

# **ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG**

**Energienetzbeirat**

**02.11.2017**

# ANNAHMEN UND PRÄMISSEN ZUM ENERGIEMARKT



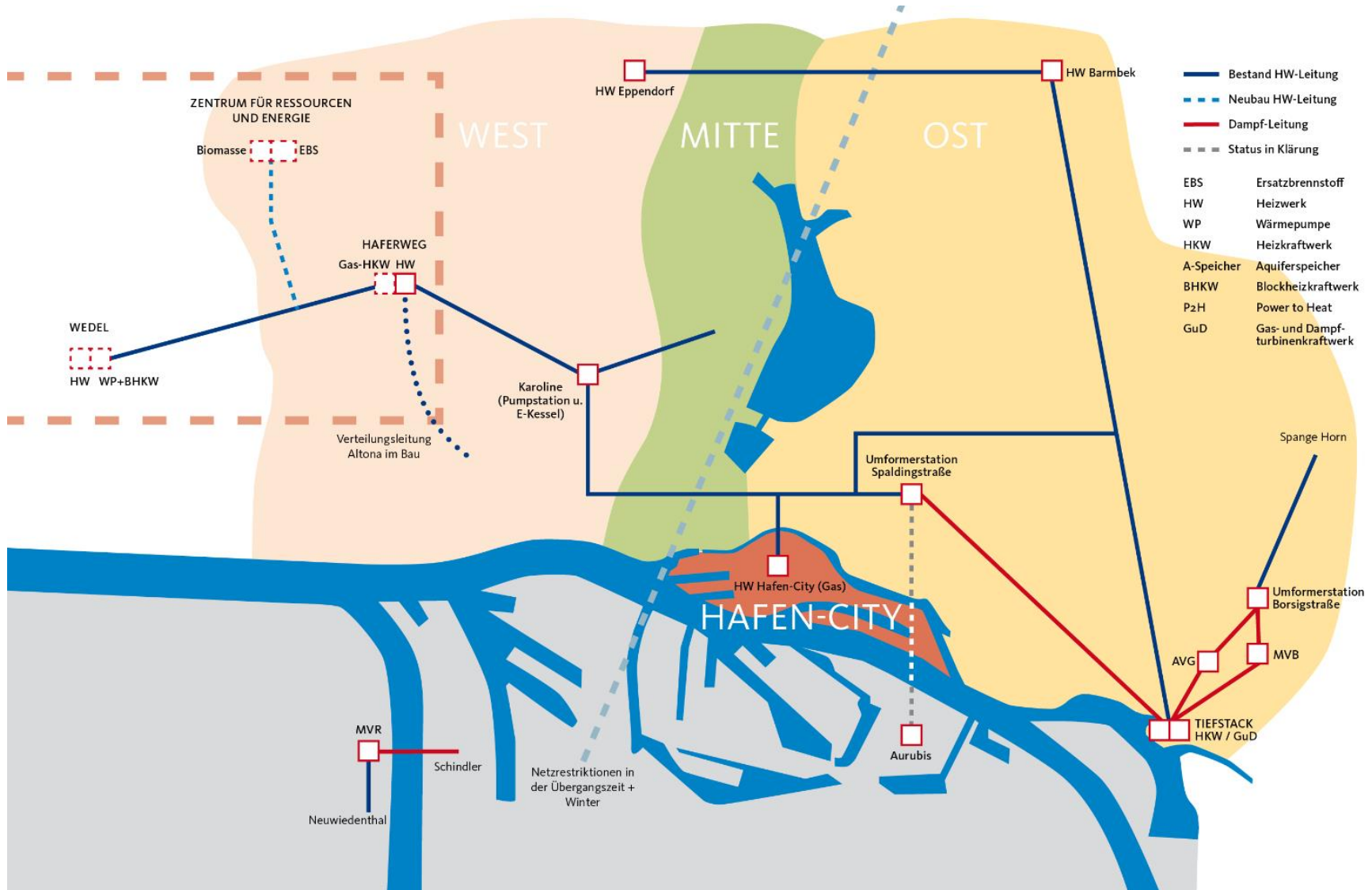
Szenario I



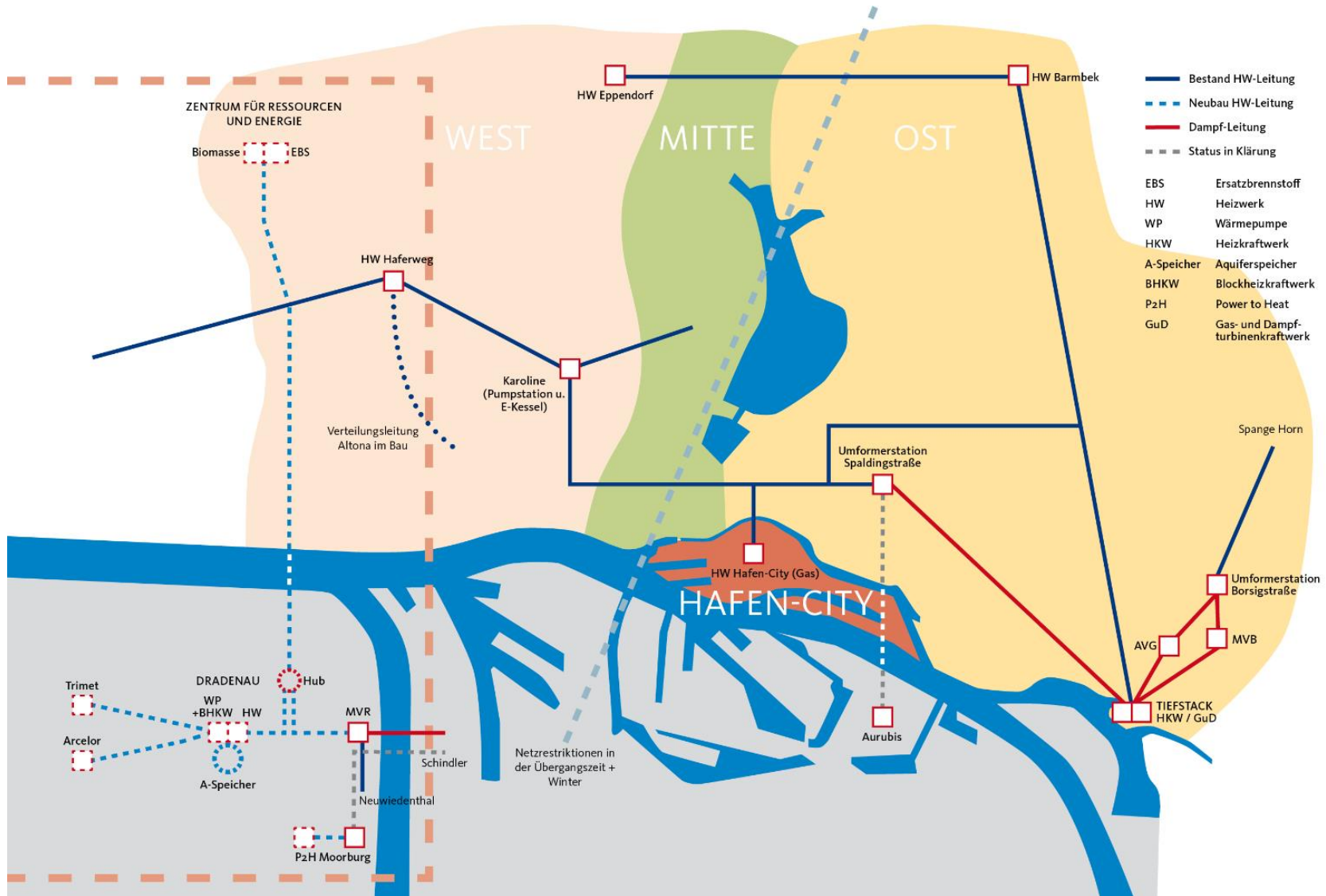
Szenario II

	<b>Brennstoffpreise</b>	Stagnation der Brennstoffpreise	Kohlepreise auf Basis des WEO 2016, bis 2030 schwenkt der Gaspreis auf einen Fuel Switch Preis
	<b>Emissionshandel</b>	Stagnation der CO2-Preise	Deutlich steigende CO2-Preise bis 2030, danach mit geringeren Wachstumsraten
	<b>Kohleausstieg</b>	Braunkohleausstieg wird von 2025-2035 umgesetzt.	Kein vorzeitiger Kohleausstieg
	<b>Kapazitätsmarkt</b>	Einführung eines deutschen Kapazitätsmechanismus	strategische Reserve/ Keine umfassenden Kapazitätzahlungen
	<b>KWK-G</b>	Fortführung technologiespezifischer Förderung	Keine Fortführung der Förderung
	<b>Ausbau EE</b>	Zielerreichung gemäß EEG	Zielerreichung gemäß EEG
	<b>Strom-Nachfrage</b>	Rückgang der Nachfrage aufgrund von Effizienzsteigerungen, anschließender Anstieg durch Elektrifizierung	Stagnation der Nachfrage aufgrund von Kompensation der Effizienzsteigerungen und zunehmenden Elektrifizierung

# Netzschema (Nord-Variante)



# Netzschema (Süd-Variante)



## ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

### ANLAGENÜBERSICHT IN DEN VARIANTEN

Für den Vergleich der beiden Varianten (Süd, Nord) wird der Einsatz der Anlagen über den Zeitraum von 2022 bis 2041 mit dem BET-Modell simuliert und ausgewertet.

Anlage		Beitrag bei Lastspitze	Maximale Kapazität
<b>Bedarf an zusätzlicher Leistung im Westen (2022)</b>			<b>403 MW</b>
TP 9	Industrielle Abwärme	100%	18,1 MW
TP 7	Wärmepumpe Dradenau	100%	90 MW
TP 5	Abfallwärme MVR	100%	80 MW
TP 6	Biomasse Stellingen	100%	28 MW
TP 6	Ersatz-BS Stellingen	100%	31 MW
TP 6	Gaskessel*	100%	10 MW
TP 8	Aquiferspeicher Dradenau	0%	29 MW
TP 10/11	Biomasse/Stroh* Dradenau	100%	18 MW
TP 7/9	Nacherhitzung Dradenau	100%	140 MW
TP 12	Solarthermie* HIC / HHE	0%	0 MW
<b>Summe Neuanlagen</b>			<b>444,1 MW</b>
<b>Summe Neuanlagen während der Lastspitze</b>			<b>415,1 MW</b>

Variante Süd

Standort	Primärenergie	Funktion im System	Maximale Kapazität
Wedel 1	Kohlekessel	Grundlast	215 MW
Wedel 2	Kohlekessel	Grundlast	220 MW
Tiefstack 1	Kohlekessel	Grundlast	136 MW
Tiefstack 2	Kohlekessel	Grundlast	154 MW
Borsigstraße	Abfallwärme	Grundlast	105 MW
Tiefstack	Gas-GuD	Mittellast	140 MW
Hafencity	Gaskessel	Mittellast	340 MW
Tiefstack	Gaskessel	Spitzenlast	320 MW
Haferweg	Gaskessel	Spitzenlast	150 MW
Barmbek	Gaskessel	Spitzenlast	45 MW
Eppendorf	Gaskessel	Spitzenlast	45 MW
Karoline	E-Kessel	Spitzenlast	40 MW

