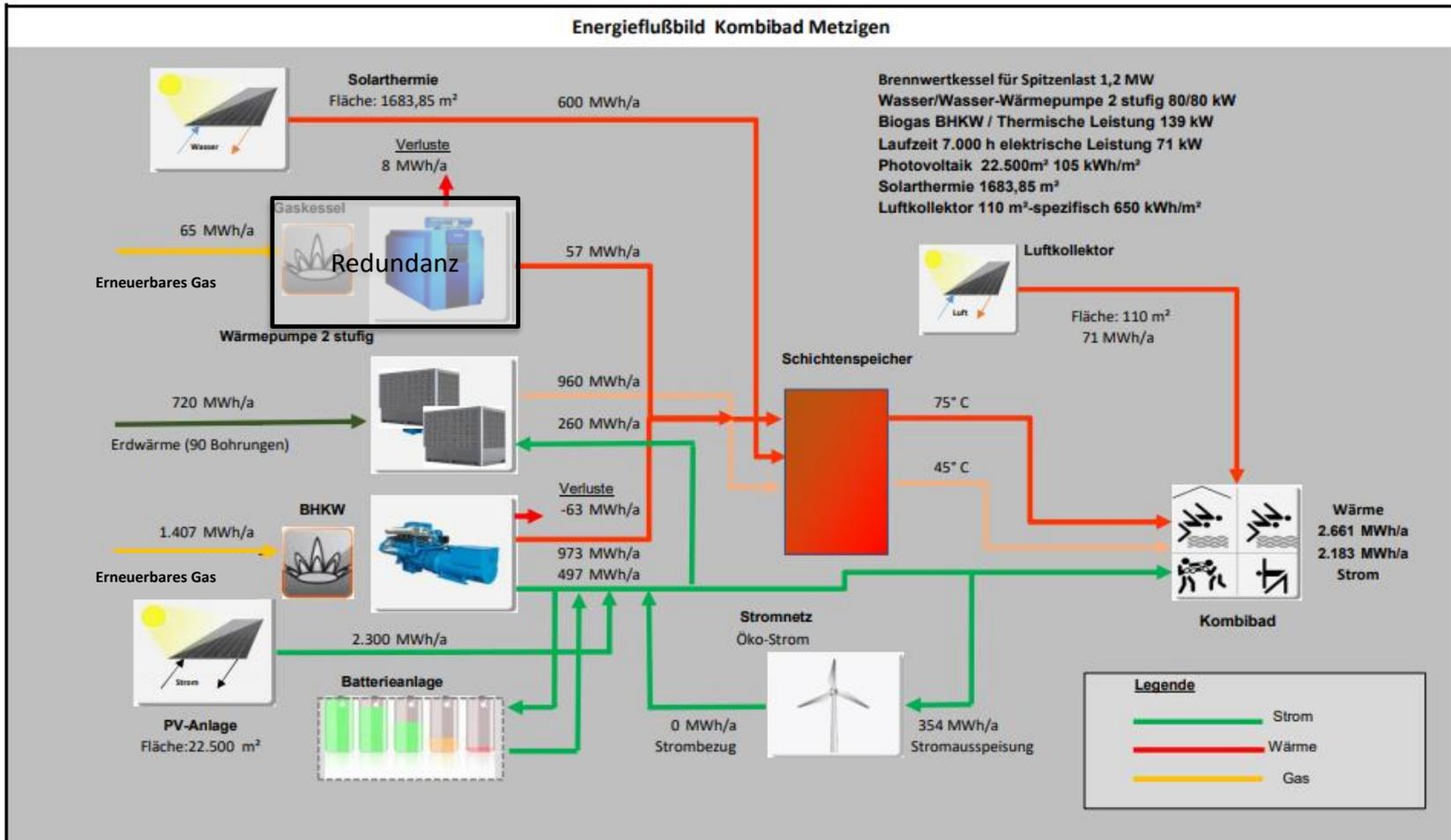
