

# Von Smart Grids zu Smart Cities

## Intelligente Energienetze und Infrastrukturen in der Stadt von morgen am Beispiel Liesing Mitte

Robert Hinterberger<sup>1</sup>, Volkmar Pamer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NEW ENERGY Capital Invest GmbH, Praterstraße 62-64 18, A-1020 Wien, Tel: +43-1-33 23 560-3060, Robert.Hinterberger@energyinvest.at; www.energyinvest.at

<sup>2</sup>Magistrat der Stadt Wien, Stadtteilplanung und Flächennutzung Süd-Nordost (MA 21B), Rathausstr. 14, A-1082 Wien, Tel: +43-1-4000, Volkmar.Pamer@wien.gv.at; www.wien.gv.at

**Kurzfassung:** Die Möglichkeiten für smarte urbane Infrastrukturen sowie der methodische Zugang zu Smart Cities sollen anhand des Stadtentwicklungsgebietes Liesing Mitte in Wien, das mit rd. 700 ha mehr als doppelt so groß als die Wiener Innenstadt und eine der 20 Smart Cities Modellregionen in Österreich ist, gezeigt werden.

**Keywords:** Smart Cities, Smart Grids, intelligente Infrastrukturen, smarte Energiesysteme

## 1 Einleitung

Die Stromwirtschaft beschäftigt sich bereits seit längerem mit Aspekten eines Smart Grids. Erst viel später haben sich Forschung und Industrie auch auf Ebene anderer Energieträger mit dem Smart Grids Konzept auseinandergesetzt, wie z.B. der Gasnetze oder kommunaler Infrastrukturen [Hinterberger 2010].

Smart Grids sind jedenfalls nicht nur für die Stromnetze relevant, da deren größter Nutzen in der Steigerung der Systemeffizienz durch Interaktion unterschiedlicher Netze und Systeme liegt. Neben den Energienetzen (Gas-, Strom-, Wärme- und Kältenetze) sollen dabei auch Wasser- und Abwassernetze, Verkehrssysteme sowie sonstige kommunale Infrastrukturen, wie beispielsweise Straßenbeleuchtung oder Verkehrssteuereinrichtungen, berücksichtigt und mit eingebunden werden.

Die Möglichkeiten für solche smarten Infrastrukturen sowie der methodische Zugang zu Smart Cities sollen folgend anhand eines konkreten Beispiels, des Stadtentwicklungsgebiets Liesing Mitte in Wien, das mit rd. 700 ha<sup>1</sup> mehr als doppelt so groß wie die Wiener Innenstadt und zugleich eine der 20 vom österreichischen Klima- und Energiefonds ausgewählten Smart Cities Modellregionen ist, gezeigt werden.

## 2 Langfristige Ziele und Definition von Smart Cities

Bereits in der ersten Konzeptphase wurden, auf Basis der Erfahrungen aus unterschiedlichen Vorprojekten [Hinterberger 2011], [Hübner 2011], konkrete Ziele für einen

---

<sup>1</sup> Mit 700 ha ist das Projektgebiet sogar etwas größer als das Masdar City Projekt in Abu Dhabi.

Smart City Stadtteil in Liesing Mitte festgelegt und Konzepte für dessen Umsetzung entwickelt. Diese zentralen, langfristigen Ziele einer „smart city“ sind:

- eine schrittweise Reduktion des CO<sub>2</sub>-Fussabdruckes in Richtung Zero-Emission;
- eine Reduktion von Energie- und Rohstoffeinsatz um zumindest den Faktor 10;
- die Energieversorgung zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen;
- eine Erhöhung der Lebensqualität im urbanen Raum bezüglich dessen wesentlicher Funktionen (Wohn-, Arbeits- und Freizeitraum);
- die Finanzierbarkeit der Maßnahmen für öffentliche Haushalte und soziale Aspekte (=Leistbarkeit der Maßnahmen auch für low-income Haushalte).

### **Systemgrenzen und Eigenschaften von Smart Cities**

Unter den Begriffen „Zero-Emission“ wie „100% erneuerbare Energie“ wird vielfach ganz unterschiedliches verstanden. Die Unterschiede liegen zumeist in der Festlegung von Systemgrenzen und methodischen Zugängen, die nachfolgend kurz dargestellt werden:

#### **Großteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Städten sind indirekte**

Bei einem Großteil der durch Stadtbewohner verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen handelt es sich um indirekte. So sind die durch den Güterverbrauch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen zumeist deutlich höher als die direkten Emissionen [Kaneko 2003].

Aufgrund des hohen prozentuellen Anteils der indirekten Emissionen dürfen in einem integrierten Smart Cities Ansatz die Themenfelder *Smart Production* und *Smart Social design* (Konsum- und Gebrauchsverhalten) keinesfalls vernachlässigt werden.

#### **100% erneuerbare Energie darf nicht auf Strom beschränkt gesehen werden**

Das Ziel, den Energieverbrauch in Städten durch erneuerbare Energiequellen vollständig abzudecken, darf sich nicht nur auf den Stromsektor beschränken. Dies muss ebenso für gasförmige Energieträger, die Raumwärmeaufbringung und den Energieeinsatz bei Güterproduktion und Bereitstellung von Dienstleistungen gelten. Eine der größten Herausforderungen ist diesbezüglich der Transportsektor, der derzeit vollständig von fossilen Energieträgern abhängig ist.