Anlage		Beitrag bei Lastspitze	Maximale Kapazität
<b>Bedarf an zusätzlicher Leistung im Westen (2022)</b>			<b>403 MW</b>
TP 7	Wärmepumpe Wedel	0%	90 MW
TP7	Nacherhitzung Wedel	100%	173 MW
TP 3	Gasvarianten Haferweg	100%	164 MW
TP 6	Biomasse Stellingen	100%	28 MW
TP 6	Ersatz-BS Stellingen	100%	31 MW
TP 6	Gaskessel*	100%	10 MW
<b>Summe Neuanlagen</b>			<b>495,5 MW</b>
<b>Summe Neuanlagen während der Lastspitze</b>			<b>405,5 MW</b>

Variante Nord

- Berechnungsstand Ende Planungsphase 1, Juli 2017
- Für die Einspeiser mit einer Einspeisetemperatur unterhalb der erforderlichen Vorlaufemperatur (Wärmepumpen, industrielle Abwärme) stehen Quellen für eine Nachheizung zur Verfügung
- Die mit \* gekennzeichneten Anlagen werden in der Endvariante nicht enthalten sein.

## **IM RAHMEN DER BEARBEITUNG VERWORFENE ANLAGEN**

### **Nordvariante**

Biomasse Wedel 80 MW

- Biomasse in der Menge in Deutschland nicht im Markt, Belastungen aus Transport von 300T to

Solarthermie

- kein geeignetes Grundstück

Gaskessel Stellingen 10 MW

- siehe Südvariante

### **Südvariante**

Biomasse /Stroh 18 MW

- keine bestehende Strohlogistik in Deutschland, Biomasse-Heizwerk wegen hoher Kosten geringe Einsatzzeiten und damit unwirtschaftlich

