

Vergleich des Einflusses der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf den zukünftigen Einsatz von Power-To-Heat Anlagen in Österreich und Deutschland

Robert Hinterberger, Stefanie Dedeyne, Johannes Hinrichsen

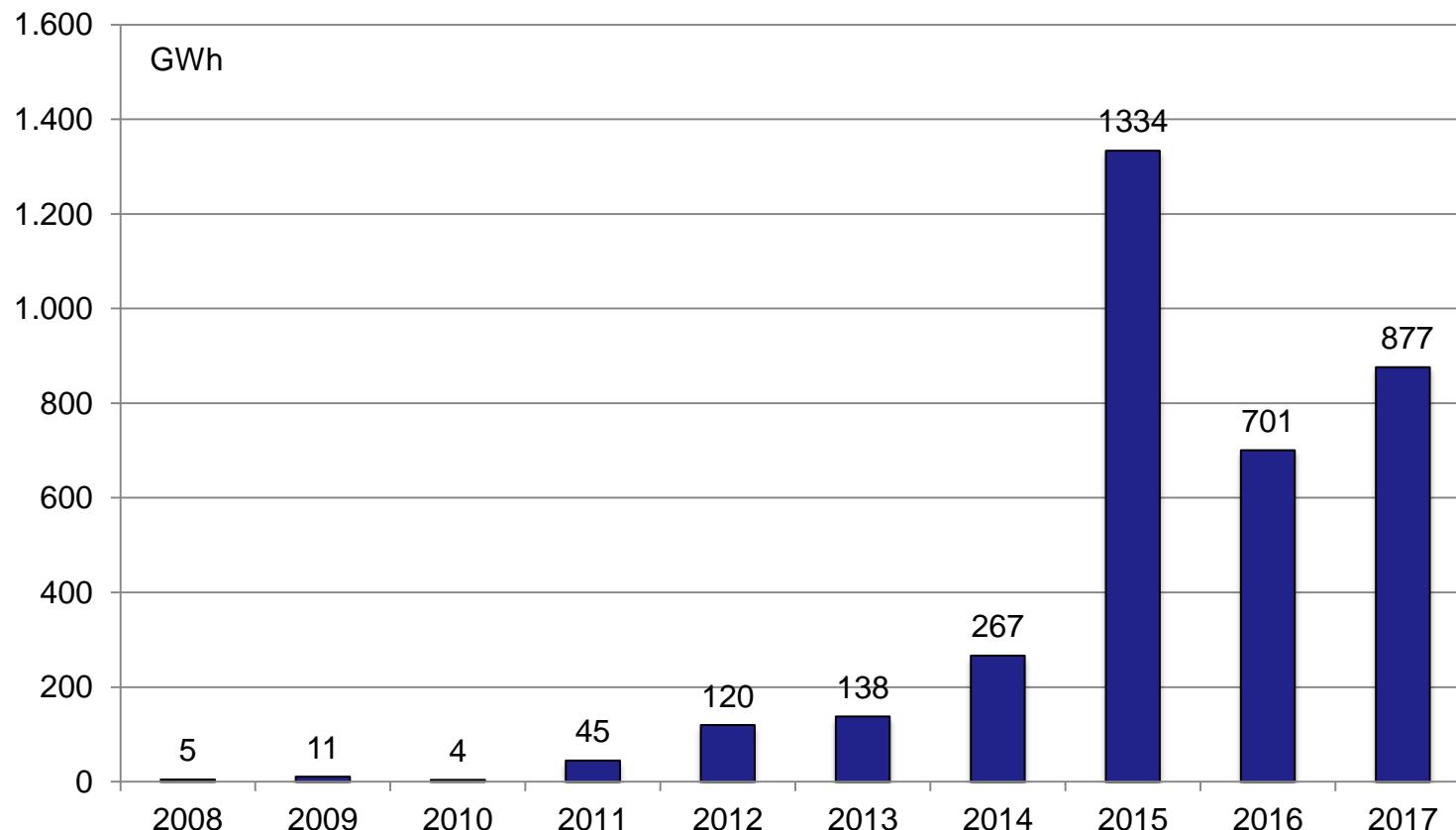
Wien, Februar 2019

Inhalte

- Motivation und Ausgangslage
- Fragestellungen
- Methodik, getroffene Annahmen
- Erzielte Ergebnisse
- Schlussfolgerungen und Zusammenfassung
- Schlaglichter aus Gesamtprojekt, aktuelle Entwicklungen in Deutschland

Motivation: Hohe Mengen an EE-Strom werden in Deutschland bereits abgeregelt

Netzgebiet 50Hertz Transmission



Entwicklung der jährlichen EE-Abregelungen nach § 13 (2) EnWG in Verbindung mit § 14 EEG, welche von 50Hertz Transmission durchgeführt oder angewiesen wurden (Auswertung: NEW ENERGY, Datenquelle: 50Hertz Transmission)

Power-To-Heat als kostengünstigste Option der Sektorenkopplung



Quelle: AGFW

- Errichtung vieler P2H-Anlagen zwischen 2012 und 2016
- Spezifische Gesamtkosten zw. 200-300 Euro/kW
- Praktisch ausschließlich zur Bereitstellung von Regelenergie (SRL, MRL)
- Gründung eines Betreiberkreises „Power-To-Heat“ durch Stadtwerke (2014)