#### **Erhöhung der Kosteneffizienz durch Einbeziehen nicht urbaner Regionen**

Auf lokale Energieautarkie begrenzte Energiekonzepte sind suboptimal, wenn die benötigte Energie in benachbarten Regionen rohstoffeffizienter und kostengünstiger aufgebracht werden kann. Die Forderung nach einer regional eng begrenzten Energieautarkie im urbanen Raum steht dann klar im Widerspruch zur „smartness“.

Energieautarkie ist daher weniger für räumlich eng begrenzte, sondern für größere Gebiete wünschenswert. Energie<sup>Plus</sup>-Regionen mit hohem Ressourcenpotential würden dicht besiedelten Regionen (Smart Cities) und industriellen Ballungsräumen gegenüberstehen, welche Energie aus diesen Energie<sup>Plus</sup>-Regionen beziehen.

#### **Smart Cities zwingen zu radikalen Veränderungen im Ressourcenverbrauch**

Die Umsetzung von Smart Cities ist zugleich ein Paradigmenwechsel und ändert den Metabolismus einer Stadt von linear zu zirkular [Giardet 2010]. Das bezieht sich nicht nur auf den Energie-, sondern auch auf den sonstigen Ressourcenverbrauch. Auch dieser muss zumindest um eine Zehnerpotenz verringert werden.

Ohne einen solchen grundlegenden Paradigmenwechsel können so ambitionierte Ziele wie Zero-Emission oder die Abdeckung des Energieverbrauches zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen weder technisch noch wirtschaftlich realisiert werden.

### **Prognoserechnungen sind nur wenig aussagekräftig**

Der Umbau unserer Städte zu „smart cities“ bedingt vielfältige, grundlegende Systembrüche und ist eine sogenannte „*Große Transformationen*“ [WBGU 2011]. In diesem Kontext sind Prognoserechnungen, die sich über einen Zeitraum von 30-50 Jahre erstrecken, methodisch nur wenig sinnvoll. Der Weg hin zu einer Smart Cities kann sich nicht auf die Fortschreibung des Status quo beschränken, sondern erfordert vielmehr die „*Gestaltung des Unplanbaren*“ [WBGU 2011].

### **„Enabling Technologies“ als Katalysator für die Umsetzung von Smart Cities**

Nicht Zukunftsprognosen, sondern die Verfügbarkeit geeigneter Technologien und die Umsetzung von „showcases“ sind die wichtigsten Katalysatoren für Smart Cities. Beispiel dafür sind Stromspeichertechnologien, die eine der Grundvoraussetzungen für eine 100%ige Abdeckung des Energieverbrauches durch erneuerbare Energiequellen sind. Auch sonstige Maßnahmen wie neue Geschäftsmodelle für Energiedienstleistungen sind von entscheidender Bedeutung („enabling services“).

## **3 Methodischer Ansatz**

Das Smart Cities Konzept wird nicht als bloßer Mix unterschiedlicher innovativer Technologien, sondern vielmehr als ganzheitliches Konzept in Hinblick auf die vorstehend angeführten Ziele verstanden. Es handelt sich um einen systemischen Ansatz – und nicht nur um den Einsatz von neuen Technologien.

Als Hilfsmittel zur Realisierung einer „smart city“ wird das Triple-Smart-Konzept (s<sup>3</sup>) verwendet [Hinterberger 2011]. Durch dieses sollen möglichst alle Aspekte einer „Stadt der Zukunft“ gesamthaft integriert werden. Die unterschiedlichen Handlungsfelder, die bei Transformation in eine „smarte“ Stadt berücksichtigt werden müssen, können dabei anhand der drei Themencluster *smart spaces*, *smart infrastructures* und *smart social design* darstellt werden (siehe Abbildung 1).

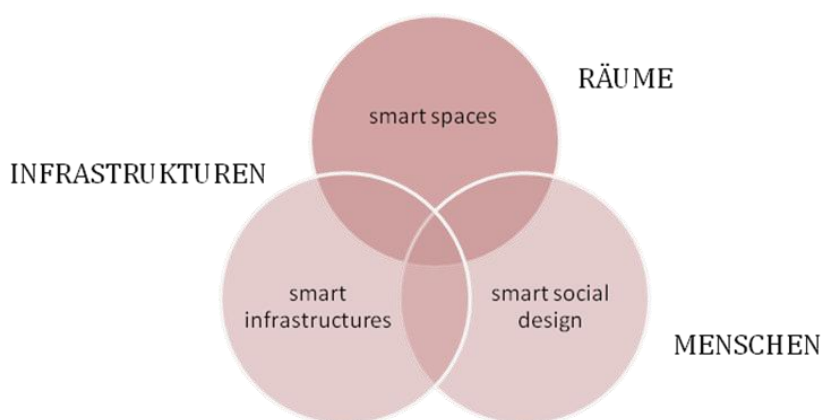


Abbildung 1: Die drei Themencluster des Triple-Smart-Konzeptes (Quelle: Energy Research Austria)

Diese Themencluster sind nicht nur als inhaltliche Themenbereiche, sondern auch als methodische Toolbox zur Implementierung von Smart Cities zu verstehen. Bei Umsetzungsprojekten müssen alle drei Aspekte berücksichtigt werden, um Energie- und Rohstoffeinsatz wie CO<sub>2</sub>-Fußabdruck tatsächlich massiv reduzieren zu können.

