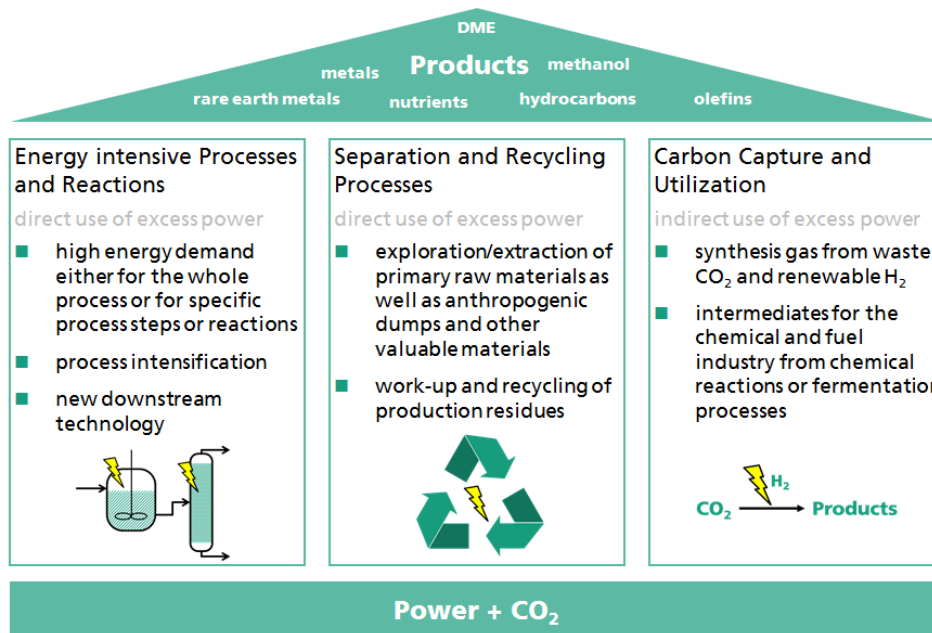


Langzeitspeicher im Stromsystem

Strom als Rohstoff

Dr. Thomas Marzi, Fraunhofer UMSICHT



Quelle: Fraunhofer UMSICHT

Berlin, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie , 08. Oktober 2014

