

13. Symposium Energieinnovation 12.-14. Februar.2014, Graz/Austria

Energiespeicher Windgas

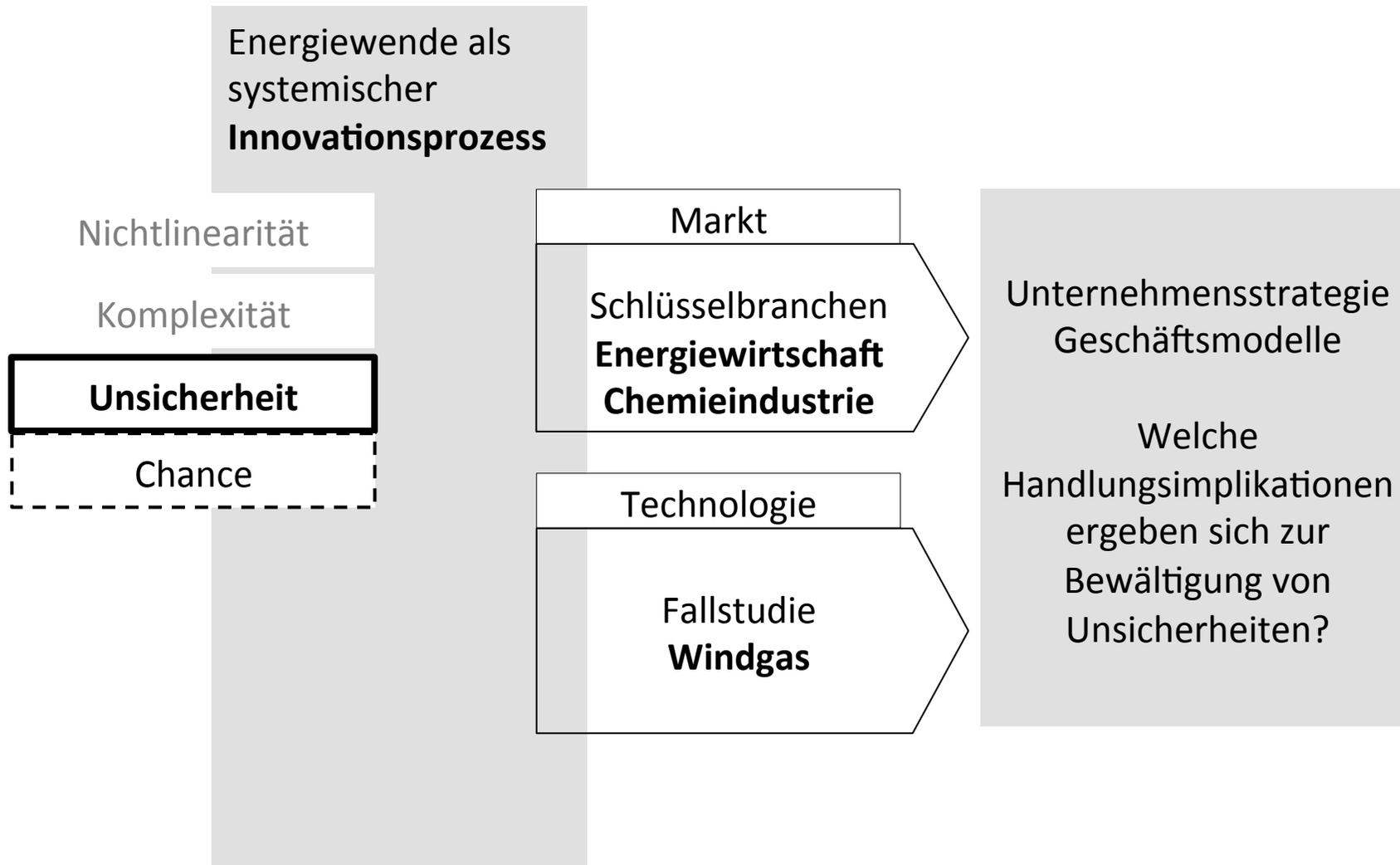
Eine Untersuchung der Unsicherheit als Herausforderung für die Unternehmensstrategie am Beispiel der Chemieindustrie und der Energiewirtschaft.

