

Forschungsbedarfe: Hybridnetze und Synergie- potentiale mit kommunalen Infrastrukturen

R. Hinterberger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

24/2015

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Forschungsbedarfe: Hybridnetze und Synergiepotentiale mit kommunalen Infrastrukturen

DI Robert Hinterberger
NEW ENERGY Capital Invest GmbH

Wien, September 2014

Vorbemerkung

In der Strategie der österreichischen Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation ist deutlich verankert, dass Forschung und Technologieentwicklung zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen beizutragen hat, wobei die Energie-, Klima- und Ressourcenfrage explizit genannt wird. In der vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung für Österreich entwickelten Energieforschungsstrategie wird der Anspruch an die Forschung durch das Motto „Making the Zero Carbon Society Possible!“ auf den Punkt gebracht. Um diesem hohen Anspruch gerecht zu werden sind jedoch erhebliche Anstrengungen erforderlich.

Im Bereich der Energieforschung wurden in den letzten Jahren die Forschungsausgaben deutlich gesteigert und mit Unterstützung ambitionierter Forschungs- und Entwicklungsprogramme international beachtete Ergebnisse erzielt. Neben der Finanzierung von innovativen Forschungsprojekten gilt es mit umfassenden Begleitmaßnahmen und geeigneten Rahmenbedingungen eine erfolgreiche Umsetzung der Forschungsergebnisse einzuleiten. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Umsetzung ist die weitgehende öffentliche Verfügbarkeit der Resultate. Die große Nachfrage und hohe Verwendungsquoten der zur Verfügung gestellten Ressourcen bestätigen die Sinnhaftigkeit dieser Maßnahme. Gleichzeitig stellen die veröffentlichten Ergebnisse eine gute Basis für weiterführende innovative Forschungsarbeiten dar. In diesem Sinne und entsprechend dem Grundsatz des „Open Access Approach“ steht Ihnen der vorliegende Projektbericht zur Verfügung. Weitere Berichte finden Sie unter www.NachhaltigWirtschaften.at.

DI Michael Paula

Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorbemerkung zur Smart Grids Begleitforschung

In den letzten Jahren setzt das BMVIT aufgrund der Aktualität des Themas einen strategischen Schwerpunkt im Bereich der Weiterentwicklung der Elektrizitätsversorgungsnetze. Dabei stehen insbesondere neue technische, aber auch sozio-technische und sozio-ökonomische Systemaspekte im Vordergrund.

Im Rahmen der „Smart Grids Begleitforschung“ wurden daher Fragestellungen von zentraler Bedeutung für die Weiterentwicklung diesbezüglicher F&E-Strategien identifiziert und dementsprechende Metastudien, Detailanalysen und Aktionspapiere initiiert und - zum Teil gemeinsam mit dem Klima- und Energiefonds - finanziert. Der gegenständliche Bericht dokumentiert eine in diesem Zusammenhang entstandene Arbeit, die nicht zwingend als Endergebnis zur jeweiligen Fragestellung zu verstehen ist, sondern vielmehr als Ausgangspunkt und Grundlage für weiterführende Forschung, Strategieentwicklung und Entscheidungsfindung.

Michael Hübner

Themenmanagement Smart Grids

Abteilung Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

0. Zielsetzungen dieses Dokumentes (Vorwort).....	3
1. Aufbau dieses Dokumentes	4
2. Forschungsbedarfe zu Hybridnetzen (allgemein).....	4
3. Forschungsbedarfe im urbanen Kontext	9
4. Empfehlungen zu sonstigen Förderbedarfen und Förderinstrumenten	18
5. Danksagung.....	21

0. Zielsetzungen dieses Dokumentes (Vorwort)

Zielsetzung der BMVIT-Arbeitsgruppe Hybridnetze und der nun vorliegenden Strategiedokumente war es, erste Vorschläge bezüglich der Umsetzung von Hybridnetzen/-systemen zu erarbeiten, Empfehlungen hinsichtlich vielversprechender Entwicklungspfade zu geben sowie Forschungsbedarfe zu identifizieren.

Ergänzend zu einem parallel erarbeiteten Visions- und Strategiepapier zu Hybridnetzen sowie Factsheets zu einzelnen, ausgewählten Technologien wurden in dem vorliegenden Dokument Forschungsbedarfe hinsichtlich der Entwicklung und Umsetzung von Hybridnetzen und –systemen dargestellt.

Diese Darstellung soll und kann keine deutlich umfangreichere Strategische Research Agenda oder einen etwaigen Umsetzungsplan (Implementation Plan) ersetzen, sondern vielmehr die Forschungsbedarfe aus Akteurs-Sicht (Infrastrukturbetreiber, Industrie, ausgewählte Forschungsakteure) überblicksmäßig zusammenfassen.

1. Aufbau dieses Dokumentes

Dieses Dokument zu Forschungsbedarfen bezüglich von Hybridnetzen ist in mehrere Abschnitte untergliedert. In Abschnitt 2 werden die notwendig erachteten Forschungsfelder zunächst allgemein, in der Form von fünf Themenclustern und dazu passenden, ausgewählten Beispielen, überblicksartig dargestellt.

Da einer der wichtigen Schwerpunkte der kommenden Förderausschreibungen des BVMIT wie im Vorjahr - aller Voraussicht nach - bei urbanen Technologien liegen wird, werden im folgenden Abschnitt 3 detailliertere Forschungsfragestellungen in diesem Kontext aufgelistet. Diese Aufstellung erfolgt dabei auf Basis der Struktur und der ergänzten und überarbeiteten Inhalte der Forschungsfragestellungen der ersten Ausschreibung von „Stadt der Zukunft“ vom Herbst 2013.

Im darauf folgenden Abschnitt 4 werden Empfehlungen zu sonstigen Förderbedarfen (abseits von jenen, welche schwerpunktmäßig für den urbanen Kontext relevant sind) sowie zu Förderinstrumenten abgegeben.

2. Forschungsbedarfe zu Hybridnetzen (allgemein)

Zur Ermöglichung von Energiehybridnetzen sollten folgende fünf Themencluster berücksichtigt werden, denen entsprechende Forschungsfragen bzw. -themen zugeordnet sind:

- A. Identifikation von möglichen Systemarchitekturen für Hybridnetze
- B. (Weiter)entwicklung von smarten Elementen (Komponenten) für Hybridnetze
- C. Demonstrations- und Leuchtturmprojekte sowie ergänzende F&E-Fragestellungen
- D. (Weiter)entwicklung und Einsatz von Planungswerkzeugen für energieträgerübergreifende Energie- und Infrastrukturplanung im Kontext von Hybridnetzen
- E. Entwicklung von Markt-, Tarif- und Geschäftsmodellen für Hybridnetze

Die Forschungsbedarfe zu Hybridnetzen bzw. diese fünf Themencluster sind grafisch in Abbildung 1 dargestellt.

