

Intelligente Gasnetze der Zukunft

Vom Smart Gas- zum Smart Poly Grid

Dipl.-Ing. Robert Hinterberger

11. Symposium Energieinnovationen
TU Graz, Februar 2010

Ein Projekt der
ENERGY RESEARCH AUSTRIA

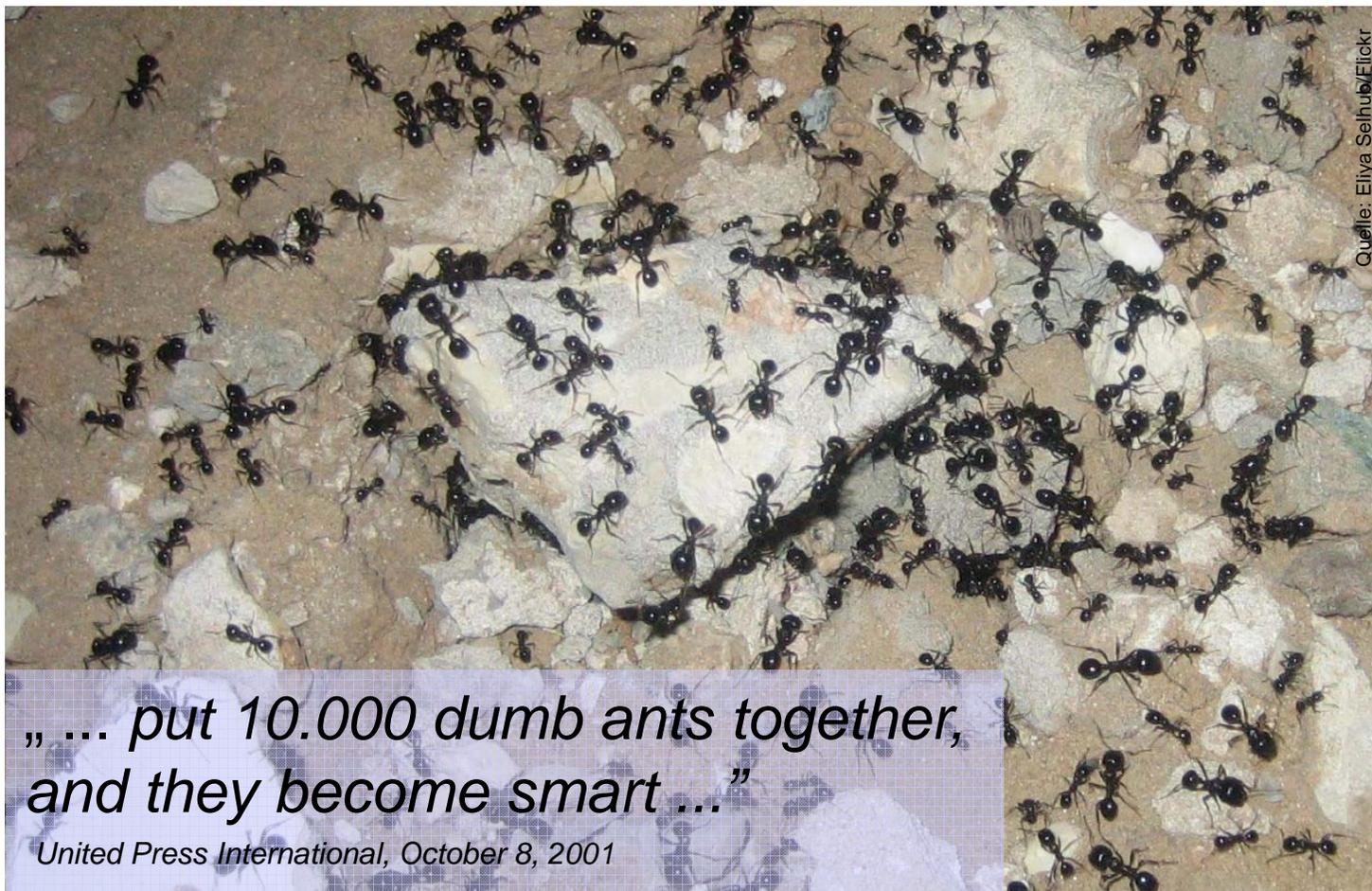


Motivation: „Google“-Suche* nach „Smart Gas Grids“: Null Treffer !