Berlin Adlershof

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



Heizkraftwerk in Berlin Adlershof

Kessel: $80 \text{ MW}_{\text{th}}$

Gasturbine: 5 MW_{el}

4 BHKW-Module: 8 MW_{el}

SRL/MRL negativ: 4 MW_{el}

Druckwasserspeicher: $100 \text{ MWh}_{\text{th}}$



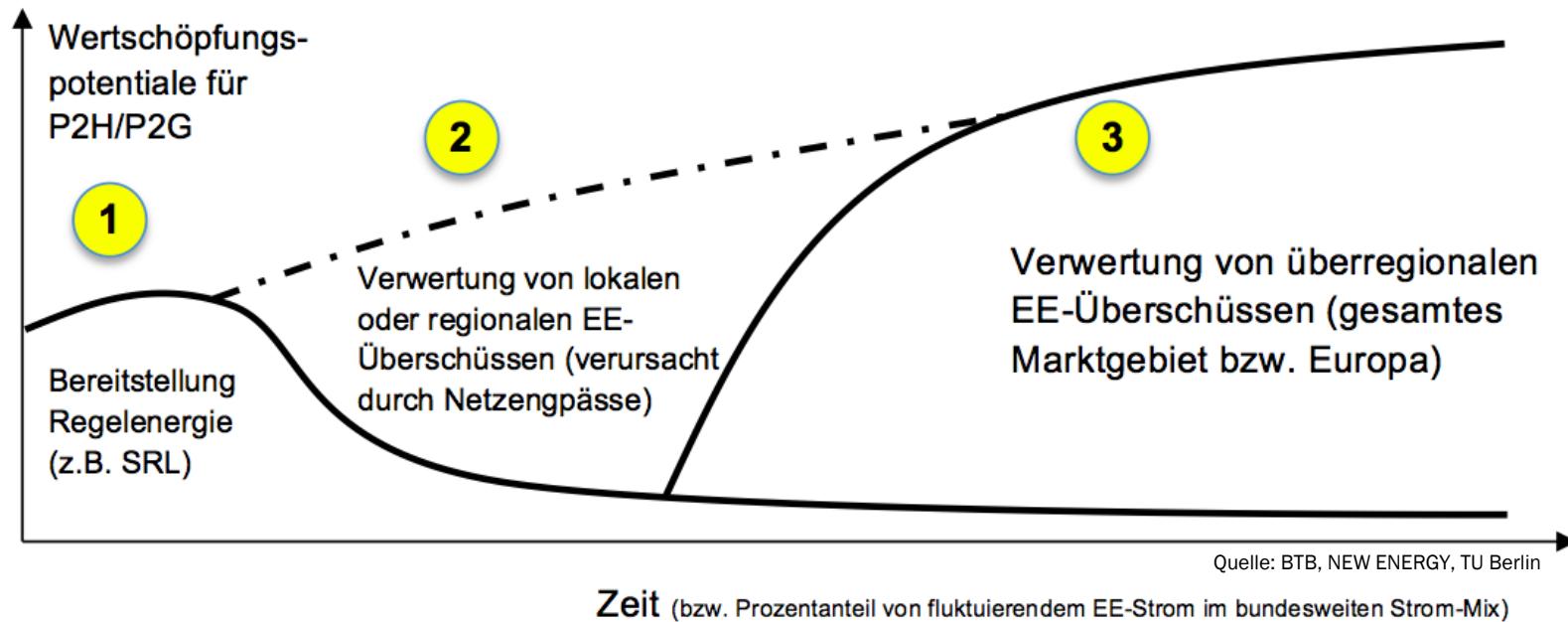
Quelle: BTB

P2H-Anlage in Berlin Adlershof



Quelle: BTB

Arbeitshypothese: Betriebskonzepte und Entwicklungspfade von Power-To-Heat



Übergeordnete Fragestellungen

Teilaspekte des Verbundvorhabens P2X@BerlinAdlershof

- Identifikation struktureller Unterschiede zwischen Österreich/Deutschland, Einfluss regulatorischer Kosten auf die QuartierswärmeverSORGUNG
- Auswirkungen von Abgaben, Umlagen, Steuern und Gebühren auf den Einsatz von P2H- und KWK-Anlagen sowie Wärmespeichern
- Möglichkeiten der Verwertung von an der EEX zugekauftem Strom
- Welche Mengen an EE-Überschussstrom könnten (bereits derzeit) in typischen Quartieren - unter den in Österreich geltenden regulatorischen Rahmenbedingungen - verwertet werden? Wäre dies wirtschaftlich?
- Wie ändert sich die Wirtschaftlichkeit bei Befreiung von Abgaben, Umlagen, Steuern und Gebühren? Gibt es hierbei strukturelle Unterschiede zwischen Österreich und Deutschland?
- Mittel- und langfristige Perspektiven von Power-To-Heat

Methodische Vorgangsweise

- Bestandsaufnahme rechtlicher Grundlagen und regulatorischer Kosten in Deutschland und Österreich
- Annahme, dass EE-Überschussstrom kostenlos verfügbar ist
- Numerische Simulation des kostenoptimalen Einsatzes einer typischen Anlagenkonfiguration unter Berücksichtigung aller anfallenden regulatorischen Kosten
- Numerische Simulation bei Befreiung der P2H-Anlage von regulatorischen Kosten
- Diskussion der Ergebnisse, Ableitung von Entwicklungs-perspektiven

Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen der Simulation

- Identische Anlagenkonfiguration wie in Berlin Adlershof *
 - Erdgas-BHKW: $4 \times 2 \text{ MW}_{\text{el}}$
 - Power-To-Heat Anlage: 6,4 MW
 - Wärmespeicher: 624 m³
- Verwendung von generischen EE-Überschusszeitreihen (Basis 2015)
 - Entwickelt im Rahmen des FuE-Verbundvorhabens FlexNet4E-mobility
 - 500, 1.000 und 2.000 Jahresstunden
 - Grundlage sind (tatsächliche) EE-Abregelungen nach § 13 (2) EnWG (in Regelzone 50Hertz)
- Historische Wärmebedarfe und EEX-Preise (2015)
- Jahressimulation auf Viertelstundenbasis (EnergyPro)

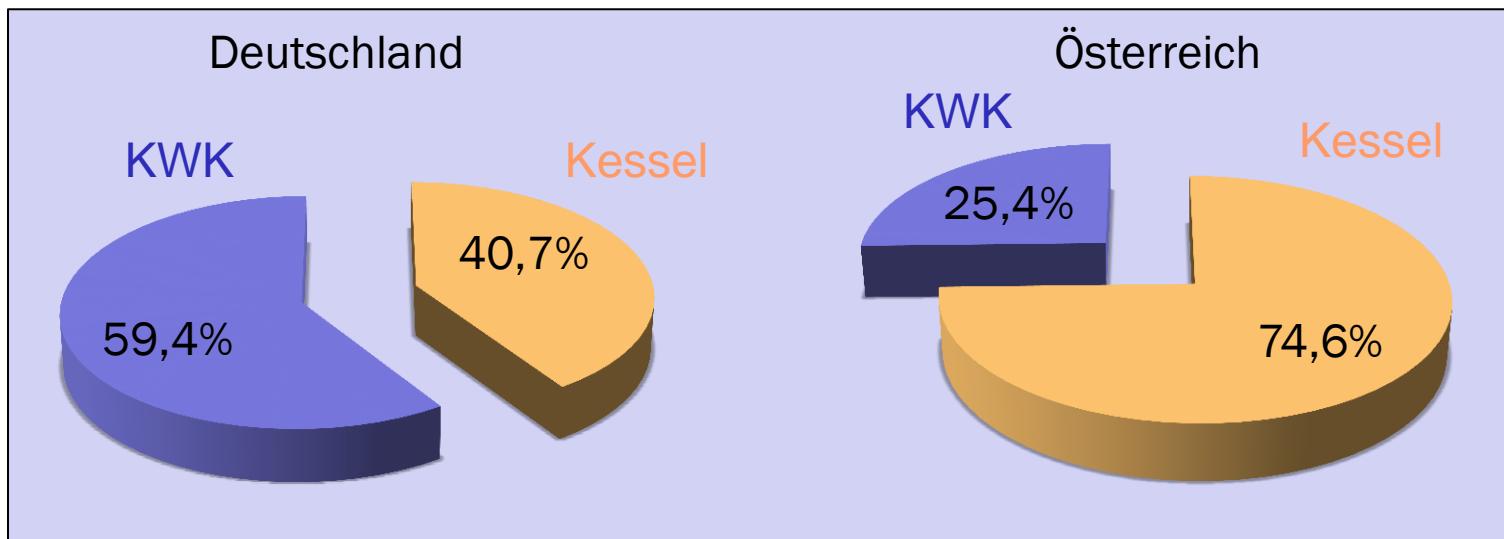
Wichtigste strukturelle Unterschiede bezüglich der regulatorischen Kostenbelastung

