

Energienutzungsplan Linzenleiten II

Markt Wertach

Förderhinweis: Gefördert durch das Bayerische
Staatsministerium für Wirtschaft und Medien,
Energie und Technologie

„Kommunaler Energienutzungsplan“



Wertach

November 2017

egrid

1. Verfügbare Quellen

2. Umsetzbarkeit

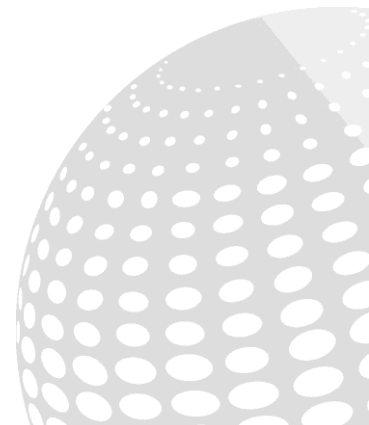
3. Konzeptvorstellung Variante 1 bis Variante 6

4. Zusammenfassungen

5. Diskussion

6. Ausblick und Umsetzung

7. Elektromobilität



1. Verfügbare Quellen

Solarstrahlung

- Nutzung solarer Einstrahlung als Strom- (Photovoltaik) oder Wärmequelle (Solarthermie)
 - Gute bis sehr gute Voraussetzungen in Wertach ($\approx 1.200 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$)
 - Zusätzliche Vorteile durch Lage des Neubaugebiets (Hanglage)
 - Trotz Hangabfall kaum Verschattung zu erwarten
- ➔ Direkte Solarstrahlung ist wichtige Energiequelle zur Versorgung

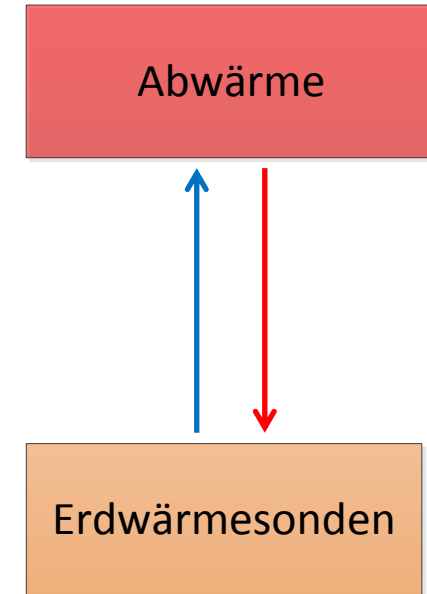


<http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/?wicket-crypt=8qjZyfsbBD4>

1. Verfügbare Quellen

Abwärme

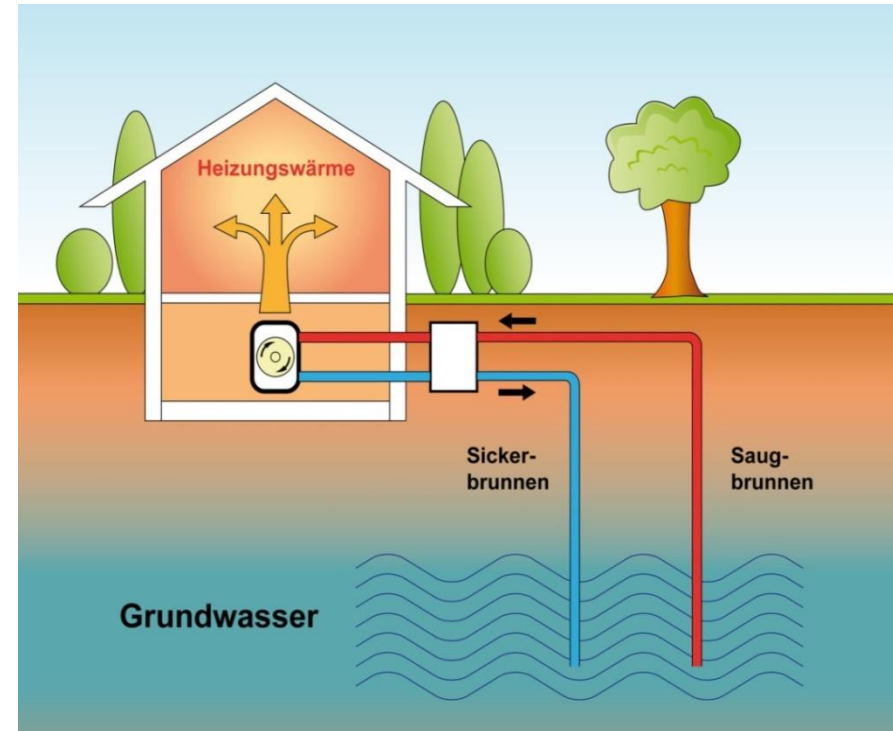
- Nutzung von Prozessabwärme eines nahegelegenen Industriebetriebes
 - Anfall bisher ungenutzter Wärme, die aus Prozessgründen unter Energieeinsatz gekühlt wird
 - Räumliche Nähe des Unternehmens zum Neubaugebiet (ca. 600 m)
 - Wärmerückgewinnung aus Kompressoranlagen und/oder Kältemaschinen möglich
 - Geplanter Kreislauf der Abwärme über Erdwärmesonden zur Regeneration des Erdreichs im Sommer
- ➔ Integration der Prozessabwärme ist enorm sinnvoll und muss deshalb als mögliche Quelle untersucht werden



1. Verfügbare Quellen

Grundwasser

- Nach ersten Einschätzungen sehr gute Voraussetzungen zur Nutzung von Grundwasser für thermische Zwecke
 - Grundwasserspiegel wird bei $\approx 5\text{m}$ unter GOK vermutet
 - Bereits eine Grundwasserwärmepumpe seit 2009 in Wertach in Betrieb
 - Genaue Rahmenbedingungen müssen durch Probebohrung bzw. Leistungspumpversuch ermittelt werden
 - Bohrung von Saug- und Schluckbrunnen zur Entnahme und Rückleitung des Grundwassers
- Je nach verfügbarer Wassermenge sind nach ersten Simulationen ganzjährig große Anteile des Wärmebedarfs über Grundwasserwärme abdeckbar

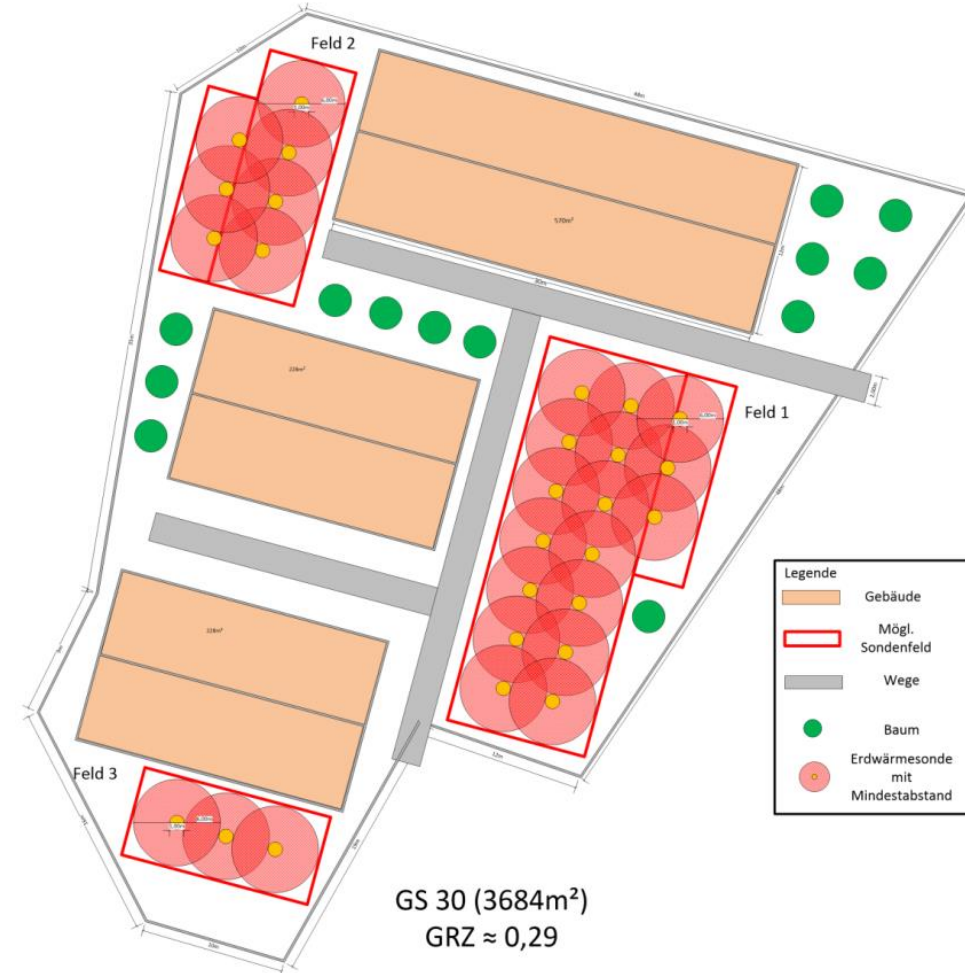


Quelle: <http://arge-new-energy.com>

1. Verfügbare Quellen

Erdwärmesonden

- Gute bis sehr gute Voraussetzungen für den Einsatz von Erdwärmesonden vorhanden (feuchter Boden, keine Bohrrisiken etc.)
 - Bereits mehrere Erdwärmesonden in Wertach im Einsatz (seit 2017 auch zwei 111m-Sonden unmittelbar neben dem Neubaugebiet)
 - Aktive Regeneration im Sommer über Abwärme Industriebetrieb möglich
 - Errichtung eines Sondenfelds unter der geplanten Tiefgarage in GS 30
- ➔ Nutzung Erdwärmesonden in Verbindung mit Abwärme möglich und sinnvoll

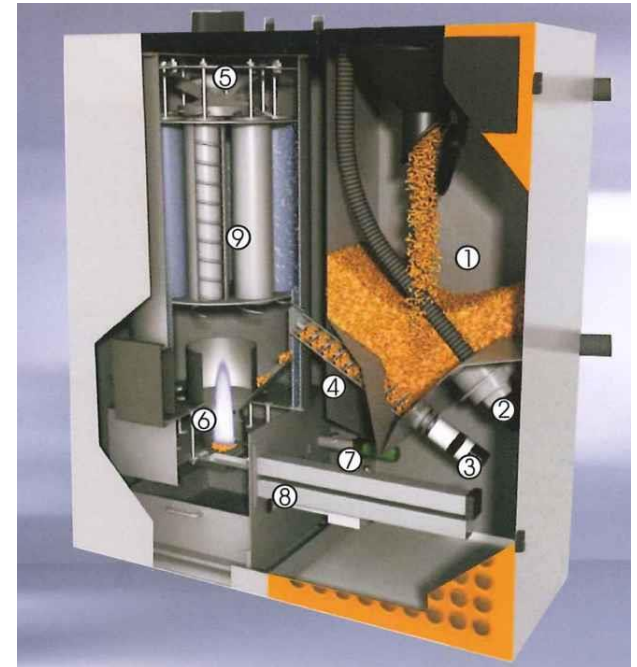


1. Verfügbare Quellen

Auslegung -16°C, max. 14
Tage, n. Norm

Spitzenlastabdeckung/Sonstige

- Verschiedene Möglichkeiten
 - Vorhandenes Nahwärmenetz (Erweiterung)
 - Pellet-Kessel
 - LPG-Kessel (Flüssiggas)
 - Bereitstellung des Wärmebedarfs an extrem kalten Tagen („Spitzenlast“)
 - Verwendete Technologie hat nur geringe Volllaststunden
 - Anbindung an das vorhandene Nahwärmenetz hier sinnvoll, da Wärmenetz ohnehin nahe am Baugebiet
 - Alternative ist die Installation eines Extra-Kessels (z.B. LPG oder Pellets)
 - Genannte Technologien können nicht nur für Spitzenlast genutzt werden
- ➔ Spitzenlast muss in ausreichendem Umfang eingeplant werden, wählbar ist die genutzte Technologie



1. Verfügbare Quellen

2. Umsetzbarkeit

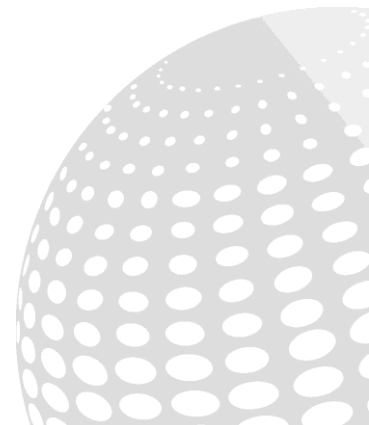
3. Konzeptvorstellung Variante 1 bis Variante 6

