

HyAllgäu

Wirtschaftliche und regionale Gewinnung von EE-Wasserstoff durch Synergien auf einer Kläranlage für die Mobilitäts- und Transportwende im Allgäu

Clean Energy for regional mobility and transport

Teil I

Grundlagen

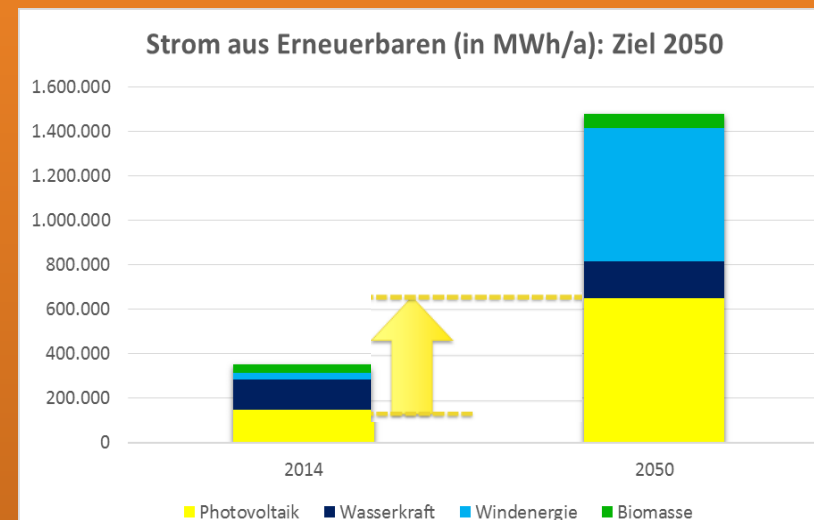
Klimaschutzziele: Aus 2050 wird 2035

- Ziel: 100 % Klimaschutz**
(KE seit 2012, OA seit 2016)
- Klimaschutz-Masterpläne werden aktualisiert.
 - Zieljahr: 2035 statt 2050
 - Bündnis klimaneutrales Allgäu 2030



Stromverbrauch steigt im Szenario

- Raumwärme und Warmwasser (+ ca. 20%)
- Industrieprozesswärme (+ ca. 32%)
- Verkehr (+ ca. 27%)
- Speicher- und Übertragungsverluste (+ ca. 30%)



Wertschöpfung durch Klimaschutz

2011



2050 Zielszenario
nach Einsparungen
und Ausbau EE



Annahme: 2% Energiepreissteigerung im Jahr

Teil II

HyAllgäu

Ausgangslage HyAllgäu



Seit 2017 Stromüberschuss beim
AZVK: 30 – 75 t H₂ p.a.



Landkreis Oberallgäu und
Kempten haben es in ein
Förderprogramm des Bundes
geschafft



An KGW in Leuten soll Wasserstoff produziert werden.

Michael Munkler

Kempten/Sonthofen

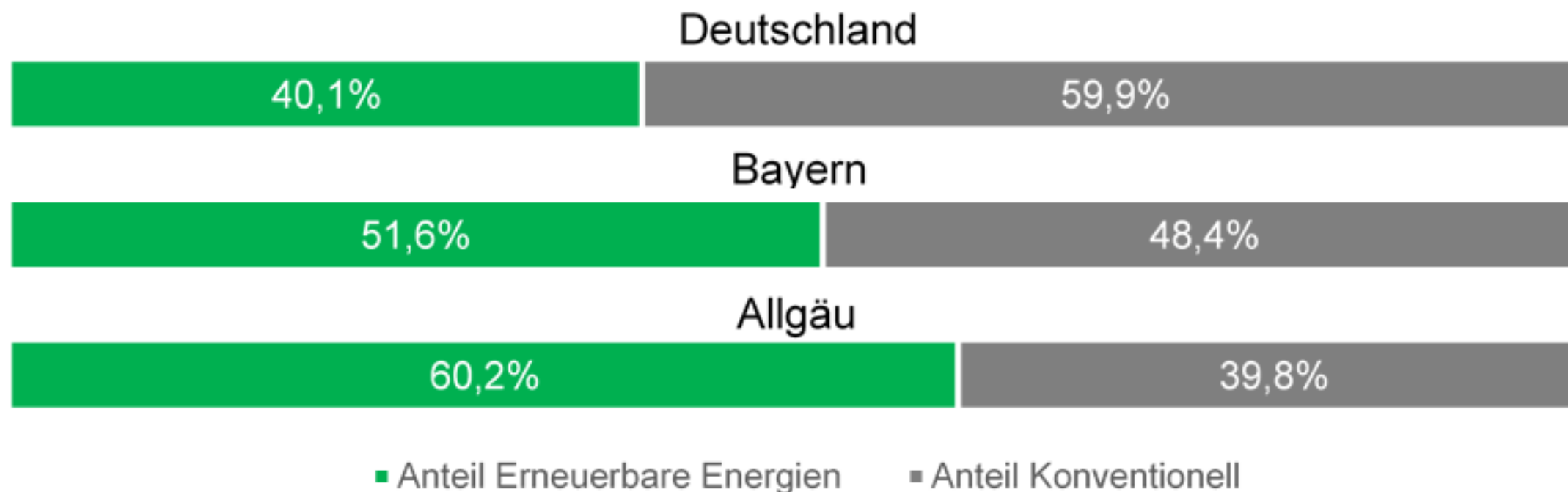
Wen Wasserstoff als alternative umweltfreundliche Antriebsquelle
macht, hat im Allgäu ein Problem: Die Region ist ein weisses Fleck auf
der Karte der Wasserstoff-Fillstationen. Das macht Versuche mit der
möglichst weitest räumlich verteilten Brennstoffzellen-Infrastruktur nicht
einstufig. Doch das könnte sich bald ändern werden.

Nach Informationen unserer Zeitung haben der Landkreis Oberallgäu
und die Stadt Kempten einen vom Bundesverkehrsministerium aus-
geschrieben Wettbewerb zur Nutzung der Wasserstoffenergie ge-
wonnen. Bundesweit gibt es laut Ausschreibung fünf Sieger. Aus dem
Oberallgäuer Landkreis hat es, in den nächsten Tagen werde der
Förderbescheid überreicht.



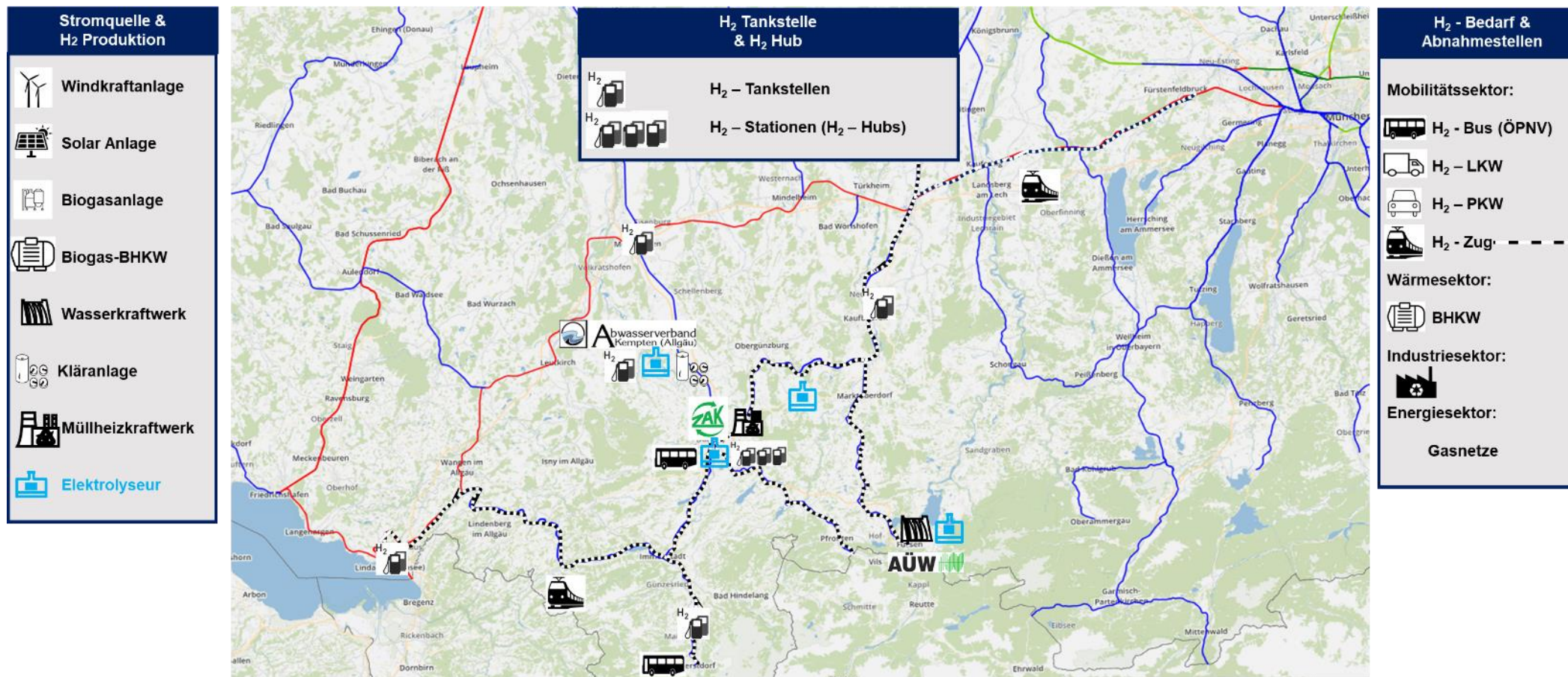
HyAllgäu

– Gute Voraussetzungen für „grünen Wasserstoff“



Ökostrombilanz 2019 im Allgäu ist besser als der Bundesschnitt (vgl. Destatis 2020; vgl. StMWi 2021)

