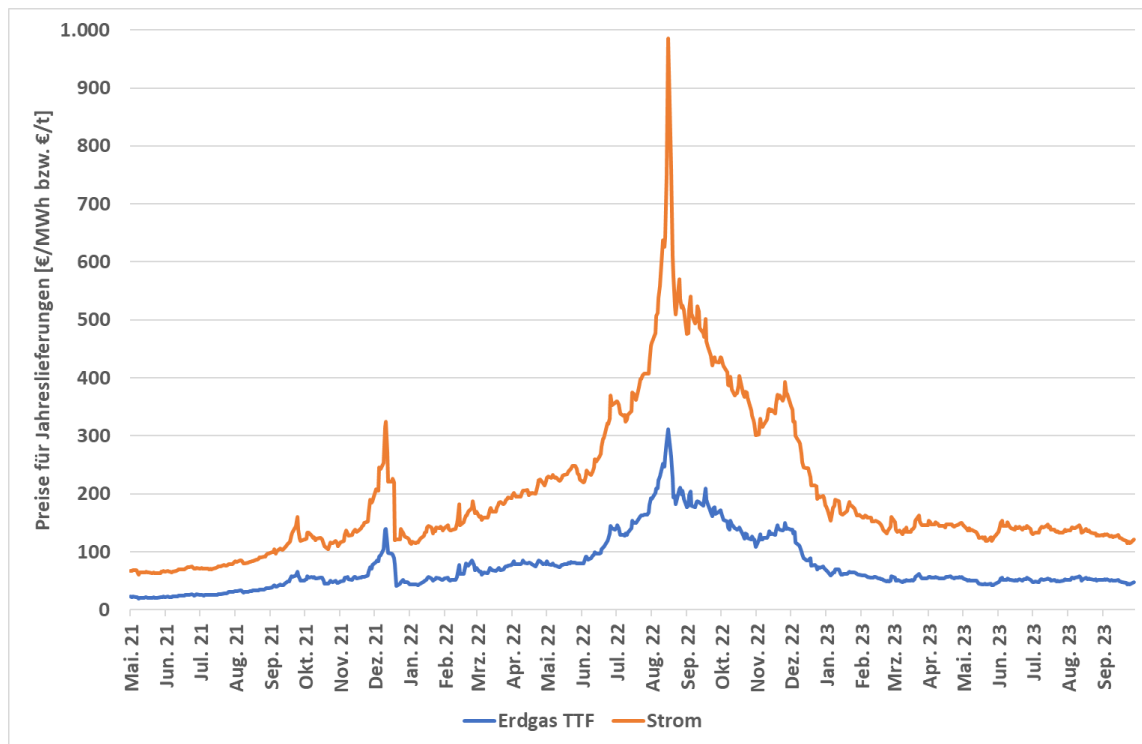




Wasserstoff-Kraftwerke als Backup der Energiewende

9. November 2023 – Daniel Genz – Abteilung Politik LEAG

Energiewirtschaftliche Ausgangslage 2023



- Energiemärkte sind weiterhin volatil
- Gasversorgung im Winter 2023/24 von vielen Faktoren abhängig
 - Fortgang Ukraine-Krieg
 - LNG-Weltmarktnachfrage
 - Temperaturen im Winter
- BK-Blöcke aus der Versorgungsreserve sind reaktiviert