Solarthermie

- keine geeignete, auflagenfreie Fläche im Hafengebiet

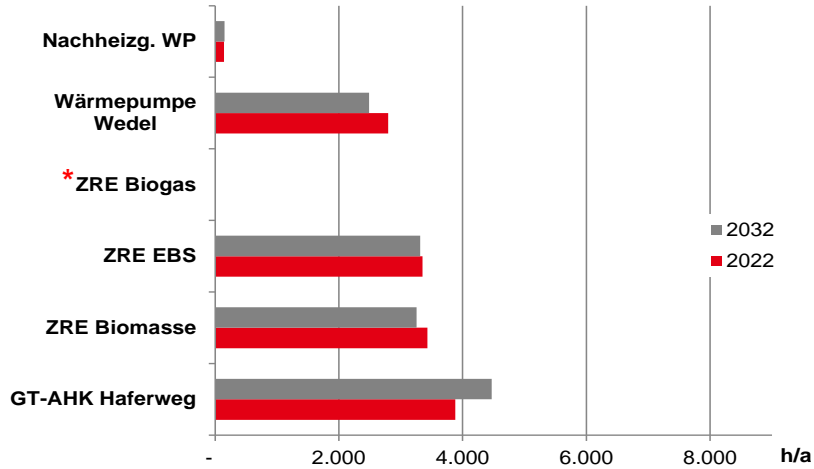
Gaskessel Stellingen 10 MW

- kein wirtschaftlicher Einsatz für Spitzenlast

# ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

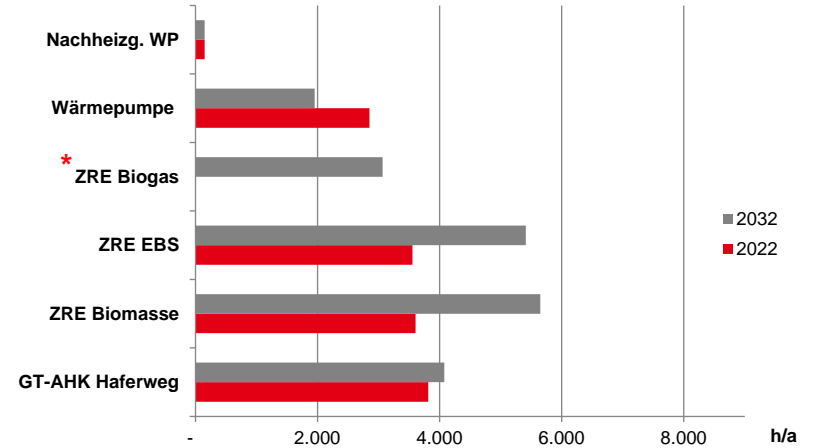
## ANLAGENEINSATZ IM SZENARIO I

Vollbenutzungsstunden Nord-Variante

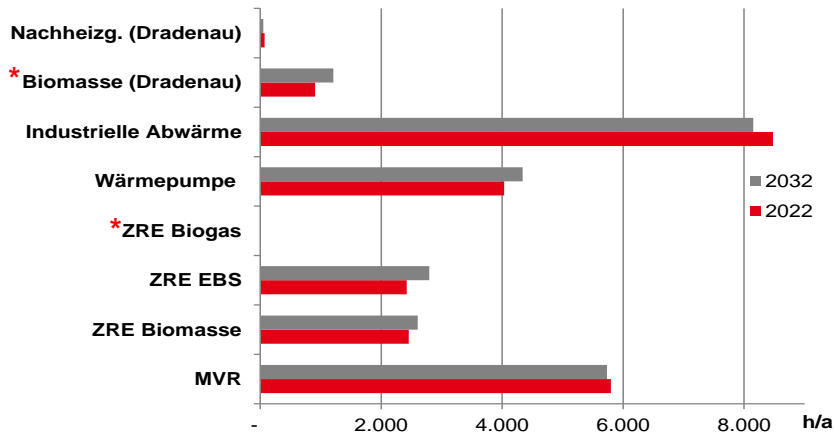


## ANLAGENEINSATZ IM SZENARIO II

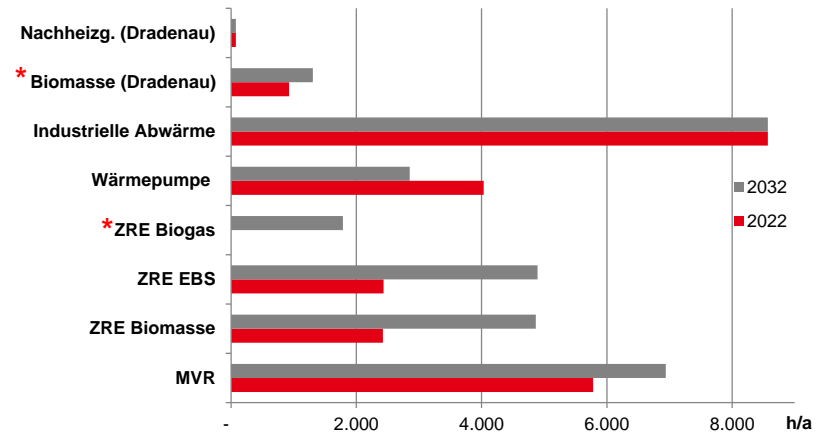