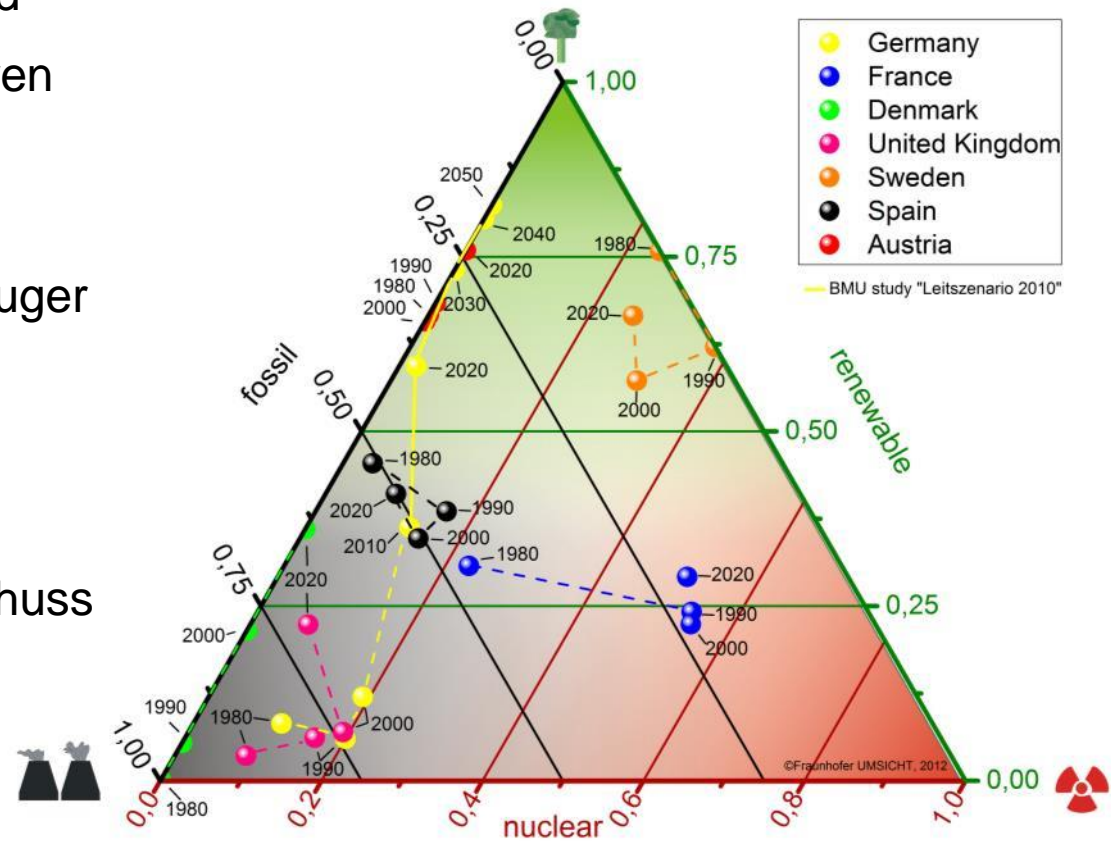
Wandel des elektrischen Energiesystems

■ Energiesystem Deutschland

