

# Gesamtvorhaben Fuel Switch @ EnBW

A horizontal orange bar with rounded ends, positioned on the left side of the slide.

Regionalkonferenz Freie Wähler Region Stuttgart  
23.10.2023, Kraftwerk Altbach

# Fuel Switch @ EnBW

## Agenda



1. Ausbau Erneuerbare Energien und Bedarf an disponibler Leistung
2. Zukunft Fernwärme
3. Neue Technologien: Wasserstoff
4. Detaildarstellung Fuel Switch Altbach / Deizasau



# Entwicklung Kraftwerksstandorte

## Fuel Switch Projekte: Unsere disponible Energie der Zukunft



### Stuttgart-Münster

- Gasturbinenanlage mit 124 MWel und Abhitzedampferzeuger
- Stilllegung Kohlekessel K12, K15 und K25 und Gasturbinen GT 17/18
- Bivalente Heißwasserkessel zur Fernwärmeabsicherung
- Bau einer Großwärmepumpe




### Heilbronn

- GuD-Anlage mit 675 MWel und bis zu 190 MW Wärmeauskopplung
- Stilllegung Kohleblock HLB7 mit 778 MWel
- Gasgefeuerte Großwasserraumkessel und Wärmespeicher zur Flexibilisierung
- Umstellung des Dampfnetzes auf Heißwasser



### Altbach/Deizisau

- GuD-Anlage mit 665 MWel und bis zu 180 MW Wärmeauskopplung.
- Stilllegung Kombiblock HKW 2 mit 401 MWel
- Gasgefeuerte Großwasserraumkessel zur Fernwärmeabsicherung

 Der Fuel Switch (von Kohle auf Gas) trägt zu einem ausgewogenen Portfolio aus Erneuerbaren und disponibler Leistung bei und steht in Einklang mit dem EnBW-Klimaneutralitätsziel 2035

1

EnBW: Ausbau Erneuerbare Energien und Bedarf an disponibler Leistung

# Klimaneutralität der EnBW

## Energiepolitischer Rahmen und Bedeutung für Altbach / Deizisau

Ziel Bundes-regierung:  
Ende der  
Kohleverstromung bis  
2038

Kohleausstiegsgesetz  
2020: Stillsetzung des  
Kohleblocks HKW 2  
voraussichtlich in 2034.

Ziel EnBW:  
Klimaneutralität bis 2035

Das konkrete Zwischenziel  
einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-  
Emission um 50%  
gegenüber 2018 ist  
bereits für 2030 gesetzt.

Unsere Lösung:

Fuel Switch in Altbach/Deizisau bis 2026

Durch den Ersatz der Kohleblöcke gegen eine Gas- und Dampfturbinenanlage (GuD) können die Ziele frühzeitig erreicht werden!

- EnBW betreibt in Altbach/Deizisau den Kohleblock HKW2 und den Reserveblock HKW1
- Klimaschutz und Kohleausstieg
  - Herausforderung für Energiewirtschaft gesamt
  - Herausforderung für Zukunft der Fernwärme in Heilbronn
- Projektziele
  - Fernwärmeversorgung für unsere Kunden auf nachhaltige, klimafreundliche Basis stellen
  - Flexible Stromerzeugung schaffen und weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien ermöglichen
  - Perspektive für Belegschaft in Nach-Kohle-Zeit



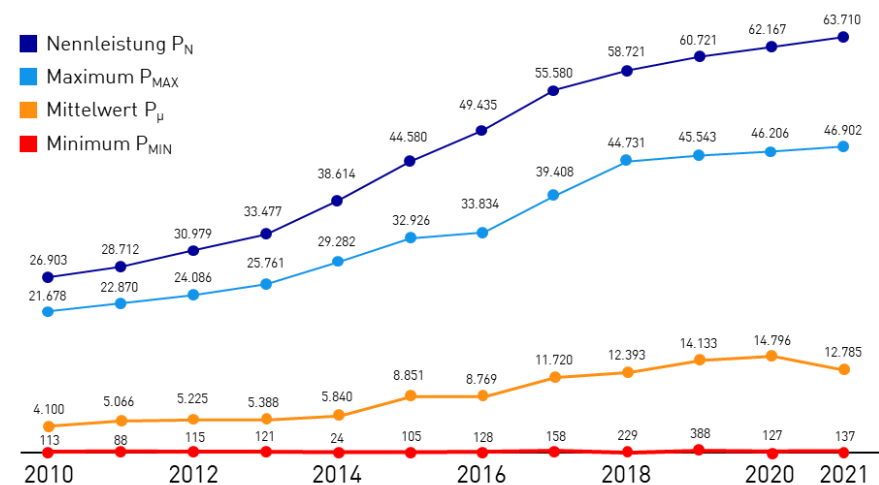
Der beabsichtigte Umbau des Standorts Altbach / Deizisau macht die Energieerzeugung am mittleren Neckar bereits in 2026 kohlefrei und perspektivisch durch den Einsatz von grünem H<sub>2</sub> klimaneutral.

