

**ENERGY RESEARCH**  
AUSTRIA

**Smart Gas Grid:  
Das intelligente Gasnetz als  
Katalysator für Smart Cities**

# Smart Gas Grids: Das intelligente Gasnetz als Katalysator für Smart Cities

Robert Hinterberger

Expertenworkshop: Intelligente vernetzte Energie-  
infrastrukturen in der Stadt von morgen

März/April 2011

Ein Projekt der

**ENERGY RESEARCH AUSTRIA**



# Inhalt

---

- Motivation zum Projekt *Smart Gas Grids*
- Grundlagen smarterer Netze - Möglichkeiten der Implementierung in den bestehenden Netzen
- Von Smart Grids zu Smart Cities

# Motivation: „Google“-Suche\* nach „Smart Gas Grids“: Null Treffer

---

\* abgefragt am 3. September 2007, 16 h

- „Energiesysteme Neu Denken“: Entwickeln von Visionen und Strategien für ein „Smart Grid“ bei Gasnetzen
- Identifikation von Möglichkeiten zur Effizienzverbesserung anhand konkreter Problemstellungen
- Erarbeiten eines Visions- und Strategiepapiers und eines Entwurfes für eine „Strategische Research Agenda“
- Vorbereitung und Konzeption eines Leuchtturmprojektes bzw. eines Bündels von Einzelprojekten
- Erstes Projekt zum Thema „Smart Gas Grids“ in Europa

# Smart Grids sind technologieoffen

## Definition des Smart Grids durch seine Ziele

---

- Erhöhung Versorgungssicherheit
- Verbesserung der Energie- und Rohstoffeffizienz
- Minimierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Verbesserung der Kosteneffizienz

*„Smart“ steht für die intelligente Nutzung aller zur Verfügung stehenden Ressourcen – und somit für die Optimierung und Integration des gesamten Energiesystems → Smart PolyGrid*

# Unterschiede Smart Gas Grids – Smart (Power) Grids

---

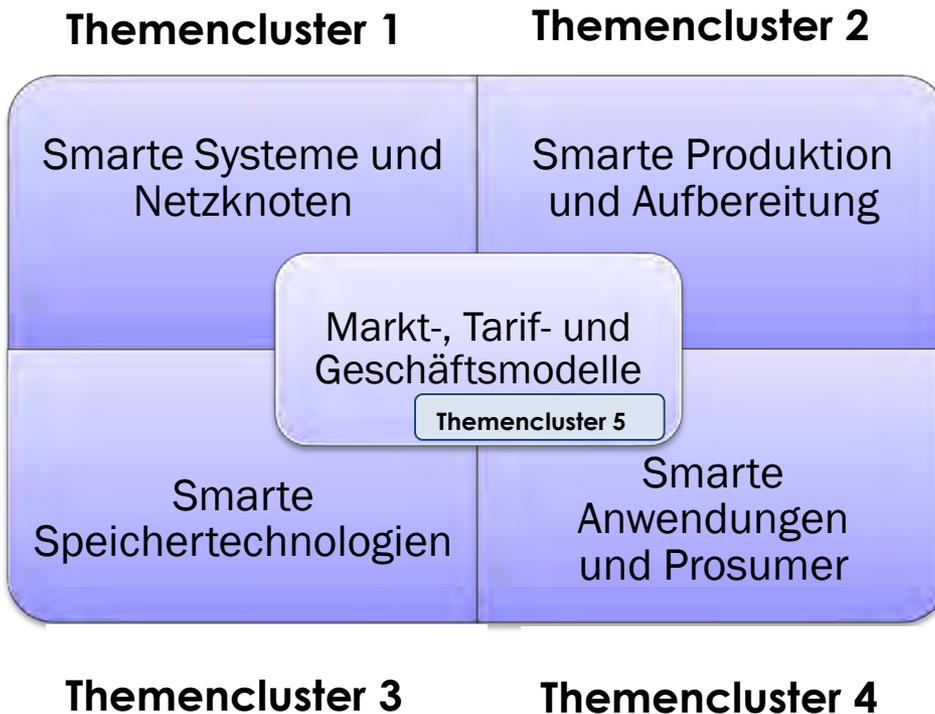
- Erdgasnetz ist im Vergleich zum Stromnetz bereits sehr „smart“
- Dezentrale Einspeisung; viele Ähnlichkeiten, aber auch teilweise deutliche Unterschiede
- Größter Nutzen eines intelligenten Gasnetzes liegt in der Interaktion der einzelnen Energieträger
- Gasförmige Energieträger haben eine Sonderstellung, da sie grundsätzlich auf allen Netzebenen speicherbar sind