- EEG-Umlage versus Ökostrompauschale und -förderbeitrag
 - EEG-Umlage abhängig von kWh, vielfältige Ausnahmen (Eigenstromerzeugung, energieintensive Industrie)
 - Ökostrompauschale wird pauschal pro Zählpunkt erhoben, abhängig von Netzebene aber unabhängig von Energiemenge
 - Höhe des Ökostromförderbeitrages fällt zwar je kWh an, aber abhängig von der Netzebene, aus der der Strom entnommen wird
 - Deutlich geringe Belastung in Österreich im Vergleich zu Deutschland
- KWK-Förderung in Deutschland, nicht (mehr) jedoch in Österreich
- Keine vermiedenen Netzentgelte in Österreich

P2H
KWK

KWK-Einsatz im Vergleich

- Geringere jährliche Betriebsstunden der KWK-Anlagen
- Häufigere An- und Abfahrvorgänge
- Deutlich geringere Gesamtwirtschaftlichkeit



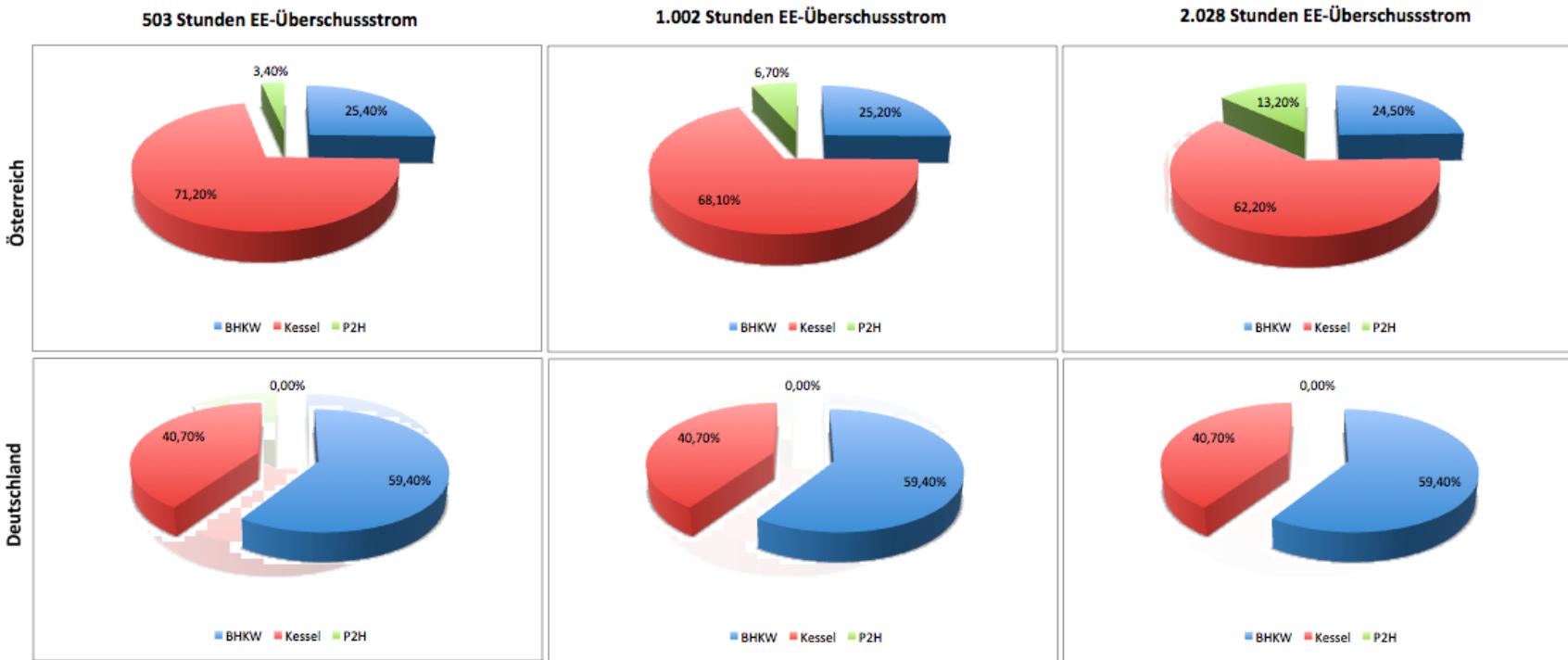
Strukturelle Unterschiede bei Einsatz von KWK-Anlagen in Deutschland und Österreich

- KWK- Anlagen in Österreich mit deutlich geringeren Betriebsstunden
- Schwierige wirtschaftliche Situation für Bestandsanlagen
- Praktisch keine Neuanlagen; Anlagen vergleichbar mit Berlin Adlershof würden in Österreich derzeit nicht errichtet werden
- Fernwärmebetreiber stehen bei notwendigen Ersatzinvestitionen vor großen Herausforderungen (z. B. Graz)

