



Der Hospital zum Heiligen Geist in Biberach an der Riß Neugestaltung der Wärmeversorgungsanlage

Achim Vogt

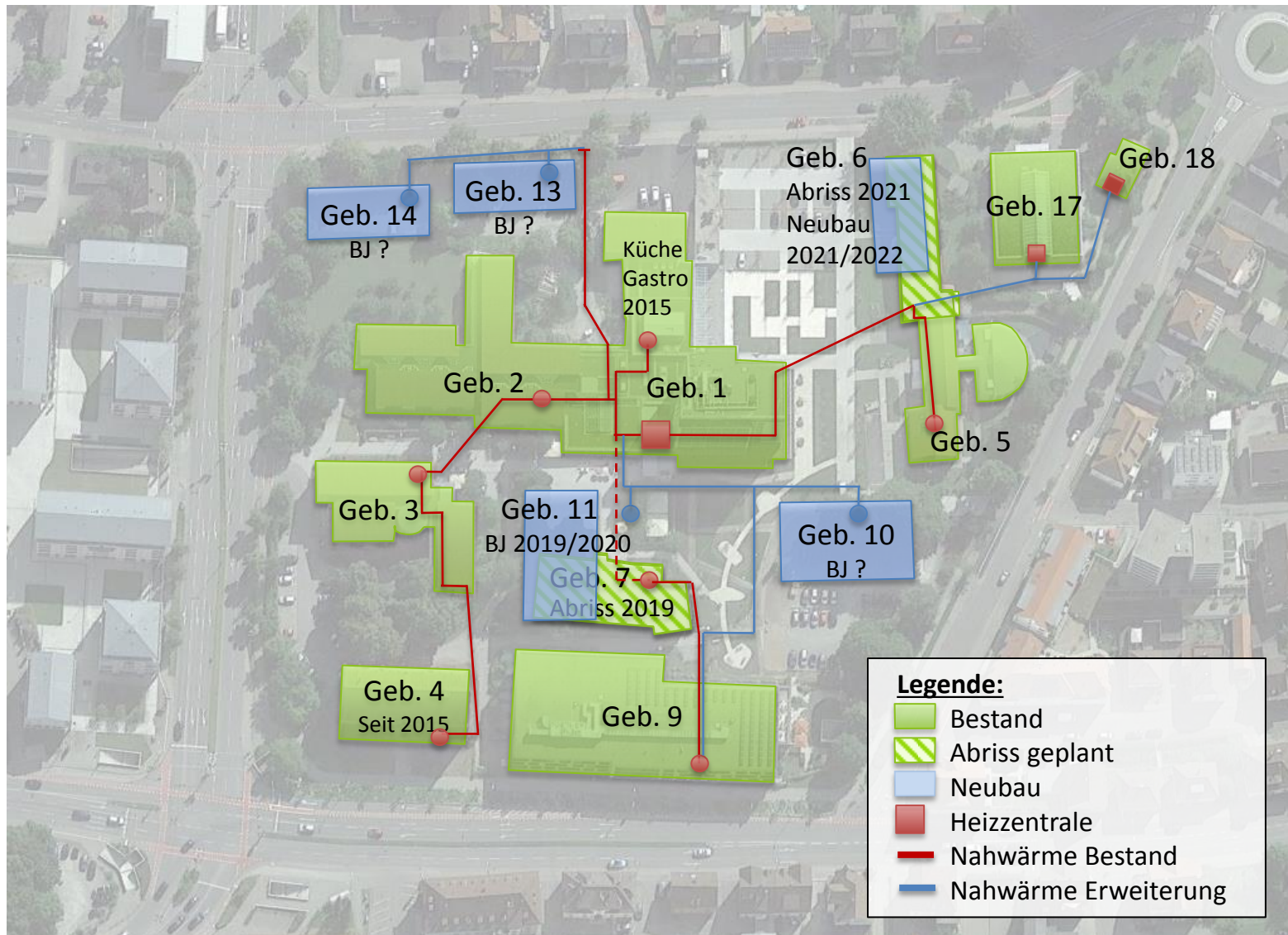
	Seite
1. Aufgabenstellung	4
2. Entwicklung Hospitalquartier – Masterplan 2012	5
3. Bestandsübersicht Wärmeversorgung/-Erzeugung	6
4. Bestehende Heizzentrale Hospitalquartier	7
5. Einbindung einer Holzheizung	8
6. Neue Wärmeversorgung Hospitalquartier	9
7. Heizzentrale Bestand Memelstraße	12
8. Zusammenschluss Hospitalquartier – Memelstraße	13
9. Heizzentrale Memelstraße Prüfung /Umsetzung	14
10. Energiestrombild Betrieb Memelstraße	18
11. Aufteilung Primärenergie	19



