittels eines Life-Cycle-Designs aus einer Cradle to Cradle-Perspektive erheblich reduziert.

Der Einsatz von RMaaS in den HP Labs

In den HP Labs auf dem Areal in Palo Alto (1501 Page Mill Road), Kalifornien wird ein RMaaS- Ressourcen-Monitoring-Prüfstand auf Grundlage eines AMI-Systems (Advanced Metering Infrastructure), also eines modernen Messsystems, sowie von Anlagendaten des ganzen Geländes erprobt. Dieser Test ermöglicht die Einführung und Präsentation verschiedener RMaaS-Lösungen für interne und externe Kunden. Tausende Messgeräte sowie hunderte zusätzlicher Mess-Systeme ermöglichen die Rückverfolgbarkeit der im Rahmen des Tests genutzten Ressourcen inklusive Strom, Gas, Wasser und Abfall. Dieser Test ermöglicht den Forschern Echtzeitinformationen über Zeit und Ort der Ressourcennutzung zu erhalten und ist darüber hinaus in den vor kurzem auf dem Gelände in Palo Alto eingeweihten Prototyp des Nullenergie-Datencenters eingebunden.¹

In einer ersten Studie haben RMaaS-Forscher ermittelt, welche Messgeräte-Infrastruktur benötigt wird, um aus der Anwendung intelligenter Messgeräte in kommerziellen wie industriellen Sektoren den optimalen Nutzen zu generieren. Die Überwachung des Ressourcenverbrauchs durch kommerzielle und industrielle Gebäude ist zunehmend gefragt, gerade in einer Zeit, in der die Preise für Ressourcen steigen und Nachhaltigkeitsberichte immer

¹ Hewlett-Packard Company, 2012.



Im Rahmen von City 2.0 wird ein Ökosystem in die physische Infrastruktur eingewoben.

mehr Verbreitung finden. Die meisten bestehenden Ansätze zum Thema Energieeffizienz im Rahmen kommerzieller oder industrieller Anlagen stützen sich auf Audits oder Spotmessungen. Allerdings liefern diese Ansätze im Allgemeinen lediglich eine Momentaufnahme der Anlage zu einem bestimmten Zeitpunkt. Dies hat zur Folge, dass Abweichungen von üblichen Betriebsverhältnissen – wie beispielsweise veränderte Belastungsbedingungen oder die Abwertung physikalischer Geräte – oft unentdeckt bleiben. Hinzu kommt, dass sich anlagen-spezifische Energieaudits nicht unbedingt für globale Unternehmen mit hunderten oder tausenden von Anlagen eignen, wohingegen sie für die Messung in einzelnen Gebäuden durchaus zielführend sind. Für kommerzielle Anlagen mit intelligenten Messgeräten könnten sich die bestehenden Techniken möglicherweise als unzureichend erweisen, wenn es darum geht, dem Facility-Manager ausreichend detaillierte relevante Informationen in Echtzeit zugänglich zu machen. Weitere Informationen zu dieser Studie – inklusive angewandter Methodik, Resultaten und Schlussfolgerungen – erhalten Sie unter den folgenden Links:

Hewlett-Packard Company (2012): HP Labs Sustainability [deutsch: Nachhaltigkeit in HP-Laboren]. Online unter: www.hpl.hp.com/research/sustainability.html

Hewlett-Packard Company (2012): HP Labs gets smart about energy use – starting with its own main building [deutsch: HP Labs steigt in die intelligente Energienutzung ein – und beginnt in seinem eigenen Hauptgebäude]. Online unter: <http://tinyurl.com/bwfy866>

Hewlett-Packard Company (2009): Rebuilding Cities Right (City 2.0): Interview with HP Senior Fellow Chandrakant Patel [deutsch: Über den richtigen Umbau von Städten (City 2.0): Interview mit dem HP Senior Fellow Chandrakant Patel]. Online unter: www.hpl.hp.com/news/2009/jan-mar/patel_interview.html



Intelligente Mobilität



8. Intelligente Mobilität

8.1 Einführung und Ziele

Ein wichtiger Schwerpunkt dieses Reports ist das Engagement für eine umfassende Mobilitätswende. Der Verkehr ist bisher weder entkoppelt von fossilen, umweltschädigenden Energieträgern, noch von den Kapazitäten der Straßen und Verkehrsträger. Global gesehen ist der Verkehr einer der größten Schadstoffverursacher: Fast 70 Prozent der CO₂-Emissionen in urbanen Regionen werden durch Verkehr verursacht.¹ Viele Städte wollen daran etwas ändern, Mobilität und Transport im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gestalten und damit der Luftverschmutzung, dem Klimawandel sowie der Endlichkeit und Verteuerung von Ressourcen entgegenreten. Elektrofahrzeuge und Elektromobilität bekommen in diesem Zusammenhang derzeit besondere Aufmerksamkeit. Darüber hinaus gewinnen intermodale Angebote weiter an Bedeutung, wie z.B. Carsharing und öffentliche Fahrradverleihsysteme. Der Umstieg auf nicht-motorisierte, parkplatzsparende Verkehrsmittel wie das eigene Fahrrad wird z.B. durch Fahrradförderprogramme zunehmend attraktiv. Städte wie Kopenhagen oder Amsterdam zeigen, wie dies funktioniert (siehe Kap. 12).

Bei der Entwicklung dieser Angebote geht es jedoch nicht nur um Umwelt und Luftqualität. Es gilt auch, dem Mobilitätsbedürfnis trotz hoher Bevölkerungsdichte in vielen Regionen nachzukommen – und mit einem effizienten Verkehrsfluss den Transport von Menschen und Gütern auch im Hinblick auf Wirtschaft und Wohlstand, d.h. sozioökonomische Entwicklung, zu gewährleisten. Städte sind somit gefordert, die Leistungsfähigkeit des Verkehrssystems zu verbessern, um Mobilität nachhaltig, emissionsarm und bezahlbar zu sichern. Dazu reichen Infrastrukturinvestitionen nicht aus. Vielmehr gilt es, schon in der Siedlungs- und Raumentwicklung auf verkehrsvermeidende Faktoren zu achten, z.B. die Siedlungsentwicklung nur entlang von Schienenachsen. Innerstädtisch müssen wieder mehr Lebensräume statt nur Verkehrsräume geschaffen werden. Ferner braucht es ein besseres Mobilitätsmanagement und auch technologische Innovation sowie individuelle Verhaltensänderungen.

Aufgabe der Städte wird sein, die Umsetzung intelligenter, stadtverträglicher Mobilität zu fördern und dabei trotz nötiger Investitionen in komplexer werdende Technologie den schwierigen Spagat zwischen Zielerreichung und Kostenmanagement zu schaffen.

Bisher ist die Bereitstellung von Verkehrsinfrastruktur weitgehend Aufgabe der öffentlichen Hand. Eine Beteiligung von Bürgern oder Privaten ist selten – anders als zum Beispiel in der Energieerzeugung, in der die Dezentralisierung der Produktion auch kleinen, privat organisierten Investorengruppen und Genossenschaften eine Teilhabe an der Energieversorgung ermöglicht.

Mit Blick auf die Energieerzeugung stellt sich die Frage, wie Dezentralisierung und Partizipationsmodelle im Bereich intelligente Mobilität und Verkehr aussehen können. Wer kann was initiieren? Welche Voraussetzungen sollten geschaffen werden, um die Vernetzung der Akteure und gemeinschaftliche Finanzierungskonzepte zu ermöglichen?

¹ Accenture, 2011.

8.2 Erfolgsfaktoren intelligenter urbaner Mobilität

IKT beflügelt urbane Mobilität

Städte arbeiten nicht erst seit heute daran, Mobilität in urbanen Gebieten sozial- und umweltverträglich zu entwickeln. Informations- und Kommunikationstechnologie spielt dabei seit geraumer Zeit eine wichtige Rolle und ist über die vielfach bewährten Stausensoren schon weit hinausgewachsen. Vielfältige Daten und Informationen helfen heute, Warte- und Standzeiten auf städtischen Straßen zu reduzieren, Verfügbarkeiten von Verkehrsmitteln zu optimieren, Preise und Kapazitäten zu steuern und so sowohl Emissionen und Lärm zu senken, als auch Kapazität und Komfort von Infrastruktur und Angebot zu verbessern. Und die Bedeutung der IKT für das Verkehrswesen wird noch deutlich steigen.

Beispiele für jüngere Entwicklungen sind intelligente Systeme wie z.B. Accenture Dynamic Optimal Transport, die Verkehrsträgern ermöglichen, Transportinformationen und Datenquellen umfassend auszuwerten, so dass Verkehrsmittel effektiver kombiniert und somit Reisezeiten weiter verkürzt werden können. Intelligente Transportsysteme halfen den Traffic-Managern der norditalienischen Stadt Turin, den Verkehr effizienter zu leiten und dadurch die Verkehrsemissionen um zehn Prozent zu senken. Die Wartezeiten an Lichtsignalen sanken um 20 Prozent. Routenoptimierung beschleunigte den Transport mit öffentlichen Bussen um 17 Prozent. Dies ermöglichte, in bestimmten Stadtgebieten den Verkehr erheblich einzuschränken.¹

Singapur hat ein Dynamic-Road-Pricing-System eingeführt, welches tageszeitabhängige Straßennutzungsgebühren vorsieht. Damit gelingt es, Teile des Verkehrs zu vermeiden oder in betriebsärmere Zeiten zu verlagern. Für die korrekte Erfassung und Abrechnung sorgt ein automatisches Kennzeichen-Erkennungssystem, sodass die Fahrzeuge nicht anhalten müssen und unnötige Staus sowie

manuelle Prozesse vermieden werden. Frankfurt und Köln fördern jeweils Elektromobilität durch den Aufbau eines Ladestellennetzes in Stadt und Umgebung in Kooperation mit dem örtlichen Grundversorger sowie privaten Parkplatzanbietern (Parkhausgesellschaften, Veranstalter etc.). Zunächst ist das Stromtanken kostenlos. Doch dürften Verfügbarkeits- und Abrechnungsinformationen in Zukunft in einem zentralen System zusammengeführt und Nutzern sowie Betreibern zugänglich gemacht werden. Denkbar ist, dass später auch Privathaushalte ihren Stromtank-Stellplatz in so einem System registrieren und von den Nutzungsgebühren profitieren.²

Und die Ideen gehen noch weiter: Berlin testet mit dem Projekt „BeMobility“ die Möglichkeiten der intermodalen, Smartphone-gestützten Mobilität. Das System umfasst ein App-basiertes Check-in/Check-out- und Abrechnungsverfahren für die integrierte Nutzung diverser Elektromobile (E-Autos, Pedelecs etc.) sowie Fahrzeuge des öffentlichen Nahverkehrs. Die Anwendung bietet nicht nur die klassischen Fahrplan- und Verbindungsinformationen, sondern erstellt unter Einbindung der Elektromobile auch alternative Routen – natürlich in Echtzeit.

Ähnlich arbeitet „moovel“, die Informationsplattform des Automobilherstellers Daimler, welche zurzeit in Stuttgart getestet wird. Sie gibt Nutzern einen Überblick über verschiedene Fortbewegungsmittel, mit denen sie ihren Weg von A nach B zurücklegen können. Auch als Smartphone-App verfügbar, integriert die Plattform neben Optionen des öffentlichen Verkehrs auch Angebote von Mitfahr- und Taxizentralen, inklusive Ruf-Funktion. Dabei bietet moovel nicht nur Informationen zu Verbindungsmöglichkeiten, sondern auch zu Verfügbarkeiten, Fahrtdauer und Preis. Eine Funktion zum mobilen Ticketkauf, beispielsweise für den öffentlichen Verkehr, ist in Planung.

Natürlich können Städte die intermodale Nutzung von Transportmitteln auch attraktiver machen, indem sie einheitliche Standards und Transportmittel-übergreifende Systeme für Ticketing und Bezahlung vorgeben. Statt sich – wie in Paris – mit verschiedenen Abrechnungssystemen

¹ IDC, 2008.

² Frankfurt konnte sich im April 2013 erneut im Städteranking des Hamburgischen WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) und Berenberg auf Platz eins behaupten. Das Ranking untersucht die Zukunftsfähigkeit von Städten in Deutschland (<http://tinyurl.com/bngakr4>).



Smartphone-Apps ermöglichen die intermodale Nutzung von Verkehrsmitteln.

für Metro, Regionalbahn, Paris Bus und Paris Bicycles abzumühen, freuen sich Kunden in der Niederlande schon seit 2002 über ein sogar landesweit einheitliches Ticketing- und Bezahlsystem namens TransLink-Systems: Sie können die verschiedenen öffentlichen Verkehrsmittel aller niederländischen Städte mittels Smart-Card-Technologie nahtlos nutzen und kontaktlos bezahlen. Städte haben die Möglichkeit, mit Mobiltelefonanbietern zusammenzuarbeiten, um den mobilen Ticketerwerb inkl. Bezahlen zu ermöglichen.

Die Klimafreundlichkeit von Verkehr und Verkehrsmitteln kann auch durch die intelligente Erleichterung des Zugangs zu allen Transportmitteln und deren verstärkte gemeinschaftliche Nutzung erreicht werden. Die intermodale Fortbewegung ist dabei eine alte Idee, die durch moderne Technologie mit schneller Informationsbereitstellung (mobil und in Echtzeit) und automatischer, zeitaktueller Verarbeitung komplexer Massen- und Nutzerdaten neu beflügelt werden kann.

Eine wichtige Voraussetzung für die Entfaltung dieser Applikationen ist der einfache Zugriff auf die entsprechenden Daten und Systeme der jeweiligen Verkehrsträger wie beispielsweise Echtzeit-Fahrplandaten der öffentlichen Verkehrsmittel. Die Städte nehmen hier eine entscheidende Rolle ein, denn durch die Bereitstellung der entsprechenden Informationen können sie die innovativen Kapazitäten der Bevölkerung und der privaten Unternehmen freisetzen.

New York City schrieb 2012 bereits den dritten Wettbewerb für App-Entwickler aus, die Daten von Stadt und Verkehrsbetrieben nutzen, um Leben und Mobilität in New York komfortabler zu machen – und zählte fast 100 Einsendungen. Auch London bietet via Web freien Zugriff auf eine große Anzahl von Datensätzen der Stadt und konnte so die Entwicklung einer Vielzahl neuer Applikationen anregen.

Als sich Österreich entschied, Informationen öffentlicher Verkehrsträger nicht länger gegen hohe Gebühren, sondern zu günstigen Bedingungen bereitzustellen, stieg die Nutzung sprunghaft um 7.000 Prozent.

Beteiligung heißt Verhaltensänderung:

Informations- und Kommunikationstechnologie ist nur einer von mehreren Treibern für eine effizientere, emissionsärmere Verkehrsentwicklung. Ebenso wichtig sind die Beteiligung und Verhaltensänderung der Nutzer, welche die Städte aktiv fördern können. Hier gehen die Möglichkeiten über das Werben für Bus und Bahn weit hinaus. Das Engagement für intermodale Mobilität, gelebtes „Nutzen statt Besitzen“, Elektromobilität, nicht-motorisierte Mobilität und Verkehrsvermeidung sind die Stichworte.

▪ Intermodale Mobilität

Der verstärkte Trend zu intermodaler Mobilität – die Nutzung von mehreren Verkehrsmitteln, um einen Weg zurückzulegen – trägt in hohem Maße dazu bei, die Klimafreundlichkeit von Mobilität und Verkehrsmitteln zu erhöhen, wie die oben genannten Beispiele veranschaulichen. Möglich gemacht wird dies durch die stärkere gemeinschaftliche Nutzung von individuellen Verkehrsmitteln und die intelligente Erleichterung des Zugangs zum öffentlichen Verkehr.

▪ „Nutzen statt Besitzen“ (Sharing-Konzepte)

Der „Sharing“-Gedanke wird jüngst unter dem Motto „Nutzen statt Besitzen“ neu aufgegriffen.¹ Die neuen

¹ Fraunhofer ISI, 2010.



„Nutzen statt Besitzen“: Neue Sharing-Angebote von Stadt und Verkehrsbetrieben können helfen, den regionalen Pendlerverkehr auf die Schiene zu verlagern bzw. den Berufsverkehr zu entlasten, wenn sie intelligent mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) vernetzt werden.

Car-/E-Car- und Bike-/E-Bike-Sharing-Angebote von Stadt und Verkehrsbetrieben können helfen, den regionalen Pendlerverkehr auf die Schiene zu verlagern bzw. den Berufsverkehr zu entlasten, wenn sie intelligent mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) vernetzt werden. Mit Anbietern, die Städte-übergreifend aktiv sind, kann dies sogar auf den Fernverkehr ausgeweitet werden. Die Herausforderung ist, solche Angebote attraktiv zu machen, um ein Umdenken und neue Mobilitätspräferenzen zu etablieren. Mobile Informations- und Kommunikationstechnologie ist einer der Schlüssel zum Erfolg. Diverse Carsharing-Anbieter wie Cambio, Flinkster (Deutsche Bahn), DriveNow (BMW & Sixt), Car2Go (Daimler) oder Mobility aus der Schweiz zeigen, wie es geht: Via Smartphone-App suchen, finden und buchen Kunden in Echtzeit verfügbare Fahrzeuge in der Nähe. Der Zugang zum Fahrzeug erfolgt dann via Mikrochip.

■ Elektromobilität

Wie das oben genannte Beispiel DriveNow zeigt, kann das Sharing-Konzept auch direkt auf die Elektromobilität angewendet werden: Die DriveNow-Fahrzeugflotte in San Francisco umfasst bereits 80 elektrisch betriebene Fahrzeuge.¹ Auch Daimler betreibt im Rahmen seines Carsharing-Systems „Car2go“ weltweit bereits über 600 elektrisch betriebene Fahrzeuge.²

Diese neue Technik und Kooperationsansätze wirken sich auch auf das klassische Flottenmanagement aus: Die US-amerikanische Stadt Houston hat das Prinzip

der gemeinschaftlichen Elektromobilität schon ins städtische Flottenmanagement übernommen: In Zusammenarbeit mit dem Carsharing-Anbieter Zipcar entwickelt sie „Houston Fleet Share“. Das hauptsächlich aus Elektroautos bestehende Carsharing-Programm sichert die Mobilität der Angestellten aus dreizehn Stadtbezirken.³ Auch die Stadt Washington D.C. hat Teile ihrer Flotten auf E-Carsharing (u.a. durch die Marke Zipcar) umgestellt und spart damit jährlich eine Million Dollar.⁴

Entscheidend für den Erfolg der Elektromobilität im urbanen Bereich ist weniger die Reichweite, in jedem Fall aber die durchgehende Kombination mit regenerativen Energien, sind sich Forscher des Fraunhofer Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) und des Bundesverbandes Erneuerbare Energie (BEE) einig.⁵ Denn wirklich klimaschonend sind sie nur dann, wenn der Strom, zumindest während der Nutzungsphase, aus Erneuerbaren Energien stammt.

Es gibt noch „viele Fragen zur Einbindung der Elektrofahrzeuge in die elektrische Energieversorgung zu beantworten“,⁶ wozu auch die Bereitstellung einer flächendeckenden, regenerativ betriebenen Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum gehört. Das Fraunhofer-Institut erforscht im Rahmen des Projektes „Gemeinschaftlich-e-Mobilität: Fahrzeuge, Daten und Infrastruktur“ weiterführende technologiegestützte Lösungen, um gemeinschaftliche Elektromobilität zu fördern. Der Entwicklungsschwerpunkt liegt auf einem induktiven Ladesystem, welches das schnelle, einfache Stromtanken ohne Kabel möglich machen würde. Das

1 www.bmw-i.ch/de_de/mobility-services

3 www.greenhoustontx.gov/ev/20120822.html

4 <http://ens-newswire.com/2012/08/24/americas-oil-city-relies-on-electric-car-sharing/>; www.zipcar.com

5 <http://tinyurl.com/64dvwks>

2 <http://tinyurl.com/budcrsm>

6 <http://tinyurl.com/cg34wjp>



Weniger ist mehr: Wer den Autoschlüssel auch mal abgibt, tut nicht nur etwas für die Umwelt, sondern vermeidet Stau und fördert auf dem Fahrrad oder zu Fuß seine Gesundheit.

System würde in die Straße integriert werden und könnte so Sicherheitsrisiken und Verkehrsbehinderungen im Vergleich zu Ladesäulen vermeiden. Wien testet Ladegeräte an Endstellen einzelner E-Busse; die Aufladung erfolgt innerhalb von 15 Minuten via Stromabnehmer auf dem Dach. Diese Innovation wurde 2012 mit dem EBUS Award des deutschen „Forum für Verkehr und Logistik“ ausgezeichnet.¹

▪ Nicht-motorisierte Mobilität

Viele Städte fördern jedoch auch eine andere Art der Verhaltensänderung: Sie setzen auf vermehrte Nutzung nicht-motorisierter Transportmittel. Sie stellen den Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur in den Vordergrund, um Umwelt- und Verkehrsbelastung zu senken. Paris beispielsweise erwartet vom Radwegeausbau eine Einsparung von bis zu 600.000 Tonnen CO₂-Äquivalenten über den Lebenszyklus der Investitionen. Buenos Aires plant eine Ausweitung des Radwegenetzes auf 100 Kilometer.² Und während in China der Umstieg auf das Fahrrad mitunter eher als rückschrittlich gilt, steigt in westlichen Industrieländern seit 2000 der Anteil der Wege, die mit dem Fahrrad zurückgelegt werden. 2011 wurden in Deutschland 14,7 Prozent aller zurückgelegten Wege pro Person und Tag mit dem Fahrrad gefahren. Im Vergleich zu 2009 stieg dieser Wert um 2,7 Prozentpunkte und liegt 2011 auf dem höchsten Niveau der vorangegangenen zehn Jahre.³ Auch die Hansestadt Hamburg hat mit bereits großem Erfolg ein StadtRAD-Netzwerk aufgebaut. Dies ist

ein Bikesharing-Angebot mit über 130.000 registrierten Nutzern im erweiterten Innenstadtbereich (siehe Kap. 11).⁴

▪ Verkehrsvermeidung

Nicht zuletzt gilt: Weniger ist mehr. Accenture unterstützt die Verkehrsentlastung seit Jahren durch die Einrichtung virtueller Büros und Heimarbeitsplätze, die Implementierung von Video- und Telekonferenztechnologie, Collaboration Software u.a.m. im eigenen Betrieb und bei Kunden. Solche Arbeitsplatztechnologie ermöglicht weltweit vernetztes Arbeiten, ganz egal, von welchem Ort, und hilft, viele Fahrkilometer zu sparen bzw. Wege freizumachen. Ein Effekt, der sich vervielfältigen ließe, könnten städtische Betriebe und private Unternehmenslenker sowie ihre Mitarbeiter ihre Vorstellung vom „Arbeitsplatz“ in ähnlicher Weise entwickeln.

Intelligente Mobilität benötigt innovative Finanzierungsmodelle

Um die Entwicklung umweltverträglicher Technologien in Europa voranzutreiben, werden bis 2020 Investitionen in Höhe von ca. 2,9 Milliarden Euro nötig sein.⁵ Wie schon in Kapitel 6.3 diskutiert, sind gerade in Zeiten hoher Schulden seitens der Kommunen intelligente Finanzierungsmodelle vonnöten. Die öffentliche Hand alleine kann den Investitionsbedarf für die Transformation hin zu einer nachhaltig intelligenten Mobilität alleine nicht decken. Andere Akteure gilt es in die Finanzierung nachhaltiger Mobilitätsprojekte

¹ ORF, 2012.

³ Ifmo, 2011.

⁵ Accenture, 2011.

² www.cdproject.net/CDPResults/CDP-Cities-2012-Global-Report.pdf

⁴ www.hamburg.de/radverkehr/2986288/stadtrad-hamburg.html



Gelungene Kooperationen können viel bewirken. In Berlin arbeiten Daimler, RWE und die deutsche Bundesregierung gemeinsam auf das Elektromobilitätsziel 2020 hin.

einzubinden. Die Privatwirtschaft spielt hier die entscheidende Rolle; sie verfügt über die ausschlaggebende Investitionserfahrung. Die Nachfrage nach intelligenten Lösungen besteht: Der durchschnittliche Haushalt in Europa gibt monatlich 500 Euro aus für Mobilität.

Die „Touch & Travel“-Lösung der Deutschen Bahn zeigt, wie erfolgreich investiert werden kann. Mit einem intelligenten E-Ticketing-Verfahren wird das Smartphone durch eine freizugängliche App zur Fahrkarte. Die verwendete Technik, „Near Field Communication“ (NFC), macht Ticketerwerb und Bezahlung ganz einfach. Über „Touch & Travel“-Kontaktpunkte im Bahnhof erfolgt die An- und Abmeldung zu und von Fahrten mittels Übertragung der jeweiligen Standortinformation. Bei Kontrolle im Zug wird das Ticket über einen Barcode vom Handy-Display gelesen. Einmal im Monat werden die Fahrten abgerechnet. Die „Touch & Travel“-App erhöht die Attraktivität des ÖPNV und baut Barrieren ab. Die Entwicklung der Nutzerzahlen der App spricht für sich. Allein seit Ende 2012 hat diese noch einmal gut zugenommen. Ein Grund ist, dass jüngst breitere Angebot an NFC-fähigen Mobiltelefonen. Zusätzlich wird „Touch & Travel“ seit Dezember 2012 auch im öffentlichen Personennahverkehr genutzt. So ist z.B. das E-Ticketing-Verfahren seitdem im gesamten Gebiet des Rhein-Main-Verkehrsverbunds verfügbar. Seit März 2013 können „Touch & Travel“-Kunden außerdem in zwölf Städten – darunter z.B. Berlin, Frankfurt, Darmstadt und Wiesbaden – die City-Ticket-Funktion der BahnCard nutzen. Darüber hinaus wurde das System in den bayerischen Regionen Allgäu, Oberfranken und Ostbayern erstmals gemeinsam

von mehreren Partnern im Regionalverkehr eingeführt. Ein weiteres Beispiel einer gelungenen Zusammenarbeit zwischen öffentlichen und privaten Akteuren aus unterschiedlichen Branchen liefern Daimler, RWE und die deutsche Bundesregierung. Zusammen führen die drei Parteien das Projekt „E-Mobility Berlin“ durch, mit dem Ziel, den Zugang zu Elektromobilität in Berlin zu fördern und das Elektromobilitätsziel 2020 zu erreichen. Daimler investiert in Form von Elektroautos und Fahrzeugwartung. RWE stellt und betreibt die Ladeinfrastruktur. Die deutsche Bundesregierung schuf die institutionellen Rahmenbedingungen.

Gerade außerhalb Deutschlands bieten die Institutionen der internationalen Entwicklungszusammenarbeit (UN-Institutionen, GIZ etc.) und die Entwicklungsbanken (KfW-Gruppe, Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBRD), Europäische Investitionsbank (EIB), Weltbank etc.) weitere Finanzierungsquellen für nachhaltige städtische Mobilitätsprojekte. Von diesen können auch der deutsche Mittelstand und die deutsche Industrie profitieren. 2012 starteten fünf große Entwicklungsbanken eine Investitionspartnerschaft, um Stadtprojekte zur Bekämpfung des globalen Klimawandels zu unterstützen. Jährlich investieren diese fünf Institutionen 8,4 Milliarden Euro in Maßnahmen in Städten, die der globalen Klimaerwärmung entgegenwirken.¹ So erhielt die ukrainischen Großstadt Dnipropetrowsk von der EBRD und der EIB ein Darlehen von 152 Millionen Euro, um das öffentliche Verkehrsnetz auszubauen und die Vororte der Millionenstadt energie- sowie CO₂-effizienter zu erschließen.

1 <http://de.ebrd.com/pages/homepage.shtml>



Das Fahrrad ist ein sehr flexibles Individualverkehrsmittel insbesondere für kurze Wege. Nicht nur die Umwelt freut sich über Radfahrer.

Handlungsempfehlungen

Der Wandel des Transportmixes mit dem Ziel der Verringerung des motorisierten Individualverkehrs und der damit verbundenen Emissionen ist ein Dreh- und Angelpunkt von intelligenter Mobilität. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Städte auf allen Ebenen initiativ werden: Sie müssen sowohl mittels IKT den Verkehr effizienter managen, als auch eine intermodulare Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel fördern, als auch die Bedingungen für nicht-motorisierte und klimaschonende Verkehrsmittel maßgeblich verbessern.

All das beschränkt sich nicht auf Errichtung von Elektroladesäulen oder den Ausbau des Radwegenetzes. Es gilt vielmehr, eine Informations- und Dateninfrastruktur zu schaffen, die es privaten Unternehmen und Entwicklern erleichtert, sich zu beteiligen – also innovative Mobilitätslösungen aus eigener Initiative zu entwickeln und einzubringen, um so die Innovationsgeschwindigkeit, Lösungsvielfalt und Nutzenorientierung zu intensivieren.

Dabei sollten Städte nicht versuchen, die Öffnung ihrer Daten zur Einnahmequelle zu machen. In vielen Projekten haben sie damit die Chance auf Beschleunigung von Innovation verspielt. Die Europäische Kommission schätzt den potenziellen Mehrwert aus dem Zugang zu öffentlichen Daten auf bis zu 27 Milliarden Euro – ein Gewinn, der sich Städten vor allem dann erschließt, wenn sie Rahmenbedingungen und Strukturen schaffen, welche die zweckmäßige Nutzung der entsprechenden Informationen fördern.

Zum Themenfeld Intelligente Mobilität auf der begleitenden Projekt-Website gelangen Sie unter www.intelligent-cities.net/Intelligente_Mobilitaet_Zusammenfassung.html.



8.3 Fallbeispiele: Intelligente Mobilität

8.3.1 Förderung von E-Mobilität und -Infrastruktur durch diskriminierungsfreie Ladestellen im ECE-Center Hamburg

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Elektromobilität/Infrastruktur	Bau von diskriminierungsfreien Ladesäulen für Elektrofahrzeuge aller Art in Parkhäusern der ECE-Center	Kosten der Investition und Betriebskosten: Mk-group Hamburg („Care-Energy, Care-Load, Care-Mobility“) Stellung der Flächen durch ECE-Center
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<p><i>ökologisch:</i> Vermeidung von Umweltbelastungen durch abgasfreies Fahren, Anreiz zur Weiterentwicklung des Individualverkehrs</p> <p><i>ökonomisch:</i> intelligente Infrastruktur für alle Elektrofahrzeuge, Steigerung der Attraktivität der Elektromobilität</p> <p><i>sozial:</i> Verbesserung der Möglichkeiten, im Stadtverkehr Vorreiter einer Mobilitätswende zu sein, Stärkung des gesellschaftlichen Bewusstseins für die Möglichkeiten der E-Mobilität</p>	Die Zahl der Elektrofahrzeuge wird weiter steigen, insbesondere in Städten, die über die Einführung von Umweltzonen oder City-Maut nachdenken. In den kommenden Jahren ist zudem mit Kaufanreizen für Elektrofahrzeuge seitens der Politik zu rechnen, die hohe Ziele bei den Zulassungszahlen in diesem Bereich ausgegeben hat. Die frühzeitige Schaffung von Ladeinfrastrukturen sichert Standortvorteile und leistet einen Beitrag zur Kundenbindung im Meinungsführer-/Vorreitersegment	flächendeckender Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, insbesondere in den Ballungszentren, verstärkte Nutzung des privaten Raums für Infrastrukturmaßnahmen; Verbindung herstellen zwischen Unterstützung der ökologischen Mobilität und dem Einkaufserlebnis

Bis zum Jahr 2020 sollen nach Wunsch der Bundesregierung eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen fahren. Damit will Deutschland in der Elektromobilität eine Führungsrolle übernehmen und einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz leisten. Dieses Ziel ist jedoch nur erreichbar, wenn es gelingt, den Konsumenten vom Nutzen der E-Mobilität zu überzeugen. Neben der gezielten Förderung der elektrotechnischen Entwicklung besteht ein wesentlicher Schritt darin, die Fahrzeuge sowie die dazugehörigen Tankstellen in das Stadtbild zu integrieren und eine flächendeckende Energieversorgung für Elektroautos zu schaffen.

Herausforderung: flächendeckende Infrastruktur und überregionale Standards

Die Entwicklung ist bisher hinter den Erwartungen von Politik und Industrie zurückgeblieben. Gründe sind hohe Fahrzeugpreise und der Mangel an einer flächendeckenden Ladesäuleninfrastruktur. Die große Herausforderung beim Aufbau der Infrastruktur ist, einen überregionalen Standard für die mehr als 1.300 Energieversorgungsunternehmen in Deutschland zu definieren. Erst die einheitliche Technologie hilft, Insellösungen sowie kostspielige Kämpfe großer Wettbewerber um Marktanteile in Städten zu vermeiden. So

können Elektrofahrzeuge bundesweit genutzt und Investitionskraft für weitere Projekte gespart werden.

Lösung: diskriminierungsfreie Ladesäulen in hochfrequentierten privaten Parkhäusern

In Hamburg setzen die Projektpartner auf diskriminierungsfreie Ladesäulen, die sie – bequem erreichbar – in Parkhäusern und Garagen von Hochfrequenzimmobilien errichten. Gemeinsam wollen Stadt, Technologie-Partner mk-group und Immobilienmanager ECE mit diesem Konzept das Stadtbild entlasten und eine breitere Akzeptanz für E-Mobilität und ihre Infrastruktur schaffen.

Kernelemente der Lösung sind straßennahe Stellflächen und die diskriminierungsfreie Ladesäule. Diese Ladesäule ermöglicht Kunden aller Versorger, ihr Fahrzeug an die Stromtankstelle anzuschließen und die gezapfte Energie am Monatsende über ihre Stromrechnung bzw. ihren Versorger zu bezahlen. Dabei wird der für den jeweiligen Kunden verwendete Hausstromtarif angewendet; der Strom an der diskriminierungsfreien Ladesäule kostet also nicht mehr als das Aufladen des Fahrzeugs zu Hause.

Das innovative Ladesäulenkonzept der mk-group „Care-Load“ wurde vielfältig ausgezeichnet – darunter Preise wie „Ort im Land der Ideen 2011“, der „Oscar“ der Branche der Erneuerbaren Energien und der „Clean Tech Media Award 2012“ (Kategorie Mobilität).

Die Shopping-Center der ECE boten sich als ideale Ladestellen-Standorte an: Als soziale Treffpunkte mit hoher Kundenfrequenz bündeln sie Besucher- und Verkehrsströme und führen sie quasi automatisch an den hervorgehoben positionierten und ansprechend gestalteten Ladesäulenbereichen in ihren Parkhäusern vorbei. Die so gewonnene Visibilität und Erreichbarkeit stärken die Integration der Elektromobilität in den Alltag aller Personen, nicht nur der Nutzer. Zudem betont die Zusammenarbeit von ECE mit den innovativen Energieunternehmen der mk-group den hohen Anspruch an Nachhaltigkeit und ökologisches Wirtschaften.

Nutzen für die Kommunen

Die Bewirtschaftung des öffentlichen Parkraums ist eine wichtige Einnahmequelle für Städte und Gemeinden.

Vielen Kommunen fällt es daher schwer, attraktive und einträgliche Parkflächen für Elektromobilität zu sperren. Da ein normaler Ladevorgang für Elektrofahrzeuge oft länger dauert als die in der Parkraumbewirtschaftung in Großstädten übliche maximale Parkdauer, ergeben sich nicht nur Einnahmeverluste, sondern auch Probleme in der Überwachung des ruhenden Verkehrs. Der Einsatz von privaten, gut zugänglichen Flächen wie den Parkhäusern der Einkaufszentren schafft zwar nur selten Mehreinnahmen für die Kommunen, entlastet aber öffentliche Park- und Straßenflächen.

Nutzen für den Verbraucher

Den größten Nutzen eines bundesweiten diskriminierungsfreien Ladesäulennetzes haben sicher die Fahrzeugbesitzer. Die mk-group ermöglicht ein Auftanken des Fahrzeugs zum Hausstromtarif während des Einkaufens oder des Fitnessstudio-Besuchs. Fahrzeugbesitzer haben so volle Kostentransparenz. Unangenehme Überraschungen durch abweichende Tarife sowie kleingeldlastige Bezahlvorgänge oder Gebührenchaos vor Ort entfallen. Eine hohe Zahl von Ladestationen an frequentierten Punkten erhöht zudem die Reichweite der Elektrofahrzeuge durch regelmäßiges Aufladen und steigert deren Alltagstauglichkeit.

„Ökonomie meets Ökologie“ am Beispiel der diskriminierungsfreien Ladesäule

Die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit des Modells ergibt sich aus der innovativen Art der Abrechnung durch die mk-group. Der Bau und die Inbetriebnahme einer Ladestation kosten ca. 20.000 Euro. Nutzen fünf Kunden eines Energieversorgers eine Ladesäule von Care-Load, zahlt der Energieversorger durch einen Rahmenvertrag Messgebühren an Care-Load. Diese Messgebühren entsprechen den Messgebühren, die er für eine eigene Ladesäule an den örtlichen Netzbetreiber entrichten müsste. Diese liegen bundesweit im Schnitt bei 20 Euro pro Monat. Nutzen die Kunden von 50 der 1.300 deutschen Energieversorger eine Ladesäule, ergeben sich durchschnittliche monatliche Einnahmen von 1.000 Euro pro Standort. Entsprechend lässt



Diskriminierungsfreie Ladesäulen sind in vielerlei Hinsicht von Vorteil: Sie sind lukrativ, bieten ein hohes Maß an Transparenz und Flexibilität und helfen außerdem, die Schadstoffbelastung zu reduzieren.

sich durch diesen Ansatz die notwendige Anschubinvestition in die Infrastruktur ökonomisch sinnvoll darstellen.

Langfristig werden gerade große Kommunen ihre Probleme durch Schadstoffbelastungen und Grenzwertüberschreitungen nur durch ein hartes Umsteuern in ihrer Verkehrspolitik lösen können. Die Elektromobilität kann

einen Beitrag dazu leisten, diese gesellschaftlich-ökologischen Probleme zu lösen. Diskriminierungsfreie Ladesäulen an attraktiven Standorten im privaten Verkehrsraum sind also lukrativ – und werden Elektromobilität auch ohne Subventionen und öffentliche Mittel für Investoren und Betreiber interessant machen.



Hybrid Car Carrier Emerald Ace.

8.3.2 Panasonic und Emerald Ace – Null-Emissionsbetrieb für Frachtschiff im Hafen

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Nachhaltige Mobilität	Durch den Einsatz von HIT Solarzellen wird in Lithium-Ionen-Akkus der Emerald Ace genügend Energie gespeichert, um das japanische Autotransportschiff im Hafen mit Energie zu versorgen, ohne dass Dieselmotoren zugeschaltet werden müssen.	Eine gemeinsame Entwicklung von Panasonic, Mitsui O.S.K. Lines (MOL) und Mitsubishi Heavy Industries (MHI). Die Zusammenarbeit ist Teil des „Projektes zur Technologieentwicklung für die CO ₂ -Reduktion bei neuen Schiffen“ – initiiert vom japanischen Ministerium für Land, Infrastruktur, Transport und Tourismus, mit Unterstützung der Nippon Kaiji Kyokai Gesellschaft
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<p><i>ökologisch:</i> ressourcenschonend, emissionsarm</p> <p><i>ökonomisch:</i> nachhaltiges Energiemanagement ohne Kapazitätseinbußen</p> <p><i>sozial:</i> Mensch und Natur werden von Schadstoffen verschont</p>	vorhandene Aktivitäten im Bereich Forschung und Entwicklung bündeln	Einsatz von Hybrid-Frachtern im weltweiten Schiffsverkehr



Die Emerald Ace hat spezielle Solarmodule an Bord, die einen besonders hohen Wirkungsgrad ermöglichen und Energieverluste enorm reduzieren.

Nach Straßen, Hausdächern und Feldern erobern grüne Technologien nun auch die Meere. Im Juni 2012 lief in der Kobe-Werft in Japan eines der innovativsten Frachtschiffe der Welt vom Stapel: die hybridbetriebene „Emerald Ace“. Der Next Generation-Frachter zeigt, dass mit Solarbetrieb auch in den Häfen der Welt einiges an CO₂-Einsparung möglich ist.

Bei konventionellen Frachtern laufen selbst im Hafen die Dieselmotoren heiß. Die Emerald Ace hingegen wird bei Landgang komplett durch regenerative Energien gespeist und kommt ganz ohne giftige Abgase und CO₂-Emissionen aus. Das Hybrid-Schiff bietet auf 200 Metern Länge, 35 Metern Breite und 35 Metern Tiefe viel Platz: Bis zu 6.000 Autos können mit einer Betriebsgeschwindigkeit von 20,65 Knoten über die Ozeane transportiert werden – und das mit einer einzigartigen Öko-Bilanz. Möglich macht dies die technische Ausstattung des Carriers, die in langjähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeit perfektioniert wurde.

Die Emerald Ace hat Panasonic HIT (Heterojunction with Intrinsic Thin Layer) Solarmodule an Bord. Diese speziellen Solarzellen bestehen aus einem dünnen, monokristallinen Träger (Wafer) – beschichtet mit ultradünnem, glasartigem (amorphem) Silizium. Diese Kombination ermöglicht einen besonders hohen Wirkungsgrad, wodurch der bei älteren Modellen häufig auftretende Energieverlust enorm reduziert wird. Das Ergebnis: Deutlich mehr umweltfreundlicher Strom pro Quadratmeter, da

für die gleiche Leistung weniger Module benötigt werden und dadurch auch Installationskosten gespart werden. Selbst wenn die Sonne einmal Pause macht, ist das nicht so schlimm: Im Gegensatz zu herkömmlichen Solarzellen aus kristallinem Silizium schaffen HIT-Module auch bei schlechten Lichtverhältnissen hervorragende Erträge. Diese werden in Lithium-Ionen-Batterien akkumuliert, die bis zu 2,2 Megawattstunden speichern können. Durch die Kombination der führenden Solar- und Speichertechnologie ist es möglich, die Energie der Sonnenstrahlen optimal zu erschließen und vorzuhalten. Ganz ohne Dieselmotoren kommt die Emerald Ace auf See zwar nicht aus. Liegt der Carrier aber im Hafen, bleiben die Maschinen aus und Mensch und Natur von Schadstoffen verschont. Sämtliche Bordsysteme können mit Solar- und Batteriestrom versorgt werden.

Die beeindruckende Ökobilanz der Emerald Ace ist das Ergebnis gemeinschaftlicher Forschungen und Entwicklungen von Panasonic, Mitsui O.S.K. Lines (MOL) und Mitsubishi Heavy Industries (MHI). Die Zusammenarbeit, die 2010 startete, ist Teil des „Projektes zur Technologieentwicklung für die CO₂-Reduktion bei neuen Schiffen“ – initiiert vom japanischen Ministerium für Land, Infrastruktur, Transport und Tourismus. Es wird unterstützt von der Nippon Kaiji Kyokai, einer Non-Profit-Klassifikationsgesellschaft für Schiffe, welche sich unter anderem für den Schutz der Meere einsetzt.

Video: www.youtube.com/watch?v=XCOCRFiog4A

8.3.3 Accenture entwickelt multimodales Fahrkartensystem für Toronto

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Transport	Transformation des Nahverkehrs in GTHA innerhalb der kommenden 25 Jahre durch eine verbesserte Koordination und Integration aller Transportmittel in dieser Region (einschließlich Metro, Bus, Zug)	Verkehrsministerium Ontario
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<i>ökologisch:</i> weniger Emissionen durch die verstärkte Nutzung von effizienterem öffentlichen Nahverkehr	Von 50.000 Transaktionen auf drei Millionen Transaktionen pro Tag	Implementierung eines skalierbaren (d.h. flexibel ausweitbaren) Multi-Lieferanten-Chipkartensystems
<i>ökonomisch:</i> mehr Kunden, effizientes Fahrgeld-Sammelsystem	Start der Rollout-Phase mit 145.000 Kundenkarten 2.600 neue Karten pro Woche	
<i>sozial:</i> mehr Kundenzufriedenheit durch höhere Servicequalität; mehr Lebensqualität in der Region durch weniger Verkehrsstaus		

Toronto ist mit knapp 2,8 Millionen Einwohnern die größte Stadt Kanadas. Insgesamt 5,5 Millionen Menschen leben in der Region „Greater Toronto and Hamilton Area (GTHA)“.¹ Die durchschnittlichen Pendelzeiten gehört zu den längsten der entwickelten Welt: Jeder Beschäftigte verbrachte 2010 durchschnittlich 79 Minuten pro Tag auf der Straße, um zur Arbeit und wieder nach Hause zu kommen. Obwohl Toronto über das drittgrößte öffentliche Verkehrsnetz Nordamerikas nach New York und Mexico City verfügt,² nutzt der Großteil der Pendler das Auto. Verkehrsstaus stehen an der Tagesordnung. 2010 standen durchschnittlich 29 Prozent aller Angestellten der Region an jedem Tag der Woche im Stau.³ Die Luftverschmutzung war entsprechend.

Selbst die OECD sprach im Regionalbericht 2010 die

Probleme Verkehrsstau, mangelnde Integration der regionalen öffentlichen Verkehrsmittel und unterentwickelte Infrastruktur im öffentlichen Transport als Schlüsselprobleme in der Regionalentwicklung an. Das Ministerium für Verkehr Ontario gründete daraufhin die Agentur „Metrolinx“.

„Metrolinx“ hat das Ziel, Nahverkehr und Transport mit Blick auf regionale Anforderungen zu optimieren und wurde zunächst mit der Entwicklung eines nahtlosen Verkehrssystems beauftragt, das Menschen und Güter effizient, wirtschaftlich und nachhaltig transportiert. Accenture half dabei, PRESTO, ein komfortables und effizientes Fahrkartensystem für den öffentlichen Nahverkehr im GTHA, zu entwickeln und umzusetzen. PRESTO vernetzt die Verkehrsbetriebe der Region und macht es den Benutzern einfach, sich innerhalb des Großraums ohne

¹ www.toronto.ca

³ www.statcan.gc.ca/pub/11-008-x/2011002/article/11531-eng.pdf

² www.toronto.ca/toronto_facts/infrastructure.htm

Auto zu bewegen. Mittlerweile betreibt Accenture sogar das neue System für einen Zeitraum von zehn Jahren.

Die Vorteile für die Nutzer sind:

- Reisende können ihre registrierten PRESTO-Karten an den Automaten der Stationen oder via Internet mit Guthaben aufladen und damit die Verkehrssysteme nahtlos nutzen.
- Registrierte Fahrgäste können ihre Transaktionen via Internet oder über das interaktive Sprachnachrichtensystem abrufen und nachverfolgen.
- Starke Sicherheitstechnologie schützt das auf den PRESTO-Karten gespeicherte Guthaben, selbst wenn diese verlorengehen oder gestohlen werden.
- Hochwertige Kundenservicekanäle helfen Fahrgästen rund um die Uhr bei Fragen und Problemen. Über 80 Prozent der Anliegen können schon während des ersten telefonischen Kontakts gelöst werden.
- Treue-Aktionen (z.B. Rabatte für häufig zurückgelegte Strecken oder vergünstigte Transfers zwischen Dienstleistern) machen die Nutzung für viele Kunden noch wirtschaftlicher.

Die Nutzen für die beteiligten Verkehrsbetriebe sind:

- Das System arbeitet mit einer elektronischen Geldbörse. „e-Purse“ speichert das elektronische Kartenguthaben, rechnet Fahrten Kilometer-genau ab und verteilt die Einnahmen automatisch auf die verschiedenen Verkehrsträger.
- Durch die Beteiligung an einer gemeinsamen E-Ticketing-Plattform können die Verkehrsbetriebe ihre Betriebskosten maßgeblich senken.
- Das System basiert auf einem gemeinsamen Standard mit einer offenen Architektur und ist hochflexibel. Dies macht es auch für Fahrkartenhändler, Anbieter von Verkehrsdiensten sowie neue Verkehrsbetriebe einfach, sich mit PRESTO zu vernetzen. Bereits angeschlossene Betriebe können zudem ihre Angebote problemlos modifizieren und erweitern.
- Die PRESTO-Karten liefern den Verkehrsbetrieben Informationen über die Reise- und Nutzungsgewohnheiten ihrer Kunden. Sie können diese Daten nutzen, um einerseits Dienstleistungen gezielt zu verbessern und andererseits

wirksamer auf schwankende Fahrgastzahlen zu reagieren. So hilft das System ihnen, in einem leistungsstarken öffentlichen Verkehrswesen neue Maßstäbe zu setzen.

PRESTO-Geschäftsführer Ernie Wallace erklärt: „Die PRESTO-Karte erhöht nicht nur die Servicequalität für Millionen von Fahrgästen, sondern steigert auch die Umsätze der teilnehmenden Verkehrsbetriebe. Accenture hat mit einem starken Team aus Service- und Geräteanbietern unsere Vision eines sicheren, multimodalen Fahrgeld-Managementsystems umgesetzt. Unsere Investition wird die Region für viele Generationen lebenswerter machen.“

Zu den Erfolgsfaktoren von PRESTO gehörten:

- ein skalierbares Multi-Lieferanten-Chipkartensystem, das die Interoperabilität zwischen zahlreichen Verkehrsbetrieben und Verkehrsmitteln ermöglichte,
- eine schnelle Implementierung durch die Verwendung der Accenture Fare Management Solution für E-Ticketing,
- die integrierte Steuerung der Back-Office-Services wie Kundendienst, Bearbeitung der Kartenbestellungen etc.,
- die Unterstützung durch Accenture im gesamten Produktlebenszyklus der PRESTO-Karten; inkl. Kartenaktivierung, Überwachung des Aktivitätsstaus, Nutzungs- und Kontonachverfolgung, Registrierung und Ersatz.

Die Implementierung von PRESTO war ein Erfolg in wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Hinsicht:

- Die Lösung ist flexibel genug, um mehr als drei Millionen Transaktionen zu bewältigen; dabei startete die Anwendung mit 145.000 ausgestellten Karten und wuchs in der Anfangsphase um mehr als 2.600 neue Karten pro Woche,
- weniger Emissionen von lokalen (Feinstaub und Stickstoff) oder globalen (CO₂) Schadstoffen durch weniger motorisierten Individualverkehr und weniger Verkehrsstaus,
- GTHA-Bewohner haben mit diesem kundenfreundlicheren öffentlichen Nahverkehr Lebensqualität gewonnen: keine langen Schlangen mehr vor Kartenverkaufsständen, eine hohe Servicequalität und -verfügbarkeit über vielfältige Servicekanäle.

8.3.4 Vorausschauende Verkehrsplanung im schnell wachsenden chinesischen Stadt- und Regierungsbezirk Hai'an

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Vernetzte E-Mobilität in städtischer Umgebung	Förderung von bezahlbarer und auf urbane Ballungsräume zugeschnittener Elektromobilität, Einsatz innovativer IKT zur Erhöhung der Alltagstauglichkeit und Akzeptanz von Elektrofahrzeugen	Bezirk/Stadt Hai'an, China (1,1 Millionen Einwohner) Jiangsu Delta Specialty Vehicles Co, Ltd.
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<i>ökologisch:</i> Reduzierung des Ressourcenverbrauchs und der Emissionen durch E-Mobilität	Ausbau zu einem ganzheitlichen, intelligenten Mobilitätskonzept	Kollaboration zwischen Regierung, Stadtplanung, IKT Service Provider und der Automobilindustrie
<i>ökonomisch:</i> Reduzierung der Betriebskosten/Gesamtkosten für Mobilität	Kombination von öffentlichem und privatem Transport, (intermodaler Verkehr) Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur	Investitionen in ein ausbaufähiges Ladestellennetz
<i>sozial:</i> Vernetzung von Individuen zur gemeinsamen Nutzung von E-Fahrzeugen (z.B. Carsharing und/oder Tripsharing)	Carsharing- und Tripsharing-Angebote Ausbau weiterer Förderinstrumente für Privatkunden	Aktive Bewerbung der Vorteile eines intermodalen Verkehrs unter der Bevölkerung

Die Sicherung von Mobilität ist in Chinas Städten eine große Herausforderung. Das hohe Wirtschaftswachstum in Kombination mit der Zunahme und Urbanisierung der Bevölkerung bewirkt eine dramatische Steigerung von Transport- und Individualverkehr. Dazu wird dieser immer weniger nachhaltig: Bisher umweltschonende Transportmittel wie Fahrrad oder kleinmotorige Zweiräder werden durch größere, schwerere und damit stärker motorisierte Motorräder und Pkw ersetzt. Der Ausbau des Nahverkehrsnetzes, der sich in westlichen Städten über Jahrzehnte erstreckte, kann mit dieser Entwicklungsdynamik kaum mithalten. Schon jetzt sind Städte wie Peking und Shanghai hinsichtlich Luftverschmutzung/Emissionen, Ressourcen-/Energiebedarf und Verkehrskapazität an ihrer Belastungsgrenze. Das macht sie zu warnenden Beispielen für kleinere Städte, auf ihrem Wachstumsweg

rechtzeitig und vorausschauend geeignete Maßnahmen einzuleiten.

In Hai'an, in der Provinz Jiangsu (ca. 200 km nördlich von Shanghai) wird diese Herausforderung aktiv angegangen und die Einführung von intelligenter Mobilität – hier vernetzter E-Mobilität – gefördert. Umsetzungspartner sind die Firmen Jiangsu Delta Specialty Vehicles Co. Ltd (Fahrzeug OEM), StreetScooter GmbH (Fahrzeug Technologie-lieferant und JV Partner) sowie Hewlett-Packard (HP).

Die E-Mobilität gilt dabei gegenwärtig als ein vielversprechender Ansatz, denn sie hilft, Emissionen und Ressourcenbedarf der Mobilität zu verringern (im Falle von Emissionen diese sogar fast gänzlich zu vermeiden, wenn regenerative Energiequellen genutzt werden). Die Einführung und Verbreitung von E-Mobilität erfolgt aufgrund einiger systemimmanenter Nachteile jedoch sehr schleppend. Um

hier etwas zu bewegen, hat Hai'an die Thematik mit Hilfe von HP umfassend analysiert und einen Ansatz entwickelt, der derzeitige Probleme der E-Mobilität aktiv löst, den Wechsel zu Elektrofahrzeugen bezahlbar macht und damit ihre Verbreitung signifikant beschleunigt.

Derzeit sind es vor allem zwei Aspekte, die E-Mobilität in Hai'an bremsen: die Kosten und die Alltagstauglichkeit. Beiden Aspekten wurden verschiedene Initiativen entgegengesetzt:

Kosten von E-Mobilität

E-Fahrzeuge sind i.d.R. deutlich teurer als konventionelle Autos. Die erheblichen Zusatzkosten für den alternativen Antrieb von mehreren Tausend Euro sind derzeit eine Hauptbarriere für den breiten Umstieg auf die umweltschonende Alternative. **Lösung:**

- **„Purpose Design“ – zweckorientierte Automobilentwicklung – zur Fahrzeugkostensenkung:** Im Gegensatz zu vielen Projekten mit bekannten Fahrzeugherstellern baut man in Hai'an nicht auf schlicht elektrobetriebene Varianten herkömmlicher Modelle (sog. Conversion Design), sondern auf eine konsequente – fast schon radikale – Neuentwicklung eines reinen E-Fahrzeugs speziell für den urbanen Ballungsraum. Die Zielkosten liegen bei 40.000 Yuan (ca. 5.000 Euro) plus Batteriesatz, die über ein Leasingmodell gezahlt werden können.
- **Schnelle Skaleneffekte durch Adressierung von Flottenkunden:** Um die Verbreitung des E-Fahrzeugs – und damit eine Kostendegression – zu beschleunigen, setzt Hai'an auf Flottenkunden und nicht primär auf private Endverbraucher. Dies hat den Vorteil, dass pro Kunde gleich mehrere hundert oder tausend Fahrzeuge abgenommen werden können und auch der Mobilitätsbedarf (z.B. benötigte Reichweite, Ort der Ladestationen) besser definiert werden kann. Das gewählte Fahrzeugmodell ist demzufolge ein modular aufgebautes flexibles Technologiekonzept, das jedem Flottenkunden einen individuellen Zuschnitt auf seinen Bedarf zu geringem Entwicklungs- und produktionstechnischem Aufwand ermöglicht.

- **Anschubfinanzierung und Risikominimierung durch Garantieabnahme:** Um das Risiko für die beteiligten Hersteller und Zulieferer zu minimieren, stellt die Regierung von Hai'an den Kauf von mehreren tausend Fahrzeugen für die kommunale Flotte in Aussicht. Diese Anschubfinanzierung kann langfristig kostenneutral dargestellt werden, wenn man die Gesamtkosten der lokalen Wertschöpfung mitberücksichtigt.
- **Erhöhung der Fahrzeugauslastung durch Car- und Tripsharing⁴:** In einer nächsten Ausbaustufe werden Car- und Tripsharing als Modelle intermodaler Mobilität aktiv beworben. Damit werden Skaleneffekte unterstützt, da zusätzliche Fahrzeuge abgenommen werden können. Darüber hinaus steigt die Auslastung der einzelnen E-Fahrzeuge, was die Refinanzierung der Anschaffungskosten erleichtert.

Alltagstauglichkeit von E-Fahrzeugen

Die Alltagstauglichkeit von E-Fahrzeugen ist mit der von benzin- oder dieselpetriebenen Fahrzeugen heute nicht vergleichbar. Aufgrund der Kosten und des Gewichts der Batterie verfügen reine Elektrofahrzeuge über eine signifikant geringere Reichweite als benzin- oder dieselpetriebene Fahrzeuge. Die durchschnittliche Reichweite beträgt derzeit i.d.R. nicht mehr als 200 Kilometer und kann auch deutlich darunter liegen. Zusätzlich belasten elektrische Verbraucher (Klimaanlage, Heizung etc.) und das Fahrverhalten mehr als gewohnt die tatsächliche Reichweite: Im Extremfall wird sie durch obige Einflüsse sogar halbiert, sodass von ursprünglich noch akzeptablen (und am Beginn der Reise angezeigten) 150 Fahrkilometern vielleicht nur 75 Kilometer wirklich geschafft werden. **Lösung:**

- Durch die **Fokussierung auf urbane Stadtfahrzeuge und Flottenkunden** spielt die Reichweite in Hai'an eine untergeordnete Rolle: Bei Flottenkunden ist die Reichweite determinierbar. Für 80 bis 90 Prozent der privaten Nutzer liegt die tägliche Fahrleistung in Städten deutlich unter 100 Kilometern. Zusätzlich wird der Aspekt „Angst vor dem Liegenbleiben“ durch ein modernes und zuverlässiges IKT-System gelöst.

Die von HP konzipierte vernetzte E-Mobility-Lösung kombiniert genaue Reichweiteninformation mit Navigationsfunktionen, um sicherzustellen, dass der Fahrer sein Ziel erreicht. Dies beinhaltet u.a. die automatisierte Suche nach einer Lademöglichkeit oder einem Ersatzfahrzeug, sollte sich die Batterie auf der Strecke zu sehr leeren.

- **Eine optimale Simulation der Reichweite:** Durch eine optionale Simulation der Einflüsse von Zusatzverbräuchen (Klimaanlage etc.), Umgebungsbedingungen (Außentemperatur lt. Wettervorhersage), Straßentopologie und Fahrstil kann die Reichweite schon vor der Fahrt über ein mobiles Endgerät sehr präzise kalkuliert werden.
- **Ausbau des Ladestellennetzes für Elektrofahrzeuge:** Da die Ladeinfrastruktur derzeit noch in den Kinderschuhen steckt, kann sich der Fahrer nicht darauf verlassen, ständig und überall eine Tankstelle zu finden. Noch muss er seine Lademöglichkeiten im Voraus in die Route einplanen. Wie in den meisten Pilotprojekten, die E-Mobilität fördern, investiert deshalb auch die Stadt Hai'nan mit weiteren Sponsoren in den Aufbau einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur.
- **Ein Reservierungssystem für Ladestellen:** Im Vergleich zum minutenschnellen Betanken herkömmlicher Pkw dauert ein Ladevorgang bei E-Fahrzeugen lang; derzeit mindestens 20 bis 30 Minuten, ohne batteriebelastendes Schnellladen sogar mehrere Stunden. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn ein Ladevorgang während der Fahrt nötig ist, um das Ziel zu erreichen. Um sicherzustellen, dass die ausgewählte Tankstelle bei Ankunft nicht belegt ist, wurde ein Reservierungssystem entwickelt, mit dem der Fahrer vor Fahrtantritt oder während der Fahrt die Verfügbarkeit der Ladestation prüfen und einen Zeitraum buchen kann. Idealerweise kann der Fahrer die Ladezeit produktiv nutzen, z.B. um einkaufen oder essen zu gehen. Er wird durch das vernetzte E-Mobilitäts-System rechtzeitig per SMS oder E-Mail informiert, sobald der gewünschte Ladezustand zur Fortsetzung der Fahrt erreicht ist.



Intelligente Planung und Verwaltung



9. Intelligente Planung und Verwaltung

9.1 Einführung und Ziele

Mehr als 80 Prozent der Bürger befürworten den intelligenten Aus- und Umbau von Städten. Dies ist das Ergebnis einer 2011 durchgeführten repräsentativen Studie von Forsa im Auftrag von Accenture.¹ Und die Ansprüche der Bürger an die Städte der Zukunft sind hoch: Mehr Energieeffizienz, wirtschaftliche Zukunftsfähigkeit, Umweltschutz und Lebensqualität sind nur einige der Themen, die sich die Befragten auf der Agenda der Stadtplanung ganz oben wünschen.