# VISIONSPAPIER FÜR SMART GAS GRIDS

---

- Gasnetz ist bereits sehr „smart“ (im Vergleich zum Stromnetz)
- Smart Grids sind mehr als die physischen Leitungsnetze
- Smart Grids bedeutet die Integration vieler Einzelmaßnahmen in die Netze und Systeme
- Integration unterschiedlicher Netze und Systeme in ein smartes „Grid of Grids“ (Smart PolyGrid)
- Größter Nutzen in der Interaktion zwischen einzelnen Netzen und Systemen (GridPlus) und am Netzrand beim Kunden (GasPlus) → Smart Cities

# Strategische Research Agenda für ein Smart Gas Grid (bzw. intelligentes „Grid of Grids“)



Ca. 100 unterschiedliche Themenfelder bzw. Projektmaßnahmen

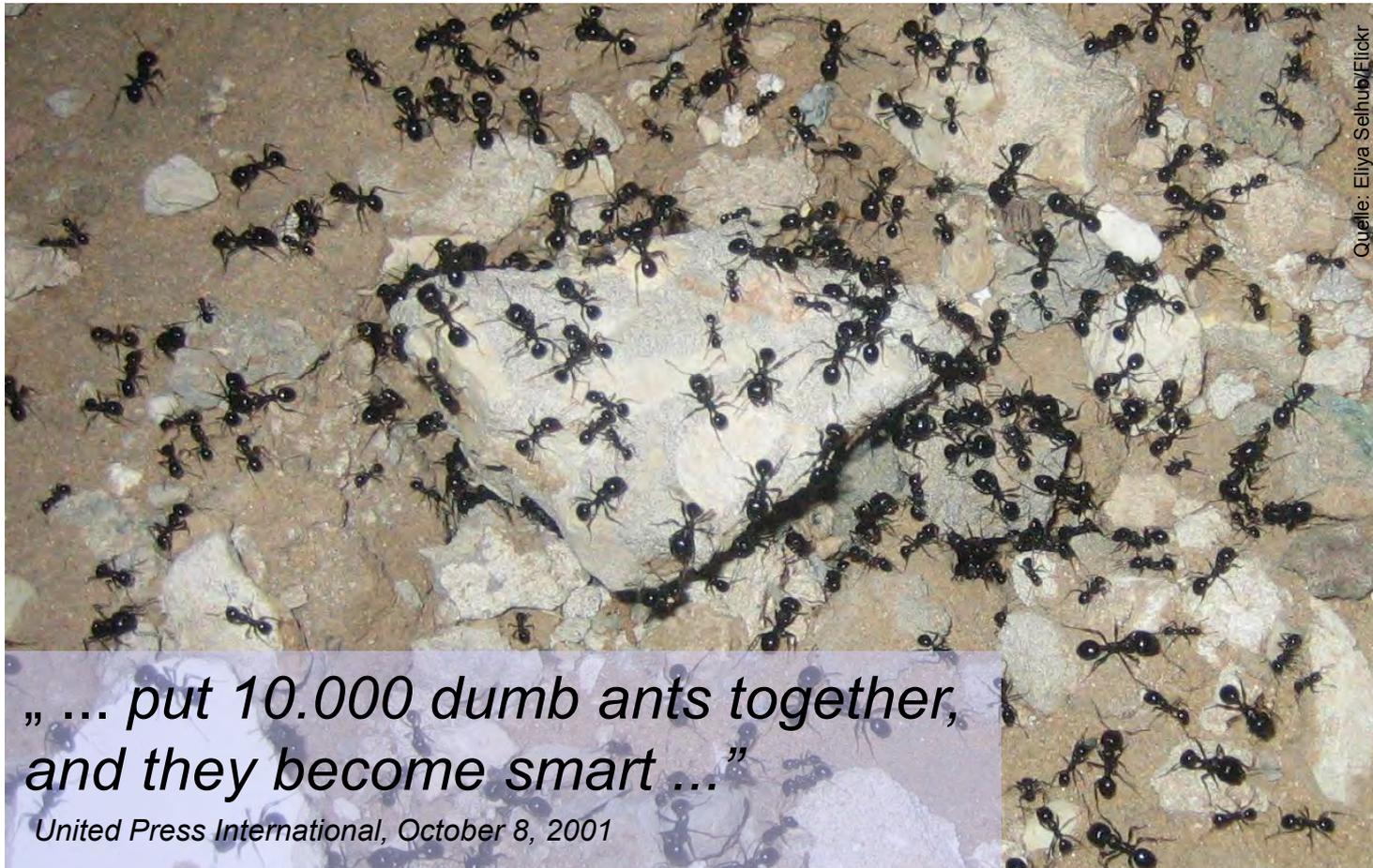
Zusätzlich: Konzeption von Demonstrationsprojekten („Leuchttürmen der Innovation“)