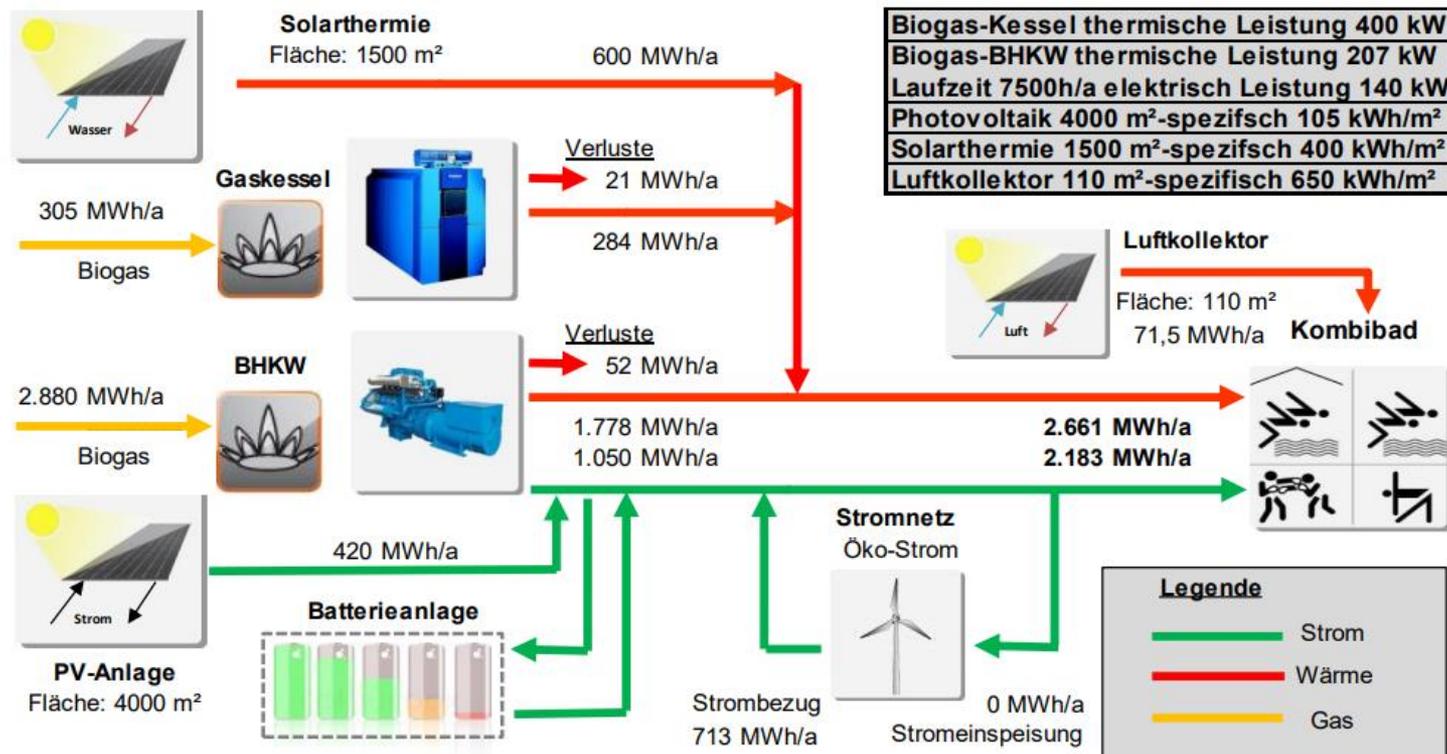