Dorothea Schostok
Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick

Gliederung

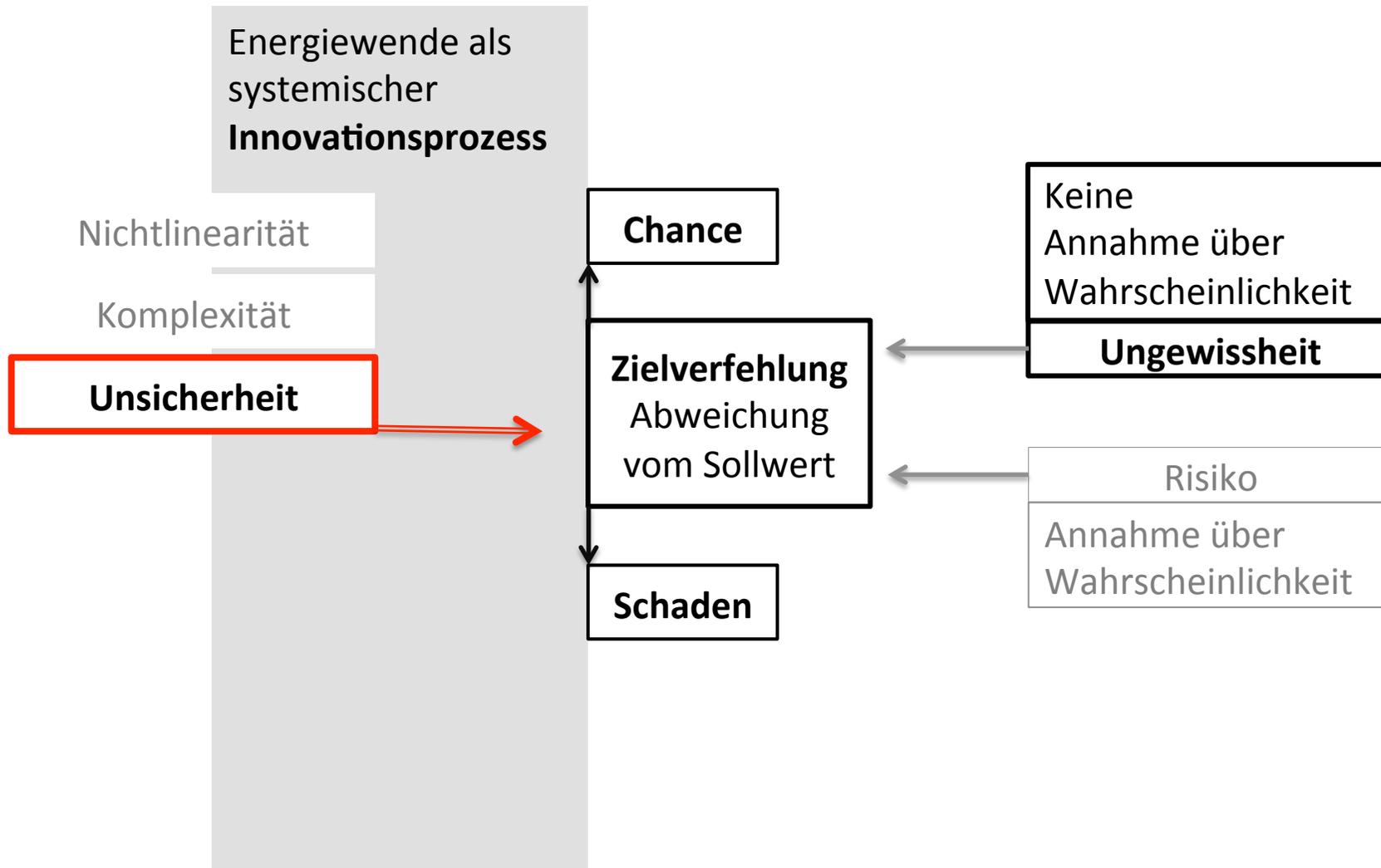
- Forschungsrahmen
- Windgas im Innovationsprozess
- Unsicherheit als strategische Herausforderung
- Erste Lösungsansätze