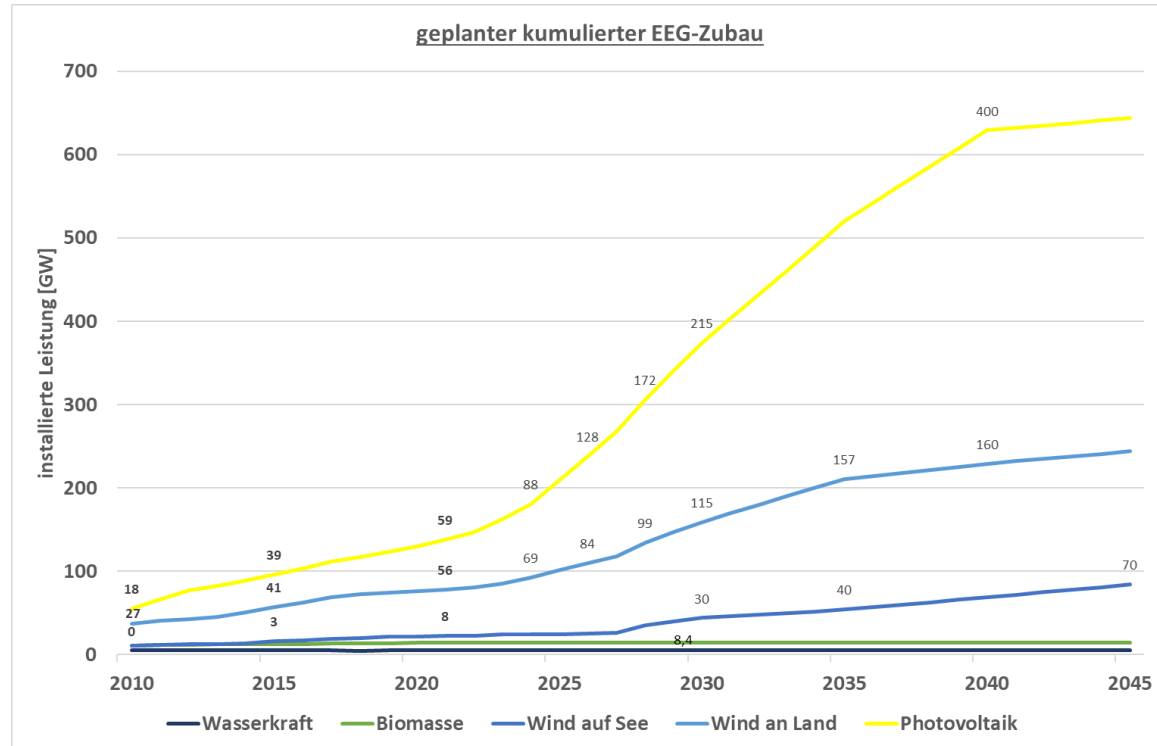
121 €/MWh (+79% ggü. 12.05.2021)

48 €/MWh (+112% ggü. 12.05.2021)

Quelle: Börsenmarktwerte der Frontjahreskontrakte bis 09.10.2023



2030-Ziele („80% Erneuerbare“) verlangen massive Steigerung der Ausbaubeschleunigung



- Gesetzliche Zwischenziele bis 2045 im EEG und WindSeeG
- Photovoltaikausbau nimmt derzeit Fahrt auf, baut aber auch das Energiesystem um.

