

Quartierskonzept „Gubser II/ S9“

Steinenbronn

Vorstellung Ergebnisse | Grundlagenermittlung und Potenzialabschätzung
Simon Marx, Maximilian Fritz
EnBW Nachhaltige Quartiere
Karlsruhe, 25.06.2024

Eckdaten und Zielsetzung des geplanten Quartiers

Wesentliche Eckdaten des geplanten Quartiers:

- › **Neubau-Areal von FIDES-Gruppe und Neubaugebiet der Kommune Steinenbronn**
- › **Integration von KiTa-Neubau und optional Bestandsgebäuden der Kommune**
- › **Insgesamt 80 Gebäude in GEG-Standard**
 - › Untergliedert in 4 Bauabschnitte
- › **Ca. 150 Wohneinheiten in Ein- und Mehrfamilienhäusern**

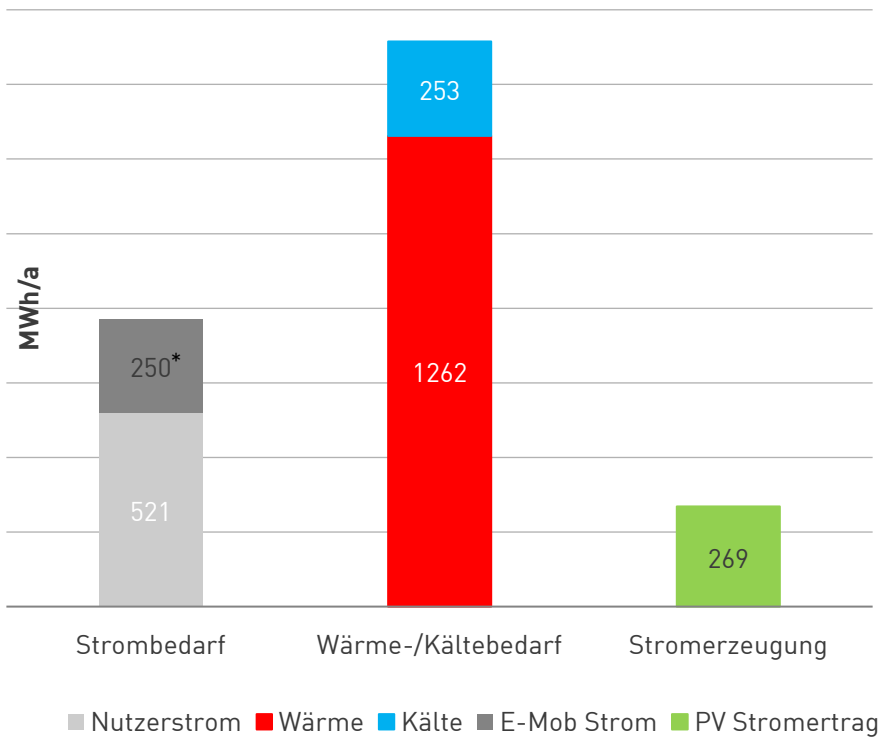
↘ **Zielsetzung:**

CO₂-neutrale Wärmeversorgung mit Nahwärmenetz und Integration der Sektoren PV-Strom und Mobilität unter hoher Versorgungssicherheit und Kostenstabilität



Prognostizierter Energiebedarf und mögliche Energiequellen vor Ort

Prognostizierter Energiebedarf (GEG) Ort „Steinenbronn“



Mögliche Energiequellen vor Ort inkl. Anlagentechnik

- > Sonnenenergie – Photovoltaik
- > Abwasserwärmenutzung – Wärmepumpe
- > Aerothermie - Wärmepumpe
- > (Erdwärme – Wärmepumpe → additiv)

Flächenbedarfe

- > Nutzungsfläche S9 **Ca. 9.055 m² BGF, davon 2280 m² Nebenflächen**
- > Nutzungsfläche Gubser II **Ca. 8.450 m² BGF, davon 150 m² KiTa**

*Annahme: Elektrifizierung von 40 % der Stellplätze und 4 MWh/a Strombedarf pro Ladepunkt

Sonnenenergie - Photovoltaik

Jährliche Energiemengen und Anlagenkonfiguration

Sonnenenergie/Photovoltaik

Jährliche horizontale Sonneneinstrahlung	1.092 kWh/m ²
Ausrichtung (städtebaulichem Konzept)	Flachdach Ost-West 10°
Belegungsgrad Dachfläche	60 %
Installierte Leistung (DC) S9	153 kWp
Installierte Leistung (DC) Gubser II BA I MFHs	60 kWp
Jährliche Stromproduktion (AC)	ca. 205 MWh/a

Bemerkungen

- › Umwandlung von Sonnenstrahlung zu Strom
- › Effizienz abhängig von Sonneneinstrahlung, Ausrichtung der Solarmodule und Fläche
- › Abhängig von saisonalen und täglichen Schwankungen
- › Wartungs- und Emissionsarm

ca. 205.000 kWh/a

erzeugter Strom aus Photovoltaik
entspricht dem Verbrauch von ca. 82 Wohnungen*

* 3-Personen-Wohnung im Mehrfamilienhaus: 2500 kWh/a

Exkurs

Wesentliche Grundlagen und Rahmenbedingungen:

- > Inkrafttreten am **01. Mai 2022 für Neubauten**, seit Januar 2023 ebenfalls für grundlegende Dachsanierungen und gilt für Gebäude (Wohnen, Gewerbe, Parkplätze, Bestand) mit mehr als 50 m²
- > Für Einzeldachflächen (bis 60° Dachneigung O,S,W; 20 ° Dachneigung N):
 - > **60 % PV- Belegung der verfügbaren Flächen**

Bedeutung für das Projekt „Gubser II/S9“

- > Gebäude mit Nord-Südausrichtung der Satteldächer:
 - > Belegung mit min. 60 % der verfügbaren Fläche des Süddaches
- > Gebäude mit Ost-Westausrichtung der Satteldächer:
 - > Belegung mit min. 60 % der verfügbaren Fläche des Ost- und Westdaches
- > Gebäude mit Flachdächern:
 - > Belegung mit min. 60 % der verfügbaren Gesamtfläche