HyAllgäu – Regionalprinzip mit kurzen Wegen



HyAllgäu

H₂-Potential & starke regionale Partner



Kläranlage



Abwasserverband
Kempten (Allgäu)



Windkraft



Wasserkraft

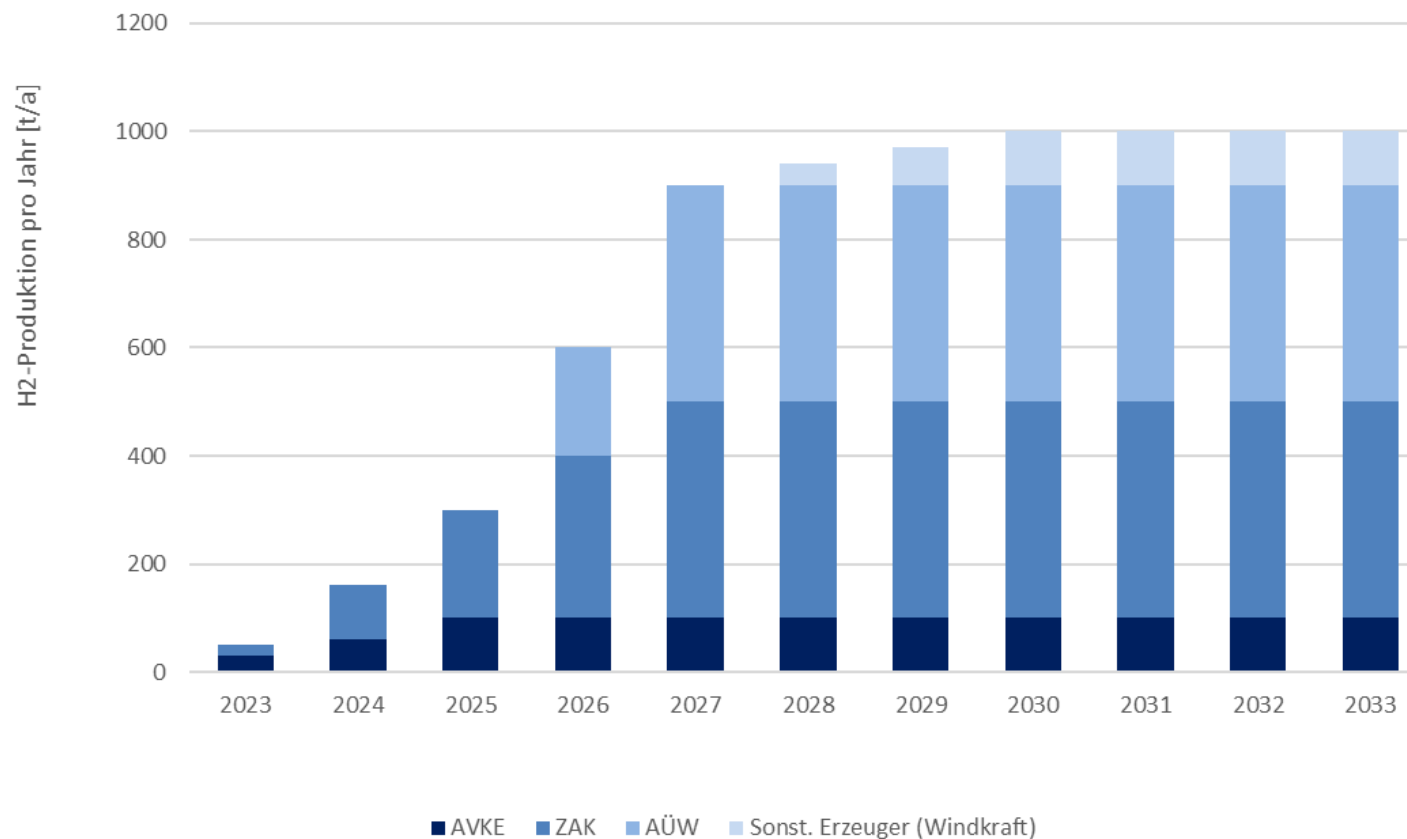


Müllheizkraftwerk



> 1.000 t
H₂ p.a.

HyAllgäu ermöglicht 1.000 t/a H₂ bis 2030



Herausforderung Absatzmarkt !!!

> 1.000 t
H₂ p.a.



