

Für Mensch & Umwelt

Die Transformation des Energiesystems: Chancen und Herausforderungen für Kommunen und Stadtwerke

Vortrag auf der 10. EUROSOLAR-Konferenz „Stadtwerke mit
Erneuerbaren Energien“, Schwerin

Prof. Dr. Uwe Leprich
Leiter der Abteilung I 2 – Klimaschutz und Energie

09. Mai 2016

Agenda

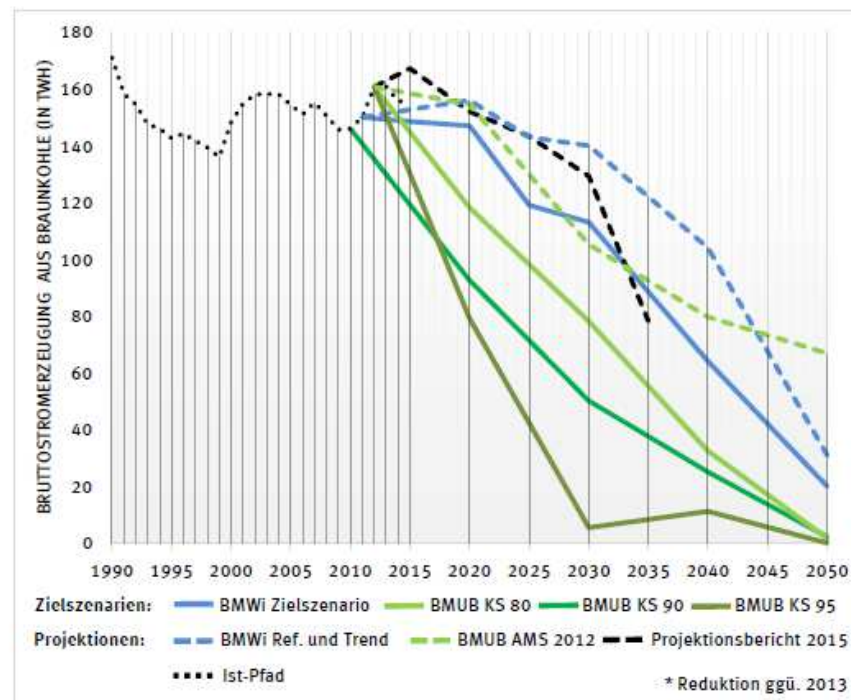
- ▶ Zur Transformation des Energiesystems:
Stand und Agenda 2016
- ▶ Chancen und Herausforderungen auf kommunaler Ebene
 - ▶ Zur Bedeutung der Systemgrenzen
 - ▶ Zentral oder dezentral?
 - ▶ Zubau EE-Anlagen: Wo und wer?
 - ▶ Netzmanagement: Nach welchen Kriterien?
 - ▶ Virtuelle Kraftwerke: offene Türen für Pool-Manager?
 - ▶ Systemgrenze Kommune
 - ▶ dezentrale Kundenbindung / Vertrieb
 - ▶ Bilanzkreisausgleich
 - ▶ Sektorkopplung
- ▶ Ausblick

Transformation 2016 (1)

- ▶ Das Signal von Paris hat Signalwirkung für die Entwicklungsrichtung der Energiesysteme weltweit: Dekarbonisierung
- ▶ Dieses Signal ist in Deutschland im Hinblick auf den geordneten Ausstieg aus der Braun- und Steinkohlenutzung noch nicht angekommen
- ▶ Der steigende Export von Kohlestrom ist ein Ergebnis des gut funktionierenden grenzüberschreitenden Stromhandels und des aktuell wirkungslosen CO₂-Emissionshandels
- ▶ Für die Einhaltung der nationalen Klimaschutzziele ist die weitere Entwicklung der Kohleverstromung entscheidend

Transformation 2016 (2)

Abbildung 6: Reduktionspfade für die Bruttostromerzeugung aus Braunkohle³³



download unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutz-im-deutschen-kraftwerkspark>

Transformation 2016 (3)

- ▶ Der Ausbau der erneuerbaren Energien wird abgebremst:
 - ▶ PV-Ausbau weit unterhalb des Ziels (seit 2014)
 - ▶ Wind Onshore noch über Soll, aber massive Verunsicherung durch kommende Ausschreibungen
 - ▶ Wind Offshore bislang ungeschoren
 - ▶ Ausbau von Bioenergieanlagen faktisch beendet
- ▶ Der weitere Ausbau der KWK ist auch nach der KWK-G-Novelle unsicher; zumindest wurde die ursprüngliche Zielsetzung von rund 150 TWh auf 110 TWh (2020) bzw. 120 TWh (2025) gesenkt.

KWK-Entwicklung 2005-2013

Tabelle 47: Entwicklung der KWK-Nettostromerzeugung im Zeitraum 2005 bis 2013

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nettostromerzeugung	582	597	599	599	558	591	574	591	595
KWK-Nettostromerzeugung	82,4	86,9	86,5	89,2	89,2	97,0	94,1	95,1	96,4
Allgemeine Versorgung	51,5	54,0	51,9	53,8	50,5	53,3	50,9	51,1	49,7
Steinkohlen	13,7	12,4	11,1	11,2	11,6	13,3	12,1	12,8	13,7
Braunkohlen	3,8	3,7	3,7	3,8	3,7	4,2	4	4,2	4,5
Mineralöl	0,7	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1
Gas	31,4	35,1	34,1	35,3	31,2	31,5	30	28,9	25,8
Erneuerbare	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,3	1,5	1,7	2,2
Sonstige	1,6	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,3	3,4
Industrielle KWK-Erzeugung	25,6	25,8	25,8	25,7	26,6	29,8	28,4	28,3	29,7
KWK-Anlagen unter 1 MWel	2,1	2,2	2,4	2,7	2,9	3,3	3,8	4,5	4,9
Biogene KWK*	3,2	4,9	6,4	7,0	9,2	10,6	10,9	11,2	12,0
Anteil KWK in % (bezogen auf die Nettoerzeugung)	14,2%	14,5%	14,4%	14,9%	16,0%	16,4%	16,4%	16,1%	16,2%
*Biogene Anlagen, die nicht in der Statistik der Allgemeinen Versorgung oder Industrie enthalten sind									

Quelle: Stabu 2014, Monatsberichte E-Versorgung 2014, Öko-Institut 2014

Tabelle 44: KWK-Stromerzeugungspotenzial, in TWh

		2020	2030	2040	2050
Gesamt	betriebswirtschaftlich bzw. Basisvariante	k. A. ¹	170	173	173
Fernwärme-KWK	betriebswirtschaftlich	k. A. ¹	113	113	113
Objekt KWK	betriebswirtschaftlich	14	14	14	14
Industrie KWK	Basisvariante	38	43	46	46
Gesamt	volkswirtschaftlich bzw. ambitionierte Variante	k. A. ¹	238	243	244
Fernwärme-KWK	volkswirtschaftlich	k. A. ¹	182	182	182
Objekt KWK	volkswirtschaftlich	3	3	3	3
Industrie KWK	Ambitionierte Variante	45	53	58	59

¹ Die Fernwärme-KWK-Potenziale können frühestens nach dem Ersatz aller Bestandsheizungen in vollem Umfang realisiert werden

