

WIRTSCHAFTLICHE UMSETZUNG NACHHALTIGER WÄRMEVERSORGUNGSKONZEPTE

HAMBURG ENERGIE GMBH

Dr.-Ing. Michael Winkel | 06. September 2018

AGENDA

2

- 1 KURZVORSTELLUNG HAMBURG ENERGIE
- 2 STATUS QUO ERNEUERBARE ENERGIEN IM WÄRMEBEREICH
- 3 LÖSUNGSANSÄTZE HAMBURG ENERGIE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

1 VORSTELLUNG HE
2 EE IM WÄRMEBEREICH
3 ANSÄTZE HE
4 PRAXISFÄLLE
5 FAZIT

3

100%

Tochter von  HAMBURG
WASSER

90

Mitarbeiter

2009

Gründung

135.000

Strom- und Gaskunden

760 GWh

Stromabsatz

1.200 GWh

Gasabsatz

100%

kommunal
hanseatisch
ökologisch

Starkes Engagement
in der Forschung



NEW 4.0



Smart Heat Grid Hamburg

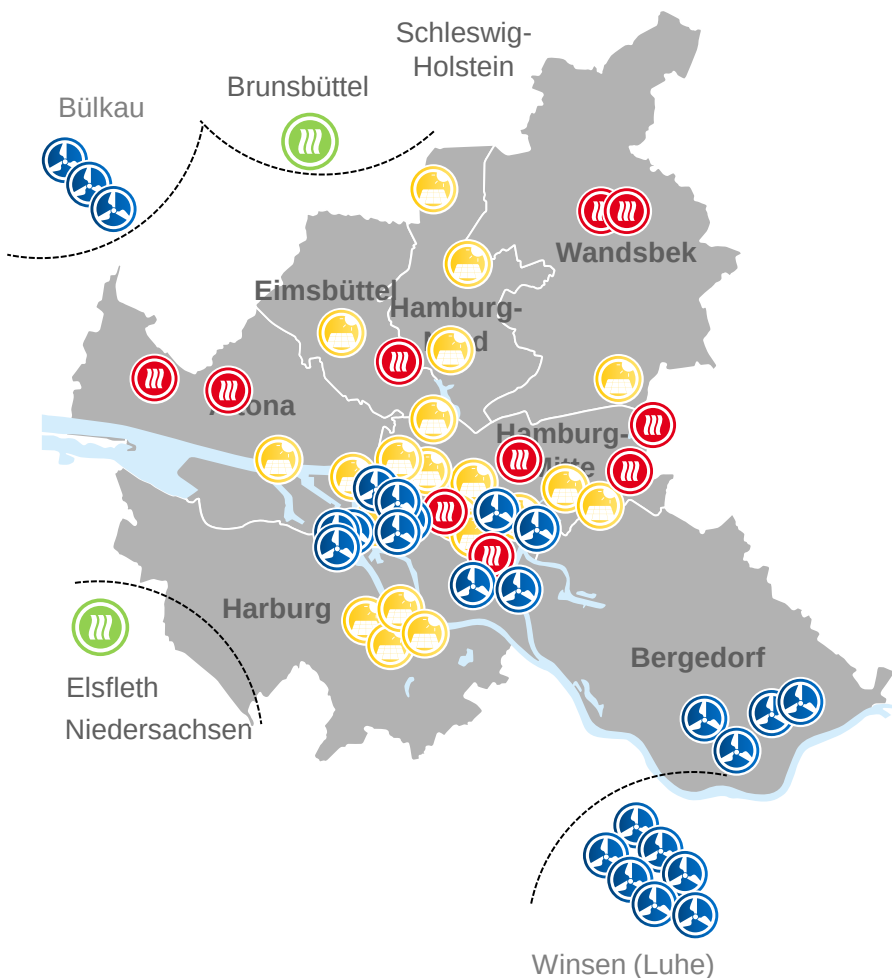


Wärmenetze 4.0

ERZEUGUNGSANLAGEN

- 1 VORSTELLUNG HE
- 2 EE IM WÄRMEBEREICH
- 3 ANSÄTZE HE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

4



IST Ende 2017	Anzahl [-]	Leistung [MW _{el}]	Arbeit [Mio. kWh _{el}]
 PV	34	12,3	11,6
 Wind	21	53	126,0
 BHKW	13	2,1	15,6
 Biomasse	2	7,1	40,5
Gesamt	70	76,8	193,7

Ausbau-PLAN 2018	Anzahl [-]	Leistung [MW _{el}]	Arbeit [Mio. kWh _{el}]
 PV	2	0,03	0,02
 BHKW	5	0,7	2,9
 Wind	1	2,4	6,8
Gesamt-Zubau	8	3,13	8,92
Gesamt- Ende 2018	78	79,93	203,42



ÖKOSTROM UND GAS AUS HAMBURG

- 100 % Ökostrom – frei von Kohle und Atomkraft
- nachhaltige Gasversorgung – mit städtischem Biogasanteil
- maximale Planungssicherheit, auf Wunsch bis zu 36 Monate Preisgarantie



WÄRMEVERSORGUNG FÜR HAMBURG

- individuelle Energielösungen für einen Top Primärenergiefaktor
- Contractingangebote für sinkende Betriebskosten – bereits ab 0 Euro Investition
- kombinierte Wärme- und Stromversorgung – Planung, Bau und Betrieb aus einer Hand



ELEKTROMOBIL IN HAMBURG

- intelligente Ladeinfrastruktur maßgeschneidert für Sie
- Beratung, Bau, Betrieb und Abrechnung aus einer Hand
- 100 % Ökostrom – für eine nachhaltige Versorgung Ihrer Fahrzeugflotte