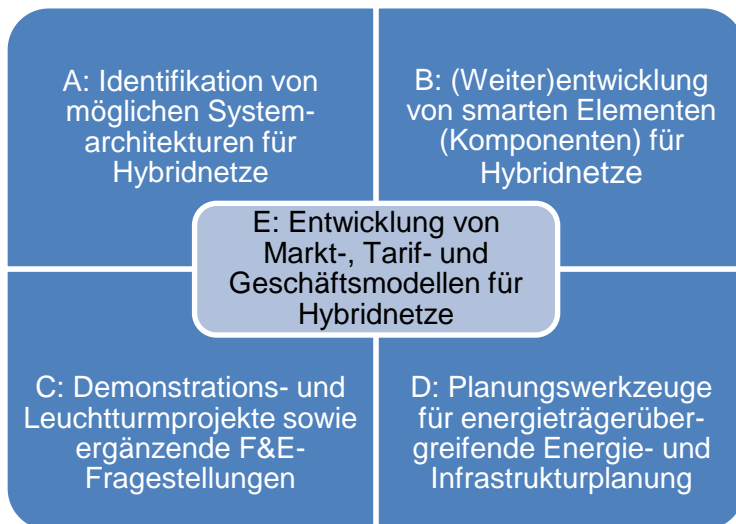


Abbildung 1: Forschungsbedarfe hinsichtlich von Hybridnetzen/-systemen (Quelle: New Energy)

Bezüglich dieser fünf übergeordneten Themencluster lassen sich folgende allgemein formulierte Forschungsfragestellungen bzw. Forschungsbedarfe ableiten:

Themencluster A bis C: Identifikation möglicher Systemarchitekturen und (Weiter)entwicklung von smarten Elementen für Hybridnetze, Umsetzung von Demonstrations- und Leuchtturmprojekten

Im Rahmen der Themencluster A bis C sollen geeignete Systemarchitekturen für Energiehybridnetze, entsprechend den jeweils möglichen, unterschiedlichen räumlichen und sonstigen Anforderungen, identifiziert und darauf aufbauend „smarte“ Elemente für diese Netze bzw. Systemarchitekturen (weiter)entwickelt und zur Marktreife gebracht werden.

Auf Basis dieser Vorarbeiten sollen die identifizierten und entwickelten Systemkomponenten im Rahmen von Demonstrations- und Leuchtturmprojekten – sowohl hinsichtlich deren technischen Integration wie hinsichtlich des Erprobens von neuen Geschäfts- und Tarifmodellen bzw. Marktregeln – auch praktisch erprobt werden. Wichtig dabei ist die frühzeitige Berücksichtigung und Einbindung in das jeweilige energiewirtschaftliche Umfeld durch eine strategische, energieträgerübergreifende Energie- und Infrastrukturplanung (siehe Themencluster D) sowie die Erprobung geeigneter Markt-, Tarif- und Geschäfts- sowie Finanzierungsmodelle (siehe Themencluster E) in realem Umfeld.

Beispielhafte allgemein formulierte Forschungsthemen bzw. –fragestellungen in den Themenclustern A bis C (Auswahl):

Energiespeicher und Pufferkonzepte als Schlüsseltechnologien

Speichertechnologien sind der Schlüssel für einen hohen Anteil erneuerbarer Energieträger in künftigen Energiesystemen. Die Stromspeicherung darf dabei jedoch nicht singulär bzw. einseitig gesehen werden. Zum einen sind funktionale Stromspeicher im energieträger-übergreifenden Kontext (z.B. Power-To-Heat, Power-To-Gas) zu sehen. Zum andern sind die Verschneidungen und Synergieeffekte mit anderen Infrastrukturen zu nützen und zusätzlich zu klassischen „smart grids“ Technologien (z. B. elektr. Lastverschiebung) einzusetzen.

Smarte Netzknoten als Möglichkeit zur Integration der unterschiedlichen Netze und Systeme

An den Verschneidungspunkten der unterschiedlichen Netze und Systeme sowie am Netzrand sind die höchsten Potentiale für die Steigerung der Systemeffizienz von Infrastrukturen zu finden (z. B. am Standort kommunaler Kläranlagen, Druckreduzierstationen im Gasnetz, etc.). Die technischen und wirtschaftlichen Potentiale dafür sind systematisch zu untersuchen, wobei die Möglichkeiten und Grenzen der derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen (Unbundling) berücksichtigt bzw. aufgezeigt werden müssen.

Bei diesbezüglichen F&E-Projekten sollen unterschiedliche Elemente miteinander verbunden und einzelne smarte Elemente und Verbindungsglieder auf Eignung in einem Hybridnetz erprobt werden.

Effizienzsteigerung bei kommunalen Infrastrukturen im Kontext von Hybridnetzen

Viele Effizienzmaßnahmen bei kommunalen Infrastrukturen, wie etwa bei Wasser- oder Abwassersystemen, sind bisher noch nicht oder nur kaum umgesetzt worden, obwohl diese sowohl technisch machbar wie wirtschaftlich sind. Beispiel dafür ist die Nutzung von Pumpen und Hochbehältern als flexible Lasten im Stromnetz oder die Nutzung der Abwärme des Abwassers zur Nah- oder Fernwärme/kälteerzeugung. Eine entsprechende IKT-mäßige Einbindung vorausgesetzt, sind dies erste, bereits derzeit wirtschaftlich mögliche Anwendungen in einem zukünftigen Hybridnetz.

Neben der Umsetzung von innovativen Demonstrationsmaßnahmen sind auch hier grundlegende Arbeiten notwendig, insbesondere um neue Geschäfts- und Finanzierungsmodelle zu entwickeln. Dazu sind entsprechende Potentialerhebungen sowie Kosten- und Wirtschaftlichkeitsabschätzungen erforderlich.

Intelligente Wärme- und Kältenetze (Smart Heating/Cooling Networks)

Dezentrale Einspeisung ist nicht nur auf Ebene der Strom- und Gasnetze, sondern auch der Wärmenetze möglich. So wird sowohl die Einspeisung von industrieller Abwärme wie von solarthermisch erzeugter Wärme (solar supported district heating) bereits an mehreren Standorten in Österreich erfolgreich umgesetzt.

Die nächsten Schritte zu einer weiteren Optimierung des Gesamtsystems in Richtung Hybridnetze sind etwa die Integration von dezentralen, solarthermisch gestützten Systemen (Micro-Grids) in die übergeordneten Fernwärmenetze sowie die intelligente Einbindung von (dezentralen) Kälte- und Wärmespeichern und sonstigen Infrastrukturen.