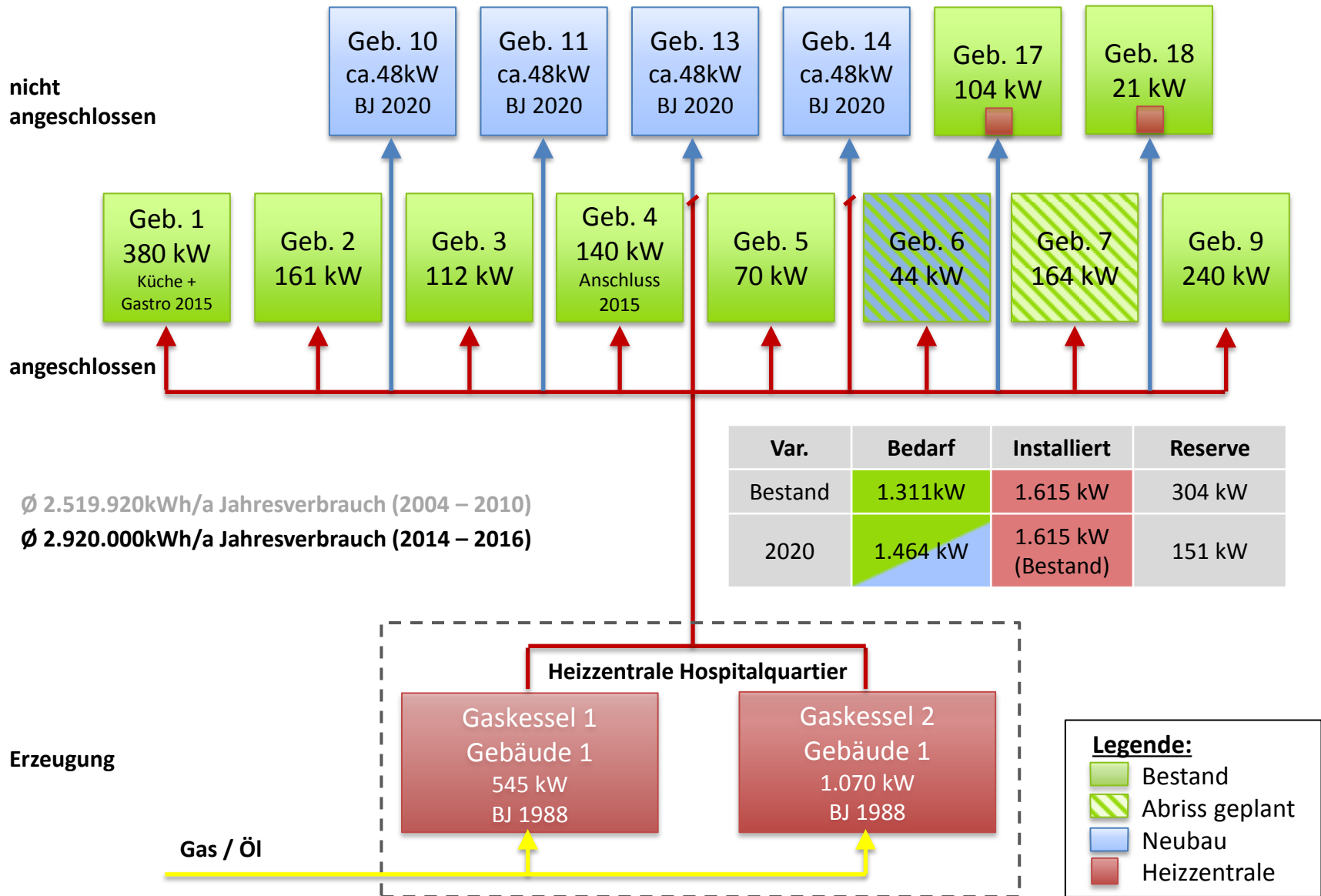
	Seite
12. Fördermaßnahmen / Förderprogramme	20
13. Grundlagen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung	21
14. Kostenaufstellung Investitionskosten	23
15. Vollkostenrechnung im Vergleich Angebot SWBC	24
16. Wärmepreisbeurteilung	26
17. CO2-Einsparung	27
18. Projektentwicklung / Zeitlicher Ablauf	28



- Darstellung und Entwicklung des Quartiers mit Aufzeigen der Heizlasten
- Beurteilung der bestehenden Heizzentralen
- Untersuchung der baulichen Einbindung einer Hackschnitzelheisanlage
- Aufstellung der Investitionskosten für die Erneuerung der Wärmeversorgung inkl. Hackschnitzelheisanlage
- Abstimmung des Holzpreises und Anlieferungslogistik
- Erstellung einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit einer Wärmepreisermittlung
- Wärmepreisermittlung mit einem Contracting-Anbieter
- Vergleich Eigenbetrieb / Contracting – Absolutkosten für das Quartier
- Baulicher und zeitlicher Ablaufplan
- Abstimmung Zuschüsse mit Energieagentur



3. BESTANDSÜBERSICHT WÄRMEVERSORGUNG / -ERZEUGUNG



4. BESTEHENDE HEIZZENTRALE HOSPITALQUARTIER

- Vorlauftemperatur Kessel Sommer 70-80°C / Winter 80-89°C
- Kesselfolgeschaltung, ab 0°C beide Kessel notwendig → keine Redundanz
- Sanierung Heizanlage aufgrund des Alters von knapp 30 Jahren empfehlenswert
- Austausch der Kessel nach EnEV aufgrund Kesseltyps nicht notwendig