# EE Ausbau und Bedarf an disponibler Leistung

## Steigende Volatilität bedarf mehr Flexibilität

### Windkraftproduktion in Deutschland von 2010 bis 2021:

in MW



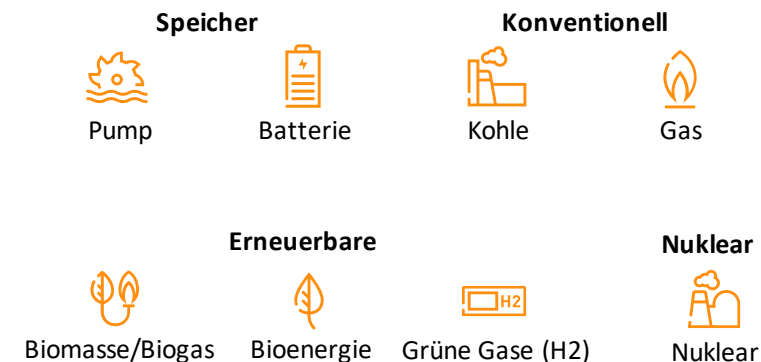
### Steigender Bedarf an Flexibilität

- Steigende Volatilität im System
- Kurzfristige Lösung bislang Kraftwerksreserven
- Langfristige Bereitstellung durch Zubau von Speichern und Gaskraftwerken
- Investitionen > 10 Mrd. EUR in Deutschland bis 2030

Wir benötigen regelbare Stromerzeugung:



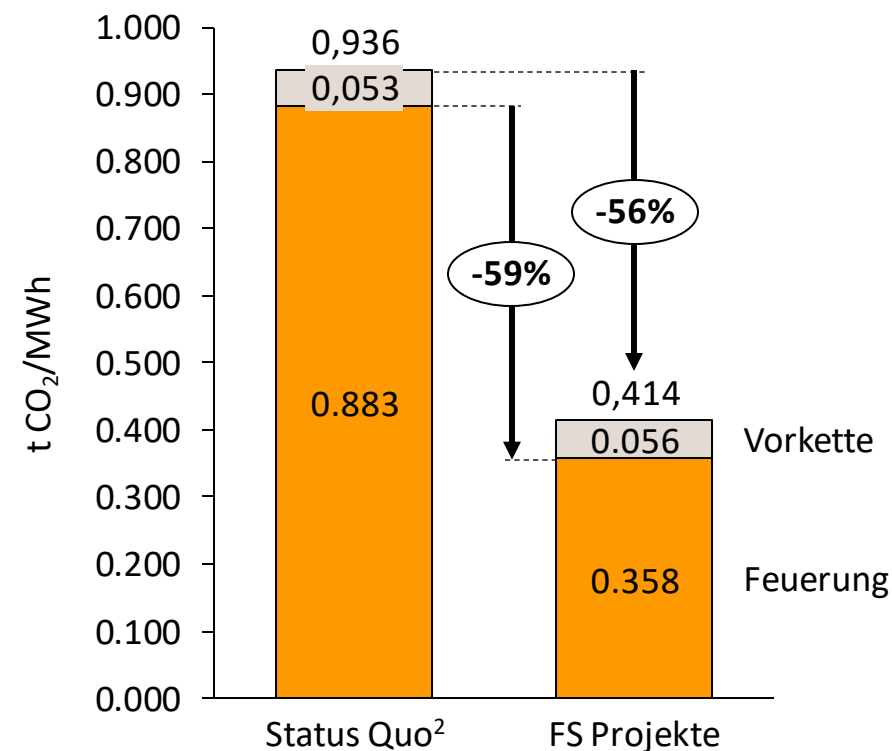
Disponible Leistung



# EE Ausbau und Bedarf an disponibler Leistung

## Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission durch Fuel Switch

- Erdgas ist gegenüber Steinkohle deutlich klimaschonender. Das gilt auch unter Berücksichtigung der Vorkettenverluste aus Förderung, Verarbeitung und Transport der fossilen Energieträger.
- Durch niedrigere CO<sub>2</sub>-Intensität von Erdgas und verbessertem Wirkungsgrad kann eine Megawattstunde Strom gegenüber Status Quo mit 59% weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß erzeugt werden.
- Unter Berücksichtigung der Vorkettenverluste steigt die Einsparung auf 56%. Hierbei sind z.B. Methanverluste und Einfluss der LNG-Importe in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet.
- Der verbleibende jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß der drei Standorte sinkt damit von bisher 7,1 Millionen Tonnen<sup>1</sup> auf jährlich etwa 2,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>.
- Für sonstige Schadstoffe (Stickoxide, Schwefeloxide, Staub, und Quecksilber) ergeben sich durch den Brennstoffwechsel und den Einsatz moderner Technologie deutliche Reduzierungen.



Die Fuel Switch-Projekte sind die entscheidende Maßnahme zur Erreichung des CO<sub>2</sub>-Reduktionspfades bei gleichzeitigem Erhalt eines disponiblen Erzeugungsportfolios.

<sup>1</sup> Durchschnitt 2018-2021; <sup>2</sup> Status Quo – Betrachtung der zu ersetzenden Anlagen (HKW2+GTE / HLB 7 / Kohlekessel MUE)

2

Zukunft Fernwärme

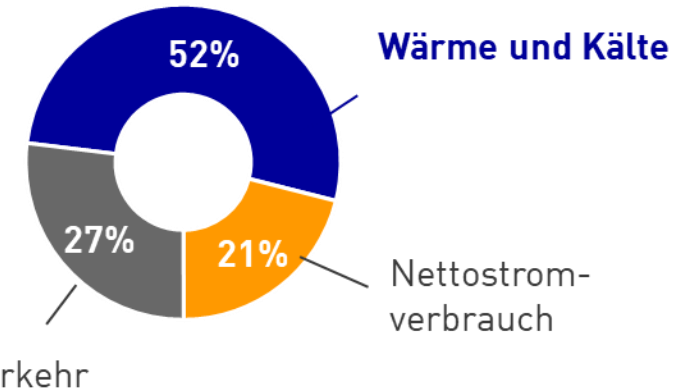


# Zukunft Fernwärme

## Fernwärme als Treiber der Wärmewende in Städten

### Mehr als die Hälfte des Energiebedarfs entfallen auf Wärme und Kälte

- › Der **Energiebedarf für Wärme und Kälte** ist so groß wie der Energiebedarf im **Verkehrssektor** und der **Nettostrombedarf** zusammen
- › Die **Dekarbonisierung** des **Wärmesektors** ist der **wesentliche Erfolgsfaktor** für das Gelingen der **Energiewende**
- › In Baden-Württemberg gibt es mehr als **2 Mio. Bestandswohngebäude**, die im Rahmen der Wärmewende **vollständig energetisch saniert** werden müssen