Neben technischen Entwicklungen (Steuer- und Regeltechnik) sind insbesondere auch Grundlagenstudien hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit unterschiedlicher Systemauslegungen durchzuführen und die Auswirkungen auf die Erhöhung von Systemnutzen oder Wirtschaftlichkeit zu analysieren. Insbesondere der Einfluss unterschiedlicher Tarifschematas im Fernwärmebereich, obwohl entscheidend für die praktische Umsetzbarkeit, ist bisher noch kaum untersucht worden.

Themencenter D: (Weiter)entwicklung und Einsatz von Planungswerkzeugen für energieträgerübergreifende Energie- und Infrastrukturplanung im Kontext von Hybridnetzen

Sowohl die Erfahrungen bei Smart Grids Themen wie auch die ersten Erfahrungen aus Smart Cities Projekten bzw. die Diskussion mit Projektproponenten von internationalen Best Practice Beispielen haben gezeigt, dass energiewirtschaftlichen Fragestellungen (= wichtigste Grundlagen für Investitionsentscheidungen betreffend Netze und sonstige Infrastrukturen) bisher zu wenig Bedeutung beigemessen wurde.

Durch die diesem Themencenter zuzuordnenden F&E-Projekte sollen die technischen Innovationen in einen übergeordneten, energiewirtschaftlichen Gesamtkontext gestellt werden. So stehen etwa in städtischen Ballungsgebieten zwar mehrere leitungsgebundene Energieinfrastrukturen (Strom-, Erdgas-, Fernwärme- und teilweise Fernkältenetze) zur Verfügung, die bisher jedoch nur getrennt geplant und optimiert werden. Insbesondere im Niedertemperaturbereich treten diese immer mehr in Konkurrenz zueinander, da die Wärmelasten durch neue Gebäudestandards und Energieeffizienzmaßnahmen (thermische Sanierungen) laufend geringer werden. Zugleich werden vermehrt dezentrale Energieerzeugungstechnologien (solarthermische und PV-Anlagen, Wärmepumpen, etc.) eingesetzt, die zu einem verminderten Energiebezug aus den übergeordneten Netzen führen. Durch diesen Rückgang der Wärmelasten wird die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Netzinfrastukturen immer schwieriger darstellbar.

Diese Entwicklung erfordert eine gesamthafte Betrachtung und Planung über die Grenzen der einzelnen Energieträger hinweg, wobei die möglichen neuen Systemkomponenten von Hybridnetzen zu berücksichtigen sind. Dazu sind unterschiedliche Werkzeuge und Tools auf Stadt-, Stadtteilebene bzw. regionaler Ebene notwendig, die sowohl die Interaktionen zwischen den einzelnen Energiesystemen, deren Wirtschaftlichkeit als auch räumliche Aspekte mit einbeziehen.

Zentrale Anforderung an dafür notwendige IT-unterstützte Planungswerkzeuge ist es, fachlich fundierte, zugleich aber konkrete Entscheidungsgrundlagen für Infrastrukturbetreiber zur Verfügung zu stellen, da von diesen laufend weitreichende Investitionsentscheidungen getroffen werden (müssen), die Auswirkungen auf die Energieinfrastruktur bzw. deren Wirtschaftlichkeit für die nächsten 30 – 50 Jahre haben. Ziel muss die Herstellung bzw. Bestimmung des gesamtwirtschaftlichen Optimums eines Hybridnetzes sein, unabhängig von den partikulären Interessen einzelner Infrastrukturbetreiber. Etwaige Ungleichgewichte sind durch Anpassungen im Regulierungsregime auszugleichen.

Diesbezüglich sind insbesondere Fragen zur Energiesystemanalyse relevant, da eine der größten Herausforderungen in der Wechselbeziehung zwischen lokaler Energieplanung auf Stadtteil- bzw. Quartiersebene und Energie-Masterplanung auf Gesamtstadtebene bzw. im (über)regionalen Kontext liegt. Dafür sind komplexe Optimierungsüberlegungen nötig und eine Vielzahl praktischer Probleme (große Datenmengen, Unsicherheiten bei den Inputdaten, komplexe Zusammenhänge, Visualisierung) zu lösen, die ohne geeignete IT-basierte Werkzeuge nicht beherrschbar sind.

Von besonderer Relevanz ist die Überleitung der Erfahrungen aus Hybridnetz-Demo-Projekten in eine übergeordnete Energie-Masterplanung auf Gesamtstadt- bzw. regionaler Ebene. Eine weitere Herausforderung ist die Berücksichtigung von Aspekten der Energieversorgungssicherheit, insbesondere der Abhängigkeit von übergeordneten Netzen und Infrastrukturen, z.B. von transkontinentalen Erdgaslieferungen (diese Abhängigkeit wird selbst bei hohem Anteil erneuerbarer Energie auch weiterhin bestehen bleiben).

Demonstrationsprojekte, die nicht in eine solche integrierte Energie- und Infrastrukturplanung eingebettet sind, mögen zwar gelungene technische *showcases* sein, werden aber nur in wenigen Fällen langfristig einen tatsächlichen Mehrwert im Sinne der Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz generieren können.

Themencluster E: Entwicklung von Markt-, Tarif- und Geschäftsmodellen für Hybridnetze

Zur Ermöglichung von Hybridnetzen sind insbesondere auch neue Markt-, Tarif- und Geschäftsmodelle zu entwickeln. Dabei müssen die bisher nur getrennt betrachteten

Regulierungsregimes für Strom und Gas integriert betrachtet werden. Weiters müssen Anreize für die Integration von technischen Lösungen aus regulierten Bereichen (Stromnetz, Gasnetz) mit nicht-regulierten Bereichen (z.B. Energielieferung, Fernwärme, Energiedienstleistungen, kommunale Dienstleistungen und Netze) geschaffen werden.

Um den Einsatz von unterschiedlichen Technologien und Systemarchitekturen (z. B. *Power to Gas, Smart Heating Networks, virtuelle Kraftwerke, hybride Speicherkonzepte*) zu ermöglichen, sind zwingend die relevanten Regulierungsschemen und Marktmodelle (egal welchen Energieträger betreffend) integriert zu betrachten. Auch für Einspeisungen in die Fernwärmenetze sind geeignete Mechanismen und Einspeisetarife zu entwickeln (z.B. Einspeisung von Niedertemperatur-Abwärme, Nutzung von Überschussstrom).

Bereits zur Ermöglichung von Demonstrationsprojekten sind geeignete Kompensationsmaßnahmen zu entwickeln und vorzusehen, beispielsweise analog zum Konzept von vermiedenen Netzentgelten.

