



Netto Null Immobilien

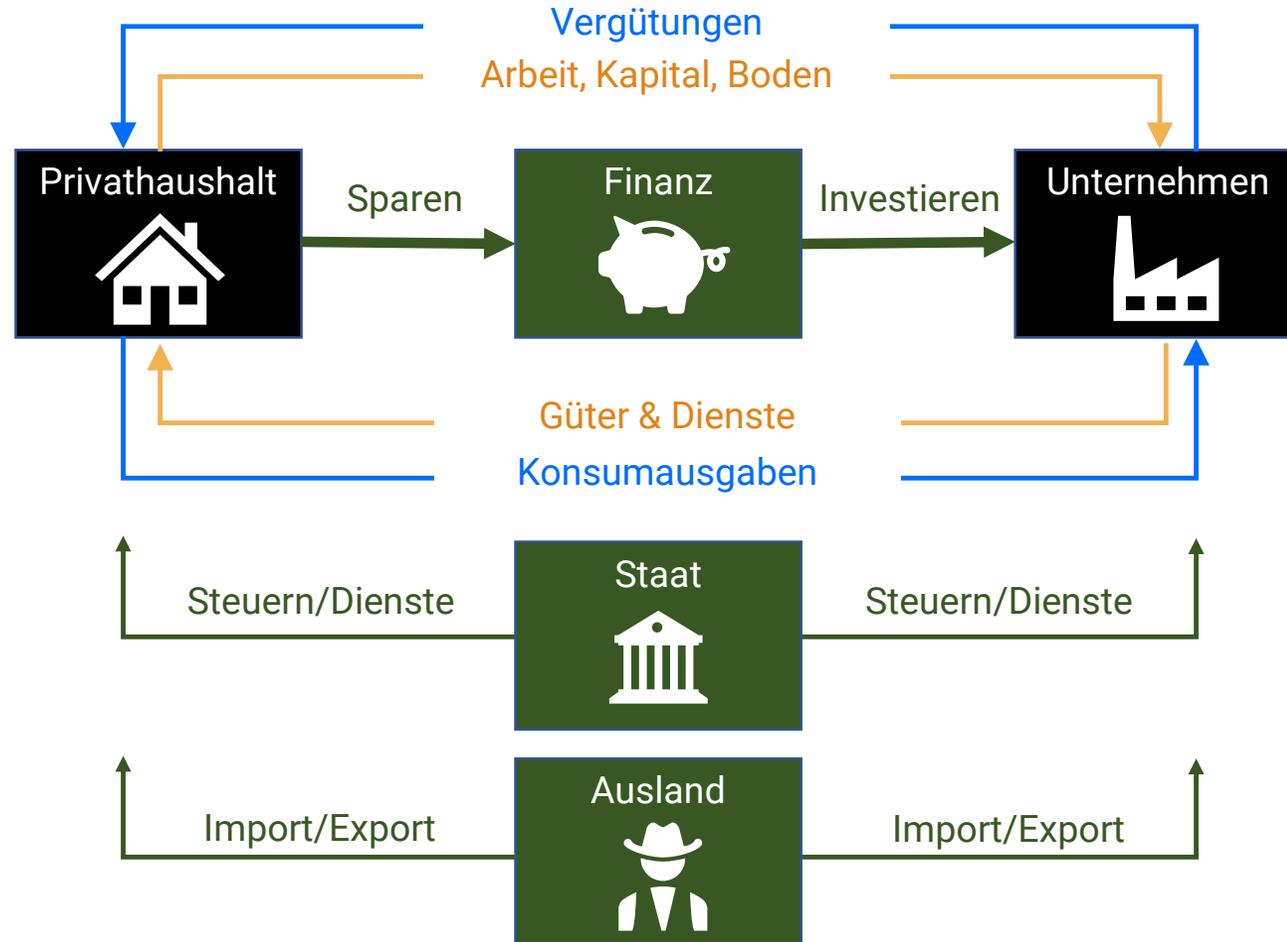
Solarenergie, Wärmepumpen
und Elektromobilität



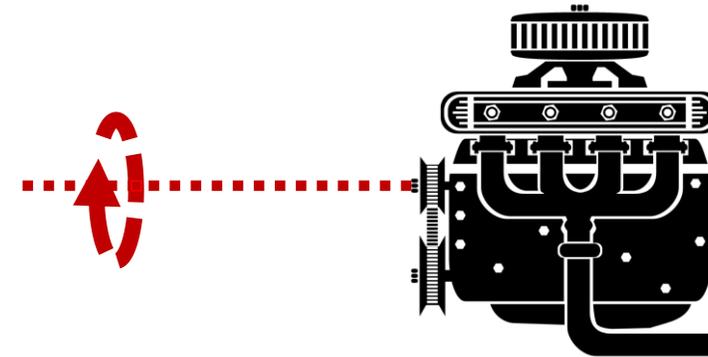
Vortrag von Marc Holthuizen

ROCKiE

Makroökonomisches Modell bisher



Alle Wirtschafts-Prozesse werden mit Energie angetrieben



- ✓ Güterkreislauf
- ✓ Geldkreislauf
- Energiekreislauf fehlt!?



Seit der industriellen Revolution läuft der Wirtschaftsmotor mit fossiler Antriebskraft (Kohle, Erdöl, Gas)

Diesel-Schiffsmotor in unseren Lieferketten.