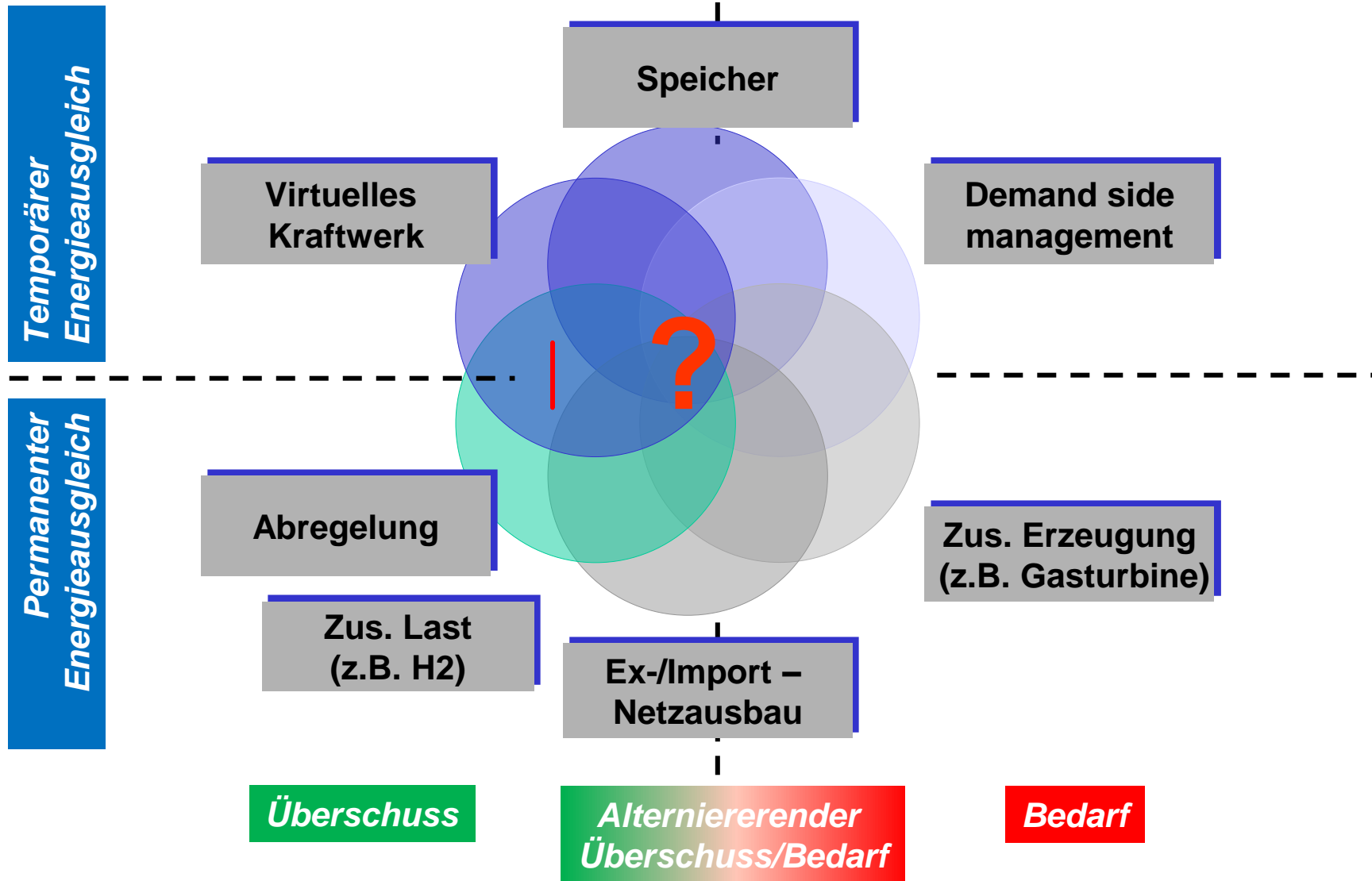
- Wechsel zu Erneuerbaren Energien
- Mehr Fluktuationen
- Weniger Grundlasterzeuger