Energiekonzept Ganzjahresbad

Variante AKE-SWM



CO² Neutral-Variante (Vergleichsvariante)

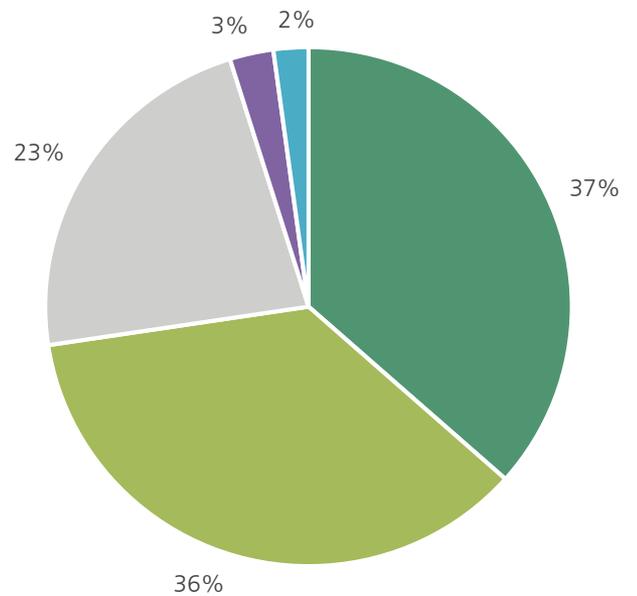


Variante AKE-SWM

- **Best Case**
100% PV-Eigenstromnutzung
- **Real Case**
50% PV-Eigenstromnutzung, restlicher PV-Strom wird ins Netz eingespeist und zu einem späteren Zeitpunkt wieder bezogen (bilanziell 100% Deckung Strombedarf über PV)

