

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Hybridnetze: BMVIT Arbeitsgruppe und sonstige Aktivitäten in Österreich

D-A-CH Konferenz Energieinformatik

DI Robert Hinterberger

November 2013

Praterstrasse 62 - 64, A-1020 Wien
Tel: +43-1-33 23 560; Fax: +43-1-33 23 560 - 3069
Email: energy@energyinvest.at
www.energyinvest.at

Inhalte

- Motivation
- BMVIT-Arbeitsgruppe Hybridnetze
- Bausteine von Hybridnetzen/-systemen (use cases)
- Sonstige F&E-Projekte zu Hybridnetzen
- Zusammenfassung

Nutzen von Smart Grids liegt in der Integration der unterschiedlichen Netze und Infrastrukturen

- Höchster Effizienzgewinn durch die Integration von bisher nur getrennt betrachteten Systemen und Netzen
- Es geht um Optimierung der unterschiedlichen Energienetze und -systeme sowie die Anbindungen am „Netzrand“ zu den unterschiedlichen Nutzern
- Integration von zentralen und dezentralen Systemen
- Kaskadische Energienutzung und Speichertechnologien
- Neben Strom-, Gas- und Wärmenetzen auch andere kommunale Infrastrukturen (z. B. Straßenbeleuchtung, Trink- und Abwasser, Verkehrssteuereinrichtungen,...)

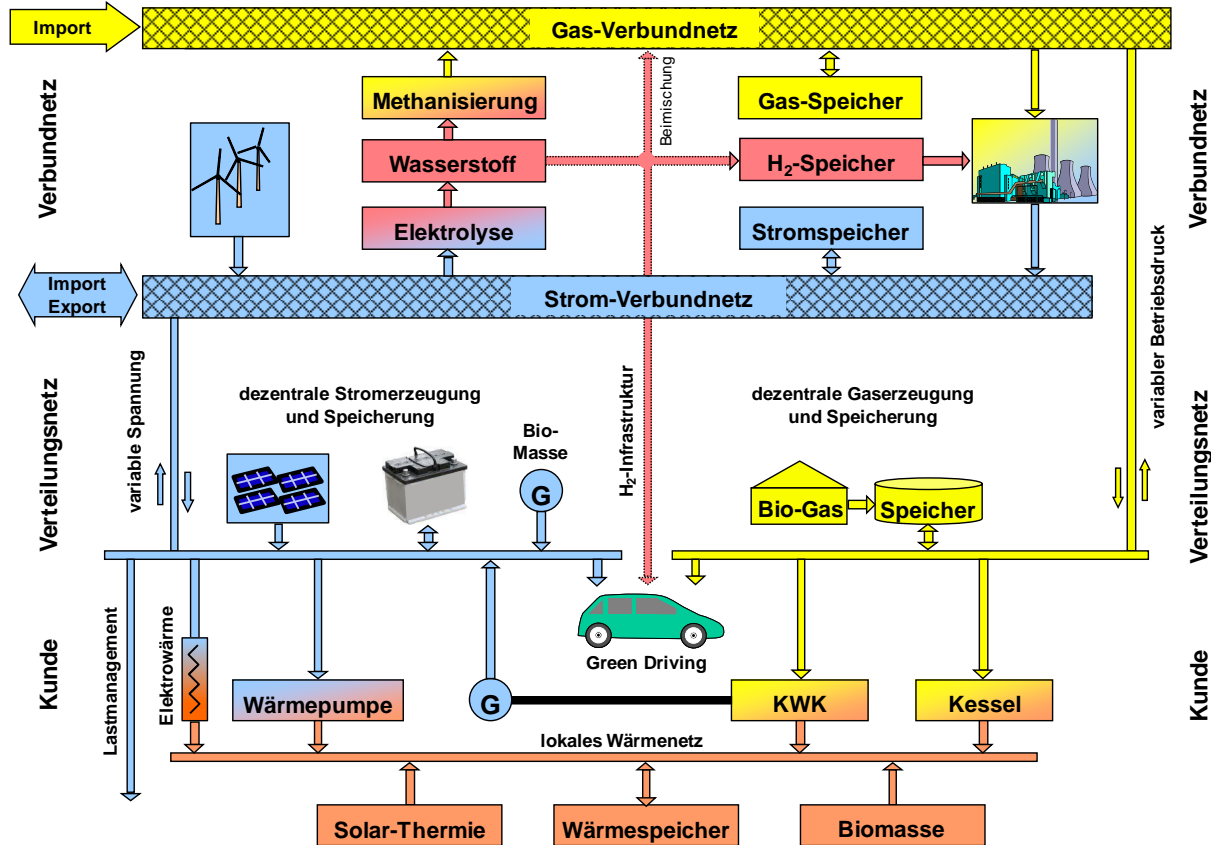
Ziele der BMVIT-Arbeitsgruppe: Hybridnetze- Synergiepotentiale kommunaler Infrastrukturen

- Entwickeln einer gemeinsamen Vision für Hybridnetze – unter breiter Einbindung von Industrie und sonstigen Stakeholdern
- Identifikation von geeigneten Umwandlungs- und Speichertechnologien sowie möglichen „use cases“
- Potentialabschätzung für Österreich (technisch und wirtschaftlich)
- Identifikation von Forschungsbedarfen und möglichen Demonstrationsprojekten

BMVIT-Arbeitsgruppe: Hybridnetze und Synergiepotentiale mit kommunalen Infrastrukturen

- Vom BMVIT initiiert, Teil der Strategieoffensive „Smart Grids“
- Besteht aus Vertretern von Infrastrukturbetreibern, Industrie und Forschungsinstitutionen
- Derzeit 13 Mitglieder; u.a. Energie Steiermark, Wiener Netze, Energie Burgenland, Telekom Austria, Siemens, AEE-INTEC, TU Wien,...
- Koordiniert durch NEW ENERGY im Auftrag des BMVIT
- Bearbeitung der Themen durch AG-Treffen und externe Workshops zu spezifischen Themen
- Ergebnisse sollen bis Juni 2014 vorliegen

Technische Betrachtung: Smart Energy System



Quelle: energy@energyresearch.at

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Umwandlungs- und Koppelungsprozesse als wesentlicher Aspekt von Hybridnetzen

	Power	Gas	Heat
Power	power storage	P2G	P2H
Gas	G2P	gas storage	G2H
Heat	H2P	H2G	heat storage

Quelle: NEW ENERGY

Weitere Dimensionen:

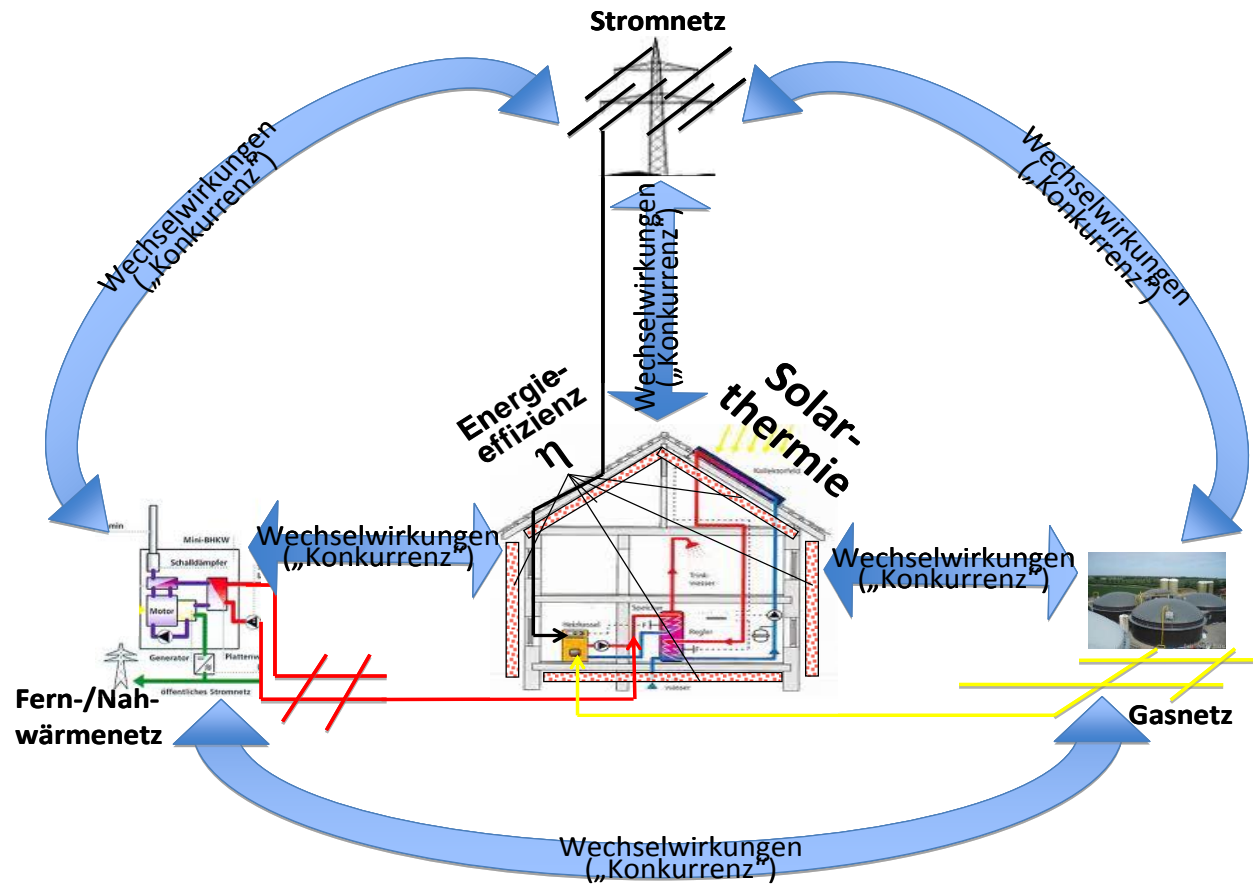
- Spannungsebene
- Betriebsdruck
- Temperaturniveau

Weitere Domänen:

- Mobilität
- Abwasser
- Trinkwasser
- Industrie
-

Energiewirtschaftliche Betrachtung: Wechselwirkungen und Zielkonflikte sind entscheidend

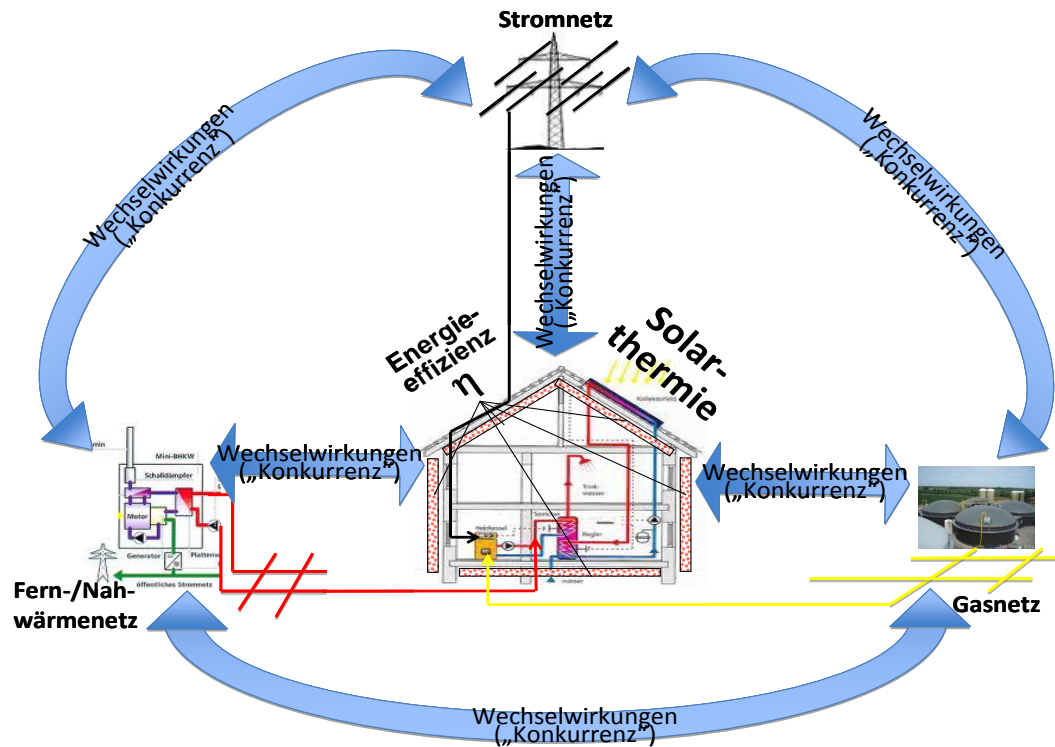
Effizienz vs. Energieversorgungssicherheit



new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

IKT als „enabler“ von Hybridnetzen



Planung, Integration, Steuerung und Optimierung der unterschiedlichen Energieinfrastrukturen ist nur bei Einsatz innovativer IKT Lösungen möglich!

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Bausteine von Hybridnetzen/-systemen

SMART GAS GRIDS

EIN NETZ FÜR ALLE FÄLLE

SMARTES NETZ - SMART DARGESTELLT:
In unserem Zukunftslabor stehen Glaskugel und Glasrohr für Erdgasspeicher und -netz, die Kabel für das Stromnetz und der Hamster für innovative Energieerzeugung. Der Aufbau zeigt, wie verschiedene Netze künftig ineinander greifen.

SONNE UND WIND
Immer mehr volatile Energie aus erneuerbaren Quellen muss in eine Infrastruktur eingespeist und gespeichert werden.

ERDGASSPEICHER
Speicher können künftig auch umgekehrt Strom aufnehmen.

SMART GAS GRID
Neben Erdgas kann das Netz des Zukunft-Bio-Erdgas, regenerativem Wasserstoff oder Klärgas bei Überschuss aufnehmen und bei Knappheit abgeben.

NETZKNOTEN
Am Netzknoten laufen die Systeme zusammen: Die können etwa eine konventionelle KWK-Anlage sein, die viel Strom verbraucht, andersherum aber Klärgas produziert, aus dem Strom, Wärme und Bio-Erdgas erzeugt werden können.

Der Ökoboomb beschäftigt Forscher: Intelligente Gasnetze können Speicher- und Transportfunktion für erneuerbare Energien übernehmen.

Text: Tania Requardt
Fotos: Philipp Schneider/Nordstern Studio

Die Atomkatastrophe im japanischen Kraftwerk Fukushima hat zu einem Kurswechsel in der Energiepolitik geführt: Die Bundesregierung will den Ausbau der Stromerzeugung für Energie aus Biomasse, Erdwärme, Wind, Solar und Wasser wesentlich schneller vorantreiben als bisher. Wirtschaftsminister Rainer Brüderle kündigte an, dass dazu bis zu 3600 Kilometer neue Leitungen nötig seien. Mit einem „Offshore-Masterplan“ sollen etwa Windräder vor den Küsten gebündelt an das Stromnetz angeschlossen werden.

An einer anderen Lösung arbeiten derzeit Ingenieure im Forschungszentrum „Energy Research Austria“ in Wien im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Sie haben das intelligente Gasnetz (Smart Gas Grid) im Blick: Ökostrom könnte hier in Zukunft in noch größerem Umfang transportiert und gespeichert werden. Dies könnte die Kosten für den Ausbau des Stromnetzes senken.

