

Klimafreundlich heizen: wie geht das?

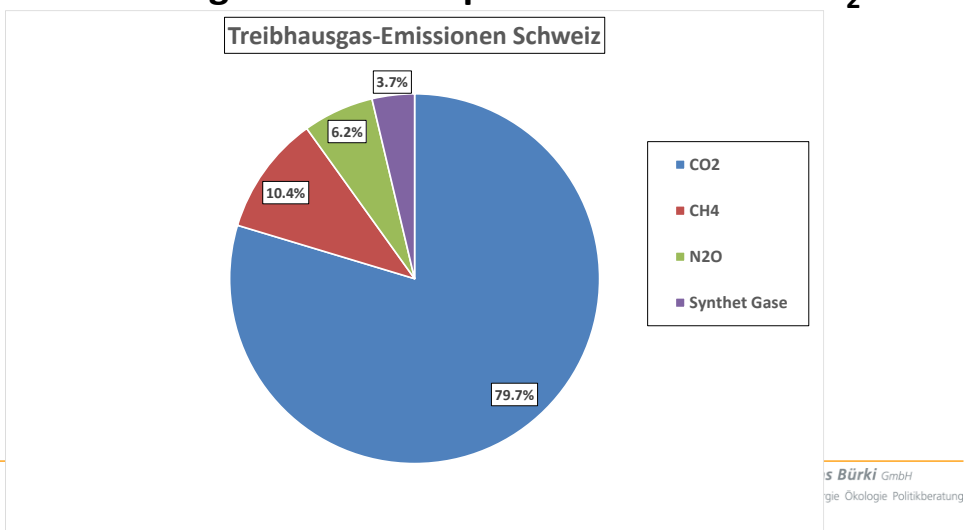
Dr. Thomas Bürki, 4.5.2023



•1

Die Situation Energie/Klimaschutz heute

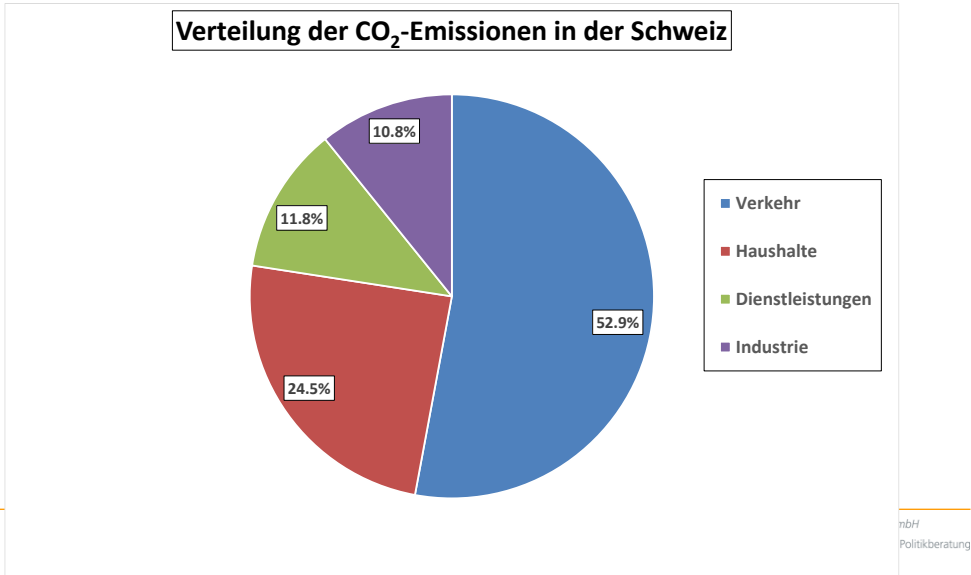
- CO₂ ist das bedeutendste Treibhausgas in der Schweiz
- Fossile Energie ist der Hauptverursacher von CO₂



•2

Stellenwert Wohngebäude in der Schweiz

■ Aufteilung der CO₂-Emissionen nach Sektoren



•3

Wie kann ich heizen/Warmwasser erzeugen?