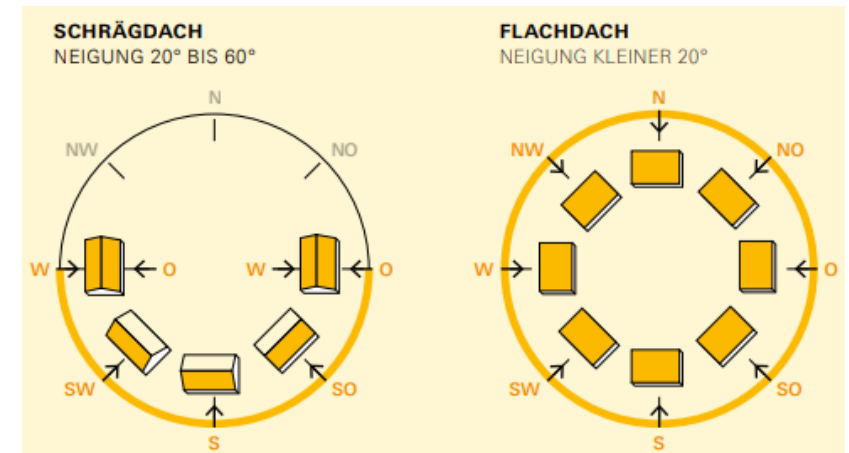
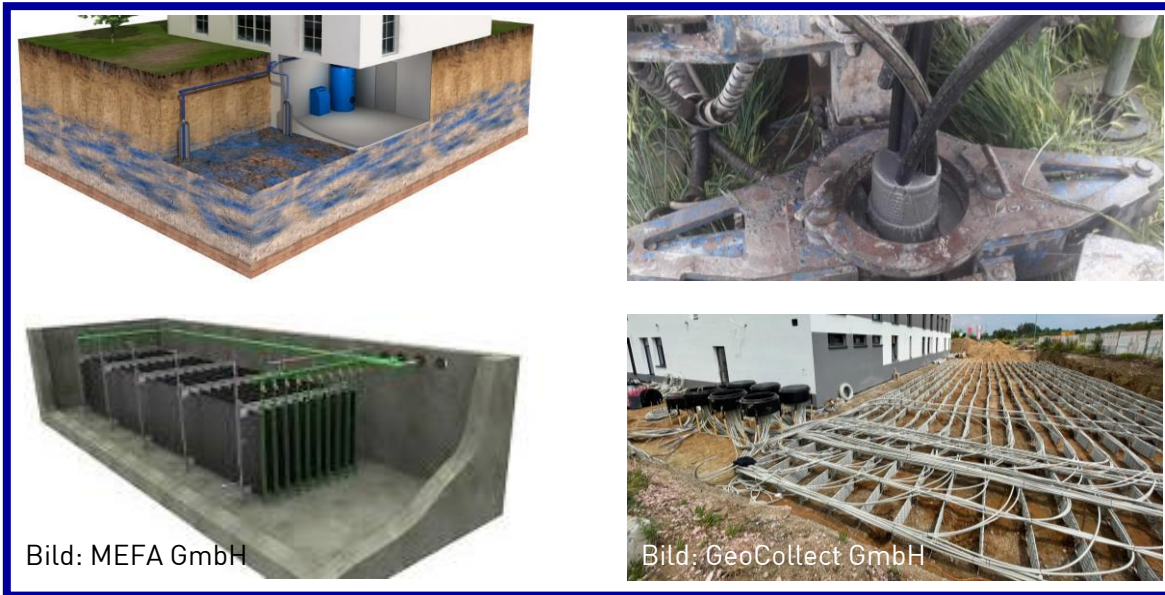


Abbildung : Solareignung von Schräg- und Flachdachflächen
(Quelle: Praxisleitfaden zur Photovoltaik-Pflicht)

Quelle und NT-Wärmespeicher



Wasser

- Grundwasserpumpe
- Wasser-Absorber (Eisspeicher)

Erdwärme

- Erdwärmesonden
- Grabenkollektoren

Weitere Quellen



Abwasser/-wärme

- Abwärmeauskopplung
- Abwasserwärmetauscher



Solarstrahlung / Umweltwärme

- Hoch- bzw. Niedertemperatur Solarkollektoren
- Luft/Wasser-Wärmepumpe

Grundlagenermittlung und Potenzialanalyse

Abwasserwärmenutzung

Aktueller Stand

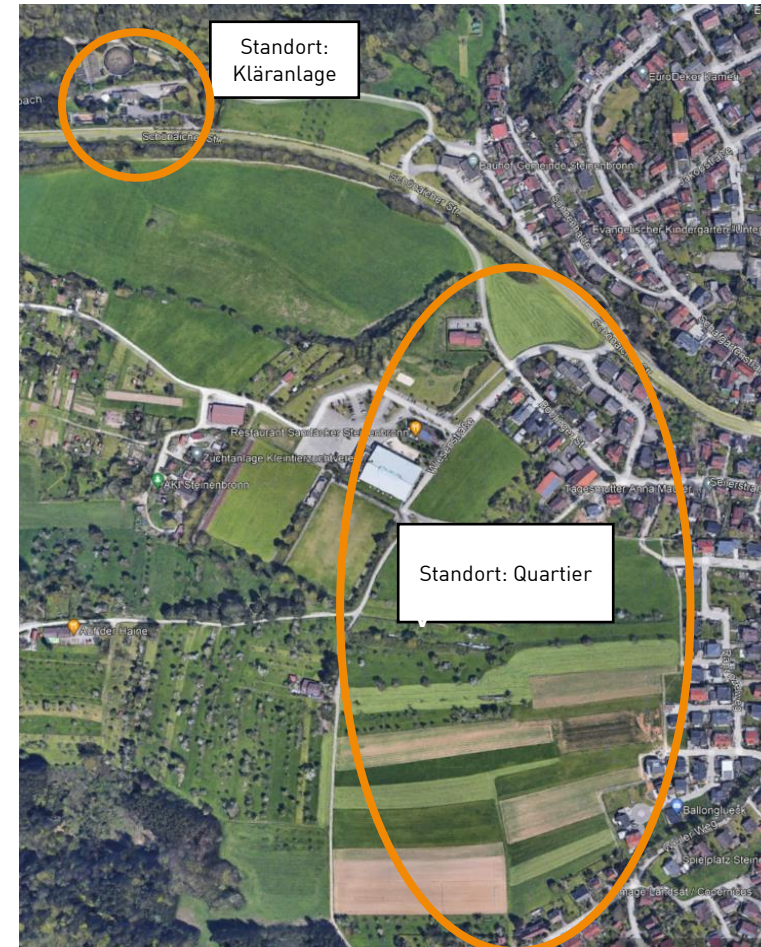
- › Hauptsammler in unmittelbarer Nähe zu Quartier
- › Kläranlage in unmittelbarer Nähe zum Quartier

Voraussetzung

- › mittlere Trockenwetterabflussmengen $> 15 \text{ l/s}$, d.h. Abwassermenge von mind. 5.000 Einwohnern
- › ganzjährig Abwassertemperatur $> 10 \text{ °C}$
- › Kanäle mit einem Innendurchmesser von mindestens DN 700

Weiteres Vorgehen

- › Auswertung vorhandener Gutachten
- › Nächster vorgeschlagener Schritt: Abwassermessung am Hauptsammler



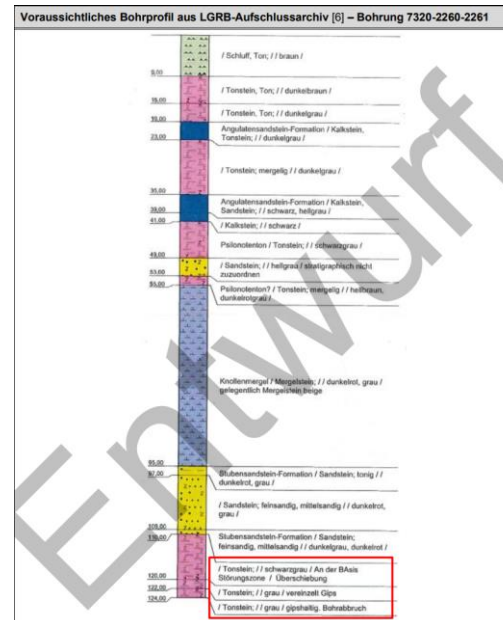
Quellen: Google Maps

Grundlagenermittlung und Potenzialanalyse

Geothermie - Wärmepumpe

Standortbeurteilung:

- › Quartier befindet sich **außerhalb** von Wasser- und Heilschutzquellengebieten
- › **Beschränkung der Bohrtiefe auf 213 m**
 - › Übliche Bohrtiefen der oberflächennahen Geothermie: 100 – 200 m
- › Effizientes geothermisches Potential
- › Wärmeentzugsleistung: 25 – 35 W/m
- › Entzugsleistung von ca. 2,5 – 3,8 kW pro Bohrung erwartet



Quelle: [Oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg \(lgrb-bw.de\)](http://Oberflaechennahe-Geothermie-Baden-Wuerttemberg.lgrb-bw.de)

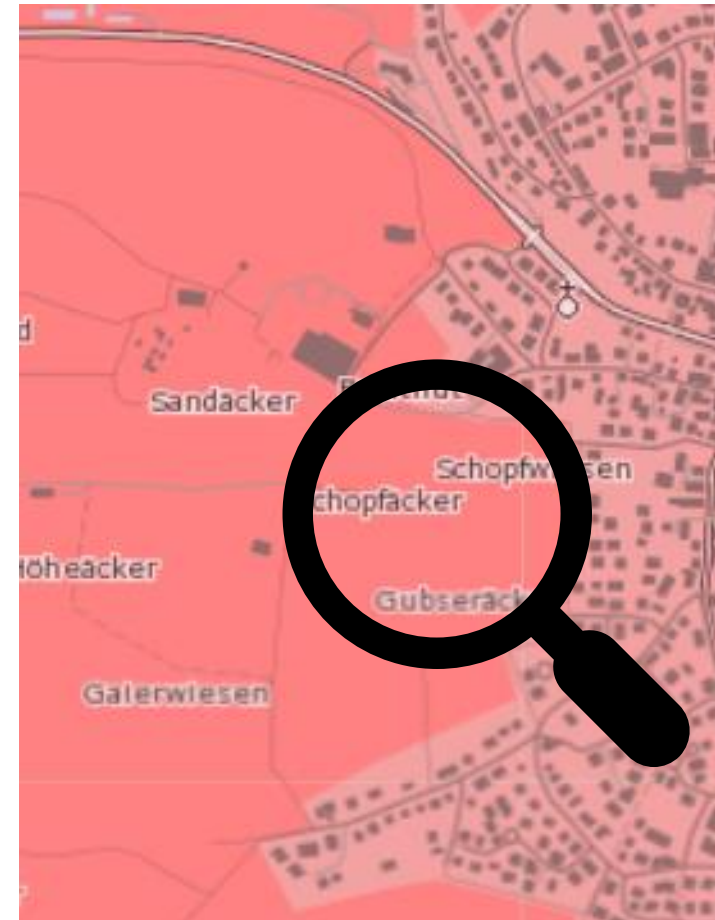


Abbildung: Geothermische Effizienz (Quelle: [Informationssystem oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg \(ISONG\) \(lgrb-bw.de\)](http://Informationssystem-oberflaechennahe-Geothermie-Baden-Wuerttemberg.isong.lgrb-bw.de))

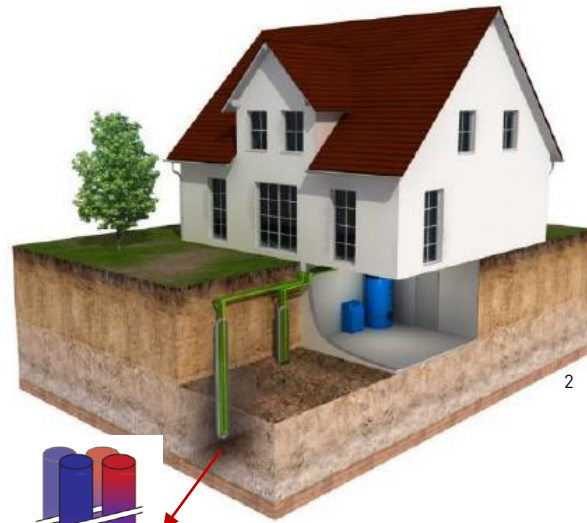
Grundlagenermittlung und Potenzialanalyse

Geothermie - Wärmepumpe

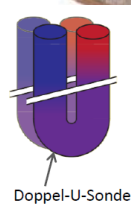
Schritt 1: Probebohrung



1



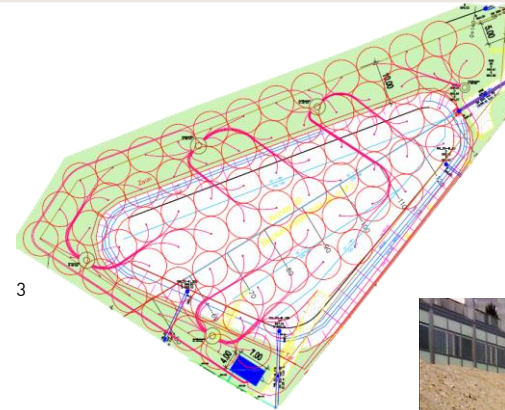
2



Doppel-U-Sonde

- Bohrung einer Erdwärmesonde, die auch später für die Wärmeversorgung verwendet werden kann
- Thermal-Response-Test zur Untersuchung des Untergrunds zur energetischen Nutzung

Schritt 2: Erdwärmesondenfeld(er)



3



4



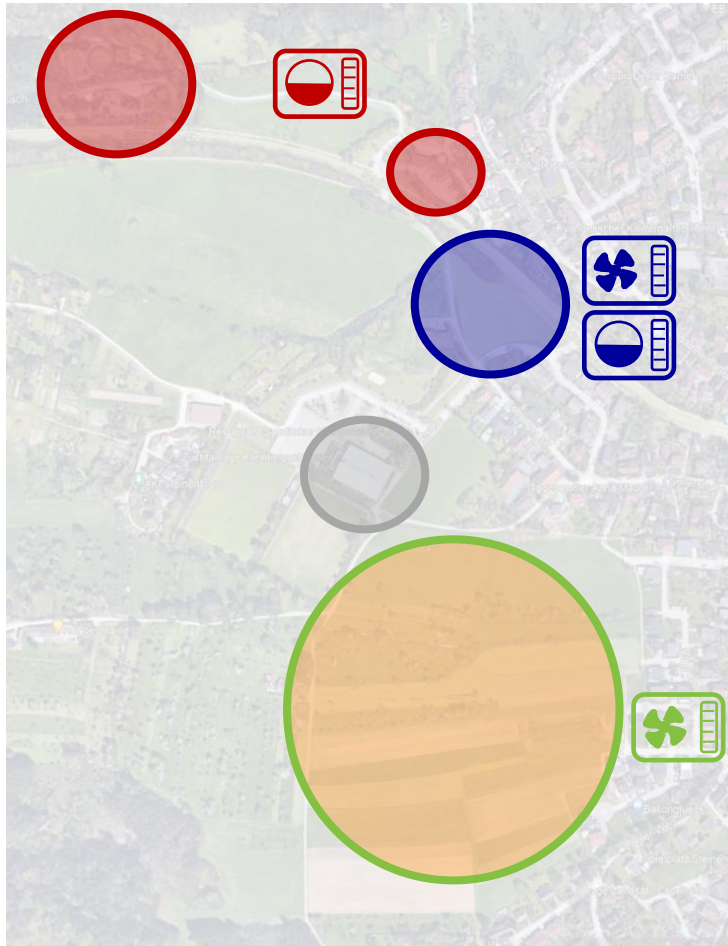
5

- Anbindung der Erdwärmesonden über Zuleitungen und Schächte
- Zentrales Sondenfeld oder mehrere kleine Sondenfelder möglich
- Nach Fertigstellung nicht sichtbar