Der methodische Werkzeugkoffer ist dem Open Innovation Ansatz verpflichtet, der bisher vorwiegend bei Innovationsprozessen in Technologieunternehmen angewandt wurde. Beim Einsatz im kommunalen Sektor sind wichtige Adaptierungen vorzunehmen (siehe Abbildung 2). Als entscheidend wird im Smart Cities Kontext angesehen, dass der Innovationsprozess nicht eindimensional, sondern vielmehr dreistufig, entsprechend den Phasen „Discovery-Incubation-Acceleration“, angelegt wird [Chesbrough 2006].

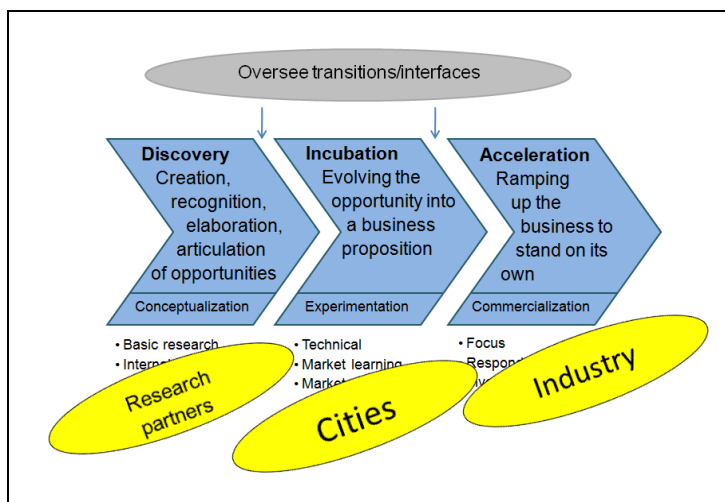


Abbildung 2: Die drei Phasen des Innovationsprozesses im Smart Cities Kontext (Quelle: eigene Darstellung; adaptiert auf Basis von [Chesbrough 2006])

Auch wenn der „Werkzeugkoffer“ im Smart Cities Kontext noch laufend weiterentwickelt wird, ist jedenfalls klar, dass Geschäfts- und Finanzierungsmodelle sowie Fragen zum Kundennutzen von entscheidender Bedeutung sind und bereits in den ersten Projektphasen mit berücksichtigt werden müssen.

## 4 Projektgebiet Liesing Mitte

Das hier betrachtete Projektgebiet Liesing Mitte ist der zentrale, circa 700 Hektar große Teil des 23. Bezirkes in Wien. Westlich davon liegen das Liesinger Zentrum und die Bezirksteile Rodaun und Mauer, die Flächen südlich der Bezirksgrenze gehören hingegen bereits zu Niederösterreich.

Das Gebiet gliedert sich in die drei Teile *In der Wiesen*, *Industriegebiet Liesing* sowie *Atzgersdorf Zentrum*. Diese Gebietsteile sind in ihren unterschiedlichen Nutzungen (Wohnen, Arbeiten, Freizeit) sowohl typisch für die Gesamtstadt wie für viele weitere Städte in Europa.

### In der Wiesen

Das Gebiet „In der Wiesen“ ist eines der wichtigsten Stadtentwicklungsgebiete in Wien. Da nicht alle Liegenschaften für eine bauliche Entwicklung sofort verfügbar sind, wird der neue Stadtteil Schritt für Schritt entstehen: landwirtschaftliche Nutzung in Form von Gärtnereien neben städtischem Gefüge. So soll langsam ein Stadtteil wachsen, der beispielgebend für zukunftsorientierte Stadterweiterung und Stadtplanung sein soll: nachhaltig, ökologisch, modern, zukunftsorientiert und vor allem menschlich.



Abbildung 3: Umsetzung von Urban Farming im sozialen Wohnbau als eines der geplanten Leuchtturmprojekte in *In der Wiesen* (Bildquelle: New Energy)

Mittelpunkt der städtebaulichen Planung sind der Freiraum und seine Verknüpfung mit dem Umfeld. Dabei wird "Vertical Green" umgesetzt werden. Damit ist jedoch nicht Fassadenbegrünung gemeint, sondern nutzbarer Freiraum. Durch die geplanten Urban Farming Projekte im sozialen Wohnbau sollen neue Aufenthaltsqualitäten geschaffen, Stadtfucht verhindert und der Bezug zu Nahrung und Lebensmittelqualität wiederhergestellt werden.

### Industriegebiet Liesing

Dieser großflächige Gebietsteil ist ein traditionsreiches Industriegebiet, das auch weiterhin als solches erhalten werden soll. Dabei gilt es, die Betriebe in ihrem Bestand zu sichern und ihnen wirtschaftliche Erweiterung zu ermöglichen, zum anderen auf neue Entwicklungen einzugehen und Nutzungskonflikte zu vermeiden.

