

1310-46

Erneuerbare Gase – Wärme und Winterstrom!

7. Bionergieforum vom 3. April 2019 in Bern
Hans-Christian Angele, Leiter Politik VSG

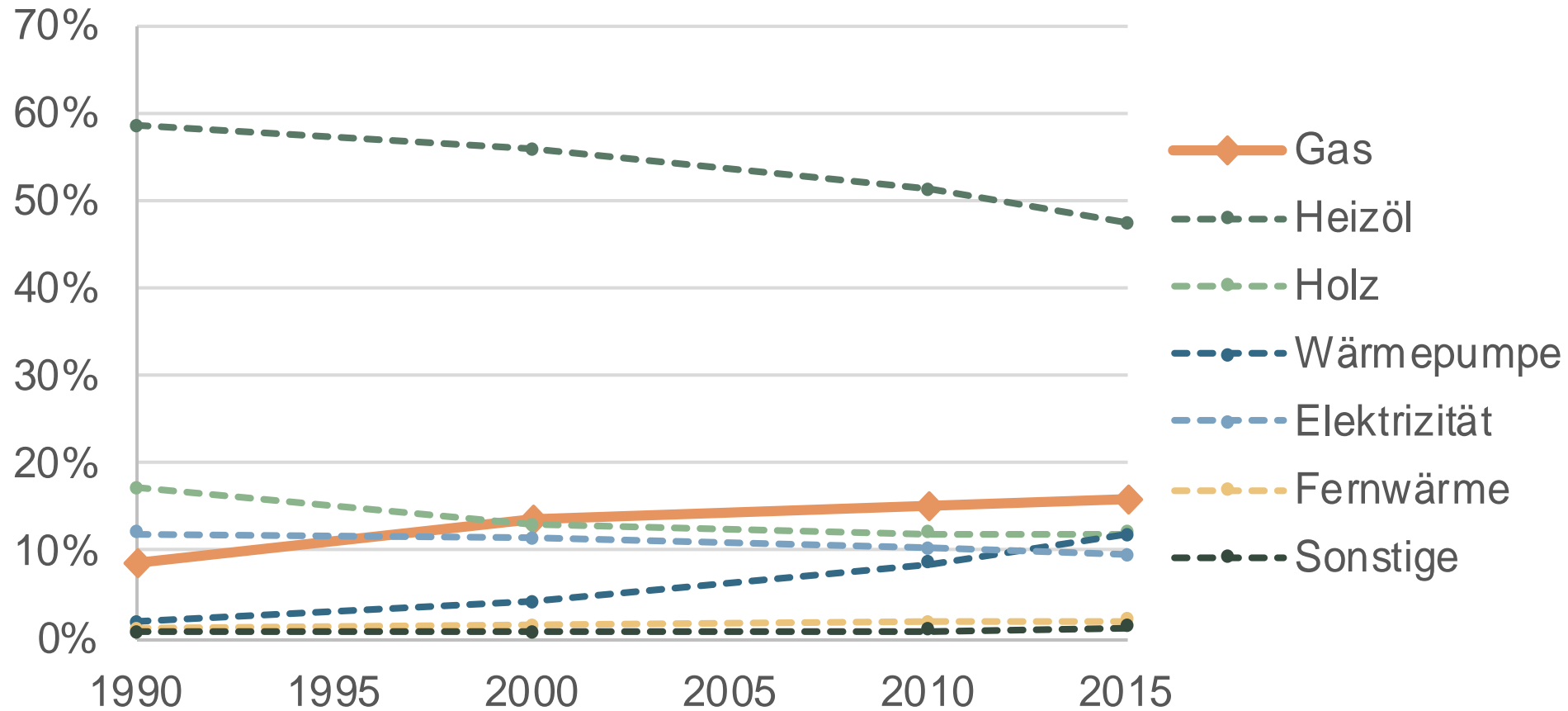
Die Themen

- 1. Wärmeversorgung, Gasnetz, erneuerbare Gase**
- 2. Energiewende: die zentralen Herausforderungen**
- 3. Mit Gas heizen**
- 4. Wärme und Winterstrom kombinieren**
- 5. Schlussfolgerungen**



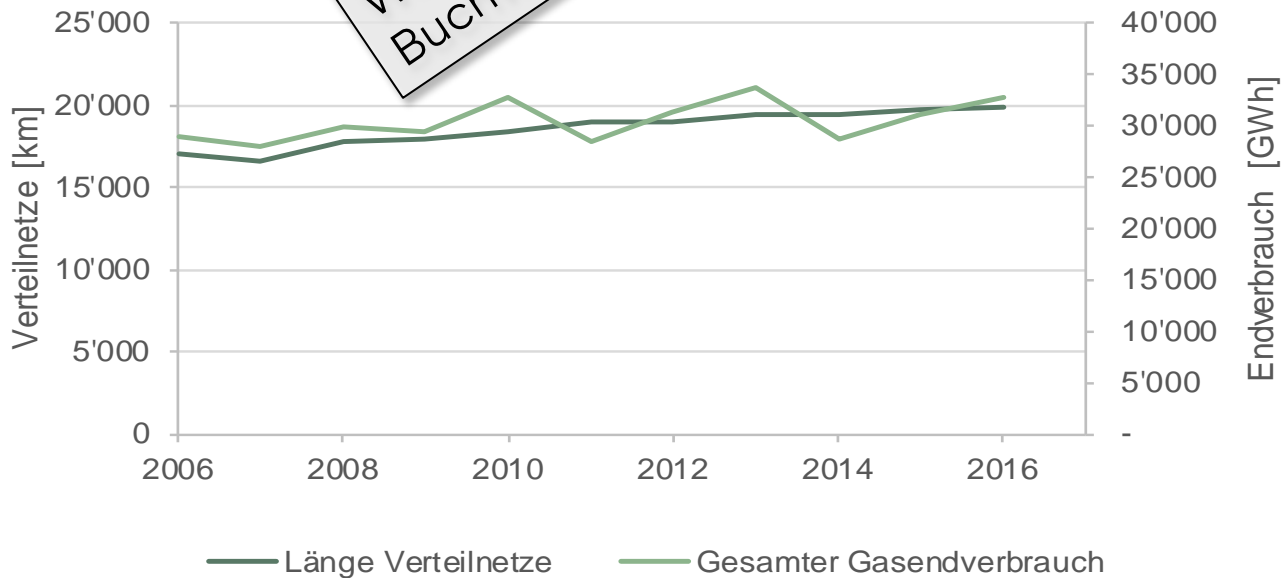
Wärmeversorgung, Gasnetz, erneuerbare Gase

Die Wärmeversorgung der Schweiz



Das Gasnetz der Schweiz

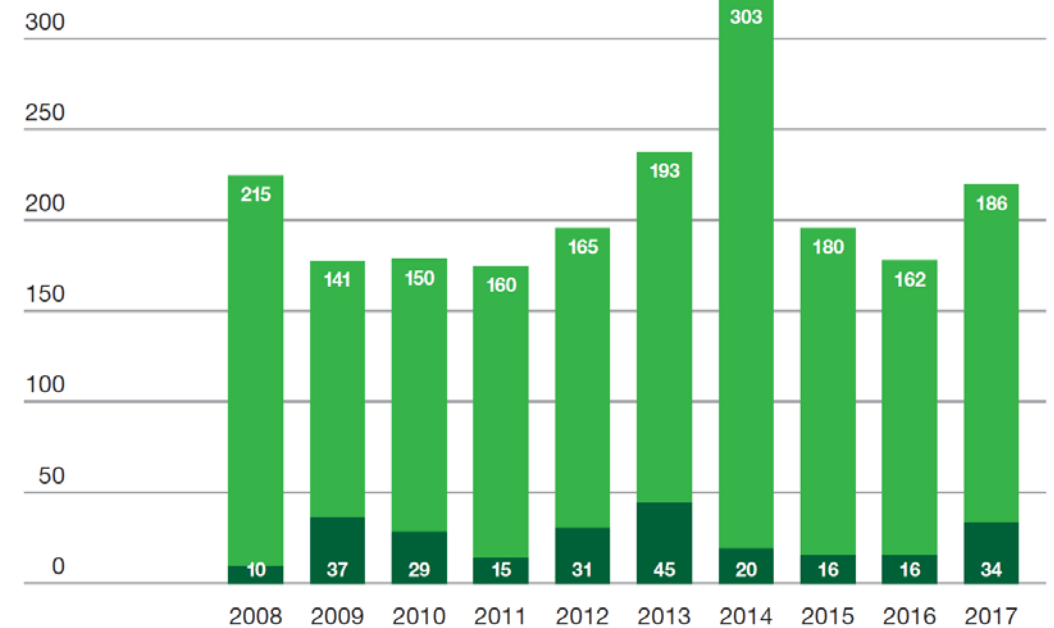
20'000 km
WBW: Ca. 20' Mia.CHF
Buchwert: ca. 5. Mia CHF