* 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

Was sind Smart Gas Grids?



Definition des Smart Grids durch seine Ziele

- Erhöhung Versorgungssicherheit
- Verbesserung der Energie- und Rohstoffeffizienz
- Minimierung der CO₂ Emissionen
- Verbesserung der Kosteneffizienz

„Smart“ steht für die intelligente Nutzung aller zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie für die Optimierung und Integration des gesamten Energiesystems --> Smart PolyGrid

Notwendige (?!) Charakteristika von Smart Grids

A smart grid is a transactive network, and if it's not transactive, it's not smart.

Lynne Kiesling, Kellogg School of Management

Elemente eines Smart Gas Grids

- Green Gases
- Mikro KWK
- Mikro Grids, Smart PolyGrid
- Klimarelevanz als Querschnittsthema

Herausforderung „Green Gases“

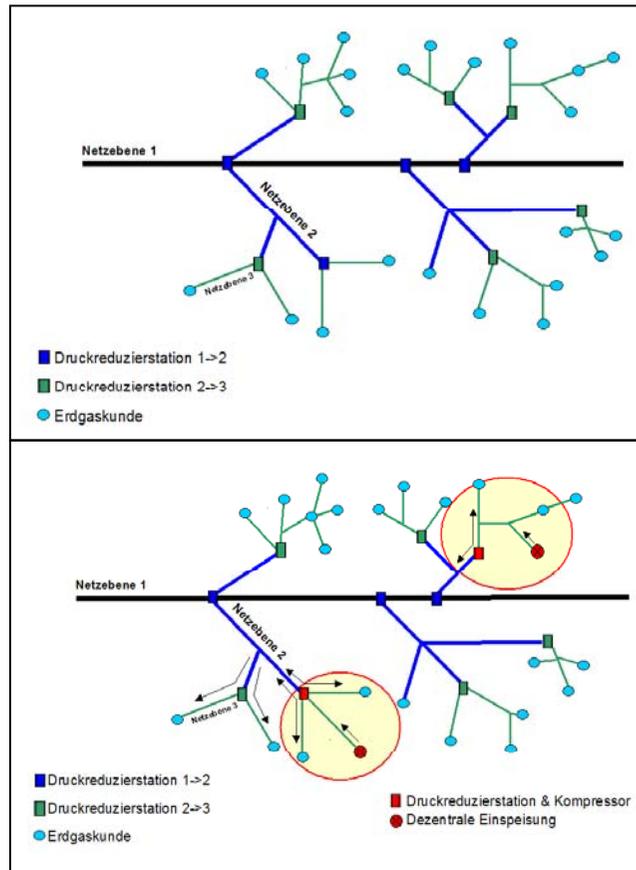
Verpflichtung zur Nutzung erneuerbarer Energie

- 20% Erneuerbare Energie als verbindliches Ziel in der Europäischen Union bis 2020
 - Verbindliches nationales Ziel in Österreich: 34%
- Mindestens 10% Erneuerbare Energie im Verkehr bis 2020
- Nationale Aktionspläne müssen bis 30. Juni 2010 vorgelegt werden
- Beispiel Deutschland: IKEP (Integriertes Klima und Energie Programm) ist nicht mehr technologieoffen

Hochgesteckte nationale Ziele in der EU

- Deutschland - Biogas
 - IKEP-Paket: 6% Erdgassubstitution bis 2020; 10% Erdgassubstitution bis 2030
 - bis 2020: 6 Mrd. m³ Biomethan (GasNZV)
 - bis 2030: 10 Mrd. m³ Biomethan (GasNZV)
- Niederlande - Green Gases (New Gas Platform)
 - 20% Erdgassubstitution durch Green Gases bis 2030
 - 50% Erdgassubstitution durch Green Gases bis 2050

Netzintegration von „Green Gases“ erfordert Anpassungen in der Netzinfrastruktur



- Lastgangkurven sind bei Gas noch ausgeprägter als bei Strom
- Gas „fließt“ nur in eine Richtung
- Dezentrale Einspeisung ist bei derzeitigem Netz nur in sehr begrenztem Umfang möglich
- Änderungen in Netztopologie, Netzauslegung und Standortwahl bei Gasspeichern nötig