3. Forschungsbedarfe im urbanen Kontext¹

Die Versorgung der Stadt erfolgt traditionell aus dem Umland, in Zukunft jedoch verstärkt mit erneuerbarer Energie, z.B. mit fluktuierender Energie aus Wind und Sonne. Es stellt sich dabei die Frage, wie die Energieinfrastruktur einerseits und die Energienutzungskonzepte und Energienutzungstechnologien andererseits gestaltet werden müssen, um in Zukunft diese Energie optimal und mit maximaler Wertschöpfung für die Stadt zu nutzen. Insbesondere im urbanen Raum kommt dabei Hybridnetzen und –systemen eine entscheidende Rolle zu.

Ansätze wie Smart Grids, Spartenintegration, Flexibilität in städtischen Energiesystemen, Demand Side Management, neue Speicherlösungen, Synergien zwischen Energieträgern, Virtuelle Kraftwerke etc. sollen im Kontext von Hybridnetzen und –systemen weitergedacht und konkrete Technologien und Lösungen für den urbanen Raum entwickelt werden.

Die Themenschwerpunkte zu **hybriden urbanen Energiesystemen** sollen daher in künftigen Ausschreibungen im urbanen Kontext - wie bei der ersten Ausschreibung des Förderprogramms „Stadt der Zukunft“ – wie folgt sein:

¹ Da einer der wichtigen Schwerpunkte der kommenden Förderausschreibungen des BVMIT wie im Vorjahr bei urbanen Technologien liegen wird, werden in diesem Abschnitt detailliertere Forschungsfragestellungen in diesem Kontext aufgelistet. Diese Aufstellung erfolgt auf Basis der Struktur und der ergänzten und überarbeiteten Inhalte der Forschungsfragestellungen der ersten Ausschreibung von „Stadt der Zukunft“ vom Herbst 2013.

- Die Stadt als Energie-Schwamm
- Energiemanagement im Stadtquartier
- Umwandlungstechnologien zur On-site-Energienutzung

3.1. Die Stadt als Energie-Schwamm

Die in urbanen Ballungsräumen verbrauchte Energie wird auch künftig nur teilweise innerhalb der eigentlichen Stadtgrenzen erzeugt werden. Zugleich wird es in den umliegenden ländlichen Regionen – bedingt durch den massiven Ausbau von Windkraft- und PV-Anlagen,- zukünftig immer mehr zu (zeitlich begrenzten) Stromüberschüssen kommen, die regional nicht mehr integriert werden können. Dabei werden die Kapazitäten der erneuerbaren Energieerzeugung jene der thermischen Kraftwerke teilweise bei weitem übertreffen. In Zeiten hoher Produktion muss vielerorts überschüssiger Wind- und Solarstrom über die überregionalen Netze abtransportiert werden, was aber nur begrenzt möglich sein wird.

Der Energiespeicherung wird daher eine immer wichtigere Rolle zukommen. Im Gegensatz zu Strom ist die Speicherung gasförmiger Energieträger und von Wärme einfach und kostengünstig möglich. Nur durch das Nutzen von energieträger-übergreifenden Flexibilitäten können die Ziele der Energiewende kosteneffizient erreicht werden.

So können durch eine intelligente Verknüpfung der Strom-, Erdgas- und Fernwärmenetze die städtischen Erdgas- und Fernwärmesysteme zu funktionalen „Stromspeichern“ werden, in denen sehr große zusätzliche Energiemengen gespeichert werden können, um nicht nur kurzfristige Stromüberschüsse, sondern z.B. auch Windflauten von mehreren Wochen oder Schwankungen über Monate im Dargebot der erneuerbaren Energien auszugleichen. Weitere Synergieeffekte lassen sich durch die Verschränkung mit kommunalen Infrastrukturen, z.B. Trink- und Abwassernetze und –systeme erschließen.

Die zentrale Fragestellung ist: Wie kann das Energieversorgungs- und Energienutzungssystem der Stadt so flexibilisiert werden, dass die Stadt quasi als „Energieschwamm“ das Energiedargebot im Stadtgebiet und dem Umland optimal aufnehmen kann?

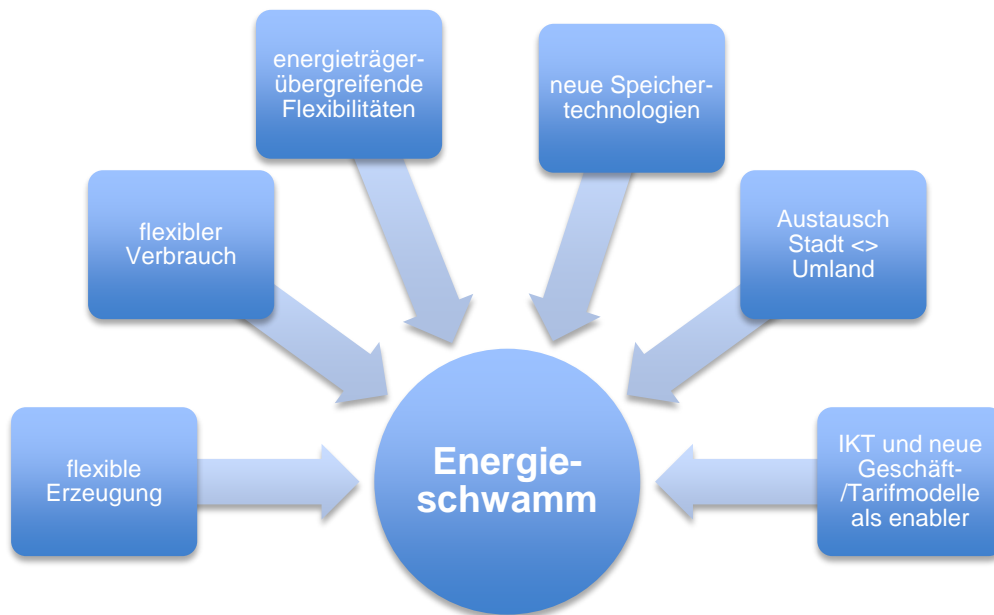


Abbildung 2: Unterschiedliche Aspekte und Herausforderungen im Forschungsfeld "Die Stadt als Energie-Schwamm"

Aus diesem Konzept zu Hybridnetzen ergibt sich im Zusammenhang mit urbanen Energietechnologien eine Vielzahl von praktischen Fragen. Folgend sind beispielhaft ausgewählte Fragestellungen zu möglichen Projekten in diesem Themenfeld angeführt:

Verschränkung von Strom und Wärme in urbanen Energiesystemen

Einerseits müssen zukünftig vermehrt, zeitlich begrenzte, aber hohe Stromüberschüsse aus dem Umland verwertet werden (z.B. durch P2H Anwendungen). Zum anderen gilt es, die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Fernwärmesysteme abzusichern bzw. die Wärmenetze an zukünftige Herausforderungen, - insbesondere den sinkenden Energieverbrauch durch Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand bzw. neue Effizienzstandards - anzupassen. Beispielhafte Fragestellungen sind u.a.:

- Durch welche technologischen Elemente kann Überschussstrom am besten in städtischen Netzen verwertet werden? (zentrale vs. dezentral eingesetzte Umwandler)
- Wie müssen Netztarife und -modelle aussehen, damit Power-To-Heat Lösungen wirtschaftlich umsetzbar ist, zugleich jedoch unerwünschte Nebeneffekte verhindert werden können?
- Welche Synergieeffekte sind durch Kombination mit Wärmepumpen erzielbar? Welche Tarifmodelle sind notwendig, um notwendige Lenkungseffekte zu erzielen?
- Wie können Power-To-Heat Konzepte mit (saisonalen) Wärmespeichern und/oder solarthermischen Großanlagen kombiniert werden?