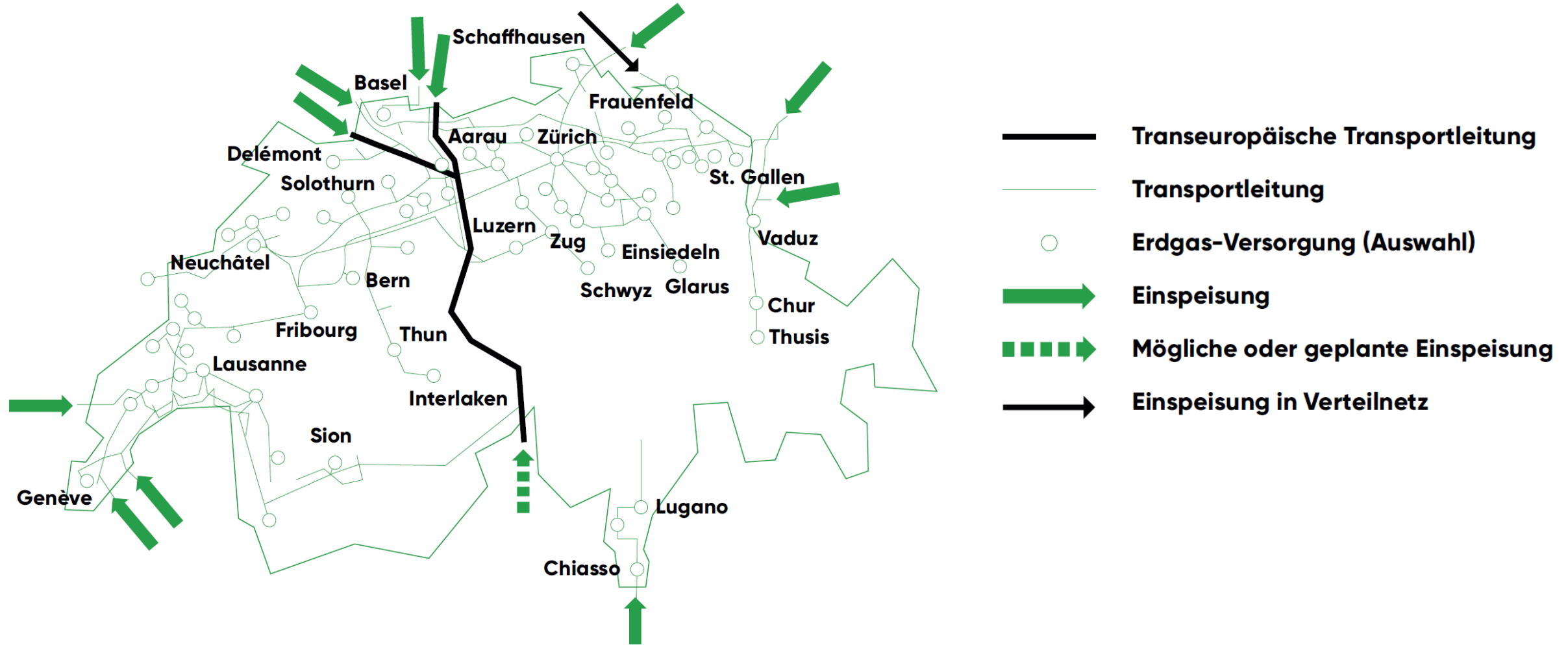
Investitionen der schweizerischen Erdgas-Wirtschaft

■ Verteilnetz und Speichieranlagen ■ Transportnetz

in Mio. CHF

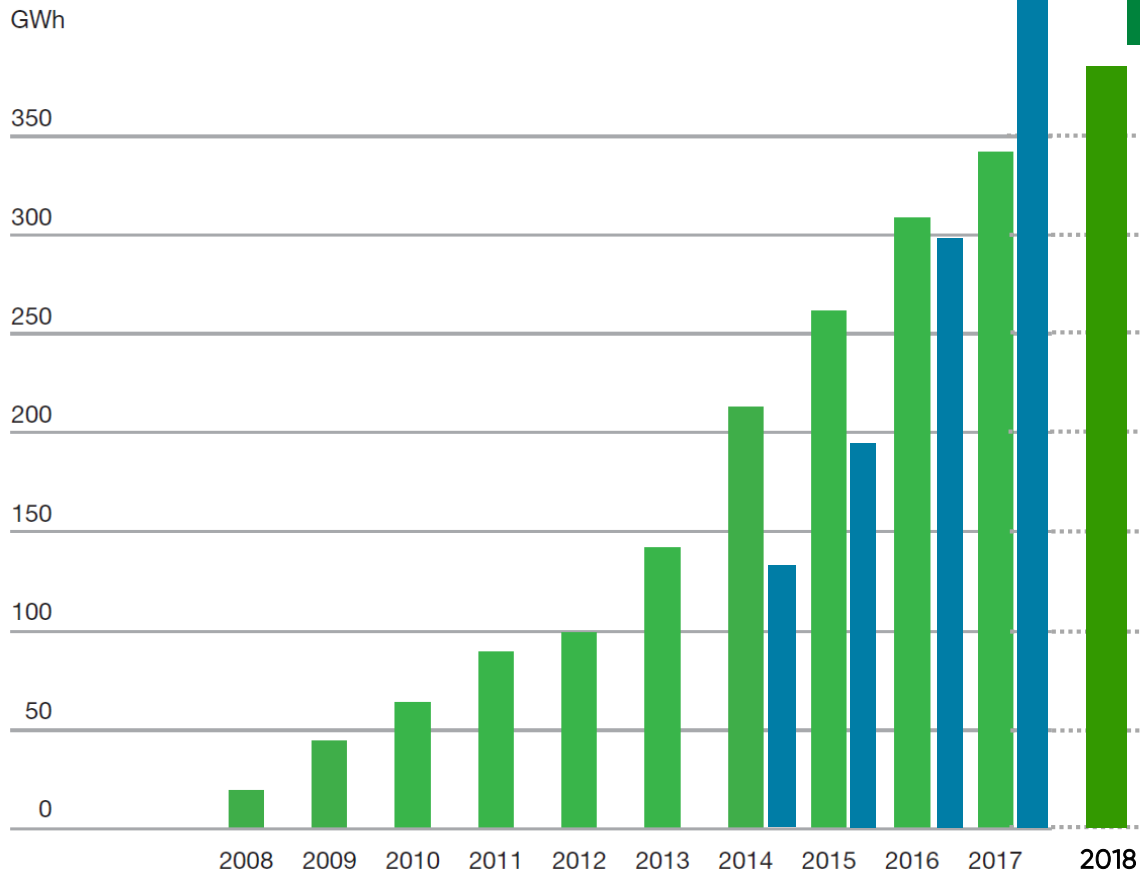


Das Gasnetz der Schweiz



Erneuerbare Gase: Produktion und Import

Eingespeistes Biogas aus Schweizer Produktion + Importe



+ 2 Anlagen
ARA Langmatt (Lenzburg)
ARA Colombier

- | | | | |
|------------------|------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 Emmenbrücke LU | 11 Volketswil ZH | 21 Martigny VS | 31 Niederuzwil SG |
| 2 Pratteln BL | 12 Münchwilen TG | 22 Vétroz VS | 32 Uetendorf BE |
| 3 Romanshorn TG | 13 Fribourg FR | 23 Zuchwil SO, ARA | 33 Zuchwil SO, Hybridwerk |
| 4 Widnau SG | 14 Cossonay VD | 24 Buchs SG | 34 Colombier NE |
| 5 Bern BE | 15 Zürich ZH | 25 Reinach AG | 35 Lenzburg AG |
| 6 Inwil LU | 16 Genève GE | 26 Wetzikon ZH | 36 Grenchen SO (im Bau) |
| 7 Meilen ZH | 17 Aarberg BE | 27 Windisch AG | |
| 8 Lavigny VD | 18 Schaan FL | 28 Turgi AG | |
| 9 Utzenstorf BE | 19 Frauenfeld TG | 29 Möriken-Wildegg AG | |
| 10 Roche VD | 20 Winterthur ZH | 30 Niedergösgen SO | |