„Erst über die Nutzung der Gasinfrastruktur und neuer Gastechnologien werden regenerative Energien nachhaltig in unsere Energiesysteme integriert“, sagt Jürgen Lenz, Vizepräsident des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches. >

Power to Gas: Überschussstrom → Wasserstoff

Elektrolyseure sind marktgängig und im MW-Leistungsbereich verfügbar



Quelle: Wasserelektrolyse Hydrotechnik GmbH

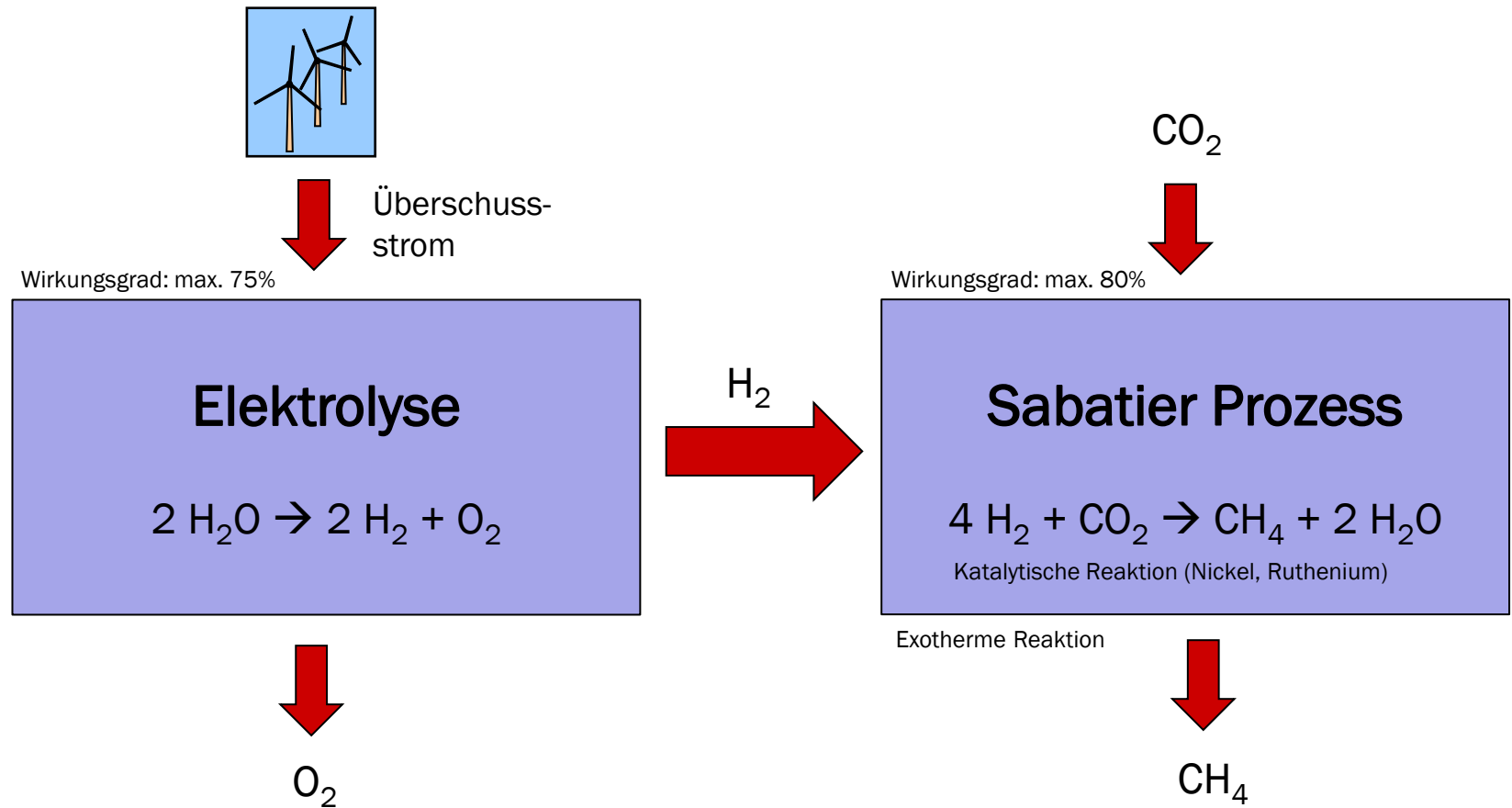
new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Herausforderungen

- Kostenreduktion bei der Elektrolyse
- Marktregeln und Netztarife, Geschäftsmodelle
- Teillastfähigkeit der Elektrolyseure
- Direkte Einspeisung in das Erdgasnetz, ohne den maximal möglichen Anteil von H₂ zu überschreiten (D: 5%; A: 4%)
- Speicherung von Wasserstoff in Untertagespeichern

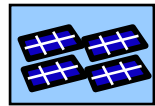
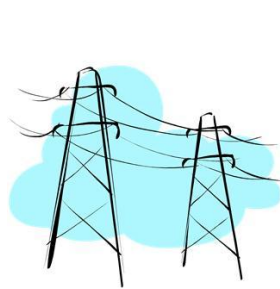
Power → Methan verbindet das Strom- und Erdgasnetz miteinander



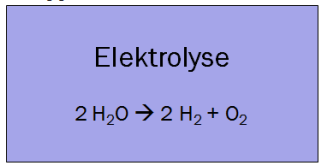
Power → Methan: Verbesserung Wirkungsgrad durch Einbindung in kommunale Infrastrukturen

Überschussstrom aus lokaler PV-Einspeisung
(Entlastung der Verteilernetze)

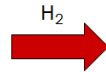
Nutzung des CO₂ aus der
Methanaufbereitung



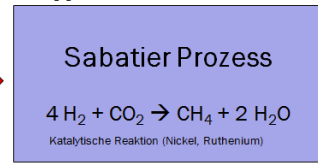
Überschussstrom
Wirkungsgrad: max. 75%



O₂



CO₂
Wirkungsgrad: max. 80%



Exotherme Reaktion
CH₄



Stoffliche Verwertung

Reduktion des Stromverbrauchs für die Gebläse auf ein Fünftel!
(Kläranlagen sind neben der Straßenbeleuchtung die größten kommunalen Stromverbraucher)

Nutzung der Abwärme für die Beheizung der Klärbecken

Quelle: New Energy

Smarte Netzknoten verbinden die unterschiedlichen Energiesysteme und -netze



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 zur elektr. Lastverschiebung der größten Stromverbraucher (Pumpen, Gebläse)
- Lieferung von Systemdienstleistungen in die übergeordneten Netze

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Hybride Energiespeicherung: Strom \rightarrow Fernwärme



Quelle: Parat

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Vergleich Gasspeicherkapazität und Windkraftproduktion in der Ostregion Österreichs

Gedankenexperiment Nr. 1

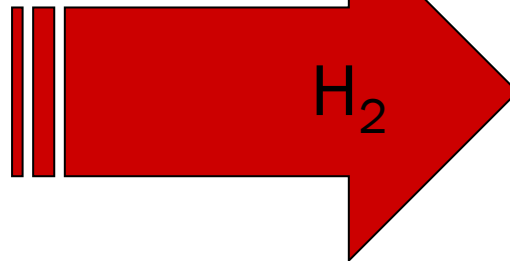
Ostregion: 1.100 MW Engpassleistung
2,2 TWh jährlich

Speicherkapazität:
3,7-fache Jahresproduktion
4,6-fach bei Methanpfad



Elektrolyse

Wirkungsgrad: 80 %



Speicherkapazität Ostregion:
2,2 Mrd. Nm³

Bildquelle: ikar.us

Vergleich Kapazität Wärmespeicher Wien Energie mit Windkraftproduktion in der Ostregion

Gedankenexperiment Nr. 2



1.100 MW
Engpassleistung
(Mitte 2012)

Speicherkapazität
850 MWh

Wirkungsgrad
95%

**Wärmespeicher ist
nach 48 min voll !**

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

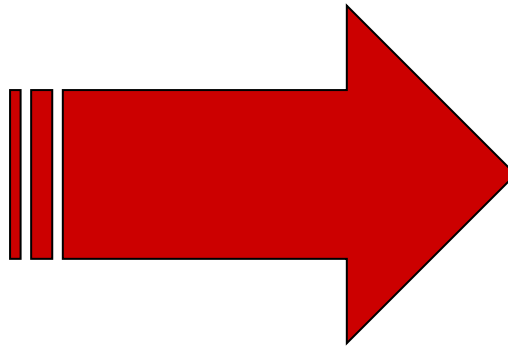
Windkraftleistung vs. Fernwärmelast der Fernwärme Wien