INTELLIGENTER ANLAGENBETRIEB

- Vermarktung und Ertragsoptimierung Ihrer steuerbaren Stromerzeuger (EEG oder KWKG) über unser virtuelles Kraftwerk
- Reduzierung Ihrer Strombezugskosten durch intelligente Steuerung Ihres Stromverbrauchs
- vollumfängliche Energie-Dienstleistungen rund um Ihren Betrieb

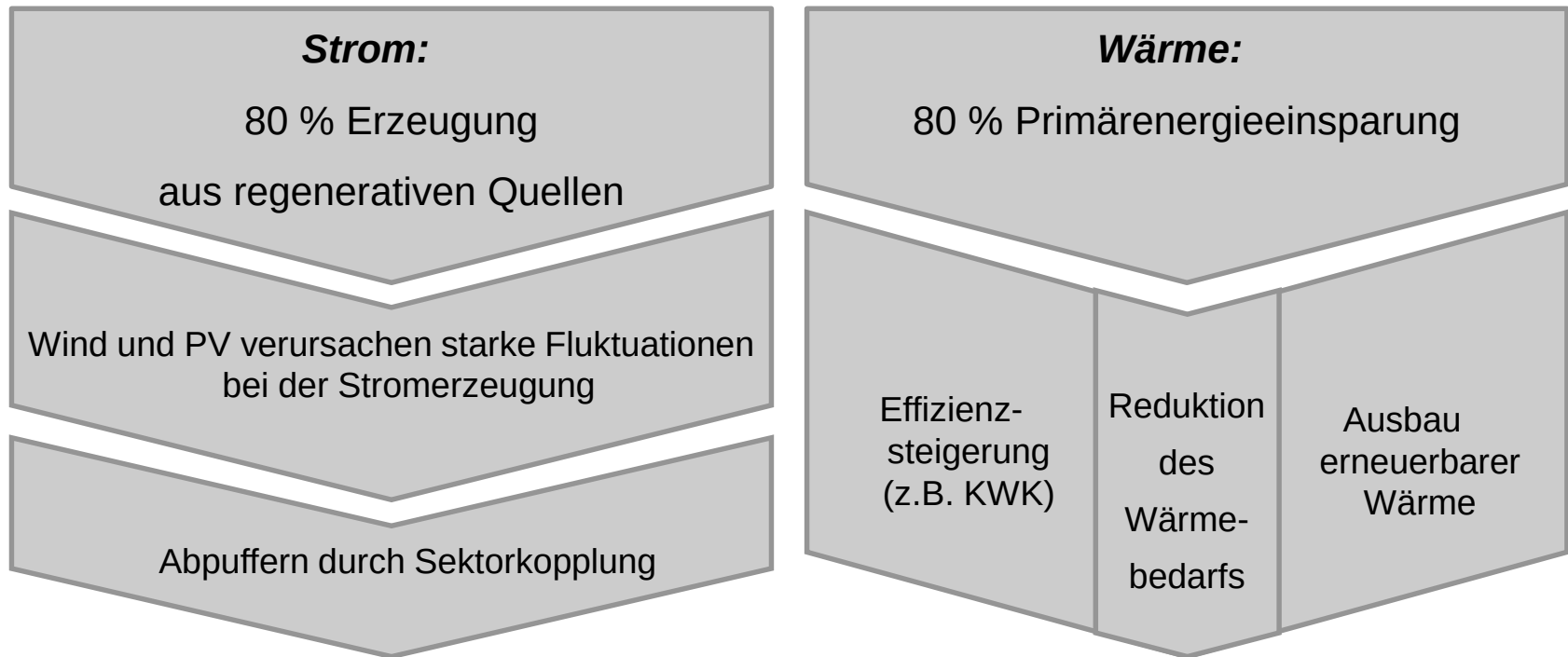
AGENDA

6

- 1 KURZVORSTELLUNG HAMBURG ENERGIE
- 2 STATUS QUO ERNEUERBARE ENERGIEN IM WÄRMEBEREICH
- 3 LÖSUNGSANSÄTZE HAMBURG ENERGIE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

ZIELE DER ENERGIEWENDE BIS 2050

1 VORSTELLUNG HE
2 **EE IM WÄRMEBEREICH**
3 ANSÄTZE HE
4 PRAXISFÄLLE
5 FAZIT



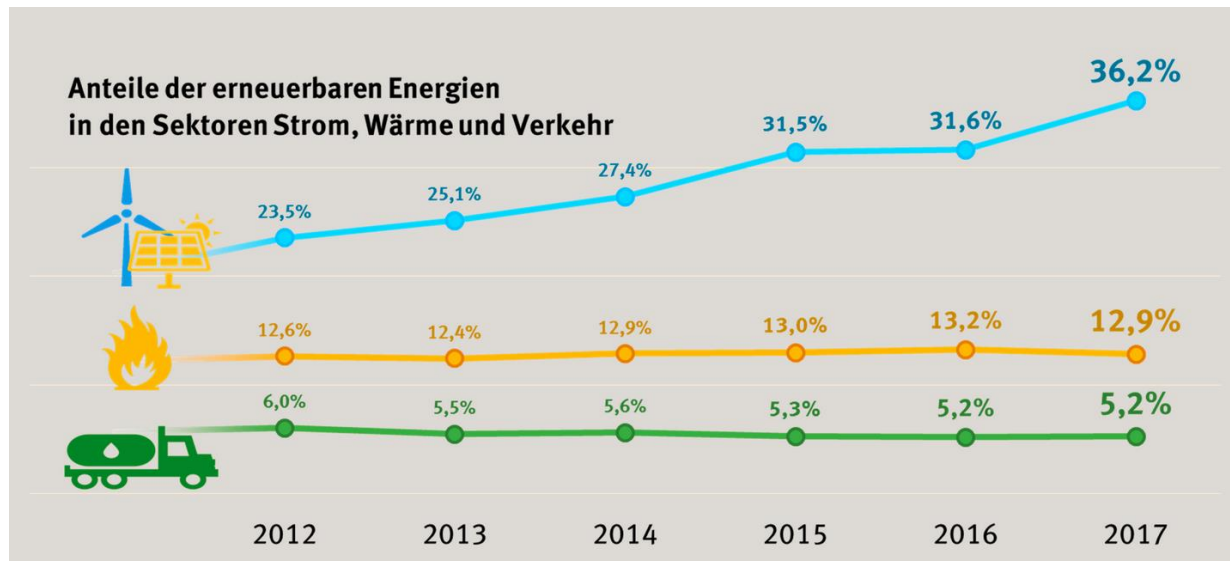
Bedarf für einen **flexiblen** und **effizienten** Wärmesektor