Quelle: Prognos, IFAM, IREES

KWK

- als Gas- und Bioenergie-KWK
- flexibel
- dezentral
- vernetzt
- tendenziell strom-/marktorientiert

ist systemisch gesehen eine optimale Ergänzung der fluktuierenden erneuerbaren Energien, solange wir nicht auf die Zielgerade zum 100% EE-System einbiegen

Sie bleibt ein Stiefkind, wenn auch mittelfristig die (Braun-) Kohlekraftwerke im System verbleiben sollen

Transformation 2016 (4)

► Gravierende Defizite bestehen nach wie vor in den Bereichen

- Gebäude
- Verkehr
- Stromeffizienz

Tabelle 1: Trend-Bewertung der Zielerreichung im Monitoring-Bericht (Entwurf vom 05.11.2015)

Indikator	Ist 2014	Ziel in 2020	Trend
Erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch	13,5 %	18 %	● ● ● ● ●
Erneuerbare Energien am Bruttostromverbrauch	27,4 %	mindestens 35 %	● ● ● ● ●
Erneuerbare Energien am Wärmeverbrauch	12,2 %	14 %	● ● ● ● ●
Erneuerbare Energien im Verkehrsbereich	5,6 %	10 %	● ● ● ● ●
Primärenergieverbrauch (unbereinigt)	-8,7 %	-20 % ggü. 2008	● ● ● ● ●
Endenergieproduktivität	1,6 % p. a.	2,1 % p. a. ab 2008	● ● ● ● ●
Bruttostromverbrauch	-4,6 %	-10 % ggü. 2008	● ● ● ● ●
Wärmebedarf Gebäudesektor	-12,4 %	-20 % ggü. 2008	● ● ● ● ●
Endenergieverbrauch Verkehrssektor	1,7 %	-10 % ggü. 2005	● ● ● ● ●
Treibhausgasemissionen	-27 %	-40 % ggü. 1990	● ● ● ● ●

Quelle: Expertenkommission Energiewende-Monitoring, November 2015

Chancen und Herausforderungen der aktuellen System- transformation

Chancen und Herausforderungen: Recht

Entwürfe für neue rechtliche Rahmenbedingungen mit
Einfluss auf kommunale Energieaktivitäten

- ▶ EE-Ausschreibungen (EEG)
- ▶ Bilanzkreisausgleich (Strommarktgesetz)
- ▶ Regionalstromkennzeichnung (Strommarktgesetz)
- ▶ Smart Meter-Rollout (Digitalisierungsgesetz)
- ▶ Netzregulierung (Anreizregulierungsverordnung)
- ▶ Grünbuch Energieeffizienz
- ▶

Chancen und Herausforderungen Zur Bedeutung von Systemgrenzen: zentral oder dezentral?

WIRTSCHAFT MEGAPROJEKT

China plant ein Stromnetz für die ganze Welt

Das globale Stromnetz

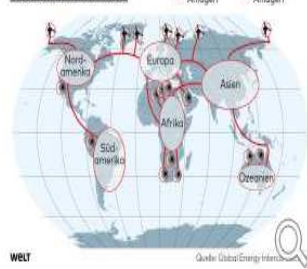
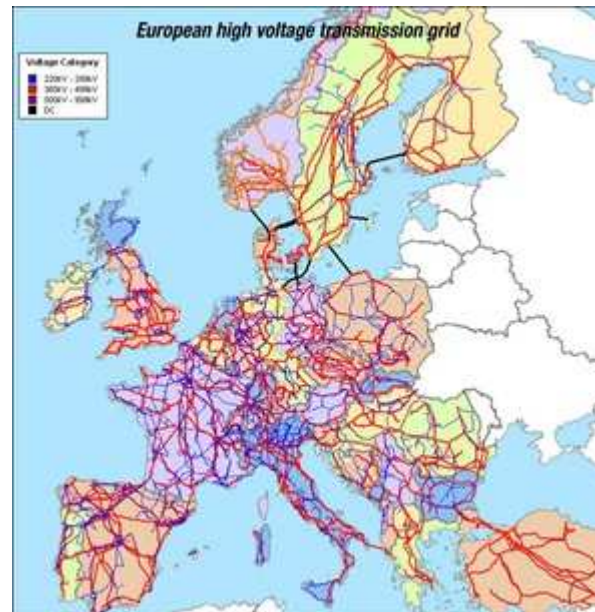


Foto: Infografik Die Welt

Liu sprach vom Ausbau großer Windkraftkapazitäten am Nordpol, die mit Solarparks rund um den Äquator verbunden werden sollten. Grundlage für das Netz sei die Ultrahochspannungstechnik (UHV), mit der China bereits seit rund zehn Jahren Erfahrungen sammle. Dabei werden 800.000 Volt über Gleichstromkabel oder bis zu 1,1 Millionen Volt über Wechselstromsysteme geleitet.



11.12.15



Europäische Kupferplatte?



Das energieautarke Haus in Lehrte/Hannover 2011 Kombination Solarthermie und Langzeitwärmespeicher mit Photovoltaik und Akku

Timo Leukfeldt



**solare
Deckung
Wärme 65 %**

**solare
Deckung
Strom 100 %**

**Heiz- und
Stromkosten
ca. 200 €/a**

(1 WE) 2011, Wohnfläche 162 m², KfW Effizienzhaus 55, Primärenergiebedarf 7 kWh/m²a, HWB 7.900 kWh/a, Koll.B. 46 m³, 45° 0' Südbw., Speicher 9.400 l, Zusatzheizung Stöckholz (Powall OFKA 30 kW); PV Anlage 8,4 kWp + Akku 58 kWh überwiegend zur Eigennutzung

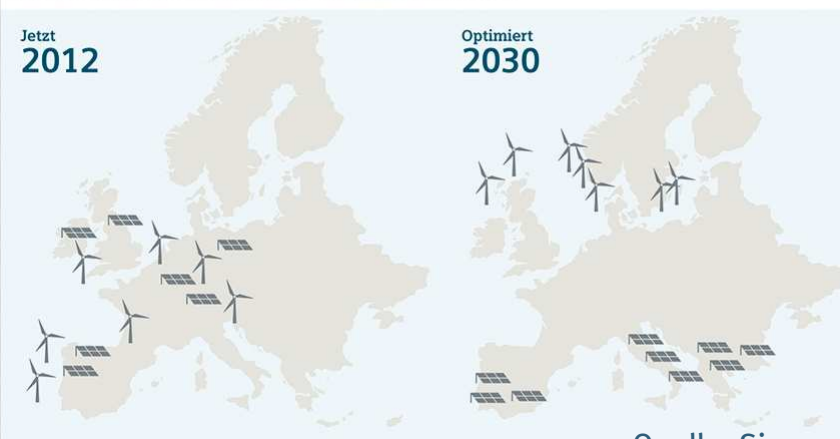
Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukfeldt, Firma Timo Leukfeldt - Energie verbindet

a) Zubau EE-Anlagen: Wo und wer?