Weg einer Banane in einem Kühlschiff (13-14°C) nach Europa

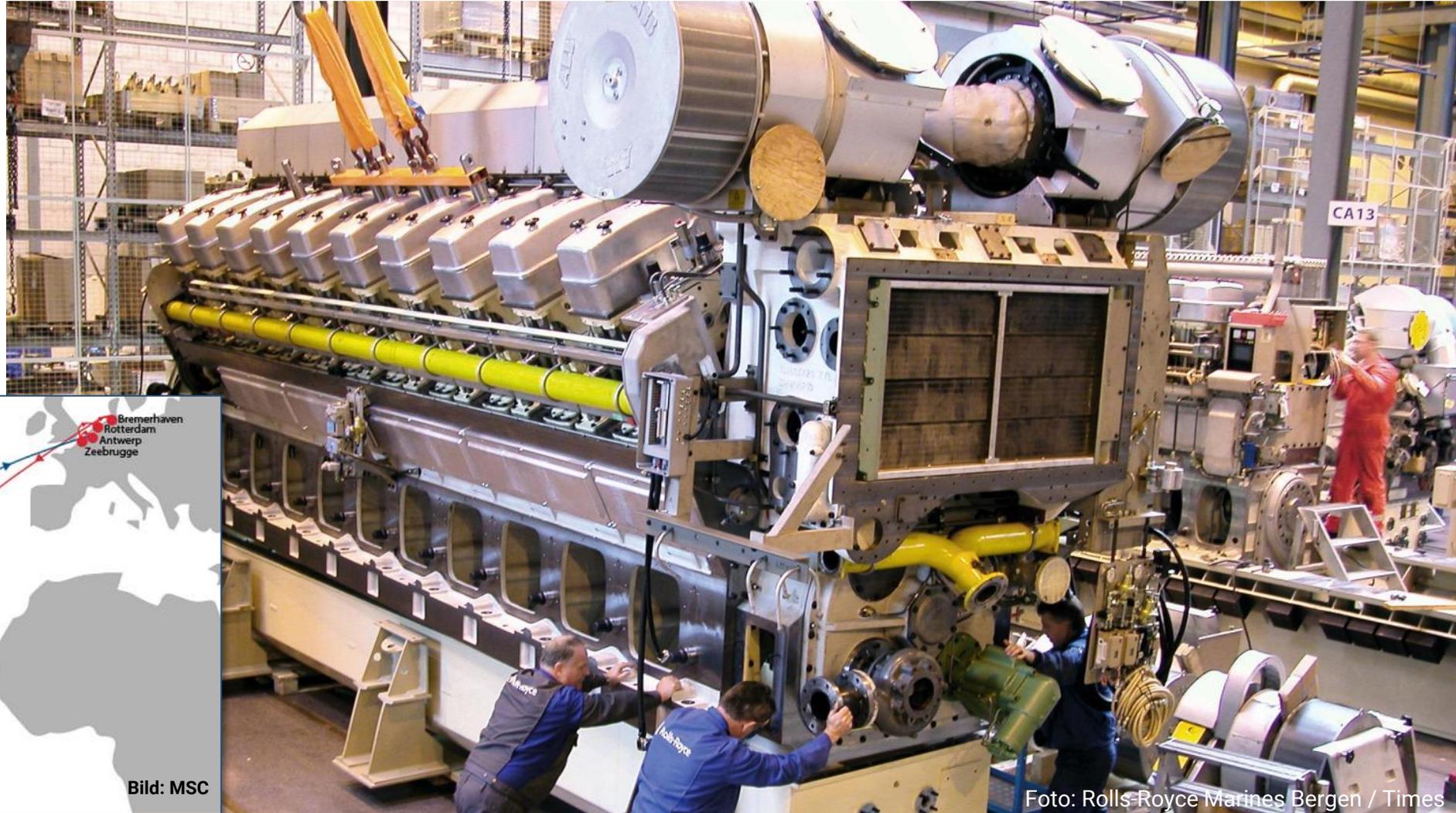
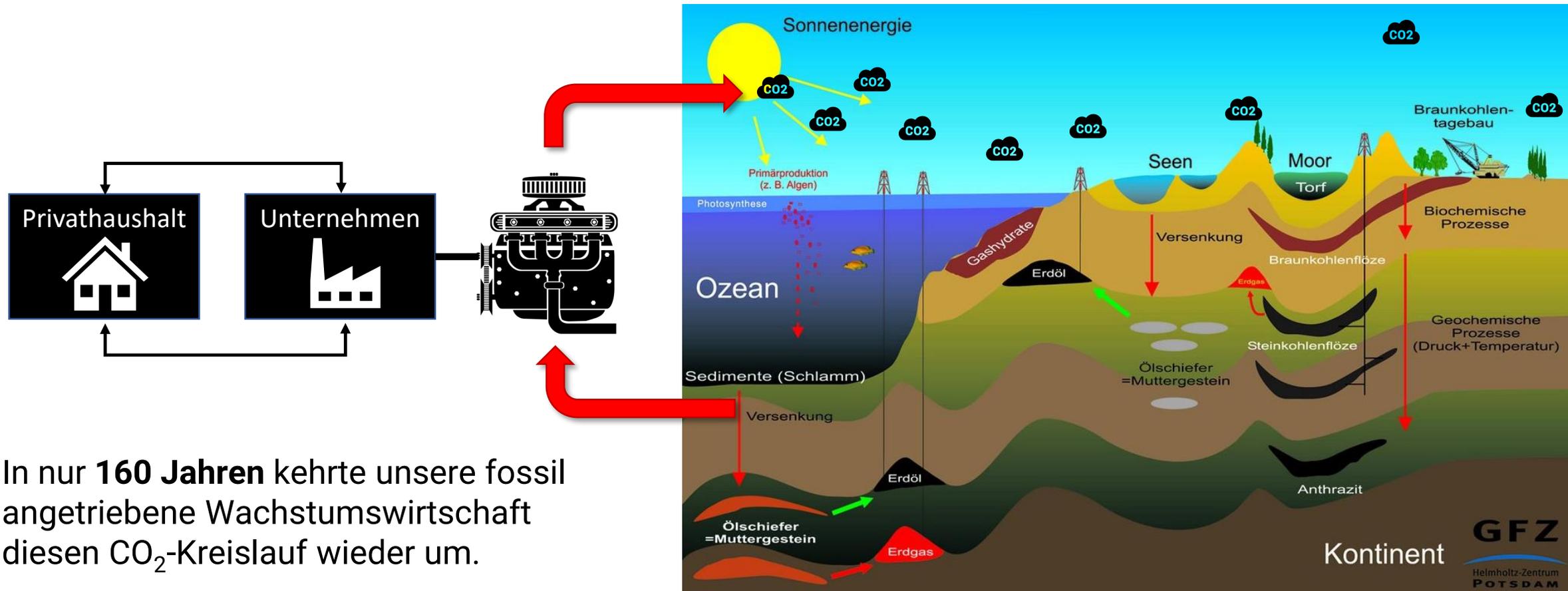


Foto: Rolls-Royce Marines Bergen / Times



Fossiler Energiekreislauf

Seit ca. **4 Mia. Jahren** gibt es auf der Erde die **Photosynthese**, d.h. biologische Zellen entnehmen der Luft CO_2 , produzieren O_2 und lagern C als Feststoff ein (Biomasse => fossile Rohstoffe)

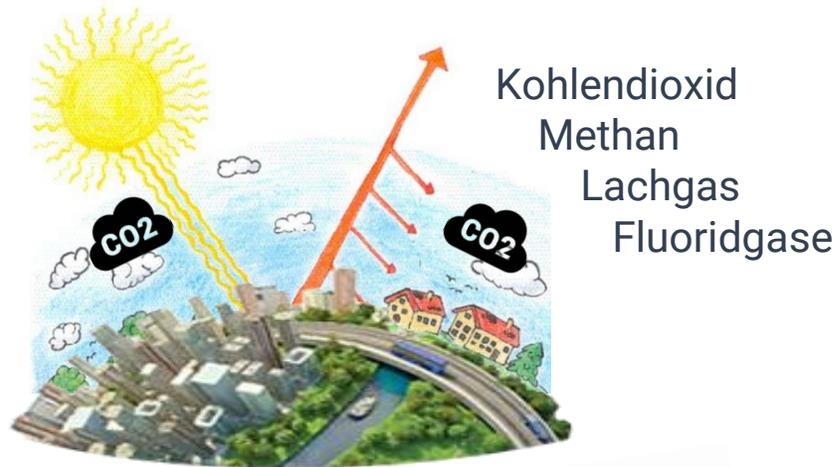


In nur **160 Jahren** kehrte unsere fossil angetriebene Wachstumswirtschaft diesen CO_2 -Kreislauf wieder um.