Öffentlicher Nahverkehr



Abfallentsorgungsfahrzeuge



Immobiliensektor



Großhandel & Industrie



Bodenseeschifffahrt

Übersicht geplante ÖPNV-Busse mit H₂-Antrieb

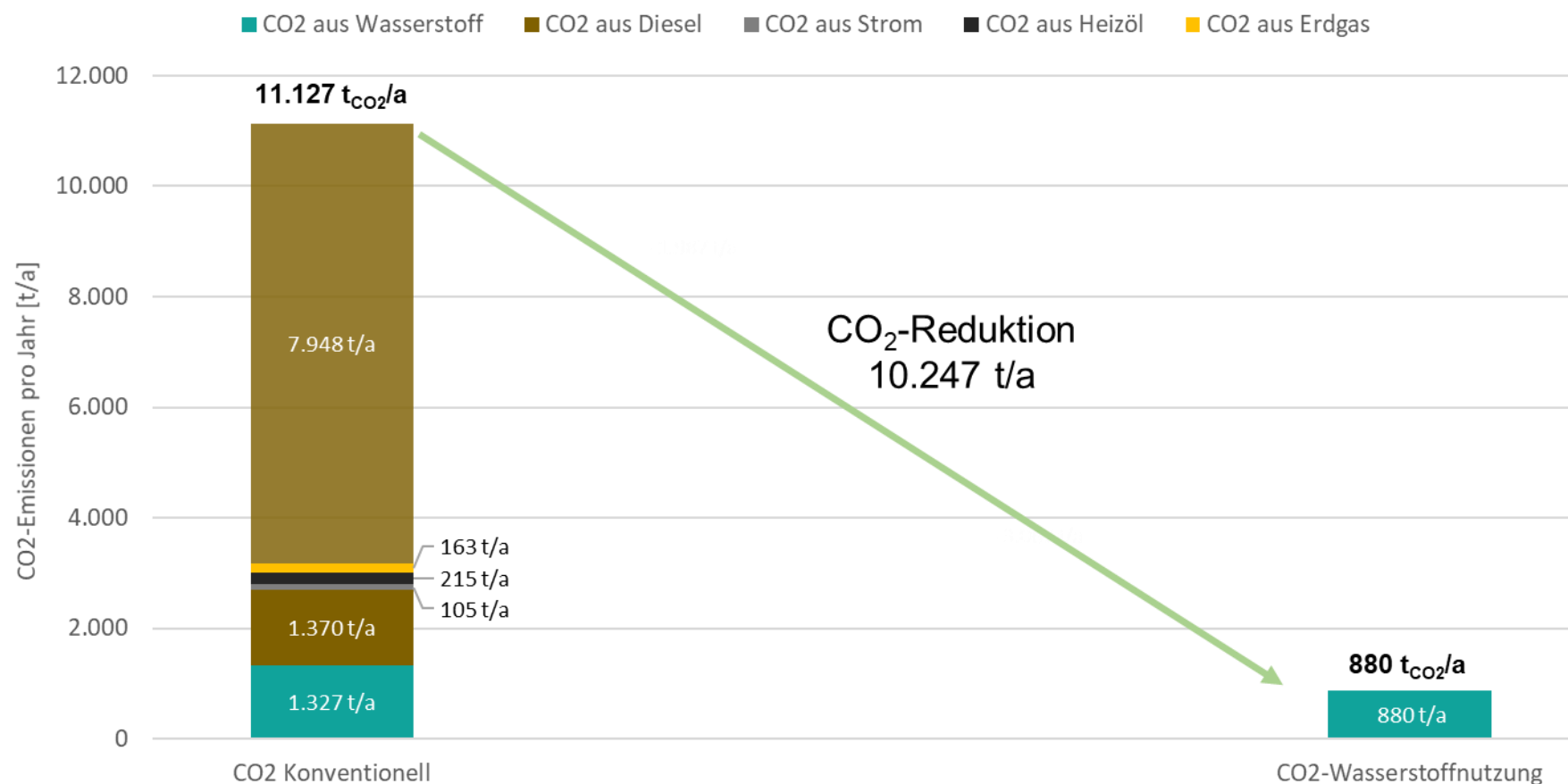


- Stadt Kempten
- **Lkr. Oberallgäu**
- Lkr. Lindau

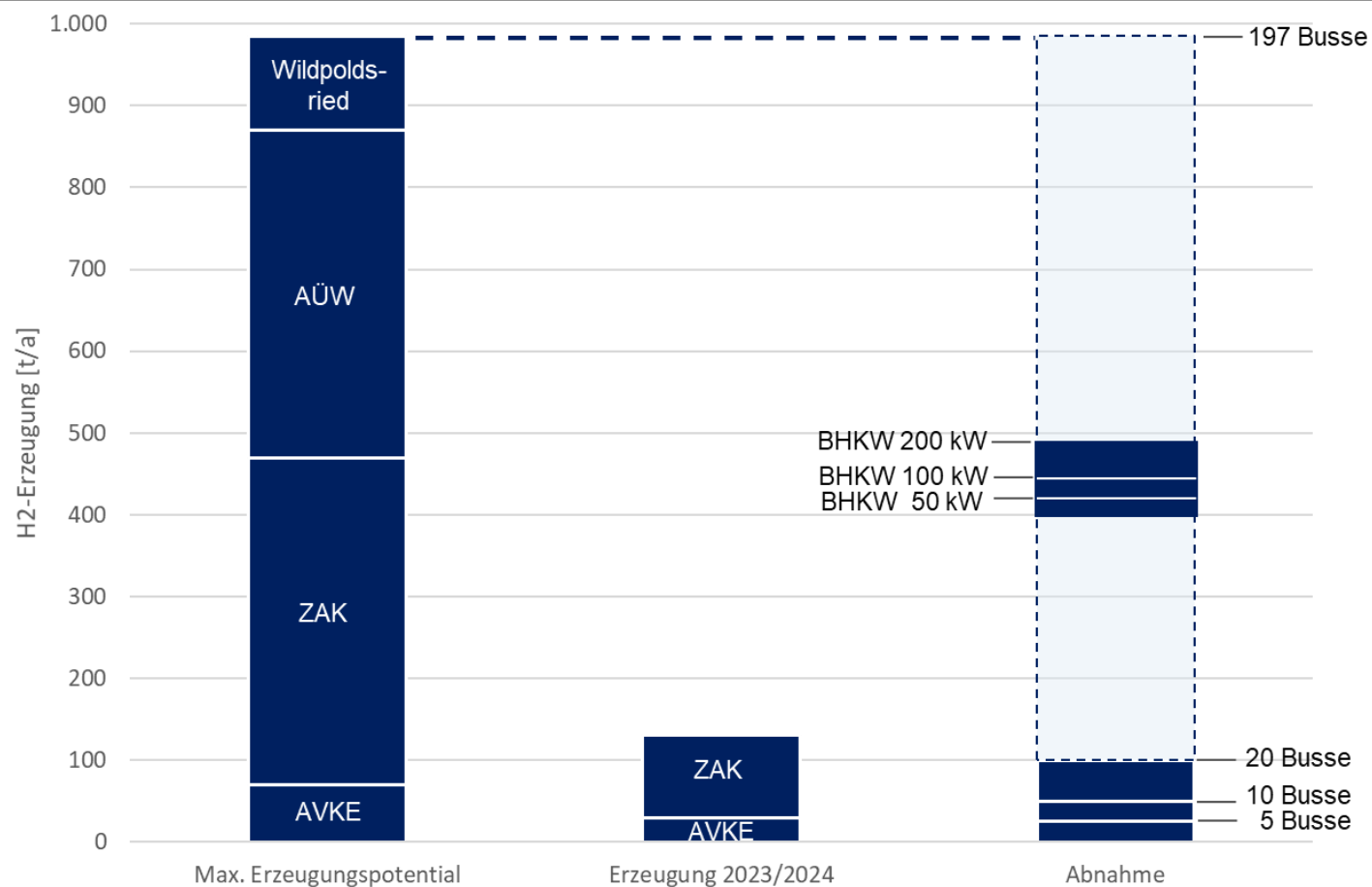
H₂ Busse im Allgäu



10.000 t/a CO₂-Reduktion durch HyAllgäu



Herausforderung Vermarktung !!!



Teil III

HyAllgäu Follow Up - Netzwerke & erweitertes Reallabor

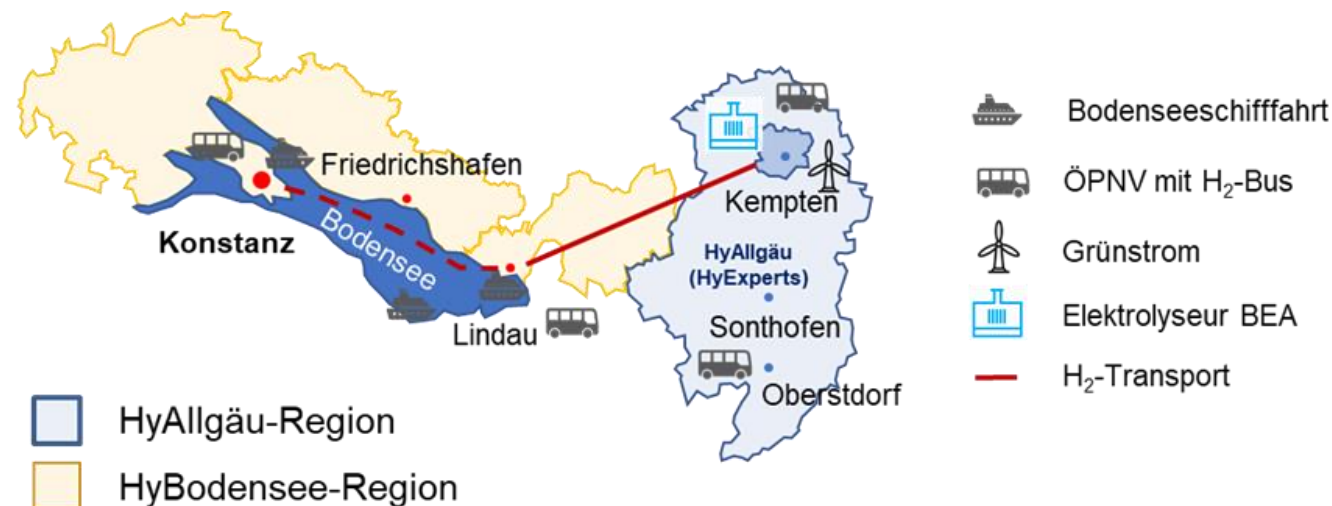
HyAllgäu & H₂ Partnerschaften mit Nachbarregionen



HyAllgäu*-Bodensee (HyExperts II)



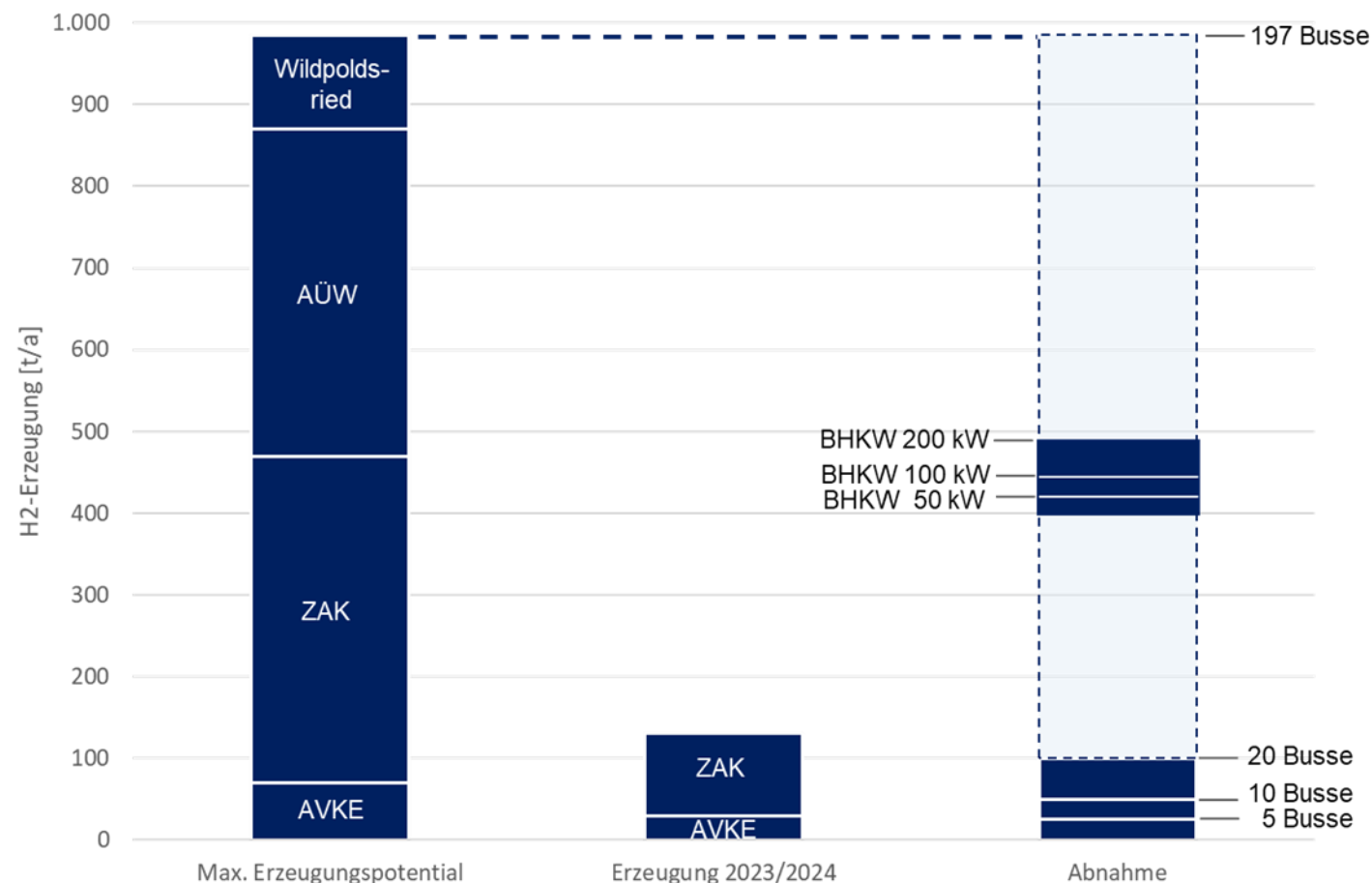
HyBodensee (HyExperts II)