Quelle: Agentur für erneuerbare Energien 2021

### Fernwärme in Ballungszentren als Treiber der Wärmewende

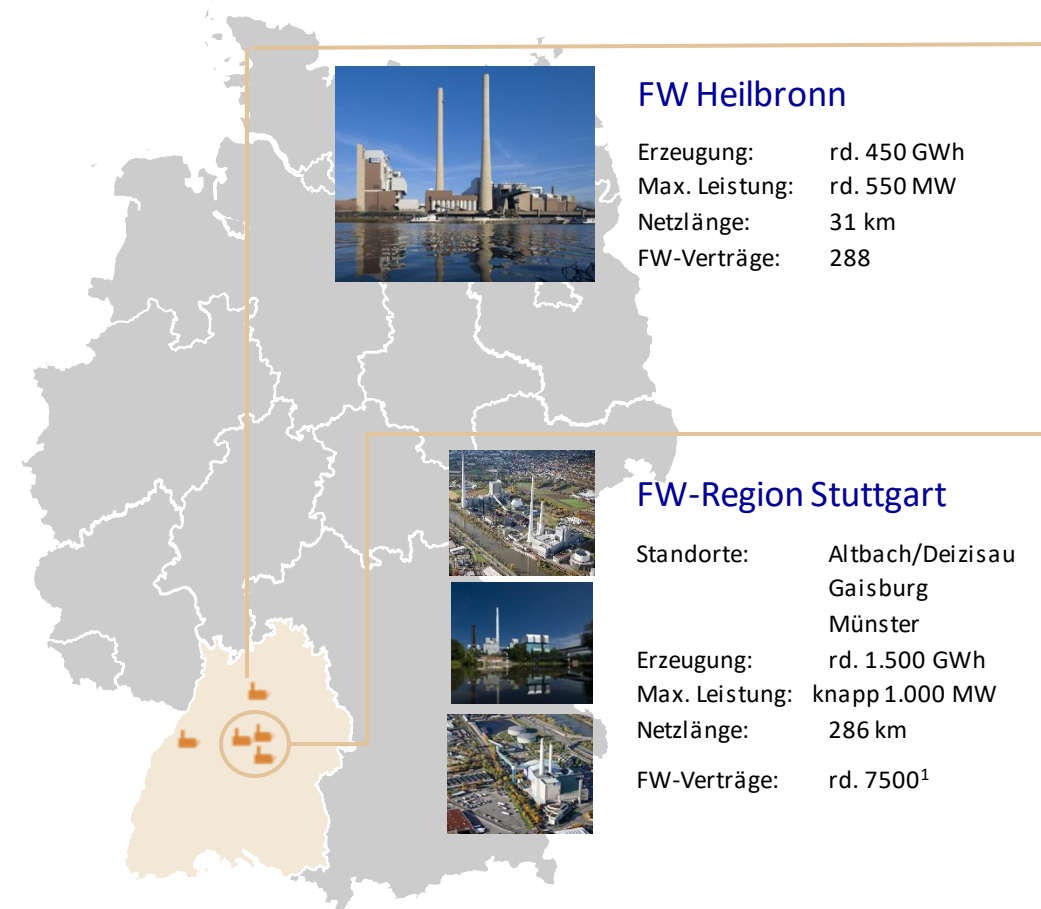
- › Alle wesentlichen Studien sehen einen **starken Ausbau der Fernwärmeversorgung** in städtischen Ballungszentren vor
- › In der Fernwärmeversorgung werden mit der **Dekarbonisierung der Erzeugung** schnell CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert
- › Ein signifikanter **Ausbau der Fernwärmesysteme** ist **volkswirtschaftlich** die **günstigste Dekarbonisierungsoption**. Dennoch erfordert dieser erhebliche Investitionen und eine Bereitstellung entsprechender Fördermittel



# Zukunft Fernwärme

## Fuel Switch in Heilbronn und in der Fernwärmeregion Stuttgart

- Fuel Switch-Projekte ermöglichen **Erhalt und Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** in den Fernwärmesystemen Heilbronn und mittlerer Neckar mit zusammen rund 2 TWh Wärme-erzeugung pro Jahr.
- Die Fernwärmeerzeugung in KWK stellt aufgrund der hohen Brennstoffausnutzung von über 70% die **klimafreundlichste Form** der Wärmeversorgung **aus konventionellen Energieträgern** dar.
- Durch die Fuel Switch-Projekte wird die Wärmeversorgung in den Fernwärmeregionen Stuttgart und Heilbronn bereits **2026 kohlefrei**. Sie wird dann entsprechend aktueller gesetzlicher Regelungen mit einem Emissionsfaktor von 0 g/kWh bewertet und zahlt damit auf die **Klimaschutzziele** der Regionen und des Landes Baden-Württemberg ein.