Forschungsrahmen

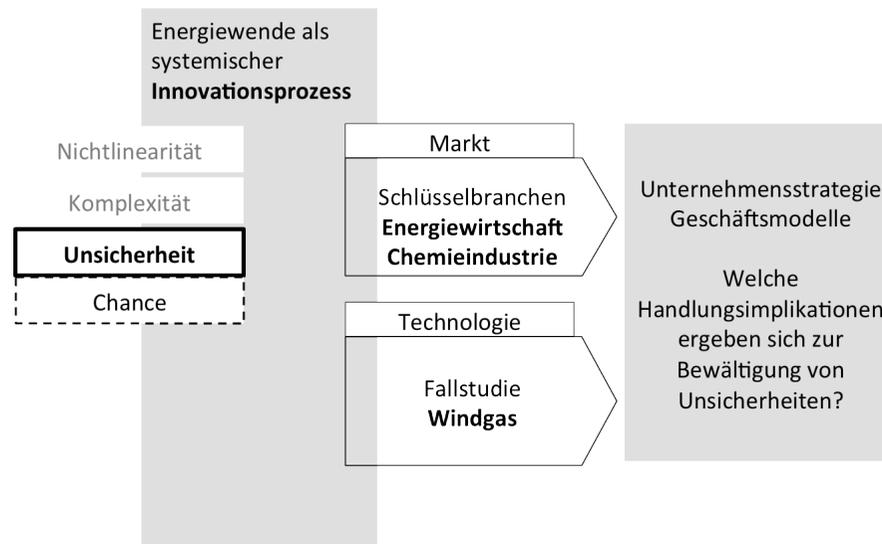


Forschungsrahmen

Ungewissheit als Teilmenge der Unsicherheit

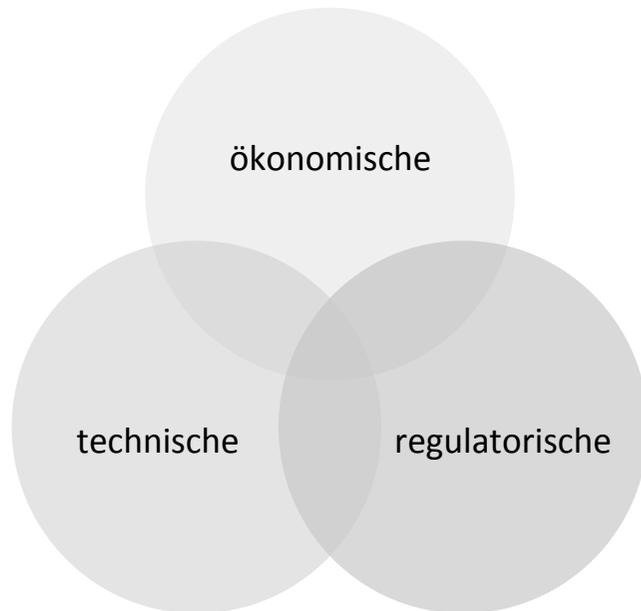


Forschungsrahmen methodische Herangehensweise



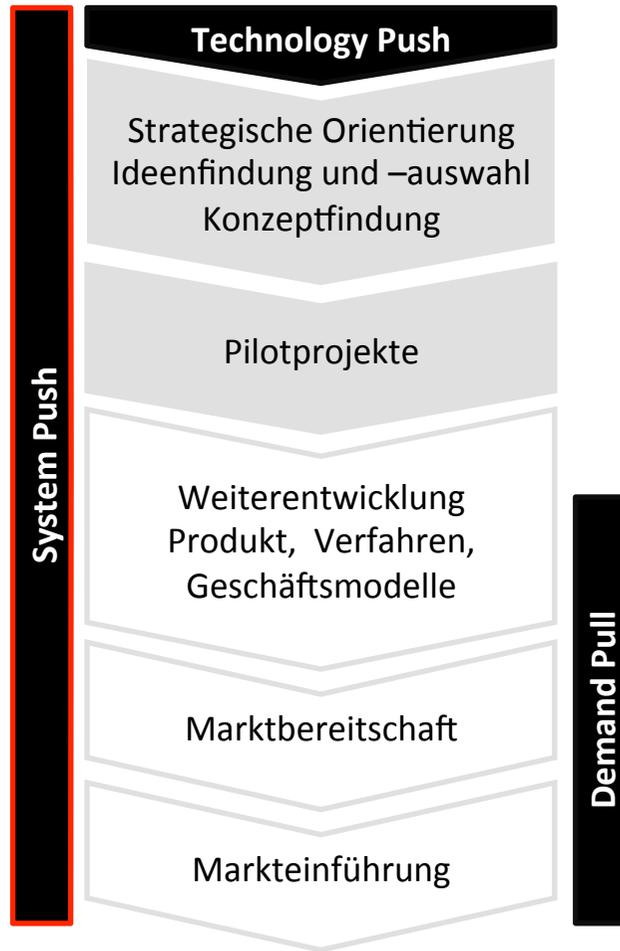
- Literaturanalyse
- Analyse (Energie-) Szenarien
- Qualitativ-empirische Analyse: Experteninterviews
 1. Runde Institutionen der Wissenschaft
 2. Runde Unternehmen der Energie- und Chemiewirtschaft (in Arbeit)