Die zentralen Herausforderungen

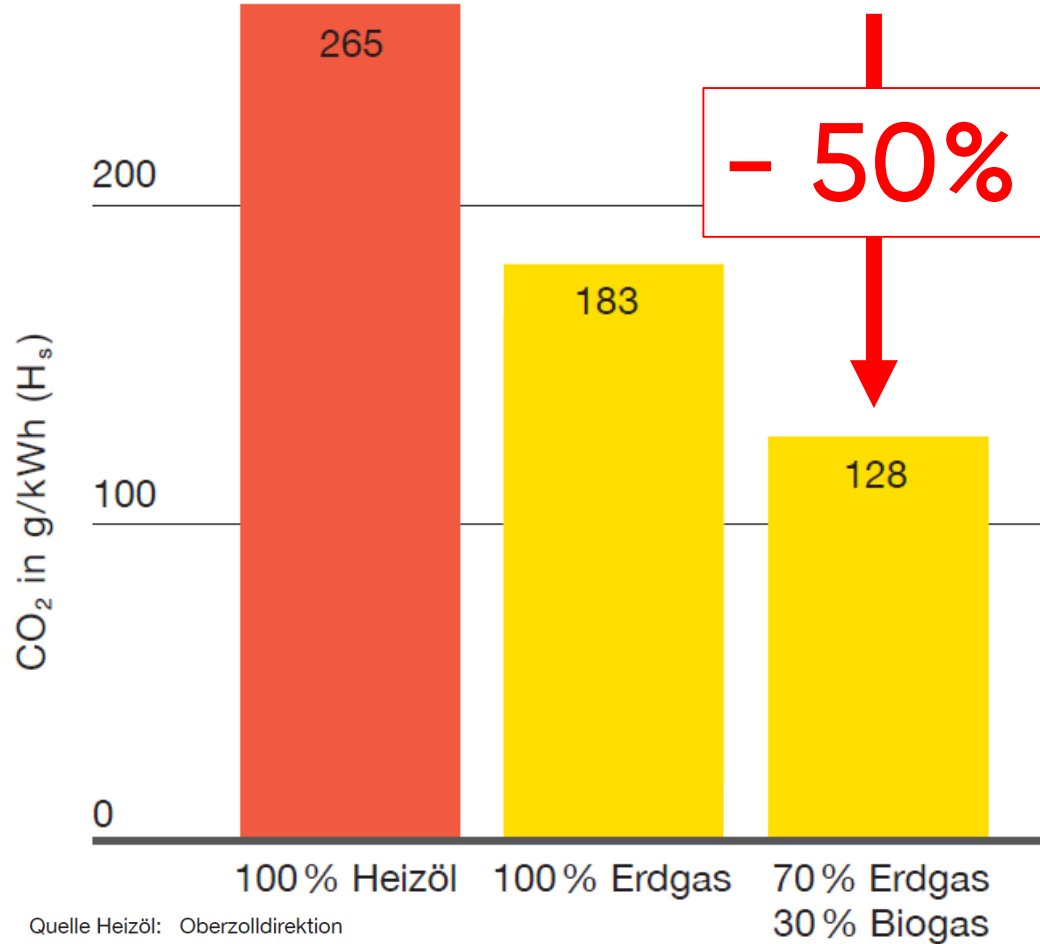
Die zentralen Herausforderungen

- Dekarbonisierung
- Elektrifizierung:
Überproduktion im Sommer
und Mangel im Winter
- Versorgungssicherheit
Strom



