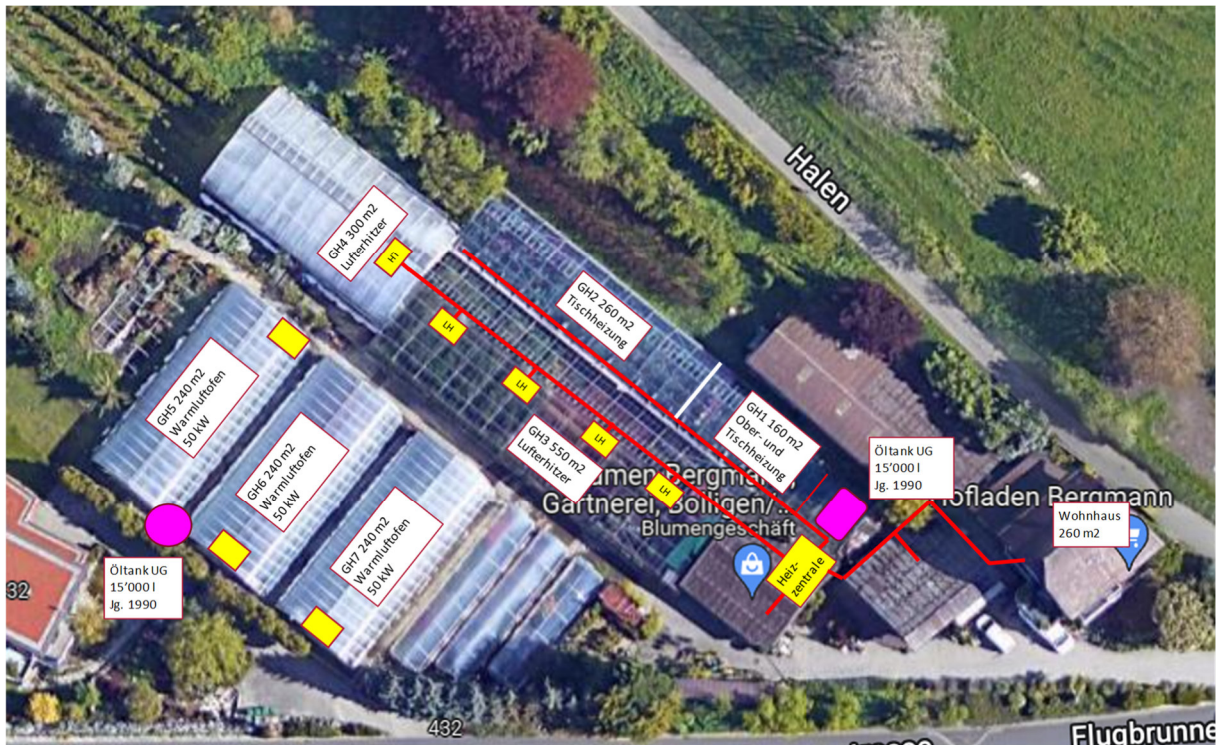


Blumen Bergmann, Bolligen Fossilfreie Wärmeerzeugung

1. Beschreibung Produktionsbetrieb



Blumen Bergmann

Blumen Bergmann produziert in 7 beheizten Gewächshäusern ohne Energieschirm mit einer Gesamtfläche von 1'990 m² ganzjährig Beet- und Balkonpflanzen sowie Schnittblumen.