Doch intelligente Planung und Verwaltung umfasst mehr als die infrastrukturelle Vorbereitung und das Vorantreiben einer Energie-, Mobilitäts- und Ressourcenwende. Gefragt ist ein viel weiter reichendes, fundamentales Umdenken, wenn es darum geht, gewachsene urbane Strukturen zu transformieren. „Unsere Städte müssen so konzentriert, umgebaut und verbessert werden, dass sie die demografischen, klimatischen und mentalen Veränderungen verkraften, die unsere Gesellschaft durchmacht...“, betont Architekturprofessor Andreas Denk.² Nachhaltigkeit bedeutet in diesem Zusammenhang, nicht nur für zwanzig Jahre, sondern viel weiter voraus zu denken: Umfeldler zu schaffen, die auch im 22. Jahrhundert noch attraktiv sind oder mit wenig Aufwand auch an weit in der Zukunft liegende Anforderungen angepasst werden können; Strukturen und Baumaterialien zu integrieren, die modular austauschbar, einfach wiederzuverwenden oder leicht rückzubauen sind; naturnahe Räume im Stadtbild vorzusehen und vielfältige Lebens- bzw. Nutzungsqualität auf wenig Platz zu integrieren, statt einfach nur Flächen zu verbrauchen und zu versiegeln. Denn auch Land ist eine endliche Ressource. Intelligenter Städtebau heißt also, in Raum- und Gebäudenutzung noch viel stärker in Kreisläufen zu denken, den Ressourceneinsatz nicht nur kurzfristig, sondern über mehr als ein Jahrhundert zu minimieren – statt in schnellen Zyklen mit teuren Neubauten Areal und Rohstoffe zu verschwenden. Bei alledem gilt es, neben bautechnischen Aspekten auch

soziale, historische und ästhetische Betrachtungsweisen zu berücksichtigen, um das urbane Gesamtbild auf lange Sicht attraktiv, lebenswert und bedürfnisgerecht zu gestalten.

Dabei wird aber immer wichtiger, Bürger nicht nur an der Planung der Stadterneuerung, sondern auch an der Stadtverwaltung zu beteiligen, d.h., sie nicht nur in die Politik (siehe Kap. 6.2), sondern immer stärker auch in die Bereitstellung und das Funktionieren städtischer Dienstleistungen und Abläufe einzubinden – und dazu z.B. die Möglichkeiten von **E-Government** weiter auszubauen.

Begriffsklärung und Fokus

Eine intelligente (Stadt-)Planung und Verwaltung umfasst im Kontext des Reports also nicht nur die Definition infrastruktureller Gegebenheiten für die Umsetzung von Energieeffizienz, Klimaneutralität, nachhaltiger Mobilität und die Abkehr von der Wegwerfgesellschaft. Der Fokus liegt im Folgenden auf Ideen und Lösungen, die zeigen, wie wir mit Hilfe konsequenter Partizipation, dem Einsatz innovativer Technologien und nachhaltigen Finanzierungslösungen städtische Räume so ordnen und transformieren können, dass sie trotz Urbanisierung, Klima- und demografischem Wandel etc. heute und morgen ein hohes Maß an Gesundheit und Freiheit im Lebensstil sichern. Angelehnt an die sieben Säulen nachhaltiger Stadtplanung des Architekten Albert Speer junior³ richten wir hier ein Augenmerk auf **nachhaltige Flächennutzung (Recycling, Nutzungsvielfalt und -dichte), die Ertüchtigung der Gebäudebestände und Landschaft in der Stadt.**

Die intelligente Planung und Verwaltung ist im Rahmen dieser Untersuchung als eine Entwicklung definiert, die

- eine gezielt intelligente Stadt- und Quartiersentwicklung betreibt, die den ökonomischen, ökologischen und sozialen Ansprüchen und Herausforderungen gerecht wird,
- die Möglichkeiten modernen E-Governments bei der Versorgung mit städtischen Dienstleistungen und zur aktiven Bürgerbeteiligung nutzt,

¹ www.accenture.com/de-de/company/newsroom-germany/Pages/intelligenterestadte.aspx

² Denk, 2008.

³ Albert Speer & Partner, 2012: 14.



Nachhaltiger Städtebau besteht aus zwei Aspekten: Der Sanierung des vorhandenen Bestandes und dem ressourcenschonenden, energieeffizienten Neubau.

- intelligente Finanzmodelle einsetzt,
- insgesamt allen Einwohnern heute eine hohe Lebensqualität bietet, ohne dabei die Lebensqualität zukünftiger Generationen außer Acht zu lassen oder sogar zu behindern (Stichwort: Generationengerechtigkeit).

Dies sollten im Rahmen der Planungs- und Verwaltungswende die Ziele einer intelligenten Stadtentwicklung sein.

Eine Vielzahl von Herausforderungen

In 20 Jahren werden eine Milliarde Menschen mehr auf der Welt leben. Dies macht das größte Stadtbauprogramm in der Geschichte der Menschheit erforderlich.

Dabei betrachtet der Intelligent Cities Report in internationalen Praxisbeispielen auch unterschiedliche Herausforderungen für die Umsetzung von intelligenter Stadtplanung und nachhaltigem Städtebau.

- In den prosperierenden Ländern Asiens und Lateinamerikas stehen die Planung und der Bau ganzer neuer Städte im Vordergrund. Allein die aktuelle chinesische Städteplanung sieht die Entstehung von 40 neuen Städten pro Jahr vor. Indien plant in den nächsten 20 Jahren 500 neue Städte. Dies bringt gewaltige ökonomische, ökologische und soziale sowie auch planerische und technische Aufgaben mit sich. Es ist jedoch zugleich eine immense Chance, die neuen Städte von Beginn an intelligent und damit langlebig

sowie ressourcenschonend zu planen und zu bauen. Bewährte Innovationen und viele Best bzw. Good Practice-Beispiele zeigen, wie selbst komplexe Stadtsysteme richtig intelligent werden.

- In Europa wird der Neubau von Quartieren oder ganzen Städten nur in sehr ausgewählten Kommunen oder Städten bzw. Randgebieten möglich sein. Hier ist die zentrale Herausforderung die Sanierung und Anpassung des vorhandenen Bestands. Für den Neubau fehlt nicht nur häufig das Geld sondern auch ganz einfach der Platz – beispielsweise in historischen Stadtzentren wie in Salamanca (ES), Venedig (IT) oder Marburg an der Lahn (DE). Wo Neubauprojekte möglich sind, bieten sich – wie in den Wachstumsmärkten – enorme Potenziale, alle bereits gesammelten Erfahrungen einer intelligenten Stadtentwicklung praktisch umzusetzen. Hervorragende Beispiele für den Neubau sind Fujisawa (JP), der Stadtteil Hyllie in Malmö (SE) (siehe Kap. 12.2. - 12.3) oder auch die HafenCity Hamburg. Ein ganzheitliches Stadt-Neubaukonzept ist das Emirat Abu Dhabi (AE): Nach dem Rahmenplan für Stadtentwicklung bis 2030 soll die angestrebte „Greater Abu Dhabi City“ insgesamt drei Millionen Menschen fassen.

Chancen dieser Art sollten dringend genutzt werden, um nicht in einigen Jahrzehnten auch in den heutigen Neubaugebieten vor der Kernsanierung zu stehen, weil Klima oder Gesellschaft ganz andere Lösungen fordern.

9.2 Organisation, Quartiers- und Flächenentwicklung

Nachhaltige Flächennutzung

Boden und Flächen gehören zu den knappsten natürlichen Ressourcen in der Stadt und ihrem unmittelbaren Umland. Daher ist der sparsame Umgang mit diesen Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Siedlungs- und Stadtstruktur von herausragender Bedeutung. Die strategische und operative Planung muss also die Begrenztheit der Fläche als eine entscheidende Herausforderung bei den diversen „Wenden“¹ berücksichtigen. Wie massiv Flächenverbrauch und Landbedeckung heute voranschreiten, zeigt der „CORINE Land Cover“-Bericht² der Europäischen Umweltagentur. Demnach wurden in der EU von 1990 bis 2000 jährlich etwa 1.000 Quadratkilometer Land versiegelt. Das entspricht in etwa der Gesamtfläche von Berlin. Diese Entwicklung ist eindeutig nicht nachhaltig. Würde sie fortgesetzt, wäre bereits in 100 Jahren eine Landfläche der Größe Ungarns neu bebaut. Dieser für viele kaum wahrnehmbare Prozess entzöge Menschen, Tier- und Pflanzenwelt schleichend die Lebensgrundlage. Umso schwieriger ist es, den Vorgang im Problembewusstsein der Menschen zu verankern und hierfür angemessene Lösungen zu finden.

Eine intelligente, nachhaltige städtische Bodenpolitik wird deshalb darauf achten, Flächen zu sparen, zu renaturieren und Freiräume nicht zu zerschneiden. Das Flächensparen beinhaltet zum Beispiel die bessere Nutzung und Auslastung bestehender Siedlungs- und auch Verkehrsflächen. Außerdem sollte zusätzlicher Flächenbedarf zunächst durch Innenentwicklung – d.h. vorrangige Nutzung innerstädtischer, bereits erschlossener Brachflächen und Umwidmungen – gedeckt werden, statt auf der „grünen Wiese“ zu

bauen. So bleibt ein möglichst hoher Anteil der vorhandenen freien und unbebauten Flächen in der Stadt erhalten.

„Boden ge- statt verbrauchen“ muss zum Credo der nachhaltigen Flächenpolitik werden. „Die für Neuversiegelung vorgesehene Fläche soll in der Regel die Summe der aus der Entsiegelung von Böden und dem Flächenrecycling zurückgewonnenen nutzbaren Bodenfläche nicht übersteigen“³ lautet entsprechend die Grundregel intelligenter Bodenpolitik des Rates für Nachhaltige Entwicklung. Städte können für das Recyceln von Brachen und vorge nutzten Flächen nicht nur Vorgaben machen, sondern auch ökonomische Anreize schaffen. Auch die Integration eines Bausteins „nachhaltige Boden- und Flächennutzung“ in die Vision und den Masterplan einer intelligenten Stadt kann eine besonders effiziente oder effektive Nutzung der Fläche fördern. Nicht zuletzt ließe sich nachhaltige Bodennutzung durch Information der Grundbesitzer anregen – indem beispielsweise jedem Bescheid über Grundbesitzabgaben ein Informationsblatt über die Pflichten im Sinne einer intelligenten Bewirtschaftung beigelegt wird.⁴

Mit zunehmender Knappheit wird intelligente Flächenentwicklung zu einem wesentlichen Standortfaktor: Die Herausforderung für Städte und Kommunen ist, z.B. Gewerbeflächen so zuzuschneiden, zu erschließen und zu bepreisen, dass Unternehmen dort nicht nur die gewünschte Infrastruktur, sondern auch Raum für Wachstum finden. Dies gilt ebenso für die Wohnbebauung. Bei einem ausgeschöpften Flächenpotenzial gewinnt neben potenziellen Kooperationen mit angrenzenden Kommunen die Einführung vertikaler Nutzungskonzepte⁵ zunehmend an Bedeutung.

Neue Möglichkeiten für eine intelligente Bodenpolitik ergeben sich auch durch moderne IKT. Die Einrichtung eines öffentlichen Flächenverbrauchszählwerkes informiert Einwohner darüber, wie viel Hektar

1 Die „Wenden-Prozesse“ beinhalten die Ausgestaltung und Umsetzung der Energie-, Mobilitäts-, Planungs- & Verwaltungs- sowie Wirtschaftswende (siehe Abb. 2.2).

2 www.eea.europa.eu/publications/CORO-landcover

3 www.nachhaltigkeitsrat.de/der-rat/strategie/strategie-2002/dialogforen/flaechen/thema-flaechennutzung

4 <http://tinyurl.com/cs39mpc>

5 Stiftung neue Verantwortung, 2012.



Die Grünflächen im Stadtgebiet müssen über Unkraut am Straßenrand hinaus gehen, um Menschen, Tier- und Pflanzenwelt nicht die Lebensgrundlage zu entziehen.

der „Grünfläche“ (d.h. des Stadtgebiets) täglich oder monatlich für Siedlung und Verkehr in Anspruch genommen werden – schafft also ein Bewusstsein für Flächenkonsumverhalten und ermöglicht ein Umdenken bei jedem Einzelnen.¹ Auch die digital gestützte Information über (öffentliche) Baumaßnahmen und ihren Nachhaltigkeitswert hinsichtlich der Flächennutzung kann Bürgerentscheidungen im Planungsprozess zugunsten intelligenter Vorhaben lenken. Dabei können Nachhaltigkeitsindikatoren für wiedergenutzte Brachflächen quantitativ und/oder qualitativ dargestellt werden.

Gebäudetechnik, Bestandsertüchtigung und Instandhaltung

Intelligenter Städtebau betrifft ganz wesentlich die energieeffiziente, informationsreiche, umweltsensible und steuerungsfähige Aus- und Umrüstung des Gebäudebestands und der Infrastruktur. Dabei geht es nicht nur um Passiv-, Null- oder Plus-Energie-Konzepte für private Einfamilienhaus-Neubauten. Es gilt, mit einfachen architektonischen Mitteln (Ausrichtung, Kubatur, Dachform, Neigungsrichtung), innovativer Gebäudetechnik (High-Tech-Oberflächen, Sensorik und Automation, digitale Vernetzung) oder der Modularisierung von Bauteilen gerade im Gebäudebestand, bei öffentlichen Gebäuden und im Geschosswohnungsbau, Leuchtturm-Lösungen zu realisieren, die zum Nachahmen anregen. Solche Vorbilder helfen auch dann, wenn es darum geht, neue

Nutzungsgewohnheiten bei Bewohnern zu etablieren, die von gemeinschaftlich nutzbaren Innenwohnräumen bis zur kooperativen Selbstverwaltung und Finanzierung reichen. Ein innovatives Good Practice-Beispiel wurde im März 2013 im Rahmen der Internationalen Bauausstellung 2013 in Hamburg eröffnet: Das sogenannte BIQ, das erste Bio-Passivhaus, das Wärme- und Heizenergie aus in der Fassade gezüchteten Algen gewinnt. Die Hausfassade ist an zwei der vier Außenwände mit rund 120 schwenkbaren Bioreaktoren ausgestattet, in denen Mikroalgen wachsen, die nicht größer als Bakterien sind. Diese ernähren sich über einen getrennten Wasserkreislauf und nutzen das Sonnenlicht, um zusammen mit CO₂ und den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor Biomasse zu erzeugen. Außerdem lockert die grüne Außenhaut das Stadtbild auf und sorgt für mehr Natur in der Umgebung. Gestaltung, Ästhetik und das Lichtspiel im Inneren der Häuser schaffen eine optische und visuelle Behaglichkeit für die Bewohner.

Sicher: Die energetische Sanierung insbesondere der Anlagentechnik (Heizsysteme, Pumpen etc.) mit ihrem unmittelbaren CO₂- und Kosteneinspareffekt wird bei der intelligenten Bestandsertüchtigung schnell zur „low-hanging fruit“, während die Integration zusätzlicher Sensorik und Automatisierungstechnologie (für Fensteröffnung, Lüftung, Sonnenblenden oder gar an Vitaldaten der Bewohner gekoppelte Heiz-, Licht- oder Notruftechnik) eher auf eine längere Bank geschoben wird. Gleichwohl ist beides erforderlich, um wirklich alle

¹ www.bayerischerbauernverband.de/flaechenverbrauchsuh

Ressourceneffizienzpotenziale im Gebäudebestand auszuschöpfen. Ein intelligentes städtisches Sanierungsprogramm wird sich jedenfalls dadurch auszeichnen, dass es die Maßnahmen vorrangig umsetzt, die schnelle, starke Effekte und Refinanzierungspotenziale versprechen und dabei sowohl Baukultur, Gestalt und Wohnqualität als auch die Akzeptanz der Bewohner wahren. Nur so wird es gelingen, bestehende Gebäude zukunftsfähig zu machen, die laut Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung fast 40 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen verursachen.¹ Dabei geht es um eine vorausschauende Dimensionierung der Verkehrsflächen mit großer Flexibilität im Um- und Rückbau. Ein wichtiger und kostenträchtiger Punkt ist außerdem die Instandhaltung der städtischen Infrastruktur, in diesem Fall der Straßen, Brücken und Tunnel. Die Vernachlässigung bzw. das Unterbleiben regelmäßiger Instandhaltung führt letztlich zu einem unnötig großen und kostenintensiven Sanierungsbedarf. Bei Straßen ist es meist sinnvoller und langfristig kostensparender, bereits kleine Schäden und Risse z.B. nach einem frostigen Winter umgehend zu beheben. So lassen sich Komplett-sanierungen oder Neubau vermeiden und ggf. zeitlich verlagern; hierdurch lassen sich erhebliche Kosten einsparen.

StadtNatur: Landschaft in der Stadt

StadtNatur spielt eine wichtige Rolle in der intelligent geplanten Stadt. Der Erhalt und „Neubau“ naturnaher Naherholungs- und Grünflächen schafft Lebensgrundlagen für Pflanzen und Tiere und damit ein Umfeld, das mit seiner Artenvielfalt und Erlebnisqualität auch für den Menschen (psychisch und physisch) existenziell ist. Städtische Grünflächen verbessern das Stadtklima, indem sie z.B. bei hohen Temperaturen regulierend und kühlend wirken, bieten Raum für Freizeit und Erholung und beeinflussen maßgeblich die Standortqualität. Stadtgrün, d.h. Bäume und Sträucher dienen auch der Lärmreduzierung, bieten Schatten, filtern Feinstaub und Schadstoffe aus der Luft, dienen dem Schutz und der Neubildung

des Grundwassers und machen eine Stadt attraktiver und lebenswerter. Idealerweise ermöglicht StadtNatur sogar Autarkie, was Albert Speer mit den Worten „halte die Bürger in der Stadt und ernähre sie aus ihrem Umfeld“² zusammenfasst.

Aufgabe der intelligenten Stadtplanung ist es also, u.a. StadtNatur zu fördern – und dazu vorzugeben, wie dicht eine Stadt bebaut und wie grün sie sein soll, wie viele Parkanlagen oder Kleingärten dazugehören und nach welchen Richtlinien die sonstigen Flächen bebaut werden dürfen. Es gehört aber auch die Pflege von Grünanlagen, ggf. in Zusammenarbeit mit den Bürgern z.B. durch Baum- oder Flächenpatenschaften dazu.³

Die Regeln, die einen intelligenten, nachhaltigen Städtebau sichern, müssen so gestaltet sein, dass sie schon die Planung und nicht erst die Baumaßnahmen betreffen. In Deutschland ermöglicht die Bauleitplanung inklusive des gesetzlichen Rahmens, Vorgaben zu machen, die darauf zielen, dass Flächennutzungs- und Bebauungspläne im Sinne des Naturschutzes ausgerichtet werden. Eine Umweltprüfung der Bauleitpläne ist quasi Pflicht – ebenso die Auflage, Eingriffe in die Natur (d.h. in der Regel Zerstörungen) zu vermeiden, zu minimieren, auszugleichen oder durch Ersatz zu kompensieren. Bei jeder geplanten Baumaßnahme sind die Dimensionen des Eingriffs und die zu ergreifenden Aktivitäten detailliert zu beschreiben. So hat es zum Beispiel das Land Berlin in seinem Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege für den Städtebau festgelegt (§ 14 NatSchGBln). Um die Prüfung von Flächennutzungsplänen oder Bebauungsänderungen zu demokratisieren, muss gemäß Baurecht die Öffentlichkeit beteiligt werden. Dies eröffnet der Stadtregierung viele Möglichkeiten, den Dialog mit Bürgern zu suchen und sie in den Gesamtprozess Stadtentwicklung einzubinden.

Ein intelligentes Konzept für StadtNatur geht aber über naturnahe Bebauung hinaus. Es umfasst auch Naturschutz in der Stadt und damit, dass insbesondere städtische Natur besonders gepflegt werden muss. Urbanes Grün ist Bedingungen ausgesetzt, die in ruralen Gebieten nicht zum Tragen kommen. So ist urbanes Grün für jeden zugänglich

¹ www.bmu.de/themen/klima-energie/energieeffizienz/kurzinfo

³ www.baldwald.de

² Albert Speer & Partner GmbH, 2011.



Die energetische Sanierung insbesondere der Anlagentechnik (Heizsysteme, Pumpen etc.) mit ihrem unmittelbaren CO₂- und Kosteneinspareffekt wird bei der intelligenten Bestandserneuerung schnell zur „low-hanging fruit“, während die Integration zusätzlicher Sensorik und Automatisierungstechnologie (für Fensteröffnung, Lüftung, Sonnenblenden oder gar an Vitaldaten der Bewohner gekoppelte Heiz-, Licht- oder Notruftechnik) eher auf eine längere Bank geschoben wird.

– was es einerseits pflegeleicht macht, aber andererseits auch anfälliger für Vandalismus und Abnutzung (durch Trampelpfade, öffentliches Grillen etc.). Die Stadt weist eine spezifische Biodiversität auf, die sich klar von den ländlichen Systemen abgrenzt und oft auch höher sein kann als im monokulturell geprägten Umland. Naturschutz in der Stadt dient also nicht nur der Erhaltung tierischer und pflanzlicher Lebensräume, er muss auch auf die Schonung dieser Ressource zielen und überlegen, wie Naturerlebnisse auch gemeinschaftlich bzw. in großen Gruppen möglich sind.

„Umweltgerechtigkeit“ ist hier ebenfalls von Bedeutung – es geht also darum, dass alle Stadtbewohner gleiche Möglichkeiten haben sollen, Natur zu erleben und zu teilen. Intelligente Stadtnatur heißt damit, alle Stadtteile ausreichend mit Grünflächen zu versorgen und diese gemeinschaftlich zu nutzen statt in Privatbesitz zu geben oder zu verbrauchen. Mit Grün zu bedenken sind insbesondere sozial schwächere Bezirke, die sich häufig durch sehr beengten Wohnraum auszeichnen und umso dringender Frei- und Grünflächen zu einer gemeinschaftlichen Nutzung benötigen. Intelligente Stadtnatur und „Umweltgerechtigkeit“ fordern zudem, alle Stadtteile gleichermaßen von Lärm zu entlasten und zu gewährleisten, dass Luft und Wasser den Gesundheits- und Umweltstandards genügen.

E-Government als Basis einer intelligenten Stadtgesellschaft

Öffentliche Verwaltung ist eine städtische Aufgabe. Aber „die Stadt“ ist kein Fremdkörper, die Stadt sind wir: ihre Bürger, ihre gewählten Vertreter, Interessengruppen und viele weitere Akteure. Intelligente Stadtverwaltung wird in

Zukunft heißen, dass Bürger die kommunalen Leistungen nicht länger einfach konsumieren, sondern sowohl planungs- und verwaltungstechnische Entscheidungen als auch die kontinuierliche Bereitstellung öffentlicher Leistungen wieder viel stärker selbst mitorganisieren und -tragen. Es gilt, die Kluft zu schließen, die heute zwischen Politik und Gesellschaft, zwischen Kommune und Bürgern, besteht und immer tiefer zu werden droht. Statt der fortschreitenden Entfremdung zwischen „denen da oben“ und „uns hier unten“ brauchen wir mehr Engagement und Verantwortungsübernahme – und dies muss intelligente Verwaltung fördern und unterstützen. Damit aus dem „es wird nichts für uns getan“ oder „wir können sowieso nichts ändern“ vieler Bevölkerungsgruppen ein „wir tun etwas“ werden kann, das Gemeinsinn stiftet und zur Identitätsbildung einer Stadtgesellschaft und ihrer Individuen beiträgt. E-Government-Lösungen sind dann wesentliche Ermöglicher einer intelligenten Stadtverwaltung, Partizipation ist ihr Kern und innovative Finanzierungsansätze sowie gemeinschaftlich organisierte Projekte sind ihre Ergebnisse.

Städtisches E-Government als Fundament intelligenter Verwaltung kann vieles erleichtern und helfen, Bürokratie abzubauen. Für den Bürger wird es zum klaren Hauptvorteil, dass er mit den städtischen Behörden und anderen aktiven Bürgern leichter in Kontakt treten, sich schneller informieren und mit Engagierten interagieren kann. Eine Verwaltung, deren Informationen ständig im Internet abrufbar sind und die Online-Transaktionen durchgehend unterstützt, spart viele Wege zur Behörde und erhöht gleichzeitig die Transparenz für den Bürger, was den politischen Willensbildungsprozess fördert und

das gesellschaftliche Engagement auf vielen Ebenen vereinfacht (siehe Kap. 6.2). Die Frage, ob sich der Einsatz von E-Government-Services für die Kommune lohnt, ist individuell abzuwägen. Man kann aber davon ausgehen, dass sich die Einführung von E-Government-Leistungen für Kommunen bereits innerhalb weniger Jahre amortisiert.¹ Nicht umsonst verpflichtet die Bundesregierung mit dem aktuellen E-Government-Gesetz Bund, Länder und Kommunen dazu, einen Online-Kanal für die Interaktion mit dem Bürger zu eröffnen. Die Digitalisierung der Services soll den Kontakt zu Behörden vereinfachen, Verwaltung effizienter und schneller machen und auch in strukturschwachen Regionen den Zugang zu Behörden und öffentlichen Dienstleistungen für alle gleich sichern.

Auf dem Weg zur elektronischen Verfahrensabwicklung und der nächsten E-Government-Generation sind jedoch noch einige Hürden zu überwinden: Allein die Frage danach, welche Technologien zur elektronischen Ersetzung der Schriftform oder der persönlichen Vorsprache zugelassen werden, birgt großes Diskussionspotenzial. Wie lässt sich Identität digital zweifelsfrei nachweisen? Wie lassen sich sensible personenbezogene Daten nutzbringend vernetzen und dabei sicher schützen und verwahren? Wie lassen sich Bürger nicht nur erreichen, sondern auch für die E-Government-Welt begeistern?

Accenture und andere Verwaltungsexperten sehen wichtige Chancen vor allem im Aufbau gebietsübergreifender digitaler Bürgerportale, die für Bürger Zugang zu allen für sie relevanten Verwaltungsdienstleistungen bieten – möglichst einfach und mit behördenübergreifend einheitlicher Benutzerführung. Solche Portale helfen übrigens, weite Teile des traditionellen Zuständigkeitsdenkens von Behörden zu überwinden und sich auf den Bedarf des Bürgers zu konzentrieren. Auf Basis vernetzter Daten ist es dann möglich, Leistungen für den Bürger langfristig zu verschränken und sogar zu automatisieren, statt den Bürger von Behörde zu Behörde zu schicken (z.B. durch automatische Übernahme persönlicher Daten aus und in digitale Formulare, automatische Zustellung vorausgefüllter Kindergeldanträge nach Meldung einer Geburt, automatische

Kfz-Ummeldung bei Änderungen im Melderegister nach Umzug). Wenn vier von fünf Dokumenten einer Behörde für eine andere bestimmt sind, ist schnell klar, wie sehr es sich auch für die öffentliche Verwaltung lohnen würde, diese Backoffice-Prozesse gebietsübergreifend zu bündeln und zu verknüpfen und dafür die erforderlichen elektronischen Datenbestände gezielt zu öffnen. Voraussetzung dafür sind zugriffssichere, vertrauenswürdige Infrastrukturen und Systeme.

Ein gutes Beispiel: Digitale Bürgerportale in Norwegen und Österreich

Dass zentrale digitale Bürgerportale funktionieren, haben zum Beispiel Norwegen mit der Verwaltungsplattform „Altinn“ („alles in Einem“) und der Austria Wirtschaftsservice mit der Connected Government Platform (CGP) gezeigt. Die Wiener Förderbank war auf der Suche nach einer Lösung, mit der sie die Abwicklung von Förderanträgen digital revolutionieren konnte. Die Wahl fiel auf Accenture und eine adaptierte Version von „Altinn“. Diese E-Government-Plattform hat Accenture bereits vor zehn Jahren mit der norwegischen Regierung aufgebaut und seitdem weiter verfeinert. Inzwischen bieten in dem skandinavischen Land circa 40 Verwaltungsorganisationen über „Altinn“ rund 130 Services an, die von 400.000 Unternehmen genutzt werden. Ein Großteil der Behördenkommunikation läuft bereits online. Accenture entwickelte auf Basis dieser erprobten Plattform eine für den Austria Wirtschaftsservice maßgeschneiderte Version. Weil Bürgerkarte und E-Signatur in Österreich weit verbreitet sind, war eine kurzfristig machbare Adaption der in Europa führenden E-Government-Lösung sinnvoll. Nur sechs Monate nach Projektstart ging der Fördermanager ans Netz. Das Verfahren läuft künftig komplett online ab und wird aus der Cloud nach höchsten Sicherheitsstandards bereitgestellt. Der einzigartige End-to-End-Prozess hilft, Fehler zu vermeiden, die Qualität der Daten zu verbessern und Abläufe zu beschleunigen. Antragsteller erhalten früher Geld. Zugleich sinkt der Aufwand für die öffentliche Hand.

¹ www.bpb.de/apuz/28364/zukunftsperspektive-electronic-government?p=all



Digitale Bürgerportale können Zeit, Geld und Aufwand sparen. Datenschutz und Cyber-Kriminalität sind allerdings zentrale Herausforderungen auf dem Weg zu einem erfolgreichen E-Government.

E-Government birgt aber auch Herausforderungen:

- Tatsächlich sind Datenschutz und Cyber-Kriminalität ganz entscheidende Herausforderungen für erfolgreiches E-Government. Der Handel mit Daten führt bei vielen Bürgern zu Unsicherheit und Vertrauensverlust in die digitale Welt. Hier ist seitens der Stadtverwaltung klare Transparenz, Aufklärung und Sicherheit gefordert. Neben einer starken Sicherheitstechnologie sind klare Vorgaben für den Umgang mit Daten gefordert. Dies beinhaltet Transparenz über die Zugriffsrechte sowie auch eine klare Trennung zwischen privatem und öffentlichem Leben, die Beachtung sozialer und kultureller Grenzen, kriminalpräventive Maßnahmen sowie die Implementierung von Planungs- und Verwaltungsstandards.
- Ein weiteres E-Government-Risiko besteht in der Ungleichheit bezüglich des Zugangs zu sozialen Medien in den verschiedenen Bevölkerungsgruppen. Nicht nur der physische Zugang, sondern auch die Fähigkeit, die Medien so zu bedienen, dass ein tatsächlicher Nutzen entsteht, ist oft nicht vorhanden. Die nun aufwachsende Generation der „Digital Natives“ wird mit der Nutzung solcher Angebote tendenziell wenig Probleme und nur eingeschränkt Vorbehalte gegenüber E-Government-Formen haben. Ältere Generationen tun sich jedoch in der Umsetzung häufig schwerer.
- Nicht zuletzt erfordern E- und Open Government eine hohe Reaktionsschnelligkeit von Politik und Behörden. Neben einer ständigen Aktualisierung der Daten und

Multiflexibilität gilt es, auf öffentliches Feedback stets zeitnah einzugehen und die nötigen Kapazitäten bereitzustellen, um alle Anfragen respektvoll und reflektiert zu beantworten. Dieses „Online-Serviceversprechen“ gegenüber den Bürgern auch einzulösen, ist eine nicht zu unterschätzende Aufgabe die entsprechende personelle und finanzielle Ressourcen erfordert. Letztendlich stellt E-Government in vielen Verwaltungsbereichen eine Erleichterung dar, es gilt jedoch, den Mehraufwand gegenüber dem tatsächlichen Nutzen eindeutig abzuwägen und situationsabhängig zu entscheiden.

Die Vor- und Nachteile, Nutzen und Mehraufwände sind in der jeweiligen Stadt entsprechend zu beurteilen. Eine Untersuchung der Unternehmensberatung McKinsey hat jedoch ergeben, dass Städte die Möglichkeiten des E-Governments noch nicht ausreichend nutzen.¹ Einige Länder, wie z.B. die USA sind Vorreiter in diesem Bereich und sollten für andere Länder und deren Stadt- bzw. Kommunalverwaltung als Vorbild für eigene E-Government-Strategien gesehen werden. Im europäischen Vergleich nutzt Österreich mit 68 Prozent und Schweden mit 70 Prozent die Angebote des E-Governments am stärksten.²

Treiber einer intelligenten Stadtplanung und -verwaltung

Die ökologische bzw. nachhaltigkeitsorientierte Erneuerung von Stadtgebiete kennt vor allem drei Dimensionen:

¹ McKinsey & Company, 2012.

² Ipima, 2012.

- Die **Energiewende** fordert, bestehende Gebäude und Gebäudetechnik mit Blick auf Energieeinsparung und Energieeffizienz zu sanieren. Allein in Deutschland sind rund 75 Prozent der Gebäude energietechnisch noch unsaniert, ca. 15 von 19 Millionen Heizungsanlagen sind veraltet. In den EU-15 sind mehr als die Hälfte aller Gebäude vor 1975 erbaut worden¹ und bedürfen dringend Sanierungsmaßnahmen. Solche Fakten bieten Stadtverwaltungen großes Potenzial, Stadterneuerung und -umbau im Sinne einer großen Transformation zu planen und voranzutreiben. Dabei können sie von Veränderungen in der Gebäudetechnik und einer vollkommen neuen Energieinfrastruktur profitieren, die sich aus dem Zusammenwachsen von Energie- und Datennetzen ergibt. Auch die dezentrale Energieerzeugung am Ort des Verbrauchs gewinnt zunehmend an Bedeutung (z.B. durch Blockheizkraftwerke oder Photovoltaikanlagen).
- Die **Mobilitätswende**, die in Städten in Richtung Ausbau des ÖPNV, Elektro-Mobilität und Fahrradverkehr geht, erfordert den Aufbau einer neuen Verkehrs- und Tank- bzw. Ladeinfrastruktur. Konzepte für Verkehrswege und -träger müssen flexibler und auf Anpassungsmöglichkeiten ausgelegt werden. Aber nicht nur das: Entscheidend ist auch die Verkehrsvermeidung – durch kurze Wege, neue Arbeitsplatzkonzepte und arbeitsnahes Wohnen (z.B. durch Nutzungsvielfalt von Quartieren und eine gezielte Durchmischung von Arbeits- und Wohnwelten). So gesehen wirkt die Mobilitätswende als Treiber städteplanerischer Maßnahmen und Investitionen, sowohl im öffentlichen wie auch im gewerblichen und privaten Bereich. Und sie fordert immer öfter eine partnerschaftliche Nutzung bzw. Vernetzung öffentlicher und privater Ressourcen, hier: Gebäude, Flächen, Infrastrukturen, Anlagen.
- Die **Ressourcenwende** ist mit der Veränderung von Geschäftsmodellen sowie Produkten und Produktionsprozessen auf Seiten der Wirtschaft und Verwaltung und Veränderungen bei Lebens- und Konsumstilen auf Seiten der Bürger miteinander verbunden. So kann die Inanspruchnahme von Ressourcen insgesamt verringert werden. Dieser Umbau wird von der nötigen Senkung des Verbrauchs und

Steigerung der Effizienz sowie von der Verbreitung neuer Gemeinschaftsnutzungs-, Entsorgungs-, Recycling- und Kreislaufkonzepte getrieben und wird auch ein Eckpfeiler nachhaltiger Stadtplanung und Stadtentwicklung sein.

Nicht zuletzt werden intelligente Lösungen in Stadtplanung und -verwaltung durch **moderne IKT** geprägt. Sie ermöglicht im Energie- und Mobilitäts- sowie im Flächenbereich neue planerische Konzepte. Und sie ist Ermöglicher einer ganz neuen Art von Bürgerbeteiligung an städteplanerischen Entscheidungen sowie dem Betrieb öffentlicher Einrichtungen und Dienstleistungen (z.B. via E-Government).

Barrieren einer intelligenten Planung und Verwaltung:

▪ Mangelndes Bewusstsein und Wissen

Eine große Barriere ist, dass in vielen Kommunen sowohl das Bewusstsein für die Herausforderungen und die Konsequenzen des Nicht-Handelns als auch das Umsetzungs- bzw. Programmmanagement-Know-how für zukunftsgerichtete intelligente Stadtentwicklung fehlen. In vielen Fällen fehlen auch die Kapazitäten und die nötige Konsequenz, das Projekt „intelligente Stadterneuerung“ gezielt, planvoll und ganzheitlich anzugehen.

Manchmal fehlt es schlicht an Wissen um all die zahlreichen Lösungen und innovativen Möglichkeiten intelligenter Stadtplanung und -verwaltung. Gerade erfolgreiche E-Government-Initiativen gibt es heute weltweit unzählige, doch sind die meisten guten Ideen und Good Practice-Beispiele schlicht zu unbekannt, um anderen Interessierten Anregung zu geben und ihre Projekterfolge zu beschleunigen. Es ist deswegen ein zentrales Anliegen des vorliegenden Reports, hier Abhilfe zu schaffen: Wissen zu vernetzen und Bewusstsein zu schärfen und Orientierung zu geben.

▪ Geringer Einfluss auf private Investoren

Städte können oft nur bis zu einem gewissen Grad Einfluss auf Unternehmen und Bürger und deren Flächen-

¹ Ecofys, 2006.

nutzung nehmen. Tatsächlich kann die Stadtplanung zunächst im Flächennutzungs- und Bebauungsplan grundlegende Vorgaben machen. Doch findet sie ihre Grenzen im Privateigentum und der Freiheit des Einzelnen. Gerade das Zusammenwirken mit Unternehmen und Privathaushalten ist aber für die Energie-, Mobilitäts-, Ressourcen- und Verwaltungswende entscheidend: Wenn sich Produktions- bzw. Konsum- und Lebensstil nicht in Richtung intelligenter Lösungen ändern, läuft Stadtplanung und -entwicklung ins Leere.

▪ Finanzierungsengpässe

Eine weitere Barriere für intelligente Lösungen ist auch bei der intelligenten Stadtplanung und -verwaltung der Finanzierungsengpass.¹ Gerade Projekte in Stadt- und Quartiersentwicklung, Stadtumbau und -erneuerung oder Stadtneubau erfordern häufig große Investitionen, die viele Städte von sich aus nicht aufbringen können. Doch es gibt Möglichkeiten, diese Barriere zu überwinden, z.B. durch Contracting-Modelle für die Gebäudebewirtschaftung, genossenschaftliche Bau- und (Grün-)Flächenbewirtschaftungsprojekte oder Zukunftsfondsmodelle (siehe Kap. 6.3) oder das Hinzuziehen zahlreicher staatlicher Förderprogramme auf nationaler oder internationaler Ebene. Kapital ist bei Bürgern und Unternehmen der Stadt meist ausreichend vorhanden. Es muss aber auf intelligente Weise durch attraktive Angebote nutzbar gemacht werden.

Handlungsempfehlungen:

Folgende Maßnahmen können die Wende zur intelligenten Stadtplanung und -verwaltung beschleunigen:

▪ Ausrichtung der Stadtplanung am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung²

Intelligente Stadtplanung ist eine Querschnittsaufgabe. Sie unterscheidet sich von punktueller Stadtplanung dadurch, dass sie die verschiedenen Entwicklungsbereiche einer

Stadt integriert. Dazu gehören u.a. Wirtschaftswachstum und Arbeitsplätze, Umweltaspekte wie Energieeffizienz, Natur und Biodiversität in der Stadt, soziale Ausgrenzung, Armut, Kriminalität, Integration von Zuwanderern und ethnischen Minderheiten, Gleichstellung der Geschlechter, demografischer Wandel, Zersiedlung, Architektur, Kultur und Good Governance.

Beim Bau neuer Stadtquartiere oder neuer Städte sollten grundsätzlich intelligente Konzepte und keine Business as usual-Lösungen zum Tragen kommen. Das heute prominenteste Good Practice-Beispiel für den innovativen Quartiersneubau ist die Fujisawa Sustainable Smart Town in Japan, die derzeit von Panasonic zusammen mit weiteren Partnern erbaut wird (siehe Kap. 12.3). Sie überzeugt nicht nur durch starke Energie- und Mobilitätskonzepte, sondern auch und vor allem durch eine intelligente Flächennutzung mit vielfältiger Stadtnatur sowie hoher Nutzungsvielfalt.

Auch die Stadterneuerung – sie ist global betrachtet der Regelfall – sollte sich am Leitbild der nachhaltigen Stadtentwicklung orientieren. Im Vordergrund steht dabei heute die Quartiersebene. Ebenso sollte die Ausweisung von Gewerbegebieten an Nachhaltigkeitsleitbildern ausgerichtet werden. Ein Good Practice-Beispiel, das in den vorliegenden Report aufgenommen wurde, ist das ökologische Gewerbegebiet Greenport Venlo in der niederländischen Provinz Limburg. Es wird nach dem Cradle to Cradle-Konzept geplant und errichtet (siehe Kap. 15.1).

▪ Durch Potenzialanalysen zur intelligenten Quartiersentwicklung

Lange Zeit konzentrierten sich die Stadtentwicklungsstrategien auf Problemanalysen. Das Ergebnis waren Stigmatisierungen ganzer Stadtviertel, die zu Benachteiligungen der Bewohner auf dem Wohnungs-, Bildungs- und Arbeitsmarkt führten und erfolgreiche Stadterneuerung behinderten. In den vergangenen Jahren hat sich der Fokus vom Problem zum Potenzial verlagert: Heute wird vor allem untersucht, welche ungenutzten Möglichkeiten ein Stadtteil oder eine Stadt bietet, die zur intelligenten Wiederbelebung

¹ Rat für Nachhaltige Entwicklung, 2010.

² Das Leitbild der „Nachhaltigen Stadtentwicklung“ wurde u.a. in der Charta von Aalborg definiert.

und nachhaltigen Entwicklung in einem regionalen Kontext beitragen. Dieses Potenzial gilt es jedoch nicht nur zu ermitteln. Es muss auch in die langfristige Strategie für nachhaltige Stadtentwicklung einbezogen werden. Eine Potenzialanalyse umfasst sowohl Menschen und ihre Verhaltensmöglichkeiten als auch Orte (ganze Städte, einzelne Stadtviertel oder Stadtgebiete) und ihre Entwicklungsoptionen. Dabei zeigt sich in der Regel, in welchem hohem Ausmaß sogar die sozial am stärksten benachteiligten Stadtviertel zur Entwicklung der Stadt beitragen können. Sind die Potenziale transparent, gilt es, Gemeinwesen und Interessenten für Investitionsvorhaben an einen Tisch zu bringen, um eine dynamische und umfassende Vision für die Zukunft zu schaffen, bei der jede Gruppe zum Gesamtergebnis der Strategie beiträgt. Benachteiligte Stadtviertel, die häufig unter dem schlechten Image innerhalb ihrer Stadt und im Umland leiden, können eine neue Identität für sich schaffen – und mit sogenanntem „Neighbourhood Branding“ die schwierige Außenwirkung ihres Quartiers korrigieren.

▪ Energie-, Mobilitäts-, Ressourcen- sowie Planungs- und Verwaltungswende zu Schwerpunktaufgaben erklären

Es wird empfohlen, die Transformation der vier wesentlichen Sektoren einer intelligenten Stadt – Energie, Mobilität, Ressourcen, Planung und Verwaltung – auf Stadt- und Quartiersebene zu Schwerpunktaufgaben zu erklären. Dazu gehört v.a. die Information der handelnden Akteure – im Wesentlichen Unternehmen und Bürger – über Maßnahmen sowie Förderprogramme und Finanzierungshilfen zur Energie- und Ressourceneinsparung.

▪ Konsequente Nutzung von E-Government, intelligenten Finanzmodellen sowie aktiver Bürgerbeteiligung

Die Entwicklung einer kommunalen E-Government-Strategie mit einer entsprechenden Umsetzungsplanung wird allen Städten und Gemeinden empfohlen. Nur dann können die Potenziale der neuen IKT für eine leistungsfähige öffentliche Verwaltung, für mehr Bürgerbeteiligung und Demokratie voll genutzt werden. Möglichkeiten sind z.B.

Bürgerbeteiligungsmodelle bei der Haushaltsaufstellung oder bei der Umstellung der städtischen Abfall- auf eine Ressourcenwirtschaft. Es lohnt sich für jede Stadtregierung bzw. -verwaltung, sich gezielt über die zahlreichen staatlichen Förderprogramme für Kommunen zu informieren, aus denen Stadt- und Quartiersentwicklungs- und Städtebaumaßnahmen gefördert werden können. Parallel dazu sollte der Einsatz intelligenter neuer Finanzinstrumente, wie Contracting oder der B.A.U.M. Zukunftsfonds zur Finanzierung städtischer Maßnahmen von den Stadtregierungen geprüft werden.

▪ Durchführung von Modell- bzw. Leuchtturmprojekten

Städten auf dem Weg zu einer intelligenten Stadtplanung und -verwaltung wird die Durchführung von Modell- bzw. Leuchtturmprojekten nahegelegt. Vorbildliche Einzelvorhaben die für das Konzept einer intelligenten Stadt stehen, dieses verdeutlichen können und denen seitens der Stadt durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit ein hoher Bekanntheitsgrad verschafft wird, können gerade bei geplanten Richtungsänderungen und Neuausrichtungen der Stadtentwicklung Signalwirkung für zahlreiche Folgevorhaben haben. Der vorliegende Report stellt eine Fundgrube für Einzelprojekte einer intelligenten Stadtplanung und Stadtverwaltung bereit.

▪ Vorbildfunktion der Stadtregierung und -verwaltung

Intelligente Städte sollten selbst Vorbild sein bei der Anwendung intelligenter Lösungen. Das betrifft die nachhaltige Beschaffung, Dienstreiseregulungen, Mobilitätskonzepte (Dienstwagen, -fahrräder, Jobtickets etc.) einschließlich einer möglichen Klimaneutralstellung der Stadtregierung und -verwaltung ebenso wie die Nutzung moderner IKT im Rahmen eines bürgerfreundlichen E-Governments oder die Arbeit mit intelligenten Finanzierungsmodellen. Vorbild sein heißt aber auch, die Bereitschaft zu entwickeln, eigene Erfahrung zu teilen und sich als Botschafter für eine nachhaltige, intelligente Stadtplanung und -verwaltung auch außerhalb der eigenen Region zu engagieren.

9.3 Fallbeispiele: Intelligente Planung und Verwaltung

9.3.1 Intelligente innerstädtische Quartiersentwicklung – das „Milaneo“ in Stuttgart

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Nachhaltiges integriertes Stadtentwicklungsprojekt, innerstädtische Quartiersentwicklung unter ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Aspekten	Integrierte innerstädtische Entwicklung eines gemischtgenutzten Quartiers als nachhaltiger Baustein der Stuttgarter Stadtentwicklung	Projektentwicklung in einem Joint Venture der STRABAG/Bayerische Hausbau/ECE Projektmanagement GmbH & Co KG
Nutzen		Empfehlungen zur Implementierung
<i>ökologisch:</i> angestrebte Zertifizierung nach DGNB „GOLD“		Das Projekt „Milaneo“ befindet sich bereits in der Realisierung und soll 2015 eröffnet werden.
<i>ökonomisch:</i> Quartiersentwicklung ermöglicht innerstädtische Nutzungsvielfalt		
<i>sozial:</i> lebendiges Quartier mit integrierten sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen		

Das von den Projektpartnern ECE, STRABAG Real Estate und die Bayerischen Hausbau realisierte Projekt „Milaneo“ am Mailänder Platz in Stuttgart ist eine neue Form der Quartiersentwicklung. Richtungsweisende Erfahrungen aus Planung und Langzeitnutzung der Potsdamer Platz Arkaden flossen in das Projekt ein: Beide Projekte verkörpern eine neue Generation der Quartiersentwicklung in Metropolen – und es gibt zahlreiche Parallelen, auch wenn sie zeitlich ca. 14 Jahre auseinander liegen.

Die deutlichste: In Berlin wie in Stuttgart sollte – beziehungsweise soll – auf bisher ungenutzten Flächen ein völlig neues Stadtquartier entstehen. Dort, wo heute die Potsdamer Platz Arkaden Millionen von Besuchern anziehen, erstreckte sich zuvor eine Brachfläche. Ähnlich wurde das Areal des künftigen „Quartiers am Mailänder Platz“ von einer Stuttgarter Zeitung schon als „Mondlandschaft“ bezeichnet. Die Herausforderung für die Städteplaner ist hier wie dort, aus dem Nichts einen Stadtteil zu schaffen, der Maßstäbe in allen Bereichen setzt: Architektur, Nutzungsstruktur, Verkehrsanbindung und Nachhaltigkeit.

Viele der damals am Potsdamer Platz umgesetzten

Planungen galten seinerzeit als Innovation und stellten sich als richtungsweisend heraus: Das Quartier überzeugt heute durch Nutzungsvielfalt (Kombinationen von Einzelhandel, Büros, Gastronomie, Wohnungen, Entertainment), ein differenziertes Mobilitätskonzept, spektakuläre Architektur, attraktive öffentliche und private Räume sowie konsequente Energieeffizienz und optimale Ressourcen-Nutzung.

Der so erfolgreiche Berliner Ansatz wurde zum Initialzündler für eine ganzheitliche Quartiers- und Stadtentwicklung auch in anderen Metropolen. Dabei wurden wertvolle Erkenntnisse aus der Realisierung sowie langfristigen Vermietung und dem Management der Potsdamer Platz Arkaden weiter genutzt – zum Beispiel im Projekt „Milaneo“ am Mailänder Platz in Stuttgart. Es ist ein Baustein des geplanten Europaviertels, der Stadtentwicklung nördlich des Hauptbahnhofs. Mit dem Bebauungsplan und seinen städtebaulichen Zielen betreibt die Stadt Stuttgart auch hier eine konsequente Stadtentwicklung, um auf die gesellschaftlichen und demografischen Veränderungen unserer Gesellschaft zu reagieren.

In der Ausschreibung des Projektes heißt es: „Bei der Planung des Mailänder Platzes spielen die Nachhaltigkeit und der Klimaschutz eine herausragende Rolle“. Um eine Stadtquartierszertifizierung mit dem „DGNB GOLD“ zu sichern, wurden Entwicklungs- und Bauablaufprozess von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB e.V.) beratend begleitet. Beispielhaft ist sicherlich auch, wie intensiv Politik, Verwaltung und Bürger in die nachhaltige Planung und Quartiersentwicklung eingebunden waren.

Intelligent – und Teil der Intelligent City – werden Planung und Projekt aber erst, wenn das Ergebnis, wie beim „Milaneo“, auch die Grundprinzipien der „europäischen Stadt“ berücksichtigt und damit auf folgende Aspekte setzt:

- Kompaktheit und städtebauliche Dichte,
- Nutzungsvielfalt,
- kurze Wege,
- attraktive öffentliche Plätze und Räume,
- Robustheit der Struktur aber auch Anpassungsfähigkeit,
- Identifikationspunkt für Bewohner und Besucher.

Das „Milaneo“ wurde mit einem hohen Anteil an innerstädtischem Wohnen für Familien und einem attraktiven Einzelhandelsangebot mit regionaler, nationaler und internationaler Gastronomie sowie vielfältigen Dienstleistungen geplant. Durch Integration eines Hotel- und Bürokomplexes entsteht eine sehr heterogene Nutzungsstruktur. Diese Vielfalt sowie die einzigartigen städtebaulichen und architektonischen Aspekte sorgen dafür, dass sich das „Milaneo“ lebendig in Stadtbild und -leben der Baden-Württembergischen Landeshauptstadt einfügt. Am Mailänder Platz gibt es eine hervorragende Anbindung an die verkehrliche Infrastruktur, insbesondere an den öffentlichen Nahverkehr. Direkt am Mailänder Platz, gegenüber des „Milaneo“, befindet sich die Bibliothek des 21. Jahrhunderts, eine Landmarke und kultureller Hotspot. Im unmittelbaren Umfeld entstehen und befinden sich moderne Bürowelten.

Der Zusammenschluss aus den unterschiedlichen Nutzungsarten wird über ein Netz von öffentlichen Räumen und Plätzen im Außen und Innen verbunden.

Sie unterstreichen den Anspruch „NATUR-URBAN-MODERN“, der sich auch in der Architektursprache der Fassaden und deren Materialität widerspiegelt. Mit seiner Nutzungsdurchmischung wird das „Milaneo“ nicht nur bewusst unterschiedlichen Bedürfnissen von Bewohnern und Besuchern gerecht und unterstützt Identifikation. Es schafft auch eine Qualität und Gestalt im Stadtgefüge, die sich integriert, fast selbstverständlich, spielerisch weiterbaut und urbane Quartiersentwicklung nachhaltig anregt.

Durch die Quartiersentwicklung „Milaneo“ werden aktives Flächenrecycling und städtebauliche Transformation vorangetrieben, die aus einer Stadt nach und nach eine nachhaltige Intelligent City machen. Mit hoher städtebaulicher Dichte, kurzen Wegen, differenzierter Nutzungsdurchmischung, hoher Architektur- und Aufenthaltsqualität und konsequenter Ressourceneffizienz haben die Projektpartner – ECE, STRABAG Real Estate und Bayerische Hausbau – hier auf die entscheidenden Erfolgsfaktoren gesetzt und mit ihrer ganzen Erfahrung ein funktionierendes urbanes Stadtquartier geschaffen, welches über Jahrzehnte, wenn nicht über Jahrhunderte für seine Nutzer attraktiv bleibt. Die wohl ressourcenschonendste, nachhaltigste und somit intelligenteste Form von Immobilien- und Stadtentwicklung.

9.3.2 Skolkovo Smart City vor den Toren Moskaus

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Stadt- und Quartiersentwicklung/ Flächennutzung	Effiziente und nachhaltige Energieversor- gungskonzepte für die Stadt der Innova- tionen	Skolkovo Institute of Science and Tech- nology (SIT) gemeinsam mit Panasonic und zahlreichen weiteren namhaften Unternehmen
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<i>ökologisch:</i> ressourcenschonende Energielösungskon- zepte	Weitere Umsetzung von innovativen Ideen für neue Energielösungen und ressourcen- schonendes und nachhaltiges Wirtschaften	Einsatz für internationalen Wissensaustausch und Technologietransfer
<i>ökonomisch:</i> intelligente Infrastruktur für moderne Ener- gie- und Informationsdienstleistungen		
<i>sozial:</i> multikulturelles Klima und private Inves- toren		

Vor den Toren Moskaus wird es grün. Zwanzig Kilometer westlich der russischen Hauptstadt erschafft das Skolkovo Institute of Science and Technology (SIT) gemeinsam mit Panasonic und zahlreichen weiteren namhaften Unternehmen eine Stadt der Innovationen: Skolkovo Smart City. Auf einer Fläche von 400 Hektar entsteht eine internationale Drehscheibe für Wissensaustausch und Technologietransfer. Das Hightech-Gelände bietet neben Biotech-Parks, Forschungs- und Entwicklungszentren, Laboratorien und Universitäten auch Raum für Einzelhandelsunternehmen und moderne Wohngebiete für bis zu 30.000 Menschen. Bereits ab 2015 sollen hier Studenten, Wissenschaftler, Ingenieure, Berater, Jungunternehmer, Kapitalgeber sowie Vertreter der Industrie leben, studieren und arbeiten. Mit von der Partie sind Branchengrößen wie IBM, Cisco und Nokia, aber auch wissenschaftliche Institutionen wie die Technische Universität Berlin oder das berühmte Massachusetts Institut of Technology (MIT).

Neues Verwaltungskonzept

Skolkovo will offen und transparent sein. Ein multikulturelles Klima, private Investoren und nachhaltige Konzepte

sind erwünscht. Außerdem wird die Stadt nicht von einem Bürgermeister oder einer Partei regiert, sondern von einer Stiftung verwaltet. Viele Ansätze also, die innovative Ideen für neue Energielösungen begrüßen und ressourcenschonendes und nachhaltiges Wirtschaften ermöglichen.

Nachhaltige Energieversorgung

Natürlich ist ein Ziel der Stadt auch die eigenständige Versorgung mit Strom, am besten aus erneuerbaren Energiequellen. Hier kommt Panasonic ins Spiel: Wie kein anderes Unternehmen bietet der Hersteller ein breites Portfolio an grünen, zukunftsweisenden Technologien, das der Skolkovo City ein nachhaltiges Energieversorgungskonzept garantiert. Bisher kamen grüne Produkte von Panasonic und diesbezügliches Know-how vor allem bei der Errichtung von Smart Cities in Asien zum Einsatz. „Wir sind hocheifrig, unsere Expertise und Visionen von smartem, energieeffizientem Städtebau nun auch in Europa unter Beweis stellen zu dürfen“, freut sich Panasonic Deutschlandchef Werner Graf.

Video: www.youtube.com/watch?v=sqkmGGs_C5g



Der so genannte LifeCycle Tower ist ein nachhaltiges, modulares Holz-Hybrid-Gebäudesystem für großvolumige Gebäude mit bis zu 30 Stockwerken.

9.3.3 Holzbasierte Bausysteme für großvolumige Gebäude – der LifeCycle Tower in Dornbirn

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
„Green-Building“-Konzepte	Der so genannte LifeCycle Tower ist ein nachhaltiges, modulares Holz-Hybrid-Gebäudesystem für großvolumige Gebäude mit bis zu 30 Stockwerken.	Cree GmbH, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) im Rahmen des Projektes „Haus der Zukunft+“, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG, Raiffeisen Vorarlberg.
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<p><i>ökologisch:</i> bis zu 90 Prozent verbesserte CO₂-Bilanz, geringer Ressourcenaufwand, hohe Energieeffizienz</p> <p><i>ökonomisch:</i> niedrige Betriebskosten, kurze Bauzeiten, Kostensicherheit, Unterstützung von KMUs, hohe regionale Wertschöpfungspotenziale</p> <p><i>sozial:</i> erhöhte Lebensqualität, angenehmes Raumklima</p>	Der LifeCycle Tower vereint durch sein Baukastensystem die Zusammenarbeit verschiedener KMUs. Immense regionale Wertschöpfungspotenziale können realisiert werden.	Etablierung starker Kooperationsstrukturen und Vernetzung mit regionalen KMUs.



Das Konzept bietet enorme Chancen zur Veränderung unseres Lebensstils: Als Green-Building kann das LifeCycle Tower-System einen maßgeblichen Beitrag zur umwelt- und ressourcenfreundlichen Umgestaltung unserer Lebensräume leisten und damit die Lebensqualität deutlich verbessern.

Urbanes Wachstum heißt für uns alltäglicher Stau im Berufsverkehr, Smog-Warnungen im Radio, überfüllte Straßen in der Innenstadt: Jeder Mensch, der heute in einer Großstadt lebt, kennt dieses Szenario. Dabei ist dies bloß ein Vorgeschmack auf die Zukunft. Viele Länder unternehmen bereits heute große Anstrengungen, ihre Städte in einen besseren Lebensraum zu transformieren. Um dem steigenden Platzbedarf gerecht werden zu können, werden Gebäude weiter in die Höhe wachsen müssen. So werden sich die zukünftigen Aktivitäten der globalen Bauwirtschaft auf den urbanen Raum und den Bau von mehrgeschossigen Gebäuden konzentrieren.

Integrale Forschung – Hochhäuser aus Holz

Die sich weltweit ändernden Rahmenbedingungen waren Anlass zur Initiierung eines mehrjährigen Forschungsprojekts. In interdisziplinärer Zusammenarbeit entwickelte ein internationales Expertenteam unter Leitung der Cree GmbH ein neuartiges, holzbasiertes Bausystem für Gebäude mit Dimensionen von bis zu 100 m Höhe (30 Stockwerke). Die Besonderheit am Forschungsprozess lag dabei im integralen Zusammenspiel von Experten aus allen entscheidenden Bereichen der Bauwirtschaft, wie z.B. Architektur, Statik, Bauphysik, Gebäudetechnik, Prozessmanagement, Marketing, etc.

Drei wesentliche Ziele waren dabei:

- **Großvolumiger Bau:** Um eine Lösung für die globalen Urbanisierungstendenzen anzustreben, war die Entwicklung eines mehrgeschossigen Gebäudesystems das Ziel.
- **Ressourceneffizienz:** Der intelligente Umgang mit materiellen Gütern ist gerade in der Bauindustrie ein enormer Wettbewerbsvorteil. Daher wurde als Basis für die Entwicklung des innovativen Bausystems die nachwachsende und lokal vorhandene Ressource Holz gewählt. Im Vergleich zu konventionellen Gebäuden ergibt sich dadurch ein erheblich reduzierter ökologischer Rucksack. Holz als Baustoff hat außerdem das Potenzial, die CO₂-Bilanz immens zu verbessern und das Gebäudegewicht zu halbieren.
- **Systembau:** Ziel war es, ein standardisiertes, universell einsetzbares Baukastensystem zu entwickeln, welches auch wesentliche Elemente der Haustechnik (Heizen, Kühlen, Lüften, etc.) beinhaltet. Die einzelnen Elemente sollten, ähnlich der Automobilindustrie, industriell vorgefertigt werden können und modulartig eine rasche Errichtung des Gebäudes am Baugrund gewährleisten.

Das Ergebnis des Forschungsprozesses wurde direkt in die Praxis umgesetzt: In Dornbirn (AT) entstand der achtstöckige LifeCycle Tower ONE, der als Bürogebäude

genutzt wird. Derzeit im Bau befindet sich das neue Wasserkraft-Kompetenzzentrum der Vorarlberger Illwerke AG in Vandans, Montafon (AT). Mit rund 10.000 qm Nutzfläche wird das Illwerke Zentrum Montafon eines der größten Bürogebäude in Holzbauweise (Fertigstellung im Sommer 2013).

Das Konzept bietet enorme Chancen zur Veränderung unseres Lebensstils: Als Green-Building kann das LifeCycle Tower-System einen maßgeblichen Beitrag zur umwelt- und ressourcenfreundlichen Umgestaltung unserer Lebensräume leisten und damit die Lebensqualität, besonders im urbanen Raum deutlich verbessern. Individuell gestaltbar, lässt sich ein LifeCycle Tower an die Bedürfnisse seiner Bewohner und die Gegebenheiten eines jeden Standortes optimal anpassen. Die

offensichtlichen Vorteile des Gebäudekonzeptes (Ressourcen- und Energieeffizienz, verbesserte CO₂-Bilanz, kürzere Bauzeiten nach Baumeisterarbeiten, Serienfertigung, u.a.) treffen heute bereits auf weltweite Anerkennung als Vorzeigeprojekt im innovativen Holzbau. Das Projekt hat Vorbildcharakter für modernes, nachhaltiges Bauen und soll richtungsweisend für die zukünftige Entwicklung der Baubranche sein.