Verschränkung von Strom und Erdgas in urbanen Energiesystemen

Neben der Nutzung in Wärmesystemen ist bei Überschussstrom auch die Umwandlung in gasförmige Energieträger möglich (z.B. Wasserstoff oder Methan). Während die technischen Verbesserungen der eigentlichen Umwandlungstechnologien nicht im Fokus dieses Förderprogrammes sind, könnten jedoch eine Vielzahl von Fragen hinsichtlich Integration bzw. Nutzung im städtischen Umfeld adressiert werden. Beispielhafte Fragestellungen sind u.a.:

- Wie können Power-To-Gas Technologien in städtische Systeme integriert werden, um die Effizienz des Gesamtprozesses zu steigern?
- Wie können die Standorte von P2G-Umwandlungsanlagen im Querverbund der Energieträger (Strom, Gas, Wärme) optimiert werden?

Verschränkung der Energienetze/-systeme mit kommunalen Infrastrukturen

Neben der Verschränkung der eigentlichen Energienetze untereinander sind Synergiepotentiale insbesondere durch Verschränkung mit kommunalen Infrastrukturen und -systemen erzielbar. Dies ist jedoch bis dato nur sehr unvollständig untersucht worden. Mögliche Fragestellungen sind u.a.:

- Welche Synergiepotentiale ergeben sich z.B. mit kommunalen Trink- und Abwassernetzen?
- Wie können unterschiedliche Infrastrukturen (z.B. Smart Metering Systeme, kommunale Straßenbeleuchtung) so miteinander verbunden werden, dass Synergieeffekte erzielt und Kosten eingespart werden können? Welche Hemmnisse (rechtlich, regulatorisch, etc.) bestehen?
- Welche Änderungen sind diesbezüglich z.B. aus regulatorischer Sicht nötig? Wie ist eine Konvergenz von Infrastrukturen und Dienstleistungen aus Sicherheitsaspekten zu bewerten?
- Welche Möglichkeiten ergeben sich aus der Verschränkung mit (öffentlichen) Verkehrslösungen? Welche Geschäftsmodelle sind denkbar? Welche Synergieeffekte können sich insbesondere aus Open Data Lösungen ergeben?

Integration erneuerbarer Energiequellen in Wärmenetze

Nicht nur auf Ebene der Strom- und Erdgasnetze, auch bei Wärmenetzen wird dezentrale, verteilte Einspeisung vermehrt an Bedeutung gewinnen („smart thermal networks“). Dies stellt neue Herausforderungen sowohl an die technische Betriebsführung wie die bestehenden Geschäfts- und Tarifmodelle. Beispielhafte Fragestellungen dazu sind:

- Wie kann die Einbindung von Solarenergie in Wärmenetze optimal erfolgen?
- Welche Möglichkeiten zur Anpassung und Optimierung des Temperaturniveaus im Fernwärmenetz bestehen?
- Wie können sowohl Großspeicher wie auch dezentral verteilte Speicher bestmöglich

integriert werden? Wie sehen die rechtlichen Rahmenbedingungen dafür aus bzw. wie müssen diese zukünftig gestaltet werden?

- Wie können Niedertemperatur-Abwärme sowie Kühlnetze eingebunden werden?
- Welche Möglichkeiten für kaskadische Ressourcennutzung und Rücklauftemperaturoptimierung bestehen? Wie können dies energetisch und wirtschaftlich bestmöglich eingesetzt werden?
- Wie kann das Konzept eines „offenen“ Wärmenetzes – auf unterschiedlichen Ebenen (Stadtquartier, Gesamtstadt) - umgesetzt werden?

Entscheidend in diesem Themenfeld ist insbesondere der Anschluss an bestehende Kompetenzen im Bereich solare Wärme oder Kühlung bzw. Integration solarer Großanlagen.

Energieaustausch zwischen Stadt und Umland, unterschiedliche Planungs- und Umsetzungsebenen

Der Energieaustausch zwischen Stadt und Umland wird umso wichtiger, je höher der Anteil fluktuierender, nicht direkt regelbarer Energiequellen wird. Die städtischen Systeme können die Funktionen eines „Energie-Schwamms“ jedoch nur dann übernehmen, wenn dieser Energieaustausch in den übergeordneten Planungsprozessen berücksichtigt wird und zum anderen geeignete Technologien und Lösungen dafür entwickelt werden. Mögliche Fragestellungen sind u.a.:

- Welche Auswirkungen hat der vermehrte – bzw. strukturell anders ablaufende – Austausch von Energie zwischen Stadt und Umland auf Netzdesign und –planung?
- Wie können kommunale Infrastrukturen als hybride Stromspeicher Verwendung finden?
- Wie ist der vermehrte Austausch von Energie zwischen Stadt und Umland aus Sicherheitsaspekten zu bewerten?

Ergänzende Strategien und Elemente zur Effizienzsteigerung von Städtischen unter Einbeziehung neuer Erzeugungs- und Lastflexibilitäten

- Energetische Integration von Speichern und Lastmanagement – Entwicklung von Wärmespeichern mit hoher Wärmedichte und/ oder saisonaler Wärmekapazität (z.B. Gebäude als Speicher, Identifikation neuer Wärmepuffer, Integration von E-Fahrzeugen, Entwicklung neuer Speichermedien)
- Vergleich zentraler und dezentraler Netze für Stadtteile
- Integration von P2H und P2G Technologien in die bestehenden Netze
- User Awareness: Monitoring und Motivation, Beteiligung der NutzerInnen
- Einbeziehung von Prognosen über erwartete Energieerzeugung in die Erzeugungs- und Laststeuerung
- On-demand Integration automatisierter Plusenergiehäuser in Smart Grids

- Koordination von verteilten Energieerzeugern wie Gebäuden oder Energiefarmen

IKT und Geschäftsmodelle als enabler von urbanen Energiehybridsystemen

Wichtigste „enabler“ für smart grids und energieträger-übergreifende neue Konzepte sind sowohl kosteneffiziente wie sichere IKT-Lösungen als auch geeignete Geschäfts- und Tarifmodelle. Beispielhafte Fragestellungen sind u.a.:

- Wie können die bisher getrennt betrachteten Netztarifmodelle für Strom und Erdgas integriert werden?
- Welche Konsequenzen hat das unterschiedliche Systemdesign von Strom-/Erdgas (reguliert, unbündelt) sowie Wärmesektor (unreguliert bzw. durch kommunale Verordnung festgelegt)?
- Wie könnte das Konzept eines „offenen Wärmenetzes“ in Österreich aus rechtlicher und regulativer Sicht umgesetzt werden?
- Welche Optimierungskonzepte (z.B. agentenbasierte Systeme, neuronale Netze, ..) sind für energieträger-übergreifende Problemstellungen am besten geeignet?