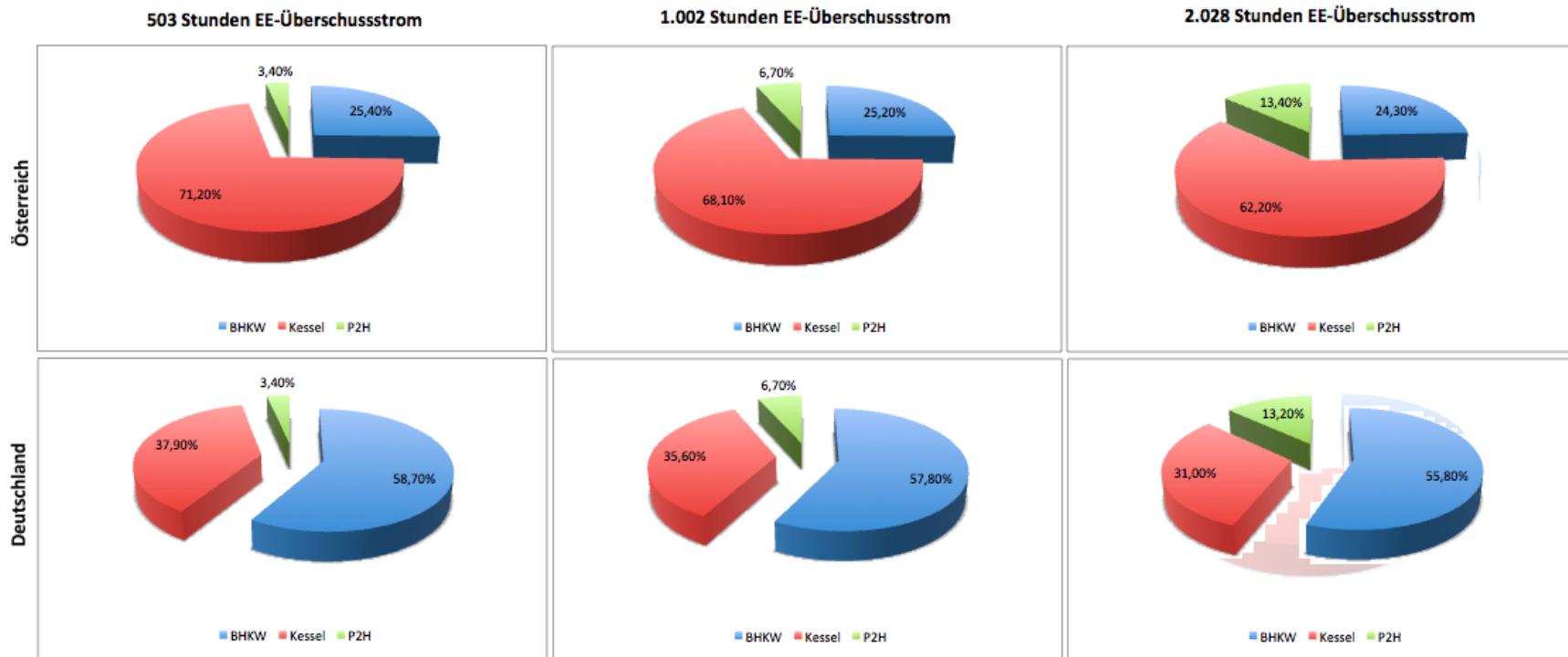
Verwertung von EEX-Strom in P2H-Anlagen (2015)

- Deutschland: Anlageneinsatz nur an 3 Stunden/Jahr (bei stark negativen Preisen, welche die Abgaben- und Umlagenbelastung kompensieren)
- Österreich: Anlageneinsatz an 387 Stunden/Jahr
- Höheres Netzentgelt (Leistungspreis) führt jedoch dazu, dass es wirtschaftlicher ist, den Strom trotzdem nicht abzunehmen
- Auftrennung der gemeinsamen Strompreiszone führt zur Abkopplung der Märkte insbesondere dann, wenn die EEX-Preise für P2H-Anlagen interessant wären

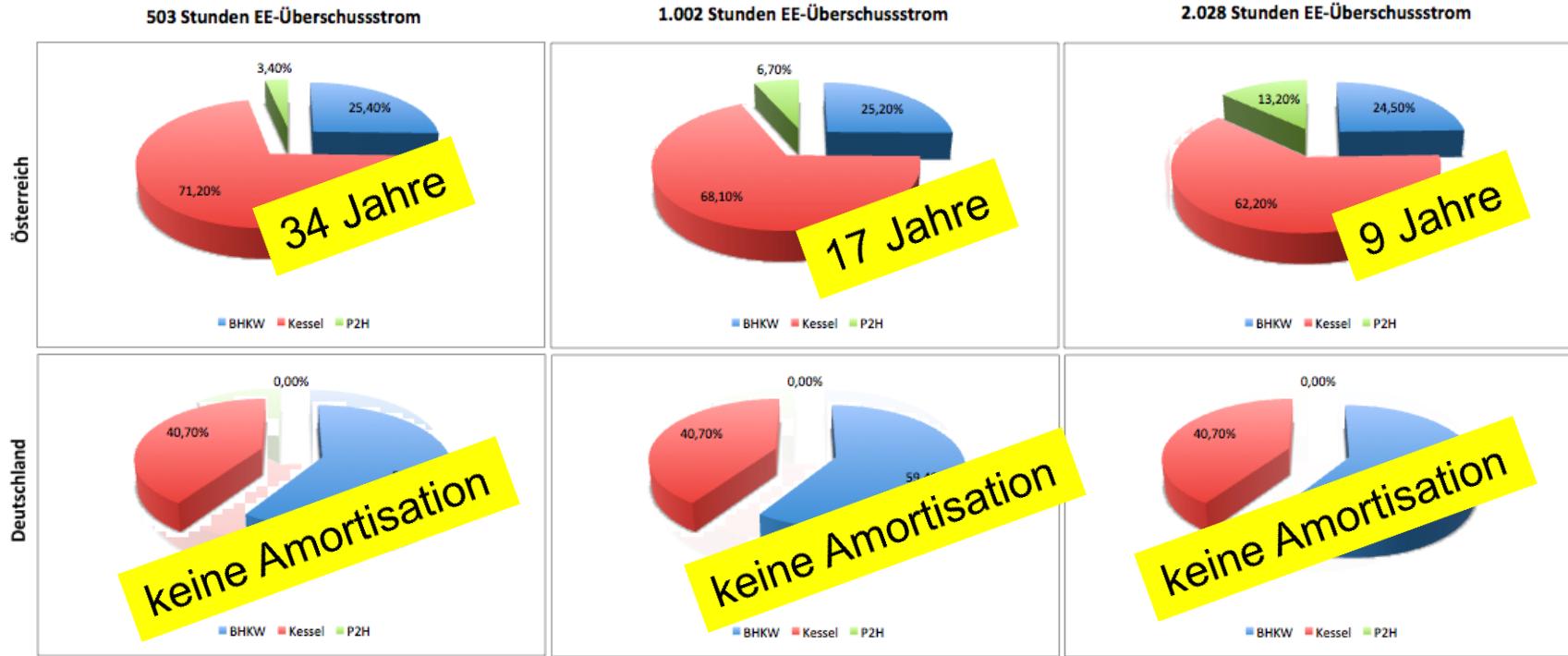
Simulationsergebnisse (mit Abgaben und Umlagen)