Quelle: Peter Lorenzen

STAND DER ENERGIEWENDE

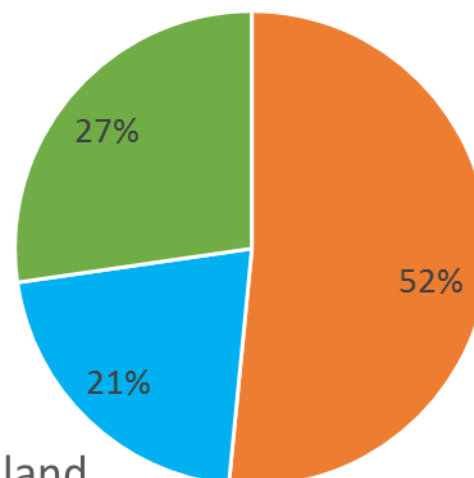
- 1 VORSTELLUNG HE
- 2 EE IM WÄRMEBEREICH
- 3 ANSÄTZE HE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

8



Quelle: www.umweltbundesamt.de

- Anteil Wärmesektor
- Anteil Stromsektor
- Anteil Verkehrssektor

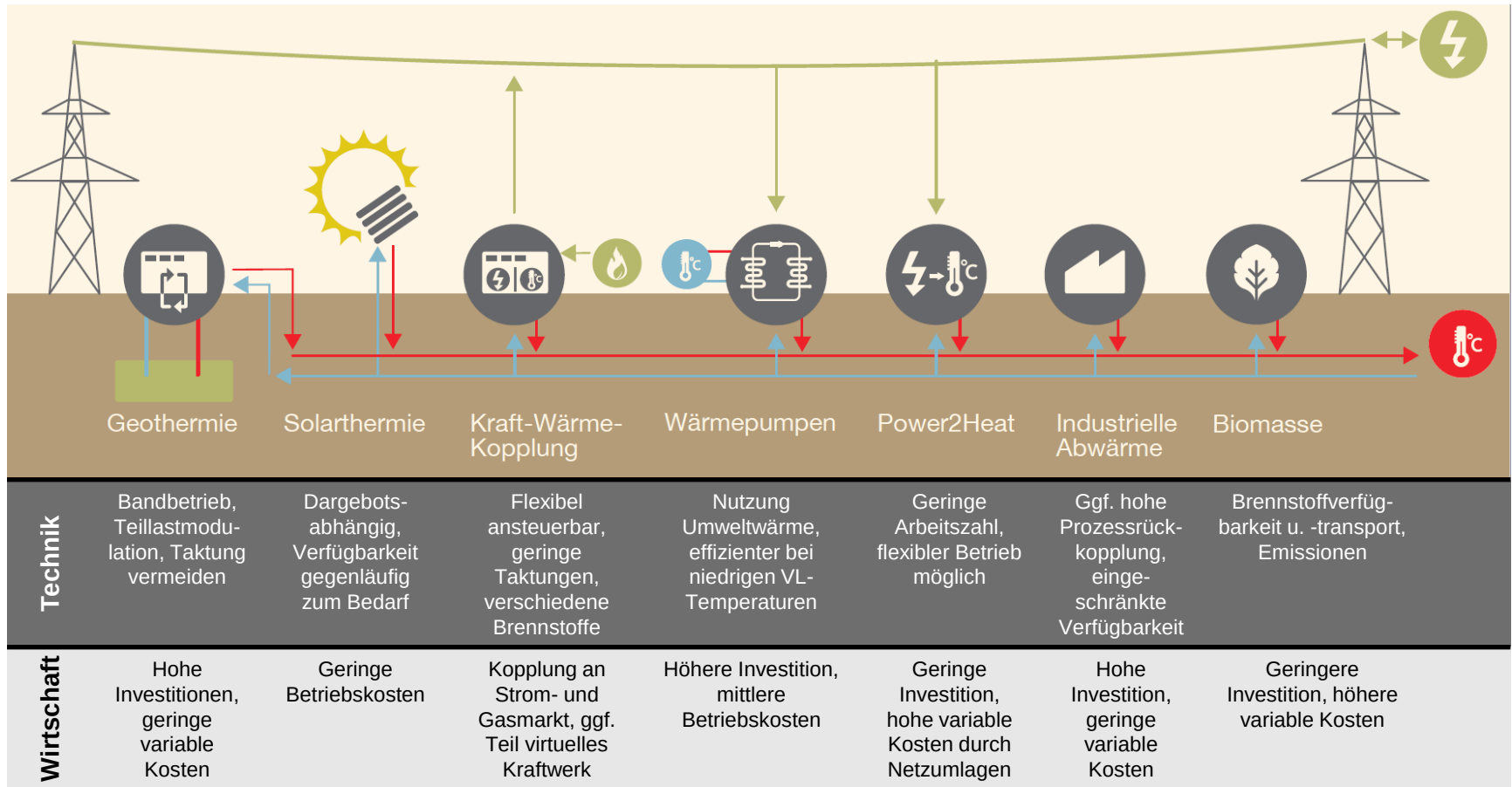


Endenergieverbrauch in Deutschland
Σ ca. 2450 TWh/a

TECHNOLOGIEN WÄRMEWENDE

1 VORSTELLUNG HE
2 EE IM WÄRMEBEREICH
3 ANSÄTZE HE
4 PRAXISFÄLLE
5 FAZIT

9



Quelle: Peter Lorenzen



hoher Wettbewerbsdruck durch konventionelle Wärmeerzeuger!