- **Heizung:** Erzeugen von Warmwasser für Heizkörper (hohe Temperaturen) oder Bodenheizung (niedrige Temperaturen)
- **Warmwasser:** aus hygienischen Gründen muss Temperatur bei $\geq 55^{\circ}\text{C}$ liegen

•4



Technologien Heizung I

- **Der Klassiker: Heizkessel**
- **Brennstoffe und ihre CO₂-Emissionen am Ort der Nutzung:**
 - Heizöl 265 gCO₂/kWh
 - Erdgas 202 gCO₂/kWh
 - Biogas 0 gCO₂/kWh
 - Holz 0 gCO₂/kWh
 - Rest: Exoten



Thomas Bürki GmbH
Energie Ökologie Politikberatung

•5

Technologien Heizung II

- **Der Trend: weg von den Fossilen**
- **Mögliche Technologien und ihre CO₂-Emissionen am Ort der Nutzung:**
 - Luft-Wasser-WP 0 gCO₂/kWh
 - Erdsonden-WP 0 gCO₂/kWh
 - WW aus Sonnenkollektoren 0 gCO₂/kWh
 - Fernwärme ab KVA 0 gCO₂/kWh
 - Rest: Exoten



Thomas Bürki GmbH
Energie Ökologie Politikberatung

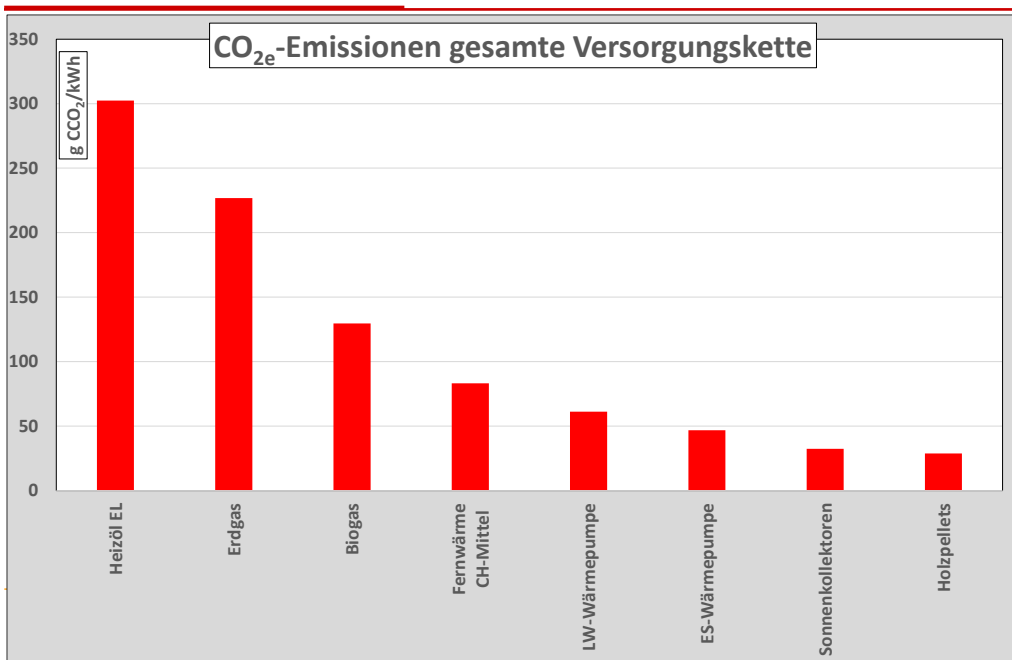
•6

Technologien Heizung III

- Vergleich **gesamte** CO₂-Emissionen, d.h. Einbezug Bereitstellung und Transport
 - Heizöl 302 gCO₂/kWh
 - Erdgas 227 gCO₂/kWh
 - Biogas 130 gCO₂/kWh
 - Holz (Pellets) 29 gCO₂/kWh
 - Luft-Wasser-WP 61 gCO₂/kWh
 - Erdsonden-WP 47 gCO₂/kWh
 - WW aus Sonnenkollektoren 32 gCO₂/kWh
 - Fernwärme KVA (CH Mittel) 83 gCO₂/kWh