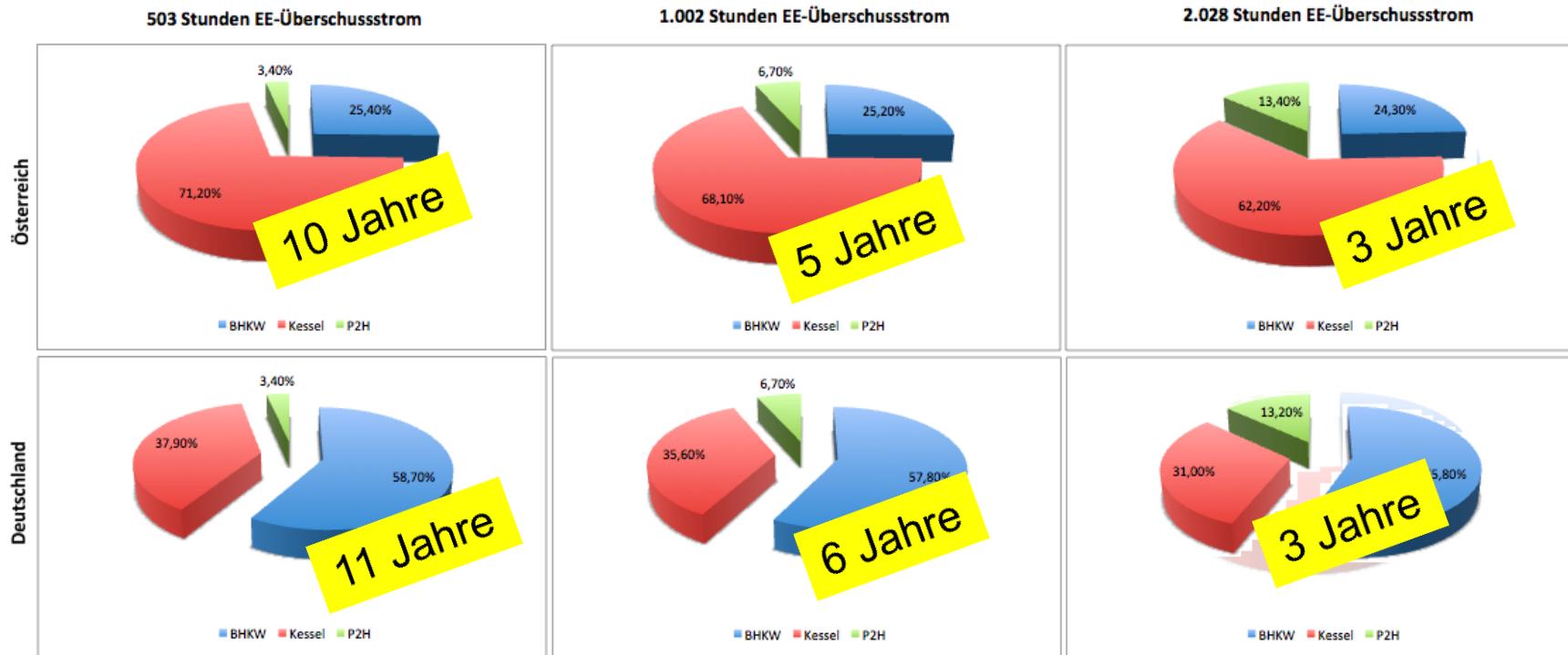
Simulationsergebnisse (bei Befreiung der P2H-Anlage von allen Abgaben und Umlagen)



Amortisationszeiten (mit Abgaben und Umlagen)



Amortisationszeiten (bei Befreiung der P2H-Anlage von allen Abgaben und Umlagen)