Vollbenutzungsstunden Nord-Variante



Vollbenutzungsstunden Süd-Variante



Vollbenutzungsstunden Süd-Variante

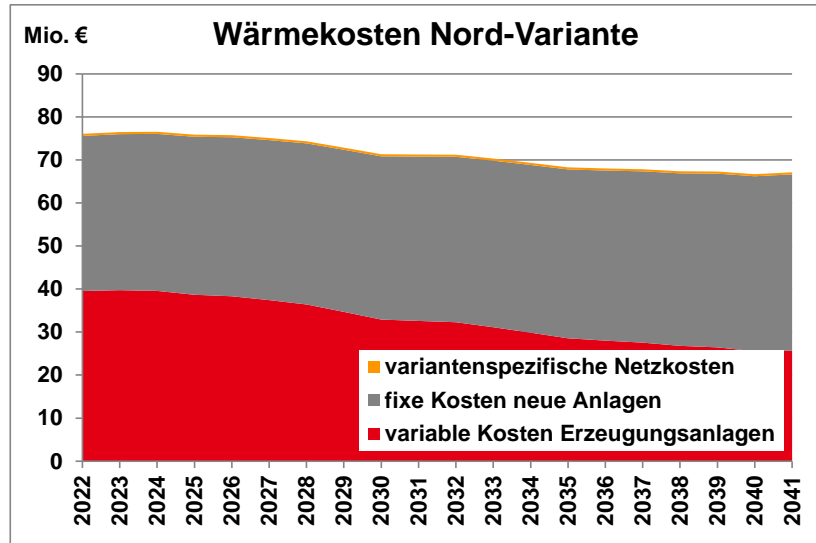


Die mit \* gekennzeichneten Anlagen werden in der Endvariante nicht enthalten sein.

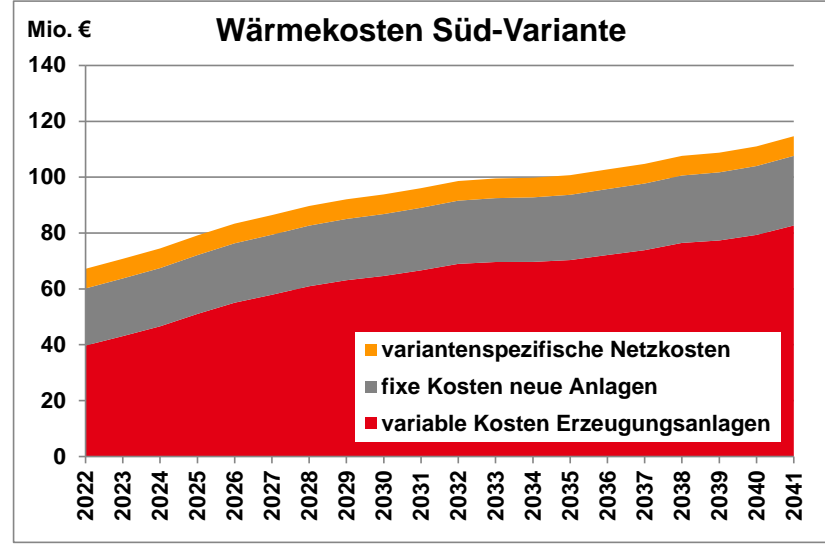
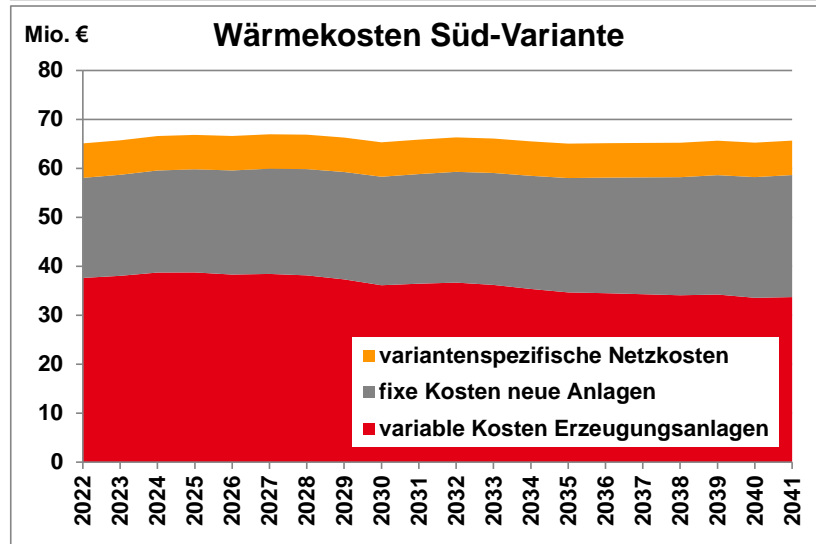
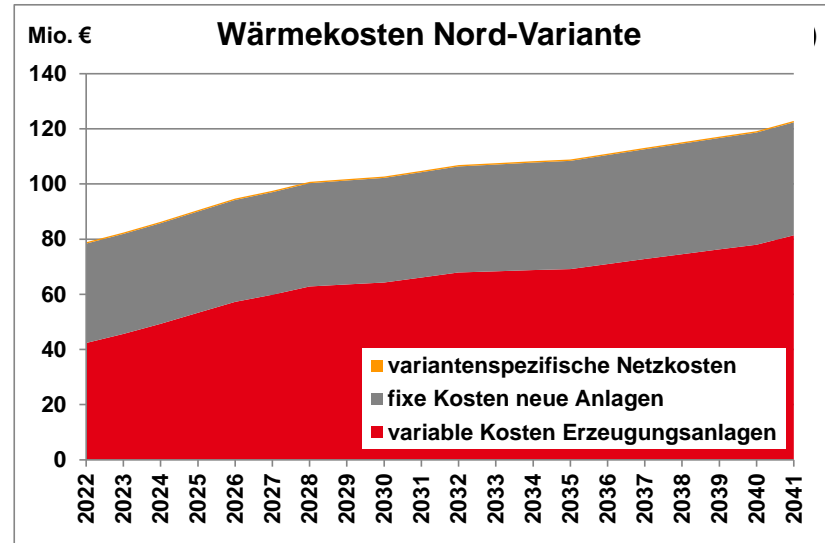
# ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

