



Bildquelle: <https://www.gewaechshaus-hoffmann.de/>

Webinar VSGP/JS, Sept. 2022

Energiestrategie und Zwischenbilanz



Energiestrategie und Zwischenbilanz

Aktueller Umsetzungsstand

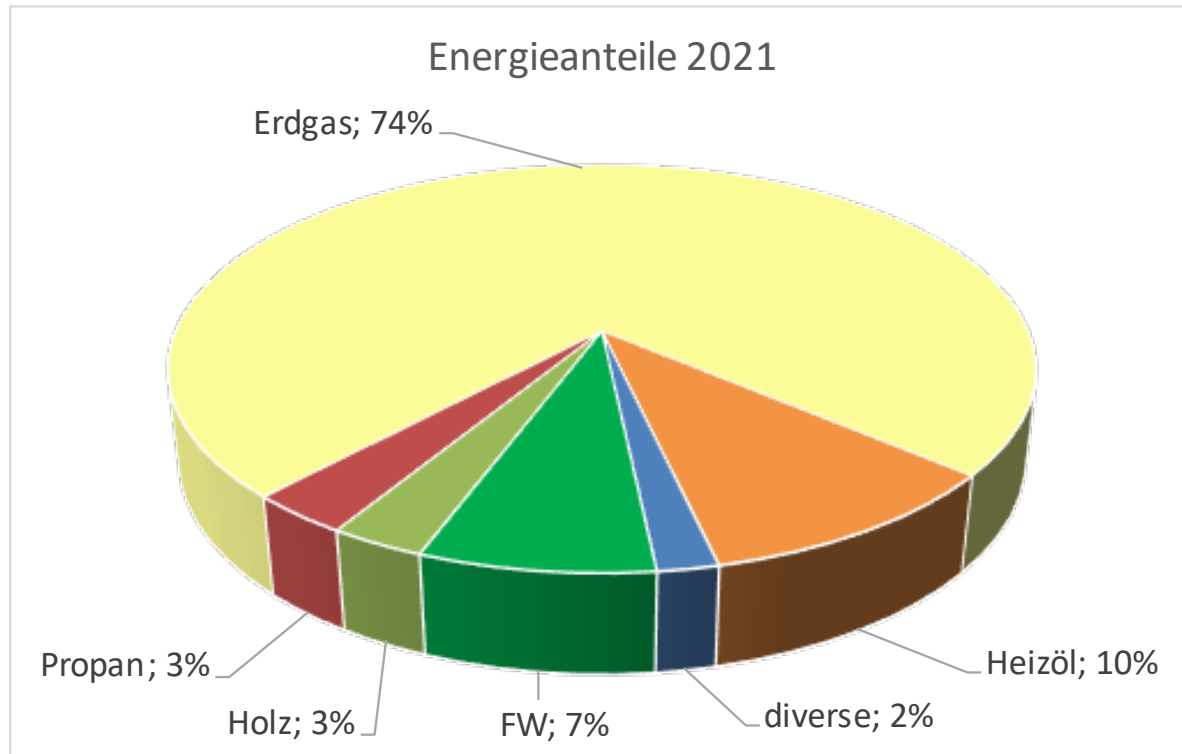
Gruppe EM-Gewächshaus (52 grosse Betriebe)



Gregor Zadori - 36 grosse Gewächshausbetriebe CH-D, CH-I

Fabio Feduzi - 16 grosse Gewächshausbetriebe CH-F

- ca. 200 Hektaren GH-Fläche
- Ø 40'000 m² pro Betrieb



Mengen 2021

- 53 GWh Strom
- 395 GWh Wärme
- 73'000 t CO₂
- 198 kWh/m²

88% fossil

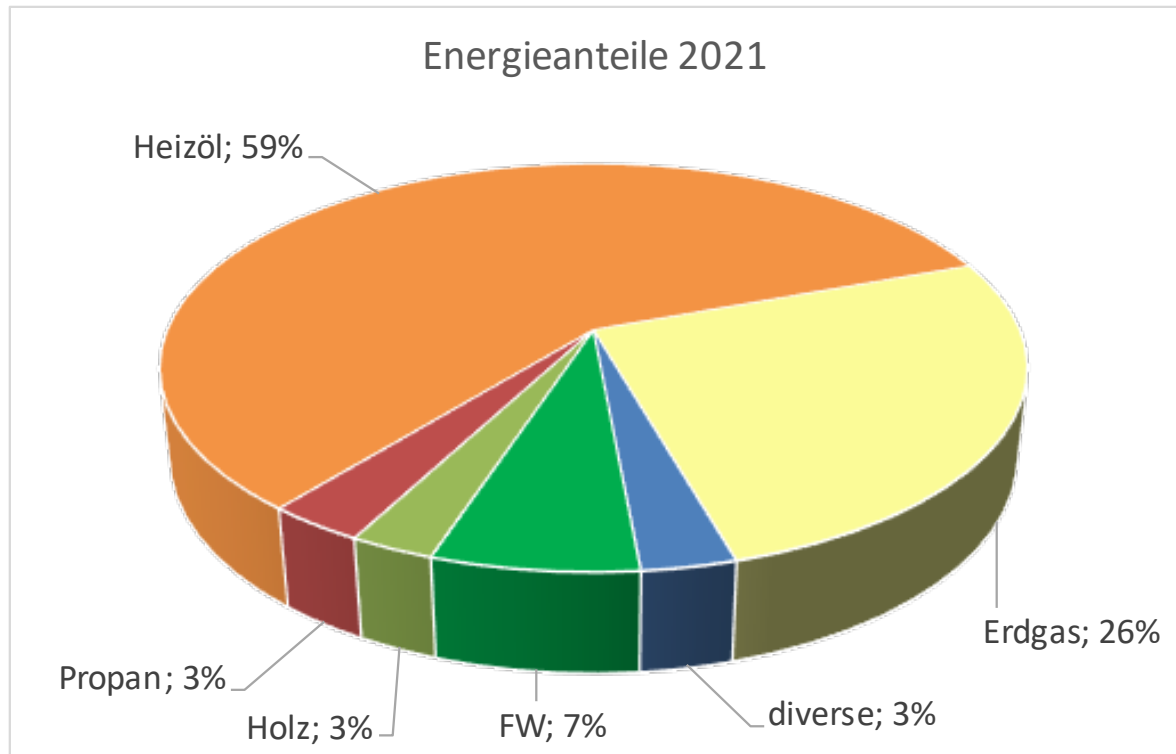
Gruppe Jardin Suisse (150 kleinere Betriebe)