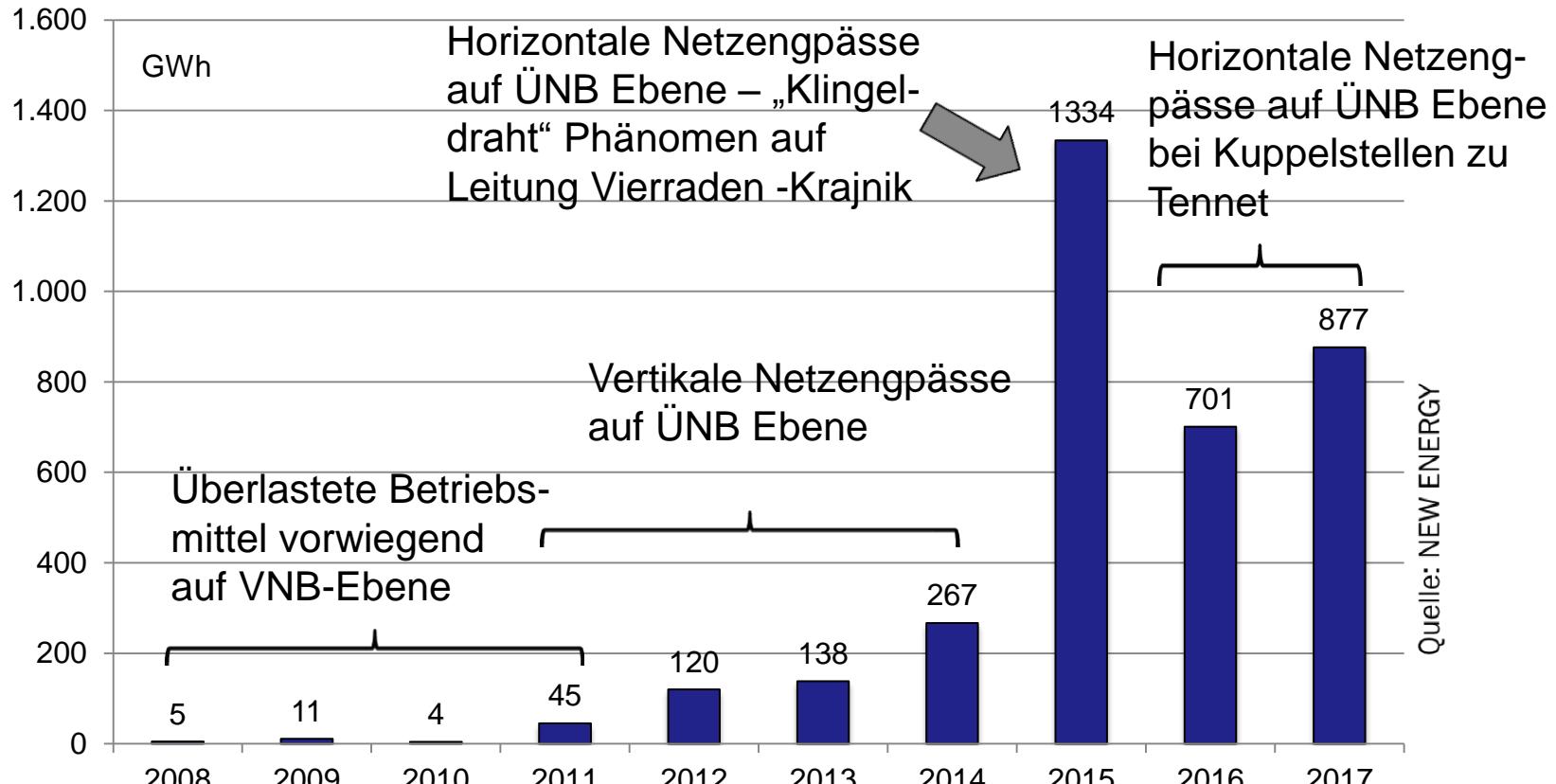
Zusammenfassung

- Regulatorischer Rahmen (Abgaben-/Umlagenstruktur) für P2H-Anlagen ist in Österreich deutlich besser als in Deutschland
- Allerdings sind auch in Österreich selbst mittelfristig kaum wirtschaftliche Potentiale für P2H absehbar
 - Regelenergie wird weiter an Bedeutung verlieren (Geschäftsmodell für P2H-Anlagen in Deutschland ist „tot“)
 - Auch perspektivisch keine ausreichenden Mengen an „Überschussstrom“ in Österreich zu erwarten
 - EEX-Verwertung: ebenfalls keine Potentiale zu erwarten (Trennung der gemeinsamen Strompreiszone Ö/D)

Aktuelle Entwicklungen in Deutschland Weitere Erkenntnisse aus dem Gesamtprojekt

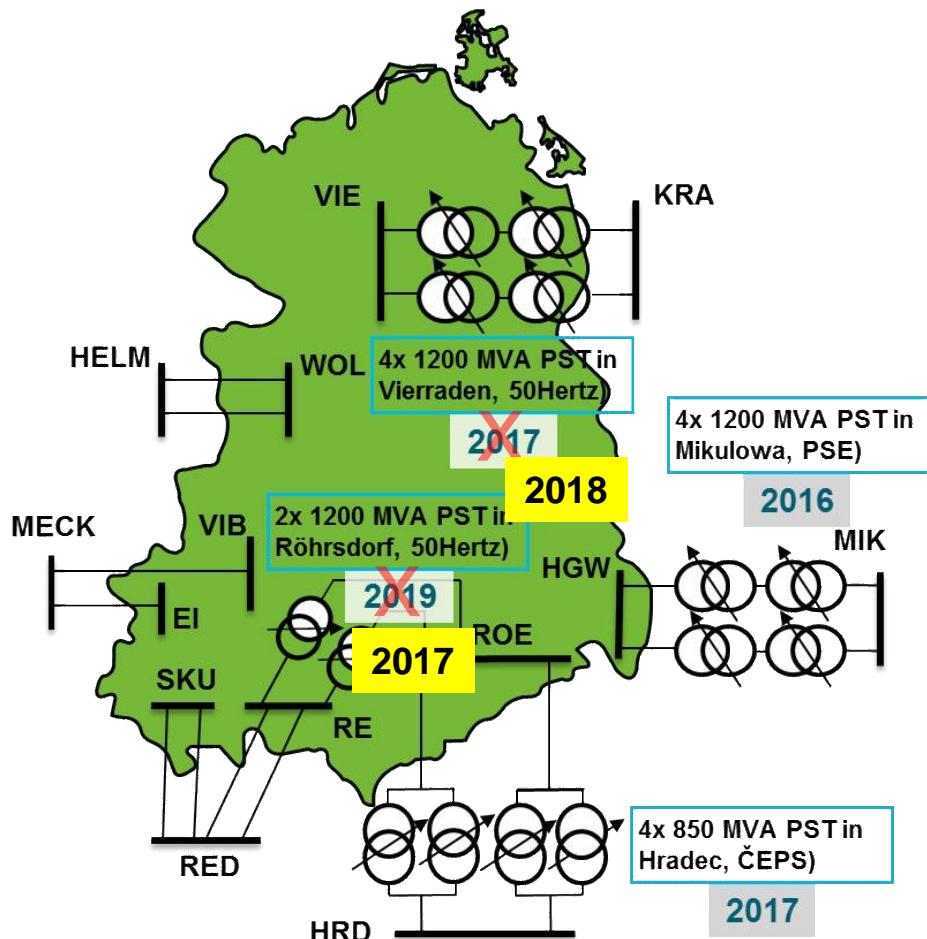
Hauptursachen für EE-Überschussstrom – das „große Bild“

Netzgebiet 50Hertz Transmission



Entwicklung der jährlichen EE-Abregelungen nach § 13 (2) EnWG in Verbindung mit § 14 EEG, welche von 50Hertz Transmission durchgeführt oder angewiesen wurden (Auswertung: NEW ENERGY, Datenquelle: 50Hertz Transmission)