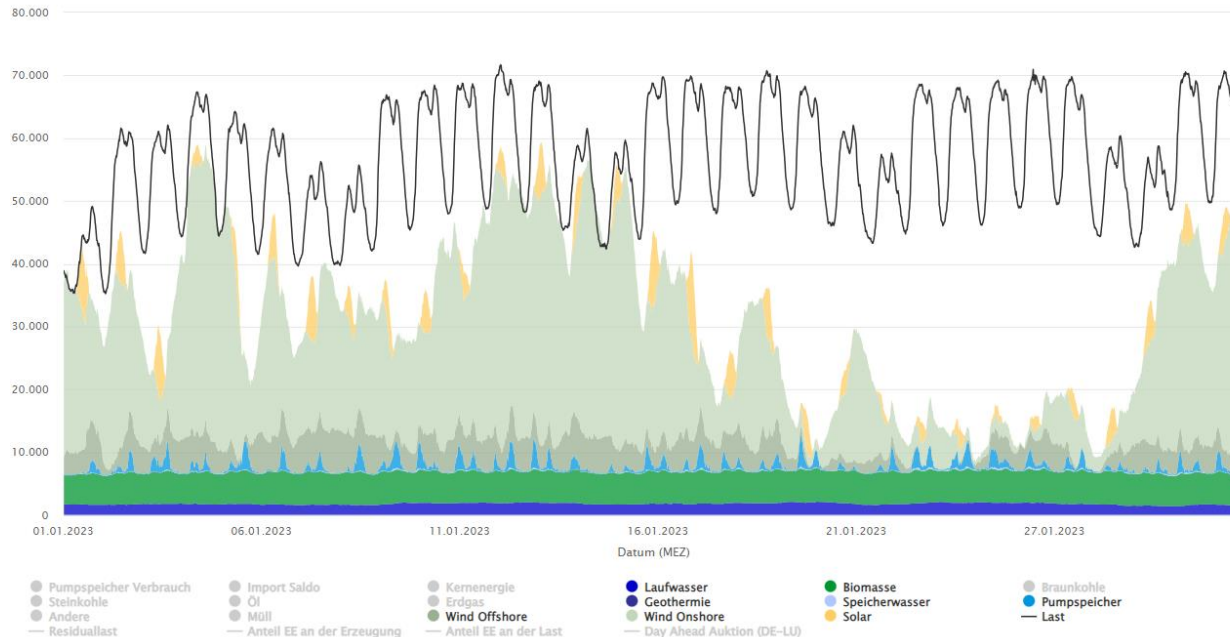
Quelle: BMWK, EEG



Dunkelflauten bestimmen die benötigte steuerbare Leistung

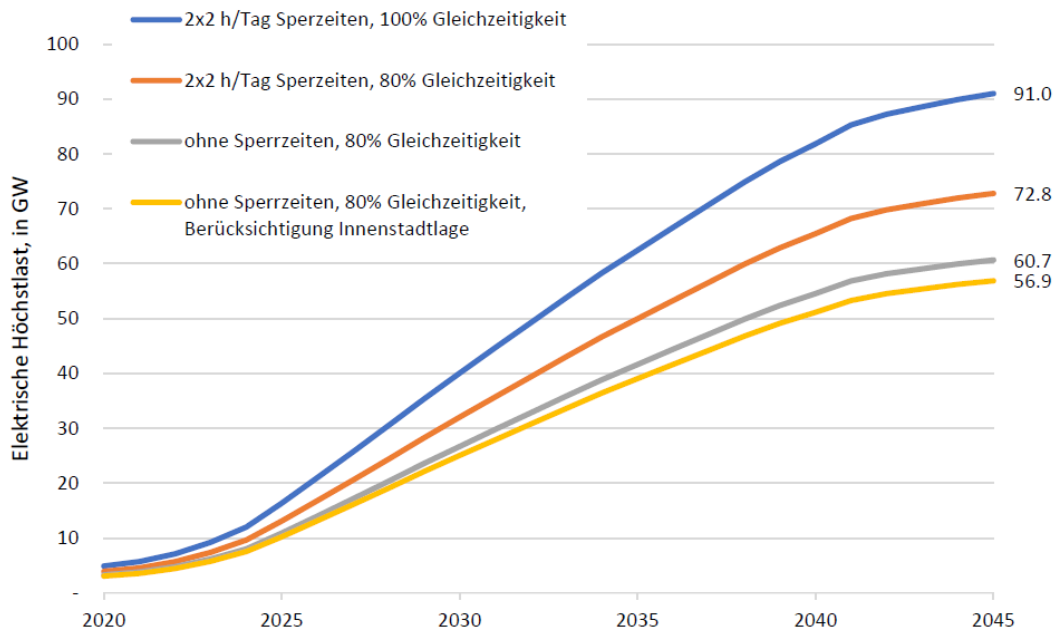
Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland im Januar 2023

