



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Die Zukunft der KWK

Diskussion im Rahmen von Strom 2030

Berlin, 27. Oktober 2016

Wir richten den Blick nach vorne!



Tagesordnung

- **Begrüßung** / Dr. Urban Rid
- **Exkurs: Gesetzgebungsverfahren** / Dr. Guido Wustlich
- **Strom 2030** / Sophie Müller-Godeffroy
- **Präsentation Fraunhofer IWES** / Norman Gerhardt
- **Mittagessen**
- **Präsentation Fraunhofer ISI** / Dr. Frank Sensfuß
- **Diskussion**
- **Präsentation DTU** / Dr. Marie Münster
- **Zusammenfassung** / Dr. Volker Oschmann, Sophie Müller-Godeffroy

Exkurs: Gesetzgebungsverfahren

Hintergrund: Umsetzung beihilferechtlicher Vorgaben

- Wesentliche Inhalte der Gesetze bleiben erhalten
- Inkrafttreten zum 1.1.2017 angestrebt

Kernpunkte KWKG:

- Ausschreibungen im KWKG: 1- 50 MW
- KWKG-Umlage und Privilegierung

Ausschreibungen

Segment 1 – 50 MW:

- Neue und modernisierte Anlagen
- Verordnung 2017 / erste Ausschreibung Winter 2017 / 2018
- Ausschreibungsmenge: 200 MW/Jahr (2017: 100 MW)
- Keine Förderung von Eigenversorgung
- Öffnung für ausländische Anlagen (5%)

Innovative KWK-Systeme: Kombination KWK-Anlagen mit hohen Anteilen EE-Wärme (Wärmepumpen, Geothermie)

Zeitplan

- 19.10.16 Kabinettstermin
- Inkrafttreten Gesetz geplant für 1.1. 2017
- Verordnungen zu Ausschreibungen 2017
- erste Ausschreibung Winter 2017 / 2018

Tagesordnung

- **Begrüßung** / Dr. Urban Rid
- **Exkurs: Gesetzgebungsprozess** / Dr. Guido Wustlich
- **Strom 2030** / Sophie Müller-Godeffroy
- **Präsentation Fraunhofer IWES** / Norman Gerhardt
- **Mittagessen**
- **Präsentation Fraunhofer ISI** / Dr. Frank Sensfuß
- **Diskussion**
- **Präsentation DTU** / Dr. Marie Münster
- **Zusammenfassung** / Dr. Volker Oschmann, Sophie Müller-Godeffroy



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Strom 2030

Langfristige Trends – Aufgaben für die
kommenden Jahre

Berlin, 27. Oktober 2016

Wir blicken nach vorne!

2016



Weichen stellen...