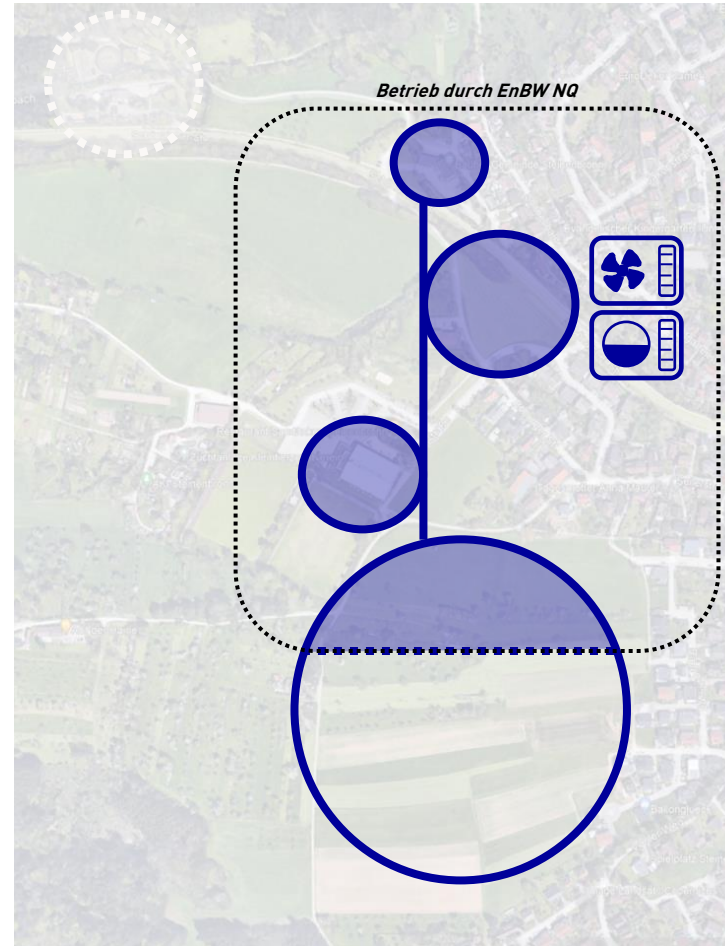
Versorgungsvarianten

Projektgebiet

Var. 1



Var. 2



Ableitung der Varianten zur Quartiersversorgung

Ziele der Varianten

- > Klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung
- > Hohe Autarkiegrade für Wärme und Strom
- > Nachhaltige Lösung für folgende Generationen

1



Variante 1 – „Insellösungen“

- > **Photovoltaik** (Stromversorgung)
- > **Dez. Wärmepumpen** (Wärmeversorgung) mit Quelle je lokaler Gegebenheit und **Pufferspeicher**

2







Variante 2 - Gesamtversorgung

- > **Photovoltaik** (Stromversorgung)
- > **Wärmetauscher** (Abwasserwärmenutzung) zur Grundlastabdeckung (bis zu 80% der Wärmemenge) (ggf. Erdsonden für Gubser II)
- > **Dezentrale Luft-Wasser Wärmepumpen** zur Spitzenlastabdeckung
- > gleitendes Nahwärmenetz

Grundlagenermittlung und Potenzialanalyse

Ableitung der Varianten zur Quartiersversorgung

	Variante 1 - Insellösungen	Variante 2 - Gesamtversorgung
 Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none">> Photovoltaik (153 kWp)> Kundenanlage für MFH (Mieterstrom-Modell)> (Optional: Zentrale Batteriespeicher)	<ul style="list-style-type: none">> Photovoltaik (213 kWp)> Kundenanlage für MFH (Mieterstrom-Modell)> (Optional: Zentrale Batteriespeicher)
 Wärmeversorgung	<ul style="list-style-type: none">> Abwasserwärmenutzung> Zentrale Wärmepumpen> Dezentrale Pufferspeicher	<ul style="list-style-type: none">> Nutzung Abwasserwärme mit Wärmetauscher> dezentrale Luft/Wasser - Wärmepumpen> (Geothermie Nutzung additiv)> dezentraler Pufferspeicher
 Kälteversorgung	<ul style="list-style-type: none">> Passive Kühlung	<ul style="list-style-type: none">> Passive Kühlung
 Weitere Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none">> E-Ladeinfrastruktur> Packstation	<ul style="list-style-type: none">> E-Ladeinfrastruktur> Packstation

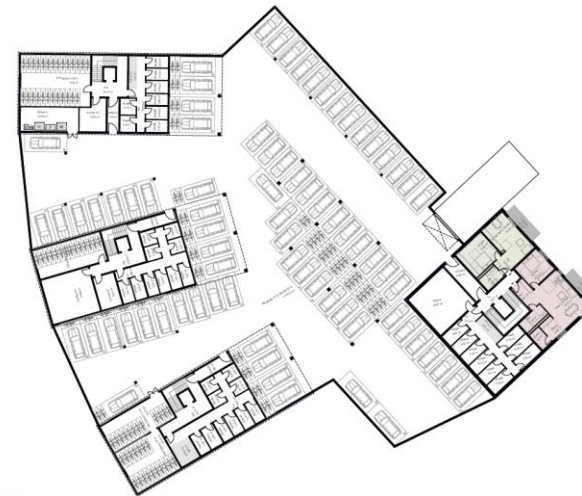
Variante 1

Areal Wiesenstraße S9



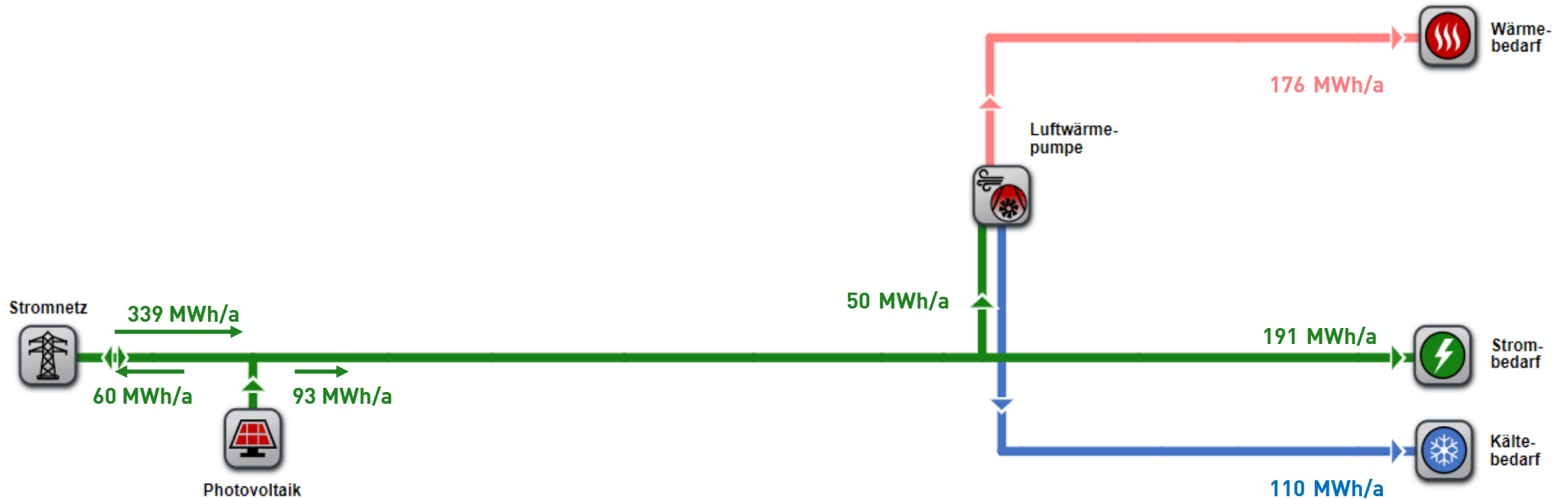
Areal Wiesenstraße S9 (FIDES)

