

**stadtwerk  
haßfurt**

# H<sub>2</sub>-Nutzung in KWK

Chancen und Potentiale der  
Sektorenkopplung

Christopher Schneider  
Bereichsleiter Energiewirtschaft, Vertrieb, F&E

Grüne Wärme für Brandenburg –  
Perspektiven für die Wärmewende

24.08.2021, Online



# WASSERSTOFF!



**windgas**  
haßfurt



# stadtwerk haßfurt

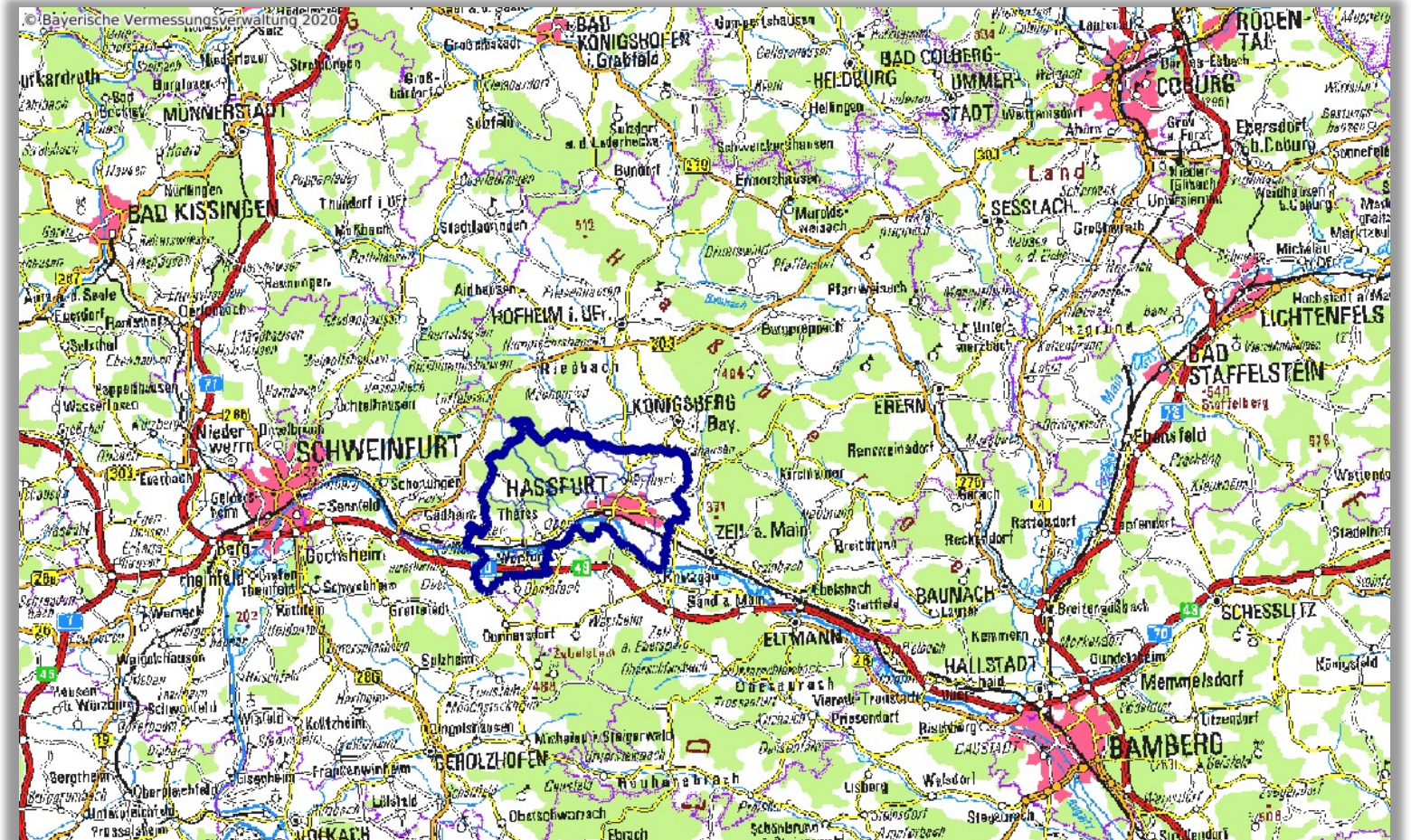
## UNTERNEHMEN

Lage, Daten und Struktur der  
Städtischen Betriebe Haßfurt



# GEOGRAPHISCHE LAGE

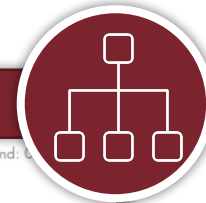
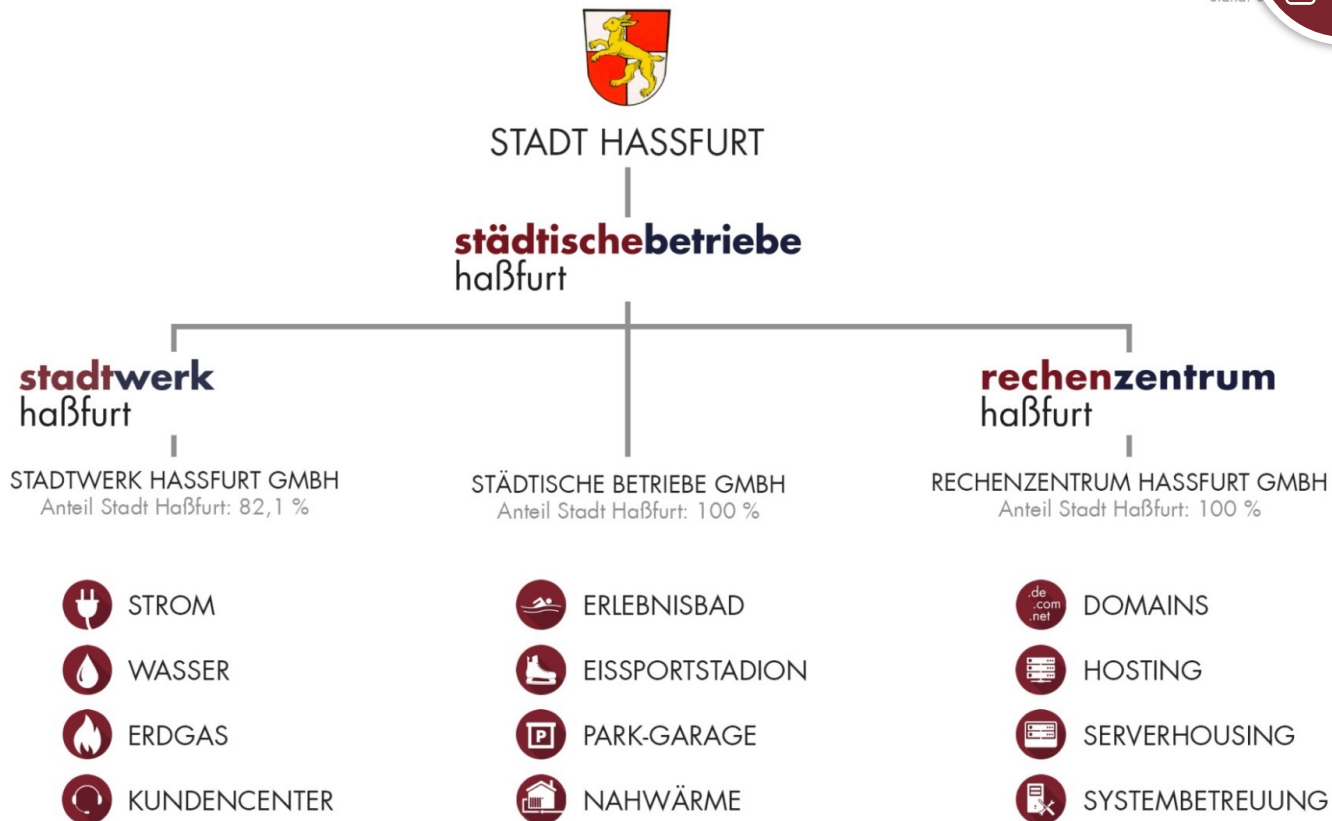
Haßfurt, Bayern, Unterfranken liegt (fast) im Zentrum Deutschlands