Kesselanlage mit Brenner



Regelung veraltet



Verteilung in Ordnung

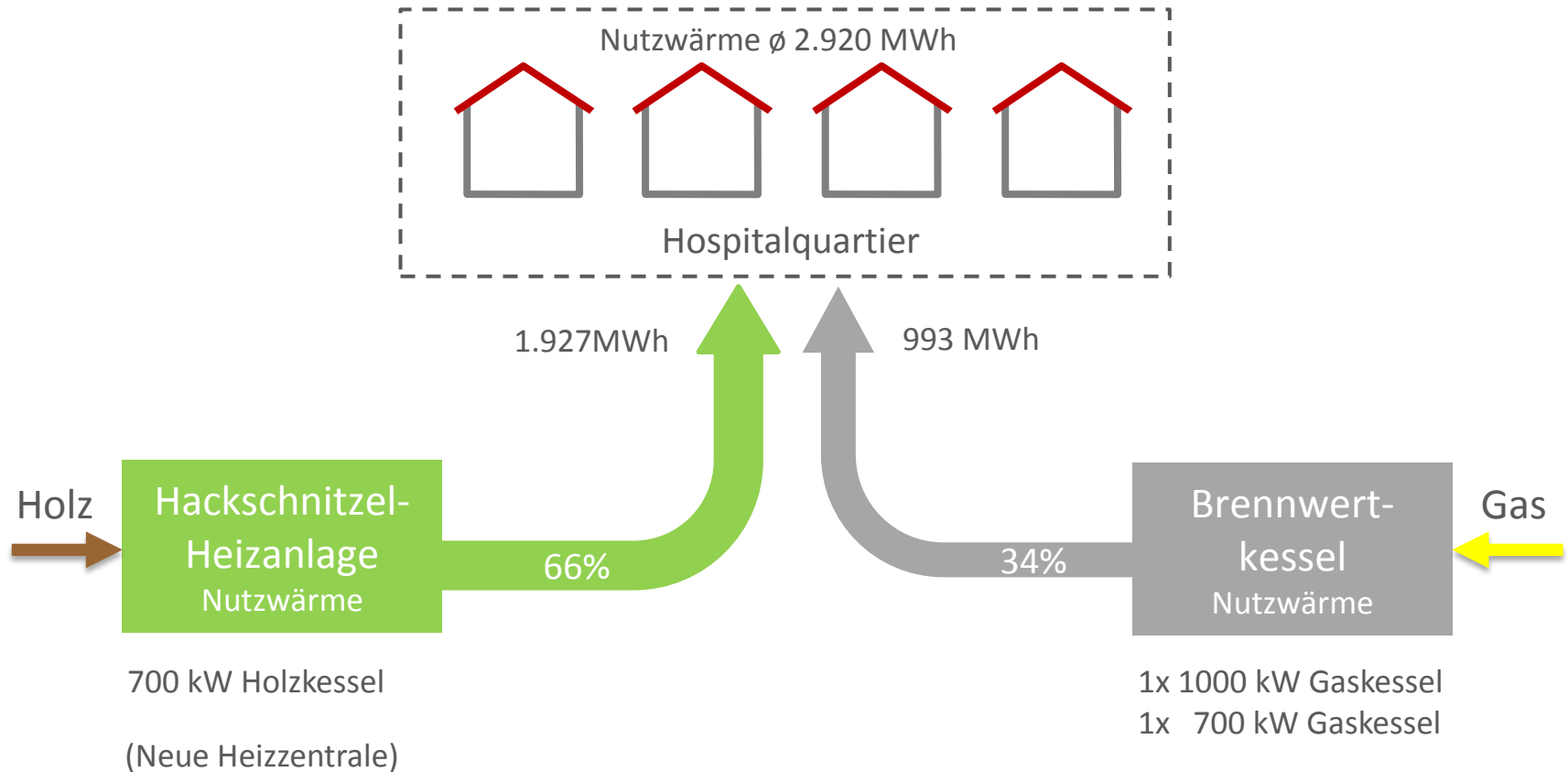


Fabrikat Anlage	Brennstoff	Baujahr	Leistung
Viessmann NT-Kessel 1	Gas / Öl	1988	545 kW
Viessmann NT-Kessel 2	Gas / Öl	1988	1.070 kW
Leistung gesamt:			1.615 kW

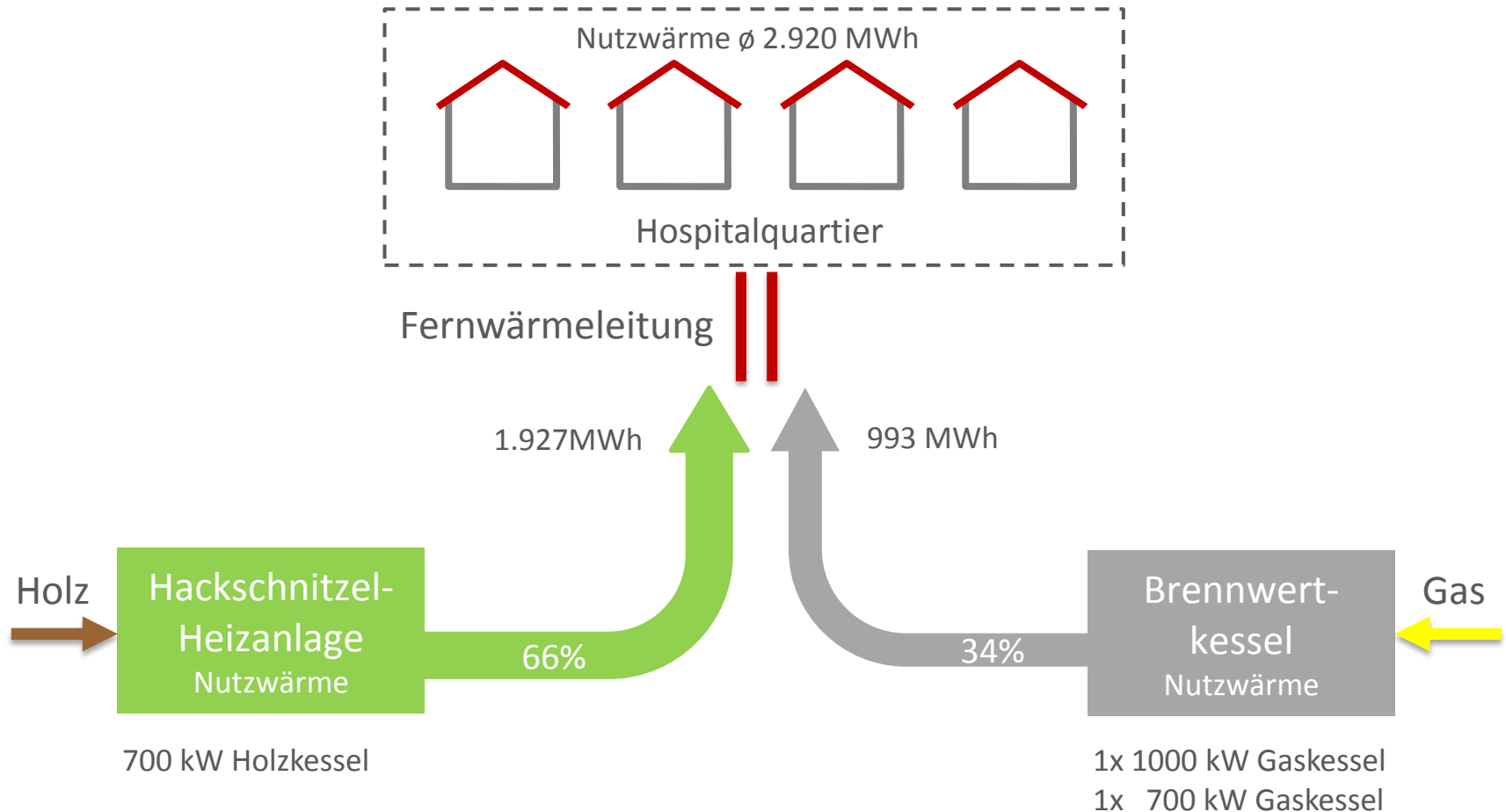
Planungsentwicklung:

- Erfüllung EWärmeG / EEWärmeG durch regenerativen Brennstoff
- Der Hospital verfügt gemeinsam mit der Stadt über einen eigenen Wald
- Hohe Abdeckungsrate von bis zu ca. 3.000 Sm³ / Jahr aus Eigenwald möglich
- Hohes CO₂-Einsparpotential
- Im Hospitalquartier ist die Einbindung einer Holzschnitzelheizanlage mit Holzbunker und der Andienung von Hackschnitzel nachteilig für die Quartiersentwicklung
- Externe Aufstellung der Hackschnitzelheizanlage in der Memelstraße möglich
- Synergieeffekt bei Sanierungen im Quartier durch Förderung ab reg. Anteil >50%
- Synergieeffekt durch Verbindung der bestehenden Wärmeversorgung der e.wa riss / SWBC in der Memelstraße:
 - Betriebssicherheit / Redundanz
 - Zentrale Versorgung des Hospitalquartiers mit städtischen / privaten Liegenschaften aus der Heizzentrale Memelstraße