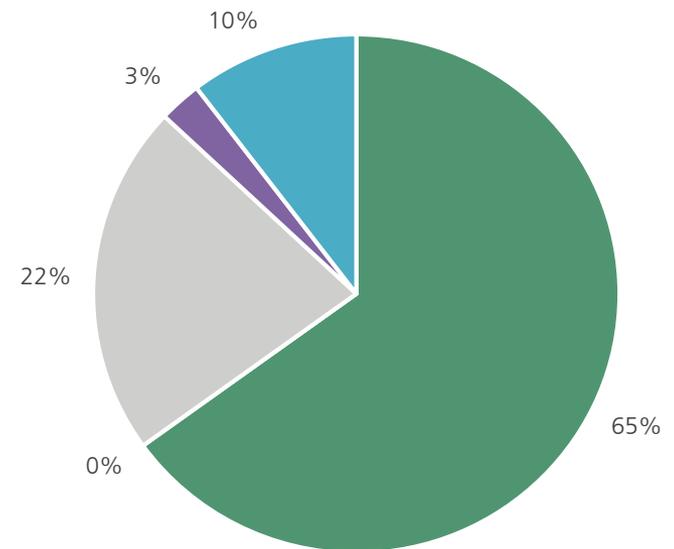
Anteile Wärmeerzeugung

Variante AKE-SWM



■ BHKW ■ WP ■ Solarthermie ■ Luftheritzer ■ Gaskessel

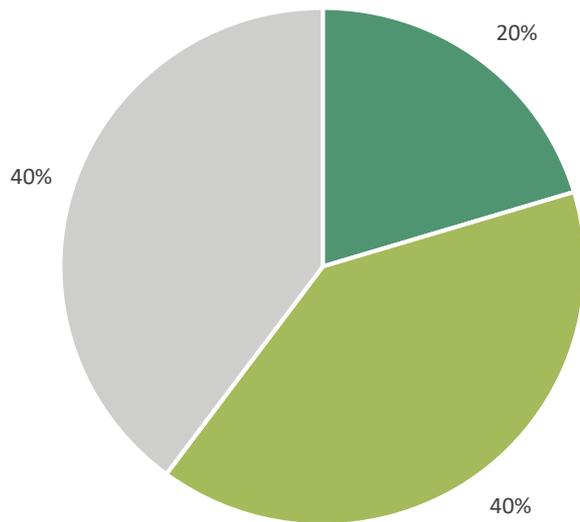
CO² Neutral-Variante



■ BHKW ■ WP ■ Solarthermie ■ Luftheritzer ■ Gaskessel

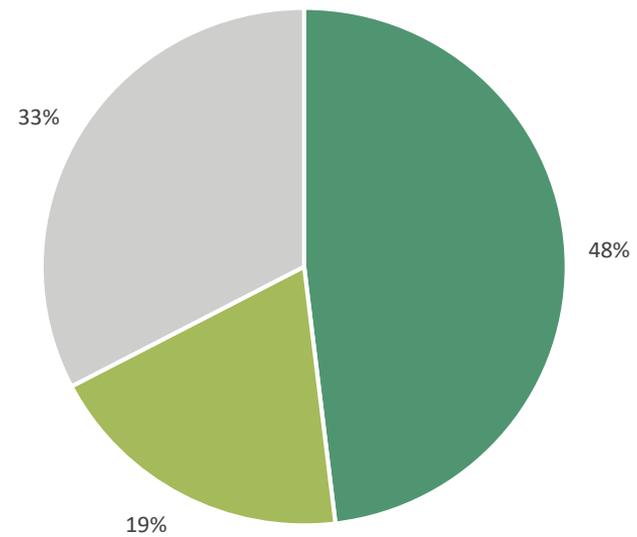
Anteile Stromerzeugung

Variante AKE-SWM



■ BHKW ■ PV ■ PV Netzeinspeisung = Netzbezug

CO² Neutral-Variante



■ BHKW ■ PV ■ Netzbezug

Ökologische Betrachtung Variante AKE-SWM

	Variante AKE-SWM		CO2 Neutral-
	Best Case	Real Case	Variante
CO ₂ -Emissionen	0 tCO ₂ /a	0 tCO ₂ /a	0 tCO ₂ /a
Emissionsfaktor Wärme	0 kg/kWh	0 kg/kWh	0 kg/kWh
Primärenergiefaktor Wärme (Kappung nach GEG)	0,20	0,20	0,20
Anteil Erneuerbare Energien	100%	100%	100%
Anteil KWK	29%	29%	58%
Anteil leitungsgebunden (bilanziell)	32%	32%	78%
Anteil leitungsgebunden (real)	32%	46%	78%

Jährlichen Kosten

	Variante AKE-SWM		CO2 Neutral-Variante
	Best Case	Real Case	
Investitionskosten	6,3 Mio. €		2,2 Mio. €
Kapitalkosten	490.000 €/a	490.000 €/a	180.000 €/a
Instandhaltung	50.000 €/a	50.000 €/a	20.000 €/a
Verbrauchskosten	80.000 €/a	400.000 €/a	440.000 €/a
Betriebskosten	60.000 €/a	60.000 €/a	30.000 €/a
Jahreskosten	680.000 €/a	1.000.000 €/a	670.000 €/a
Spez. Energiegestehungspreis	14 Ct/kWh	21 Ct/kWh	14 Ct/kWh

Jährliche Kosten (inkl. Förderung)

	Variante AKE-SWM		CO2 Neutral Variante
	Best Case	Real Case	
Investitionskosten	4,8 Mio. €		2,2 Mio. €
Kapitalkosten	370.000 €/a	370.000 €/a	180.000 €/a
Instandhaltung	50.000 €/a	50.000 €/a	20.000 €/a
Verbrauchskosten	80.000 €/a	400.000 €/a	440.000 €/a
Betriebskosten	60.000 €/a	60.000 €/a	30.000 €/a
Jahreskosten	560.000 €/a	880.000 €/a	670.000 €/a
Spez. Energiegestehungspreis	12 Ct/kWh	18 Ct/kWh	14 Ct/kWh

Aussagen AKE, Planungsgruppe VA, Klimaschutzagentur Reutlingen und RBS

AKE: Der AKE stimmt der Variante AKE/SWM zu, soweit bei neuen markttauglichen technischen Weiterentwicklungen und einer gegebenen Realisierbarkeit bezüglich des Konzepts eine Anpassung in Richtung weitergehender energetischer Autarkie des dann bestehenden Systems vorgenommen wird.