# UNTERNEHMENS DATEN

Stadt Haßfurt, Städtische Betriebe, Stadtwerk & Rechenzentrum Haßfurt GmbH

## Organisationsstruktur



## Verwaltungsgebäude



## Rahmendaten

- 1955: Gründung als Eigenbetrieb
- 2003: Ausgründung der Stadtwerk Haßfurt GmbH
- 78 Mitarbeiter der Betriebsgruppe
- 31 Mio. € Umsatzerlöse 2020



**stadtwerk**  
haßfurt

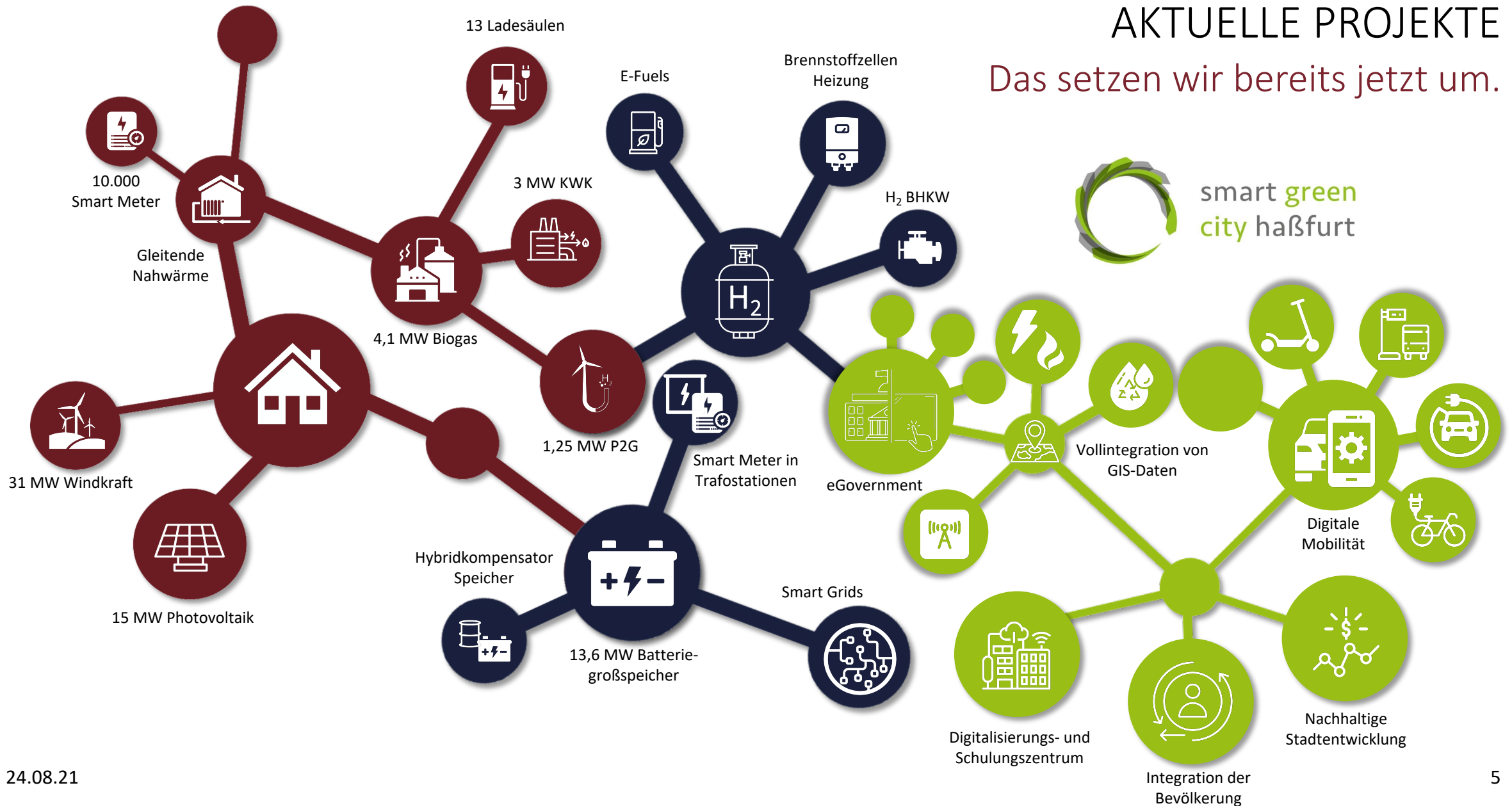
INTEGRATION  
ERNEUERBARER  
ENERGIEN

Unserer Stand, aktuelle Projekte  
und die Entwicklung zum digitalen  
Dienstleister



# AKTUELLE PROJEKTE

Das setzen wir bereits jetzt um.