Das Industriegebiet Liesing ist noch immer ein bedeutender Wirtschaftsstandort in Wien. Aufgrund geänderter Rahmenbedingungen (Abwanderung ins Umland, geänderte Produktionsbedingungen) bedarf es allerdings einer Restrukturierung, da es in weniger günstigen Lagen zunehmend instabile Nutzungsverhältnisse, Brachflächen und Bestrebungen zur Umnutzung in Richtung Wohngebiet gibt.



Abbildung 4: Das *Industriegebiet Liesing* soll zu einem europaweit sichtbaren Best-Practice Beispiel für ressourcenschonendes Wirtschaften entwickelt werden (Bildquelle: New Energy)

Um die Attraktivität des Gebietes zu erhalten, soll das Industriegebiet in ein öko-holistisches Gesamtkonzept eingebettet und mittel- bis langfristig in einen Wissenschafts- und Technologiestandort umgewandelt werden.

### **Atzgersdorf Zentrum**

Der Ortskern Atzgersdorf ist aufgrund seiner historischen Bedeutung als Dorfzentrum von fundamentaler Bedeutung für die Stadtentwicklung in diesem Quartier. In physischer wie auch nutzungstechnischer Hinsicht ist dieser ein Drehpunkt, der die umgebende Struktur nachhaltig beeinflusst. Ein Teil davon befindet sich jedoch stadtstrukturell und architektonisch in einem wenig erfreulichen Zustand. So befinden sich in Atzgersdorf etwa einige aufgelassene Fabriksareale.



Abbildung 5: *Atzgersdorf Zentrum* – neue städtebauliche Lösungen sind nötig (Bildquelle: New Energy)

Diesbezüglich müssen befriedigende städtebauliche und architektonische Lösungen gefunden werden. Zwischen den einzelnen, derzeit noch isolierten Bereichen müssen Verknüpfungen geschaffen und der Stadtraum transparenter gestaltet werden, ohne ihn zerfließen zu lassen.

## **5 Operative Ziele für Liesing Mitte (Jahr 2020)**

Aufbauend auf die übergeordneten, langfristigen Ziele einer Smart City wurden für den Zeitraum der SET-Plan Periode konkrete operative Ziele für das Projektgebiet Liesing Mitte festgelegt<sup>2</sup>:

- Umsetzung eines Smart City Modellquartiers in Liesing Mitte
- Erreichen einer substantiellen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen innerhalb der SET-Plan Periode (bis Jahr 2020); die Ergebnisse müssen mess- und überprüfbar sein.
- Der Modellstadtteil Liesing Mitte soll sowohl in Europa als auch weltweit als „best practice smart city showcase“ sichtbar sein.
- Die durchgeführten Maßnahmen am Standort Liesing Mitte sollen die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Smart Cities praktisch beweisen.

---

<sup>2</sup> Ein besonderer Dank an Claus Bjørn Billehøj und Carsten Krabbe von der Stadt Kopenhagen sowie Gerhard Jakisch vom Magistrat der Stadt Wien (MA38) für die gemeinsame Erarbeitung und Konkretisierung dieser strategischen Ziele im Rahmen eines gemeinsamen Arbeitsworkshops im Mai 2011.



## 6 Aktionsfelder zu „smarten“ Infrastrukturen

Derzeit werden für das Zielgebiet Liesing Mitte eine Vision und Roadmap erstellt und detaillierte Zielgrößen festgelegt, wobei relevante Stakeholder und externe Experten eingebunden werden. Dazu wurden, unter Verwendung des Triple-Smart-Ansatzes, Aktionsfelder und horizontale Maßnahmen zu den drei Themenclustern (*smart spaces, smart infrastructures, smart social design*) identifiziert.

Der Themencluster *Smarte Infrastrukturen* wurde dabei in sechs Aktionsfelder unterteilt, die sehr breit angelegt sind und eine Fülle unterschiedlicher Maßnahmen beinhalten. Dem Themenfeld „Smart Grids“ wurde allerdings bewusst kein eigenes Aktionsfeld zugeordnet; vielmehr finden sich die dazugehörigen Maßnahmen in den Aktionsfeldern 1, 2, 4 und 6 wieder.

### 1: Integrierte Planung von Energieinfrastrukturen

In städtischen Ballungsgebieten steht eine Vielzahl unterschiedlicher, großteils leitungsgebundener Energieinfrastrukturen zur Verfügung. Neben dem Stromnetz sind dies Erdgas-, Fernwärme- und teilweise Fernkältenetze, die im Niedertemperaturbereich zunehmend zueinander in Konkurrenz treten, da die Wärmelasten durch Energieeffizienzmaßnahmen immer geringer werden. Zugleich werden vermehrt solarthermische Anlagen, Photovoltaik und Wärmepumpen eingesetzt, die in das Gesamtenergiesystem integriert werden müssen.

Obwohl Smart Cities auch durch die Zunahme von Optionalitäten charakterisiert werden können, wird in absehbarer Zukunft die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Netzinfrastrukturen, insbesondere von Erdgas und Fernwärme, immer schwieriger darstellbar.