•7

Gesamte CO₂-Emissionen je Technologie



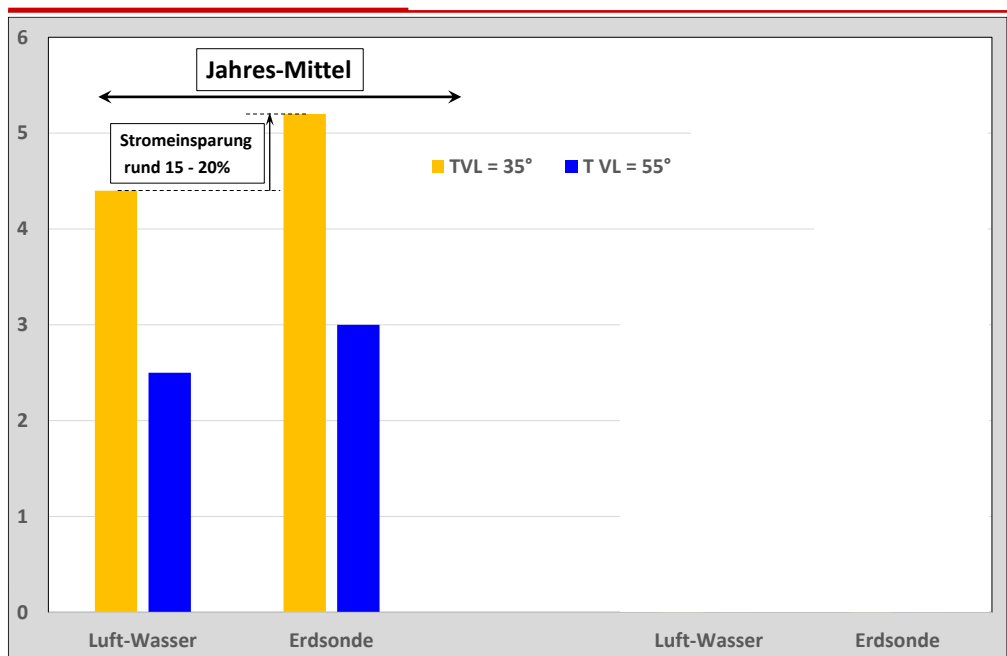
•8

Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen I

- **CO₂-Emissionen von Wärmepumpen**
 - Entscheidend ist der Stromverbrauch; er ist beeinflusst von der Wärmequelle (z.B. Umgebungsluft, Erdsonde)
 - Wichtigster Einflussfaktor auf den Stromverbrauch der Wärmepumpe ist die zu erzeugende Temperatur
 - Wichtigster Einflussfaktor auf die CO₂-Emissionen des Strom ist dessen Herkunft