# UNSERE ENERGIEBILANZ - NETZ

Entwicklung unserer Strombilanz über die letzten Jahre in MWh



Erzeuger	2010	2011	'12- '14	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>PV</b>	5.000	6.000	9.000	9.500	10.902	9.189	12.044	11.988	12.010
<b>WIND</b>	2.330	5.540	8.700	17.500	54.320	60.938	60.519	63.299	64.320
<b>BIOGAS</b>	0	1.122	12.000	12.000	12.462	12.100	12.131	12.232	12.099
<b>KWK</b>	4.400	4.600	1.800	2.000	2.200	3.220	5.220	5.420	5.370
<b>SUMME</b>	11.730	17.262	31.500	41.000	79.884	85.447	89.914	92.939	93.799
<b>EE-Anteil</b>	14 %	20 %	37 %	49 %	94 %	<b>101 %</b>	106 %	110 %	111 %

# stadtwerk haßfurt

## Sektorenkopplung mit Wasserstoff

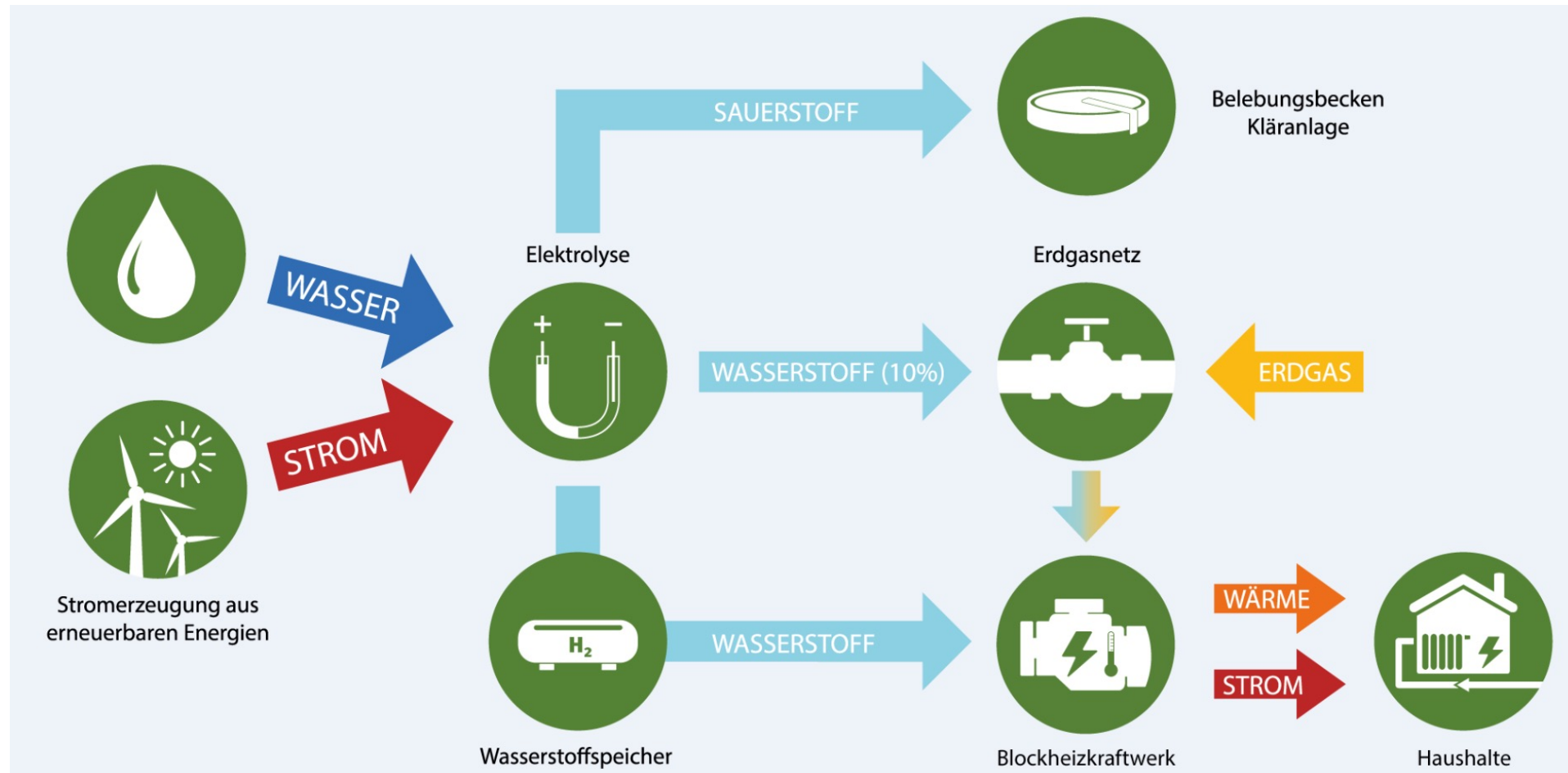






# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

Einsatz als Schlüsseltechnologie in Haßfurt



# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

Unsere P2G-Anlage ist der Dreh- und Angelpunkt für die EE-Integration.



# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

Unsere P2G-Anlage ist der Dreh- und Angelpunkt für die EE-Integration.



# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

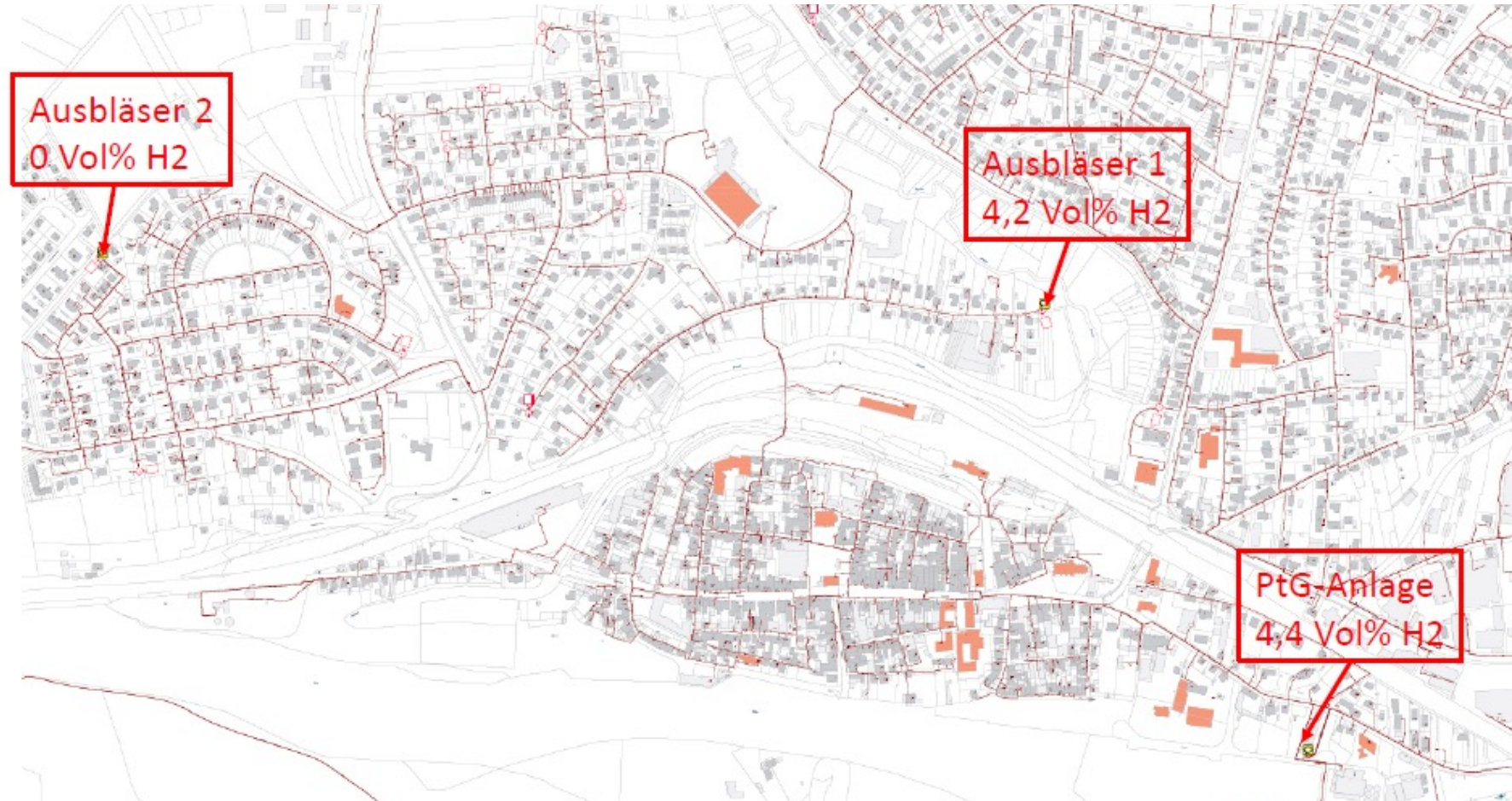
Unsere P2G-Anlage ist der Dreh- und Angelpunkt für die EE-Integration.





# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

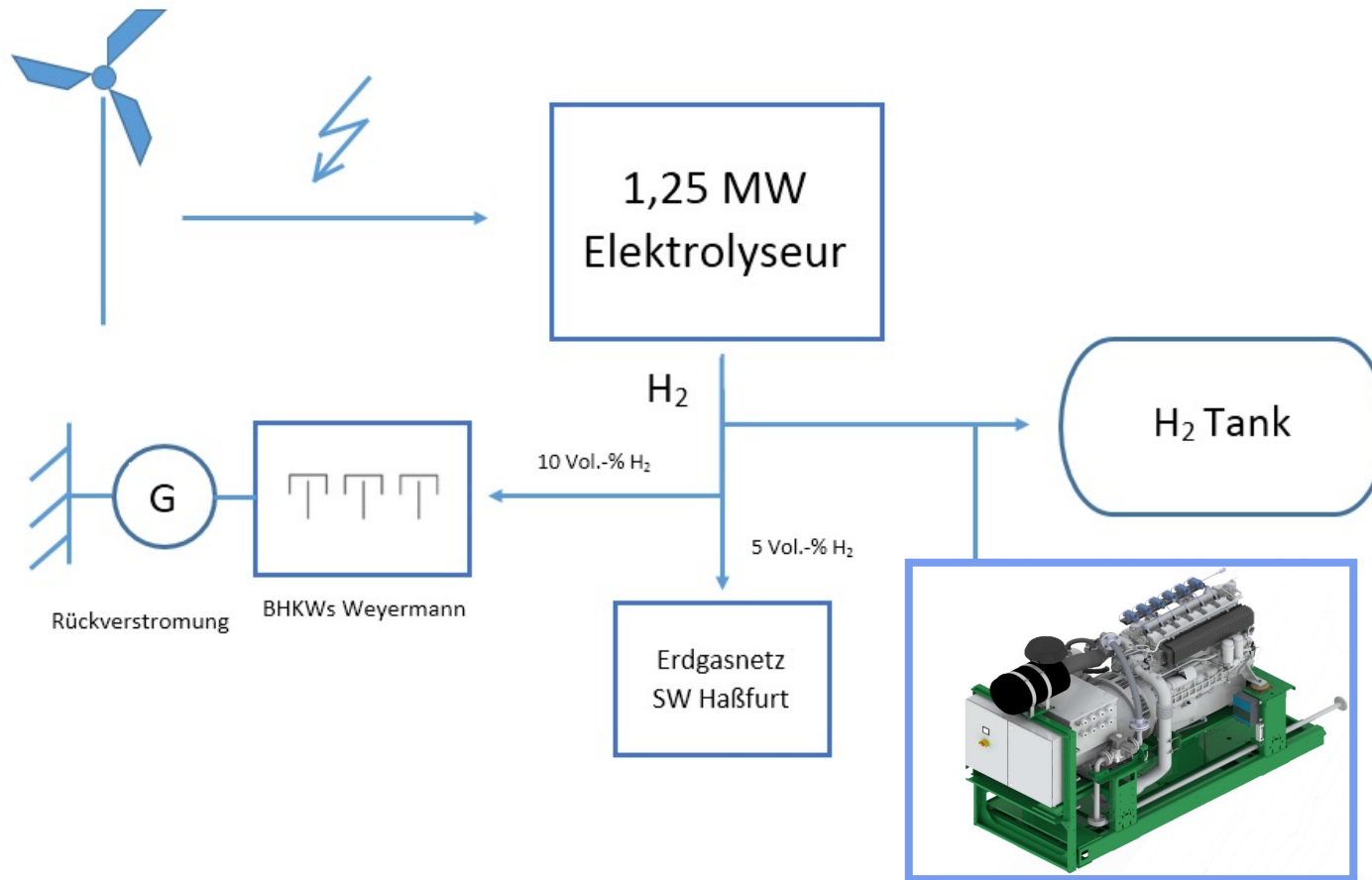
10% Wasserstoff in best. Gasnetzen würden 6,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen.





# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

Sektorenkopplung wird am P2G-Standort mit weiteren Projekten forciert.



## H<sub>2</sub> BHKW:

- Bivalenter Betrieb mit Wasserstoff oder Erdgas
- Direkte Anbindung an die H<sub>2</sub>-Produktion der P2G-Anlage
- Identische Nennleistung im Wasserstoff- und Erdgasbetrieb: 200 kW<sub>el</sub> / 220 kW<sub>th</sub>
- Zero-Emission
- Partner:



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Energie und Technologie



# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

Pilotanlage: Wasserstoff BHKW gewinnt Publikumspreis Zukunft Erdgas e.V.



# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

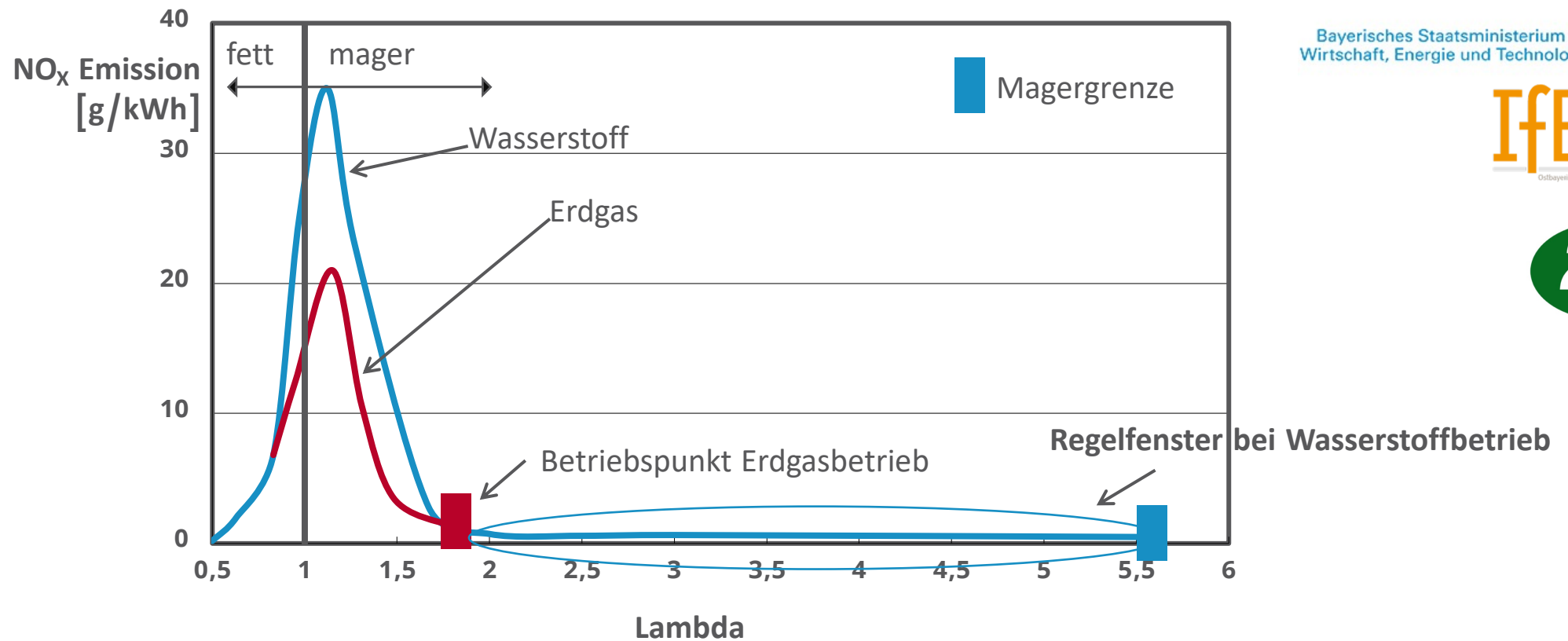
## BHKW: Regelfenster und Emissionen bei Wasserstoffbetrieb.



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Energie und Technologie



IfE Institut für  
Energietechnik  
Ostbayerische Technische Hochschule  
Amberg-Weiden



Die Stickoxidemissionen ( $\text{NO}_x$ ) bewegen sich im Wasserstoffbetrieb an der **Nachweisgrenze**.  
Es entstehen zudem **keinerlei  $\text{CO}_2$ -Emissionen**.