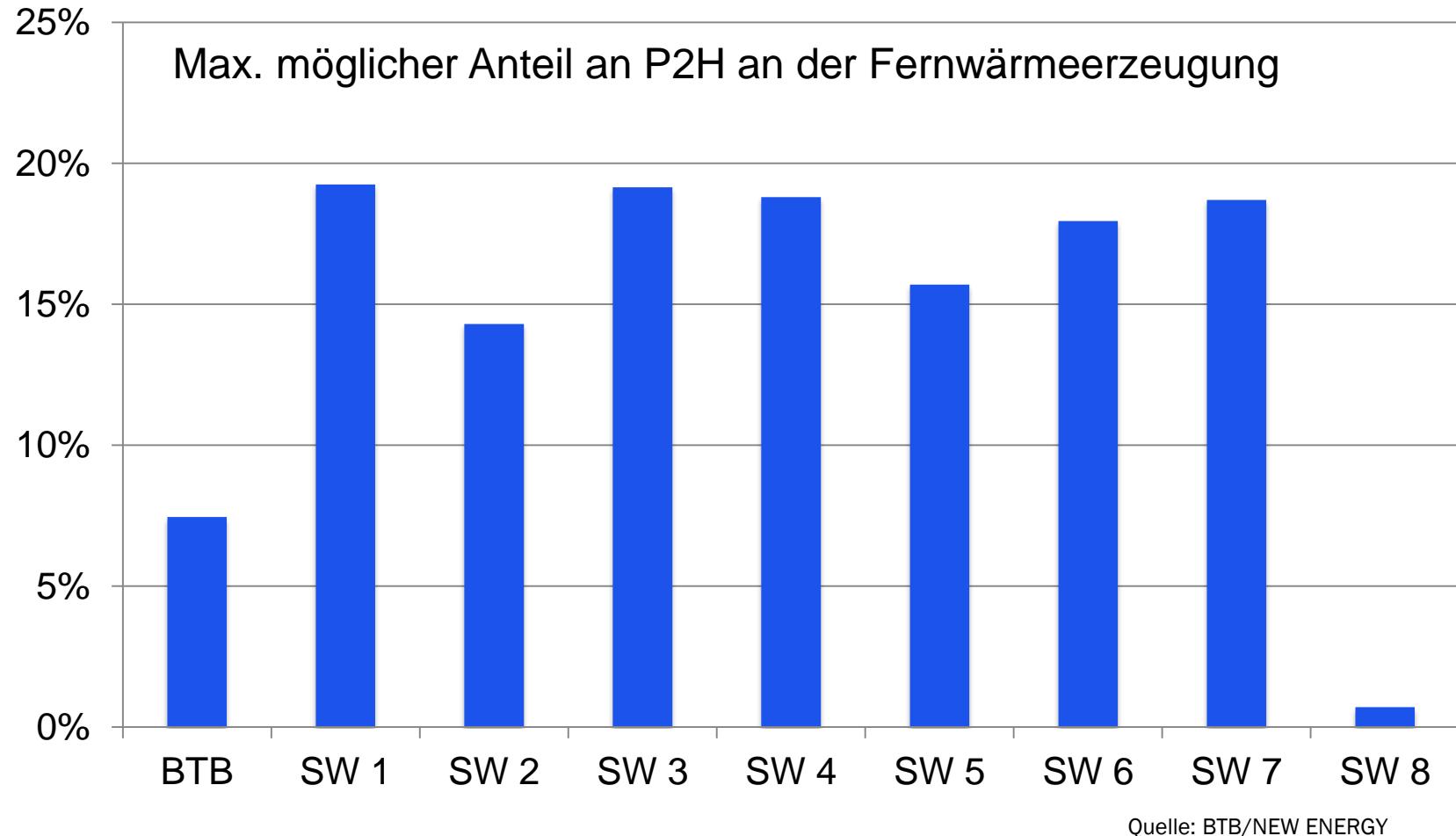
Phasenschieber entscheidend bezüglich des zukünftigen Auftretens von EE-Überschussstrom



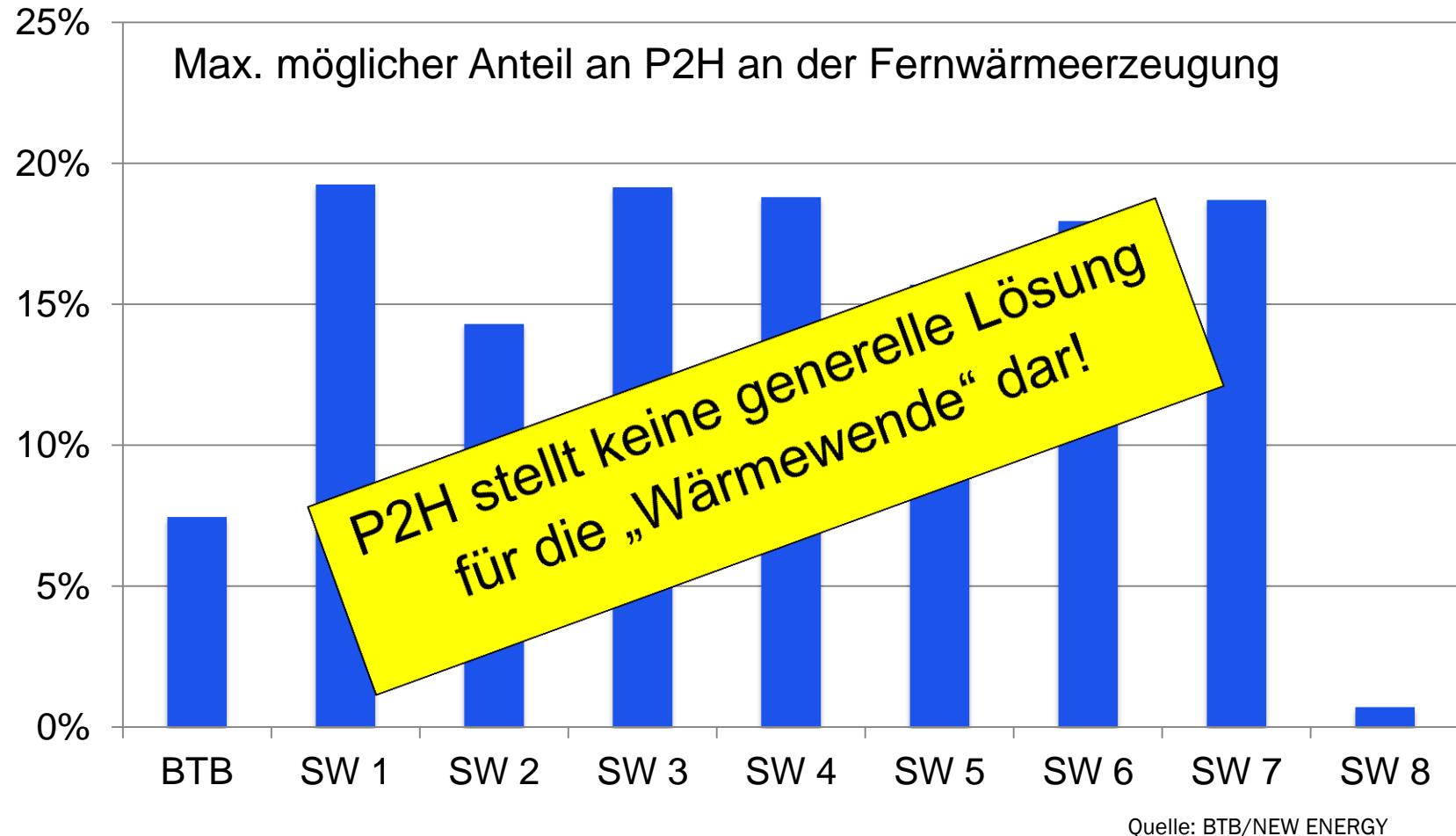
- Phasenschieber vermeiden Engpasssituationen, aber erzeugen zugleich neue
- Neue Engpasssituationen zu erwarten, vor allem an den Kuppelstellen in Richtung TenneT
- Zukünftig sind – allerdings nur bei geschlossenen Querreglern – auch für den Standort Berlin relevante Wirksamkeiten zu erwarten