Variante I a) – Aufstellung Wärmeerzeugungsanlagen im Hospitalquartier



Variante I b) – Wärmeerzeugung aus der bestehenden Heizzentrale, Memelstraße
(Betrieb e.wa / SWBC)





7. HEIZZENTRALE BESTAND MEMELSTRASSE (E.WA RISS/SWBC)

- Beheizung einer Schule, die Sporthalle der Schule, ein Hallenbad und ein Wohnhaus
- Durch „Wegfallen“ der Hallenbadbeheizung Leistungsreserven vorhanden
- Sanierung der Anlage steht an



Fabrikat Anlage	Brennstoff	Baujahr	Leistung
Viessmann	Gas	1983 (34 Jahre)	1.860 kW
Comuna	Gas	o.A.	100 kWth
Comuna	Gas	o.A.	100 kWth
		Leistung gesamt:	2.060 kW

Vorteil der gemeinsamen Wärmeversorgung:

- Variante I a:
Erneuerung der Gaskesselanlagen im Hospitalquartier und Einbau einer Hackschnitzelheizanlage im Hospitalquartier.
- Variante I b:
Gesamtkosten Erneuerung der Heizanlage der e.wa riss / SWBC in der Memelstraße mit Hackschnitzelheizung und Erneuerung der Gaskesselanlagen.
Daher keine Wärmeversorgungszentrale mehr im Hospitalquartier
- Variante II:
Wie Variante I b, jedoch mit Einbindung der vorhandenen Wärmeversorgung der städtischen Gebäude
- Synergieeffekt durch gemeinsame Wärmeerzeugungsanlage für städtische Gebäude und Hospitalquartier, daher kalkulatorisch geringerer Investitionsbedarf
- Regenerativer Anteil für die Liegenschaften (Mali-Schule + Sporthalle, Memelstraße 5 + 7) durch Einbau einer Hackschnitzelheizung

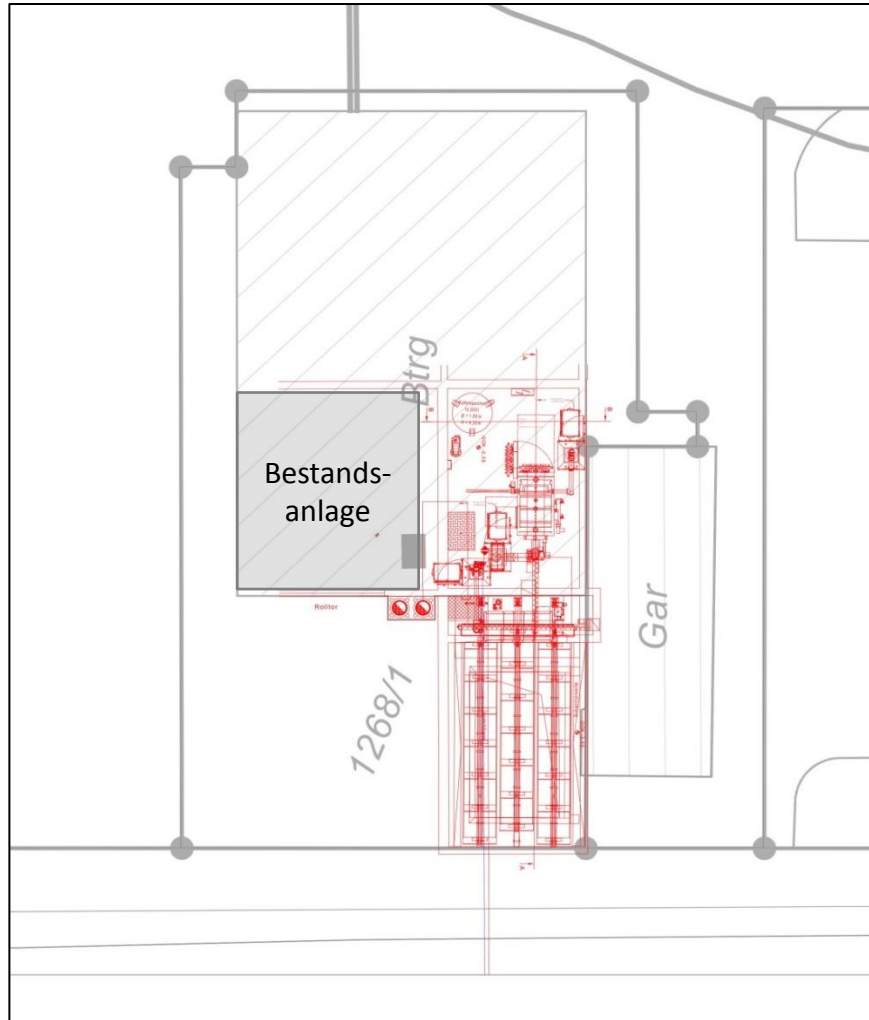
Anforderungen Hackschnitzelheizzentrale:

- Leistung 700 kW → Verbrauch bei Volllast: ca. 23 Sm³/d
- Bevorratung für mindestens 5 Volllasttage
- Anlieferungsmöglichkeit durch Brennstoffhändler mit bis zu 80 Sm³ Hackschnitzel je Lieferung
- Bunkergröße ca. 9m x 6m x 2,7m x 80% Füllungsgrad = 117m³