■ Herausforderungen

- Netzstabilität zu jedem Zeitpunkt
- Ausgleich Stromüberschuss bzw. Strommangel



Maßnahmen zum Energieausgleich



Metastudie »Energiespeicher«: Überschüsse aus EE-Stromerzeugung

Studien zeigen Anstieg der Überschüsse ab 40 % erneuerbare Energien

- Bis 2020 und Umsetzung von EnLAG sind die Überschüsse 10 - 12 TWh hoch
- Bis 2030 liegen die Überschüsse zwischen 1 und 25 TWh in Abhängigkeit von Netzausbau (z.B. über 20 TWh bei Umsetzung der NEP-Maßnahmen für 2020)
- Überschüsse werden mit Speichern reduziert
- Überschüsse auch bei europaweitem Ausgleich möglich (kostenoptimaler Bau)
- Deutlicher Abbau der Überschüsse findet mit elektrischer Wärmeerzeugung und Power-to-Gas statt

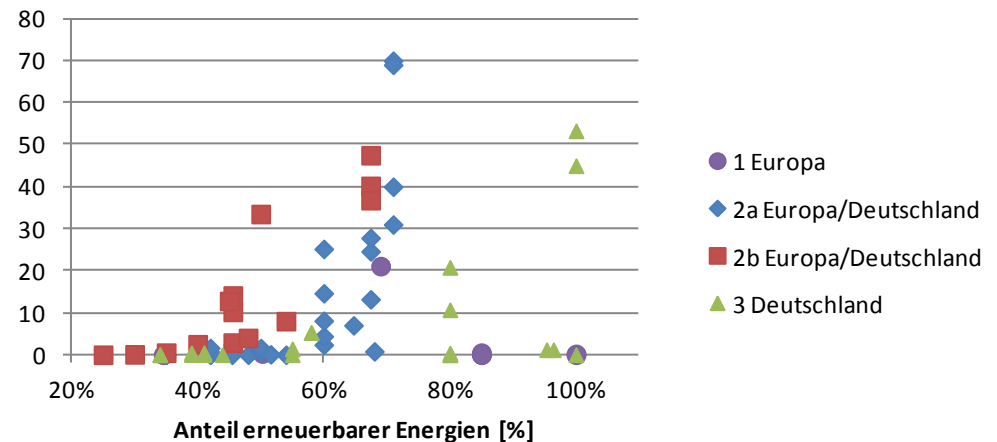
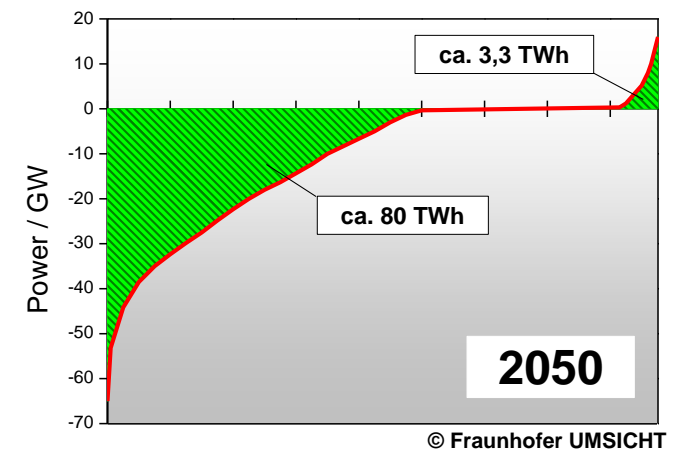
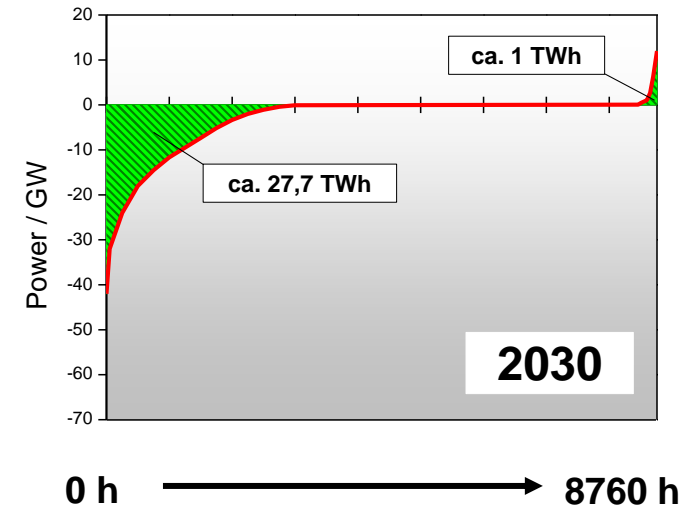