# SEKTORENKOPPLUNG MIT WASSERSTOFF

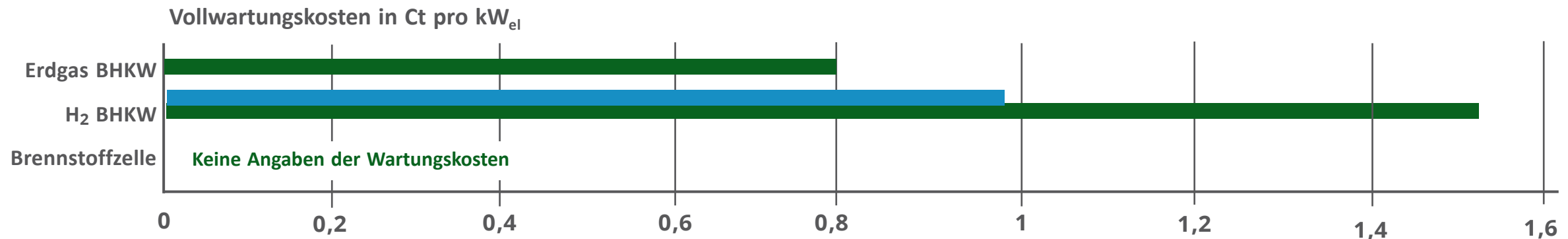
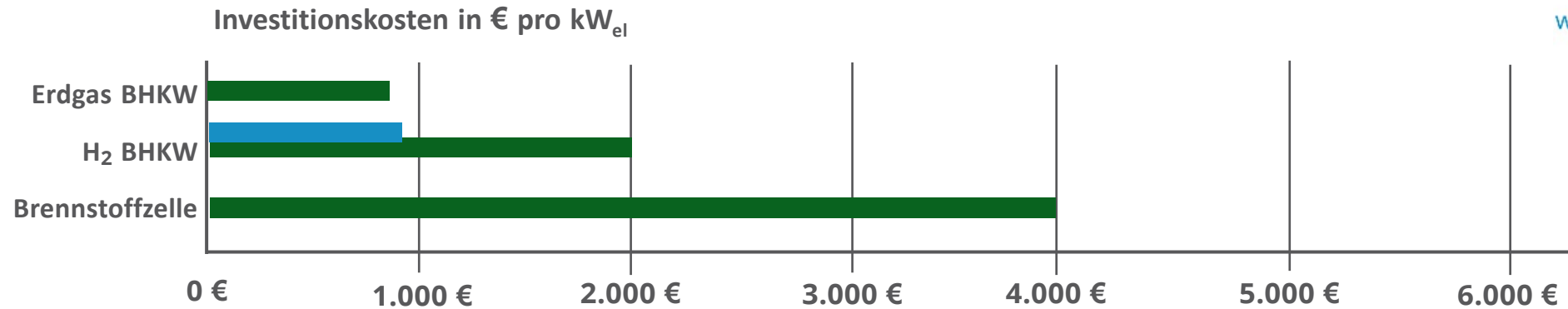
## Kostenvergleich verschiedener Verstromungseinheiten



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Energie und Technologie



**IfE** Institut für  
Energietechnik  
Ostbayerische Technische Hochschule  
Amberg-Weiden



**Geringe Wartungskosten:** - Standard Motorenbauteile in großen Stückzahlen am freien Markt verfügbar - Lebensdauer < 60.000 Bh



# WEITERFÜHRENDE ANWENDUNG VON WASSERSTOFF

H<sub>2</sub>-basierte Wärmeversorgung für die Waldorfschule in Haßfurt.



# ENERGIENUTZUNGSPLAN STADT HAßFURT

Der Sektor Wärme wird von Erdgas und Heizöl dominiert.

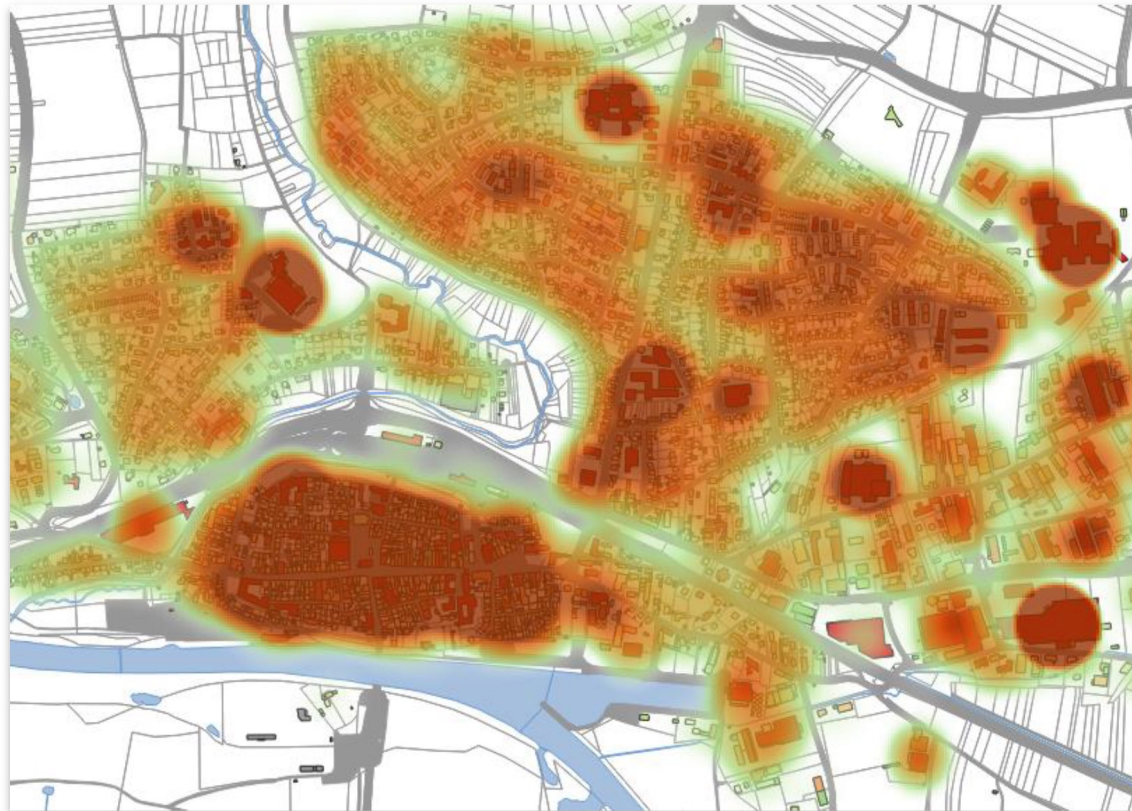
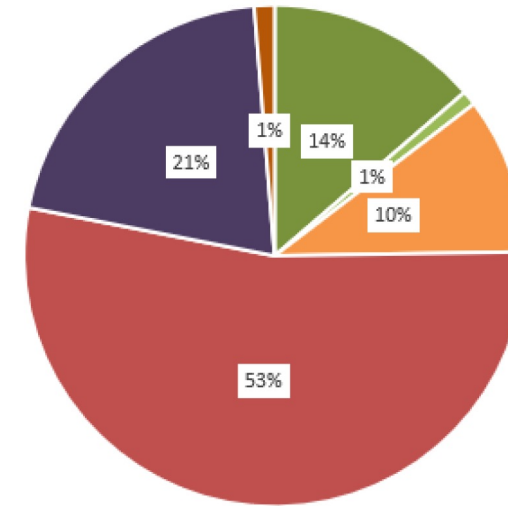


Abbildung 3: Exemplarischer Ausschnitt zur Darstellung der Wärmedichte auf Grundlage des gebäudescharfen Wärmekatasters