Gedankenexperiment Nr. 3

Ostregion: 1.100 MW Engpassleistung



Wirkungsgrad: 95%



Name	Betreiber	BWL [MW]	thermische Leistung [MW]	Aufgabe im FW-Verbund ¹⁾
MVA Spittelau (KWK)	FW Wien	85	60	Grundlast
MVA Flötzersteig	FW Wien	62	50	Grundlast
SVA Simmeringer Haide (KWK) ²⁾	FW Wien	100	40	Grundlast
HWK Spittelau	FW Wien	450	400	Spitzenlast
HWK Arsenal	FW Wien	360	325	Spitzenlast
HWK Kagran	FW Wien	200	175	Spitzenlast
HWK Süd	FW Wien	380	340	Spitzenlast
HWK Leopoldau	FW Wien	190	170	Spitzenlast
KWK Simmering 1/2	Wienstrom	1.000	280	Mittellast
KWK Simmering 3	Wienstrom	972	350	Mittellast
KWK Donaustadt 3	Wienstrom	686	250	Mittellast
KWK Leopoldau	Wienstrom	380	170	Mittellast
KWK Raffinerie Schwechat	OMV	keine Angabe	170	Grundlast
Industrieabwärme	diverse Betriebe	–	7	Grundlast

84% der Leistung der Grund- und Mittellastkraftwerke

Effizienzgewinn im Erdgasnetz (GridPlus) Beispiel für kaskadische Nutzung



Quelle: Gasverbund Mittelland AG

new energy

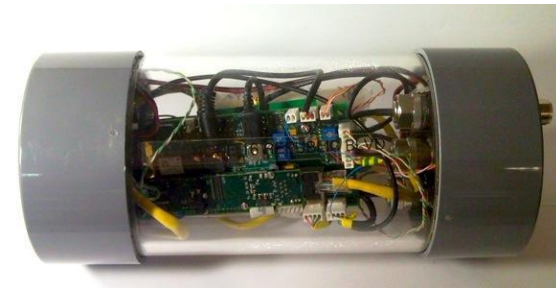
ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Weitere Synergiepotentiale mit kommunalen Infrastrukturen → Bedarf an IKT Dienstleistungen

Intelligente Steuerung der Wasserwerksinfrastruktur
(peak/off peak - Pump as Turbine Betrieb)