Ergänzende strategische Fragestellungen

Im Rahmen dieses Themenfeldes sind insbesondere weitere Fragen, insbesondere zu Querschnittsthemen wie Nutzakzeptanz und Sicherheit kritischer Infrastrukturen, von Interesse. Beispielhafte Fragestellungen sind:

- Neue Netzfunktionalitäten: Wie können bestehende Netze – durch Adaption und Modernisierung - zusätzliche Aufgaben?
- Wie können integrierte Energie- und Informationsnetze als Enabling Technology für neue Dienstleistung dienen?
- Wie können durch „security by design“ selbstheilende Netze entstehen?

3.2. Energiemanagement im Stadtquartier

Das Nutzen der vorhandenen Flexibilitätspotentiale und die (energieträger-übergreifende) Optimierung sind grundsätzlich auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen notwendig. Dies reicht von Gebäudeebene, Stadtquartier, Stadtebene bis hin zu Stadt-Umland- und überregionalen Austauschbeziehungen und Optimierungsprozessen.

Die Ergebnisse aus dem vergangenen Förderprogramm „Haus der Zukunft plus“ haben jedoch gezeigt, dass besonders hohe Potentiale zu Effizienzoptimierung auf Ebene der Stadtquartiere liegen. Aus diesem Grund soll, auch bei zukünftigen Ausschreibungen von „Stadt der Zukunft“, neben den allgemeiner gehaltenen Themen und Fragestellungen, ein besonderer Schwerpunkt auf das Energiemanagement im Stadtquartier gelegt werden.

Grundsätzlich sind die meisten Fragestellungen vom vorherigen Abschnitt zwar auch auf Stadtquartiersebene relevant. Aufgrund der verhältnismäßig kleinräumigen Betrachtungsweise sind bestimmte Synergiepotentiale und Lösungen vor allem aber auf Ebene von Stadtquartieren zu adressieren bzw. auf dieser Ebene besonders vielversprechend.

Dabei eröffnen neue Technologien für Energieerzeugung, Verbrauchssteuerung, Kundeneinbindung, Vernetzung und Automatisierung neue Möglichkeiten des lokalen Energiemanagements und des Angebots von Energiedienstleistungen zur Gestaltung optimierter, serviceorientierter und umweltfreundlicher Systeme.

Beispielhafte Themen bzw. Fragestellungen zu diesem Themenfeld sind:

Building to Grid und der Energieaustausch zwischen Gebäuden

Gebäudeverbände spielen eine besonders wichtige Rolle bei der technischen wie auch der sozialen Umsetzung von Energiemanagementlösungen in Quartieren; relevante Fragestellungen sind u.a.:

- Welche Technologien und Dienstleistungen für Eigenverbrauchsoptimierung auf Gebäude- und Quartiersebene sind nötig? Wie kann die Performance dieser Lösungen weiterentwickelt und verbessert werden?
- Welche Möglichkeiten zur Berücksichtigung und Integration unterschiedlicher Energieformen/-träger (z.B. Strom und Wärme) ergeben sich bei der Implementierung von Smart Home Lösungen?
- Wie kann das Potenzial für Smart-Grids und Lastmanagement im Gebäudebereich erhöht werden?
- Wie kann das Nutzerverhalten und/oder das Gebäudekonzept für optimiertes Lastmanagement eingesetzt werden?
- Wie können Micronetze (sowohl Strom wie Wärme) in Gebäudeverbänden optimal eingesetzt werden?
- Wie kann die Infrastrukturoptimierung erfolgen?
- Wie können integrierte Energie- und Informationsnetze als Enabling Technologien für neue Dienstleistungen dienen?
- Wie kann die User Awareness (insb. Monitoring und Motivation, Beteiligung der NutzerInnen) - in neuen wie auch bestehenden - Stadtquartieren verbessert werden?

Gebäudeverbände und deren Interaktion mit sonstigen Infrastrukturen

Auf Ebene von Stadtquartieren ist nicht nur der Austausch zwischen den einzelnen Gebäuden interessant. Je nach Größe des Stadtquartiers bzw. der spezifischen lokalen Situation (z.B. Vorhandensein bestimmter Infrastrukturmerkmale, Vorhandensein oder Anteil von Gewerbebetrieben) können sich jeweils unterschiedliche Möglichkeiten für den

Austausch von Energie bzw. unterschiedliche Interaktionsmöglichkeiten anbieten. Beispielhafte Fragestellungen dazu sind:

- Welche Möglichkeiten der Integration zwischen Gebäudetechnologien und kommunalen Dienstleistungen (z.B. Straßenbeleuchtung) sind möglich?
- Wie kann Niedertemperatur-Abwärme, die mit vorhandenen Technologien bzw. konventioneller Betrachtung nicht wirtschaftlich nutzbar ist, trotzdem sinnvoll eingesetzt werden? Welche Technologien und/oder Geschäfts-/Tarifmodelle sind dafür notwendig?
- Wie kann die Energieversorgung von Gebäudeverbänden sinnvoll an kommunale Infrastruktureinrichtungen (z.B. Kläranlagen, Trinkwasser/Abwassersystem) angebunden werden, um durch intelligente Vernetzung die Energieeffizienz zu erhöhen?