Dimensionen der Unsicherheit

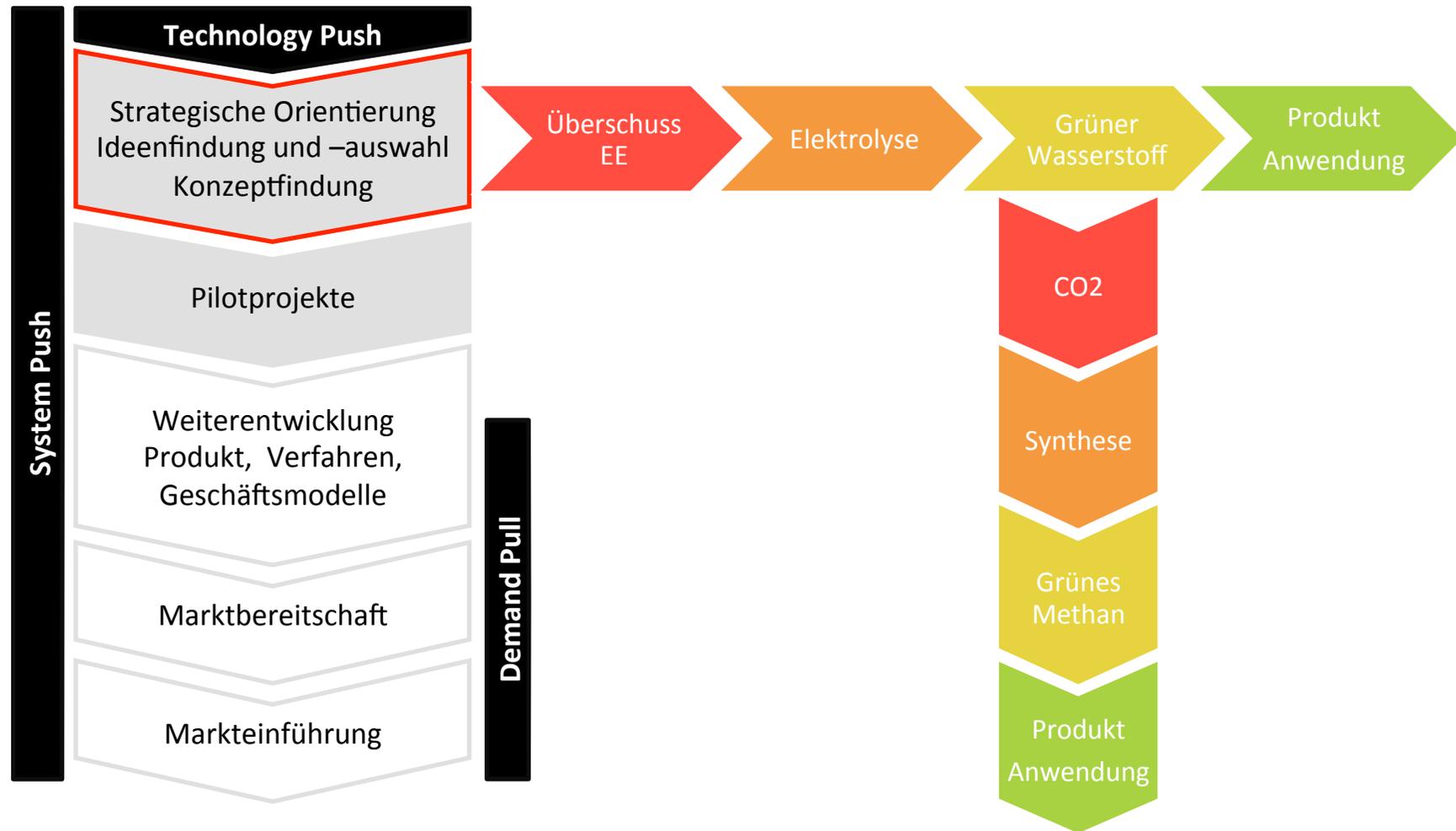


- **Ansatz: strategisches Innovationsmanagement**
 - strategisches Management
 - **Technologie- und Innovationsmanagement**
 - Entrepreneurship-Forschung
 - Change Management
- **Handlungsmuster und –methoden:**
 - strategische Früherkennung und -interpretation von Trends
 - Optimierung bestehender Geschäftsmodelle
 - Geschäftsmodell-Innovationen