4. Zusammenfassungen

5. Diskussion

6. Ausblick und Umsetzung

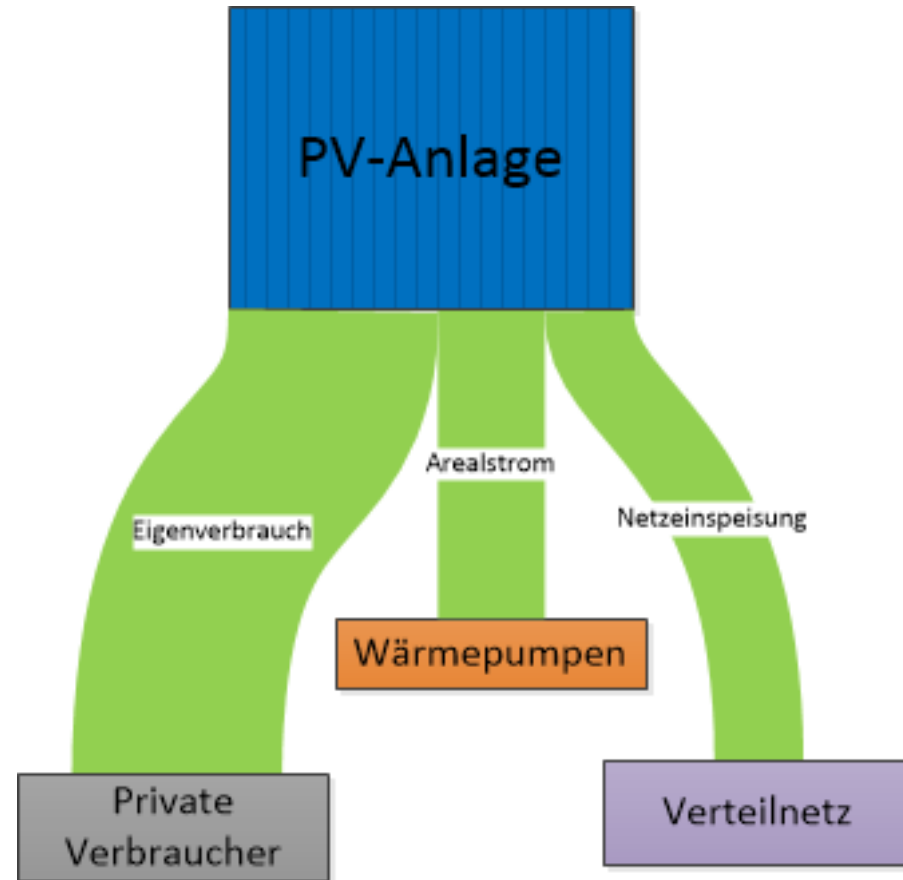
7. Elektromobilität



2. Umsetzbarkeit (I)

Photovoltaik

- Voraussetzung ist der Betrieb einer **Kundenanlage**
- Ob eine Kundenanlage möglich ist, muss rechtlich noch für den vorliegenden Fall geklärt werden
- Gegen eine Pacht kann die Anlage für jeden Bauherren durch einen Contractor errichtet und betrieben werden, sodass das Risiko und die Investition nicht beim Bauherren liegt



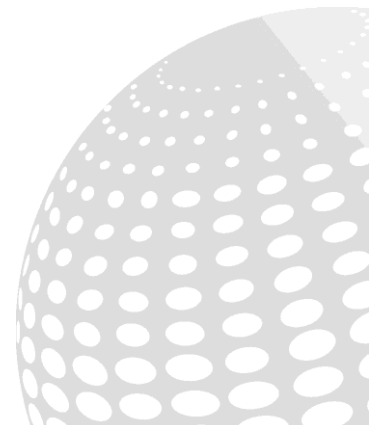
2. Umsetzbarkeit (II)

Grundwasser

- Genehmigung erforderlich (Landratsamt)
- Eventuell sind zwei Brunnenanlagen nötig, um die geforderte Leistung erbringen zu können (Berücksichtigung der Beeinflussung mehrerer Brunnen aufeinander, Absprache mit Wasserwirtschaftsamt (WWA) / hydrogeologischem Büro)
- Probebohrung/Leistungspumpversuch erforderlich
- Abstimmung mit WWA und LRA nötig (egrid hat bereits Gespräche geführt)

Abwärme

- Bereitschaft des Industrieunternehmens erforderlich (Win-Win-Situation)
- Hydraulik (Einbindung der Hochtemperaturabwärme zur Regeneration des Sondenfelds im Sommer) noch zu klären

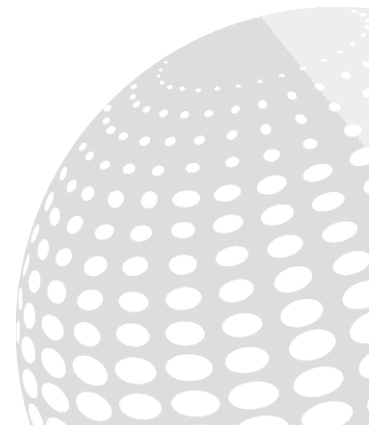


2. Umsetzbarkeit (III)

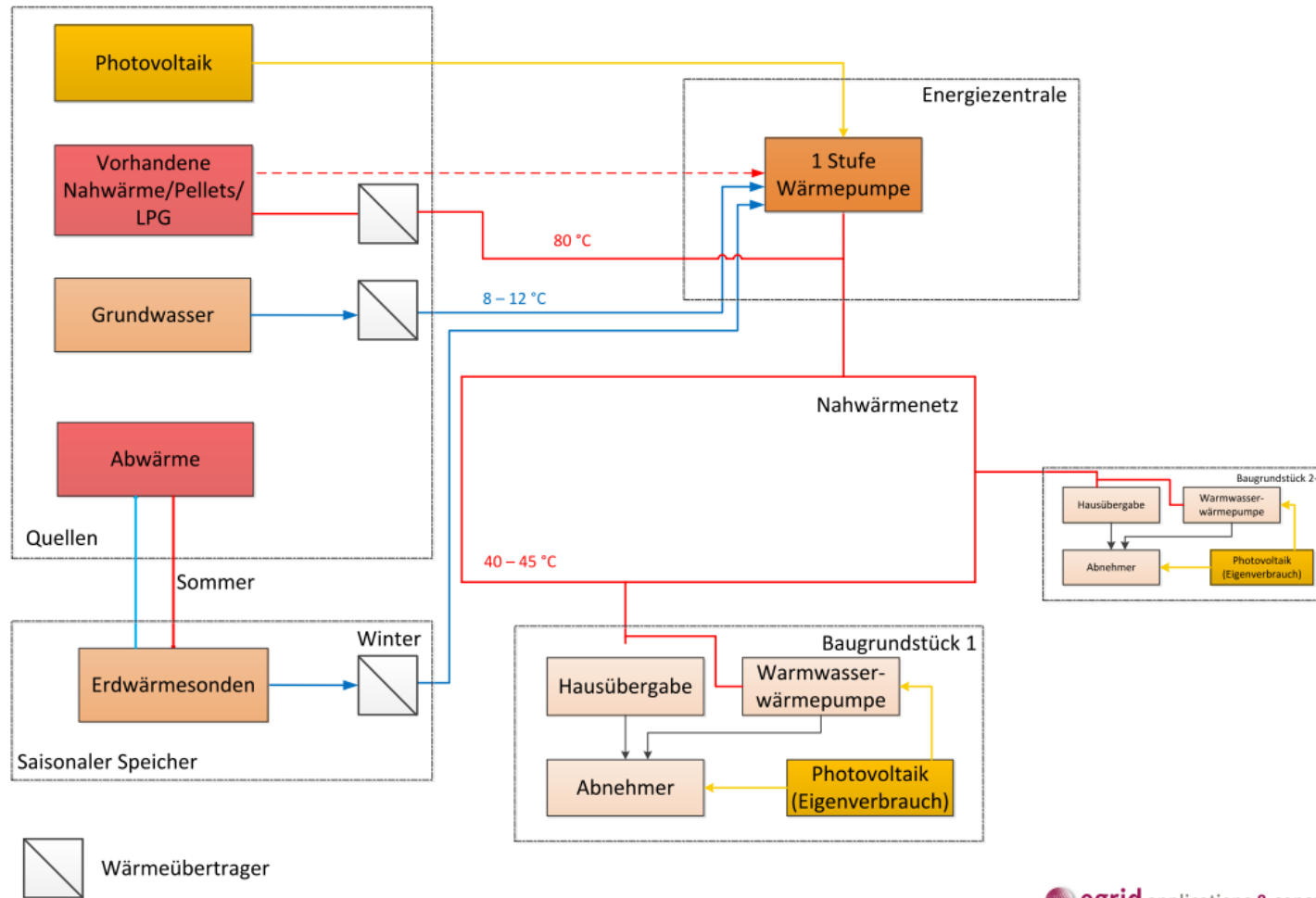
Erdwärmesonden

- Genehmigung erforderlich (Landratsamt), ist in Wertach grundsätzlich möglich (bereits mehrere Sonden im Einsatz)
 - Sicherung der Quelle durch Probebohrung (Rammkernbohrung) mit TRT (Thermal Response Test) und Rücksprache mit WWA (Fachbehörde)
 - Aufgrund sehr inhomogener geologischer Verhältnisse könnte das Landratsamt bei mehreren Bauherren Probebohrungen zur Genehmigung fordern
 - Dem Landratsamt steht es frei, bei zu hoher Belegungsdichte mit Erdwärmesonden (z.B. wenn eine gegenseitige Beeinflussung nicht mehr auszuschließen ist oder eine zu starke Auskühlung des Erdreichs befürchtet wird) weitere Genehmigungen zu verweigern
- ➔ Diese Möglichkeit steht eventuell nicht allen Bauherren gleichermaßen zur Verfügung (gilt ebenfalls für die private, dezentrale Nutzung einer Grundwasserwärmepumpe)
- ➔ Oben genannte Probleme können durch eine zentrale Organisation (für Grundwasserwärmepumpe und Sondenfeld) umgangen werden

1. Verfügbare Quellen
2. Umsetzbarkeit
- 3. Konzeptvorstellung Variante 1 bis Variante 6**
4. Zusammenfassungen
5. Diskussion
6. Ausblick und Umsetzung
7. Elektromobilität