Teil IV

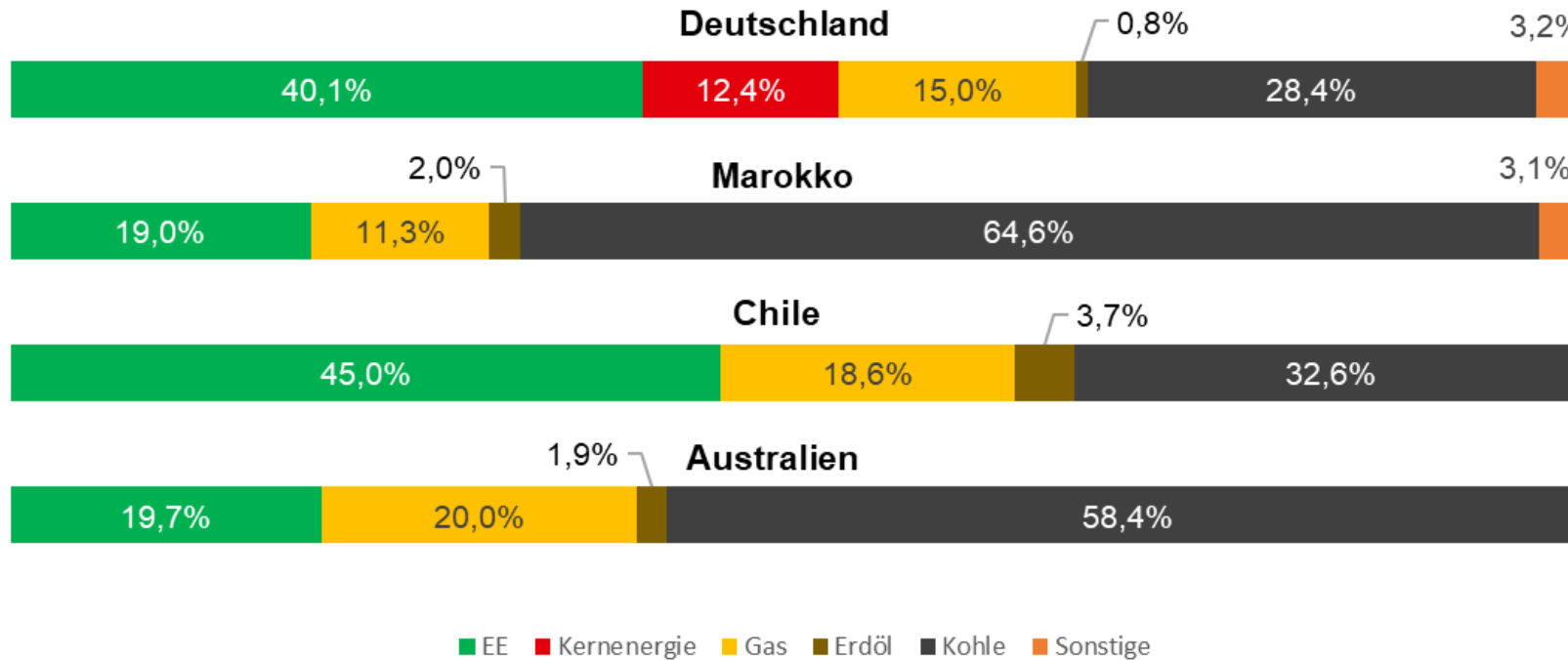
HyAllgäu Follow Up - optimierte Rahmenbedingungen

Forderungen für ein Reallabor HyAllgäu – Teil I



- **Erhöhte Förderquoten von min. 60 – 70 %**
- **Anreizprogramme für die Industrie bei gesicherter (Teil-) Abnahme von „grünem Wasserstoff“**

Forderungen für ein Reallabor HyAllgäu – Teil II



Internationaler Vergleich der Ökostrombilanz potenzieller Herkunftsländer für grünen Wasserstoff 2019
(vgl. Destatis 2020; vgl. IEA 2021)

- **Potenzielle Importländer haben eine unzureichende Ökostrombilanz**
- **Ausgleichszahlungen bzw. „Mindestvergütung“ könnte einheimischen grünen Wasserstoff schützen**

Teil V

HyAllgäu Follow Up

- Erste Praxisbeispiele:

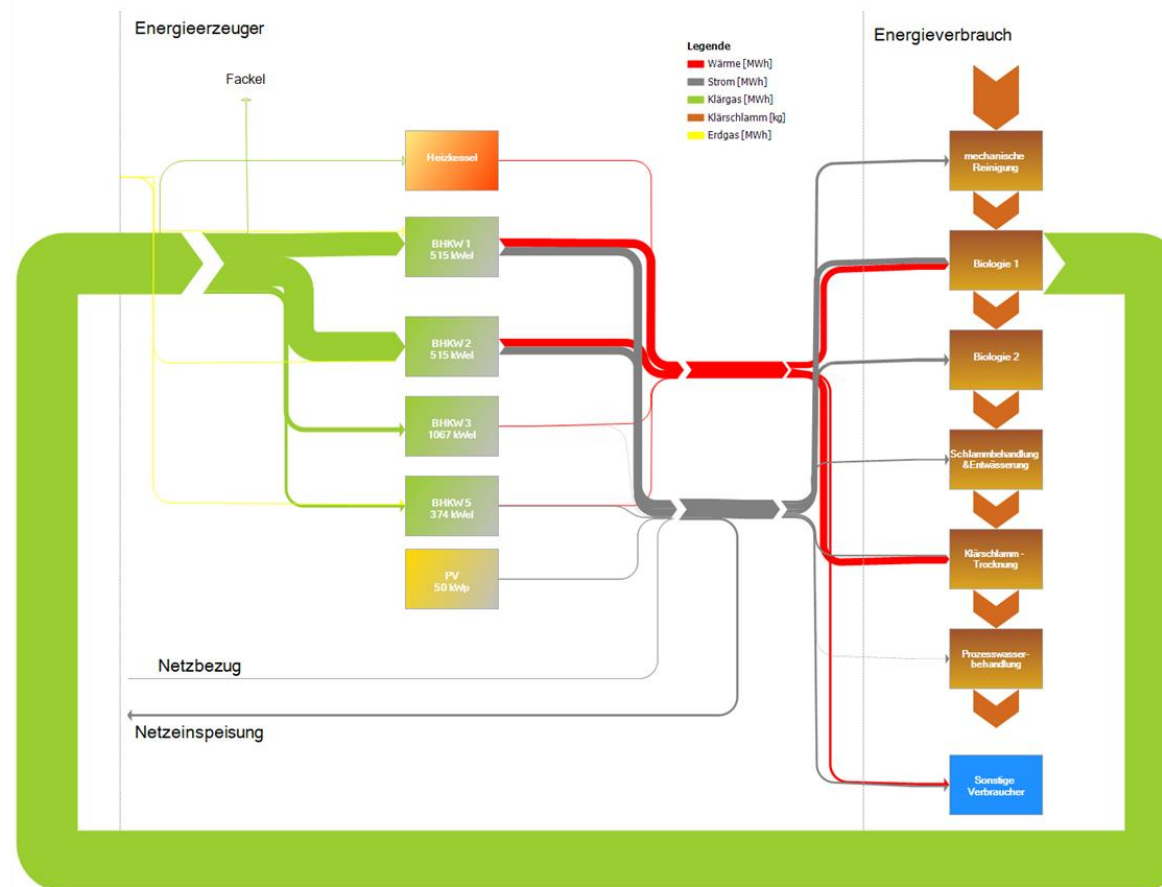
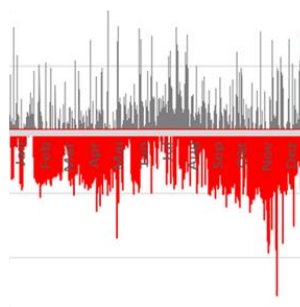
AVKE & H2-BHKWs

Abwasserverband Kempten



Energieflussdiagramm 2017

Seit 2017
Strom-
überschuss !



