

LIVE ENERGY!



HyAllgäu

Clean Energy for regional mobility and transport

AP 3.I: H2 @ Gebäudesektor
& Quartierslösungen

Arthur Dornburg
Kempten, 30. Juli 2021
www.bluemove-consulting.de

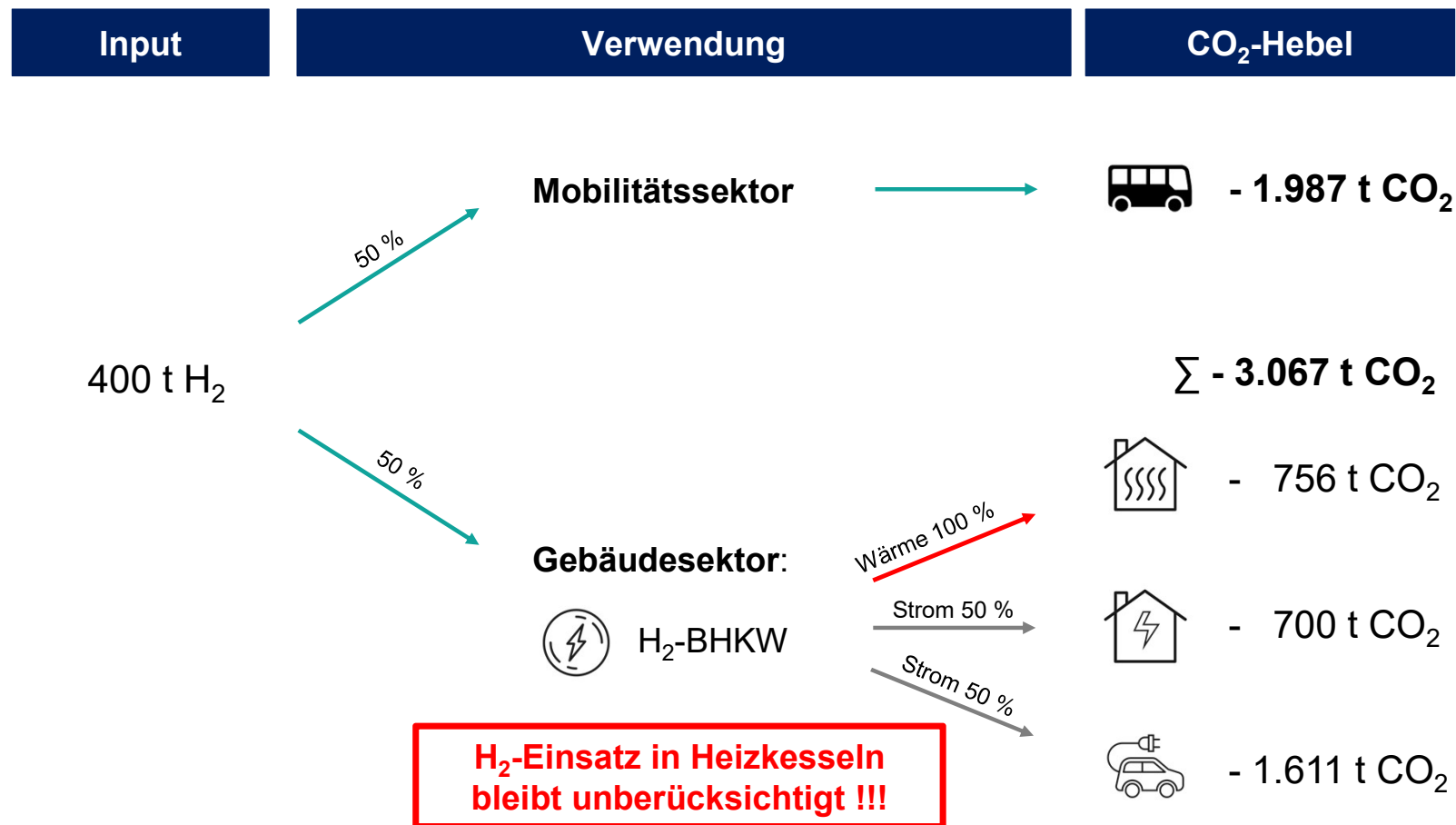


» Grundlagen für Energiekonzepte in Quartierslösung

» BHKW-Konzept am Beispiel „Goethequartier Sonthofen“

» Wasserstoff als letzter Schritt für CO₂ – freie BHKWs

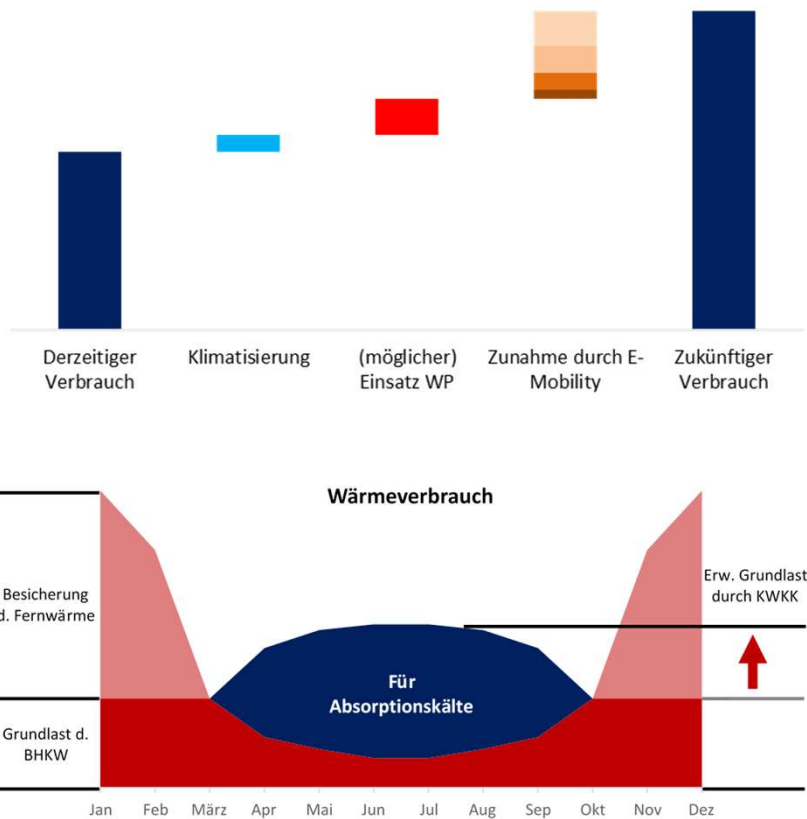
CO₂-Einsparung durch H₂ - Mobilitätssektor vs. Gebäude-(Wärme-)Sektor



Herausforderung zunehmender Strombedarf im Immobiliensektor incl. Lösungsansatz „Dezentraler Eigenerzeugung“

Herausforderung:

Zunahme elt. Energie durch Wärme, Kälte und Mobilität



BHKWs

- + hocheffizient
- + ENEV relevant
- + lastvariabler Betrieb
- * Erdgaseinsatz
- Wärmesenken erforderlich



Solaranlagen

- + Betrieb ohne Primärenergie
- + wirtschaftlich Eigennutzung
- * Statik prüfen
- (Architektonische Bedenken)

Referenzen für BHKW- & KWKK-Anlagen



Forum Duisburg



IBM Böblingen & Ehningen

- »» Ruhrturm – Essen
- »» Breuninger – Stuttgart, Ludwigsburg & Sindelfingen
- »» MTU Aero Engines - München
- »» Qingdao - China
- »» Stadt Hilpoltstein
- »» E.ON Haar
- »» Diverse Biogas- & Kläranlagen