Für die Fernwärmesysteme Heilbronn und Mittlerer Neckar stellen die Fuel Switch-Projekte der EnBW die notwendige Zukunftsfähigkeit und Nachhaltigkeit her

<sup>1)</sup> Hiermit versorgt EnBW etwa 1.300 Industrie- und Gewerbetunden, 300 öffentlichen Gebäuden sowie 25.000 Haushalte

3

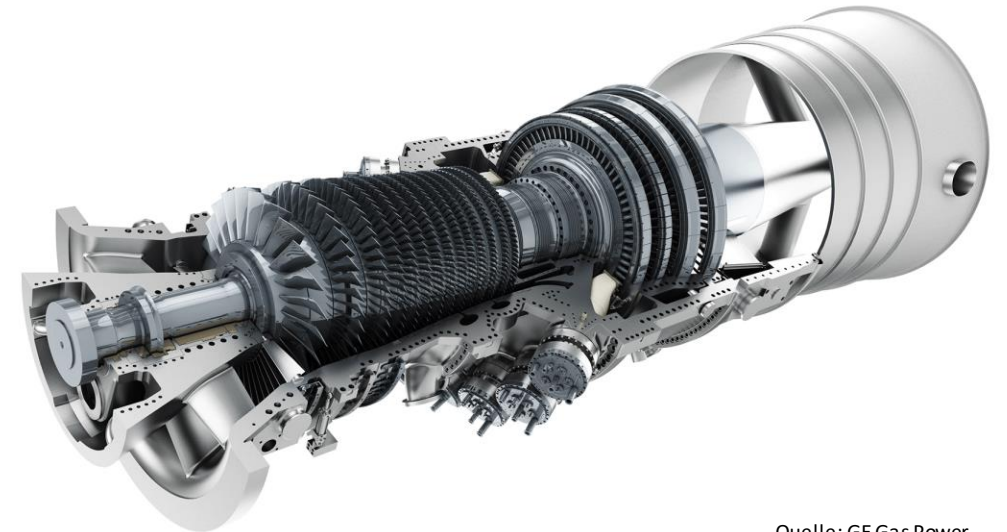
A horizontal orange bar with rounded ends, positioned to the left of the text.

Neue Technologien: Wasserstoff @ EnBW

# Perspektive Wasserstoff

## H<sub>2</sub>-Readiness ist Grundlage für Zukunftsfähigkeit des Fuel Switch

- Fuel Switch-Anlagen sind **nicht auf die Verbrennung von Erdgas festgelegt**; daher **kein Hindernis** für die zukünftige vollständige **Klimaneutralität** (bis 2035)
- **Beimischung** von bis zu 20% **grünem Wasserstoff** zur Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz **ab Inbetriebsetzung** der Anlagen möglich
- **Erdgas** nur für **Übergangszeit** als Brennstoff vorgesehen. Ziel der **Umstellung auf 100% Wasserstoff** Mitte der 2030er Jahre ist technisch möglich
- EnBW geht hierbei von einer **überregionalen H<sub>2</sub>-Infrastruktur** aus. „Süddeutsche Erdgasleitung“ als vorgelagertes Gasnetz wird als Teil des geplanten H<sub>2</sub>-Backbonesystems **„H<sub>2</sub>-ready“** ausgelegt