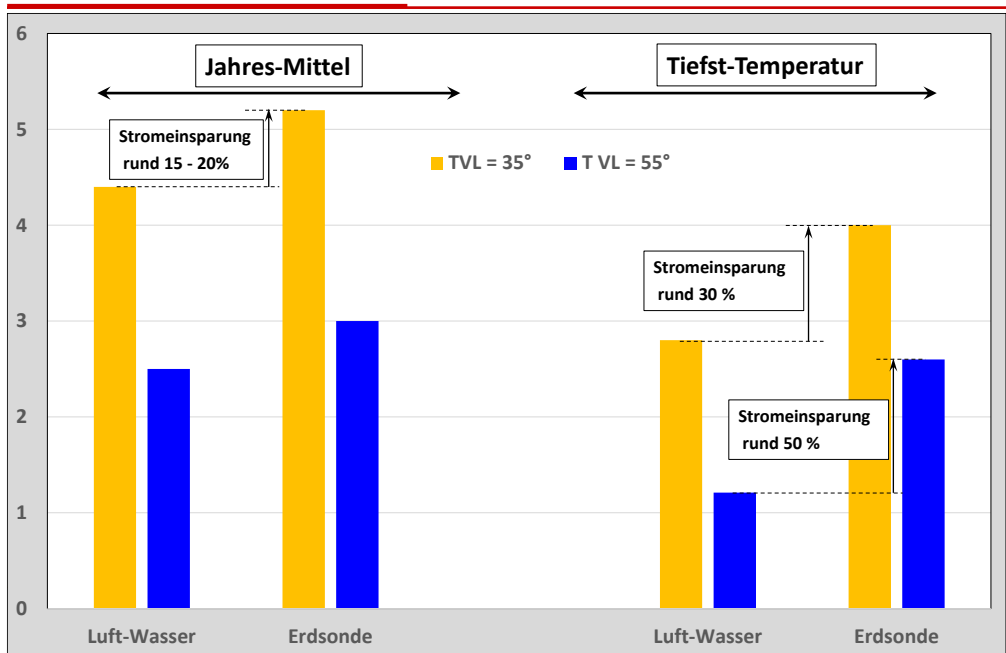
•9

Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen II



•10

Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen II



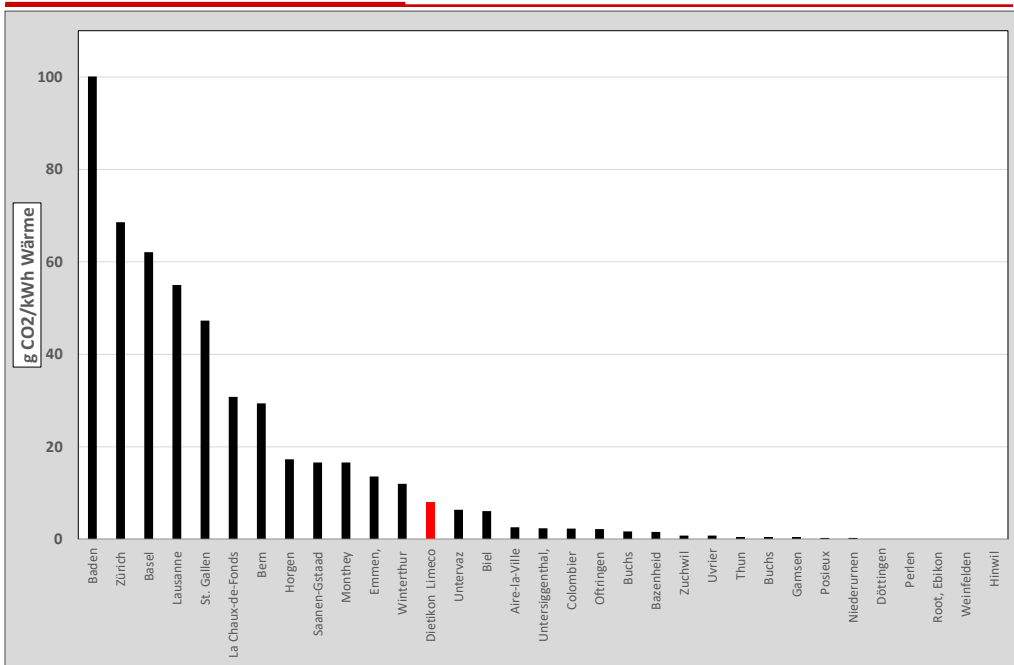
•11

Der Spezialfall Fernwärme ab KVA

- KVA haben Entsorgungsauftrag und verbrennen v.a. gemischten Haushalt-Abfall
- Darin sind rund 50% organisches Material, also \pm 50% fossilen Ursprungs \rightarrow CO₂-Emissionen
- Zusätzliche CO₂-Emissionen aus Spitzenlastdeckung (Heizöl, Erdgas)
- KVA produzieren neben Schlacke Strom und Fernwärme. Die nicht als Fernwärme nutzbare Verbrennungswärme wird an die Umgebung abgegeben.