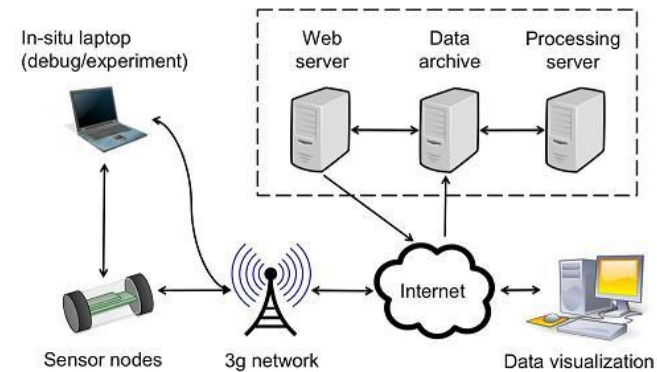
Smart Water
Best Practice Singapore



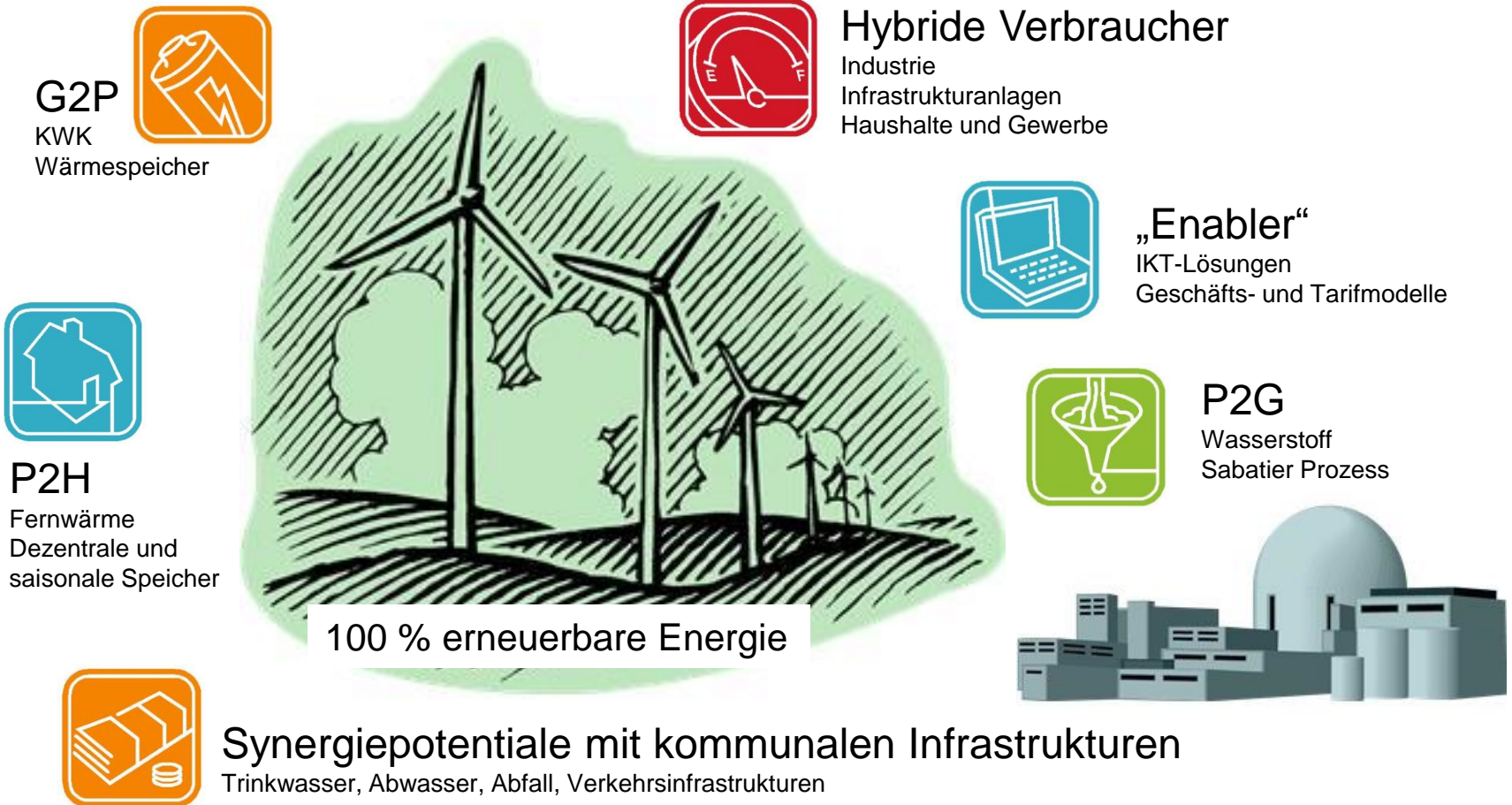
Quelle: MIT



Quelle: KSB

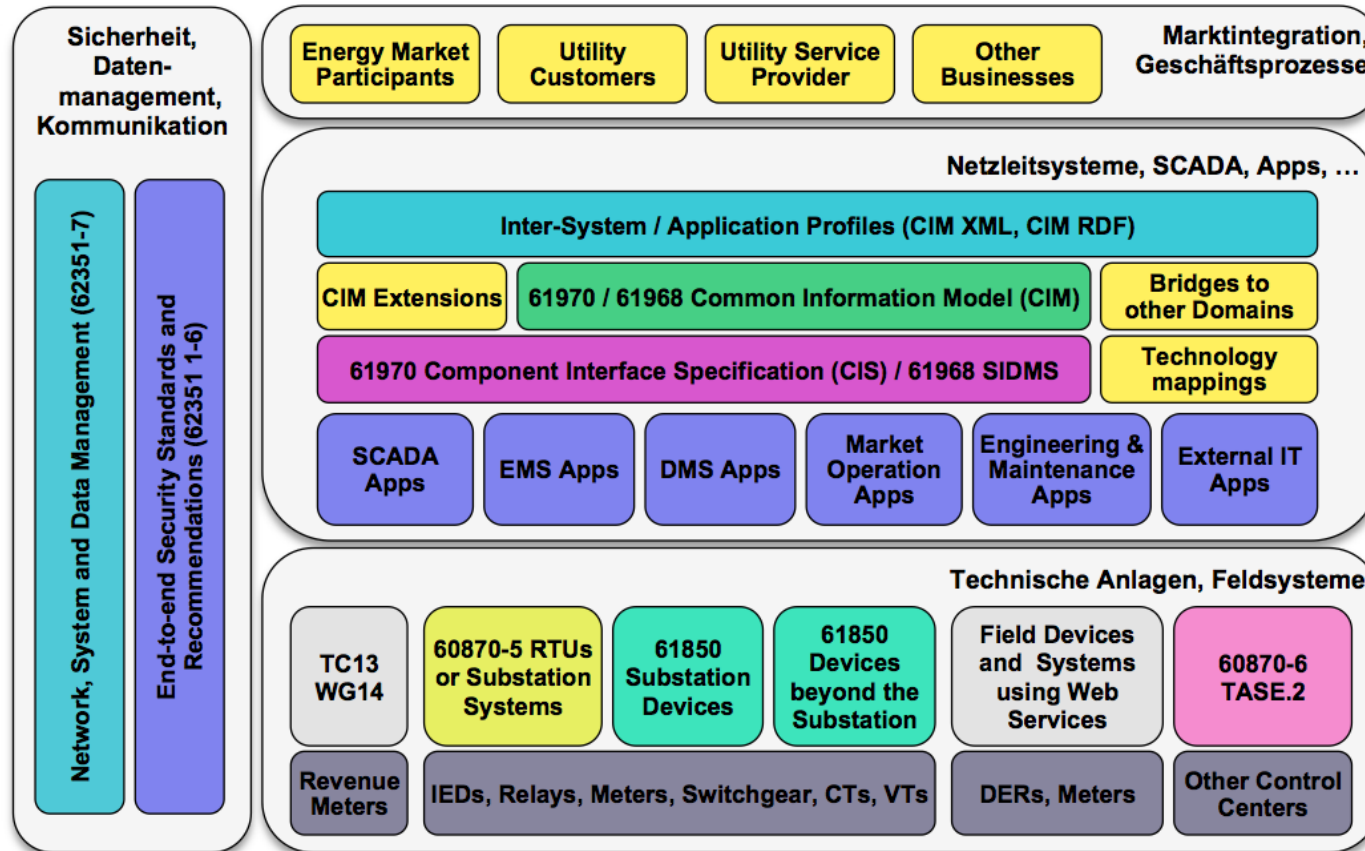


Hybridnetze/ -systeme: Strom, Erdgas, Wärme und kommunale Infrastrukturen



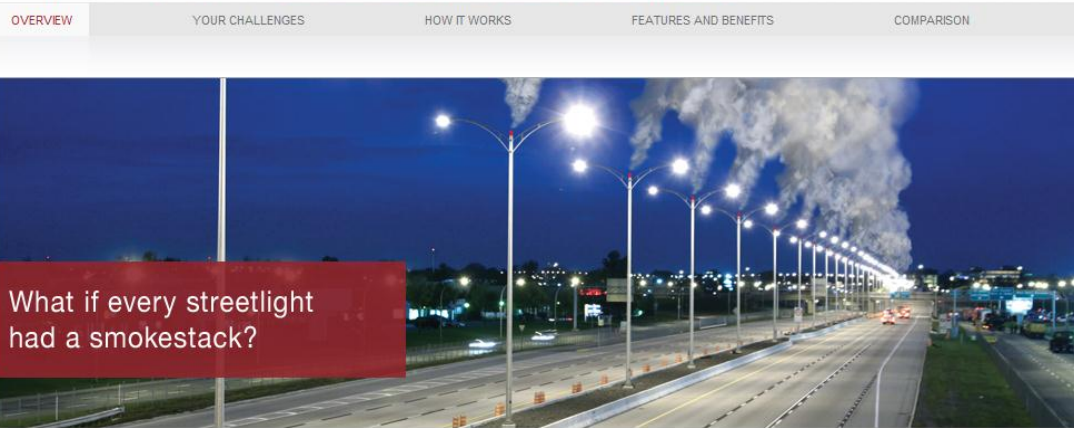
Herausforderung aus IKT-Sicht: Durchgängige Interoperabilität durch Standardisierung

Semless Integration Architecture (IEC 62357)

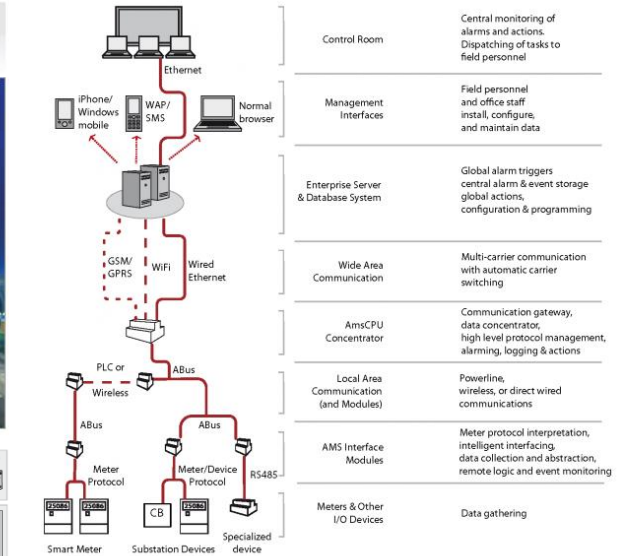
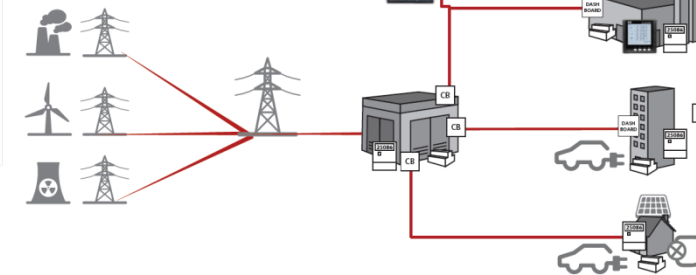
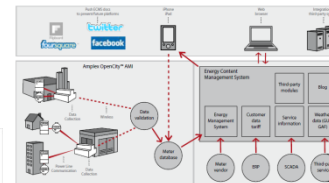
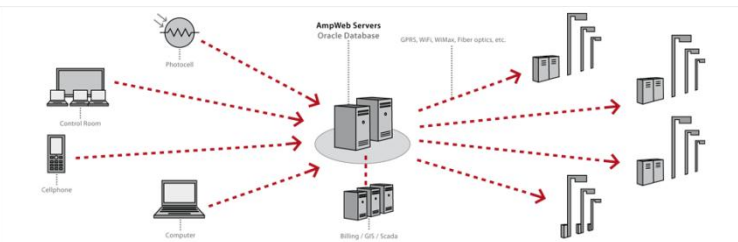