Quelle: GE Gas Power

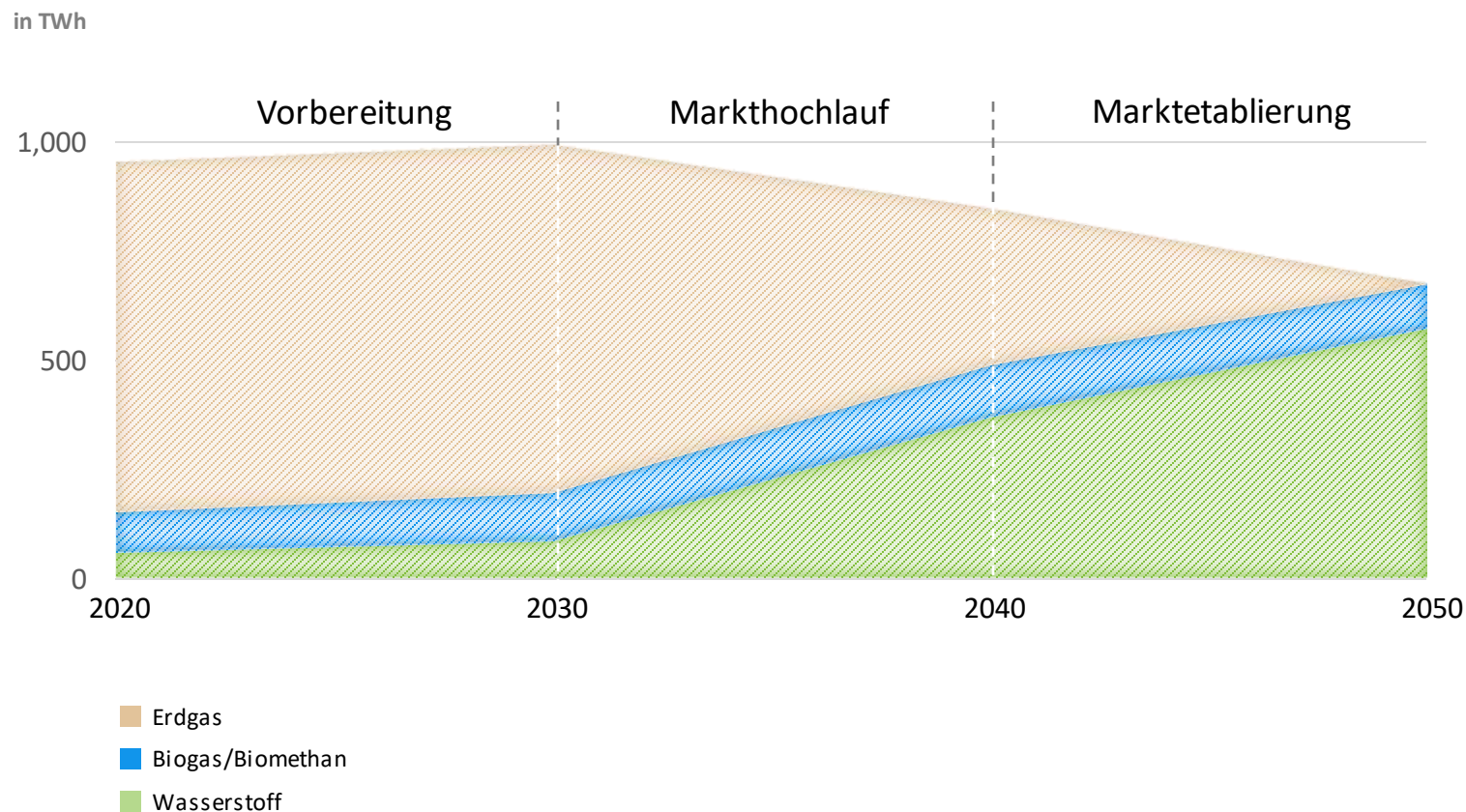


Durch die vorgesehene Umstellung der Fuel Switch-Anlagen auf grünen Wasserstoff kann das gesetzte Ziel der Klimaneutralität auch für die disponible Erzeugung erreicht werden

# Perspektive Wasserstoff Fuel Switch

## Marktentwicklung und Herausforderungen

### Erwartete Gasbedarfe in Deutschland (inkl. stoffliche Nutzung)<sup>1</sup>



- Umstellung der Fuel Switch Projekte auf **Wasserstoff Mitte der 2030er** befindet sich in Phase des Markthochlaufs
- Somit bereits in Hochlaufphase des H<sub>2</sub>-Marktes **hoher Bedarf an Wasserstoff**
- Dabei **drei Aspekte** von besonderer Relevanz:
  - 1) Flächendeckender, zügiger Aufbau einer durchgängigen Wasserstoffinfrastruktur mit dem besonders in dieser Phase benötigten Strukturierungsbedarf
  - 2) Wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die die Konkurrenzfähigkeit des Wasserstoffeinsatzes gegenüber der Erdgasverbrennung sicherstellen
  - 3) Schaffung eines geeigneten regulatorischen Rahmens (z. B. Herkunftsnachweise für grünen Wasserstoff sowie Anpassung der BImSch-Novelle an Brennstoff Wasserstoff)

<sup>1</sup> Prämisse: Green Deal wird bis 2050 konsequent umgesetzt

# Wasserstoff @ EnBW

## Blick auf den EnBW-Konzern

### H<sub>2</sub>-Mare – PtX Wind-Offshore

- Grüner H<sub>2</sub> und PtX aus Offshore Wind
- Verbundprojekt (u.a. Siemens Gamesa, KIT, Dechema)
- Geplante Inbetriebnahme Testplattform: ab 2023

### Wasserstoffinsel Öhringen

- Beimischung von bis zu 30% H<sub>2</sub> in Erdgas-Verteilnetz
- Start Betrieb: 2021

### Fuel-Switch Projekte HLB / ALT

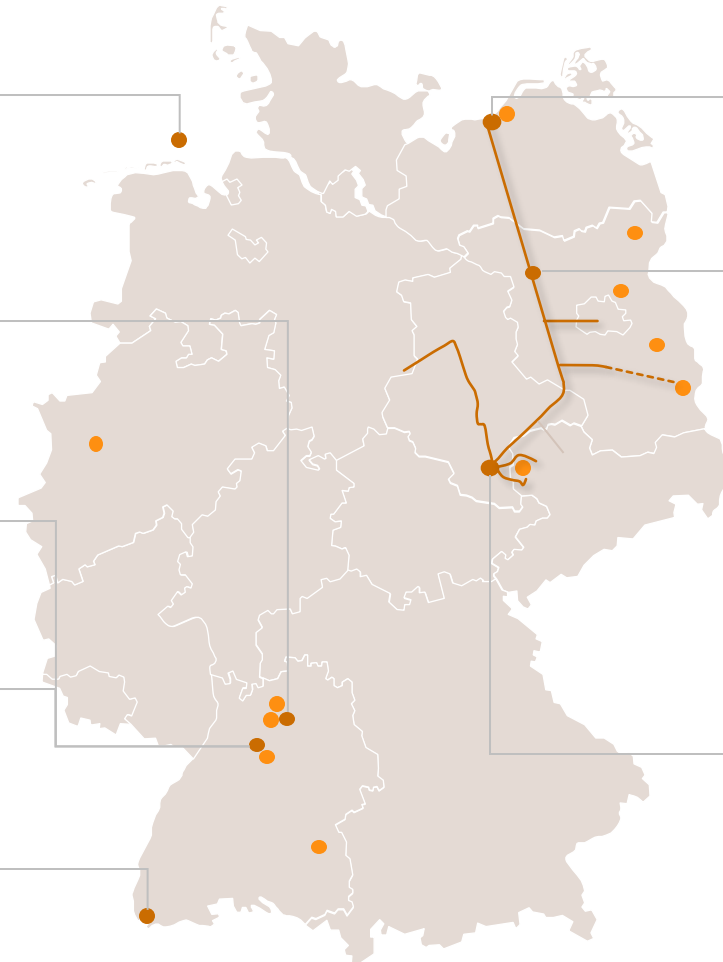
- GuD-Anlagen (H<sub>2</sub>-ready); ca. 680 MW<sub>el</sub> / ca. 190 MW<sub>th</sub>
- Geplante Inbetriebnahme: ab ca. Q3 / 2026