Diese Entwicklung erfordert eine gesamthafte Betrachtung über die Grenzen der einzelnen Energieträger hinweg. Dazu stehen unterschiedliche Tools zur Planung von Energieinfrastrukturen auf Stadt- oder Stadtteilebene zur Verfügung, die in unterschiedlichem Ausmaß auch räumliche Aspekte, die Interaktionen zwischen den einzelnen Energiesystemen und die Wirtschaftlichkeit mit berücksichtigen.

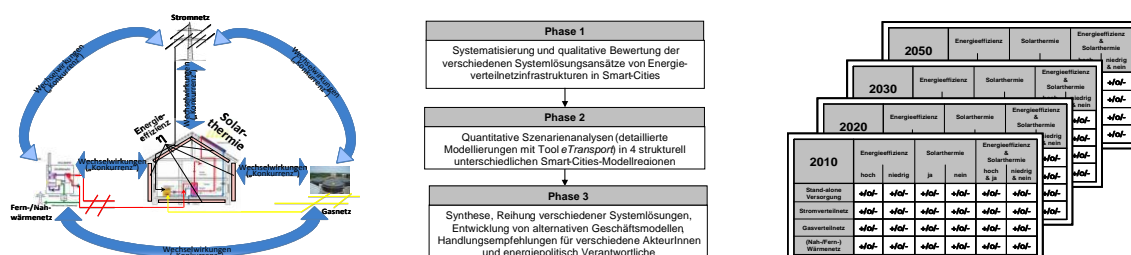


Abbildung 6: Konzeption eines Forschungsvorhabens zur Analyse von Smart City Szenarien in vier österreichischen Modellregionen (Quelle: TU Wien)

Nach Analyse der verfügbaren Planungstools muss klar gesagt werden, dass für Neuentwicklung komplexerer Tools mit einem Entwicklungszyklus (Konzeption, Entwicklung, Erprobung und Validierung) von 5 bis 10 Jahren gerechnet werden muss. Die Neuentwicklung von Tools wird daher für Umsetzungsprojekte innerhalb der SET-Plan Periode (bis 2020) als nicht relevant angesehen.

Daher wurde, unter Federführung der TU-Wien und gemeinsam mit weiteren Smart City Modellregionen und Forschungspartnern, ein erstes Forschungsvorhaben zu diesem Aktionsfeld konzipiert, bei dem unter Verwendung eines bewährten Multi-Grid-Simulationstools<sup>3</sup> unterschiedliche Smart City Szenarien analysiert werden sollen.

## **2: Integration von dezentraler Energieerzeugung in Gesamtenergiesystem, Gebäudehüllen und öffentliche Flächen**

In diesem sehr umfassenden Aktionsfeld geht es zum einen um die Integration von erneuerbaren Energietechnologien in Gebäudehüllen sowie öffentliche Flächen. Mindestens genauso wichtig ist jedoch die Gesamtoptimierung des Energiesystems<sup>4</sup>, da ein „smart city“ Stadtteil nicht zwangsläufig nur aus Null-Energie- oder gar „energieautarken“ Gebäuden besteht.

„Smart“ ist vielmehr die intelligente Verschränkung von dezentraler Erzeugung sowie deren Integration in übergeordnete Netze. Die urbane Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen soll nur soweit erfolgen, als dies in einer Gesamtsystembetrachtung - energetisch, CO<sub>2</sub>-Bilanz, wirtschaftlich – sinnvoll ist. Entscheidend ist die Optimierung des gesamten Stadtteils auf eine Zielfunktion (z.B. minimaler CO<sub>2</sub>-Fußabdruck) unter jeweils festgelegten Rahmenbedingungen.

Je näher ein Gebäude oder Stadtteil einem Null-Energie-Haus oder Stadtteil kommt, umso entscheidender werden die Fragen zur Tarifgestaltung der Backuplösungen für Bedarfsspitzen. In diesem Zusammenhang kann insbesondere der Einsatz von Wärmespeichern interessant sein.

Da das Industriegebiet über die größten Dachflächen von Wien verfügt, wäre die Einspeisung von solarthermisch erzeugter Wärme in das Fernwärmenetz besonderes vielversprechend. Diesbezüglich soll deren Wirtschaftlichkeit, die insbesondere von den zukünftig verfügbaren Tarifoptionen und von den (standortbezogenen) Vorlauf- bzw. Rücklauftemperaturen abhängt, untersucht werden.



Abbildung 7: Im Industriegebiet befinden sich die größten Dachflächen Wiens; je nach Gebäude unterschiedliche Möglichkeiten zur dezentralen Energieerzeugung, (Bildquelle: MA 21B, New Energy)

## **3: Mobilitätsinfrastrukturen**

Mobilität ist nicht nur ein ganz wesentlicher Verursacher von CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern weist zugleich die höchsten Steigerungsraten aller Sektoren auf. Aus technischer Sicht sind

---

<sup>3</sup> Dieses Simulationstools wurde von internationalen Partnern im Laufe von 10 Jahren entwickelt, erprobt und für unterschiedliche Einsatzfälle angepasst.