- DERZEITIGE KOSTENSTRUKTUR FOSSILE ENERGIETRÄGER
- ANFORDERUNGEN ENERGETISCHE SANIERUNG IM BESTAND
- EINHALTUNG WARMMIETENNEUTRALITÄT
- KONJUNKTURBEDINGT HOHE BAUKOSTEN
- BILANZIERUNGSVERFAHREN

AGENDA

11

- 1 KURZVORSTELLUNG HAMBURG ENERGIE
- 2 STATUS QUO ERNEUERBARE ENERGIEN IM WÄRMEBEREICH
- 3 LÖSUNGSANSÄTZE HAMBURG ENERGIE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

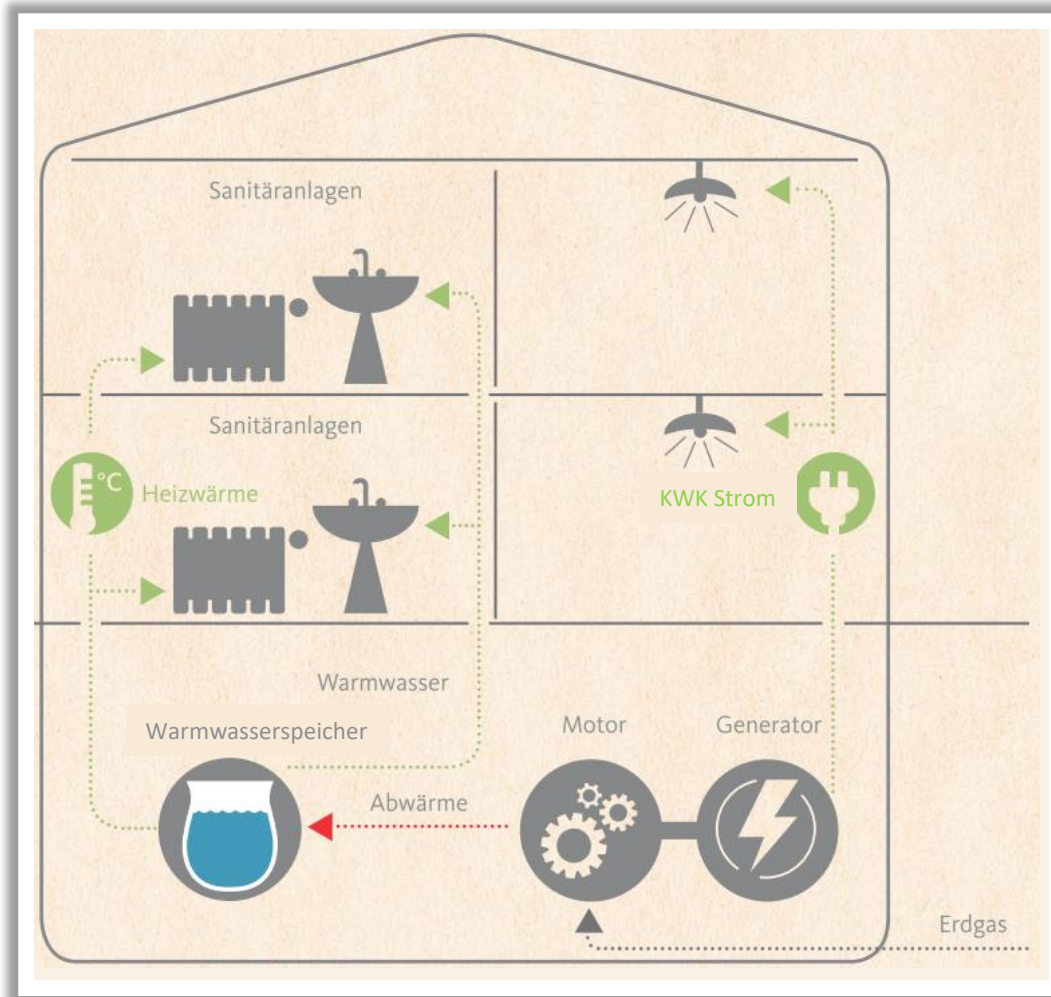
1 VORSTELLUNG HE
2 EE IM WÄRMEBEREICH
3 ANSÄTZE HE
4 PRAXISFÄLLE
5 FAZIT

Das Diagramm zeigt die Integration verschiedener Energie- und Wärmeversorgungsquellen in eine Smart City. Die Energie- und Wärmeversorgungsleitungen sind farblich codiert:

- Wärme (Rot)
- Kälte (Blau)
- Gas (Gelb)
- Ökostrom (Grün)

Die Smart City ist als ein Netzwerk von intelligenten Gebäuden und Infrastrukturen dargestellt, die miteinander vernetzt sind. Die Smart City ist als ein Netzwerk von intelligenten Gebäuden und Infrastrukturen dargestellt, die miteinander vernetzt sind.