Aufstellplatz der Holzhackschnitzelanlage im jetzigen Öltanklager möglich

Einbindung der Hackschnitzelanlage



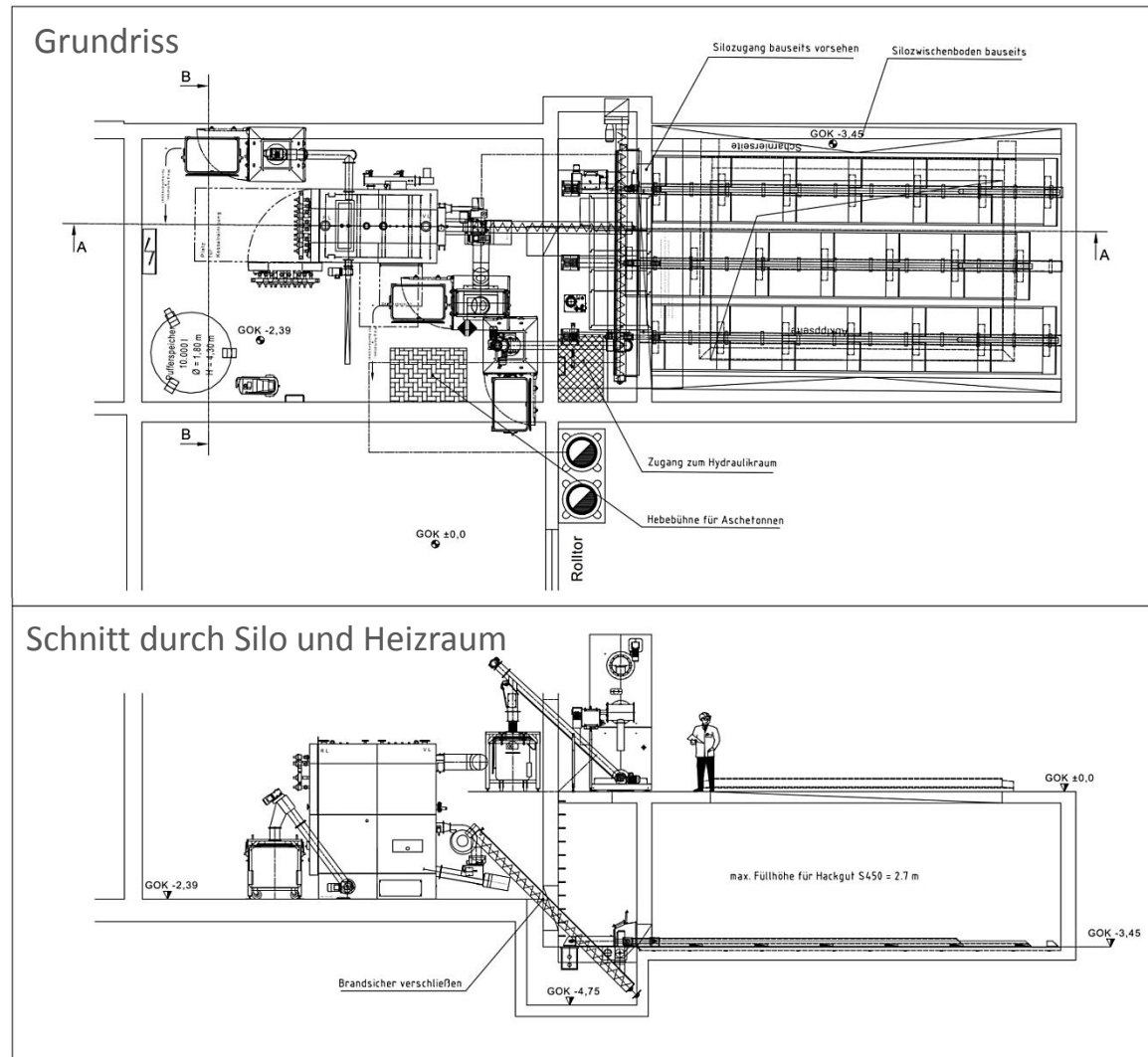
Anlieferung Bunker

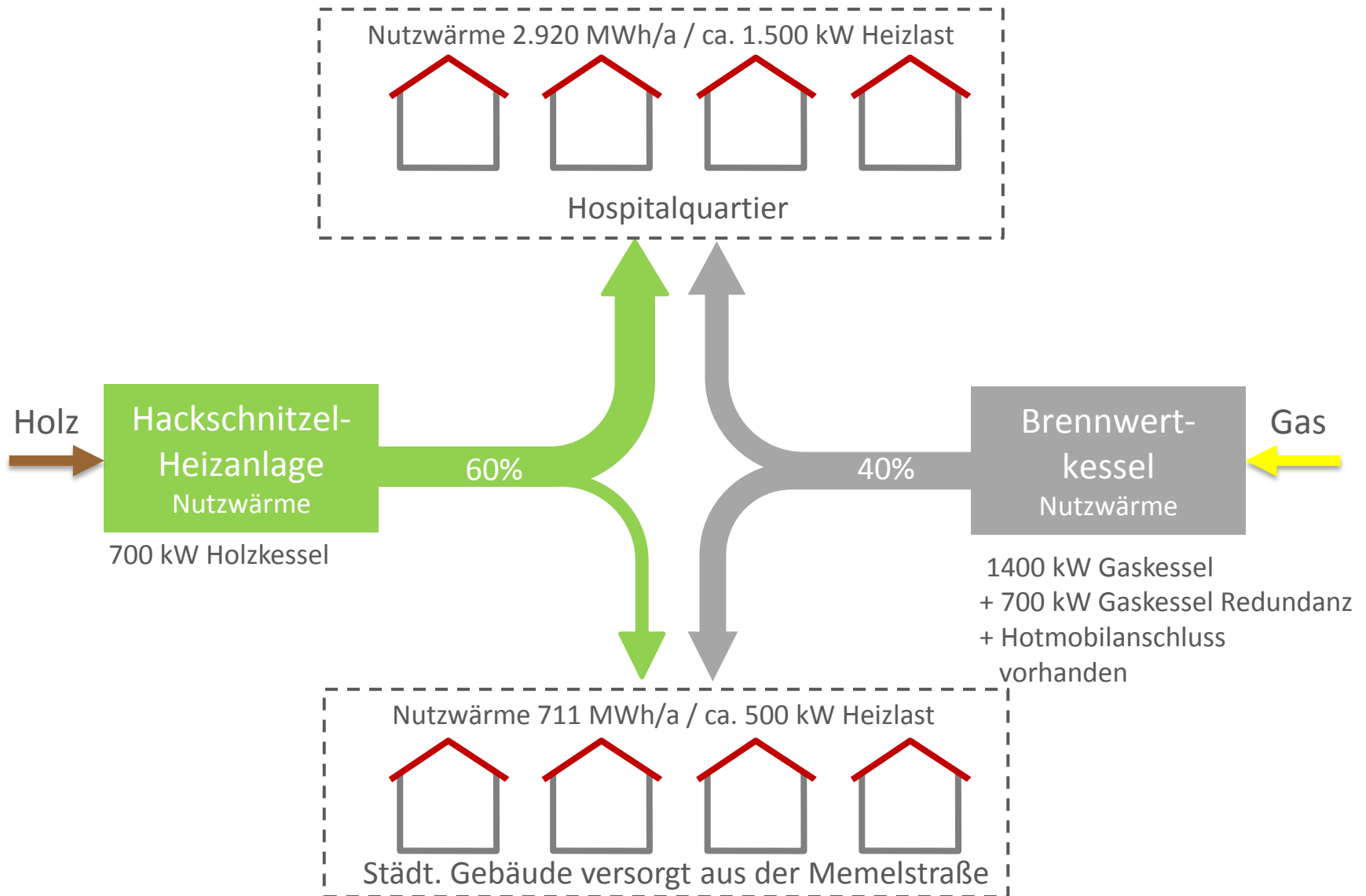


Anlieferung Hackschnitzel am Einfülldeckel (Beispiel)