<sup>4</sup> D.h. insbesondere die Integration dezentraler Energieerzeuger in die übergeordneten Netze und Systeme. Dies bezieht sich nicht nur auf Strom, sondern z.B. auch auf Wärme- oder Kältenetze.



sowohl e-Mobilität, aber auch gasbetriebene Fahrzeuge (Biomethan) mögliche Zukunftsoptionen. Im Smart Cities Kontext geht es aber nicht primär um Technologien („smart“ bedeutet zugleich technologieoffen“), sondern um Mobilitätslösungen.

Aufgrund der grundlegend guten Erreichbarkeit des Gebietes durch die U-Bahn (U6) und Schnellbahn liegt die größte Herausforderung neben dem Durchzugsverkehr insbesondere in der Anschlussmobilität. Identifizierte Lösungsansätze sind die Verlängerung der bestehenden Straßenbahnlinie sowie die Schaffung von neuen, innovativen Schnittstellen zwischen ÖPV sowie car-sharing und city-bikes.

#### **4: Synergiepotentiale kommunaler Infrastrukturen**

Der primäre Nutzen von smarten Infrastrukturen liegt in der Steigerung der Systemeffizienz durch die intelligente Interaktion der unterschiedlichen Netze und Systeme. Neben den Gas-, Strom-, Wärme- und Kältenetzen betrifft dies insbesondere Wasser- und Abwasserinfrastrukturen, Verkehrssysteme und sonstige kommunale Infrastrukturen wie Straßenbeleuchtung oder Verkehrssteuereinrichtungen.

Insbesondere an den Verschneidungspunkten der Systeme sowie am Netzrand sind die interessantesten Möglichkeiten für die Steigerung der Systemeffizienz. Beispiele sind die Nutzung der Abwärme im Kanalsystem für Nah- oder Fernwärme/kälte, die Nutzung von Pumpen der Wasserinfrastruktur als flexible Lasten im Stromnetz oder die Mitbenutzung der zukünftigen Smart Meter Infrastruktur für kommunale Systeme wie Straßenbeleuchtung oder Ampelanlagen.



Abbildung 8: Anwendungsbeispiele für Technologien zur Verschränkung von Infrastrukturen (Bildquellen: Gasverbund Mittelland, New Energy, Friothersm)

Durch diese Verschränkung von Infrastrukturen können Energie- wie Rohstoffeffizienz der bestehenden Infrastrukturen gesteigert und zugleich Kosten minimiert oder Zusatzerträge erzielt werden. Kommunale Infrastrukturbetreiber können Systemdienstleistungen für Energienetze und –systeme bereitstellen, z.B. durch Verschiebung elektrischer Lasten als Substitut für die Stromspeicherung.

#### **5: Finanzierung von Infrastrukturen; neue und innovative Geschäftsmodelle**

Die Finanzierung ist einer der wesentlichen Herausforderungen bei der Realisierung von Smart Cities. In Zeiten knapper Budgets müssen alternative Formen zur Finanzierung der neuen Infrastrukturen gefunden werden.

Die Palette der Möglichkeiten reicht von Fonds- und PPP-Modellen bis hin zu Contracting-Lösungen. Besonders interessant sind solche Ansätze, bei denen private Akteure stärker eingebunden und sowohl Verantwortung als auch Risiken (z.B. hinsichtlich Performance, Betriebskosten, etc.) mittragen.

Dabei kommt es idealerweise zu einer Verschränkung der Interessen der unterschiedlichen Akteure (Förderstellen, private Kapitalgeber, Technologiefirmen). Geschäfts-, Finanzierungs- und Fördermodelle wachsen damit viel stärker zusammen als bisher, wobei durch Hebeleffekte das Kosten/Nutzen-Verhältnis von öffentlichen Fördermaßnahmen gesteigert wird<sup>5</sup>. Im Zusammenhang mit dem SET-Plan sind weiters sogenannte PPPP-Finanzierungen<sup>6</sup> relevant. Dabei sollen insbesondere Strukturfondsmittel, etwa durch das Programm JESSICA, genutzt werden.

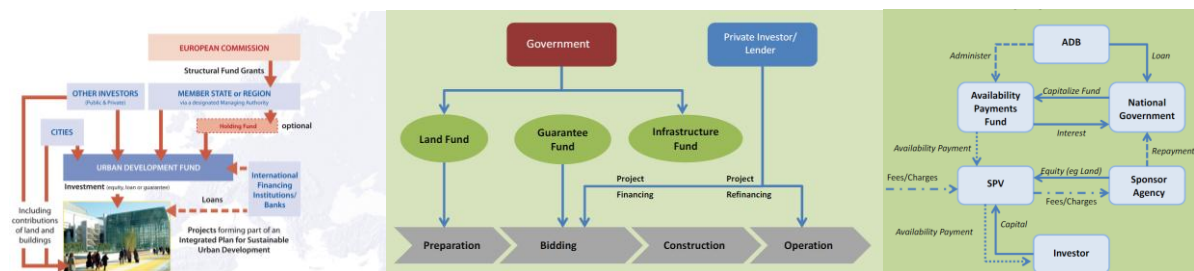


Abbildung 9: Internationale Beispiele für innovative Finanzierungsmodelle (Quellen: EIB, ADB/CDIA)

## 6: Speichertechnologien

Der Einsatz von Speichertechnologien ist Grundvoraussetzung für die Ermöglichung der Abdeckung des Energieverbrauches zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen. Der Grund dafür liegt in der stochastischen Natur der meisten erneuerbaren Energietechnologien, wie etwa der Windkraftnutzung oder der Photovoltaik.