Integration von Energienetzen und Verkehrssystemen



Quelle: Eco-Fueler

- E-mobility vs. G-mobility
- Entscheidungskriterien:
 - Speichertechnologie, Reichweite
 - Tankstelleninfrastruktur
 - CO₂ - Footprint
 - Umwelt (Feinstaub, Lärm)
 - Kosten, Markteinführungsstrategien
- Insbesondere im Netzkontext macht die Verwendung von Biogas/Erdgas als Treibstoff viel Sinn

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



Quelle: New Energy

Green Gases - die Langfristperspektive

- Biogas aus Nawaros: Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion, hohe Rohstoffkosten
- Kurz-/Mittelfristig: Großes Potential in Abfallströmen
- Langfristig: Rohstoff ist der begrenzende Faktor
- Niederlande: 20% Green Gases in 2030
- Neue Rohstoffquellen: Sonnenenergie + CO₂ ==> Methan
- Neue Umwandlungstechnologien als Alternative zur Fermentation

Mikro-KWK: Gas - Strom - Wärme

Netzknotten als Teil eines virtuellen Gaskraftwerks

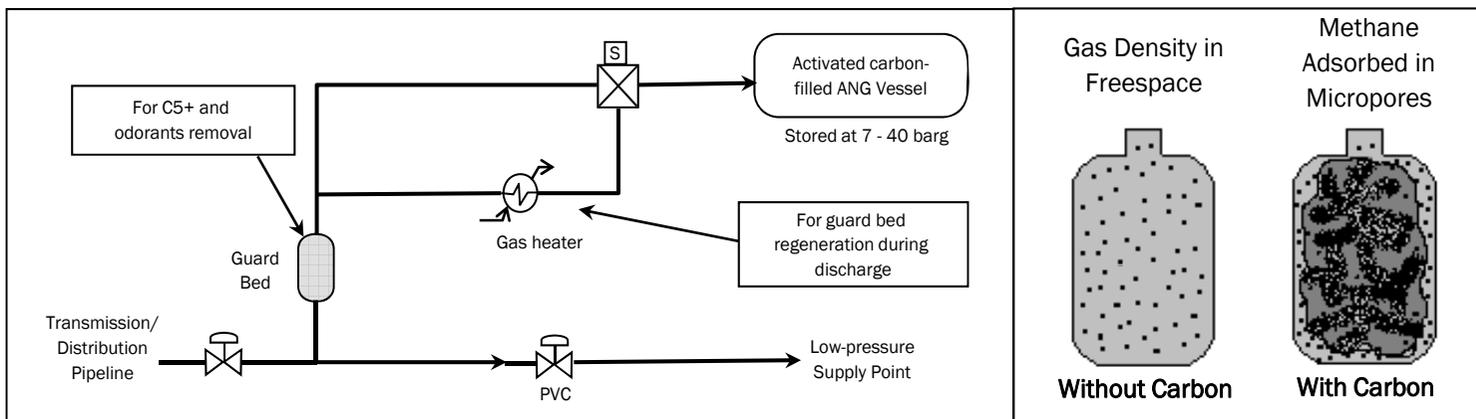


- Verschiedene Mikro-KWK Technologien, grundsätzlich marktreif
- In Japan: 100.000 Geräte mit je 1 kW elektrischer Leistung
- Aktuelles Projekt: Volkswagen mit Lichtblick
- Erfolgsfaktoren sind das Geschäftsmodell, die Netztarife sowie Steuerung und Optimierung

Funktioniert das „Schwarmkraftwerk“ wirklich nach der „Schwarmlogik“?