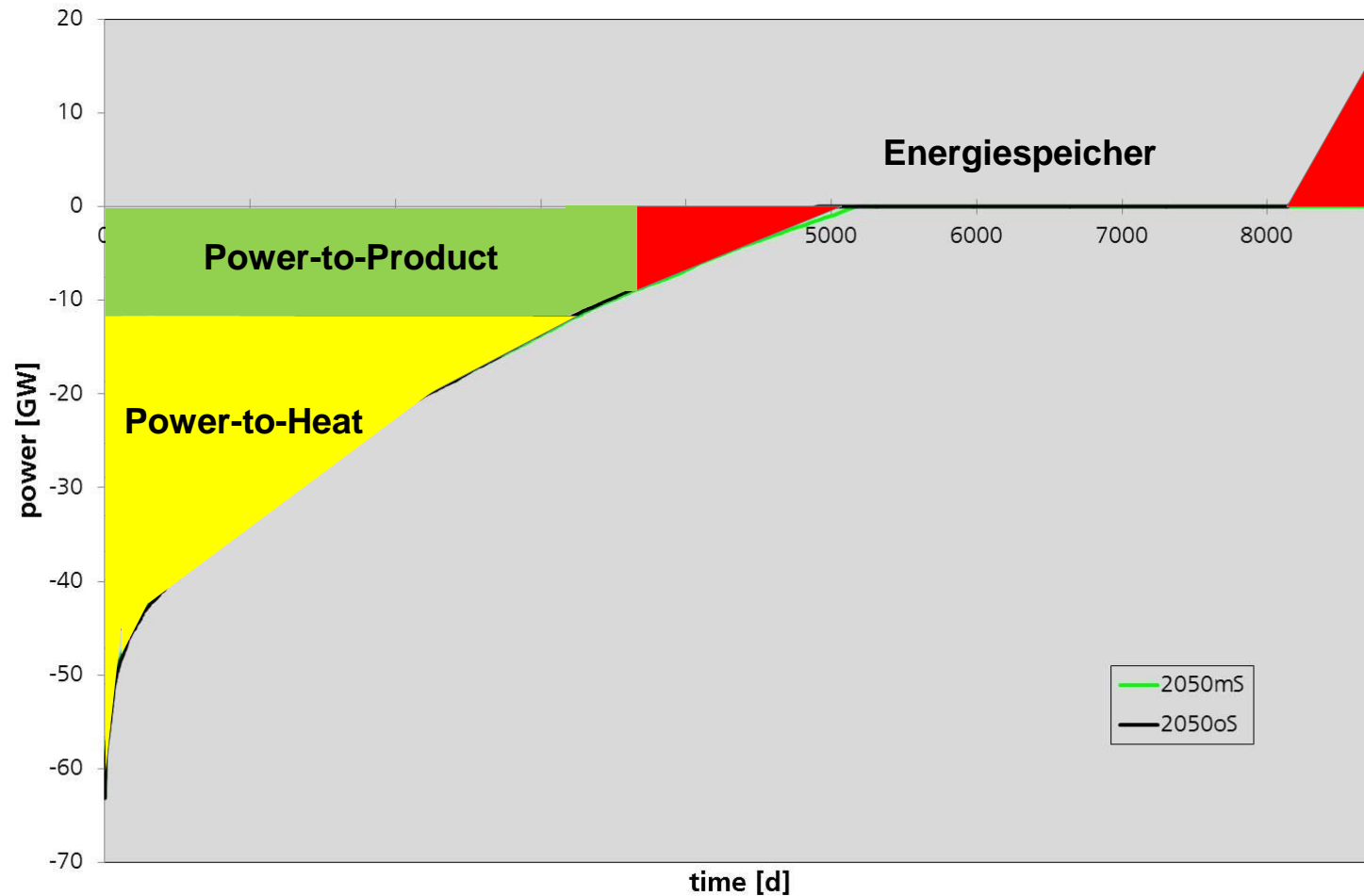
Abb.: Überschüsse in Abhängigkeit des EE-Zubaus in TWh