Abwasserverband
Kempten (Allgäu)

Aus „Vom Klärwerk zum Kraftwerk“ wurde HyAllgäu & PtJ-Kommunalförderung



Abwasserverband
Kempten (Allgäu)

Übersicht Entwicklung Förderanträge



Abwasser-innovationspreis

- Bayr. Umweltministerium
- ca. 300 T€
- Wärmespeicher



HyAllgäu

- BMVI
- Machbarkeitsstudie Wasserstoffregion Oberallgäu & Kempten
- ca. 300 T€



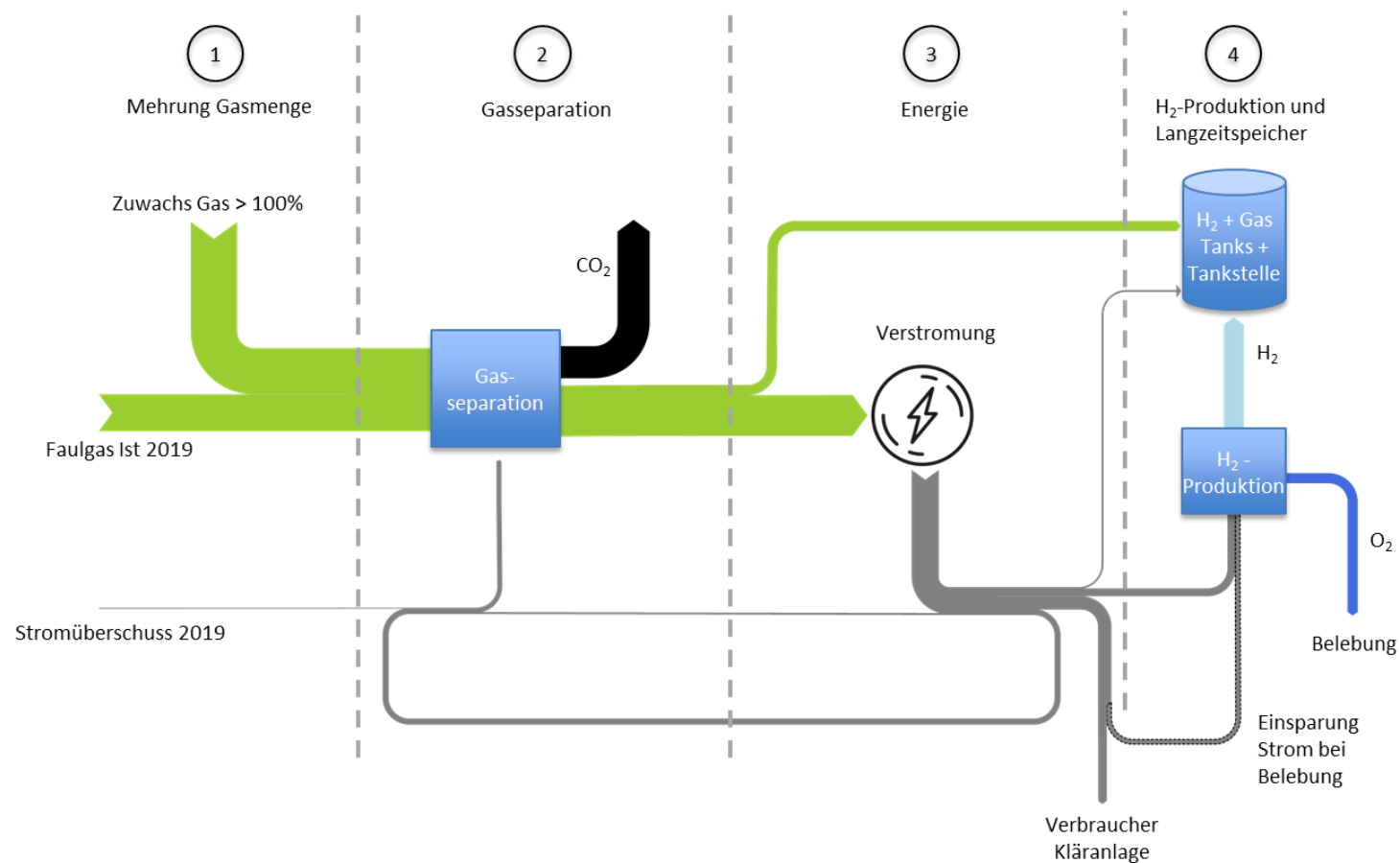
PtJ Kommunal-förderung

- BMU
- Klimaschutzmaßnahmen
- ca 10 Mio €



Abwasserverband
Kempten (Allgäu)

Übersicht Gesamtmaßnahme



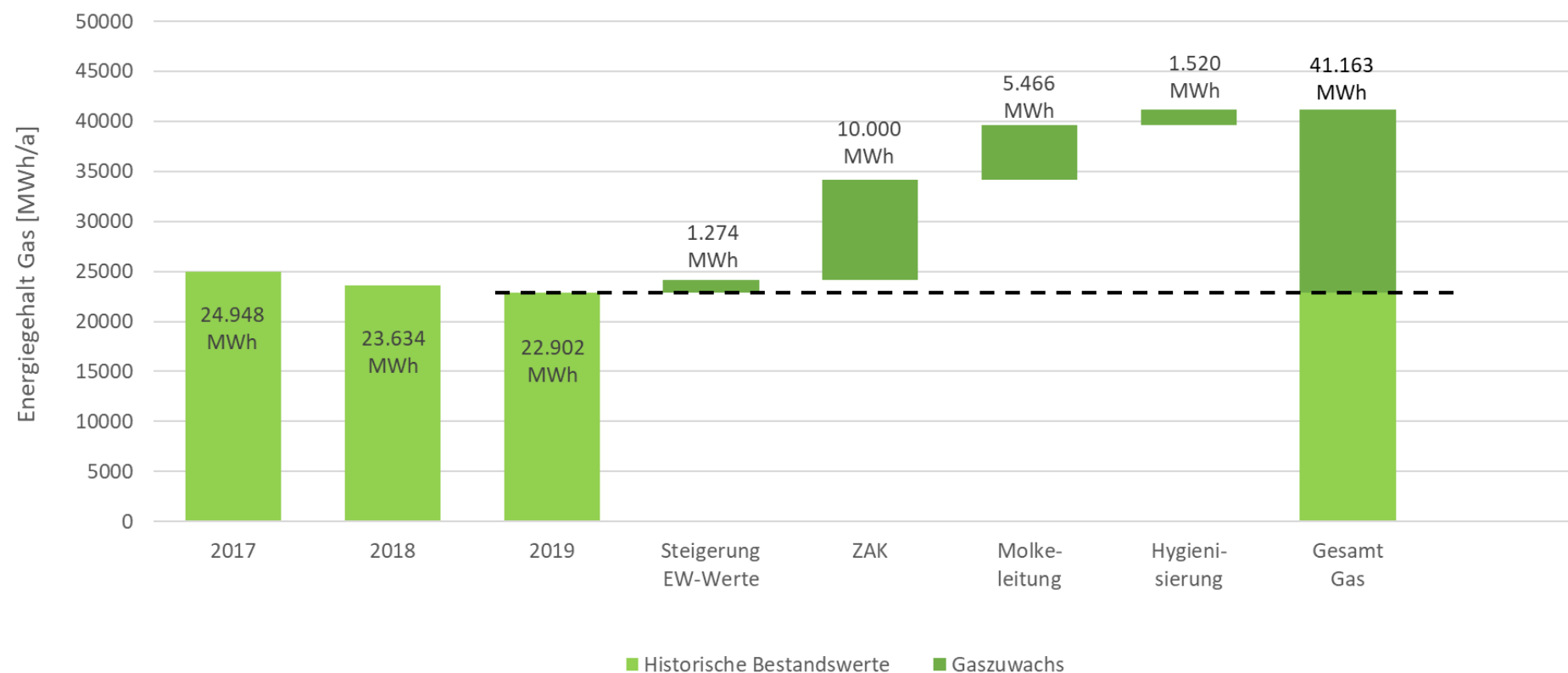
Abwasserverband
Kempten (Allgäu)

Übersicht Mehrung verfügbares Faul(Bio-)gas

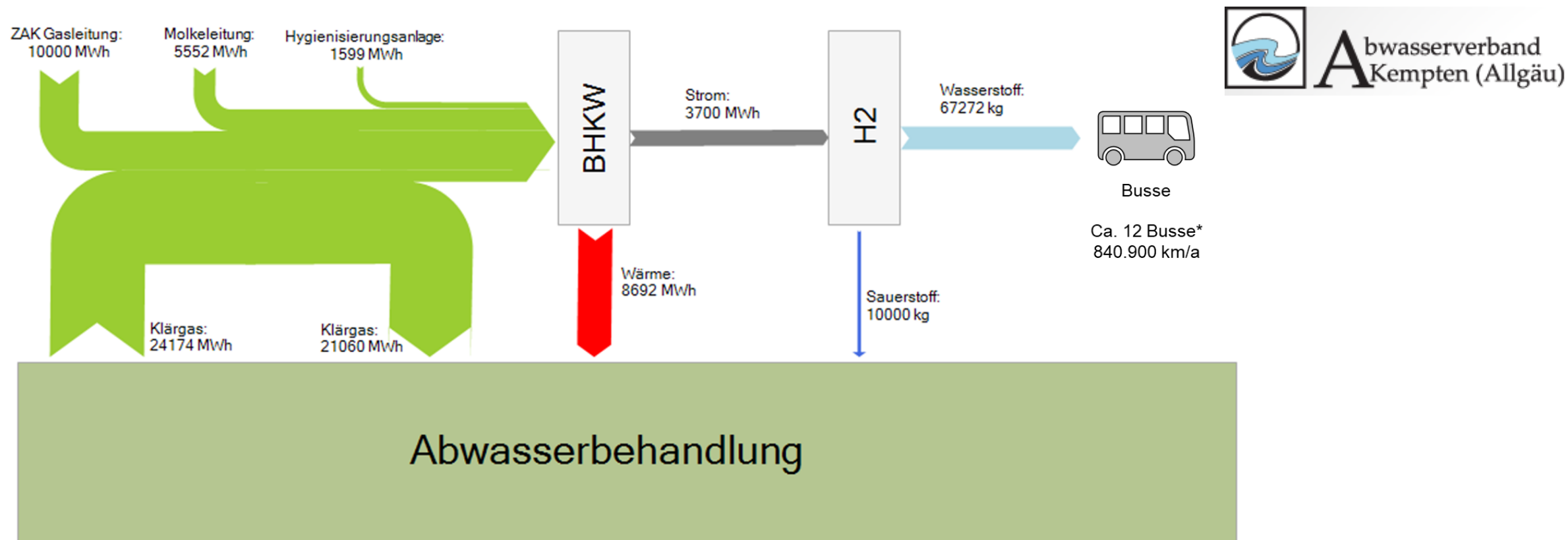
Historie und Ausblick Klärgaserzeugung



Abwasserverband
Kempten (Allgäu)