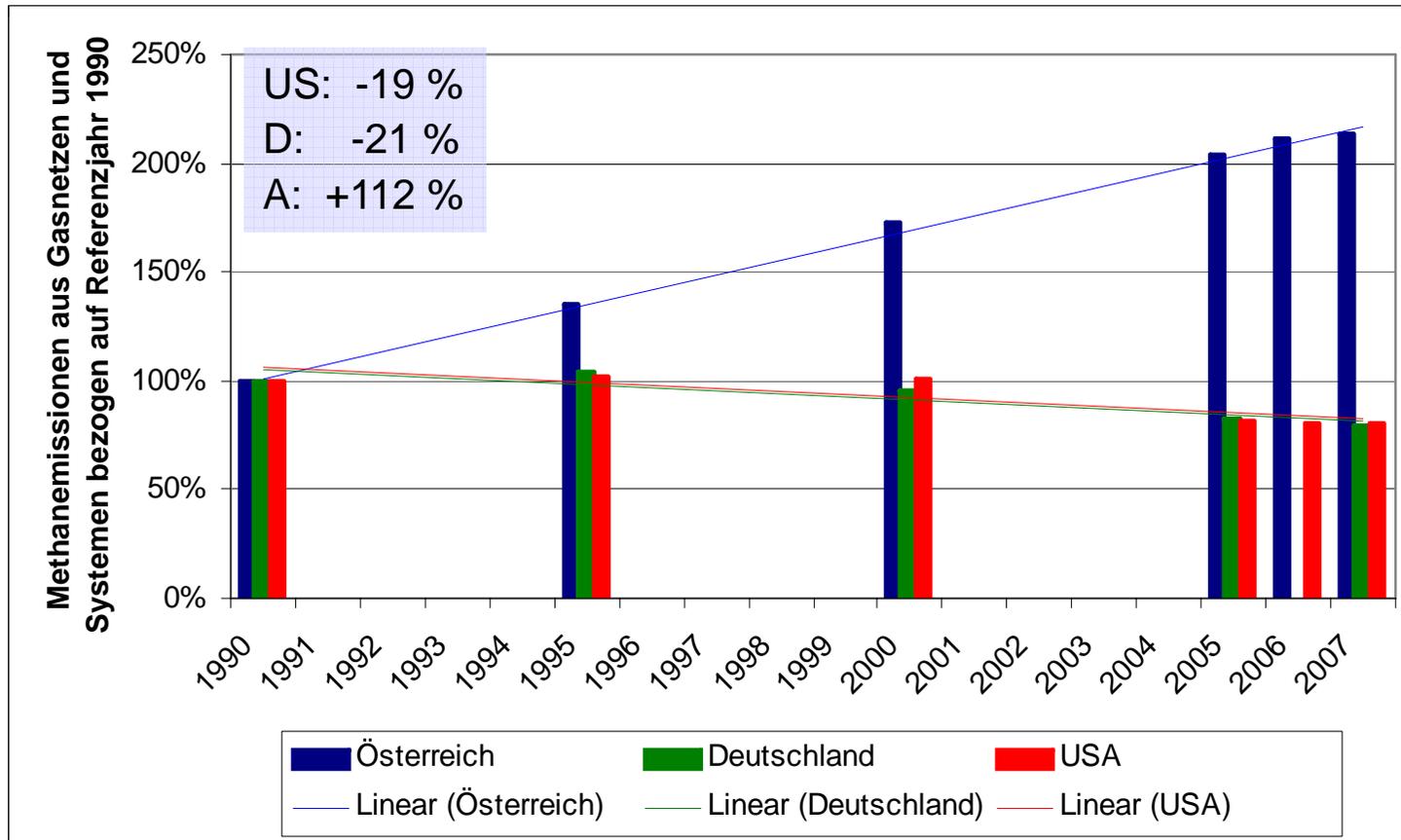


Vom virtuellen Kraftwerk zum virtuellen Gasspeicher: Adsorptive Speicher



Quelle: Advantica Group

Querschnittsthema Treibhausgasminimierung

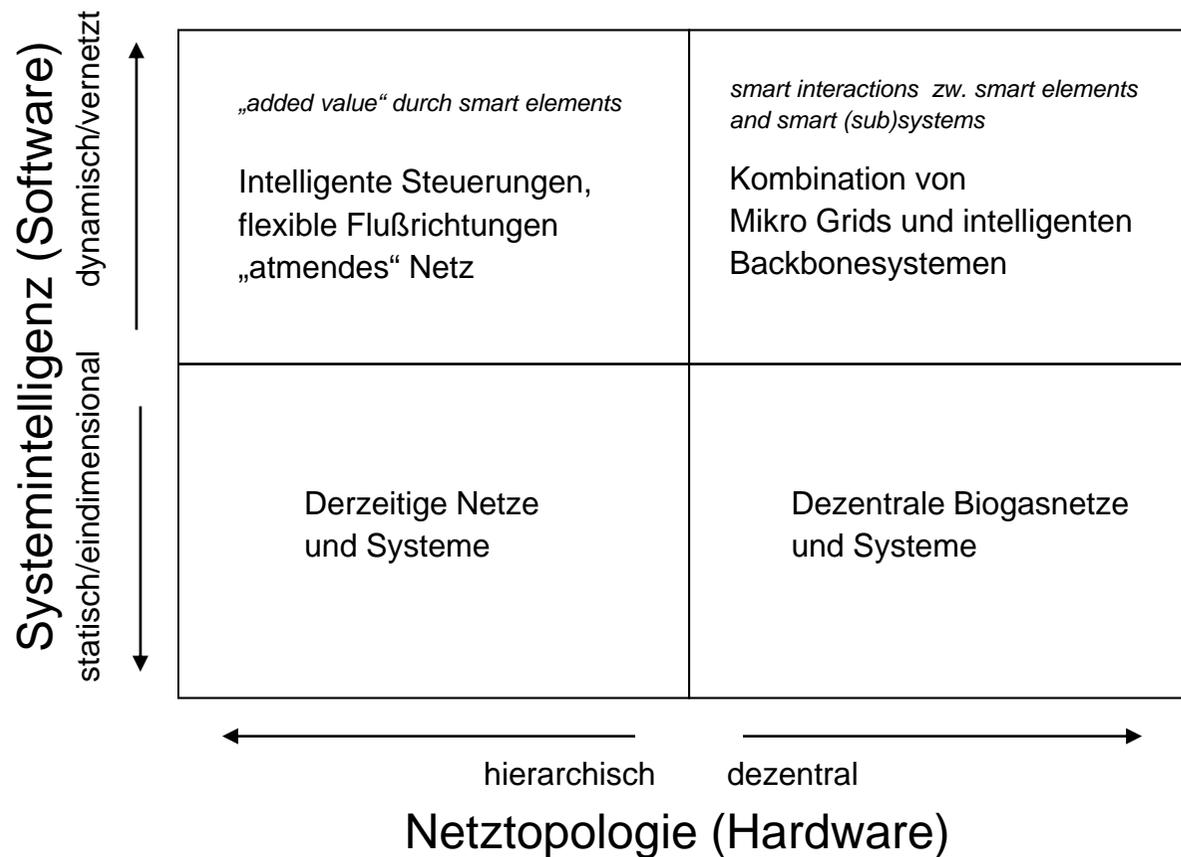


Quelle: eigene Darstellung; Daten aus UNFCCC Reporting der jeweiligen Länder

Visionen für ein Smart Gas Grid

- Bi-direktionales Netz
- Atmendes Netz
- Integration von Mikro Grids
- Entstehen von Poly Grids und transaktiven Netzknoten
- Integration von SGG und CCS