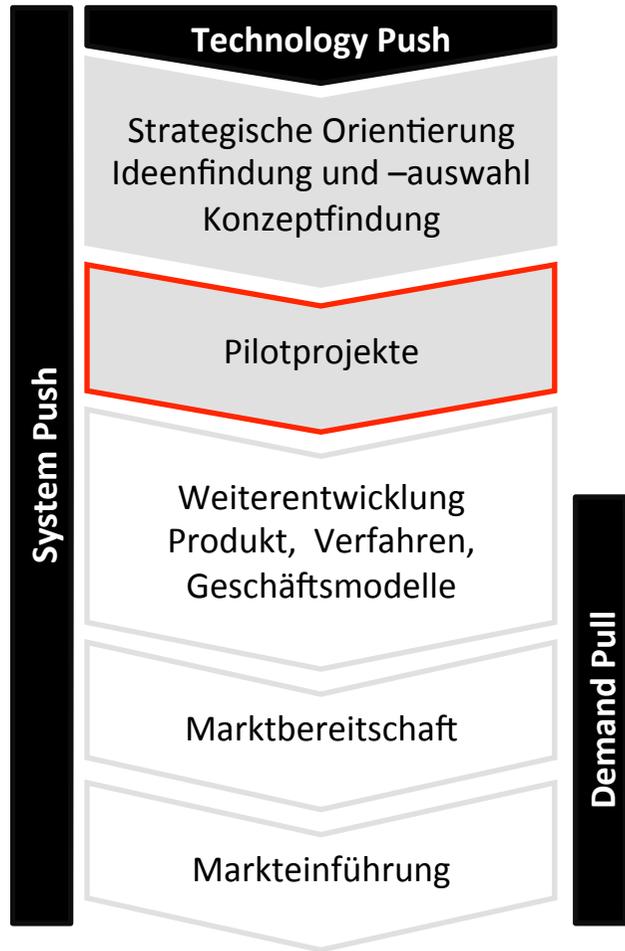
Windgas im Innovationsprozess



Windgas im Innovationsprozess



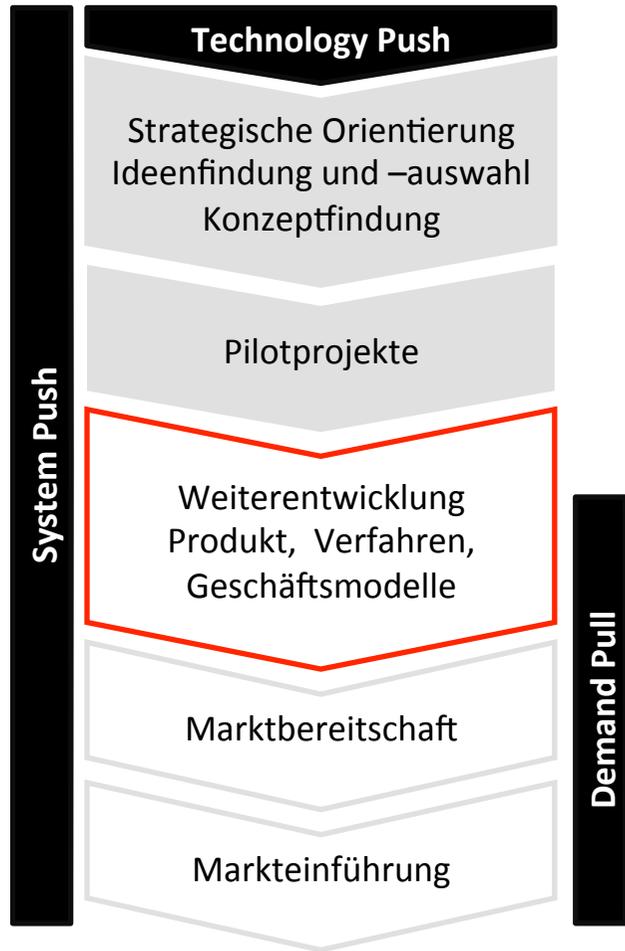
Windgas im Innovationsprozess



Pilot- und Versuchsanlagen (Beispiele)

Akteure	Jahr	Ort	Leistung	WSS
Etogas ZSW IWES	2009	Bad Hersfeld	25 kW	Methan
Etogas ZSW IWES	2012	Stuttgart	250 kW	Methan
E.ON	2013	Falkenhagen	2 MW	Wasserstoff
Audi Etogas ZSW IWES EWE MT- BioMethan	2013	Werlte	6,3 MW	Methan

Windgas im Innovationsprozess

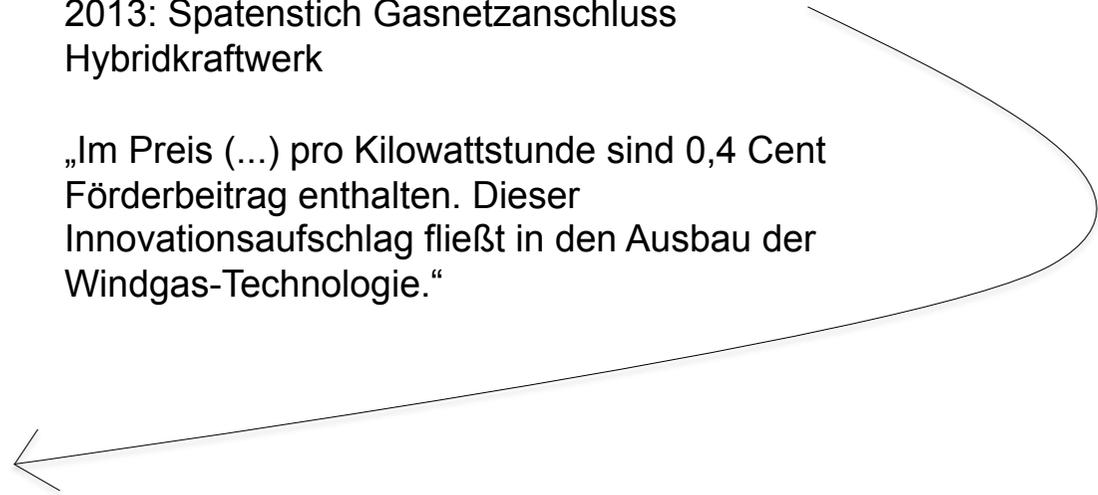


Geschäftsmodell grüner Wasserstoff:

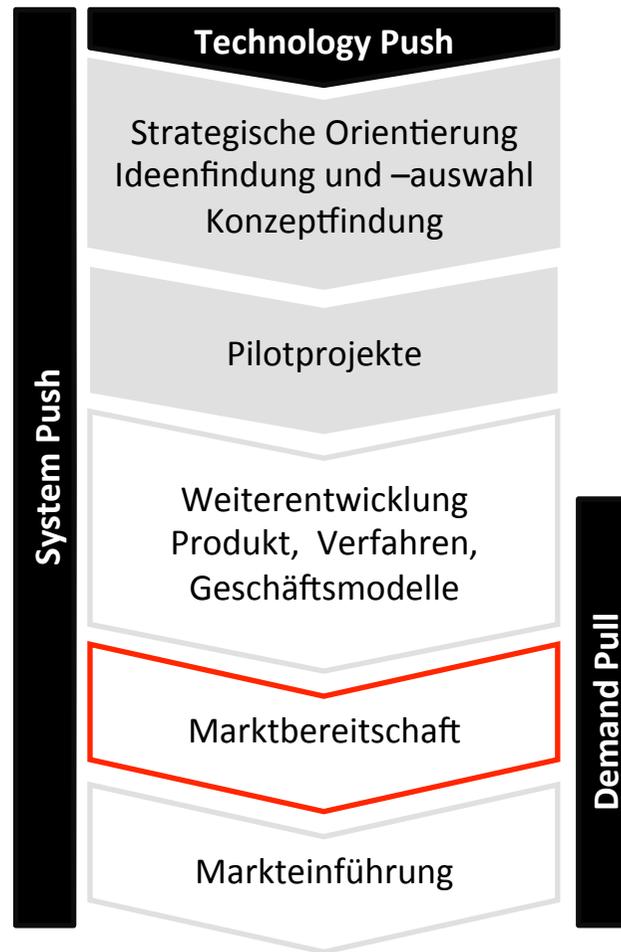
Hybridkraftwerk Enertrag
+ Tarif „proWindgas“ Greenpeace Energy