Energetisch korrigierte Werte



- Die installierte Wind- und Solarleistung im Januar 2023 betrug mehr als 115 GW
- Windflauten im Winter können durchaus zwei Wochen andauern
- Speicherkraftwerke können nur für wenige Minuten inertägige Schwankungen ausgleichen
- Dunkelflauten durch winterliche Blockadehochs betreffen oft weite Teile Europas über viele Tage

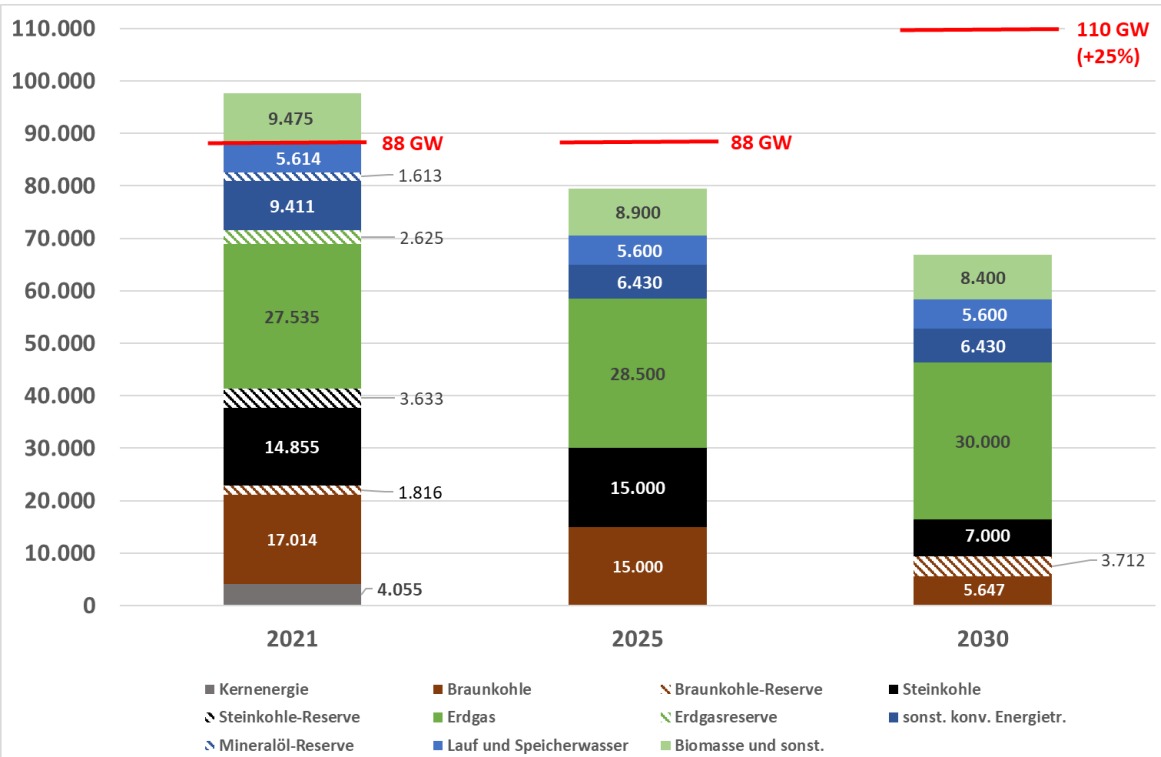
Flexibilität der Wärmepumpe zu Zeiten der Höchstlast ist mitentscheidend für den Kapazitätsbedarf



- Wärmepumpenstrom wird meist in Höchstlastfenstern benötigt
- Sperrzeiten erlauben Netzbetreibern Abschaltungen bei Netzüberlastungen erfordern aber genauso langen Betrieb danach
- für Innenstadtlagen sehen Wärmepläne eher Wärmenetze vor

Abbildung 19: Resultierende elektrische Höchstlast in Abhängigkeit von Gleichzeitigkeit, Regelung und Auslegungsaußentemperatur unter Berücksichtigung der verstärkten Wärmepumpen-Offensive