## Themencuster 6

**Begleitmaßnahmen und Verbreitungsstrategien**

# Smart Grids verbinden zentrale mit dezentralen Netzen, Systemen und Steuermechanismen

---



# Smart Grids bedeutet zugleich „smart market“

---

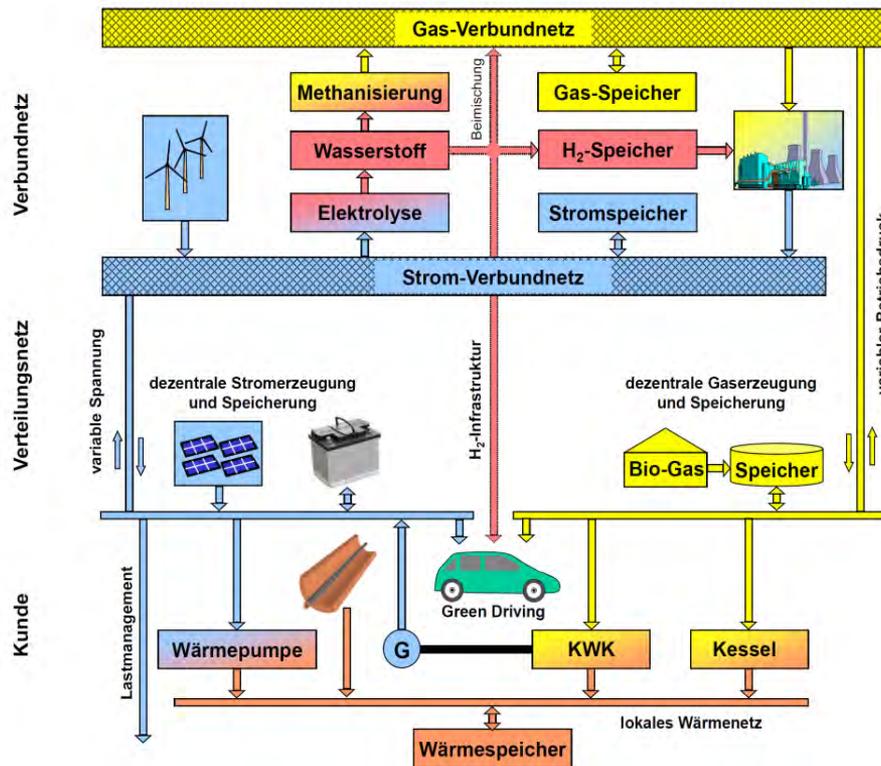
- Regulierungsregime (Unbundling) wird oft als grundsätzliches Hemmnis für Smart Grids angesehen
- Kundennutzen muss im Vordergrund stehen (vor der reinen Kostenminimierung) >>> Unbundling 2.0
- Netztarife müssten zukünftig enfernungs-, zeit- und systemzustandabhängig sein
- Integration von Netztarifen und Marktmodellen

# Smart Grids bedeutet eine Vernetzung aller Energieträger

---

- Smart Grids sind weniger technologische Innovationen – sondern Systeminnovation
- Ziel ist die Generierung von Zusatznutzens durch Integration bereits verfügbarer sowie zukünftiger Technologien
- Nicht nur klassische Energieträger Strom, Gas, Wärme und Kälte
- Auch sonstige Infrastrukturen (Verkehr, CO<sub>2</sub>, Abfall- und Abwasserströme, Trinkwasserversorgung) müssen mit einbezogen werden

# Smarte Netzknoten verbinden die unterschiedlichen Energieträger (1)



- Umwandlung von überschüssigem Windkraftstrom in Biomethan durch Elektrolyse und Methanisierung
- Speicherung in Erdgasspeichern
- Rückverstromung u.a. in KWKs (virtuellen Kraftwerken)
- Zumischung von Wasserstoff, soweit möglich
- Elektrolysestufe kann zugleich Regel-/Ausgleichsenergie bereitstellen
- Integration mit der Verkehrsinfrastruktur