- 



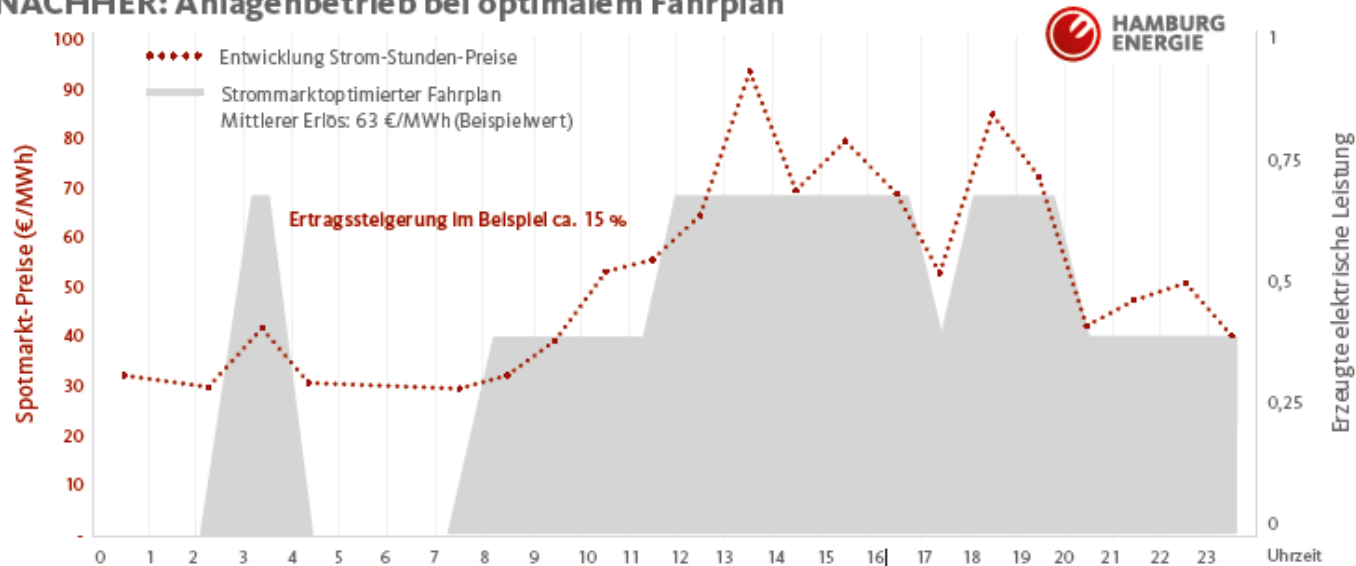
- Das Blockheizkraftwerk (BHKW) wird mit Erdgas betrieben.
- Produktion von **Wärme** für Heizung und Warmwasser.
- Produktion von **Strom** für die Mieter (MeinQuartierstrom).



- Dezentrale Erzeugung von Strom und Wärme vor Ort
- Entlastung der bestehenden Stromnetze durch Produktion vor Ort beim Verbraucher.

BEISPIEL STROMMARKT-OPTIMIERTER BETRIEB

NACHHER: Anlagenbetrieb bei optimalem Fahrplan



- Nutzung von Flexibilitäten statt wärmegeführter Stromerzeugung und -einspeisung
- Mehrerlöse durch Nutzung von Preisspitzen
- Optimierung des Anlagenbetriebes auf Basis von Strompreis-, Wärme- und Wetterprognosen

BEISPIEL FÖRDERINITIATIVE WÄRMENETZE 4.0

- BMWi-Förderung zum

„Bau von hochinnovativen Wärmenetzsystemen der vierten Generation zur nachhaltigen Versorgung von Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie gewerblichen Prozessen mit Niedertemperaturwärme bis max. 95°C“

- Modul I: Machbarkeitsstudie

- Förderquote: 50% (KMU 60%) des Kostenaufwands
- max. Förderhöhe: 600.000 €/Studie

- Modul II: Realisierung Wärmenetz 4.0

- Förderquote: 20 – 40% (KMU: 30 – 50%) der Investitionssumme
- max. Förderhöhe: 15 Mio. €/Projekt



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

WEITERE FÖRDERMÖGLICHKEITEN

- KWKG
- EEG
- EFRE
- KfW
- BAFA
- ...

KfW



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

30% BAFA-
Förderung
Sichern Sie sich Ihren
Zuschuss vom Staat!