Aktuelle Projekte für BHKW- & KWKK-Anlagen





» Grundlagen für Energiekonzepte in Quartierslösung

» **BHKW-Konzept am Beispiel „Goethequartier Sonthofen“**

» Wasserstoff als letzter Schritt für CO₂ – freie BHKWs

Goethequartier Sonthofen – Visualisierung Goethestraße



Goethequartier Sonthofen – Visualisierung Goethestraße (Bild ©BOKEHdesignstudio)

Goethequartier Sonthofen – Visualisierung Östliche Alpenstraße



Goethequartier Sonthofen – Visualisierung Östliche Alpenstraße (Bild ©BOKEHdesignstudio)

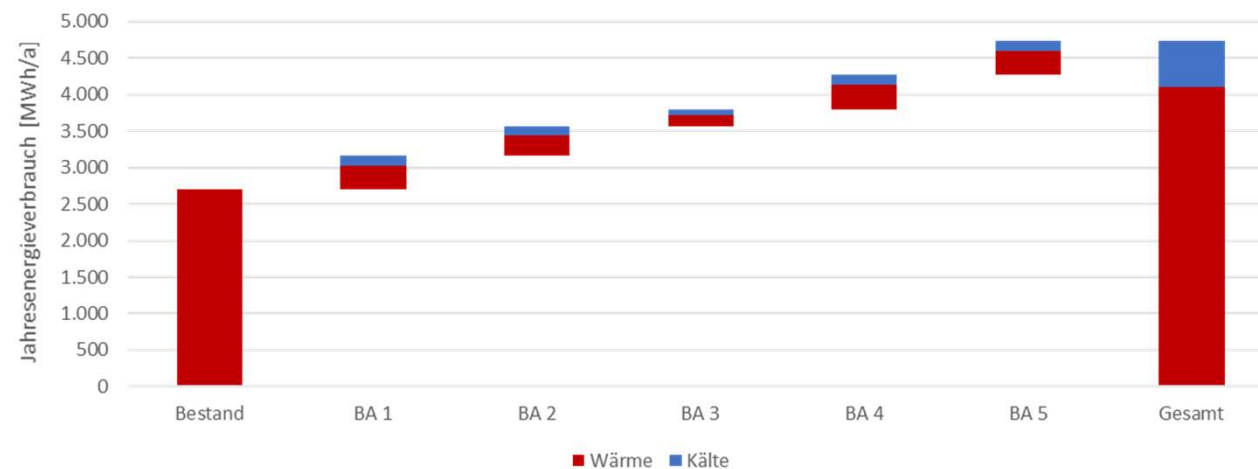
Goethequartier Sonthofen – Übersichtsplan



Quelle: Geschäftsbericht 2019: Planungsstand Mai 2020

Goethequartier Sonthofen – Entwicklung Wärmebedarf

	Bestand	BA 1	BA 2	BA 3	BA 4	BA 5	Summe
Anzahl Wohneinheiten ¹	ca. 400	66	46	27	51	45	635
Wohnfläche ¹ [m ²]	25.000	4.026	3.408	2.034	4.154	4.005	42.628
Wärmebedarf Heizen ² [MWh/a]	1.950	202	171	102	208	201	2.833
Wärmebedarf TWE ³ [MWh/a]	750	121	102	61	125	120	1.279
Gesamtwärmebedarf [MWh/a]	2.700	322	273	163	333	321	4.112
Kältebedarf ² [MWh/a]	-	144	122	73	149	143	630