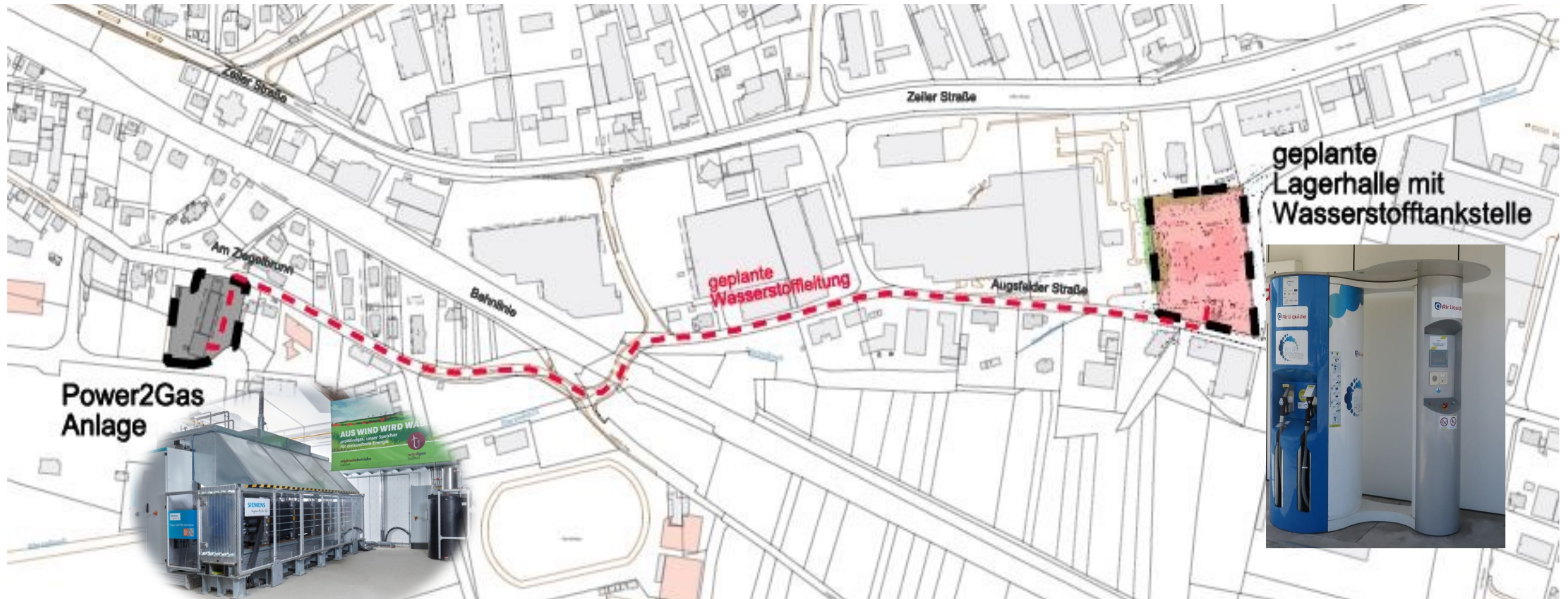


Energieträger	MWh/a	Anteil
Biomasse	25.188	14%
Solarthermie	1.748	1%
Fernwärme	18.593	10%
Erdgas	98.120	53%
Heizöl	37.920	21%
Heizstrom / Sonstiges	2.398	1%
<b>Gesamt</b>	<b>183.967</b>	<b>100%</b>

Abbildung 5: Wärmeverbrauch und Anteil der Energieträger im Jahr 2019 in MWh

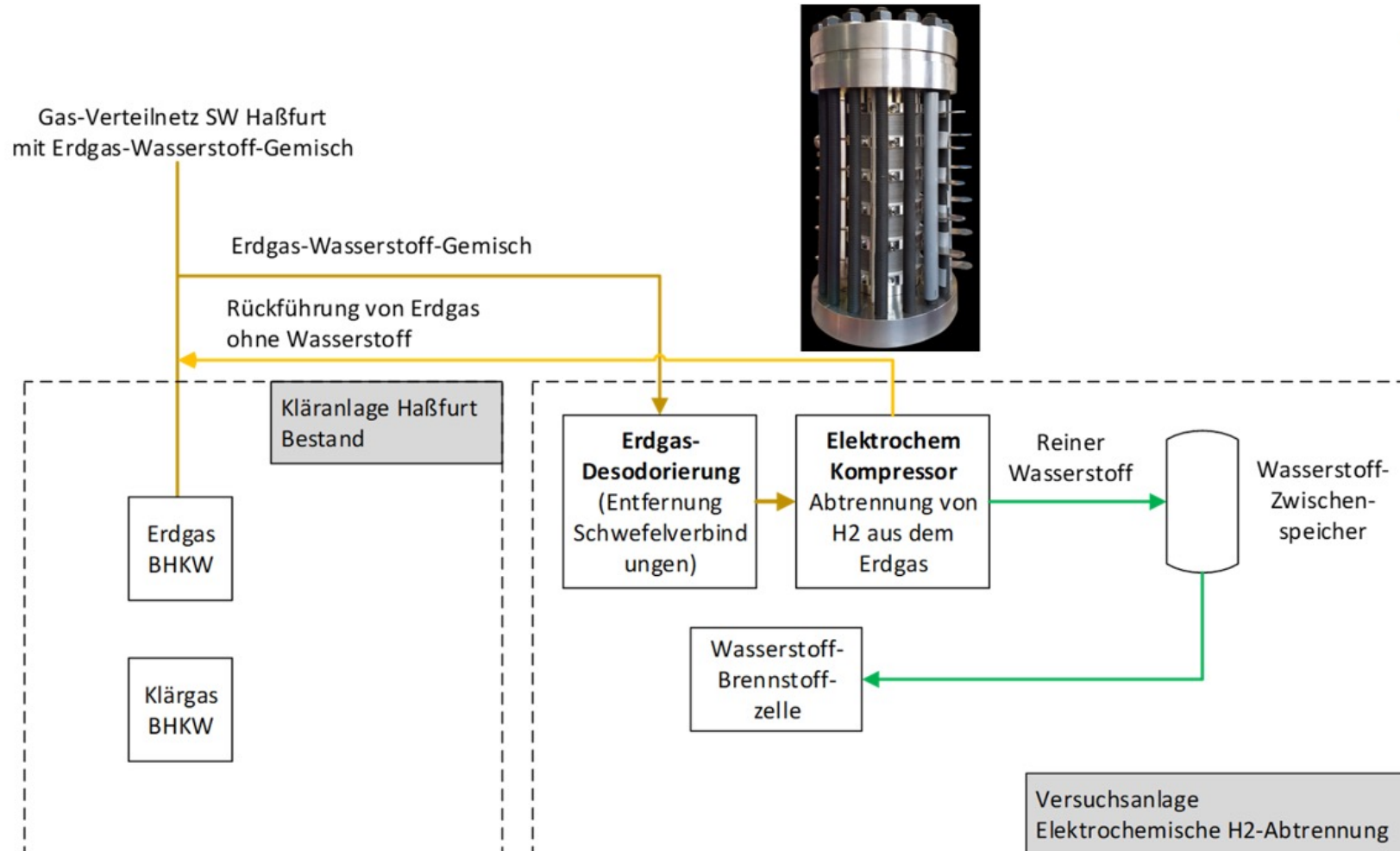
# WEITERFÜHRENDE ANWENDUNG VON WASSERSTOFF