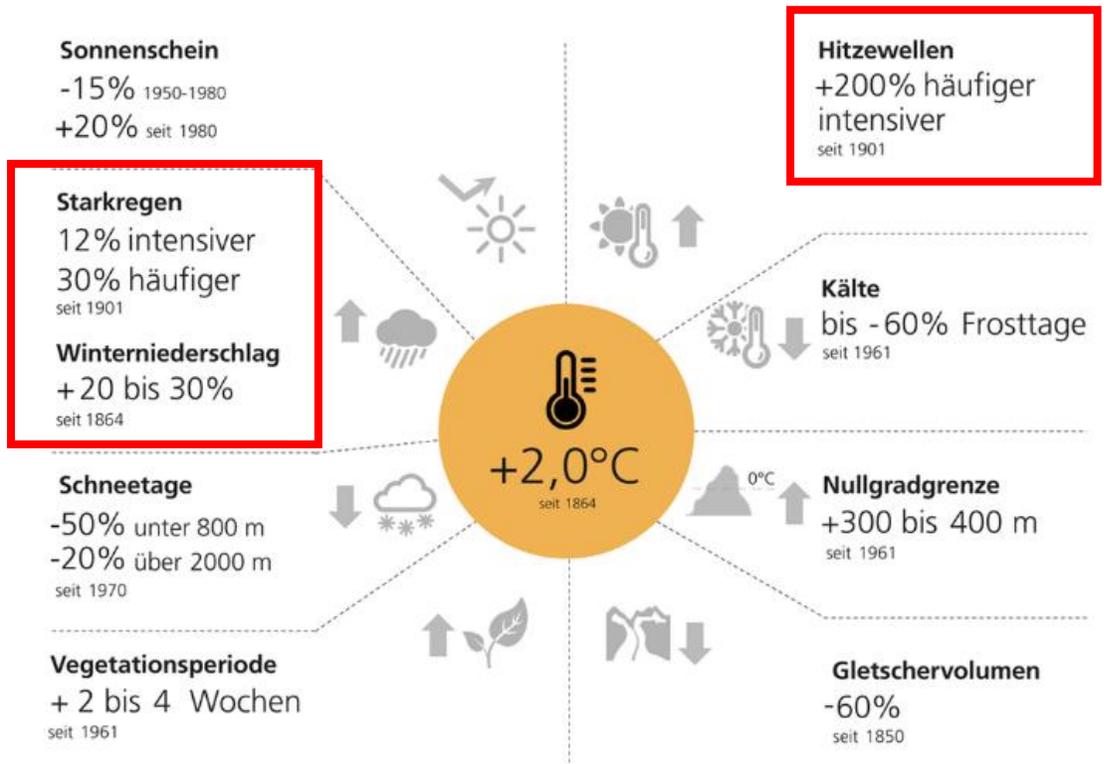


In der Luft gibt es nur ca. 0.04% Treibhausgase. Warum sind ein Problem?

- **Strahlungsantrieb** - Klimagase absorbieren Sonnenwärme sehr viel stärker
- **Langlebigkeit** - Natürlicher Abbau der Klimagase dauert 12 bis viele 1000 Jahre



Auswirkung Klimawandel Schweiz, Stand 2023 (Grafik von NCCS)

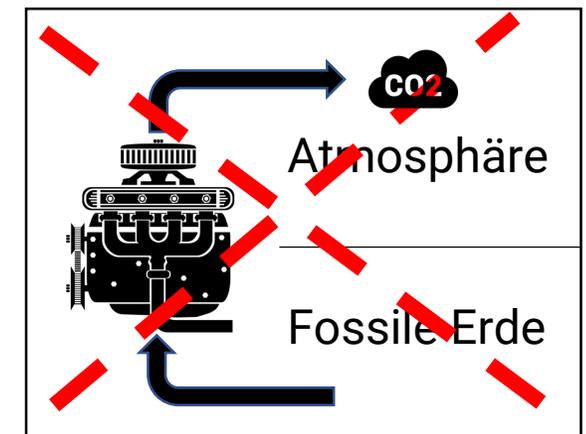
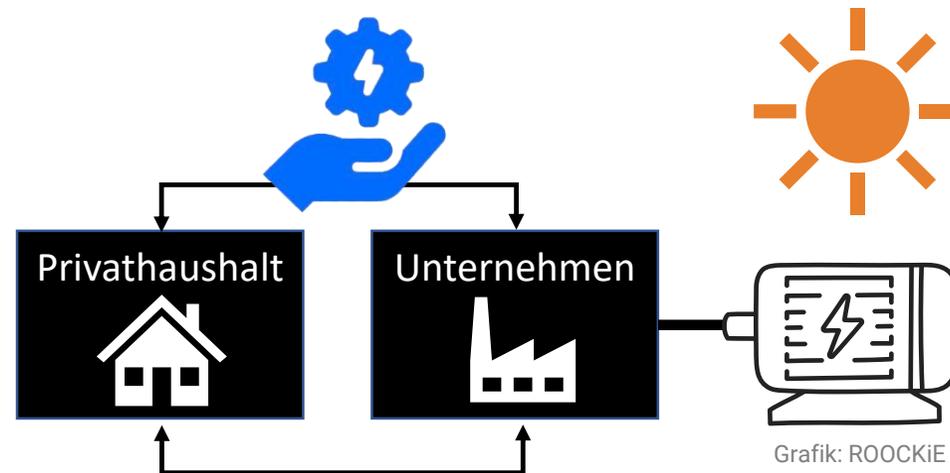


Extremwetterlagen
Versauerung der Böden & Meere
Meeresspiegelanstieg



Paradigmenwandel in der Wirtschaft

1. Atmosphäre / Gewässer / Böden sind begrenzt belastbar – Natur ist kein "freies Gut"
2. Übernutzung verursacht Schäden und Kosten bei Dritten
3. Menschengemachte Prozesse müssen eine **Netto Null Treibhausgas-Bilanz** ausweisen
4. Weg dahin = **nachhaltiger Umgang mit Ressourcen** + **erneuerbare Energie** (Ausstieg fossile Energie)

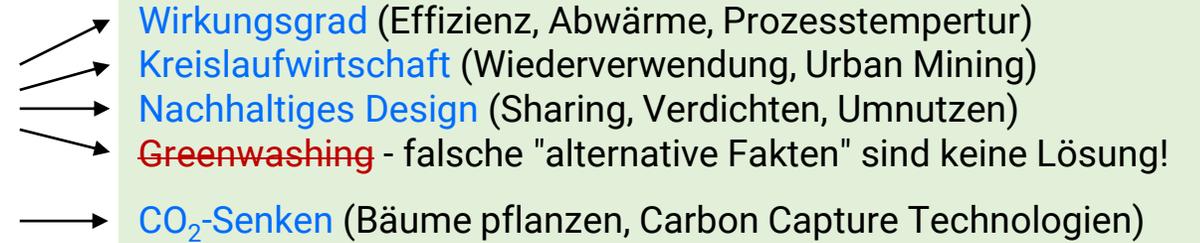




Netto Null Strategie

1. Weiter wie bisher, aber

- a. **schonender Ressourcenumgang**
- b. **Kompensation** des Rest-CO₂-Ausstosses



2. Technologie ersetzen

- a. **erneuerbarer Energie**, d.h. Sonne, Wasser, Wind, Geothermie, Biomasse, Biogas
- b. **Elektroantriebe** mit "Netto Null-Strom"



3. Netto Null bilanzieren

Energieverbrauch messen, in CO_{2Äq} umrechnen und Bericht erstellen (Ökobilanz / Effizienzausweis)