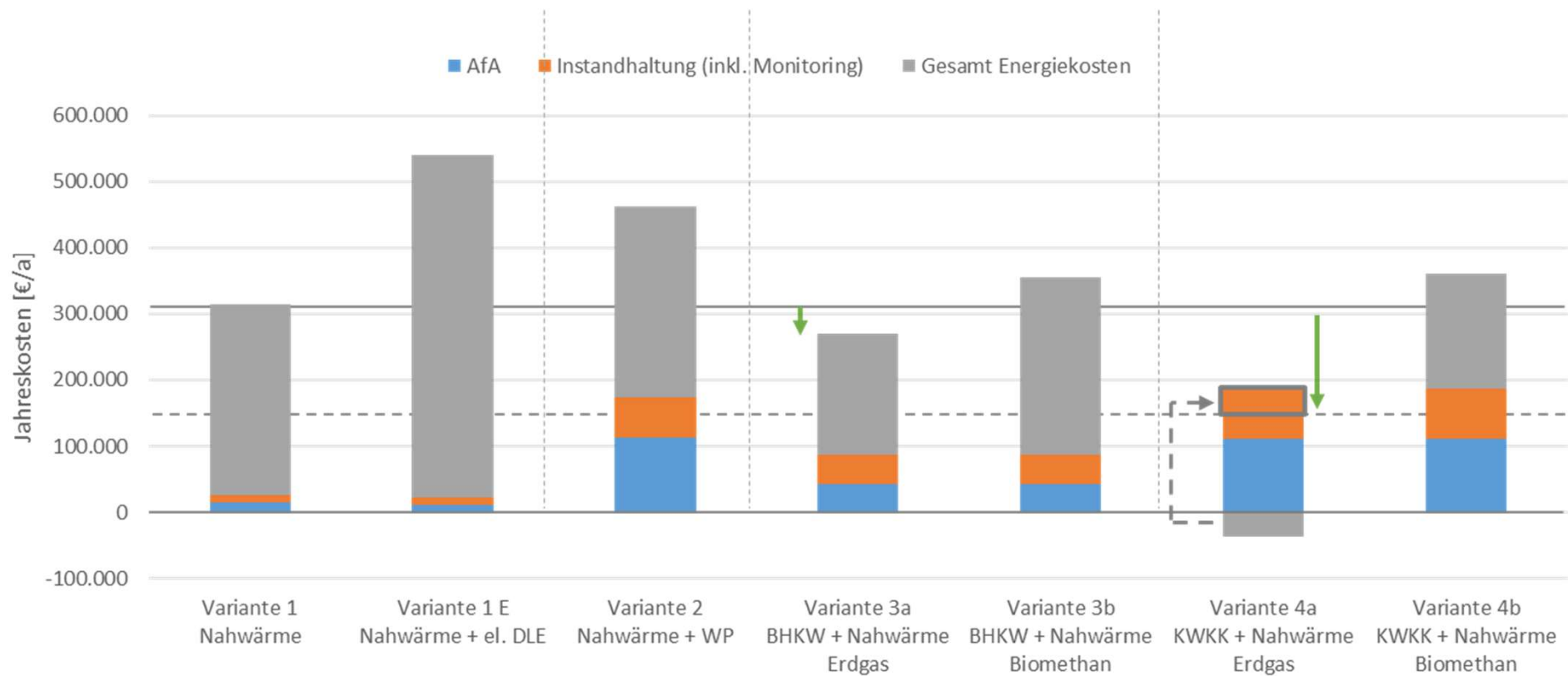
Quellen:

¹ Bestand: Geschäftsbreicht 2019; BA 1 - 5: Wohnungsliste IB Schötz

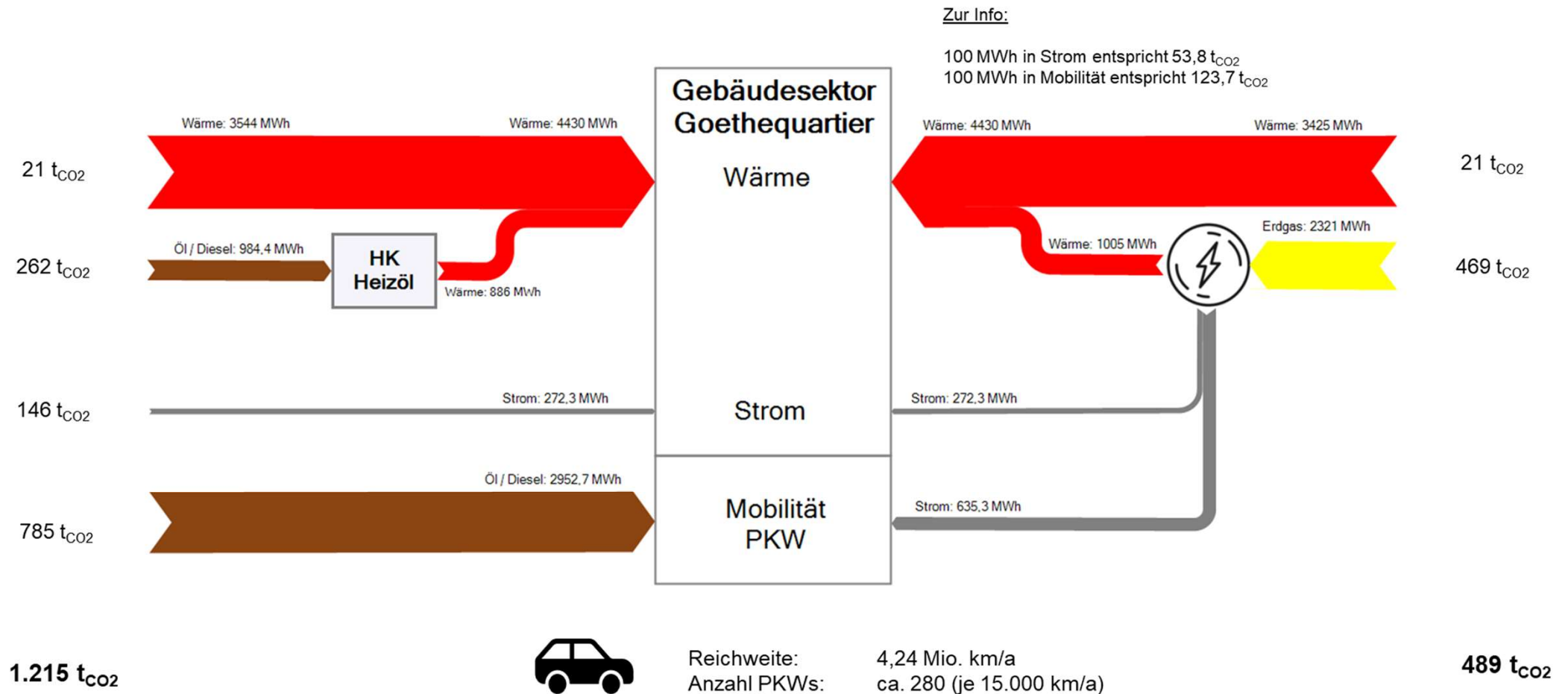
² Bestand: Annahme Heizbedarf 78 kWh/m²; BA 1 - 5: Werte aus Kostenvergleich IB Schötz Heizbedarf 50 kWh/m², Kältebedarf 36 kWh/m²;

³ TWE: Annahme 30 kWh/m² (in Anlehnung an Wert aus §9 Heizkostenverordnung)