# Smarte Netzknoten verbinden die unterschiedlichen Energieträger (2)

---



Bildnachweis: New Energy

- Kläranlagen haben durch Überdimensionierung großes Potential zur Steigerung der Energieeffizienz
- Möglichkeit zur (Erhöhung der) Biomethan-erzeugung durch Co-Fermentation, Aufschlussverfahren
- Dezentrale Nutzung in Inselösungen oder Einspeisung in die Netze
- Vorhandensein von Gasspeichern
- Möglichkeit zum elektr. Lastverschiebung der größten Stromverbraucher (Pumpen, Gebläse)
- Lieferung von Systemdienstleistungen in die übergeordneten Netze

# Dezentrale „Green Gas“- Netze als Ergänzung zum zentralen Gasnetz - Best Practice Schweden



Bildnachweis: New Energy

# Effizienzgewinn im Erdgasnetz (GridPlus Technologien)

---

- Erdgasentspannungsanlagen sind technisch ausgereift
- Recherche: werden selten eingesetzt (ca. 20 Anlagen in D), da in klassischer Betriebsweise nur mäßig wirtschaftlich
  - Umsetzungshürden: Jahreslastprofil, Wirtschaftlichkeit, Regulative
- In Kombination mit KWK-Anlagen wirtschaftlich attraktiv (elektr. Gesamtwirkungsgrade > 90%)
  - Weitere Möglichkeiten: Integration bei Kälteanwendungen, virtuellem Biomethan, ORC-Prozess etc.
- Wäre an geeigneten Standorten auch in Österreich umsetzbar
- Regulierungsschema derzeit noch ein Hinderniss

15

# Mikro-KWK: Gas - Strom - Wärme

## Neue Netzknoten als virtuelle Gaskraftwerke

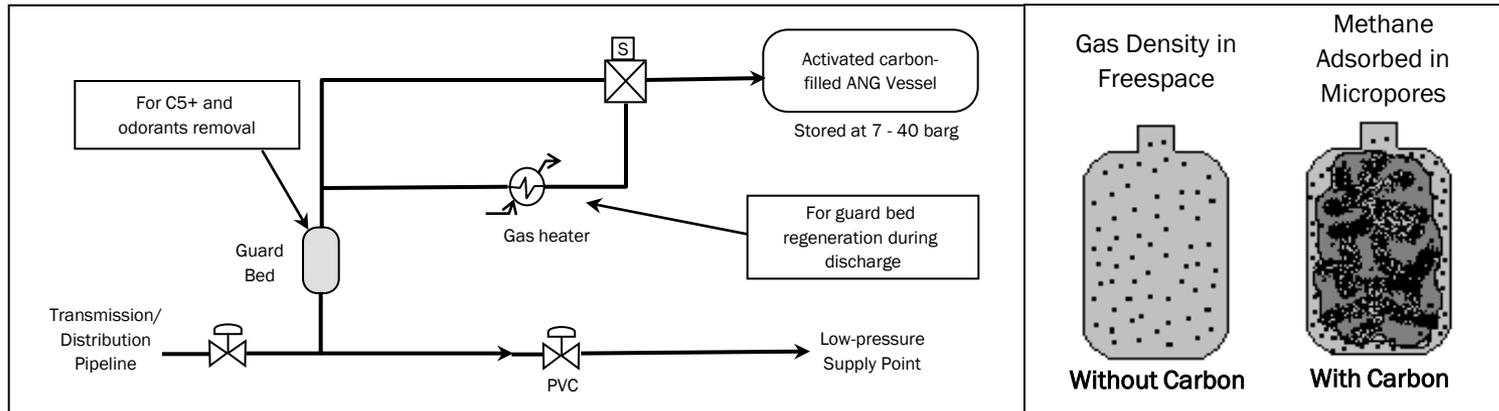
---



- Verschiedene Mikro-KWK Technologien, grundsätzlich marktreif
- In Japan: 100.000 Geräte mit je 1 kW elektrischer Leistung
- Aktuelle Projektidee: „Zuhause Kraftwerk“ von Volkswagen und Lichtblick
- Erfolgsfaktoren sind das Geschäftsmodell, die Netztarife sowie Steuerung und Optimierung