AGENDA

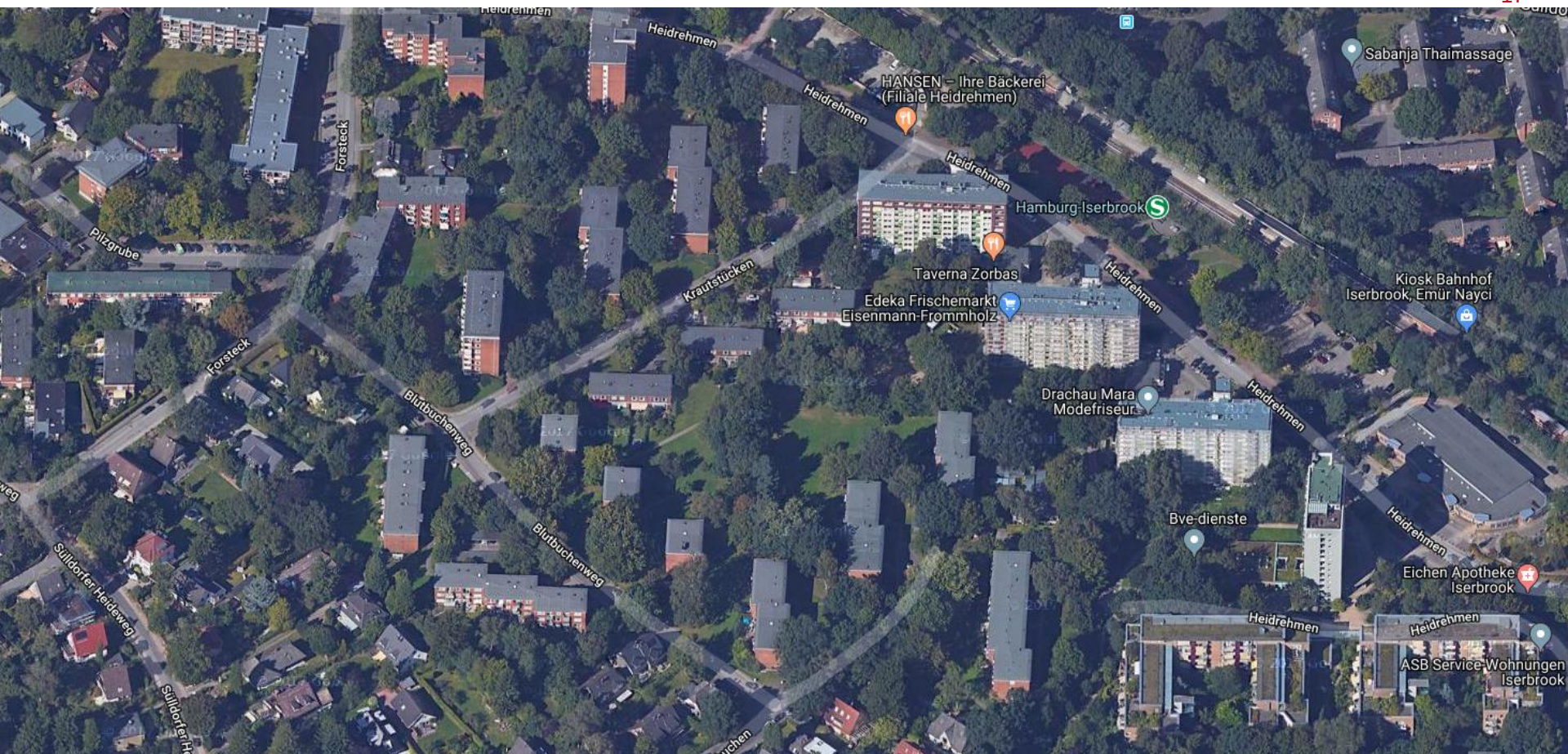
16

- 1 KURZVORSTELLUNG HAMBURG ENERGIE
- 2 STATUS QUO ERNEUERBARE ENERGIEN IM WÄRMEBEREICH
- 3 LÖSUNGSANSÄTZE HAMBURG ENERGIE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

DAS QUARTIER HEIDREHMEN

1 VORSTELLUNG HE
2 EE IM WÄRMEBEREICH
3 ANSÄTZE HE
4 PRAXISFÄLLE
5 FAZIT

17



- Zentrale des Bauverein der Elbgemeinden
- ca. 930 Wohneinheiten und Gewerbe
- 1 Energiezentrale mit 7 Wärmeerzeugern
- Wärmenetz



ERRICHTUNG EINES BHKW UND EINER POWER-TO-HEAT-ANLAGE

BASISVERSORGUNG



- Priorität liegt auf Wärmeversorgung durch BHKW
- Hoher KWK-Anteil in der Wärmeerzeugung
- MeinQuartierstrom für alle Bewohner des Quartiers

STROMMARKTORIENTIERTER BETRIEB



- Erbringen von Systemdienstleistungen durch Sekundärregelleistung
- Erhöhung der Redundanz für Wärmeerzeugung durch Power-to-Heat bei Eingriffen durch das Einspeisemanagement
- Nutzung von Phasen mit negativen Strompreisen



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



- 1 VORSTELLUNG HE
- 2 EE IM WÄRMEBEREICH
- 3 ANSÄTZE HE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

vorhanden bleibt erhalten
Armaturen, Pumpen etc. werden erneuert.
Heizkreis Heidrehmen1 wird umgebaut.

Sonne Prio #1

Wärmepumpe
56,6 kW Wärmeleistung
43,4 kW Kälteleistung
Fab: Viessmann
Typ: 350-HT-Pro