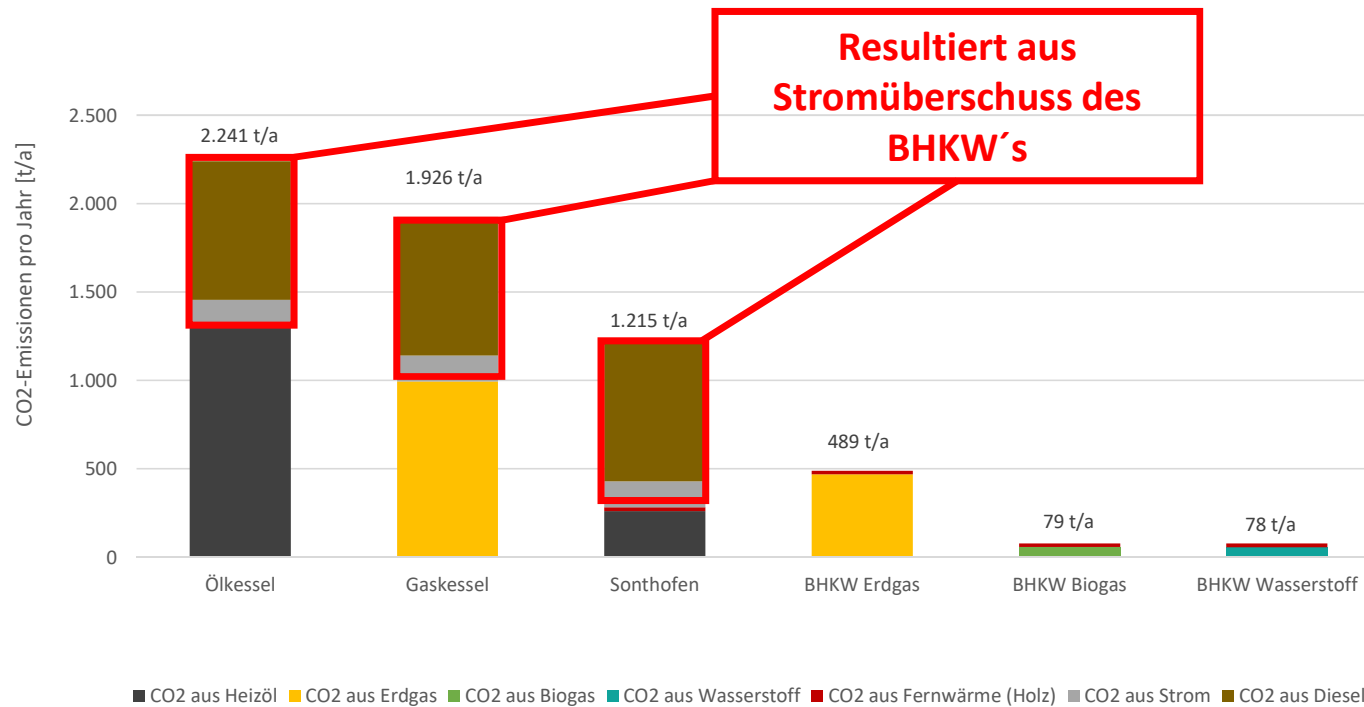
Goethequartier Sonthofen – Variantenvergleich (neutralisiert)