Weitere Informationen zum Projekt und zur Cree GmbH finden Sie unter www.creebyhomberg.com.¹

Zum Themenfeld Intelligente Planung und Verwaltung auf der begleitenden Projekt-Website gelangen Sie unter www.intelligent-cities.net/Intelligente_Planung_und_Verwaltung_Zusammenfassung.html.



¹ Dieses Fallbeispiel wurde mit freundlicher Unterstützung der Cree GmbH für den Intelligent Cities-Report aufbereitet.



Intelligente Wirtschaft



10. Intelligente Wirtschaft

10.1 Einführung und Ziele

Die weltweit steigenden Bevölkerungszahlen, die zunehmende Industrialisierung in Schwellen- und Entwicklungsländern und die damit verbundenen höheren Wohlstands- und Konsumansprüche führen zu einer stetig ansteigenden Nachfrage von Ressourcen aller Art sowie enormen Emissions- und Abfallproblemen. Als Konsequenz daraus muss es zu starken Veränderungen bei der Ressourcen-Inanspruchnahme kommen – sowohl bei den Bürgern als auch bei den Unternehmen. Es braucht neue Geschäftsmodelle, Produkte, Konsum- und Lebensstile.

In den Bereichen Wirtschaft und Konsum zeichnet sich teilweise bereits ein solcher Paradigmenwechsel ab. Während ein ökologisch orientierter Verbraucher vor einigen Jahren noch als Idealist galt, sprießen heute allorts Bio-Supermärkte wie Pilze aus dem Boden. Bio ist „in“ und nachhaltiger Konsum ist mehr und mehr an der Tagesordnung. Der europäische Bio-Markt wuchs im Jahr 2010 um 8 Prozent auf 19,6 Milliarden Euro. Das ist enorm, auch wenn der Anteil an Verbrauchern, die zu Bio-Produkten greifen, relativ zum Gesamtmarkt immer noch klein ist. Durchschnittlich gaben die Europäer im Jahr 2010 pro Kopf immerhin 28 Euro für Bio-Produkte aus.¹ Auch in Rio stand das Thema nachhaltiger Konsum auf der Agenda: Im Juni 2012 trafen sich die Staats- und Regierungschefs aus 191 Staaten, um sich zu mehr Umweltschutz und Armutsbekämpfung zu bekennen. In diesem Rahmen erklärte UN-Generalsekretär Ban Ki Moon in einem Gastbeitrag für das Magazin Spiegel „Das Konsum-Prinzip ist tot“, Menschen hätten viel zu lange versucht, „den Weg zu Wohlstand durch gesteigerten Konsum zu sichern“.² Wie vieles zeigt auch das: Umdenken ist nötig, um andere Wege als den Verbrauch zu finden, wenn es darum geht, Versorgung, Wohlstand und Gesundheit zu sichern.

Was intelligente Städte der Zukunft von den traditionellen Städten der Vergangenheit wesentlich unterscheiden wird, ist auch die Art des Wirtschaftens – wobei der Begriff Wirtschaft hier sowohl die Produktion als auch

den Konsum von Gütern und Dienstleistungen umfasst. Das bedeutet, intelligentes Wirtschaften schließt auch und unbedingt die aktuellen Lebensstile der urbanen Akteure mit ein. Diese beiden Bereiche, Wirtschaften und Leben, sind sehr eng miteinander verzahnt: Die Bürger können natürlich nur diejenigen Produkte konsumieren und Dienstleistungen in Anspruch nehmen, die – zu erschwinglichen Preisen und angemessenem Aufwand – zur Verfügung stehen. Stellt die Wirtschaft keine entsprechenden, nachhaltigen Güter bereit, können die Ambitionen der Bürger noch so ehrenwert und vorbildlich sein; ihre Ziele im Sinne eines verantwortlichen, ressourcenschonenden und umweltbewussten Lebensstils müssten sie dennoch beschränken. Auf der anderen Seite werden die Unternehmen aber auch keine nachhaltigen Produkte herstellen, wenn kein entsprechender Absatzmarkt vorhanden ist. Dieser Weg kann nur von den Produzenten und Konsumenten gemeinsam beschritten werden.

Wirtschaft und Leben können dem herkömmlichen Leitbild der „Brown Economy“, oder dem neuen Leitbild der „Green Economy“ folgen. Die braune Ökonomie der letzten 150 Jahre ist tendenziell CO₂-intensiv, umweltverschmutzend und ineffizient. Die grüne Ökonomie des 21. Jahrhunderts ist tendenziell CO₂-arm, umweltschonend und effizient. Sie wurde im Abschlussdokument des Rio +20-Erdgipfels 2012 erneut als einzig zukunftsfähiges Leitbild für alle Staaten, Regionen und Städte dieser Welt empfohlen.

Die UNEP definiert eine grüne Wirtschaft in ihrem Report *Towards a Green Economy* als eine Wirtschaft, die zu verbessertem menschlichem Wohlbefinden und sozialer Gleichheit führt, während sie gleichzeitig ökologische Risiken und Knappheiten deutlich verringert.³ Einfach ausgedrückt ist eine grüne Wirtschaft kohlenstoffarm, ressourceneffizient und schließt soziale Aspekte mit ein. Man könnte sie also auch als „Green and Fair Economy“ bezeichnen. Auch in einer grünen (Stadt-)Wirtschaft wird der Zuwachs an Einkommen und Beschäftigung von privaten und öffentlichen Investitionen getrieben. Doch sind diese fokussiert auf die Reduktion von Treibhausgasemissionen

¹ Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft, 2012: 22.

³ United Nations Environment Programme (UNEP), 2011.

² Spiegel Online, 2012.



Was intelligente Städte der Zukunft von den traditionellen Städten der Vergangenheit wesentlich unterscheiden wird, ist auch die Art des Wirtschaftens – wobei der Begriff Wirtschaft hier sowohl die Produktion als auch den Konsum von Gütern und Dienstleistungen umfasst. Die grüne Wirtschaft ist nicht nur kohlenstoffarm und ressourceneffizient, sondern schließt auch soziale Aspekte mit ein. Somit liegt die Bezeichnung „Green and Fair Economy“ nahe.

und Umweltverschmutzung, die Erhöhung von Energie- und Ressourceneffizienz und die Verhinderung des Verlustes von Biodiversität und Ökosystemleistung.

Erkennungsmerkmale und gleichzeitig Ziele einer solchen Green Urban Economy, an denen sich auch dieser Report orientiert, sind:

- ein möglichst hoher Anteil von Betrieben und Beschäftigten in zukunftsfähigen Wirtschaftsbereichen, etwa Umwelt und Gesundheit,
- möglichst viele umweltorientiert bzw. nachhaltig wirtschaftende Unternehmen in den traditionellen Wirtschaftsbereichen,
- eine möglichst hohe Anzahl von Bürgern, die ihr Konsumverhalten an Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitskriterien ausrichten, d. h. einen nachhaltigen Lebensstil praktizieren,
- eine Stadtverwaltung, die mit gutem Beispiel vorangeht – also ihrerseits Produkte und Dienstleistungen unter konsequenter Anwendung der Kriterien „nachhaltig“ und „fair“ beschafft bzw. erstellt und damit eine Veränderung im Konsumenten- und Produzentenverhalten anstößt und fördert

Merkmale intelligenter Wirtschaftssysteme

Eine intelligente Wirtschaft ist jedoch mehr als nur eine „grüne und faire“ Wirtschaft. Wie bereits mehrfach ausgeführt, ist das Markenzeichen einer intelligenten Stadt vor allem durch den Einsatz moderner IKT, eine starken Bürgerbeteiligung und den Einsatz innovativer Finanzierungsmöglichkeiten gekennzeichnet. Dies sind auch wesentliche Grundlagen für eine ressourcenschonende

und kohlenstoffarme bzw. -freie Wirtschaft, die ihre Akteure in einem nachhaltigen, effizienten und umweltbewussten Lebensstil fördert und unterstützt.

In einer intelligenten Stadt mit einer grünen Wirtschaft agieren im Idealfall alle Betriebe auf dem jeweils branchenbezogenen höchstmöglichen Energie- und Materialeffizienzniveau – unter Verwendung von Sekundärrohstoffen und Erneuerbaren Energien. Wirtschaftliches Leitbild ist dabei zudem eine Kreislaufwirtschaft, wie sie z.B. im Cradle to Cradle-Konzept beschrieben wird. Die Betriebe verfügen über Managementsysteme in den Bereichen Umwelt, Energie und Materialeffizienz. Ein hoher Anteil von Betrieben produziert Güter und Dienstleistungen in Zukunftssektoren wie Umweltschutz und Gesundheitswirtschaft. Die Stadtregierung bzw. Verwaltung fördert eine grüne Wirtschaft durch Informationen, unternehmensbezogene Öko-Programme sowie Kooperationen mit der örtlichen Wirtschaft und Wissenschaft, z.B. in Form von Umweltallianzen.

Analog fördert die Wirtschaft den intelligenten Konsum ihrer Bürger durch Information und Beratung sowie durch kommunale Förderprogramme, die intelligenten Konsum erleichtern bzw. erst möglich machen. Ein intelligenter Konsum- und Lebensstil äußert sich in einem niedrigen ökologischen Fußabdruck des einzelnen Bürgers bzw. des einzelnen Haushalts (und schließlich der ganzen Stadt). Prägnant ist dabei vor allem ein global verträglicher CO₂-Ausstoß pro Kopf.

Green IT wird im Rahmen der intelligenten Wirtschaftskonzepte zum zentralen Baustein, um eine zukunftsfähige und moderne Stadtwirtschaft zu entwickeln und bei verringertem CO₂-Ausstoß die Mobilität und Lebensqualität der Einwohner zu erhöhen.

10.2 Produktion, Konsum und Lebensstile

Eine der Kernaussagen des UNEP-Berichts *Towards a Green Economy* ist, dass die wirtschaftliche Entwicklung speziell in Städten bestimmend sein wird für den Übergang zu einer grünen Ökonomie: Stadtregionen beherbergen zurzeit 50 Prozent der Weltbevölkerung, aber sie sind bereits für 60 bis 80 Prozent des Energieverbrauchs und 75 Prozent der CO₂-Emissionen verantwortlich. Ohne Green Urban Economy wird es keine grüne globale Wirtschaft geben.

Für die bereits existierenden Städte besteht die Herausforderung darin, ihre Wirtschaft Schritt für Schritt zu einer solchen grünen Wirtschaft umzubauen und den Lebensstil ihrer Bürger entsprechend zu verändern. Dies wird die Hauptaufgabe, sowohl in den entwickelten Industrieländern, wie auch in den Schwellen- und Entwicklungsländern sein. Für die wachsende Bevölkerung muss neuer Wohn-, Arbeits- und Lebensraum geschaffen werden: In Indien ist die Stadtbevölkerung von 290 Millionen im Jahr 2001 auf 340 Millionen im Jahr 2008 gestiegen und sie soll bis 2030 auf 590 Millionen anwachsen.¹ Das Land wird allein deshalb 700 bis 900 Millionen Quadratmeter Wohn- und Gewerbe- raum schaffen, das U-Bahnnetz um 350 bis 400 Kilometer ergänzen und bis zu 25.000 neue Straßenkilometer pro Jahr bauen müssen. Ähnlich verhält es sich in China. Dort soll die in Städten lebende Bevölkerung von 636 Millionen im Jahr 2010 auf 905 Millionen im Jahr 2030 wachsen, so dass viele neue Städte und Quartiere errichtet werden müssen.² Diese eindrucksvollen Zahlen bedeuten unterm Strich ein erhebliches wirtschaftliches Wachstum in den Städten und enorme Chancen für die Schaffung zukunftsfähiger, grüner Stadtstrukturen und -ökonomien. Voraussetzung ist natürlich, dass sich die Verantwortlichen vom Ist-Zustand trennen, neue Muster der Produktion, des Konsums und des Lebensstils

wagen und einleiten und es gleichzeitig schaffen, die Menschen mitzunehmen und den Wandel zu begleiten.

Die Transformation der Wirtschaftsstrukturen in bestehenden Städten stellt einerseits eine große Herausforderung dar, bietet andererseits aber auch enorme wirtschaftliche Chancen. Die deutsche Materialeffizienzagentur demea schätzt, dass 20 Prozent der rund 500 Milliarden Euro, die die deutsche Wirtschaft jährlich für Materialien ausgibt, durch eine verbesserte Materialeffizienz eingespart werden könnten. Das sind 100 Milliarden Euro.³ Dasselbe gilt im Prinzip für den Energiebereich. Die Deutsche Energieagentur dena beziffert die durchschnittlichen Einsparpotenziale bei Unternehmen wie folgt: 40 Prozent bei den Prozesskosten, 35 Prozent bei der Beleuchtung, 30 Prozent bei Druckluft- und Pumpensystemen sowie 20 Prozent bei der Lufttechnik.⁴ Das ergibt ein volkswirtschaftliches Einsparpotenzial bei Unternehmen von voraussichtlich mehreren Milliarden Euro. Um diese Einsparpotenziale zu realisieren, sind Investitionen notwendig, die Wachstum produzieren und Arbeitsplätze schaffen – und zwar grünes Wachstum und grüne Arbeitsplätze. Darüber hinaus generieren die betrieblichen Investitionen z.B. in die Material- und Energieeffizienz Steuereinnahmen, die wiederum in Aus- und Umbau der Städte fließen können.

Die Marktmacht der öffentlichen Beschaffung

Eine wichtige Vorreiter- und Vorbildrolle bei der Transformation von Stadtökonomien zu einer Green Urban Economy können Stadtpolitik und -verwaltung selbst spielen. Staatliche Stellen in Europa investieren jedes Jahr rund 16 Prozent des europäischen Bruttoinlandsprodukts für Ausgaben der öffentlichen Beschaffung. Mit einem dreistelligen Milliardenbetrag, der für Produkte und Dienstleistungen ausgegeben wird, verfügt die öffentliche Hand insgesamt über eine erhebliche Marktmacht.⁵ Ein nicht unerheblicher Teil dieses Betrags wiederum wird in „grüne“ Zukunftsmärkte investiert, d.h. in die

¹ McKinsey Global Institute, 2010.

³ Zeit Online, 2012.

⁵ BMU, 2008a.

² UN Population Division, 2010.

⁴ www.dena.de

nachhaltigkeitsorientierte Umstrukturierung der Bereiche Energiebeschaffung, Mobilität und Transportmittel, Verkehrswege, Gebäudeneubau und -sanierung, Wasser- und Abwasserwirtschaft, Abfall- und Recyclingmanagement, IT und Elektrogeräte. Die öffentlichen Stellen sorgen für eine immense Nachfrage nach nachhaltigen, umweltbewussten und innovativen Produkten und Dienstleistungen in diesen Bereichen. Stadtpolitik und -verwaltung schaffen mit ihrem Auftragswesen ggf. sogar ganz neue Märkte: Wäre ihre Nachfrage nicht vorhanden, würde die Produktion für manche Anbieter wegen einer zu geringen Stückzahl unter Umständen gar nicht rentabel sein. Das öffentliche Beschaffungswesen ist also ein zentraler Baustein und Wachstumstreiber einer umweltbewussten, zukunftsorientierten Industriepolitik. Aufgrund der Vorbildfunktion werden hiermit eindeutige Signale für Bürger und Verbraucher gesetzt, die sich in ihrem Nachfrageverhalten in der Regel auch an den öffentlichen Stellen orientieren. Die Umsetzung ist in der Praxis dann aber meist eine andere Realität: Nachhaltigkeit hat bei öffentlichen Ausschreibungen keinen oder einen nur untergeordneten Stellenwert. In den bisherigen Ausschreibungsrichtlinien haben die Aspekte rund um Nachhaltigkeit noch nicht ihren Platz gefunden.

Ökonomische Vorteile:

Dass es sich für die Städte in großem Umfang rentieren kann, die Umstrukturierung der Ballungsräume in Angriff zu nehmen, zeigen die Ergebnisse einer UNEP-Analyse von 2011.¹ Grüne Städte und grüne Stadtwirtschaften können demzufolge – neben den sozialen und ökologischen Vorteilen – zahlreiche ökonomische Vorteile realisieren:

▪ Agglomerationsvorteile

Größere, dichter besiedelte Städte – die helfen, die Pro-Kopf-Emissionen und -Verbräuche zu verringern – sind gut für das Wirtschaftswachstum. 150 der weltweit

bedeutendsten Metropolregionen mit nur 12 Prozent der Weltbevölkerung produzieren 46 Prozent des globalen BIP. Die Agglomerationsvorteile übersetzen sich in Produktivitätsgewinne, höhere Löhne sowie niedrigere Arbeitslosenquoten. Empirische Untersuchungen in Industriestaaten haben ergeben, dass eine Verdoppelung der Beschäftigungsdichte in einer Stadtregion zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität um 6 Prozent führt. Agglomerationsvorteile ergeben sich nicht nur durch Zuwanderung, sondern auch durch den Zusammenschluss mehrerer Städte, wie etwa in der chinesischen Pearl River Delta-Region oder dem deutschen Städteverbund München-Augsburg-Ingolstadt (MAI).

▪ Niedrigere Infrastruktur- und Unterhaltskosten

Eine städtische Verdichtung reduziert die Kapital- und Unterhaltskosten für Infrastrukturen wie Straßen, Bahnen, Wasserver- und -entsorgungssysteme usw. Im Vergleich von städtischen und ländlichen Regionen werden die Kosteneinsparungen beim Bau von Ver- und Entsorgungsinfrastruktur auf 5.000 bis 75.000 US-Dollar pro Haushaltseinheit geschätzt.² Eine neuere Untersuchung für die Stadt Calgary hat auch Kostenvorteile für Schulen, Feuerwachen und Erholungszentren ergeben. Ähnlich kam eine Studie für die chinesische Stadt Tianjin zu dem Schluss, dass die Kosteneinsparungen für Infrastruktur bei verdichteten Strukturen bis zu 55 Prozent gegenüber dispersen Strukturen betragen können.³

▪ Schaffung von Arbeitsplätzen

Die „Ökologisierung“ von Städten schafft bzw. sichert Arbeitsplätze auf mehreren Ebenen: in der städtischen und stadtnahen Landwirtschaft, im öffentlichen Verkehr, bei den Erneuerbaren Energien, im Abfallmanagement und Recycling und beim ökologischen Bauen. Grüne Dienstleistungen werden generell eher stadtorientiert sein als Herstellungsbetriebe oder Grundstoffindustrien, wobei es in Städten bzw. in ihrem Umland auch einige

¹ UNEP, 2011.

³ Ebenda.

² UNEP, 2011: 467.



Auch das nachhaltige Konsumverhalten der Privathaushalte prägt die intelligente Wirtschaft einer Stadt.

industrielle Hightech-Cluster geben wird, die vom Wissenstransfer aus Universitäten und Forschungslaboren profitieren. Die 100 größten Metropolregionen der USA haben bereits heute größere Anteile an kohlenstoffarmen Industrien als der nationale Durchschnitt. Dieser liegt bei 66 Prozent, während sich für Wind- und Solarindustrie (beide 67 Prozent), Energieforschung (80 Prozent) und ökologisches Bauen (85 Prozent) deutlich höhere Werte ergeben.

Nachhaltiger Lebensstil

Eine intelligente Wirtschaft in der Stadt wird also geprägt von nachhaltig wirtschaftenden Unternehmen, einer nachhaltig beschaffenden Stadtverwaltung und einem nachhaltigen Konsumverhalten und Lebensstil der Privathaushalte – darüber hinaus ganz wesentlich auch von Zusammenwirken und Vernetzung dieser drei Aspekte. Das wird sich allein schon in der Energie- und Mobilitätswende sowie bei Investitionen in die Erneuerung von Gebäuden und Infrastrukturen niederschlagen. Herausforderungen und Chancen stehen sich jedoch auch im Bereich des privaten Konsums und Lebensstils gegenüber. Privathaushalte konsumieren maßgeblich in vier großen Lebensbereichen: Wohnen, Mobilität, Ernährung und sonstiger Konsum. Im Hinblick auf eine grüne Wirtschaft ist entscheidend, ob dieser Konsum umwelt- und klimafreundlich erfolgt.

Doch was heißt eigentlich nachhaltig konsumieren und leben für den Einzelnen? Und geht das überhaupt bereits heute, da wir noch überwiegend eine braune Ökonomie mit einem entsprechenden Güterangebot haben und die Tür zur grünen Ökonomie und ihren Produkten gerade erst einen Spalt aufgestoßen ist?

Nachhaltig konsumieren bedeutet, dass ein Bürger bzw. ein Privathaushalt (oder ein Unternehmen) durch Konsumverhalten und Lebensstil nicht mehr Umweltbelastung auslöst, als bei gegebener Weltbevölkerungszahl, also z.Z. etwa 7,1 Milliarden Menschen, pro Kopf ökosystemverträglich¹ ist. Für den CO₂-Ausstoß heißt dies z.B., dass pro Kopf nicht mehr als 2,5 Tonnen im Jahr klimaverträglich sind, dieser Wert also möglichst nicht überschritten werden sollte. Der durchschnittliche Pro-Kopf-Ausstoß in Deutschland liegt mit rund 10 Tonnen noch deutlich darüber – und auch der EU-weite Durchschnitt, der bei 7,5 Tonnen liegt. Die USA halten mit einer Bilanz von immer noch rund 20 Tonnen CO₂-Emissionen pro Kopf den Negativrekord.² Dabei ist es bereits heute möglich, klimaverträglich zu leben, d.h. den Pro-Kopf-CO₂-Wert auf das klimaverträgliche Maß von 2,5 Tonnen p.a. zu drücken oder sogar 100-prozentige Klimaneutralität herzustellen (siehe Kap. 7.2).

Um den eigenen Lebensstil klimaverträglich anzupassen ist es notwendig, zunächst den persönlichen CO₂-Ausstoß zu kennen. Der persönliche Wert kann je nach Konsum- und Lebensstil erheblich vom Landesdurchschnitt

¹ Ein ökosystemverträglicher Lebensstil ist durch einen minimalen bzw. gar keinen negativen Einfluss auf die Ökosysteme gekennzeichnet. Dies betrifft sowohl direkte Eingriffe z.B. durch die Versiegelung von Flächen oder Rodung von Wäldern, als auch indirekte Eingriffe wie durch die Emission von Treibhausgasen.

² Germanwatch, 2011; International Energy Agency, 2012.

abweichen. Zur Berechnung der persönlichen CO₂-Bilanz stehen im Internet sogenannte CO₂-Rechner zur Verfügung.¹ Mit ihrer Hilfe lässt sich ziemlich einfach feststellen, wo man selbst steht, sei es als Single, als Zwei-Personen- oder Mehr-Personen-Haushalt. Der nächste Schritt ist, die individuelle Lebenssituation nach CO₂-Einsparmöglichkeiten zu untersuchen und zwar in den vier Lebensbereichen Wohnen, Verkehr, Ernährung und sonstiger Konsum. Auch hierfür stehen zahlreiche Ratgeber staatlicher Stellen oder von Nicht-Regierungsorganisationen im Internet zur Verfügung, z.B. die Broschüren des Umweltbundesamtes *Klimaneutral leben: Verbraucher starten durch beim Klimaschutz* (Umweltbundesamt, 2010a) und *Nachhaltiges Bauen und Wohnen* (Umweltbundesamt, 2010b) sowie der B.A.U.M.-Ratgeber *Das große Energie- und CO₂-Sparbuch* (Gege, 2008). Letzteres zeigt konkret auf, wie ein Single-Haushalt ohne Konsumverzicht, allein durch intelligentes Konsumverhalten, insgesamt bis zu 1.300 Euro und 3,6 Tonnen CO₂ im Jahr sparen kann, ein Zwei-Personen-Haushalt 1.900 Euro und 5,2 Tonnen CO₂ und ein Vier-Personen-Haushalt 3.000 Euro und acht Tonnen CO₂.

Die Reduktion des derzeitigen Pro-Kopf-Emissionswertes von rund 10 Tonnen CO₂ pro Jahr ist in einer braunen Wirtschaft für die meisten Bürger praktisch unvermeidlich, wenn sie nicht ganz auf den entsprechenden Konsum verzichten wollen, was bei Heizung, Strom für Waschen und Kochen, Autofahrten zur Arbeitsstätte usw. realistisch nicht möglich ist. Aber es gibt die Möglichkeit, dieses Rest-CO₂ durch den Kauf von Klimazertifikaten zu „neutralisieren“.²

Die Möglichkeiten, die durch privaten Konsum verursachten Treibhausgasemissionen zu senken, sind durchaus gegeben. Entsprechende Investitionen in grüne Produkte und die Befähigung der Konsumenten gehören allerdings dazu. Es braucht ein inhärentes Interesse (und teilweise

auch liquide Finanzmittel) der Bürger, ihren Lebensstil anpassen zu wollen. Es braucht Vorbilder, Anreize und Hilfestellungen auf dem Weg des Wandels – und es braucht den Willen, die Bürger zu einem festen Bestandteil eines intelligenten Wirtschaftssystems der Zukunft zu machen.

Immaterielle Konzepte kennzeichnen den intelligenten Lebensstil

Ein intelligenter Lebensstil ist jedoch nicht nur durch einen geringen CO₂-Ausstoß gekennzeichnet, sondern auch durch einen geringen und nachhaltigen Ressourcenverbrauch und ein hohes Maß an sozialer Verantwortung. Das bereits gewachsene Umweltbewusstsein der Bürger und Unternehmen sollte verstärkt gefördert werden, um Ökologie und Ökonomie in Einklang zu bringen. Für die Bürger beinhaltet ein nachhaltiger Konsum beispielsweise einen bewussten Fleischkonsum, ein Überdenken des Mobilitätsverhaltens, die Frage nach dem individuell benötigten Wohnraum oder auch ein angepasstes Reiseverhalten. Sharing-Angebote im Verkehr stehen z.B. mittlerweile in fast jeder größeren Stadt zur Verfügung und wollen genutzt werden. Mittlerweile gibt es aber auch Sharing-Konzepte in vielen anderen Bereichen: Über Zeittauschbörsen, Kleiderbörsen oder für Gebrauchsgüter organisieren sich engagierte Bürger bereits vielfach selbst (siehe Kap. 15.1). Auch intelligente Wohnkonzepte sind ein Bestandteil des nachhaltigen Lebensstils: Wohngemeinschaften, Mehrgenerationenhäuser, der Wohnungstausch in den Ferien oder Couchsurfing³ sind gute Beispiele hierfür.

Diese immateriellen, innovativen Konzepte kennzeichnen den intelligenten Konsum und Lebensstil von morgen. Sie entlasten die Umwelt, vernetzen die Bürger und führen Städte langfristig auf den Weg zu einer Transition Town (siehe Kap. 10.3.2). Die jüngere Generation beschreibt sich

1 CO₂-Rechner geben eine ungefähre Tendenz, wie hoch der eigene CO₂-Ausstoß ist. Eine exakte Berechnung der individuellen Emissionen ist damit in der Regel nicht möglich, da vereinfachende Annahmen zugrunde gelegt werden müssen. Beispiel eines CO₂-Rechners z.B. unter www.klimaktiv.de/co2rechner.html; Umweltbundesamt, 2010a: 12.

2 Private und beruflich getätigte Reisen werden zum Beispiel häufig CO₂-neutral gestellt. Durch den Kauf eines Zertifikats wird an anderer Stelle auf der Welt, wo dies technisch und kostengünstig möglich ist, der CO₂-Ausstoß durch entsprechende Klimaschutzmaßnahmen verhindert. Diese Lösung ist jedoch – vor der Emissionsvermeidung – nur die zweitbeste Alternative.

3 www.couchsurfing.org

im Sinne eines solchen Lebensstils als „LOHAS“. Es definiert einen Menschen, der sich einem Lifestyle of Health and Sustainability verschreibt.¹ Dies steht unter anderem der sogenannten „Wegwerfgesellschaft“ entgegen: Vielfach werden Lebensmittel schon vor Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums in den Müll geworfen – und hier könnten die Verbraucher Ressourcen und bares Geld sparen. Geld, das wiederum in Gemeinschaftsprojekte wie z.B. den Aufbau von Erneuerbaren Energien in und für die Region fließen könnte, über Bürgerfonds oder genossenschaftlich organisierte Maßnahmen. Damit übernehmen die Bürger soziale Verantwortung für den intelligenten Zukunftsweg ihrer Stadt. Sie fördern eine intergenerationelle Gerechtigkeit und tragen für den Aufbau bzw. die Weiterentwicklung ganzheitlich intelligenter Stadtsysteme Sorge.

Zudem sind auch Unternehmen zunehmend in der Pflicht, soziale Verantwortung zu übernehmen. Eine „Corporate Social Responsibility“ (CSR) steht für eine faire, die Menschenrechte achtende Unternehmenspolitik, den Aufbau neuer Geschäftsfelder und die Förderung der lokalen Entwicklung. Viele Unternehmen veröffentlichen bereits einen CSR-Bericht und engagieren sich hier sehr.

Treiber einer grünen Stadtökonomie:

▪ Technologieanwendungen und Wechselwirkungen

Die Innovationen unserer Zeit haben die Märkte in den vergangenen Jahren stark verändert. Die neuen Medien, die z.B. über das Internet eine stark differenzierte Kommunikationsweise mit sich brachten, sowie neue Netzwerktechnologien haben den intelligenten Wandel in den Städten vorangetrieben. Informationen und Wissen verbreiten sich heute äußerst schnell und effizient. Gleichzeitig bringen diese Änderungen auch drastische Veränderungen der Märkte mit sich. So verdrängt der Internethandel beispielsweise in einigen Bereichen bereits den stationären Handel (Stichwort: Musikindustrie). Außerdem kann über diese neuen Kommunikationskanäle eine Marktneuheit binnen kürzester Zeit aus

der Nische treten und zum Massenprodukt werden. Treiber einer grünen Stadtwirtschaft sind jedoch nicht nur die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien, sondern auch alle weiteren innovativen oder sogar revolutionären Technologien, die zur nachhaltigen Produktion von Waren und Dienstleistungen genutzt werden. So erweitern beispielsweise neue Werk- und Verbundstoffe, Fortschritte in der Bio- und Gentechnik sowie andere neue Forschungs- und Entwicklungsfelder den Wirkungsradius jedes Wirtschaftssystems – und damit auch jedes Stadtsystems zusehends. Innovationen in einem spezifischen Bereich regen zugleich häufig auch Fortschritte bzw. Entwicklungsprozesse in anderen Bereichen an, die sich anpassen müssen, aufholen möchten oder verbessern wollen. So spart z.B. die intelligente Nutzung von moderner IKT CO₂-Emissionen in anderen Branchen, wie der Produktion, dem Vertrieb etc.: Laut der aktuellen SMART 2020 Studie können durch die zunehmende IKT-Nutzung im Jahr 2020 bis zu 25 Prozent der CO₂-Emissionen eingespart werden.² Die Fraunhofer-Gesellschaft prognostizierte 2009, dass im Jahr 2020 private Haushalte für knapp 60 Prozent des IKT-bedingten Stromverbrauchs stehen werden.³ Rund um „vernetzte Produkte“ sind zahlreiche Innovationen zu erwarten, etwa bei der Haustechnik und Heimvernetzung, bei Elektrohaushaltsgeräten und im Gesundheitswesen. Die vernetzten Technologien werden fast alle Lebensbereiche und Altersschichten durchdringen. Sie werden beim Verbraucher sowohl das Verständnis fördern, wie viel Strom die Geräte verbrauchen, als auch das Bewusstsein dafür, wie sie energieeffizient genutzt werden.

▪ Politische Vorgaben und Prozesse

Die politischen Vorgaben und Ziele sind gerade in der Wirtschaftsentwicklung ein zentraler Faktor. Politik (und Verwaltung) schaffen die Rahmenbedingungen, in denen sich die Wirtschaft bewegen kann – sie grenzen ein oder schaffen Freiräume. Die globalen und nationalen umweltpolitischen Zielgrößen zur Reduktion von

¹ www.lohas.com

³ Fraunhofer, 2009.

² The Climate Group, 2008.



Neue Werk- und Verbundstoffe, Fortschritt in der Bio- und Gentechnik sowie andere neue Forschungs- und Entwicklungsfelder erweitern den Wirkungsradius jedes Wirtschaftssystems - und damit auch jedes Stadtsystems zusehends.

CO₂-Emissionen oder zum Ausbau von Erneuerbaren Energien und Elektromobilität müssen heute ebenso zu erfüllende Paradigmen werden, wie Standards für Neubauten oder individuelle städtische Ziele, die im Rahmen von Umwelt- und Klimaschutzkonzepten formuliert werden. Dabei kann die Politik durch Marktanzreize Mechanismen positive Signale setzen. Sie kann attraktive Grundlagen für Städte und Regionen als Produktionsstandort legen und so die Wertschöpfungsketten in Gang setzen. In Kombination mit einer ansprechenden Gestaltung des Lebensraums für die Bürger (durch umfangreiche Bildungsangebote, ein großes Arbeitsplatzangebot, erschwingliche Mieten, kurze Wege, einen gut ausgebauten öffentlichen Nahverkehr und vieles andere mehr) gilt es, auch positive, zukunftsfähige Governance-Prozesse zu gestalten.

▪ Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit

Weitere Treiber für eine intelligente Wirtschaftsentwicklung sind der (zunehmend globale) Wettbewerb der Städte untereinander sowie der Druck, die Resilienz der urbanen Systeme für diesen Wettbewerb zu stärken. Kleine und mittelständische Unternehmen stehen plötzlich im Wettbewerb des Weltmarkts. Der Erhalt von regionalen Strukturen für kurze Wege, Stärkung der regionalen Wertschöpfung und auch zur erhöhten Identifikation der Bürger mit ihrer Region (sowie ihren Waren und Dienstleistungen) sind Faktoren, die in der Stadtpolitik zusehends zum Thema werden. Die Besinnung auf die eigene Region stärkt nicht nur im Wettbewerb zu anderen Regionen, sondern stärkt auch das System aus sich selbst heraus und macht es damit widerstandsfähiger gegenüber Krisen und anderen Einflüssen von außen.

▪ Kultur und Werte im Wandel

Ein nachhaltiger, „grüner“ Lebensstil ist heute in den Alltag vieler Bürger integriert. Die Baumwolltasche ist zum Trendobjekt und Statussymbol geworden – und der Konsum von Bioprodukten ist in manchen Gruppen ein absolutes Muss. Konzepte wie „Nutzen statt Besitzen“, (Zeit-)Tauschbörsen, „Vertrauen“ als Währung, Crowdfunding etc. sind nicht nur Schlagworte, sondern Werte, die in den jüngeren Generationen durchaus gelebt werden. Dies spricht für einen bereits initialisierten Bottom-up-Prozess auf dem Weg zu nachhaltigem Konsum, der die Akzeptanz für die aktuellen Entwicklungen fördert und sie damit antreibt. Politik, Wirtschaft und Verwaltung sollten diese Strukturen auch Top-down unterstützen, begleiten und intensivieren. Denn nur die Kombination beider Bestrebungen ermöglicht uns, Lebenskonzepten wie „YOLO“ (engl.: you only live once) und der damit drohenden Aufhebung der Konstrukte Nachhaltigkeit und Generationengerechtigkeit wirkungsvoll entgegenzutreten. Politik und Verwaltung sollten unbedingt die bereits existierende Basis des Wandels von Kultur und Werten nutzen und sie durch gezielte Bildungsprogramme und politische Rahmenbedingungen verfeinern und vertiefen.

Barrieren auf dem Weg zu einer intelligenten Wirtschaftsstruktur:

▪ Mangelnde Integration der Wirtschaftspolitik

Die meisten Städte weisen heutzutage eine noch nicht nachhaltige Stadtwirtschaft auf. Der UNEP-Bericht „Towards a Green Economy“ nennt eine ganze Liste von Barrieren, die dem raschen und konsequenten Umbau zu Green

Cities mit einer intelligenten Wirtschaft entgegenstehen. So haben einige Regionen beispielsweise mit zersplitterten Governance-Strukturen zu tun. Die auf eine grüne Wirtschaft ausgerichteten Politiken auf internationaler, nationaler, Landes- und Kommunalebene sind zu wenig aufeinander abgestimmt. Man spricht auch von mangelnder vertikaler Integration der (grünen) Wirtschaftspolitik.

▪ Das Nadelöhr Finanzierung

Allein die Umsetzung der Energie- und Mobilitätswende führt dazu, dass in Deutschland und Europa in den kommenden Jahrzehnten Investitionen in Billionenhöhe getätigt werden (müssen), von Unternehmen, von Privathaushalten, von der öffentlichen Hand. Man muss sich dazu nur die notwendigen Ersatzinvestitionen in den beiden Schlüsselbereichen Gebäudesanierung und Verkehr vor Augen führen, die es energetisch und informationstechnisch grundlegend zu erneuern gilt. Die Wendenprozesse werden mit den immensen Investitionsvolumina zum unumgänglichen Wirtschaftsfaktor. Die urbanen Akteure müssen sich dem notwendigen Wandel gemeinsam und mit einem unbedingten Blick für das Ganze widmen, um eine visionäre und passende Lösung zu entwickeln. Eine Lösung, die auch angemessene Dimensionen hat und nicht durch Überdimensionierung und Inflexibilität zu unnötig hohen Kosten führt.

Viele Städte sind der Meinung, sich „grüne“ Maßnahmen nicht leisten zu können. Neue, intelligente Formen der Finanzierung können zwar dabei helfen, eventuelle Finanzierungsengpässe zu lösen und Städten damit wieder neuen finanziellen und politischen Spielraum einräumen (siehe Kap. 6.3). Doch fehlt in den meisten Städten – sowohl bei Privaten als auch bei Kommunen – eine klare Priorisierung von Investitionen in intelligente Stadtinfrastruktur. Wenn Geld in die Hand genommen wird, fließt es zumeist und zum größten Teil in die braune Ökonomie. Doch „grüne“ Investitionen müssen nicht ans Ende, sondern an die Spitze der Agenda, damit unsere Städte die nötige Transformation schaffen.

▪ Verhaltensänderung fällt schwer

Klar ist: Auch Verbraucher sind gefragt, Konsummuster und Lebensstil zu ändern. Doch längst nicht alle

Bürger sind willens, neue Modelle einer grünen städtischen Wirtschaft für sich anzunehmen. Und viele Unternehmen scheuen die hohen kurzfristigen Kosten einer Umstellung von der braunen auf die grüne Wirtschaft, wenn diese ohne Kompensation ihrer Investitionskosten erfolgt. Gerade der Bausektor ist sehr resistent gegenüber neuen Geschäftsmodellen und misstraut dem Potenzial einer kurzfristigen Amortisation. Einzelpersonen, Unternehmen und Regierungsorganisationen stehen fast jeder Veränderung ablehnend gegenüber, die nicht zu sofortigen ökonomischen Vorteilen bzw. Lebensqualitätsverbesserungen führt. Noch schlimmer: Viele Veränderungen bringen Verhaltensreaktionen hervor, die keine Verbesserung schaffen, weil sie zu Rebound-Effekten führen. Konsumenten neigen beispielsweise dazu, auf reduzierte Energiekosten entweder durch eine stärkere Pro-Kopf-Nachfrage nach Energie oder durch anderweitigen Verbrauch zu reagieren, was die „grünen“ – auf Verbrauchsminderung fokussierten – Effekte neutralisiert. Tatsächlich braucht es nicht nur guten Willen, sondern auch besonnene, auf ein Gesamtoptimum ausgerichtete Strategien und Lösungen für mehr intelligenten Konsum – und darüber hinaus eine gewisse Bereitschaft, mehr Geld für mehr Lebensqualität auszugeben: Denn „grüne“ Investitionen machen nicht alles besser – z.B., wenn der Ausbau von Grün- und Naherholungsflächen in einer Stadt und die dadurch steigende Attraktivität oder Flächenknappheit des Standorts dazu führen, dass Grundstückspreise und Lebenshaltungskosten steigen. Auch nachhaltige Alltagsprodukte wie Lebensmittel oder Kleidung sind heute in der Regel teurer als gleiche Produkte, die keinen Bio-Standard erfüllen oder nicht fair gehandelt wurden. In äußerst preissensiblen Märkten erschwert dies insbesondere auch den Erhalt und Ausbau nachhaltig wirtschaftender Produktionsbetriebe.

Handlungsempfehlungen:

▪ Entwicklung einer Vision und Festlegung von Zielen

Eine Stadtregierung, die eine intelligente Stadtwirtschaft anstrebt, sollte sich als erstes Gedanken darüber machen, wo sie die wirtschaftliche Zukunft der Stadt sieht und



Abb. 10.2.1: Die Barrieren für eine Green Urban Economy sind vielfältig und können nur gemeinschaftlich überwunden werden (eigene Darstellung).

basierend auf einer Ist-Analyse in einem partizipativen Prozess eine entsprechende Vision und ein Leitbild entwickeln. Sieht die Stadt z.B. für sich Chancen in Zukunftsindustrien wie dem Tourismus, der Umwelt- oder Gesundheitswirtschaft? Oder erscheint ihr die bestehende Wirtschaftsstruktur zukunftsträchtig? Viele relevante Aspekte können bereits in einem eintägigen Workshop unter Einbeziehung von Vertretern der wichtigen städtischen Wirtschaftsakteure identifiziert werden. Hilfreich, weil neutral, ist auf diesem Weg mitunter auch die Beauftragung einer wissenschaftlichen Studie. Auf der Basis des Leitbilds sollten dann von Stadtpolitik bzw. -verwaltung im Benehmen mit den Akteuren Ziele und Prioritäten für Maßnahmen und Umsetzung festgelegt werden. Anhaltspunkt dabei können die Ziele und Prioritäten auf nationaler Ebene sein, die auf städtische Belange heruntergebrochen werden.

▪ Beschluss eines strategischen Plans und Controllings

Ist die generelle Ausrichtung definiert, sollte die Stadtregierung einen strategisch-ökonomischen Entwicklungsplan, also ein Programm „Intelligente Stadtwirtschaft“ mit konkreten Maßnahmen beschließen. Unterkapitel des Programms könnten z.B. sein: gewerbliche Wirtschaft, nachhaltige (öffentliche) Beschaffung, Konsum und Lebensstil, Motivations- und Informationskampagnen für Bürger, Möglichkeiten zur Bürgerbeteiligung (bspw. über Bürgerfondsmodelle) oder städtische Kampagnen

zur Klimaneutralstellung. Inhalt des Programms sollten entsprechende freiwillige Festlegungen der städtischen Wirtschaftspartner sein. Anregungen für mögliche Programminhalte geben z.B. die deutschen Landes-Nachhaltigkeitsallianzen. Wichtig ist, dass zur Umsetzung eine Steuerung und ein Monitoring eingerichtet werden. Nur mit einem professionellen Controlling wird es gelingen, die Energie und das Engagement der beteiligten Akteure über den langfristigen Prozess der Wirtschaftswende aufrechtzuerhalten und Erfolge zu erzielen.

▪ Optimierung der Produktionsprozesse

Städte haben einzigartige Möglichkeiten, die Ökologisierung der Weltwirtschaft anzuführen. Kompakte, relativ dichtbesiedelte Städte können ressourceneffizienter wirtschaften als jede andere Siedlungsform mit gleichem ökonomischem Output. Im Bauwesen, im Transport, bei der Energieversorgung, bei der Wasserversorgung, bei der Abwasser- und Abfallbeseitigung – überall haben Städte strukturelle Vorteile, um mittels integrierter Strategien und Technologien besonders ressourceneffizient zu wirtschaften. Außerdem kombinieren intelligente Städte höhere Produktivität und Innovationsfähigkeit mit niedrigeren Kosten und geringerer Umweltbelastung. Relativ hohe Verdichtungen, wie sie in Städten zu finden sind, führen zu Effizienzgewinnen und einer Beschleunigung technologischer Innovationen – allein durch

die Nähe verschiedener ökonomischer Aktivitäten – bei gleichzeitiger Verringerung des Ressourcen- und Energieverbrauchs. Städtische Infrastrukturen, einschließlich Straßen, Bahnstrecken, Wasser- und Abwasserleitungen, lassen sich zu niedrigeren Kosten pro Einheit bereitstellen, je dichter die Besiedlung ist.

Die Produktion umfasst zahlreiche Bereiche, in denen viel Optimierung möglich und ein Wandel gefragt ist. Exemplarisch werden an dieser Stelle die Gebiete Abfall- und Wasserversorgung betrachtet. Intelligente Abfallwirtschaft macht aus der herkömmlichen Entsorgung eine Ressourcenwirtschaft. Die intelligenten kommunalen Konzepte setzen gezielt auf einen schonenden Umgang mit erneuerbaren und nicht erneuerbaren Rohstoffen. Neben der systematischen Vermeidung von Verbrauch gilt es im Stufenprozess des Entsorgungsvorhabens auf unnötige Stoff- und Materialvermischung zu verzichten, die ein Recycling erschweren. Eine Aufgabe für intelligente Städte ist, ortsansässige Unternehmen und Privathaushalte konsequent über nachhaltige Ressourcen- bzw. Abfallwirtschaft zu informieren, zu beraten und neueste Erkenntnisse bereitzustellen.

Eine intelligente Wasserversorgung erkennt Wasser nicht als Selbstverständlichkeit, sondern als wichtiges Nahrungsmittel, kritischen Wirtschaftsfaktor und Lebensgrundlage für Mensch und Tier. Mehr noch: Sie erkennt, dass die Konkurrenz um diese Ressource schon heute groß ist, denn an vielen Stellen der Erde ist (Trink-) Wasser nur sehr begrenzt vorhanden. Folglich muss ein intelligentes Wassermanagement entwickelt werden, das ökonomische und soziale Vorteile maximiert, während die ökologische Nachhaltigkeit keine Nachteile erfährt. Eine intelligente städtische Wasserversorgung sollte nicht nur jedem Bewohner Zugang zu sauberem Wasser verschaffen, sondern auch für eine gerechte Verteilung sorgen. Intelligente Städte setzen sich zum Ziel, ihre Wasserressourcen gerecht, effizient und nachhaltig zu bewirtschaften. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, Armut zu mildern und Strukturen zu schaffen, die nachhaltige Entwicklung ermöglichen und fördern.¹

Dazu braucht es auch intelligente, nachhaltige Methoden und Techniken für die städtische Abwasserbewirtschaftung: Konventionelle Ansätze und Methoden, die Abwasser als Abfall betrachten und nicht hinreichend in den Stoffkreislauf integrieren, sind hier nicht ausreichend. Vielmehr ist Recycling notwendig, um die im Wasser enthaltenen Nährstoffe zu nutzen und den Kreislauf aufrechtzuerhalten. Zudem kann über Wärmetauscher die Energie aus dem Abwasser genutzt werden. Innovative Technologien gibt es, doch fehlt es insgesamt noch an Langzeiterfahrung. Hier bietet sich den Stadtverwaltungen ein weites Feld für Pilotprojekte.

▪ Kreislaufwirtschaftskonzepte dringend gefragt

Nicht nur Energie, sondern auch Rohstoffe wie Metalle oder Industriemineralien müssen deutlich effizienter eingesetzt und ihr Verbrauch muss absolut zurückgefahren werden. Ziel ist der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft, in der Rohstoffe nach Gebrauch der Güter, in denen sie verbaut wurden, wieder als Sekundärrohstoffe zurückgewonnen werden. In diesem Zusammenhang wird oft von Urban Mining gesprochen: Die Stadt wird als „Rohstoffmine“ genutzt und die dort bereits verbauten Rohstoffe wieder zurückgewonnen. Große Potenziale bieten hier der Rückbau von Gebäuden oder auch die Rohstofflager in den privaten Haushalten, z.B. in alten Handys oder Computern. So werden Primärrohstoffe nur in geringerem Umfang als Ersatz für unvermeidliche Rohstoffverluste zum Einsatz kommen müssen. Ein weiterer Weg, Rohstoffe zu schonen, ist der Ersatz knapper durch weniger knappe, im Idealfall durch nachwachsende Rohstoffe, wie es z.B. bei Biokunststoffen bereits umgesetzt wurde. Kreislaufsysteme wie das Cradle to Cradle-Konzept führen die Wirtschaft gesamtlich zu der so dringenden Rohstoffwende.

▪ Bildung von Wirtschaft-/Umwelt-Allianzen auf Stadtebene

Nur eine Koalition der Akteure und eine effektive Regierung und Verwaltung garantieren den Erfolg intelligenter

¹ Derzeit wird die internationale Wasserversorgungspolitik von Privatisierungsforderungen und ihren Widersachern dominiert. Im Interesse ihrer Bürger versuchen viele Staaten die Privatisierung des öffentlichen Gutes Wasser zu verhindern.



Urban Mining: Die Stadt wird als „Rohstoffmine“ genutzt, aus der Rohstoffe nach dem Verbrauch von Gütern wieder zurück gewonnen werden. Ziel ist der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft, in der Rohstoffe nach Gebrauch der Güter, in denen sie verbaut wurden, wieder als Sekundärrohstoffe zurückgewonnen werden.

Städte. Die wichtigste Grundvoraussetzung für eine grüne Stadtwirtschaft ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Stadtpolitik bzw. Stadtverwaltung, Privatwirtschaft, Wissenschaftseinrichtungen und Zivilgesellschaft vor Ort. Auf Landesebene haben sich in Deutschland sogenannte Umwelt- oder Nachhaltigkeitspakete bzw. -allianzen bewährt. Sie sind auch auf die kommunale Ebene übertragbar. Die Allianz sollte unter Führung der Regierung auf Stadtebene einen strategischen Plan für die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt bzw. der Metropolregion generieren und diesen in ihr Rahmenprogramm (siehe oben) aufnehmen. Als Vorbild können die sogenannten Umwelt-Allianzen, Nachhaltigkeits-Allianzen oder Zukunfts-Allianzen auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene dienen. Das sind institutionalisierte Runde Tische zwischen Regierung und Wirtschaftsverbänden als Vertretern der Produzenten bzw. Regierung und Bürgerverbänden als Konsumentenvertretern. Bilaterale Allianzen haben Vorteile gegenüber Allianzen, in denen Wirtschafts- und Konsumentenvertreter mit den Regierungsvertretern an einem Tisch sitzen. Bei letzteren besteht eher die Gefahr der Handlungsunfähigkeit wegen unterschiedlicher Interessenslagen. Als Produzentenorganisationen kommen vor allem Einrichtungen wie die Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern sowie Branchenverbände in Betracht. Als Konsumentenorganisationen vor allem Bürgerverbände wie Sportvereine, Jugendvereine, Umweltverbände oder auch Religionsgemeinschaften. Neben diesen Allianzen sind für alle interessierten Bürger auch sogenannte

Zukunftskonferenzen ein sinnvoller Weg, um Ideen, Wünsche, Erfahrungen und Engagement der Bevölkerung zu nutzen und einzubeziehen.

Der Weg von einer traditionellen zu einer intelligenten Stadtwirtschaft ist lang. Er dauert in der Regel viele Jahre und ist eigentlich nie zu Ende. Umso wichtiger ist es, alle Akteure in der Stadt zu mobilisieren und an den Prozessen teilhaben zu lassen.

Zum Themenfeld Intelligente Wirtschaft auf der begleitenden Projekt-Website gelangen Sie unter www.intelligent-cities.net/Intelligente_Wirtschaft_Zusammenfassung.html.



10.3 Fallbeispiele: Intelligente Wirtschaft

10.3.1 Nachhaltige öffentliche Beschaffungspolitik – zwei gute Beispiele

Eine Studie des Beratungsunternehmens McKinsey & Company Inc. im Auftrag des Bundesumweltministeriums aus dem Jahr 2008 ermittelte erstmals, wie eine klimafreundliche Beschaffung Kosten senken und neue Märkte für umweltfreundliche Produkte erschließen kann. Sie beziffert die jährlichen Ausgaben von Bund, Ländern und Kommunen für den Einkauf von Produkten und Dienstleistungen auf rund 260 Milliarden Euro.¹ Davon entfallen rund 50 Prozent auf die Kommunen. Und mit rund 50 Milliarden der Beschaffung-Euro fließt immerhin ein Fünftel der Gelder in „grüne“ Zukunftsmärkte (d.h. in Gebäudeneubau und -sanierung, Energie- und Abfallwirtschaft, Mobilität und Verkehr etc.).

Diese Zahlen zeigen eindrucksvoll, in welchem Umfang Städte selbst als Konsumenten agieren und dass sie eine weitreichende Nachfragemacht besitzen. Mit dieser Nachfragemacht geht aber auch die Verantwortung einher, grundlegende soziale und ökologische Aspekte bei der Auftragsvergabe zu berücksichtigen. Indem städtische Auftraggeber gezielt Produkte nachfragen, die unter menschenwürdigen Bedingungen und umweltverträglich hergestellt werden, können sie – mit einer entsprechenden Kommunikationspolitik – Vorbildfunktion übernehmen und das nachhaltige Handeln (Produzieren, Konsumieren) ortsansässiger Unternehmen sowie Bürger fördern.

Viele, aber längst noch nicht alle Kommunen in Deutschland, Europa und der Welt bekennen sich zu ihrer Verantwortung und Vorbildfunktion und haben sich zum Ziel gesetzt, bei der Beschaffung soziale und ökologische Kriterien zu berücksichtigen. Es soll deshalb nicht eine einzelne Kommune als Beispiel herausgestellt werden, sondern es werden zwei konkrete Instrumente präsentiert, die allen Städten, die auf einen nachhaltigen und intelligenten Konsum umsteigen wollen, von großem Nutzen sein können:

die Internetplattform **Kompass Nachhaltigkeit** der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit und der **Masterplan Nachhaltigkeit** des Beschaffungsamtes des Bundesministeriums des Innern.

Kompass Nachhaltigkeit

Die Internetplattform www.kompass-nachhaltigkeit.de wurde in Deutschland im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) durch die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit aufgebaut. Auf der Website können sich öffentliche Beschaffer aus Bund, Ländern und Kommunen (sowie auch kleine und mittlere Unternehmen) darüber informieren, welche Kriterien bei einer möglichst sozial fairen und umweltbewussten Beschaffung notwendig sind und welche Nachhaltigkeitskriterien bei der Auftragsvergabe berücksichtigt werden können. Zudem weist die Seite auf bereits bekannte Standards und gebräuchliche Gütesiegel als Orientierungshilfe für eine nachhaltige Beschaffung der öffentlichen Institutionen hin. Eine umfangreiche Datenbank gibt Aufschluss darüber, welche rechtlichen Rahmenbedingungen und Vorgaben bei einer nachhaltigen Beschaffung zu berücksichtigen sind. Besonders erfolgreich wirkte dies in Bezug auf Produkte aus Kinderarbeit (rechtliche Regelungen, Folgen, Umgang damit auf kommunaler Ebene): Bis Ende 2009 hatten mit Hilfe der Informationen des Kompasses rund 170 Städte und Gemeinden sowie acht Bundesländer in Deutschland Beschlüsse gefasst, keine Produkte aus ausbeuterischer Kinderarbeit zu beziehen und dies in ihren Beschaffungsplan integriert.

Die Internetplattform **Kompass Nachhaltigkeit** wird stetig weiterentwickelt und optimiert, um stets aktuell über

¹ BMU, 2008.

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Konsum und Lebensstile	<p><i>Kompass Nachhaltigkeit</i>: eine Internetplattform, die über Nachhaltigkeitsstandards in der öffentlichen Beschaffung informiert.</p> <p><i>Masterplan Nachhaltigkeit</i>: ein von der Koordinierungsstelle Nachhaltige Beschaffung entwickelter Maßnahmenplan.</p>	<p><i>Kompass Nachhaltigkeit</i>: BMZ und GIZ</p> <p><i>Masterplan Nachhaltigkeit</i>: BMI</p>
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<p><i>ökologisch</i>: <i>Kompass Nachhaltigkeit</i>: Dokumentation von Standards und rechtlichen Rahmenbedingungen</p> <p><i>Masterplan Nachhaltigkeit</i>: Beitrag zum Umweltschutz</p> <p><i>ökonomisch</i>: <i>Kompass Nachhaltigkeit</i>: Förderung der nachhaltigen Produktion</p> <p><i>Masterplan Nachhaltigkeit</i>: Kooperation mit Wirtschaft, Wettbewerbsvorteile für Unternehmen</p> <p><i>sozial</i>: <i>Kompass Nachhaltigkeit</i>: Informationsportal über nachhaltige soziale und ökologische Kriterien bei der Beschaffung</p> <p><i>Masterplan Nachhaltigkeit</i>: Die Kompetenzstelle Nachhaltige Beschaffung schult ihre Mitarbeiter, berücksichtigt CSR.</p>	<p><i>Kompass Nachhaltigkeit</i>: Die Internetplattform ist ein dynamisches Informationsportal, dessen ständige Pflege, Optimierung und Erweiterung Transparenz und Glaubwürdigkeit sichern.</p> <p><i>Masterplan Nachhaltigkeit</i>: trägt zur Verbesserung der Nachhaltigkeit in der Behörde bei.</p>	<p><i>Kompass Nachhaltigkeit</i>: Praxisbeispiele zeigen, wie eine öffentliche Beschaffung konkret aussehen kann.</p> <p><i>Masterplan Nachhaltigkeit</i>: Kooperation mit anderen Vergabestellen, stellt ein strategisches Vorgehen sicher.</p>

die wachsende Vielzahl der Nachhaltigkeitsstandards und -labels zu informieren – und so Hersteller sowie Einkäufer zu gezieltem nachhaltigen Handeln zu bewegen. Sie enthält auch erste Praxisbeispiele, die zeigen, wie nachhaltige Beschaffung konkret und erfolgreich umgesetzt werden kann (z.B. Dortmund: nachhaltig produzierte Berufsbekleidung für Mitarbeiter des Betriebsrestaurants; Düsseldorf: Beschaffung fair gehandelter Dienstbekleidung für die Feuerwehr). Eine Kooperation mit dem International Trade Center sichert die Neutralität und Internationalität der Nachhaltigkeitsstandards-Datenbank.

Masterplan Nachhaltigkeit

Das zweite Good Practice-Instrument ist der Masterplan Nachhaltigkeit für das Beschaffungamt des Bundesministeriums des Innern (BMI). Das Beschaffungamt des BMI ist als öffentlicher Einkäufer des Bundes für ein Umsatzvolumen von rund einer Milliarde Euro verantwortlich. Es kann damit durch eine gezielt nachhaltige Einkaufspolitik einen entscheidenden Beitrag zum Schutz der Umwelt und der Menschen leisten. Das Beschaffungamt stellt sich dieser Herausforderung und sieht den

damit verbundenen ständigen Verbesserungsprozess als klare Zukunftschance für die nachhaltige Ausrichtung der Behörde.

In der Rolle der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung ist es erklärtes Ziel des Beschaffungsamtes, darauf hinzuwirken, dass das Vergaberecht an die in der Praxis erforderlichen Notwendigkeiten angepasst wird. Die Förderung eines konzertierten Vorgehens und die Absprache mit anderen Vergabestellen ist dabei genauso Ziel wie die Mitarbeit in nationalen Gremien (z.B. dem Rat für Nachhaltige Entwicklung). Auf dieser Grundlage versteht sich das Beschaffungsamt als zentraler Dienstleister des Bundes in allen Fragen der nachhaltigen Beschaffung.

Um diesem Anspruch an sich selbst gerecht zu werden, hat die Koordinierungsstelle Nachhaltige Beschaffung, Referat Z 5, einen Masterplan Nachhaltigkeit für das Beschaffungsamt erarbeitet.

Der Masterplan unterscheidet zwei Arten von Maßnahmen: jene, die für das Beschaffungsamt einen strategisch-programmatischen Charakter haben und solche, die durch die Kompetenzstelle nachhaltige Beschaffung umzusetzen sind. Dabei wird die gesamte Bandbreite öffentlicher Beschaffung berücksichtigt, vom Ankauf eines nachhaltigen Gebäudes mit Geothermie und Ökostrom, über die Beschaffung „Grüner IT“ bis zur bevorzugten Anmietung von Elektromobilen für CO₂-neutrale Dienstreisen.

10.3.2 Eine Stadt im Wandel – Transition Town Totnes

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Konsum und Lebensstile	Als Reaktion auf kommende Herausforderungen (Klimawandel, Ressourcenverknappung) haben sich in vielen Städten Bürger zusammengeschlossen, um durch Bottom-up-Initiativen einen ganzheitlichen, städtischen Wandel anzustoßen.	Jedes einzelne Projekt bedarf einer separaten Finanzierung. Fonds oder Genossenschaften können zur Finanzierung gegründet werden. Die Stadt kann als Unterstützer auftreten oder öffentliche Fördermittel einbringen.
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<i>ökologisch:</i> langfristig Unabhängigkeit vom Rohstoff Erdöl	Die Bewohner von Totnes engagieren sich in verschiedenen Projekten, um den Energiewandel vorzubereiten. Ziel ist es, ab 2030 vom Rohstoff Öl unabhängig zu sein.	Starke Kooperationsstrukturen implementieren; fundierte Informations- und Aufklärungsarbeit leisten, um alle relevanten Akteure für die städtische Bewegung zu gewinnen.
<i>ökonomisch:</i> Förderung der regionalen Wirtschaftskraft und Rohstoffunabhängigkeit		
<i>sozial:</i> zahlreiche Kooperationen sind zur Umsetzung notwendig; eingesparte Gelder fließen verstärkt in soziale Projekte		

Die Stadt Totnes liegt im Südwesten von Großbritannien und hat rund 8.000 Einwohner. Totnes strebt bis zum Jahr 2030 eine Unabhängigkeit vom Rohstoff Öl an. Dieser (angesichts des langen Zeithorizonts) sanfte Übergang oder Wandel einer Stadt wird unter dem Begriff „Transition Town“ zusammengefasst. Bereits seit 2006 engagieren sich die Bewohner von Totnes für ihre Zukunft ohne Öl. Damit ist dies die landesweit erste Transition Town und Ursprung einer aufkeimenden Bottom-up-Bewegung. Bis heute haben sich in 13 Ländern über 280 Transition Town-Initiativen formiert, die eine Rückkehr zu regionaler Wirtschaft und regionalen Kreisläufen anstreben. Auf globaler Ebene formieren sie sich im Transition Network.¹

Die Stadt Totnes konnte auf ihrem Weg zur Transition Town bereits viel erreichen: Die Bürger erzeugen heute ihre Energie selbst. Das Bürgerhaus wurde mit Solar Kollektoren ausgestattet und die Taxis der Stadt fahren

mit Biokraftstoff, der aus Frittieröl gewonnen wird. Das durch die Energieerzeugung eingesparte Geld fließt wiederum zu 60 Prozent in die Sanierung von Gebäuden und zu 40 Prozent in soziale Projekte, beispielsweise in die Unterstützung einkommensschwacher Bewohner.