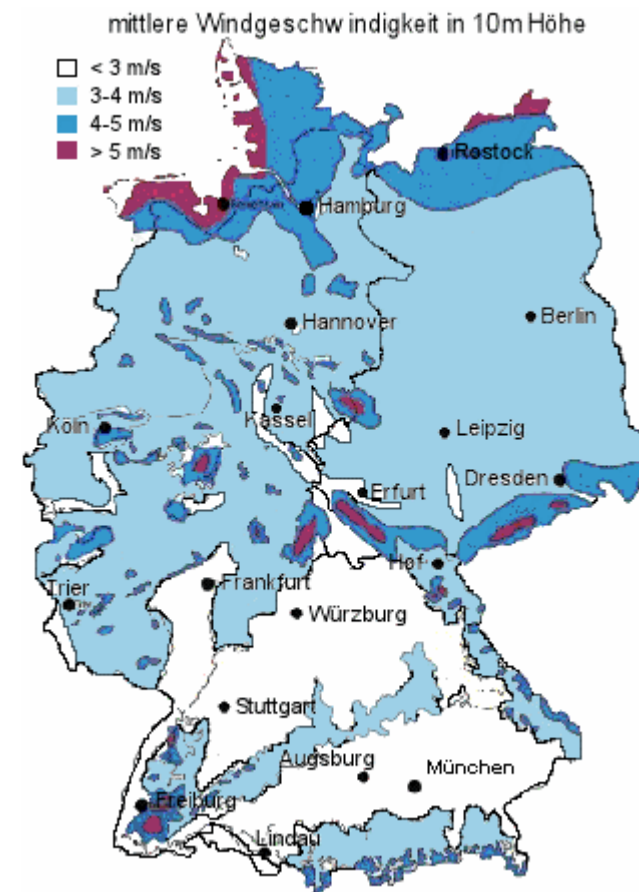
Chancen und Herausforderungen: EE-Zubau: Wo?

- ▶ Nordeuropa und Südamerika plus Welt-Stromnetz?
- ▶ Nordeuropa plus europäische Kupferplatte?
- ▶ Norddeutschland plus deutsche Kupferplatte?

Durch Optimierung der Standorte erneuerbarer Energien in Europa könnten bis 2030 bis zu 45 Mrd. Euro eingespart werden



Quelle: Siemens



- ▶ Nordeuropa und Südamerika plus Welt-Stromnetz?
- ▶ Nordeuropa plus europäische Kupferplatte?
- ▶ Norddeutschland plus deutsche Kupferplatte?
- ▶ ausgewogene Verteilung der Anlagen nach Großregionen?
- ▶ ausgewogene Verteilung der Anlagen nach Bundesländern?
- ▶ ausgewogene Verteilung der Anlagen nach Landkreisen?
- ▶ ...

Chancen und Herausforderungen: EE-Zubau: Wer?

- ▶ nur die kostengünstigsten Unternehmen?
- ▶ nur deutsche Unternehmen?
- ▶ nur öffentliche Unternehmen?
- ▶ nur non-profit-Unternehmen?
- ▶ nur Unternehmen, die in der Region verwurzelt sind?
- ▶ nur Unternehmen, deren Anteilseigner in der Nähe der Anlagen wohnen?
- ▶

Ausschreibungen Windenergie an Land: Akteursvielfalt

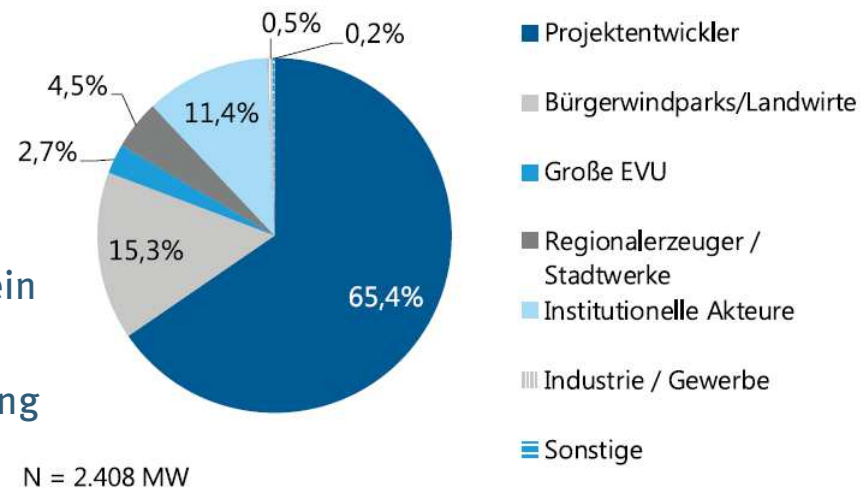
BEDEUTUNG DER AKTEURSVIELFALT:

- Die Akzeptanz der Energiewende in Deutschland beruht zu einem großen Teil auf der Vielfalt der Akteure
- § 2 Abs. 5 EEG 2014: „Bei der Umstellung auf Ausschreibungen soll die Akteursvielfalt bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erhalten bleiben.“

RISIKEN FÜR KLEINE AKTEURE DURCH EINFÜHRUNG VON AUSSCHREIBUNGEN:

- Transaktionskosten
 - Pönalen bei Nichtrealisierung
 - Zuschlags- und Preisrisiko → Erschwerung der Risikokapitaleinwerbung
 - In Auktionen verlorene Kosten können nicht über ein großes Portfolio ausgeglichen werden
- Allgemeiner Abschreckungseffekt zur Vorentwicklung von Projekten

Analyse von Windenergieprojekten der Installationsjahre 2014 bis 2014 (Quelle: Deutsche Windguard 2015)



Ausschreibungen Windenergie an Land: Vorgeschlagene Maßnahmen

BESONDERE AUSSCHREIBUNGSBEDINGUNGEN FÜR BÜRGERENERGIEGESELLSCHAFTEN (§36F ENTWURF EEG):

- **Abgrenzungskriterien:**
 - Mindestens zehn natürliche Personen als stimmberechtigte Mitglieder,
 - Mindestens 51 % der Stimmrechte bei natürlichen Personen, die seit mindestens einem Jahr in dem Landkreis in dem die WEA errichtet werden sollen, gemeldet sind,
 - Kein Mitglied trägt mehr als 10 % der Stimmrechte an der Gesellschaft,
 - Weder die Gesellschaft noch ihre Mitglieder haben in den vergangenen 12 Monaten vor Gebotsabgabe einen Zuschlag für eine WEA an Land erhalten.
- **Besondere Ausschreibungsbedingungen:**
 - Bei Gebotsabgabe muss keine BImSchG-Genehmigung vorliegen (frühe Ausschreibung)
 - Unterteilung in eine Erst- und Zweitsicherheit in Höhe von jeweils 15 €/kW. Letztere ist erst nach Erteilung der BImSchG-Genehmigung zu leisten.

Ausschreibungen Windenergie an Land: Bewertung der Vorschläge aus Sicht des UBA

POSITIV:

- Einführung eines Vorschlags zur Abgrenzung von Bürgerenergiegesellschaften
- Frühe Ausschreibung: Bieter hat bereits zu einem frühen Zeitpunkt Gewissheit über den Zuschlag und dessen Höhe
- Finanzielle Vorleistung zur Teilnahme an Ausschreibungen sinkt

NEGATIV:

- Deutlich größere Unsicherheit bei der Kosten- und Ertragskalkulation (z.B. durch Betriebsbeschränkungen aufgrund von Arten- oder Immissionsschutz) → Kostenrisiko
- Wettbewerbsnachteil: zusätzliches Kostenrisiko muss durch Risikoaufschlag kompensiert werden
- Erstsicherheit bzw. Pönale stellen in Verbindung mit den genannten Auswirkungen immer noch ein restriktives Risiko für finanzschwache Akteure dar

→ Ein wirksamer Schutz von kleinen Akteuren bzw. Bürgerenergiegesellschaften ist nur durch eine Befreiung von der Pflicht zur Teilnahme an Ausschreibungen zu erreichen.