2011: Tarif „proWindgas“
2013: Spatenstich Gasnetzanschluss
Hybridkraftwerk

„Im Preis (...) pro Kilowattstunde sind 0,4 Cent Förderbeitrag enthalten. Dieser Innovationsaufschlag fließt in den Ausbau der Windgas-Technologie.“



Windgas im Innovationsprozess



Extrembeispiel zur dynamischen Entwicklung „Power-to-Gas Hype“

- 2009
P2C: Ammoniak aus grünem Wasserstoff (mögliche Basis: Windstromüberschüsse)
P2F: „Der Energieträger Wasserstoff nimmt im Innovationsszenario keine bedeutende Rolle ein, sein Anteil bleibt unter 1%.“
(Energieszenario WWF 'Modell Deutschland, Klimaschutz bis 2050')
- 2014
P2G: tragende Rolle sektorübergreifend (>23%)
Bei den energiesystemtechnischen Infrastrukturannahmen wird „Power-to-Gas zur Deckung des sektorübergreifenden Restbedarfs an chemischen Energieträgern [...] [sowie] der verbleibenden 'positiven Residuallast' in allen Sektoren (Strom, Wärme, Verkehr) eingesetzt.“
(Vollversorgungsszenario Fraunhofer IWES 'Geschäftsmodell Energiewende')

Gliederung

- Forschungsrahmen
- Windgas im Innovationsprozess
- **Unsicherheit als strategische Herausforderung**
- Erste Lösungsansätze

Ökonomische Unsicherheit

Strompreis

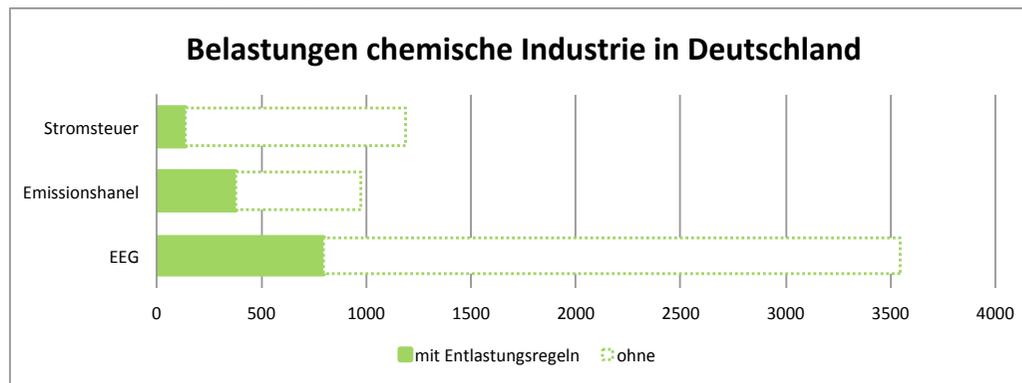


- Heute wird der Strompreis von zahlreichen direkten und indirekten Determinanten mit Wechselwirkungen bestimmt, wie z.B.
 - Erzeugung, Transport, Vertrieb des Stroms
 - Höhe der Förderung und Umlagen aus EEG, KWK-G, §19-Umlage (StromNEV-Umlage)
 - Netzentgelte, Steuern, Abgaben wie Konzessionsabgaben und der Stromsteuer
 - Preis für CO₂ Zertifikate
 - Entwicklung der Brennstoffmärkte (Gaspreise, Rohölpreise, Kohlepreise),
 - Wetter und damit der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien
 - Kraftwerke / Netzte (Revision, technische Nichtverfügbarkeit)
 - Stromnachfrage (inklusive konjunkturellen und witterungsbedingten Schwankungen)
 - Verbraucherverhalten

Ökonomische Unsicherheit Strompreis



- Lebenszykluskosten / Vorkettenbetrachtung
- Konsistenz und zukünftige Ausgestaltung der heute geltenden Entlastungsregeln

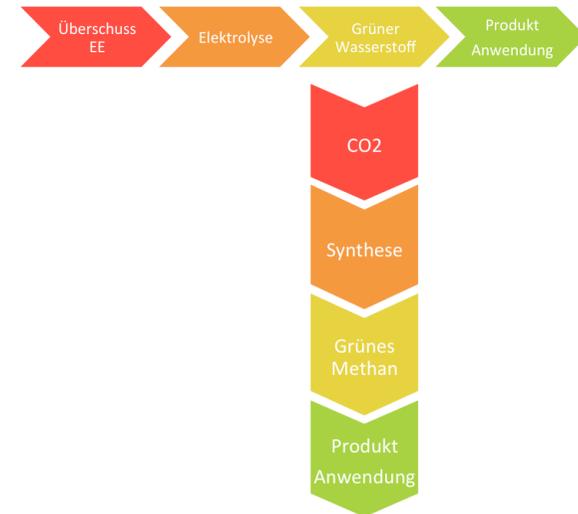


- zukünftiges Strommarktdesign respektive Stromsystemdesign
- Energiebedarfsprognosen und Energienachfrageverhalten
- Jährliche Effizienzsteigerungen
- Entwicklung Brennstoffe
 - Wärmebereitstellung
 - Kraftstoffverbrauch in der Mobilität
- EU-Strom-Verbund