Sara Willi – 150 kleinere Gewächshausbetriebe ganze CH

• 86 Hektaren GH-Fläche

Ø 5'700 m² pro Betrieb



Mengen 2021

- 9 GWh Strom
- 78 GWh Wärme
- 17'000 t CO₂
- 90 kWh/m²

88% fossil

Energiestrategie VSGP, JS und weitere Verbände

erarbeitet durch die Arbeitsgruppe zwischen August 2019 und August 2020

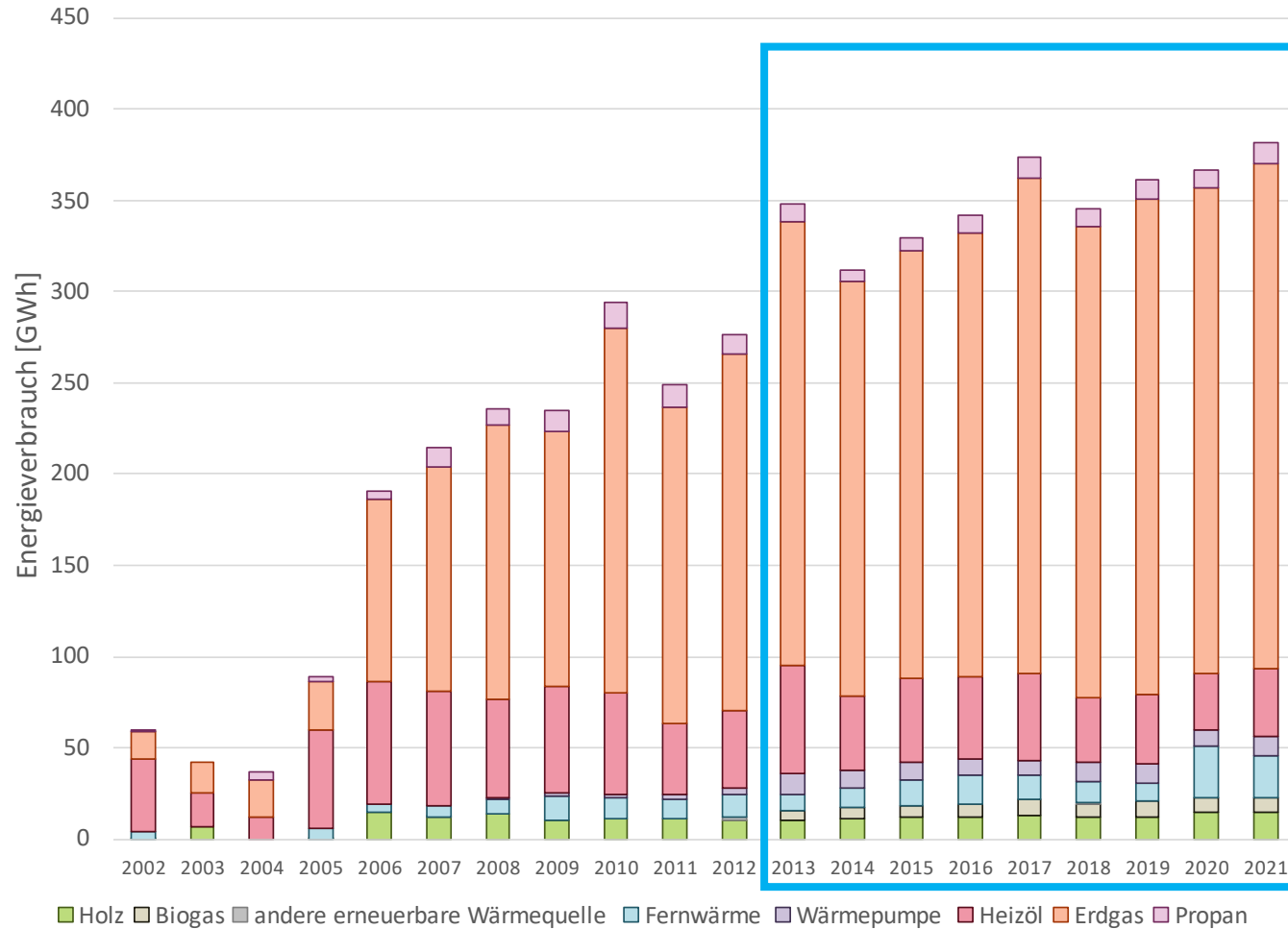
Die Energie- und Klimastrategie des VSGP hat **Gültigkeit für alle Gewächshaustypen**. Es wird keine Unterscheidung zwischen bestehende Bauten oder Neubauten gemacht und sie gilt für **alle Gewächshäuser** jeglicher Art (warm oder kalt).

Bis **Ende 2030** sind Schweizer GWH zu **80%** (Grundlast + Trockenheizen) ohne fossile Brennstoffe beheizt.
Ausnahme: fossiler Notbetrieb ist zulässig bei Ausfall der Grundlastenerzeugung und fossile Bodensterilisation ist zulässig, da es sich um eine Kulturmassnahme und nicht um einen Heizprozess handelt

Bis **Ende 2040** sind Schweizer GWH zu **100%** (auch Spitzenlast, Frostfreihaltung, CO₂-Düngung) ohne fossile Brennstoffe beheizt.
Ausnahme: fossiler Notbetrieb ist zulässig bei Ausfall der Grundlastenerzeugung und fossile Bodensterilisation ist zulässig, da es sich um eine Kulturmassnahme und nicht um einen Heizprozess handelt

Energiebilanz Gewächshäuser EnAW-Mitglieder

Energieverbrauch - Glas- und Folienhäuser - Energiemodell-Gruppen ganze CH



blauer Rahmen
konstante Anzahl Unternehmen

Trends

- Verbräuche steigend (Ausbau)
- Heizöl abnehmend
- Fossilfreie zunehmend
- Ausnahme Fernwärme (1 Austritt 2021)

Aktueller Umsetzungsstand JS/VSGP

ÜBERSICHT

▪ Anzahl Projekte bei myclimate angemeldet	78	(ca. 40%)
▪ Anzahl Projekte mit Lösungskonzept (ProCalor)	59	
▪ davon Anzahl Projekte in Umsetzung	6	
▪ davon Anzahl Projekte in Betrieb genommen	2	

GEWÄHLTE LÖSUNGSKONZEPTE (geplante und/oder umgesetzte Projekte)

▪ Anzahl Anschlüsse an Wärmeverbund	20	(34%)
▪ Anzahl eigene Holz- oder Pelletheizungen	25	(42%)
▪ Anzahl Wärmepumpen Luft/Wasser	7	(12%)
▪ Anzahl Wärmepumpen Wasser/Wasser (ARA, Grundwasser)	6	(10%)
▪ Andere	1	(2%)

Aktueller Umsetzungsstand D-CH, F-CH und I-CH (1/2)