Zukünftiger Energieausgleichsbedarf

- BMU Leitstudie 2010
 - Ideales Netz
 - Kraftwerkspark bedarfsorientiert betrieben
 - Kein Im-/Export
- 2020: fast kein Ausgleichsbedarf
- 2030: »Speichermarkt« von ca. 1 TWh/a
- 2050: »Speichermarkt« von ca. 3,3 TWh/a
- Negativer Ausgleichsbedarf 25x höher
- ABER: sinnvolle Nutzung des »Überschussstroms« erforderlich (P2H, P2G, P2P)



Energieausgleich: Power-to-Product



Fazit AP 6 »Einsatz Power-to-Gas (PtG) «

- Bei THG-Minderungsziel von mindestens 80% über alle Sektoren zeigt Literatur ein signifikantes mengenmäßiges Potenzial für den PtG-Einsatz auf
 - Stromspeicherung spielt bei <100%-EE eher untergeordnete Rolle
 - Als Grundstoff in der Industrie sowie im Verkehrssektor scheint die Relevanz langfristig besonders hoch
- Im Verkehrssektor wird zudem auch in naher Zukunft die höchste Zahlungsbereitschaft für Speichergase gesehen

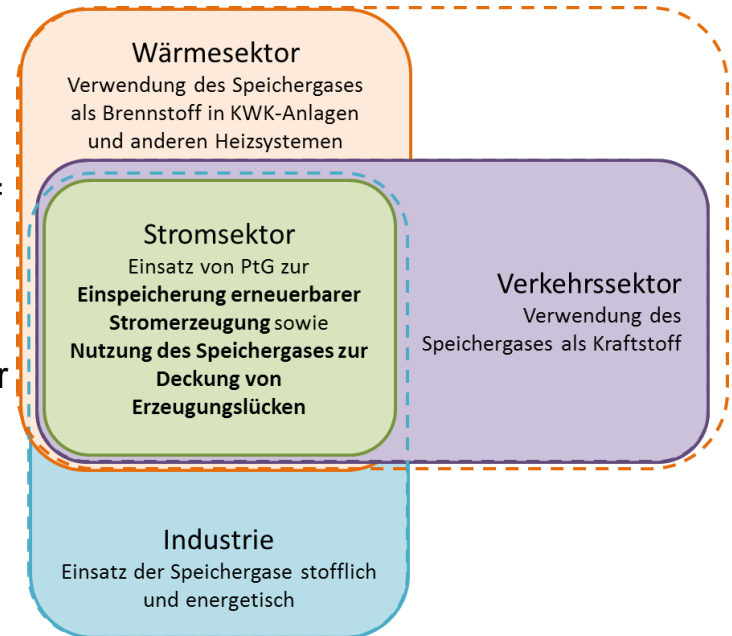
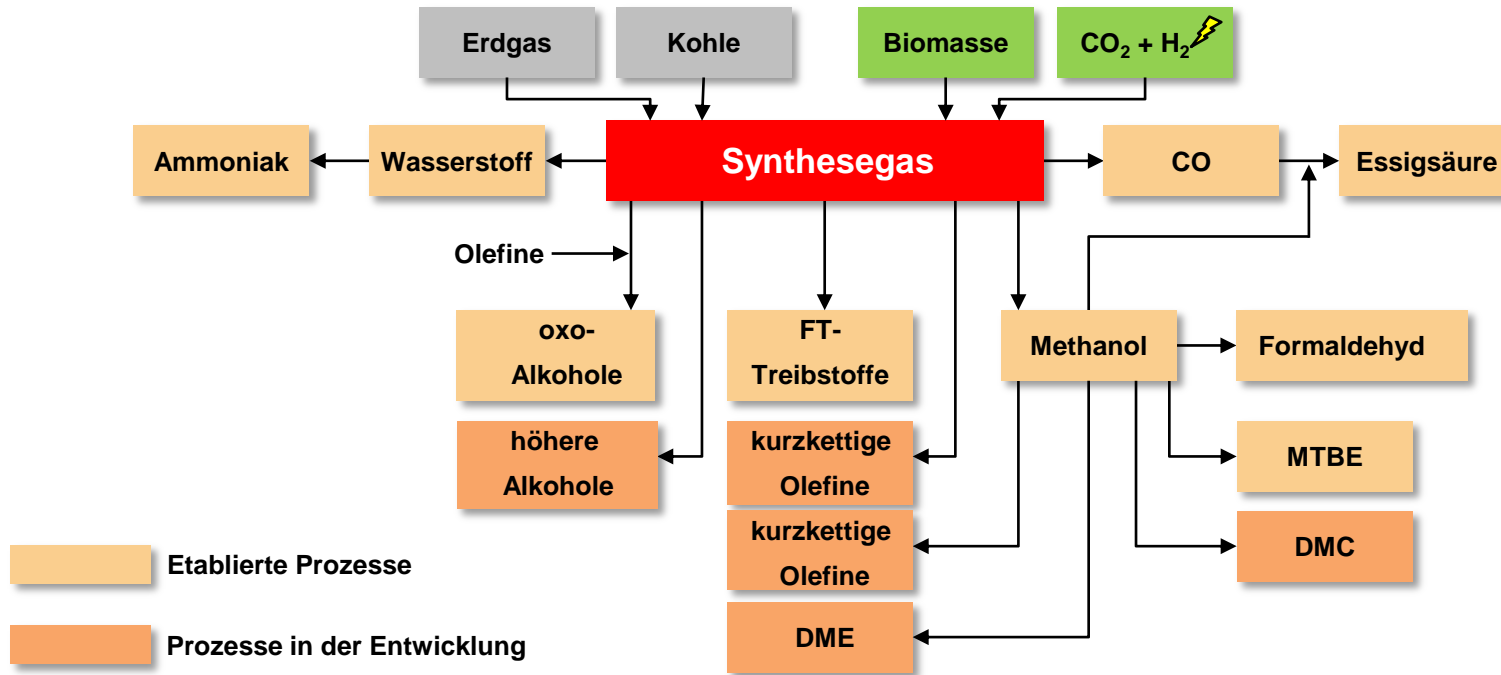