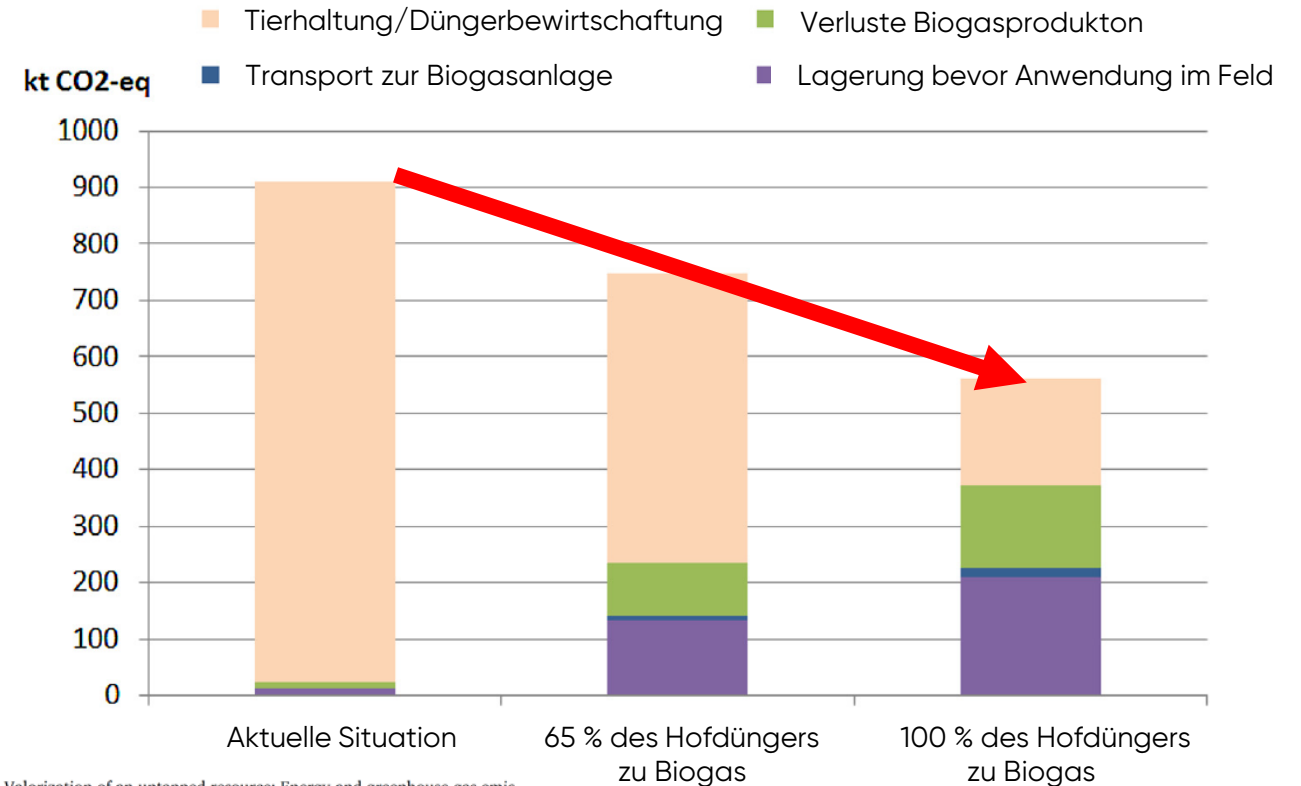
Decarbonisierung

Gasmix



Quelle Heizöl: Oberzolldirektion
Quelle Erdgas: SVGW G10001/2017

Landwirtschaft

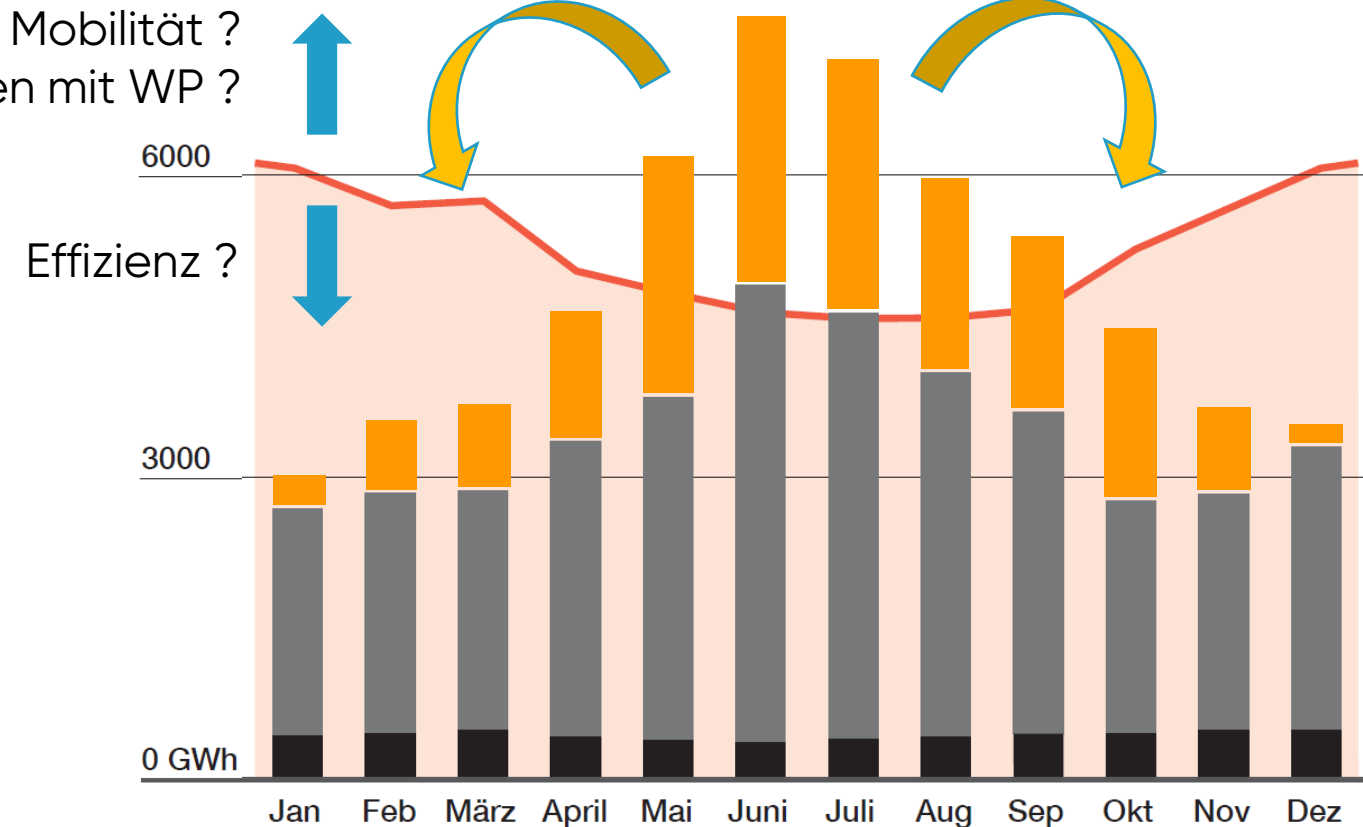


Valorization of an untapped resource: Energy and greenhouse gas emission benefits of converting manure to biogas through anaerobic digestion
Vanessa Burg¹, Gillianne Bowman², Michael Haubensak³, Urs Baier⁴, Oliver Thees⁵



Elektrifizierung benötigt Speichermöglichkeiten

Mobilität ?
Heizungen mit WP ?



Erzeugung total: 61 616 GWh/a
 Verbrauch total: 62 617 GWh/a
 Kernenergie: 20 235 GWh Wasserkraft: 36 326 GWh Übrige: 5055 GWh

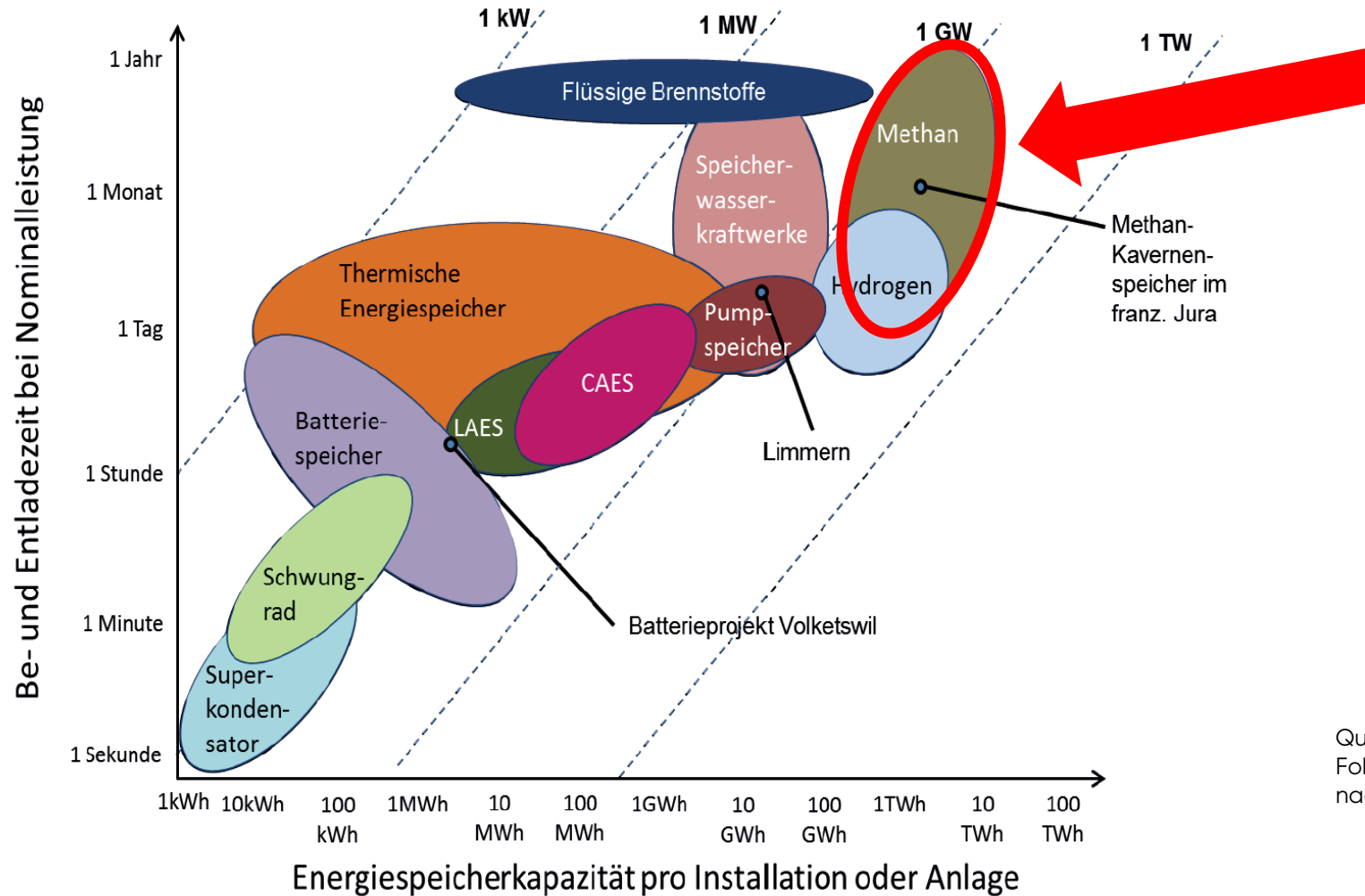
Sommer: + 7,5 TWh
Winter: - 10 TWh

Quellen:
Urs Elber, EMPA:
Eine optimale Wärmeversorgung
Wärmetagung 2018, 24. Okt. 2018