Wärmeversorgung Istsituation

GH1...GH4, das Wohnhaus, Büro und Verkaufsräume und das Lager werden von einer Zentralheizung mit einem Ölkessel (315 kW, Jg. 1986) beheizt. Die Gewächshäuser und die Nebenflächen sind über ein Rohrleitungsnetz erschlossen, die VL-Temperaturen betragen bis zu 80°C. Die Wärme wird wie folgt abgegeben:

- GH1 Oberheizung und Tischheizung
- GH2 Tischheizung
- GH3 4 Stk. Luftheizter
- GH4 1 Stk. Luftheizter

GH5, GH6 und GH7 verfügen jedes über einen eigenen ölbeheizten Warmluftofen mit 50 kW Heizleistung. Die Wärme wird wie folgt abgegeben:

- GH5 Warmluftofen mit Warmluftrohr
- GH6 Warmluftofen Luft direkt (kein Warmluftrohr)
- GH7 Warmluftofen direkt (kein Warmluftrohr)

Ausbaupläne

An diesem Standort sind keine Ausbauten geplant.

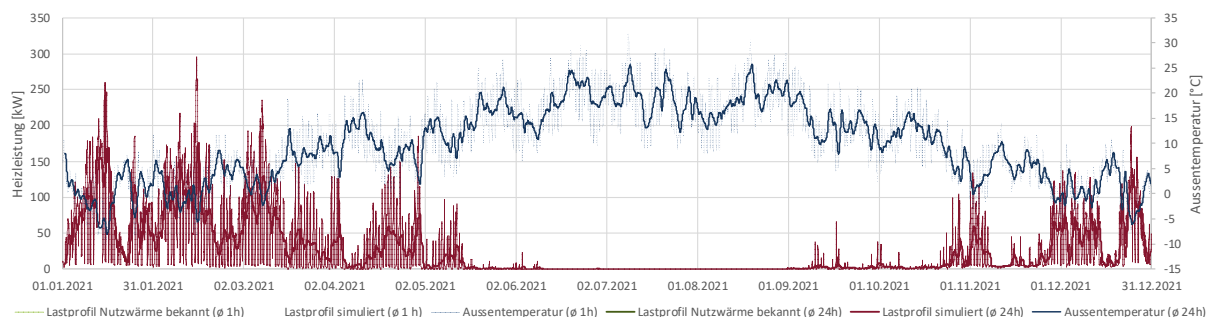
Heizölverbrauch

Der jährliche Heizölverbrauch liegt für die Gewächshäuser und die Nebenräume bei rund 24'000 Liter pro Jahr. Der Heizölverbrauch teilt sich gemäss Abschätzungen wie folgt auf:

- GH1...GH4 20'000 Liter pro Jahr
- GH5...GH7 6'000 Liter pro Jahr (Schätzung R. Bergmann)
- Dämpfen mit sep. Dampfkessel 500 Liter pro Jahr (Tendenz abnehmend)
- Wohnhaus, Büro, Verkauf 3'500 Liter pro Jahr (Simulation ProCalor®)

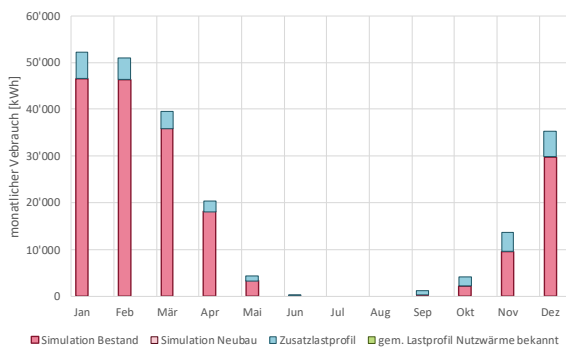
- TOTAL 24'000 Liter pro Jahr

Lastprofil Istsituation Gewächshäuser und Nebenräume



Grafik *Jahreslastprofil des Heizleistungsbedarfes der Gewächshäuser und der Nebenräume*

- 23'500 l Heizöl pro Jahr ergibt 222'000 kWh Heizwärme (Grafik oben: rot)
- davon 30'000 kWh für Nebenräume (Grafik rechts: blau)
- davon 192'000 kWh für Gewächshäuser (Grafik rechts: rot)
- max. Lastspitze 1 h = 296 kW
- max. Lastspitze 24 h = 165 kW



Grafik *monatlicher Heizwärmebedarf Gewächshäuser und Nebenräume*

2. Wärmeerzeugungs-Konzepte

Bei Blumen Bergmann sind die energietechnischen Voraussetzungen für den Umbau auf eine fossilfreie Wärmeerzeugung gut. Die Gewächshäuser GH1...GH4 sowie die das Wohnhaus, der Verkaufsraum und das Lager sind bereits über ein Heizleitungsnetz ab der bestehenden Heizzentrale erschlossen.