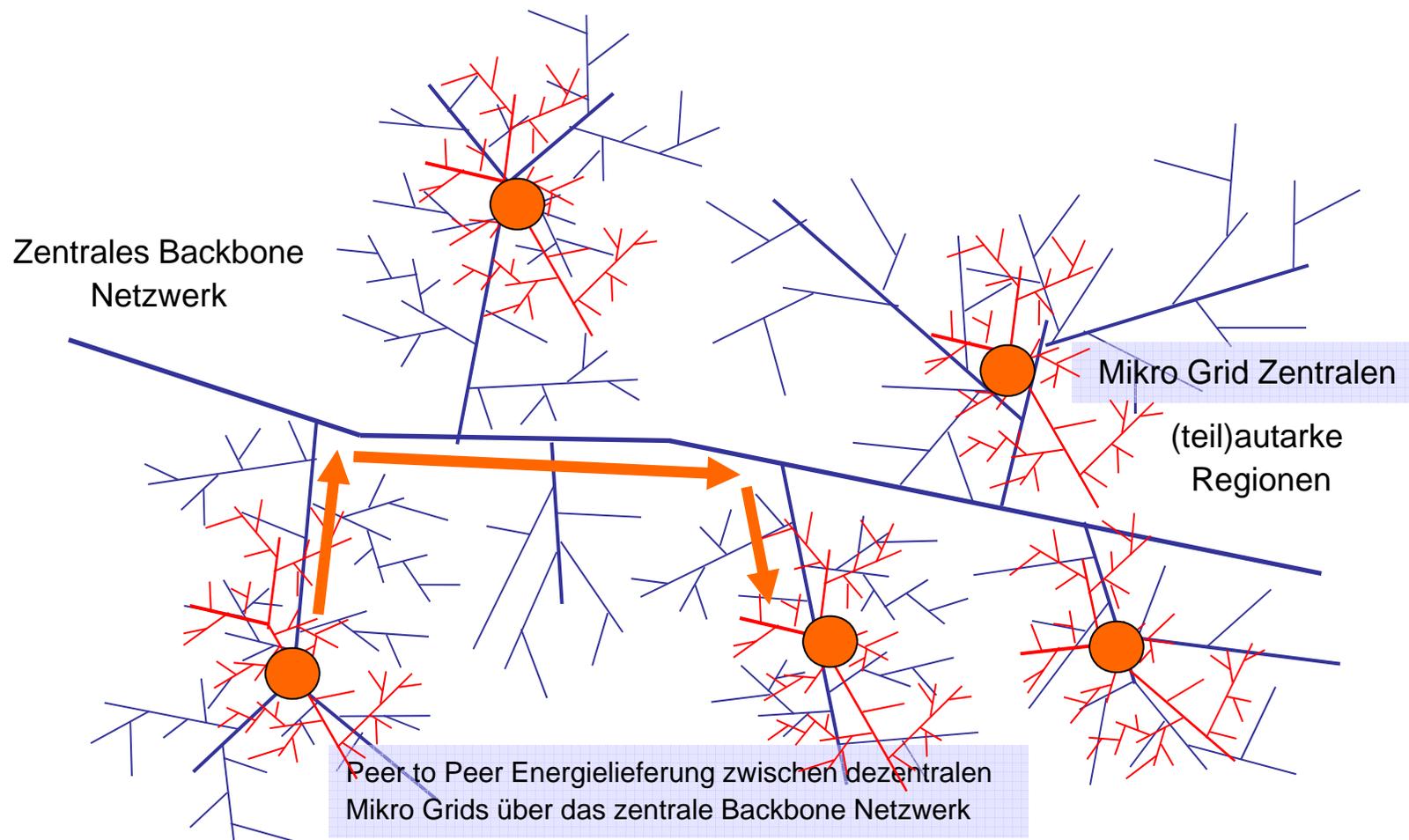
Charakterisierung von möglichen Gasnetzen nach Netztopologie und Systemintelligenz