Stromerzeugung/-verbrauch in der Schweiz 2016
Angaben in GWh | Quelle: BFE

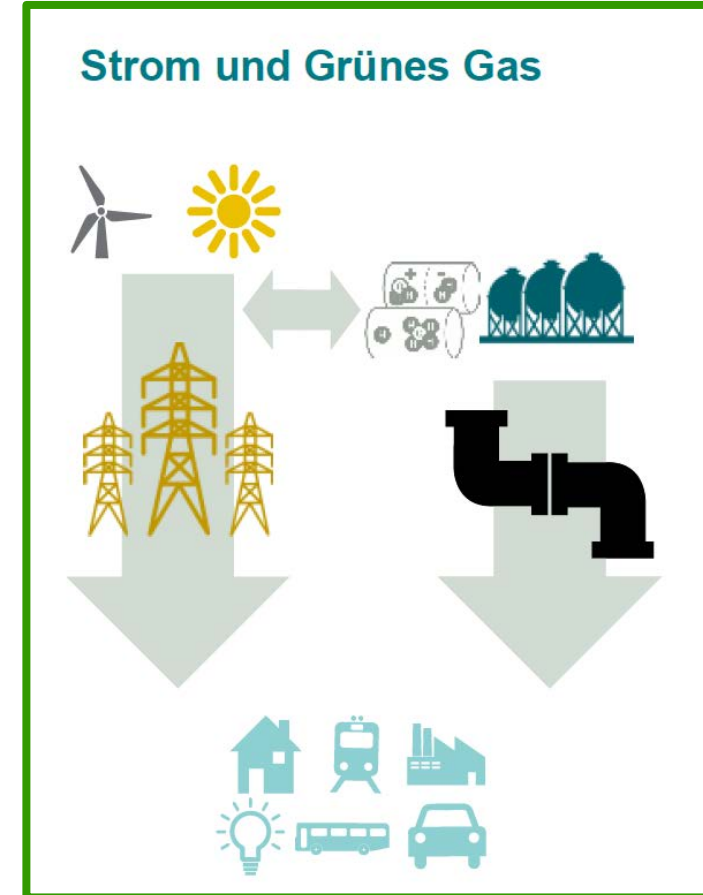
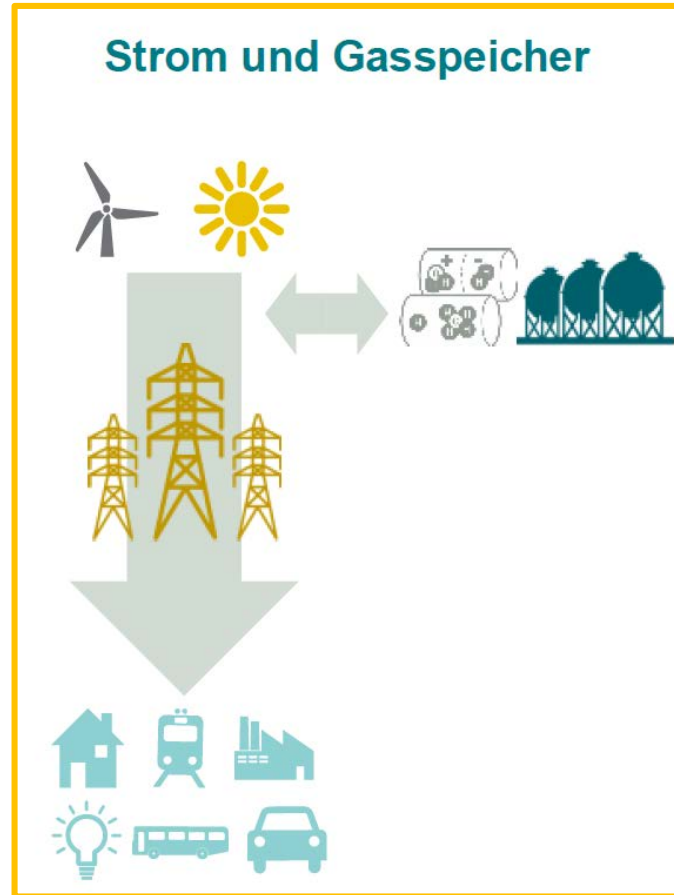
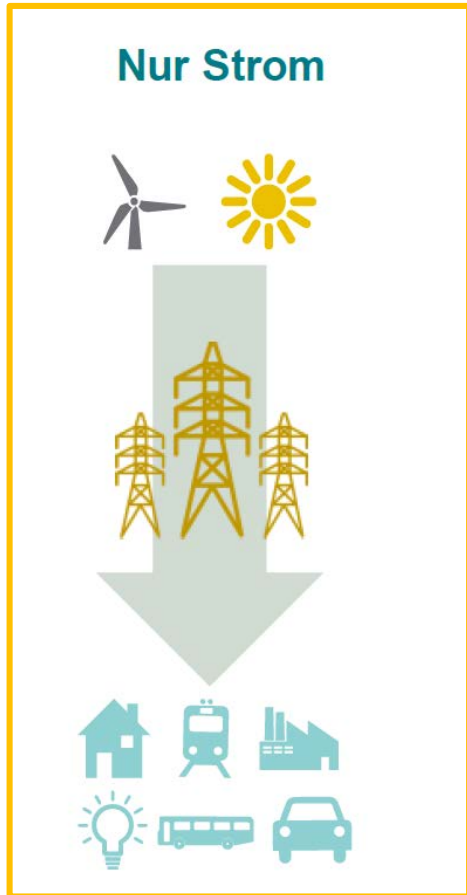


Stromspeicherung



Quelle: Forum Energiespeicher Schweiz (2018):
Fokusstudie "Saisonale Flexibilisierung einer nachhaltigen Energieversorgung der Schweiz"

Auch in Zukunft braucht es ein Gasnetz!

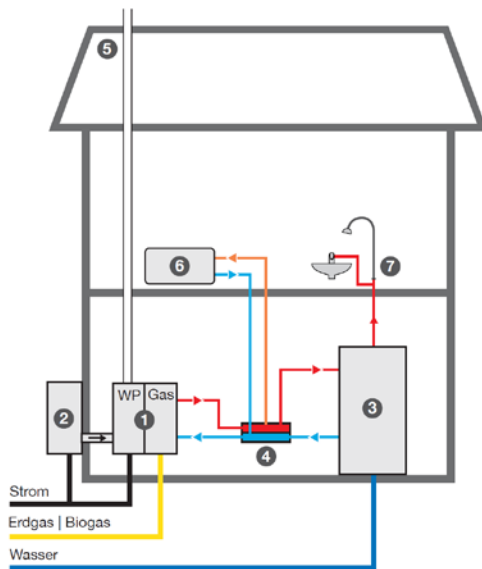




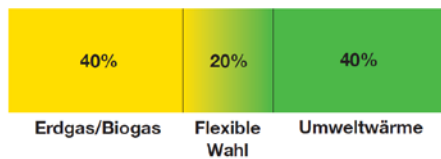
Mit Gas heizen!

Mit Gas heizen

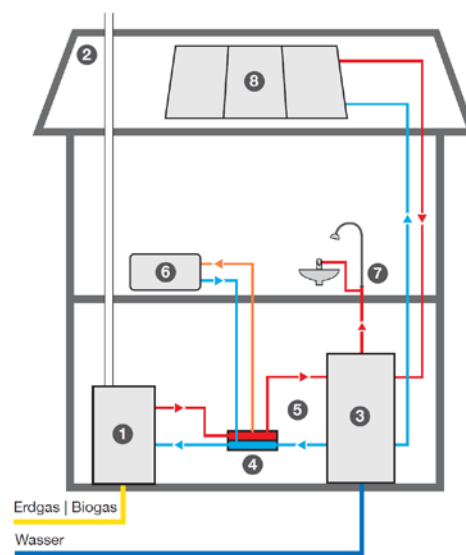
Hybridheizung



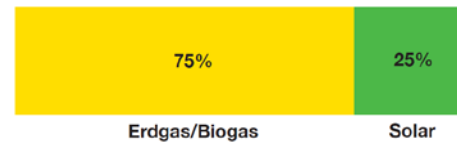
- 1 Hybridheizung Innenmodul
- 2 Hybridheizung Aussenmodul
- 3 Speicher
- 4 Wärmeverteilung
- 5 Luft-/Abgassystem
- 6 Wärmeabgabe
- 7 Warmwasser