Ausschreibungen Windenergie an Land: Kommunen und Stadtwerke im Rahmen von Ausschreibungen

AUSGANGSLAGE:

- Herausforderung bei Ausschreibungen ist die Verfügbarkeit von Flächen, um einen ausreichenden Wettbewerb zu gewährleisten
- Kommunen spielen bei der Bereitstellung von Flächen für die Windenergie eine große Rolle

HERAUSFORDERUNGEN/ CHANCEN:

- Stadtwerke fallen nicht unter Ausnahmeregelung → Teilnahme an Ausschreibungen
 - Im Gegensatz zu externen Projektierern haben Stadtwerke meist gute lokale Kenntnisse, die bei der Projektentwicklung von Vorteil sein können
 - Etablierte Zusammenarbeit mit kommunalen Entscheidungsträgern und Behörden
 - Ggf. höhere Realisierungswahrscheinlichkeit von Projekten aufgrund der besseren Ortskenntnis (z.B. Akzeptanz, ausgewiesene Flächen, Netzzugang)
- Stadtwerke als Gewinner des Ausschreibungssystems??

Zwischenfazit EE-Zubau

- ▶ Für Stadtwerke und Kommunen ist eine breite regionale Verteilung des Zubaus von EE-Anlagen wichtig
- ▶ Für Stadtwerke und Kommunen ist wichtig, dass Akteure zum Zug kommen, die zur lokalen Akzeptanz der Anlagen beitragen können
- ▶ Für Stadtwerke und Kommunen ist wichtig, dass die Investitionsrisiken überschaubar bleiben

b) Netzmanagement im Verteilnetzbereich: Nach welchen Kriterien?

Chancen und Herausforderungen: Netze

Szenario B1 2025/ alle Leitungsprojekte



Quelle: VDE | FNN/Übertragungsnetzbetreiber

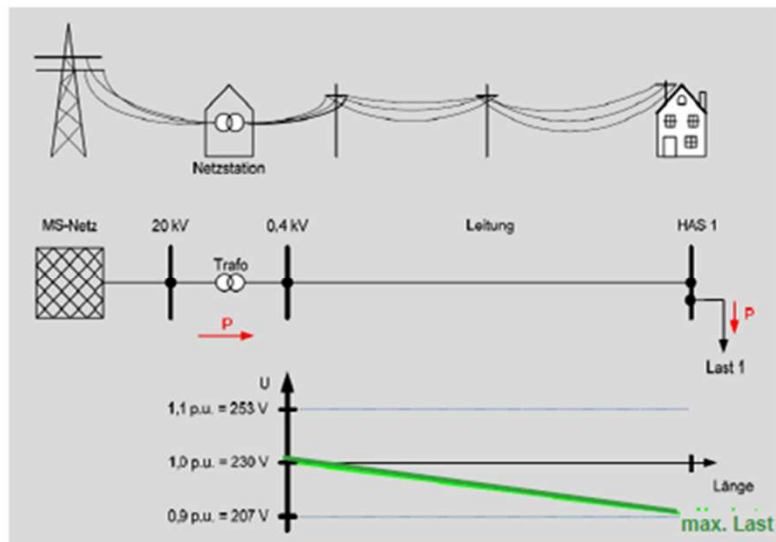
Netzentwicklungsplan Strom 2025, Version 2015, 2. Entwurf

Unsicherheiten

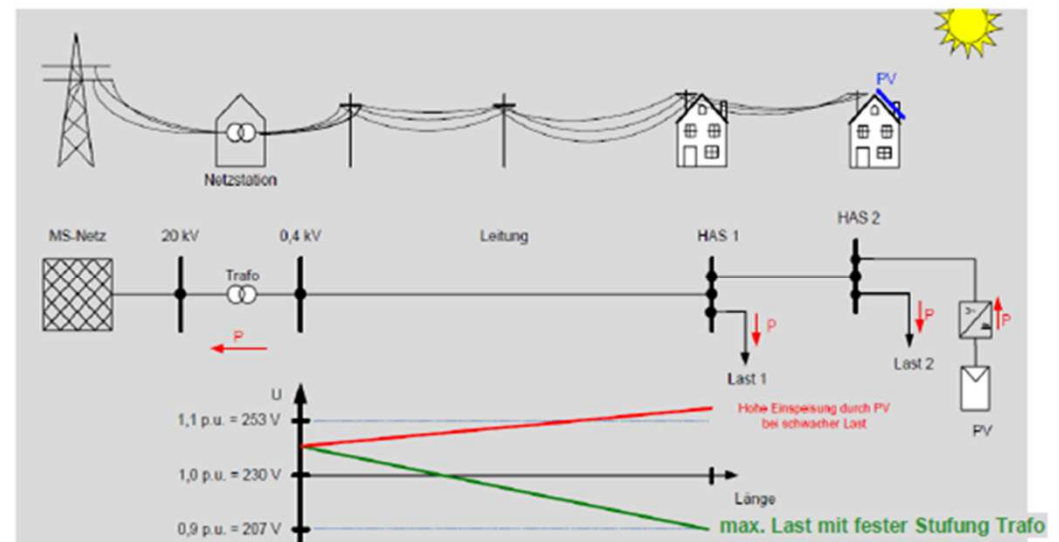
- Wo werden die Anlagen gebaut?
- Wird es unterschiedliche Preiszonen geben?
- Wann dürfen Anlagen abgeregelt werden?
- Lässt sich durch einen verstärkten dezentralen Angebots-/Nachfrageausgleich der Ausbaubedarf verringern?
-

Beitrag zu einem stabilen und zuverlässigen Netzbetrieb: Spannungsqualität im NS-Netz

- Ausschließlich Verbraucher am Netz
→ Unidirektionaler Leistungsfluss



- Verbraucher und Erzeuger am Netz
→ Bidirektionaler Leistungsfluss



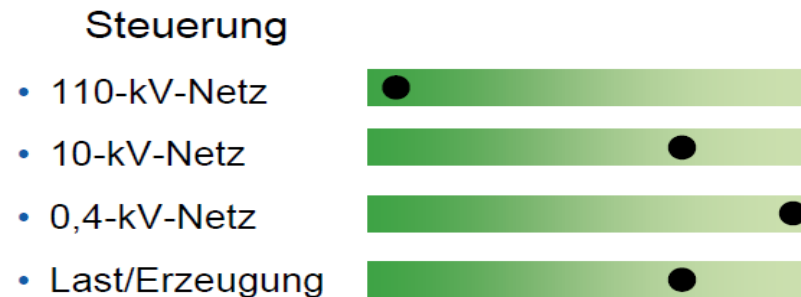
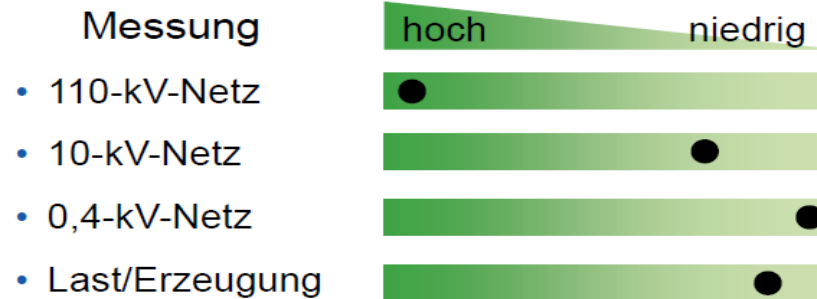
- Zentrale Spannungsregelung möglich