Wärmepumpe Prio #4

BVE BHKW
Prio #2

HE BHKW & P-2-H
Prio #3

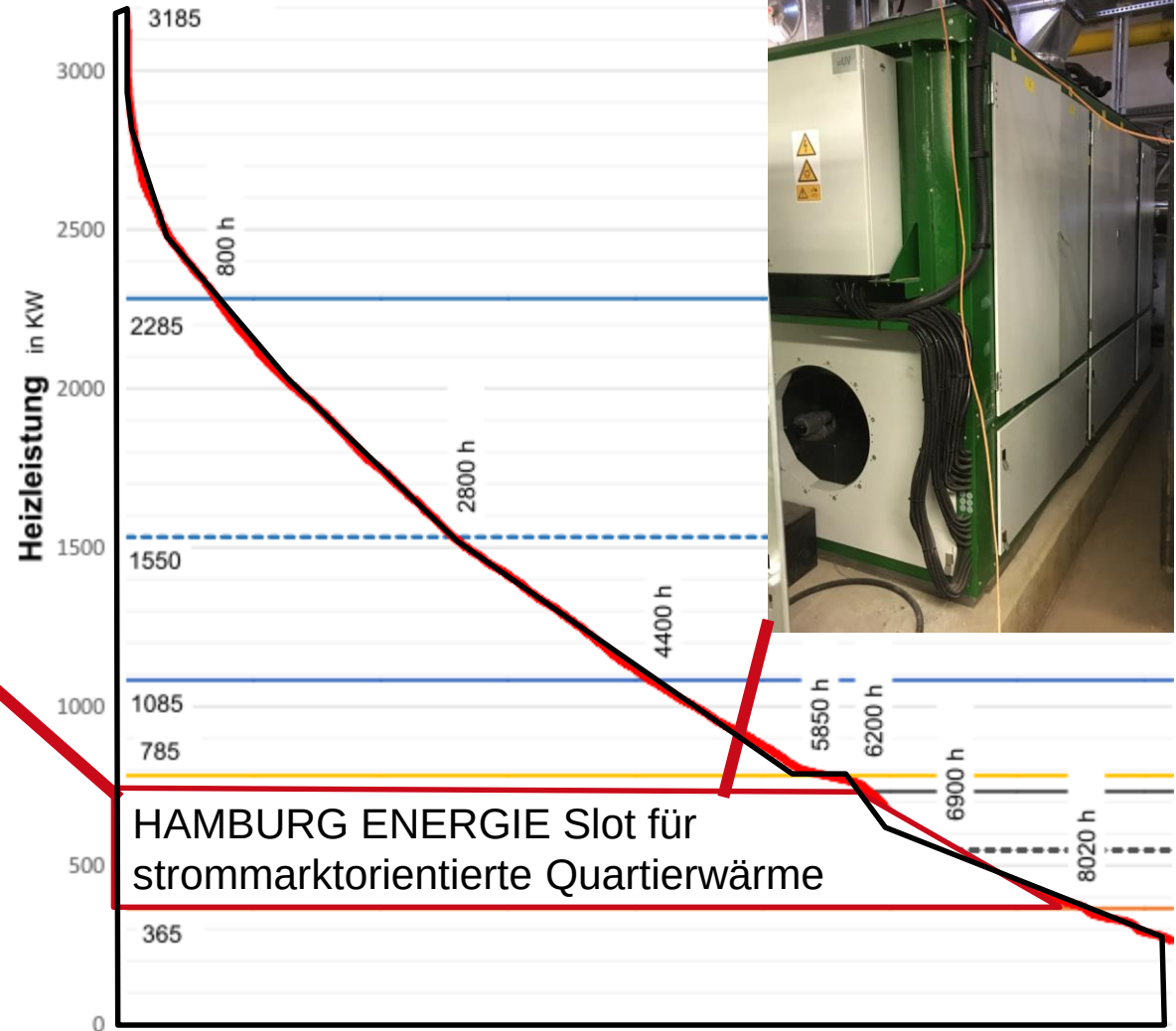
Kessel
Prio #5

Betrieb Hamburg-Energie

JAHRESDAUERLINIE WÄRME IM QUARTIER HEIDREHMEN

- 1 VORSTELLUNG HE
- 2 EE IM WÄRMEBEREICH
- 3 ANSÄTZE HE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

20



Merit Order

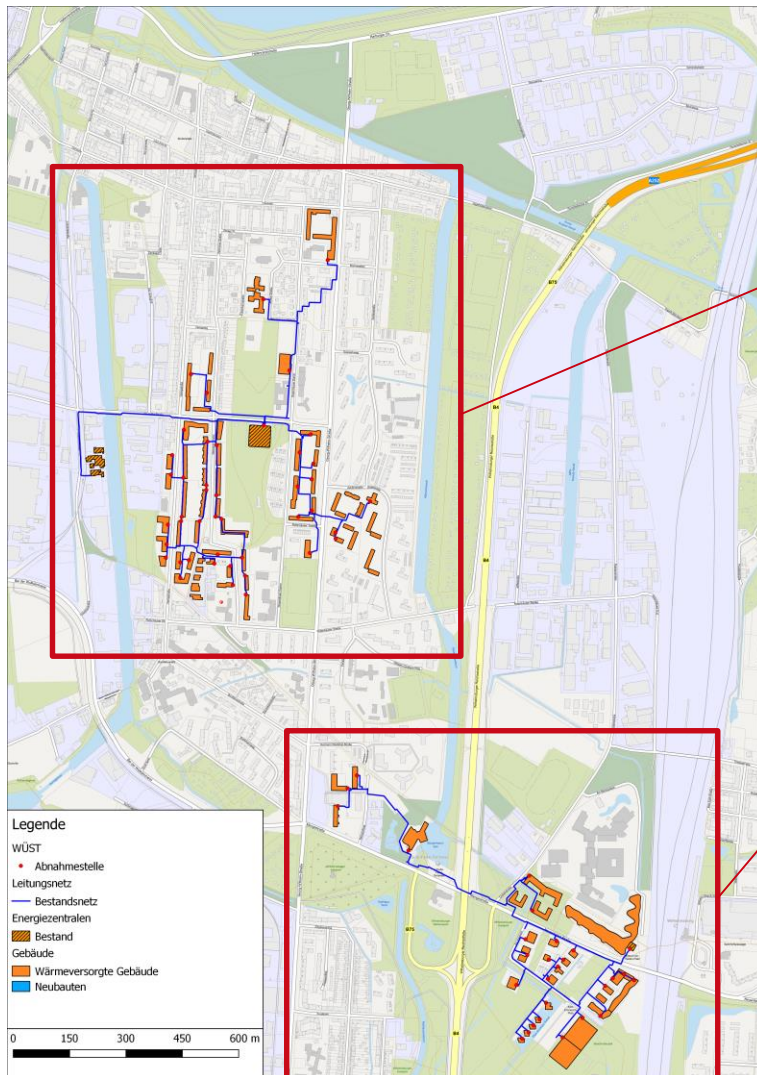
- 5. Kessel
- 4. Wärmepumpe
- 3. HE BHKW & P-2-H
- 2. BVE BHKW
- 1. Solarthermie