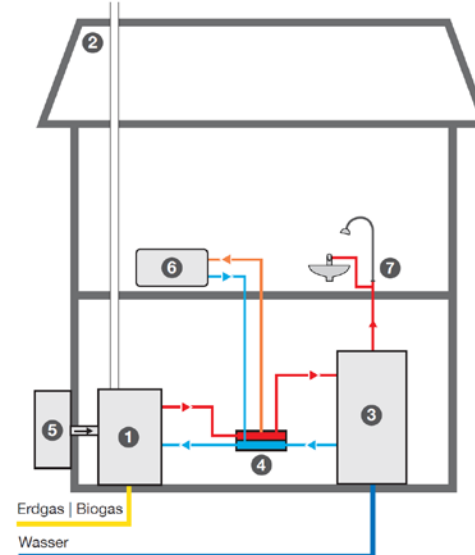
Gas und Solar



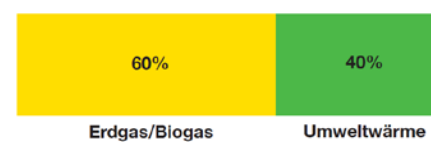
- 1 Gas-Brennwertheizung
- 2 Luft-/Abgas-System
- 3 Speicher
- 4 Wärmeverteilung
- 5 Wärmeunterstützung
- 6 Wärmeabgabe
- 7 Warmwasser
- 8 Solarkollektoren



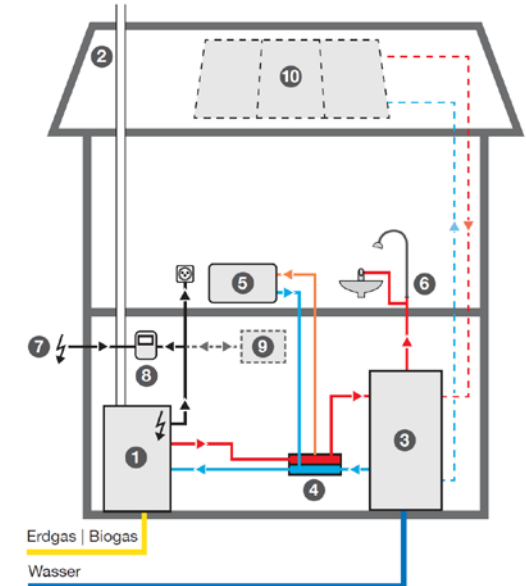
Gaswärmepumpe



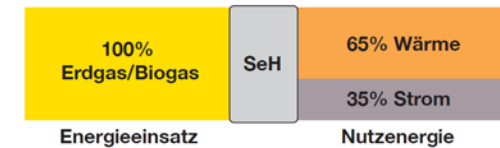
- 1 Gas-Wärmepumpe
- 2 Luft-/Abgas-System
- 3 Speicher
- 4 Wärmeverteilung
- 5 Umweltwärme
- 6 Wärmeabgabe
- 7 Warmwasser

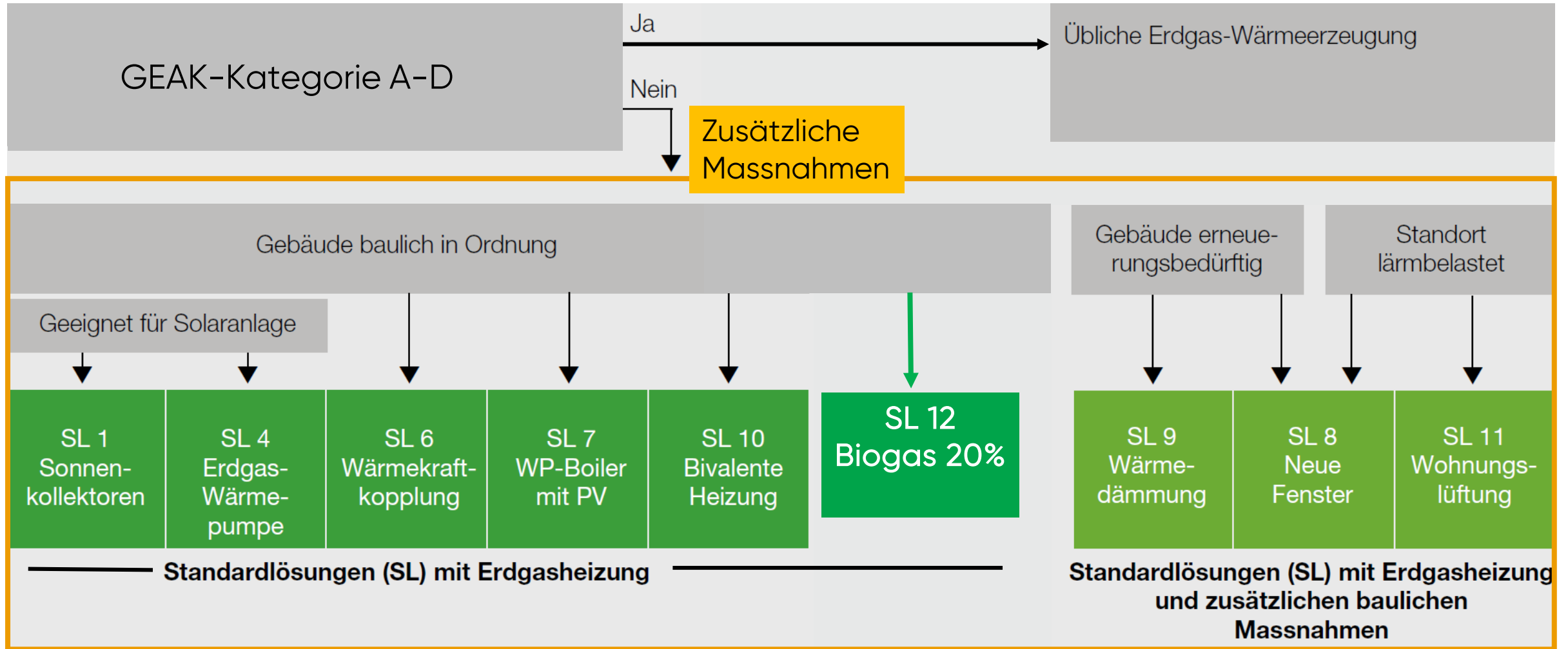


Gas-BHKW



- 1 Wärme-Kraft-Kopplung
- 2 Luft/Abgas-System
- 3 Speicher
- 4 Wärmeverteilung
- 5 Wärmeabgabe
- 6 Warmwasser
- 7 Öffentliches Stromnetz
- 8 Stromzähler
- 9 Batteriespeicher (Option)
- 10 Solarkollektoren (Option)





Ziel: CO_{2,eq}-Emissionen optimieren

Verbrauchermix CH: 102 g CO₂/kWh_{th}
 Produktionsmix CH: 27 g CO₂/kWh_{th}
 ENTSO-E mix CH: ~ 500 g CO₂/kWh_{th}

Strom



63 g CO₂/kWh_{th}
 (WP Luft/Wasser)

Gas



Gas: 249 g CO₂/kWh_{th}
 Biogas: 142 g CO₂/kWh_{th}

Erdgas: 228 g CO₂/kWh_{th}
 Biogas: 130 g CO₂/kWh_{th}

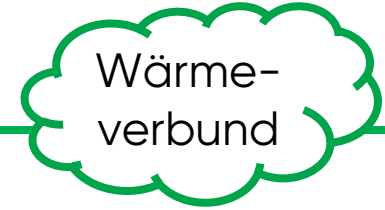
Gasheizung



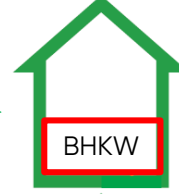
Gas: 314 g CO₂/kWh_{th}

Fernwärme CH:
 • 108 g CO₂/kWh_{th}
 Fernwärme ab KVA:
 • 89 g CO₂/kWh_{th}

Gas-BHKW



Gas: 127 g CO₂/kWh_{th}
 Biogas: 21 g CO₂/kWh_{th}
 (landw. Biogas)