Deutschschweiz	Kultur	[kWh/m2]	Lösung	[80%/100%]	CO2 [t/a]	Startjahr
Betrieb 1	Gemüse	179	Wärmepumpe	80	207	2022
Betrieb 2	Gemüse	130	ARA-WP oder K51	100	500	2025
Betrieb 3	Gemüse	148	Wärmeverbund	100	1'090	2024
Betrieb 4	Gemüse	145	Wärmeverbund	100	141	2023
Betrieb 5	Gemüse	136	Wärmeverbund	100	650	2024
Betrieb 6	Gemüse	130	Wärmeverbund	100	520	2025
Betrieb 7	Zierpflanzen	100	Pelletkessel	100	54	2025
Betrieb 8	Zierpflanzen	167	Wärmeverbund	80	88	2025
Betrieb 9	Gemüse	58	Holzschnitzel	100	297	2025
Betrieb 10	Gemüse	52	L/W-Wärmepumpe		118	2023
Betrieb 11	Stauden	40	Pelletkessel	80	47	2025
Betrieb 12	Stauden	40	Pelletkessel	80	42	2025
Betrieb 13	Topfkräuter	80	Pelletkessel	100	153	2024
Betrieb 14	Gemüse	42	ARA-Wärmepumpe	100	429	2022
Betrieb 15	Gemüse	50	Pelletkessel		200	2023
Betrieb 16	Gemüse	193	Schnitzelkessel	100	240	2'023
Betrieb 17	Gemüse	203	Wärmeverbund	100	846	2'023
Betrieb 18	Zierpflanzen	159	Schnitzelkessel		238	2023
Betrieb 19	Gemüse	192	Wärmeverbund	100	1'930	2024
Betrieb 20	Gemüse	156	Pelletkessel	100	147	2022
Betrieb 21	Gemüse	80	Wärmeverbund	100	543	2024
Betrieb 22	Gemüse	313	Holzschnitzel	100	1'939	2024
Betrieb 23	Zierpflanzen	199	Holzschnitzel	100	1'785	2025
Betrieb 24	Gemüse	90	Wärmeverbund	100	329	2024
Betrieb 25	Gemüse	100	ARA-Wärmepumpe	80	1'980	2023
Betrieb 26	Zierpflanzen	72	Pelletkessel	100	88	2022
Betrieb 27	Gemüse	180	Wärmeverbund	80	2'009	2024
Betrieb 28	Gemüse	34	ARA-Wärmepumpe	100	50	2023
Betrieb 29	Gemüse	70	Wärmeverbund	100	290	2024
Betrieb 30	Gemüse	92	Wärmeverbund	100	271	2026
Betrieb 31	Zierpflanzen	88	Schnitzelkessel	100	46	2022
Betrieb 32	Gemüse	70	WP oder K51	80	1'023	2023
Betrieb 33	Gemüse	100	L/W-Wärmepumpe	100	471	2023
Betrieb 34	Zierpflanzen	61	Grundwasser-WP		89	2023
Betrieb 35	Gemüse	190	Wärmeverbund	100	1'140	2025
Betrieb 36	Gemüse	46	Wärmeverbund	100	109	2024
Betrieb 37	Beeren	40	Wärmepumpe	80	125	2023
Betrieb 38	Gemüse	61	Wärmeverbund	100	543	2024
Betrieb 39	Gemüse	114	Wärmeverbund	100	530	2024
					21'297	

Romandie und Tessin	Kultur	[kWh/m2]	Lösung	[80%/100%]	CO2 [t/a]	Startjahr
Betrieb 1	Gemüse	45	Wärmeverbund	50	72	2025
Betrieb 2	Gemüse	245	Schnitzelkessel	80	2'205	2025
Betrieb 3	Zierpflanzen	89	Schnitzelkessel	80	320	2023
Betrieb 4	Zierpflanzen	25	Schnitzelkessel	80	45	2025
Betrieb 5	Zierpflanzen	83	Pelletkessel	100	58	2025
Betrieb 6	Zierpflanzen	62	Pelletkessel	80	118	2023
Betrieb 7	Gemüse	178			3'738	2024
Betrieb 8	Zierpflanzen	147	Pelletkessel	100	223	2023
Betrieb 9	Gemüse	80	Wärmeverbund	80	112	2025
Betrieb 10	Zierpflanzen	103	Pelletkessel	80	427	2024
					6'891	

Statistik: Nur Betriebe mit hoher Umsetzungs Wahrscheinlichkeit

Aufteilung, Total 49 Betriebe, davon

- 36 Gemüse (inkl. Stauden und Beeren)
- 13 Zierpflanzen

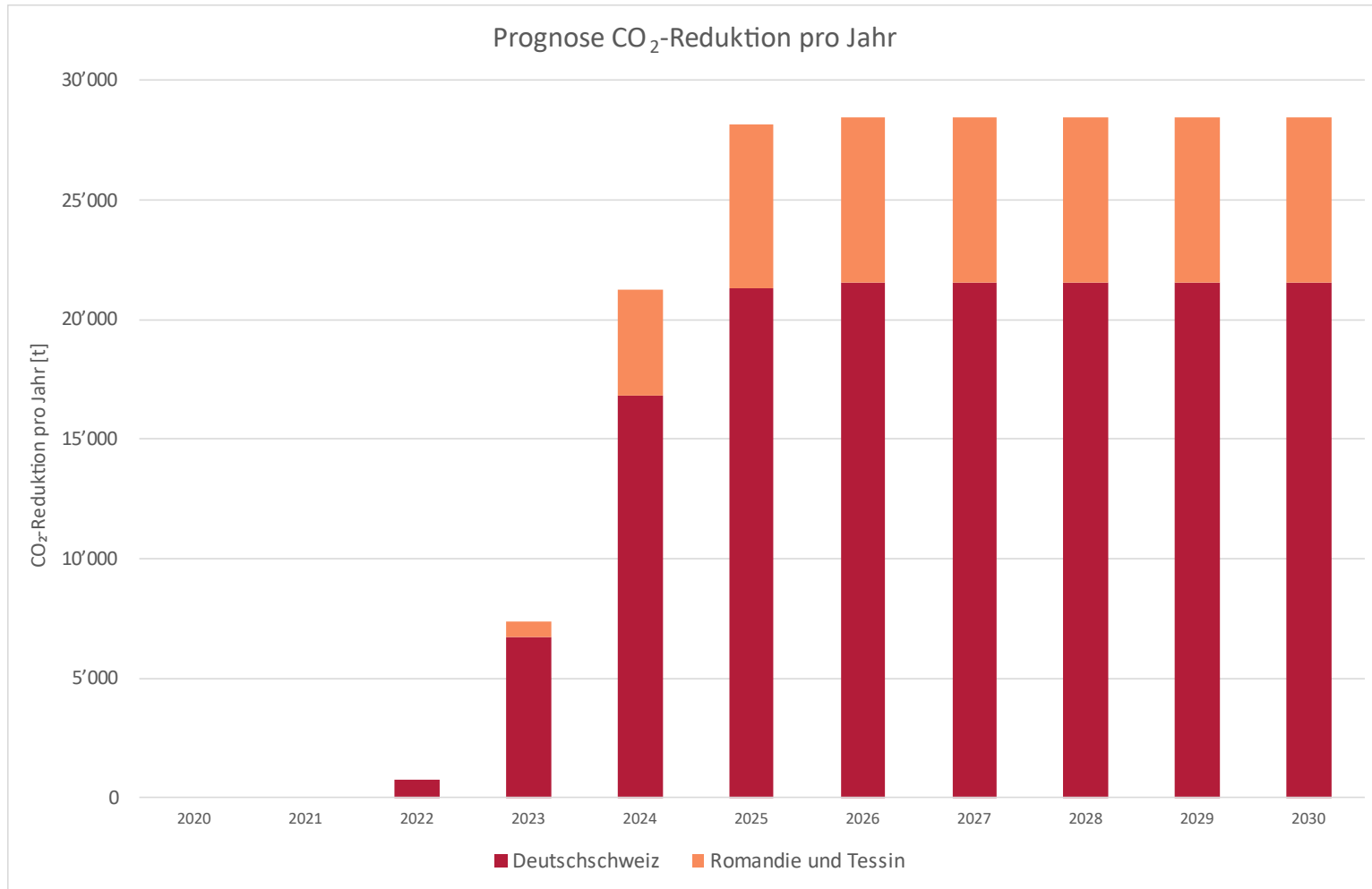
100% Fossilfrei-Konzept wird von 28 Betrieben angestrebt (Rest 80% Abdeckung oder nicht bekannt)