Rob Hopkins ist der Gründer der Transition Town-Bewegung und lebt selbst in Totnes. Seit 2004 beschäftigt er sich mit der Peak Oil-Thematik, insbesondere dem Zeitraum nach Erreichen des globalen Ölfördermaximums, für den eine schnelle Verknappung und damit ein Anstieg der Preise ins Unermessliche prognostiziert wird. Eine Studie der Bundeswehr geht davon aus, dass rund 90 Prozent der industriell hergestellten Produkte den Rohstoff Öl für die Herstellung benötigen.² Die Industrie ist jedoch nur ein Sektor, der vom Öl abhängig ist. So überrascht es nicht, dass auch Hopkins Sorge groß ist, Wirtschaft und Gesellschaft könnten nicht rechtzeitig auf das Versiegen

1 www.transitionnetwork.org

2 Zentrum für Transformation der Bundeswehr (Hrsg.), 2011: 7.

des Rohstoffs vorbereitet sein. Deshalb ergreifen er und immer mehr Bürger weltweit nun selbst die Initiative, um ihre Städte auf den Energiewandel vorzubereiten. Um die Transition Town-Bewegung umzusetzen, ist man nicht zwingend auf Experten angewiesen, denn jeder kann und sollte im Alltag seinen Beitrag dazu leisten. Die Konzentrierung der Aktivitäten kann den Wirkungsgrad jedoch enorm steigern.

Bottom-up-Initiativen führen die Transition Town zum Erfolg

Projekte und Initiativen innerhalb der Transition Town-Bewegung befassen sich mit vielfältigen Handlungsansätzen. Die lokale und regionale Ebene steht dabei im Vordergrund: Lange Transportwege benötigen viel Öl, dieser Verbrauch kann jedoch durch eine Regionalisierung der Wirtschaftsstrukturen vermieden werden. Damit eine Regionalisierung aber tatsächlich stattfinden kann und lokale Produktion in der Gesamtenergieverbrauchsbetrachtung tatsächlich CO₂-überlegen ist, müssen viele verschiedene Ebenen in der Stadt miteinander arbeiten: Attraktive Ansiedlungsstrukturen und Wirtschaftsvoraussetzungen müssen ebenso gegeben sein wie Kunden vor Ort, kurze Transportwege und energieeffiziente Lagerkonzepte in der Stadt. Die Bottom-up-Initiativen tragen zur Gemeinschaftsbildung unter den Bürgern und den weiteren urbanen Akteuren der Transition Towns bei. Das Verständnis als lokale Community ist eine wichtige Voraussetzung, um all diesen Anforderungen gemeinsam gerecht werden zu können. Die Bottom-up-Initiativen führen zu Kooperationen mit der lokalen Regierung, Verbänden, Unternehmen sowie anderen Initiativen und agieren somit als verbindendes, vernetzendes Element. Viele solcher Initiativen bestehen bereits, es mangelt jedoch oft an eben dieser Vernetzung, sodass hervorragende Ansätze zu schnell versanden oder nicht in die Breite getragen werden können.

Die Transition Town-Bewegungen vereinen das bestehende Engagement also durch Aktivitäten auf der Mikro-, Meso- und Makroebene. Die Mitstreiter leisten visionäre Arbeit und organisieren Informationsveranstaltungen, um ihr Engagement zu kommunizieren. Urban Farming, eine

sogenannte „community-supported agriculture“, Car-sharing-Angebote und selbst erzeugte Energie sind nur einige Bestandteile der Transition Town – für ihre Anhänger sind sie heute allerdings schon selbstverständlich. Transition Towns können insgesamt als „umwelt- und menschenfreundlich umgestaltete Solidargemeinschaft nach ökologischen Selbstversorgungsprinzipien“ definiert werden (Rütten, 2011).

Neben Genügsamkeit und Suffizienz hat das Prinzip der Resilienz höchste Priorität in der Transition Town-Bewegung: Die Menschen wollen auf zukünftige Herausforderungen vorbereitet sein und sich den Entwicklungen flexibel anpassen können. Dieser nach Rob Hopkins definierte Wandel unterscheidet sich von klassischen Umweltbewegungen durch die ganzheitliche Perspektive. Sie konzentriert sich nicht – wie in vielen anderen Umweltbewegungen – auf nur ein konkretes Handlungsfeld oder einen eingegrenzten Aktionsraum: Transition Towns streben einen Kulturwandel an, der die Bürger nicht als Objekt des Wandels betrachtet, sondern sie zum Subjekt des Handelns macht.

10.3.3 „Die lernende Stadt“: Das Mit-Mach-Portal für die Stadt der Zukunft

Themenzugehörigkeit	Beschreibung	Träger/Finanzierung
Konsum und Lebensstile	„Die lernende Stadt“ ist ein Projekt, das verschiedene Akteure im Prozess der nachhaltigen Stadtentwicklung einbezieht. Bürger, Stadtverwaltungen, Unternehmen, Politik u.a. können ihre Ideen und Wünsche auf einer Online-Plattform eintragen.	Projekt im Rahmen der Initiative „ZukunftswerkStadt“; gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen Bundestiftung Umwelt (DBU)
Nutzen	Zukünftige Entwicklung	Empfehlungen zur Implementierung
<p><i>ökologisch:</i> Aufstellung von Lärmaktionsplänen, Klimaschutz basierend auf breitem Konsens und vielen weiteren Einzelmaßnahmen</p> <p><i>ökonomisch:</i> Das Wissen der Masse wird genutzt, jeder urbane Akteur kann sich flexibel an den Entwicklungsprozessen beteiligen.</p> <p><i>sozial:</i> Informations- und Mitmachportal das zur Beteiligung anregt</p>	Die Ideen und Anregungen der beteiligten Akteure werden analysiert, ausgewertet und ggf. weiterentwickelt und fließen in den zukünftigen Stadt- oder Quartiersentwicklungsplan ein.	Die Maßnahmen entstehen aus der Mitte der urbanen Akteure und führen somit bei der Umsetzung zu einer breiten Akzeptanz.

Das am Geographischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel verankerte Forschungsprojekt „Die lernende Stadt“ widmet sich der Frage, wie lokale Nachhaltigkeitsprozesse durch den Einsatz von partizipativen Internettechnologien unterstützt und gefördert werden können. Im Rahmen des Projektes wurde das Portal www.die-lernende-stadt.de aufgebaut. Das Portal kann von Städten genutzt werden, um integrierte und partizipative Stadtentwicklungsprozesse zu organisieren.

Ideen und Wissen zu allen Themen der Nachhaltigkeit (z.B. Mobilität, Bauen und Wohnen, Energie, Ernährung und Konsum, Bildung) können auf dem Portal kooperativ entwickelt und umgesetzt werden – denn die intelligente Stadt und Quartiersentwicklung ist in großen Teilen eine Kommunikationsaufgabe. Dabei gilt es, Know-how aufzubereiten, zu speichern, weiterzugeben, zusammenzuführen

und weiterzuentwickeln. All das ist auf dem Portal möglich. So dient die Plattform zunächst dazu, die Ideen der Bürger und lokalen Akteure (lokale Wirtschaft, kommunale Verwaltung, Nichtregierungsorganisationen und Bürgerinitiativen) zu erfassen und die Anregungen für intelligente Stadtentwicklung dann mit den jeweiligen Fachleuten kooperativ zu konkretisieren, auszuführen und – sofern sie für die urbane Praxis geeignet sind – umzusetzen. Die Website wird damit zum moderierten Diskussionsraum und Ort des Brainstormings, an dem jeder teilnehmen kann.

Das Portal dient insgesamt der Organisation integrierter Stadt- und Quartiersentwicklungsprozesse. Für Stadtquartiere, innerstädtische Teilräume oder ganze Kleinstädte können raumbezogen lokale Wissensbestände gespeichert, verteilt und entwickelt werden. Alle städtischen Akteure haben Zugang zu den Daten, können aktiv

an den Entwicklungsprozessen teilnehmen und durch eigene Ideen und Erfahrungen zur positiven Entwicklung der Projekte beitragen.

Bisher ist das Netzwerk für die Region Schleswig-Holstein eingerichtet. Besonders aktiv sind bereits die norddeutschen Städte Kiel und Lübeck. Auf der Homepage der lernenden Städte lassen sich die Projekte in verschiedenen Kategorien sortieren – ob sie neu sind, bereits in der Umsetzung, schon abgeschlossen oder zurückgestellt wurden. Diese transparente Kommunikationsweise zeigt den beteiligten Akteuren also auch und unmittelbar, was mit ihren Anregungen passiert und schafft so eine große Vertrauensbasis.

Die lernende Stadt Lübeck

Lübeck ist eine von 16 ausgewählten Städten und Landkreisen, die mit dem Projekt „ZukunftsWerkStadt“ gefördert werden. Im Rahmen der Initiative „Ein leises und klimafreundliches Lübeck“ sollen sich die urbanen Akteure die Frage von der Gestaltung der Stadt von morgen, der Umsetzung von nachhaltiger Mobilität und intelligentem Konsum etc. selbst beantworten. Gemeinsam sollen sie über die Website der lernenden Stadt und im Rahmen des Projekts „Sound of the City“ ein

Klimaschutzkonzept sowie einen Lärminderungsplan für die Stadt erarbeiten.

Eine der Ideen, die aus der Plattform für Lübeck bereits entstanden sind, ist beispielsweise der Foodsharing-Hotspot: Ein Großteil unserer Lebensmittel landet einfach im Müll. Daher werden an den organisierten Hotspots Treffpunkte eingerichtet, an denen Privatpersonen, Händler, Produzenten u.a. die Möglichkeit haben, ihre überschüssigen Lebensmittel kostenlos zu tauschen oder zu verschenken. Die Hotspots zeichnen sich insbesondere durch geeignete Kühl- und Lagermöglichkeiten aus. Außerdem wird auf der Internetseite zurzeit intensiv diskutiert, wie man die Elektromobilität in Lübeck verstärkt fördern und welchen Beitrag jeder Einzelne dazu leisten kann. Zudem werden Interessierte gesucht, die sich an einem eigenen Stadtwerk für Lübeck beteiligen möchten. Die BürgerEnergie Lübeck eG sucht urbane Akteure, die eine dezentrale und nachhaltige Energieversorgung mit ihrer Beteiligung unterstützen möchten und vom Abnehmer und „Zuschauer“ zum Miteigentümer, Mitgestalter und Mitverdiener werden wollen. Nachbarschaftsbeete in den Interkulturellen Gärten, Urban Gardening auf dem Schuldach, eine nachhaltige Uni-Mensa, ein Bonusprogramm für Radfahrer und vieles andere mehr lassen Lübeck nach und nach auf eine ganz eigene Weise zu einer intelligenten Stadt werden.¹

¹ www.buergerenergie-luebeck.de; www.die-lernende-stadt.de; www.luebeck.die-lernende-stadt.de/ideen.

11. Energieeffizienz- und Klimaschutzpotenziale einer Metropole am Beispiel Hamburg



Die exponierte Lage am Wasser und Logistik als ein bedeutender Faktor der städtischen Wirtschaft machen die Stadt besonders sensibel für Veränderungen des Klimas.

11.1 Einführung und Ziele¹

Städte übernehmen eine tragende Rolle bei der nachhaltigen Gestaltung unserer zukünftigen Lebensräume. Neben Ressourcenverknappung und Demografie sind es besonders die Auswirkungen des Klimawandels, die den Wandel in Städten vorantreiben. Sie sind vielfältig und reichen von Extremwetterereignissen, dem Anstieg des Meeresspiegels, Verlagerungen von Vegetationszonen bis hin zu sozialen Veränderungen, z.B. in Form von Migrationsbewegungen. Hamburg ist in mehrerer Hinsicht von diesen Entwicklungen besonders betroffen: Die exponierte Lage am Wasser und Logistik als ein bedeutender Faktor der städtischen Wirtschaft machen die Stadt besonders sensibel für Veränderungen des Klimas und die damit zusammenhängenden

weltwirtschaftlichen Entwicklungen. Die vielfältigen Bevölkerungsgruppen und Kulturen in der Hansestadt² erfordern zudem adäquate, zum Teil sehr differenzierte Kommunikations- und Motivationskonzepte, die alle Gruppierungen gleichermaßen für die intelligente Stadtentwicklung ansprechen und zum Handeln anregen.

Um den aktuellen Entwicklungen zu begegnen, hat sich die Hansestadt zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 ihren Energiebedarf aus klimaneutralen Quellen zu decken und ein Vorreiter in Sachen Klimaschutz sowie angewandter, effizienter Energiedienstleistung zu werden. Einer neuen Studie im Auftrag des Zukunftsrates Hamburg zufolge benötigt ein Hamburger Bürger für seinen Konsum 5,17 Hektar fruchtbare Erdoberfläche. Dieser sogenannte „ökologische Fußabdruck“ ist größer als der des Durchschnittsdeutschen (5,08 Hektar).^b Weltweit

¹ Zur besseren Lesbarkeit und der Übersicht halber sind die im Folgenden verwendeten Quellen in einem separaten Verzeichnis in Kap. X aufgeführt. Die alphanumerischen Angaben in Kap. 11 verweisen auf den entsprechenden Verzeichnisabschnitt.

² Rund 30 Prozent der Bürger in Hamburg haben einen Migrationshintergrund.^a

gesehen stehen jedem Erdenbürger sogar nur 1,78 Hektar zur Verfügung. Zudem erzeugt jeder Hamburger im Durchschnitt immer noch ca. 10 Tonnen CO₂ pro Jahr.^c Nicht zuletzt sollten diese Zahlen Motivation dafür sein, dass Hamburg im Jahr zwei nach dem Umwelthauptstadtjahr (2011) seine Aktivitäten nicht reduziert, sondern alle Mittel und Chancen nutzt, um den Einsatz für ein klimaneutrales Hamburg zu verstärken.

In Hamburg zeigt sich, dass sich insbesondere kleine und mittlere Unternehmen ihrer konkreten Einsparmöglichkeiten nicht so bewusst sind, wie dies erforderlich und nutzenstiftend wäre. Zudem existieren – trotz steigender Energiekosten – nach wie vor zahlreiche Hemmnisse für wirtschaftlich sinnvolle Investitionen in energetische Optimierung. Dazu gehören vor allem finanzielle Restriktionen, die sich jedoch, wie zuvor beschrieben, u.a. durch den Einsatz intelligenter, neuer Finanzierungsmittel überwinden lassen. Darüber hinaus bestehen vor allem Informationsdefizite. Die Komplexität der Bauvorhaben, das fehlende Vertrauen in ein hochwertiges Ergebnis, die hohen Investitionskosten und intransparente Märkte lassen mögliche „grüne“ Investoren zögern und lassen viele Energie-, Ressourcen- und CO₂-Sparpotenziale ungenutzt.

Mit diesem Kapitel soll deutlich gemacht werden, wie wichtig die praxisorientierte Auseinandersetzung mit dem Thema intelligente Stadtentwicklung für die konsequente Steigerung der Nachhaltigkeit in Hamburg ist.

Es präsentiert, welche großen ökonomischen, ökologischen und sozialen Potenziale es in der Klimaschutzpolitik sowie der Energie- und Ressourceneffizienz zu realisieren gilt. Der Fokus der Untersuchungen liegt insbesondere auf der Identifikation und Hebung von Energiesparpotenzialen in den Bereichen Unternehmen, Gebäude und Heizen, Privathaushalte sowie Nahverkehr. Vielfältige Zahlen und Rechenbeispiele belegen, dass sich hier sowohl Verbrauch als auch Kosten und CO₂-Belastung deutlich verringern lassen.

Das Geld liegt quasi auf der Straße und viel zu wenige greifen zu. Eine Auswahl konkreter investiver sowie nicht-investiver Handlungs- und Lösungsempfehlungen soll helfen, dies zu ändern, und macht Vorschläge für eine erfolgreiche Umsetzung.

11.2 Unternehmen

Über die Hälfte der Hamburger CO₂-Emissionen werden von Industrie und Gewerbe produziert. Dieses Ergebnis lässt sich der Abbildung 11.2.1 entnehmen, wenn berücksichtigt wird, dass etwa die Hälfte der Gruppe „Haushalte und gewerbliche Kleinverbraucher“ Dienstleistungsunternehmen und kleinere Gewerbe sind, und auch im Bereich „Verkehr“ der Wirtschaftsverkehr nicht zu vernachlässigen ist.^d Die forcierte Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen in den Unternehmen sollte jedoch nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes, sondern auch vor dem Hintergrund langfristiger Kostenentlastung und wichtiger Klimaschutzbeiträge einen zentralen Faktor bilden.

Die Tabelle 11.2.1 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder führt die Hamburger Betriebe nach Beschäftigtengrößenklasse und Branche auf.

Natürlich bestehen je nach Branche und Betriebsgröße deutlich unterschiedliche Ressourcenspar- und Handlungspotenziale. Legt man jedoch die im Rahmen von EMAS-Zertifizierungen am häufigsten genannten Maßnahmen über alle Branchen nach Unternehmensgröße gestaffelt zugrunde, lässt sich ein durchschnittlicher Rahmenwert für mögliche Verbrauchsoptimierungen in allen für den Umweltschutz wesentlichen Kategorien ermitteln (siehe Tab. 11.2.2).

Die größten maximalen Potenziale bietet bei mittleren und großen Unternehmen der Bereich Abfall. Diese werden durch Abfallreduzierung und verbesserte Abfallverwertung bzw. Mülltrennung sowie durch eine Verbesserung der Recyclingquoten erreicht. Bei kleinen Unternehmen sind die Chancen im Bereich Material besonders groß. So führen dort bereits relativ leicht umsetzbare Maßnahmen wie die Umstellung auf Recyclingpapier und die Einschränkung der Stoffvielfalt zu Einsparungen bis zu 50.000 Euro.^f

Einige Hamburger Unternehmen haben zumindest die enormen Chancen im Bereich Energieeffizienz bereits erkannt und sind tätig geworden. So ist Unilever beispielsweise im Jahr 2009 in ein neues Gebäude der HafenCity Hamburg umgezogen, in dem folgende Energieeffizienzmaßnahmen verwirklicht wurden: An der Fassade

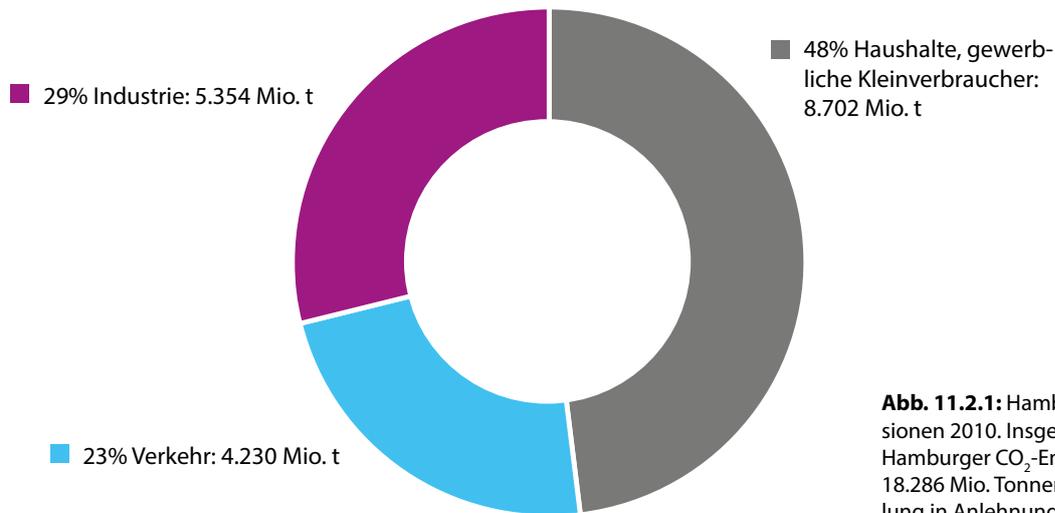


Abb. 11.2.1: Hamburger CO₂-Emissionen 2010. Insgesamt lagen die Hamburger CO₂-Emissionen 2010 bei 18.286 Mio. Tonnen (eigene Darstellung in Anlehnung an: BSU, o.D.).

Branche	gesamt	Größe*		
		klein (1-50)	mittel (51-250)	groß (>250)
Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden	8	7	-	1
Verarbeitendes Gewerbe	3.523	3.297	160	66
Energieversorgung	268	253	11	4
Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen	205	186	15	4
Baugewerbe	6.393	6.322	65	6
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	18.628	18.184	361	83
Verkehr und Lagerei	6.403	6.157	204	42
Gastgewerbe	5.637	5.554	76	7
Information und Kommunikation	6.621	6.451	146	24
Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	2.481	2.365	79	37
Grundstücks- und Wohnungswesen	8.261	8.230	29	2
Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	21.036	20.786	221	29
Erbringung von sonstigen wissenschaftlichen Dienstleistungen	5.787	5.441	290	56
Erziehung und Unterricht	2.032	1.964	54	14
Gesundheit und Sozialwesen	6.057	5.826	188	43
Kunst, Unterhaltung und Erholung	5.199	5.158	35	6
Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	7.106	7.029	61	16
Zusammen	105.645	103.210	1.995	440

Tab. 11.2.1: Anzahl der Betriebe nach Größe und Branche im Stadtgebiet Hamburg (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2012)⁶.

* Bestimmt anhand von sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sowie steuerbarem Umsatz aus Lieferungen und Leistungen im Berichtsjahr 2012.

Unternehmensgröße	Kategorien der Einsparpotenziale			
	Wasser in Euro	Energie in Euro	Abfall in Euro	Material in Euro
klein (1 - 50)	100 - 5.000	50 - 12.000	30 - 30.000	800 - 50.000
mittel (51 - 250)	600 - 25.000	500 - 315.000	1.500 - 400.000	100 - 50.000
groß (>250)	4.000 - 300.000	9.000 - 800.000	2.000 - 3.500.000	5.000 - 500.000

Tab. 11.2.2: Gesamtes Einsparpotenzial für alle Betriebe der jeweiligen Größe in Euro pro Jahr (BMU, 2009: 14).

wurde eine ETFE-Folie angebracht. Die Jalousien können so bei Sonneneinstrahlung auch bei stärkeren Winden geschlossen bleiben, um eine Aufheizung und damit den Einsatz der Kühlung zu vermeiden. Muss wegen hoher Außentemperaturen dennoch gekühlt werden, sorgt eine moderne Betonkernkühlung für angenehme Temperaturen im Gebäude. Des Weiteren wurden im Gebäude über 3.000 LED-Leuchten angebracht. Die Grundbelüftung erfolgt mechanisch über einen Druckluftboden, wobei die Zuluft über ein Filtersystem in die Bürobereiche und von dort ins Atrium geleitet wird. Das Atrium ist im Dachbereich mit Wärmetauschern ausgestattet, sodass Wärme zurückgewonnen werden kann und keine Energie verloren geht. Strom wird ausschließlich aus Wasserkraft bezogen. Mit diesen Maßnahmen spart Unilever über 70 Prozent Energie und über 40 Prozent Heizkosten. Der jährliche Primärenergiebedarf des Gebäudes liegt damit unter 100 kWh pro Quadratmeter.⁸

Die Plattform „Wirtschaft pro Klima“, eine deutschlandweite Initiative von B.A.U.M. e.V., bietet Unternehmen, die Energieeffizienzmaßnahmen ergriffen haben, eine Möglichkeit zum Austausch und zur Vernetzung. Die Firmen informieren auf der Website www.wirtschaft-pro-klima.de außerdem über den wirtschaftlichen Nutzen der Maßnahmen. So beschreibt beispielsweise das Hamburger Kleinunternehmen Cafehaus Langes e.K. gleich in drei Bereichen enorme positive Effekte seiner Initiativen für die eigene Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz: Im Bereich Beleuchtung spart die Konditorei durch den Einsatz von LEDs und Bewegungsmeldern nach einer Investition von 1.900 Euro etwa 6 Tonnen CO₂ und 3.300 Euro pro Jahr. Die Investitionen rentieren sich also bereits im ersten Jahr. Das eigene Blockheizkraftwerk sichert nach einer mittelfristigen Investition von 45.000 Euro nun die Stromversorgung. Es spart im Jahr ca. 13 Tonnen CO₂ und rund 7.500 Euro. Damit amortisieren sich die Anfangsinvestitionen bereits nach nur 6 Jahren. Die außerdem angeschaffte Blockkälteanlage ersetzt sieben alte Anlagen und produziert nicht nur Kälte für die Kühlräume, sondern auch Wärme für Warmwasser und Heizung. Nach einer anfänglichen Investition von 25.000 Euro spart diese Anlage etwa 9 Tonnen CO₂ und 5.100 Euro im

Jahr. So profitiert das Unternehmen wirtschaftlich auch hiervon nach weniger als fünf Jahren.⁹

Die UmweltPartnerschaft Hamburg (UPHH), ein 2003 gegründetes Bündnis, richtet sich speziell an alle Hamburger Unternehmen, ob klein oder groß, mit dem Ziel, nachhaltiges und ressourceneffizientes Wirtschaften in den Unternehmen zu fördern. Mit Hilfe von zahlreichen Programmen und Dienstleistungen wird den Unternehmen aufgezeigt, wie Ökologie und Ökonomie miteinander vereinbar sind. Insgesamt nehmen bereits über 3.000 Unternehmen die von der UPHH initiierten Angebote wahr. Viele von ihnen haben sich das Thema Energie- und Ressourcenschutz heute auf ihre Fahne geschrieben. Das heißt, sie sind gewillt, in umweltfreundlichere Techniken zu investieren, Umweltmanagementsysteme einzuführen und ihre Prozessabläufe, wenn nötig, mit Blick auf Energieeffizienz zu optimieren. Bis Ende 2013 sollen sich insgesamt 5.000 Unternehmen freiwillig für den Umweltschutz engagieren. Unterstützt wird die UmweltPartnerschaft von der Handels- und Handwerkskammer, vom Industrie- und Unternehmensverband Hafen Hamburg und dem Hamburger Senat.¹

In Anbetracht der beschriebenen Potenziale kann es für Unternehmen lohnenswert sein, Fachpersonal zurate zu ziehen, um die individuellen Einsparmöglichkeiten der Unternehmen zu ermitteln und systematisch zu realisieren. Hierbei können externe Dienstleister unterstützen – oder es können neue Arbeitsplätze direkt in den Firmen aufgebaut werden, deren Inhaber sich auf dieses Thema konzentrieren und dafür spezialisiert sind. Auf diese Weise entsteht eine Win-win-win-Situation: Der soziale, ökonomische und ökologische Aspekt der Nachhaltigkeit entwickelt sich vorteilhaft.



Das Niels-Stensen-Gymnasium wurde 2011 im Passivhaus-Standard errichtet und zeichnet sich unter anderem durch einen sehr geringen Heizwärmebedarf aus.

11.3 Gebäude und Heizen

Zur Realisierung der ambitionierten globalen und nationalen Klimaschutzziele (siehe Kap. 1 - 2) wird es künftig noch stärker darauf ankommen, den Sanierungsprozess über die Einzelgebäude hinaus auf eine breitere städtebauliche Basis zu stellen. Zu diesem Zweck startete die Bundesregierung am 15. November 2011 das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“. Im Rahmen dieses Projektes werden kommunale Gebietskörperschaften und deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe bei der Entwicklung integrierter Quartierskonzepte mit gesteigerter infrastruktureller Energieeffizienz unterstützt und die Finanzierung eines fachkundigen Sanierungsmanagers für deren Planung und Umsetzung gefördert.¹

Öffentliche Gebäude

Öffentliche Gebäude bieten noch enorme Potenziale, Energie und damit Kosten und CO₂-Emissionen zu sparen. In Hamburg umfasst die sanierungsbedürftige öffentliche Infrastruktur unter anderem die folgenden Einrichtungen:

- 203 Grundschulen und 115 weiterführende Schulen
- 20 staatliche und staatlich anerkannte Hochschulen
- 178 Kindergärten¹
- 20 Hallen- und 6 Freibäder
- 35 öffentliche Bücherhallen
- 13 Museen
- 2 Theater

Größe, Zustand und Ausstattung dieser Einrichtungen variieren sehr stark und müssen je nach Einspar- und Sanierungsprogramm differenziert betrachtet werden. Die Stadt Hamburg hat jedoch bereits damit begonnen, Bereiche der öffentlichen Infrastruktur auf ihre Energiesparpotenziale zu untersuchen und dazu schon einige Investitionsprogramme initialisiert. So sollen beispielsweise in den Neubau und in die Sanierung von Schulen bis 2019 rund 2 Milliarden Euro fließen.^k Dieses Investitionsvolumen entspringt jedoch nicht allein energetischen Überlegungen: Steigende Schülerzahlen, Umstellungen auf Ganztagschulen, Inklusion, etc. sind hier ebenfalls Taktgeber. Allerdings wäre es fahrlässig, bei den dadurch ohnehin anstehenden Baumaßnahmen nicht überall auch die Energiesparaspekte zu realisieren. Auch hier gilt „Vorsorge ist besser als Nachsorge“.

Im Jahr 2011 förderte der Hamburger Senat einige besonders geeignete Maßnahmen. So wurden unter anderem in den Neubau des Niels-Stensen-Gymnasiums im Passivhaus-Standard 200.000 Euro investiert. Diese Schule ist ein Privatgymnasium des katholischen Schulverbandes in Hamburg-Harburg. Die Einrichtung hat durch eine stark gedämmte Gebäudehülle und sehr energieeffiziente Technik nur maximal 15 kWh Heizwärmebedarf und 120 kWh Primärenergiebedarf. Insgesamt investierte die Stadt Hamburg in die Gebäude im Jahr 2011 knapp 16,5 Millionen Euro und im Jahr 2012 über 5,4 Millionen Euro. Ein großer Teil dieser Mittel floss dabei auch in die Sanierung von Wohngebäuden.^l

Die vorherigen Abschnitte verdeutlichen die Bereitschaft des Hamburger Senats, an der Erreichung der

¹ Bei der Vereinigung Hamburger Kindertagesstätten gGmbH gemeldete Kindertagesstätten.



Diese Thermografie zeigt den Unterschied zwischen einem sanierten und einem unsanierten Gebäude sehr deutlich: Ungedämmte, wärmere Außenwände werden durch die gelbe bis rote Farbe gekennzeichnet, kühlere Gebäudeteile sind blau.

Klimaschutzziele mitzuwirken, und zeigen, dass die Notwendigkeit zum Handeln erkannt wurde. Allerdings verdeutlicht die Höhe der bereits investierten Summen und die Anzahl der noch zu sanierenden öffentlichen Einrichtungen auch, wie umfangreich diese Mammutaufgabe noch sein wird. Fakt bleibt: Öffentliche Gebäude sollten in der energetischen Sanierung unbedingt eine Vorbildfunktion einnehmen und sich dieser Herausforderung durch die Integration innovativer Finanzierungskonzepte, den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien und verstärkte Bürgerbeteiligungsstrukturen engagiert stellen.

Private Wohngebäude

Die größten Energie- und damit Kostensparpotenziale bei privaten Haushalten ergeben sich im Bereich Wärmemanagement: Dämmung, Fenster, Heizung. Etwa 85 Prozent^m der rund 241.000 Wohngebäudeⁿ in Hamburg wurden vor 1978 und damit vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet.^m Zur Erreichung der Klimaschutzziele ist hier daher insbesondere die energetische Modernisierung des Gebäudebestands entscheidend.

Das obige Thermogramm veranschaulicht, welchen Effekt bauliche Maßnahmen haben können. Im Vordergrund ist ein Passivhaus zu sehen, im Hintergrund ein traditionelles Haus. Während das Passivhaus nur an den Fenstern geringfügig Wärme abgibt, strahlt das traditionelle Haus nicht nur durch die Fenster, sondern auch durch die Wände deutlich höhere Temperaturen ab.

Aufgrund der großen Anzahl alter Gebäude, die in der Regel einen deutlich schlechteren Energieeffizienzwert als modernere Gebäude aufweisen, bestehen in Hamburg ausgesprochen große Potenziale in der Sanierung des Altbestandes: Bis zu 350 kWh pro Quadratmeter und Jahr kann ihr Wärmebedarf und somit Energieverbrauch betragen. Sehr effiziente Gebäude wie Passivhäuser oder das KfW-Effizienzhaus 55 liegen dagegen bei einem

Primärenergieverbrauch unter 40 kWh pro Quadratmeter und Jahr.^s Um das Potenzial der vor 1978 erbauten Häuser zu heben, ist es unerlässlich, die Datenlage weiter zu optimieren und die begonnene Erfassung der Gebäude und ihres jeweiligen Sparpotenzials fortzusetzen. Parallel dazu muss die Förderung der Sanierung weiter ausgebaut und Eigentümern erleichtert werden, in die energetische Sanierung ihrer Gebäude zu investieren.

Bei einem Modellvorhaben der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) zeigt sich, dass der Energiebedarf durch Bestandssanierung im Einzelfall um bis zu 85 Prozent gesenkt werden kann. Die Gebäude in diesem Modellvorhaben erreichen Werte, die im Durchschnitt 50 Prozent unter den Werten der Energiesparverordnung liegen. Somit erfüllen diese Gebäude sogar deutlich höhere Standards als andere Neubauten.^o

Zusätzlich zur Förderung gilt es, die Markthemmnisse für Sanierungsmaßnahmen gezielt abzubauen. Das heißt, über komplexe Bauvorhaben transparenter zu kommunizieren, die Qualität besser zu sichern und über das Kosten-Nutzen-Verhältnis besser aufzuklären. Denn in den nächsten 20 Jahren müssen fast die Hälfte aller Wohnhäuser saniert werden.^o Bei einem Bestand von rund 985.000 Wohnungen^a entspricht das 24.625 zu sanierenden Wohnungen pro Jahr. Über diese Sanierungspläne hinaus streben Senat und Bezirke an, die Zahl der neugebauten Wohnungen so zügig wie möglich auf 6.000 Wohnungen pro Jahr zu steigern.^p

Die flächendeckende Sanierungsbereitschaft ist konsequent zu fördern. Beispielsweise, indem Kommunen Nachahmungseffekte durch Wissenstransfer erzeugen, Informations- und Motivationskampagnen einsetzen und entsprechende Berater oder Fachleute qualifizieren. Wahrscheinlich stiege die Umsetzungsbereitschaft in der Bevölkerung schon allein dadurch, dass dem Kunden mögliche Investitionen durch seinen Handwerker empfohlen werden.^o Es gilt also, bereits bestehende

Vertrauensverhältnisse und Auftragsstrukturen zu nutzen und stetig zu fördern.

Bei alledem ist es sinnvoll, bei der Förderung energetischer Sanierung mehr auf Qualität statt auf Quantität zu setzen. In der Vergangenheit hat sich schon gezeigt, dass hohe Standards nicht teuer sein müssen – „unterm Strich“ aber in jedem Fall viel effektiver als nicht-investive Einzelmaßnahmen sind. Für die privaten Haushalte ist daher wichtig zu wissen, dass die Sanierung des Eigenheims zum Standardeffizienzhaus mittlerweile nahezu kostenneutral erfolgen kann.^o

Neben den investiven Maßnahmen können gerade beim Heizen auch Verhaltensänderungen (nicht-investive Maßnahmen) dazu beitragen, das enorme Potenzial in diesem Bereich zu realisieren:

- Durch Absenken der Raumtemperatur um 1°C können in Einpersonenhaushalten rund 44 Euro und 192 kg CO₂ pro Jahr gespart werden. Die gleiche Maßnahme führt in Zweipersonenhaushalten (Vierpersonenhaushalten) zu Einsparungen von ca. 55 (81) Euro und etwa 240 (352) kg CO₂.^q Für Hamburg ergeben sich somit pro Jahr Einsparpotenziale von über 53 Millionen Euro und 233 Millionen kg CO₂, wenn man annimmt, dass die Mehrpersonenhaushalte im Durchschnitt die Einsparungen eines Vierpersonenhaushaltes haben.^r
- Durch Nachtabsenkung auf 15 - 16°C können in Einpersonenhaushalten nochmals ca. 37 Euro und etwa 160 kg CO₂ im Jahr gespart werden. In Zweipersonenhaushalten (Vierpersonenhaushalten) sind es insgesamt ca. 46 (67) Euro und 200 (293) kg CO₂.^q Unter obiger Annahme bedeutet dies für ganz Hamburg nochmals jährliche Einsparvolumina von bis zu 43 Mio. Euro und 194 Mio. kg CO₂.^r

Die in den Punkten genannten Werte ergeben sich als mittleres Potenzial über unterschiedliche Heizarten.

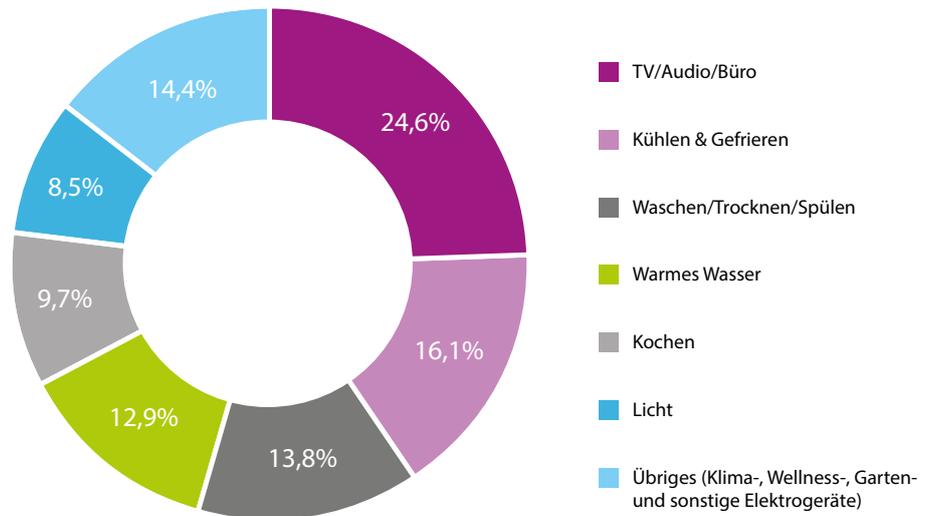


Abb. 11.4.1: Zusammensetzung des Stromverbrauchs im Privathaushalt (eigene Darstellung in Anlehnung an Stromvergleich.de, o.D.).

11.4 Privater Energieverbrauch

Ende 2012 leben in Hamburg beinahe 1,8 Millionen Menschen in rund 985.000 Privathaushalten.^r Von den Haushalten sind 54 Prozent Einpersonenhaushalte. Der Stromverbrauch in Hamburgs Privathaushalten liegt pro Kopf bei durchschnittlich rund 1.770 kWh und somit, trotz der verhältnismäßig hohen Anzahl allein lebender Personen, unter dem Bundesdurchschnitt von über 1.850 kWh.^s

Die obige Abbildung stellt dar, wofür Privathaushalte mit einem Verbrauch von 4.000 kWh jährlich ihren Strom nutzen. Die entscheidende Frage ist, wie sie die Nutzungseffizienz in den einzelnen Bereichen steigern können.

Dabei rückt der Ersatz von Altgeräten durch neue, energie- und ressourceneffiziente, mit ökologisch verträglichen Materialien produzierte Neugeräte als Lösungsansatz in den Vordergrund. Eine ökobilanzielle Gesamtrechnung, d.h. die Gegenüberstellung der ökosystembezogenen Kosten und Nutzen eines Austauschs von Altgeräten durch energieeffiziente Neugeräte, wird im Folgenden nicht gegeben. Dies sollte in der eigenen Optimierungsentscheidung jedoch bedacht sein: Altgeräte (deren Nutzungszyklen evtl. sogar noch nicht abgelaufen sind) bergen immense Rohstofflager, die es zu recyceln gilt. Im Sinne des Cradle to Cradle-Konzeptes und des bereits angeführten Urban Minings sollten Altgeräte nicht in den allgemeinen Hausmüll wandern, sondern unbedingt den Wertstoffkreisläufen zugeführt werden. Nutzungsbedingte Rebound-Effekte, der höhere Ressourcenverbrauch durch die Produktion von Neugeräten etc. können sich sehr negativ auf die Gesamtköbilanz auswirken und die Energieeinspareffekte unter Umständen überkompensieren. Der Austausch der Geräte sollte schließlich in Betracht gezogen, aber wohl abgewogen werden. Dies vorangestellt, liegen zu der Verbreitung

von Haushaltsgeräten, Beleuchtung sowie Elektronik und deren Sparpotenzialen im Privathaushalt folgende Daten und Fakten vor.

Kühlschränke

Fast alle Haushalte sind mit Kühlschränken ausgestattet.^t In die Bereiche Kühlen und Gefrieren fließen rund 15 Prozent des privaten Stromverbrauchs.^u Aufgrund des „Rund-um-die-Uhr-Betriebes“ ist das Sparpotenzial sehr hoch. In vielen Fällen wird ein neuer Kühlschrank jedoch erst angeschafft, wenn der alte Kühlschrank nicht mehr funktionsfähig ist, also durchschnittlich nach 14 Jahren.^v Auch die Neuanschaffungen sind oft nicht die verfügbaren hocheffizienten Produkte. Mit einer modernen, effizienten Kühl-Gefrierkombination werden im Vergleich zu Geräten aus dem Jahr 2002 allerdings rund 240 kWh weniger Strom verbraucht.^w Bei einem Strompreis von 0,27 Euro pro kWh führt dies zu einer Kostenersparnis von 65 Euro im Jahr.

Waschmaschinen, Trockner und Spülmaschinen

Rund 95 Prozent der deutschen Haushalte verfügen über eine Waschmaschine, etwa 20 Prozent der Hamburger Haushalte sind im Besitz eines Trockners und ca. 50 Prozent nutzen eine Spülmaschine.^t Insgesamt werden auch in diesem Bereich rund 15 Prozent des privat genutzten Stroms verbraucht. Die dena gibt an, dass bei viermal wöchentlichem Waschen mit einer 10 Jahre alten Waschmaschine etwas über 100 Euro pro Jahr für Wasser und Strom ausgegeben werden. Diese Ausgaben können mit einer neuen, effizienten Waschmaschine halbiert werden. Die Einsparpotenziale bei Spülmaschinen sind beinahe genauso hoch. Das Trocknen im Wäschetrockner

verbraucht in der Regel drei- bis viermal so viel Strom wie das Waschen der gleichen Wäschemenge. Somit ist das Trocknen der Wäsche an der Luft in vielerlei Hinsicht am günstigsten. Bei einer notwendigen Nutzung eines Trockners gilt wieder: Modernere Geräte haben einen sehr großen Effizienzvorteil.^w

PCs, Fernseher und Zubehör

Etwa 80 Prozent der Hamburger Haushalte verfügen über einen PC und einen Fernseher und rund 70 Prozent über einen DVD-Player. Fast ein Viertel des privaten Stroms wird für diese Geräte verbraucht.^u Die Haushalte sind, was den Stand der Technik anbetrifft, sehr heterogen ausgestattet, so dass gesamtheitliche Aussagen zu den Potenzialen in diesem Bereich nur bedingt gemacht werden können. Allerdings kann in jedem Fall durch Maßnahmen wie die Vermeidung des Stand-by-Betriebs der Stromverbrauch auch hier deutlich gesenkt werden. Zudem lohnt es sich, beim Kauf eines neuen Fernsehers nicht nur die Bildqualität, sondern auch die Stromverbrauchswerte zu beachten.

Beleuchtung

Rund 8,5 Prozent des in Deutschland verbrauchten Stroms fließen in die Beleuchtung.^u Bei einem pro-Kopf-Stromverbrauch von 1.770 kWh^s nutzen Hamburger Bürger insgesamt über 270 Mio. kWh für die Beleuchtung. Energiesparlampen haben einen deutlich geringeren Energieverbrauch als herkömmliche Glühlampen. Insbesondere LED-Lampen bieten ein enormes Energiesparpotenzial. Zudem sind sie in allen Farben und Formen erhältlich – auch mit „warmem“ Licht.^x In Anbetracht der Tatsache, dass keine Zahlen über die verwendeten Leuchtmittel in Privathaushalten vorliegen, lassen sich keine belastbaren Berechnungen der Hamburger Gesamteinsparpotenziale durch konsequenten Einsatz von LED-Lampen durchführen. Nichtsdestotrotz ist hinsichtlich der oben genannten Zahlen von gewaltigen möglichen Sparvolumina auszugehen.

LED-Lampen, die aus seltenen Erden hergestellt werden, erfordern jedoch einen enormen Energieaufwand

in der Herstellung und Entsorgung bzw. dem Recycling. Zudem kann bei allen neuen Beleuchtungslösungen außer der Lichtqualität auch Elektromog, durch den die Nutzer belastet werden, zum Problem werden. Bei klassischen Energiesparlampen kommt zudem noch das Ausgasen von Schadstoffen hinzu.^y

Der gesamte Lebenszyklus der Lampen sollte einmal durchleuchtet werden: die Höhe der Herstellungskosten, der Ressourcenverbrauch, die tatsächliche Lebensdauer und die Wiederverwertbarkeit. Für private Haushalte handelt es sich bei der Entscheidung für ein Beleuchtungsmittel jedoch um eine sehr gering-investive Anschaffung, sodass eine solche Analyse häufig ausbleibt. Aufklärungskampagnen und Motivationskonzepte für einen intelligenten Wirtschaftsstil in Privathaushalten könnten Abhilfe verschaffen, solange das Produktsortiment verhältnismäßig undurchsichtig bleibt.

Ein nachhaltiger, energiebewusster Lebensstil

Die obigen Ausführungen veranschaulichen das immense Stromsparpotenzial in den Hamburger Haushalten. Die bis hierher aufgezeigten Potenziale ergeben sich aus geringfügigen Investitionen (z.B. Einsatz von Energiesparlampen) oder mittleren Investitionen (z.B. Anschaffung eines neuen Kühlschranks) und beruhen auf rein technischen Anpassungen. Verhaltensbedingte Potenziale ergänzen diese Möglichkeiten, Kosten und Energie zu sparen und damit den CO₂-Ausstoß zu senken. Beispielhaft werden hier drei Verhaltensänderungen vorgeschlagen:

- Häufig sind Kühlgeräte zu kalt eingestellt. Die optimale Temperatur für Kühlschränke liegt bei 7°C. Bei Gefrierschränken ist der optimale Wert -18°C. Bereits wenn die Geräte nur 2°C niedriger eingestellt sind, steigt der Stromverbrauch etwa um 10 Prozent. Deshalb empfiehlt sich die Verwendung eines Thermometers zur Einstellung. Auch durch regelmäßiges Abtauen, kurzes Öffnen, gute Dichtungen, Ausschalten während des Urlaubs und Befüllen mit (ab)gekühlten Speisen und Getränken können geringere Stromverbrauchswerte erreicht werden.^w



Das vollständige Befüllen von Waschmaschinen hilft, viele Waschgänge zu vermeiden – und führt zu geschätzten Einsparungen von ca. 120 Euro sowie 320 kg CO₂ pro Haushalt und Jahr.

- Die Nutzung eines elektrischen Wasserkochers anstelle einer Herdplatte spart im Einpersonenhaushalt (Zwei-/Vierpersonenhaushalt) 6 (12/25) Euro und 17 (34/67) kg CO₂ pro Jahr.⁹ Das entspricht für alle Hamburger Haushalte Einsparungen von maximal 11 Millionen Euro und 31 Millionen kg CO₂ pro Jahr.^f
- Das vollständige Befüllen von Waschmaschinen hilft, viele Waschgänge zu vermeiden – und führt zu geschätzten Einsparungen von ca. 120 Euro sowie 320 kg CO₂ pro Haushalt und Jahr.⁹ Dies bedeutet für Hamburgs maximales Gesamtsparpotenzial weitere 254 Millionen kg CO₂ und 94 Millionen Euro im Jahr.^f

Das Verhalten der Bürger lässt sich oft nicht kurzfristig ändern und erfordert Zeit. Insbesondere, wenn es sich um eingefahrene Verhaltensmuster handelt und der Handlungsdruck aufgrund fehlender Sanktionen oder fördernder Anreize nicht groß genug ist, lassen sich flächendeckende Verhaltensänderungen nur sehr schwer durchsetzen. In der Hansestadt Hamburg – mit ihrer großen kulturellen Vielfalt in der Bevölkerung und den damit einhergehenden, unterschiedlichen Konsumstilen – sind umfassende Konzepte notwendig, um die Bürger am Klimaschutz zu beteiligen. Ansprechende Kommunikationsdesigns, Förderprogramme und ein gut funktionierendes Informations- und Umsetzungsnetzwerk liefern hier die Schlüssel zum Erfolg.

Intelligente IKT sollte hier unbedingt genutzt werden, um Bürger aufzuklären, zu motivieren und ihnen die Steuerung ihrer Stromverbraucher auf vielfältige Weise zu vereinfachen – z.B. durch die Vernetzung mit Haushaltsgeräten via Internet und Smartphone. Schon bald

könnten Verbraucher beispielsweise ihre Waschmaschinen per Handy steuern und den Waschgang auf eine Zeit verschieben, in der viel Öko-Strom verfügbar ist.^z

In einer Befragung, die von der Internationalen Funkausstellung (IFA) in Berlin durchgeführt wurde, gaben ca. 90 Prozent der Besucher an, dass sie sich für kommunikationsfähige Haushaltsgeräte interessieren würden, wenn es diese gäbe. Sie wüssten jedoch oft zu wenig über die bereits bestehenden Möglichkeiten. Die Bürger müssen daher dringend intensiver als bisher informiert und beraten werden.^z

11.5 Energieeffizienz- und CO₂-Sparpotenziale im Nahverkehr

Das Hamburger Klimaschutzkonzept bringt enorme Herausforderungen mit sich. Der Komplex der energetischen Sanierung und Energieeffizienzmaßnahmen ist daher nur ein Bereich, den es zu berücksichtigen gilt. Auch Verkehr und Mobilität müssen optimiert werden.

Dabei wird es nicht ausreichen, ein paar neue Fahrradrouten anzulegen oder Park-and-Ride-Anlagen auszubauen. Vielmehr muss auch ein Paradigmenwechsel vollzogen werden, um zum Beispiel zu erreichen, dass im Jahr 2050 nur noch ein Bruchteil des Verkehrs mit dem Pkw abgewickelt wird. Der Grundsatz muss lauten: An erster Stelle steht die Verkehrsvermeidung, dann kommt die Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger. An dritter Stelle steht die Verbesserung der Technik am Fahrzeug und der vorhandenen Infrastruktur.

Motorisierte Kraftfahrzeuge

Um im Hamburger Stadtgebiet ohne Fahrrad schnell voranzukommen, muss man als Verkehrsteilnehmer entweder für ein Ticket des Hamburger Verkehrsverbundes (HVV) oder für den Sprit und Verschleiß einer Autofahrt zahlen. Etwa 13 Prozent der Konsumausgaben der privaten Haushalte fließen in den Transport mit Auto, Bus und Bahn. Beispielsweise errechneten ADAC und Hamburger Verkehrsbetriebe für die Strecke vom Bahnhof Stade bis zum Hamburger Hauptbahnhof monatliche Pkw-Kosten von über 450 Euro. Mit der Bahn kostet dieselbe Strecke nur 145 Euro pro Monat. Verkehrsteilnehmer könnten also durch die Nutzung des ÖPNV ganze 300 Euro sparen. Analog berechnet, könnten Pendler auf den Strecken von Buxtehude bzw. Harburg nach Hamburg Hauptbahnhof rund 180 bzw. 25 Euro monatlich einsparen.^{aa}

Trotz dieser – auch nach ökonomischen Betrachtungen – unvorteilhaften Ausgangslage für den motorisierten Individualverkehr herrscht auf Hamburgs Straßen immer noch ein unausgewogenes Verhältnis der Verkehrsträger,

zu Gunsten des Automobils. Die folgenden Zahlen und Fakten aus dem Bericht „Kraftfahrzeuge in Hamburg 2011/2012“ des Statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig Holstein und aus dem Ingenieurbüro Lohmeyer verdeutlichen dies.

Lastkraftverkehr

Neben Privatwagen verkehren in Hamburg knapp 50.000 Lkw, die jährlich innerstädtisch insgesamt 690 Millionen Kilometer zurücklegen. Damit verursachen Sie zwar weniger als 8 Prozent der städtischen Gesamtfahrleistung, doch ist zu berücksichtigen, dass Lkw deutlich belastender unterwegs sind als Pkw. Sie nehmen die Straßenbeläge stärker in Anspruch, verursachen erheblich mehr Lärm und erzeugen je nach Schadstoffart zwischen 10 und 30 Prozent der Gesamtbelastung. Die nur knapp mehr als 1.500 Busse machen mit rund 55 Millionen innerstädtischen Kilometern pro Jahr nicht einmal einen Prozent der Fahrleistung aus.^{bb}

Individualverkehr

Die knapp 750.000 in Hamburg gemeldeten Pkw^{cc} machen den größten Anteil am Hamburger Straßenverkehr aus – und fordern daher auch den umfangreichsten Handlungsbedarf. Der Bestand hat sich von 2011 bis 2012 noch um ca. 0,7 Prozent gesteigert. Rund 29 Prozent der Pkw-Flotte in Hamburg sind Dieselfahrzeuge. Insgesamt werden damit jedes Jahr innerstädtisch über 8 Milliarden Kilometer zurückgelegt. Das sind mehr als 90 Prozent des gesamten innerstädtischen Straßenverkehrs.^{bb}

Gegenwärtig liegt der durchschnittliche Verbrauch der Pkw mit Benzinmotor bei rund 8,0 Litern auf 100 km und für Diesel-Pkw bei knapp 6,8 Litern auf 100 km. Die Pkw mit dem geringsten Kraftstoff-Verbrauch sind aktuell der Toyota Prius und der VW Golf Blue Motion. Der Toyota Prius verbraucht 3,9 l Benzin auf 100 km und der VW Golf Blue Motion verbraucht 3,8 l Diesel auf 100 km.^s Somit ließen sich bei einer theoretisch flächendeckenden Verbreitung dieser beiden Fahrzeuge ohne Weiteres über 50 Prozent des verbrauchten Benzins und knapp 45 Prozent des verbrauchten Diesels einsparen.

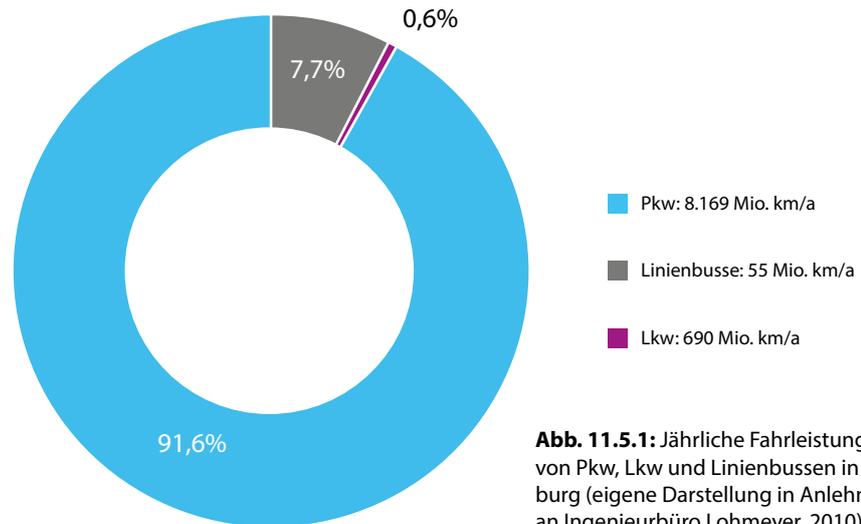


Abb. 11.5.1: Jährliche Fahrleistungen von Pkw, Lkw und Linienbussen in Hamburg (eigene Darstellung in Anlehnung an Ingenieurbüro Lohmeyer, 2010).

In gleichem Umfang wären dadurch natürlich auch CO₂-Einsparungen möglich.

Durch den Einsatz von alternativen Kraftstoffen wie Erdgas oder Biogas, die Verwendung von Wind- oder Solarstrom in Hybridfahrzeugen, Elektrorollern und -autos, die Verwendung von Leichtlaufölen und rollwiderstandsarmen Reifen oder Schulungen in kraftstoffsparendem Fahren bieten sich viele Möglichkeiten, die durch den Betrieb der Fuhrparke erzeugten CO₂-Emissionen noch deutlich umfassender zu reduzieren. Die Hamburger Verwaltung und Unternehmen könnten zum Beispiel durch die Umstellung ihrer Fuhrparks mit gutem Beispiel vorgehen, um der Bevölkerung in der Metropolregion Hamburg die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile eines veränderten Mobilitätsverhaltens zu vermitteln. Um die Vorbildfunktion der Stadt zudem zu stärken, könnten ökologische Fahrtrainings zur Schulung im umweltbewussten Fahren auf alle Mitarbeiter der Verwaltung sowie das Personal im öffentlichen Nahverkehr ausgedehnt werden. Insbesondere Kurierfahrer, Lieferdienste, Taxifahrer und Fahrer von Unternehmen sollten entsprechend ausgebildet werden. Denn allein mit einem veränderten Fahrverhalten lassen sich im Alltagsverkehr rund 10 Prozent der Kraftstoffe einsparen.⁴ Entsprechend höher sind die möglichen Einsparungen, wenn der Einsatz alternativer kohlenstoffarmer Kraftstoffe mit der kraftstoffsparenden Fahrweise kombiniert wird.

Eine Möglichkeit, den Anteil an Pkw in Hamburg zu reduzieren, ohne dass die Bürger auf die Vorteile des motorisierten Individualverkehrs innerhalb der Stadt verzichten müssen, bietet Carsharing. Die Abb. 11.5.2 verdeutlicht, dass diese Möglichkeit in Hamburg im Jahr 2010 vergleichsweise wenig genutzt wurde.