Ökonomische Unsicherheit

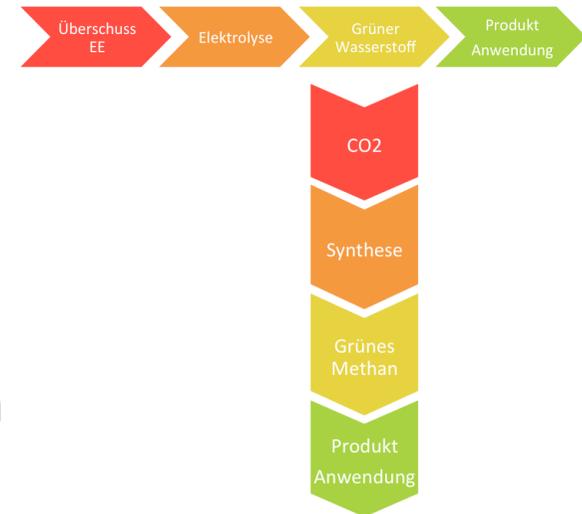
Wettbewerbskräfte

- **Marktmacht Lieferanten und Kunden**
 - Wachsende Windstromerzeuger / Anlagenbauer
 - Akzeptanz
- **Gefahr durch Substitute**
 - Ausbau von Wasserkraftwerken in Skandinavien
 - massivstem Leitungsnetzausbau über die europäischen Grenzen hinaus
 - Erschließung unkonventioneller Fördertechniken
- **Technologieentwicklung /-dynamik anderer Speichertechnologien**



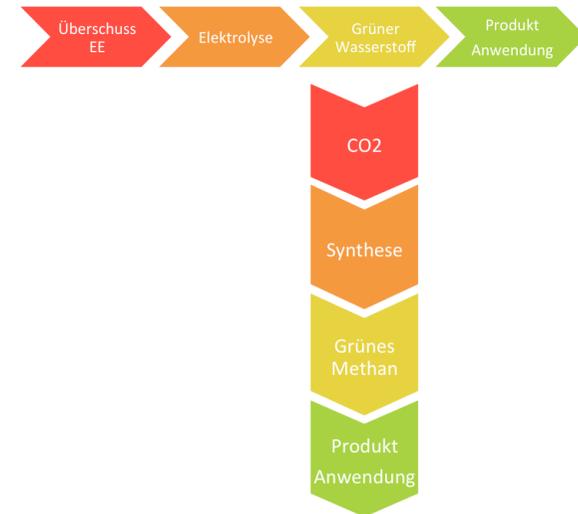
Ökonomische Unsicherheit Gesamtsystem

- Kopplung von Gas- und Stromnetz neu
- Entwicklung Strom-/ Gas und Wärmeinfrastrukturen
- Grad Flexibilität Gesamtsystem
- Erneuerbaren Energien Quote (Wie, Wann, Wie viel)
- Umgang mit Graugas



Regulatorische Unsicherheit Gesamtsystem

- Genehmigungsverfahren
- Standortfragen
- Koalitionsvertrag P2G Option für Langzeitspeicher
 - Forschungsprogramme weiterführen
 - Aus- und Neubau Demonstrationsprojekte gewünscht
- Konsistenz politischer Entscheidungen
 - Fördersystem Erneuerbarer Energien (EEG und KWK-G)
 - erneute Novellierung des EEG zum 1. August 2014
- Keine Klarheit über regulatorische Rahmenbedingungen (z.B. Stromletztverbraucher - Letztverbraucherabgaben)
Notwendig: für alle Akteure akzeptierte Abgrenzungen von Windgas als Energiewandler und Windgas als Energieverbraucher



Regulatorische / Technische Unsicherheit Methanisierung

- Entwicklung:
 - sektorspezifische CO₂ Verbrauch
 - CO₂ Preise
 - CO₂ Minderungsziele
 - Emissionshandelssysteme
- CO₂ als Rohstoff
 - CO₂-freier Wasserstoff
 - CO₂-neutrales Methan
 - andere Power-to-Chemicals Anwendungen
- Potenziale für Kooperationen der Energiewirtschaft und Chemieindustrie