Die Maßnahmen in diesem Aktionsfeld sind jedoch nicht auf die „klassische“ Stromspeicherung reduziert. In einem zukünftigen Mix der unterschiedlichen Speichertechnologien werden vor allem auch „funktionale“ Energiespeicher an Bedeutung gewinnen. Sowohl internationale Erfahrungen wie auch Vorstudien zeigen, dass elektrische Lastverschiebung deutlich kostengünstiger als klassische Energiespeicher sein kann [Hinterberger 2011a].

Diesbezüglich soll ein Pilotprojekt im Industriegebiet Liesing vorbereitet werden. Neben den Stromspeichern sollen dabei auch thermische Speicher (kurzfristige wie saisonale) Berücksichtigung finden, sowohl auf Gebäudeebene wie im Netzkontext.

## 7 Smart Cities erfordern radikale Innovationen

Die Planung, Simulation und Berechnung von Energiesystemen (siehe Aktionsfeld 1) ist ein notwendiges und wichtiges Werkzeug für den Umbau der derzeitigen Städte in Smart Cities. Für die Realisierung von „Zero Emission“ ist ein „*more of the same*“-Ansatz aber sicher nicht

<sup>5</sup> Neue Lösungsansätze sind etwa das Projekt eines kommunalen Energiefonds in Amsterdam oder von Bürgern finanzierte kommunale Infrastrukturen (z.B. LED-Straßenbeleuchtung in Wandlitz/Berlin).

<sup>6</sup> public-public-private partnerships (4Ps) als Erweiterung von public-private partnerships (3Ps)

ausreichend. Vielmehr sind radikale Innovationen notwendig, um dieses Ziel zu erreichen [Hamel 2002].

Die Grenzen klassischer Planungsansätzen werden insbesondere von erfolgreichen Unternehmern wie Vinod Khosla<sup>7</sup> adressiert, der pointiert meint: „*Big companies have process instead of vision. There´s nothing new out of GE or Siemens or Bosch – the only thing new that comes out of big companies is packaging for toothpaste. Motorola and Nokia are largely irrelevant.*“ [Greentech 2011].

Die Toolbox des s<sup>3</sup>-Ansatzes, die laufend weiterentwickelt wird, beinhaltet daher unterschiedlichste Werkzeuge wie Implementation Labs und weitere Methoden zur Generierung von neuen Lösungen. Die Realisierung von Smart Cities erfordert weniger klassische „Planung“, sondern vielmehr „Open Innovation Management“<sup>8,9</sup>.

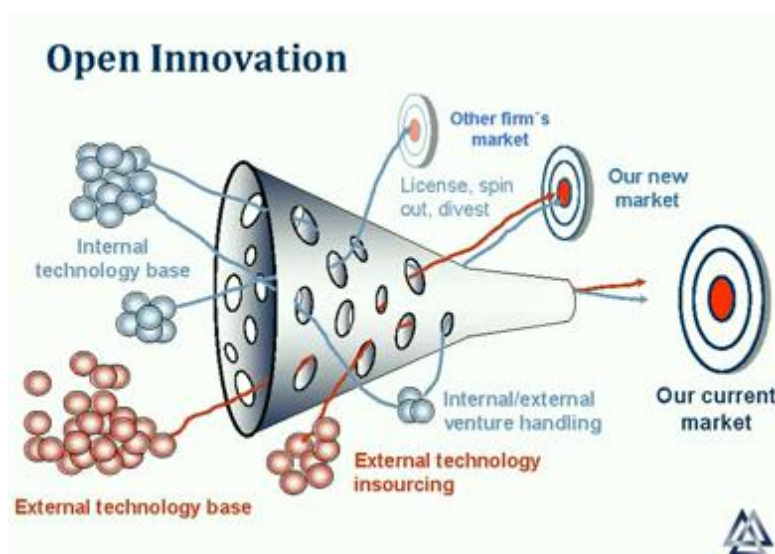


Abbildung 10: Erfolgsfaktor von „Open Innovation Management“ ist die Gestaltung der Schnittstellen (Quelle: [Chesbrough 2006])

Allerdings ist auch im Smart Cities Kontext zu beobachten, dass viele vorgeschlagene Lösungsansätze, obwohl als solche bezeichnet, in Wahrheit keine „radikalen Innovationen“ sind. Oft handelt es sich bloß um Rhetorik oder technische Weiterentwicklungen ohne großes Potential [Hamel 2002]. Radikale Innovationen bestehen vor allem durch ihre Einfachheit, was am Beispiel von Entwicklung und Erfolg des iPhones zu sehen ist. Die Vorgabe von Steve Jobs war genauso einfach wie radikal: „*Dieses Telefon wird nur einen Knopf haben. Kriegt raus, wie.*“<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup> US-amerikanischer Geschäftsmann indischer Herkunft; Mitbegründer und CEO von Sun Microsystems und als Gründer von Khosla Ventures einer der weltweit wichtigsten CleanTech Investoren (geschätztes Vermögen: 1,5 Mrd. USD) .