Abb. Clusterung der Literaturstellen nach Einsatzgebieten von PtG

- Im Vergleich zur fossilen Wasserstoffherstellung ist die Elektrolyse eine verhältnismäßig teure Option
 - Studien zeigen jedoch deutliche Kostensenkungspotenziale für den PtG-Pfad auf
 - Für geeignete Standorte und Betriebskonzepte ist langfristig ein kostendeckender Betrieb von PtG absehbar

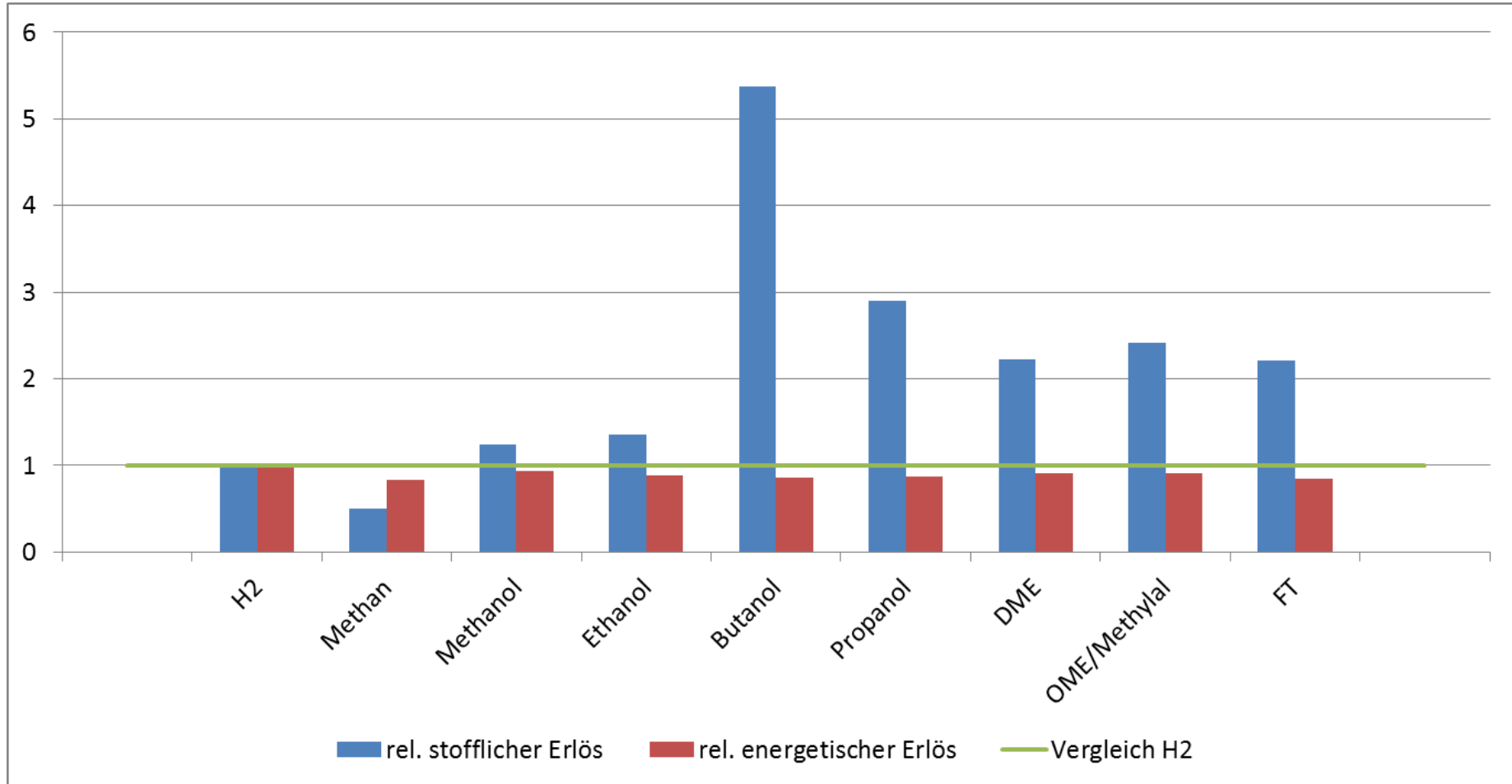
Power-to-Products – Synthesegas als Plattform



- Methanol (D 2010): 1,5 mio. t
- Ethanol (Welt 2010): 2,86 mio. t
- Höhere Alkohole (C4-C16): 1.500–3.000 €/t
- Alkene (D 2010): 8,6 mrd €
- Ethen (D 2010): 5,1 mio. t
- Propen (D 2010): 4,1 mio. t

Abbildung in Anlehnung an: Roadmap der Deutschen Katalyseforschung, 3. Auflage, GECATS, Frankfurt a. M. (2010)

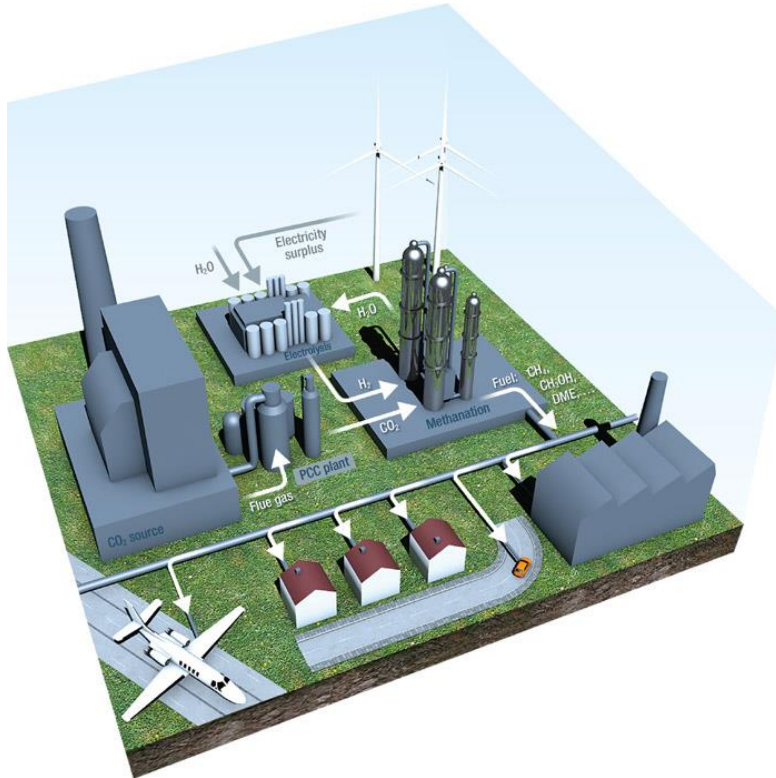
Power-to-Products - Erlösmöglichkeiten



Industriekraftwerke und Stahlwerke als Chemieanlagen?