3. Konzeptvorstellung – Variante 1 und Variante 2 (I)

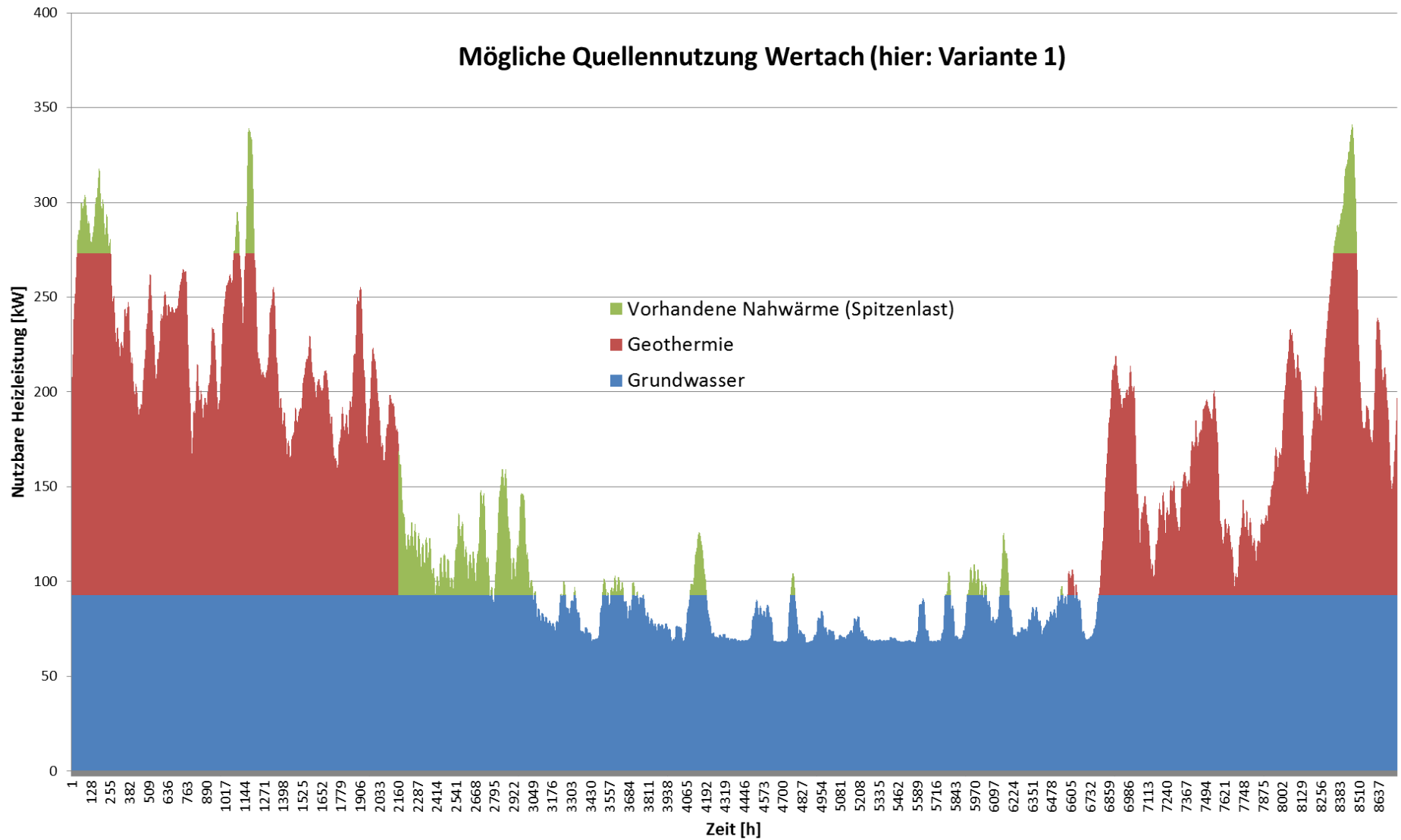


Quellen

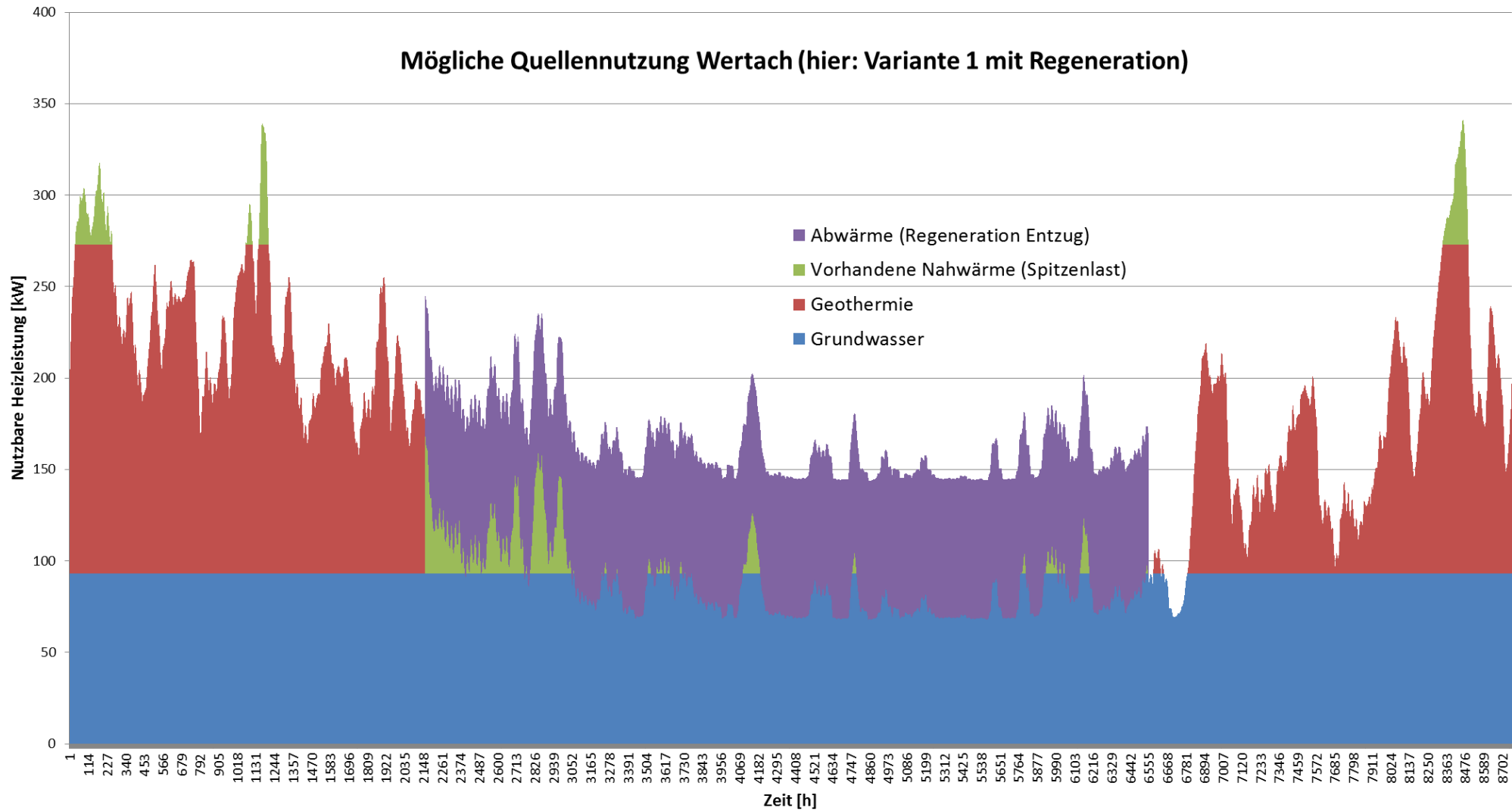
Variante 1: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme, Erdwärmesonden, **Vorhandene Nahwärme**

Variante 2: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme, Erdwärmesonden, **LPG**

3. Konzeptvorstellung – Variante 1 und Variante 2 (II)



3. Konzeptvorstellung – Variante 1 und Variante 2 (III)

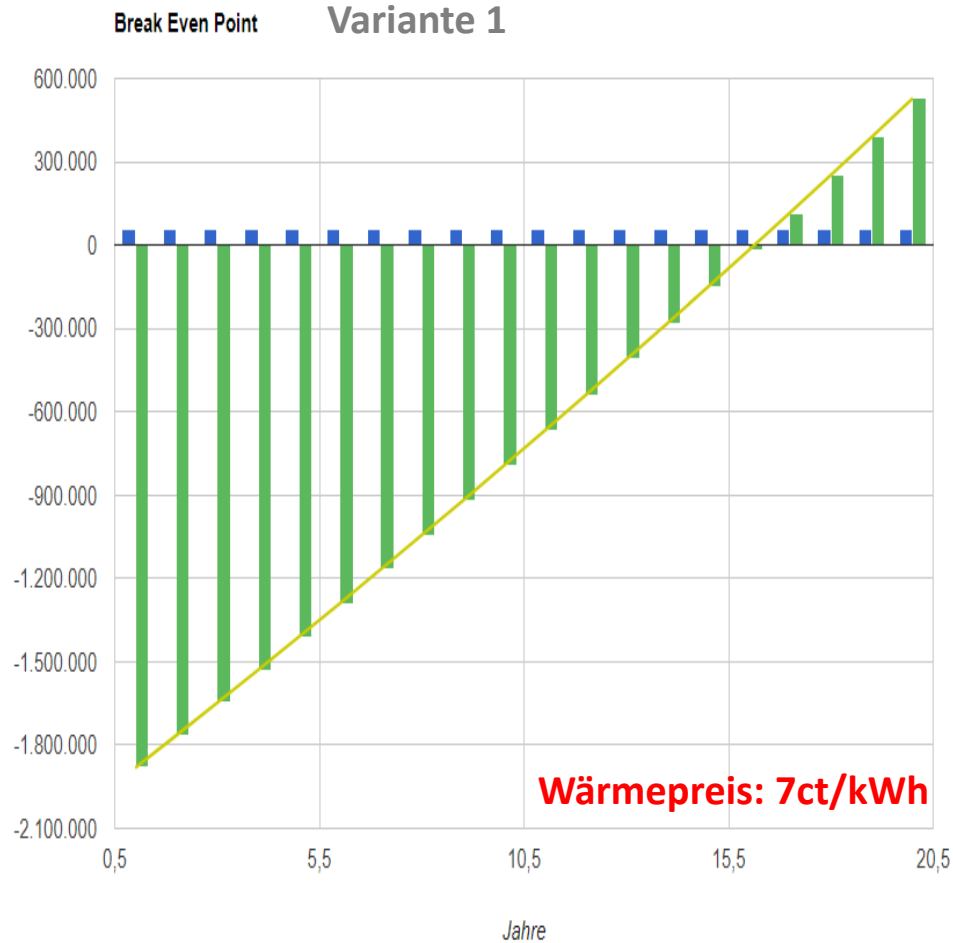


3. Konzeptvorstellung – Variante 1 und Variante 2 (IV)

Quellen

Variante 1: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme, Erdwärmesonden, vorhandene Nahwärme

Variante 2: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme, Erdwärmesonden, LPG



3. Konzeptvorstellung – Variante 1 und Variante 2 – (V)

Quellen

Variante 1: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme, Erdwärmesonden, vorhandene Nahwärme

Variante 2: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme, Erdwärmesonden, LPG

Variante 1

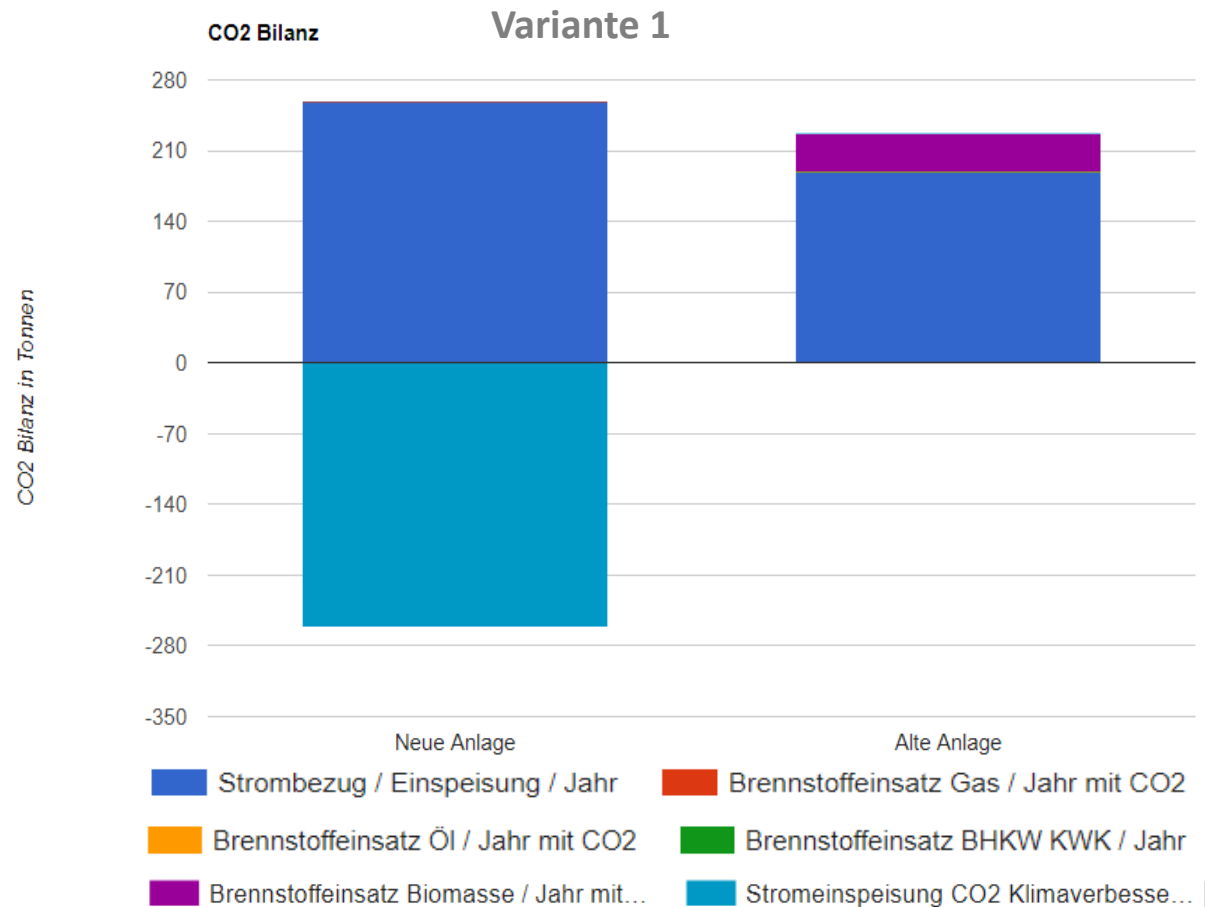
CO2-Bilanz $- 4 \frac{t}{a}$

PEF 0,53 (0,4)