Netto Null betrifft alle Energieverbraucher in Gebäuden

| Betrieb Betriebsenergie | Bau / Rückbau graue Energie |
|--|---|
| <p>1. Wärmeerzeugung Warmwasser (60°C), Heizung (30-75°C)</p> <p>2. übrige Gebäudetechnik Lüftung, Licht, Lift, Kühlung</p> <p>3. Mobilität Regelmässige Wege zur Arbeit/Schule/Einkauf</p> <hr/> <p>4. Prozessenergie Haushalts-, Gewerbe- oder Industrieprozesse</p> | <p>1. Energieintensive Herstellung der Baustoffe Stahl, Aluminium, Zement, Stein- & Glaswolle</p> <p>2. Schwere Transport- & Baumaschinen - Tiefbau - Baugruben (Tiefgaragen, Untergeschosse) - Abbruch (Recycling, Sondermüll)</p> |

Pro 57 kg Benzin (ca. 1.000 km) entstehen
166 kg CO_{2Äq} = **33'864 Ballone**

Pro 1.000 kg Zement (40 Säcke) entstehen
600 kg CO_{2Äq} = **122'400 Ballone**



Netto Null-Strategie für Gebäudebesitzer

MuKE n 2025 kommt!
Thema: "Gebäude wird zum Energiehub"

Betrieb

Betriebsenergie

- 1. Elektrifizierung** (statt Verbrenner)
 - Wärmepumpe
 - Elektrofahrzeuge
- 2. Vor Ort Stromproduktion** (statt Netzenergie)
 - Photovoltaik & Batterie
 - Kraft-Wärmekopplung mit Biomasse/Biogas
- 3. Umweltwärme nutzen**
 - Umgebungswärme & Abwärme
 - Saisonale Wärmespeicher
- 4. Effizienzmanagement**
 - System-Monitoring (Wirkungsgrad, Potenziale)
 - Betriebsoptimierung (Einstellungen, Steuerung)
 - Nutzung/Umnutzung (Verbrauch visualisieren, Lernen)
 - Anlagenfunktion (Leistung, Fehler, Upgrades)
 - Ersatzinvestition (Technologiewahl, Dimensionierung)

Bau / Rückbau

graue Energie

- 1. Neue Planungsgrundlage: Energiebilanz / Ökobilanz**
 - Betriebsenergie + Graue Energie bewerten, bilanzieren, managen
 - Lebenszyklus beachten (inkl. Lieferanten, Bau, Rückbau, Recycling, Entsorgung)
- 2. Netto Null-Design**
 - Lokales Ecosystem nutzen (Umweltenergie, Ortsangebote, Baumaterial)
 - CleanTech-Gebäudetechnik (Netto Null-Betrieb)
 - Bessere Raumnutzung (Verdichtet, Mehrzweck, Multifunktional, Flächenoptimierung durch gute Grundrisse)
 - Verschwendung vermeiden (Unnötige oder übertriebene Bauweise, Dämmung, Anlagentechnik)
- 3. Integrierte, interdisziplinäre Planung**
 - Rundtisch: Bauherr, Architekt, Energieberater, Gewerke, Quartier/Amt, EVU
 - Planung Gebäude & Gebäudetechnik erfolgt miteinander (statt hintereinander)
 - IT Systeme (3D CAD, BIM, Projektmanagement, Online-Handel, KI-Automation)



**Netto Null-Ziel:
minimale Endenergie!**

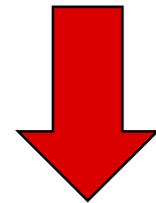
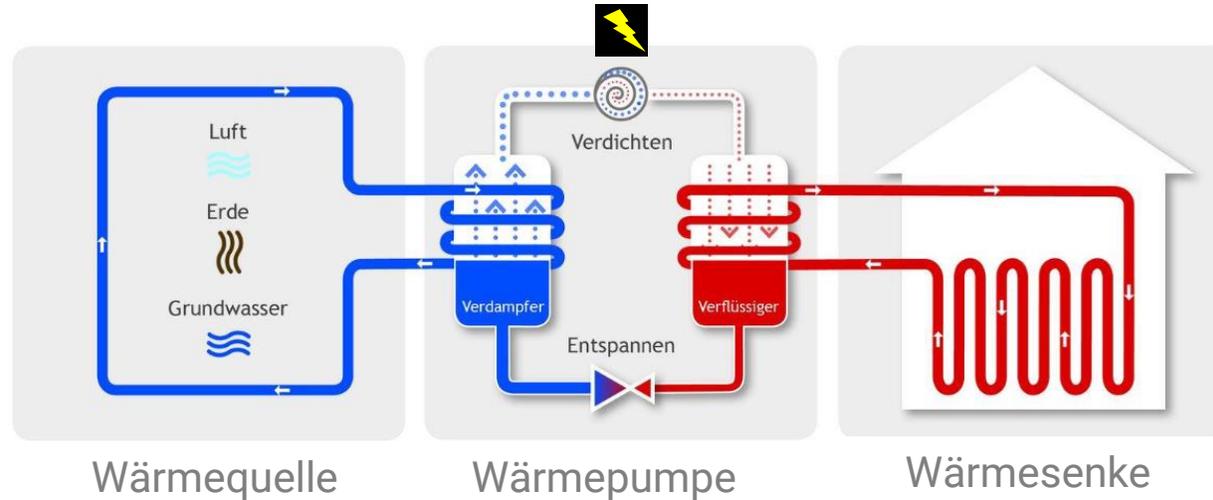
I. Wärmepumpe

Antriebsenergie = Netzstrom + Solarstrom

CO2



Je **wärmer**, desto weniger muss die WP leisten



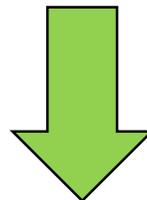
Je **kälter**, desto weniger muss die WP leisten

Nimmt bei niedriger Temp. & Druck Wärme auf

Gibt bei höherer Temp. & Druck Wärme ab

Je effizienter die **Wärmeverteilung**, desto weniger muss die WP leisten

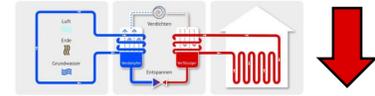
Je weniger **Gebäude & Nutzer** Energie verlieren, desto weniger muss die WP leisten.



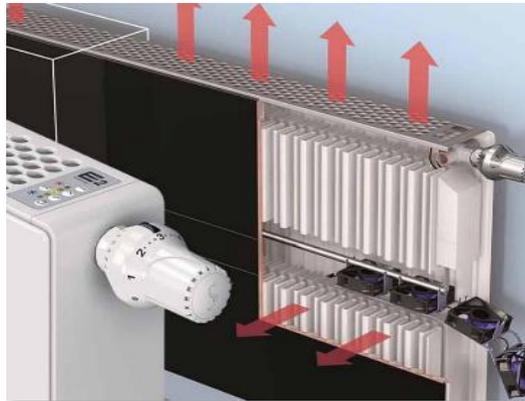
Je **geringer** die Temperaturdifferenz zwischen Quelle und Senke, desto weniger muss die WP leisten!