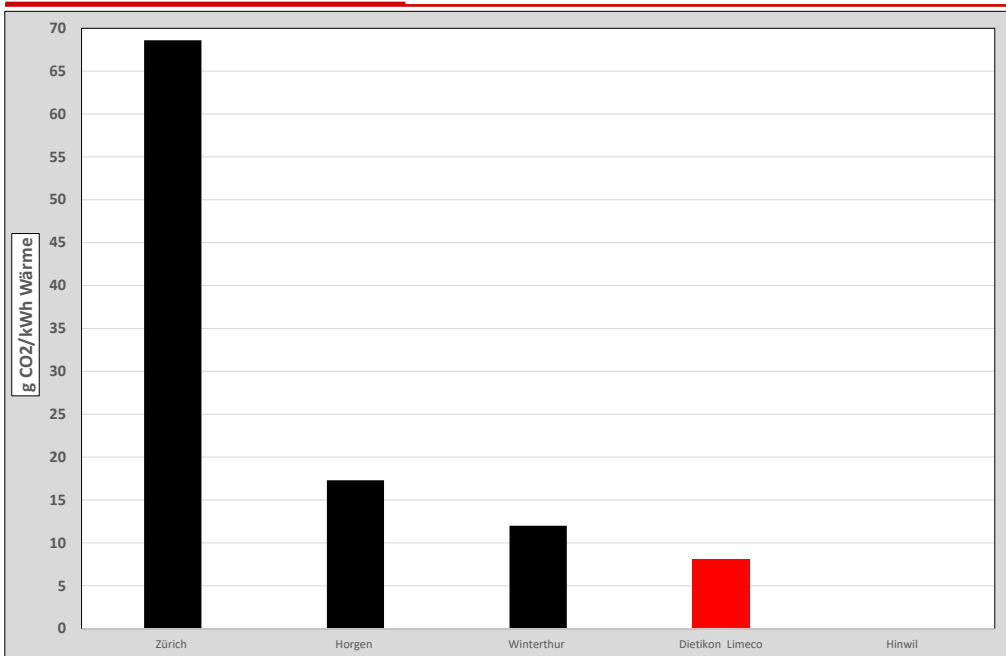
•12

CO₂-Emissionen der Fernwärme, alle KVA



• 13

CO₂-Emissionen der Fernwärme, Zürcher KVA



• 14

Die Klimastrategie des Bundes

- **Übereinkommen von Paris**
 - Ziel: durchschnittliche globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen. Ein maximaler Temperaturanstieg von 1,5 Grad Celsius wird angestrebt
 - Staaten sollen eine langfristige Klimastrategie erarbeiten
- **Strategie (auch) für die Schweiz: Netto-Null Treibhausgas-Emissionen (nicht nur CO₂) bis 2050**

Die Rahmenbedingungen im Kanton Zürich I

Energiegesetz vom 1.9.2022, §11

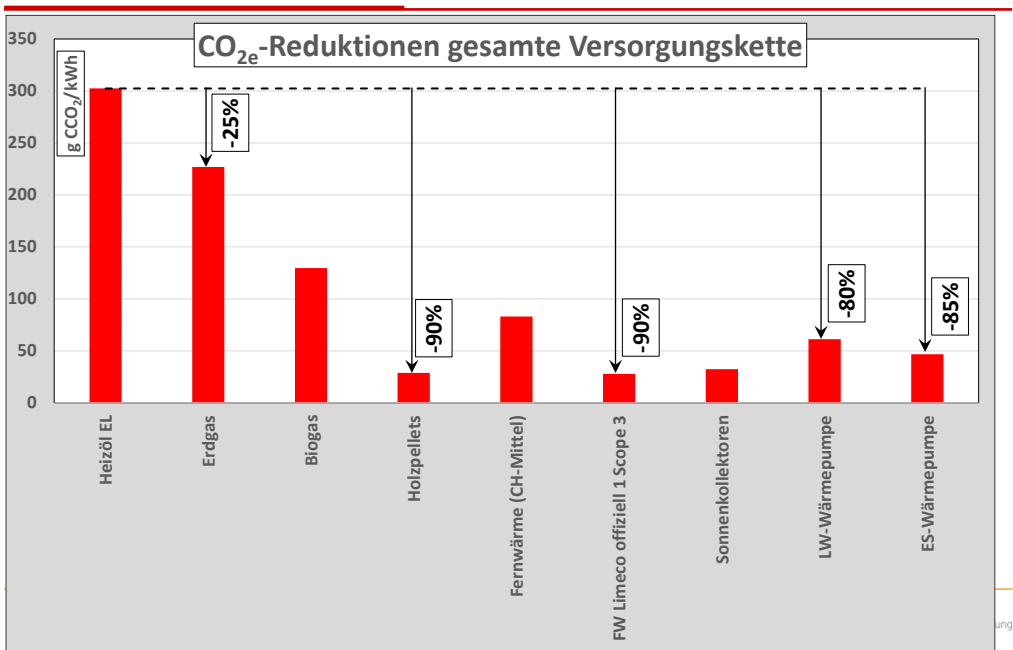
- 1 Der Energiebedarf von Neubauten für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung muss ohne CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen gedeckt werden.
- 2 Werden Wärmeerzeuger in bestehenden Bauten ersetzt, müssen **ausschliesslich erneuerbare Energien** eingesetzt werden, wenn dies
 - a. technisch möglich ist und
 - b. die Lebenszykluskosten um höchstens 5% erhöht.
- 3 Die Lebenszykluskosten werden berechnet aus den Investitionskosten und den Betriebskosten
- 4 Sind die Voraussetzungen von Abs. 2 nicht erfüllt, sind beim Wärmeerzeugerersatz die Bauten so auszurüsten, dass der Anteil nichterneuerbarer Energien 90% des massgebenden Energiebedarfs nicht überschreitet.
- 5 Zur **Erfüllung der Anforderungen** gemäss Abs. 1–4 ist ein Anschluss an ein Wärmenetz zulässig, wenn ein wesentlicher Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien, **Abwärme oder Abfallverbrennung** stammt.