Platzierung Holzheizanlage mit Hackschnitzelbunker

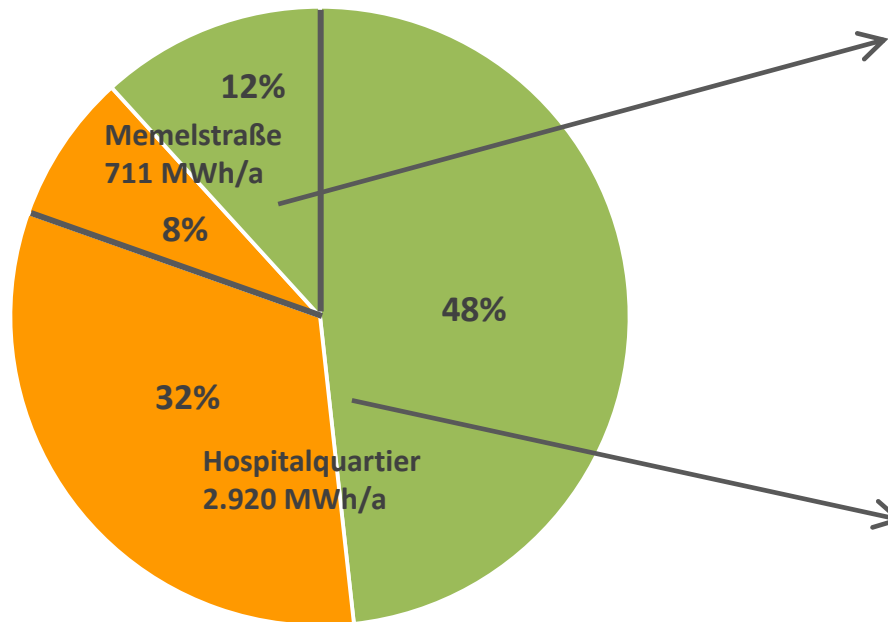




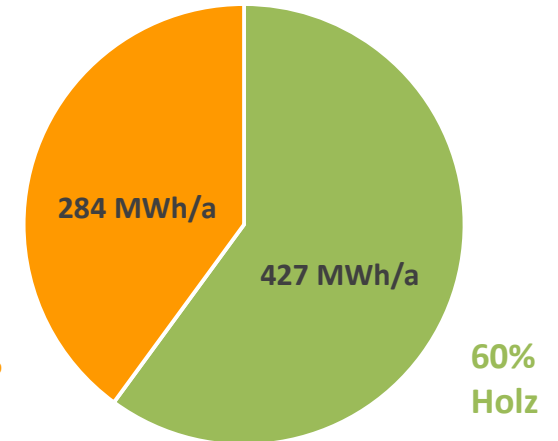
11. AUFTEILUNG PRIMÄRENERGIE

Betrieb Memelstraße:

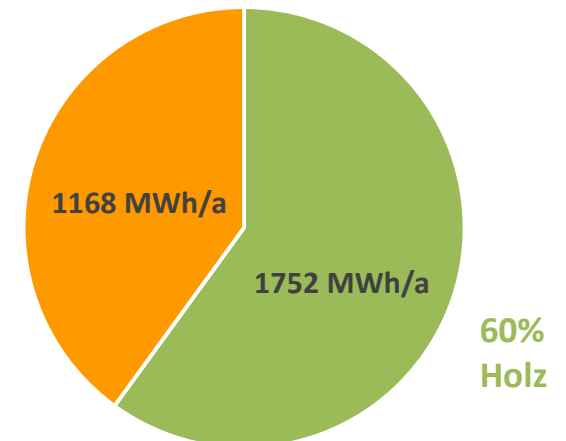
Anteil Energieträger gesamt



Städtische Liegenschaften



Hospitalquartier



■ Anteil Holz ■ Anteil Gas

Fördergrundlagen:

Hinweis: Voraussetzung → Regenerativer Anteil > 50%

Förderung	Rahmenbedingung	Maximaler Betrag
Erzeugung: Bis 50€/kW Leistung	20€/kW für Holzheizung 10€/kW für Pufferspeicher 20€/kW für geringe Staubemission (Filter)	Bei 700 kW * 50€/kW ≙ 35.000€ Förderung
Verteilung: 60€/Trassenmeter	350 Trassenmeter	21.000€ Förderung
Übergabe 1.800€/Übergabestation	1 Übergabestation Heizzentrale Hospital	1.800 € Förderung

- Für Fördermaßnahmen ist die Einbindung der Energieagentur zur Planungsabstimmung erforderlich.
- Fördermittel erhalten die e.wa riss / SWBC, dadurch Reduzierung des Baukostenzuschusses seitens des Hospitals, sowie der städtischen Liegenschaften.