- Lösungen zur Spannungshaltung:
 - direkt über dynamischen Spannungsregler oder
 - indirekt über blindleistungsregelungsfähige Wechselrichter

Quelle: SMA Solar Technology 2011

Beitrag zu einem stabilen und zuverlässigen Netzbetrieb: Messung und Steuerung im Verteilnetz

- Heute:



- Zukünftig ist zusätzliche Mess- und Steuertechnik im Verteilnetz notwendig, um eine sichere Netzführung zu gewährleisten
- Zudem wird eine vorausschauende Netzplanung unter Berücksichtigung von Last- und Einspeisemanagement erforderlich

Chancen und Herausforderungen: Netze

§14 Abs. 2 EnWG

(2) Bei der Planung des Verteilernetzausbaus haben Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen die Möglichkeiten von Energieeffizienz- und Nachfragesteuerungsmaßnahmen und dezentralen Erzeugungsanlagen zu berücksichtigen. Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung ohne Zustimmung des Bundesrates allgemeine Grundsätze für die Berücksichtigung der in Satz 1 genannten Belange bei Planungen festzulegen.

Diese Verordnungsermächtigung wurde bis heute nicht ausgefüllt; daher existiert auch keine regulatorische Absicherung der mit solchen Aktivitäten verbundenen Kosten

Zwischenfazit Netze

- ▶ Für Stadtwerke als Verteilnetzbetreiber werden die Anforderungen mit zunehmender Dezentralisierung der Erzeugung steigen.
- ▶ Das gilt umso mehr, je stärker dezentrale Netze zur Systemstabilität und –sicherheit beitragen müssen.
- ▶ Investitionen in mehr „Netzintelligenz“ sind den Netzbetreibern regulatorisch häufig versperrt.
- ▶ Auch die Novelle der Anreizregulierungsverordnung adressiert dieses Thema nur defensiv.

c) Virtuelle Kraftwerke: Offene Türen für Pool-Manager?

Chancen und Herausforderungen: VK

„Ein virtuelles Kraftwerk ist eine Zusammenschaltung von kleinen, dezentralen Kraftwerken, wie zum Beispiel Windenergieanlagen, Blockheizkraftwerken, Photovoltaikanlagen, Kleinwasserkraftwerken und Biogasanlagen sowie auch von abschaltbaren Lasten zu einem Verbund. Die Anlagen werden gemeinsam von einer zentralen Warte aus gesteuert.“ (Definition nach RWE)

Vermarktungsmöglichkeiten

- ▶ Regelenenergiemärkte außer Primärregelung
- ▶ Intraday
- ▶ künftig evtl. Netzlastmanagement
- ▶ künftig evtl. Bilanzkreisausgleich

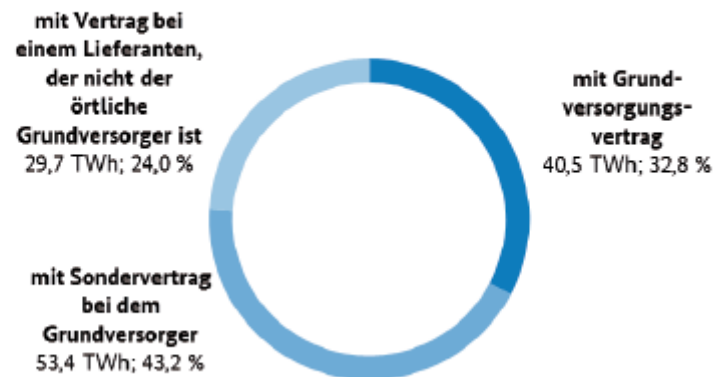
Je mehr Marktzutrittsbarrieren abgebaut werden, desto mehr Chancen für Stadtwerke als „Pool-Manager“ ergeben sich dadurch

d) Systemgrenze Kommune

Chancen und Herausforderungen: Vertrieb

- Das Rückgrat des Vertriebs auf Stadtwerkeebene sind die Grundversorgung und die Sonderverträge mit den „treuen“ Kunden

Vertragsstruktur von Haushaltskunden, Stand 2014
Menge und Verteilung



Quelle: Bundesnetzagentur Monitoring-bericht 2015

Chancen und Herausforderungen: Vertrieb

- ▶ Ökostromangebote sind und bleiben problematisch, da sie in aller Regel keine zusätzlichen Klimaschutzbeiträge erbringen. Bieten „regionale Grünstromangebote“ eine Perspektive für Stadtwerke?
- ▶ EE-Anteile in der Stromkennzeichnung (lt. BMWi-Eckpunktepapier: EEG-geförderter Anteil + „sonstige erneuerbare Energien“) können „regional“ gefärbt werden
- ▶ Ziel: Steigerung der Akzeptanz der Energiewende vor Ort
- ▶ Daraus abzuleitende Fragen u.a.:
 - Verstehen Kunden, wenn für Anteile in der Stromkennzeichnung Herkunftsnachweise **und** Regionalnachweise entwertet werden? Wird es bspws. Regionalprodukte mit HKN aus Norwegen und Regionalnachweise aus der „Nachbarschaft“ geben?
 - Wie gliedern Labelgeber diese neuen Ideen in die Labels ein?
 - Wechseln Kunden aus dem gewählten Ökostrom in den Regionalstrom? Tritt der Regionalstrom also in offene Konkurrenz zum Ökostrom?...

Chancen und Herausforderungen: Vertrieb

Digitalisierung / Monitoring / Steuerung – Energiewende 4.0?

- ▶ Smart Meter als Systemveränderer?
 - ▶ mehr Einsparung durch die Kunden?
 - ▶ Identifizierung von lukrativen Lastverlagerungspotenzialen?
 - ▶ bessere Prognosen zum besseren Bilanzkreisausgleich?
- ▶ Kundendaten als Türöffner für neue Geschäftsmodelle?
 - ▶ Strom/Gas gratis für den Zugang zu Kundendaten? (Google-Modell)
 - ▶ Strom/Gas gratis bei vorzeitigem Gerätewechsel? (Apple-Modell)
 - ▶ Strom-/Gasvertrieb nur noch über zentrale Plattformen? (Uber-Modell)

Zwischenfazit Vertrieb

- ▶ Stadtwerke unterliegen bei wechselwilligen Kunden einem harten bundesweiten Wettbewerb
- ▶ Entsprechend sinken die Margen, vor allem bei Industrie- und Gewerbekunden
- ▶ Dem Strom eine besondere ökologische und/oder regionale Qualität zu verleihen und dadurch die Kundenbindung auf kommunaler Ebene zu festigen, ist als problematisch zu beurteilen und bietet wenig Perspektiven
- ▶ Eine ehrliche Kommunikation gegenüber den Kunden sollte als die solideste Vertriebsstrategie angesehen werden
- ▶ Ob die Digitalisierung gravierende Veränderungen mit sich bringt, lässt sich derzeit nur schwer abschätzen

§1a Strommarktgesetz

(2) Das Bilanzkreis- und Ausgleichsenergiesystem hat eine zentrale Bedeutung für die Gewährleistung der Elektrizitätsversorgungssicherheit. Daher sollen die Bilanzkreistreue der Bilanzkreisverantwortlichen und eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung der Bilanzkreise sichergestellt werden.