Die Gewächshäuser GH5...GH7 können mit einer Erweiterung der Transportleitung ab GH3 oder GH4 ebenfalls an die Heizzentrale angeschlossen werden. In den GH5...GH7 müssen in der Folge die ölbeheizten Warmluftöfen durch neue Heizlüfter (z.B. von Thermotechnica) ersetzt werden.

Folgende fossilfreien Wärmeerzeugungsvarianten sind für Blumen Bergmann interessant:

- Pellet Wärmebox mit 150 kW Heizleistung (ev. auch 170 kW)
- K51 Rechnerabwärmenutzung
- Anschluss an einen kleinen noch zu erstellenden Nahwärmeverbund ab Holzheizzentrale im Dorf

Nicht weiter verfolgt werden die folgenden Lösungsansätze:

- Grundwasser-Wärmepumpe (es hat kein Grundwasser)
- Erdsonden-Wärmepumpe (zu teuer)
- Luft-Wasser-Wärmepumpe (zu tiefe Vorlauftemperatur)
- Anschluss an Wärmeverbund Riedli (zu lange Distanz)

1.1 Pellet-Wärmebox 170 kW mit 6 m³ Energiespeicher

Eine Pellet-Wärmebox (z.B. von Heizmann) mit einer Heizleistung von 170 kW ergänzt mit einem Energiespeicher von 6 m³ Volumen kann als Standard-Modul in einem Container an geeigneter Stelle platziert werden. Anstatt eines Containers könnte der Pelletkessel auch in der bestehenden Heizzentrale installiert und der bestehende Öltank als Pelletlager verwendet werden.

Ein Verzicht auf einen Energiespeicher aus Kostengründen wäre denkbar. Allerdings können bei einem Verzicht auf den Energiespeicher Lastspitzen in den Gewächshäusern nicht abgedeckt werden und die Betriebsart der Pelletkessel ist stärkeren Schwankungen unterworfen.

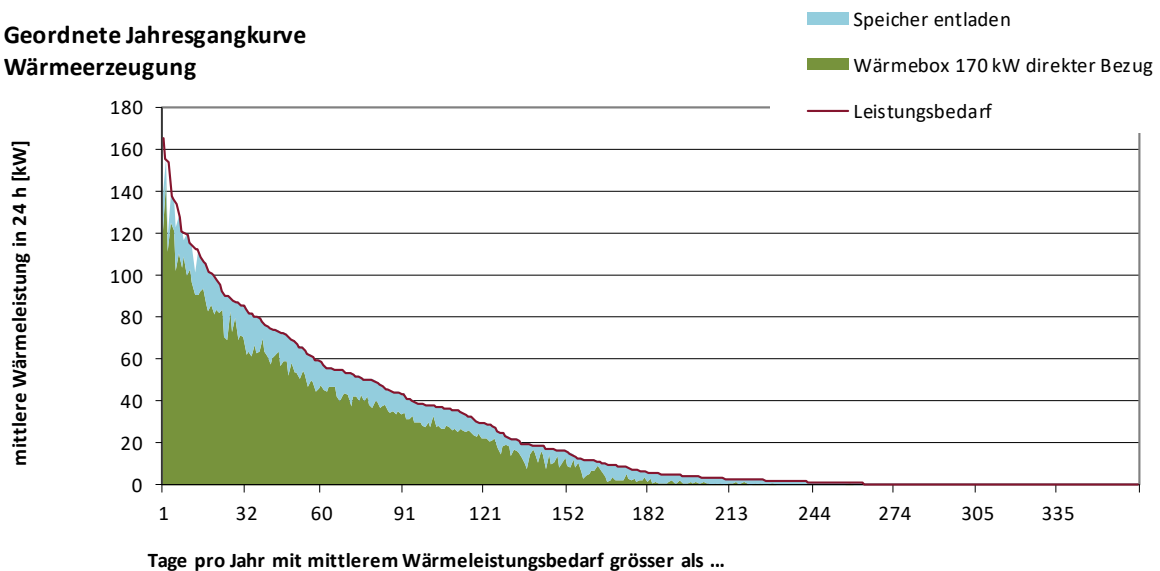
- Bestehende Heizzentrale mit Ölkessel 315 kW
- Raummasse ca. 5 m x 4 m x 2 m
- Pausenraum müsste allenfalls verlegt werden
- Transportleitungen in GH3 und GH4 müssen gedämmt werden