## KOSTENVERGLEICH DER VARIANTEN

### SZENARIO I



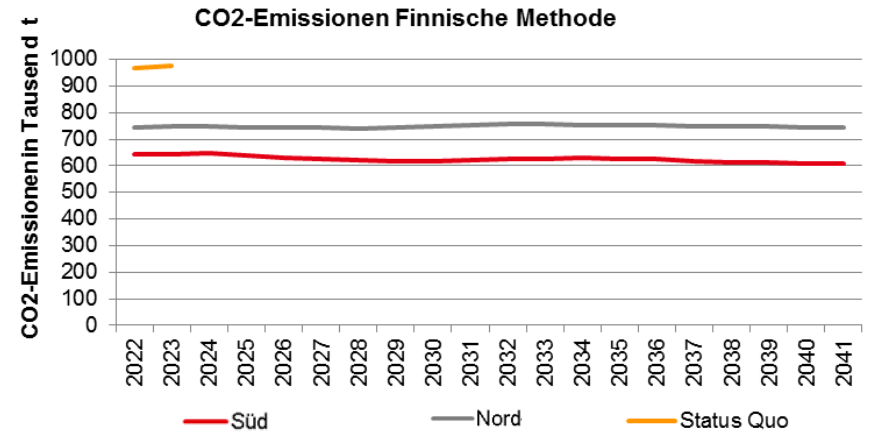
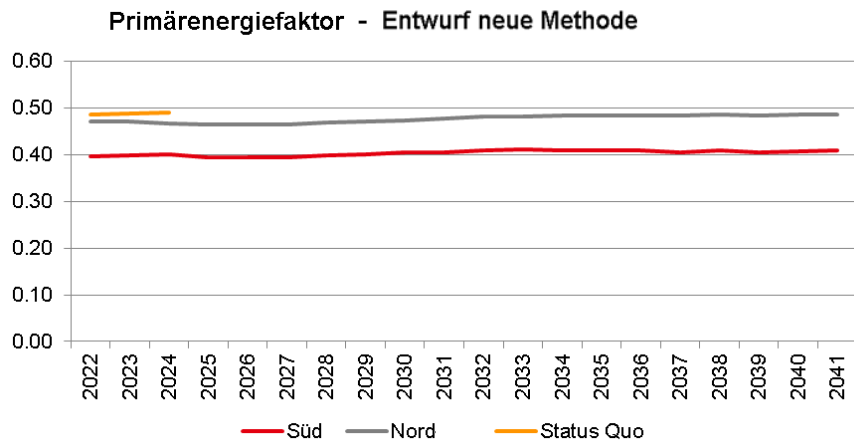
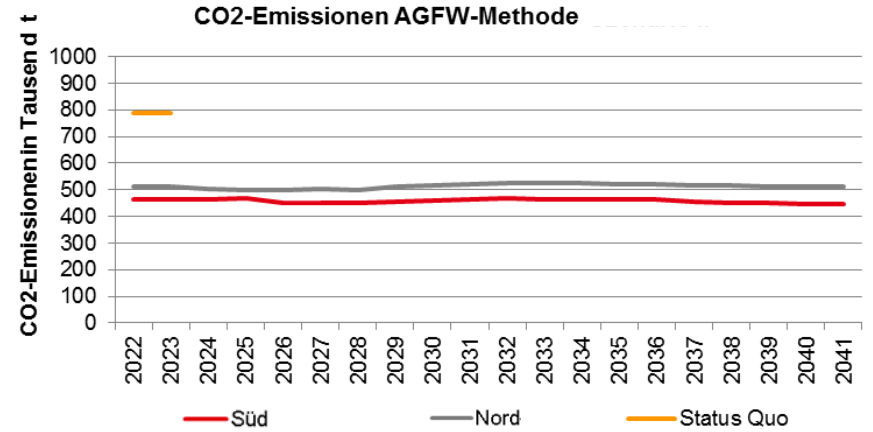
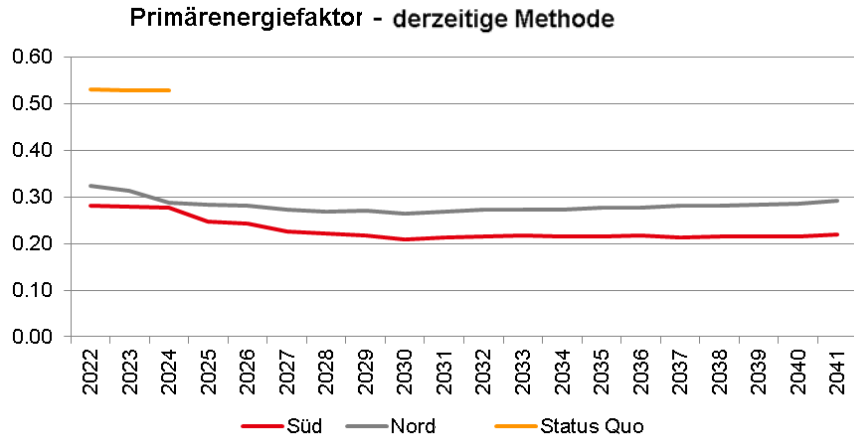
### SZENARIO II





# ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

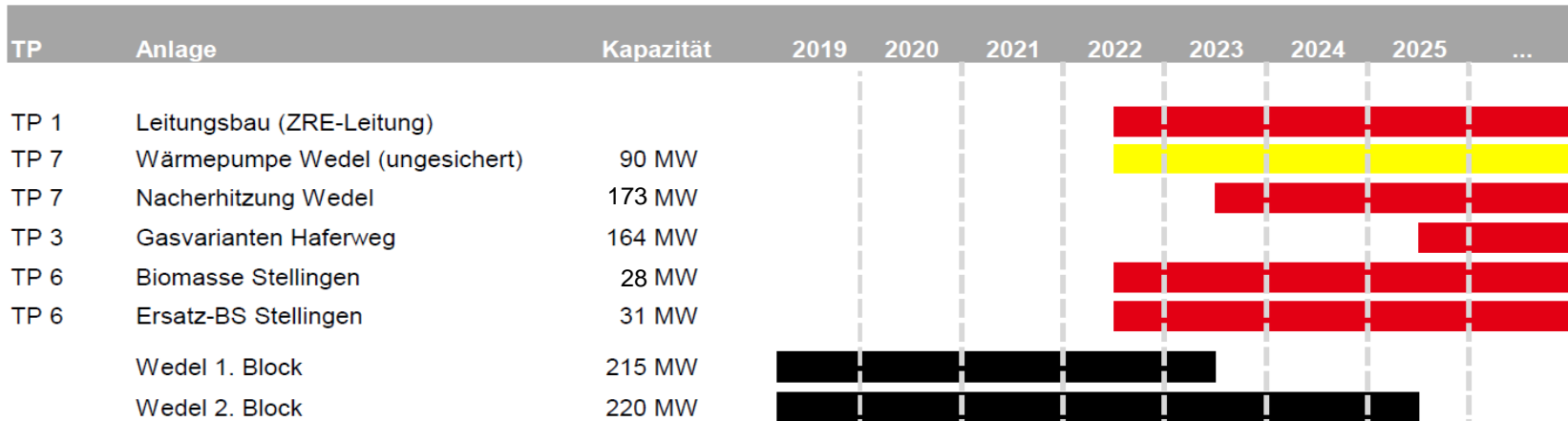
## VARIANTENVERGLEICH ANHAND VON ÖKOLOGISCHEN KENNGRÖßEN – SZENARIO II



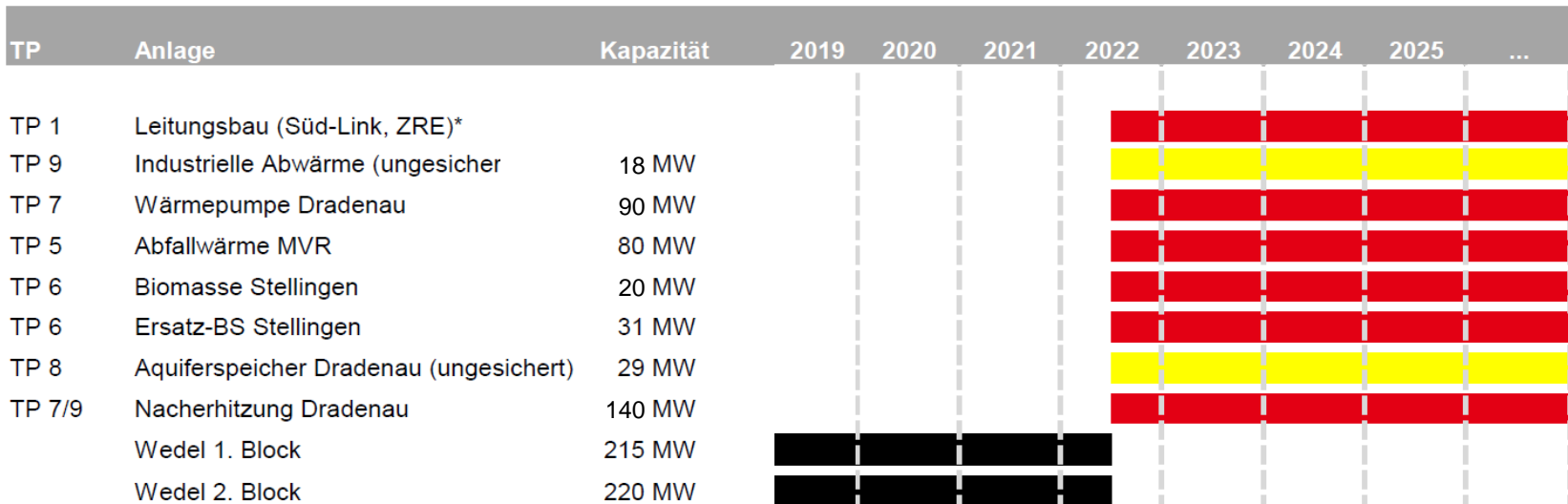
# ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

## TERMINLICHER ABLAUF DES ERSATZES KRAFTWERK WEDEL

### Variante Nord



### Variante Süd



\* Die Inbetriebnahme der Erzeugungsanlagen ost an die geplante Fertigstellung der Leitungen (Süd-Link, ZRE-Leitung) in 2022 gekoppelt, Zeiträume für Klagen im Zeitplan nicht enthalten.