IKT als „enabler“ – Beispiel Amplex A/S

Amplex AmpLight™ Drive down streetlight costs through energy savings



Bildquelle: Amplex



Ausgewählte Kernaussagen aus der BMVIT-Arbeitsgruppe Hybridnetze

- Regulatorische Hemmnisse noch größer als bei Smart Grids im Stromsektor
- Lange Vorlaufzeiten: muss bei Bauvorhaben berücksichtigt werden → integrierte Planungsprozesse sind notwendig
- Fokus nicht ausschließlich auf hybrider Stromspeicherung → Effizienz von kommunalen Infrastrukturen (Unterschied zu D)

Use cases aus 5 Themenfeldern



SANTANDER
Street Lighting and Smart Meters



TRENTO
Water as a Resource



BERLIN
Waste Management



AARHUS
Water and Sewage



BIRMINGHAM
Sustainable Transport

Weitere (integrierte) F&E Projekte zu
Hybridnetzen und -systemen

Projektziele von INFRA-PLAN

Transnationales F&E-Projekt im Rahmen der D-A-CH Kooperation

- Infrastrukturplanung auf unterschiedlichen Planungsebenen (Modellquartier – Stadt – Region)
- Identifikation der Potentiale und Hindernisse für Hybridnetze in den jeweiligen Modellquartieren
- Entwicklung von strategischen Projekten, Vorbereitung von Demonstrationsprojekten für Hybridnetze
- Handlungsempfehlungen für städtische/regionale Entscheidungsträger und weitere Modellquartiere
- Aufbau eines Konsortiums europäischer Dimension (Stadtwerke, Technologieunternehmen, Know-How Träger)

Vorprojekt: Potentiale für Hybridnetze in der D-A-CH Region - qualitative „Bewertung“

	Wind	Solar	Geo-thermie	Speicher (Erdgas)	Fern-wärme, KWK	Gesamt (Ranking; -5 bis +5)
Berlin	+	+/-	+	+	+	+ (4)
Hamburg	+	-	+/-	+	+	+ (2)
München	-	+	+	+	+	+ (3)
Wien	+	+	+/-	+	+	+ (4)
Zürich	-	+	+/-	-	+	+/- (0)

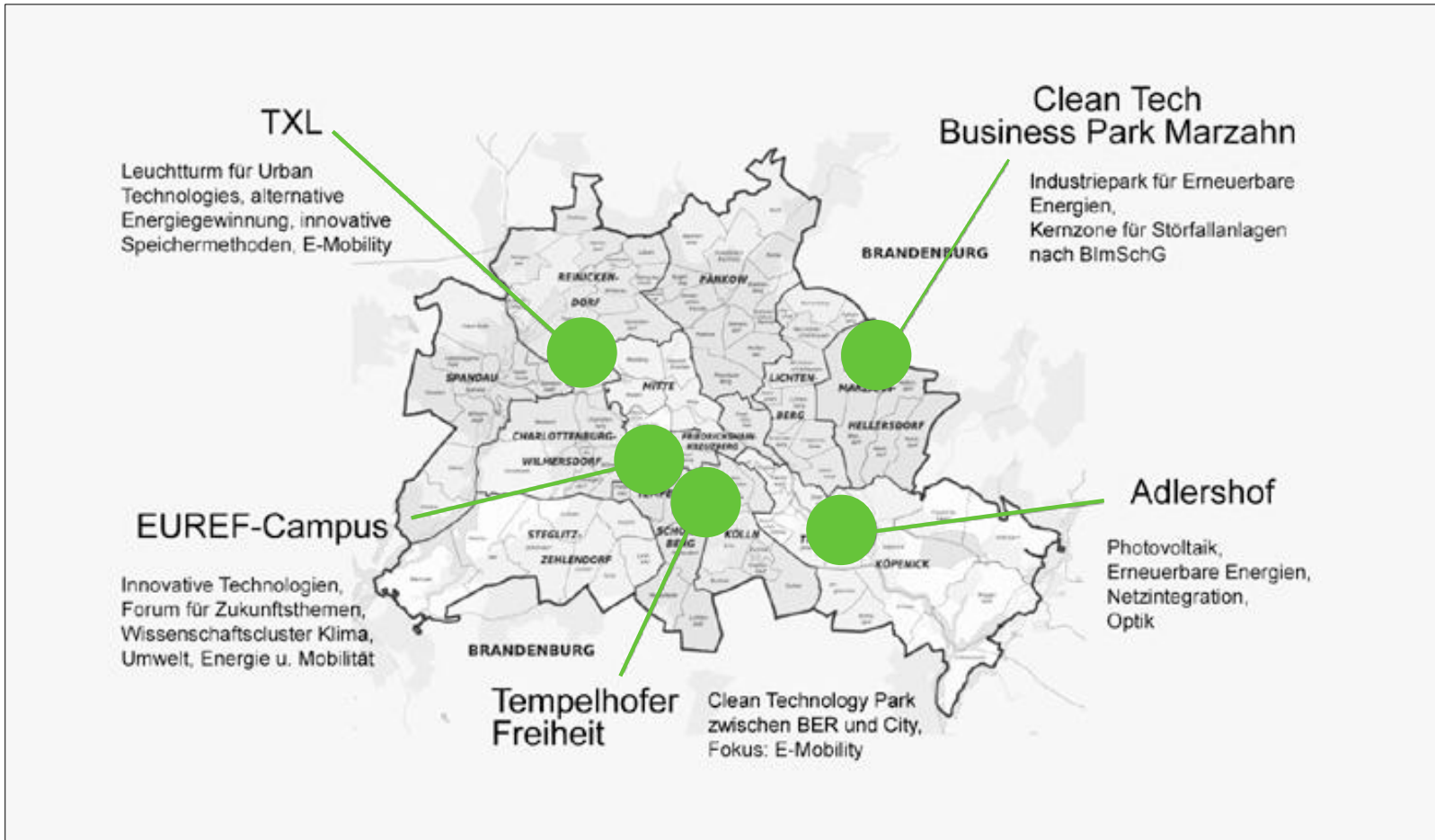
Quelle: New Energy

Berlin Adlershof

- gemischter Technologie-, Wissenschafts- & Medienstandort
- > 400 ha
- ca. 900 Firmen
- 17 wissenschaftliche Einrichtungen