16

# Vom virtuellen Kraftwerk zum virtuellen Gasspeicher: Adsorptive Speicher



Bildquelle: Advantica Group

# Was ist die Smart Cities Initiative im europäischen SET-Plan?

---

- Demonstration von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in urbanen Regionen
- Auswahl von 20 – 25 europäischen Städten, in denen diese Maßnahmen demonstriert werden sollen
- Detaillierte Rahmenbedingungen werden derzeit auf europäischer Ebene verhandelt
- Investitionsvolumen von 11 Mrd. Euro bis zum Jahr 2020 in diesen Pionierregionen
- Nationale Aktivitäten (fit4set) wurden bereits 2010 gestartet

# Smart City Vienna – Liesing Mitte

---

- Einer der größten Stadtentwicklungsgebiete von Wien - mehr als 700 ha
  - Mehr als doppelt so groß wie die Innere Stadt
  - Drei äußerst heterogene Gebietsteile → unterschiedliche Projektansätze
- Klare Vision für das Jahr 2050 (Zero Emission, Faktor 10 Technologien, 100% Erneuerbare Energien)
- Methodischer Zugang: triple smart Ansatz (smart spaces, smart infrastructures, smart social design)
- Starke lokale Projektträger und -partner
- Netzwerk von Partnerstädten für europäische Konsortien (NL, DK, FR, PL) besteht bereits

# Best Practice Cities

## Yokohama Smart City: ein Modell auch für Wien



- Geographischer Fokus auf drei Stadtentwicklungsgebiete
- Ergänzt um horizontale Aktivitäten
- Hohe Investitionen: > € 600 Mio. innerhalb von 5 Jahren
- Breite Einbindung der Stakeholder bei der Umsetzung



風力発電  
Wind Power Generation



太陽光発電  
Solar Power Generation



みなとみらい線  
The Minatomirai Line



共同溝内部  
Inside a utility tunnel



JICA横浜  
JICA Yokohama

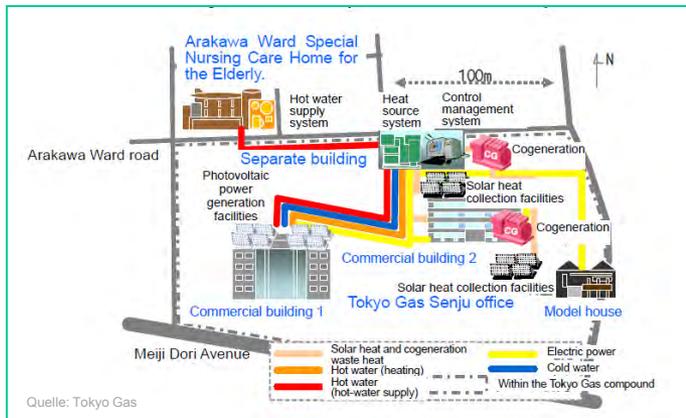


パネリング  
Home Wing

20

# Best Practice Beispiel Tokyo Gas

## Integration von Gas-, Strom- und Wärmenetzen



- 1: Smart House Demo
- Ziel: Deutliche Reduktion des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks durch Integration Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme Kopplung
- Integration von Gas, Strom und Wärmenetzen (zentrale und dezentrale Systeme)
- Dezentrale Wärmespeicher (Reduktion von Pumpleistung und Wärmeverlusten)
- 2: Zero Energy Building
- Integration unterschiedlicher Technologien; z. B. Solarthermie (GasPlus)



Quelle: Tokyo Gas

# Smarte urbane Infrastrukturen sind Kernelemente von zukünftigen Smart Cities

---

- Höchster Effizienzgewinn durch die Integration von bisher nur getrennt betrachteten Systemen und -netzen
- Es geht um die Optimierung der unterschiedlichen Energienetze und -systeme sowie sonstiger Infrastrukturen
- Neben Strom-, Gas- und Wärmenetzen vor allem Abfall-, Abwasser-, Trinkwasser und Verkehrsinfrastrukturen
- Einzeltechnologien sind großteils vorhanden → gefragt sind Integration und Demonstration

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

---

DI Robert Hinterberger

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

NEW ENERGY Capital Invest GmbH

Tel: +43-1-33 23 560 - 3060

Email: [Robert.Hinterberger@energyresearch.at](mailto:Robert.Hinterberger@energyresearch.at)

Internet: [www.smartgasgrids.eu](http://www.smartgasgrids.eu)