(3) Es soll insbesondere auf eine Flexibilisierung von Angebot und Nachfrage hingewirkt werden. Ein Wettbewerb zwischen effizienten und flexiblen Erzeugungsanlagen, Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie und Lasten, eine effiziente Kopplung des Wärme- und des Verkehrssektors mit dem Elektrizitätssektor sowie die Integration der Ladeinfrastruktur für Elektromobile in das Elektrizitätsversorgungssystem sollen die Kosten der Energieversorgung verringern, die Transformation zu einem umweltverträglichen, zuverlässigen und bezahlbaren Energieversorgungssystem ermöglichen und die Versorgungssicherheit gewährleisten.

§8 Stromnetzzugangsverordnung

(2) Die einzelnen Betreiber von Übertragungsnetzen sind verpflichtet, innerhalb ihrer jeweiligen Regelzone auf 15-Minutenbasis die Mehr- und Mindereinspeisungen aller Bilanzkreise zu saldieren. Sie haben die Kosten und Erlöse für den Abruf von Sekundärregelarbeit und Minutenreservearbeit sowie im Fall einer nach § 27 Absatz 1 Nummer 21a getroffenen Festlegung auch die Kosten für die Vorhaltung von Regelenergie aus Sekundärregelleistung und Minutenreserveleistung im festgelegten Umfang als Ausgleichsenergie den Bilanzkreisverantwortlichen auf Grundlage einer viertelstündlichen Abrechnung in Rechnung zu stellen. Die Preise, die je Viertelstunde ermittelt werden, müssen für Bilanzkreisüberspeisungen und Bilanzkreisunterspeisungen identisch sein. Die Abrechnung des Betreibers von Übertragungsnetzen gegenüber den Bilanzkreisverantwortlichen soll den gesamten Abrechnungszeitraum vollständig umfassen. Die Abrechnung hat spätestens zwei Monate nach dem jeweiligen Abrechnungsmonat zu erfolgen. Die Frist kann auf Antrag des Betreibers von Übertragungsnetzen von der Regulierungsbehörde verlängert werden.“

Zwischenfazit Bilanzkreisausgleich

Das Ziel einer höheren Bilanzkreistreue ist für kommunale Vertriebe mit Chancen und Herausforderungen verbunden:

- ▶ Es bietet ihnen die Chance, verstärkt dezentrale Optionen wie z.B. vorhandene dezentrale Erzeugungsanlagen und Speicher, aber auch Lastmanagementmöglichkeiten bei den Kunden zu erschließen.
- ▶ Die Herausforderung besteht darin, dieses so kostengünstig wie möglich zu bewerkstelligen, um beim Vertrieb konkurrenzfähig zu bleiben.

Chancen und Herausforderungen: Sektorkopplung

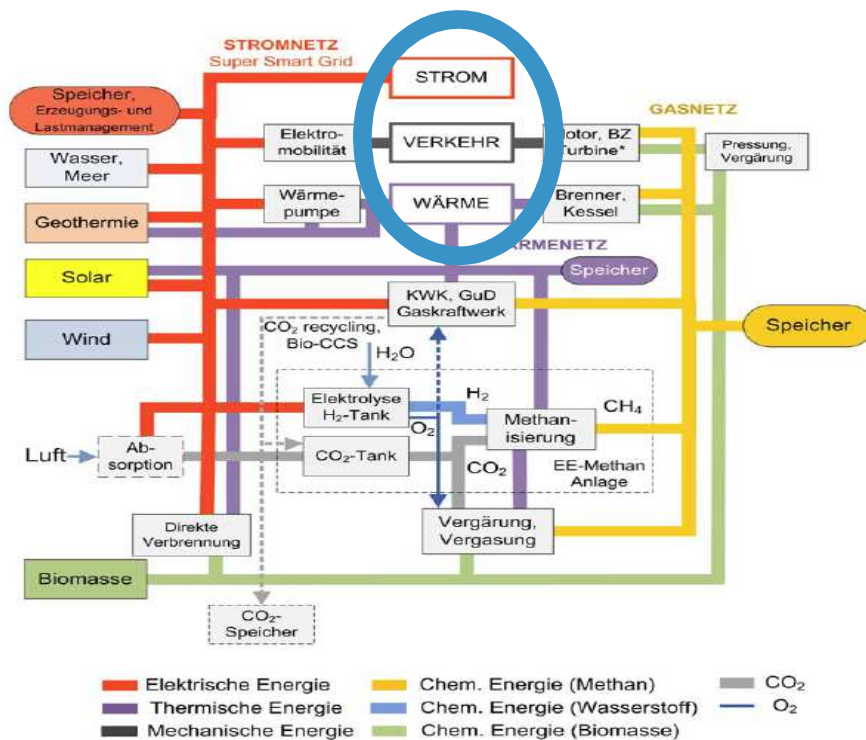
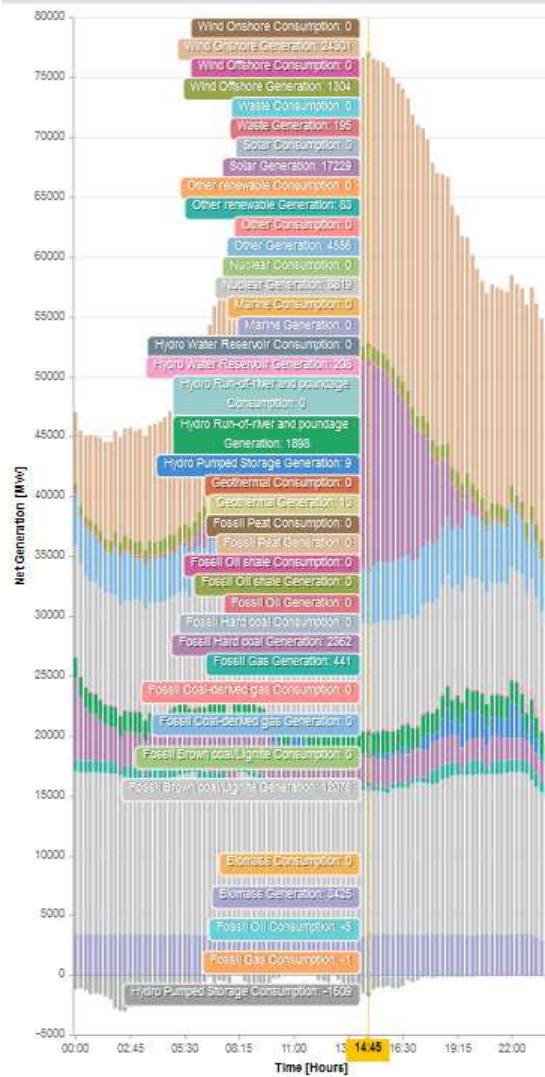


Abbildung 3.17: Struktur einer zukünftigen Energieversorgung mit erneuerbaren Energien auf Basis gekoppelter Strom-, Gas- und Wärmenetze mit EE-Methan als chemischem Energieträger und Langzeitspeicher, angelehnt an [Sternier 2009]

Perspektivisch
wachsen Strom-,
Wärme- und
Verkehrssystem
stärker
zusammen

Quelle: Sternier 2012

Chancen und Herausforderungen: Sektorkopplung Stromüberschüsse aus FEE-Erzeugung?