**Entscheidungsvorschlag für Südvariante**

- + Deutlich mehr Wärme aus erneuerbaren Quellen
- + Erschließen der erneuerbaren Energieressourcen im Süden
- + geringere Kosten in beiden Energiemarkt-Szenarien
- + bessere ökologische Kenngrößen nach allen Methoden
- + frühere Realisierbarkeit und damit frühere Abschaltung von Wedel
- + Deutlich geringerer Gaseinsatz

## ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

### UMRÜSTUNG TIEFSTACK KOHLEBLÖCKE AUF GAS

- Maßnahme VWH (bereits in Geschäftsplan aufgenommen)
- Umrüstung 2025 im Rahmen einer großen Revision
- Brennstoffwechsel von Kohle zu Gas  
(Kohleförderung und -aufbereitung entfallen)
- Option: Umrüstung der Kohlesilos zu Warmwasserspeichern
- Voraussichtliche Kosten 85 Mio. €



- Zwei Kessel in Tiefstack mit 290 MW werden mit Gas betrieben
- Geringere Emissionen, aus heutiger Sicht höhere Produktionskosten (Gaspreis > Kohlepreis)

## ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

### 40 MW WÄRMELIEFERUNG AURUBIS

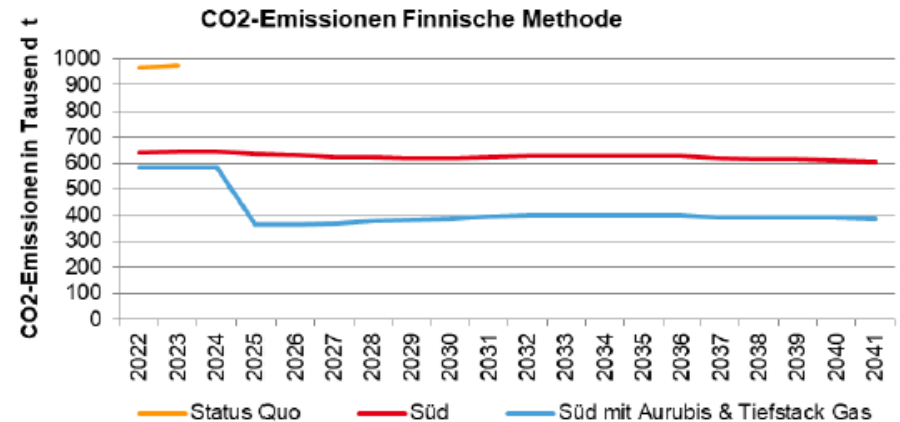
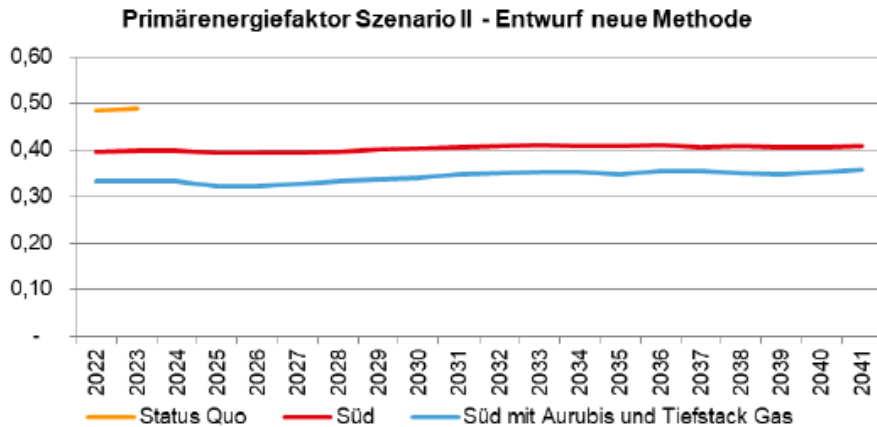
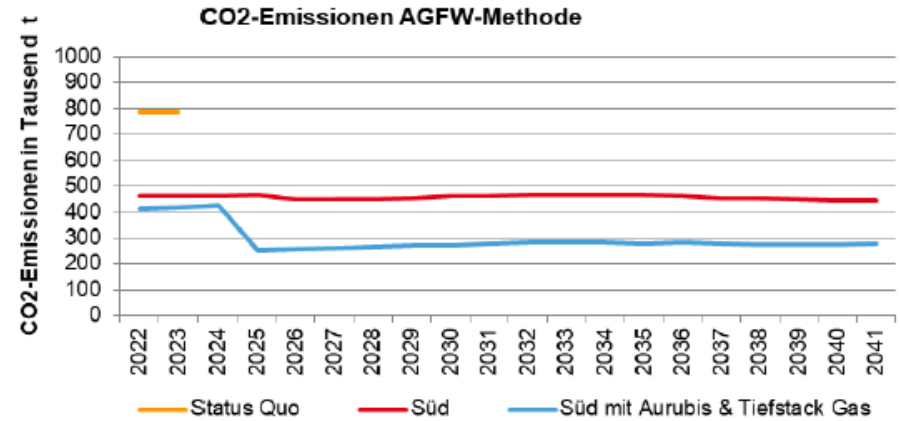
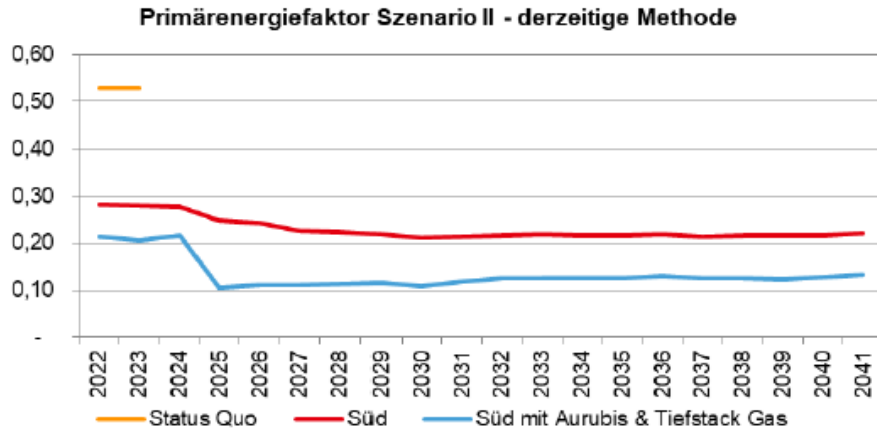
- Maßnahme VWH (bereits in Geschäftsplan aufgenommen)
- Errichtung Einbauten Aurubis und Leitung zur Einspeisung Spaldingstraße zur Heizperiode 20/21
- Lieferung der unbesicherten Leistung über 6-7.000 Std. p.a.