Auslegung Pelletkessel und Energiespeicher mit ProCalor

- Kesselleistung = 170 kW
- Energiespeicher = 6 m³
- Total erzeugte Nutzwärme = 212 MWh
 - davon 162 MWh mit Pelletkessel
 - davon 49 MWh mit Energiespeicher
 - davon 2 MWh Unterdeckung
- Der Ölkessel kann deinstalliert werden, der Tank kann als Pelletlager eingesetzt werden.
- Der heutige Heizleistungsbedarf kann zu 99% mit dem Pelletkessel und dem Energiespeicher abgedeckt werden.
- Die restlichen 1% Spitzenlast können nicht abgedeckt werden und führen zu einer Unterdeckung während einigen Stunden (ca. 40 h) im Jahr.
- Schneelasten scheinen kein Problem zu sein, die Häuser weisen massive Stützen auf.

Geordnete Jahresgangkurve Wärmeerzeugung



Heatmaps

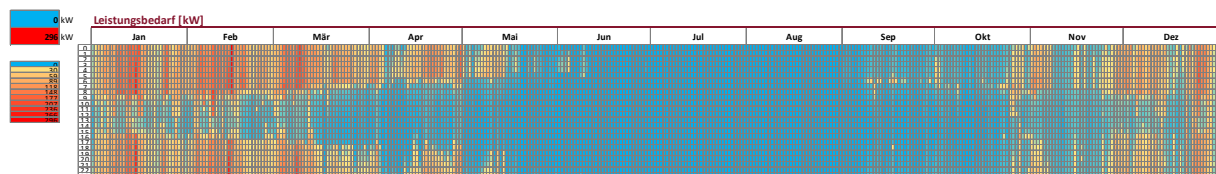


Bild: Heatmap der Gewächshäuser inkl. Nebenräume ohne Warmwasser (gelb = Heizleistungsbedarf)

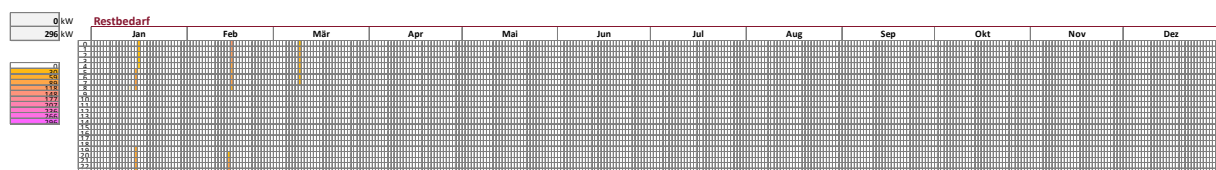


Bild: Heatmap des Restbedarfs: an wenigen Stunden im Jahr reicht die Heizleistung nicht aus