Seit dem Frühjahr 2011 versucht Daimler mit der Einführung des car2go-Konzepts in der Hansestadt diese

Lücke mit vielerorts verfügbaren smart fortwo zu schließen (siehe Kap. 8). Das multiflexible car2go-Konzept bietet Kunden die Möglichkeit, per Internet den Standort des nächsten car2go-Fahrzeugs zu ermitteln, dieses spontan zu entleihen und an einem beliebigen Ort innerhalb Hamburgs wieder abzustellen.^{dd}

Elektromobilität

Nach hundertjähriger Entwicklungsgeschichte des Verbrennungsmotors zeichnet sich ein Wandel hin zur Elektromobilität ab. Ziel ist es, die Beweglichkeit und die individuelle Mobilität nachhaltig, emissionsarm und bezahlbar zu sichern. Um eine saubere und bezahlbare Mobilität gewährleisten zu können, werden die Autos in Zukunft elektrisch mit Batterie und Brennstoffzelle betrieben, so dass auf fossile Brennstoffe wie Erdgas und Erdöl ganz verzichtet werden kann. Deutschland spielt schon jetzt eine bedeutende Rolle in der Elektromobilität und soll bis 2020 weiterführend ausgebaut werden.^{ee}

Im Juni 2009 erklärte das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung die Stadt Hamburg und sieben weitere Städte zu Modellregionen für den Bereich Elektromobilität in Deutschland. Dies war ein großer Meilenstein, um klimafreundliche Technologien auszubauen. Finanzielle Unterstützung in Höhe von 115 Millionen Euro erhielt die Hansestadt aus dem Konjunkturprogramm II des Bundes.^{ff}

In Hamburg sind bereits bis zu 1.000 Elektroautos und über 200 Ladestationen im Einsatz. Das ist mehr als in den anderen Modellregionen.^{gg} Außerdem sollen zukünftig das Leistungsspektrum des ÖPNV weiterentwickelt und umweltverträgliche Technologien im Individualverkehr gefördert werden. Der „Hamburger Ansatz“ sieht vor, elektrische Fahrzeuge vorzugsweise so einzusetzen, dass eine Konkurrenzsituation mit dem ÖPNV und anderen

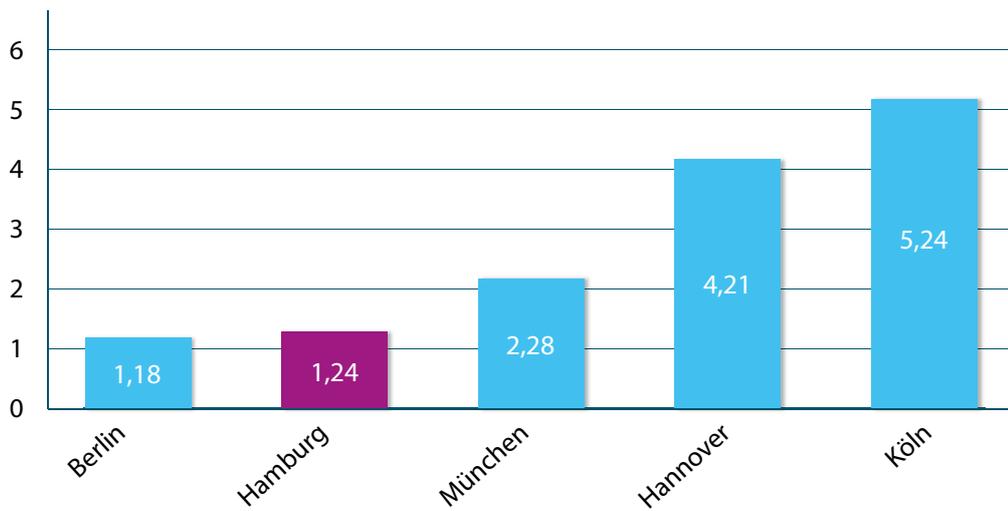


Abb. 11.5.2: Anzahl der Carsharing-Fahrzeuge je 10.000 Einwohner (eigene Darstellung in Anlehnung an Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010: 64).

nachhaltigen Mobilitätsanbietern ausgeschlossen wird. Dafür werden der Nahverkehr mit Dieselhybridbussen und der teilautonome Antrieb von Stadtbahnfahrzeugen weiter erschlossen.^{hh}

Auch die Handwerks- sowie Handelskammer wollen die Elektromobilität vorantreiben. Im Rahmen der „Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität“ (Bündnis zwischen der Hamburger Wirtschaft, vertreten durch die Handels- und die Handwerkskammer und dem Senat) konnten sie viele ihrer Mitgliedsunternehmen für das Thema nachhaltige Mobilität gewinnen. Bis 2015 sollen in Hamburg 5.000 Elektrofahrzeuge eingesetzt werden.ⁱⁱ

Radverkehrsstrategie

In ihrem Klimaschutzkonzept für 2007 - 2012 betont die Leitstelle Klimaschutz der Stadt Hamburg die zentrale Bedeutung des Fahrrads als Verkehrsmittel in einer modernen Großstadt. Der Radverkehr ist frei von Emissionen, flexibel, schnell und platzsparend. Hinzu kommt, dass der Radfahrer im Gegensatz zu vielen anderen Verkehrsteilnehmern auch körperlich aktiv ist und somit seine Gesundheit fördert. Die Stadt Hamburg führt unterschiedliche Strategien durch, um den Radverkehrsanteil von 9 Prozent im Jahr 2002 bis zum Jahr 2015 zu verdoppeln.^l Die jüngsten Zahlen aus dem Jahr 2008 belegen, dass Hamburg mit den damals rund 12 Prozent bereits auf einem guten Weg ist.ⁱⁱ Im Juli 2009 wurde das Fahrradleihsystem „StadtRAD Hamburg“ eingeführt. Dieses System, das an das deutschlandweite Mietrad-Angebot „Call a Bike“ der Deutschen Bahn angeschlossen ist, weist bereits große Erfolge auf. Mit rund 180.000 Kunden, 1.650 Fahrrädern, 123 Leihstationen und bis zu 12.000 Fahrten täglich (Sommer 2012) leistet es zur Erreichung der ambitionierten Ziele der Stadt Hamburg einen wertvollen Beitrag.^{kk}

Die Stadt Hamburg hat für den Radverkehr aus dem Klimaschutzkonzept im Jahr 2009 Haushaltsmittel in Höhe von insgesamt rund 3,5 Millionen Euro bewilligt. Jedoch ist der Nachholbedarf in dem über Jahrzehnte gewachsenen Radverkehrsnetz groß und nicht innerhalb weniger Jahre aufzuholen. Es gilt, schrittweise und gleichwohl konsequent vorzugehen. Zwei Investitionsbereiche sind daher zunächst vorrangig: der Ausbau der Fahrradrouen mit einer gegenwärtigen Netzlänge von rund 280 Kilometern und der Ausbau benutzungspflichtiger Radwege an Hauptverkehrsstraßen mit einer gegenwärtigen Netzlänge von rund 550 Kilometern. Zudem werden die Bezirke bei der Instandsetzung und Unterhaltung des bestehenden Radwegenetzes unterstützt.^l

Besondere Anreize schaffen auch Wettbewerbe: „Die fahrradfreundlichsten Arbeitgeber Hamburgs“ beispielsweise wurde 2012 in Kooperation mit dem Bundesdeutschen Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V. durchgeführt. Ausgezeichnet wurden der Deutsche Evangelische Kirchentag und die Globetrotter Ausrüstung Denart & Lechart GmbH im Rahmen einer Urkundenverleihung durch den Wirtschafts- und Verkehrssenator Frank Horch, den B.A.U.M.-Vorsitzenden Professor Dr. Maximilian Gege und B.A.U.M.-Vorstandsmitglied Dieter Brübach.

Öffentliche Verkehrsmittel

Verantwortlich für den ÖPNV in Hamburg ist der Hamburger Verkehrsverbund (HVV). Der Verbundraum bedient neben der Stadt Hamburg die Kreise Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Lauenburg, Lüneburg, Harburg und Stade. Insgesamt leben in diesem Bereich 3,4 Millionen Menschen.^{ll} Tatsächlich entwickeln sich die Fahrgastzahlen in der Metropolregion Hamburg in den letzten Jahren



Im Juli 2009 wurde das Fahrradleihsystem „StadtRAD Hamburg“ eingeführt. Dieses System ist an das deutschlandweite Mietrad-Angebot „Call a Bike“ der Deutschen Bahn angeschlossen und weist bereits große Erfolge auf.

positiv: Von 2009 bis 2010 ist die Zahl der Fahrgäste um 3,1 Prozent auf rund 676 Millionen Nutzungen von Bussen und Bahnen gestiegen. Die Fahrgeldeinnahmen im HVV erhöhten sich im gleichen Zeitraum um 4,8 Prozent auf 617 Millionen Euro. Damit hat der HVV einen der höchsten Kostendeckungsgrade öffentlicher Verkehrsunternehmen in Deutschland.^{mm} Gegenwärtig nutzen täglich insgesamt rund 2,3 Millionen Fahrgäste die Angebote des HVV, um in der Metropolregion mobil zu sein. Rund 24 Prozent aller Fahrten, im Berufsverkehr 34 Prozent und im Innenstadtbereich sogar 67 Prozent werden mit dem HVV zurückgelegt.^{ll}

Ende des Jahres 2009 führte die europäische Union eine Meinungsbefragung zur Lebensqualität in 75 Städten durch, darunter auch Hamburg. Hamburg belegte demnach innerhalb Europas als zufriedenste deutsche Stadt den sechsten Platz – mit 86 Prozent zufriedener Bewohner. Bei der Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel liegt Hamburg im europäischen Vergleich jedoch eher im Mittelfeld und auch im innerdeutschen Vergleich belegt es hinter München und Berlin nur Platz 3.ⁿⁿ Diese Daten zeigen, dass in der Hansestadt sehr wohl noch Fortschritte möglich und in Anbetracht der klimapolitischen Ziele auch nötig sind.

Zu einem entscheidenden Durchbruch könnte ein sogenanntes Bürgerticket bzw. steuerfinanzierter Nulltarif führen – die kostenlose Nutzung von Bussen und Bahnen für alle. Prominentestes Beispiel für diese Idee ist die belgische Stadt Hasselt. In der Pendlerstadt ließ sich der Autoverkehr nur sehr schleppend reduzieren und war von einer hohen Unfallquote begleitet. Daher entschied man, statt eines weiteren Ausbaus der Pkw-Infrastruktur das ÖPNV-Angebot deutlich auszuweiten und das Angebot zudem für die Bürger kostenlos zur Verfügung zu stellen. Mit dieser Maßnahme konnten sehr große Erfolge verbucht werden. So wurde nicht nur der Autoverkehr eingedämmt, es konnten auch Autospuren in Fahrradstraßen

umgewandelt werden. Gleichzeitig wurde die Zahl der ÖPNV-Fahrgäste vervielfacht.^{oo}

Eine andere Möglichkeit ist, in Hamburg ein Konzept einzuführen, das dem mittlerweile weit verbreiteten Semesterticket ähnelt. Unabhängig von seinen Nutzungsintentionen muss bei diesem Konzept jeder Student das Ticket zahlen. Für den HVV würde dies bedeuten, dass die 3,4 Millionen Menschen im Verbundraum jährlich rund 181,50 Euro pro Person zahlen müssten, damit der HVV vergleichbare Einnahmen wie im Jahr 2010 hat. Wenn man die Kosten nur auf die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Bediengebiet umlegt, die rund ein Drittel der Bevölkerung ausmachen, wären von ihnen jährlich rund 544,50 Euro zu entrichten.^{pp}

Ein weiterer Aspekt, der nicht unerwähnt bleiben sollte, sind die rund 3.450 Taxen, die im Hamburger Stadtgebiet jährlich ca. 18 Millionen Beförderungsaufträge ausführen.^{qq} Bei einer konsequenten Umstellung der Fahrzeugflotte auf umweltfreundlichere Antriebsweisen (z.B. Erdgas, Elektromotoren oder Hybridfahrzeuge) wäre dies nicht nur ein direkter Beitrag zur CO₂-Einsparung, es würde damit auch eine deutliche Signalwirkung gesetzt. Denn Taxifahrer sind in besonderem Maße auch „Botschafter ihrer Stadt“.

11.6 Lösungsansätze zur Ausschöpfung des Potenzials

Zum Ende dieses Kapitels werden einige Lösungsansätze aufgezeigt, die dazu beitragen können, die dargestellten enormen Einsparpotenziale in den Bereichen Energie, Kosten und Umweltbelastungen in der Metropolregion Hamburg zu realisieren. Diese Ansätze und Hilfestellungen dienen als Anregung und Empfehlungen für Unternehmen, private Haushalte und die Verwaltung – für die Metropolregion Hamburg, aber natürlich auch für alle anderen Städte, die sich auf dem Weg zu einer Intelligent City befinden. Diese Auflistung ersetzt ausdrücklich keine ganzheitliche strategische sowie operative Beratungsleistung und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Lösungsansätze für Hamburger Unternehmen

- Umfassendes, ganzheitliches Energie- und Ressourcenmanagement und -controlling unter Anleitung von Fachpersonal.
- Weiterbildungen, Schulungen und Informationsmaterial für Mitarbeiter.
- Unterstützung der betrieblichen Umweltschutzbeauftragten als „Kümmerer“ (sofern im Unternehmen vorhanden) und flankierende Weiterbildungsangebote wie z.B. „Energiemanager“ der Industrie- und Handelskammer.
- Etablierung der Plattform „Wirtschaft pro Klima“ zum Informationstransfer und als Hilfestellung für die Unternehmen zur Umsetzung der vielfältigen CO₂-Reduktionsmaßnahmen.
- Partnerschaften für Klimaschutzversprechen, bei denen Unternehmen sich gegenseitig bei Vereinbarungen und in der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen unterstützen und überprüfen.
- Bereitstellung günstiger Finanzierungsmittel (beispielsweise durch den B.A.U.M. Zukunftsfonds und die Ausweitung des bereits bestehenden Programms „Unternehmen für Ressourcenschutz“).
- Enge Einbindung des Handwerks in klimaschützende Projekte – auch zur Stärkung der regionalen Wirtschaft, z.B. durch Schulungen und Kooperationen.

- Etablierung eines Hamburger Klimafonds für Emissionszertifikate für kleine und mittlere Unternehmen in Kooperation mit einer Bank.
- Einbindung der Hamburger Wirtschaft in die erfolgreich agierende UmweltPartnerschaft.

Lösungsansätze für mehr Effizienz in Gebäuden und Privathaushalten

- Ermittlung der maximalen Potenziale für Energieeffizienz und den Einsatz Erneuerbarer Energien bei Gebäuden, also Ermittlung des Sanierungspotenzials.
- Einsatz von Energie- und CO₂-sparenden Geräten, verstärkte Kommunikation und Kooperation mit dem Handel, evtl. Implementierung eines Zuschussprogramms.
- Umfassende Gebäudesanierung im Altbestand bei Gewerbe, Dienstleistung, Handel, Privathaushalten, Handwerk und öffentlichen Einrichtungen unter Nutzung von Contracting-Modellen und anderen Finanzierungsformen wie z.B. dem B.A.U.M. Zukunftsfonds.
- Verstärkte Errichtung von Energie- und CO₂-sparenden Neubauten und Effizienzhäusern.
- Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung, vorzugsweise mit einem Wirkungsgrad von 90 Prozent.
- Förderung des Austauschs von veralteten Heizkesseln und -anlagen, z.B. durch eine entsprechende „Abwrackprämie“ inklusive des dazugehörigen Recycling-Programms.
- Entwicklung eines Kriterienkatalogs „Abriss oder Neubau“.
- Novellierung der Klimaschutzverordnung mit Vorschriften für Neubauten aller Art im Passivhaus-Standard und für Sanierungen.

In Hinblick auf die zu erreichenden **Ziele 2050** kommen folgende Langfriststrategien hinzu:

- Die konsequente, zielgerichtete Ausbildung von Ingenieuren und Architekten und Qualifizierung auf dem energetischen Niveau von Passivhäusern.
- Bildungsarbeit zum Thema „Bauen auf nachhaltigem Energieniveau“ an Hamburger Universitäten und Schulen sowie in Handwerker- und -weiterbildungsprogrammen.
- Bildung strategischer Partnerschaften mit dem Handwerk.

Lösungsansätze für den Bereich Nahverkehr

- Kommunikation mit Verkehrsteilnehmern zur Entwicklung von Gesamtkonzepten für eine nachhaltige Mobilität sowie verkehrsvermeidende Stadtplanung.
- Optimierung der Vernetzung der Verkehrsträger und -systeme, z.B. durch die Bereitstellung von Informationssystemen.
- Angebote zur ökologischen und kraftstoffsparenden Fahrerschulung.
- Erleichterung des Zugangs zum Profi-Ticket, auch für Unternehmen mit weniger als 20 Personen.
- Auszeichnung von vorbildlichen Unternehmen im Bereich Mobilität, z.B. wenn 25 Prozent der Mitarbeiter mit dem Fahrrad oder mit dem HVV zur Arbeit pendeln.
- Aufbau eines „Klimaneutralen Hafens“: Ausbau und Intensivierung der Klimaverträglichkeit im Hafenbereich zu einem weltweiten Vorzeigemodell, z.B. durch Vernetzung des Gütertransportes, Anreize für umweltfreundlichere Schiffe, die Einführung von Ship to Grid-Systemen etc.

Bereichsübergreifende Lösungsansätze

- Intensivierung und Sichtbarmachung der Vorbildfunktion des Senats/der öffentlichen Hand, z.B. durch CO₂-neutrale bzw. -freie Reisen, einen klimaschonenden Fuhrpark, Nachhaltigkeit im gesamten Beschaffungswesen, Gebäudesanierung bei allen öffentlichen Gebäuden.
- Verstärkte Förderung von Bioenergie- bzw. Biogas-Nutzung.
- Intensivierung des Austausches mit Städten, die sich ebenso konsequent mit dem Klimaschutz beschäftigen und Etablierung eines Benchmarkings.
- Etablierung eines Klimafonds oder eines regionalen Zukunftsfonds zur Finanzierung umfassender Sanierungsmaßnahmen sowie zur massiven Einführung Erneuerbarer Energien sowie Energieeffizienzmaßnahmen.
- Aktive Einbindung der kulturell vielfältigen Bürger und Unternehmen in den Klimaschutz, z.B. durch eine jährlich stattfindende Klimawoche (Präsentation erreichter Ziele, Projekte und Best Practice-Beispiele, vorbildliche Aktivitäten, Auszeichnung von Bürgern

und Projekten für herausragende Aktivitäten mit einem Hamburger Klimapreis, Ausstellungen etc.).

- Nutzung von (bürgernahen) Plattformen und Großveranstaltungen, wie dem Deutschen Evangelischen Kirchentag, der Internationalen Bauausstellung (IBA) und der Internationalen Gartenschau (IGS) für die breite Vermittlung von Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutz-Themen.

Als Motivation, die genannten Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen zu realisieren, werden im Folgenden noch einige Zahlen zu den Sparpotenzialen im Bereich Energie in Hamburg aufgeführt. Bei den angegebenen Werten ist einschränkend zu beachten, dass nur stark gerundete und vereinfachte Hochrechnungen ermittelt werden konnten. Die Ermittlung des gesamten Energiekosten-Sparpotenzials in den Bereichen private Haushalte, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen und Mobilität ist aufgrund einer nicht ausreichend detaillierten Datenlage zurzeit leider noch nicht möglich. Wir werden zukünftig anstreben, in Abstimmung mit den relevanten Institutionen verwertbares Zahlenmaterial aufzubauen. Im Verlauf der Fortführung dieser Dokumentation werden dann u.U. zusätzliche Zahlen verfügbar sein. Die folgenden Schätzwerte zeigen aber durchaus die enormen Chancen, die ein umfassendes, gezieltes Energiesparprogramm bietet. So könnten auch Handlungsempfehlungen priorisiert werden.

Die Tabelle 11.6.1 erfasst das Sparpotenzial der Hamburger Unternehmen im Bereich Energie. Dies ergibt sich als Durchschnitt der Potenziale von über 1.300 durch die B.A.U.M. Group untersuchten Unternehmen (z.B. im Rahmen von Ökoprot in NRW¹ und Eco+^{ss}).

	Anzahl ¹	durchschnittliches Sparpotenzial in Euro	Gesamtsparpotenzial in Mio. Euro
klein (1 - 50)	103.210	5.000	516
mittel (51 - 250)	1.995	40.000	80
groß (> 250)	440	170.000	75
gesamt	105.645		671

¹ Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2012.

Tab. 11.6.1: Energiesparpotenziale für alle Hamburger Unternehmen (eigene Darstellung).

In Ermangelung an Zahlen für öffentliche Gebäude wird in der Tabelle 11.6.2 das Sparpotenzial im Bereich Heizwärme für Nichtwohngebäude geschätzt. Nichtwohngebäude sind dabei folgendermaßen definiert: „Nichtwohngebäude sind Gebäude, die ausschließlich oder überwiegend für Nichtwohnzwecke (gemessen an der Gesamtnutzfläche) bestimmt sind. Hierzu zählen z.B. Anstaltsgebäude, Büro- und Verwaltungsgebäude, landwirtschaftliche Betriebsgebäude und nichtlandwirtschaftliche Betriebsgebäude wie Fabrikgebäude, Handelsgebäude, Lagergebäude, Hotels.“ (Statistikamt Nord, 2013: 78). Folglich umfasst diese Zahl auch Sparpotenziale der Unternehmen im Bereich Energie.

Für den Bereich Privathaushalte werden in der Tabelle 11.6.3 auf Grund mangelnder Datenbasis nur die Stromsparpotenziale genannt. Dazu wird angenommen, dass die Sparpotenziale in diesem Bereich ungefähr bei 30 Prozent

liegen: 10 Prozent durch reine Verhaltensänderungen, ca. 20 Prozent durch geringe Investitionen oder wenig Aufwand, z.B. in Spar- oder LED-Beleuchtung, Standby-Sparleisten, energiesparende Heizungspumpen, Nutzung der Energiesparfunktion bei IT etc. (siehe auch Gege, 2008).⁹

Im Bereich Mobilität sind die Sparpotenziale natürlich insbesondere dann sehr groß, wenn spritfressende Autos durch spritsparende oder sogar durch E-Fahrzeuge ausgetauscht werden. Dies ist aber heute (noch) mit hohen Investitionen verbunden. Auch Carsharing führt zu interessanten Einsparungen. Die Tabelle 11.6.4 berechnet mit der Annahme, dass alle Kraftwagenfahrer Hamburgs durch ökologische Fahrertrainings und den richtigen Reifendruck 10 Prozent der Diesel- und Benzin-kosten sparen, nur einen sehr kleinen Teil der möglichen Sparpotenziale.⁹

Tab. 11.6.2: Sparpotenzial für Heizwärmebedarf in den Hamburger Nichtwohngebäuden (eigene Darstellung).

Heizwärmebedarf in kWh ¹	6 Mrd.
Energiesparpotenzial in kWh bis zu 70 Prozent ¹	4,2 Mrd.
Sparpotenzial in Mio. Euro ²	294

1 Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft, o.D.: 15 f.
 2 Annahme: Die Heizkosten entsprechen 2012 durchschnittlich 0,07 Euro pro kWh ohne MwSt., dem Preis von Heizöl (leicht). Die Berechnung der Daten erfolgte anhand von Preisen des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und des Einheitenumrechners des AG Energiebilanzen e.V.^{tt,uu}

Tab. 11.6.4: Sparpotenzial im Kraftverkehr durch ökologische Fahrertrainings und den richtigen Reifendruck (eigene Darstellung).

	Gesamtkosten in Mio. Euro ^{tt,uu,ww,1}	Sparpotenzial in Mio. Euro ²
Ottokraftstoffe	515	52
Diesel	1.022	102
gesamt	1.537	154

1 Werte für 2010.
 2 Annahme: Rund 10 Prozent des Kraftstoffes können durch ökologische Fahrertrainings und den richtigen Reifendruck eingespart werden.

	Anzahl ^f	Stromverbrauch in kWh pro Haushalt ^{vv,1}	Stromverbrauch der gesamten Haushalte		Sparpotenzial in Mio. Euro ³
			in Mio. kWh	in Mio. Euro ²	
Einpersonenhaushalte	528.195	2.050	1.083	238	71
Zweipersonenhaushalte	258.185	3.440	888	195	59
Mehrpersonenhaushalte (>2 Pers)	199.059	4.495	895	197	59
gesamt	985.440		2.866	631	189

1 Für Mehrpersonenhaushalte: Mittelwert aus Werten für Drei- und Vierpersonenhaushalte.
 2 Annahme: Die Stromkosten liegen 2012 bei 0,22 Euro pro kWh ohne MwSt.^{tt}
 3 Annahme: Die Sparpotenziale liegen bei rund 30 Prozent der Stromkosten.

Tab. 11.6.3: Sparpotenzial im Bereich Strom für die Hamburger Privathaushalte (eigene Darstellung).

Das auf der vorhandenen Datenlage ermittelte Sparpotenzial liegt schließlich insgesamt bei rund 1,3 Milliarden Euro:

	Energiesparpotenziale	in Mio. Euro
1)	Hamburger Unternehmen	671
2)	Heizwärmebedarf Nichtwohngebäude	294
3)	Privathaushalte	189
4)	Mobilität	154
	gesamt	1.308

In einem mittel- bis langfristigen Maßnahmenprogramm könnten diese Einsparpotenziale in den o.a. Bereichen durchaus realisiert werden. Das dazu erforderliche Investitionskapital von ca. 5 Milliarden Euro könnte in Form eines Hamburger Zukunftsfonds aus privatem Kapital zur Verfügung gestellt werden, das mit ca. 4 Prozent verzinst werden könnte. Bei unterstellten Einsparungen von ca. 30 Prozent kann das bereitgestellte Kapital bereits in wenigen Jahren durch die erzielten Einsparungen vollständig refinanziert werden. Gleichzeitig würden beträchtliche CO₂-Einsparungen und damit Klimaschutzeffekte erzielt werden können.

Die bei B.A.U.M. vorliegenden, umfangreichen Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass durch gezielte Verhaltensänderungen sowie Investitionen in z.B. Elektromotoren, Pumpen, Druckluft, Kühlung, Beleuchtung, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, energiesparende IKT, kontrollierte Lüftung, energetische Sanierung von Gebäuden mit Außen- und Innendämmung, Smart Meter, Fensteraustausch, Einbau hocheffizienter Heizungsanlagen in Kombination mit Erneuerbaren Energien, Einsatz energiesparender Haushaltsgeräte, Optimierung der öffentlichen Beleuchtung und durch den Einsatz von qualifizierten Energieberatern in Unternehmen, privaten Haushalten und öffentlichen Einrichtungen Energieeinsparungen von 30 Prozent und mehr möglich sind.

Bei einem Netto-Geldvermögen in Hamburg von rund 74 Milliarden Euro⁸ könnte ein umfassendes grünes und rentables Wachstumsprogramm bereits mit rund 7 Prozent des Netto-Geldvermögens (ca. 5,2 Milliarden Euro) initiiert werden – mit herausragenden

gesamtwirtschaftlichen Wirkungen für die Stadt Hamburg und die Hamburger Unternehmen in Industrie, Handwerk, Handel und Dienstleistungen. Die hohen Energieeinsparungen entlasten sowohl den Hamburger Finanzhaushalt als auch die Unternehmensbilanzen und privaten Haushaltskassen. Gleichzeitig wird natürlich auch die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen massiv reduziert.

So könnte das Modell eines Hamburger Zukunftsfonds ein international vorbildhaftes Leuchtturmprojekt sein und viele Städte und Kommunen zur Nachahmung anregen. Durch die weltweite Verbreitung dieses Reports und die direkte Ansprache von Bürgermeistern und regionalen Entscheidern wird damit auch das Zukunftsfonds-Konzept international kommuniziert und genutzt werden.

Abschließend gibt das Ergebnis einer Siemens-Studie zum Thema „Nachhaltige Stadt der Zukunft“ Anlass, positiv in die Zukunft zu blicken (siehe Abb. 11.6.1).

Bemerkenswert ist insbesondere die deutschlandweite, d.h. in allen Städten vorhandene Übereinstimmung der Bedeutungswerte und damit der hohen Akzeptanz gegenüber einer nachhaltigen Entwicklung – als unabdingbare Voraussetzung für eine umwelt- und klimafreundliche Lebensweise.

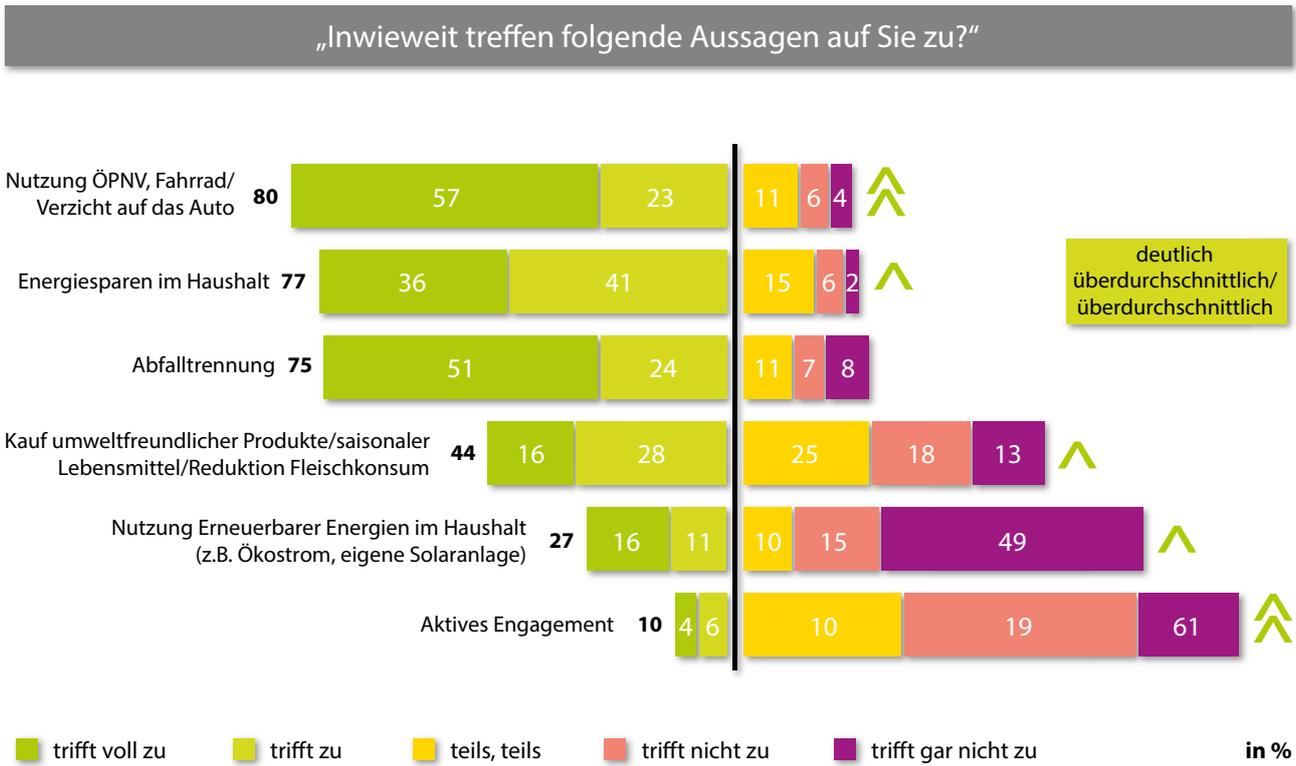


Abb. 11.6.1: Ergebnis der Siemens-Studie „Nachhaltige Stadt der Zukunft“: Die „Generation von morgen“ ist Vorreiter bei nachhaltigem Verhalten (Siemens und CC4E, 2012).

12. Drei ausgewählte Beispielstädte



Amsterdam

In diesem Kapitel stellen wir drei vorbildhafte Projekte der intelligenten Stadtentwicklung vor: Mit Amsterdam Smart City (NL), Fujisawa Sustainable Smart Town (JP) und Sustainable City Malmö (SE) präsentieren wir drei Städte, die ihre Intelligent City-Vision mit ganz unterschiedlichen Lösungen verwirklichen und schon zahlreiche Strategien und Maßnahmen äußerst erfolgreich umsetzen konnten. Diese Beispiele zeigen, wie sich aus der großen Vielfalt von Best- und Good Practice-Beispielen individuelle, schlüssige Gesamtkonzepte ergeben können, mit welchen Mitteln kleine und große Hindernisse überwunden werden und schließlich auch, dass die Vision von der intelligenten Stadt der Zukunft Realität werden kann.

Warum Amsterdam?

Eine umfassende Auswertung verschiedener Smart City-Indizes hat gezeigt, dass Amsterdam in zahlreichen

Rankings auf den vorderen Plätzen vertreten ist (eine Auswahl wichtiger Smart City-Rankings finden Sie auf der projektbegleitenden Homepage unter www.intelligent-cities.net). Das Konzept „Amsterdam Smart City“ beinhaltet nahezu all jene Aspekte, die zuvor als notwendige Bestandteile einer erfolgsversprechenden nachhaltigen Stadtentwicklung betont wurden. In Kooperation mit verschiedenen Unternehmen und der lokalen Gemeinde wurden seit 2009 über 30 Projekte mit über 70 Partnern durchgeführt, die sich auf das gesamte Stadtgebiet beziehen und untereinander stark vernetzt sind. Hervorragende Beispiele wie die „Klimastraße“, ein aufwendiges Elektromobilitäts-Programm sowie die außerordentlich hohe Bedeutung der frühzeitigen und hohen Bürgerbeteiligung sind nur einige von vielen herausragenden Konzepten. Die entwickelten Strategien und Maßnahmen haben bereits für eine spürbare Reduktion der regionalen CO₂-Emissionen gesorgt und bringen die Stadt damit auch auf ihrem Weg zur Erfüllung der Klimaziele große Schritte voran.



Malmö

Warum Malmö?

Im Vergleich zu den „Klassikern“ unter den intelligenten und smarten Städten wie Kopenhagen, Amsterdam oder Wien (AT) ist Malmö fast ein Geheimtipp. Malmö ist die drittgrößte Stadt Schwedens und liegt im äußersten Süden des Landes. Bereits seit einigen Jahren ist Malmö sehr erfolgreich mit dem Aufbau und der Umsetzung des Nachhaltigkeitskonzepts. Neben der Sanierung von Gebäuden des Bestands und der Anpassung der Infra- und Versorgungsstruktur umfasst dieses auch den Neubau ganzer Stadtviertel wie Hyllie oder Västra Hamnen (Western Harbour/Bo01 City of Tomorrow). Die ambitionierten Strategien für das gesamte Stadtgebiet reichen dabei von einer gemeinsamen Vision und einer hohen Bürgerpartizipation über intelligente Energie- und Mobilitätskonzepte bis hin zu Recyclingsystemen, der Stärkung von fairem Handel und ganzheitlichen Bildungsansätzen. Dies sind nur einige Faktoren,



Fujisawa

die belegen, dass sich die Stadt zur vorbildhaften „Sustainable City Malmö“ entwickelt.

Warum Fujisawa?

Dieser Report setzt sich schwerpunktmäßig mit bereits realisierten Projekten, Strategien und Maßnahmen auseinander, die sich in der Praxis bewährt haben und daher zur Nachahmung empfohlen werden können. Unsere dritte Beispielstadt Fujisawa Sustainable Smart Town (FSST) ist im Gegensatz dazu ein umfassendes Stadtentwicklungskonzept für den Neubau einer vergleichsweise kleinen intelligenten Musterstadt in Japan. Auf internationalen Standards werden hier all jene Best Practice-Beispiele und Innovationen angewandt, die das komplexe Stadtsystem intelligent werden lassen. Nachhaltige Energiekonzepte, zentral gesteuerte Informationsnetze, „Organic City Blocks“ und ein hoher Sicherheitsgrad zeichnen Fujisawa aus.

Der Neubau von Quartieren oder ganzen Städten wird nur in sehr ausgewählten Kommunen oder Städten bzw. Randgebieten möglich sein. In Europa ist die zentrale aktuelle Herausforderung vor allem die Sanierung und Anpassung des vorhandenen Bestands. Für den Neubau fehlt nicht nur häufig das Geld, sondern auch ganz einfach der Platz – beispielsweise in historischen Stadtzentren wie in Salamanca (ES), Venedig (IT) oder Marburg an der Lahn. Dennoch bieten Neubauprojekte wie Fujisawa, Hyllie (o.g. Quartier in Malmö, Schweden) oder die Hafencity

Hamburg enorme Potenziale, alle bereits gesammelten Erfahrungen einer intelligenten Stadtentwicklung praktisch umzusetzen. Chancen dieser Art sollten dringend genutzt werden, um nicht in einigen Jahrzehnten auch in den heutigen Neubaugebieten Anpassungsmaßnahmen im Rahmen von Klima-, Umwelt- oder Nachhaltigkeitskonzepten vornehmen zu müssen. Fujisawa Sustainable Smart Town ist ein herausragendes Beispiel, das zeigt, wie ein Neubau, der sich an traditioneller Praxis orientiert, aussehen kann.



Innovative Architektur und historische Strukturen vereinen sich in Amsterdam Smart City.

12.1 Amsterdam Smart City

Mehr Nachhaltigkeit durch Partizipation und intelligente Infrastruktur: das Beispiel Amsterdam

Städte bilden die beste Plattform, um eine nachhaltige Zukunft zu gestalten. Sie bieten eine ideale Plattform, um auf kleinem Raum Ideen und Enthusiasmus mit vielen Menschen zu teilen, die von den gleichen Umständen betroffen sind. Das ist die Grundlage, um neue Ideen in Projekten zu testen und bei Erfolg schnell zu skalieren, um die Transformation zu einer nachhaltigen Zukunft zu beschleunigen. Amsterdam Smart City lebt es vor.

Klimaziele von Amsterdam

Die Stadt Amsterdam hat sich 2009 ehrgeizige Energie- und Klimaziele gesetzt:

- CO₂-Reduktion um 40 Prozent bis 2025 (gegenüber 1990),
- Senkung des Energieverbrauchs um 20 Prozent bis 2025 (gegenüber 1990),
- Schaffung einer CO₂-neutralen Kommune bis spätestens 2015.

Parallel stand eine Modernisierung des Stromnetzes an. Dies war eine exzellente Gelegenheit, um Neues auszuprobieren. Die Idee war, intelligente Stromnetze zu implementieren, Stromnetze der neuen Generation. Zeitgleich sollten zum neuen Smart Grid verschiedene Ideen als durchsetzungsstarke Projekte initiiert werden. Mit diesen sollte der Endenergieverbrauch signifikant gesenkt werden, um die ehrgeizigen CO₂-Reduktionsziele zu er-

reichen. Die Projektideen drehen sich alle um die Verbesserung der Energieeffizienz und/oder die intelligente Einbindung des Angebots und der Nachfrage nach Erneuerbaren Energien.

Amsterdam Smart City-Gründungspartner

Die Stadt Amsterdam hat den „Amsterdam Innovation Motor“ (AIM) eingerichtet, um die zukunftsweisende Position der Amsterdamer Region aufrechtzuerhalten und weiter zu stärken. AIM setzt sich für Innovation, Zusammenarbeit und Neugeschäft in der Region Amsterdam ein. Gemeinsam mit dem Netzbetreiber Liander hat AIM diese Herausforderungen und Chancen erkannt und die „Amsterdam Smart City“ (ASC) gegründet, zusammen mit Accenture als strategischem Partner. Im Jahr 2012 schloss sich der Telekommunikationsanbieter KPN als Gründungspartner an.

Kernherausforderung

Amsterdamer Bürger für ASC zu sensibilisieren und zu mobilisieren war gleich zu Beginn, und ist es bis heute, entscheidend für deren Akzeptanz und für ihre Motivation, sich bei ASC zu engagieren. Denn die Gründer von ASC haben erkannt, dass Verhaltensänderungen in großem Stil entscheidend sind, um eine durchschlagende Wirkung zu erzielen. Eine breite Unterstützung in der Bevölkerung hilft auch, Unternehmen dafür zu gewinnen, sich stärker mit ihren Innovationen bei ASC zu engagieren. Der von AIM und Liander begründete und von Accenture unterstützte kooperative Ansatz bietet neben einer individuellen Konzeption und technologischer Unterstützung vor



In der Amsterdam Smart City wird auf Verhaltensänderungen in großem Stil gesetzt – zum Beispiel im Bereich nachhaltige Mobilität.

allein ein starkes Stakeholder Management. Dies half und hilft Amsterdam Smart City bis heute, die Herausforderungen zu gestalten.

Amsterdam Smart City-Themen

ASC konzentriert sich auf vier Themenfelder: nachhaltiges Leben, nachhaltiges Arbeiten, nachhaltige Mobilität und nachhaltiger öffentlicher Raum. Auf diese vier Themenfelder verteilt sich der Großteil der CO₂-Emissionen. Intelligente Technologien, wie beispielsweise intelligente Stromzähler oder die Smart Grid-Technologie, helfen jeweils unterstützend. Um die Ergebnisse der gemeinsamen Anstrengungen der Partner möglichst erfolgreich zu gestalten, ist die aktive Beteiligung der Endnutzer an der Realisierung der Energiewende jedoch entscheidend. Es geht darum, alle zur Energieeinsparung zu animieren sowie die Nachfrage nach nachhaltiger Energie zu steigern.

Amsterdam Smart City-Ansatz

Der Amsterdam Smart City-Ansatz besteht im Wesentlichen in der Nutzung von „Urban Living Labs“. Spannende und überzeugende Ideen werden als Projekte in der ASC pilotiert. ASC ist somit eine Plattform für Pilotprojekte. Diese konzentrieren sich auf reale Lebenssituationen sowie die Frage, wie neue Technologien und neue Dienstleistungen hier angenommen werden können. Der ASC-Ansatz strebt danach:

1. Kooperationen von und mit Bürgern, Unternehmen sowie der öffentlichen Hand herzustellen, d.h. inkl. Public-Private-Partnerships (PPP),
2. Wissen über Möglichkeiten der Verhaltensänderung von Energieverbrauchern zu erwerben,
3. dieses Wissen aktiv zu verbreiten und an die Gesellschaft zu kommunizieren,
4. CO₂ durch technische Innovationen und Verhaltensänderung zu reduzieren.

Umsetzungsbarrieren

Obwohl diverse Individuen und Unternehmen behaupten, für einen Wandel hin zu einer nachhaltigeren Lebensweise bereit zu sein, ist bisher zu wenig unternommen worden. Ursachen hierfür sind begrenzte Möglichkeiten der Akteure, deren gegenläufige (Partikular-)Interessen oder ihr bisher nicht ausreichend großer Druck.

Fakt war – und ist teilweise immer noch – dass sich die entscheidenden, benötigten Partner nicht ohne weiteres zusammenfinden und organisieren. Es besteht eine offensichtliche Diskrepanz zwischen Absichten und Taten. Durch Einrichtung einer Plattform für Public-Private-Partnerships versucht Amsterdam Smart City genau diese Diskrepanz zu beheben. Amsterdam Smart City ist als Katalysator angelegt mit intelligenter Technik und Kooperation als Mittel. ASC bringt unterschiedliche Gruppen an einen Tisch, initiiert Projekte und strebt danach, Best Practice-Beispiele zu generieren.



Vom Stadtlogan bis zu den Projekten der Amsterdam Smart City: Jeder Bürger wird als Individuum angesprochen, sich mit seiner Stadt verbunden zu fühlen und etwas für sie zu tun.

Initiierte Projekte

Über einen Zeitraum von drei Jahren hat Amsterdam Smart City schon 32 Projekte in den vier genannten Themenfeldern initiiert, getragen von 125 verschiedenen Partnern. Alle Projekte, die durch Amsterdam Smart City initiiert werden, konzentrieren sich vor allem auf den jeweiligen Nutzen: für den Bürger, für den Mieter, für die Stadt, für das kleine oder große Unternehmen etc. Und für jede Initiative prüft Amsterdam Smart City, welche geeignet ist für eine Implementierung im großen Maßstab. All die gewonnenen Kenntnisse und vollzogenen Lernprozesse werden breit geteilt.

Amsterdam Smart City-Projektbeispiele

Hier ein kleiner Überblick von Projekten. Alle 32 Projekte sowie Hintergrundinformation zu jedem einzelnen finden sich auf www.amsterdamsmartcity.nl.

Nachhaltiges Leben:

- Im Wohnviertel Geuzenveld wurde eine Reihe von Bewohnern mit einem intelligenten Strommesser ausgestattet sowie mit einem Energie-Feedback-Gerät.
- In der Stadt Haarlem testeten 250 Haushalte Energiemanagementsysteme mit intelligenten Steckern.
- In einem Kanalhaus aus dem 17. Jahrhundert wurde eine hochmoderne Brennstoffzelle (die auf elektrischer Basis generierte Effizienz übersteigt jene der

meisten Energieanlagen) durch ein Konsortium verschiedener Unternehmen installiert.

Nachhaltiger öffentlicher Raum:

- Ein Energiesparwettbewerb zwischen verschiedenen Schulen lieferte zehn Prozent Energieeinsparung und „learning by doing“; die Kinder klären nun ihre Eltern über das Energiesparen weiter auf.
- In der Einkaufsstraße „Utrechtsestraat“ haben über 40 Geschäftsbesitzer ein breites Spektrum an Energieeinsparmaßnahmen und Energiemanagementmaßnahmen umgesetzt, z.B. LED-Beleuchtung. Zudem wird für die Abfallentsorgung ein elektrischer Müllwagen statt eines Diesel-Lastwagen getestet.

Beteiligung von Partnern und Bürgern

Das Büro der Amsterdam Smart City hält bei allen Pilotprojekten einen engen Kontakt zu den Partnern. Um die Wissensverbreitung zu maximieren, wurden verschiedene Typen von Kommunikationsaktivitäten initiiert. Hierzu zählen regelmäßige Newsletter, die interaktive Amsterdam Smart City-Website, ein YouTube-Kanal sowie alle vier bis sechs Monate Veranstaltungen für alle Partner und die Bürger, wobei die Beteiligung der Bürger je Projekt variiert.

In jedem der laufenden Projekte liegt der Schwerpunkt auf der Analyse der Energie-Endnutzer. Die Beteiligung der Energie-Endnutzer, und hier gerade der Bürger, ist

unverzichtbar für Amsterdam Smart City angesichts der Tatsache, dass das Testen von Technologien ohne die Akzeptanz der Energie-Endnutzer und ihre Erfahrungen mit diesen nutzlos ist. Wie bereits erwähnt, führt die Anregung einer Verhaltensänderung zu einer gesteigerten Nachfrage nach nachhaltigeren Technologien. In einem der Projekte wurde die Methode einer „offenen Einladung“ verwendet, um die Bewohner von Amsterdam zu Reaktionen und Antworten zu bewegen und sie somit zu animieren, ihre Barrieren als Energieverbraucher zu überwinden und zu Energieproduzenten zu werden.

Wichtigste Erkenntnisse

Die Aktivitäten von Amsterdam Smart City verschaffen der ganzen Region Amsterdam bis heute einen wirtschaftlichen Impuls. Der positive Effekt wird sogar noch verstärkt durch eine überwältigende Anerkennung auf internationaler Ebene. Dieses große internationale Interesse hat dem Städte-Marketing von Amsterdam unerwartet geholfen. Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Amsterdam Smart City-Gesamtprogramm sind jedoch die folgenden:

- Die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Interessengruppen braucht Zeit.
- Die einzelnen Gruppen müssen offen für eine Zusammenarbeit sein.
- Die größte Herausforderung bei der Implementierung neuer Technologien ist weniger die Technologie selbst, als vielmehr die Akzeptanz und die Anwendung durch die Endnutzer.
- Eine einfache Handhabung und finanzielle Vorteile sind die Schlüsselemente, um Verbraucher zu überzeugen.
- Tatsächlich bahnbrechende Innovationen stammen von (jungen) Innovatoren. Eine offene Zusammenarbeit mit großen Unternehmen kann die Innovationen beschleunigen.

Ein entschiedenes Ziel eines jeden Amsterdam Smart City-Pilotprojekts ist es, zu lernen, auf welche Weise Kooperationen möglich sind und wie das Verhalten der Endnutzer geändert werden kann. Mit Amsterdam Smart City und dem Fokus auf Energieeinsparung ist ein wichtiger Schritt hin zu einer nachhaltigeren Lebensweise getan.



Malmö ist die drittgrößte Stadt Schwedens und liegt im äußersten Süden des Landes.

12.2 Sustainable City Malmö

Von der Vision zur Wirklichkeit

Malmö – eine Stadt im Wandel

Malmö in der Öresundregion hat heute mehr als 300.000 Einwohner und erfreut sich steter Zuwanderungen. Das hat einen guten Grund: Die Stadt ist als eine der grünen und nachhaltigsten Städte der Welt bekannt – und das kommt nicht von ungefähr. Es ist das Ergebnis zahlreicher Bemühungen, Projekte und Maßnahmen, die über viele Jahre auch und vor allem zusammen mit der Bevölkerung entwickelt, geplant und umgesetzt wurden. 2009 wurde Malmö der „UN Scroll of Honour“ verliehen, ein Preis für nachhaltige Stadtentwicklung, welcher der Stadt ebenso zu internationaler Anerkennung verhalf, wie die Auszeichnung als „Urban Best Practice Area“ im Rahmen der Expo 2010 in Shanghai.

Malmö ist Mitglied des „Covenant of Mayors“ (siehe Kap. 15.3), einer Initiative europäischer Bürgermeister zur Reduzierung der Folgen des Klimawandels. Ambitionierte Ziele bei der Reduktion der urbanen CO₂-Emissionen, die angestrebte Klimaneutralität bis 2020 sowie die Selbstversorgung aus Erneuerbaren Energien bis 2030 zeichnen die Stadt aus. Zahlreiche gute Beispiele zeigen heute, dass Malmö den Sprung von der Industrie- und Hafenstadt zur innovativen Wissenschaftsstadt gelungen ist, die heute Menschen, Unternehmen und Institutionen aus aller Welt anlockt.

Die zentrale Lage am Wasser und die vielen kreativen Treffpunkte für Jung und Alt sind heute Basis eines neuen Lifestyles. Dies und die kontinuierliche nachhaltige Weiterentwicklung sichern der Stadt stetig wachsende Attraktivität.

Die Stadt hat in der nahen Vergangenheit viele Neuerungen durchlaufen. Sie reichen vom Aufbau der nachhaltigen Wohnhaussiedlung Lilla Torg über die Umgestaltung des Stapelbäddspark im Westhafen bis zum Neubau ganzer Stadtteile wie Västra Hamnen („Bo01“) oder Hyllie. Mit Hilfe des Nationalen Programms für Städte und Gemeinden wurden bereits viele Millionen Euro in die nachhaltige und umweltfreundliche Stadtentwicklung investiert. Was vor rund zehn Jahren beim Bau von Västra Hamnen neu war, zählt heute schon zum baulichen Standard: Die vollständige Versorgung aus Erneuerbaren Energien beispielsweise ist für den dritten und zuletzt fertigzustellenden Teil der Werft-Halbinsel selbstverständlich – ebenso Energieautonomie durch Solar- und Windenergieanlagen, Multi-Storey Car Parks und Carsharing-Systeme, Biogasanlagen und Dachbegrünungsmaßnahmen, die durch enge Kooperation zwischen der Stadt und den Bauherren bzw. Entwicklern der urbanen Villen möglich wurden. Bei der Entwicklung des Bo01 waren verschiedene Gesichtspunkte von zentraler Bedeutung: Die Bodensanierung im Rahmen eines Qualitätssicherungsprogramms sicherte Bauunternehmern einen Mindestqualitätsgrad und eine gemeinsame Basis. Zudem mussten neue Lösungen für den Aufbau und den Umgang mit Wasser- und Abwassersystemen sowie für Abfall und Recycling gefunden werden, die in das intelligente Nachhaltigkeitskonzept der Stadt integrierbar sind. Die neuen Kreislaufösungen umfassen beispielsweise ein für die Verbraucher vereinfachtes Recyclingsystem mit optimierter Mülltrennung. Die Separation von organischen und anorganischen Abfällen ermöglicht die Weiterverarbeitung in



Malmö ist als eine der grünen und nachhaltigsten Städte der Welt bekannt. Die Stadt wurde 2010 als „Urban Best Practice Area“ ausgezeichnet.

der Biogasvergärung. Dies unterstützt das Ziel, trotz steter Verdichtung in den Ballungsräumen Ressourcenverbrauch und Abfallmengen zu minimieren. Eine Pestizidfreie Landwirtschaft in der Region sowie ein bewussterer Umgang mit den Ökosystemen und der aktive Schutz der Biodiversität zielen darauf, die Erzeugung und Versorgung der Stadt mit regional und organisch angebauten landwirtschaftlichen Produkten bis 2020 maßgeblich zu steigern.

„The City of the Future“ als Cleantech-Zentrum

Malmö versteht sich selbst als „The City of the Future“, als Vorbild für andere Städte auf dem Weg zu mehr Lebensqualität und Nachhaltigkeit. Diese Position kann nur halten, wer nicht stehen bleibt, sondern mit der rasanten technologischen Entwicklung Schritt hält. Malmö investiert deshalb gezielt in die Entwicklung „sauberer“ Technologien: In einem Cleantech Cluster wird die Kooperation mit lokalen Unternehmen zu Forschungs- und Entwicklungszwecken gesucht und gefördert. Das Cleantech Testbed soll helfen, Angebot und Nachfrage besser aufeinander abzustimmen. Ein Cleantech Center bietet ein Forum für den interaktiven Austausch rund um nachhaltigkeitsförderliche Innovationen. Alles zusammen hilft, nachhaltige Entwicklung nachhaltig voranzutreiben.

Das Ergebnis spricht für sich: „The City of the Future“ zeichnet sich schon heute durch saubere Luft, saubere Straßen und einen geringen Lärmpegel insbesondere im Stadtkern aus. Die Lärmemissionen werden vor allem durch ein großes Sharing-Angebot, die Nutzung elektro betriebener öffentlicher Verkehrsmittel und den Ausbau

der Radwege reduziert (420 Radweg-Kilometer entstanden seit Beginn der Initiative). Außerdem werden die Bürger durch Trainings zum umweltbewussten Fahren (Eco-Driving) angehalten. Grünflächen und Wasserareale wurden bereits vergrößert, werden stetig ausgebaut und sollen einen hohen biologischen sowie Erholungswert sichern. Zahlreiche Stadtgärten, die farbenfrohe Architektur (z.B. im Stadtteil Hyllie) und der Einklang von Leben und Natur steigern die Lebensqualität der Malmöer beträchtlich. Nicht zuletzt ist nachhaltiger Konsum Teil des Stadtkonzeptes: Malmö war 2006 die erste schwedische „Fairtrade City“. Die Zertifizierung wurde durch politische Zielvorgaben angestrebt und durch Informationsveranstaltungen und Bürgerbeteiligungsprozesse stark vorangetrieben. Viele der ortsansässigen Händler bieten mittlerweile Fairtrade-Produkte an und in mehr als 200 Unternehmen werden nur noch Getränke aus fairem Handel an die Mitarbeiter ausgegeben.

Öko-Stadt Augustenborg

Augustenborg ist ein Stadtteil Malmö, in dem viele der „The City of the Future“-Projekte bereits umgesetzt wurden. Der Stadtteil im südlichen Zentrum trägt den Beinamen Ekostaden – Öko-Stadt Augustenborg. Er steht für ein gesamtheitliches Programm zum Aufbau sozialer, ökonomischer und ökologisch wirtschaftender Nachbarschaft. Dies umfasst die Kooperation zwischen Privatleuten, Industrie und Wirtschaft, Schulen und Verwaltung. Ekostaden Augustenborg ist eines der größten Nachhaltigkeitsprogramme in Schweden.¹

¹ Weiterführende Informationen zu Augustenborg Eco-City unter www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development.

Quartiersentwicklung in Hyllie

Im Jahr 2001 legte die Stadt den Fokus der Quartiersentwicklung auf den Stadtteil Hyllie, ein im Süden gelegenes Areal. Das übergeordnete Ziel war, Hyllie in drei Stufen zum ersten klimaneutralen Quartier in der Öresundregion auszubauen. Zuerst entstanden im mittlerweile hervorragend an das Zentrum angebundenen „grünen“ Stadtteil rund 8.000 Wohnungen und ebenso viele Arbeitsplätze – denn die Integration von Wohnen und Arbeiten sowie die nachhaltige und soziale Gewerbeentwicklung vor Ort sind Teil des Entwicklungsplans. Im zweiten und dritten Schritt sollen der Stadtteil zum Verkehrsknotenpunkt ausgebaut und der nährstoffreiche Boden u.a. zur Ausweitung von Grünanlagen oder auch für Urban Gardening erschlossen werden. Insgesamt ergänzt der Entwicklungsplan das übergreifende Gesamtkonzept Malmö und die Ziele 2020.

Die Entwicklung des Quartiers orientiert sich an einem Programm der VA SYD für ökologische Bauweise.¹ Dieses Programm schlägt umfassende Maßnahmen in den Bereichen Energie, Innenausstattung, Feuchtigkeitsschutz und Biodiversität vor und setzt damit höhere Standards als andere schwedische Bauverordnungen. Die Stadt Malmö und ihre Kooperationspartner, E.On und VA SYD, haben ein Klimaabkommen unterzeichnet, dessen Vision es ist, Hyllies Energieerzeugung bis 2020 zu 100 Prozent aus Erneuerbaren Energien zu gestalten und somit zu einem globalen Vorreiter einer nachhaltigen Quartiersentwicklung zu machen. Ein Großteil dieser Energie soll lokal erzeugt werden, z.B. durch Solarpanels auf den Dächern. Mit Unterstützung von Siemens werden Smart Grid-Systeme installiert sowie innovative Belüftungs-, Heizungs- und Kühlsysteme getestet. Durch Smart Grids und Solaranlagen können Bewohner ihren Stromverbrauch selbst besser steuern und zu aktiven Akteuren auf dem Energiemarkt werden.

Ergänzt wird das umfangreiche Quartierskonzept durch die Eröffnung eines hochmodernen Schwimmbades, LED-Beleuchtung für öffentliche Anlagen,

Flächenbegrünung mit Buchen, einem Wasserpark als Naherholungs- und Schulungsort, den „Generationenwald“ und vieles mehr.

Der Erfolg von Hyllie gründet vor allem auf dem konsequenten Blick für das Gesamtbild sowie der engen, partnerschaftlichen Vernetzung mit Bürgern und vielen Kooperationspartnern – von der Strategieentwicklung bis zur Umsetzung, ist Projektleiter Börje Klingberg überzeugt. Wer eine Vielzahl verschiedener Kooperationspartner an der Quartiersentwicklung beteiligt und dabei viele kleine Teilprojekte in ein großes Ganzes einbinden kann, schafft hohe Akzeptanz, hohen Wirkungsgrad und einen zukunftsfähigen Lebensraum für viele Menschen. So zeigt Malmö, wie eine moderne Planung funktioniert, in der die Stadt als Unternehmer und Partner vieler Unternehmen involviert ist.

Im Sommer 2013 wird in der Malmö Arena in Hyllie der Eurovision Song Contest stattfinden. Menschen aus aller Welt werden den neuen Stadtteil Malmö besuchen und hautnah erleben können. Darauf freuen sich die Bewohner schon jetzt.

¹ VA SYD, 2011.

12.3 Fujisawa Sustainable Smart Town

Das wohl ganzheitlichste und anspruchsvollste Stadtentwicklungsprojekt wird derzeit im japanischen Fujisawa realisiert. Der Elektronikkonzern Panasonic errichtet in der 413.000 Einwohner zählenden Stadt ca. 50 km westlich von Tokio auf einem ehemaligen Fabrikgelände eine kleine intelligente Musterstadt, ein intelligentes Quartier. „Fujisawa Sustainable Smart Town“ (Fujisawa SST) heißt das Projekt: Auf einer Fläche von ca. 19 Hektar entstehen für etwa 3.000 Personen rund 1.000 schlüsselfertige Häuser sowie diverse öffentliche Gebäude, deren innovative technische Ausstattung auf der Welt einzigartig sein dürfte. Neben Panasonic als dem Initiator und Hauptakteur des Projekts sind die konzerneigene Firma PanaHome, die Stadt Fujisawa sowie weitere Partner beteiligt, darunter auch Accenture. Die Eröffnung ist für März 2014 geplant. 2018, zum 100. Geburtstag von Panasonic, soll Fujisawa SST bereits bewohnt sein.

Im Mittelpunkt steht eine möglichst effiziente Nutzung von Energie durch eine Reihe energiesparender Technologien sowie neue Lösungen für die Energieerzeugung, -speicherung und -verteilung. Geplant sind die Installation von Solarenergiesystemen, einem Smart Grid sowie einem Batteriespeichernetz in der gesamten Stadt – also sowohl in Wohnhäusern als auch in öffentlichen Einrichtungen und Bereichen. Moderne IKT wird sowohl die Speichersysteme als auch den Stromfluss steuern, um Lastschwankungen aus der Sonnen- und Windkraftproduktion auszugleichen und stets ausreichend Energie bereitzustellen.

Die Stadt soll in mehreren Funktionsebenen aufgebaut werden. Auf der unteren Ebene werden Zentralrechner aufgestellt, die das Energie- und Informationsnetz steuern, welches sich auf der mittleren Ebene befindet. Dieses lenkt wiederum die einzelnen Schaltzentralen in den Gebäuden, die auf der oberen Ebene stehen. Über Internetfernseher als Benutzerschnittstelle, die mit den Zentralrechnern vernetzt sind, können dann nicht nur die

Gebäudetechnologie, sondern auch alle Haushaltsgeräte gesteuert werden.

PanaHome liefert die Fertighäuser mit Photovoltaikanlagen, die die erzeugte Elektrizität entweder für den Eigenbedarf bereitstellen, ins Netz speisen oder in Akkus speichern. Zudem werden Brennstoffzellen installiert, die nachts und bei Bewölkung aus Wasser- und Sauerstoff sauberen Strom und aus Prozesswärme heißes Wasser gewinnen. Die Gebäude sind mit intelligenter, vernetzter Technologie ausgestattet – z.B. Licht- und Bewegungssensoren, mit dem Internet vernetzte Klimaanlage, Lampen, die die Helligkeit nach dem Umgebungslicht regulieren, oder auch ein eigenes Energiemanagementsystem. Alle genannten Technologien werden von Panasonic entwickelt und bereitgestellt.

Die komplexen Systeme sollen später von einer zentralen Steuerungsinstanz – der „Town Management Company“ – betrieben werden, welche im März 2013 gegründet wurde.¹ Sie soll vor allem überwachen, ob die gesteckten Ziele erreicht werden (z.B. 70 Prozent CO₂-Reduktion oder Senkung des Wasserverbrauchs um 30 Prozent). Ferner stellt die Town Management Company Dienstleistungen in den Bereichen Sicherheit, Mobilität, Gemeinwesen, Wohltätigkeit, Gesundheit, Finanzen und Anlagenwirtschaft bereit und verwaltet diese in Zusammenarbeit mit Unternehmen, Bürgern und lokaler Politik.

Was macht Fujisawa „intelligent“?²

Durch unzählige Solarzellen (an Straßen, auf Gebäuden, auf Grün- und Parkflächen sowie in kommunalen Einrichtungen) sowie effiziente Speichersysteme in jedem öffentlichen und privaten Gebäude soll sich die Stadt mit regenerativer Energie selbst versorgen. Allein die auf den Häusern installierten Solaranlagen sollen rund 70 Prozent des Energiebedarfs der Haushalte decken. Das zentrale Energiemanagement durch die Town Management Company sichert eine effiziente ständige Wartung und Aktualisierung der Systeme – symbiotisches Energiemanagement erster Klasse.

¹ <http://tinyurl.com/bqr96o8>

² <http://tinyurl.com/bmyh5up>



Panasonic errichtet gemeinsam mit acht weiteren Partnern eine nachhaltige Stadt in der Nähe von Tokio.

Carsharing-Programme für Elektroautos und -fahrräder werden zur ökonomischen und ökologischen Alternative für Autobesitzer und verbessern die Klimabilanz der Stadt. Ein einfaches und weitreichendes Aufladesystem, welches an Häusern, Garagen, öffentlichen Parkplätzen und Einrichtungen verfügbar ist, sichert die gemeinschaftliche Nutzung der Elektrofahrzeuge.

Automatisch steuerbare Beleuchtungssysteme und Sensoren in der ganzen Stadt ermöglichen, die Beleuchtung nach Bedarf und in Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen energieeffizient zu steuern. Durch Überwachungskameras soll öffentliche Sicherheit in speziellen Zonen gesteigert werden, erstmals in Japan 24/7 – rund um die Uhr, 365 Tage im Jahr.

Die Fujisawa SST berücksichtigt auch und besonders die Bedürfnisse kranker und älterer Menschen. Ihnen stehen zur Erleichterung ihres Alltags spezielle Serviceleistungen zur Verfügung, die bereits bei der Stadtplanung berücksichtigt wurden. Neben entsprechenden medizinischen Einrichtungen wird auf kurze, barrierefreie Wege geachtet, die ihre Mobilität im öffentlichen Raum erleichtern.