### Fuel-Switch Projekt MUE

- KWK-Anlage (H<sub>2</sub>-ready); ca. 124 MW<sub>el</sub> / ca. 190 MW<sub>th</sub>
- Geplante Inbetriebnahme: ab ca. Q2 / 2025

### Reallabor H<sub>2</sub>-Wyhlen

- Grüner H<sub>2</sub> aus Wasserkraft (1 MW + bis zu zusätzl. 6 MW Elektrolyseur), Abwärmenutzung über Wärmenetz
- Start Betrieb: 2019 (1 MW), ab 2025 (bis zu 7 MW)



### HyTech Hafen - Rostock

- Grüner H<sub>2</sub> aus EE : Bau und Betrieb eines 100 MW-Elektrolyseurs
- Projekt-Partner: EnBW, Hafen Rostock, Rheinenergie, RWE
- Geplante Inbetriebnahme: 2026

### H<sub>2</sub> Pipeline Infrastruktur

- IPCEI Projekte: „Doing Hydrogen“ und „Green Octopus Mitteldeutschland“
- Umbau / Neubau von ca. 900km H<sub>2</sub>-Pipelines (Rostock – Leipzig – Salzgitter)
- Geplante Inbetriebnahme: ab 2027

### Reallabor Bad Lauchstädt

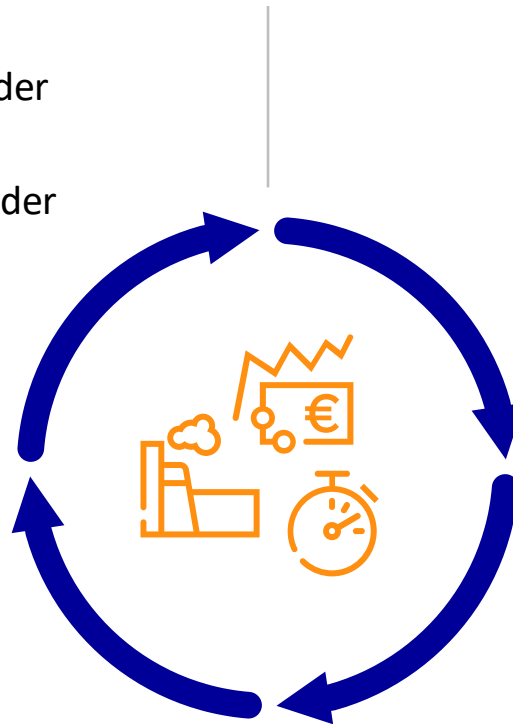
- Integriertes Projekt entlang H<sub>2</sub>-Wertschöpfungs-kette im Konsortium (uniper, Terrawatt, DBI)
- 50 MW Onshore Wind, 30 MW Elektrolyseur, H<sub>2</sub>-Lieferung an Industrie
- Geplante Inbetriebnahme: 2024

## Deadline KWK-Förderung 31.12.26

- Resultiert in enger Zeitschiene für die Umsetzung der Fuel Switch Projekte
- Aus technischer Sicht muss die Inbetriebnahme in der Heizperiode erfolgen, daher Fristverlängerung der KWK-Förderung bis zum Ende der Heizperiode 2026/2027 sinnvoll

## Marktsituation

- Erhöhung von Marktpreisen und Lieferzeiten aufgrund gestörter Lieferketten und mangelnder Kapazitäten an Fachkräften und Material
- Besonders ausgeprägt im Anlagenbau sowie der Elektro- und Leittechnik



## Wechselbetrieb (HKW1 und HLB7)

- Wechselbetrieb komplexes Vorgehen durch Umschaltvorgänge und den Bedarf an Kühlwasser beim An- und Abfahren und um Blöcke vorzuhalten
- Zusätzliche Einsätze von HKW1 und HLB7, die den Inbetriebnahme-Ablauf behindern, führen zu Mehrkosten und Terminverzug

## Genehmigung

- Komplexe und lange Genehmigungsprozesse
- Bearbeitung einer Vielzahl an Großprojekten sorgt bei den Behörden zu Kapazitätsproblemen und längere Bearbeitungszeiten

# Detaildarstellung Fuel Switch @ Altbach/Deizisau

Subline | Referent  
Datum, Ort



# Einbindung in den Standort und Status-Quo in Altbach / Deizisau



## Status Quo Anlagen am Standort

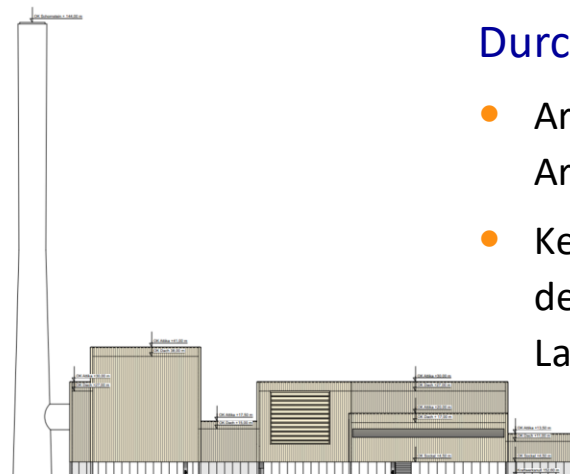
- Kohleblock HKW 1:  
443 MW<sub>el</sub> in Netzreserve
- Kohleblock HKW 2:  
336 MW<sub>el</sub> im Markt
- GT E:  
65 MW<sub>el</sub> im Markt
- GT-A/GT-B/ GT-C:  
50/57/81 MW<sub>el</sub> im Markt
- Elektrokessel in HKW 1:  
2 x 50 MW<sub>th</sub>