- > 4 Mehrfamilienhäuser, 4 Reihenhäuser
- > 70 WE
- > Gesamtwohnfläche: 4.500 m²
- > Oberirdische Bruttogrundfläche: 6.000 m²
- > Tiefgarage: 76 Stellplätze
- > Außenstellplätze: 9 Stellplätze



Quartiersversorgung Variantenvergleich

Variante 1 – Luft-Wasser Wärmepumpen



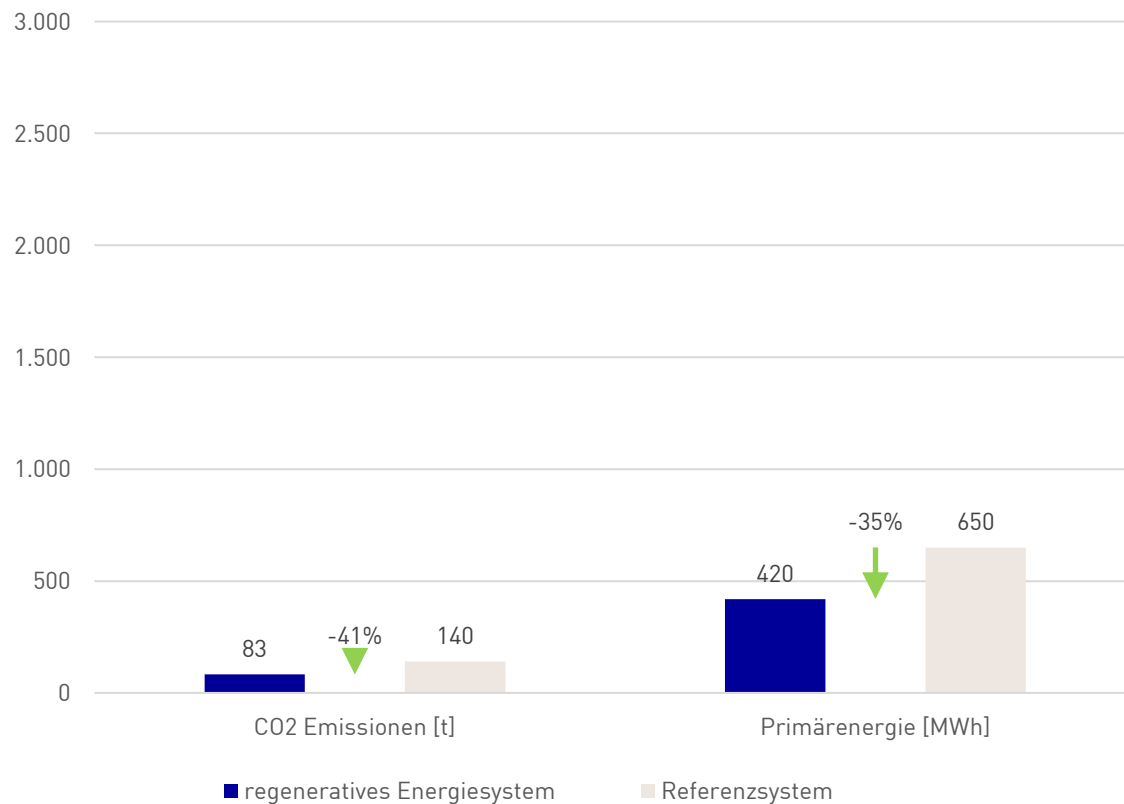
Mögliche Option:

Relativ hohe Netzeinspeisung durch einen zentralen Batteriespeicher reduzieren (erhöhter Eigenverbrauch, verringerter Netzstrombezug)

Ökologische Kennwerte

Variante 1 – Insellösung

Vergleich zum Referenzsystem



Weitere KPI's

Autarkiegrad Strom
im Gesamtquartier

44,0%

Eigenverbrauchsquote
Strom

40,0%

Im Vergleich zum konventionellen Referenzsystem (Gaskessel/Netzstrom) werden rund **57 t CO₂ pro Jahr eingespart!**

Quartiersversorgung Variantenvergleich

Variante 2 – Gesamtversorgung



Bauhof (Bestand)

- › S/W-Wärmepumpe als Ersatz für Ölkessel

Areal Wiesenstraße S9 (Neubau)

- › Heizzentrale mit S/W-WP und L/W-WP zur Spitzenlastabdeckung. Die Gebäude werden mittels gleitenden Netzes versorgt

Sandackerhalle (Bestand)

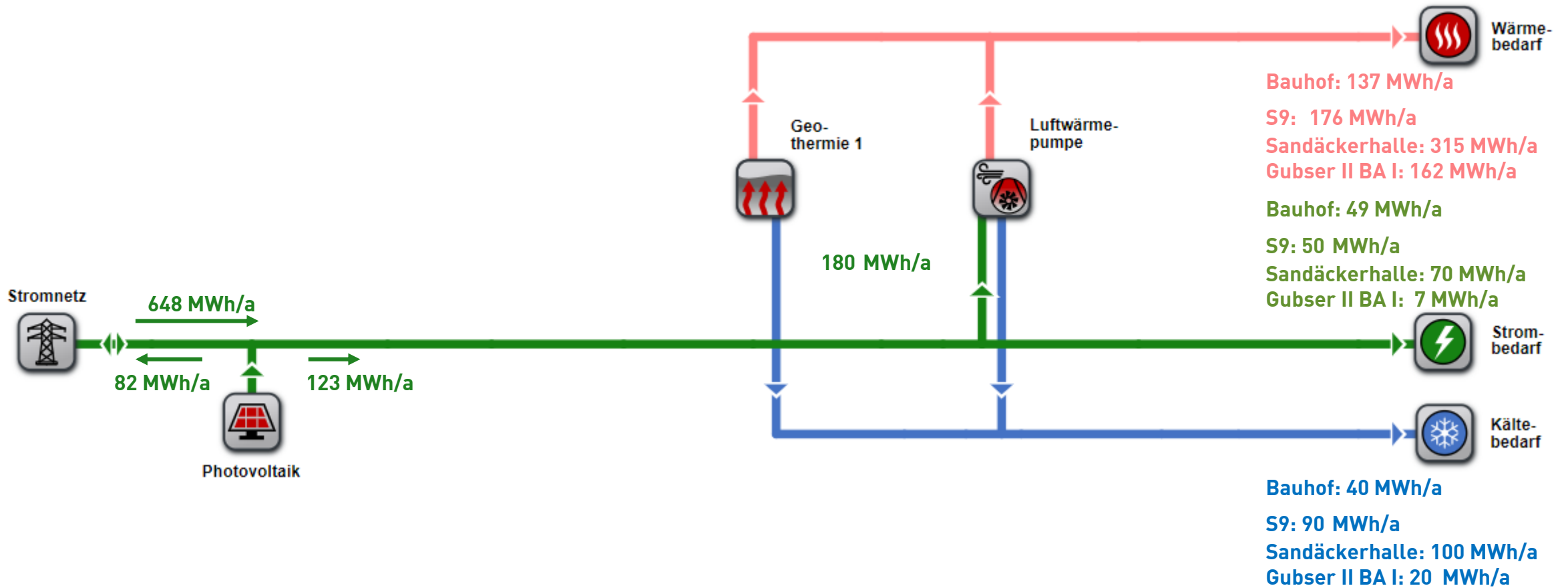
- › S/W-WP zur Deckung der Grundlast. Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung

Gubser II (Neubau)

- › Heizzentrale mit S/W-WP und L/W-WP, Versorgung Neubaugebiet mittels gleitenden Netzes

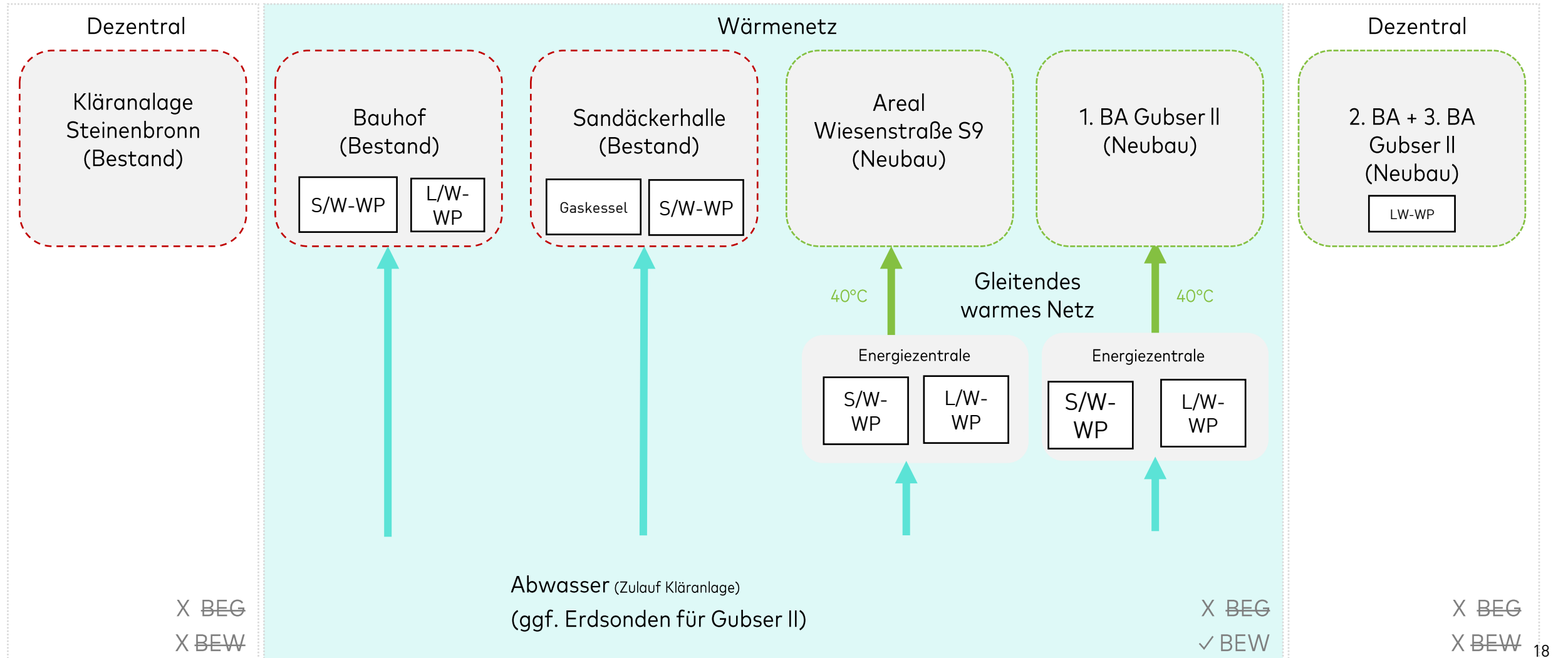
Quartiersversorgung Variantenvergleich

Variante 2 – Gesamtversorgung



Projekt Steinenbronn

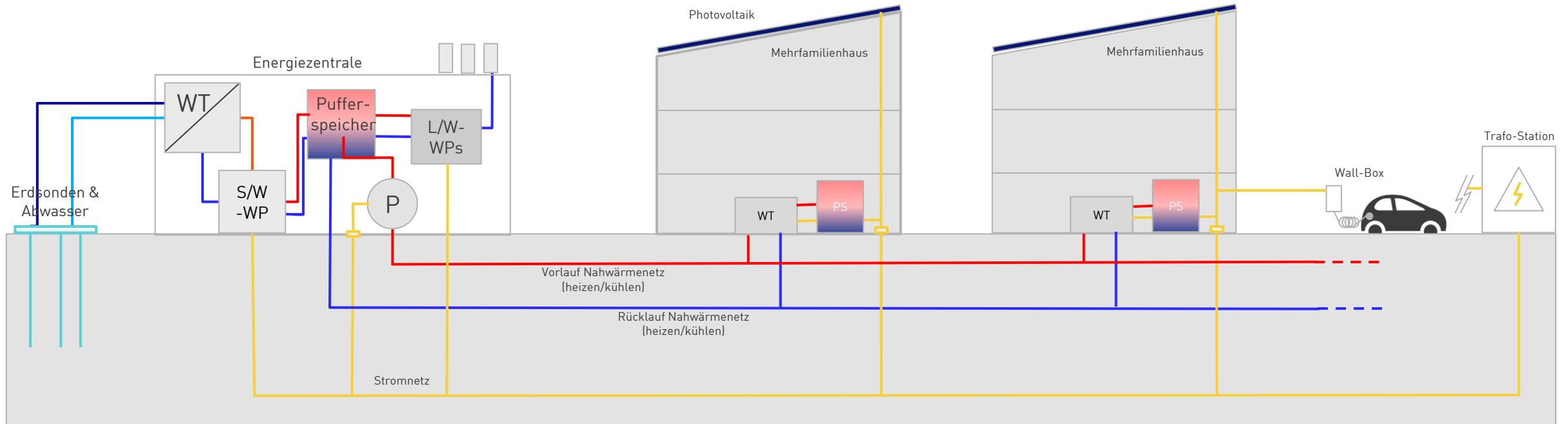
Variante 2 - Gesamtversorgung



Quartiersversorgung Variantenvergleich

Variante 2 - Gesamtversorgung

Kalte Nahwärme mit „zentralen“ Wärmepumpen



— Vorlauf Nahwärmenetz