*Energieagentur Ravensburg, Hr. Maucher Stand Nov. 2017



	Variante I a Eigenbetrieb	Variante II Contracting
Jahresnutzwärme	2.920.000 kWh	3.600.000 kWh
Anlagenleistung	1.500 kW	2.000 kW
Verhältnis Holz / Gas	66 % / 34 %	60 % / 40 %
Energiebedarf Holz	1.972.456 kWh 3.598 Sm ³	2.246.400 kWh 4.097 Sm ³
Energiebedarf Gas	1.016.114 kWh/a 103.685 m ³ /a	1.497.600 kWh/a 152.816 m ³ /a
Wirkungsgrad Hackschnitzelanlage	85 %	85 %
Wirkungsgrad Gaskessel (neu)	98 %	98 %
Hackschnitzelpreis	21,00 €/Sm ³	21,00 €/Sm ³
Gaspreis	38,80 €/m ³	38,80 €/m ³
Netzverluste Nahwärmeleitung	1 %	4 %

	Variante I a Eigenbetrieb	Variante II Contracting
Stundensatz Bedienungspersonal	60 €/h	68 €/h
Annuität Anlagenteile	20 Jahre	20 Jahre
Lieferbedingungen Hackschnitzel: 40% mit Wassergehalt 35% 60% mit Wassergehalt 50%	Jahres-Ø 41 %	41 %

Unterschiede Berechnungsverfahren:

	PB Vogt und Feist	e.wa riss / SWBC
Kalk. Zinssatz	3,75 %	Nicht bekannt
Annuität	7,20 %	Nicht bekannt
Gewinn	nicht eingerechnet	eingerechnet

14. KOSTENAUFSTELLUNG INVESTITIONSKOSTEN

Bauteile	Variante I a Eigenbetrieb Holzkessel Hospital Gaskessel Hospital	Variante II Contracting Holzkessel Memelstraße Gaskessel Memelstraße
Bauwerkskosten inkl. Grundstückswert für Hackschnitzelanlage	500.000,00	260.000,00
Hackschnitzelanlage	380.000,00	380.000,00
Versetzen des Öltanks	0,00	5.000,00
Mehrkosten Außenfilter	25.000,00	25.000,00
Entaschung inkl. Durchbrüche, Scherenhubbühne	48.000,00	48.000,00
Gaskessel 1.000 kW inkl. Gebläsebrenner und Zub.	85.000,00	-
Gaskessel 1.400 kW inkl. Gebläsebrenner und Zub.	-	100.000,00
Gaskessel 700 kW inkl. Gebläsebrenner und Zub.	66.000,00	66.000,00
Mehrkosten durch Einbindung der Technik (HLSE)	125.000,00	140.000,00
Verrohrung / Fernwärmeleitungen	50.000,00	217.000,00
Demontearbeiten (Gaskessel)	5.000,00	5.000,00
Außenanlagen Heizhaus / Kaminanlage	18.000,00	18.000,00
Elektroarbeiten	40.000,00	52.000,00
Regelungstechnik mit Datenübertragung	60.000,00	63.000,00
Konfigurieren des Leitrechners	-	2.500,00
Zuschlag für Unvorhergesehenes 7%	98.140,00	96.705,00
Planung, Genehmigung, Bauleitung 22%	330.030,80	325.205,10
Interne Instandhaltungsmaßnahmen e.wa riss / SWBC	-	50.000,00
Summe Investitionskosten netto	1.830.170,80	1.853.410,10

15. VOLLKOSTENRECHNUNG IM VERGLEICH ANGEBOT E.WA RISS

Netto Preise

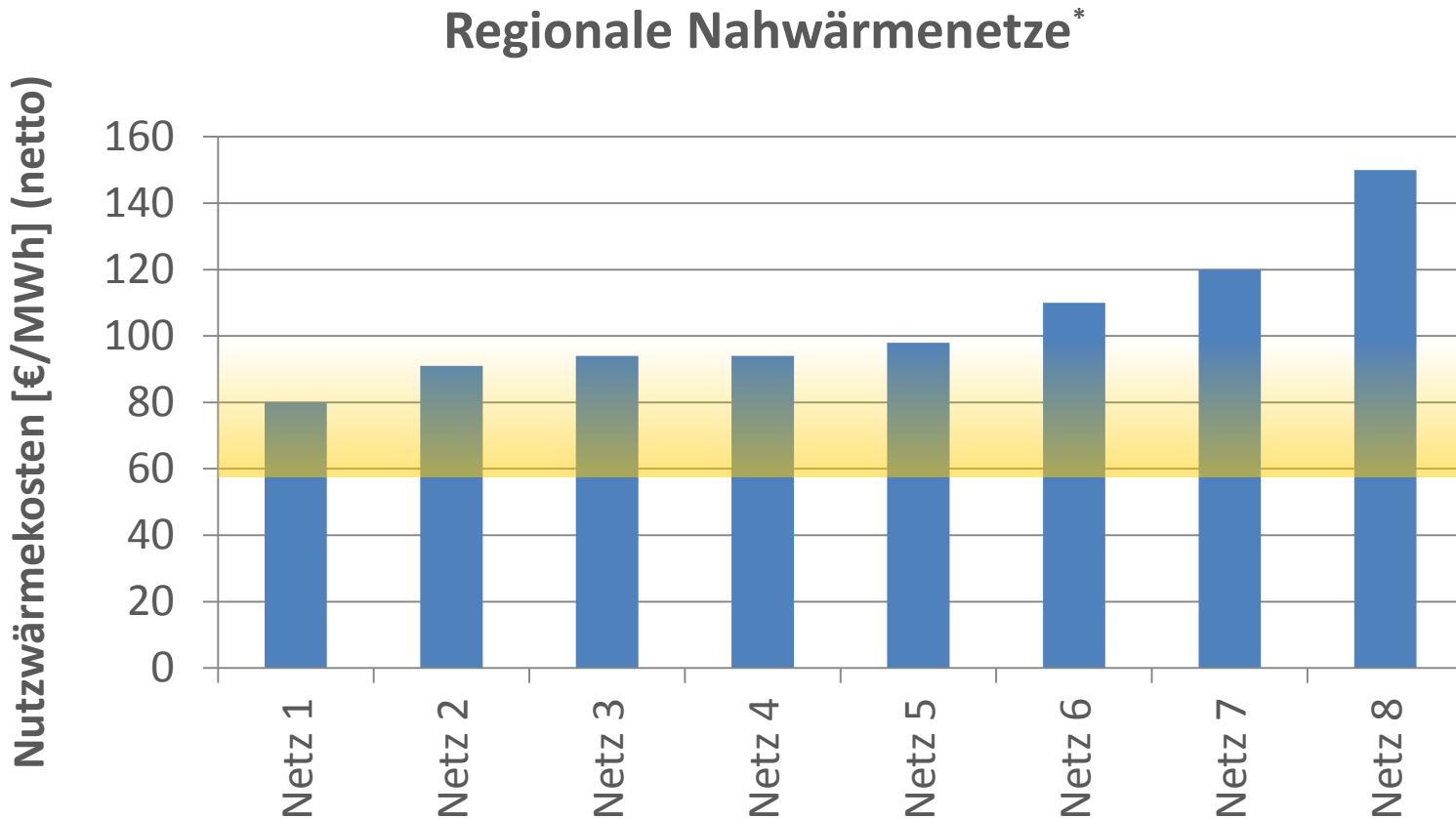
	Berechnung Vogt und Feist		Berechnung e.wa riss / SWBC	
	Variante I a Eigenbetrieb		Variante II Contracting	
1. Kapitalkosten (ohne BKZ)		141.772,30		
2. Verbrauchskosten		115.327,30		
3. Betriebskosten		22.200,00		
4. Sonstige Kosten		19.150,85		
Jahreskosten €/a		298.450,45		-
Jahresnutzwärmeverbrauch MWh		2.920		3.600
Wärmekosten €/MWh (ohne BKZ)		102,56 €		105,98 €*
Baukostenzuschuss (variabel, werden angepasst an die tatsächlichen Kosten)	570.000 €	88,46 €		86,88 €*
	950.000 €	79,06 €		73,85 €*
	1.403.000 €	67,85 €		62,16 €*
Eigeninvestition	1.830.170,80 €	57,28 €		-