Planungsgruppe VA: Die zusammengeführte Variante AKE/SWM ist praktikabel und nach den aktuell bestehenden Möglichkeiten im Schwimmbadbereich, von allen erarbeiteten Varianten, jene in Summe mit dem höchsten Grad an Realisierbarkeit / Ökologie / Wirtschaftlichkeit.

Klimaschutzagentur Reutlingen: Wir sehen in der bisherig vorgestellten Varianten (V3, V4) eine zu große Abhängigkeit vom Biogaseinkauf und begrüßen die neue Variante. Es ist anzunehmen, dass der künftige Preis für Biomethan/Biogas sowie Ökostrom weiter steigen wird. Eine Erzeugung von erneuerbarer Wärme vor Ort wird sich mittelfristig rentieren. Außerdem passen die Systeme sehr gut mit der niedrigen Vorlauftemperatur sehr gut zu einander.

4. Fazit

Das Energiekonzept zur Versorgung des Ganzjahresbades in Metzingen weist insgesamt einen hohen innovativen Charakter auf. Es werden verschiedenste, vor Ort vorhandene regenerative Energiequellen eingesetzt. Die geplanten Anlagenkomponenten werden effizient, entsprechend dem jeweiligen Temperaturbereich eingesetzt.

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie ist an diesem Standort ergiebig und die geplanten 90 Erdwärmesonden sind mehr als ausreichend. Es sind jedoch die in Kapitel 3.1.2 erwähnten bohrtechnischen Risiken zu beachten.

Die geplante Kraft-Wärme-Kopplung mit einem Blockheizkraftwerk kann zu einem späteren Zeitpunkt durch eine noch umweltfreundlichere Kraft-Wärme-Kopplung wie beispielsweise mit einer Brennstoffzelle ganz mit Wasserstoff ausgetauscht werden, ohne dass das Gesamtkonzept der Anlage verändert werden muss. Damit bietet das geplante Konzept eine breite Technologieoffenheit für die Zukunft. Bei der Verwendung alternativer regenerativer Energieträger, wie beispielsweise einer Holzverbrennung, die sinnvollerweise nur anstatt der Kraft-Wärme-Kopplung, aber nicht als Ergänzung einzusetzen wäre, ist die Umrüstung auf diese Technologie nur mit größeren Umbaumaßnahmen möglich.

Die geplanten Anlagenkomponenten reichen aus, um die erforderlichen Wärmemengen bereit zu stellen. Die jeweiligen Deckungsanteile der Erzeuger waren durch eine Lastgangsimulation mit geringen Abweichungen reproduzierbar.

Die angestrebte Autarkie ohne Strombezug aus dem Netz ist nach jetzigem Kenntnisstand voraussichtlich nicht zu erreichen, da bei der Speicherung von elektrischem Strom Verluste entstehen. Möglicherweise können durch den Verzicht von Batteriespeichern und der Einspeisung ins öffentliche Stromnetz diese Verluste vermieden und eine bilanzielle Autarkie erreicht werden.

Die für das Projekt erstellte Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde wegen der derzeitigen volatilen Preissituation und des Inflationsgeschehens nur qualitativ geprüft. Wenn wieder eine verlässlichere Preissicherheit herrschen sollte, ist hier eine Überarbeitung bzw. Neuberechnung erforderlich.

Ausblick

- Beschluss (qualitativ) Energie-Konzept zur Ausschreibung FLB
- Anpassung Energie-Konzept auf Grundlage des Entwurfes (Bezug zu endgültigem Energie-Bedarf)
- Projekt-Start Energiezentrale Ganzjahresbad
- Planung und Bau

Besten Dank!