INFRA-PLAN: Best Practice Modellquartiere/-projekte in Berlin

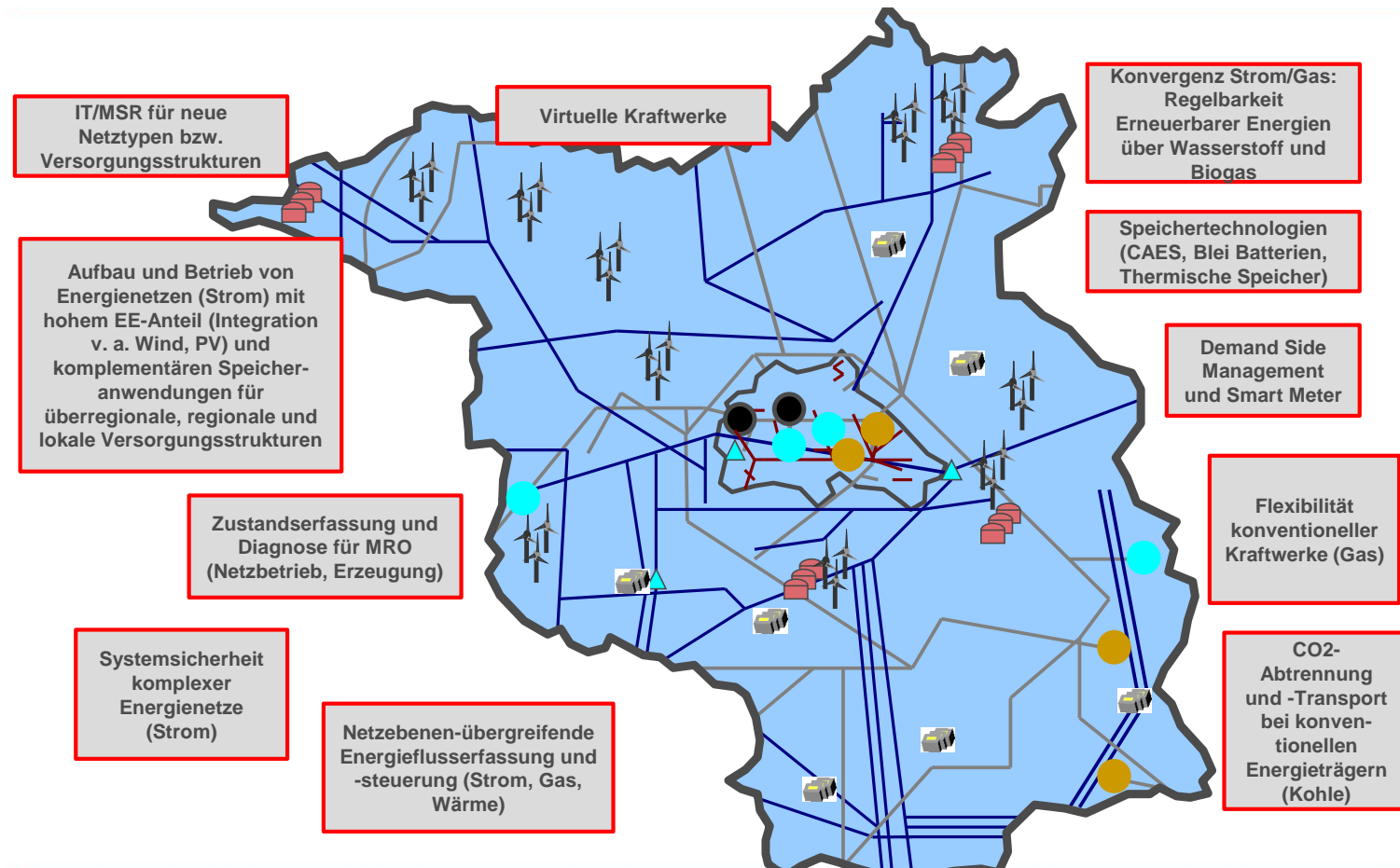


Quelle: TSB Innovationsagentur Berlin GmbH

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

INFRA-PLAN: Best Practice Modellquartiere/-projekte in Berlin - Brandenburg



Quelle: Zukunftsagentur Brandenburg

Gemeinsame Energiestrategie Berlin-Brandenburg?



IBA Hamburg - Energiebunker



Bildquelle: IBA Hamburg GmbH

GRAZ MITTE: Smart City Leitprojekt

SMART-CITY-Projekt - „GRAZ MITTE“

Die Stadt Graz wird mit den Plänen von Architekt Markus Pernthaler für das alte Waagner-Biro-Areal um die List-Halle zum Smart-City-Leitprojekt. Der Klima- und Energiefonds fördert mit 4,3 Millionen Euro die Realisierung eines innovativen Quartiers mit eigener Stromerzeugung, E-Mobility-Konzept und Null-Emission.

1 Die Fotovoltaik
Die Außenhaut besteht aus transparenten Fotovoltaikzellen, die Strom erzeugen.

2 Der Wärmespeicher
Im Zentrum sitzt ein Wärmespeicher. Durch den Kamineffekt saugt der Turm Luft an.

3 Das Auftriebskraftwerk
Der erhitzte und beschleunigte Aufwind treibt einen Ventilator an der Turmspitze an, der Strom erzeugt.

Fotovoltaik-Fassade 1

Aufwind 2

3

Helmut-List-Halle

Zukunftsquartier
Sechs Hektar rund um die List-Halle sollen bis 2016 zum Smart-City-Stadtteilzentrum werden. Das Projektbudget liegt bei 25 Millionen Euro, der innovative Anteil bei elf Millionen. 2000 Menschen sollen hier wohnen und arbeiten.

Übersicht über das Gelände

Künftiges Entwicklungsgebiet

Stadtteilzentrum für 8000 Menschen
Der erste Entwicklungsschub soll auf den sechs Hektar um die List-Halle (grün) realisiert werden. Hier entstehen zehnstöckige Wohn- und Bürohäuser (30 Meter hoch). Die blauen Areale sind für mittelfristige Realisierungen vorgesehen. Insgesamt entsteht hier mit benachbarten Grundstücken ein Quartier für 8000 Menschen.

Energieturm

Stadtteilzentrum
Geplant: Kindergärten, Seniorenbetreuung und Nahversorger.

Forschungsturm
Der Energietechnologieentwickler FIBAG will auf dem Areal einen Forschungsturm errichten.

Helmut-List-Halle

Lärmschutz und Parkhaus

Energiezentrale
Herzstück für das Null-Emissions-Quartier.

Peter-Turner-Gasse

Waagner-Biro-Straße

Dreierschützensg.

Helmut-List-Halle

Energieturm

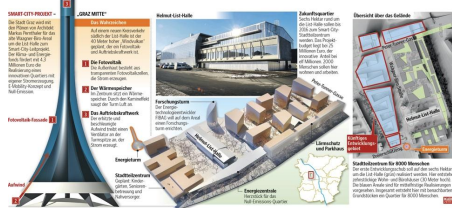
new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

KLEINE ZIMMER

INFRA-PLAN: Energieträger-übergreifende Infrastrukturplanung und Hybridnetze

Modellquartier GRAZ Mitte



Projektpartner:
Energie Steiermark

Modellquartier BERLIN Adlershof



Projektpartner:
WISTA-MANAGEMENT GmbH
(Beteiligungsgesellschaft des Landes Berlin
und Betreiberin des Wissenschafts- und
Technologiparks Adlershof)

Modellquartier HAMBURG Wilhelmsburg



Projektpartner:
IBA Hamburg GmbH
(Entwicklungsgesellschaft
der Stadt Hamburg)

Anbindung an
das FP7-Projekt
TRANSFORM:

- Amsterdam
- Genua
- Hamburg
- Gran Lyon
- Kopenhagen
- Wien

ENERGY RESEARCH AUSTRIA
(Koordination)