spezifischer Wärmeverbrauch

- Gemüse: von 35 bis 315 kWh/m2
- Zierpflanzen: von 25 bis 200 kWh/m2

Frage: Kennzahl kWh pro kg Tomaten ermitteln?

Aktueller Umsetzungsstand D-CH, F-CH und I-CH (2/2)



Eckwerte August 2022

- Ausgangswert ca. 100'000 t CO₂
- bisher angemeldet 28'500 t CO₂
= 28.5 %

Energiestrategie und Zwischenbilanz

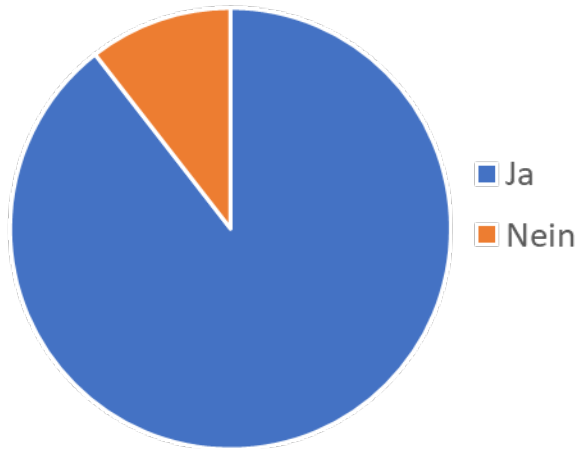
Sorgen der Produzenten

Informationen durch M. Nuic

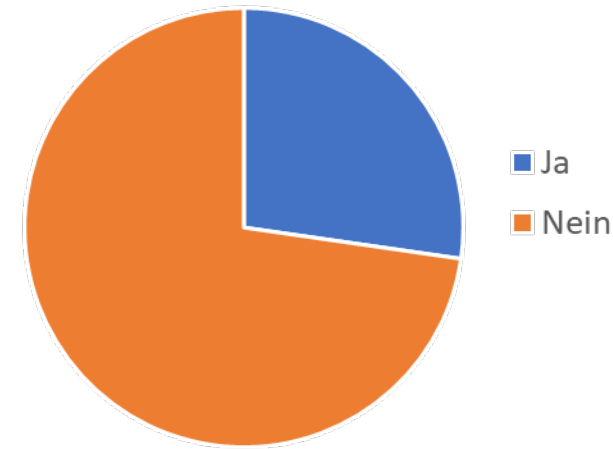
VSGP-Mitgliederumfrage Herbst 2021

- 51 Antworten aus allen Regionen
- 13 bereits mit erneuerbaren Energien, davon 5 zu 80% oder mehr.
- Holzschnitzel am meisten verbreitet.

Schon Gedanken gemacht?



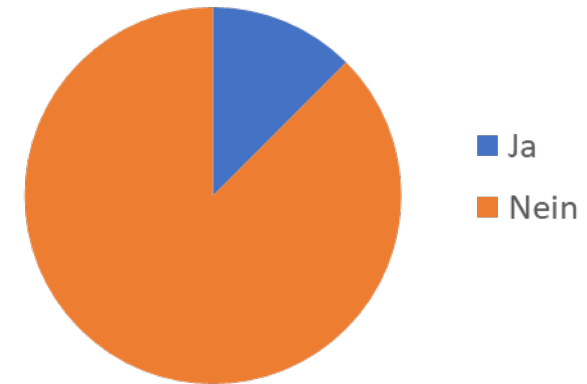
Förderprogramm angemeldet?



Spezifische Fragen zur MGB-Strategie

- 30 Lieferanten, 4 ohne Kenntnis MGB-Energiestrategie
- Alternativen: Holzschnitzel, Wärmepumpen und Wärmeverbünde, 50% noch unklar
- Herausforderung:
 - D-CH: Preiszusicherung, Wirtschaftlichkeit, Spitzenlast, Bewilligungen
 - F/I-CH: fehlende Alternative, Wirtschaftlichkeit, kurze Frist.
Preiszusicherung war die kleinste Sorge
- 50% hatten Kontakt mit Genossenschaft

Zufriedenstellende Antwort erhalten?



Energiestrategie und Zwischenbilanz

CO₂-Gesetz und Gletscherinitiative

Aktuelle politische Prozesse

AKTUELLE POLITISCHE PROZESSE

- CO₂-Gesetz wurde am 13. Juni knapp **abgelehnt**
- bestehendes CO₂-Gesetz wurde von deshalb **bis 2024 verlängert**
- Neues CO₂-Gesetz ab 2025 ist in Vernehmlassung
 - Darin ist vorgesehen, dass sich Unternehmen nur noch von der CO₂-Abgabe befreien können, wenn sie gegenüber dem Bund glaubhaft darlegen können, wie sie bis 2040 fossilfrei Wärme erzeugen können («**Roadmap zur Dekarbonisierung**»)
- Parallel dazu wurde die Gletscherinitiative eingereicht. Sie verlangt, dass die Klimaneutralität der Schweiz bis 2050 erstmals **gesetzlich** verankert wird.
- Der Nationalrat hat einen indirekten Gegenvorschlag dazu im Juni 2022 gutgeheissen, der Ständerat entscheidet im September 2022

Energiestrategie und Zwischenbilanz

Lösungen in der Praxis

Gebrüder Meier AG

ARA-Wärmepumpe



Technische Daten

- Wasser-Wasser-Wärmepumpe 1'200 kW
- Quelle: ARA-Wärmepumpe ca. 95%
Spitzenlast Erdgas/Biogas ca. 5%

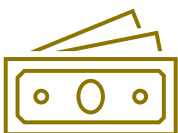
Erfahrungen Stand Sept. 22

- Die Inbetriebnahme dauerte länger aufgrund von Lieferengpässen
- Inbetriebnahme sollte in den kommenden Wochen stattfinden



Investition

- Investition: CHF 1.8 Mio exkl. MwSt
- kumulierter Förderbeitrag: CHF 394'400
- Wärmegestehungspreis: 13.9 Rp/kWh (**ohne** Förd.)
- Wärmegestehungspreis: 11.6 Rp/kWh (**mit** Förd.)