1. Niedertemperaturkonzept bei Wärmesenke (< 35°C)



Mehr Wärmeabgabefläche

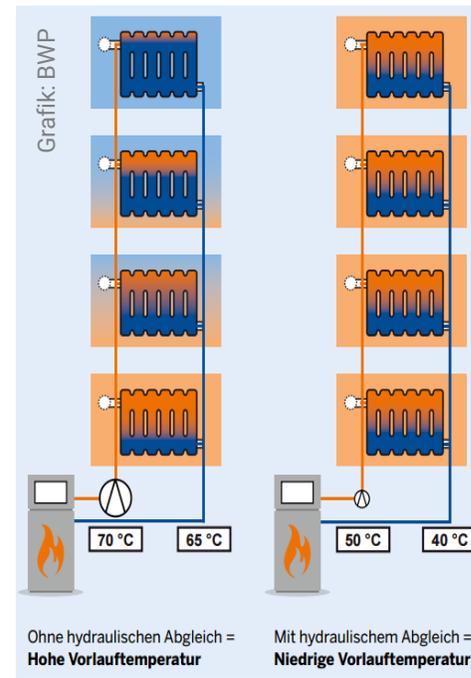


Verhalten anpassen

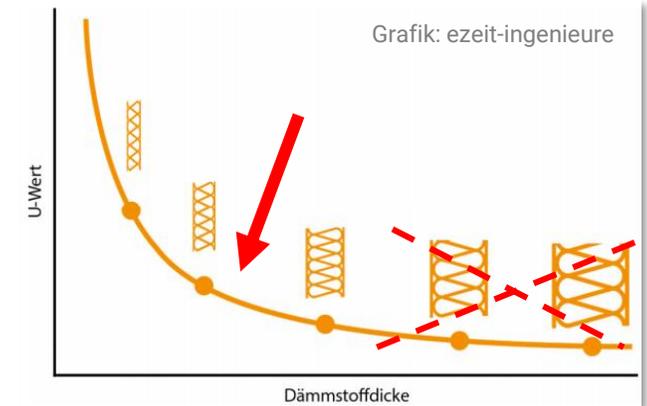
- Warme Kleidung tragen und Raumtemperatur senken (z.B. 20°C statt 23°C)
- Sonnenwärme nutzen (Storen hoch)
- Stosslüftung

Effizientere Verteilung

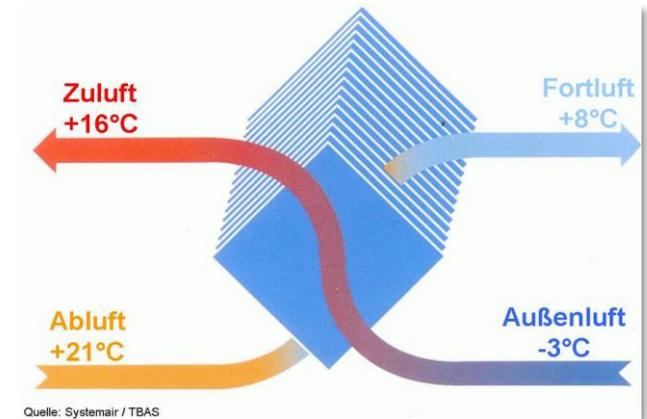
- Alle Rohre isolieren
- Kürzere Rohre & grössere Durchmesser
- Hydraulischer Abgleich:



Dämmoptimum (Grenznutzen)

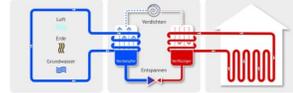


Wärmetauscher

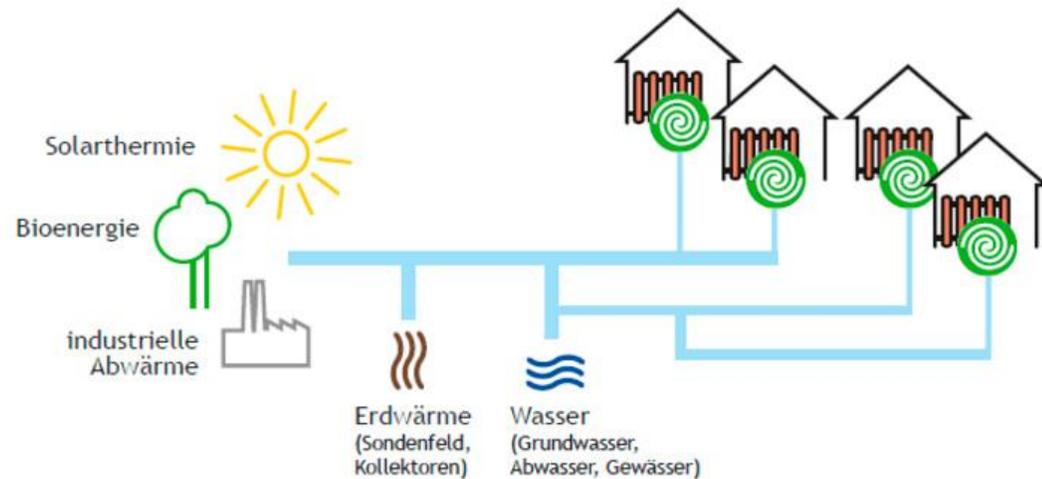




2. Wärmere Wärmequellen



Kalte Nahwärmenetze (< 20°C) mit kleiner **WP pro Gebäude**
Nutzt Abwärme & Wärmespeicher, gut zum Heizen + Kühlen

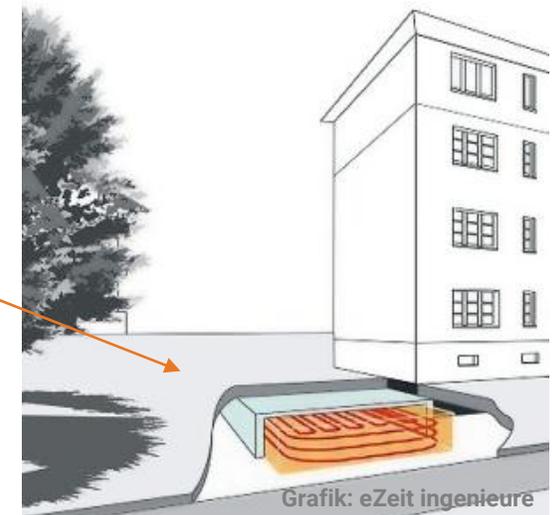


Mögliche **Abwärmequellen** für kalte Nahwärme:

- Kühlanlagen (Klimaanlagen, Rechenzentren)
- Abwasser (Kläranlagen, Dusch- & Waschanlagen)
- Gewerbe (Backstuben, Restaurants, Kompressoren)
- Warme Industrieverfahren (Beschichten usw.)