Wer in Fujisawa lebt, soll das Wohnen im Grünen genießen können. Durch sogenannte Organic City Blocks wird der Musterstadtteil in sein natürliches Umfeld integriert. Technische Anlagen werden harmonisch in die Umgebung eingebettet. Dies und zahlreiche begrünte Naherholungsräume sollen Jung und Alt maximale Lebensqualität bieten. Fujisawa Sustainable Smart Town verbindet wirtschaftliche, ökologische und soziale Gesichtspunkte der Stadtplanung und praktischen Umsetzung vorbildlich miteinander und ist ein herausragendes Beispiel einer nachhaltigen,

zukunftsfähigen Stadtentwicklung. Auch für die Bewohner des neuen Stadtteils werden sich die Investitionen unmittelbar auszahlen – in Lebensqualität.

13. Ergebnis

Die Dimensionen einer intelligenten Stadt

Ein ganzheitlicher Blick in die Zukunft von Städten muss ökologische, ökonomische und soziale Aspekte gleichermaßen berücksichtigen und in einer Vision für die Zukunft der Stadt vereinen. Im Rahmen der Arbeiten zu diesem Intelligent Cities Report wurden zahlreiche nationale und internationale Best bzw. Good Practice-Beispiele zusammengestellt, um Wege aufzuzeigen bzw. Kommunen, Regionen und Städte zu motivieren, ein eigenes intelligentes Entwicklungskonzept zu formulieren und gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren entsprechende Projekte umzusetzen. Dabei konnte festgestellt werden, dass sich die Aktivitäten in der Regel sowohl in die dargestellten **vier Handlungsfelder** Energiekonzepte, Mobilität, Planung und Verwaltung sowie Wirtschaft konzentrieren und mit Hilfe der **drei Querschnittsthemen** IKT, Bürgerbeteiligung und Finanzierung clustern lassen. Zudem ließ sich feststellen, dass sich der Prozess zur Entwicklung einer intelligenten Stadt für die Implementierung an **drei bzw. vier Stufen** orientieren sollte. Nach einer umfassenden Bestandsaufnahme umfassen diese Stufen eine zu Beginn klar formulierte, gemeinsame Vision, daraus abgeleitete Strategien und Maßnahmen, den Einsatz eines professionellen Steuerungsgremiums sowie den Einsatz eines geeigneten Monitoringsystems. Diese Stufen müssen durch eine entsprechende Rückkopplung zur kontinuierlichen Optimierung und Weiterentwicklung miteinander verknüpft werden.

Schritt für Schritt zur intelligenten Stadt:

▪ Die gemeinsame Vision

Am Beginn des Gesamtprozesses steht die Sensibilisierung für das Thema, insbesondere der Politik, Verwaltung und der Bürger, das Aufgreifen des Themas durch erste Akteure sowie eine Identifikation der relevanten Themen und Herausforderungen für die Stadt/Region. Diese Bestandsaufnahme ist notwendig, um die folgenden Schritte zielgerichtet und mit klaren Abgrenzungen einzuleiten:

Der erste große Meilenstein auf dem Weg zu einer intelligenten Stadt ist die gemeinsam von den Akteuren der

Stadt entwickelte umfassende Vision. Um diese entwickeln zu können, müssen sich die urbanen Akteure über die verschiedenen Kommunikationskanäle zusammenfinden. Sie müssen sich auf eine Form der Verständigung einigen, die Beteiligungsmöglichkeiten definieren und Wege der Beschlussfindungen festlegen. Gemäß den Entwicklungsstufen des Politikzyklus,¹ an denen sich die Abbildung 13.1 orientiert, ist die Grundlage einer gemeinsamen Zukunft jedoch zunächst die Analyse der (gemeinsamen) Vergangenheit und des Ist-Zustands: Der **Status quo** muss ermittelt werden. Dies dient im Rahmen einer Voranalyse einer ausführlichen Problemdefinition. Eine visuelle Darstellung unter Einordnung von Projekten und Aktivitäten, wie die folgende Abbildung 13.1 sie liefert, kann dabei für den Anfang äußerst hilfreich sein. Das Raster aus Kernbereichen und Querschnittsthemen visualisiert leicht verständlich den Status quo. Die städtischen Akteure werden erkennen, wo Schwerpunkte liegen und wo noch Lücken zu füllen sind, um ein ganzheitliches, intelligentes Stadtkonzept aufstellen zu können. Eine Erweiterung der bloßen Ermittlung des Status quo ist die fundierte Ursachenforschung: Damit begibt man sich auf die Suche nach einer Antwort auf die Frage, warum die eigene Stadt heute nicht schon viel weiter ist, als die Ist-Zustands-Analyse es zeigt. Wo lagen und liegen die größten Handlungsbarrieren in der Stadt? Welche Fehler sind in der Vergangenheit evtl. gemacht worden? Lassen sich diese für die Zukunft vermeiden? Wurden alle möglichen Chancen wahrgenommen und alle bekannten Potenziale ausgeschöpft?

Um die eigenen bisherigen Nachhaltigkeitsleistungen beurteilen und sich ggf. mit anderen Städten vergleichen zu können, muss die Stadt mit Hilfe von Benchmarks eine zusätzliche Basis generieren. Ohne adäquate Benchmarks wird es einer Stadt schwerfallen, zu definieren, auf welche Bereiche sie sich konzentrieren sollte, welches die kosteneffizientesten Ansätze sind, welchen Herausforderungen sie sich stellen muss und auch, ob sich ihre Leistungen mit der Zeit verbessern. Für viele Städte stellt das Benchmarking aufgrund der Komplexität und Mehrdimensionalität der urbanen Systeme eine große Herausforderung dar. Es gilt, sich an geeigneten Indikatoren zu orientieren

¹ Vgl. u.a. Jann, Wegrich, 2003.

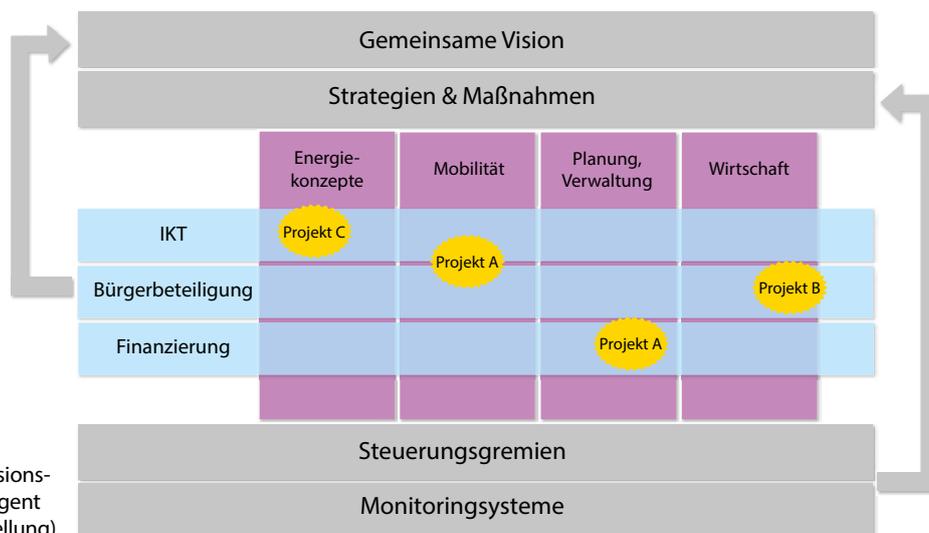


Abb. 13.1: Dimensionsmatrix einer Intelligent City (eigene Darstellung).

bzw. eigene zu entwickeln und die Untersuchungen auf die relevanten Faktoren zu begrenzen. Mit einem solchen Kennzahlenraster zur Datenerhebung lassen sich die zentralen Faktoren analysieren und die Position der eigenen Stadt im Wettbewerb und Entwicklungsstand der Städte qualitativ sowie quantitativ bestimmen. Zusätzlich wird deutlich, welche Stadt oder Region, die ähnliche Voraussetzungen mitbringt und sich ebenfalls auf dem Weg zu einer Intelligent City befindet, der „Best Performer“ ist, an dem man sich orientieren kann und sollte.

Das auf dieser Basis zu entwickelnde Stadtkonzept dient schließlich dazu, die in der Matrix noch zu füllenden Leerstellen zu schließen und die evtl. aufgetretenen Fehler im bisherigen Entwicklungsprozess zukünftig zu vermeiden. Im Laufe des Stadtentwicklungsprozesses sollte die Übersicht zum aktuellen Status quo stetig fortgeführt und ergänzt werden. Kleine und große Etappenziele werden den Plan nach und nach füllen, bis schließlich ein komplexes Netzwerk verschiedener Projekte alle relevanten Bereiche der intelligenten Stadtentwicklung abdeckt.

Der nächste Schritt ist dann, auf Grundlage dieser Analyse die **gemeinsame Vision** zu entwickeln. Die klassischen Landmarken für Visionen dieser Art sind derzeit die Jahre 2020 bzw. 2050 – Zeithorizonte, die unsere und die nächste Generation direkt betreffen werden und die uns schon heute aufgrund der oft erst auf lange Sicht erkennbaren Auswirkungen in den verschiedenen Bereichen zu Handlungen im Heute zwingen. Das bekannteste Beispiel dafür ist der Klimawandel: Unsere Wirtschaftsweise seit Beginn der Industrialisierung hat den Klimawandel massiv befördert und lässt uns die Auswirkungen erst heute, 150 Jahre später, zunehmend spüren. Damit die Folgen in einem solch trägen System mit seinen langen Veränderungszeiten nicht noch drastischer werden, muss also dringend heute gehandelt werden – mit der Umsetzung von Anpassungs- und

insbesondere Vorsorge- und Vermeidungsstrategien.

Die enge Zusammenarbeit mit der Zivilgesellschaft in der Konzeptentwicklung wurde in diesem Report stets betont. Der unmittelbare Austausch mit den verschiedenen Akteuren, insbesondere den Bürgern, ist von zentraler Bedeutung, um Akzeptanz, Motivation, Engagement und Transparenz zu erhöhen. Nur wer die Bürger durch offene Informationsprozesse, Aufklärungsarbeit, frühe Bildung, Fort- und Weiterbildungsangebote sowie aktive Einbindung für das Thema sensibilisiert, kann auch mit einer nachhaltigen Unterstützung in der Entwicklung und Umsetzung rechnen. Und diese ist von enormer Wichtigkeit. Denkt man beispielsweise an die anfangs dargestellten Probleme der Umwelt als öffentlichem Gut oder auch das Trittbrettfahrerverhalten, so wird schnell deutlich, dass sich die erforderlichen Prozesse nicht eigenständig implementieren werden. Die Bürger sind der Treiber für die Umsetzung: Sie müssen so früh wie möglich angesprochen werden und für sich selbst die Notwendigkeit einer gesamtgesellschaftlichen urbanen Wende erkennen und daran mitwirken. Diese Bottom-up-Strategien sollten in Kombination mit einem politischen Top-down-Einfluss einhergehen. Die Unterstützung aus der Politik sowie die der Planung und Verwaltung ist ein ebenso notwendiger Bestandteil der gemeinsamen Vision: Sie gewährt Einblick in die finanziellen Möglichkeiten, ebnet organisatorische Wege, kann Bürger lenken und Prozesse moderieren. Ein adäquater Mittelweg aus Bottom-up und Top-down sollte schließlich in der Entwicklung der Vision angewandt werden.

- **Strategien und Maßnahmen: realistische Zielsetzung für machbare Lösungen**

Die Vision ist die Grundlage zur praktischen Aufstellung von strategischen und operativen Zielen und der Ableitung

entsprechender Maßnahmen. Entscheidend ist, dass letztere eine anwendungsorientierte Umsetzung unterstützen. Daher sollte sich die Vision unbedingt durch eine klare Politik mit eindeutigen, greifbaren Zielen auszeichnen. Um die Ziele der Vision in realistischer Erreichbarkeit aufzustellen, sollten diese in verschiedene Zeithorizonte gegliedert werden: kurzfristig (2 bis 5 Jahre), mittelfristig (5 bis 10 Jahre) und langfristig (ab 10 Jahren).¹ Je langfristiger das Ziel gesetzt ist, umso wichtiger ist es, Bürgern und allen weiteren Beteiligten den Nutzen ihres Engagements transparent zu kommunizieren – so kann ein größtmögliches Maß der Beteiligung und Unterstützung der Agenda garantiert werden.

Bei der Festlegung konkreter Ziele ist es sehr wichtig, Rückkopplungsprozesse im Zeitverlauf zu berücksichtigen. Die langfristigen Ziele müssen immer unter Berücksichtigung der bereits kurzfristig realisierbaren Ziele formuliert werden. Durch die bereits erreichten Etappenziele in der kurzen Frist verändern sich die Umweltbedingungen und können das Stadtsystem tiefgreifend beeinflussen. Werden diese – eindeutig voraussehbaren – Entwicklungen nicht in die langfristige Strategie- und Maßnahmenplanung eingebunden, müssen nachträglich und mit erhöhtem Aufwand Änderungen eingebracht sowie Korrekturen vorgenommen werden.

Die aus der gemeinsamen Vision abgeleiteten Ziele für die intelligente Stadtentwicklung sollten sich außerdem an den verschiedenen Parametern der Stadt ausrichten: an **Umweltparametern**, wie z.B. dem Umfang des Energie- und Wasserverbrauchs, der Reduktion der städtischen Abfallmengen oder Faktoren, die das Gemeinwesen betreffen (Ausmaß von durch Umweltschäden bedingten Krankheiten u.a.); an **gesellschaftlichen Parametern**, wie z.B. dem Zugang zu Informationen und Bildung, zu einer Gesundheitsversorgung, zu Kultur- und Freizeitangeboten, ein erhöhter Grad an Mitbestimmung, die Einbindung in Entscheidungsprozesse etc. Dies sind zentrale Faktoren, die unmittelbar an die Lebensqualität innerhalb der Stadt gekoppelt sind. Und nicht zuletzt an

wirtschaftlichen Parametern, wie z.B. Erzielen zusätzlicher Investitionen, Initiierung neuer Projekte oder neu eingegangene Kooperationen. Wirtschaftliche Ziele fördern die Wettbewerbsfähigkeit der Städte und stärken die Standortattraktivität. Damit sind die wirtschaftlichen Parameter Teil einer aktiven Ansiedlungspolitik für attraktive Zielgruppen der regionalen Wirtschaftskraft: Investoren, Unternehmen, Fachkräfte, Wissenschaftler, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und potenter Nachwuchs, d.h. Jugendliche, Studenten etc. Diese Unterstützung regionaler Wertschöpfungsketten bringt schließlich auch kommunale Steuereinnahmen (Einkommens- und Gewerbesteuer), zusätzliche Gewinne nach Steuern von kommunalen Unternehmen sowie relativ mehr Nettoeinkommen von Beschäftigten in der Kommune. Darüber hinaus befördern die wirtschaftlichen Parameter die direkten Beschäftigungseffekte: Durch die Ansiedlung von zusätzlichen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und anderem entstehen zusätzliche Arbeitsplätze in der Region.²

Diese Ziele können jedoch nur implementiert werden, wenn es einen „Kümmerer“ gibt: Gibt es Mitarbeiter, die für die Implementierung speziell der Nachhaltigkeitsprojekte verantwortlich sind, die zum Erreichen der definierten politischen Ziele besonders beitragen? Wurden professionelle Strukturen zur Umsetzung entwickelt? Stehen die einflussreichen Akteure der Region hinter den Parametern, Zielen und der Vision?

Sind die Ziele eindeutig festgelegt, so können daraus die Strategien und Maßnahmen für die Umsetzung in der Stadt abgeleitet werden. Diese umfassen z.B. den Aufbau von Netzwerken, die Planung, Ausschreibung und Vergabe von Aufträgen für Infrastruktur- und Bauvorhaben, die Vergabe von Fördermitteln u.v.a.m.

▪ **Steuerungsgremien und Monitoring: Überprüfung und Rückkopplung als zentrale Elemente**

Um die Umsetzungsprozesse der einzelnen Schritte in der Stadtentwicklung hinsichtlich Kosten etc. zu überprüfen,

¹ Die Definition von einer kurzen, mittleren und langen Frist unterscheidet sich in der wissenschaftlichen Literatur zur Stadtentwicklung stark voneinander. Im Rahmen des vorliegenden Reports gelten die hier angegebenen Zeithorizonte.

² IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsförderung, 2013.

sind, wie beschrieben, professionelle Strukturen notwendig. Der Einsatz erfahrener, akteursübergreifender **Steuerungsgremien**, welche die Interessen und Aktivitäten der beteiligten Akteure entlang des gesamten Prozesses begleiten und koordinieren, ist zwingend. Das Steuerungsgremium übernimmt die Koordination der Bürgerpartizipation, die Anpassung der Verwaltungs- und Governance-Strukturen im Sinne einer intelligenten Stadtentwicklung, die Kommunikation gegenüber den Medien, die Förderung eines positiven städtischen Images etc. Insgesamt werden die Steuerungsgremien mit der Entwicklung eines **Stakeholder- und Programmmanagements** betraut, welches auch zur Überwachung der Zielerreichung dienen soll.

Die Steuerungsgremien setzen in ihrer Arbeit nicht nur auf Strukturen und Vernetzung, sondern auch auf ein geeignetes **Monitoringsystem**, das die Überprüfung der Tätigkeiten ermöglicht, Informationen über Fortschritt und Zielerreichung liefert und damit die weiteren Planungs- und Entscheidungsprozesse unterstützt. Diese (Erst-)Bewertung ist ein sehr wichtiges Instrument für die laufende Anpassung des Stadtentwicklungsprozesses an neue Anforderungen und Benchmarks, die sich im Laufe der Zeit ergeben. Die stets begleitende Validierung der heutigen Prozesse hilft, für Morgen zu lernen – und die eigene Rolle als Vorreiter und Vorbild glaubwürdig zu stärken. Nach Abschluss der Monitoringperiode müssen (die Vision,)¹ die Ziele, Strategien und Maßnahmen des Stadtentwicklungsprozesses – im Sinne des anfänglichen Benchmarkings – in einem iterativen Prozess überarbeitet und angepasst werden. Aufgrund der sich ständig ändernden äußeren Bedingungen, denen die Städte heute ausgeliefert sind, sollten die Grundlagenstrukturen daher möglichst flexibel gehalten sein. Kurze politische Zyklen, generationenübergreifende Bürgerinteressen, mittelfristige Produktionsprozesse und langfristige Interessen im Sinne von Klima und Umwelt müssen miteinander vereint und aufeinander abgestimmt werden. Städte müssen darauf achten, Ergebnisse, Verbesserungen

und Anpassungsprozesse zügig voranzubringen, um sowohl den Bedürfnissen der Bevölkerung nachzukommen als auch die Dynamik innerhalb der Prozesse aufrechtzuerhalten.

Das entwickelte Konzept der „Dimensionsmatrix einer Intelligent City“ (siehe Abb. 13.1) bietet Städten ein Instrument zur gesamtheitlichen Strategieerläuterung für den eigenen Einstieg in die intelligente Stadtentwicklung. Auf Basis der abgebildeten Übersichtsmatrix, der erläuternden Texte zu den vier Handlungsfeldern in Kombination mit den drei Querschnittsthemen sowie der zahlreichen Best bzw. Good Practice-Beispiele können z.B. Bürgermeister, regionale Entscheider und Stadtplaner zusammen mit den Akteuren der Stadt einen gemeinsamen Weg identifizieren und ihre Stadt auf den Pfad zur Intelligent City voranbringen und begleiten.

Ausblick

Die vor uns liegenden Herausforderungen erfordern in allen Bereichen des Lebens und Wirtschaftens große Änderungsprozesse und neue Denkanstöße. Denn die genannten Treiber – Klimawandel, demografischer Wandel, Ressourcenwende etc. – werden unsere urbanen Systeme beeinflussen und somit Städte und Kommunen zum Handeln und aktiven Veränderungsprozessen veranlassen. Wie der vorliegende Report und andere Konzepte zeigen, hat sich in den vergangenen Jahren im Bereich intelligente Stadtentwicklung schon einiges getan. Auf internationaler, nationaler und kommunaler Ebene wurden zahlreiche Initiativen gestartet, um europäische Städte intelligenter zu gestalten. Kommunale Stadtentwicklungskonzepte beinhalten heute oftmals ein umfassendes Maßnahmenpaket im Sinne einer intelligenten Stadtentwicklung. Die Fülle an Projekten, Einzelmaßnahmen, aber auch ambitionierten Leuchtturmprojekten, zeigt, dass das Thema zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Dennoch kann die eingangs formulierte Leitfrage, wie eine intelligente Stadtentwicklung der Zukunft aussehen

¹ Die Vision einer Stadt sollte hiervon nicht betroffen sein und auch kurzfristigen Umweltänderungen standhalten können. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die gemeinsame Vision dringend überarbeitet werden, bevor weitere umsetzende Maßnahmen weitergeführt oder auf den Weg gebracht werden.

wird, an dieser Stelle nur eingeschränkt beantwortet werden. Einen allumfassenden, auf jede Stadt pauschal anwendbaren Masterplan gibt es nicht – dazu sind die örtlichen Gegebenheiten, Bedarfe und Herausforderungen zu individuell. Im Rahmen dieses Reports wird eine Stadt als intelligent bezeichnet, wenn sie ihre Stadtentwicklungsprozesse unter Berücksichtigung der in diesem Report aufgezeigten Kernbereiche und Querschnittsthemen als nachhaltig, effizient und ebenso lebenswert für ihre Bürger gestaltet. Dabei wird deutlich, dass der technologische Fortschritt nicht allein maßgebend ist. Intelligente Finanzierungskonzepte und eine aktive Einbeziehung aller beteiligten Akteure tragen ebenfalls zum Erfolg eines intelligenten Stadtentwicklungskonzepts bei. Diese Transformationsprozesse müssen von einem umfassenden Bewusstseins- und Wertewandel in allen Bereichen begleitet werden, der zu entsprechenden Handlungen in einem neuen Kontext führt. Die Schwierigkeit liegt dabei in der Überwindung und Veränderung vorherrschender Verhaltens- und Handlungsmuster. Es müssen auch die dafür nötigen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen auf nationaler sowie auf europäischer bzw. internationaler Ebene geschaffen und Veränderungsprozesse aktiv unterstützt werden. In Zukunft werden die Kommunen, Regionen und Städte zunehmend in den Fokus von Veränderungsprozessen gerückt.

Dies zeigt sich z.B. in der Energiewende, die auf kommunaler Ebene umgesetzt wird oder auch bei Anreizsystemen für Verhaltensveränderungen. Im urbanen System (abgesehen von Megacities) hat man durch eine relativ enge Beziehung zu seinen Akteuren die Möglichkeit, diese unmittelbar anzusprechen und zu motivieren. Dies funktioniert nach dem System der kurzen Wege viel effizienter, als es von übergeordneter nationaler oder internationaler Ebene aus möglich wäre. Der Bürger rückt damit verstärkt in den Fokus aller Aufmerksamkeit.

Dieser Report bietet Bürgermeistern, regionalen Entscheidern, Stadtplanern und allen an einer intelligenten Stadtentwicklung Interessierten eine Grundlage, Orientierung und Hilfestellung. Der nächste Schritt sollte den Leser nun in die Praxis führen. In Zusammenarbeit mit kompetenter Unterstützung und versierten Fachkräften sollte der eigene Weg zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt in Angriff genommen werden.

Darüber hinaus ist dringend weitere Forschungsarbeit zur angewandten Praxis sowie zur konkreten Ausgestaltung von Vision, Masterplan und Strategiepaket zu leisten. Die Städte benötigen verbindliche Unterstützungszusagen in vielerlei Hinsicht. In Verbindung mit einer fundierten Aufklärungsarbeit und der Zusammenarbeit aller urbanen Akteure werden sich die intelligenten Pfade schließlich beschreiten lassen.

14. Wegweiser

Ihr Einstieg zu einer Intelligent City

Die Entwicklung und Festlegung der eigenen, stadt- und situationsabhängigen Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zu einer intelligenten Stadt sind für alle Bürgermeister, regionalen Entscheider und auch die Bürger eine große Herausforderung. Die inhaltliche Fülle der Themenbereiche in Kombination mit den vorgestellten Querschnittsthemen verdeutlicht die Komplexität dieser Aufgabe. Diese wird durch die Treiber der Stadtentwicklung zunehmend massiver. Angesichts dieser wachsenden Herausforderungen müssen die Akteure der Entwicklung einer Stadt schon heute integrative Lösungen finden. Viele Städte haben bereits begonnen, eine eigene Vision ihrer Stadt der Zukunft zu entwickeln, daraus Maßnahmen abzuleiten und Konzepte umzusetzen. Die zahlreichen Best bzw. Good Practice-Beispiele, darunter Städte wie Amsterdam, Malmö oder Fujisawa, zeigen, wie diese nachhaltig erfolgreichen Entwicklungsprogramme und Managementsysteme gestaltet sein können (siehe Kap. 12).

Hier ist ein kurzer, praktischer Wegweiser zusammengestellt, welcher der Zielgruppe des Reports Orientierung geben und erste Ansätze für ihren Weg zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt aufzeigen soll. Aufbauend auf den vier Handlungsfeldern und den drei Querschnittsthemen finden Leser im Folgenden praxisorientierte, kurze Fragen, die schnell mehr Transparenz schaffen und zu Entscheidungsfähigkeit sowie unmittelbarem Fortschritt verhelfen sollen. Die Ergebnismatrix „Dimensionen einer Intelligent City“ (Abb. 13.1) zeigt,

wie sich die bisherigen Projekte einer Stadt schnell und einfach verorten lassen und so der Status quo feststellen lässt.

Dieser begleitende Wegweiser ersetzt jedoch ausdrücklich nicht die Entwicklung einer eigenen Vision mit den städtischen Akteuren bzw. den Entscheidungs- und Umsetzungsinstanzen in der Region. Er liefert auch kein Regelwerk zur „perfekten“ Stadtentwicklung. Jeder Stadt liegen sehr individuelle Ausgangsbedingungen zugrunde, die nicht durch einen globalen Standard erfasst werden können: Sie reichen von verschiedenen Akteuren, Interessen und Organisationsgraden bis zu unterschiedlicher Verfügbarkeit von Ressourcen sowie differierenden Umweltbedingungen und Herausforderungen. Dementsprechend bedarf jede Stadtentwicklung einer individuellen, gleichwohl systematischen und vor allem konsequenten Annäherung an den spezifischen Bedarf. Die hier gegebenen Anregungen und Empfehlungen sind für jeden Einzelfall zu prüfen, auf die konkrete Sachlage bezogen aufzugreifen bzw. anzuwenden und ggf. um eigene Fragestellungen und Aktivitäten zu ergänzen.

Nicht immer sind die einzelnen Themenbereiche klar abgrenzbar. So ist die Notwendigkeit kurzer Wege beispielsweise ein Aspekt, der sowohl den Bereich Mobilität als auch die Stadtplanung und -verwaltung oder die intelligente Wirtschaft betrifft. Zur besseren Übersicht werden identische Aspekte nicht in allen relevanten Schwerpunkten aufgeführt. Dopplungen treten dort auf, wo die Fragestellung u.E. Teil der Grundlage ist.

Hilfestellungen und Leitfragen für Ihr Intelligent City-Programm

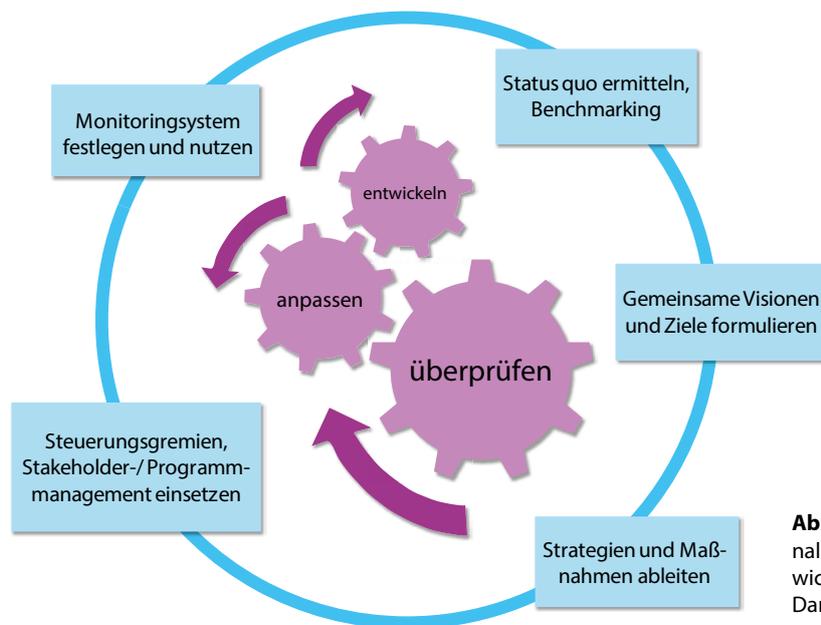


Abb. 14.1: Multidimensionales Vorgehen im Stadtentwicklungsprozess (eigene Darstellung).

Analysieren Sie Ihre Ausgangslage:

1. Welche der in diesem Report genannten Treiber und Herausforderungen sind für Ihre Stadt/Region von besonderer Bedeutung?
2. Welche Bereiche sind besonders betroffen?

Welche Komponenten für die Entwicklung einer gemeinsamen Vision und ihre kontinuierliche Anpassung sind vorhanden/müssen durchgeführt werden?

Kreislaufkonzept (siehe Abb. 14.1):

- Bestandsaufnahmen/Status quo ermitteln, Benchmarks ermitteln und analysieren
- Gemeinsame Visionen und Ziele formulieren
- Agenda definieren: Strategien und Maßnahmen entwickeln
- Steuerungsgremien und Stakeholder-/Programmmanagement berufen und einsetzen
- Monitoringsystem festlegen und nutzen
- Rückkopplungsprozesse nutzen

Welche kommunalen Akteure gibt es? Welche Akteure können vor Ort in das Konzept eingebunden und untereinander vernetzt werden?

- **Regional- und Kommunalverwaltung**
- **Politik:** gewählte Gremien und Personen, politische Akteure
- **Medien:** Digital- und Printmedien, ggf. regionale/lokale TV- und Hörfunksender
- **Wissenschaft Bildung:** Schulen, Hochschulen, Aus-/Weiterbildungs- und Forschungseinrichtungen
- **Interessengruppen:** Verbände, Vereine, Kammern, Religionsgemeinschaften, Stiftungen, NGOs
- **Wirtschaft:** produzierendes Gewerbe, Handel, Handwerk, Dienstleistungen, Investoren
- **Private Haushalte:** Eigentümer und Mieter

Intelligente Energiekonzepte (Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, -speicherung und -einsparung)

Gibt es professionelle Strukturen zur Realisierung der Energiewende vor Ort?

- kommunale Energieversorger/Stadtwerke
- Energiegenossenschaften und Kooperationen
- Energieagentur
- Klima(schutz)beauftragte

Verfügt die Gemeinde/Stadt über ein Energiemanagement für ihre eigenen Liegenschaften?

- ausgebildete „Energiemanager“
- Energiemonitoring für alle Liegenschaften
- Sanierungsfahrpläne für energetische Optimierung öffentlicher Liegenschaften
- Optimierungs- und Mitarbeiterschulungskonzept für den täglichen Umgang mit Energie

Werden Pilotprojekte umgesetzt? Zum Beispiel zu ...

- Smart Grids
- Smart Meter
- Real-time Pricing
- Speichertechnologien
- virtuellen Kraftwerken

Intelligente Mobilität (Verkehr, Logistik und Transport)

Verfügt die Stadt über ein ganzheitliches Mobilitätskonzept?

- Verkehrsmodell mit Aussagen zu Verkehrsströmen, Modal Split
- Leitbild zu intermodalen Angeboten
- Variantenstudien
- Konzept für eigene Fahrzeuge und Reisen
- Angebote im Bereich ÖPNV
- Carsharing, Bikeshaaring
- Angebote für die Einbeziehung des privaten Individualverkehrs (Mitfahrzentrale o.ä.)

Verfügt die Stadt über eine Beteiligungsstruktur, die regelmäßig den (sich ändernden) Bedarf zur Verbesserung ihrer Angebote einbringen kann?

- interaktive Foren
- Vernetzung mit privaten Anbietern von flexiblen Angeboten
- Motivation der ortsansässigen Unternehmen zum nachhaltigen Mobilitätsmanagement

Verfügt die Stadt über politische Beschlüsse, die langfristige Investitionen in Mobilitätskonzepte ermöglichen?

- Entschlossenheit zur Bevorzugung von ÖV gegenüber MIV
- Modal Shift mit konkreten Zielen (z.B. 20 Prozent ÖPNV)
- stadtplanerische Umsetzung (Umwelt-Zonierung, kurze Wege, Nahmobilität, Parkraumbewirtschaftung, Ausbau Fahrradinfrastruktur)

Hat die Stadt engagierte Partner/Dienstleister/Mitarbeiter, die stetig an der Verbesserung der ÖPNV-Angebote arbeiten?

- Fahrradmitnahme
- Informationslage (Echtzeit-Information an Haltestellen, Smartphone-Applikationen, Mobilitätszentralen)
- intelligentes Ticketing (regionale Verbundtarife, zielgruppenorientierte Tarife, Zeittarife, Saison-Angebote)

Gibt es eine Strategie zum Umstieg auf klimafreundlichere Fahrzeuge?

- eigene Beschaffungskriterien im kommunalen Fuhrpark
- Umstellung des ÖV auf alternative Antriebe (Gas, Power to Gas, Hybrid-, Elektrofahrzeuge)
- Allianzen mit Privaten zur Verdichtung der Ladeinfrastruktur/Ladestellen für Elektroautos
- Ausbau des Rad-/Fußwegenetzes

Intelligente Planung und Verwaltung (Organisation, Quartiers- und Flächenentwicklung)

Nutzt die Verwaltung moderne IKT zur Vernetzung der Akteure und für transparente Prozesse?

- (Online-)Bürgerhaushalt
- Website für die eigene Stadt/Region
- Informationen über Veranstaltungstermine
- Angebote und Kontaktdaten ortsansässiger Organisationen
- Nachrichten aus der Kommune
- zentrales, digitales Bürgerportal, das die Online-Abwicklung öffentlicher Services ermöglicht (E-Government-Gesetzesentwurf)

Laufen zur künftigen Stadt-/Quartiersentwicklung Beteiligungsprozesse?

- innovative Modelle zur gemeinschaftlichen Zwischen-nutzung von Flächen und Gebäuden
- zwischenzeitliche Freigabe von Brachflächen an Privatpersonen oder Versorgungsgemeinschaften
- Ideenwettbewerbe

Haben Sie professionelle Kooperationen mit örtlichen Institutionen aufgebaut? Insbesondere zu ...

- NGOs
- Verbraucherzentrale
- Industrie/Handwerk/Dienstleistern/Kammern
- Vereinen und anderen Organisationen

Werden Klimawandel und demografischer Wandel als Querschnittsthemen in der Stadtentwicklung antizipiert? Zum Beispiel durch ...

- Ausweitung und Attraktivitätssteigerung der Naherholungs- und Grünflächen
- kurze Wege, seniorenrechtliche öffentliche Einrichtungen
- generationenübergreifende Wohnprojekte und Begegnungsstätten
- mikroklimatische Maßnahmen
- Kaltluftschneisen
- Wassermanagement
- Katastrophen- und Gesundheitsmanagement
- Sicherheitsmanagement

In welcher Weise berücksichtigt die mittelfristige Planung Klimaschutz, Energieeffizienz und demografischen Wandel?

- Planung/Erweiterung der Wärmenetze (Anschlusszwang)
- Bauauflagen zur Energieeffizienz und Einsatz Erneuerbarer Energien am Gebäude
- Anpassung der Versorgungsnetze an Veränderungen aufgrund des demografischen Wandels

Spielt die Wahrung städtischer Biodiversität in der politischen und planerischen Abwägung eine Rolle?

- Zustandserfassung der Grünflächen
- Grünflächenbewirtschaftung
- Urban Gardening
- Versorgungsgemeinschaften
- Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen
- Ausgleichsmaßnahmen

Betreibt die Stadt Flächenschutz?

- kurze Wege
- Nachverdichtungen
- Entsiegelung
- Konversion

Intelligente Wirtschaft (Produktion, Konsum und Lebensstile)

Verfügt die Stadt über ein ganzheitliches Konzept zur Förderung eines nachhaltigen Konsums und Lebensstils?

- Kommunikationskampagnen zur Aufklärung und Motivation
- Informationsplattformen, Netzwerke etc.
- Förderung des regionalen Produkt- und Dienstleistungsangebots
- Förderung von nachhaltigen und Fair-Trade-Produkten (und -Dienstleistungen)
- Stadt ist Vorbild in nachhaltiger Beschaffung und nachhaltiger Veranstaltungsorganisation
- Stadt hat ein führendes Image für einen bewussten Konsum und Lebensstil

Informieren Kommunikationskampagnen Bürger über innovative, nachhaltige Konsum- und Lebensstile?

- Nutzen statt Besitzen (Shareconomy)
- Vertrauen als „Währung“
- Sharing-Konzepte für Alltagsgegenstände
- Zeittauschbörsen
- Versorgungsgemeinschaften

Ist ein umfassendes Abfallwirtschaftskonzept in der Stadt vorhanden?

- Informations- und Motivationsmaßnahmen zum bewussteren Umgang mit Abfall
- Recyclingsysteme für Unternehmen und private Haushalte
- Kooperationen in der Abfallwirtschaft
- intelligente Abwasserwirtschaft
- Angebote für die Weiterverwendung von nicht mehr benötigten aber noch werthaltigen Gegenständen (Tauschbörse, Möbelscheune, Sozialkaufhaus etc.)

Betreibt die Stadt aktive Ansiedlungspolitik für attraktive Zielgruppen zur Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft? Zum Beispiel ...

- Jugendliche
- Fachkräfte
- Wissenschaft
- Forschung und Entwicklung
- innovative Unternehmen
- Investoren

Verfügt die Stadt über ein ganzheitliches Bildungsprogramm zur nachhaltigen Entwicklung?

- für alle Schulsysteme und Jahrgangsstufen
- an Hochschulen
- in Unternehmen und Nichtregierungsorganisationen
- als Fort- oder Weiterbildungsmaßnahmen

Verfügt die Stadt über ein ansprechendes Freizeit- und Integrationsangebot?

- für unterschiedliche Altersgruppen
- in Begegnungsstätten für Jung und Alt

Fördert die Stadt eine nachhaltige und effiziente Wirtschaft?

- Energie- und Ressourceneffizienzberatung und -förderung in regionalen Unternehmen
- Mobilitätsberatung für Unternehmen
- Unterstützung im Aufbau von kurzen Beschaffungswegen
- Vernetzung regionaler Anbieter
- Förderung von Informations- und Erfahrungsaustausch mit und zwischen Unternehmen (Arbeitskreise, Stammtische, Konferenzen)
- Gestaltung nachhaltiger/intelligenter Gewerbegebiete bzw. Umgestaltung (z.B. gemeinsame Energieversorgungskonzepte)

Dieser kurze, anwendungsorientierte Wegweiser und die bereits in Kapitel 11 aufgeführten Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen sollen Ihnen zur ersten Orientierung und Hilfestellung für den Einstieg in einen intelligenten Stadtentwicklungsprozess dienen. Wenn Sie diese Fragen bzw. Auszüge daraus schon positiv beantworten können oder die verschiedenen Felder sogar in Ihrer Vision und den umsetzenden Strategien und Maßnahmen verankert haben, sind dies bereits hervorragende Schritte hin zu einer Intelligent City.

Gemeinsam mit Stadtplanern, Architekten, Energie- und Mobilitätsexperten und vielen weiteren Fachleuten und den urbanen Akteuren sollten Sie Ihr Stadtkonzept darauf auf-

bauend stetig weiterentwickeln und das langfristige Ziel einer intelligenten Stadt der Zukunft nie aus den Augen verlieren. Stadtentwicklungsprozesse sind langfristige und sehr umfangreiche Projekte, wie eindrücklich deutlich wurde.

Sie sollten den Prozess (u.a. mit Hilfe dieses Wegweisers, aber auch unbedingt mit einer direkten, individuellen stadtplanerischen Beratung) in einzelne Landmarken und strategische Eckpunkte gliedern und die Theorie schließlich gemeinsam in die Praxis überführen.

Auf Ihrem Weg zur Intelligent City wünschen wir Ihnen viele engagierte Akteure, motivierte und motivierende Führungspersönlichkeiten sowie viel Erfolg!

15. Weiterführende Informationen

15.1 Kurzbeispiele

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
Energiekonzepte	
100% Erneuerbare-Energie-Regionen Projekt des Instituts dezentrale Energietechnologien zur Identifikation, Beratung und Vernetzung von Regionen und Kommunen in Deutschland zum Aufbau einer 100prozentigen Energieversorgung aus regenerativen Quellen.	www.100-ee.de
Blackfriars Solar Bridge Die neue Blackfriars Station wurde auf eine Brücke über der Themse (UK) gebaut und ist mit über 4.400 Solar-Photovoltaik-Panels für ein 1.103 MW-starkes Solararray die größte Solarbrücke der Welt.	www.youtube.com/watch?v=_OrK9lobMqo http://news.panasonic.net/archives/2011/1014_6997.html
Cloud Power für die Insel Die Inselgemeinde Texel (NL) wird bis 2020 energieneutral gestellt. Die beteiligten Akteure sind nur über eine virtuelle „Cloud“ miteinander verbunden.	www.de.capgemini.com/doc/capgemini-hintergrund-texel.pdf www.bitkom.org/de/presse/8477_71018.aspx
Das Nullenergie-Datencenter von HP Labs Diese Datencenter benötigen keine Nettoenergie aus herkömmlichen Stromnetzen und nutzen ganzheitliche Energiemanagement-Verfahren. Hierdurch verbrauchen sie insgesamt 30 Prozent weniger Strom.	http://tinyurl.com/bys5c3j
Dial4light In bestimmten Zeiträumen (z.B. nachts zwischen 0 bis 7 Uhr) wird die Straßenbeleuchtung nur nach Bedarf per Anruf oder SMS eingeschaltet.	www.null-euro-urbanismus.de/?p=342 www.dial4light.de
ener:kita ener:kita ist eine Energiesparprogramm für Kindergartenkinder im Raum Bremen/Bremerhaven, das spielerisch aufklärt, um schon frühzeitig einen nachhaltigen und bewussten Umgang mit Energie zu fördern.	http://tinyurl.com/cos3qzw
Energieallee an Autobahnen In der Regel sind Randflächen von Autobahnen nicht bebaubares Gebiet und können daher als Flächen für Erneuerbare Energien dienen. So baut sich entlang der Autobahn eine Energieallee auf.	http://energieallee-a7.de/ http://regiossm.stoffstrom.org/index.php?id=653
Energieerzeugende Drehtür Die manuelle Drehtür sammelt die Bewegungsenergie, die beim Durchlaufen von Passanten entsteht.	www.archiexpo.de/prod/boon-edam/manuelle-drehturen-fur-geschäftsgebäude-1899-389075.html
Energieexperten in der Übersicht Das Netzwerk „Energieexperten“ ist eine Datenbank für Bürger, in der Berater und Handwerker zur Umsetzung von Neubauten, Sanierungen, Sachverständigenleistungen etc. verzeichnet sind.	www.energie-experten.net
Energiekarawane zur Erstberatung Die Karawane besteht aus einem Team erfahrener Energieberater, die Hausbesitzern und Mietern eine kostenlose Erstberatung anbieten. Nach vorheriger Ankündigung beraten sie vor Ort und informieren über Sanierungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten.	www.viernheim.de/Energiekarawane.energiekarawane.0.html
Energiezaun für Erd- und Sonnenwärme Energiezäune kombinieren die Nutzung der Erd- und Sonnenwärme durch ein verflochtenes Rohrsystem. Pro Meter Zaun ist (standortbedingt) ca. 1 kW Heizleistung möglich.	www.waermepumpe-installation.de

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
<p>Fassaden, intelligente Intelligente Fassaden passen sich automatisch äußeren Bedingungen wie Energie-, Licht- und Temperaturbedürfnissen an. Die energieintelligente Fassade realisiert hohe Energieeffizienzpotenziale und ist Teil der Entwicklung von „Plus-Energie-Gebäuden“.</p>	<p>http://download.nachhaltigwirtschaften.at/hdz_pdf/endbericht_1150_plusfassaden.pdf www.bmvbs.de/DE/EffizienzhausPlus/effizienzhaus-plus_node.html</p>
<p>Future Energy Dialog Der Future Energy Dialog ist eine Konferenzreihe zu aktuellen energiepolitischen Herausforderungen. Themen wie z.B. Low Carbon Society werden mit Vertretern aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft mit dem Ziel des Diskurses aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.</p>	<p>www.naturpur-institut.de</p>
<p>HP Enterprise-Energiemanagement-System (EEMS) Die Stadt Boston (USA) hat das HP Enterprise-Energiemanagement-System gewählt, um alle Aspekte des Energieverbrauchs sowie der durch den Stadtbetrieb verursachten CO₂-Emissionen zu untersuchen.</p>	<p>www.cityofboston.gov/environmentalandenergy</p>
<p>Kasai Green Energy Park Im Oktober 2010 eröffnete Panasonic den Kasai Green Energy Park (GEP), die neueste Produktionsstätte für Lithium-Ionen-Batterien für umweltfreundliche Fahrzeuge. Er ist gleichzeitig ein führendes Beispiel für eine umweltbewusste Fertigungsstätte, welche fortgeschrittene Umwelttechnologien und -systeme einsetzt.</p>	<p>http://panasonic.net/ec/gep/index.html</p>
<p>Klimatisierung durch Rechenzentren Überschüssige Wärme aus Serverräumen, die sich durch die laufenden Maschinen u.U. stark erwärmen, kann einer weiteren Verwendung zugeführt werden, z.B. der Beheizung von anliegenden Bürogebäuden.</p>	<p>www.dalkia.com/en/news-media/focus-on/data-centers-paris.htm http://tinyurl.com/ceugpnn</p>
<p>Moderne Daseinsvorsorge durch Förderung von Innovationen im Bereich F&E Förderung von anwendungsorientierten, interdisziplinären Forschungsprojekten im Bereich Energieeffizienz, regenerative Energien, Green Cities usw.</p>	<p>www.naturpur-Institut.de</p>
<p>Naerco Nachhaltiges Erfolgscontracting ist eine neue Vorgehensweise bei der Errichtung oder Grundsanierung öffentlicher Gebäude. Sie umfasst Planung und Ausschreibung, Vergabe, Bau und Betrieb energetischer Anlagen und wurde im Forschungsprojekt naerco unter Federführung des B.A.U.M. e.V. in Zusammenarbeit mit der bayerischen Staatsbauverwaltung zur Praxisreife entwickelt.</p>	<p>www.naerco.de</p>
<p>Öko-Zement Dieser neue Baustoff braucht in der Herstellung kein Brennen und verursacht so bis zu 97 Prozent weniger CO₂-Emissionen.</p>	<p>www.bmbf.de/press/2899.php</p>
<p>Ship to Grid Die Schiffe werden an den Anlegestellen mit elektrischer Energie versorgt. Dies verringert den Verbrauch von Schiffsdiesel und senkt die CO₂-Emissionen im Hafengebiet.</p>	<p>www.smartcity-cologne.de/ship-to-grid/ www.amsterdamsmartcity.com/#/en/walstrom_244</p>
<p>Smart Country Bei diesem Pilotprojekt wurde im Eifelkreis Bitburg-Prüm durch den Einbau von Mittel- und Niederspannungsreglern ein intelligentes Stromnetz errichtet.</p>	<p>http://tinyurl.com/bnov54d</p>
<p>Straßenbeleuchtung, intelligente Die intelligenten und miteinander vernetzten Leuchten sind mit einem Sensor ausgestattet und auf niedrige Leistung gedimmt. Erst wenn sich ein Passant oder ein Fahrzeug nähert entfalten sie ihre volle Leuchtkraft.</p>	<p>www.e-streetlight.com/ http://tinyurl.com/d96l2ry www.null-euro-urbanismus.de/?p=342 www.dial4light.de</p>

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
<p>Stromerzeugende Tanzfläche Die durch Schwingungen erzeugte Bewegungsenergie wird nach dem Dynamo-Prinzip in Elektrizität umgewandelt und in Akkus gespeichert.</p>	<p>http://tinyurl.com/bugjj97 www.sustainabledanceclub.com</p>
<p>Termostat App Diese App ermöglicht dem Nutzer eine Steuerung des Heizkörper-Thermostats von unterwegs und führt zu Energieeinsparungen.</p>	<p>www.eQ-3.de https://itunes.apple.com/de/app/MAX!eliv/id481997727?mt=8</p>
<p>Torre Santa Susanna Im Südosten Italiens, in Torre Santa Susanna, wurde das größte Solarkraftwerk der Welt gebaut. Es verfügt über hocheffiziente HIT® Solarmodule der Panasonic Gruppe mit maximaler Ausgangsleistung.</p>	<p>http://news.panasonic.net/archives/2011/0711_5854.html</p>
Mobilität	
<p>Aktion ‚Vorfahrt für den Klimaschutz‘ Die Aktion bietet kostenlose Ökostrom-Zapfsäulen an exponierten Stellen für E-Fahrzeuge.</p>	<p>www.entega.de</p>
<p>Angebot eines verbesserten Bus-Services mit serviceorientierter Architektur, Madrid (ES) Verbesserung der Servicequalität des öffentlichen Bustransports durch die Implementierung eines automatisierten Systems für Lagermanagement und Fahrzeuginstandhaltung.</p>	<p>www.accenture.com/us-en/Pages/success-ent-madrid-service-oriented-architecture.aspx</p>
<p>Binnenstadtservice Ziel dieses Logistikmodells ist die nachhaltige Warenverteilung in Innenstädten. Die Güter werden dazu am Stadtrand in dezentralen Logistikzentren angeliefert und dann mittels E-Bike, Erdgas- oder Elektrofahrzeug zu den Kunden in der Innenstadt verteilt.</p>	<p>http://puff.lbl.gov/transportation/transportation/pdf/van-rooijen-quak.pdf www.sncf.com/de/partner/distripolis</p>
<p>BOXX®-Bike Dieses futuristisch anmutende E-Bike bietet Allradantrieb, Traktionskontrolle, Antiblockiersystem, LED-Anzeigen und Staufächer. Mit einer Reichweite von 130km und einer Höchstgeschwindigkeit von 56km/h kann es im motorisierten Individualverkehr auch als Ersatz für Roller eingesetzt werden.</p>	<p>www.boxxcorp.com</p>
<p>Ecotransit.org Mit Hilfe dieses Internettools lässt sich die Umweltbelastung verschiedener Transportarten vergleichen.</p>	<p>www.ecotransit.org/index.en.html</p>
<p>E-LKW Der 16 Tonnen schwere LKW ist speziell für den Stadtverkehr konzipiert und fährt zu 100 Prozent elektrisch.</p>	<p>www.renault-trucks.de/aktuelles/weltpremiere-der-grosste-elektro-lkw-der-welt-in-erprobung-bei-carrefour.html</p>
<p>Flinkster (Carsharing) Flinkster ist das flächendeckendste Carsharing-Konzept u.a. auch für Elektroautos mit rund 800 Mietstationen in über 140 Städten in Deutschland.</p>	<p>www.flinkster.de www.verkehrsmittelvergleich.de</p>
<p>Flüsterasphalt Durch die offenporige Struktur werden Schallwellen, die durch den Reifenabrieb entstehen, absorbiert. Die Lärmemissionen insbesondere des innerstädtischen Verkehrs können so spürbar reduziert werden.</p>	<p>www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3841.pdf</p>
<p>Gehgemeinschaften ‚Der laufende Schulbus‘ Zwei Erwachsene holen Schulkinder morgens zu Fuß an festgelegten „Haltestellen“ ab und begleiten die Gruppe als Gehgemeinschaft zur Schule.</p>	<p>www.issw.uni-heidelberg.de/imperia/md/content/fakultaeten/vekw/issw/ab/sport_und_gesundheit/folder-a5_laufender_schulbus.pdf www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3083.pdf</p>

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
<p>Least Cost Transportation Planning (LCTP) Verkehrsplanungsvorhaben können mit dieser Methode im kommunalen Bereich auf ihren Umwelteffekt und auf ihre Kosten hin geprüft werden.</p>	www.umweltbundesamt.de/verkehr/verkehrsplan/lctp/index.htm
<p>Nachhaltig mobil – grüne Welle für Busse und Bahnen in Darmstadt Straßenbahnen fahren mit Ökostrom, der ÖPNV hat durch eine grüne Welle für Busse und Bahnen Vorfahrt vor dem Individualverkehr. Rasengleis-Trassen sorgen für ein grünes Stadtbild.</p>	www.heagmobilo.de
<p>Recycler Asphalt Bei einer Neuasphaltierung wird der alte Belag normalerweise nicht wiederverwendet. Die Hamburger Mönckebergstraße wurde 2012 mit recyceltem Asphalt erneuert.</p>	http://storimpex.de/index.php?id=348
<p>Road Intersection Optimization (intelligente Ampelschaltung) Das System dient der Optimierung der Ampelschaltung für einen zügigen Verkehrsfluss in den Städten.</p>	www.ptv.de www.bitkom.org/de/presse/8477_71018.aspx
<p>Vernetzung des Taxisteuerungssystem mit der Wettervorhersage Smart Grids helfen, isolierte Systeme miteinander zu vernetzen. In Singapur wurde das Taxisteuerungssystem mit der Wettervorhersage vernetzt. Taxiunternehmer sehen somit wo es regnet und können ihre Taxen verstärkt an diesen Orten einsetzen, da mit schlechtem Wetter die Taxinachfrage erheblich steigt.</p>	http://senseable.mit.edu/livesingapore
<p>Wasserstoffstation HafenCity Hamburgs zweite Wasserstoff-Tankstelle, die zur Hälfte mit vor Ort produziertem, zur anderen Hälfte mit angeliefertem Wasserstoff versorgt wird.</p>	http://corporate.vattenfall.de/de/wasserstoffstation.htm
Planung und Verwaltung	
<p>(Efficient) City Farming Es werden urbane Stadt- und Containerfarmen zur Aufzucht von Gemüse und Fisch in einem CO₂-neutralen Kreislauf aufgebaut.</p>	www.ecf-center.de http://detroitagriculture.net
<p>Greenport Venlo Das zweitgrößte Gartenbaugelände der Niederlande vereint Landwirtschaft, Nahrungsmittel und Logistik. Im Vordergrund steht eine ganzheitliche Gebietsentwicklung nach dem Cradle to Cradle-Konzept.</p>	www.greenportvenlo.nl/nl
<p>Hamburg Urban Soil Climate Observatory (HUSCO) Das Konzept dient zur Erfassung des Einflusses von Feuchte- und Energieflüssen städtischer Böden auf das lokale Klima (siehe auch Mikroklima, städtisches).</p>	http://tinyurl.com/c3dcd8z www.geowiss.uni-hamburg.de/i-boden/forsch/fhusco.htm
<p>High Line Park in Manhattan Der Park wurde vor zwei Jahren auf einer ehemaligen Hochbahntrasse in Manhattan eröffnet und ermöglicht den Bürgern einen grünen Rückzugsort in luftiger Höhe.</p>	www.thehighline.org
<p>HP Labs SimpliCity Forschungsprojekt HP Labs Singapur formt die Beziehungen zwischen einer Stadt, ihren Bewohnern und der Umwelt. Dabei sollen angewandte Intelligenz sowie Software-Innovationen beim Umgang mit den Daten der Stadt zu einer Verbesserung dieser Beziehungen führen.</p>	www.hpl.hp.com/singapore/simplicity.html
<p>Klimastraßen in der Stadt Klimastraßen, wie sie bereits in Amsterdam (NL) und Köln aufgebaut werden, funktionieren als „Testgelände“ für innovative Energieprojekte und veranschaulichen den Bürgern die Potenziale und Möglichkeiten.</p>	www.amsterdamsmartcity.nl/#/en/klimaatstraat_252 www.smartcity-cologne.de/klimastrasse

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
<p>KLIMZUG Das KLIMZUG Förderprogramm des BMBF entwickelt in sieben Modellregionen in Deutschland bis 2013 ein „Integriertes Regionales Klimaanpassungsprogramm“ als informelles Planungsinstrument und Grundlage der Landesentwicklung.</p>	<p>www.klimzug.de/_media/KLIMZUG-Working_Paper_Regional-_und_Stadtplanung.pdf www.klimzug.de www.bmbf.de/foerderungen/7764.php</p>
<p>Kommandozentrale, intelligente Die Kommandozentrale zeigt Wetterprognosen, Verkehrsbelastungen, Luftverschmutzungsdaten, Wasserstände etc. Ein integriertes Frühwarnsystem informiert 48 Std. vorher über mögliche Gefahren.</p>	<p>www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/33303.wss</p>
<p>Masdar, Emirat Abu Dhabi CO₂-neutrale Stadt, als Pilotprojekt zur Musterurbanisierung einer nachhaltig erbauten, grünen Stadt. Zukünftiger Knotenpunkt für Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien und Clean Technologies.</p>	<p>www.masdarcity.ae/en www.abudhabi-city.de/masdar-city.htm</p>
<p>Rathaus 2.0 Transparente Verwaltung wird durch Onlineeinblicke in Verwaltungs- und Entscheidungsprozesse auf kommunaler Ebene umgesetzt. Durch das „Open Government“ kommt es zu direkter Bürgerbeteiligung und einem interaktiven Austausch.</p>	<p>www.spd-freigericht.de/cms/index.php/medien/rathaus-20 www.neuundkuehn.at/uploads/media/Rathaus_2_0.pdf</p>
<p>Shared Space Konzept der Raumplanung, bei dem Fußgänger, Radfahrer und Automobile gleichberechtigt den öffentlichen Verkehrsraum nutzen. Durch gegenseitige Rücksichtnahme funktioniert das Shared Space-Konzept ohne eine übergeordnete Regulierungsinstanz.</p>	<p>www.udv.de/de/publikationen/suche/ergebnisse?keys=shared+space</p>
<p>Tianjin Eco-city Die singapurisch-chinesische Tianjin Eco-city-Vision bezieht sich auf eine Stadt, in der gesellschaftliche Harmonie, Umweltfreundlichkeit und Ressourceneffizienz herrschen. Es ist ein Leuchtturmprojekt zwischen den Regierungen von Singapur und China. Nach seiner Fertigstellung um das Jahr 2020 werden dort 350.000 Menschen leben.</p>	<p>www.tianjinecocity.gov.sg</p>
Wirtschaft	
<p>Transparenzgesetz Virtuelles Register, in dem Verträge, Gutachten, Subventionen, Senatsbeschlüsse, etc. veröffentlicht werden und für jeden Bürger kostenlos und anonym einsehbar sind.</p>	<p>www.transparenzgesetz.de</p>
<p>Abfalleimer, intelligenter Der mit einer solarbetriebenen Presse ausgestattete Abfalleimer presst ab einer bestimmten Füllmenge den Abfall zusammen und spart so u.a. Personalkosten da die Entleerungszyklen verlängert werden.</p>	<p>www.sulo.com www.cse-cleansolution.at www.bigbellysolar.com</p>
<p>Abfallwirtschaft, integrierte Dieses umweltverträgliche, effiziente Entsorgungssystem erfordert das Ergreifen von Maßnahmen wie Mülltrennung, das Abschalten von Deponien sofern Umweltstandards nicht mehr erfüllt werden oder den Bau von Kompostierungsanlagen. Umgesetzt wird es in Râmnicu Vâlcea (RO).</p>	<p>http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/urban2009/urban2009_de.pdf</p>
<p>Althandyrecycling Nur fünf von zehn Mobiltelefonen werden recycelt. Mit der Aktion „Handy clever entsorgen“ animiert das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit den Verbraucher, sein altes Mobiltelefon zum Recyceln abzugeben.</p>	<p>www.handy-clever-entsorgen.de</p>

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
<p>Ambient Assisted Living (AAL) Initiative zur Förderung innovativer Technologien, die Senioren helfen, durch altersgerechte Assistenzsysteme ein langfristig selbstbestimmtes und unabhängiges Leben zu führen.</p>	<p>www.aal-deutschland.de www.aaliance.eu/public www.assistedliving.de www.haus-der-gegenwart.de</p>
<p>Carrotmob Unter dem Motto „Carrotmob statt Boykott“ werden Verbraucher dazu aufgerufen, zu einem bestimmten Zeitpunkt bestimmte Produkte einzukaufen, deren Erlöse gemäß vorher abgestimmter Bedingungen in die Gebäudesanierung, Energieeffizienzmaßnahmen etc. fließen.</p>	<p>https://carrotmob.org</p>
<p>Codecheck Die Technologien des Codechecks nutzen den GS1-Strichcode auf Produkten und informieren über Inhaltsstoffe, Labels, Gütesiegel etc. Die Datenbank wird von ambitionierten Nutzern ergänzt und gepflegt.</p>	<p>www.codecheck.info www.utopia.de/produktcheck</p>
<p>Flugzeugrecycling In jedem Airbus A300 stecken rund 61 Tonnen Rohstoffe die recycelbar sind. Airbus und Sita France verwerten nun die hochwertigen Materialien in einem Kreislaufsystem.</p>	<p>http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/eu/719_de.htm</p>
<p>HP Labs macht das Recycling digital gedruckter Medien industriell skalierbar Die Deinking-Methode (Altpapierrecycling) von HP Labs löst Herausforderungen von digitalen, kommerziellen, tintenstrahlbasierten und analogen Druckern. Das Papierrecycling wird hierdurch kostengünstiger und umweltfreundlicher.</p>	<p>https://h30406.www3.hp.com/campaigns/2011/ga/deinking/index.php?jumpid=re_R10931_go/deinking www.hpl.hp.com/news/2009/jul-sep/deinking.html</p>
<p>HP-Handbuch für eine „grüne“ Beschaffung In diesem Weißbuch werden grundlegende Prinzipien für die Entwicklung umweltkonformer Beschaffungskriterien für Produkte und Dienstleistungen in der Informationstechnologie (IT) untersucht.</p>	<p>www.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/education/green_procurement_guide.pdf</p>
<p>HP-Kohlenstoffbilanz-Rechner (Carbon Footprint Calculator) Der kostenlose webbasierte HP-Kohlenstoffbilanz-Rechner erleichtert das Verständnis dafür, wie sich durch den Gebrauch von Computern und Druckern verursachte Umweltauswirkungen und -kosten reduzieren lassen.</p>	<p>www.hp.com/environment</p>
<p>Klimafreundlich Tagen – go green! im Kongresszentrum darmstadtium in Darmstadt Vorzeigeprojekt für Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und intelligente Energienutzung. Nutzung von Erdwärme, Biomasse, Solarenergie, Ökostrom.</p>	<p>www.darmstadtium.de</p>
<p>KlimaTeller in der Mensa Ein Tag in der Woche wurde in den Hamburger Mensen und einigen regionalen Betriebsrestaurants zum Klimatag erklärt, an denen der KlimaTeller serviert wird. Dieser besteht aus in der Produktion besonders emissionsarmen Lebensmitteln.</p>	<p>www.klimateller.de http://blog.tchibo.com/aktuell/unternehmen/klimabotschafter-klimatag-und-klimateller http://donnerstag-veggietag.de</p>
<p>Künstliche Photosynthese-Systeme Panasonic hat ein künstliches Photosynthese-System entwickelt, das Kohlendioxid (CO₂) in organische Materialstoffe umwandelt. Dies geschieht durch die Bestrahlung mit Sonnenlicht bei einer weltweiten Top-Effizienz von 0,2 Prozent. Diese Entwicklung wird Grundlage sein für die Umsetzung eines Systems zur Erfassung und Umwandlung von Kohlendioxid-Abfällen aus Müllverbrennungsanlagen, Kraftwerken oder aus Industrieaktivitäten.</p>	<p>http://panasonic.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/2012/07/en120730-5/en120730-5.html</p>
<p>Kunststoff aus Klärschlamm Diese Prozessinnovation ermöglicht eine Verarbeitung von Klärschlamm zu Kunststoff. Dieser wird bereits vielfach verwendet, insbesondere in Israel und den USA.</p>	<p>www.appliedcleantech.com</p>