Huber Adrian, Ballwil, Gemüse Holzschnitzelheizung 2 x 120 kW



Technische Daten

- Technisch 2 x 120 kW, Wärmespeicher 80 m³
- 100% Abdeckung
- Quelle: Holzschnitzel aus eigenem Wald

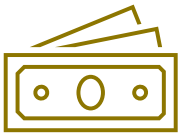
Erfahrungen

- IBN Dez 21, erstes Betriebsjahr problematisch (Staub, Leistungsprobleme) → Lerneffekte:
- E-Schirme erst im April 22 installiert(!)
- Betreiber hat keine Erfahrung bei GH-Heizung
- Kessellieferant hat keine Erfahrung bei GH-Heizung
- Projektleitung durch HLK-Planer anstatt Eigenbau (Thema Schnittstellen)
- Betriebsoptimierungsphase noch nicht abgeschlossen



Investition

- Investition: Fr. 335'000.- inkl. MwSt
- Wärmegestehungspreis: 16.5 Rp/kWh (ohne Förd.)
- Wärmegestehungspreis: 12.9 Rp/kWh (mit Förd.)



Biogemüse Maurer

Anschluss an Wärmeverbund Meinisberg

Technische Daten

- Wärmeversorgung über einen Holzheizungs-Wärmeverbund im Dorf
- Anschlussleistung Biogemüse Maurer = 157 kW
- Wärmespeicher = 20 m³
- Abdeckung gem. ProCalor-Studie = 100% erneuerbar



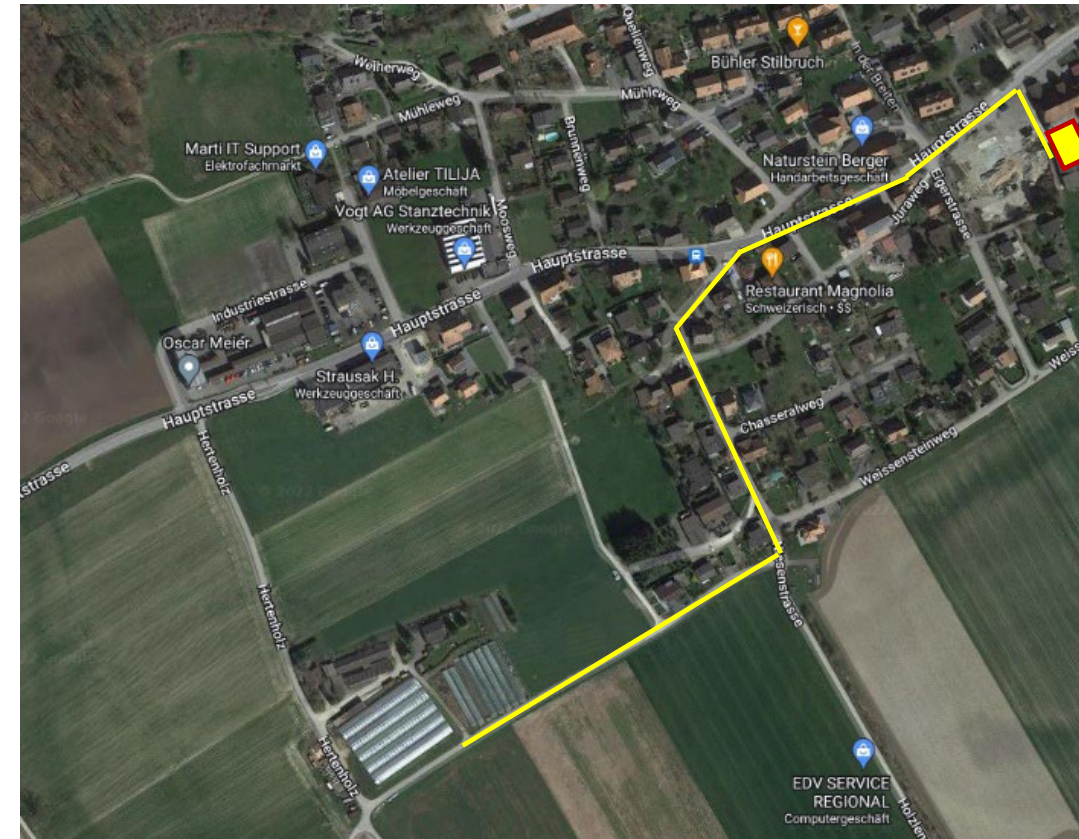
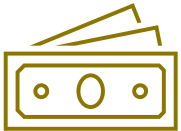
Erfahrungen

- Noch keine, Wärmevertrag ist verhandelt, Stand August 22 ist Leitungsnetz bis Ende Dorf erstellt.



Investition

- Einmaliger Anschlusskostenbeitrag 57'000 CHF
- jährliche Grundgebühr 10'000 CHF
- jährliche Energiekosten 54'000 CHF
- kumulierter Förderbeitrag = CHF 120'000
- Wärmegestehungspreis = 16.2 Rp./kWh (ohne Förd.)
- Wärmegestehungspreis = 12.6 Rp./kWh (mit Förd.)



Hänni Bernhard, Noflen

Pilotprojekt Wärmebox 220 kW



Technische Daten

- Erste Wärmebox 220 kW; Zweite Box für Pelletlager
- 100% Abdeckung
- Quelle: Pellets
- Gewächshaus: Doppelfolientunnel 2'000 m², kein E-Schirm, Sommer Tomaten, Winter Salat
- Wärmeverteilung über Luftschläuche, unterstützt mit 8 Ventilatoren

Erfahrungen

- IBN Juni 21, Betrieb mit Messreihe untersucht
- Ergebnisse:
- gute horizontale und vertikale Wärmeverteilung,
- stabile Temperaturen
- Heizleistung ist auf durchschnittlich 80% begrenzt (Reinigungsphase)



Bildquelle: DM Energieberatung AG



Bildquelle: Heitzmann AG

Agrico Genossenschaft

Luft-/Wasser-Wärmepumpe



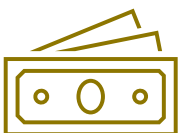
Technische Daten

- Wärmepumpe mit 240 kW Wärmeleistung
- Gaskessel Aboleistung v. 580 auf 350 kW reduziert
- Ca. 85% Abdeckung
- Quelle: Aussenluft und Abwärme aus den Kühlräumen



Erfahrungen

- Umsetzung 2020/2021, hatten Glück, Entscheidung frühzeitig getroffen
- Zusammen mit der zusätzlichen Verrohrung (Vegetationsheizung) für die Wärmeabgabe in den Gewächshäusern, dem neuen Energieschirm und der PVA entspricht das GH dem, was wir angestrebt haben



Investition

- Investition: ca. Fr. 600'000.- exkl. MwSt.
- Wärmegestehungspreis = ca. 12.3 Rp./kWh (**ohne** Förd.)
- Wärmegestehungspreis = ca. 10.5 Rp./kWh (**mit** Förd.)