Stadtquartier und Interaktion mit übergeordneten Netzen und -Systemen

Reine Insellösungen werden in Stadtquartieren nur in Ausnahmefällen die optimalste Lösung sein. Vielmehr gilt es zu entwickeln, welche Systeme und Dienstleistungen besser auf Ebene der Stadtquartiere und welche effizienter z.B. auf Gesamtstadtebene oder – umgekehrt – auf Gebäudeebene zu betreiben sind. Der Verknüpfung und Interaktion mit übergeordneten Netzen und Systemen (z. B. Fernwärmenetz, gesamtstädtisches Strom-Verteilnetz) kommt dabei besondere Bedeutung zu. Mögliche beispielhafte Fragestellungen sind:

- Wie kann Wärme aus erneuerbaren Energien mit bestehenden Fernwärmenetzen (Abwärme, Geothermie) und Speichertechnologien am besten kombiniert werden? (Integration vs. Komplementarität)
- Wie können Mikronetze (Strom und/oder Wärme) – in energetischer und wirtschaftlicher Betrachtungsweise - am besten an die übergeordneten Netze angebunden werden?
- Welche Vorteile haben virtuelle Kraftwerke auf Stadtquartiersebene gegenüber einem geographischen breiter angelegten Konzept? Gibt es zusätzliche Vorteile im Spartenquerverbund?
- Welche rechtlichen Rahmenbedingungen sind zu verändern?
- Dezentrale vs. übergeordnete Intelligenz für Regelung von Speicherung, Verbrauch, Versorgung auf Quartiersebene? Welche Vorteil haben Agentenmodelle gegenüber zentralen Optimierungsstrategien?
- Wie können Gebäude als Kraftwerk und Speicher genutzt werden? Wie kann die Einbettung in Quartier oder Stadtteil und die Integration in übergeordnete Systeme erfolgen? (Demoprojekt)

"Smart services" und innovative Geschäftsmodelle in Stadtquartieren

Technische Lösungen alleine sind nicht ausreichend, um die vorhandenen Flexibilitäten auf Stadtquartiers-Ebene zu nützen und energieträger-übergreifende Konzepte zu realisieren. Wichtige Querschnittsthemen sind neue Geschäftsmodelle und "smart services". Des weiteren müssen auch Aspekte von Governance- und Planungsprozessen

berücksichtigt werden. Beispielhafte Fragestellungen sind u.a.:

- Welche Geschäftsmodelle für "smart services" wären für die Stadtquartiersebene geeignet? Welche AkteurInnen könnten mögliche Betreiber bzw. Dienstleister auf Stadtquartiersebene sein?
- Wie können Erfahrungen von ausländischen Best Practice Beispielen auf Österreich übertragen werden? Welche rechtlichen, steuerlichen und regulatorischen Hindernisse wären dabei zu überwinden?
- Wie könnten die Potentiale von „IKT als enabler“ genutzt werden? Wie kann dadurch die Energieeffizienz - unter Einbindung von EE im Quartier oder Stadtteil – erhöht werden? (Demoprojekt)

Welche vertragliche Gestaltungen (z.B. Konzessionsvergaben) wären denkbar? Wie könnten geeignete Governance-Strukturen aussehen?

In diesem Themenfeld sind insbesondere Forschungsausschreibungen bzw. Projekte relevant, die in Richtung konkreter Umsetzungen in Modellquartiere gehen (als Vorstufe zu Demonstrationsprojekten).

3.3. Umwandlungstechnologien zur On-site-Energienutzung

Selbst wenn ein großer Teil der in städtischen Regionen benötigten Energie auch zukünftig außerhalb der Stadtgrenzen erzeugt werden wird, soll der Anteil von dezentraler, direkt in städtischen Gebieten erzeugter bzw. umgewandelter Energie künftig deutlich ansteigen, soweit dies aus Gründen der Energie- und Kosteneffizienz sinnvoll möglich ist.

Dazu ist es insbesondere notwendig, bestimmte Einzeltechnologien an die speziellen Anforderungen im urbanen Kontext anzupassen oder diese in sonstige urbane Infrastrukturen zu integrieren.

Beispielhafte Technologiefelder und Fragestellungen sind:

- Weiterentwicklung von dezentralen, stationären Erzeugern im Quartier (z.B. stationäre Brennstoffzellen, Kleinwindkraftanlagen, etc.) sowie deren Systemintegration
- Optimierung von KWK-Anlagen an Erfordernisse beim Betrieb in städtischen Nahwärmenetzen bzw. gemeinsam mit saisonalen oder sonstigen Wärmespeichern
- Kaskadische Nutzung und Polygeneration (zB. an Standorten kommunaler Kläranlagen)
- Abwasserwärmenutzung sowie die Einbindung von Großwärmepumpen in Fernwärmenetze oder Gebäudeverbände
- Einsatz der Wasserstofftechnologie (Speicherung, Power to Gas, Mobilität)

- Nutzung von Niedertemperaturabwärme (z.B. aus Gewerbegebieten, IT-Datencentern) zur Umwandlung in höherwertige Energieformen
- Weiterentwicklung von Umwandlungstechnologien mit absolut geringsten Verlusten

4. Empfehlungen zu sonstigen Förderbedarfen und Förderinstrumenten

Empfehlungen zu sonstigen Förderbedarfen

Abgesehen von den in den vorherigen Abschnitten bereits angeführten Themenfeldern werden Forschungsbedarfe unter anderem in folgenden Bereichen gesehen:

- Entwicklung und Erprobung von Power-To-Heat Konzepten im ländlichen Raum (z.B. hybride Heizungsanlagen für Einfamilienhäuser)
- Entwicklung und Umsetzung von Power-To-Heat und Power-To-Gas Konzepten an industriellen Standorten
- Integration von Trink- und Abwasserinfrastrukturen sowie Kläranlagen im ländlichen Raum in Hybridnetze/-systeme
- Power-To-Gas Konzepte für Standorte in der Nähe von großen Windparks
- Erforschung der Speicherbarkeit synthetischer Gase
- Industrielle Demonstrationsanlagen, um erste reale Betriebserfahrung zu sammeln und den Markt für neue Produkte zu entwickeln
- Darstellung der Synergiepotentiale für kommunale Entscheidungsträger (Visualisierung, Aufbereitung Entscheidungsgrundlagen,...)
- Technologien(weiter)entwicklungen zur Effizienzsteigerung (Kostenminimierung) bei Strom- und Wärmespeichern
- Wärmenetze als Sammelsystem für Strom- und Wärmeüberschüsse (Leuchtturmprojekte)
- Power To Heat als „virtuelles Kraftwerk“ (Kundenanlagen)
- Schutztechnik im Hybridsystem (bidirektional)
- F&E für übergreifende IKT-/Automatisierungs-/Kommunikationslösungen und Standardisierung von Ansätzen/Lösungen
- Grundlagenstudien, um folgende Fragen zu beantworten: (A) Bis zu welchem Grad an Überkapazität der EE ist es günstiger abzuregeln als Strom zu speichern? (B) Welcher Anteil der Überproduktion aus (A) kann sinnvoll für P2H, P2H2 und P2G genutzt werden?
- Regulatorische Begleitmaßnahmen, rechtlicher Rahmen und Tarifstruktur