<sup>8</sup> Zum Open Innovation Konzept siehe u.a. [Chesbrough 2006]

<sup>9</sup> Smart City Planer wären damit keine klassischen Planer mehr, sondern Open Innovation Manager.

<sup>10</sup> <http://www.augsburger-allgemeine.de/wirtschaft/iDreamer-id17024621.html>. Abgerufen am 13. 10. 2011; 19:30

## 8 Nächste Schritte, Schlussfolgerungen

Der Umbau von Städten oder Stadtteilen in „Smart Cities“ ist ein jahrzehntelanger Prozess, der massive Anstrengungen aller Stakeholder erfordert. Dazu werden derzeit im Zielgebiet jene umsetzbaren Projektmaßnahmen identifiziert<sup>11</sup>, die sich als „Leuchttürme der Innovation“ eignen und bis 2020 umgesetzt werden können.

Im Rahmen eines FP7-Projektes „European Smart Cities Incubator“ gemeinsam mit den Städten Kopenhagen, Amsterdam, Lyon und Hamburg sollen konkrete Umsetzungsprojekte entstehen, die gemeinsam generiert, geplant und umgesetzt werden. Der Fokus der Zusammenarbeit soll dabei auf Umsetzung, Entwicklung und Erprobung von radikalen Innovationen liegen.

Die Zusammenarbeit mit den ambitioniertesten Städten in Europa ist ein wichtiger Schritt in Richtung eines „smarten“ Vorzeigestadtteils in Wien. Idealerweise können in Folge erhebliche Geldmittel im Rahmen der Smart Cities Initiative des SET-Plans lukriert werden.

## 9 Förder- und Auftraggeber

Die grundlegenden Konzepte von smarten Infrastrukturen und Smart Cities wurden in unterschiedlichen Projekten im Rahmen der Programmlinien „Energiesysteme der Zukunft“ und „Energie der Zukunft“ entwickelt.



Das Projekt „Smart City Vienna – Liesing Mitte“ wird vom Magistrat der Stadt Wien (MA 21B, gemeinsam mit der MA 22) und der Wiener Wirtschaftskammer getragen, durch den Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms SMART ENERGY DEMO - fit4set durchgeführt.

## 10 Literatur

[Chesbrough 2006] Chesbrough, H.; et al: Open Innovation. Researching a New Paradigm. Oxford University Press. New York 2006.

[Giardet 2010] Giardet, H.: Regenerative Cities. Report written for the World Future Council. Abgerufen unter [http://www.worldfuturecouncil.org/fileadmin/user\\_upload/papers/WFC\\_Regenerative\\_Cities\\_web\\_final.pdf](http://www.worldfuturecouncil.org/fileadmin/user_upload/papers/WFC_Regenerative_Cities_web_final.pdf) am 12.3.2011, 17h00

[Greentech 2011] Greentechmedia (Hrsg.): Vinod Khosla on Innovation and Startups in Greentech. <http://www.greentechmedia.com/articles/read/vinod-khosla-always-on/> Abgerufen am 28. 9. 2011, 17h30.

[Hamel 2002] Hamel, G.: Leading the Revolution. Penguin Group. New York 2002.

---

<sup>11</sup> Diese können den Gebietsteilen *In der Wiesen, Atzgersdorf Zentrum, Industriegebiet Liesing* jeweils unterschiedlich sein. Derzeit wird von rd. 100 konkreten Maßnahmen (=mögliche Projektvorhaben) ausgegangen, die während der nächsten Monate identifiziert werden. Ca. 30-40 davon sind dem Themencluster *Smart Infrastructures* zuzuordnen.

[Hinterberger 2010] Hinterberger, R.; Kleimaier, M.: Intelligente Gasnetze der Zukunft und ihr Beitrag zu einem nachhaltigen Energiesystem – vom Smart Gas- zum Smart PolyGrid. Proceedings zum 11. Symposium Energieinnovationen an der TU Graz. Graz 2010.

[Hinterberger 2011] Hinterberger, R.; et al: Endbericht zu FFG-Projekt Nr. 815756, Programmlinie Energie der Zukunft. Wien 2011.

[Hinterberger 2011a] Hinterberger, R.; Polak, S.: Lastverschiebung in Industrie und Gewerbe in Österreich. Chancen und Potentiale in zukünftigen Smart Grids. Proceedings zur 7. Internationalen Energiewirtschaftstagung an der TU Wien (IEWT 2011). Wien 2011.

[Hübner 2011] Hübner, M; Hinterberger, R.: Smart Gas Grids – Smart Cities; Projektforum 2011. Intelligente vernetzte Energieinfrastrukturen in der Stadt von morgen. Berichte aus Energie- und Umweltforschung Nr. 19/2011. Wien 2011.

[Kaneko 2003] Kaneko, S.; et al: Comperative study on indirect energy demand, supply and corresponding CO2 emission of Asian Mega-cities. In: Proceedings of International Workshop on Policy Integration Towards Sustainable Urban Energy Use for Cities in Asia. Honolulu 2003.

[WBGU 2011] WBGU - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (Hrsg.): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Bericht. Berlin 2011.