Energiestrategie und Zwischenbilanz

Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit – Sensitivität Energiepreise

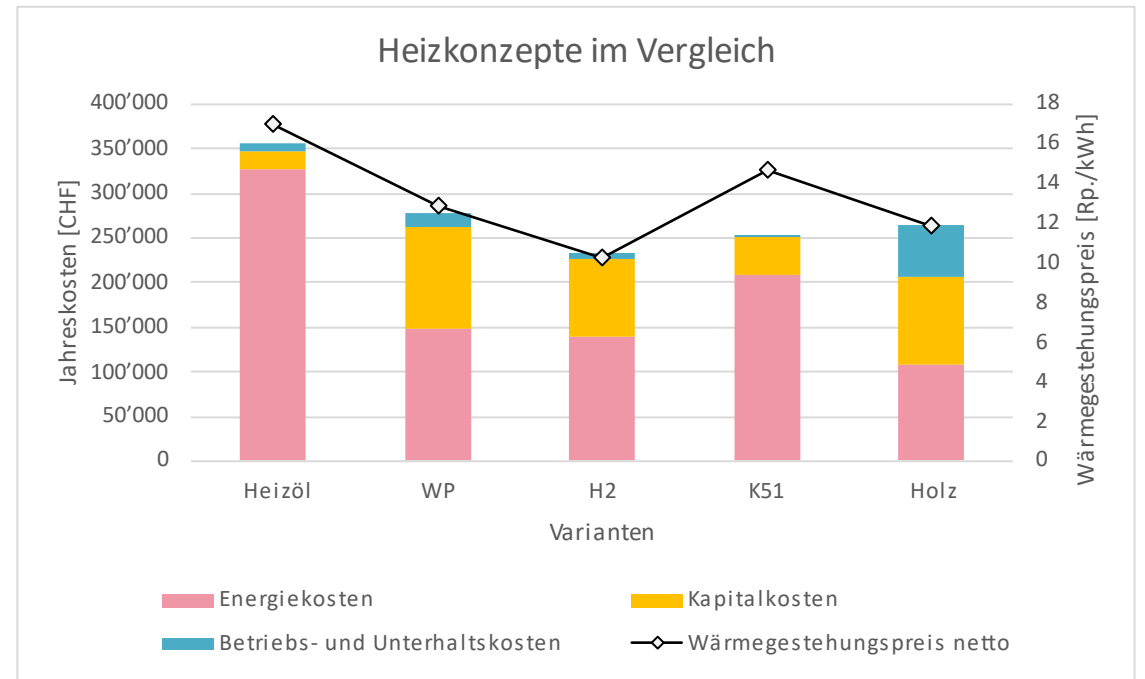
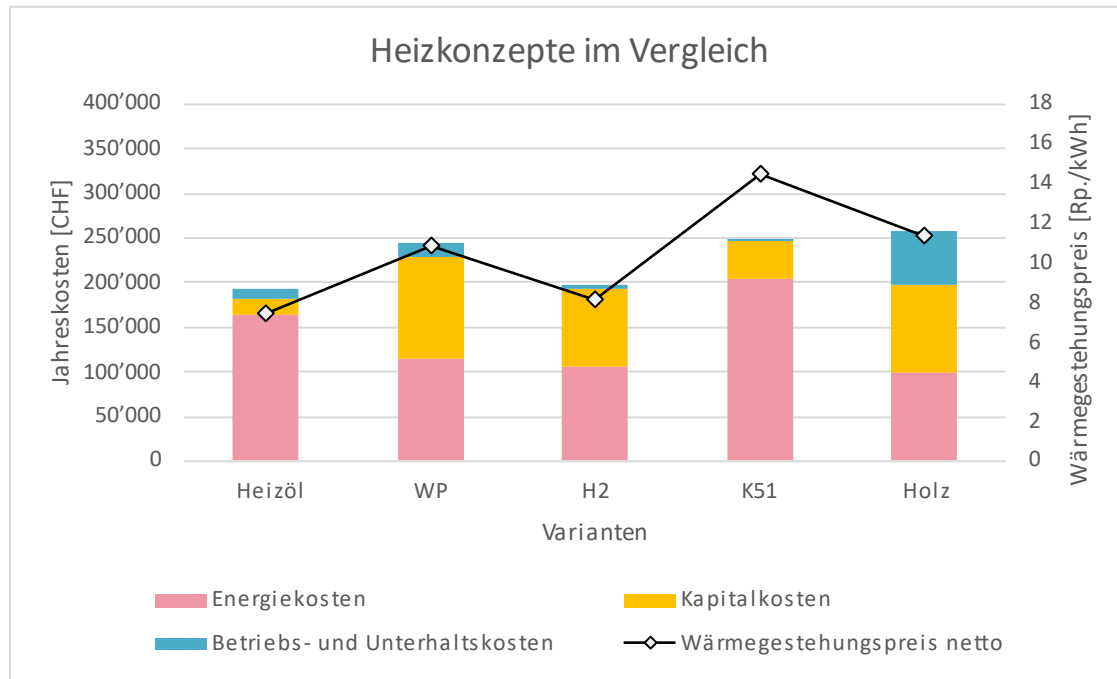
Energiepreise bis Mitte 2021

Energiepreise zukünftig?!

Veränderung Energiepreise: Heizöl +100%, Strom +30%

Kosten Heizöl Menge (inkl. CO ₂ -Abgabe)	8.00 Rp./kWh
Kosten Strom Wärmepumpe	17.50 Rp./kWh

Kosten Heizöl Menge (inkl. CO ₂ -Abgabe)	16.00 Rp./kWh
Kosten Strom Wärmepumpe	22.75 Rp./kWh



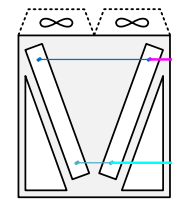
Energiestrategie und Zwischenbilanz

Kombination Wärmeerzeugung mit Photovoltaik (PV)