2030

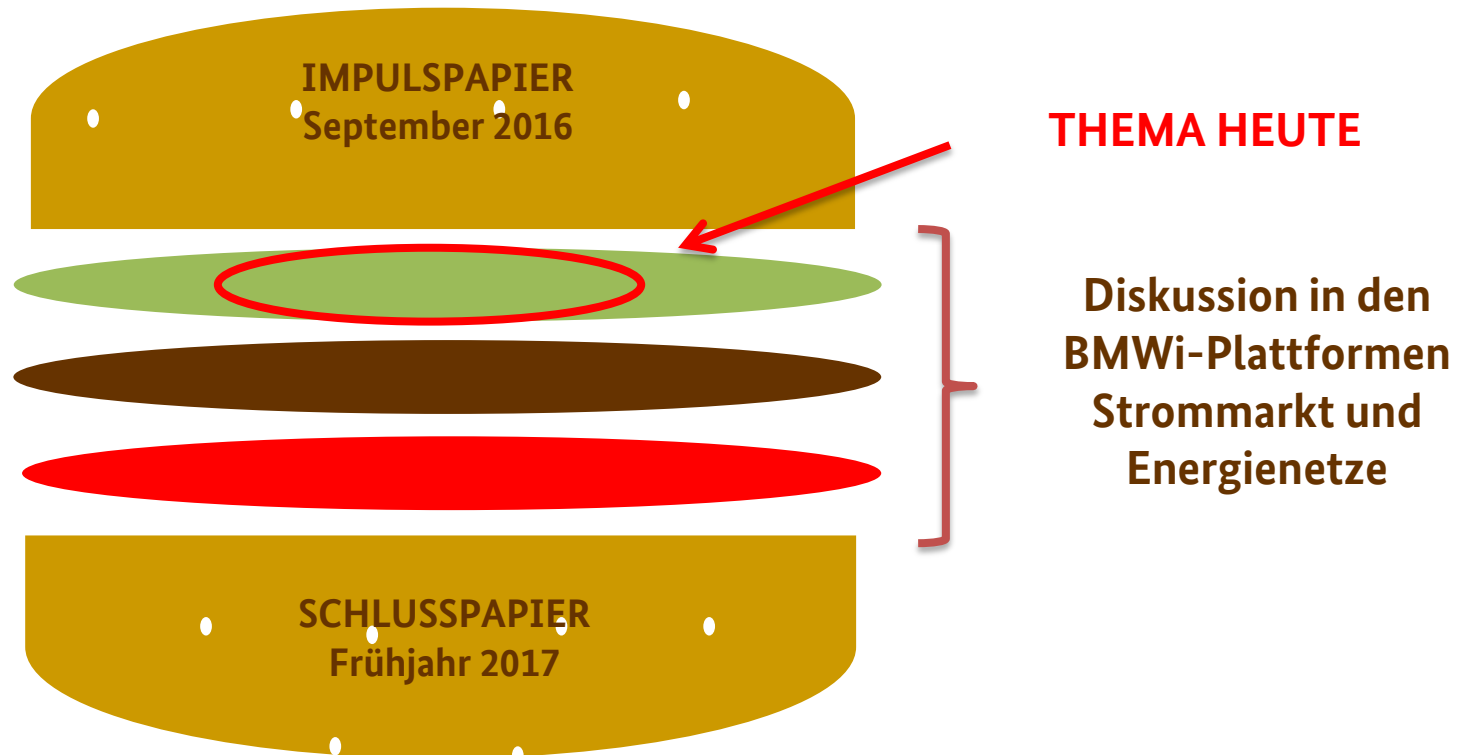


...Lock-Ins vermeiden.



2050

Struktur des Diskussionsprozesses „Strom 2030“



Trends – Aufgaben - Leitfragen

Langfristszenarien
des BMWi



12 Trends

→ Wege zu einer sicheren, bezahlbaren und umweltfreundlichen Stromversorgung im Jahr 2050



Aufgaben

→ Wie muss der energiepolitische Rahmen weiterentwickelt werden, damit sie die Trends in der Realität einstellen?



Leitfragen

→ Für die Diskussion in den Plattformen

Ansatz der Betrachtung

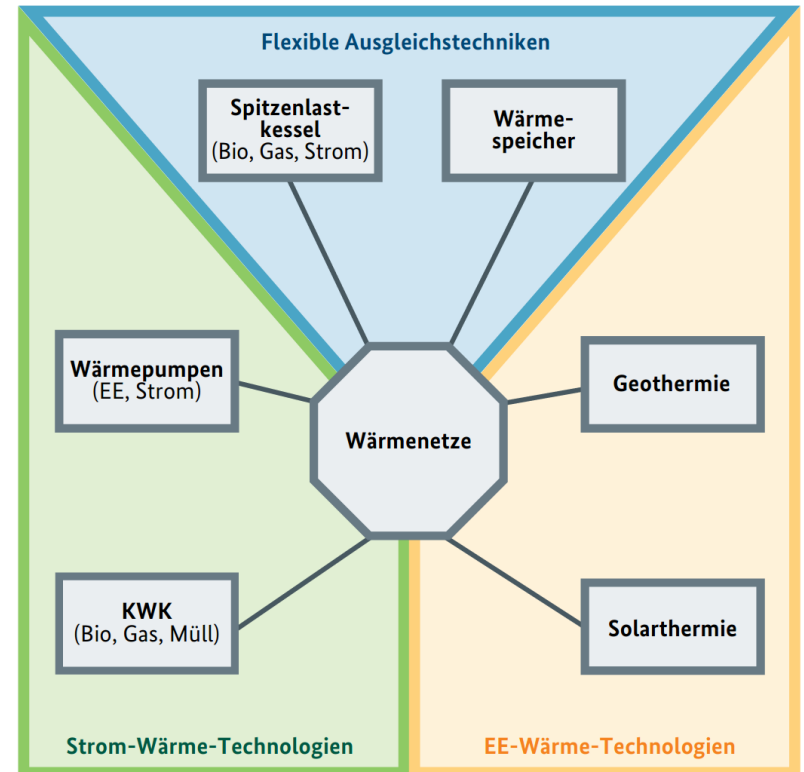
- Ziele Energiekonzept sind Leitplanke für Entwicklung der KWK
- Ziele Energiekonzept möglichst kostengünstig erreichen
- dazu: kostenoptimalen Entwicklungspfad KWK bestimmen
- Ansatz: wissenschaftliche Studien zur zukünftigen Entwicklung der KWK vergleichen
- Aus Studien Konsequenzen für Entwicklung der KWK heute ableiten (Rückwärtsinduktion)