- F&E für Smart Home → Kundennutzen, neue Tarifsysteme
- Normen, Protokolle, Datenformate
- Begleitende juristische Erfordernisse zu Umsetzung von technisch sinnvollen Lösungen
- „nodale“ Preise, um Bedeutung lokaler Flexibilitäten bewerten zu können → Entscheidung zum Übergang zwischen Netzen
- Regulatorischer Bereich: Evaluierung der rechtlichen Rahmenbedingungen betreffend der Anpassung von Hemmnissen zur Netzverschränkung
- F&E: Maßnahmen zur Lenkung des Kundenverhaltens (Anreizmodelle vs. Fixvorgaben)
- Erforschung flexibler Tarifmodelle und deren Wirksamkeit beim Endkunden (insb. im energieträger-übergreifenden Kontext)
- Entwicklung von Geschäftsbedingungen für flexible Abnahme
- Entwicklung von Regelalgorithmen und Regelsteuergeräte
- Performancevergleiche unterschiedlicher Batteriesysteme/-konzepte (Standardisierung)
- IKT Infrastrukturen: (a) Vereinigung der Infrastrukturen aus dem Stromnetz mit der Steuerung von Gas-/Wärmenetzen; (b) einheitliche Protokolle und Architekturen; (c) Netzübergreifende Anforderungen/Definitionen für IT-Security
- Identifikation der unterschiedlichen Optionen, um die Industrie als Erzeuger von Strom/Wärme mit zu berücksichtigen
- Zentrales IT-System für die Koordination von Hybridnetzen im Demand Side Management
- Grundlagenforschung: Langlebigkeit der Speicher im Einsatz von Hybridnetzen
- Entwicklungsforschung: welche Gesetze und Regulative gelten bei der Einführung von Speichern in Hybridnetzen?
- Nicht regulatorischer Bereich: Geschäftsmodelle zur Ausgestaltung wirtschaftlicher Betriebsweise von energieträger-übergreifenden Dienstleistungen
- Entwicklung „widerstandfähiger“ Architekturen (selbstheilende Netze)
- Integrierte Netzplanung: Wärmenetz – Solar – Stromnetz
- Entwicklung von Planungstools für Hybridnetze
- Entwicklung von Maßnahmen, um den regionalen Ausgleich zu forcieren
- Systemforschung als Begleitforschung von Technologieentwicklung (rechtliche, ökonomische, ökologische Perspektive)
- Untersuchungen zur Systemarchitektur von Hybridnetzen (Anmerkung: es sind nur wenige Kopplungsstellen zwischen Netzen notwendig (Strom, Fernwärme, Erdgas) → B2B-Geschäft, nur wenig IKT-Infrastruktur notwendig)

Umsetzungshindernisse, Begleitmaßnahmen, sonstige Hinweise für zukünftige Förderausschreibungen:

- Rechtliche Ausnahmen/Erleichterungen für Demo-Projekte (EIWOG, GWG,...)
- KWK-Förderung: derzeit sind Fernwärmesysteme nur mit Verlust betreibbar
- Investitionsstimulierung (Netzbetreiber (Regulator), EVUs, Private,..)
- Barrieren gegen Marktdurchdringung (speziell Micro Hybrid Grids)
- Wer koordiniert die Ergebnisse aus bisherigen F&E-Projekten in Österreich zu diesem Thema? (sowie in D-A-CH)
- Anforderungen an die Konsortien bei F&E-Projekten: deren Expertise sollte der ganzheitlichen Problemstellung entsprechen (interdisziplinäre Kooperationen)
- Lastverschiebungen (hybride Verbraucher) nutzen, hybride Verbraucher fördern
- Management des transdisziplinären Wissenstransfer
- Förderprogramme E!mission und IKT der Zukunft auf hybride Energienetze/-system ausrichten
- Thermische Speicherkapazitäten erzeugungsnah ausbauen

Empfehlungen zu Förderinstrumenten

Mit den vorhandenen Förderinstrumenten können „klassische“ Forschungsvorhaben gut abgedeckt werden. So sind geeignete Förderinstrumente für die Adressierung einzelner F&E-Fragestellungen wie auch die Umsetzung und Begleitung von Pilotvorhaben verfügbar (z.B. Sondierung, industrielle Forschung, experimentelle Entwicklung, Leuchtturmprojekte).

Wie bereits zuvor näher ausgeführt sollen Demonstrationsprojekte zu Hybridnetzen idealerweise aber nicht isoliert durchgeführt werden, sondern in eine integrierte Energie- und Infrastrukturplanung und die Entwicklung von Modellquartieren/-regionen eingebettet sein. Diesbezüglich entscheidende Schnittstellen hinsichtlich der notwendigen konzeptionellen und planerischen Aufgaben sind:

- die energiewirtschaftliche, energieträger-übergreifende Planung von Hybridnetzen in Modellquartieren bzw. -regionen;
- die (zukünftige) Master-Planung auf Gesamtstadtebene (bzw. regionaler Ebene im ländlichen Bereich);
- Überlegungen hinsichtlich Fragen der Energieversorgungssicherheit und Systemstabilität.

Die dafür notwendigen Arbeiten können durch die bestehenden Förderinstrumente jedoch nur zum Teil bzw. unvollständig abgedeckt werden. So sind etwa für die Konzeptions- oder Planungsphase von integrierten Umsetzungsprojekten bzw. deren

Einbettung in eine energieträgerübergreifende Energie- und Infrastrukturplanung (Themencluster D) derzeit nur bedingt geeignete Förderinstrumente verfügbar. Dies betrifft insbesondere Projekte, bei denen kommunale Stakeholder eine Rolle spielen². Ähnliches gilt für Forschungsprojekte zum Themencluster E (Entwicklung von Tarif- und Geschäftsmodellen für Hybridnetze).

Noch schwieriger ist die Förderung von investiven Maßnahmen bei marktnahen Pilot- und Demonstrationsprojekten. Während etwa die FTI-Richtlinien eine Förderung der investiven Maßnahmen lediglich anteilig im Verhältnis von Projektlaufzeit zum Abschreibungszeitraum möglich machen, bietet die hilfsweise eingesetzte Förderrichtlinie für Umweltförderung Inland nicht in allen Fällen geeignete Förderinstrumente, wie sich dies etwa bei integrierten Smart Cities Projekten herausgestellt hat. In vielen Fällen können investive Maßnahmen durch die verfügbaren Förderinstrumente nicht ausreichend oder auch gar nicht gefördert werden.

5. Danksagung

Die Arbeiten zu diesem Dokument erfolgten im Rahmen der BMVIT-Arbeitsgruppe „Hybridnetze und Synergiepotentiale mit kommunalen Infrastrukturen“.

Die redaktionellen Arbeiten sowie die inhaltliche und organisatorische Vorbereitung und Unterstützung der Arbeitsgruppe wurden durch eine Beauftragung der NEW ENERGY durch das BMVIT und die FFG ermöglicht.

² Beispielsweise können kommunale Stakeholder im Rahmen der Hoheitsverwaltung (z.B. für Mitarbeiter aus Energie- oder Stadtplanung) derzeit keine Personalkosten im Rahmen von Förderprojekten geltend machen.