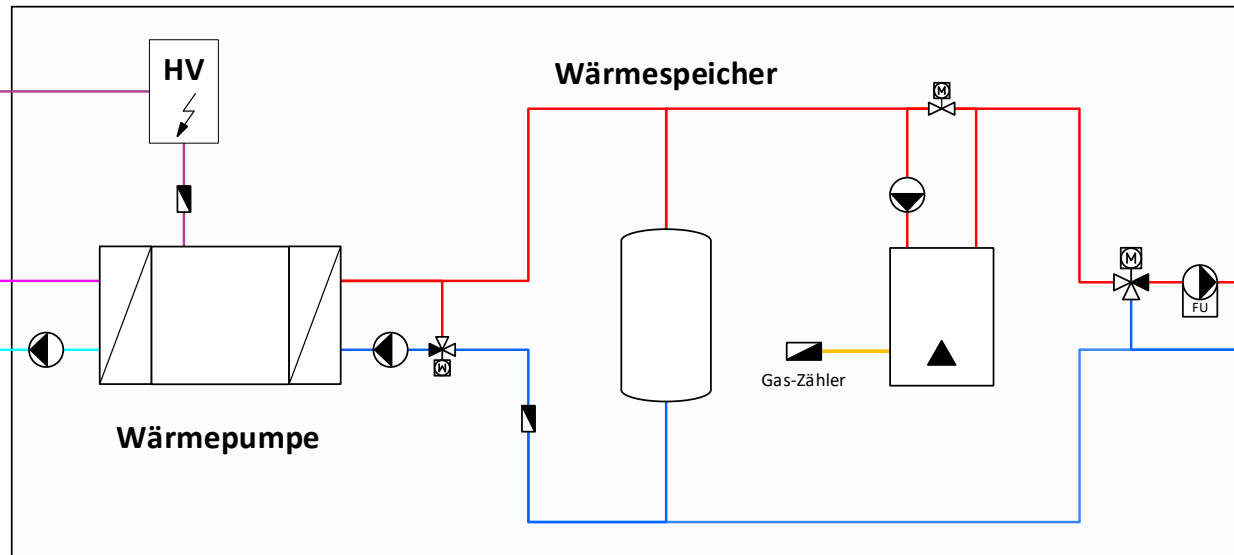
Beispielschema



Photovoltaikanlage



Luftkühler



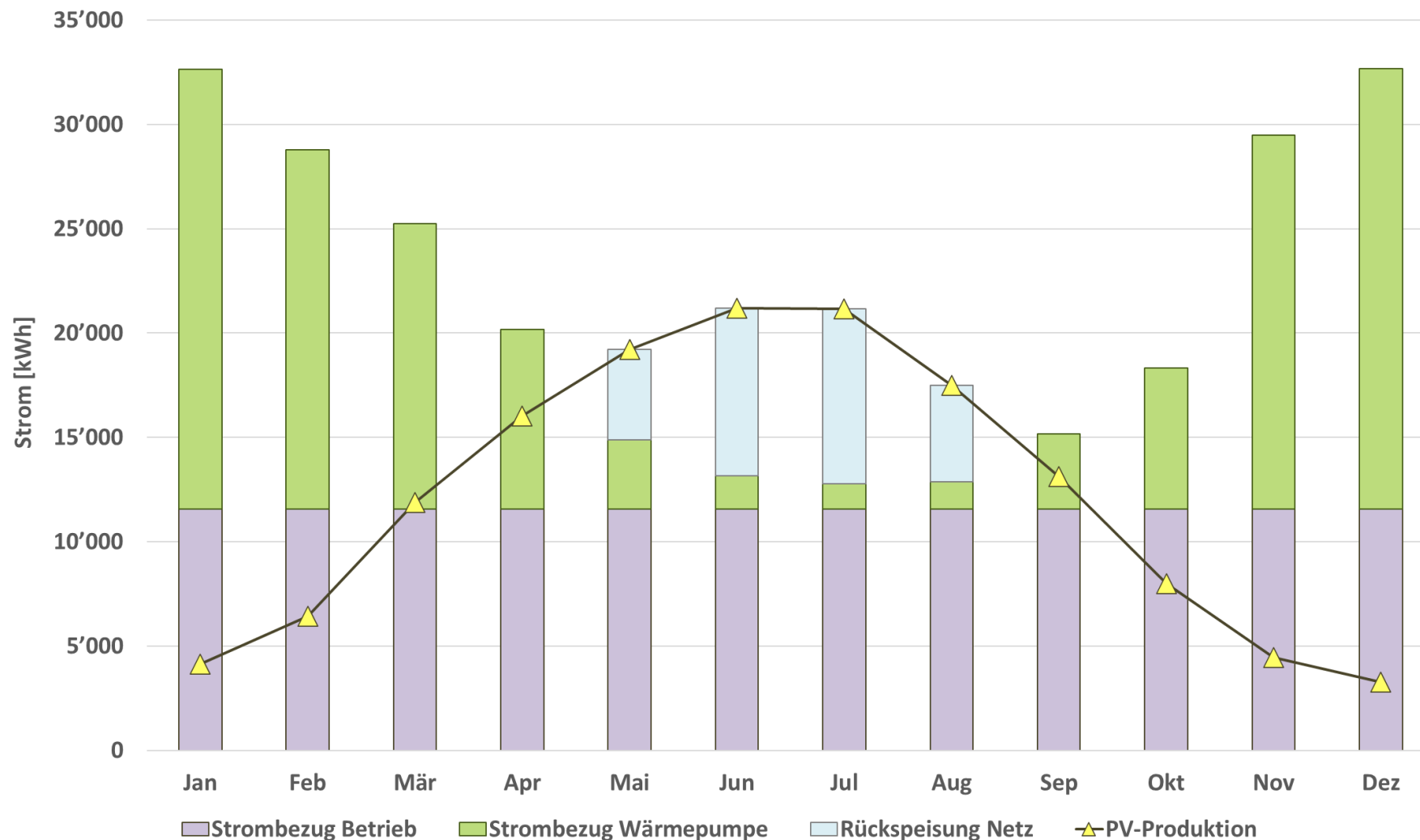
Heizzentrale



Gewächshäuser

Beispiel-Stromprofil (Monatsbasis)

Ertrag PV-Anlage	146 MWh
Leistung PV-Anlage	150 kWp
Leistung Wärmepumpe	150 kW
Wärme durch WP	350 MWh
Strombedarf WP (COP = 3)	117 MWh



Vorgesehene Pilotprojekte

Mögliche Pilotprojekte WP und PV, mögliche Finanzierung durch BFE

- Interessierter Betrieb 1, Luft-/Wasser-Wärmepumpe
- Interessierter Betrieb 2, Grundwasser-Wärmepumpe
- Interessierter Betrieb 3, Grundwasser-Wärmepumpe
- Antrag durch DM Energieberatung AG eingereicht: April 2022
- Antwort BFE: mündliche Zusage erteilt, schriftliche Bestätigung ist pendent

Vorgesehene Pilotprojekte

Mögliche Pilotprojekte K51 und PV, mögliche Finanzierung durch K51

- Interessierter Betrieb Nr. 1, K51 Heating Container, Regenwasserbecken, PV-Anlage
- Interessierter Betrieb Nr. 2, K51 Heating Container, Regenwasserbecken, PV-Anlage