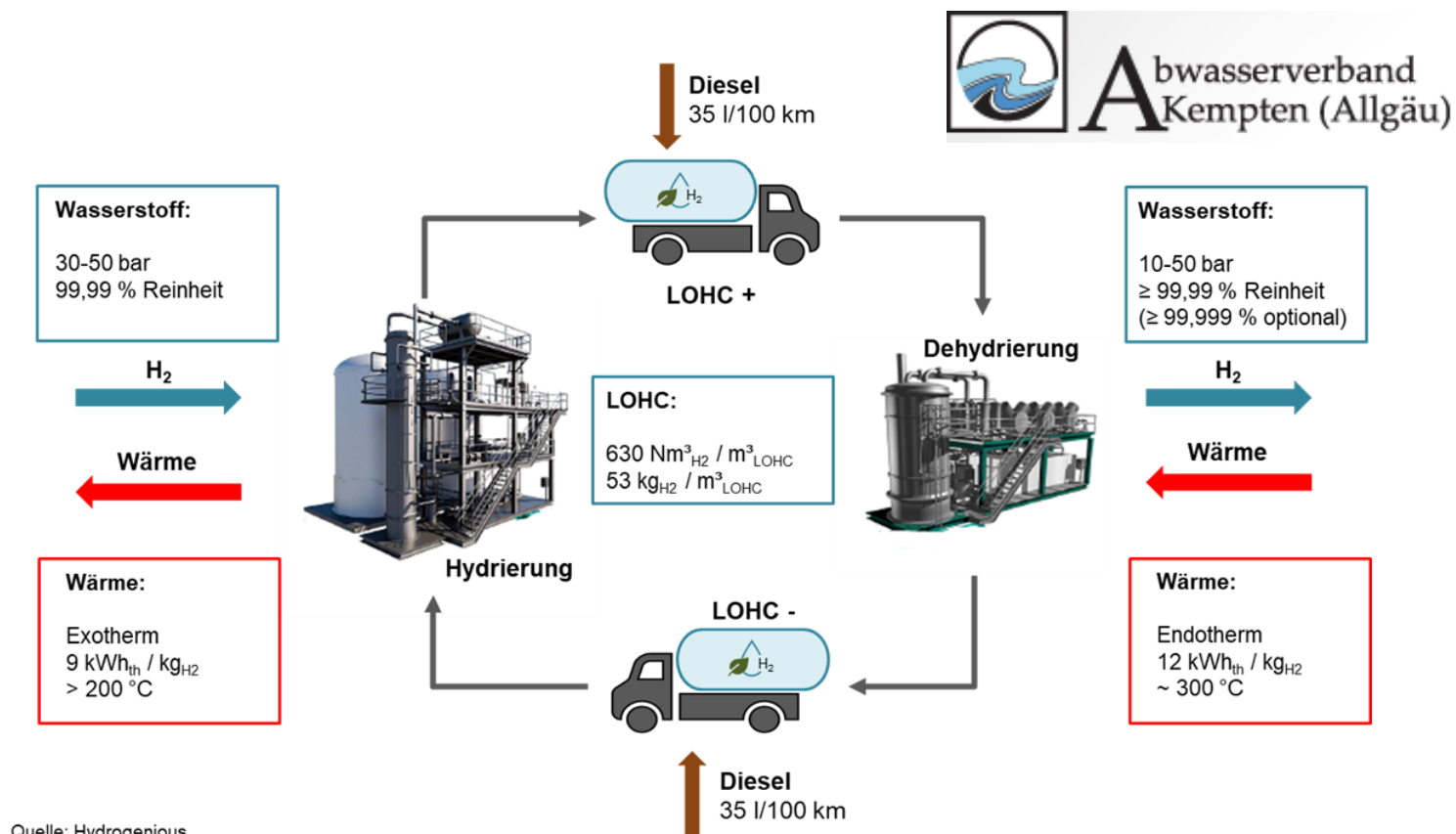
100 % kommunale Verwertungskette



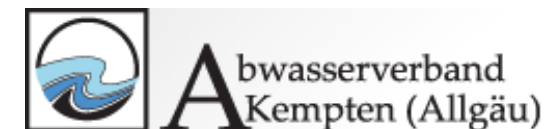
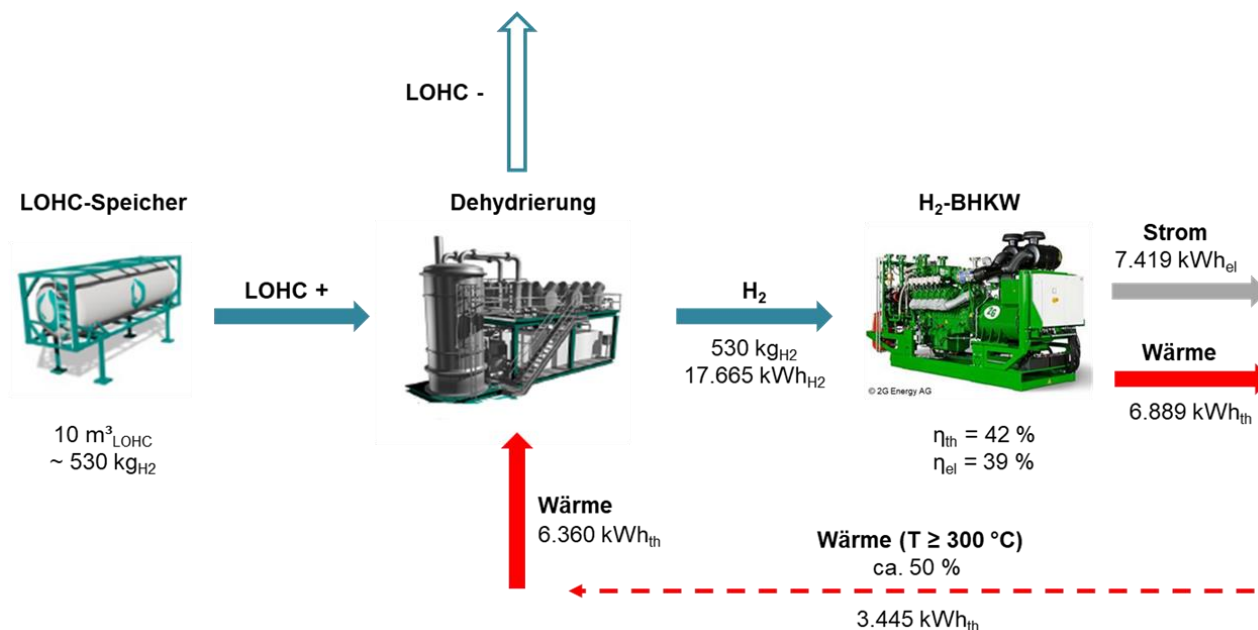
*Bei einer Laufleistung von ca. 70.000 km/a

Alternative H₂-Speicherung LOHC – Teil I

- » LOHC ist auf den ersten Blick eine Vielversprechende Alternative
- » Bei konkreter Betrachtung ergeben sich große Herausforderungen im „Wärmehaushalt“
- » Die Anwendung bedeutet selbst bei wieder verwerteter Wärme Verluste von min. 25 % und ein geringeres Temperaturniveau
- » Konstellation „Wärmesenke“ beim Betanken und „Wärmequelle“ dürfte die größte Herausforderung werden