Effekt BHKW-Konzept (Erdgas) - Energiebilanz



CO₂ – Bilanz Vergleich Versorgungskonzepte



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



» Grundlagen für Energiekonzepte in Quartierslösung

» BHKW-Konzept am Beispiel „Goethequartier Sonthofen“

» **Wasserstoff als letzter Schritt für CO₂ – freie BHKWs**

BHKWs im Gebäudesektor - Vergleich nach Brennstoffen



© 2G Energy AG



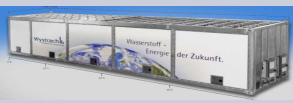
© 2G Energy AG

	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

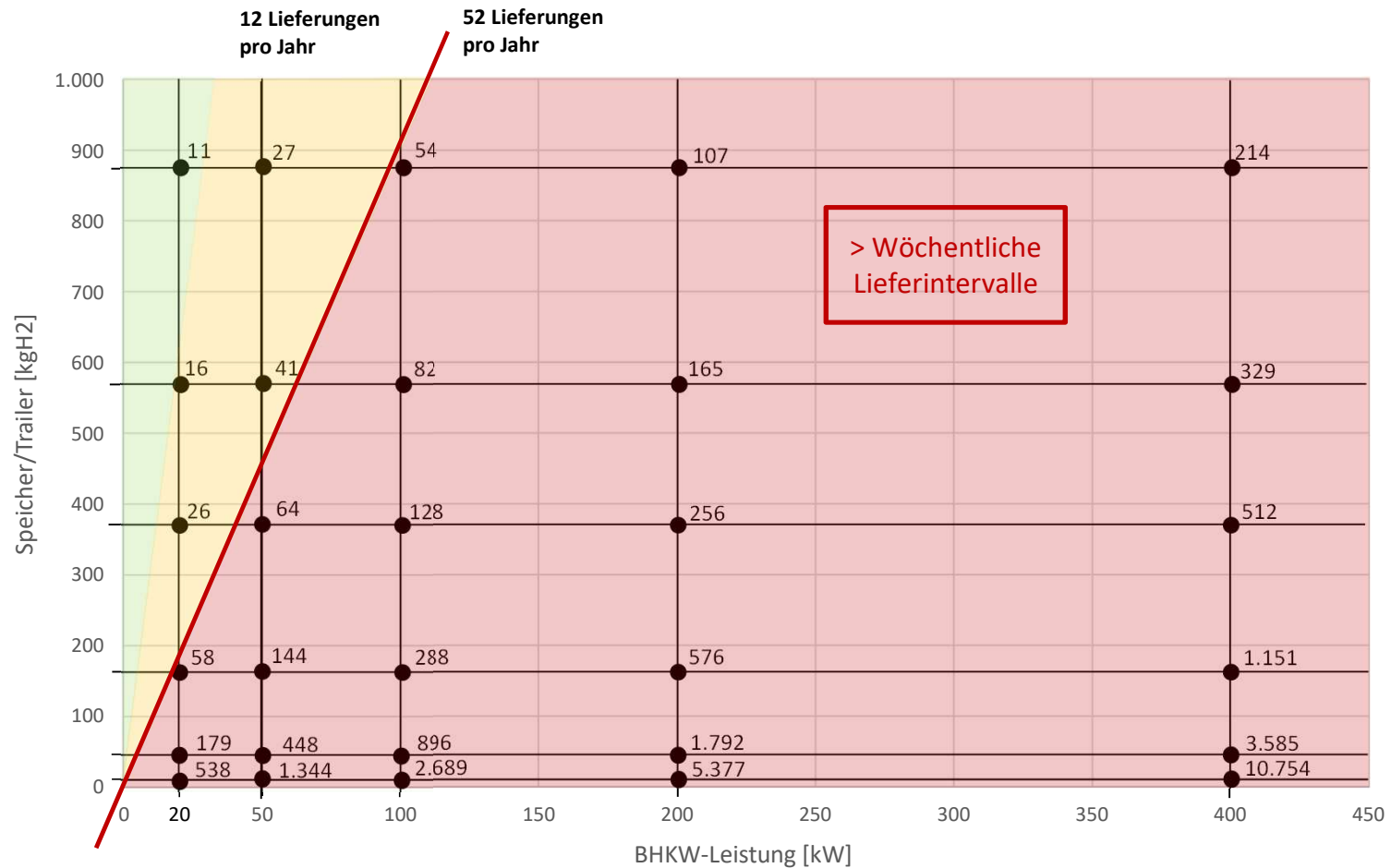
H₂-Belieferung von Quartieren - Wasserstoffbedarf BHKW

H ₂ -Anteil	BHKW bei 6.000 Vbh				
	20 kW _{el}	50 kW _{el}	100 kW _{el}	200 kW _{el}	400 kW _{el}
100%	316.623 kWh	791.557 kWh	1.583.113 kWh	3.166.227 kWh	6.332.454 kWh
	9.500 kg	23.749 kg	47.498 kg	94.996 kg	189.993 kg
50%	158.311 kWh	395.778 kWh	791.557 kWh	1.583.113 kWh	3.166.227 kWh
	4.750 kg	11.875 kg	23.749 kg	47.498 kg	94.996 kg
20%	63.325 kWh	158.311 kWh	316.623 kWh	633.245 kWh	1.266.491 kWh
	1.900 kg	4.750 kg	9.500 kg	18.999 kg	37.999 kg