Gesicherte Leistung: Kraftwerkslücke nimmt zu



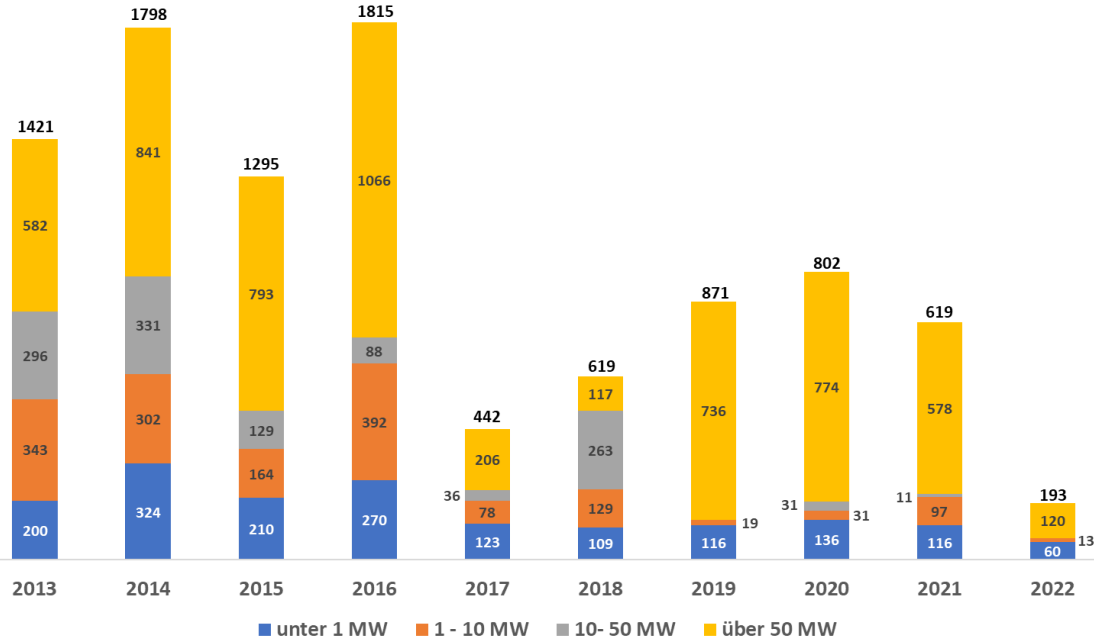
- Die wenigsten Erdgas-Bestandskraftwerke sind H₂-ready, keines kann ohne hohe Reinvestitionen 100% H₂ verarbeiten.
- Der weiter beschleunigte Kohleausstieg verschärft das Problem der Höchstlast-Unterdeckung.
- Die tatsächlich zu bedienende Höchstlast hängt auch stark vom Wetterjahr und von der Flexibilisierung der Nachfrage (neue Verbraucher, Speicher, DSM) ab.

Kraftwerksstrategie: Investitionsbedingungen für neue Gas/Wasserstoff-Kraftwerke bis 2030

	Leistung	Bemerkungen
EEG Hybridkraftwerke (Ausschreibungen 2023-28)	4,4 GW	Neue EE-Anlagen erzeugen H ₂ und rückverstromen ihn vor Ort, Förderung der H ₂ -Turbine für 876 Vbh/a, teuer, VO bis Sommer notwendig
EEG H ₂ -Peaker (Ausschreibungen 2023-26)	4,4 GW	Förderung der H ₂ -Turbine für 876 Vbh/a, Brennstoffversorgung unklar, VO bis Sommer notwendig
EEG-Biomethanpeaker (Ausschreibungen 2023-28)	3,6 GW	Förderung für 876 Vbh/a, Biomethan für EEG-BHKW gebunden oder für THG-Quote im Verkehr vorgesehen, neue Biomethaneinspeisung bei Umstellung von Biogasanlagen?
KWK und iKWK	15 GW	leichte Anhebung der Förderung, aber schrumpfende Wärmesenke, H ₂ -Umstellungsvorgaben, KWKG wird nicht weiterentwickelt und läuft 2026 aus, lt. BMWK nur mit Förderbescheid Errichtung bis 2030 möglich
H2 ready-Gaskraftwerke davon Neubau	10+5 GW 6+3 GW	Ausschreibung auch offen für Bestandsanlagen, ggf. zusätzliche 5 GW ab 2026, ab 2035 H2-Einsatz verbindlich, nach 2030 nochmal 15 GW notwendig
Summe Neubau	17,8 GW	