Saisonale Wärmespeicher

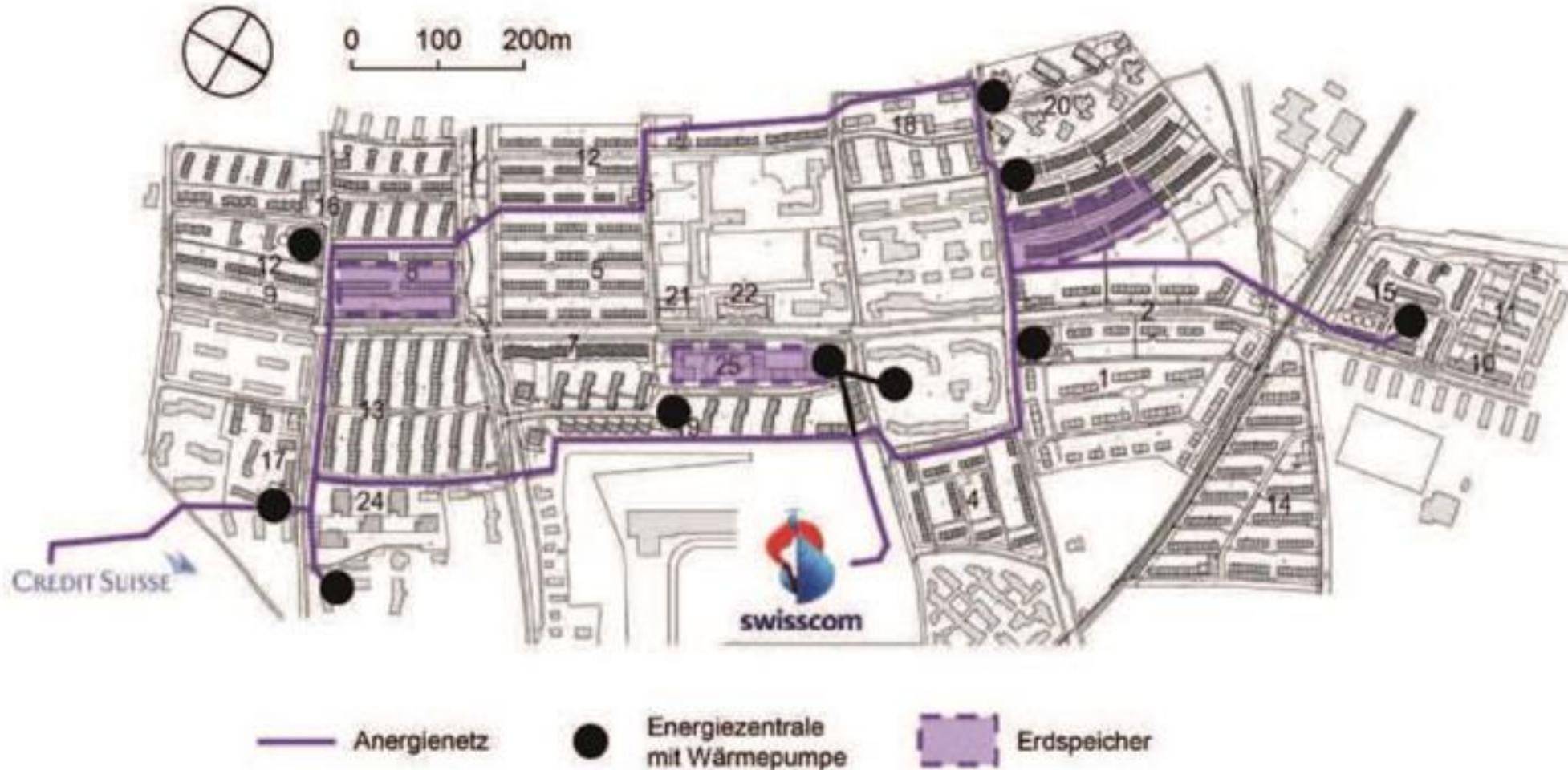
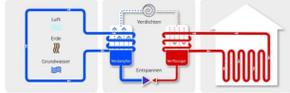
- Erdspeicher
- Eisspeicher
- Wasserkavernen
- etc.



Grafik: eZeit ingenieure



Kaltes Nahwärmenetz (Anergienetz) in Zürich Friesenberg

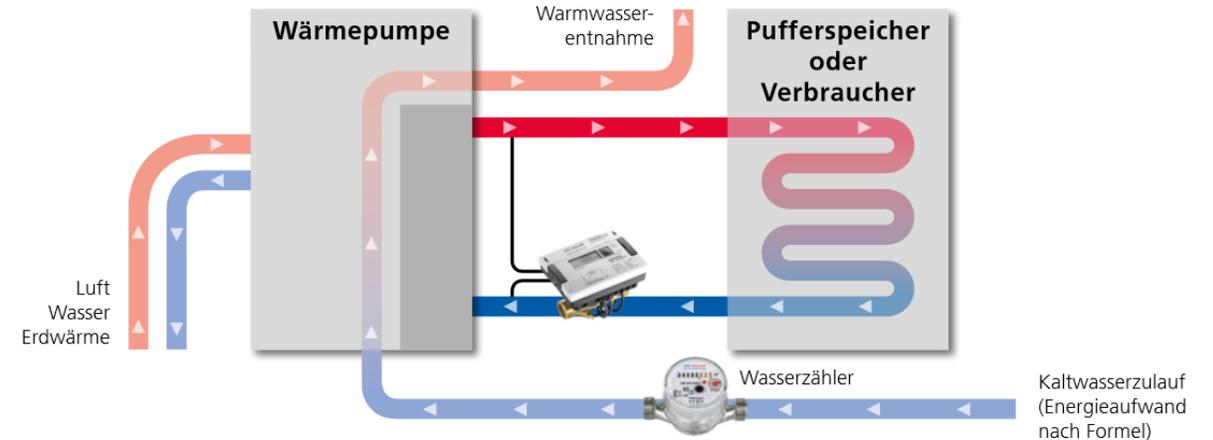
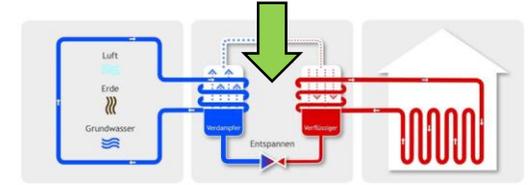




3. Wärmepumpe optimieren

Effizienzwirksame Faktoren

- **Taktung**
 - Steuerung der Wärmepumpe (an/aus, fix/variabel)
 - Läuft die Pumpe am Effizienzoptimum?
- **Dimensionierung**
 - zu gross: viele kleine Laufzeiten ("unterfordert")
 - zu klein: lange Laufzeiten ("überfordert")
- **Kühlmittel in Wärmepumpe**
 - Siedetemperatur (Wasser, Ammoniak, Propan, CO₂)
- **Hydraulische Weiche**
 - Pufferspeicher (optimiert Taktung)
 - erfordern zusätzl. Heizkreispumpen