GEBOTSSTRATEGIE ARBEITSPREIS BEI NEGATIVER SEKUNDÄRREGELLEISTUNG HEIDREHMEN

1 VORSTELLUNG HE
2 EE IM WÄRMEBEREICH
3 ANSÄTZE HE
4 PRAXISFÄLLE
5 FAZIT

21

Opportunitätskosten und -erträge	BHKW	Power-to-Heat
Erlöse aus Wärmeverkauf	↓	↑
Erlöse aus Stromverkauf	↓	
Gasbezug	↑	
Strombezug		↓
Netzentgelte, Abgaben, Umlagen	↓	↓
Wartung	↑	
Saldo	- 2 €/MWh_{el}	- 80 €/MWh_{el}



WÄRMENETZ ENERGIEBUNKER

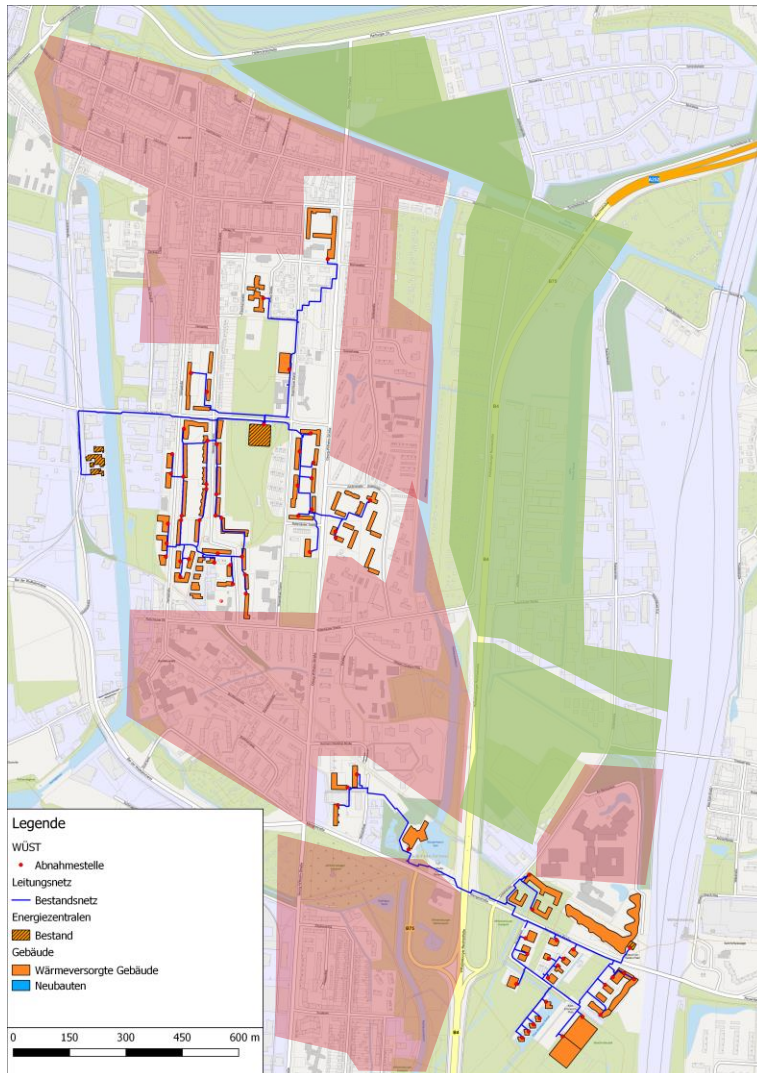
- 4 Heizkreise
- Anschlussleistung 8 MW
- Wärmebedarf 14 GWh/a

WÄRMENETZ ENERGIEVERBUND

- Offenes Wärmenetz
- Anschlussleistung 5 MW
- Wärmebedarf 6 GWh/a

VERSORGUNGSKONZEPT

- Aufbau eines offenen Energieverbundes durch den Zusammenschluss mehrerer Anlagen zu einem intelligenten Netzwerk
- Errichtung einer Energiezentrale mit einem Biomethan-BHKW sowie drei Spitzenlast-Erdgaskesseln
- Einspeisung von Überschusswärme aus Anlagen mit erneuerbaren Energien im Projektgebiet



ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

- Ausbau im Bestand
- Anschluss Neubauten
- Zubau Erzeugerleistung

FORSCHUNG AM WÄRMENETZ DER ZUKUNFT

- Smart Heat Grid Hamburg
- Machbarkeitsstudie Wärmenetze 4.0

SMART **HEAT** GRID
HAMBURG



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

AGENDA

25

- 1 KURZVORSTELLUNG HAMBURG ENERGIE
- 2 STATUS QUO ERNEUERBARE ENERGIEN IM WÄRMEBEREICH
- 3 LÖSUNGSANSÄTZE HAMBURG ENERGIE
- 4 PRAXISFÄLLE
- 5 FAZIT

ZUSAMMENFASSUNG



- Energiewende betrifft derzeit vor allem den Stromsektor
- Technologische EE-Lösungen für den Wärmesektor sind vorhanden
- Herausforderungen bei der Umsetzung liegen vor allem im wirtschaftlichen und regulatorischen Bereich
- Hohe Anforderungen an Projektentwicklung durch stetig notwendige dynamische Anpassung an neue Rahmenbedingungen

DISKUSSIONSANSÄTZE FÜR EINE SEKTORENÜBERGREIFENDE ENERGIEWENDE



- Schaffung eines passenden ordnungspolitischen Rahmens für Investitionssicherheit im Bereich Wärmewende und Sektorenkopplung
- Entwicklung von Anreizmodellen für nachhaltige Bestandssanierung
- Diskussion des für Sektorenkopplung ungünstigen Ungleichgewichts der Umlage- und Steuerlast auf el. und th. Energieträger
- Etablierung von Standards für Wärmemärkte der Zukunft in Wärmenetzen

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

DR.-ING. MICHAEL WINKEL

Telefon +49 (0) 40 33 44 10 60122

Telefax +49 (0) 40 33 44 10 60099

michael.winkel@hamburgenergie.de