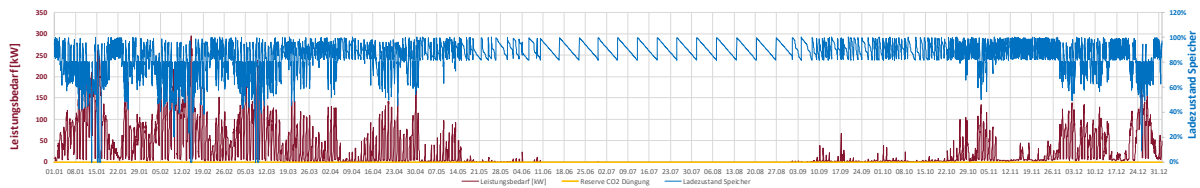


Bild: Speicherladezustand (blau): im Sommer dauern geladen, im Winter Spitzenlastabdeckung

1.2 Prinzipschema Holzheizung

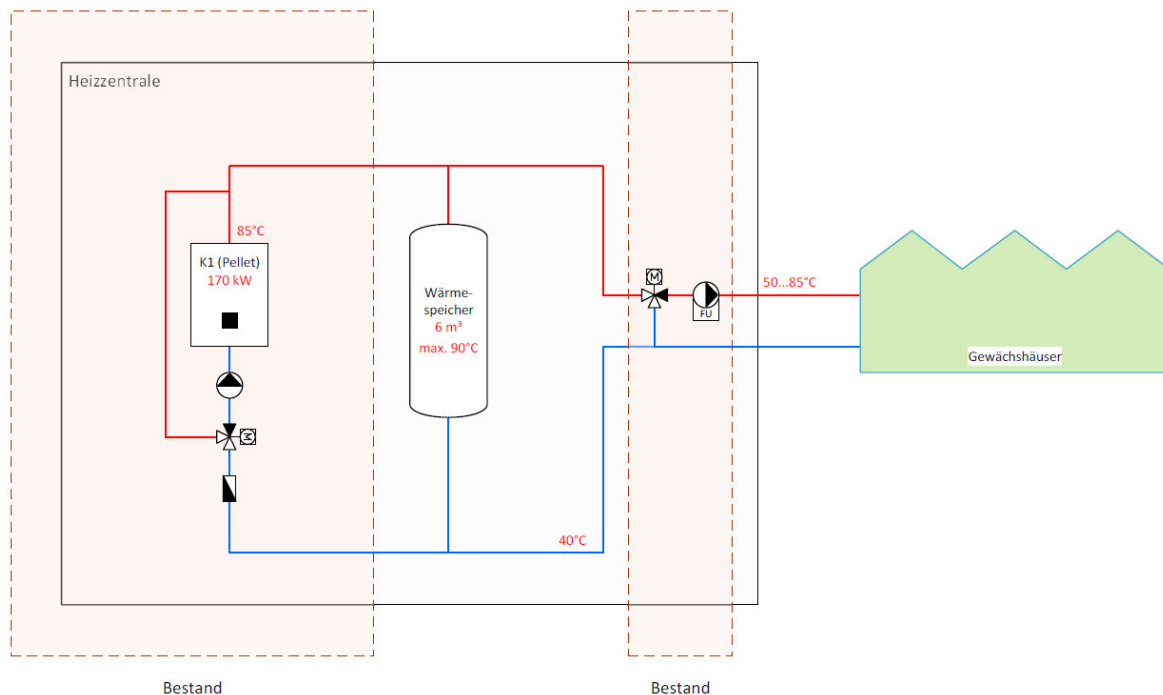


Bild: Prinzipschema bestehende Heizzentrale mit Pelletkessel, Wärmespeicher ausserhalb Heizzentrale

1.3 K51 Heating Container

K51 liefert einen Green Heating Container mit einer Heizleistung von 200 kW oder 300 kW. Im Leistungsumfang enthalten sind die elektrische Versorgung ab Trafo und eine allfällige Erhöhung der Trafoleistung.