## H2-Tankstelle mit H2-Direktleitung von der P2G-Anlage.



# ANSATZ: H<sub>2</sub>-ABSCHEIDUNG AUS DEM ERDGAS VERTEILNETZ

Mit el.-chem. Kompressoren H<sub>2</sub> aus dem Erdgasnetz extrahieren.

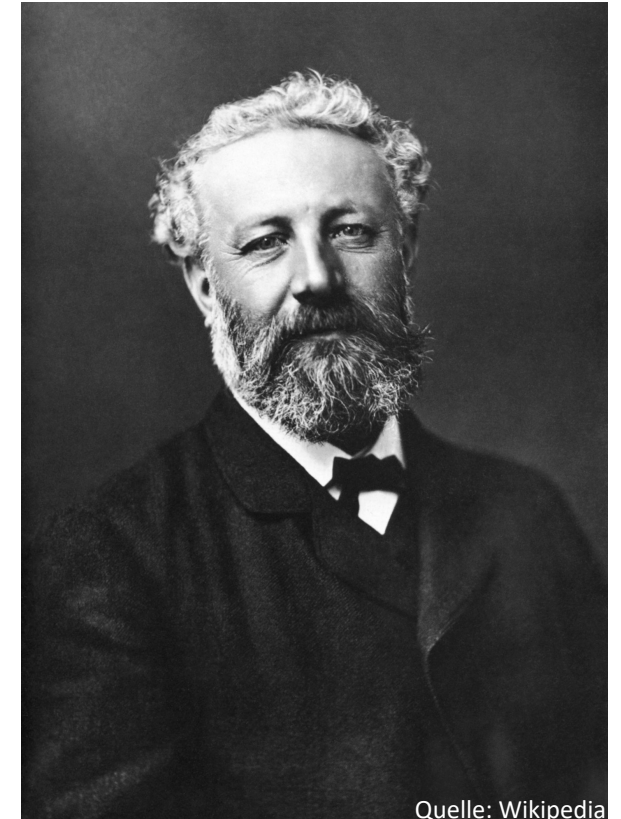


## VISION EINES VOLLSTÄNDIG ERNEUERBAREN ENERGIESYSTEMS

Ende des 19. Jahrhunderts gab es bereits Visionen.

*„Das Wasser ist die Kohle der Zukunft. Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.“*

Die geheimnisvolle Insel, 1874



Quelle: Wikipedia

Jules Verne  
(1828-1905)

# TOWARDS 100% RENEWABLE ENERGY:

## Utilities in transition – Haßfurt als weltweites Vorbild.


	Utility	Jurisdiction	Target	Achievement reported by utility
<b>National level</b>	Ørsted	Denmark	>99% renewable energy generation by 2025	75% renewable energy generation in 2018
	UTE	Uruguay	100% renewable electricity generation	98% renewable electricity generation in 2017
<b>Regional/ state level</b>	SA Power Networks	South Australia, Australia	100% net renewable electricity generation in 2030s <sup>6</sup>	53% renewable electricity generation in 2018 <sup>7</sup>
	Hawaiian Electric Companies	Hawaii, United States	100% renewable electricity generation by 2045	27% renewable electricity generation in 2018
<b>City/ municipal level</b>	Stadtwerk Haßfurt	Haßfurt, Germany	100% renewable energy generation by 2030	100% renewable electricity generation in 2019 % of renewable energy generation unknown
	Möln dal Energi	Möln dal, Sweden	100% renewable energy generation	100% renewable energy generation in 2019
	City of Aspen Utilities Agency	Aspen, CO, United States	100% renewable electricity supply <sup>8</sup>	100% renewable electricity supply in 2015

Source: Data were compiled by the IRENA Coalition for Action based on case studies featured in Chapter 5.



# stadtwerk haßfurt

## Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

 Stadtwerk Haßfurt GmbH  
Augsfelder Straße 6  
97437 Haßfurt

 +49 9521 9494-396

 christopher.schneider@stwhas.de

 [www.stadtwerkhaassfurt.de](http://www.stadtwerkhaassfurt.de)

 [facebook.com/stadtwerkhaassfurt](https://facebook.com/stadtwerkhaassfurt)

RUBIKON



“

**JA, WIR KÖNNTEN JETZT WAS GEGEN  
DEN KLIMAWANDEL TUN.**

ABER WENN WIR DANN IN 50 JAHREN  
FESTSTELLEN, DASS SICH ALLE WISSENSCHAFTLER  
VERTAN HABEN UND ES GAR KEINE KLIMA-  
ERWÄRMUNG GIBT, DANN HÄTTEN WIR VÖLLIG  
OHNE GRUND DAFÜR GESORGT, DASS MAN IN  
DEN STÄDTEN DIE LUFT WIEDER ATMEN KANN,  
DASS DIE FLÜSSE NICHT MEHR GIFTIG SIND,  
DASS AUTOS WEDER KRACH MACHEN,  
NOCH STINKEN, UND DASS WIR NICHT  
MEHR ABHÄNGIG SIND VON DIKTATOREN  
UND DEREN ÖLVORKOMMEN.

**DA WÜRDEN WIR UNS SCHÖN ÄRGERN!**

”

**MARC-UWE KLING**  
KABARETTIST