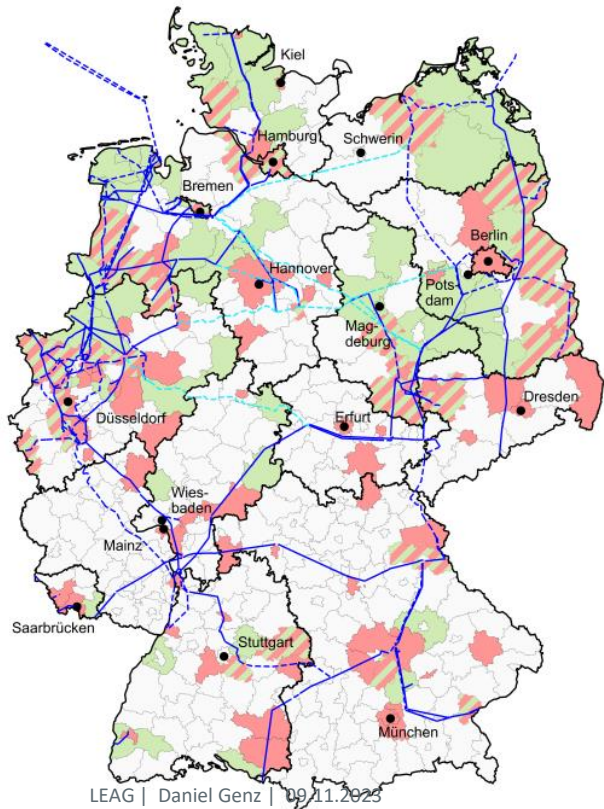
Können KWK-Anlagen die Kapazitätslücke schließen?

Leistung in Betrieb gegangener KWK-Anlagen



- KWKG nur bis 2026 beihilferechtlich genehmigt
- Nur mit Vorbescheid Förderung bis Inbetriebnahme 2030 möglich
- Trotz Fördersatzerhöhung sinkt der Zubau
- Wärmesenke perspektivisch durch EE und Abwärme „belegt“

Wasserstoffkernnetz ist Grundlage für Gebote auf H2-ready Gaskraftwerke und H2-Sprinterkraftwerke



- Wasserstoffkernnetz 2032 soll neben Industrieanlagen auch Kraftwerksstandorte anschließen
- Wasserstoffkernnetz groß gewählt
- eine gesetzliche Wasserstoffnetzplanung setzt erst 2025 ein