# Gestalterisches Konzept des Kraftwerksstandorts Altbach / Deizisau



## Freiflächenplanung

- Durch Begrünung freiwerdender Fläche im Bereich der jetzigen Kohlelager wird auch zukünftig der Grünanteil des Standortes sichergestellt



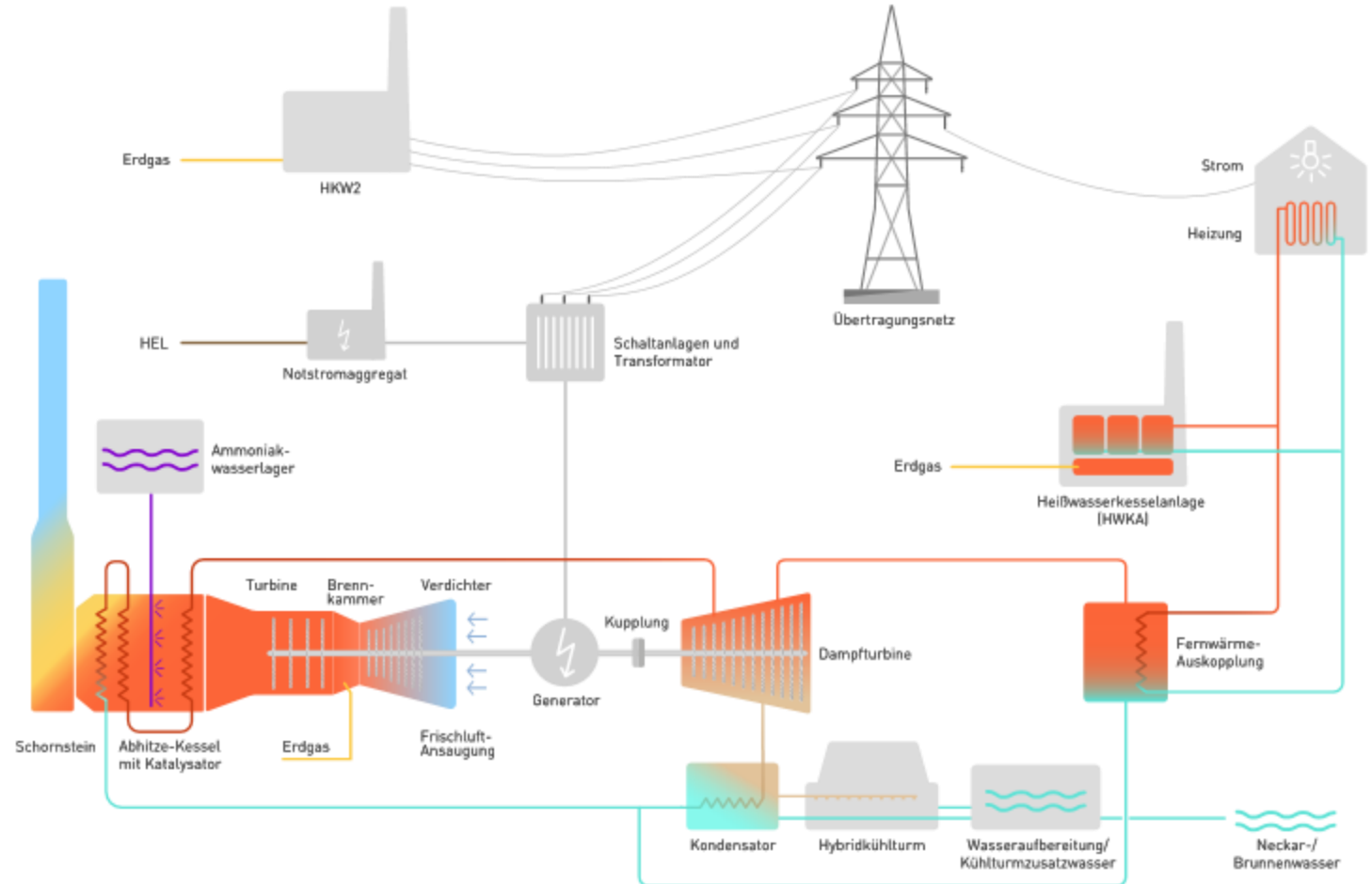
## Durchdachtes Design

- Architekturkonzept entspricht dem Architekturstandard des Standortes
- Keine zusätzliche visuelle Störung durch den Bau der neuen Anlagen im Landschaftsbild