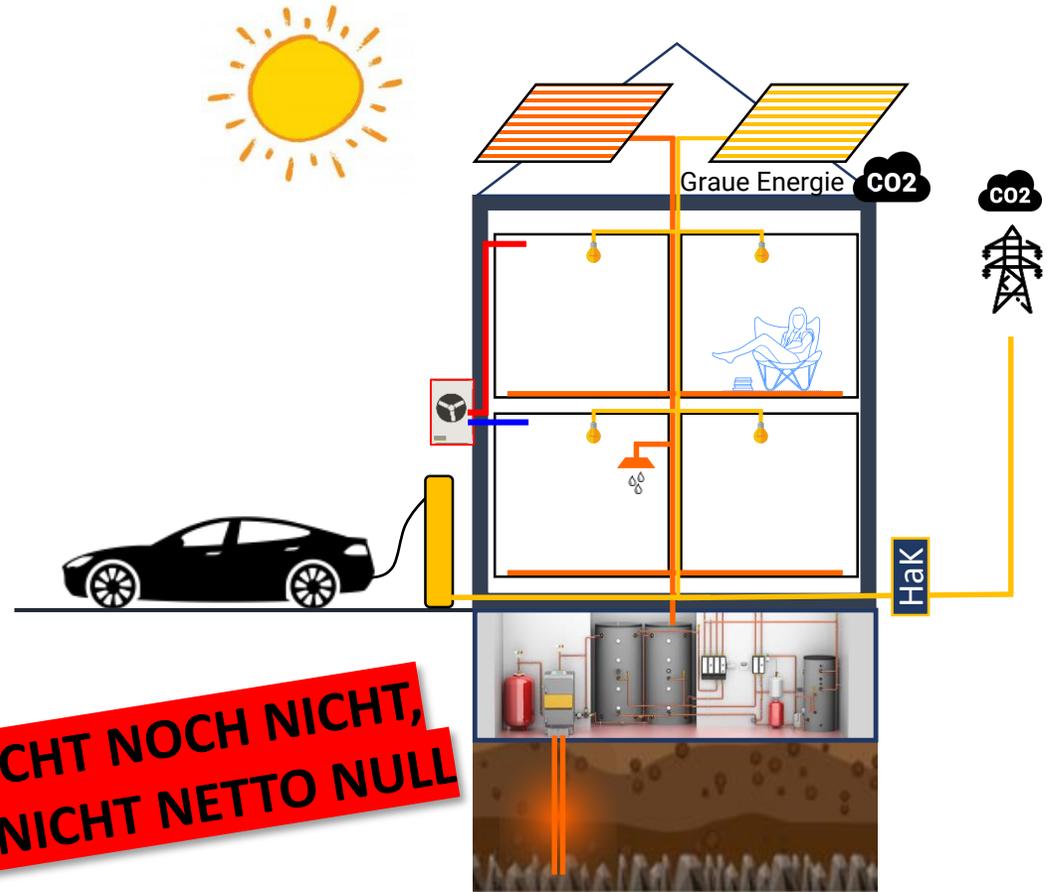
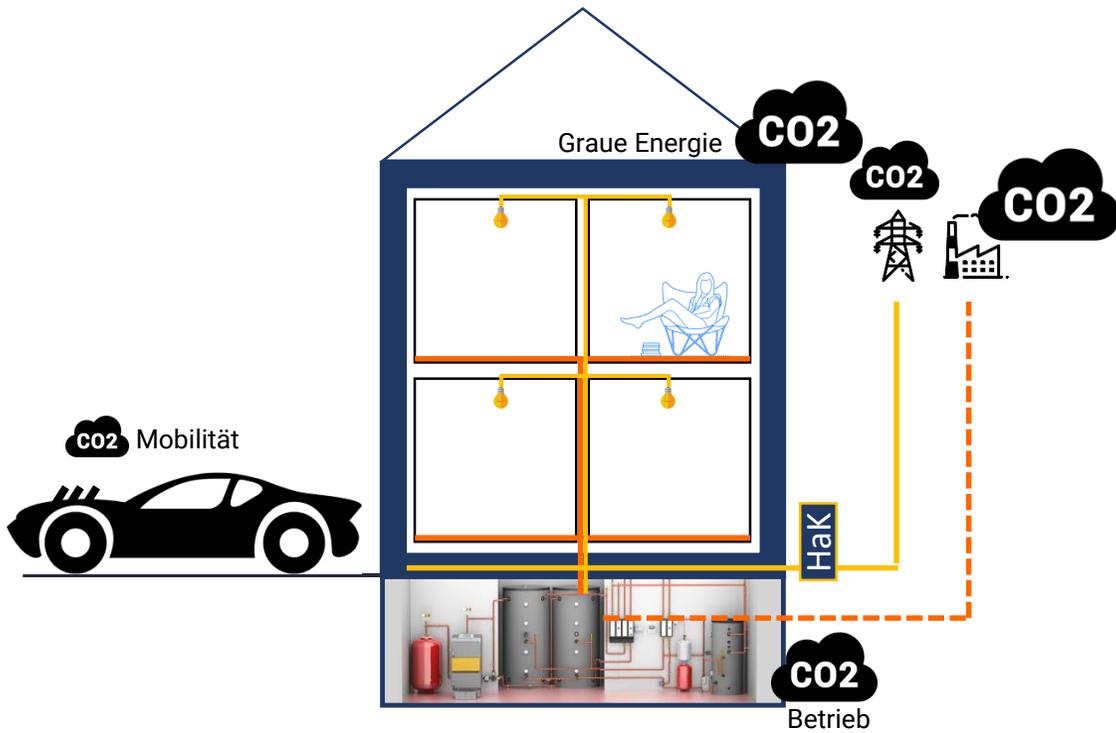
2010 – Passivhaus

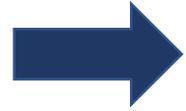
mit Netzstrom, fossiler Heizung
(ev. Fernwärme), Diesel-KFZ



2030 – Prosumer-Haus

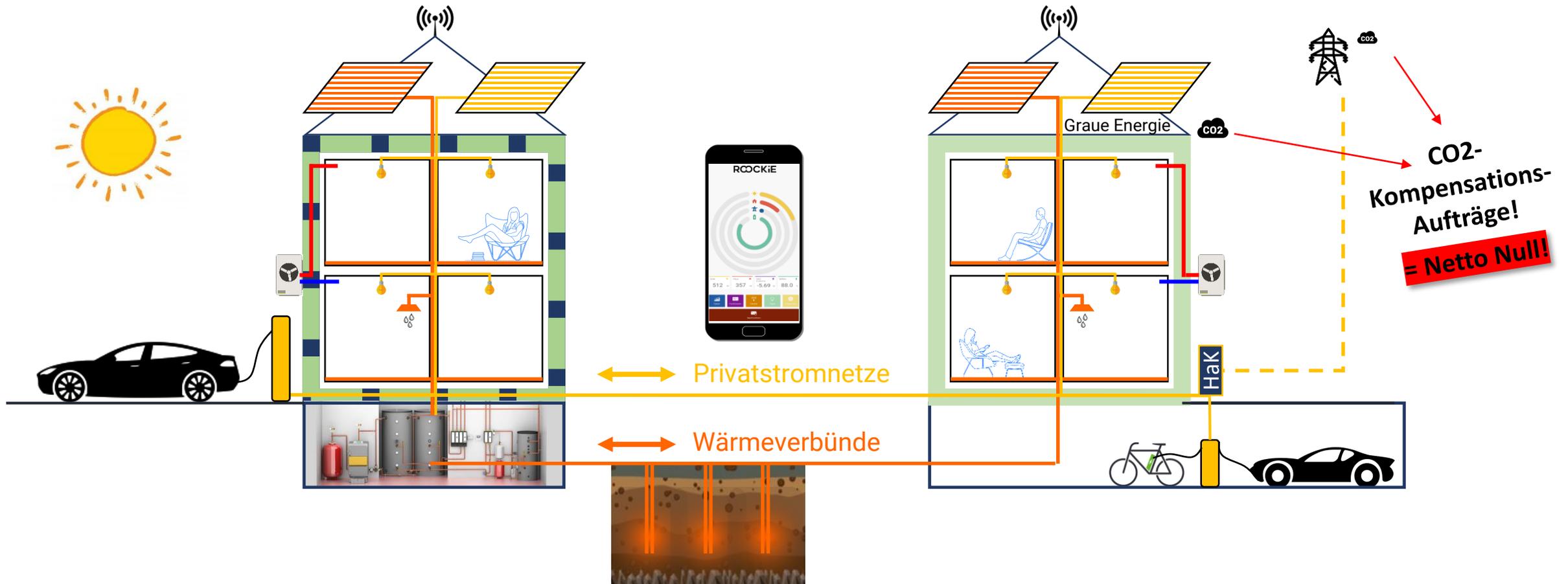
mit Wärmepumpe, Solaranlage & Netzstrom,
Wärmerückgewinnung, Elektrofahrzeuge