Kreisscharfe Ein- und Ausspeisung

- Einspeisung
- Ausspeisung

— Umstellungsleitung

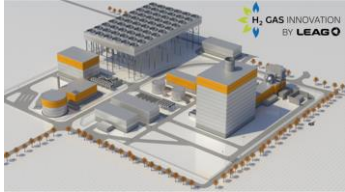
- - - Neubauleitung

⋯ Beispiel für Transportalternativen

Ausgewählte H₂ und H₂-ready Projekte der LEAG



Schwarze Pumpe
H₂-ready Gaskraftwerk



Lippendorf
H₂-ready Gaskraftwerk



Leipheim
bnBm
H₂-ready Gaskraftwerk



Thyrow
H₂UB Konzept

Jänschwalde
Innovatives
Speicherkraftwerk

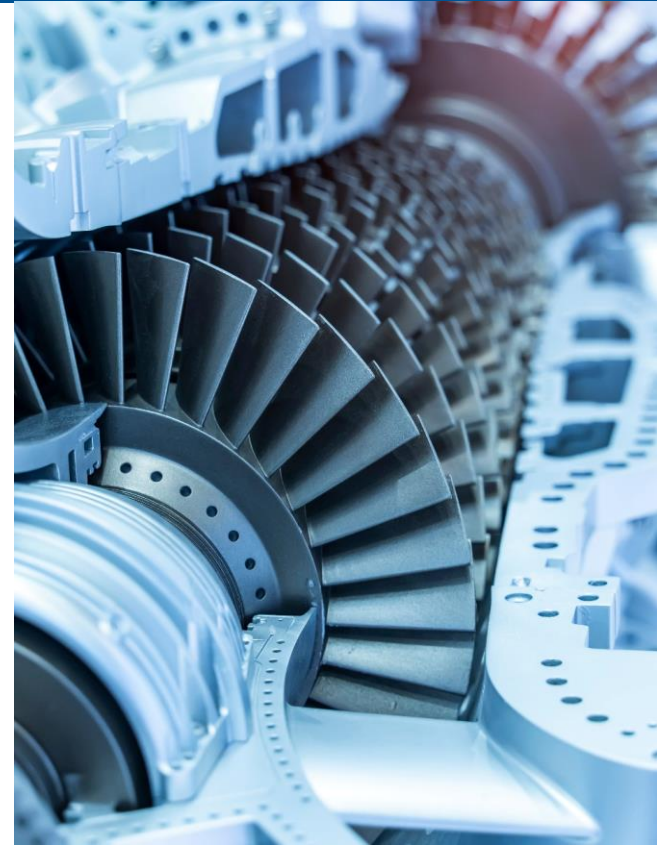
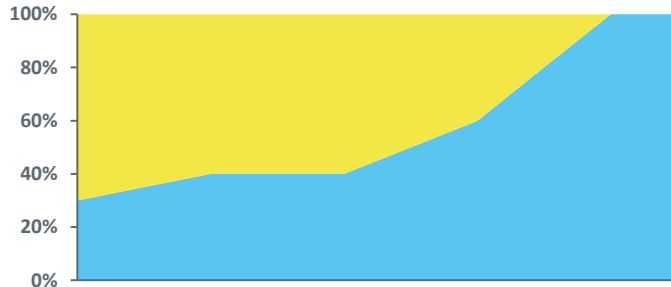
Boxberg
H₂UB Konzept



H₂-readiness von Gasturbinen

- + Hersteller* von Gasturbinen sind aktuell bereit eine Zumischung von 25% - 50% H₂ für die Leistungsklasse ab 300 MW zu garantieren
- + Es werden Entwicklungspartnerschaften abgeschlossen, um diesen Anteil schrittweise auf 100% zu erhöhen (Zeitraum ca. 10 Jahre)
- + Eine Versorgung mit Erdgas ist anfänglich für alle H₂-ready Gaskraftwerke zwingend erforderlich

voraussichtliche
Brennstoffzusammensetzung



Fazit und Handlungsbedarf



- Politische Zielvorgaben der Energiewende müssen real umgesetzt werden.
- Auch bei 100% EE-Strom wird ein Backupsystem benötigt.
- das BMWK geht von 15-25 GW neuer Backupkraftwerke bis 2030 aus. Die BDI-Studie von rund 40 GW. Nach 2030 muss der Ausbau weitergehen.
- Er braucht Investitionsanreize für Wasserstoffkraftwerke und den massiven Ausbau der Wasserstoffinfrastrukturen.
- Wirksame Beschleunigung der Genehmigungsverfahren für alle Infrastrukturen sind essenziell.