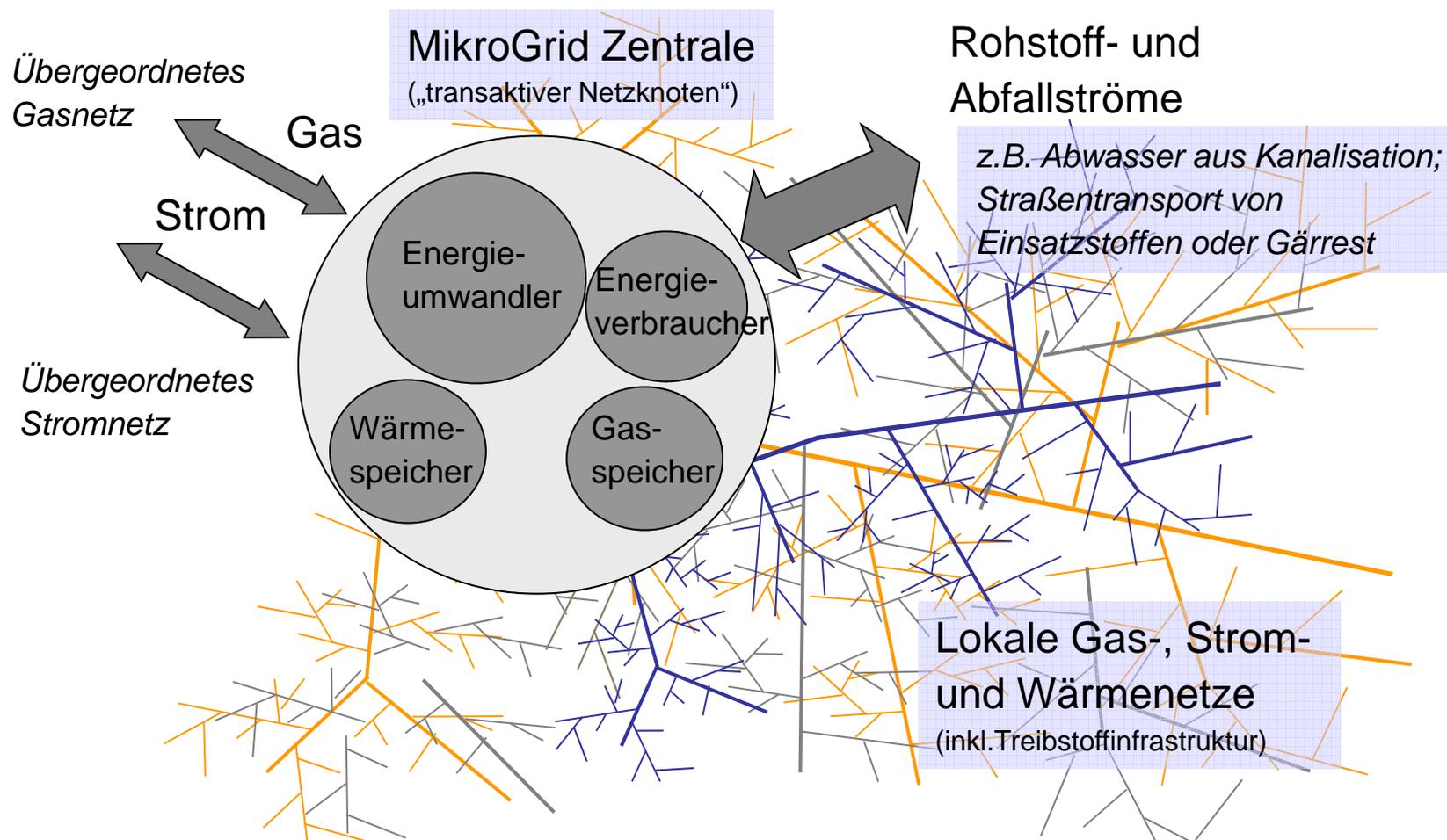
Thesen zum Smart Grid / Smart Polygrid

- In der Verschränkung der Energiesysteme liegt der höchste Effizienzgewinn
- Nebeneinander von dezentralen Mikrosystemen und zentralem Backbone-System ist optimal
- Nutzen der Speicherfunktion von gasförmigen Energieträgern

Peer to Peer Austausch zwischen dezentralen Mikro Grids (bzw. „energieautarken“ Regionen)



Mikro PolyGrids & Netzknoten



Gaswärmepumpen

Verschränkung von Gas, Wärme, Kälte



- Gaswärmepumpen sind - vor allem bei etwas größeren Anlagen - wirtschaftlich attraktiv
- Insbesondere interessant bei kombiniertem Wärme- und Kältebedarf
- Technologie ist marktreif, aber noch relativ wenig bekannt
- Bei kleineren Anlagen (Einfamilienhäuser) knapp vor der Marktreife
- In Deutschland: Initiative Gaswärmepumpe (IGWP)

Beispiele für Smart PolyGrid Ansätze: Wärme und Kälte aus Abwasser (Oslo, Norwegen)