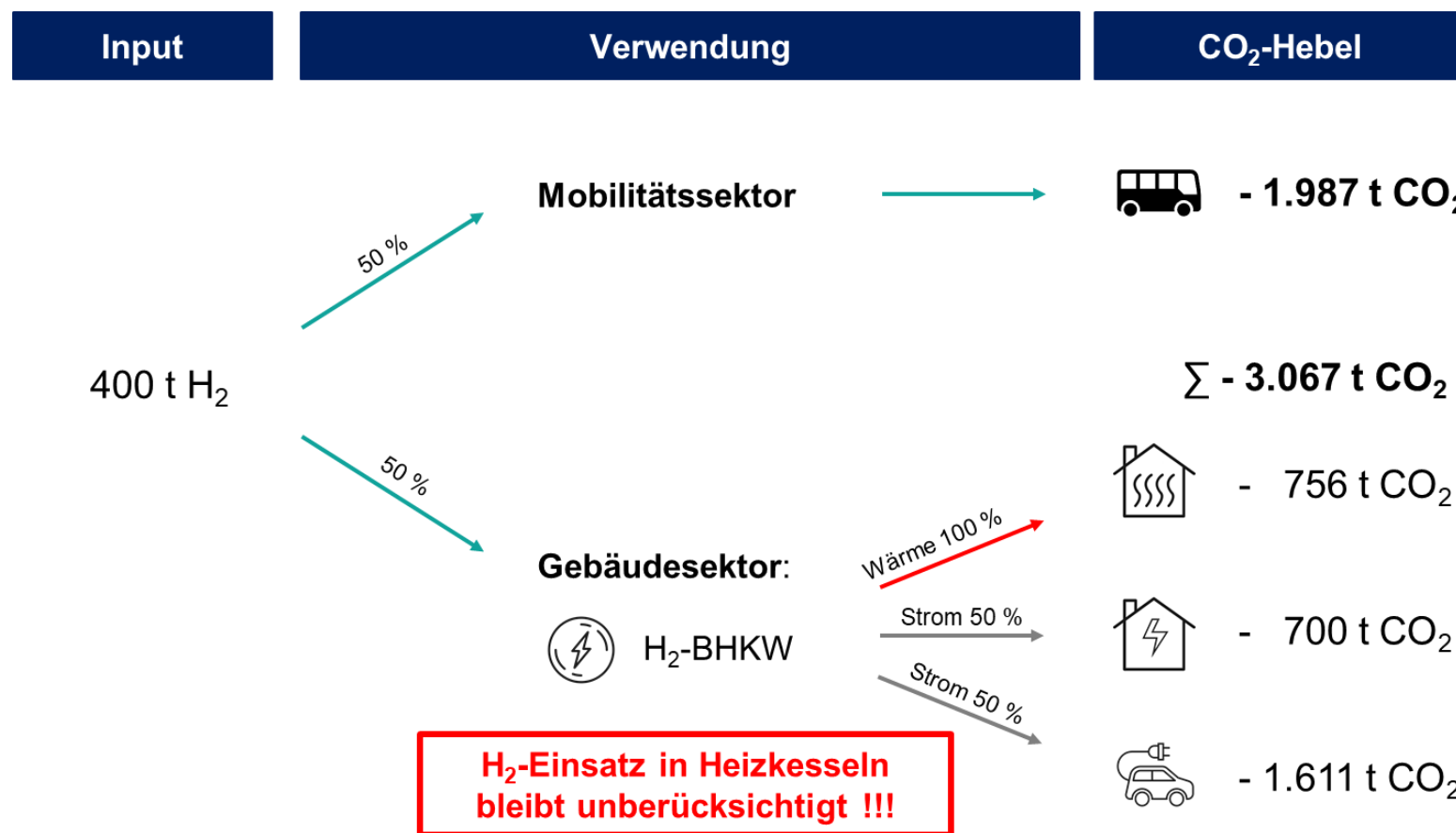


Alternative H₂-Speicherung LOHC – Teil 2



- » H₂-BHKWs wären eine Möglichkeit für eine H₂-Nutzung incl. „Wärmequelle“
- » Nur ca. 50 % der BHKW-Abwärme verfügen über das geeignete Temperaturniveau von > 300 °C
- » Damit können bei 100 % H₂-Anteil nur 50 % der erforderlichen Wärme für LOHC gestellt werden
- » Optional müssten die BHKWs mit einem Mindestanteil von 50 % mit Erdgas betrieben werden

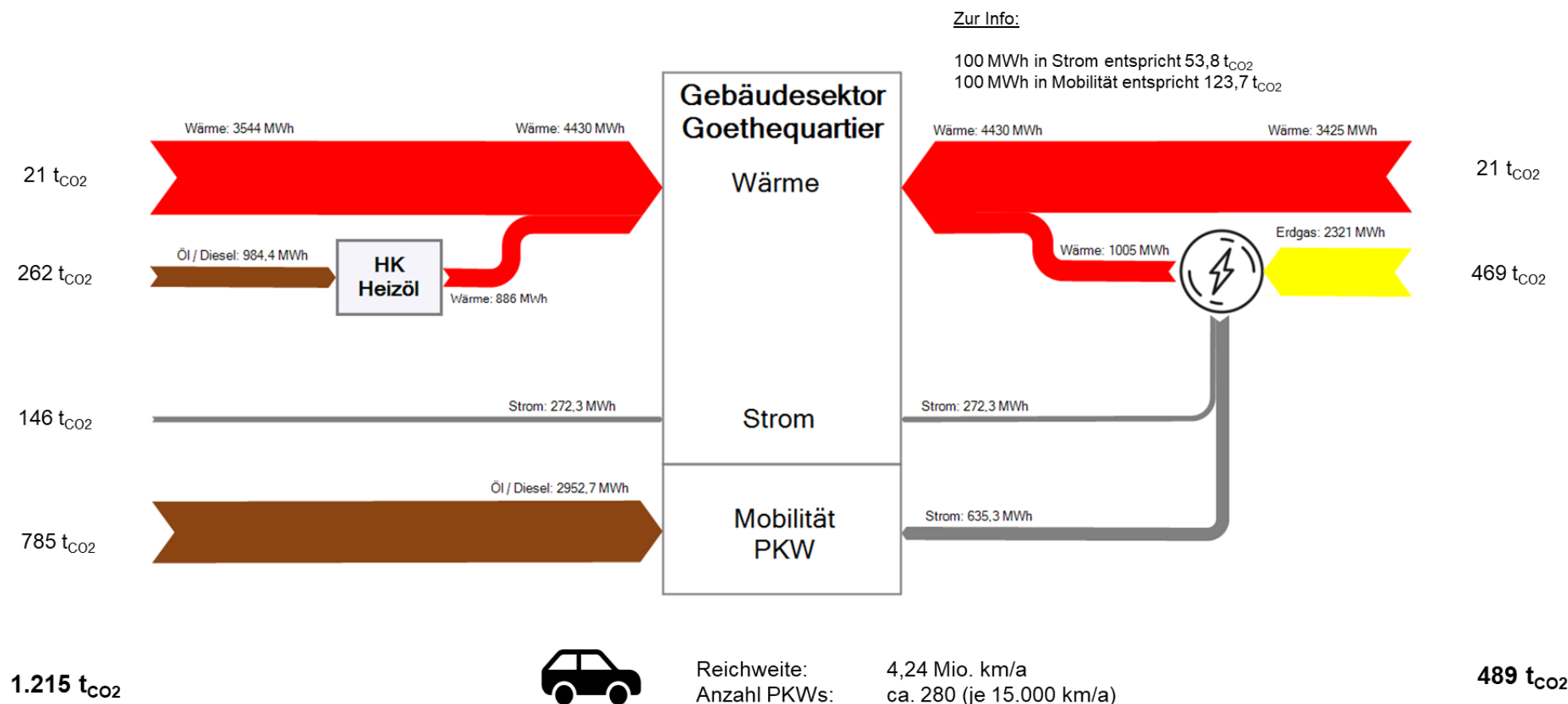
CO₂-Einsparung durch H₂ - Mobilitätssektor vs. Gebäude-(Wärme-)Sektor