2. Juni 2015

Wind Onshore	24.301
Wind Offshore	1.304
PV	17.229
Biomasse	3.425
Rest EE	2.208
	48.467
Braunkohle	12.076
Atom	8.819
Steinkohle	2.362
Sonst	5.192
	28.449
Summe	76.916

Quelle: ENTSO-E 2015

Chancen und Herausforderungen: Sektorkopplung Ausfallarbeit durch Abregelung

Abbildung 23: Ausfallarbeit verursacht durch EMM in GWh

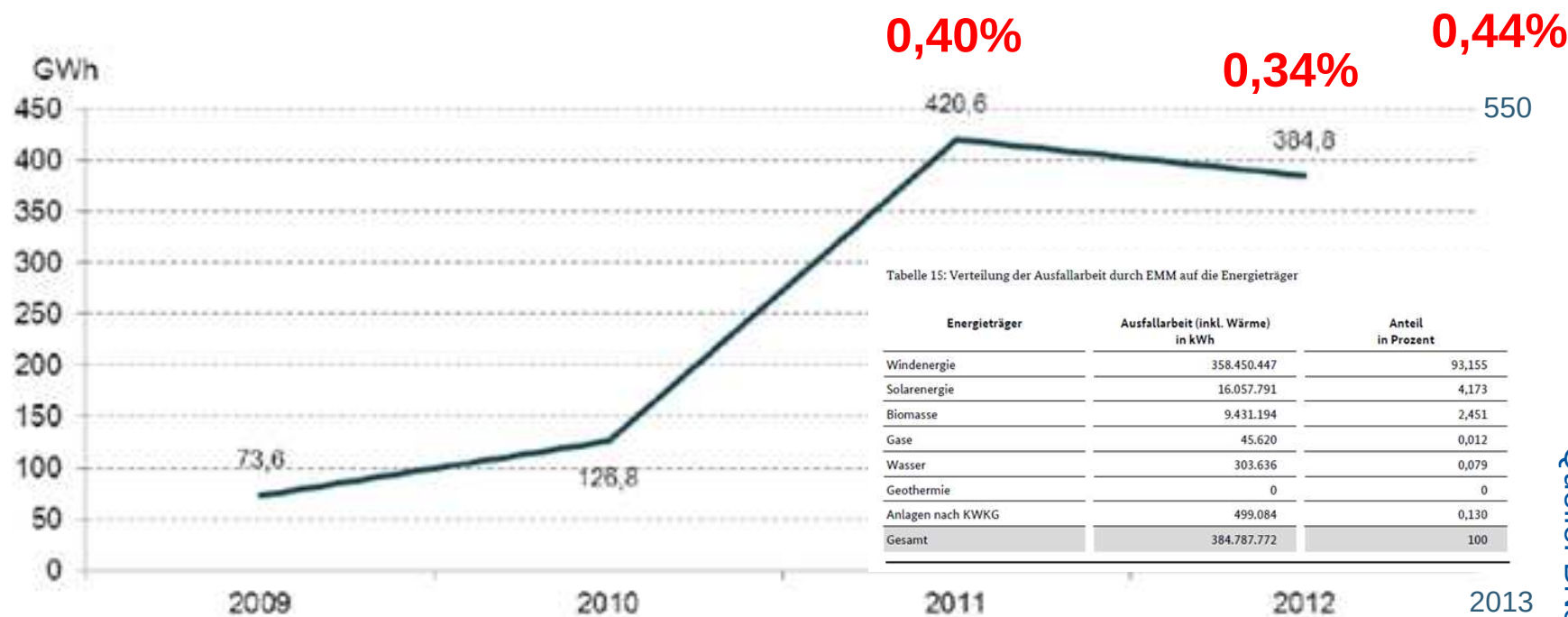
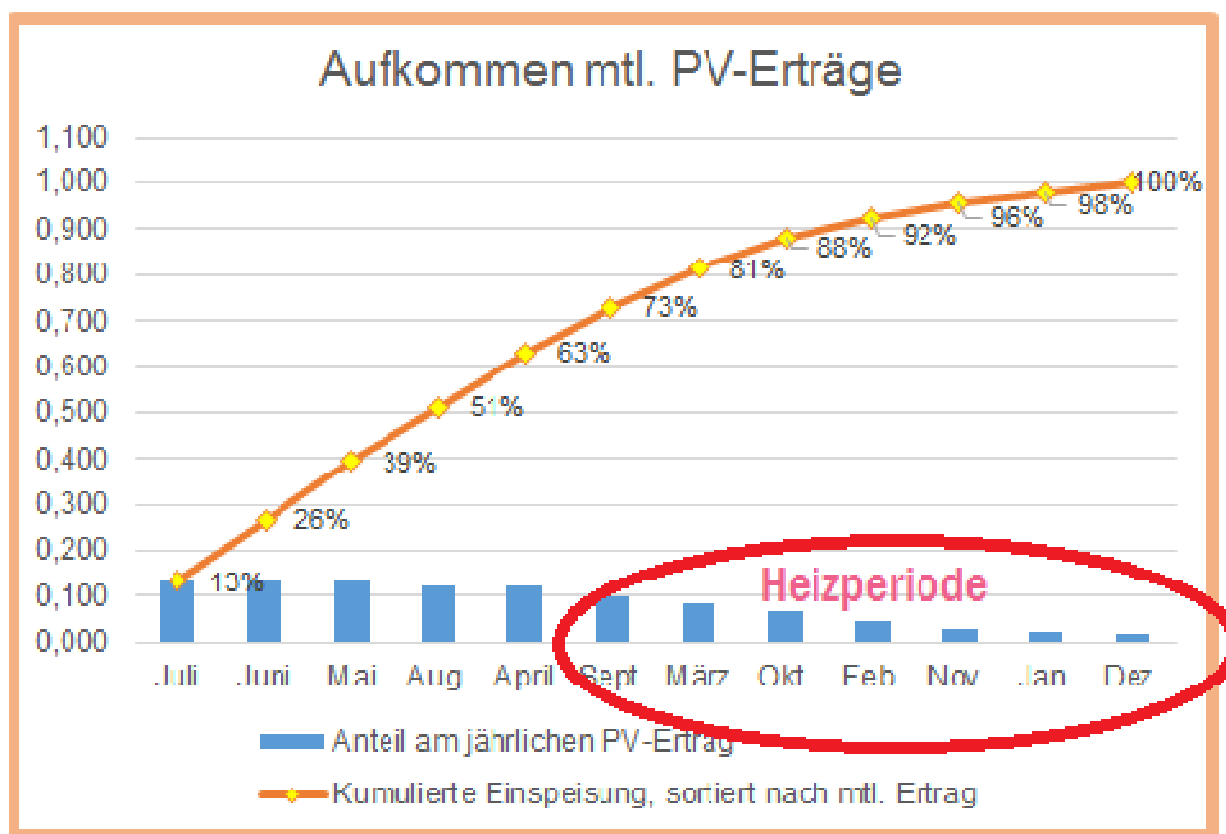