Quelle: FríoTherm

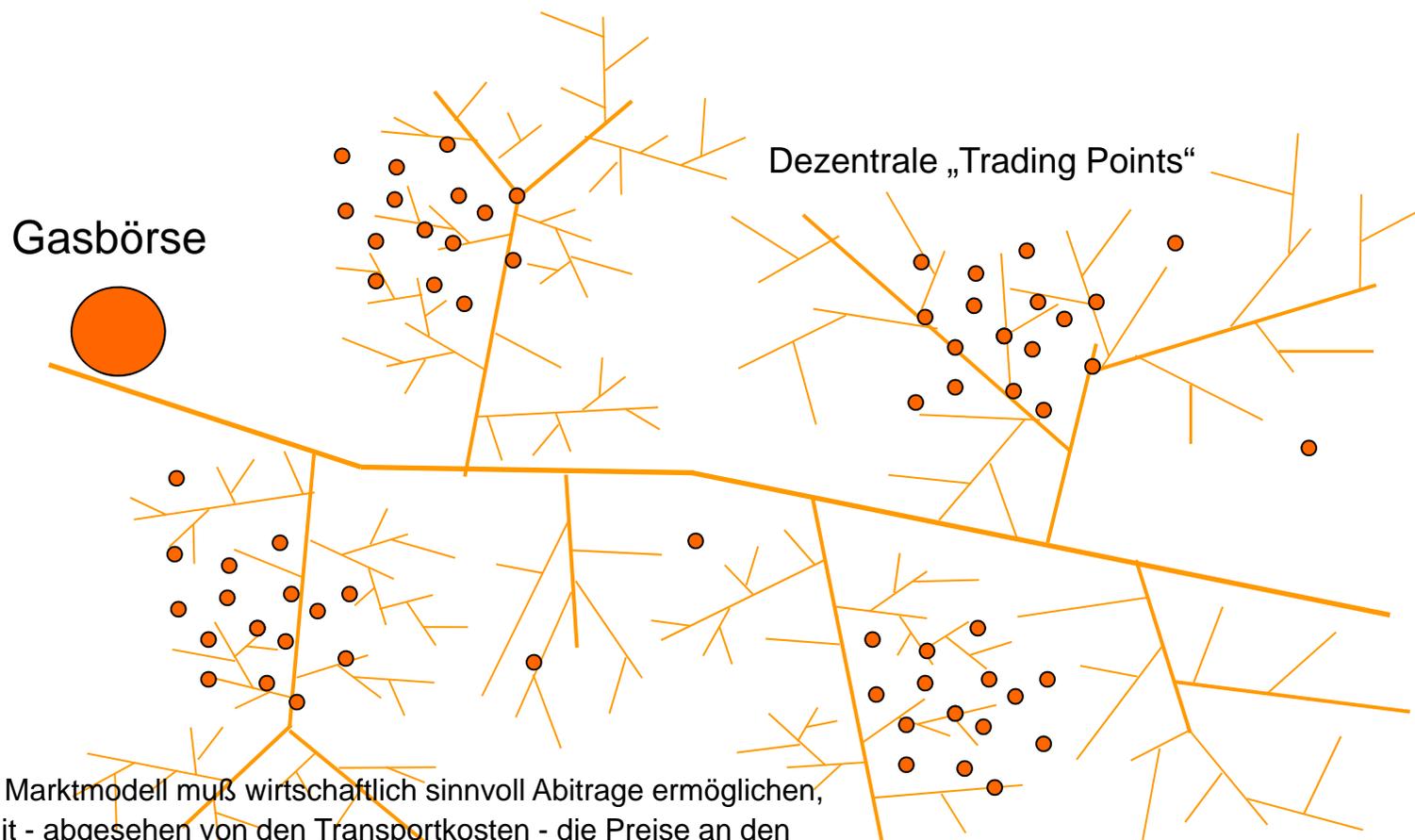


Wärmeleistung: 14 MW
Kälteleistung: 9,5 MW

Netze Neu Denken ==> Netzknoten als künftige Energie- und Umwandlungszentralen



Zukünftige Handelsplätze: Trading Points



Das Marktmodell muß wirtschaftlich sinnvoll Arbitrage ermöglichen, damit - abgesehen von den Transportkosten - die Preise an den Trading Points gegen den Leitpreis an der Gasbörse konvergieren kann.

Anmerkung: Transportkosten können positiv oder negativ (vermiedene Kosten) sein.

Erdgas aus Sonnenenergie: Sonnenenergie + CO₂ ==> Methan



Zukunftstrend: Gebäudeintegration !!!

Zukünftige Trends

- Netze werden zusammenwachsen
- Integration der Netztarife notwendig
- Entwicklung neuer Energiezentralen
- Neue Rohstoffquellen und Umwandlungstechnologien sind unverzichtbar
- Integration in urbane Lebenswelten
- Netze (als Backup-Infrastruktur) werden teurer

Nächste Schritte

- Entwurf eines Visions- und Strategiepapiers und einer strategischen Research Agenda
- Konzeption von Leuchtturmprojekten
 - Virtuelles Gaskraftwerk aus Mikro-/Mini-KWKs
 - Smart PolyGrid: Synergien zu Projekten im Bereich „Smart Power Grids“
 - Kommunale Kläranlagen als Netzknoten
 - Dezentrale „virtuelle“ Gasspeicher

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

Dipl.-Ing. Robert Hinterberger

Geschäftsführer

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

NEW ENERGY Capital Invest GmbH

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

Email: energy@energyresearch.at

Internet: www.smartgasgrids.eu

Ein Projekt der

ENERGY RESEARCH AUSTRIA



smart gas grids

Intelligente Gasnetze der Zukunft