- Industrielle Abwärme ersetzt kurzfristig Kohlewärme aus Tiefstack
- Verringerung der Emissionen für die Wärmeproduktion

## ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

### VARIANTENVERGLEICH ANHAND VON ÖKOLOGISCHEN KENNGRÖßEN – SZENARIO II

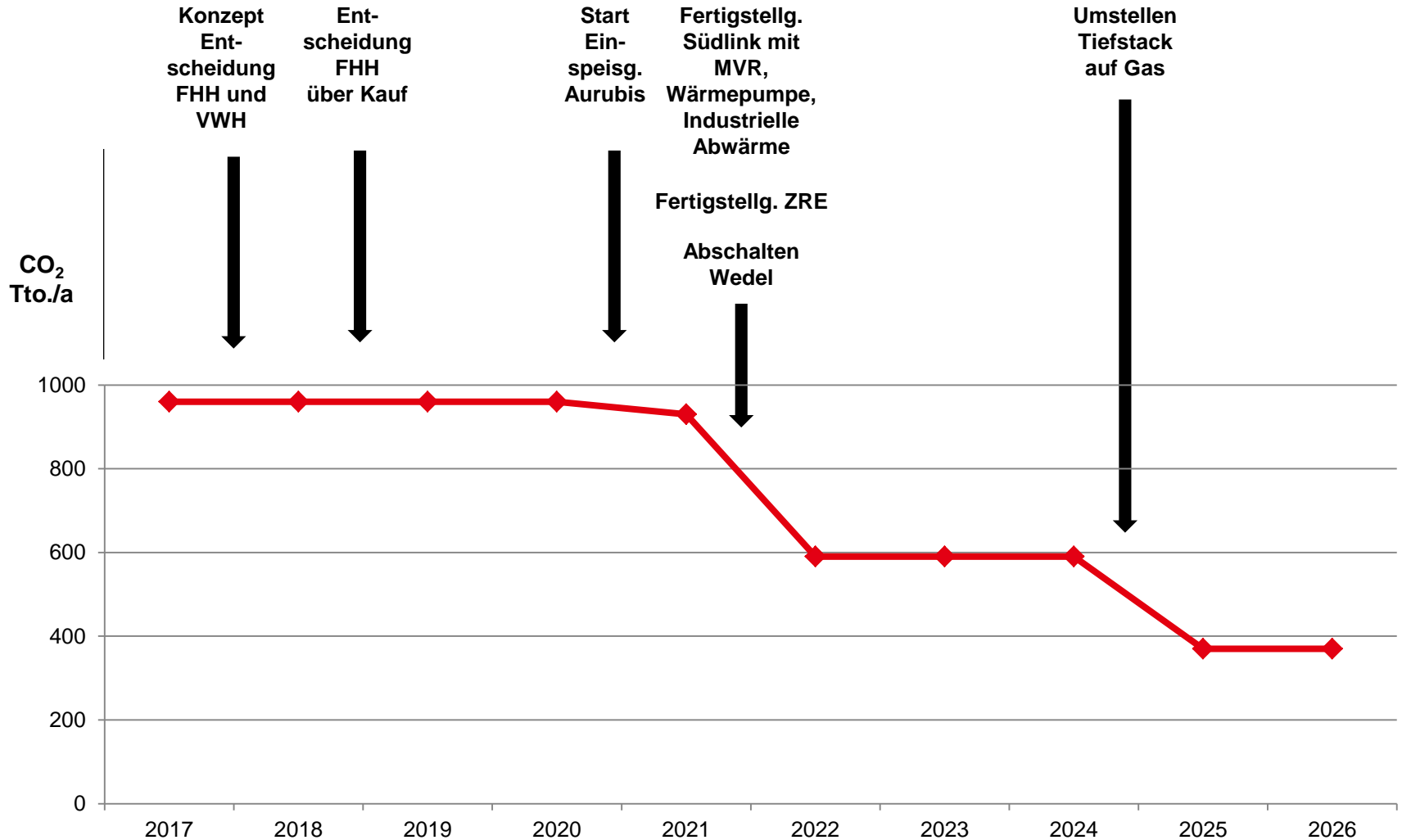


Bei Anwendung der neuen PEF-Methode wirkt sich die Umstellung in Tiefstack nicht positiv aus, da in dieser Methode KWK-Anlagen mit einem maximalen PEF von 0,5 bilanziert werden können. Dieser Faktor kommt sowohl für die Kohlefeuerung als auch für die Gasfeuerung zum Tragen.

## ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG

### UMSETZUNG UND CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN DER SÜDVARIANTE INKL. AURUBIS UND TIEFSTACK GAS

(FINNISCHE METHODE, SZENARIO II)



**ERNEUERBARE WÄRME FÜR HAMBURG**