Energiestrategie und Zwischenbilanz

K51 - Rechnerabwärme

Energiestrategie und Zwischenbilanz

Energiemangellage

Die Massnahmen im Fall einer Strom-Mangellage im Überblick

Oberstes Ziel muss es sein, gemeinsam Netzabschaltungen zu verhindern



1. **Sparappelle (Aufruf zum Sparen)**
Entscheidung: Delegierter der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)
Betroffen: alle Verbraucher

Verbrauchslenkung:

2. **Einschränkung oder Verbote nicht zwingend benötigter Geräte und Anlagen**
Entscheidung: Bundesrat
Betroffen: z.B. Verbot für Betrieb von Saunen, Leuchtreklamen

bei anhaltender Mangellage zusätzlich

3. **Kontingentierung**
Entscheidung: Bundesrat
Vollzug: OSTRAL*
Betroffen: Grossverbraucher

4. **Netzabschaltungen für einige Stunden**
ultima ratio
Entscheidung: Bundesrat, Vollzug: OSTRAL*
Betroffen: alle Verbraucher

Angebotslenkung:

Zentrale Steuerung der Kraftwerke
Entscheidung: Bundesrat
Vollzug: OSTRAL*

Ausfuhrbeschränkungen
Entscheidung: Bundesrat
Vollzug: OSTRAL*

*Organisation für Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen, gebildet durch den Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE). OSTRAL wird beim Eintreten einer Strommangellage auf Anweisung der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL) aktiv.

Quelle: Faktenblatt BWL

Die Massnahmen im Fall einer Gas-Mangellage im Überblick

Wenn das Gas knapp wird

Die vier Stufen an Massnahmen bei einer Gas-Mangellage



1.



Sparappelle (Aufruf zum Sparen)

Entscheidung: Delegierter der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)
Betroffen: alle Verbraucher, z.B. Beschränkung der Heiztemperatur

2.



Umschaltung Zweistoffanlagen von Gas auf Öl

Entscheidung: Vorsteher WBF
Betroffen: Unternehmen mit Zweistoffanlagen

3.



Einschränkungen für gewisse Anwendungen

Entscheidung: Bundesrat
Betroffen: z.B. verbindliche Beschränkung der Heiztemperatur in öffentlichen Gebäuden oder in Büros

4.



Kontingentierung

Entscheidung: Bundesrat
Vollzug: KIO (Kriseninterventionsorganisation)*
Betroffen: nicht-geschützte Verbraucher

bei anhaltender
Mangellage
zusätzlich

Quelle: Faktenblatt BWL



Jardinsuisse

*Organisation für Gasversorgung in ausserordentlichen Lagen, gebildet durch den Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG)

Pflicht der Unternehmen

- Für den Fall einer langandauernden Energiemangellage sind **Massnahmen vorzubereiten**, welche die Steuerung der Energieproduktion und die Reduktion des Energieverbrauchs betreffen.
- Konkret heisst das nachfrageseitig, dass die Verbraucher vom Bund aufgefordert werden können, **über einen definierten Zeitraum eine vereinbarte Menge elektrischer und thermischer Energie einzusparen**.
- Wie diese Einsparung erfolgt, bleibt jedem Unternehmen selbst überlassen. Wichtig ist, dass sich **die Unternehmen vorgängig über diese Situation Gedanken machen**, um in einer allfälligen Energiemangellage vorbereitet zu sein und schnell reagieren zu können.
- Die **Rechtsgrundlage** und der Begriff Mangel stammt aus der Bundesverfassung (Art. 102). Sie ermächtigt den Bundesrat in einer ausserordentlichen Mangellage, eine Bewirtschaftungsverordnung (BVO) zu erstellen und anzuwenden.

Tipps und Ideen für Gewächshausbetriebe

(1/3)

Allgemein

- **Notfallplan mit Szenarien erstellen**
- Wo verfügbar und möglich, **Brennstofflager (Heizöl, Holzsnitzel, Pellets) vorsorglich auf hohem Füllstand halten**
- Kann ich **Kontingente mittels Pooling einhalten** - mit wem könnte ich poolen?
→ www.mangellage.ch

Technische Massnahmen

- **Betriebsoptimierende**, nicht investive Massnahmen an der Gebäudetechnik durchführen → ESA-Tool mit Massnahmenvorschlägen und Energieleitfaden
<https://www.jardinsuisse.ch/de/umwelt/umweltschutz/energie/>

Tipps und Ideen für Gewächshausbetriebe

(2/3)

- Wenn und wo möglich **auf Heizöl umstellen*** und mit Gaslieferanten verhandeln (monatliche Anschlusskosten senken/eliminieren).
- **Flüssiggas** (z.B. Propan) als Alternative prüfen
- dieselbetriebene **Notstromaggregate** zur Stromerzeugung
 - könnte eine Stromabschaltung von 2 – 4 h überbrücken
 - Brennstoffvorrat ist normalerweise beschränkt auf einige h
 - welche Verbraucher sind angeschlossen (Notbetrieb)?
 - beschränkte Einsatzdauer von 50h aufheben
- **mobile Heizzentralen** mittels Heizöl oder Holzpellets? Ok, aber:
 - hilft nicht bei Stromausfall
 - ist nur eine temporäre (und teure) Lösung

* Für Unternehmen mit einer Verminderungsverpflichtung soll sich eine Umstellung nicht negativ auswirken, der Bundesrat wird sich dazu demnächst verlauten

Tipps und Ideen für Gewächshausbetriebe

(3/3)

Kulturführung

- **Verzögerung des Kulturbeginns** (und/oder vorgezogenes Kulturende)
- **Neue Produkte mit weniger Wärmebedarf** (extensive Kulturen)
- Einzelne Häuser/Abteilungen vorzeitig oder generell auf **«frostfrei»** umstellen
- Denken Sie auch an weitere energierelevante Prozesse (**dämpfen, kühlen, trockenheizen, beleuchten**)
- Vorsorglich überlegen, ab wann die Produktion gänzlich eingestellt werden müsste?

Link-Sammlung:

Übersicht:

- FAQ: Energieversorgung: [Link](#)

Lagebeurteilung:

- Versorgungslage: [Link](#) (siehe jeweils den aktuellen pdf-Bericht als Download)

Eskalationsstufen:

- Faktenblatt Elektrizität: [Link](#)
- Faktenblatt Erdgas: [Link](#)

Vorbereitungsmassnahmen Elektrizität:

- Ostral: [Link](#)
- Wirtschaft: [Link](#)
- Privatpersonen: [Link](#)
- Energetische Betriebsoptimierung: [Link](#)

Vorbereitungsmassnahmen Erdgas:

- Erdgas: [Link](#)
- Kriseninterventionsorganisation für die Gasversorgung KIO: [Link](#)
- Zweistoffanlagen: [Link](#)
- Bewirtschaftung Erdgas Einstoffanlagen: [Link](#)