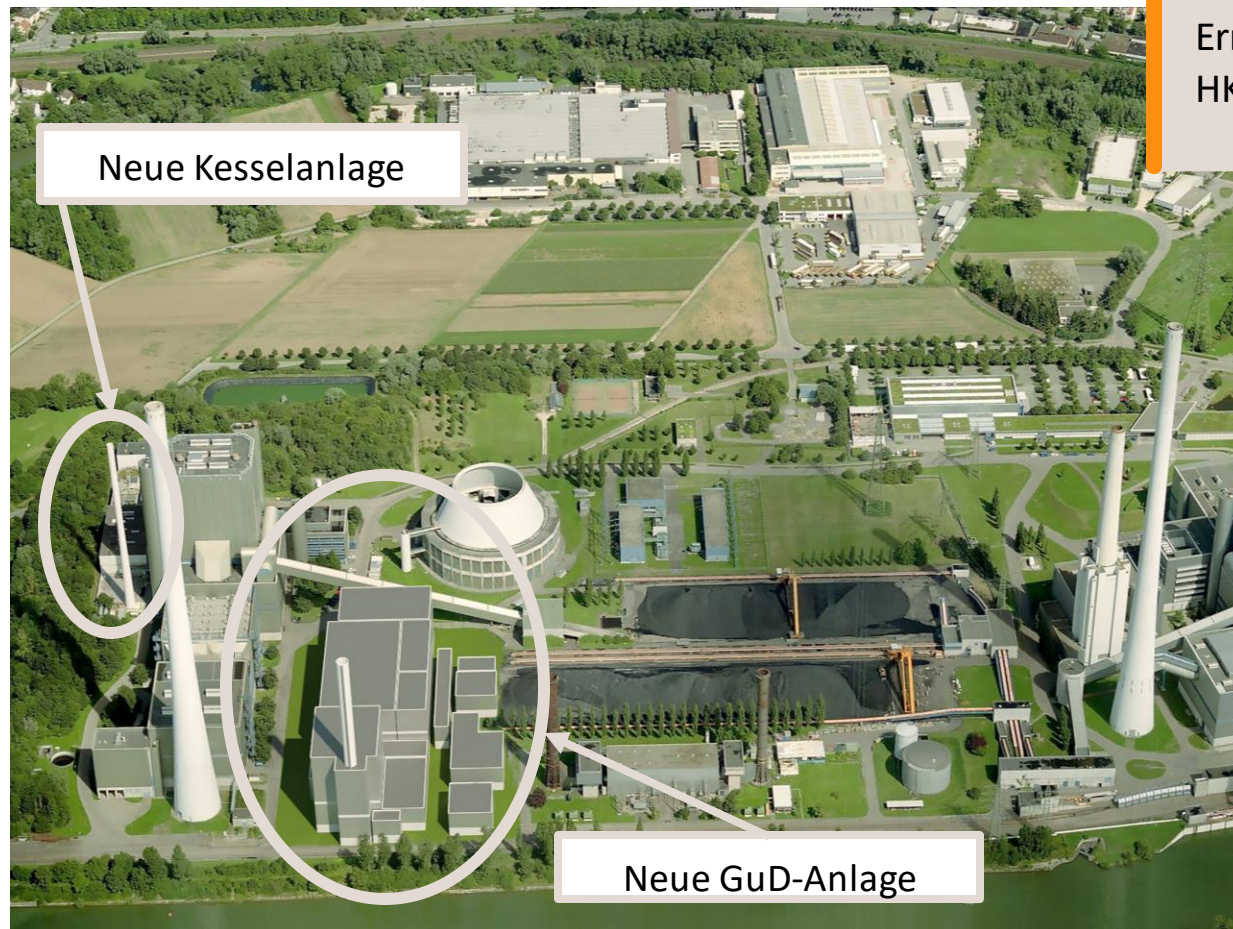
# Technisches Konzept der geplanten Fuel Switch-Anlage

## Energieprozess und Anlagenschema



Höchste Wirkungsgrade und geringe Wärmeemission durch Kombination des Gasturbinen- und Dampfturbinenprozesses mit der bestehenden Kreislaufkühlung.

# Technische Beschreibung – Fuel Switch @ Altbach/Deizisau



Errichtung der neuen Gas- und Dampfturbinenanlage Block 3 östlich HKW 1 auf Kohlelager 1/3

GuD-Anlage	665 MW <sub>el</sub> 180 MW <sub>th</sub>
Heißwasserkesselanlage	3 Kessel mit jeweils ca. 40 MW <sub>th</sub>
Kommerzieller Betrieb	ab ca. Q3/2026
Wasserstoff (H <sub>2</sub> ) Einsatz	20 % 100% ab 2035 möglich
Kühlung	Kreislaufkühlung Bestandskühlturm
Wirkungsgrad (GT)	> 60%
Brennstoffnutzungsgrad	> 70%

# Großwasserraumkessel in Altbach/Deizisau



Errichtung von drei Großwasserraumkesseln im bestehenden Fernwärmegebäude von HKW1 in Altbach/Deizisau zur Heißwassererzeugung

Zweck	Absicherung der Fernwärmeerzeugung für die mittlere Neckarschiene am Standort Altbach/Deizisau
Fernwärmeleistung	ca. 120 MW thermisch
Brennstoff	Erdgas
IBN	Mitte 2025
Anlagenumfang	Drei Großwasserraumkessel Heizkreis zur Übertragung der Wärme an die MNS Rauchgasableitung über Schornstein ca. 110m Höhe

# Umsetzungsstand Fuel Switch Altbach/Deizisau

## Historie und nächste Schritte

- Investitionsentscheidung Ende März 2022 getroffen.
- Vergabe des GuD-Kraftwerks HKW3 im Konvoi zu HLB8 an Konsortium GE, Sener, Bonatti
- BlmSchG-Genehmigung: Erhalt des vorzeitigen Beginns am 08.09.2023 / 1. Teilgenehmigung im Dezember erwartet
- Spatenstich und Beginn des offiziellen Baubeginns am 06. November 2023.



## Baufortschritt (Hauptbaufeld siehe Abbildung)

- Umbau Kohlelager und Bandanlagen abgeschlossen
- Durchführung von verfahrensfreien vorbereitenden Maßnahmen zur Baufeldfreimachung abgeschlossen
  - Rückbau diverser Gebäude und Anlagen
  - Rückbau Kohlestation 7 und Umfassungswände Kohlelager 3
- Seit 11.09. Arbeiten mit Bescheid zum vorzeitigen Beginn
  - Gründungsarbeiten, Abschieben Boden, Bodenaushub, Leitungsumverlegung, Entwässerung, etc.