Tabelle 15: Verteilung der Ausfallarbeit durch EMM auf die Energieträger

Energieträger	Ausfallarbeit (inkl. Wärme) in kWh	Anteil in Prozent
Windenergie	358.450.447	93,155
Solarenergie	16.057.791	4,173
Biomasse	9.431.194	2,451
Gase	45.620	0,012
Wasser	303.636	0,079
Geothermie	0	0
Anlagen nach KWKG	499.084	0,130
Gesamt	384.787.772	100

Quelle: BNetzA 2013

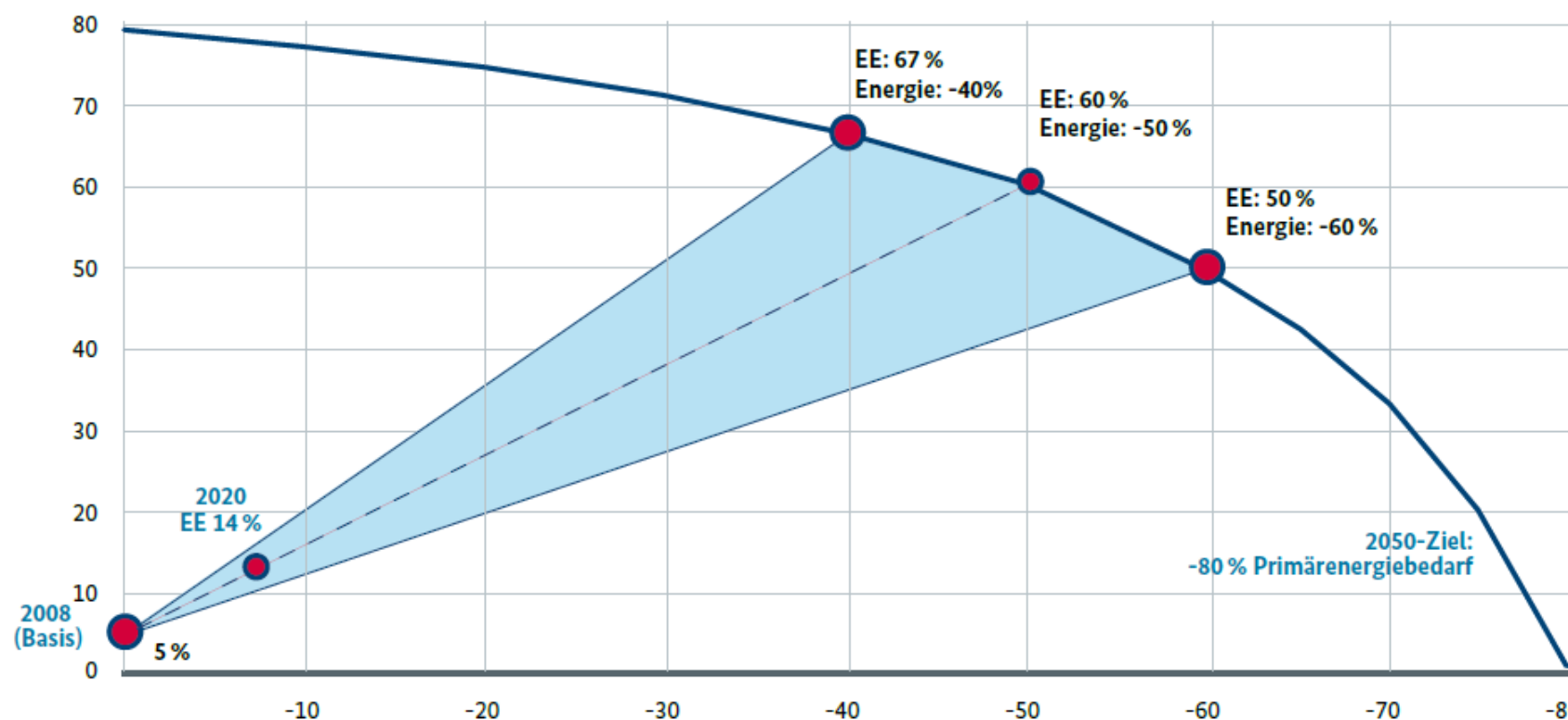
Chancen und Herausforderungen: Sektorkopplung Mit PV heizen?



Quelle: IZES 2015

Chancen und Herausforderungen: Sektorkopplung Neue Balance im Wärmesektor!

Abbildung 6: (möglicher) Zielkorridor aus Energieeinsparung und Erhöhung des EE-Anteils von 2008 bis 2050
in Prozent



Quelle: BMWi 2014

- ▶ Wärmenetze können einen erheblichen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung liefern
- ▶ eine kostenminimale Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien in Gebäuden ermöglichen
- ▶ unterschiedliche erneuerbare Energien in Netze einspeisen
- ▶ Wärmenetze sind notwendig, um eine effiziente und effektive Nutzung von großen, erneuerbaren Wärmeströmen (z.B. Tiefengeothermie) in Ballungsgebieten zu ermöglichen
- ▶ Kommunale Wärmepläne sind eine wichtige Grundlage, um Quartiere zu identifizieren, die für einen Wärmenetzanschluss in Frage kommen
- ▶ Ein erfolgreicher Ausbau von kommunalen Wärmenetzen macht eine intensive, persönliche Beratung potenzieller Kunden erforderlich

Zwischenfazit Sektorkopplung

- ▶ Ohne Zweifel stellt die verstärkte Kopplung des Strom- mit dem Wärmesektor eine zukunftssträchtige Möglichkeit dar, über die wärmetechnische Sanierung hinaus zu signifikanten CO₂-Reduktionen zu gelangen.
- ▶ Die Königsoption dafür ist auf absehbare Zeit die Kraft-Wärme-Kopplung, zunehmend im Verbund mit Wärmepumpen und Elektroheizern, aber perspektivisch auch mit solarer Nahwärme und Geothermie.
- ▶ Die Erwartungen an direkt nutzbaren regenerativen Überschussstrom sollten realistisch bleiben.
- ▶ In der Langfristperspektive wird Power-to-Gas (Wasserstoff, Methan) wohl eine wichtige Rolle spielen müssen.

Ausblick

- ▶ Je nachdem, welche Systemgrenzen die Politik für die Ausgestaltung des Energiesystems in Deutschland favorisiert, ergeben sich für Kommunen und Stadtwerke mehr oder weniger Chancen und Herausforderungen
- ▶ Jenseits der politischen Gestaltung entwickeln Kundenwünsche, Marktkräfte und interessierte Unternehmensbranchen eine Dynamik in Richtung dezentral, der sich die Politik auf Dauer nicht wird entziehen können
- ▶ Das bietet Chancen für Stadtwerke und Kommunen, aber auch Herausforderungen im Hinblick auf auskömmliche Geschäftsmodelle und neue Konkurrenzen
- ▶ Werden die Weichen stärker Richtung „dezentral“ gestellt, resultieren daraus für Stadtwerke und Kommunen zumeist komplexere Aufgaben, die wohl häufig nur in Kooperationen und Netzwerken zu bewältigen sind
- ▶ Entscheidend sind die rechtlichen Rahmenbedingungen: zu früh in Vorleistung zu gehen kann genauso bestraft werden wie zu spät zu reagieren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

www.umweltbundesamt.de