Heizung: wie vorgehen?

- Übergeordnete Ziele und Notwendigkeiten erkennen
- Klares Ziel formulieren: wo stehe ich, was will ich?

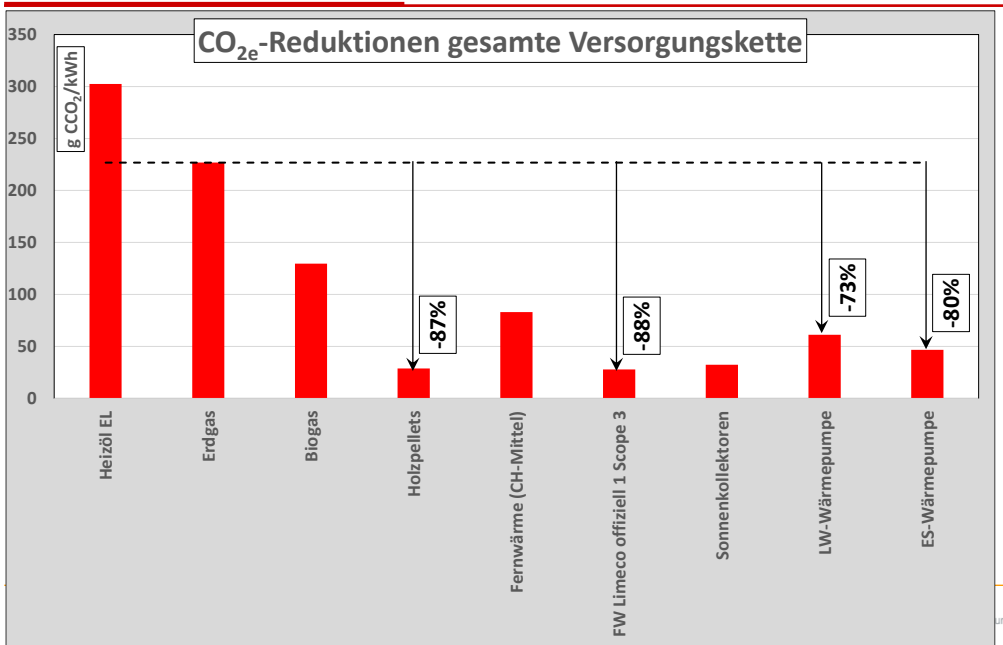
•17

Hilfe zur Einschätzung I



•18

Hilfe zur Einschätzung II



•19

Quintessenz

- Klares (persönliches) Ziel formulieren
- Rechnen ...



•20