Gas: 111 g CO₂/kWh_{th}
 Biogas: 60 g CO₂/kWh_{th}*
 (*geschätzt)



Gas: ~ 150 g CO₂/kWh_{th}*
 Biogas: ~75 g CO₂/kWh_{th}*
 (*geschätzt)

Quelle:
 Urs Elber, EMPA:
 Eine optimale Wärmeversorgung
 Wärmetagung 2018, 24. Okt. 2018

¹⁾ «Comparison of natural gas driven heat pumps and electrically driven heat pumps with conventional systems for building heating purposes» Empa 2009
 J. Brenn, P. Soltic *, Ch. Bach

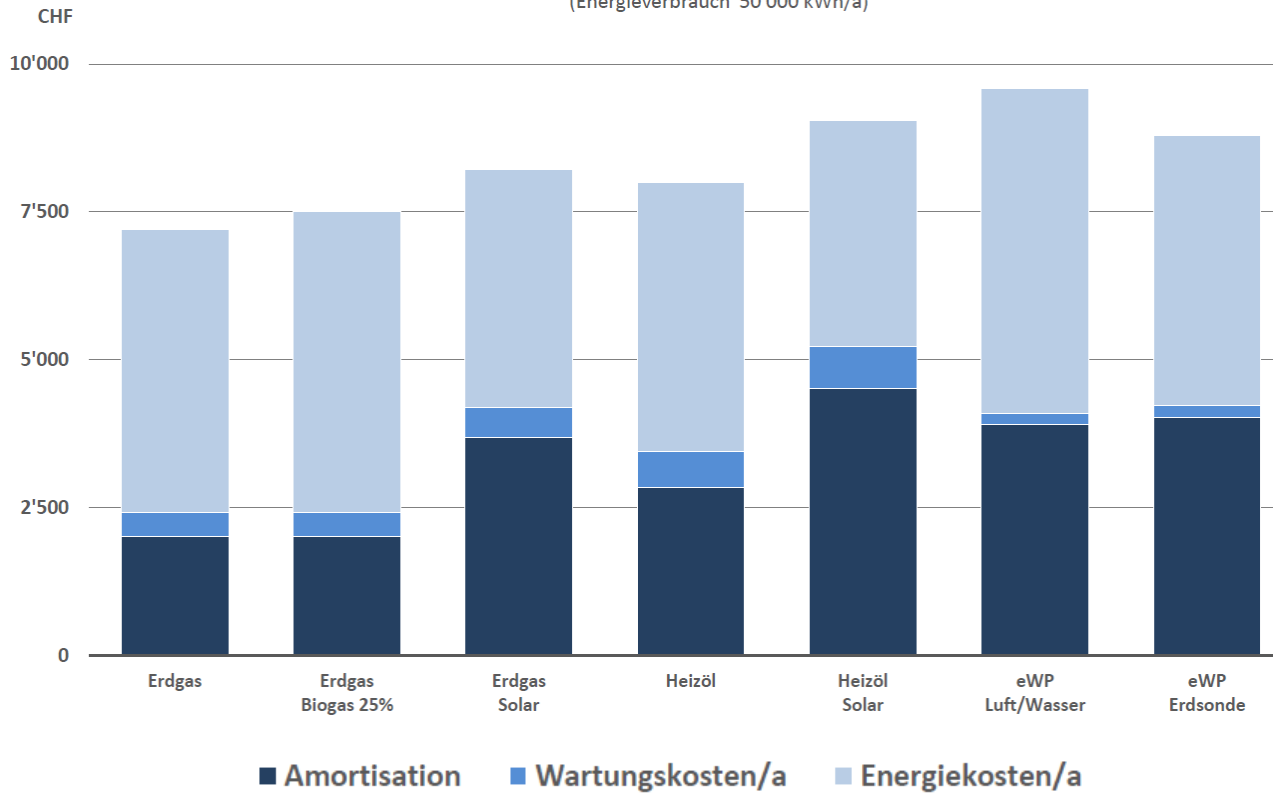


Betriebskosten

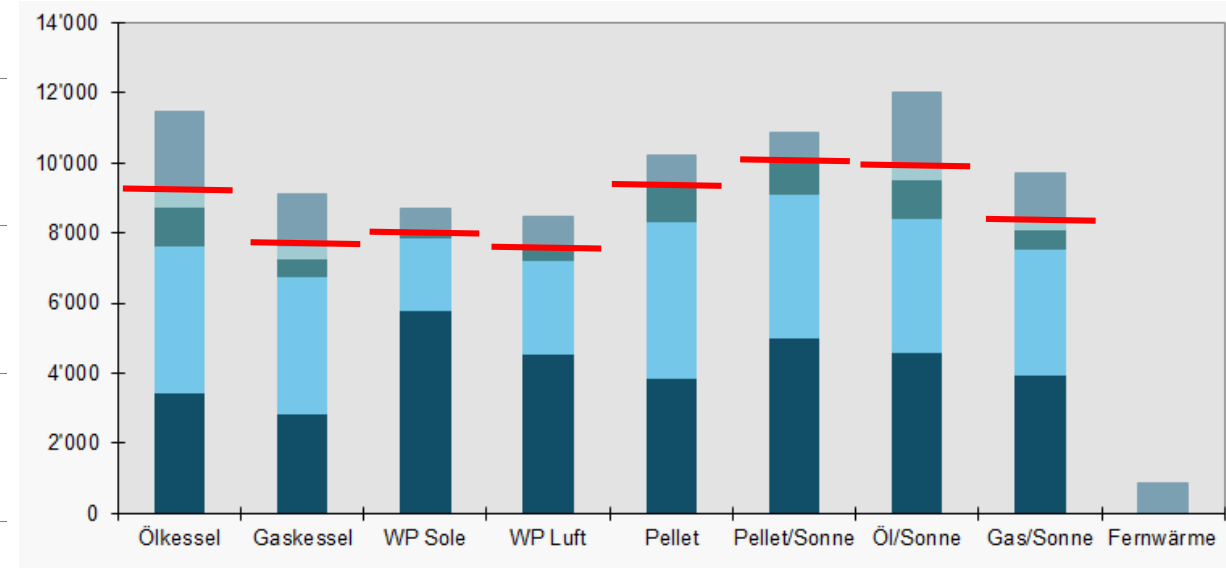
Berechnung VSG

Jahreskosten von Heizungen - Sanierung

(Energieverbrauch 50'000 kWh/a)