KWK-Anlagen produzieren residualen Strom und tragen zur Wärmewende bei

- Veränderte Rolle im Zeitverlauf
- KWK-Anlagen werden Teil moderner KWK-Systeme
- Wärmenetze können zentrale Rolle übernehmen



Anreize für moderne KWK-Systeme setzen



KWK-Anlagen produzieren residualen Strom und tragen zur Wärmewende bei

- KWK-Anlagen ändern ihre Rolle im Zeitverlauf
 - Wichtige Rolle für nächste Jahre
 - Abnehmende Rolle für fossile KWK ab 2030
 - In 2050 – völlig anderes Energiesystem
- KWK-Anlagen werden Teil moderner KWK-Systeme
 - KWK-Anlagen müssen sich heute modernisieren, um fit für die Zukunft zu sein
 - Besonderer Fokus: Moderne KWK-Systeme in Wärmenetzen
- Wärmenetze unterstützen diese Modernisierung
 - Vorteil Wärmenetze: verschiedene Wärmetechniken und –quellen zusammenbringen
 - Absicherung gegen unerwartete Entwicklungen (schnelle Anpassung möglich)

Ziele heute

Thesen zu KWK aus Impulspapier zur Diskussion stellen

- Wissenschaftlichen Input erhalten
- Wissenschaftlichen Input diskutieren
- Kernergebnisse der Diskussion festhalten (dabei Konsens und Dissens darstellen)



Heute: Fokus Trend



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Danke!

Tagesordnung

- **Begrüßung** / Dr. Urban Rid
- **Exkurs: Gesetzgebungsprozess** / Dr. Guido Wustlich
- **Strom 2030** / Sophie Müller-Godeffroy
- **Präsentation Fraunhofer IWES** / Norman Gerhardt
- **Mittagessen**
- **Präsentation Fraunhofer ISI** / Dr. Frank Sensfuß
- **Diskussion**
- **Präsentation DTU** / Dr. Marie Münster
- **Zusammenfassung** / Dr. Volker Oschmann, Sophie Müller-Godeffroy

Impulspapier & Vortrag Fraunhofer IWES

- **In 2050 völlig anderes Energiesystem** (-> Strom- und Wärmesektor vollständig dekarbonisiert -> bei 95 % THG-Reduktion nur noch nichtenergetische Emissionen)
- **Anteil brennstoffbasierter KWK sinkt bis 2050.** Es sind keine fossile KWK-Anlagen mehr bei vollständiger Dekarbonisierung vorhanden. Allerdings gibt es noch einige KWK-Anlagen bei nahezu vollständiger Dekarbonisierung, welche einen großen Anteil der dann geringen Residuallast im Strombereich decken („wenn Brennstoffe, dann KWK“).
- **In Interaktions-Studie sind mit erneuerbaren Brennstoffen** (relativer Anteil von Biomethan und synthetisches P2G) **betriebene KWK-Anlagen begrenzt**, weil Potenziale beschränkt und Kosten der Umwandlung von Strom in P2G sehr hoch (nicht kosteneffizient).
- **Größte Herausforderung für vorhandene KWK-Anlagen bis 2050 = Flexibilität** (Verlagerung der Einspeisung in Wintermonate / stark reduzierte Einsatzzeiten mit bis zu wochenlangem Herunterfahren)

Impulspapier & Vortrag Fraunhofer IWES

- **Unterschiedliche Rollen:** Fernwärme- und Industrie-KWK unterscheiden
- **1. Fernwärme KWK:** zentrale Rolle für Wärmenetze, in die mehr ST/GT und Großwärmepumpen Wärme in niedrigen Temperaturen einspeisen;
 - (relativ ineffiziente) Elektrokessel nur für echten „EE-Überschussstrom“
 - Einsatz von EE-Brennstoffen (Biomasse / P2G) reduzieren, weil zu teuer
 - Wärmenetze u.a. da sinnvoll, wo lokale EE-Potenziale sind
- **2. Industrie-KWK:** mehr P2H & auf Hochtemperaturbereich fokussieren
- **Lock-Ins heute vermeiden** (Lebensdauer, Temperaturabsenkungen..)
- **KWK als Brückentechnologie große Rolle**, weil Stromsektor CO₂-intensiv; verschiedenste hybride Wärmesysteme denkbar:
 - Fernwärme: KWK + Groß-WP oder KWK + ST & Elektrokessel
 - Industrie: KWK + Elektrokessel
- **Aufgaben** u.a. Flexibilisierung / Ausbau & Transformation Wärmenetze...