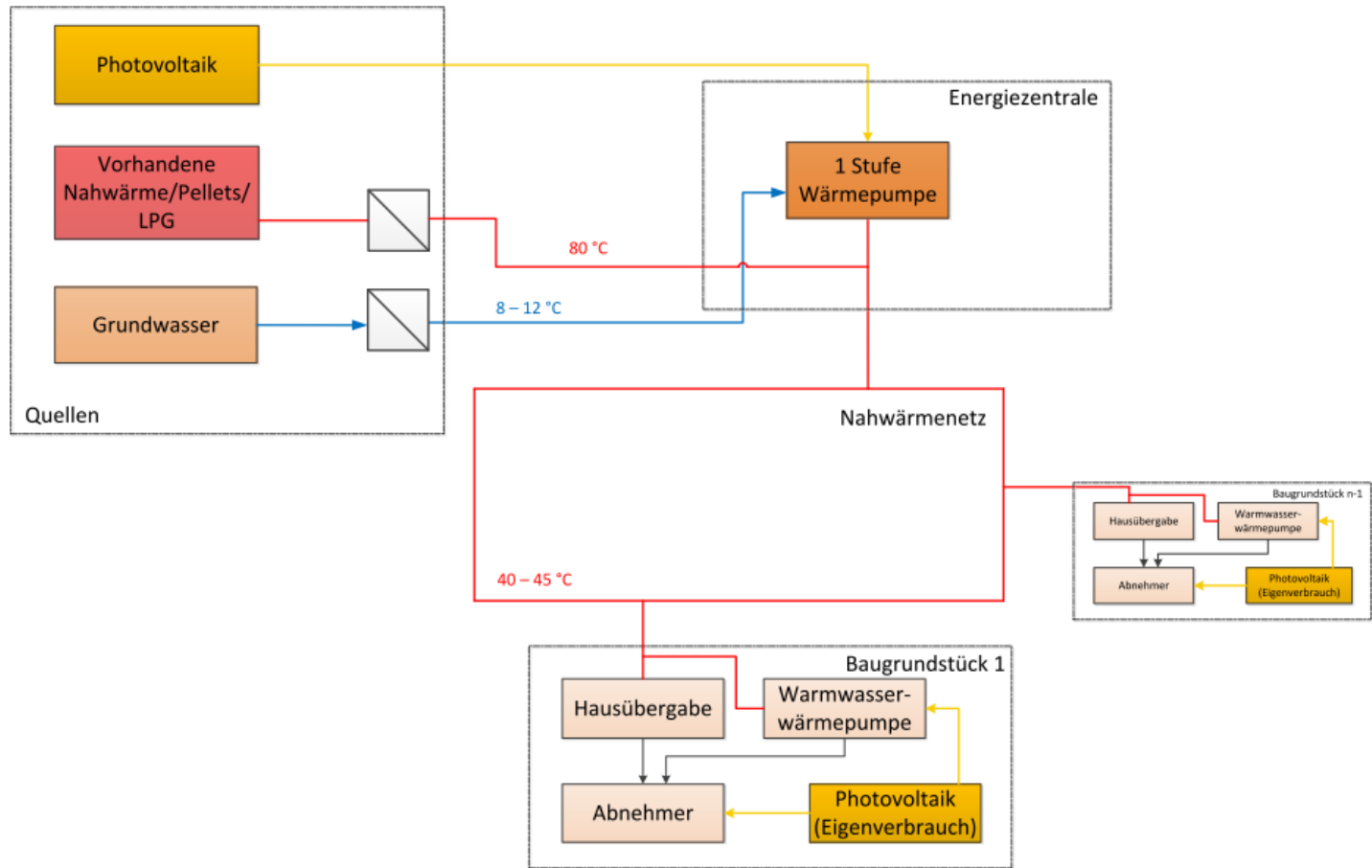
Variante 2

CO2-Bilanz $- 1 \frac{t}{a}$

PEF 0,54 (0,41)



3. Konzeptvorstellung – Variante 3 und Variante 4 (I)

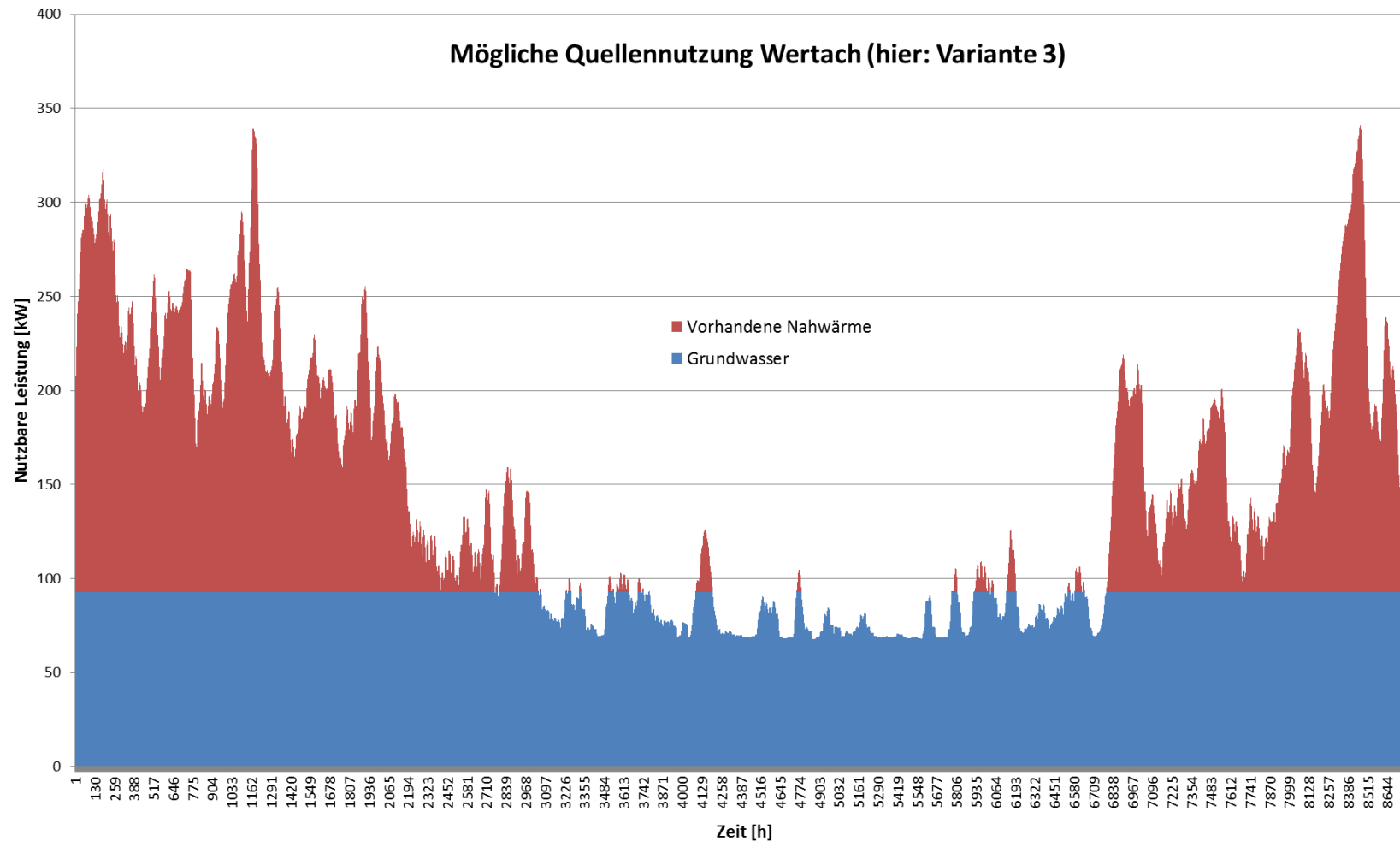


Quellen

Variante 3: Photovoltaik, Grundwasser, vorhandene Nahwärme

Variante 4: Photovoltaik, Grundwasser, LPG

3. Konzeptvorstellung – Variante 3 und Variante 4 (II)



Quellen

Variante 3: Photovoltaik, Grundwasser, Vorhandene Nahwärme

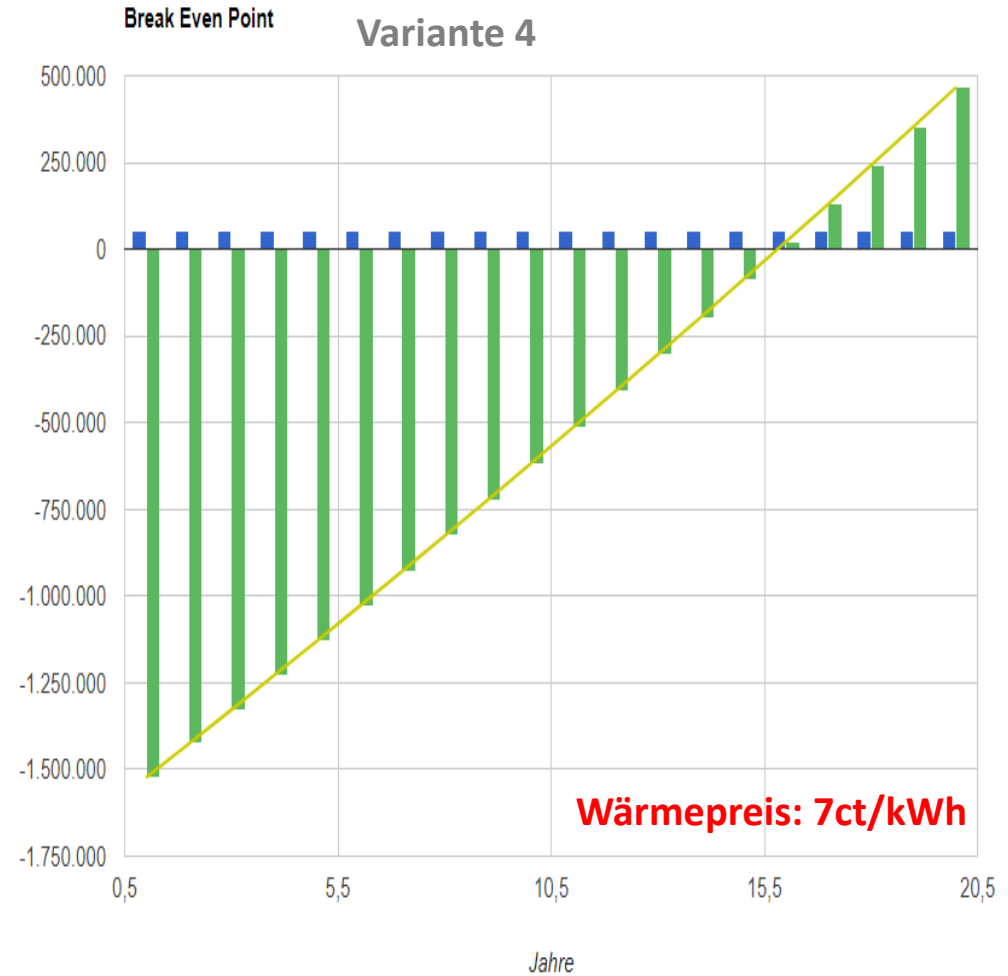
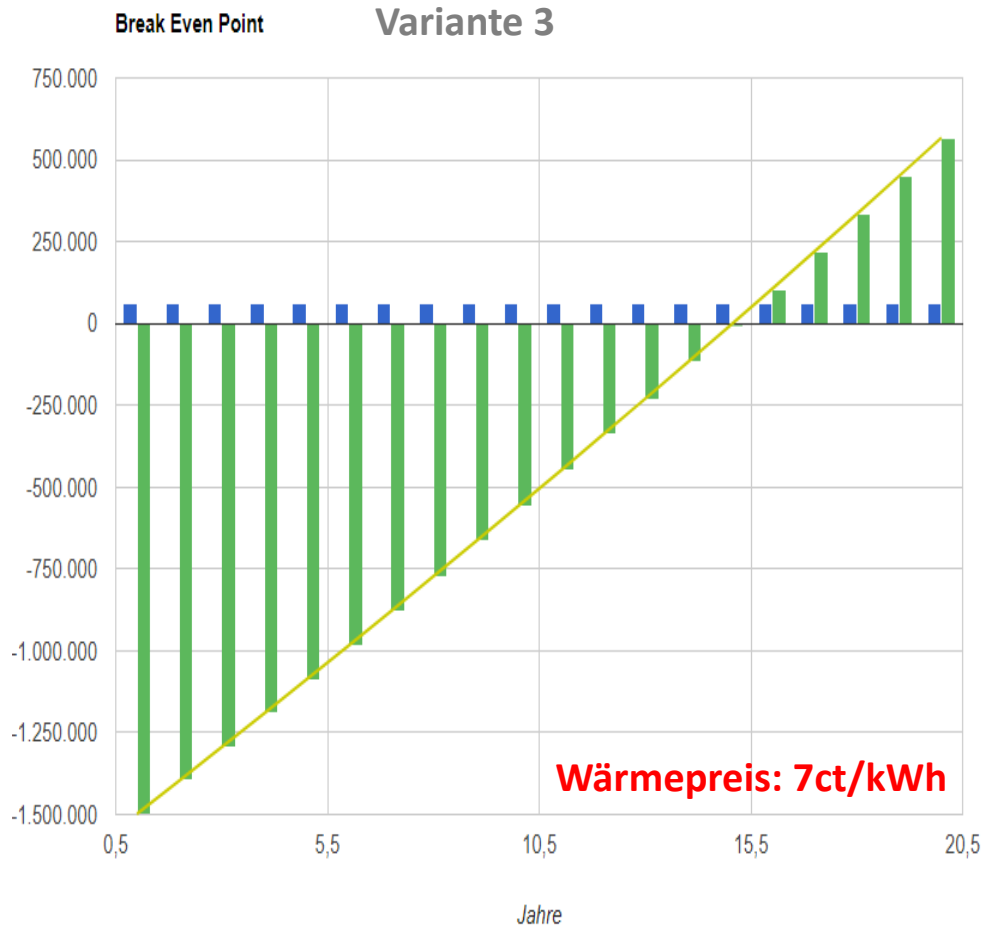
Variante 4: Photovoltaik, Grundwasser, LPG