*Angaben / Berechnung e.wa Riss

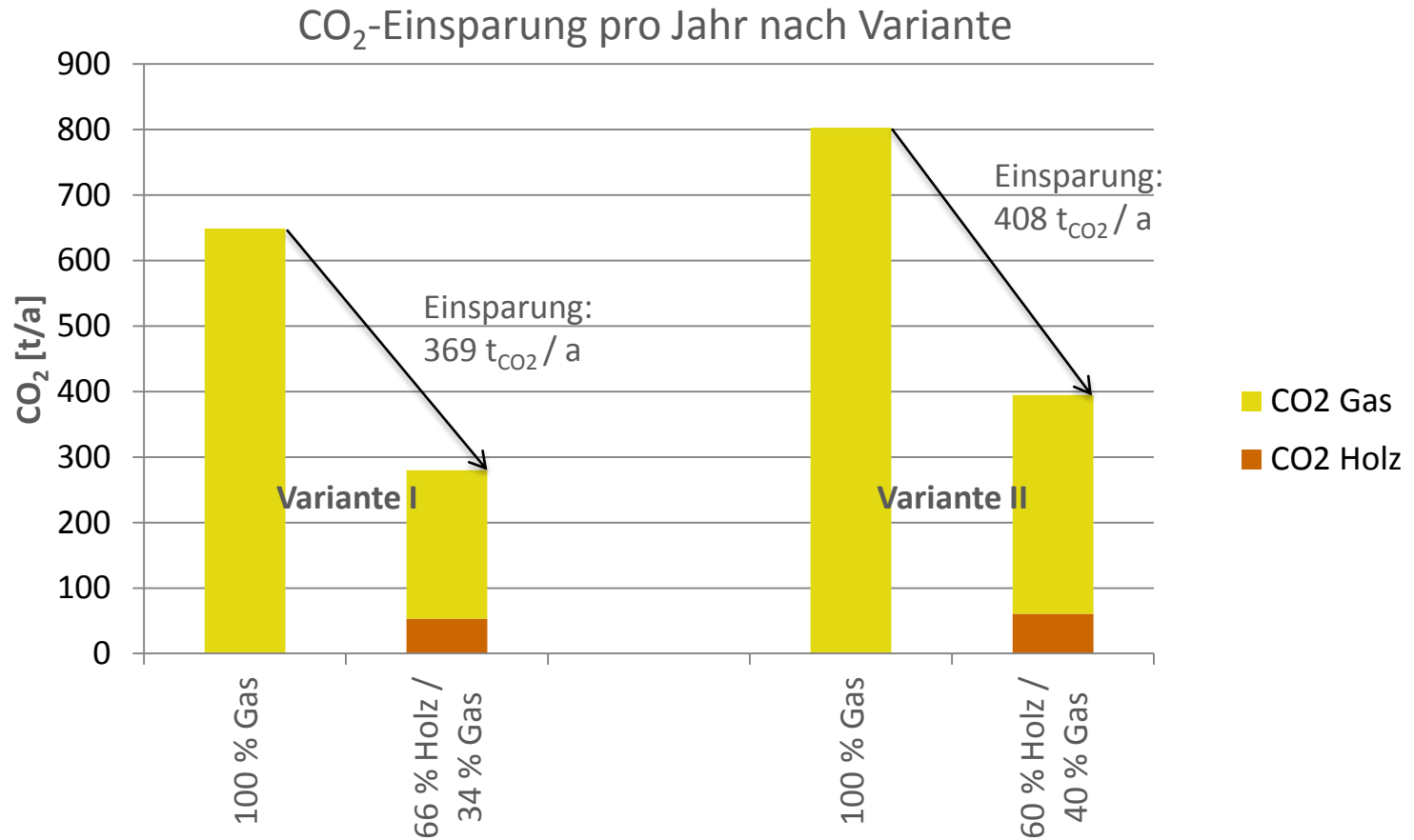
Netto Preise

Grundlagen aktuelle Wärmeabrechnung im Hospitalquartier (Drittabnehmer)	
Wärmepreis für Drittabnehmer	0,0711 €/kWh bzw. 71,1 €/MWh
Grundpreis gesamt:	5.580 €
Grundpreis / MWh:	1,93 €/MWh
Wärmepreis gesamt	73,03 €/MWh
Heiznebenkosten / Verwaltungsk. Hospitalquartier	7.038,42 €/a

Vergleich aktueller Eigenbetrieb / Contracting	Wärmepreis Contracting	Differenz Contracting / Eigenbetrieb Drittabnehmer	Jahresverbrauch
Wärmepreis BKZ = 0	105,98 €/MWh	32,95 €/MWh	2.920 MWh/a
Wärmepreis BKZ = 570.000	86,88 €/MWh	13,85 €/MWh	2.920 MWh/a
Wärmepreis BKZ = 950.000	73,85 €/MWh	0,82 €/MWh	2.920 MWh/a
Wärmepreis BKZ = 1.403.000	62,16 €/MWh	-10,87 €/MWh	2.920 MWh/a



*Angaben Energieagentur Ravensburg, Hr. Maucher, Bestandsnetze in der Region Ulm - Bodensee



Grundlagen CO₂-Emission:

- Erdgas: 223 g/kWh CO₂
- Holzhackschnitzel: 27 CO₂
- Einsparung zu Äquivalent 100% Versorgung über Gas





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