Tagesordnung

- **Begrüßung**
- **Exkurs: Gesetzgebungsprozess / Dr. Guido Wustlich**
- **Strom 2030 / Sophie Müller-Godeffroy**
- **Präsentation Fraunhofer IWES / Norman Gerhardt**
- **Mittagessen**
- **Präsentation Fraunhofer ISI / Dr. Frank Sensfuß**
- **Diskussion**
- **Präsentation DTU / Dr. Marie Münster**
- **Zusammenfassung/ Dr. Volker Oschmann, Sophie Müller-Godeffroy**

Impulspapier & Vortrag Fraunhofer ISI

- **2050 völlig anderes Energiesystem:** Starke Transformation / EE zentrale Rolle (direkt und indirekt) / Emissionen und Brennstoffe langfristig v.a. in Landwirtschaft und Verkehr (und Industrie) -> Strom- und Wärmesektor in 2050 stark bis komplett dekarbonisiert
- **Schnittstelle Strom- und Wärmesektor:** Entwicklung KWK muss zu Entwicklungen beider Sektoren passen (Herausforderungen u.a. sinkende Temperaturen für Raumwärme und stärkere Interaktion der beiden Sektoren) -> „KWK dann vorteilhaft, wenn sie Emissionen gleichzeitig im Strom- und Wärmesektor kostengünstig senkt“
- **Rolle der fossilen KWK bis 2030:** mittelfristig kann fossile KWK kostengünstig ungekoppelte, fossile Erzeuger im Strom- und Wärmesektor ersetzen und große Anteile der residualen Stromlast abdecken (insb. wenn kein CCS vorhanden o. Netzausbau verzögert)
- **Langfristige Rolle der KWK:** langfristig keine fossile KWK / KWK-Anlagen wenn nur mit erneuerbaren Brennstoffen – aber erneuerbare Brennstoffe knapp und teuer / Wärmeversorgung daher v.a. durch EE und P2H in modernen Strom-Wärme-Systemen

Impulspapier & Vortrag Fraunhofer ISI

- **Entscheidende Rolle der Wärmenetze:** Wärmenetze helfen, unsichere Entwicklungen des Energiesystems abzumildern: **strategische Flexibilität**
- Erneuerbare Energien tragen in Wärmenetzen direkt (Solarthermie / Geothermie) oder indirekt über Strom (Elektrodenkessel / Wärmepumpen) zur Dekarbonisierung des Wärmesektors bei -> **Mehrfachauslegung der Wärmebereitstellung**
- Die heutige **KWK transformiert und modernisiert** sich, um sich auf diese Entwicklungen einzustellen!
- Dabei: **Flexibilitätsanforderungen an die KWK** sowohl aus dem Strom- als auch aus dem Wärmesektor sehr hoch
-> KWK schaltet z.B. bei starke Windeinspeisung ab und ein Elektrodenkessel / eine Wärmepumpen wandeln Strom in Wärme um und speichern diesen ggf. ein (Wärmespeicher)

Leitfragen Diskussion (Trend)

- **Wie sieht der langfristige Entwicklungspfad der KWK aus?**
- **Wie sieht eine zukunftsfähige Infrastruktur an der Schnittstelle zwischen Strom- und Wärmebereich aus? Welche Rolle übernehmen Wärmenetze?**
- **Welche Konsequenzen aus dem langfristigen Entwicklungspfad ergeben sich für die Entwicklung der KWK bis 2030? Welche Rolle spielen KWK-Anlagen in der öffentlichen Versorgung versus Industrie-KWK-Anlagen?**

Tagesordnung

- **Begrüßung** / Dr. Urban Rid
- **Exkurs: Gesetzgebungsprozess** / Dr. Guido Wustlich
- **Strom 2030** / Sophie Müller-Godeffroy
- **Präsentation Fraunhofer IWES** / Norman Gerhardt
- **Mittagessen**
- **Präsentation Fraunhofer ISI** / Dr. Frank Sensfuß
- **Diskussion**
- **Präsentation DTU** / Dr. Marie Münster
- **Zusammenfassung** / Dr. Volker Oschmann, Sophie Müller-Godeffroy