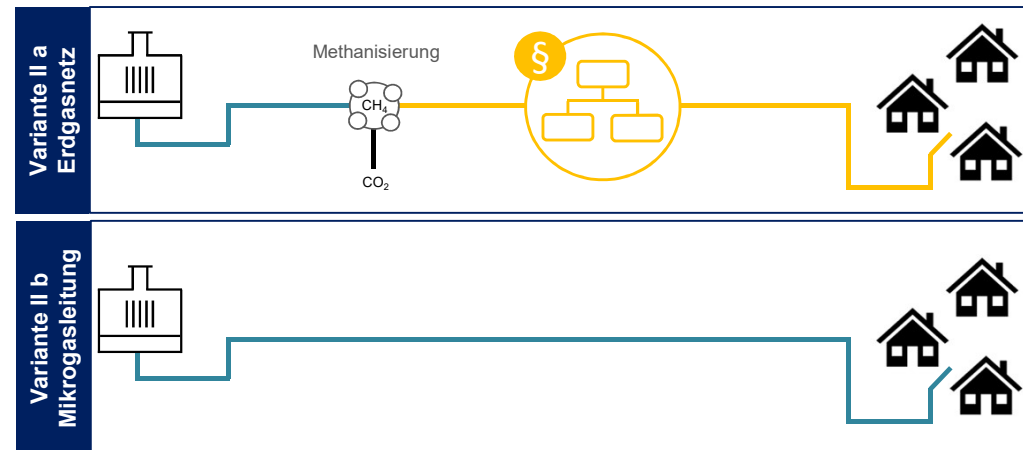
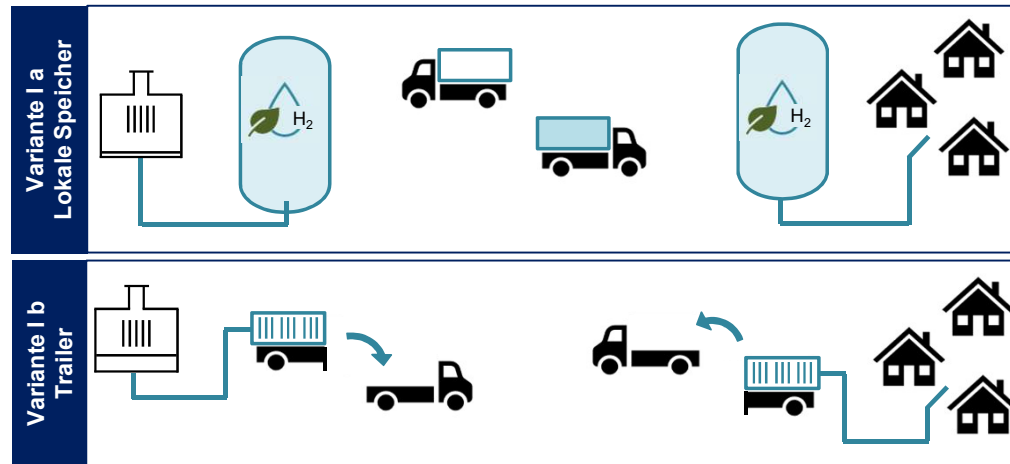
H₂-Belieferung von Quartieren - Anzahl notwendiger Lieferungen

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

Anzahl jährlicher H₂-Lieferungen in Abhängigkeit der BHKW- & Trailergröße



H₂-Belieferung von Quartieren - Varianten



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Arthur Dornburg
Geschäftsführer
bluemove consulting GmbH

Fon + 49 175 223 21 44
dornburg@bluemove-consulting.de
www.bluemove-consulting.de
www.bluemove-mobility.de

© bluemove consulting. Sämtliche dargestellte Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte liegen bei der bluemove GmbH, Kellerbachstraße 8, 82335 Berg. Weitergabe, Vervielfältigung oder Vorführung, ganz oder auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Urhebers gestattet.