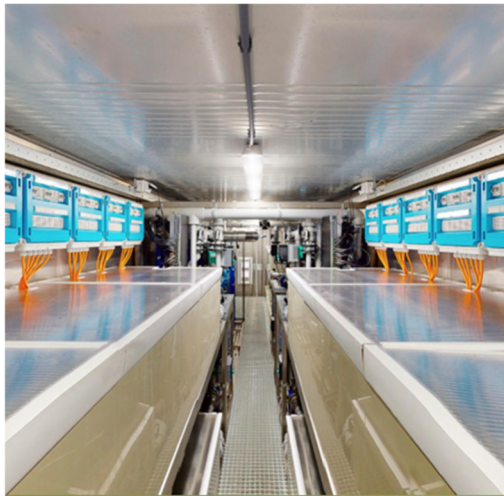
Bauseitige Leistungen sind jeweils der Bau eines Fundamentes und eines Energiespeichers, die sekundärseitige hydraulische und elektrische Erschliessung des Containers und die regelungstechnische Integration des Speicher-Lade- und Entlademanagements.

Vorteile K51

- geringe Investitionskosten
- hohe Energiepreisstabilität
- 100% fossilfrei
- Spitzenlast durch Erhöhung der Rechnerleistung
- keine Wartung nötig
- hohe Standortflexibilität
- einfache Etappierbarkeit

Nachteile K51

- keine Praxiserfahrungen in der GH-Branche



Bilder: K51 Heating Container von innen (Quelle: K51)

1.4 Anschluss an Nahwärmeverbund im Dorf

Falls im Dorf das Interesse am Bau eines kleinen Nahwärmeverbundes besteht, dann könnte Blumen Bergmann daran anschliessen. Nötig wäre eine Anschlussleistung von 170 kW und ebenfalls ein Energiespeicher mit 6 m³ Volumen zur Spitzenlastabdeckung.



Bilder: Möglicher Nahwärmeverbund

René Bergmann hat im Dorf das Interesse am Bau eines Wärmeverbundes abgeklärt. Zum jetzigen Zeitpunkt ist der Bau eines Wärmeverbundes aufgrund unterschiedlicher Auffassungen der beteiligten Projektpartner unrealistisch.

Falls dennoch Interesse bestünde, müsste der Bauherr zuerst eine Bedarfsabklärung im Dorf sowie eine Konzeptstudie mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erstellen. Die Distanz zwischen der Heizzentrale und dem Anschluss bei Bergmann beträgt ca. 100 Meter. Damit wären die Wirtschaftlichkeitskriterien für diese Anschluss grundsätzlich erfüllt.

3. PV-Anlage



Bild: Mögliche PV-Anlagen

Die oben gelb markierten Dächer könnten sich gemäss Aussagen von René Bergmann für PV-Anlagen eignen. Hier die groben Eckwerte:

- Verfügbare Dachfläche = max. 380 m²
- Anlagenleistung = ca. 70 kWp
- Investitionskosten = ca. CHF 150'000
- Förderbeitrag durch Pronovo = ca. CHF 25'000
- jährlicher Ertrag = ca. 75'000 kWh = CHF 16'500 bei einem mittleren Strompreis von 22 Rp./kWh

Wir empfehlen Ihnen bei Interesse, 1 -2 Angebote einzuholen. Es hat sicher in Ihrer Nähe einen Anbieter. Sonst können wir hier einige Adressen angeben, die wir empfehlen können.

- Convoltas AG, Baar
- Helion AG
- Ampere Dynamic Energy GmbH, Schindellegi
- K51 AG (bietet neben K51 Heating Containern auch PV-Anlagen an)

4. Investitions- und Jahreskosten

Die Wirtschaftlichkeit wird in einer separaten Datei ermittelt (Arbeit ist pendent).

s. Beilage (EXCEL-Datei «DM_Kostenvergleich_Bergmann.xlsx»)

Brugg, 4. November 2022

DM Energieberatung AG

Daniel Meier