Mitsubishi Hitachi Power
Systems Europe- Power-to-Fuel
Methanol aus Industriekraftwerken

Thyssen Krupp-Carbon2Chem:
Methanol aus Industriekraftwerken



Stahlwerk soll Kohlendioxid nutzen

Thyssen-Krupp will in Zukunft das klimaschädliche Gas unter Kontrolle bringen und an die Chemieindustrie liefern - zum Beispiel für die Treibstoffproduktion

Von Ulf Meinke

Essen/Duisburg. Das Projekt trägt den futuristischen Titel „Carbon2Chem“. Es könnte dem Stahlstandort Duisburg millionenschwere Investitionen bringen – und zum Vorzeigemodell in Sachen Klimaschutz in der Industrie werden. Noch ist es allerdings ein Blick in die Zukunft, den Thyssen-Krupp-Vorstandschef Heinrich Hiesinger wagt. Nicht in drei oder fünf, sondern eher in acht bis zehn Jahren könne „Carbon2Chem“ Wirklichkeit werden.

Die Idee lautet: Es soll ein Stahlwerk entstehen, das praktisch ohne Umweltverschmutzung durch klimaschädliches Kohlendioxid (CO₂) arbeitet. „Wir wollen in Zukunft Hüttengase aus unserem Stahlwerk in Duisburg – einschließlich des darin enthaltenen CO₂ – als Ausgangsstoff für die Chemieproduktion nutzen“, erläuterte Heinrich Hiesinger am Dienstag in Essen.

Es sei möglich, „nahezu das gesamte bei der Stahlproduktion freierwende CO₂“ umzuwandeln, sagte Hiesinger. So könnte aus Hüttengasen Methanol produziert werden, ein Vorprodukt für Treib-



Thyssen-Krupp hat Zukunftspläne für seine Stahlwerke.

FOTO: KALKITSCHENBERG

Stahlherstellern, Stromerzeugern und Chemieproduzenten zu schaffen. Diese Industrien beschäftigen in NRW fast 200 000 Menschen.

Die Hoffnung ist, das neuartige Stahlwerk zum Exportschlager zu machen – Ingenieurskunst. „Made in Germany“ beispielsweise für ein Land wie China, das zunehmend unter Luftverschmutzung leidet. Schließlich habe das Projekt das Potenzial, den CO₂-Ausstoß der Hütte „auf nahezu Null zu reduzieren“, betonte Reinhold Achatz, der Technologiechef von Thyssen-Krupp.

Ressourcenschutz als Konzernziel

Konzernchef Hiesinger hat jedenfalls die Bereiche Forschung und Entwicklung zum großen Zukunftsthema von Thyssen-Krupp erklärt. Schon jetzt seien mehr als 3000 Mitarbeiter des Konzerns an dieser Stelle beschäftigt. Seit dem Geschäftsjahr 2010/11 habe sich der Aufwand für Forschung und Entwicklung um mehr als 30 Prozent erhöht. Allein im laufenden Jahr will Thyssen-Krupp mehr als 720 Millionen Euro investieren. Außerdem solle der Konzern künftig insbesondere für „Ressourcen- und Energieeffizienz stehen“.

aus: <http://www.eu.mhps.com/de/power-to-fuel.html>

aus: WAZ 16.9.2014

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Dr.-Ing. Christian Doetsch, Fraunhofer UMSICHT
- Dr.-Ing. Anna Grevé, Fraunhofer UMSICHT
- Dr.-Ing. Annedore Kanngießler, Fraunhofer UMSICHT
- Benedikt Meyer, Fraunhofer UMSICHT
- Samir Binder, Fraunhofer UMSICHT
- Dr.-Ing. Kurt Rohrig, Fraunhofer IWES
- Patrick Hochloff, Fraunhofer IWES
- Jan von Appen, Fraunhofer IWES
- Tobias Trost, Fraunhofer IWES
- Norman Gerhardt, Fraunhofer IWES