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
<p>„Little Bird“ für Kindergärten Little Bird ist ein Verwaltungssystem für die zentrale, vernetzte Vergabe von Betreuungsplätzen in Kindertagesstätten.</p>	<p>http://business.little-bird.de www.bitkom.org/de/presse/8477_71018.aspx</p>
<p>Müllabfuhr, unterirdische In der südkoreanischen Retortenstadt New Songdo wird der anfallende Müll unterirdisch abtransportiert. Mit Hilfe eines Unterdrucksystems wird der Abfall durch Pipelines zu einem Biogaskraftwerk transportiert.</p>	<p>http://newsroom.cisco.com/songdo</p>
<p>Ökologisches Beschaffungswesen Vor dem Hintergrund seiner laufenden Selbstverpflichtung, den Umweltschutz voranzubringen, verfolgt Panasonic mit diesem Vorhaben das Ziel, seine Umweltbelastungen zu verringern. Außerdem möchte Panasonic sich für eine nachhaltige Entwicklung einsetzen und Überlegungen zur Erbringung von Umweltleistungen in den Beschaffungsprozess integrieren.</p>	<p>http://panasonic.net/procurement/green</p>
<p>ÖKOPROFIT ÖKOPROFIT® (ÖKOlogisches PROJekt Für Integrierte Umwelt-Technik) ist ein Umweltmanagement-Win-win-Modell für Kooperationen von Kommunen und Unternehmen, das durch den Einsatz von intelligenter Umwelttechnik bzw. intelligentem Umweltverhalten Vorteile für die Region erwirtschaftet.</p>	<p>www.oekoprofit.com www.umwelt.graz.at/cms/ziel/4850005/DE</p>
<p>Pfandringe an Mülleimern Ring um Mülleimer mit kleinen Fächern, in denen Pfandflaschen und -dosen zum Recycling und auch zum Einsammeln durch sozial sehr schwache Bürger abgestellt werden können.</p>	<p>http://aktuell.meinestadt.de/koeln/tag/awb www.ecosign.net</p>
<p>Rank a Brand Diese Internetplattform beurteilt und bewertet kritisch die Nachhaltigkeit von Marken und dient der Verbraucherinformation.</p>	<p>www.rankabrand.de</p>
<p>Recycling und Wiederverwendung bei HP HP erleichtert das verantwortungsvolle Recycling von entsorgter Computer-Hardware und Druckerzubehör und verschafft besseren Zugang zu bereits gebrauchter Hardware, um die Umweltbelastung zu reduzieren.</p>	<p>www.hp.com/environment</p>
<p>Renewable Energy for Sustainable Tourism (REST) Diese Energiespar- und CO₂-Reduktionskampagne ist für Hotels mit Zertifizierung entsprechend einem zu erfüllenden Maßnahmenkatalog ausgelegt.</p>	<p>www.greenthehotels.com/eng/BohdanowiczChurie-KallhaugeMartinacRezachelCIER2001Cuba.pdf</p>
<p>Rücknahmesystem Recycling findet weltweit auf unterschiedlichem Niveau statt. Daher hat Panasonic seine eigenen Rücknahmesysteme integriert. Diese Systeme überprüfen Partner von A bis Z und bringen damit die Entwicklung neuer Recyclingverfahren entscheidend voran.</p>	<p>www.panasonic.de/html/de_DE/Unternehmen/CSR%3A+Umwelt/%C3%9Cbersicht/Nachhaltiger+Produktlebenszyklus/R%3BCcknahme+und+Recycling/7960468/index.html</p>
<p>Schülerwettbewerbe Ein vorbildlicher Schülerwettbewerb ist z.B. der NATURpur Award der unter dem Motto „Schüler für Zukunftsenergien“ ausgelobt wird. Dies ist ein Wettbewerb rund um die Themen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz sowie Klima- und Umweltschutz. Schülerwettbewerbe fördern eine frühzeitige Sensibilisierung für den Umwelt- und Klimaschutz.</p>	<p>www.naturpur-award.de</p>
<p>System von HP Labs zur Energieüberwachung im Haushalt Dieses Pilotprogramm untersucht die Energie-Überwachung der Haushalte und nutzt Data Mining und Analysetechniken, um Nutzern dabei zu helfen, ihren Energieverbrauch zu verstehen und zu optimieren.</p>	<p>www.hpl.hp.com/news/2011/apr-jun/home_energy_manager.html</p>

Kurzbeispiel und Definition	Weiterführende Quellen
<p>Tauschbörsen – Nutzen statt Besitzen Tauschbörsen gibt es z.B. für Bekleidung zum Ausleihen zu einem monatlichen Grundpreis oder auch zum Tausch von Waren, Dienstleistungen und Zeit.</p>	<p>www.tauschticket.de www.dietauschboerse.de www.swapy.de www.zeittauschring-pluspunkt.de www.zeittauschring.de</p>
<p>Toyota City Low-Carbon Project Model Homes Das Toyota City Low-Carbon Society Verification Promotion Council, eine Organisation mit 26 Einheiten, darunter Toyota City und Privatunternehmen, hat in den Toyota City-Bezirken Higashiyama und Takahashi ein Modell eines „intelligenten Hauses“ (Smart House) fertig gestellt.</p>	<p>www2.toyota.co.jp/en/news/11/06/0630.html www.youtube.com/watch?v=BMIVyY2EpLA www.teitanso-toyota-city.com/en/index.html</p>
<p>Umweltpakt Bayern Der Umweltpakt Bayern ist eine freiwillige Vereinbarung zwischen der Bayerischen Staatsregierung und der Bayerischen Wirtschaft mit dem Ziel eines verstärkten Umweltschutzes auf Win-win-Basis.</p>	<p>www.stmug.bayern.de/umwelt/wirtschaft/index.htm</p>
<p>Urban Mining – die Stadt als Rohstofflager Vor dem Hintergrund knapper werdender Rohstoffe nimmt das Konzept die bestmögliche Rückgewinnung der verwendeten Rohstoffe in den Blick. Urban Mining betrifft den gezielten Rückbau von Gebäuden oder Verkehrswegen aber auch anderer „Rohstofflager“ in den privaten Haushalten, bspw. alte Handys oder Computer.</p>	<p>www.urban-mining.com</p>
<p>Vertical Farming In Singapur wurde die erste Vertical Farm eröffnet. In 120 Türmen wachsen verschiedene Gemüsesorten. So können die Einwohner heimisch angebaute Lebensmittel kaufen und konsumieren.</p>	<p>http://skygreens.appsfly.com/home</p>

15.2 Netzwerke, Studien und weiterführende Informationen

Titel	Link
100%-Erneuerbare-Energie-Regionen	www.100-ee.de
5000+	http://5000plus.net.au
8-80 cities	www.8-80cities.org
Agentur für Erneuerbare Energien	www.energie-studien.de
Amsterdam Smart City	www.amsterdamsmartcity.com
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung	www.bbsr.bund.de
C40 Cities	www.c40cities.org
CISCO – Smart and connected communities	www.cisco.com/go/smartconnectedcommunities
Cities Development Initiative for Asia	www.cdia.asia
Cities of opportunity	www.pwc.com/us/en/cities-of-opportunity/index.jhtml
City Forward	www.cityforward.org
CITYNET	www.citynet-ap.org
Citystates	http://tinyurl.com/d7dy3dt
How cities are vital to the future of sustainability	
Clean Energy Project	www.cleanenergy-project.de
Climate Service Center	www.climate-service-center.de
Collaborating Center on Sustainable Consumption and Production	www.scp-centre.org
Delivering Tomorrow Logistik 2050. Eine Szenariostudie	http://tinyurl.com/cb34e8r
Delivering Tomorrow Zukunftstrend Nachhaltige Logistik Wie Innovation und „grüne“ Nachfrage eine CO ₂ -effiziente Branche schaffen	www.dp-dhl.com/de/logistik_populaer/nachhaltige_logistik.html
Deutscher Dachgärtnerverband e.V.	www.dachgaertnerverband.de
Deutscher Städte- und Gemeindebund – Innovators Club	www.innovatorsclub.de/innovatorsclub
Eco Ideas	http://tinyurl.com/cqvp8oh
E-Energy	www.modellstadt-mannheim.de
E-Energy Smart Energy made in Germany	www.e-energy.de
Elektromobilität Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand	www.iao.fraunhofer.de/images/downloads/elektromobilitaet.pdf
Eltis – The urban mobility portal	www.eltis.org
EnergyCity Leipzig	www.energycity-leipzig.de
Energy Efficiency Projects in Ukraine	www.eeib.org.ua
energycities	www.energy-cities.eu
Erneuerbare Energien Hamburg Clusteragentur	www.erneuerbare-energien-hamburg.de/home.html
Euro Cities	www.eurocities.eu
Europäische Kommission	www.civitas-initiative.org/main.phtml?lan=en www.mobilityweek.eu http://urbact.eu http://trendsetter-graz.fgm.at http://ec.europa.eu/energy/technology/initiatives/smart_cities_en.htm www.urbenergy.eu
European Institute for Urban Affairs	www.ljmu.ac.uk/EIUA
European Smart Cities	www.smart-cities.eu
European Smart Metering Landscape Report 2012	www.smartregions.net/default.asp?SivulD=26927
eurotowns	www.eurotowns.org
Förderprogramm Elektromobilität des BMU	www.erneuerbar-mobil.de

Titel	Link
Future Cities Laboratory	www.futurecities.ethz.ch
German Green City Index	www.siemens.com/entry/cc/de/greencityindex.htm
Green City	www.greencity.de
Green City Frankfurt	www.frankfurt-greencity.de
Green Keys	www.greenkeys-project.net
Green Region	www.green-region.de/green-region-aus-verantwortung-fuer-die-region.html
Hafen City Universität Hamburg	www.hcu-hamburg.de
Hiriko	www.hiriko.com
HP Labs	www.hpl.hp.com
IBM – A Smarter Planet	www.ibm.com/smarterplanet
IBM The Smarter City	www.ibm.com/thesmartercity
ICLEI - Local Governments for Sustainability	www.iclei.org
InnovationCity Ruhr	www.bottrop.de/microsite/ic
Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertungen (IZT)	www.izt.de
Intelligent Cities – Wege zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt	www.intelligent-cities.net
Intelligent Quarters	www.ece.de/de/geschaeftsfelder/projektuebersicht/objekt/oiqh
Keeping Track of our changing environment	www.unep.org/geo/pdfs/keeping_track.pdf
Klima-Bündnis	www.klimabuendnis.org
Klimzug Nord	http://klimzug-nord.de
Kommunal Erneuerbar	www.kommunal-erneuerbar.de
Kommunale Nachhaltigkeitssteuerung Umsetzungsstand bei großen Städten und Landkreisen	www.publicgovernance.de/docs/Studie_Kommunale_Nachhaltigkeitssteuerung.pdf
Konvent der Bürgermeister	www.konventderbuergerremeister.eu/index_de.html
LBS-Zukunftskompass, Kommunen gestalten	www.izt.de/fileadmin/downloads/pdf/LBS_IZT_Zukunftskompass.pdf
Lebenswerte Städte unter Bedingungen sinkenden materiellen Wohlstands	www.denkwerkzukunft.de/downloads/Memo-Stadt-Finalversion27-08-2012.pdf
Local Sustainability 2012 Taking Stock and moving forward	http://local2012.iclei.org/fileadmin/files/LS2012_GLOBAL_REVIEW_www.pdf
LSE Cities	http://lsecities.net
Metropolis	www.metropolis.org
Mobilität in Deutschland	www.mobilitaet-in-deutschland.de/02_MiD2008/publikationen.htm
Nachhaltigkeitsbarometer – Was bewegt die Jugend?	www.weeyoo.de/wp-content/uploads/Zusammenfassung_Nachhaltigkeitsbarometer.pdf
Netzintegration von Fahrzeugen mit elektrifizierten Antriebssystemen in bestehende und zukünftige Energieversorgungsstrukturen. Advances in Systems Analyses 1	www.fz-juelich.de/iek/iek-ste/DE/Aktuelles/Meldungen/Dokumente/Alles_aktuelles.html
Netzwerk Bürgerbeteiligung	www.netzwerk-buergerbeteiligung.de/ueber-das-netzwerk
Open Ride	www.open-ride.com/index.php
Österreichs Smart Cities and Regions	www.smartcities.at/smart-cities

Titel	Link
Plattform	www.plattform-a-dev.eu
Projekt etelligence	www.etelligence.de
Projekt Klima Alltag	www.klima-alltag.de
Rat der Gemeinden und Regionen Europas – Deutsche Sektion	www.rgre.de
Rat für nachhaltige Entwicklung	www.nachhaltigkeitsrat.de/projekte/eigene-projekte/nachhaltige-stadt
Smart 2020	www.smart2020.org
Smart Cities	www.smartcities.info
„Smart Cities“ – Grüne ITK zur Zukunftssicherung moderner Städte	www.bitkom.org/files/documents/Smart_Cities_Studie_Mai_2011.pdf
Smart City Malta	www.malta.smartcity.ae
Smart Communities	www.smartcommunities.org.uk
Smart Santander	www.smartsantander.eu
Smarter Moves	www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/SDC_Smarter_Moves_w.pdf
Stiftung Die Grüne Stadt	http://die-gruene-stadt.de
Sustainable Cities	http://tinyurl.com/chy8v46
Sustainable Urban Infrastructure Intelligente Energieversorgung für Berlin 2037	http://tinyurl.com/bplt3ac
T-City Friedrichshafen	www.t-city.de
The Economics of Ecosystems & Biodiversity	www.teebweb.org
The Global Network of Cities, Local and Regional Governments	www.cities-localgovernments.org
The modern city – from vision to reality	www-304.ibm.com/easyaccess/publicuk/gclcontent/!/gcl_xm-lid=219039
Thoughts Megatrends	http://tinyurl.com/clw9m2d
TURAS	www.turas-cities.org
UMBRéLA - Umweltbilanzen Elektromobilität	www.emobil-umwelt.de
Urban Mining	www.urbanmining.at
Versammlung der Regional- und Kommunalvertreter der EU	www.cor.europa.eu
Visionen zur Morgenstadt Leitgedanken für Forschung und Entwicklung von Systeminnovationen für nachhaltige und lebenswerte Städte der Zukunft	www.morgenstadt.de/de/morgenstadt-initiative.html
Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung	www.wzb.eu/de/forschung
WiWo Green	http://green.wiwo.de
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie	http://wupperinst.org/home
Zentrum für Smart Cities Fraunhofer Fokus	www.ict-smart-cities-center.com
Zukunftsinstitut	www.zukunftsinstitut.de
Zukunftsrat Hamburg	www.zukunftsrat.de
ZukunftswerkStadt	www.zukunftsprojekt-erde.de/mitmachen/zukunftswerkstadt.html

Weitere Quellen finden Sie auf der Projektwebsite unter www.intelligent-cities.net.

15.3 Die Projekt-Website www.intelligent-cities.net



Die begleitende Projekt-Website bietet neben allgemeinen Informationen zum Report ausführliche Statements ausgewählter Persönlichkeiten, viele weitere Best bzw. Good Practice-Beispiele in unserer Fallbeispielsammlung mit ausführlich beschriebenen, realisierten Projekten sowie in der Rubrik Kurzbeispiele mit kompakten Informationen und weiterführenden Quellen. Die Homepage informiert Sie außerdem über aktuelle Termine, Veranstaltungen und Neuigkeiten zum Thema „Intelligent City“.

Im Downloadbereich der Website haben Sie die Möglichkeit, die Schwerpunktkapitel des Reports einzeln einzusehen und separat herunterzuladen. Diese sowie den gesamten Report, dessen Zusammenfassung und weiterführende Informationen finden Sie in Deutsch und Englisch unter folgendem Link zum kostenlosen Download:



www.intelligent-cities.net

VII. Glossar

2°C-Ziel

Das 2°C-Ziel (oder auch „2-Grad-Ziel“) beschreibt das Ziel der internationalen Klimapolitik, die globale Erderwärmung langfristig auf maximal 2°C über der globalen Mitteltemperatur vor der Industrialisierung zu beschränken.

Agenda 21

Die Agenda 21 ist ein umfassendes Konzept zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung auf kommunaler Ebene, welches 1992 von 178 Staaten auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro verabschiedet wurde.

Alternative Kraftstoffe

Alternative Kraftstoffe sind Energieträger für Otto- und Dieselmotoren, die nicht aus der Mineralölverarbeitung stammen (Ausnahme: Flüssiggas), diese also ersetzen können.

B.A.U.M. Zukunftsfonds

Der B.A.U.M. Zukunftsfonds ist eine Genossenschaft, die privates Kapital für Unternehmen und öffentliche Einrichtungen zur Verfügung stellt, um Energieeffizienzprojekte mit möglichst hohen Einsparungen zu realisieren.

B.A.U.M.-Ehrenkodex

Die Mitglieder des B.A.U.M. e.V. erkennen mit Ihrer Mitgliedschaft den B.A.U.M.-Ehrenkodex für umweltbewusste Unternehmensführung an.

Bauleitplanung

Auf Grundlage der Bauplanungshoheit im Rahmen der Bauplanung des Bundes und der Länder ist die Bauleitplanung Aufgabe der Städte und Gemeinden. Sie dient dem Zweck der Flächennutzungssteuerung und der Bebauungsplanung.

Bayerische Klima-Allianz

Die Bayerische Klima-Allianz ist eine 2004 von der Bayerischen Staatsregierung und dem Bund Naturschutz in Bayern ins Leben gerufene Allianz zum Schutz des Klimas.

Bebauungsplan

Der Bebauungsplan ist eine nach dem Baugesetzbuch (BauGB) im Rahmen der Bauleitplanung vorgesehene rechtsverbindliche Festsetzung für die städtebauliche Ordnung.

Benchmark

Ein Benchmark ist ein festgelegter Vergleichswert, -markt oder Bezugswert, der durch einen Benchmarking-Prozess gewonnen wird.

Biodiversität

Biodiversität bezeichnet die Vielfalt des Lebens auf der Erde. Der Begriff umfasst die genetische Vielfalt, die Artenvielfalt und die Vielfalt der Ökosysteme.

Biokraftstoff

Biologisch-organischer Brennstoff aus nachwachsenden Rohstoffen.

Biotech-Parks

Ein Biotech-Park bietet wachsenden Unternehmen im Bereich Biotechnologie einen Standort und die Infrastruktur um Zukunftstechnologien zu entwickeln.

Bottom-up Ansatz

Der Bottom-up Ansatz, auch als Deduktion bezeichnet, ist eine Problemlösungsstrategie, bei der die Lösung von speziellen Problemen auf übergeordnete Probleme verallgemeinert wird. Die einzelnen Teillösungen werden von „unten“ nach „oben“ zusammengesetzt, bis das Gesamtproblem gelöst ist.

Bürgerbegehren

Durch ein Bürgerbegehren können sich die Bürger an politischen Prozessen beteiligen und sich aktiv einbringen. Um einen Bürgerentscheid durchführen zu lassen ist ein Antrag der Bürger an die Gemeindevertretung notwendig.

Bürgerfonds

Mit einem Bürgerfonds können Projekte durch privates Kapital finanziert werden. Private Investoren legen ihr Geld z.B. in Windenergie- oder Solarfonds in der Region an und profitieren direkt von den Renditen aus Stromgewinnung und -einspeisung.

Bürgerstiftungen

Eine Bürgerstiftung ist eine Form der Selbstorganisation der Bürger, die sich zur Förderung des (regionalen) Gemeinwohls einsetzen.

Bürgerticket

Ein Bürgerticket ist ein per Umlage solidarisch finanziertes Ticket für den Nahverkehr. Ein monatlicher Beitrag ermöglicht Bürgern die Nutzung der Verkehrsmittel des Verkehrsverbundes.

Carbon Disclosure Project

Das Carbon Disclosure Project ist weltweit die größte Investoreninitiative. In dem 2002 gegründeten Projekt legen inzwischen rund 551 Unternehmen Zahlen zu ihren individuellen Treibhausgasemissionen offen.

Carsharing

Als Carsharing wird die gemeinschaftliche Nutzung von Automobilen innerhalb einer Region oder eines Netzwerks bezeichnet. Registrierte Nutzer können sich z.B. per Telefon oder Internet zu jeder Zeit ein Auto mieten.

Charrette-Verfahren

Das Charrette-Verfahren ist eine öffentliche Planungsmethode zur Stadt- und Regionalentwicklung mit direkter Beteiligung der Bürger. Es wird seit den 1990er-Jahren vor allem in den USA angewendet.

Cluster

Ein Cluster ist ein Branchennetzwerk und dient zur Stärkung und Förderung der Zusammenarbeit innerhalb einer Branche. Es organisiert eine Bündelung der unterschiedlichen Kompetenzen der Institutionen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Zudem schafft es Dialog-Plattformen und Schnittstellen zu anderen Branchen.

CO₂-Bilanz

Die CO₂-Bilanz ist die Summe aller CO₂-Emissionen, die in einer bestimmten Zeit durch ein definiertes Subjekt (d.h. den Bürger, ein Unternehmen, ein Produkt etc.) verursacht werden. Die CO₂-Bilanz gleicht i.d.R. dem CO₂-Fußabdruck. Mit Hilfe eines CO₂-Rechners kann die persönliche CO₂-Bilanz errechnet werden.

CO₂-Fußabdruck

Der CO₂-Fußabdruck gibt die Menge an CO₂-Emissionen an, die in einer bestimmten Zeit durch ein definiertes Subjekt (d.h. den Staat, den Bürger, ein Unternehmen, ein Produkt etc.) verursacht werden. Bei einem großen Fußabdruck werden überdurchschnittlich viele Emissionen verursacht; ein kleiner Fußabdruck hingegen impliziert ein klimafreundliches Leben. Ein weitreichenderes Konzept ist das des ökologischen Fußabdrucks (s.u.).

Contracting

(Energie-)Einsparcontracting

Das Contracting ist eine vertraglich vereinbarte Dienstleistung zwischen einem Versorger (Contractor) und einem (Energie-)Verbraucher (Contracting-Nehmer).

Cradle to Cradle-Konzept

Das Cradle to Cradle-Konzept (dt. „von der Wiege zur Wiege“) ist die Vision einer abfallfreien Wirtschaft, bei der Firmen keine gesundheits- und umweltschädlichen Materialien mehr verwenden und alle Stoffe dauerhaft Nährstoffe für natürliche Kreisläufe oder geschlossene technische Kreisläufe sind.

Demand Response-Konzept

Die Energieverbraucher (demand) reagieren (response) auf Preissignale und das Energieangebot im Netz. Das Demand Response-Konzept gleicht Lastspitzen durch den flexiblen Einsatz von Speichern und Puffern aus und unterstützt die Bereitstellung von Regelleistungen.

Demokratie 2.0

Der Begriff Demokratie 2.0 ist dem Begriff Web 2.0 nachempfunden. Er bezeichnet eine Demokratie, bei der die Beteiligung der Bürger an politischen Prozessen und Debatten im Vordergrund steht.

Diskriminierungsfreie Ladesäule

An diskriminierungsfreien Ladesäulen kann jeder Stromanbieter (einer bestimmten Region oder eines Länderverbands) seinen Strom ausliefern und abrechnen lassen. Die Kunden bezahlen

die Rechnungen für das Aufladen ihrer Elektrofahrzeuge über die eigene Hausstromrechnung des Stromanbieters.

Eco-Driving

Eco-Driving ist ein Fahrtraining im realen Straßenverkehr, bei dem speziell ausgebildete Trainer die optimale Fahrökonomie zum Kraftstoffsparen praxisgerecht vermitteln.

Einspeisevergütungen (für Erneuerbare Energien)

Netzbetreiber zahlen die Einspeisevergütung für die Einspeisung regenerativ erzeugten elektrischen Stroms in das allg. Stromnetz. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) staffelt die Vergütung nach Größe und Technologie.

Elektromobilität

Elektromobilität bezeichnet den Einsatz von Elektro- bzw. Hybridelektrofahrzeugen. Dazu gehören u.a. Fahrräder (Pedelecs), Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV), batterieelektrische Fahrzeuge (BEV), aber auch sog. Hybride (Fahrzeuge mit Verbrennungs- und kleinem Elektromotor).

EMAS-Zertifizierungen

Im Rahmen des europäischen Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), einem System für nachhaltiges Umweltmanagement, können Organisationen zertifiziert werden, die ihre Umweltleistung verbessern wollen.

Emissionszertifikate/-rechte (Klimazertifikate)

Emissionszertifikate oder -rechte sind verbriefte und übertragbare Nutzungsrechte für natürliche Ressourcen bzw. „Rechte zur Emission“ einer vorgegebenen Menge eines Schadstoffes in einer bestimmten Region.

Energiebildung

Bildungsmaßnahmen zum Thema Energie fördern einen bewussten Umgang mit Energieverbräuchen.

Energiewende

Die Energiewende steht für die Umstellung des Energieversorgungssystems zu einem dezentralen Versorgungskonzept. Der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung soll von knapp 20 Prozent im Jahr 2011 auf 80 Prozent im Jahr 2050 erhöht werden.

E-Partizipation

E-Partizipation bezeichnet alle internetgestützten Verfahren, die eine Beteiligung von Bürgern am politischen Entscheidungsprozess ermöglichen.

EU 2020

EU 2020 ist die Wachstumsstrategie der Europäischen Union für das kommende Jahrzehnt. Es geht um die Überwindung der Finanzkrise sowie um das Ziel, eine nachhaltige, intelligente und integrative Wirtschaft in Europa zu erreichen.

Family-Office

Family-Offices sind Organisationen oder Dienstleister, welche private Großvermögen verwalten.

Flächennutzungsplan (FNP)

Der Flächennutzungsplan (FNP) ist gemäß Baugesetzbuch (BauGB) im Rahmen der Bauleitplanung einer Gemeinde vorgesehen. Im FNP ist in Grundzügen die beabsichtigte Art der Bodennutzung nach den voraussehbaren Bedürfnissen für das gesamte Gemeindegebiet darzustellen.

Flächenrecycling

Flächenrecycling ist die Wiederbelebung ehemals gewerblicher, industrieller oder militärischer Brachflächen. Diese sind häufig aufgrund ihrer früheren Nutzung mit Schadstoffen (Altlasten) behaftet. Ziel ist v.a. die Innenentwicklung vorhandener Siedlungsstrukturen.

Flächenzählwerk

Flächenzählwerke stehen z.B. im Internet zur Verfügung und zeigen tagesaktuell oder in Echtzeit an, wie viel Fläche an Acker- und Grünland „verloren geht“, d.h. versiegelt oder bebaut wird.

Generationenwald

Der Generationenwald ist ein (künstlich) angelegter Park bzw. Wald in Malmö, dessen Bäume heutige Generationen für ihre Nachkommen zum Erhalt der Biodiversität und Ökosysteme kaufen können.

Generationengerechtigkeit (intergenerationelle Gerechtigkeit)

Generationengerechtigkeit umfasst eine Vielzahl politischer und gesellschaftlicher Themen, die die Wechselwirkungen des Handelns zwischen verschiedenen Generationen auf ihre Gerechtigkeit hin hinterfragen und sich für einen fairen Ausgleich aussprechen.

Good Governance

Good Governance wurde als Sammelbegriff für Best Practices im Bereich des Regierungshandelns im Rahmen der entwicklungspolitischen Debatte in den 1990ern generiert. Darunter wird u.a. die effiziente Gestaltung der öffentlichen Verwaltung und die Einbeziehung wichtiger gesellschaftlicher Gruppen und Minderheiten in die demokratische Entscheidungsfindung verstanden.

Green (Urban) Economy

Eine Wirtschaftsweise wird als „grün“ bezeichnet, wenn sie sich an ökologischer Nachhaltigkeit, wirtschaftlicher Profitabilität und sozialer Inklusion orientiert. Laut UNEP ist dies eine Wirtschaft, die „menschliches Wohlergehen steigert und soziale Gleichheit sicherstellt, während gleichzeitig Umweltrisiken und ökologische Knappheiten erheblich verringert werden“.

Green IT

Green IT ist die energieeffiziente, umwelt- und ressourcenschonende Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnologien.

Greenwashing

Das Greenwashing ist eine Marketing- oder PR-Methode, die Unternehmen, Produkten u.a. ein „grünes“, d.h. umwelt- und ressourcenfreundliches Image verleiht, ohne dass dieses Image eine unbedingte Berechtigung hat.

Hybridfahrzeuge

Das Wort „hybrid“ stammt aus dem Griechischen und bedeutet etwa „gemischt, von zweierlei Herkunft“. In einem Hybridfahrzeug sind mindestens zwei Energiespeicher mit zugehörigen -wandlern verbaut. In der Regel wird ein Verbrennungsmotor mit einem batteriebetriebenen Elektromotor kombiniert, die je nach Belastung automatisch (wechselseitig oder gemeinsam) genutzt werden.

Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)

Informations- und Kommunikationstechnologien vereinigen personelle (Qualifikation, Motivation), organisatorische (Aufbau- und Ablauforganisation) und technische (Hardware, Software) Komponenten zur Informationsweitergabe und zur Vernetzung.

Innenentwicklung

Die Innenentwicklung bezeichnet in der Stadtentwicklung die Bevorzugung der Nutzung von bereits erschlossenen Flächen anstelle der Bebauung bisher ungenutzter Grün- oder Brachflächen.

Intelligent City Management Unit

Die Intelligent City Management Unit ist eine Managementeinheit zur Koordination virtueller Kraftwerke in der dezentralen Energieversorgung.

Intermodalität

Intermodaler Verkehr ist eine Unterart des multimodalen Verkehrs und beschreibt eine mehrgliedrige Transportkette, bei der ein und dieselbe Transport- oder Ladeeinheit mit mindestens zwei verschiedenen Verkehrsträgern befördert wird.

Kaltluftschneisen

Kaltluftschneisen sind Wege, auf denen kühlere Luft aus dem Umland oder von größeren Grünflächen in die meist wärmeren (Innen-)Stadtgebiete strömt. Kaltluftschneisen sorgen so für ein angenehmeres Mikroklima in der Stadt.

KfW-Effizienzhaus-55

Das KfW-Effizienzhaus-55 bezeichnet das Neubauniveau (KfW 100) minus 45 Prozent. Ein KfW-Effizienzhaus-55 benötigt also 45 Prozent weniger Primärenergie im Jahr als ein vergleichbarer Neubau.

Klimafonds

Gemäß § 2 des Gesetzes zur Errichtung eines Sondervermögens „Energie- und Klimafonds“ ermöglicht der Klimafonds Programmausgaben zur Förderung einer umweltschonenden, zuverlässigen und bezahlbaren Energieversorgung sowie zum Klimaschutz.

Klimaschutzkonzept

Städte entwickeln Klimaschutzkonzepte, um den Folgen des Klimawandels zu begegnen. Dazu setzen sie insbesondere zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Stromverbrauchs geeignete Strategien und Maßnahmen ein.

Konversion(-sflächen)

Bei Konversionsflächen handelt es sich um ehemalige, jetzt brachliegende Militär-, Industrie- oder Gewerbeflächen, die zum Zweck der baulichen Wiedernutzung eine Umwandlung erfahren.

Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist ein Sammelbegriff für die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme in einer Anlage. Die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) ist eine Erweiterung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK): Die von einem Blockheizkraftwerk, einer Thermischen Solaranlage oder einer Geothermieanlage erzeugte Wärme wird zum Betrieb einer Absorptionskältemaschine für die Klimatisierung verwendet.

Kyoto-Protokoll

Das Kyoto-Protokoll wurde 1997 in Kyoto (JP) beschlossen. Es ist ein Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen mit dem Ziel des Klimaschutzes. Es legte mit dem Inkrafttreten im Jahr 2005 erstmals völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen in den Industrieländern fest.

Life Cycle Assessment (LCA)

Ein Life Cycle Assessment, auch bekannt als Ökobilanz, ist eine systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges oder bis zu einem bestimmten Zeitpunkt der Verarbeitung.

Masterplan

Mit einem Masterplan können stadtplanerische Strategien entwickelt und Handlungsvorschläge erarbeitet werden. Ein Masterplan kann auf allen Ebenen der Stadtplanung erstellt werden. Das Verfahren zur Aufstellung eines Masterplanes ist rechtlich nicht definiert, daher kann ein Masterplan frei zur Entwicklung stadtplanerischer Lösungen herangezogen werden. Zugleich ist ein Masterplan fortschreibungsfähig.

Microgrids (autarke Inselösungen)

Microgrids sind Erzeugungsstrukturen, deren Energie-Output mit nahe am Erzeugungsort stehenden Verbrauchern und Speichern so zusammenarbeiten, dass möglichst wenig Strom aus höheren Netzebenen bezogen oder an sie geliefert werden muss.

Mobilitätswende

Die Mobilitätswende beschreibt einen Wandel hin zu einer Mobilität, die zeitsparend, ökologisch und vernetzt ist. Dies beinhaltet den intelligenten Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, des öffentlichen Nahverkehrs, intelligenter Ticketing-Systeme u.v.m.

Monitoring(-systeme)

Monitoring(systeme) sind alle Aktivitäten, deren Ziel es ist, festzustellen, ob ein vorher gesetztes Ziel erreicht wird.

Multimodalität

Im Bereich der Verkehrswissenschaften wird unter Multimodalität die routinemäßige Nutzung verschiedener Verkehrsmittel (Modi) auf unterschiedlichen Wegen verstanden.

Multi-Storey Car-Park

Multi-Storey Car-Parking ist ein Car-Pool Projekt in Malmö Fullriggaren mit Stellplätzen für Anwohner, einem umfangreichen Carsharing-Angebot mit über eigene Windkraft- und Solaranlagen gespeisten Elektroautos und Gebäudebegrünung zur CO₂-Absorption.

Nachhaltigkeit

Der von der Bundesregierung berufene Rat für Nachhaltige Entwicklung fasst die Grundideen für nachhaltiges Handeln mit den Worten zusammen: „Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben.“

Naturkapital

Naturkapital ist ein Ansatz, den ökonomischen Wert der Ökosysteme zu erfassen, der über das traditionelle Verständnis nicht-menschlichen Lebens als passive natürliche Ressource hinausführt.

Near Field Communication (NFC)

Near Field Communication (deutsch „Nahfeldkommunikation“) ist ein internationaler Übertragungsstandard zum kontaktlosen Austausch von Daten über kurze Strecken von bis zu 10 cm und einer Datenübertragungsrate von maximal 424 kBit/s. Bisher kommt diese Technik vor allem in Lösungen für Micropayment – bargeldlose Zahlungen kleiner Beträge – zum Einsatz.

Neighbourhood Branding

Stadtteile und Quartiere bauen ihr eigenes Image auf, das vom Gesamtimage einer Stadt unterschieden werden kann. Sie „branden“ damit ihre Nachbarschaft.

Null-Energie-Haus

Ein Null-Energie-Haus ist ein Energiestandard für Gebäude, welcher erreicht ist, wenn der externe Energiebezug des Gebäudes im Jahresmittel durch den eigenen Energiegewinn (z.B. durch Solaranlagen etc.) aufgewogen wird.

Öffentliches Gut

Öffentliche Güter gehören zu den Gemeingütern. Sie zeichnen sich im Konsum durch die Eigenschaften Nicht-Ausschließbarkeit und Nicht-Rivalität aus.

Ökologischer Fußabdruck

1994 wurde das Konzept des „Ökologischen Fußabdrucks“ von William E. Rees und Mathis Wackernagel entwickelt. Der ökologische Fußabdruck bezieht sich auf die Leistungsfähigkeit des Systems Erde und sagt aus, wieviel Biokapazität gemessen in Hektar bereitgestellt werden muss, um die Ressourcen für eine Nation, eine Region, eine Stadt, einen Haushalt, ein Unternehmen oder eine Person bereitzustellen und ihre Abfälle aufzunehmen.

Passivhaus

Ein Passivhaus ist ein Gebäude ohne aktives Heizungs- und Klimatisierungssystem, also ein Gebäude, das sich durch entsprechende Bautechnik passiv heizt und kühlt. Es sollte einen Heizwärmebedarf von etwa 15 kWh/qm p.a. nicht überschreiten.

Peak Oil

Unter dem Begriff Peak Oil (o.a. Ölfördermaximum, Oil Depletion Point) versteht man den Zeitpunkt, an dem die Ölförderung (einzeln Ölfelder) ihr Maximum erreicht hat. Er ist nicht identisch mit dem Ende der Ölreserven.

Pedelec

Kofferwort für Pedal Electric Cycle. Ein Elektromotor unterstützt den Fahrer während des Tretens bis zu einer Geschwindigkeit von 25km/h.

Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge

Ein Plug-in-Hybrid-Fahrzeug, auch Plug-in-Hybrid-elektrisches Fahrzeug oder Steckdosenhybrid genannt, ist ein Kraftfahrzeug mit Hybridantrieb, dessen Batterie zusätzlich über das Stromnetz extern geladen werden kann. Meist weist es eine größere Batterie auf als ein reiner Hybrid und stellt so eine Mischform zwischen letzterem und einem Elektroauto dar.

Politikzyklus

Der Politikzyklus (policy-cycle) ist ein aus der US-amerikanischen Politikwissenschaft stammendes Modell, das den Politikprozess in mehrere – meist sechs oder sieben – Schritte gliedert. Diese sind zumeist: Problemdefinition, Agenda-Setting, Politikdurchführung, Implementation, Evaluation und Re-Definition.

Potenziale, diffuse

Beim Ausbau der regenerativen Energiequellen unterscheidet man konkrete und diffuse Potenziale von Flächen. Diffuse Potenziale sind nicht stoffstromintensiv (wie z.B. Biomasse, die einen stofflichen Input benötigt) und auch nicht flächenrelevant, d.h. die Flächen zur Nutzung müssen nicht im Flächennutzungsplan der Städte ausgewiesen werden. Diffuse solarurbane Potenziale bieten beispielsweise Dach- und Fassadenflächen.

Prosument

Die Akteure werden durch die zunehmend dezentrale Energieversorgung auch zu Produzenten. Da die gewonnene Energie oft

unmittelbar verbraucht wird, laufen Energieproduktion und -konsum nahezu parallel: der klassische Konsument wird zum Prosumenten.

Radverkehrsstrategie/-programm

Eine Radverkehrsstrategie dient der Förderung des Radverkehrs. Formuliert Ziele, Forderungen und Maßnahmen beziehen sich meist auf Ausbau und Sanierung von Fahrradwegen, die Bereitstellung von Stellplätzen oder die Ausweitung oder Schaffung eines Bikesharing-Konzeptes.

Realtime Pricing

Im Realtime Pricing wird der Energiebedarf zeitabhängig bewertet und bepreist. Verbräuche werden in Zeitintervallen (z.B. alle 15 oder 30 Minuten) oder im Durchschnitt von Zeiträumen gemessen.

Rebound-Effekt

Der Rebound-Effekt beschreibt, dass Einsparungen, die z.B. durch effizientere Technologien entstehen, durch vermehrte Nutzung/Konsum überkompensiert werden. Grund dafür sind Produkte und Serviceleistungen, die durch die effizientere Ressourcennutzung zu günstigeren Preisen möglich sind. Dadurch wird die Konsumspirale beschleunigt und eine Umweltentlastung verhindert.

RECS-Zertifikate

Das Renewable Energy Certificate System (RECS, Zertifizierungssystem für Erneuerbare Energien), ist ein Zertifizierungssystem zum Herkunftsnachweis für Strom aus Erneuerbaren Energien in 15 europäischen Ländern, welches im Jahr 2002 eingeführt wurde. Während der Ansatz des Emissionsrecht-handels Umweltverschmutzung mit zusätzlichen Kosten belegt, versucht RECS den ideellen Mehrwert Erneuerbarer Energien mittels einer zusätzlichen Handelsplattform zugänglich zu machen.

Ressourcenwende

Die Ressourcenwende ist die ökonomische und vor allem ökologische Abkehr von fossilen Rohstoffen und Energieträgern hin zu regenerativen, nachwachsenden Rohstoffen und Erneuerbaren Energien.

Rio +20 Gipfel 2012

2012 jährte sich der sogenannte „Weltgipfel“ von Rio de Janeiro zum 20. Mal. Die dritte Nachfolgekonferenz „Rio + 20“ fand vom 20. - 22.06.2012 erneut in der brasilianischen Metropole Rio de Janeiro statt. In der von den Teilnehmern einstimmig verabschiedeten Abschlusserklärung der Konferenz der Vereinten Nationen über nachhaltige Entwicklung (UNCSD) wird das Bekenntnis sowohl zu nachhaltigem Wirtschaften als auch dem Modell der Green Economy ausgedrückt.

Smart Grid

Smart Grid (auch intelligentes Stromnetz) bezeichnet die Vernetzung der Stromverbraucher und der Stromerzeuger untereinander, um über eine dezentrale Steuerung die Elektrizitätsversorgung und den -verbrauch zeitlich zu optimieren.

Smart Home

Ein Smart Home verfügt über eine technologische Ausstattung im privaten Wohnbereich, die aufgrund einer Datenvernetzung und Fernsteuerbarkeit zusätzliche Funktionen bietet. Die Bewohner eines Smart Home können z.B. auf aktuellen Energiebedarf, Energieverfügbarkeit sowie die aktuellen Energiepreise interaktiv und lastoptimiert selbstständig reagieren.

Smart Metering

Ein „intelligenter“ Zähler, auch Smart Meter genannt, ist ein Zähler für Energie, z.B. Strom oder Gas, der dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch sowie seine tatsächlichen Nutzungszeiten anzeigt. Smart Meter sind in ein schnelles Kommunikationsnetz eingebunden.

Top-down-Ansatz

Der Top-down-Ansatz, auch als Induktion bezeichnet, ist eine Problemlösungsstrategie, bei der die Lösung schrittweise von allgemeinen Problemen auf Spezialfälle übertragen wird. In der Politik und Verwaltung beschreiben Top-down-Konzepte von „oben“ verordnete Ziele oder Strategien.

Trittbrettfahrer(-verhalten)

Das Trittbrettfahrerproblem (free rider problem) bezeichnet ein Problem kollektiven Handelns, das bei der Nutzung von öffentlichen Gütern auftreten kann, wenn Wirtschaftssubjekte den Nutzen eines Gutes ohne Gegenleistung erlangen.

Umweltgerechtigkeit

Umweltgerechtigkeit bezeichnet eine Herausforderung im Schnittpunkt von Umwelt-, Sozial- und Gesundheitspolitik. Es geht dabei vor allem um den Ausgleich der unterschiedlichen Umweltbelastung verschiedener sozialer bzw. ethnischer Gruppen und der Orte/Regionen, an/in denen sie wohnen.

Unbundling

Der Begriff Unbundling bezeichnet die eigentumsrechtliche Entflechtung von Energieerzeugung und den Energienetzen. Unbundling wird eingesetzt, um Strompreise und Netztarife zu optimieren und voneinander unabhängig zu machen.

Urban Farming/Urban Gardening/City Farming

Urban Farming/Gardening ist die meist kleinräumige, landwirtschaftliche Nutzung städtischer Flächen innerhalb von Siedlungsgebieten oder in deren direktem Umfeld. Die nachhaltige Bewirtschaftung der gärtnerischen Kulturen, die umweltschonende Produktion und ein bewusster Konsum der landwirtschaftlichen Erzeugnisse stehen im Vordergrund.

Vehicle to Grid

Im Vehicle to Grid-Konzept dienen Elektrofahrzeuge als mobiler Energiespeicher und können bei Bedarf ans Netz angeschlossen werden, um die Energie wieder einzuspeisen.

Vertikale Nutzungskonzepte

(Inner-)städtische Standorte bieten für Wirtschaft und Industrie sehr attraktive Ansiedlungsbedingungen, sind aber aufgrund der hohen Bebauungs- und Wohnraumdichte häufig nur schwerlich zu nutzen. Vertikale Integrationskonzepte holen u.a. Industriebetriebe mit geringem Flächenbedarf zurück in die Stadt und machen die Fabriken zum Part des Stadtbilds: Die Betriebe produzieren in mehreren Etagen übereinander, emittieren Lärm und Schadstoffe im wohnraumverträglichen Umfang und produzieren in direkter räumlicher Nähe zum Verbraucher.

Web 2.0

Unter dem Begriff Web 2.0 wird keine grundlegend neue Art von Technologien oder Anwendungen verstanden, sondern eine in sozio-technologischer Hinsicht veränderte Nutzung des Internets, bei der alle Möglichkeiten konsequent genutzt und weiterentwickelt werden. Es kann als eine Erweiterung in der Nutzung des World Wide Web bezeichnet werden, bei der nicht mehr die reine Verbreitung von Informationen bzw. der Produktverkauf durch Websitebetreiber, sondern die Beteiligung der Nutzer am Web im Vordergrund stehen.

Wenden-Prozesse

Die Wenden-Prozesse beinhalten die Ausgestaltung und Umsetzung der Energie-, Mobilitäts-, Planungs-, Verwaltungs- und Wirtschaftswende.

Zukunftskonferenz

Eine Zukunftskonferenz ist ein Instrument der Bürgerbeteiligung. Sie besteht aus einer heterogenen Gruppe (ca. 60 Teilnehmer), die aus unterschiedlichen Bereichen kommen. Diese sollen innerhalb eines bestimmten Zeitraums, z.B. drei Tagen, einen Konsens über die lokalen Eckpfeiler einer wünschenswerten Zukunft erarbeiten.

VIII. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen:

Abb. 1.1:	Entwicklung der Stadt- und Landbevölkerung in absoluten Zahlen	23
Abb. 1.2:	Anzahl der Privathaushalte (in Tausend) in Hamburg: Die Entwicklung von 1980 bis 2009	25
Abb. 2.1:	Historische Entwicklung des Themas „Intelligent Cities“	27
Abb. 2.2:	Konzept einer Intelligent City	28
Abb. 3.1:	Exemplarisch für die Treibhausgasemissionen in europäischen Ländern: Anteil der Treibhausgasemissionen an den Gesamtemissionen in Österreich 2010	30
Abb. 4.1:	Akteure einer intelligenten Stadt – das kommunale Netzwerk	33
Abb. 5.1:	Die verschiedenen Akteure auf dem Weg zur intelligenten Stadt der Zukunft müssen sich einem Berg von Aufgaben und Herausforderungen stellen, den sie nur gemeinsam meistern können.....	38
Abb. 6.2.1:	Die Bürger können auf unterschiedliche Art und Weise in die Prozesse der Stadtentwicklung eingebunden werden und sollten sich auch selbst engagieren	44
Abb. 7.2.1:	Entwicklung der Energiepreise privater Haushalte	55
Abb. 7.2.2:	Anforderungen und Herausforderungen für energieintelligente Systeme. Durch Echtzeitvernetzung zum Erfolg	58
Abb. 7.2.3:	Ein Energie-Masterplan hilft, konkrete Ziele und Maßnahmen zu formulieren	59
Abb. 10.2.1:	Die Barrieren für eine Green Urban Economy sind vielfältig und können nur gemeinschaftlich überwunden werden	115
Abb. 11.2.1:	Hamburger CO ₂ -Emissionen 2010. Insgesamt lagen die Hamburger CO ₂ -Emissionen 2010 bei 18.286 Mio. Tonnen	127
Abb. 11.4.1:	Zusammensetzung des Stromverbrauchs im Privathaushalt	132
Abb. 11.5.1:	Jährliche Fahrleistungen von Pkw, Lkw und Linienbussen in Hamburg	136
Abb. 11.5.2:	Anzahl der Carsharing-Fahrzeuge je 10.000 Einwohner	137
Abb. 11.6.1:	Ergebnis der Siemens-Studie „Nachhaltige Stadt der Zukunft“: Die „Generation von morgen“ ist Vorreiter bei nachhaltigem Verhalten	143
Abb. 13.1:	Dimensionsmatrix einer Intelligent City	157
Abb. 14.1:	Multidimensionales Vorgehen im Stadtentwicklungsprozess	162

Tabellen:

Tab. 11.2.1:	Anzahl der Betriebe nach Größe und Branche im Stadtgebiet Hamburg	127
Tab. 11.2.2:	Gesamtes Einsparpotenzial für alle Betriebe der jeweiligen Größe in Euro pro Jahr	127
Tab. 11.6.1:	Energiesparpotenziale für alle Hamburger Unternehmen	140
Tab. 11.6.2:	Sparpotenzial für Heizwärmebedarf in den Hamburger Nichtwohngebäuden	141
Tab. 11.6.3:	Sparpotenzial im Bereich Strom für die Hamburger Privathaushalte	141
Tab. 11.6.4:	Sparpotenzial im Kraftverkehr durch ökologische Fahrertrainings und den richtigen Reifendruck	141

IX. Abkürzungsverzeichnis

AAL	Ambient Assisted Living	HUSCO	Hamburg Urban Soil Climate Observatory
AIM	Amsterdam Innovation Motor	HVV	Hamburger Verkehrsverbund
AMI	Advanced Metering Infrastructure	HWWI	Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut
ASC	Amsterdam Smart City	IBA	Internationale Bauausstellung
BauGB	Baugesetzbuch	IC	Intelligent City/Cities
BEE	Bundesverband Erneuerbare Energie	IEA	International Energy Agency
BEV	Battery Electric Vehicle	IFA	Internationale Funkausstellung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	IGS	Internationale Gartenschau
BMI	Bundesministerium des Inneren	IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	IWES	Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	IZT	Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertungen
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (AUT)	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung	KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (Hamburg)	LCA	Life Cycle Assessment
C2C	Cradle to Cradle	LCTP	Least Cost Transportation Planning
CDP	Carbon Disclosure Project	LED	light-Emitting diode
CGP	Connected Government Platform	LOHAS	Lifestyle of health and sustainability
CIM	Common Information Model	MAI	(Städteverbund) München-Augsburg-Ingolstadt
CSR	Corporate Social Responsibility	MHI	Mitsubishi Heavy Industries
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt	MIT	Massachusetts Institut of Technology
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	MIV	Motorisierter Individualverkehr
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik	MOL	Mitsui O.S.K. Lines
DStGB	Deutscher Städte- und Gemeindebund	Naerco	Nachhaltiges Erfolgscontracting
EBRD	Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung	NatschGBln	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege von Berlin (Berliner Naturschutzgesetz)
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz	NFC	Near Field Communication
EEMS	Enterprise-Energiemanagement-System	ÖKOPROFIT	Ökologisches Projekt Für Integrierte Umwelt-Technik
E-Government	Electronic Government	ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
EIB	Europäische Investitionsbank	ÖV	Öffentlicher Verkehr
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme	P&R	Park and Ride
EU	Europäische Union	PPP	Public Private Partnership
F&E	Forschung und Entwicklung	RECS	Renewable Energy Certificate System
FCEV	Full Cell Electric Vehicle	REST	Renewable Energy for Sustainable Tourism
FNP	Flächennutzungsplan	RMaaS	Ressourcenmanagement als Dienstleistung
FSST	Fujisawa Sustainable Smart Town	SIT	Skolkovo Institute of Science and Technology
GEP	Kasai Green Energy Park	THG	Treibhausgas
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	UNCSD	United Nations Conference on Sustainable Development
GTHA	Greater Toronto and Hamilton Area	UNEP	United Nations Environmental Programme
HIT	Heterojunction with Intrinsic Thin Layer	WRF	World Ressource Forum
		YOLO	You only live once
		ZEBAU	Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt

Die in diesem Report verzeichneten Länderkürzel sind gemäß ISO 3166 angegeben.

X. Quellenverzeichnis

A catech (Hrsg.) (2011): Smart Cities. Deutsche Hochtechnologie für die Stadt der Zukunft. Aufgaben und Chancen, in: acatech bezieht Position – Nr. 10. Heidelberg. 1-24.

Accenture (2010): Helping Trans Link Systems launch the world's first nationwide, multi-modal electronic fare management system for public transportation. Online unter: www.accenture.com/us-en/pages/success-trans-link-systems-electronic-fare-management-system-summary.aspx (Stand: 07.12.2012).

Accenture (2011): Studie: Deutsche wünschen sich intelligenter Städte. Pressemitteilung vom 18.11.2011. Online unter: www.accenture.com/de-de/company/newsroom-germany/Pages/intelligenter-stadte.aspx (Stand: 25.01.2013).

Accenture; Cisco (2011): Smart Mobile Cities. Opportunities for Mobile Operations to Deliver Intelligent Cities. Online unter: www.accenture.com/us-en/Pages/insight-smart-mobile-cities.aspx (Stand: 16.10.2012).

Agenda 21-Büro (2012): Nachhaltigkeitsrat. Nachhaltigkeitsrat – Aufgaben und Ziele. Online unter: www.agenda21-freiburg.de/agenda-21-in-freiburg/nachhaltigkeitsrat.html (Stand:19.11.2012).

Albert Speer & Partner (2012): AS&P – Albert Speer & Partner GmbH. Online unter: www.as-p.de/files/portfolio/ASP_imagebrochure.pdf (Stand: 29.03.2013).

Allianz pro Schiene e.V. (Hrsg.) (2012): Bundesländerindex Mobilität 2012. Ein Nachhaltigkeitsranking – aktuelle Lage, Dynamik, politische Weichenstellung. Berlin. Online unter: www.allianz-pro-schiene.de/publikationen/broschuere-bundeslaenderindex-mobilitaet (Stand: 13.03.2013).

arrhenius Institut für Energie- und Klimapolitik (2010): Basisgutachten zum Masterplan Klimaschutz für Hamburg. Möglichkeiten zur Verringerung der CO₂-Emissionen im Rahmen einer Verursacherbilanz. Im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umweltschutz der Freien und Hansestadt Hamburg, Hamburg. Online unter: <http://klima.hamburg.de/masterplan-klimaschutz> (Stand: 14.02.2013).

Arte Reportage (2012): Totnes: Transition Town. Online unter: www.arte.tv/de/totnes-transition-town/6808490,CmC=6808660.html (Stand: 13.11.2012).

Axel Schoenert (2013): Architecture. UrbanLab. Online unter: www.as-architecture.com/en/projects/architecture/urbanlab.html (Stand: 23.03.2013).

Baldwald (2013): Baumpatenschaften für die Wälder von Morgen. Online unter: www.baldwald.de (Stand:16.04.2013).

BEE Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (2010): Elektromobilität und Erneuerbare Energien. BEE-Position. Online unter: www.bee-ev.de/3:496/Meldungen/2010/Erneuerbare-Elektromobilitaet-bringt-Win-win-Effekt-fuer-nachhaltige-Energieversorgung.html (Stand: 08.12.2012).

Berenberg Bank (2013): HWWI/Berenberg Städteranking: Frankfurt bleibt Spitzenreiter, Pressemitteilung vom 18.04.2013. Online unter: www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Partnerpublikationen/Berenberg/2013-04-18-PM-HWWI-Berenberg-Staedteranking-Gesamt.pdf (Stand 22.04.2013).

Berliner Charité (2012): Charité erhält Fördermittel für Klimaanpassungsschule. Pressemitteilung vom 09.07.2012. Online unter: [www.charite.de/index.php?id=35&tx_list_pi1\[mode\]=6&tx_list_pi1\[uid\]=3665&cHash=61dda09f8e69128fa1a74cea2a64affd](http://www.charite.de/index.php?id=35&tx_list_pi1[mode]=6&tx_list_pi1[uid]=3665&cHash=61dda09f8e69128fa1a74cea2a64affd) (Stand: 03.02.2013).

Berthon, Bruno et al. (2011): Building and Managing an Intelligent City. How new strategies, technologies, open platforms and effective governance can help create cities that are sustainable and attractive to ongoing development. Online unter: www.accenture.com/us-en/Pages/insight-building-managing-intelligent-city.aspx (Stand: 13.02.2013).

Berthon, Bruno; Guittat, Philippe (2011): Rise of the Intelligent City, in: Outlook. Nr. 2. Online unter: www.accenture.com/us-en/outlook/Pages/outlook-journal-2011-rise-intelligent-city.aspx (Stand: 12.10.2012).

BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Hrsg.) (2011): „Smart Cities“ – Grüne IKT zur Zukunftssicherung moderner Städte. Diskussionspapier für die 5. BMU/UBA/BITKOM-Jahreskonferenz, Berlin. Online unter: www.bitkom.org/de/themen/51051_68148.aspx (Stand: 13.09.2013).

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2012): Zahlen Daten Fakten Die Bio-Branche 2012. Berlin. Online unter www.boelw.de/uploads/pics/ZDF/ZDF_Endversion_120110.pdf (Stand: 29.04.2013).

Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V. (2013): Das Forschungsprojekt. Nachhaltige Heizungssanierung durch Erfolgscontracting/naerco. Online unter: www.naerco.de (Stand: 23.01.2013).

Bundesministerium des Innern, Koordinierungsstelle Nachhaltige Beschaffung, Referat Z 5 (2012): Masterplan Nachhaltigkeit für das Beschaffungamt des BMI. Online unter: www.bescha.bund.de/cln_100/nn_2293106/SharedDocs/Downloads/Nachhaltigkeit/Aktuelles/masterplan__nachhaltigkeit,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/masterplan_nachhaltigkeit.pdf (Stand: 15.10.2012).

Deutscher Bundestag (2012): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes zur Verbesserung der Öffentlichkeitsbeteiligung und Vereinheitlichung von Planfeststellungsverfahren (PlVereinHG). Berlin.

Deutsches Institut für Urbanistik (difu) (2013): Urbane Landwirtschaft, urbanes Gärtnern und Agrobusiness, in: Difu-Impulse, Nr. 2.

Die lernende Stadt (2013): Die lernende Stadt. Das Mit-Mach-Portal für die Stadt der Zukunft. Online unter: www.die-lernende-stadt.de (Stand: 20.02.2013).

DriveNow (2012): Car Sharing mit DriveNow. Online unter: https://de.drive-now.com/home/?language=de_DE&L=0 (Stand: 24.11.2012).

EnergieAgentur.NRW (2010): Contracting in Kommunen – und es funktioniert doch! Modernisieren mit externen Energiedienstleistern. Düsseldorf. Online unter: <https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/energieagentur/contracting-in-kommunen-und-es-funktioniert-doch/1222> (Stand: 14.09.2012).

Energy Region (2012): ENERGYREGION. Die effektive Entwicklung verteilter regenerativer Energien in Kombination mit konventionellen Energieformen in verschiedenen Regionen. Online unter: www.energy-region.eu/index.php?lang=de (Stand: 18.11.2012).

ENNEREG (2013): ENNEREG. Regions paving the way for a Sustainable Energy Europe. Online unter: www.regions202020.eu/cms/sec/eu-actions/interreg-ivc/renren (Stand: 12.01.2013).

Euler Hermes (2012): Zukunfts-Welten. Lebenswelten 2050 – Wie wir leben werden. Online unter: www.wirtschaft-konkret.de/de/dokumente/423-zukunftswelten.pdf/423-zukunftswelten.pdf (Stand: 15.02.2013).

Euractiv.de (2011): Yellow Paper. Stadt der Zukunft, Berlin. 10. Online unter: www.euractiv.de/stadt-der-zukunft/artikel/yellow-paper-stadt-der-zukunft-005740 (Stand: 05.10.2012).

Eurobarometer (2011): Eurobarometer-Umfrage: Klimawandel wichtiger als Wirtschaftskrise. Pressemitteilung vom 7.10.2011. Online unter: http://ec.europa.eu/deutschland/press/pr_releases/10225_de.htm (Stand: 26.11.2012).

Europäische Kommission (2013): Smart Cities and Communities. Online unter: www.eu-smartcities.eu (Stand: 12.02.2013).

Europäische Kommission, Generaldirektion Regional Politik (2011): Cities of tomorrow. Challenges, visions, ways forward. Luxemburg.

Europäische Kommission. Generaldirektion Regionalpolitik (2009): Förderung der nachhaltigen Stadtentwicklung in Europa. Erfolge und Chancen. Brüssel.

European Environment Agency (2005): CORINE Land Cover. www.eea.europa.eu/publications/CORO-landcover (Stand: 20.01.2013).