Technische Unsicherheit Elektrolyse

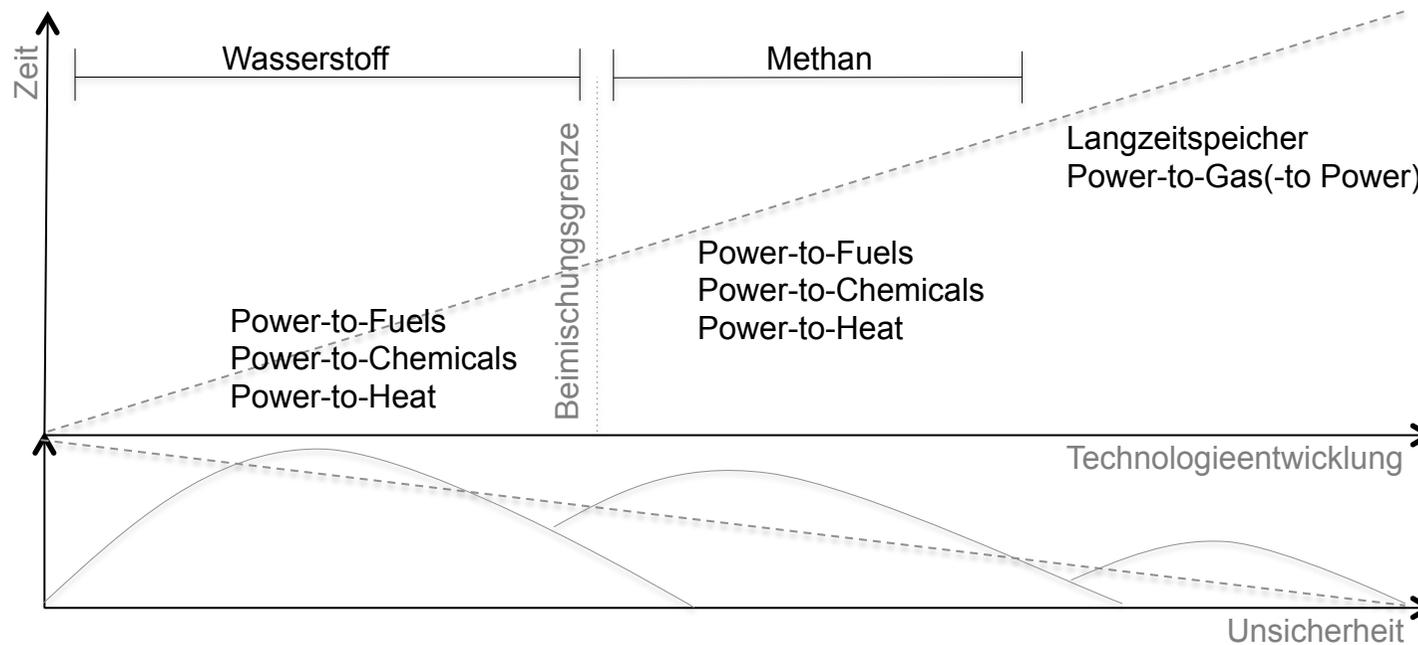


- bewehrtes Standardverfahren in der Industrie z.B. Chloralkali-Elektrolyse
- Integration FEE spezifischen Anforderungen des Elektrizitätsmarktes relativ am Anfang des Innovationsprozesses
- bewehrte Technik muss in einen neuen Anwendungsfall überführt werden
- entscheidende Spezifizierung / notwendige Weiterentwicklung:
 - dargebotsabhängige und diskontinuierliche Fahrweise der Elektrolyseanlage, die ein häufiges An- und Abfahren, aber auch unterschiedlich Last-/ Teillastläufe zulässt
 - sehr hoher Teillastwirkungsgrad
 - Effizienz der Anlage (auch unter Einbezug der Hilfsaggregate)
 - Reduktion der Kosten
- Von einer Manufaktur in eine Industrie:
 - Ausbau der Skaleneffekte
 - Steigerung der Wirtschaftlichkeit
- **Bau von Elektrolyseuren eine industriepolitische Chance**

Erste Lösungsansätze

Technische Unsicherheit

- Heute infrastrukturelle Grundlagen, Marktstrukturen sowie Erzeuger-/Verbraucherbeziehungen vordenken
- chemische Industrie als zukünftiger Verbraucher: Entwicklung alternativer Anwendungsfälle und verwandter Technologiepfade /-kaskaden
- frühzeitig auf das *falsche* Pferd setzten, als zu spät auf das *richtige*?



Erste Lösungsansätze

Regulatorische Unsicherheit

- Mit partizipativen Verfahren können Unternehmen, insbesondere KMU
 - pro-aktiv an der (regulatorischen) Zukunftsgestaltung im Bereich Power-to-Gas mitwirken
 - Unsicherheiten mildern
 - zielgerichtet Beiträge zur Marktentwicklung leisten
- Praxisbeispiel partizipativ angelegtes Verfahren: Klimaschutzplan NRW
 - politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Akteure
 - konstante Feedback-Prozess & Feedback-Schleifen
 - Identifikation und Festlegung von Strategien und Maßnahmenfeldern
 - Ausgestaltung möglicher Entwicklungspfade zum Schutz des Klimas
 - Szenarien/-korridore auf Basis einer gemeinsamen Vision der beteiligten Akteure
- Partizipative Konzepte gehen über die klassische Strategiedimension „Shape the Future“ der Unsicherheitsreduktion hinaus.

Erste Lösungsansätze

Regulatorische Unsicherheit

Aktuell

- Bundesnetzagentur startet Aufruf zur öffentlichen Konsultation ihres 'Positionspapier zur Anwendung der Vorschriften der Einspeisung von Biogas auf die Einspeisung von Wasserstoff und synthetischem Methan in Gasversorgungsnetze'

Zukunft

- Ausblick einer zu bearbeitenden Agenda: (partizipative) Ausgestaltung einer RoadMap mit konkreten Entwicklungszielen für Windgas

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Dipl. Ökonomin
Dorothea Schostok

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
Forschungsgruppe: Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen

Döppersberg 19
42103 Wuppertal
Tel: +49 202 2492 - 227
E-Mail: dorothea.schostok@wupperinst.org
Internet: www.wupperinst.org