Technische Universität Wien
ENERGY ECONOMICS GROUP

Technische Universität Graz

**Know How Partner für
Infrastrukturplanung
und Energie-Hybridnetze**

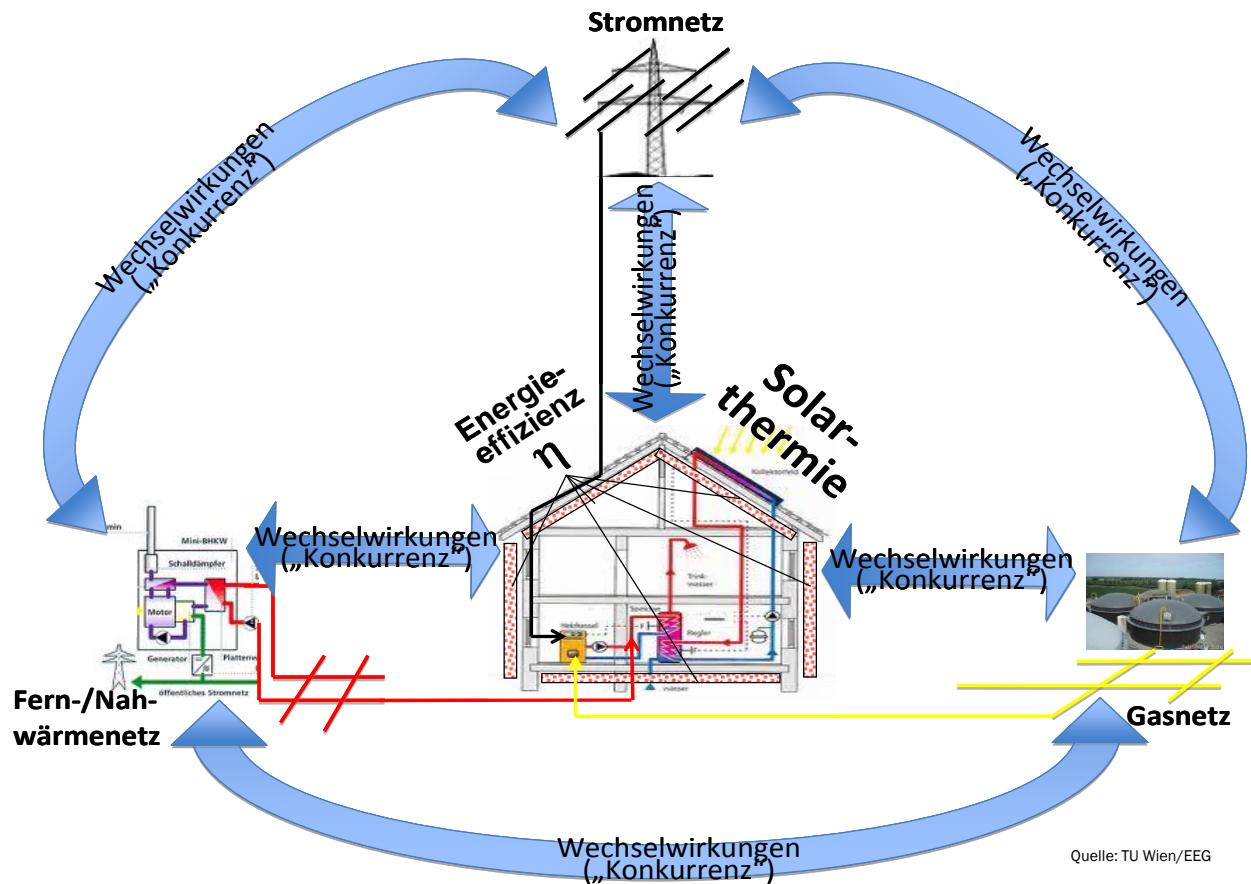
**Mögliche Erweiterung auf zusätzliche Modell-
quartiere in Österreich und Schweiz**



**Beispiel:
WIEN Liesing Mitte**

Interesse der Stadt Wien (LOI) ist gegeben.

Wechselwirkungen und Zielkonflikte sind die zentralen Fragestellungen



new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

Erfolgsfaktoren für die Energiewende und die Realisierung von Hybridnetzen und -systemen

- Energieträger-übergreifender Ansatz betreffend aller netzgebundenen und sonstigen Infrastrukturen
- Berücksichtigung von Verbrauch, Produktion, Netzen und Energiespeichern im Stadt/Umland-Kontext
- Aufbau eines Portfolios unterschiedlicher (hybrider) Speichertechnologien (sowie Transportkapazitäten) notwendig
- Berücksichtigung der Schnittstellen zu sonstigen (kommunalen) Infrastrukturen
- IKT als wichtigster „enabler“ für Hybridnetze auf allen Stufen der Wertschöpfungskette

Exkurs – zukünftige Förderausschreibungen

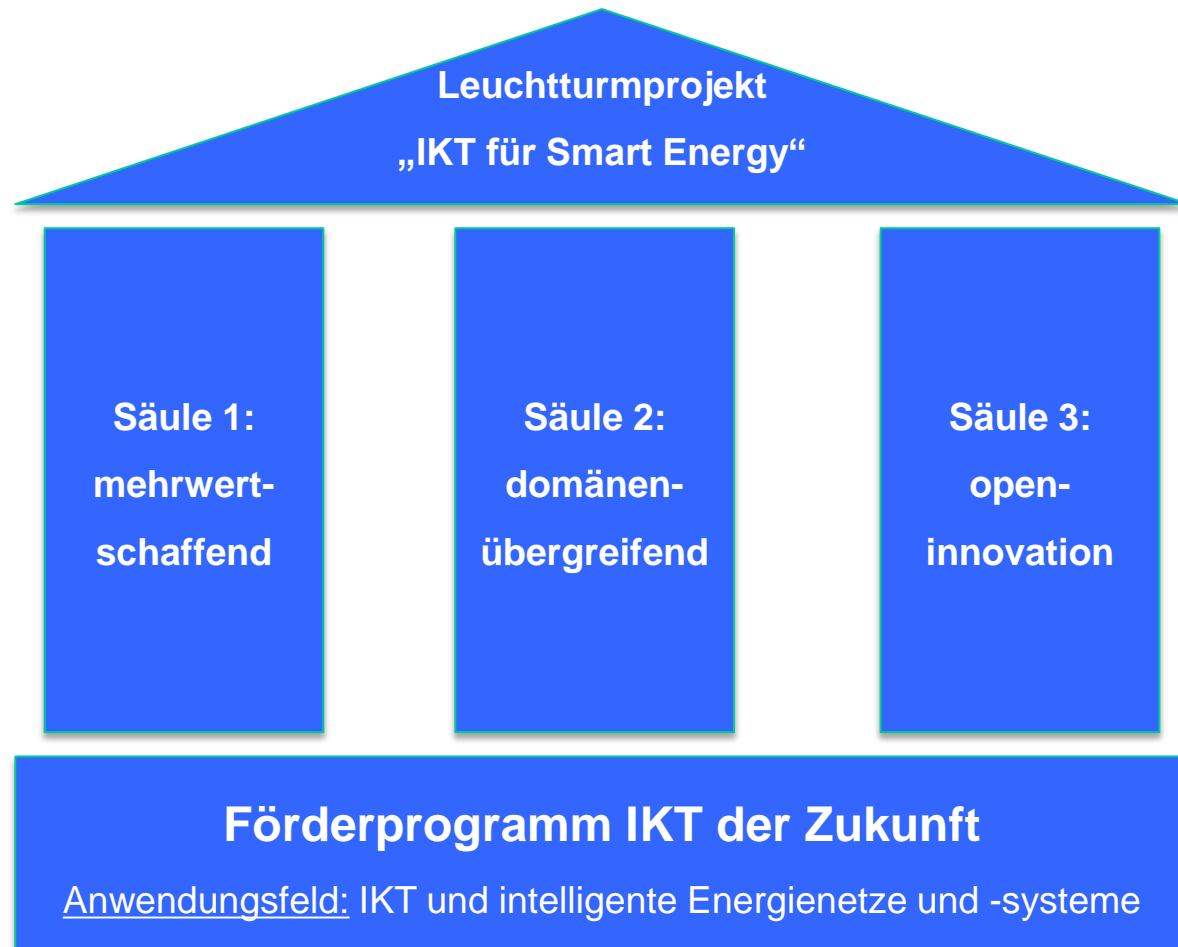
Leuchtturmprojekte „IKT für Smart Energy“

Ziele und Eckpunkte zukünftiger Ausschreibungen

- Entwicklung mehrwertschaffender Systeme und Lösungen (muss klar adressiert werden; keine „Forschung um der Forschung“ willen!)
- Disziplinen- und branchenübergreifende Kooperationen als Grundvoraussetzung („open innovation“)
- Konkret: IKT-Akteure (Big Players und KMUs), Energiewirtschaft, Neue Medien und Kreativwirtschaft, Telekommunikation
- Nicht auf Strom eingeschränkt: Wärme, Erdgas, sonstiges¹
- Fokus auf Schnittstellen: Energie, sonstige Infrastrukturen, Open Data, Internet der Dinge und Dienstleistungen, Neue Medien

¹ Projekte können entweder mehrere Energiesysteme/-netze umfassen oder alternativ zusätzliche Domänen außerhalb des Energiesektors adressieren (z.B. „smart services“, welche Komfort, Sicherheit oder Informationsdienste im Fokus haben)

3 Säulen zukünftiger Leuchtturmprojekte „IKT für Smart Energy“



Bildquelle: NEW ENERGY

Danke für die Aufmerksamkeit !

Robert Hinterberger

NEW ENERGY Capital Invest GmbH

ENERGY RESEARCH AUSTRIA

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

Email: Robert.Hinterberger@energyinvest.at

Internet: www.energyinvest.at

new energy

ENERGY RESEARCH AUSTRIA