European Renewable Energy Council (EREC) (2012): 100% Renewable Energy Declaration. Delivered to the Danish Minister. Online unter: www.100percentrenewables.eu (Stand: 16.12.2012).

Evans, Bob et al. (2005): Governing Sustainable Cities. London.

Fix my street (2013): Report, view, or discuss local problems. Online unter: www.fixmystreet.com (Stand: 15.01.2013).

Fraunhofer (2009): Abschätzung des Energiebedarfs der weiteren Entwicklung der Informationsgesellschaft. Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Berlin, Karlsruhe. Online unter: <http://tinyurl.com/qajgg7> (Stand: 27.04.2013).

Fraunhofer IZM, Fraunhofer ISI (2012): GeMo. Gemeinschaftlich elektromobil. Online unter: www.gemo.fraunhofer.de (Stand: 16.01.2013).

Fraunhofer-Gesellschaft (2012): Visionen zur Morgenstadt. Leitgedanken für Forschung und Entwicklung von Systeminnovationen für nachhaltige und lebenswerte Städte der Zukunft. Stuttgart.

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB (2013): Innovationscluster „Elektronik für nachhaltige Energienutzung“. Online unter: www.iisb.fraunhofer.de/de/fraunhofer-innovationscluster.html (Stand: 06.01.2013).

Freie und Hansestadt Hamburg (2012): Hamburg: Umwelthauptstadt Europas 2011. Online unter: www.hamburg.de/umwelt-hauptstadt/2454582/die-auszeichnung.html (Stand: 23.11.2012).

Freie und Hansestadt Hamburg (2012): Umwelt- und Klimaschutz in Hamburg. Online unter: www.hamburg.de/umwelt (Stand: 22.11.2012).

Freie und Hansestadt Hamburg (2012): Zukunftsbild Elbinseln 2013+. Online unter: www.hamburg.de/interaktive-karte (Stand: 22.11.2012).

Freie und Hansestadt Hamburg (2013): StadtRAD in Hamburg. Online unter: www.hamburg.de/radverkehr/2986288/stadtrad-hamburg.html (Stand: 15.04.2013).

Frey, William H.; Zimmer, Zachary (2001): Defining the City, in: Padison, Ronan (Hrsg.): Handbook of Urban Studies. London. 14-35.

Friedmann, John (2011): *Insurgencies: Essays in planning theory*. New York.

Fritsch, Michael et al. (2007): *Marktversagen und Wirtschaftspolitik. Mikroökonomische Grundlagen staatlichen Handelns*, (7. Auflage), München.

Gege, Maximilian; Heib, Marilyn (Hrsg.) (2011): *Erfolgsfaktor Energieeffizienz – Investitionen, die sich lohnen: Wie Unternehmen und öffentliche Einrichtungen Energie und Kosten einsparen können*, (2. Auflage), München.

Gege, Maximilian (2008): *Das große Energie- und CO₂-Sparbuch. 1001 Tipps für Haus, Garten, Büro und Freizeit*. Hamburg.

Genske et al. (2008): *Das urbane Potenzial. Urbane Freiflächen für Erneuerbare Energien*. In: *Solarzeitalter 1/2008*. 57-59. Online unter: www.eurosolar.de/de/images/stories/pdf/SZA_01_08_Genske.pdf (Stand: 16.02.2013).

Germanwatch und CAN (2011): *Der Klimaschutz-Index. Ergebnisse 2011*. Online unter: www.germanwatch.org/ksi (Stand: 07.02.2013).

Giles, Simon (o.D.): *The fledgling years of the smart city transformation*. Copenhagen Cleantech Cluster (Hrsg.). Online unter: www.cphcleantech.com/ccj2-the-fledgling-years-of-the-smart-city-transformation (Stand: 20.01.2013).

Greater London Authority (2013): *London.gov.uk*. Online unter: www.london.gov.uk (Stand: 17.02.2013).

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) (2012): *Leitfaden. Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften*. Wiesbaden.

Hewlett-Packard Company (2012): *HP Unveils Architecture for First Net Zero Energy Data Center*. Pressemitteilung vom 30.05.2012. Online unter: www8.hp.com/us/en/hp-news/press-release.html?id=1250205#.UXZP7kpU2So (Stand: 07.01.2013).

Hyllie (2013): *Hyllie – a new city district between Malmö and Copenhagen*. Online: www.hyllie.com/in-english.aspx (Stand: 07.01.2013).

Hyllie (2013): *Hyllie testing ground for new technologies*. Online unter: www.hyllie.com/artikelarkiv/hyllie-testing-ground-for-new-technology.aspx (Stand: 07.01.2013).

IBA Hamburg (2013): *Smart Material Houses*. BIQ. Online unter: www.iba-hamburg.de/themen-projekte/bauausstellung-in-der-bauausstellung/smart-material-houses/biq/projekt/biq.html (Stand: 13.04.2013).

IdE Institut dezentrale Energietechnologien (2013): *Herzlich Willkommen beim „100% Erneuerbare-Energie-Regionen“-Projekt!* Online unter: www.100-ee.de (Stand: 17.01.2013).

Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (innoz) (2011): *Intelligent City Program*. Berlin. Online unter: www.innoz.de/ic_programm0.html (Stand: 12.11.2012).

Institut für den öffentlichen Sektor e.V. (Hrsg.) (2011): *Nachhaltige Verwaltung. Ein integratives Konzept*, in: *PublicGovernance, Zeitschrift für öffentliches Management*. Online unter: www.publicgovernance.de/23554.htm (Stand: 11.01.2013).

Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.) (2011): *Mobilität junger Menschen im Wandel – multimodaler und weiblicher*. München. Online unter: www.ifmo.de (Stand: 20.01.2013).

Institute for Public Information Management (2012): *eGovernment MONITOR 2012*. Online unter: www.egovernment-monitor.de/startseite.html (Stand: 14.12.2012).

International Energy Agency (2012): *CO₂ Emissions from fuel combustion. Highlights*. Paris. Online unter: www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32870,en.html (Stand: 12.02.2013).

IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsförderung (2013): *Kommunale Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch erneuerbare Energien*, in: Schäfer, Martina et al. (Hrsg.): *Micro perspectives for Decentralized Energy Supply: Proceedings of the International Conference*. Technische Universität Berlin. 28.02-01.03.2013. Berlin. 64-67.

IPCC (2001): *Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge.

Jones, Tim (2010): *Future agenda. The world in 2020*. Oxford.

Kenis, Anneleen; Mathijs, Erik (2009): *The role of citizenship in transitions to sustainability: The emergence of Transition Towns in Flanders, Belgium*. Katholieke Universiteit Leuven. Online unter: <https://lirias.kuleuven.be/handle/123456789/239830> (Stand: 16.12.2012).

Klima-Wandel (2011): Fujisawa Sustainable Smart Town: In Japans Musterstadt soll der eigene Ökostrom den Bedarf decken. Online unter: www.klima-wandel.com/2011/11/01/fujisawa-sustainable-smart-town-in-japans-musterstadt-soll-der-eigene-oekostrom-den-bedarf-decken (Stand: 15.03.2013).

Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (1992): Agenda 21. Rio de Janeiro. Online unter: www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf (Stand: 11.10.2012).

KOS Wulff Immobilien (2013): BIQ. Das Algenhaus. Online unter: www.biq-wilhelmsburg.de (Stand: 20.03.2013).

KPMG (2011): Elektromobilität – spannende Zeiten. Acht Thesen zur zukünftigen Entwicklung der Wertschöpfungsketten der Energie- und Automobilwirtschaft. Online unter: www.kpmg.de/Themen/26241.htm (Stand: 10.01.2013).

KPMG (2012): Expect the unexpected: Building business value in a changing world. Online unter: www.kpmg.com/global/en/issuemandinsights/articlespublications/pages/building-business-value.aspx (Stand: 10.01.2013).

Kretschmer, Birthe; Werner, Frederic (Hrsg.) (2011): Die digitale Öffentlichkeit. Wie das Internet unsere Demokratie verändert. Friedrich-Ebert-Stiftung. Hamburg.

Landeshauptstadt Erfurt. Stadtverwaltung (2013): Forum.Erfurt.de. Online unter: <http://forum.erfurt.de> (Stand: 14.02.2013).

Libbe, Jens (2012): Energiewende. Eine strategische Herausforderung für die Städte, in: Difu-Berichte 1/2012. Berlin. Online unter: www.difu.de/publikationen/difu-berichte-12012/energiewende-eine-strategische-herausforderung-fuer-die.html (Stand: 14.01.2013).

Liepach, Katharina et al. (2003): Kommunale Nachhaltigkeitsindikatoren. Vom Datenfriedhof zur zentralen Steuerungsinformation, in: Wuppertal Papers, Nr. 138. Online unter: <http://epub.wuppertalinst.org/frontdoor/index/index/docId/1758> (Stand: 05.12.2012).

Loske, Reinhard (2011): Effizienz versus Suffizienz: Das grüne Schisma, in: Blätter für deutsche und internationale Politik, 8/2011, 63-70.

Magistrat der Stadt Frankfurt am Main, Umweltamt – Umweltkommunikation (Hrsg.) (o.D.): Frankfurt – 21 Köpfe für das 21. Jahrhundert. In welcher Stadt wollen wir leben? Green Capital Award – Nachhaltigkeitsforum Frankfurt am Main, Aufsatzsammlung. Frankfurt am Main. Online unter: www.frankfurt-greencity.de/nachhaltigkeitsforum/ueber-das-forum (Stand: 18.01.2013).

Mahammadzadeh, Mahamad; Chrischilles, Esther (Hrsg.) (2012): Klimaanpassung als Herausforderung für die Regional- und Stadtplanung. Erfahrungen und Erkenntnisse aus der deutschen Anpassungsforschung und -praxis, in: KLIMZUG-Working Paper, Institut der deutschen Wirtschaft. Köln. Online unter: www.klimzug.de/de/1030.php (Stand: 12.12.2012).

McKinsey & Company (2008): Potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz. Online unter: www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen/produkte-und-umwelt/umweltfreundliche-beschaffung/mckinsey-studie (Stand: 24.03.2013).

McKinsey & Company (2012): McKinsey-Studie: Nur wenige Kommunen in Deutschland beim Thema E-Government top. Pressemitteilung vom 26.09.2012. Online unter: www.mckinsey.de/html/presse/2012/20120926_pm_e-government.asp (Stand: 26.02.2013).

McKinsey Global Institute (2010): India's urban awakening: Building inclusive cities, sustaining economic growth. Online unter: www.mckinsey.com/insights/urbanization/urban_awakening_in_india (Stand: 08.02.2013).

Metz, Bert et al. (2001): Climate Change 2001. Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Mobility Genossenschaft (2012): Mobility car sharing. Online unter: www.mobility.ch/de/pub/index.cfm (Stand: 26.11.2012).

München Mitdenken (2012): Die „Perspektive München“ – das Stadtentwicklungskonzept der Landeshauptstadt. Online unter: <http://muenchen-mitdenken.de/informieren> (Stand: 23.11.2012).

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2009): OECD Territorial Reviews. Toronto, Canada. Online unter: www.oecd.org/gov/regional-policy/oecdterritorial-reviewstorontocanada.htm (Stand: 20.02.2013).

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2011): Divided We Stand. Why Inequality Keeps Rising, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2012): OECD. Umweltausblick bis 2050. Die Konsequenzen des Nichthandelns. Online unter: www.oecd.org/berlin/49907296.pdf (Stand: 17.04.2013).

Panasonic (2011): Diverse Artikel zum Fujisawa Sustainable Smart Town Project. Online unter: www.panasonic.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/en110526-3/en110526-3.html (Stand: 15.03.2013).

Panasonic (2011): Nine Leading Companies and Fujisawa City to Collaborate on Sustainable Smart Town Project. Online unter: <http://panasonic.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/en110526-3/en110526-3.html> (Stand: 15.03.2013).

Panasonic (2012): Panasonic to Establish Fujisawa Town Management Company with its Partner Companies. Online unter: <http://panasonic.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/2012/10/en121001-6/en121001-6.html> (Stand: 15.03.2013).

Panasonic (2013): Introducing Fujisawa SST. A town sustainably evolving through living ideas. Online unter: <http://panasonic.net/es/fujisawasst> (Stand: 15.03.2013).

Panasonic (2013): Nachhaltige, intelligente Städte für morgen: 'Smart Sustainable Towns'. Online unter: www.panasonic.de/html/de_DE/Unternehmen/CSR%3A+Umwelt/%C3%9Cbersicht/Konzepte+f%C3%BCr+morgen/Smart+Sustainable+Town/7960420/index.html (Stand: 15.03.2013).

Rat für Nachhaltige Entwicklung (2010): Strategische Eckpunkte für eine nachhaltige Entwicklung in Kommunen. Online unter: www.nachhaltigkeitsrat.de/?id=5782 (Stand: 23.11.2012).

Rat für Nachhaltige Entwicklung (2011): Städte für ein nachhaltiges Deutschland. Gemeinsam mit Bund und Ländern für eine zukunftsfähige Entwicklung. Berlin. Online unter: www.nachhaltigkeitsrat.de/?id=5782 (Stand: 11.12.2012).

Rat für Nachhaltige Entwicklung (2013): Moderator: Flächennutzung. Online unter: www.nachhaltigkeitsrat.de/der-rat/strategie/strategie-2002/dialogforen/flaeche/thema-flaechennutzung (Stand: 17.02.2013).

Reicher, Christa; Schauz, Torsten (2008): Stadtästhetik – Aufwertung städtischer Räume, in: Altner, Günter et. al. (Hrsg.) (2008): Jahrbuch Ökologie 2009. Lob der Vielfalt. Stuttgart. 181-191.

Rottmann, Manuela (2012): Die Stadt braucht ein neues Bewusstsein, in: Magistrat der Stadt Frankfurt am Main, Umweltamt – Umweltkommunikation. In welcher Stadt wollen wir leben? Green Capital Award – Nachhaltigkeitsforum Frankfurt am Main. Frankfurt am Main. 13.

Rütten, Ursula (2011): Zukunft im Selbstversuch – vom Leben in Transition Towns. Radiosendung auf WDR 3, 16.02.2013. Online unter: www.wdr3.de/hoerspielundfeature/transitiontown100.html (Stand: 13.02.2013).

Samsyn Hyllie (2012): En plats i världen. Online unter: <http://issuu.com/samsynhyllie/docs/hylliemagasin?mode=window&backgroundcolor=%23222222> (Stand: 16.02.2013).

Schröter, Marcus et al. (2010): Nutzen statt Produkte kaufen. Verbreitung und Effekte neuer Produkt-Dienstleistungs-Konzepte im deutschen Verarbeitenden Gewerbe, in: Mitteilungen aus der ISI Erhebung. Ausgabe 53. Online unter: www.isi.fraunhofer.de/isi-de/i/publikationen/mitteilung_pi.php (Stand: 11.01.2013).

Siemens AG (2009): Green City Index. Online unter: www.siemens.com/entry/cc/de/greencityindex.htm (Stand: 04.10.2012).

Smart City Wien (2011): Vision 2050. Roadmap for 2020 and beyond. Action Plan for 2012-2015. Online unter: www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity (Stand: 05.01.2013).

SmartPlanet (2011): Panasonic, Accenture partner on smart city in Fujisawa, Japan. Online unter: www.smartplanet.com/blog/smart-takes/panasonic-accenture-partner-on-smart-city-in-fujisawa-japan/16692 (Stand: 15.03.2013).

Spiegel Online (2012): Gastbeitrag von Ban Ki Moon: Das Konsum-Prinzip ist tot. Online unter: www.spiegel.de/wissenschaft/natur/ban-ki-moon-zu-rio-20-das-konsum-prinzip-ist-tot-a-838701.html (Stand: 12.01.2013).

Stadt Köln (2012): Die Handlungsfelder. Online unter: www.stadt-koeln.de/1/verwaltung/leitbild/handlungsfelder (Stand: 23.11.2012).

Stadt Köln (2012): Die moderne Stadtgesellschaft. Online unter: www.stadt-koeln.de/1/verwaltung/leitbild/handlungsfelder/02437 (Stand: 23.11.2012).

Stadt Köln (2013): Bürgerhaushalt 2013/2014. Online Unter: www.buergerhaushalt.stadt-koeln.de/2013 (Stand: 15.03.2013)

Stadt Leipzig (2013): Energiemetropole Leipzig. Das Cluster Energie und Umwelttechnik der Stadt Leipzig. Online unter: www.leipzig.de/de/business/wistrategie/cenergie (Stand: 23.01.2013).

Stadt Lörrach (2012): Ein Partner macht das Energieeinspar-Contracting möglich. Online unter: www.loerrach.de/960 (Stand: 23.10.2012).

Stadt Solingen (2012): Bürgerhaushalt 2012. Beteiligung beendet: 2.600 machten mit. Online unter: www2.solingen.de/C12572F-80037DB19/0/AE115B269862F09CC1257A0E003B41C9?OpenDocument (Stand: 28.11.2012).

Stadt Solingen (2012): Solingen spart!. Online unter: www.solingen-spart.de (Stand: 28.11.2012).

Statista (2013): Verwertung von alten Handys weltweit. Online unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/169131/umfrage/verwertung-von-alten-handys> (Stand: 13.01.2013).

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2012): Bevölkerung mit Migrationshintergrund in den Hamburger Stadtteilen Ende Januar 2012, in: Statistik informiert ... , Nr. III/2012. Online unter: www.statistik-nord.de/uploads/tx_standuments/SI_SPEZIAL_III_2012.pdf (Stand: 04.03.2013).

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2012): Statistisches Jahrbuch Hamburg 2010/2011. Hamburg.

Stiftung neue Verantwortung e.V. (2012): Future Urban Industries – Produktion, Industrie, Stadtzukunft, Wachstum. Wie können wir den Herausforderungen begegnen? Policy Brief 11/2012. Berlin. Online unter: www.stiftung-nv.de/THINK-TANK/Publikationen/141260,1031,141260,-1,0,19,-1,0.aspx (Stand: 14.01.2013).

Tagesschau.de (2012): Staatssekretär zur Stadt der Zukunft. „Die Stadt wird grüner, leiser und sauberer sein“. Online unter: www.tagesschau.de/inland/stadtentwicklung100.html (Stand: 14.11.2012).

TEEB (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature. Ansatz, Schlussfolgerungen und Empfehlungen von TEEB – eine Synthese.

The Climate Group (2008): SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age. Online unter: www.smart2020.org/_assets/files/02_Smart2020Report.pdf (Stand: 23.03.2013).

The Climate Group et al. (2011): Information Marketplaces. The New Economics of Cities. Online unter: www.accenture.com/us-en/Pages/insight-cities-missing-smart-opportunity.aspx (Stand: 14.11.2012).

The Guardian (2011): UN climate talks see 'delayer countries' throw away the 2C goal. Online unter: www.guardian.co.uk/environment/2011/dec/01/cop17-delayer-countries-2c-goal (Stand: 20.01.2013).

TNS Emnid & Bertelsmann Stiftung (2012): Kein Wachstum um jeden Preis. Online unter: www.bertelsmann-stiftung.de/cps/rde/xchg/bst/hs.xml/nachrichten_113236.htm (Stand: 28.11.2012).

Transition Network (2013): Welcome. Online unter: www.transitionnetwork.org (Stand: 14.12.2012).

TSB Innovationsagentur Berlin (2012): Modellregion Elektromobilität Berlin/Potsdam. Online unter: www.e-mobil-bb.de (Stand: 16.11.2012).

Umweltbundesamt (o.D.): Energiespar-Contracting als Beispiel zu Klimaschutz und Kostensenkung. Ratgeber für Energiesparcontracting in öffentlichen Liegenschaften. Berlin. Online unter: www.oeko.de/service/contract (Stand: 03.02.2013).

Umweltbundesamt (2010a): Klimaneutral Leben: Verbraucher starten beim Klimaschutz. Dessau-Roßlau. Online unter www.umwelt-daten.de/publikationen/fpdf-l/4014.pdf (Stand: 27.04.2013).

Umweltbundesamt (2010b): Umweltbundesamt, Nachhaltiges Bauen und Wohnen – Ein Bedürfnisfeld für die Zukunft gestalten. 2010, Dessau-Roßlau. Online unter www.umwelt-daten.de/publikationen/fpdf-l/3952.pdf (Stand: 27.04.2013).

Umweltbundesamt (AT) (2012): Emissionstrends 1990-2010. Ein Überblick über die österreichischen Verursacher von Luftschadstoffen (Datenstand 2012). Perspektiven für Umwelt und Gesellschaft. Wien.

UN Habitat (2010): State of the world's cities 2010/11. Cities for All: Bridging the Urban Divide, Nairobi.

United Nations (2009): World Urbanization Prospects: The 2009 Revision. Online unter: www.bpb.de/system/files/pdf/HBW2V2.pdf (Stand: 02.02.2013).

United Nations (2010): Population Division. Online unter: www.un.org/en/development/desa/population (Stand: 03.03.2013).

United Nations (2012): The Millennium Development Goals Report 2012. Online unter: www.un.org/millenniumgoals/pdf/MDG%20Report%202012.pdf (Stand: 15.11.2012).

United Nations Environment Programme (UNEP) (2011): Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. Online unter: www.unep.org/greeneconomy/greeneconomyreport/tabid/29846/default.aspx (Stand: 20.01.2013).

United Nations – Department of Economic and Social Affairs (UN/DESA): World Urbanization Prospects: The 2009 Revision. New York.

United Nations World Commission on Environment and Development (1987): *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

VA SYD (2012): Hyllie – climate-smart district. Online unter: www.vasyd.se/en/about_us/cooperation_projects/hyllie_climatesmart_district/Pages/default.aspx (Stand: 15.02.2013).

Volkswagen Aktiengesellschaft (2011): *Nachhaltigkeit. Bericht 2011*. Online unter: www.volkswagen.de/de/Volkswagen/nachhaltigkeit/service/download.html (Stand: 17.02.2013).

Vortrag Branchenforum Fenster & Fassade (2012), Christian Hehenberger, Institut für Marketing und Trendanalyse.

Werner, Jann; Wegrich, Kai (2003): Phasenmodelle und Politikprozesse: Der Policy Cycle, in: Schubert, Klaus; Bandelow, Nils C. (Hrsg.) (2003): *Lehrbuch der Politikfeldanalyse*. München, Wien. 71-105.

Wittmer, Dominic et al. (2011): *Metallische Rohstoffe, weltweite Wiedergewinnung von PGM und Materialien für Infrastrukturen. Abschlussbericht zu AP2*, in: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (Hrsg.): *Ressourceneffizienz Paper 2.8*, Wuppertal. 1-29.

Zeit Online (2010): *Grünes Wachstum ist drin. Nachhaltigkeit geht nicht auf Kosten des Wohlstands*. Online unter: www.zeit.de/2010/45/Wirtschaft-Wachstum-Nachhaltigkeit (Stand: 13.01.2013).

Zeit Online (2012): *„Unsere Fehler sind Eure Herausforderungen“*. Online unter: <http://pdf.zeit.de/wissen/umwelt/2012-02/geboren-2012-nachhaltigkeit.pdf> (Stand: 24.02.2013).

Zentrum für Transformation der Bundeswehr (2010): *Teilstudie 1: Peak Oil. Sicherheitspolitische Implikationen knapper Ressourcen*. Online unter: www.peak-oil.com/effizienzrevolution-nach-peak-oil/peak-oil-studie-bundeswehr (Stand: 14.01.2013).

Zur besseren Lesbarkeit und der Übersicht halber sind die in Kap. 11 genannten Quellen in folgendem separaten Register aufgeführt. Es können Dopplungen zu den bereits aufgeführten Quellen auftreten. Die alphanumerischen Angaben entsprechen den im Textabschnitt verzeichneten Verweisen in Kap. 11.

[a] Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2012): *Statistik informiert... Bevölkerung mit Migrationshintergrund in den Hamburger Stadtteilen Ende Januar 2012*. Online unter: www.statistik-nord.de/uploads/bx_standocuments/SI_SPEZIAL_III_2012.pdf (Stand: 08.04.2013).

[b] Zukunftsrat Hamburg (2013): *Der Ökologische Fußabdruck Hamburgs: Wir leben auf zu großem Fuße*. Online unter: www.zukunftsrat.de/publikationen/oekologischer-fussabdruck.html (Stand: 08.04.2013).

[c] WISSENSCHAFT aktuell (2011): *Treibhausgase aus den Städten: Hamburg ist viel sauberer als Stuttgart*. Studie von Weltbank-Analysten vergleicht CO₂-Emissionen von 100 Metropolen in aller Welt. Online unter: www.wissenschaft-aktuell.de/artikel/Treibhausgase_aus_den_Staedten__Hamburg_ist_viel_sauberer_als_Stuttgart1771015587377.html (Stand: 08.04.2013).

[d] Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (o.D.): *Hamburgs CO₂-Bilanz*. Online unter: <http://klima.hamburg.de/klimaschutzstrategie/150286/kohlendioxid.html> (Stand: 19.04.2013).

[e] Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2012): *Unternehmen und Betriebe – Hamburg. Betriebe nach Beschäftigtengrößenklassen. Auswertungen aus dem Unternehmensregister*. Stand: 2012-06-30. Online unter: www.statistikportal.de/StatistikPortal/de_enterprise.asp?reg=02 (Stand: 08.04.2013).

[f] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2009): *EMAS in der Praxis. Ergebnisse einer Umfrage*. Online unter: www.emas.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/EMAS_in_der_Praxis_Umfrage_2009.pdf (Stand: 30.04.2013).

[g] Gege, Maximilian; Heib, Marilyn (2011): *Erfolgsfaktor Energieeffizienz. Investitionen, die sich lohnen*, (2. Auflage), München.

[h] *Wirtschaft pro Klima* (o.D.): *Praxisbeispiele*. Online unter: <http://wirtschaft-pro-klima.de/PRAXISBEISPIELE> (Stand: 08.04.2013).

[i] Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (o.D.): *Die Umwelt-Partnerschaft Hamburg*. Online unter: <http://klima.hamburg.de/inhalt-uphh/> (Stand: 26.04.2013).

- [j] KfW (o.D.): Das Wichtigste in Kürze. Online unter: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Energetische-Stadtsanierung/Finanzierungsangebote/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-%28432%29/> (Stand: 08.04.2013).
- [k] Behörde für Schule und Berufsbildung (2012): Zwei Milliarden Euro für den Schulbau. Schulsenator legt Rahmenplanentwurf für alle Baumaßnahmen bis 2019 vor. Online unter: www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/3596488/2012-09-11-bsb-schulbau.html (Stand: 12.04.2013).
- [l] Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft (o.D.): Fortschreibung des Hamburger Klimaschutzkonzepts 2007-2012. Berichtserstattung über die programmatische Weiterentwicklung, die Umsetzung der Maßnahmen 2011 sowie die geplante Mittelverteilung 2012 (vierte Fortschreibung). Online unter: <http://klima.hamburg.de/contentblob/3203148/data/klimaschutzkonzeptfortschreibung-2011-12.pdf> (Stand: 08.04.2013).
- [m] Peters, Irene; Schweiger, Anton (2010): Exposé zum P2 Angebot. Kommunen sanieren sich: Wirtschaftswachstum durch energetische Modernisierung des Gebäudebestands? Online unter: www.hcu-hamburg.de/fileadmin/documents/Studium/Studienangebote/Stadtplanung/Studienprojekte/P2/10-11/Schweiger_P2_Expose.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [n] Statistikamt Nord (o.D.): Statistisches Jahrbuch Hamburg 2012/2013. Wohngebäude- und Wohnungsbestand in den Hamburger Stadtteilen 2011. Online unter: www.statistik-nord.de/uploads/tx_standocuments/JB12HH_05.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [o] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2012): dena-Sanierungsstudie. Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden. Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“. Online unter: www.dena.de/fileadmin/user_upload/Presse/Meldungen/2012/12-03-26_dena-Sanierungsstudie_Einfamilienhaeuser.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [p] Senat (2011): Vertrag für Hamburg-Wohnungsneubau. Vereinbarung zwischen Senat und Bezirken zum Wohnungsneubau. Online unter: www.hamburg.de/contentblob/2962850/data (Stand: 08.04.2013).
- [q] Gege, Maximilian (Hrsg.) (2008): Das große Energie- und CO₂-Sparbuch. 1001 Tipps für Haus, Garten, Büro und Freizeit, Hamburg. Seite 59.
- [r] Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2012): Statistik informiert... Struktur der Haushalte in den Hamburger Stadtteilen Ende Januar 2012. Trend zu kleineren Haushalten und weniger Kindern setzt sich fort. Online unter: www.statistik-nord.de/uploads/tx_standocuments/SI_SPEZIAL_II_2012.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [s] PREISVERGLEICH.de (2012): Studie: 20% der deutschen Städte sind Stromverschwender / West-Deutsche verbrauchen bis ein Drittel mehr als Ost-Deutsche. Online unter: <http://presse.preisvergleich.de/preisvergleich-artikel/studie-20-der-deutschen-stadte-sind-stromverschwender-west-deutsche-verbrauchen-bis-ein-drittel-mehr-als-ost-deutsche> (Stand: 08.04.2013).
- [t] Statistisches Bundesamt (2012): Wirtschaftsrechnungen. Laufende Wirtschaftsrechnungen Ausstattung privater Haushalte mit ausgewählten Gebrauchsgütern. Online unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/LfdWirtschaftsrechnungen/AusstattungprivaterHaushalte2150200117004.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 08.04.2013).
- [u] Stromvergleich.de (o.D.): Durchschnittlicher Stromverbrauch in Deutschland und Europa in Zahlen. Online unter: www.stromvergleich.de/durchschnittlicher-stromverbrauch (Stand: 11.04.2013).
- [v] Such Dich Grün (2012): Neue Kühlschränke braucht das Land. Online unter: <http://suchdichgruen.de/bio-news/1987/neue-kuehlschraenke-braucht-das-land> (Stand: 08.04.2013).
- [w] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (o.D.): Einfach Strom sparen: Ich will doch kein Geld verschleudern. Energiespartipps für Haushaltsgeräte. Online unter: www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Stromnutzung/Dokumente/BR_WeisWare.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [x] Öko-Institut (2011): Glühlampen – Energiesparlampen. Fragen und Antworten. Online unter: www.oeko.de/files/download/application/pdf/fqa_lampen_de.pdf (Stand: [08.04.2013]).
- [y] ÖKO-TEST (2011): LED-Lampen. Online unter: www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=98893&bernr=01&seite=06 (Stand: 29.04.2013).
- [z] B/S/H (o.D.): Nachhaltigkeitsbericht 2011. Beste Leistung. Mit Verantwortung. Online unter: www.csr-news.net/directory/ebook/7912/files/7912.pdf (Stand: 15.04.2013).
- [aa] HAN-Online.de (2013): Pendler. Neue Zahlen: Umsteigen lohnt sich! Online unter: www.han-online.de/Harburg-Stadt/article57522/Neue-Zahlen-Umsteigen-lohnt-sich.html (Stand: 08.04.2013).
- [bb] Ingenieurbüro Lohmeyer (2010): Berechnung Kfz-bedingter Schadstoffemissionen und -immissionen in Hamburg. Online unter: www.hamburg.de/contentblob/2893032/data/gutachten-lohmeyer.pdf (Stand: 08.04.2013).

- [cc] Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2012): Kraftfahrzeuge in Hamburg 2011/2012. Online unter: www.statistik-nord.de/uploads/tx_standdocuments/H_I_2_j11_H.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [dd] DAIMLER (2010): Daimler und Europcar bringen car2go nach Hamburg. Online unter: <http://media.daimler.com/dcmedia/0-921-1193661-49-1340898-1-0-0-0-0-11694-0-0-1-0-0-0-0-0.html> (Stand: 08.04.2013).
- [ee] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (o.D.): Modellregionen Elektromobilität. Online unter: www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/UI/modellregionen-elektromobilitaet.html?nn=36210 (Stand: 15.04.2013).
- [ff] Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) (2009): Hamburg wird Modellregion für Elektromobilität. Online unter: www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/1514250/2009-06-02-bsu-modellregion-elektromobilitaet.html (Stand: 15.04.2013).
- [gg] Modellregion Elektromobilität Hamburg (2012): Perspektiven eines weiteren Ausbaus der Elektromobilität. Konzeptionelle Ansätze in der Modellregion Hamburg. Online unter: http://e-mobility-nsr.eu/fileadmin/user_upload/downloads/Fuelling_the_Climate_2012/03_LINDLAHR_Fuelling_the_Climate.pdf (Stand: 15.04.2013).
- [hh] Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) (2009a): Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012. Fortschreibung 2009/2010. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Drucksache 19/4906. Online unter: www.hamburg.de/contentblob/2031096/data/klimaschutzdrucksache-2009.pdf (Stand: 02.05.2013).
- [ii] Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität (2012): Vereinbarung zwischen der Freien und Hansestadt Hamburg und der Hamburger Wirtschaft zur Verbesserung der Luftqualität in Hamburg. Online unter: www.hamburg.de/contentblob/3551902/data/download-vereinbarung.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [jj] Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (2013): Warum fördert Hamburg das Radfahren? Online unter: www.hamburg.de/radverkehr/2995622/gruende-fuer-das-radfahren.html (Stand: 08.04.2013).
- [kk] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (o.D.): Hamburg: Zwei Millionen Fahrten mit dem Fahrradverleihsystem „StadtRAD“ im Jahr 2012. Online unter: www.nationaler-radverkehrsplan.de/neuigkeiten/news.php?id=3907 (Stand: 08.04.2013).
- [ll] HVV (o.D.): HVV in Zahlen. Online unter: www.hvv.de/ueberuns/hvv-in-zahlen (Stand: 08.04.2013).
- [mm] HVV (o.D.): Hamburger Verkehrsverbund. Bericht 2010. Online unter: www.hvv.de/pdf/wissenwertes/hvv_bericht_2010.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [nn] Europäische Union (2010): Meinungsbefragung der Lebensqualität in 75 europäischen Städten. Online unter: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/urban/survey2009_de.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [oo] Verkehrsclub Deutschland (VCD) (2012): ÖPNV zum Nulltarif – Möglichkeiten und Grenzen. Online unter: www.vcd.org/fileadmin/user_upload/redakteure_2010/themen/nahverkehr/20120911_OEPNV-Hintergrund.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [pp] Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2010): Zukunftsfähiges Hamburg. Zeit zum Handeln. Online unter: www.zukunftsrat.de/fileadmin/pdf/ZHH/Zukunftsfahiges_Hamburg_DuG.pdf (Stand: 08.04.2013).
- [qq] TACH Taxi Auto Center Hamburg (o.D.): Beschwerden. Das sollten Sie als Fahrgast wissen. Online unter: www.hamburger-taxi.info/html/beschwerden.html (Stand: 08.04.2013).
- [rr] B.A.U.M. Consult GmbH Hamm (o.D.): Willkommen im ÖKOPROFIT Netz NRW. Online unter: www.oekoprofit-nrw.de (Stand: 30.04.2013).
- [ss] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2004): Ergebnisbericht zum Pilotprojekt ECO+. Beratungsprogramm für kleine und mittlere Unternehmen. Online unter: www.baumgroup.de/global/download/%7BPMUOTNGLOC-1302008101055-WWTHKFWASAB%7D.pdf (Stand: 30.04.2013).
- [tt] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2013): Energiepreise und Energiekosten. Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes. Online unter: <http://bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiedaten/energiepreise-energiekosten.html> (Stand: 30.04.2013).
- [uu] AG Energiebilanzen e.V. (o.D.): Einheitenumrechner. Online unter: <http://www.ag-energiebilanzen.de/viewpage.php?idpage=67> (Stand: 30.04.2013).
- [vv] Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) (2010): Anhang zur BDEW-Presseinformation „Haushaltsgröße beeinflusst Strombedarf“, 25. Februar 2010. Online unter: [www.bdew.de/internet.nsf/id/459D6DBD39199E8CC1257826003B107B/\\$file/Stromverbrauch_nach_Haushaltsgr%C3%B6%C3%9Fen.pdf](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/459D6DBD39199E8CC1257826003B107B/$file/Stromverbrauch_nach_Haushaltsgr%C3%B6%C3%9Fen.pdf) (Stand: 30.04.2013).
- [ww] Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) (2012): Energiebilanz Hamburg 2010. Online unter: www.statistik-nord.de/uploads/tx_standdocuments/Energiebilanz_HH_2010.pdf (Stand: 30.04.2013).

XI. Stichwortverzeichnis

A

Abfall/-wirtschaft	24, 66, 108, 116, 126, 165, 170, 173
Abfalleimer, intelligenter	170
Abwasser/-wirtschaft	24, 108, 115ff., 166
Agenda 21	25, 42, 178
Agglomerationsvorteil	109
Akteure	32, 42, 45, 106, 162, 164
Aktionsprogramme Bio- und Windenergie	62f.
Ambient Assisted Living (AAL)	171
Amortisation	114
Ampelschaltung	39, 169
Anreizstruktur	34f.
Apps, intelligente	40, 67, 71ff., 163, 169
Architektur	88ff., 99f., 102f.
Armut	25, 97, 106, 116

B

B.A.U.M.-Ehrenkodex	16, 178
Bauleitplanung	92, 178, 180
Baurecht	92
Bayerische Klima-Allianz	179
Bebauungsplan	92, 97, 100, 178
Begrünungsmaßnahme	92f., 121f., 124, 151ff., 170, 181, 184
Benchmark	37, 156ff., 163, 178
Benzinfahrzeug/-motor	85, 135, 141
Beschaffung	98, 108f., 118ff., 140, 163, 171
Bildung	32f., 48, 59, 113, 123, 139, 157f., 163, 166, 179
Binnenstadtservice	168
Biodiversität	24, 93, 152f., 164, 178
Biogas	62f., 140, 151f., 172
Biokraftstoff (s. <i>Kraftstoffe, alternative</i>)	
Biotech-Parks	101, 178
Blackfriars Solar Bridge	166
Bodenpolitik	90f., 151
Bottom-up-Ansatz	33, 35, 113, 121f., 157, 178
Brache	90, 180
Brown Economy	106ff.
Bürgerbegehren	(35), 178
Bürgerbeteiligung/-partizipation	27ff., 31, 33ff., 42ff., 88, 93f., 145ff., 179
Bürgerentscheid	178
Bürgerfonds	47f., 59, 112, 178
Bürgerservice	82f., 94f., 164, 168
Bürgerstiftung	178
Bürgerticket	138, 178

C

Carbon Disclosure Project	23, 178
Carrotmob	171
Carsharing	72ff., 84, 136f., 141, 151ff., 164, 169, 178, 181
Charrette-Verfahren	33, 178
City Farming	(122), 169, (174), 183
Cloud Power	166
Cluster	61, 110, 152, 179
CO ₂ -Bilanz	102ff., 110f., 171, 179
CO ₂ -Einsparung	62ff., 74, 80ff., 91f., 102ff., 125ff., 142, 147f., 154f., 167, 169ff.
CO ₂ -Fußabdruck	106ff., 110f., 179
CO ₂ -Rechner	110f.
Codecheck	171
Contracting	46f., (59), 97, 139, 179
Contracting-Nehmer	46, 179
Contractor	46, 179
Cradle to Cradle(-Konzept)	24, 37, 66ff., 97, 107, 116, 132, 169, 179
Cyber-Kriminalität (s. <i>Kriminalität</i>)	

D

Darmstadtium	171
Datenschutz	58f., 95
Definitionen	29ff.
Demand Response-Konzept	58ff., 179
Demografischer Wandel	22ff., (45), 88, 164
Demokratie 2.0	179
Dial4light	166f.
Dieselfahrzeug/-motor	85, 135, 141
Dieselhybridbus	136f.
Dimensionen/Dimensionsmatrix	28, 30, 156ff., 163ff.
Drehtür, energieerzeugende	166

E

Echtzeitvernetzung	58
Eco-Driving (umweltbewusstes Fahren)	141, 152, 179
E-Government	33, 41, 88, 93ff., 165
Einkommensschere	25
Einsparpotenzial (s. <i>Energieeinsparpotenzial</i>)	
Einspeisevergütung (für Erneuerbare Energien)	55, 179
Elektroaltgeräterecycling	133, 139, 170ff.
Elektrofahrzeug	52, 73f., 77ff., 84ff., 167
Elektromobilität (E-Mobilität)	52, 73f., 77ff., 84ff., 167
EMAS-Zertifizierungen	126, 179

Emissionen (CO ₂ -/THG-Emissionen)	55, 60, 62ff., 70, 80ff., 91f., 102ff., 108, 110ff., 125ff., 142, 147f., 154f., 167, 169ff.
Emissionszertifikat /-rechte	111, 139, 179
E-Mobilität/-Fahrzeug (s. <i>Elektromobilität/-fahrzeug</i>)	
End-to-End-Prozess	94
Energie aus Müll	58
Energieallee	166
Energieeffizienz	28, 39, 46f., 49ff., 66ff., (96), 125ff., 147ff., 163f.
Energieeffizienzmaßnahmen	(39), 46f., 49ff., 66ff., (96), 125ff., 147ff., 163f., 166f.
Energieeffizienzwert	130
Energieeinkaufsgemeinschaft (Energie-)Einsparcontracting	46f., (59), 97, 139, 179
Energieeinsparpotenziale	49ff., 125ff.
Energieerzeugung	49ff.
Energieinfrastruktur	49ff., 96
Energiekarawane	166
Energiekonzepte	49ff.
Energiemanagement(-system)	56, 80ff., 149, 154, 163
Energiepolitik	49ff., (56)
Energiepreis	55, (183)
Energiesparlampe	133
Energiespeicher	28, 49ff., 80ff., 154ff., 163, 181, 183
Energiesystem	49ff., (154ff.)
Energieversorger	45, (62f.), 77ff., 101, 163
Energieversorgung (dezentrale)	45, 49ff., 62f., 124, 127, 163, 165f.
Energiewende	28, 37, 45f., 50ff., 96, 160, 163, 179
Energiewirtschaft	(49ff.), 57f.
Energiezaun	166
Enterprise-Energiemanagement-System	67
E-Partizipation	33, 41, 88, 93ff., 165, 179
Erdgas	55, 62f., 136
Erfolgscontracting	47, 167
Erneuerbare Energien/dezentrale Energie	28, 49ff., (109), 139f., 151, 163f., 166, 170
EU 2020	179
Extremwetterereignis	30, 125

F

Fahrkartensystem	75, 82ff.
Fahrrad	29f., (70), 74, 96, 98, 135, 137f., 140, 163, 182

Fahrradverkehr 74, 96, 98, 135, 137f.,
140, 163, 182
Family-Office 46, 180
Fassade, intelligente 91, 126ff., 167
Fernwärme 58, 60
Finanzierung/-skonzept 28, 45ff., 56, 59f.,
74ff., (85), 97, 114, 139ff.
Finanzierungsmöglichkeit 45ff., 59f.,
74ff., (85), 139ff.
Fiskalische Nachhaltigkeit 45
Fix my Street 43f.
Flächen(verbrauchs)zählwerk 90, 180
Flächenbedarf/-verbrauch 24, 28, 57,
87ff., (151ff.), 164, 180f.
Flächennutzungsplan (FNP) 92, 97, 180
Flächenrecycling (57), 87ff., (99f.), 153ff.,
164, 166, 180f.
Flüsterasphalt 168
Forschung und Entwicklung (F&E) 32f.,
(50), 64ff., 66ff., 80ff., 101ff., 112,
123, (152), 162, 165, 167, 169
Forum Erfurt 40f.
Fuhrpark 136, 140, 163
Fußabdruck, ökologischer 107, 125,
(179), 182
Future Energy Dialog 167

G

Gebäude, öffentliche 47, (55ff.), 91f., (99f.),
129f., 139ff., 154f., 163f., 167
Gebäudesanierung 47, 89ff., 96, (114),
129ff., 163, 166f.
Gebäudetechnik 91f., 102ff., 154, 164, 167
Gehgemeinschaft 168
Generationenwald (153), 180
Generationengerechtigkeit 45, 89, (113), 180
Gesundheitswirtschaft 23, 106f., 112,
(127), 164, (183)
Globalisierung 24f., 31
Good Governance 97, 180
Green (Urban) Economy 106ff.
Green Building 102ff.
Green City 29, (102)
Green IT 107, 180
Greenwashing 29, 180

H

Hamburg Urban Soil Climate
Observatory 169
Handlungsbarriere 34ff., 56ff., (156)
Handlungsempfehlung 28, 60f., 76, 97f.,
114ff., 139ff., 162ff.
Heizen (51), 91, 103, 129ff., 141, 182
High Line Park 169
HP Labs 66ff., 166, 169, 171f.
Hybridfahrzeug 80f., 136ff., 163, 179f., 182

I

Individualverkehr, motori-
sierter (MIV) 76ff., 83, 135ff., 163, (169)
Ineffizienz 50f.

Informations- und Kommunikations-
technologie (IKT) (41), 115, 130ff., 164f.
Informations- und Motivations-
kampagne 28, 39ff., 58ff., 71f., 84ff.,
96ff., 112, 134, 156f., 164, 180
Infrastruktur 87ff.
Innenentwicklung 90, 180
Instandhaltung 48, 87ff., 91f., (127)
Integration 97, 165
Intelligent City 27ff., 156ff.
Intelligent City Management Unit 180
Intermodalität 69ff., 84ff., 163, 180

K

Kaltluftschneisen 24, 164, 180
Kasai Green Energy Park 167
KfW-Effizienzhaus-55 130, 180
KfW-Programm „Energetische
Stadtsanierung“ 129
Kindertagesstätte 129, 166, 172
Klärschlamm 171
Klimafonds 139f., 180
Klimaschutzkonzept 34ff., 113, 124, 135ff., 181
Klimastraße 61, 144, 169
KlimaTeller 171
Klimawandel 22f., 28, (70), 75, 157, 164, (181)
Klimazertifikate (s. *Emissionszertifikate/-rechte*)
Kompass Nachhaltigkeit 118ff.
Konsum, intelligenter 105ff.
Konversion(-sflächen) 57, 164, 181
Kraftstoffe, alternative 121, 136, 178
Kraftverkehr 85, 135, 141
Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
(KWKK) 58, 181
Kraft-Wärme-Kopplung
(KWK) 57f., 139, 181
Kraftwerk 51, 57ff., 96, 128, 163, 180
Kreislaufwirtschaft 24, 37, 88, 96, 107, 116f.,
121f., 132, 151, 162, 179
Kriminalität/Cyber-Kriminalität 58f., 95, 97
Kyoto-Protokoll 27, 181

L

Ladeinfrastruktur 73ff., 77ff., 84ff., 96,
163, 179
Ladesäule, diskriminierungsfreie 77ff., 179
Ladesysteme 73, 77ff., 155
Least Cost Transportation
Planning (LCTP) 169
Lebensmittelversorgung 112, 114, 124,
171, 173
Lebensqualität 28, 82f., 88f., 102ff., (114),
138, 152f., 155, 158
Lebensstile, intelligente 105ff.
Leichtlauföl 136
Leuchtturmprojekt 61, 91, 98, (142), 170
Life Cycle Assessment (LCA) 181
LOHAS 112

M

Masterplan 31, 59ff., 90, 118ff., 160, 181

Masterplan des Beschaffungsamts
des BMI 118ff.
Materialeffizienz 107f.
Methodik 27f.
Microgrids (autarkelnsellösungen) 58, 181
Mobilität, intelligente 69ff.
Mobilitätswende 28, 69ff., 96, 181
Modellregion 59, 136, 170
Modernisierung, energetische (26), 47, 130
Monitoring(-systeme) 28, 37f., (60),
115, 156ff., 162f., 181
Multimodalität 82f., 181
Multi-Storey Car Park 151, 181

N

Nachahmungseffekt 56, 130, 142
Nachhaltigkeit 30
Nachhaltigkeitsrat 43
Naerco 47, 167
Nahverkehr (s. *auch ÖPNV*) 84ff., 135ff.
Naturkapital 181
Naturschutz 92f.
Near Field Communication (NFC) 75, 181
Neighbourhood Branding 98, 181
Netz- und Versorgungsstruktur 50ff., 96,
147, 166, 169, 181, 183
Netzwerke 33, 39, (53), 74, 112, 134,
157f., 164, 166
Nichtwohngebäude 141f.
Nullenergie-Datencenter 67, 166
Null-Energie-Haus 181
Nutzen statt Besitzen 40, 73f., 113, 165, 173
Nutzungskonzepte, vertikale 90, 183

O

Öffentliche Güter 34, 181
Ökobilanz 39, 81, 132, 181
ÖKOPROFIT 140, 172
Ökostrom 62ff., 168, 170, 172
Ökosystem/-leistung 23f., 30, 51f., 68, 93,
110, 152f., 164, 178
Öko-Zement 167
Online-Bürgerhaushalt 41, 164
ÖPNV, öffentlicher Personennah-
verkehr 73ff., 82f., 96, 135ff., 163f., 169

P

P+R-Plätze 135
Partizipation (s. *Bürgerbeteiligung*)
Passivhaus 91, 129f., 139, 182
Peak Oil 121, 182
Pedelec 71, 179, 182
Pfandringe 172
Photovoltaikanlage (96), 154, 166
Pilotprojekt 37f., 61, (116), 148f., 163, 171
Planung, intelligente 87ff.
Planungswende 28, 87ff.
Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge 182
Politikverdrossenheit 25
Politikzyklus 156, 182
Potenziale, diffuse 57, 182

Privathaushalte 25, 46, 52, 55ff., 71,
97, 110ff, 130ff.
Prosument 57, 182
Public-Private-Partnership 148

Q

Quartier/-sentwicklung 70ff., 87ff., 144ff.

R

Radverkehr 70ff., 96, 137, (182)
Radverkehrsstrategie/-programm 182
Rathaus 2.0 170
Realtime Pricing 52, 59f., 182
Rebound-Effekt 114f., (132), 182
Rechenzentren 167
RECS-Zertifikate 182
Recycling/-system 24, 88, (90), 96, 99f., 109,
116, 126, 151, 165, 170ff., 180
Reifen, rollwiderstandsarme 136
Reifendruck 141
Resilienz(Widerstandsfähigkeit) 30,113,122
Ressourcen, fossile (22), 51
Ressourceneffizienz 24, 50, 80f., 84f., 91f.,
101ff., 106f., 115f., 126f., 165, 170
Ressourcenmanagement (28), 33ff., (56),
66ff., 89, 139, 165
Ressourcenwende (23f.), 28, 96, 98, (121f.), 182
Rio +20 Gipfel 2012 25, 27, 106, 182
Rob Hopkins 121f.
Rohstoffwende 22ff., 116
Rückgewinnung 173

S

Sanierung/Sanierungspolitik,
energetische 47, 55f., 89ff., (109), (118),
129ff., 151, 164, (167)
Schiffsverkehr 80ff., 140, 167
Shareconomy 24, 29, 40, 73f., 165, 173
Shared Space 170
Ship to Grid 61, 140, 167
Skaleneffekte 39, 85
Skolkovo Smart City 101
Smart 2020 112
Smart Country 167
Smart Grid 52, 57ff., 64f., 147f., 154f.,
163, 169, 182
Smart Home 183
Smart Metering 52, 58ff., 142, 163, 183
Speicher(-systeme) (28), 49ff., 64f., 80f.,
154f., 163
Stadtbevölkerung 23
Stadtentwicklung, intelligente 156ff.
Stadtentwicklungspolitik 23, 60
Stadterneuerung 87ff.
Stadtklima 24, 92
Stadtnatur 92f., 97, 121f., 124,
151ff., 170, 181, 184
Stadtplanung, intelligente 156ff.
Stadtverwaltung, intelligente 156ff.
Stakeholder/-management 33, 35, 148,
156ff., 162

Steuerungsgremium 28, (60), 156ff., 162
Stromerzeugung (50), 51, 53f., 62f.,
(96), 166
Stromverbrauch (52), 65, 112, 132ff.,
141, 153
Subsidiarität 45f.
Suffizienz 35, 122
Synergieeffekte 39, 48

T

Tauschbörse 40, 73f., 113, 165, 173
Technologie 37f.
Top-down-Ansatz 33, 35, 42, 113, 157, 183
Touch&Travel 75
Tourismus 115
Transition Town (11), 121f.
Transparenz 33, 37, 41ff., 78, 93ff., 170
Transparenzgesetz 170
Treiber 22ff., 55ff., 72ff., 95f., 112f., 163
Trittbrettfahrer(-verhalten) 34, 157, 183

U

Umwelt-Allianz 60, 107, 116f., (178)
Umweltbewusstsein 111f.
Umweltgerechtigkeit 93, 183
Umweltpakt 60, (128), (139)
UmweltPartnerschaft (60), 128, 139
Unbundling 59, 183
Urban Farming/-Gardening 92f., 121f., 124,
151ff., 170, 181, 184
Urban Mining 116f., 132, 173
Urbanisierung 22f., 39, (170)

V

Vehicle-to-Grid 52, 183
Verhaltensänderung 24, 72ff., 114, 131ff.,
147ff.
Verkehrsplanung 84ff., 169
Verkehrssystem/-infrastruktur 69ff.
Verkehrsvermeidung 70, 72ff., 96, 135, 140
Vernetzung, intelligente 32ff., 51ff., 58,
65, 84ff., 112, 122,
134, 140, 163ff., 183
Versorgungsinfrastruktur 49ff., 64f., 66f.,
77ff., 101, 116, 127f.,
151, 164ff., 179f.
Vertical Farming 173
Verwaltung, intelligente 87ff.
Verwaltungswende 28, 88f., 97f.
Vision 28, 31, 156ff., 161ff.
Vorbildfunktion 56, 58, 91, 95, 98f., 108f.,
117ff., 140, 144ff., 164

W

Wärmespeicherung (58)
Wärmeversorgung 55ff., 62f., (91), (116),
128ff., 141f., 164, 166f.
Wasserstoff 169
Wasserversorgung 115f., 127

Wasserwirtschaft (115f.)
Web 2.0 43, (179), 183
Web2Energy 67f.
Website 177
Wegwerfgesellschaft (88), 112f.
Wenden-Prozesse 28, 90, 183
Wertewandel 24, 72ff., 113f., 131ff.,
147ff., 160
Wertschöpfung, regionale 48, 50, 62f., 84f.,
102ff., 113, 158
Wertschöpfungskette 50, 113, 158
Wettbewerb 28, 34, 56, 65, 72, 77, 113,
118ff., 137, 149, 156ff., 164, 172
Wirtschaft, intelligente 105ff.
Wirtschaftskrise 25, 36

Y

YOLO 113

Z

Zielgruppe 27f.
Zukunftsfonds 37, 46, 59, 97f., 139ff., 178
Zukunftsindustrie 115
Zukunftskonferenz 33, 117, 183

100%-Erneuerbare-Energien-
Region 53f., 166
2°-Ziel (2-Grad-Ziel) 23, 34, 36, 178

XII. Impressum

Herausgeber

Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V.
 Osterstraße 58
 20259 Hamburg
 Tel: +49 (0)40 / 49 07 - 11 00
 info@intelligent-cities.net
 www.baumev.de

Verlag

ALTOP Verlags- und Vertriebsgesellschaft für umweltfreundliche Produkte mbH
 Gotzinger Straße 48
 81371 München
 www.forum-csr.net
 Koordination/Herstellung: Sandra Lukatsch und Edda Langenmayr
 Korrektorat: Uta Dobler
 Layout und Satz: Cora Högl

Druck

bonitasprint GmbH
 Klimaneutral gedruckt mit Druckfarben auf Basis nachwachsender Rohstoffe auf Cyclus Offset,
 100% Recycling Papier, ausgezeichnet mit dem Blauen Engel (Inhalt) und Satimat Green, herge-
 stellt aus 60% Recyclingfasern sowie 40% FSC®-zertifizierten Primärfasern (Umschlag).

ISBN 978-3-925646-59-1

© Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V., 2013
 Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck aller Texte, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher
 Genehmigung des Verlags.

Rechtlicher Hinweis

Für die Richtigkeit der Angaben können Herausgeber und Verlag trotz sorgfältiger Recherche
 keine Gewähr übernehmen. Nur zur einfacheren Lesbarkeit verzichten wir darauf, stets männ-
 liche und weibliche Schreibweisen zu verwenden. Die im Text genannten, außerhalb Deutsch-
 lands liegenden Städte sind nach ISO 3166 gekennzeichnet.

Bildnachweise:

2 © Sterzl, Fotolia | 3 links © alex_black, Fotolia; rechts © konradbak, Fotolia | 7 links&rechts ©
 B.A.U.M. e.V. | 9 © Accenture | 10 links © European Commission/Audiovisual Service; rechts ©
 BMVBS, Frank Ossenbrink | 11 © European Commission | 12 links © UNEP; rechts © DStGB | 13
 links © David Ausserhofer; rechts © KfW-Bildarchiv/Gaby Gerster | 14 links © World Resources
 Forum; rechts © Frank Düchting | 15 links © Wissenschaftsstadt Darmstadt; rechts © M.O.O.CON
 | 29 © vege, Fotolia | 32 © M.O.O.CON | 35 © Peter Röhl, Pixelio | 36 © Eisenhans, Fotolia | 40 ©
 Sergey Nivens, Fotolia | 41 © davis, Fotolia | 42 © pojoslav, Fotolia | 43 © Peggy Blume, Fotolia |
 46 © B.A.U.M. Zukunftsfonds-Genossenschaft | 47 links © photo 5000, Fotolia; rechts © jokerpro,
 Fotolia | 49 © ecco, Fotolia | 51 © Gina Sanders, Fotolia | 52 © Monkey Business, Fotolia | 51 © IdE
 Institut dezentrale Energietechnologien | 62&63 © 2013, HSE, HEAG Südthessische Energie AG |
 68 © Chandrakant Path | 70 © ecco, Fotolia | 72 links © Trueffelpix, Fotolia; rechts © Skovoroda,
 Fotolia | 73 © Peter von Bechen, Pixelio | 74 © mario_vender, Fotolia | 75 © Petair, Fotolia | 76
 © Kzenon, Fotolia | 79 © wellphoto, Fotolia | 80&81 © Panasonic | 87 © ecco, Fotolia | 89 links
 © ArTo, Fotolia; rechts © dedi, Fotolia | 91 © Visions-AD, Fotolia | 93 © Andreas P, Fotolia | 95
 © S.John, Fotolia | 105 © ecco, Fotolia | 107 © berc, Fotolia | 110 © Minerva Studio, Fotolia |
 113 © yanlev, Fotolia | 117 links ©Alterfalter, Fotolia; rechts © jirapong, Fotolia | 125 © RaBoe,
 Wikimedia | 129 © me di um Architekten | 130 © Passivhaus Institut | 134 © Lucky Dragon,
 Fotolia | 138 © MissyWegner, Wikimedia | 145 links © Oleg Fedorov, Fotolia; mittig © Alexi
 TAUZIN, Fotolia; rechts © Panasonic | 147 © Lsantilli, Fotolia | 148 © Jenifoto, Fotolia | 149 ©
 frankedresden, Fotolia | 151 © www.openstreetmap.org | 152 © Alexi TAUZIN, Fotolia | 153 ©
 Fiona Bradley, Flickr | 155 © Panasonic



Kostenloser Download dieses Reports sowie weiterfüh-
 rende Informationen unter www.intelligent-cities.net

Danksagung



(v. l. o. n. r. u.)

Initiatoren:

B.A.U.M. e.V.: Prof. Dr. Maximilian Gege (Vorsitzender), Martin Oldeland (Mitglied des Vorstands), Ann-Cathrin Borsch (Projektmanagement), Henrike Kosinowski (Projektmanagement), Miriam Ahrberg (Projektmanagement), Carolin Brauer (Projektmanagement), Herbert Köpnick (Ltd. Ministerialrat, Leiter des Referats Ressourcenmanagement im Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit)

Accenture: Alexander Holst (Managing Director Sustainability Services für Deutschland, Österreich und die Schweiz), Jens Plambeck (Sustainability Services für Deutschland, Österreich und die Schweiz), Joost Brinkmann (Sustainability Services), Christine Milchram (Sustainability Services für Deutschland, Österreich und die Schweiz)

Unterstützt und unter Mitwirkung von:

ECE: Maria Hill (Head of Corporate Relations & Sustainability), Dr. Stephanie Dutzke-Wittneben (Chief Sustainability Officer), Andreas Fuchs (Director Architecture)

Hewlett-Packard: Sue Charles (HP Labs Strategic Planning Manager), Joachim Klink (Global Director Automotive & Aerospace Industry Architect), Bill Kosik (Principal Data Center Energy Technologist), Sibylle Rock (Global Stakeholder Engagement Manager/Education & Environment), Martina Y. Trucco (HP Labs Strategic Planning Manager)

Panasonic: Michael Langbehn (Manager PR/CSR/Sponsoring/Corporate Communication, Panasonic Deutschland)

Spende und inhaltliche Mitwirkung:

NATURpur Institut für Klima- und Umweltschutz: Matthias W. Send (Vorsitzender der Geschäftsführung), Bernhard Fenn (Technischer Geschäftsführer)



Initiatoren

**Bundesdeutscher Arbeitskreis für
Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V.**

Osterstraße 58
20259 Hamburg
www.baumev.de

Accenture GmbH

Campus Kronberg 1
61476 Kronberg im Taunus
www.accenture.com/sustainability

Unterstützt und unter Mitwirkung von

ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG

Heegbarg 30
22391 Hamburg
www.ece.com

Hewlett-Packard GmbH

Schickardstraße 32
71034 Böblingen
www.hp.com/environment

**Panasonic Deutschland – eine Division der
Panasonic Marketing Europe GmbH**

Winsbergring 15
22525 Hamburg
www.panasonic.de

Spende und inhaltliche Mitwirkung

**NATURpur Institut für
Klima- und Umweltschutz gGmbH**

Frankfurter Straße 110
64293 Darmstadt
www.naturpur-institut.de

**INTELLIGENT
CITIES**



BA.U.M.
Bundesdeutscher Arbeitskreis
für Umweltbewusstes
Management e.V.

accenture
High performance. Delivered.



Panasonic

**NATUR PUR
INSTITUT**



79,90 EUR ISBN 978-3-925646-59-1

9 783925 646591