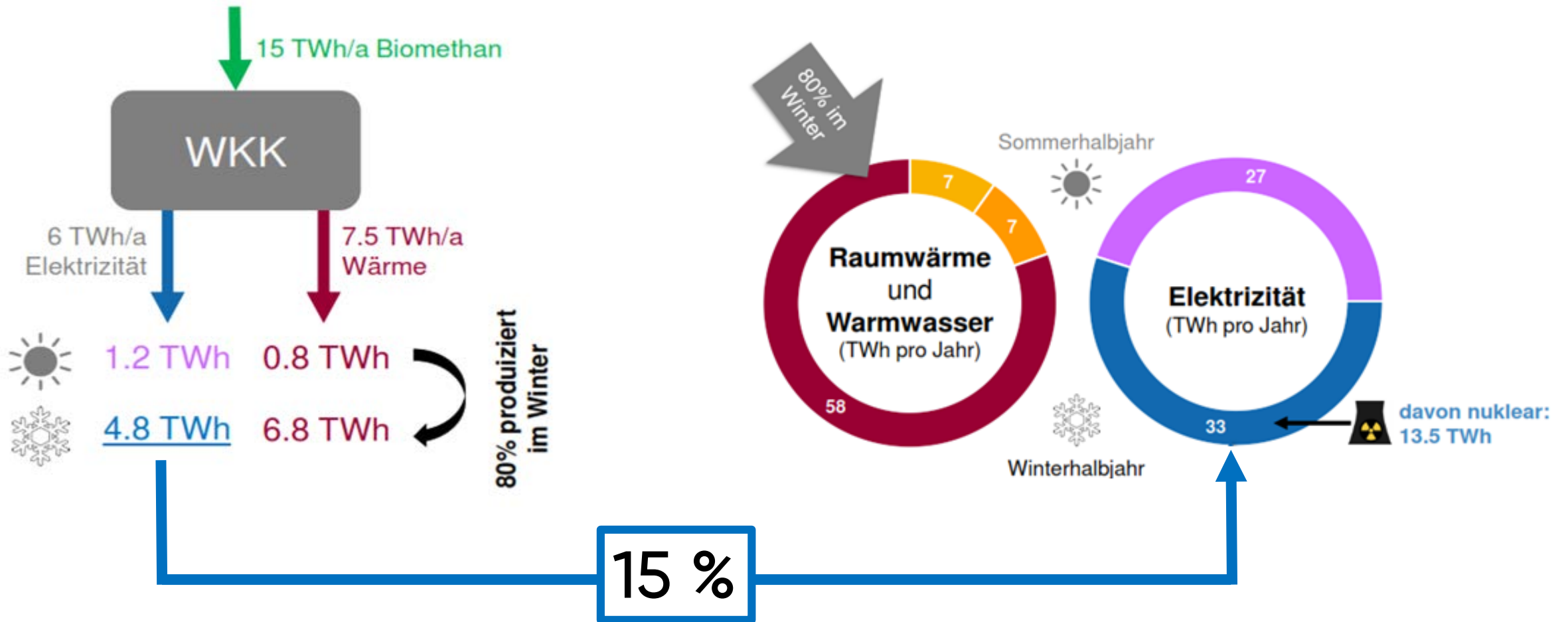
Berechnung WWF





Wärme und Winterstrom

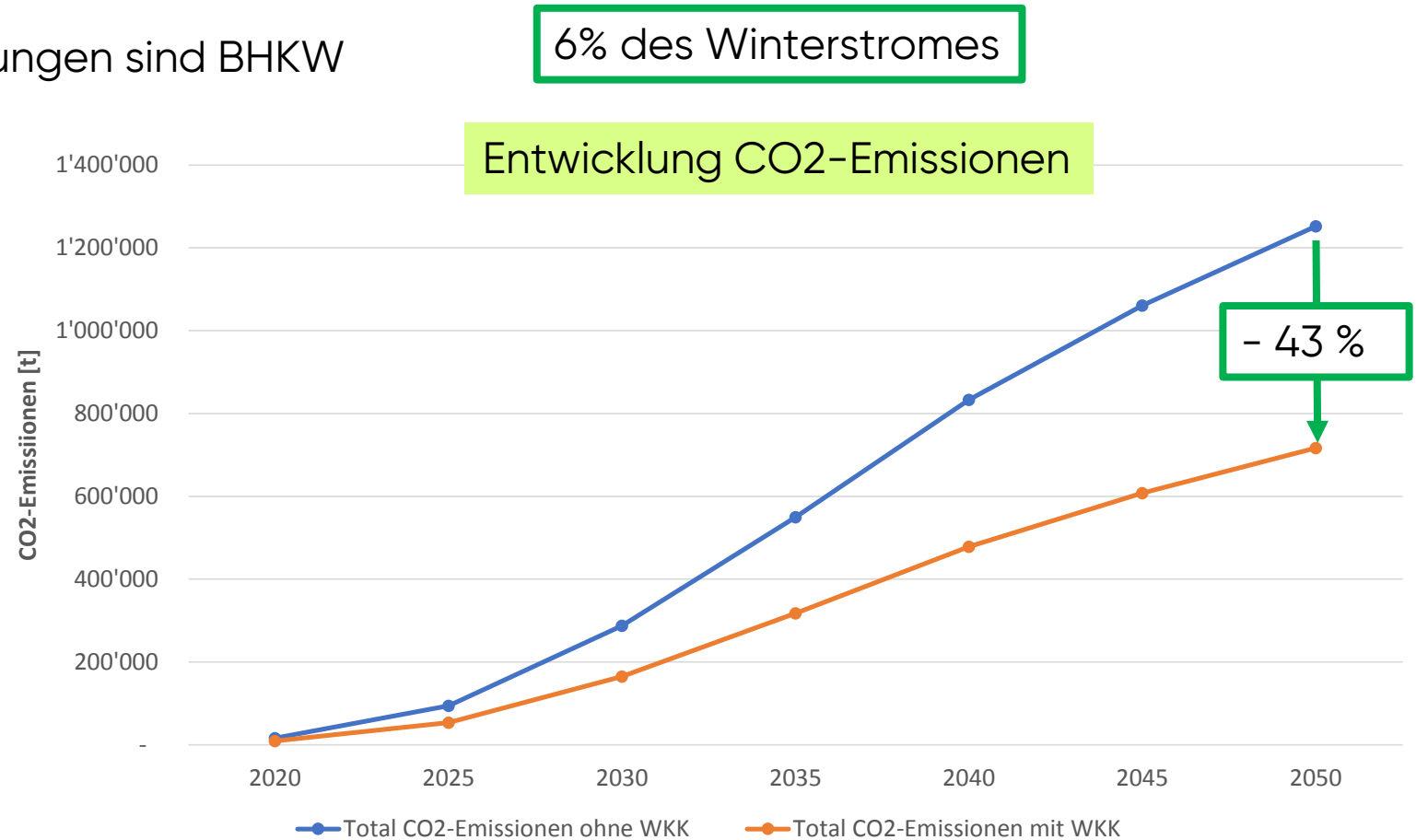
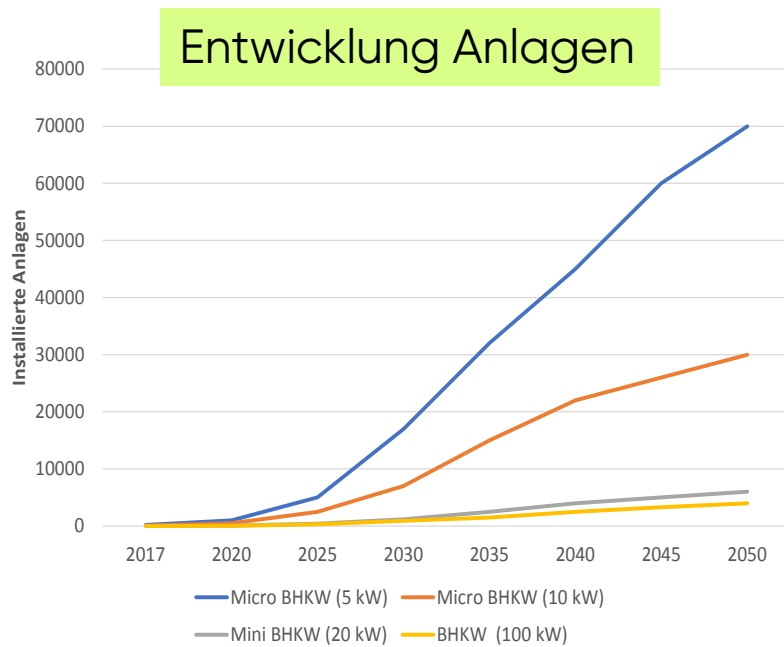
Wärme und Winterstrom kombinieren (1)



Quelle: BFE (2016) - System modelling for assessing the potential of decentralized biomass-CHP plants to stabilize the Swiss electricity network with increased fluctuating renewable generation.

Wärme und Winterstrom kombinieren (2)

- Keine grossen BHKW (1'000 kWel)
- 30% erneuerbare Gase
- 25% der neu installierten Gasheizungen sind BHKW



Quelle: HC Angele (2017): Stromerzeugende Heizungen (WKK) in Wohngebäuden und Gewerbe



Schluss- folgerungen

Schlussfolgerungen

- Das Gasnetz ist ein zentrales Element in einer klimaoptimierten Energieversorgung
- Erneuerbare Gase reduzieren die Klimawirkung von Gasheizungen
- Die Politik beginnt dies zu erkennen und erneuerbare Gase werden unterstützt
- WKK hilft mit der wachsenden Winterlücke in der Stromproduktion zu schließen



Vielen Dank!

Hans-Christian Angele

hans-christian.angele@gazenergie.ch

Verband der Schweizerischen
Gasindustrie

Grütlistrasse 44

8027 Zürich