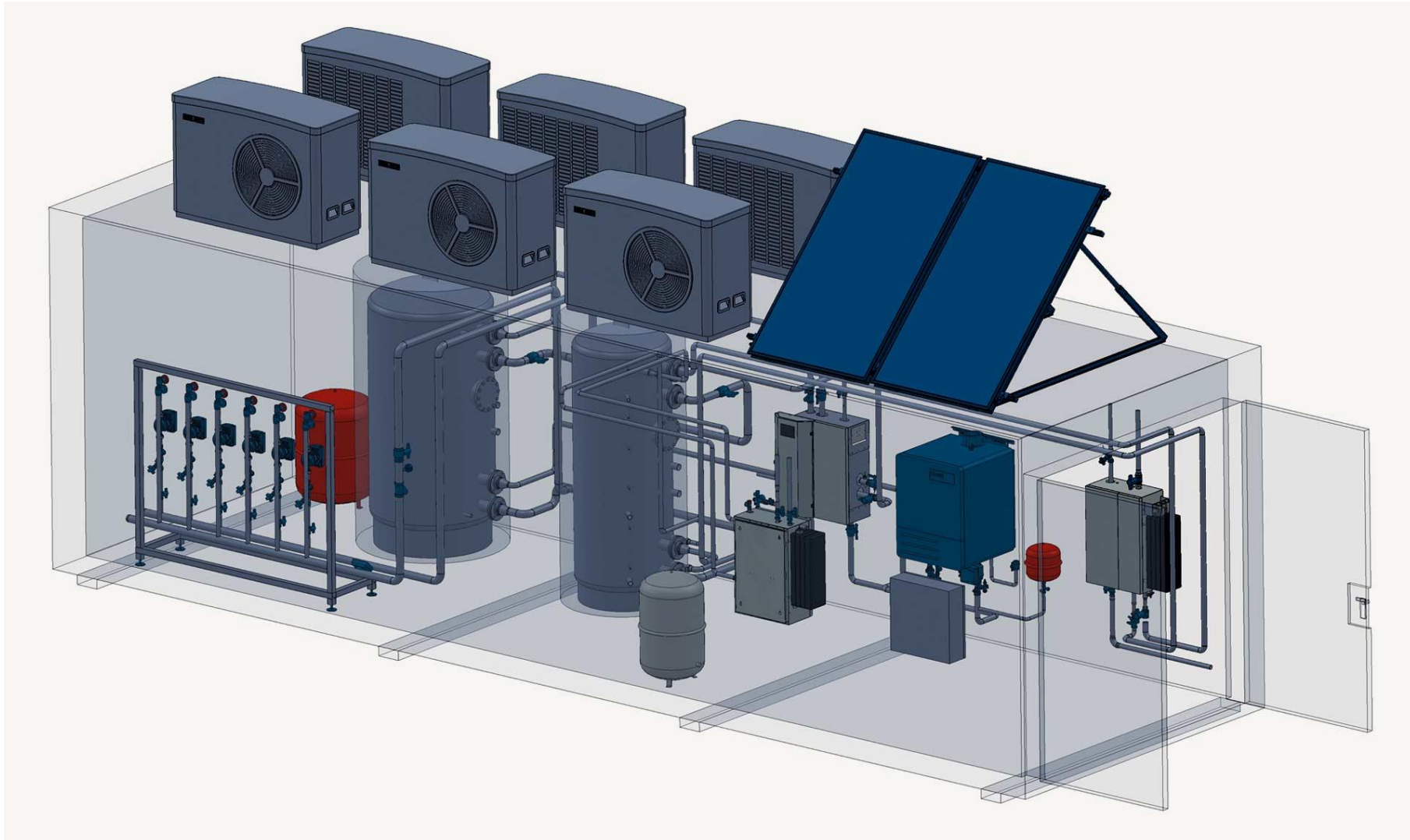
— Rücklauf Nahwärmenetz

— Stromnetz

Stand 03.08.2022

Projektüberblick

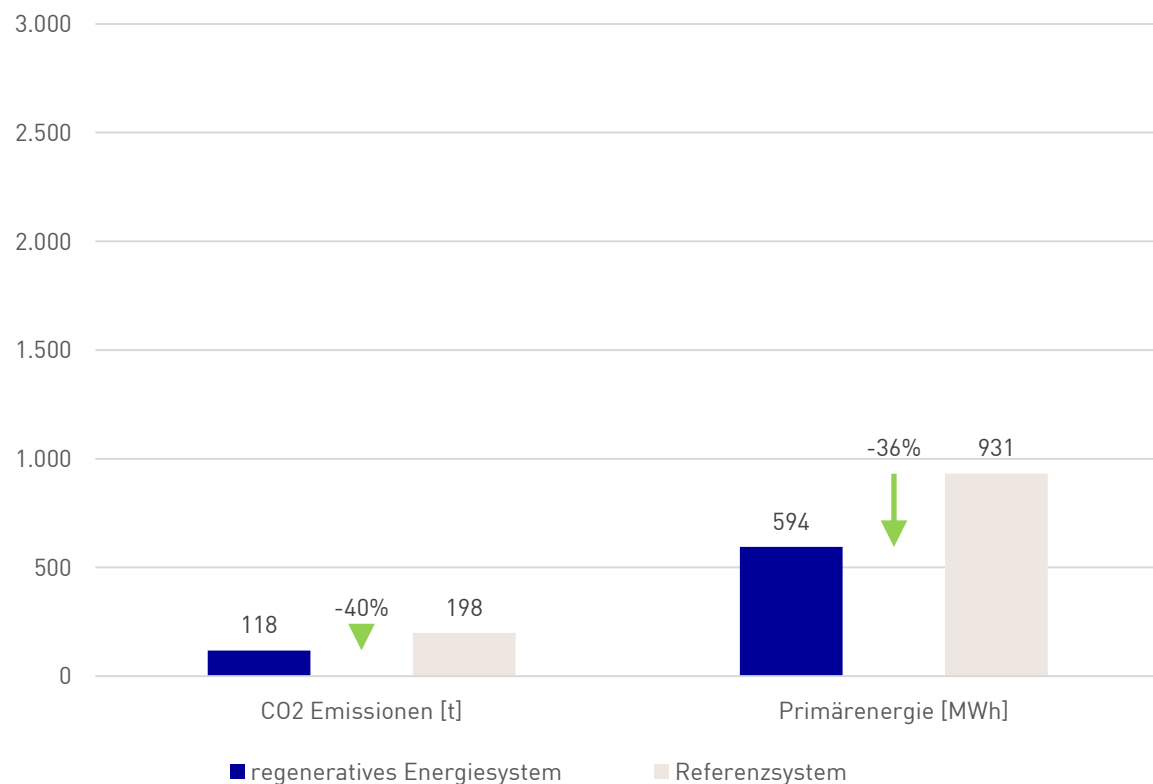
Prinzipskizze Energiezentrale(n)



Ökologische Kennwerte

Variante 2 – Gesamtversorgung

Vergleich zum Referenzsystem



Weitere KPI's

Autarkiegrad Strom
im Gesamtquartier

51,5%





Eigenverbrauchsquote
Strom

41,8%

Im Vergleich zum konventionellen Referenzsystem (Gaskessel/Netzstrom) werden rund **80 t CO₂ pro Jahr eingespart!**