Presentation Dr. Münster: some take-aways

TREND

- Large potential for heat pumps and solar heat in decentralized heating system
- Also: large potential for district heating (50-70 %) in DK: CHP combined with different technologies like solar thermal, heat pumps, electric boilers, industrial / excess heat
- Pattern of wind production and heat consumption similar = potential P2H

TASK

- Re-invent CHP as part of a modern electricity-heat-system
- Drop temperature in heat infrastructure
- Organize easy access to district heating grids
- Financing for district heating grids, renewable heat and heat storages

Tagesordnung

- **Begrüßung** / Dr. Urban Rid
- **Exkurs: Gesetzgebungsprozess** / Dr. Guido Wustlich
- **Strom 2030** / Sophie Müller-Godeffroy
- **Präsentation Fraunhofer IWES** / Norman Gerhardt
- **Mittagessen**
- **Präsentation Fraunhofer ISI** / Dr. Frank Sensfuß
- **Diskussion**
- **Präsentation DTU** / Dr. Marie Münster
- **Zusammenfassung** / Dr. Volker Oschmann, Sophie Müller-Godeffroy

Vorläufige Zusammenfassung Vorträge & Diskussion -> Leitfrage 1 (Entwicklungspfad KWK)

- **In 2050 völlig anderes Energiesystem:** Strom- Wärmesektor (nahezu) vollständig dekarbonisiert / (fast) nur noch nichtenergetische Emissionen bzw. Emissionen nur noch aus Landwirtschaft / Verkehr / Industrie
-> auch 95 %-Szenarien relevant
- **Rolle KWK abhängig von verschiedenen Faktoren** (u.a. Leistungsbereitstellung): große Rolle dann, wenn KWK in Strom- und Wärmesektor kostengünstig CO₂ einsparen kann
- **Langfristig (2050): keine fossilen KWK-Anlagen** bei 95 Prozent THG-Reduktionen; wenn KWK-Anlagen mit erneuerbaren Brennstoffen (Biomasse, EE-P2G) -> aber große Bedeutung moderner / hybrider KWK-Systeme (u.a. in Wärmenetzen)
- **Anteil EE-Brennstoffe unklar:** EE-Brennstoffe (national) begrenzt verfügbar, teuer wegen ineffizienter Umwandlung Strom in Gas & Nutzungskonkurrenzen mitdenken (v.a. Industrie und Verkehr setzen langfristig Brennstoffe ein)

Vorläufige Zusammenfassung Vorträge & Diskussion ->

Leitfrage 2 (Rolle Wärmenetze)

- **Vorab:** genau hingucken, wo Lock-In-Effekte tatsächlich vorhanden
- **Vorteil Wärmenetze: strategische Flexibilität** (langfristig dekarbonisierbar / verschiedene Techniken einbinden / „change enabler“ ...)
-> Bedeutung Wärmenetze ist robust in 80 und 95 %- Szenarien
- **Wärmenetze verändern ihre Rolle:** sammeln Wärme aus verschiedenen Quellen und verteilen sie dann wieder
- **Rolle KWK und Wärmenetze voneinander abhängig**
- **Wo Wärmenetze sinnvoll sind, ist standortspezifisch unterschiedlich** – wichtige Faktoren Wärmebedarf und Verfügbarkeit lokaler EE-Potenziale
-> alle Wärmepotenziale nutzen, d.h. sowohl KWK, EE-Wärme, Abwärme

Vorläufige Zusammenfassung Vorträge & Diskussion -> Leitfrage 3 (Konsequenz in 2030)

- **Mittelfristig kann flexible KWK große Rolle übernehmen** – insb. wenn kein CCS und Netzausbau verzögert (Fraunhofer ISI)
- **Denn: KWK kann Brennstoffe effizient nutzen** („wenn Brennstoffe, dann KWK“) -> signifikanter Beitrag Residuallast im Stromsektor / im Wärmesektor mehr Fokus auf Hochtemperaturwärme (z.B. in Industrie)
- Aber KWK-Anlagen müssen sich **modernisieren / große Herausforderung: Flexibilität** (Reaktion auf Strompreise ebenso wie Wärmeseite)
- **Zwei Bereiche bei Modernisierung unterscheiden:**
 - 1. Industrie KWK** -> mehr P2 H einbinden und auf Hochtemperaturbereiche fokussieren (-> Herausforderung muss genauer angeschaut werden)
 - 2. Fernwärme-KWK** -> mehr Wärmenetze, mehr EE und andere Technologien mit einbinden (-> Details in nächster Sitzung (zu „Aufgabe“) diskutieren)



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Danke!