3. Konzeptvorstellung – Variante 3 und Variante 4 (III)

Quellen

Variante 3: Photovoltaik, Grundwasser, Vorhandene Nahwärme

Variante 4: Photovoltaik, Grundwasser, LPG



3. Konzeptvorstellung – Variante 3 und Variante 4 (IV)

Quellen

Photovoltaik, Grundwasser, Vorhandene Nahwärme

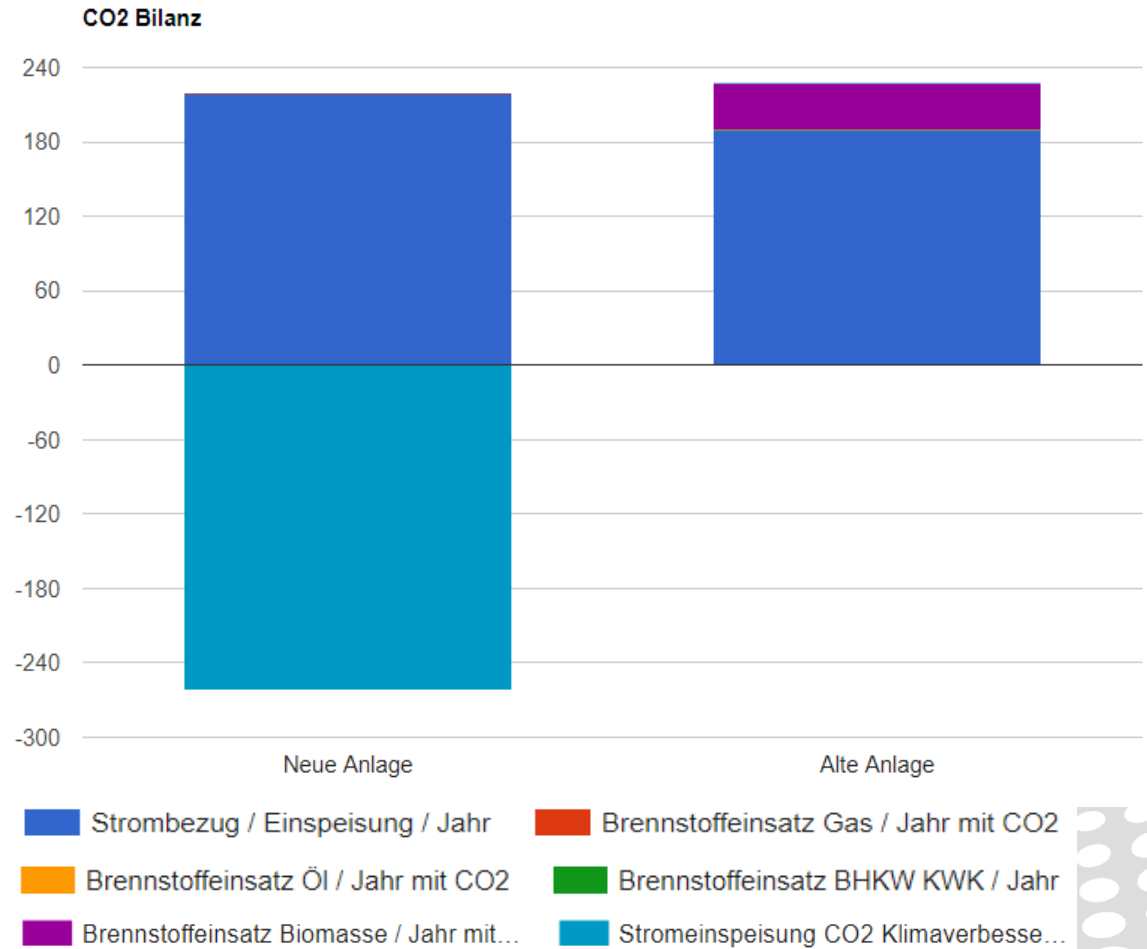
Variante 3

CO2-Bilanz

$- 44 \frac{t}{a}$

PEF

0,4 (0,4)



3. Konzeptvorstellung – Variante 3 und Variante 4 (V)

Quellen

Photovoltaik, Grundwasser, LPG

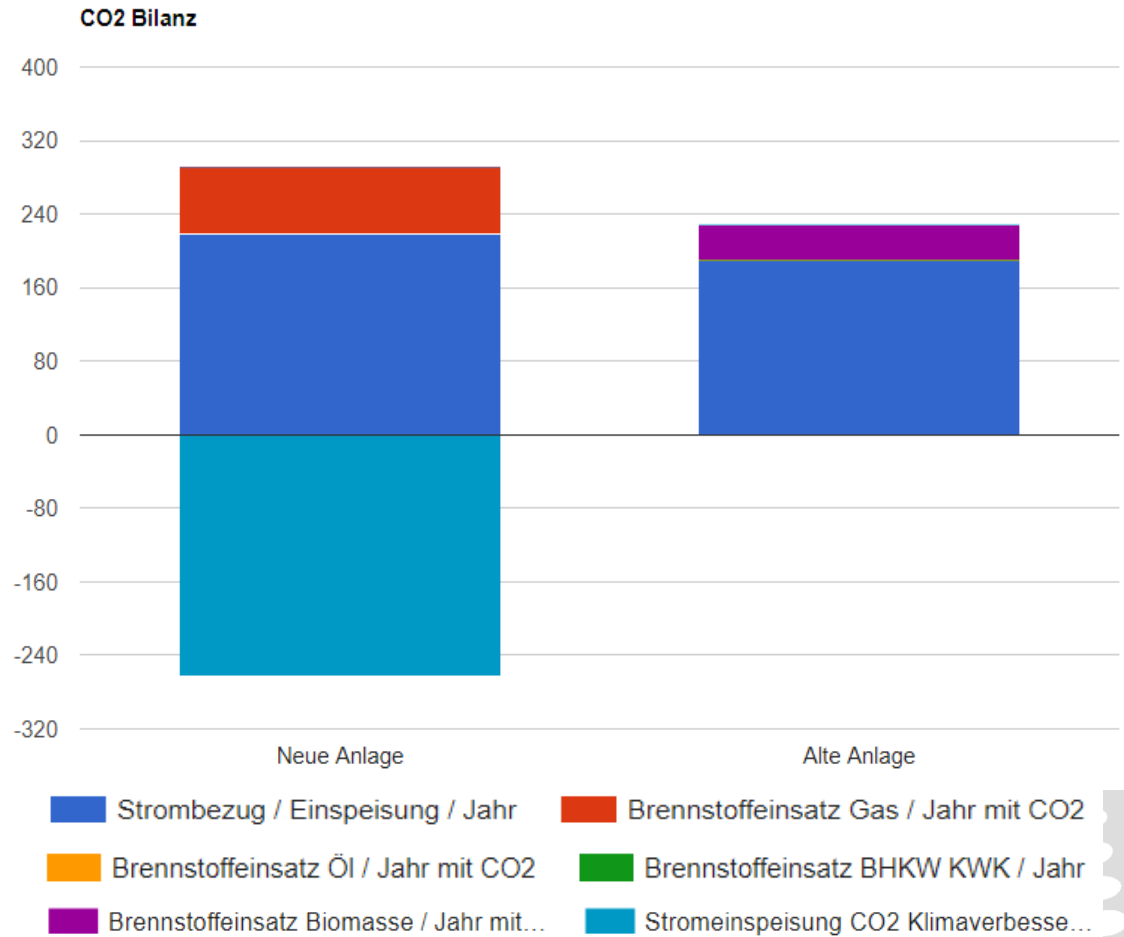
Variante 4

CO2-Bilanz

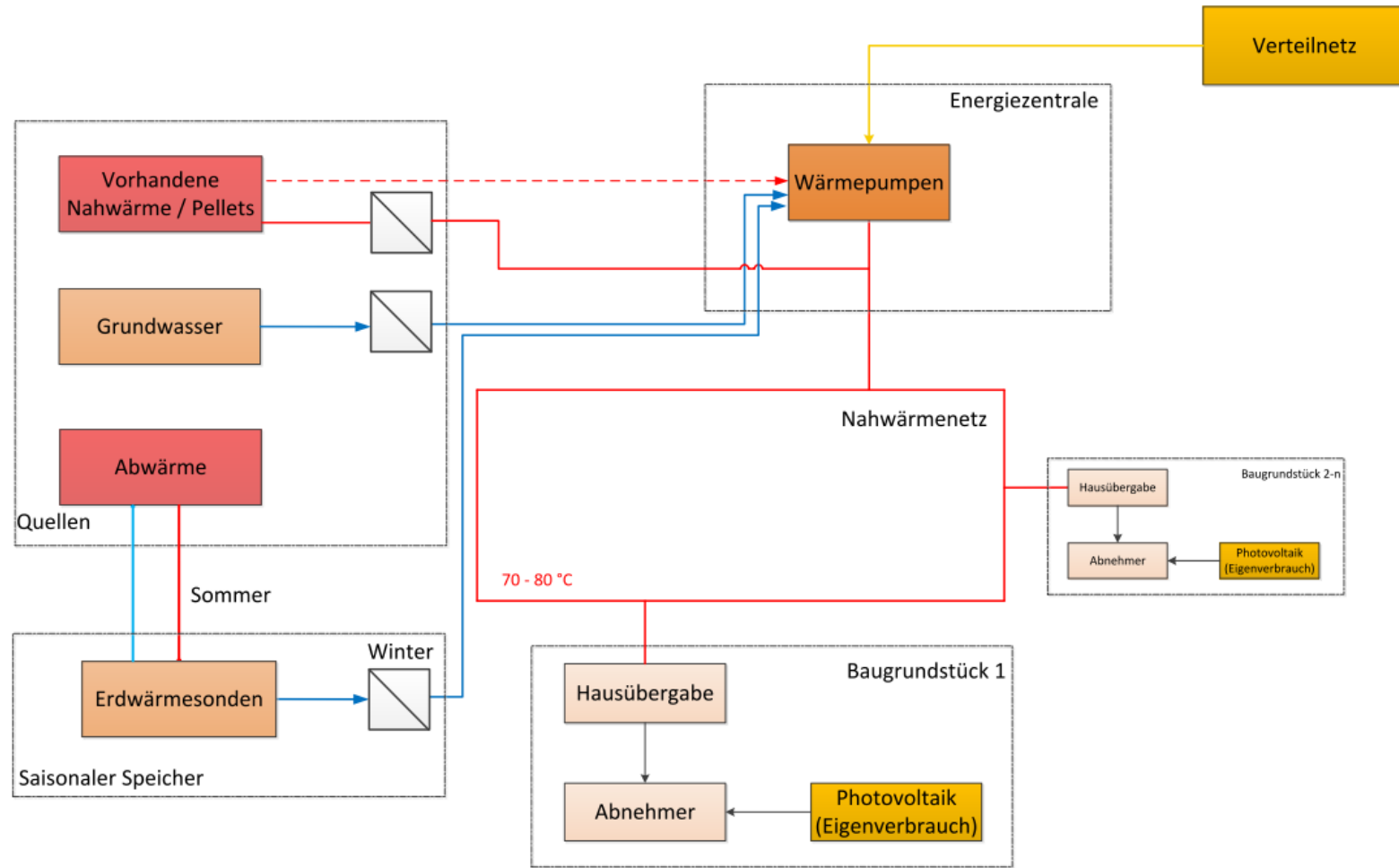
+29 $\frac{t}{a}$

PEF

0,79 (0,7)



3. Konzeptvorstellung – Variante 5 (I)



 Wärmeübertrager

Quellen

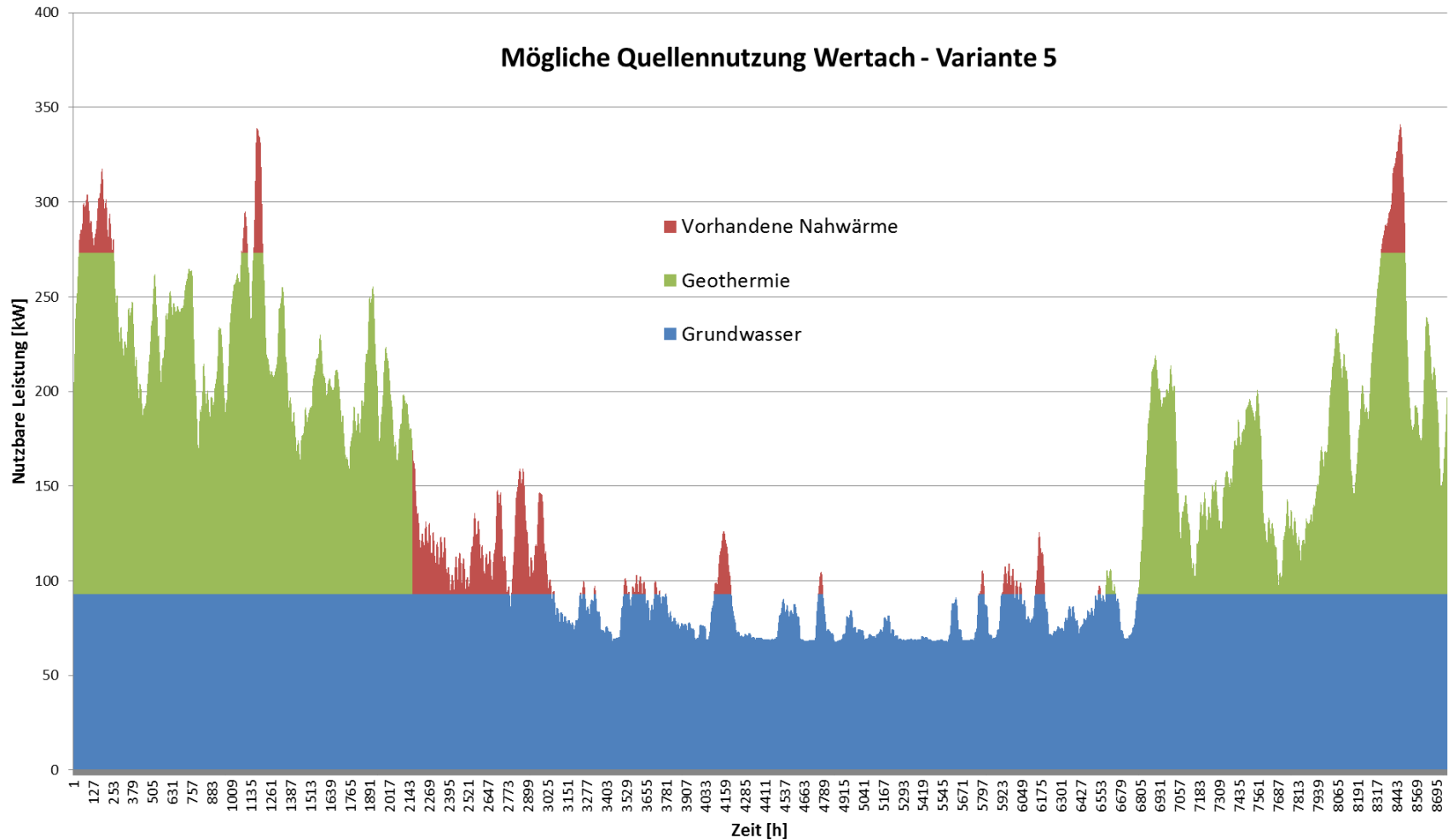
Grundwasser, Erdwärmesonden, Abwärme (Regeneration Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

 egrid applications & consulting GmbH

3. Konzeptvorstellung – Variante 5 (II)

Quellen

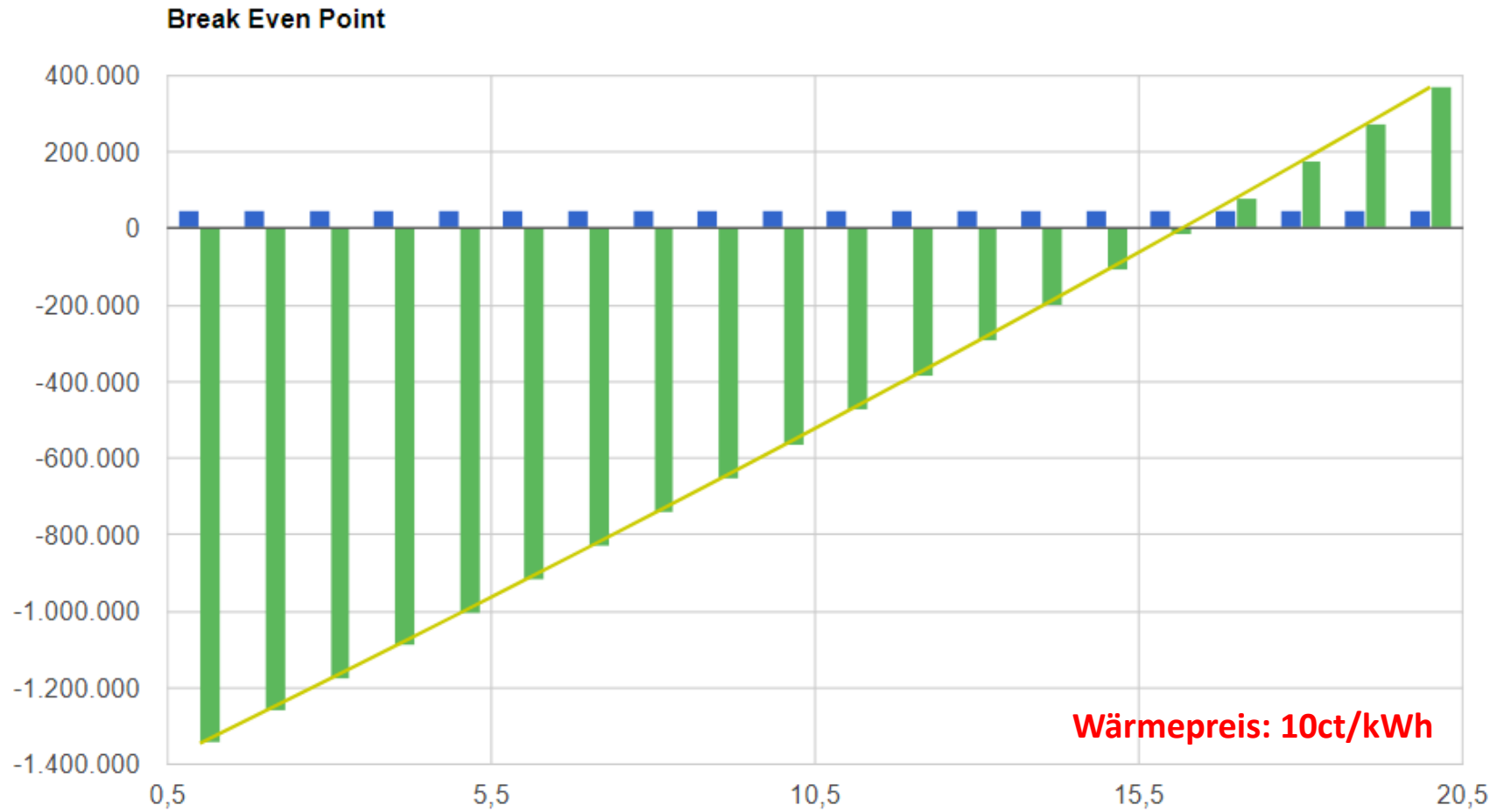
Grundwasser, Abwärme (Regeneration Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme



3. Konzeptvorstellung – Variante 5 (III)

Quellen

Grundwasser, Abwärme (Regeneration Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme



Konzeptvorstellung – Variante 5 (IV)

Quellen

Grundwasser, Abwärme (Regeneration Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

Variante 5

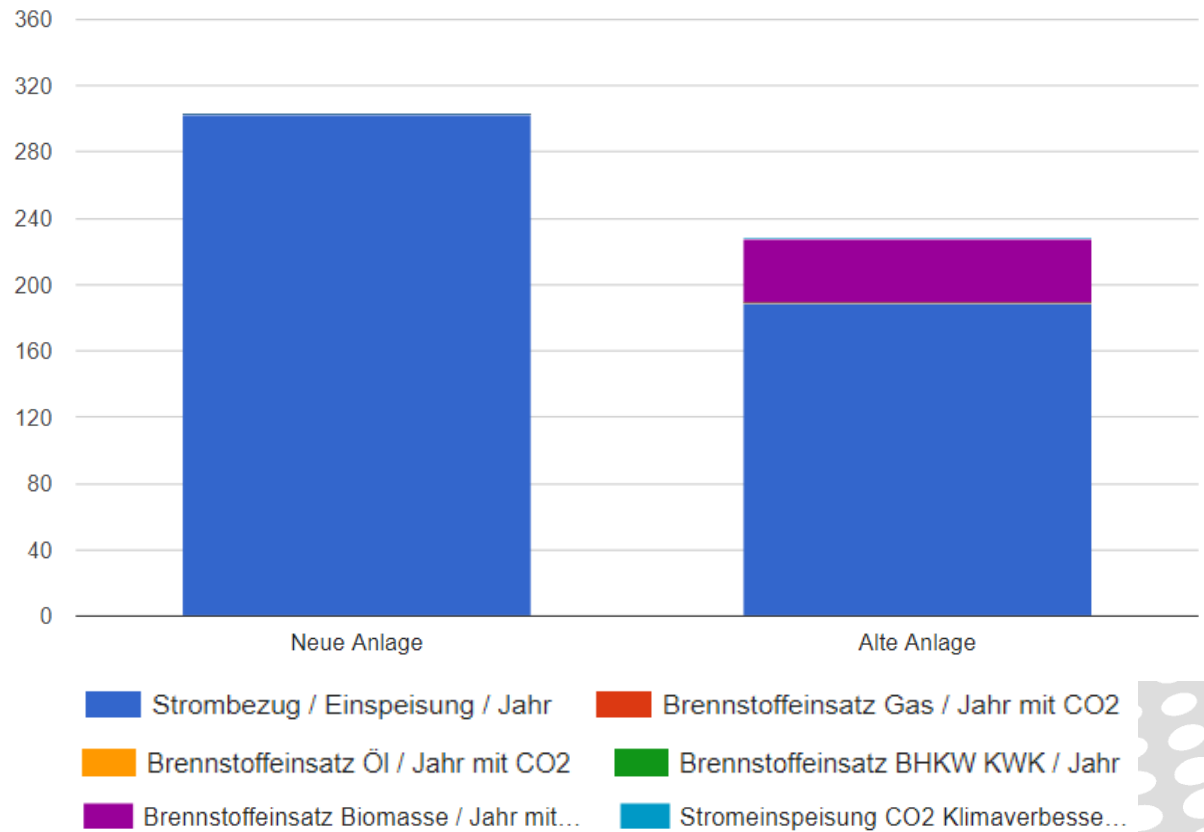
CO2-Bilanz

$$\pm 0 \frac{t}{a} \text{ (Ökostrom)}$$
$$+303 \frac{t}{a} \text{ (Strommix)}$$

PEF

0,52 (0,4)

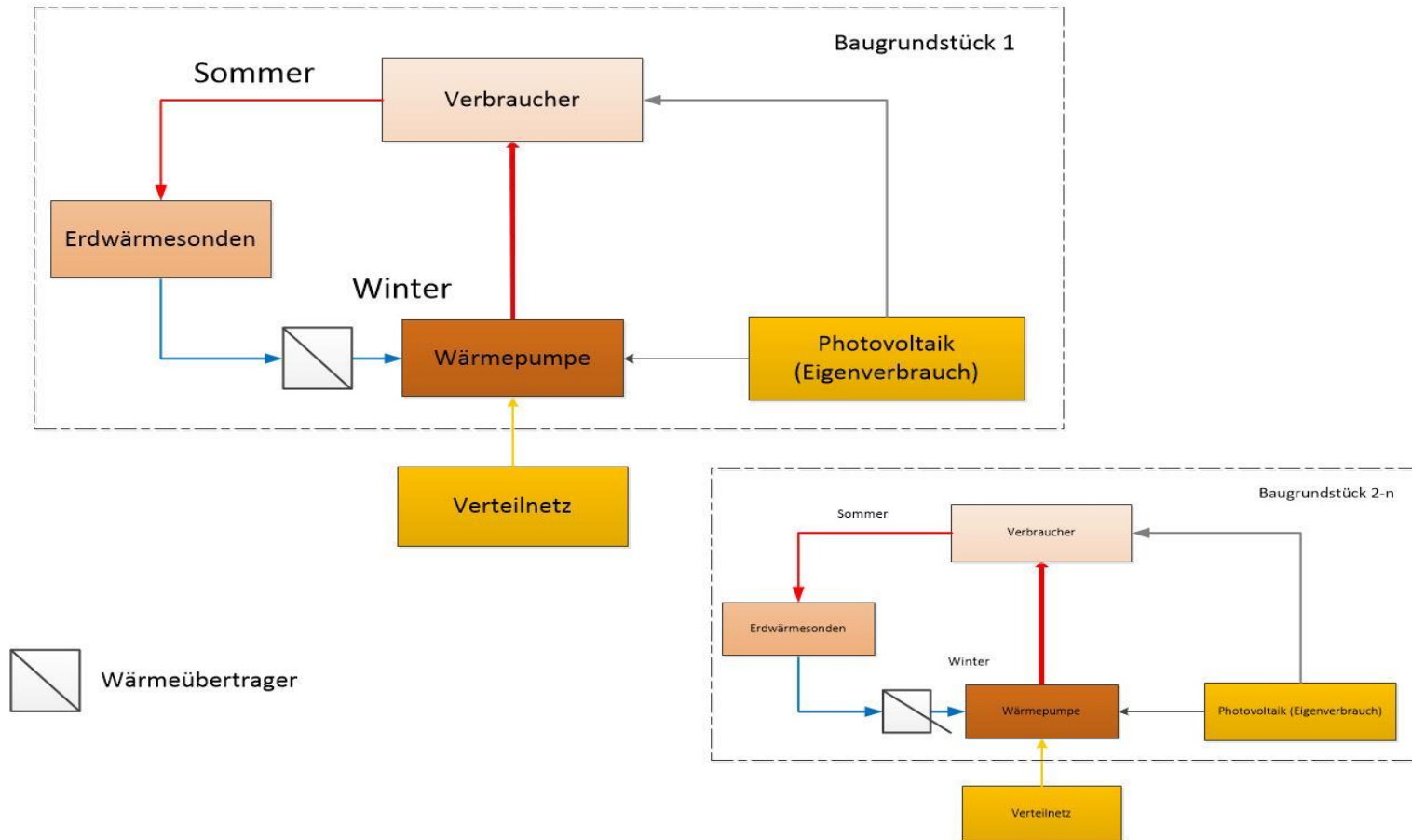
CO2 Bilanz



3. Konzeptvorstellung – Variante 6 (I)

Quellen

Dezentrale Erdwärmesonden (Freie Kühlung)

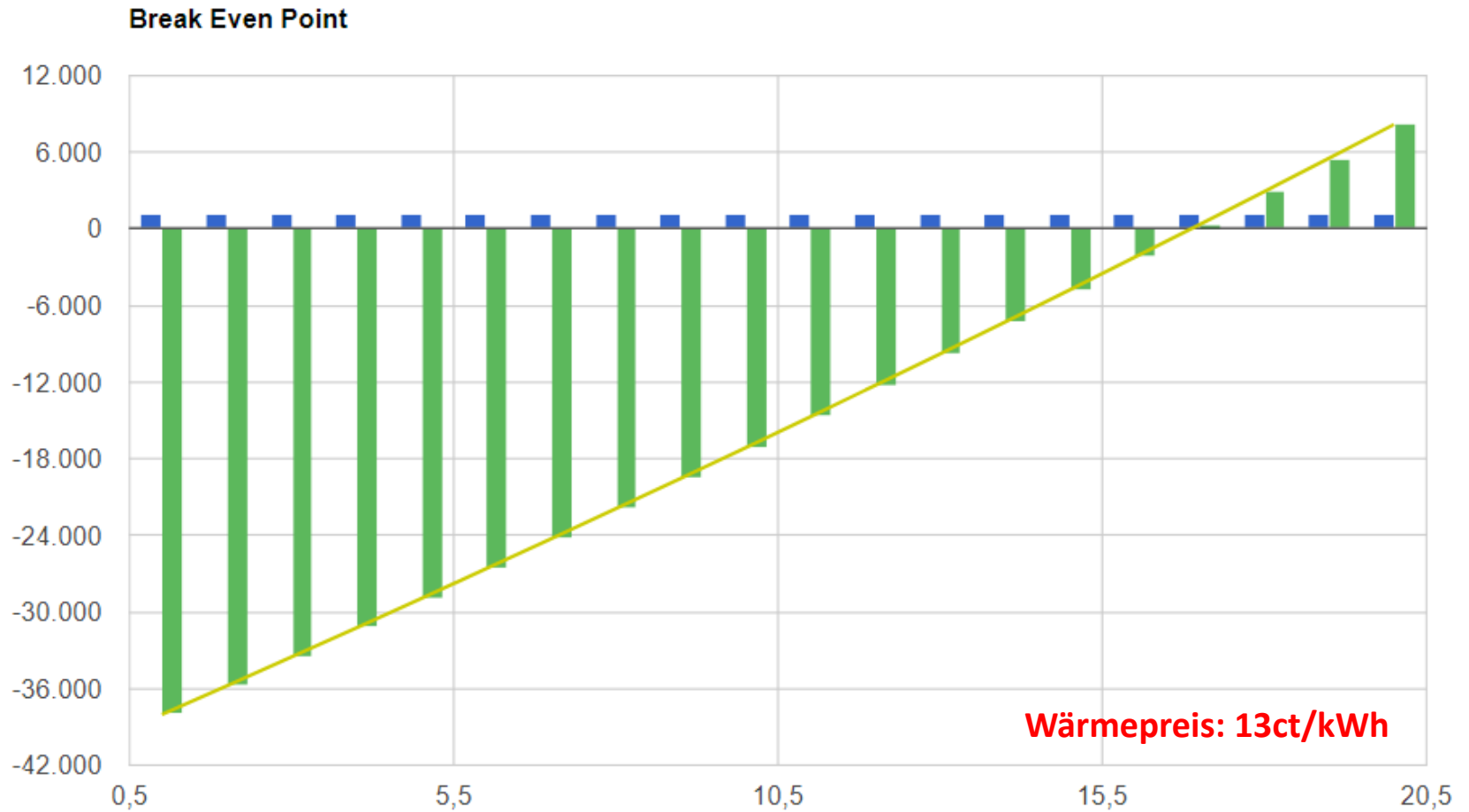


 Wärmeübertrager

3. Konzeptvorstellung – Variante 6 (II)

Quellen

Dezentrale Erdwärmesonden (Freie Kühlung)



3. Konzeptvorstellung – Variante 6 (III)

Quellen

Dezentrale Erdwärmesonden (Freie Kühlung)

Variante 6

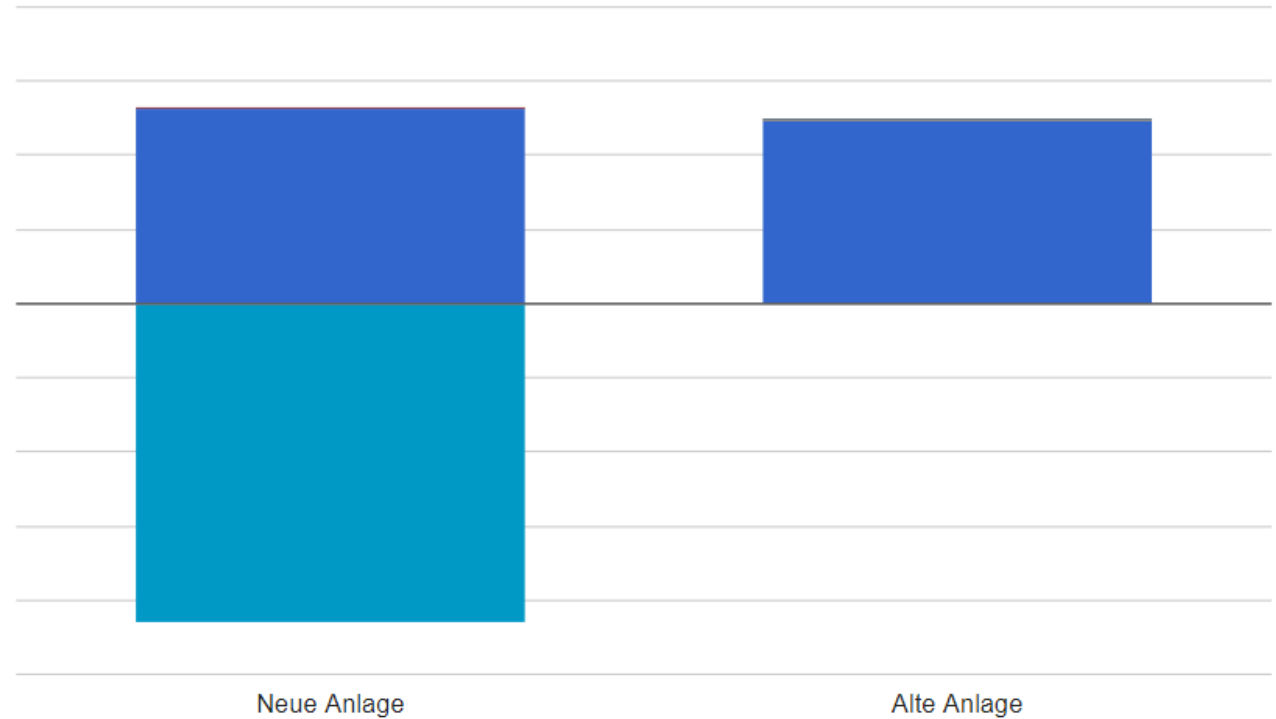
CO2-Bilanz

$-2 \frac{t}{a}$

PEF

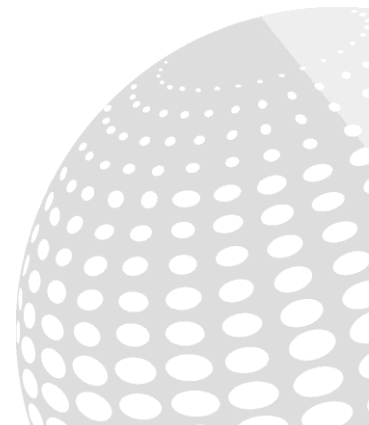
0,18 (0,4)

CO2 Bilanz



- Strombezug / Einspeisung / Jahr
- Brennstoffeinsatz Gas / Jahr mit CO2
- Brennstoffeinsatz Öl / Jahr mit CO2
- Brennstoffeinsatz BHKW KWK / Jahr
- Brennstoffeinsatz Biomasse / Jahr mit...
- Stromeinspeisung CO2 Klimaverbesse...

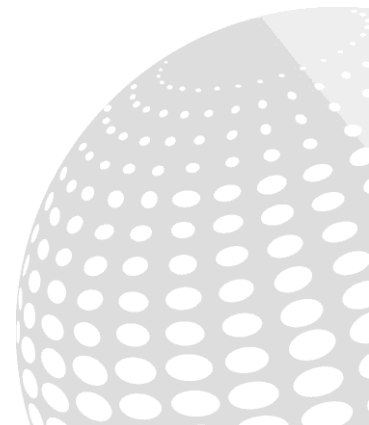
1. Verfügbare Quellen
2. Umsetzbarkeit
3. Konzeptvorstellung Variante 1 bis Variante 6
- 4. Zusammenfassungen**
5. Diskussion
6. Ausblick und Umsetzung
7. Elektromobilität



4. Zusammenfassungen

Investitionskosten

100%	Wärmenetz:	869.000€	Förderungen: Rund 200.000 Euro möglich (variantenabhängig)
	Heizzentrale:	489.000€	
	Photovoltaik:	558.000€	
	Sonstiges:	50.000€	
	Summe:	1.966.000€	
70%	Wärmenetz:	674.000€	
	Heizzentrale:	342.000€	
	Photovoltaik:	395.000€	
	Sonstiges:	38.000€	
	Summe:	1.449.000€	
50%	Wärmenetz:	642.000€	
	Heizzentrale:	329.000€	
	Photovoltaik:	311.000€	
	Sonstiges:	35.000€	
	Summe:	1.317.000€	



*: Nach aktueller Richtlinie (nach Entwurf von 2017)

	Wärmepreis [ct/kWh]	Amortisation [a]	CO2-Bilanz [t/a]	Primärenergie- faktor*
Variante 1	7	16	-4	0,53 (0,4)
Variante 2	7	18	-1	0,54 (0,41)
Variante 3	7	15	-43	0,4 (0,4)
Variante 4	7	15	+29	0,79 (0,7)
Variante 5	10	16	0/303	0,52 (0,4)
Variante 6	13	17	-2	0,18 (0,4)

Variante 1: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

Variante 2: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), LPG

Variante 3: Photovoltaik, Grundwasser, Vorhandene Nahwärme

Variante 4: Photovoltaik, Grundwasser, LPG

Variante 5: Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

Variante 6: Photovoltaik, dezentrale Erdwärmesonden

4. Zusammenfassung

70% Anschlussquote

*: Nach aktueller Richtlinie (nach Entwurf von 2017)

	Wärmepreis [ct/kWh]	Amortisation [a]	CO2-Bilanz [t/a]	Primärenergie- faktor*
Variante 1	11	15	+22	0,53 (0,4)
Variante 2	11	17	+25	0,55 (0,41)
Variante 3	9	15	0	0,44 (0,4)
Variante 4	9	16	+39	0,71 (0,61)
Variante 5	17	16	0/239	0,63 (0,4)
Variante 6	13	17	-2	0,18 (0,4)

Variante 1: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

Variante 2: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), LPG

Variante 3: Photovoltaik, Grundwasser, Vorhandene Nahwärme

Variante 4: Photovoltaik, Grundwasser, LPG

Variante 5: Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

Variante 6: Photovoltaik, dezentrale Erdwärmesonden

*: Nach aktueller Richtlinie (nach Entwurf von 2017)

	Wärmepreis [ct/kWh]	Amortisation [a]	CO2-Bilanz [t/a]	Primärenergie- faktor*
Variante 1	15	15	+28	0,61 (0,4)
Variante 2	15	16	+32	0,67 (0,44)
Variante 3	15	15	-2	0,44 (0,4)
Variante 4	15	16	+52	0,93 (0,77)
Variante 5	19	17	0/199	0,84 (0,4)
Variante 6	13	17	-2	0,18 (0,4)

Variante 1: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

Variante 2: Photovoltaik, Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), LPG

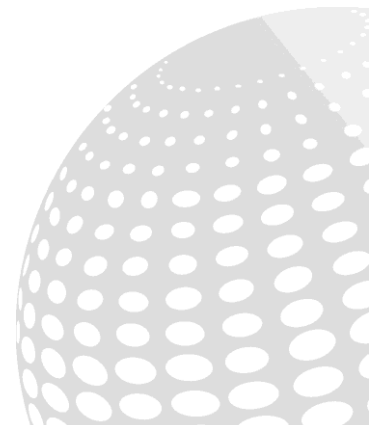
Variante 3: Photovoltaik, Grundwasser, Vorhandene Nahwärme

Variante 4: Photovoltaik, Grundwasser, LPG

Variante 5: Grundwasser, Abwärme (Sondenfeld), Vorhandene Nahwärme

Variante 6: Photovoltaik, dezentrale Erdwärmesonden

1. Verfügbare Quellen
2. Umsetzbarkeit
3. Konzeptvorstellung Variante 1 bis Variante 6
4. Zusammenfassungen
- 5. Diskussion**
- 6. Ausblick und Umsetzung**
7. Elektromobilität



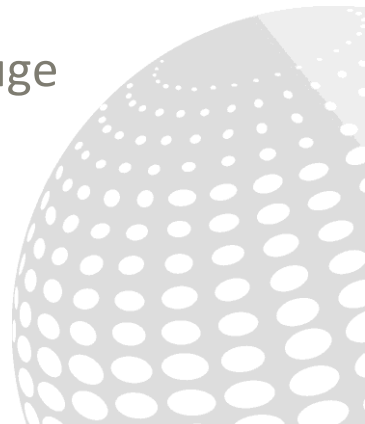
5. Diskussion

Ziele der Planung:

- Planung der ökologisch und ökonomisch sinnvollsten Variante
- CO₂-Ziele: Vergleichbarer Standard mit vorhandener Nahwärme
- Berücksichtigung von Elektromobilität und Regenerativer Erzeugung

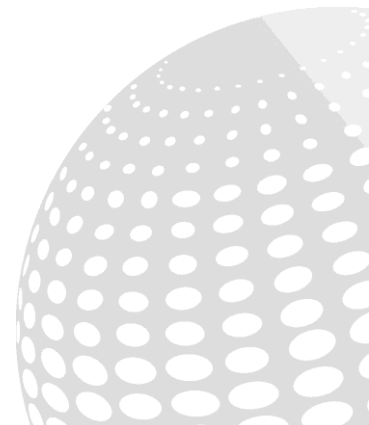
Empfehlungen:

- PV Nutzung (Contracting-, Pachtmodell)
- Möglichst hohe Anschlussquote anstreben
- Variante 3: PV, Grundwasser, Vorhandene Nahwärme
- Gezielter Zubau: Car-Sharing mit 1-2 Elektroladesäulen mit 2-4 Fahrzeuge

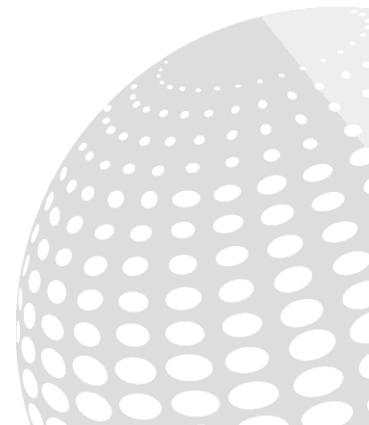


6. Ausblick und Umsetzung

- Preismodell PV ausarbeiten
- Preismodell Wärme weiter detaillieren
- Quellen sichern
- Primärenergiefaktor mit Gutachter abstimmen
- Bauherrenveranstaltung
- Erstellung Abschlussbericht



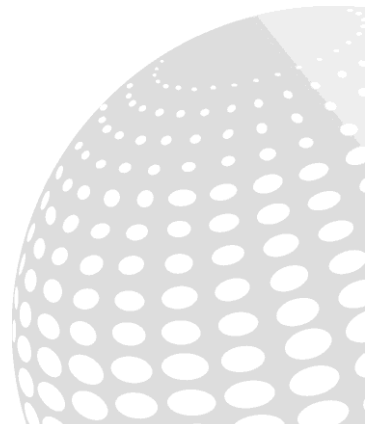
1. Verfügbare Quellen
2. Umsetzbarkeit
3. Konzeptvorstellung Variante 1 bis Variante 6
4. Zusammenfassungen
5. Diskussion
6. Ausblick und Umsetzung
- 7. Elektromobilität**



Elektromobilität (I)

Allgemeines

- Idee der Gemeinde Wertach zur Einführung eines Elektromobilitätskonzepts
- Grundsätzliche Entscheidung zwischen reiner Ladeinfrastruktur (nur Aufbau von Ladesäulen) und integriertem Konzept (Angebot von Ladeinfrastruktur und Sharing-Elektrofahrzeugen)
 - ➔ Einschätzung aufgrund der ländlichen Lage, dass die Akzeptanz und Nutzung mit Sharing-Fahrzeugen (integriertes Konzept) deutlich steigt
- Nachhaltig erhöhte Akzeptanz für Elektromobilität durch „Kennenlernerneffekt“ bei gleichzeitiger Auslagerung des Risikos vom Anwohner (zu geringe Reichweite von Elektrofahrzeugen etc.) auf den Mobilitätsbetreiber/Gemeinde
- Ziele können sein
 - Einsparung von Zweitwagen bei Anwohnern
 - Verbessertes Klima (Wertach ist Luftkurort)
 - Geringere Lärmemissionen (Wertach ist Touristenort)
 - Hoher Fahrzeugnutzungsgrad
 - ...



Elektromobilität (II)

Generelle Empfehlungen

Ideenimpulse zur Anschaffung eines Elektro Dorfautos

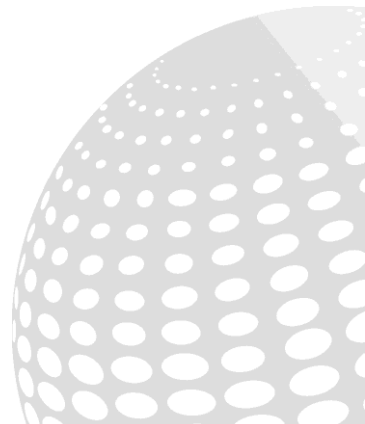
- Car-Sharing für gesamtes Gemeindegebiet
- Car-Sharing im Neubaugebiet zum Test

Stufenweiser Ausbau je nach Akzeptanz und Bedarf

- Idee: Akzeptanz und Nutzung z.B. im Neubaugebiet testen
- Keine Bindung kommunaler Mittel für die Infrastruktur Car-Sharing, wenn Sie nicht genutzt wird
- Keine Anschaffung von Fahrzeugen, die nicht zum kommunalen Bedarf passen
- Potentielle Nutzer zum Ausprobieren animieren und bei den derzeitigen Mobilitätsgewohnheiten ‚abholen‘
- Nutzungsgerechte Tarife (Abendtarif, Familientarif, Seniorentarif, Wochenendtarif, etc.)

Integration in andere kommunale Konzepte

- Seniorenfahrdienst / Altersgerechtes Wohnen
- Gemeindeaufgaben
- Öffentliche Einrichtungen (z.B. Kindergarten und Schule)
- Werbung und Nutzung im Tourismusbereich
- Förderung vom Ehrenamt (Freikilometer für das Dorfauto)



Elektromobilität (III)

Mögliche Standorte

Standort I

- Zentral im Neubaugebiet (Zweitwagensersatz)
- „Testphase“ mit Möglichkeit zur Erweiterung auf das gesamte Dorfgebiet bei hoher Akzeptanz
- Hoher Gewöhnungseffekt, da Angebot von Beginn an verfügbar
- Viele aufgeschlossene Nutzer (junge Familien)

Standort II

- Zentral im Ort
- Nutzung als „Dorfauto“
- Gut erreichbar für viele Dorfbewohner
- Z.B. für Wochenendausflüge und Besorgungsfahrten, die zu Fuß nicht möglich sind (

Standort III (Alternativ)

- Nahe des Zeltplatzes
- Einkaufsmöglichkeit für Camper
- Mehrwert für Touristen
- Aber: Keine direkte Nutzung im Dorf bzw. von Anwohnern



Elektromobilität (IV)

Nutzungsmöglichkeiten und Angebot

Kleinbus

- Große Besorgungsfahrten z.B. Baumarkt
 - Vereinsfahrten
 - Mitfahroptionen z.B. Kinder zum Sportplatz, Abends mit Freunden, Familienaktivitäten
- ➔ Möglichkeit, den privaten Fuhrpark kleiner auszulegen



Lieferwagen

- Nutzung durch Gewerbetreibende
 - Bauhof
 - Privat bei Bedarf
- ➔ Mehrwert für die Dorfgemeinschaft



Lastenfahrrad

- Ausflüge (Familiendorf)
 - Einkaufsfahrten (z.B. auch zu Hofvermarktungsstellen)
 - Besonders für junge Leute interessant
- ➔ Geringe Kosten, gut zum Testen



Quellen: Bilder vom Fahrzeughersteller

Kleinwagen

- Zweitwagensersatz
- Standardbesorgungen