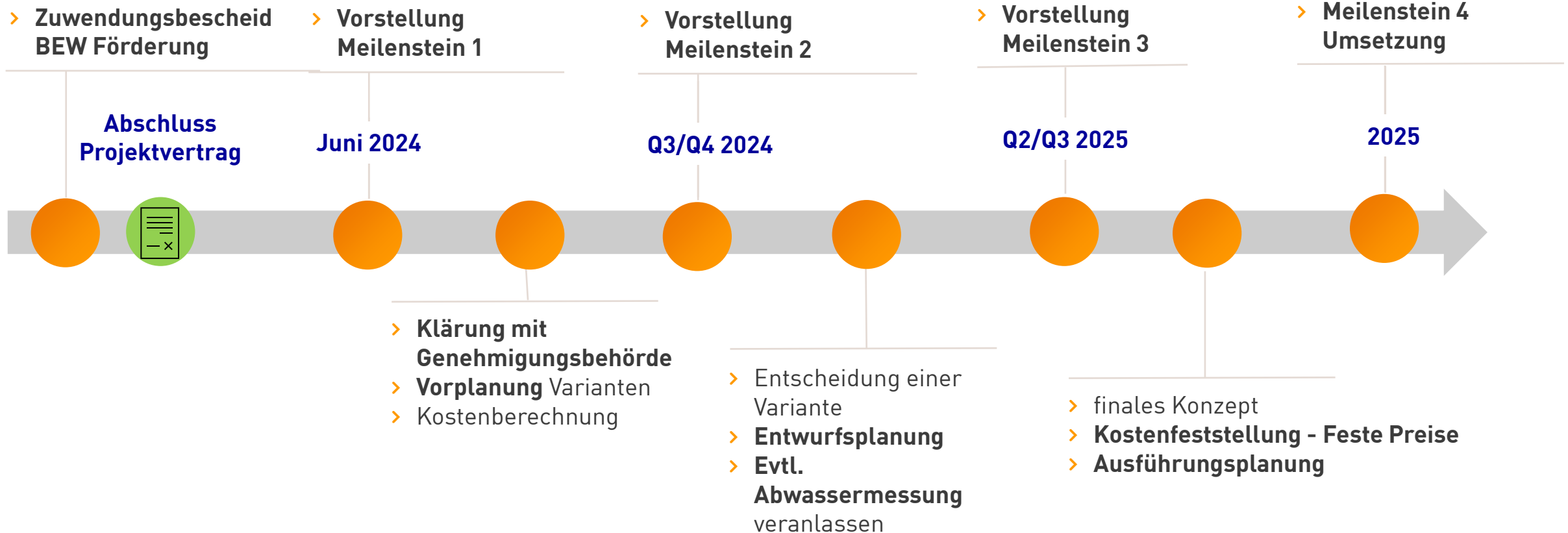
Grundlagenermittlung und Potenzialanalyse

Ableitung der Varianten zur Quartiersversorgung

	Variante 1 - Insellösungen	Variante 2 - Gesamtversorgung
 Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none">> Photovoltaik (153 kWp)> Kundenanlage für MFH (Mieterstrom-Modell)> (Optional: Zentrale Batteriespeicher)	<ul style="list-style-type: none">> Photovoltaik (213 kWp)> Kundenanlage für MFH (Mieterstrom-Modell)> (Optional: Zentrale Batteriespeicher)
 Wärmeversorgung	<ul style="list-style-type: none">> Abwasserwärmenutzung> Zentrale Wärmepumpen> Dezentrale Pufferspeicher	<ul style="list-style-type: none">> Nutzung Abwasserwärme mit Wärmetauscher> dezentrale Luft/Wasser - Wärmepumpen> (Geothermie Nutzung additiv)> dezentraler Pufferspeicher
 Kälteversorgung	<ul style="list-style-type: none">> Passive Kühlung	<ul style="list-style-type: none">> Passive Kühlung
 Weitere Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none">> E-Ladeinfrastruktur> Packstation	<ul style="list-style-type: none">> E-Ladeinfrastruktur> Packstation

Steinenbronn – S9 / Gubser II

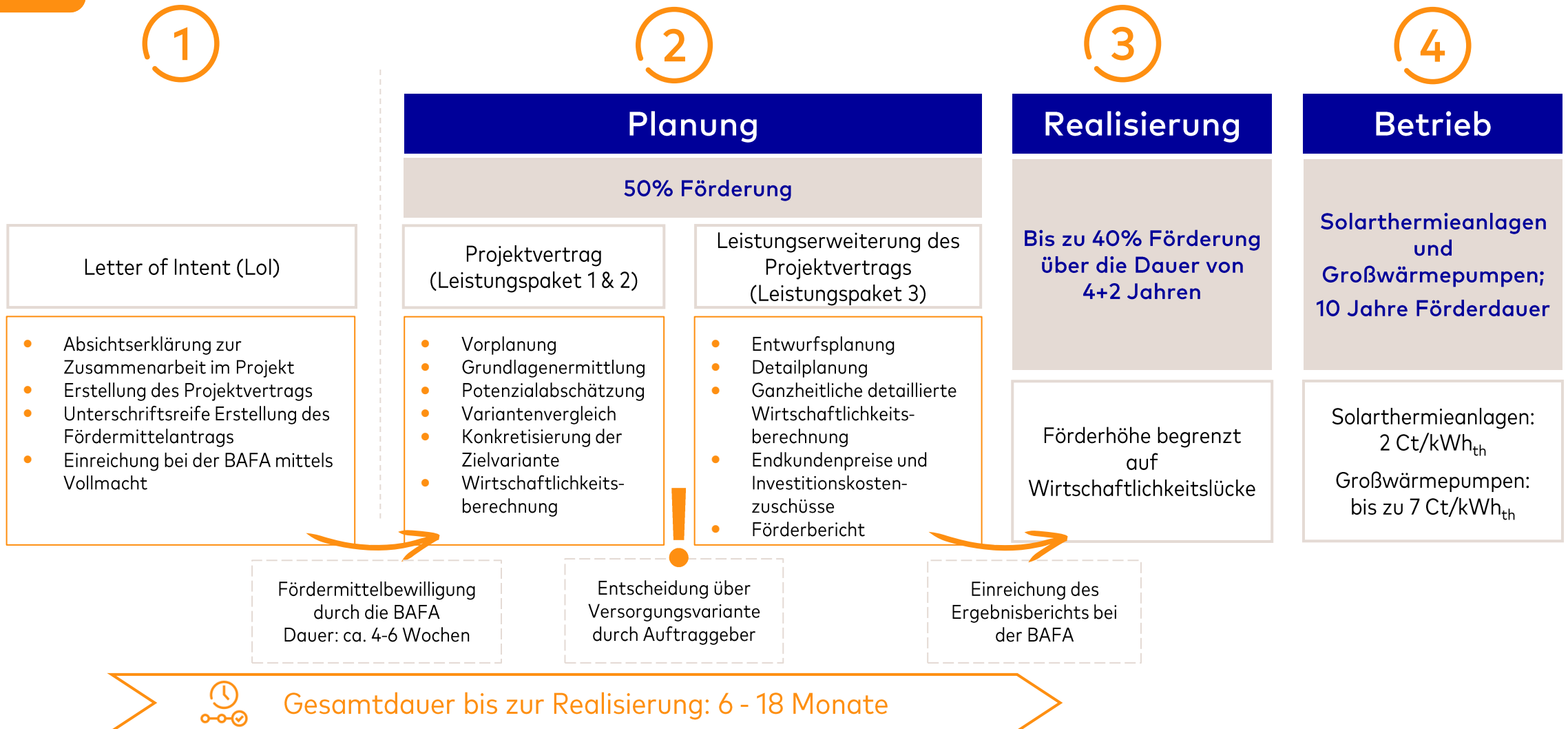
Nächste Schritte und Phasenplan



EnBW Nachhaltige Quartiere

BAFA Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)

Machbarkeitsstudie (Modul I), Realisierung (Modul II) & Betriebskostenförderung (Modul IV)



Vielen Dank!



Simon Marx

Manager Quartiersentwicklung & Vertrieb

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Schelmenwasenstr. 15
70567 Stuttgart

Mobil: +49 160 2959719
mailto: s.marx@enbw.com



Maximilian Fritz

Projektingenieur Quartiere & Umsetzung

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe

Mobil: +49 1512 8041066
mailto: ma.fritz@enbw.com