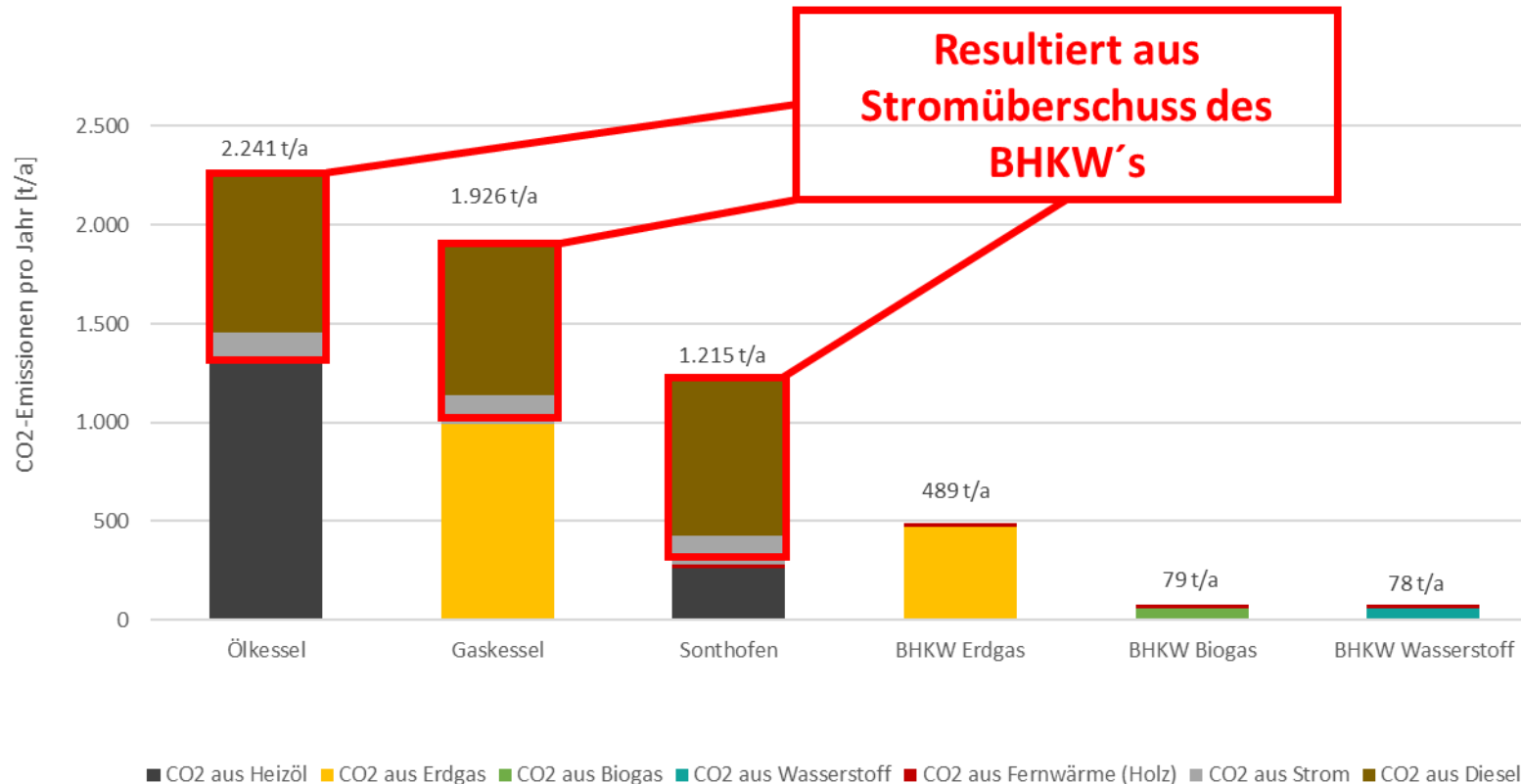
Aktuelle BHKW-Projekte für „H₂-ready“



CO₂-Reduktion BHKW-Konzept (Erdgas) - Beispiel Goethequartier Sonthofen



CO₂ – Bilanz Vergleich Versorgungskonzepte



Das Goethequartier in Sonthofen verfügt wegen der Biomasse schon über gute CO₂-Werte in der Wärmeversorgung !!!

BHKWs im Gebäudesektor - Vergleich nach Brennstoffen



© 2G Energy AG

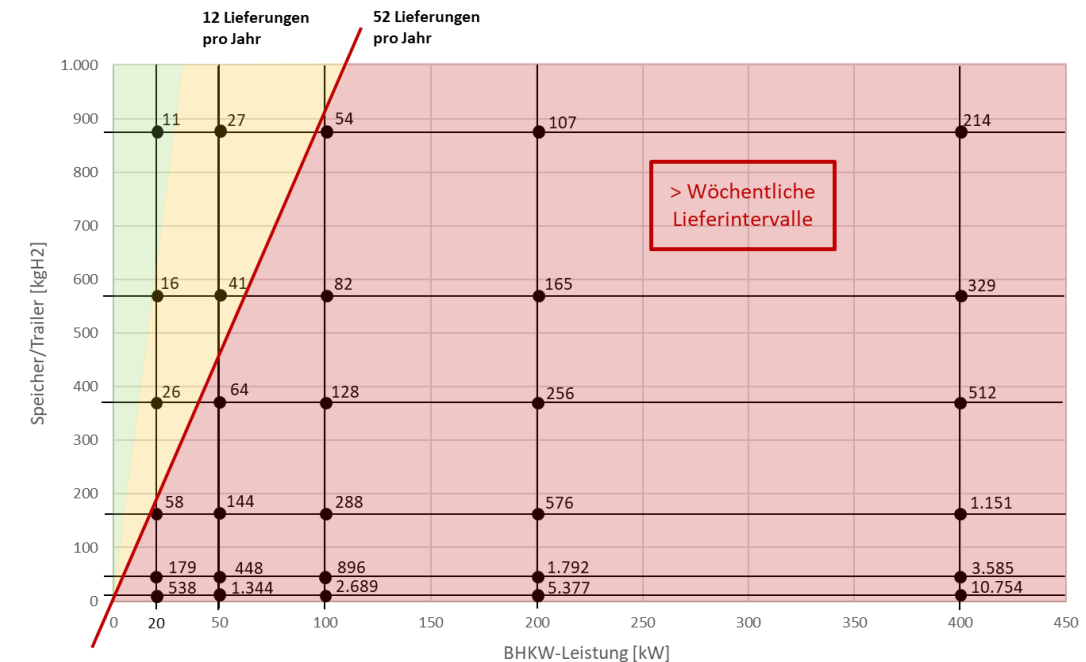


© 2G Energy AG

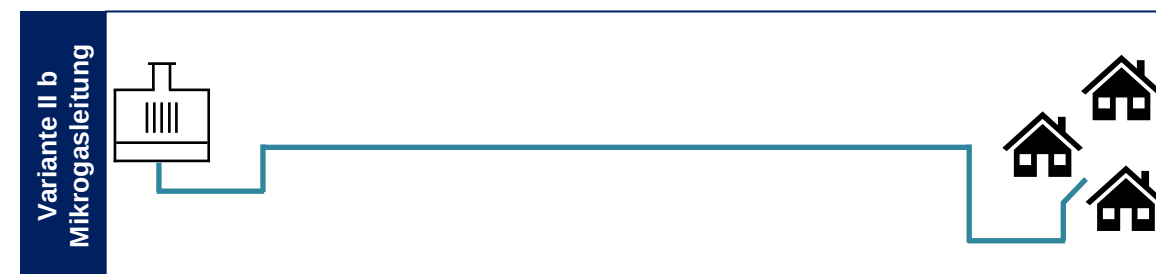
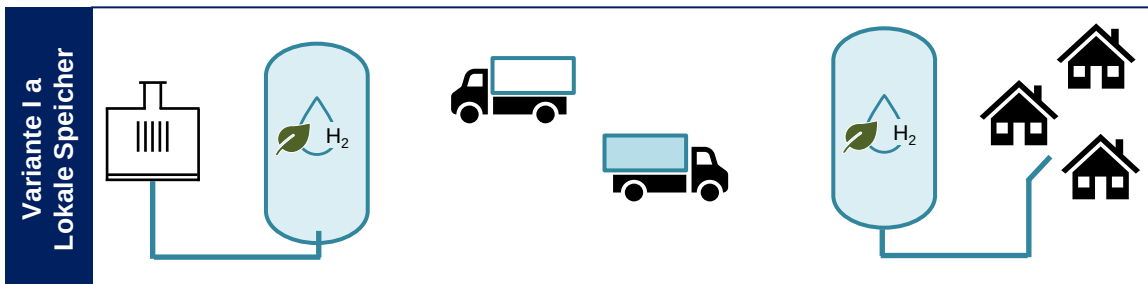
	BHKW					
Hersteller	2G					
Typ	agenitor 406			agenitor 412		
Konfiguration	ct80-1, ct70-1, bt80-1	ct135-0	ct0-0	ct70-1, bt70-1	ct135-0	ct0-0
Brennstoff	Erdgas	Biogas	Wasserstoff	Erdgas	Biogas	Wasserstoff
Elektrische Nennleistung [kW]	250	250	170	450	450	360
Thermische Nennleistung [kW]	260 - 304	245	183	493 - 609	468	371
Elektrischer Wirkungsgrad [%]	39,8 - 41,8%	42,5%	39,0%	39 - 41,3%	41,1%	40,5%
Thermischer Wirkungsgrad [%]	43,5 - 48,3%	41,6%	41,9%	45,3 - 52,8%	42,7%	41,7%
Gesamtwirkungsgrad [%]	85,3 - 88,1 %	84,1%	80,9%	86,6 - 91,8%	83,8%	82,2%
Kosten [T€]	198	202	250	302	308	380
Kosten für Vollwartung* [€/Bh]	2,91	angefragt	angefragt	5,08	angefragt	angefragt
Kosten für Vollwartung bei Vbh = 5.000h/a [€/a]	14.550	angefragt	angefragt	25.400	angefragt	angefragt

H2-Belieferung von Quartieren - Anzahl notwendiger Lieferungen

Trailer-/Speichergrößen		Wasserstoffbedarf pro Jahr						
		50 kW*			300 kW			
		20 kW*		100 kW*		400 kW*		
		60 MWh 1,8 t	150 MWh 4,5 t	350 MWh 10,5 t	800 MWh 24 t	1.500 MWh 45 t	3.000 MWh 90 t	6.000 MWh 180 t
	17,7 kg	102	255	594	1.359	2.547	5.095	10.190
	53 kg	34	85	198	453	849	1.698	3.397
	165 kg	11	27	64	145	273	546	1.091
	371 kg	5	12	28	65	121	243	485
	577 kg	3	8	18	42	78	156	312
	887 kg	2	5	12	27	51	101	203



Varianten zur H₂-Belieferung in Quartieren



Lösungsansatz: Lokale Eigenproduktion, ggf. auch als „Langzeitspeicher“

Simon Steuer

Landratsamt Oberallgäu

simon.steuer@lra-oa.bayern.de

Arthur Dornburg

bluemove consulting GmbH

dornburg@bluemove-consulting.de

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !

Die Entwicklung der Region Oberallgäu-Kempten als Wasserstoffregion wird im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP2) mit insgesamt 299.418 Euro durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert. Die Förderrichtlinie wird von der NOW GmbH koordiniert und durch den Projektträger Jülich (PtJ) umgesetzt.