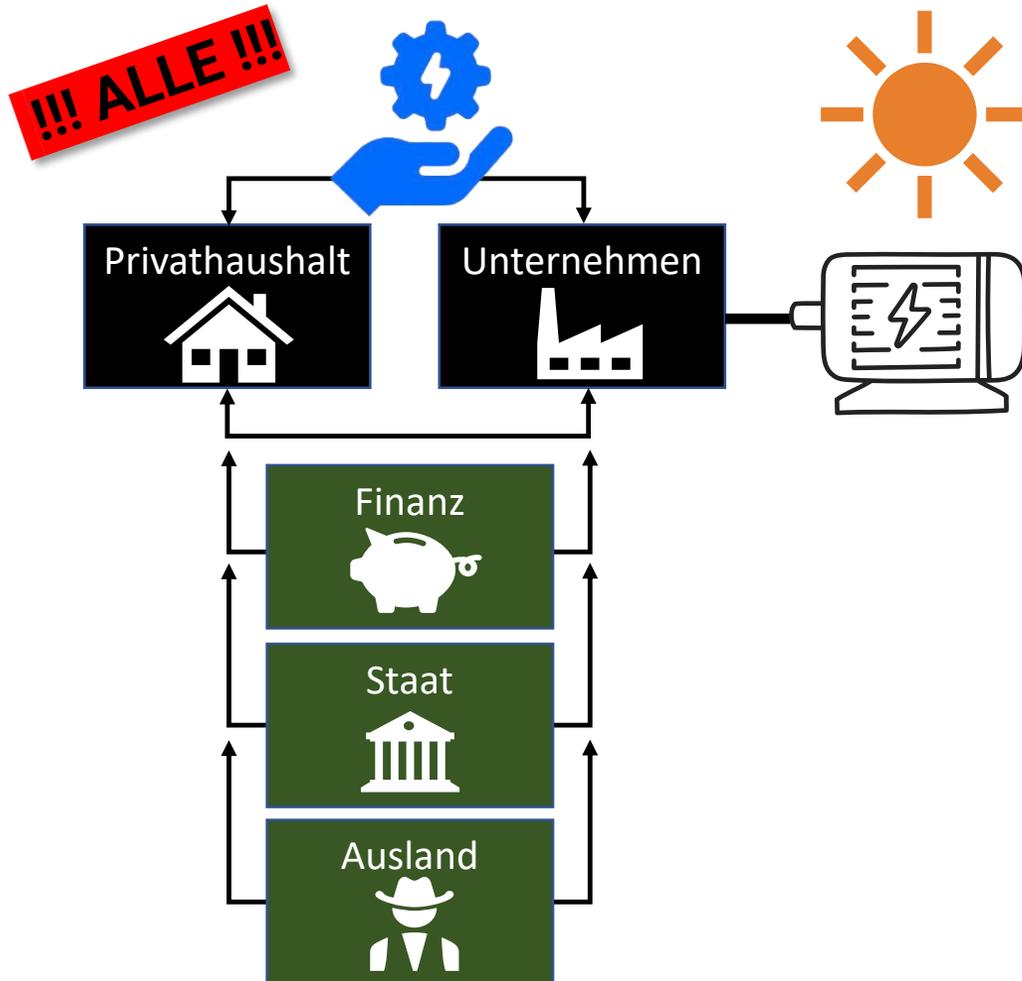


2040 – Regional/Quartiersangebote für Energie + Mobilität

Vernetzte, intelligente, lokale Energiegemeinschaften mit eigener Energieproduktion, Speicherung und regionalem Energiehandel (minimaler Endenergiebedarf!), grünere Baustoffe & adaptierte Bauweise



Wer ist für Netto Null verantwortlich?



Was können Sie hier & heute tun?

- 1. Entscheidungsgrundlage schaffen**
 - Eigenen Energiefluss verstehen, messen, beurteilen
- 2. Elektrifizieren** (fossile Verbrenner abschaffen)
 - Wärmepumpe, Fahrzeuge
- 3. Netzenergie minimieren**
 - **Umweltenergie nutzen** (PV, Wärmepumpe)
 - **Betriebsoptimierung** (Grossverbraucher)
 - **Betriebsüberwachung** (Wirkungsgrad, Steuerung)
 - **Wärmeverluste minimieren** (Abwärme, Verhalten)
- 4. Netto Null sanieren/bauen** (abwarten lohnt sich nicht)
 - Ökobilanz erstellen bzw. vom Planer einfordern!
 - Gebäudetechnik & Hülle klüger/integriert planen



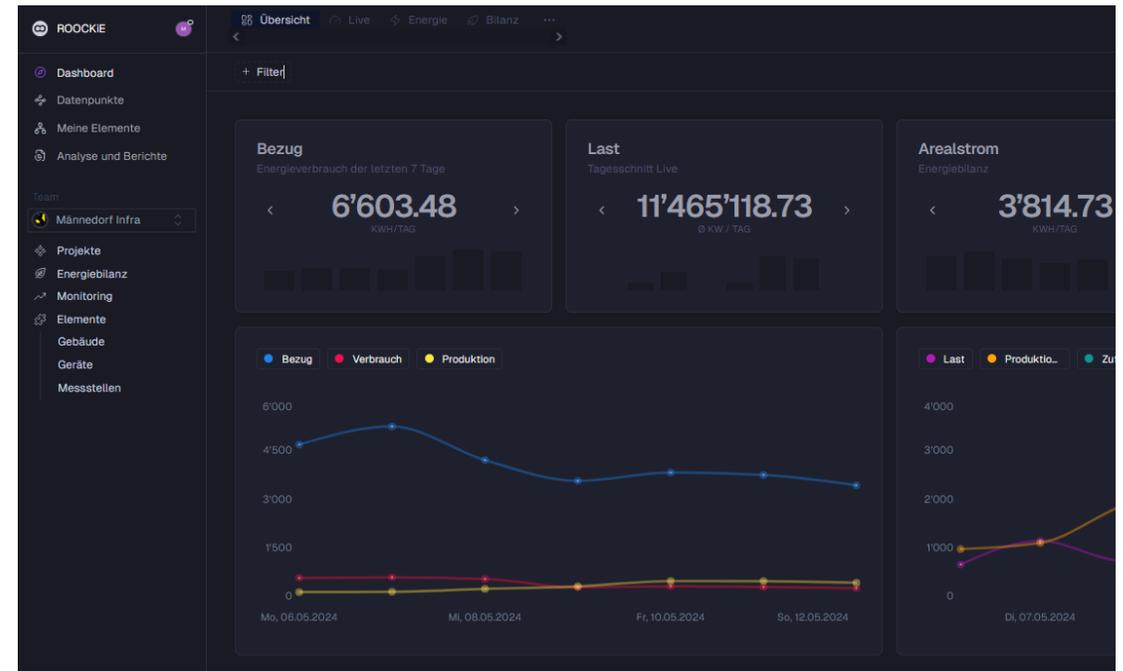
**Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

Marc Holthuizen
Business Development

m.holthuizen@roockie.eu
www.roockie.eu

ROOCKiE AG
Industriestrasse 35
8625 Gossau ZH

ROOCKiE



**Energiemanagement für Areale,
Liegenschaften & Unternehmen**