Quelle: GridLab/50Hertz (2015)
Ergänzungen (gelb): NEW ENERGY

Maximal mögliche Wärmeerzeugung aus P2H-Anlagen bei ausgewählten Stadtwerken (Jahr 2030)



Maximal mögliche Wärmeerzeugung aus P2H-Anlagen bei ausgewählten Stadtwerken (Jahr 2030)



Regelung nach § 13 (6a) EnWG

- Technologiespezifisch – gilt nur für die Kombination von VK- und P2H-Anlagen
- Bilaterale Verträge zwischen Übertragungsnetzbetreiber (Laufzeit: mind. 20 Jahre) und Betreiber (Laufzeit: mind. 10 Jahre)
- Angemessene Entgelte (z.B. Kosten der Anlagen, Betriebskosten)
- Keine Entgelte für Strom, der an die Netze abgegeben wird, dies ist als „totes Recht“ zu verstehen (Netzbenutzungsgebühren und Steuern, aber: die Entgelte werden den Übertragungsnetzbetreibern vergütet)
- Voraussetzung: die Anlage muss effizient in der Lage sein, Netzergasspannungen zu beheben
- Zielgröße: 2 GW installierte Leistung (inkl. Öffnungsklausel)

Regelung § 13 (6a) EnWG ist nach mehr als zwei Jahren weiterhin „totes Recht“.

Aktuelle Entwicklungen im Rechtsrahmen: Änderungen bezüglich Redispatch und Einspeisemanagement

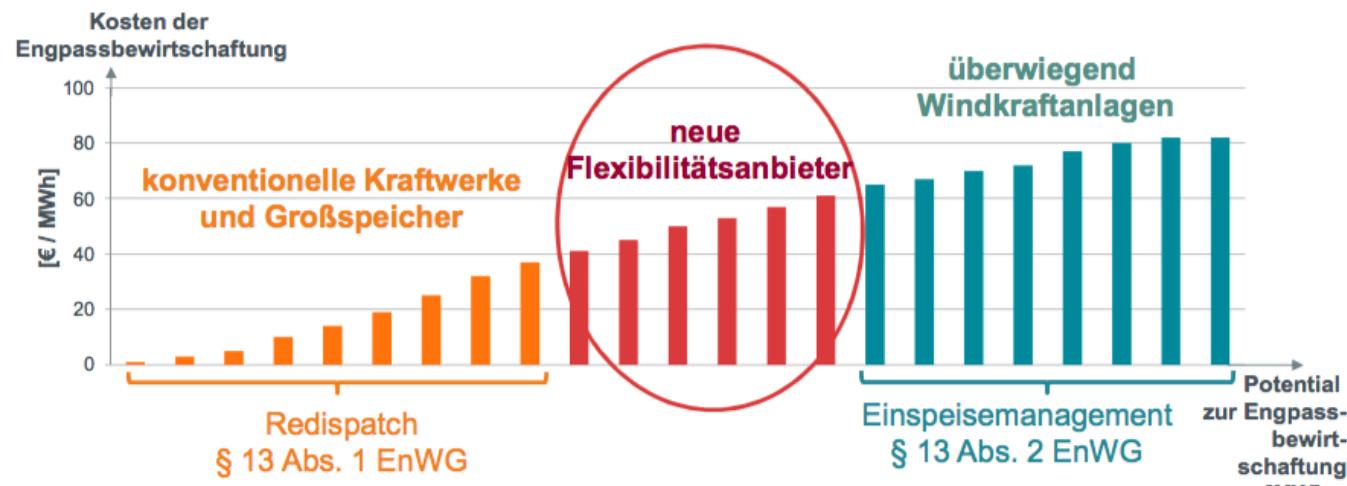
- Verpflichtung zur Teilnahme am Redispatch für alle Einspeiser und Speicher mit Leistung > 100 kW (sowie alle mit IKT-Anbindung)
- Gemeinsame Merit Order aller bisherigen Maßnahmen nach § 13 (1) und § 13 (2) EnWG
- „Angemessener finanzieller Ausgleich“
- Neue Regelungen gelten für Übertragungsnetzbetreiber und Verteilnetzbetreiber gleichermaßen (Adaptierung von § 14 EnWG)
- Inkrafttreten ab 1. Oktober 2020 (geplant)
- **Vermarktung von Flexibilitäten (z. B. über „Flexibilitätsplattformen“) ist damit praktisch nicht mehr möglich (Erzeuger, Speicher, ...)**

200 Mio. Euro Förderung für 5 Reallabore (Schaufenster intelligente Energie)

Beispiel: WindNODE



Die Effizienz der Netzengpassbewirtschaftung kann durch neue Flexibilitätspotentiale gesteigert werden



Lösungsansatz: WindNODE Flexibilitätsplattform

- ✓ Neue Flexibilitätsanbieter für die Netzengpassbewirtschaftung einsetzen
- ✓ Prozesse für die Abstimmung zwischen Netzbetreibern weiterentwickeln
- ✓ Flexibilitäten in der „gelben Ampelphase“ nutzen

Zusammenfassung (2)

- In Deutschland ist auch weiterhin mit EE-Überschussstrom zu rechnen, Charakteristika werden sich wie bisher laufend ändern
- Power-To-Heat („all electric“) ist keine Lösung für die „Wärme-wende“ auf Stadtwerkeebene
- Regelung für P2H-Anlagen nach § 13 (6a) EnWG auch weiterhin „totes Recht“
- Geplante Änderungen von § 13 (1) EnWG stellt die Weichen für weitgehende regulatorische Eingriffe und verunmöglicht Flexibilitätsmärkte bzw. -plattformen (Erzeuger, Speicher)

Danke für die Aufmerksamkeit!

Robert Hinterberger

NEW ENERGY Capital Invest GmbH
ENERGY RESEARCH AUSTRIA

T: +43 /1 / 33 23 560 - 3060

E: Robert.Hinterberger@energyinvest.at

Johannes Hinrichsen

BTB Blockheizkraftwerks- Träger- und
Betreibergesellschaft mbH Berlin

T: +49 / 30 / 34 99 07 - 22

E: Johannes.Hinrichsen@btb-berlin.de

Weiterführende Informationen zu Power-To-Heat unter:

<http://www.power-to-heat.eu>

P2X@BerlinAdlershof ist ein Verbundprojekt im Rahmen des Clusterprojektes „Energiestrategie Berlin Adlershof 2020“.

Förderschwerpunkt EnEff:Wärme des 6. Energieforschungsprogramms der Deutschen Bundesregierung.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages