



Energiewendegenossenschaft Region Winterthur

CO₂ – Was wir heute tun können

Photovoltaik im Selbstbau
www.ewg-winterthur.ch

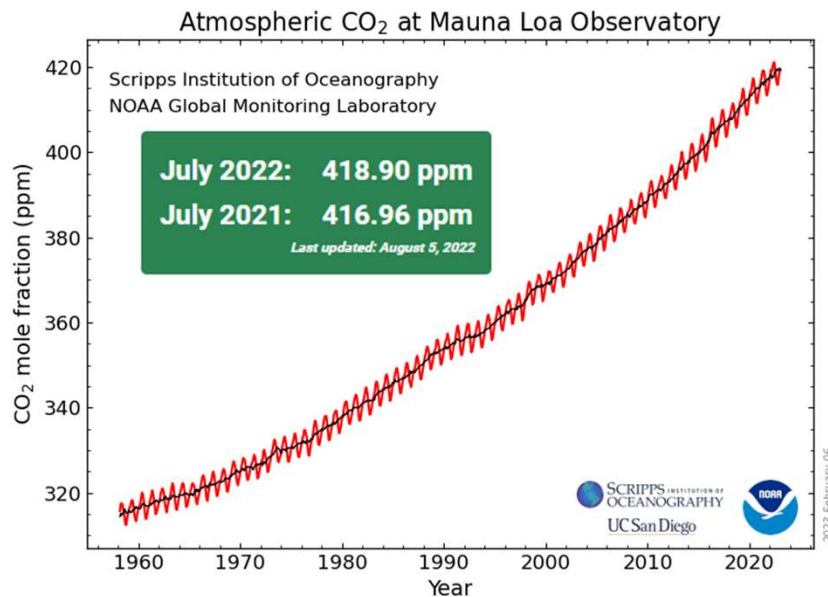
Referent



- Josef Frattaroli, Jahrgang 1966
- Dipl. Inf.-Ing. ETH
- DAS REM-HSG 2016
- Präsident Solarkraftwerkgemeinschaft Seuzach
- Mitgründer und ehem. Co-Geschäftsführer Energiewendegenossenschaft Region Winterthur (ERW)
- Heute Referent, Planer / Projektleiter ERW
- Lead Digital Sustainability AXA Schweiz
- Frattaroli IT Consulting GmbH
- josef.frattaroli@ewg-winterthur.ch

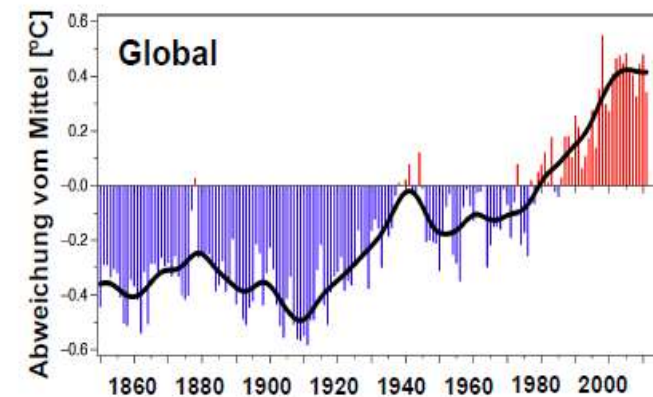
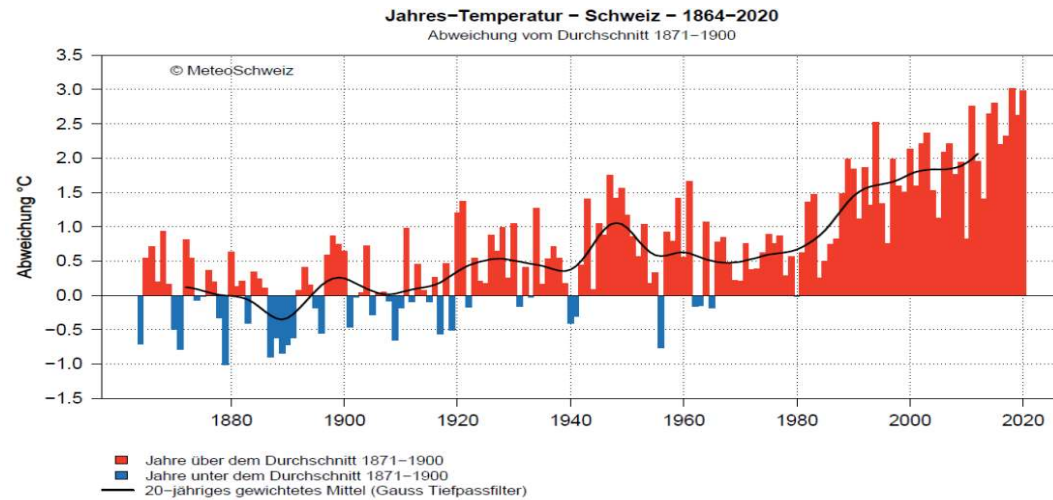
Klimawandel

Ehemaliger UNO-Generalsekretär Ban Ki-moon:
„Wir können die erste Generation sein, die die Armut abschafft,
und sind die letzte Generation, die den Klimawandel aufhalten kann.“



NOAA
National Oceanic and Atmospheric Administration

Animation zur historischen Entwicklung:
<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/history.html>



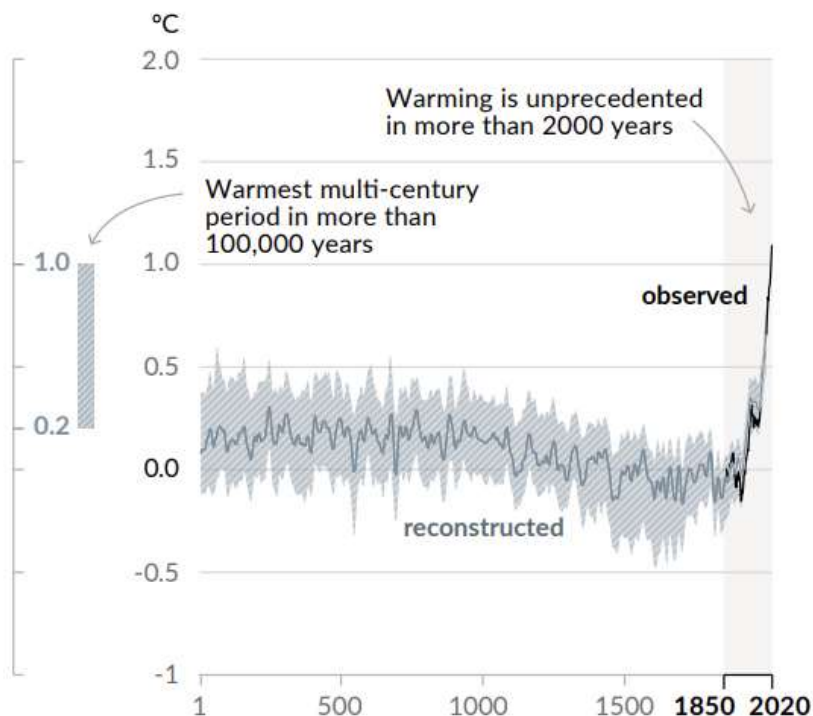
Zürich

(Begert et al., 2009; MeteoSchweiz 2020)

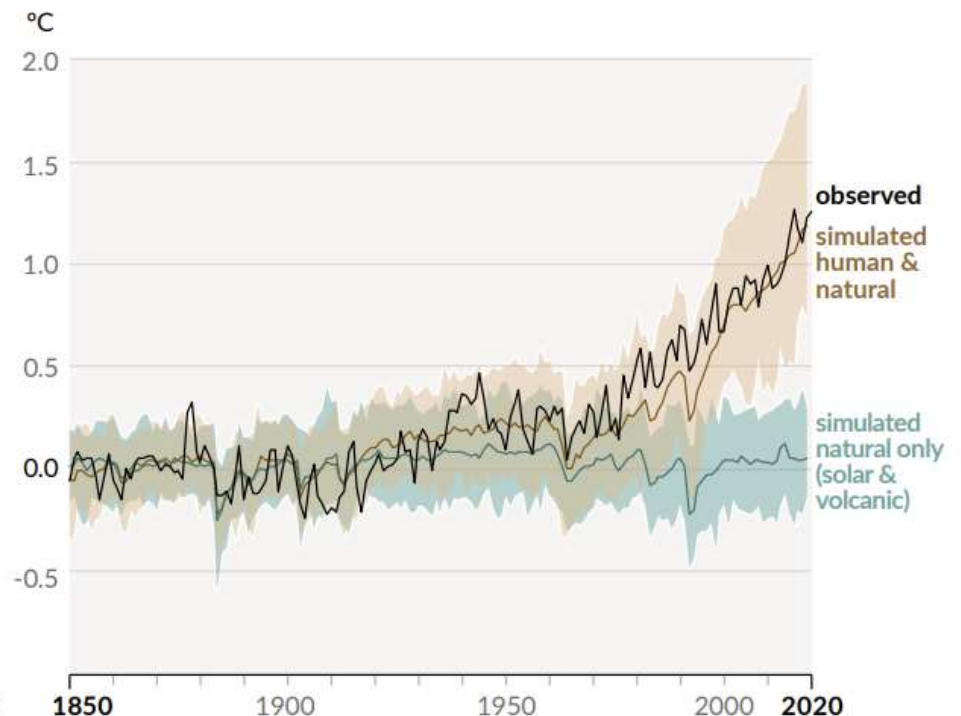
Human influence has warmed the climate at a rate that is unprecedented in at least the last 2000 years

Changes in global surface temperature relative to 1850-1900

a) Change in global surface temperature (decadal average) as **reconstructed** (1-2000) and **observed** (1850-2020)



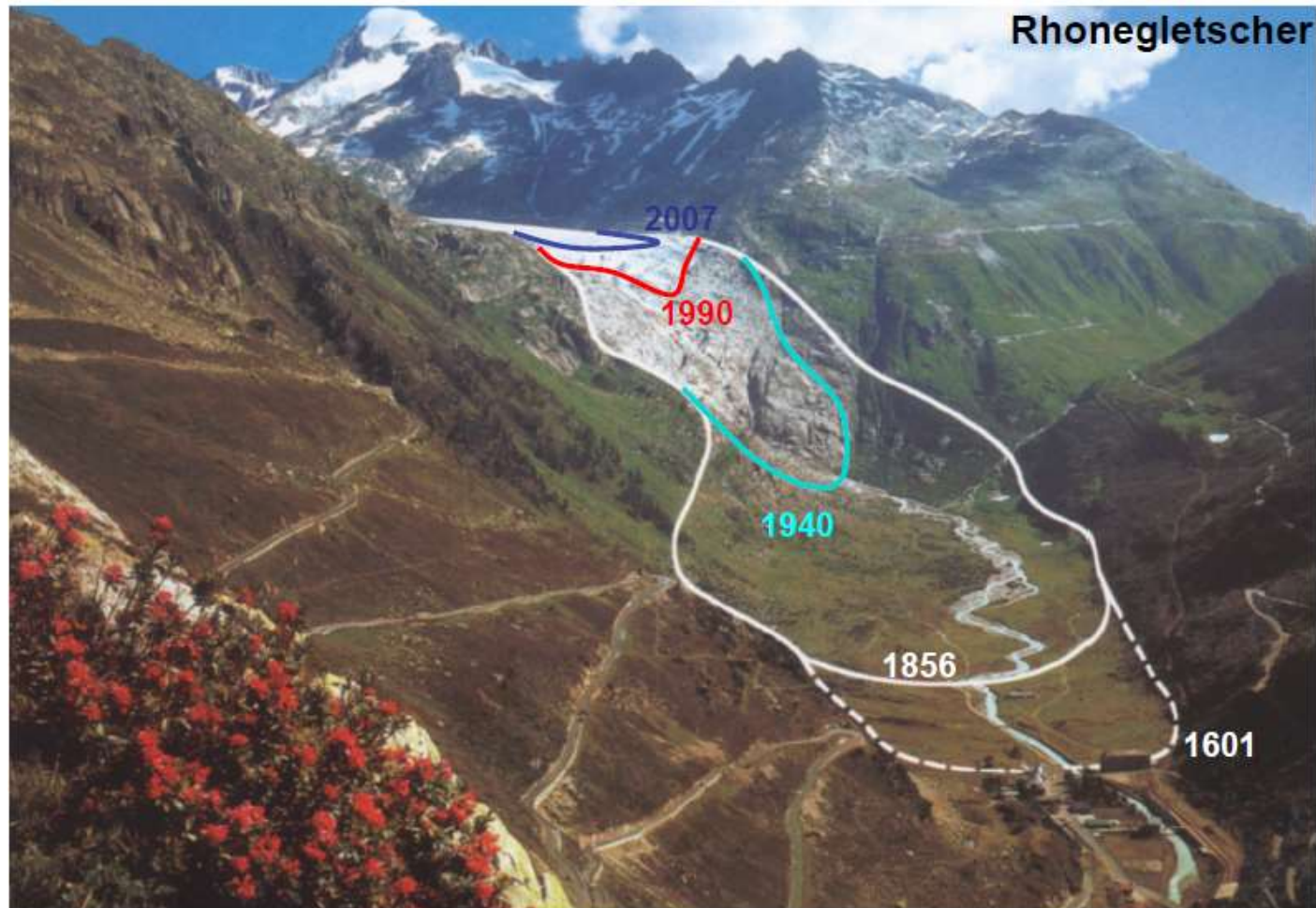
b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850-2020)



https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

Figure SPM.1: History of global temperature change and causes of recent warming.

Gletscherschmelze



- Auswirkungen sind auch in der Schweiz spürbar...



CO₂-Ziele in der Schweiz

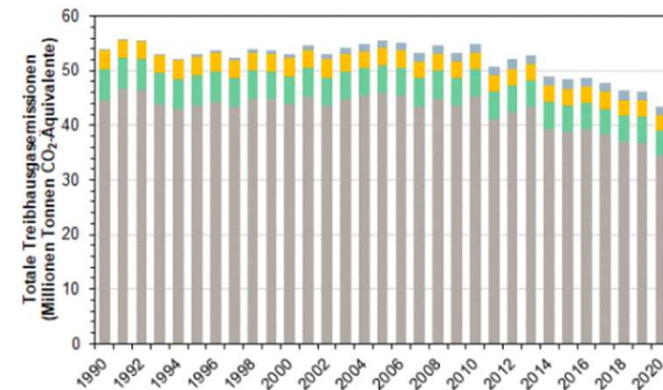
Bundesamt für Umwelt BAFU, zweite Verpflichtungsperiode Kyoto-Protokoll

Mess-/Zielpunkt	Tonnen CO ₂ Schweiz	Veränderung zu 1990	Tonnen CO ₂ pro Person
1990 (gemessen)	53.4 Mio.		7.6
2012 (gemessen)	52.6 Mio.	-1%	6.4
2018 (gemessen)	48.3 Mio.	-9%	4.7
2020 Ziel (2015 im Parlament gutgeheissen)	42.7 Mio. Ist: 43.4 Mio.	-20%	4.5 Ist: 5.04
2030 Ziel	26.7 Mio.	-50%	3.0
2050 Ziel	10.7 Mio. bis 2.7 Mio.	-80% bis -95%	1.0

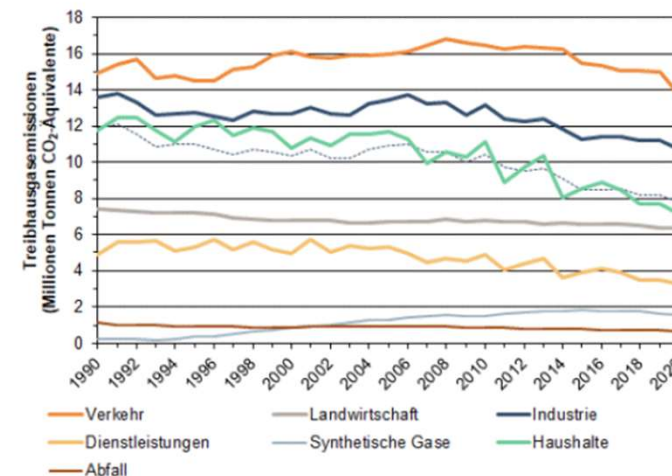
⇒ Es muss also etwas gemacht werden

⇒ Zuwarten ist keine Option

Totale Treibhausgasemissionen der Schweiz und Aufteilung nach Gasen



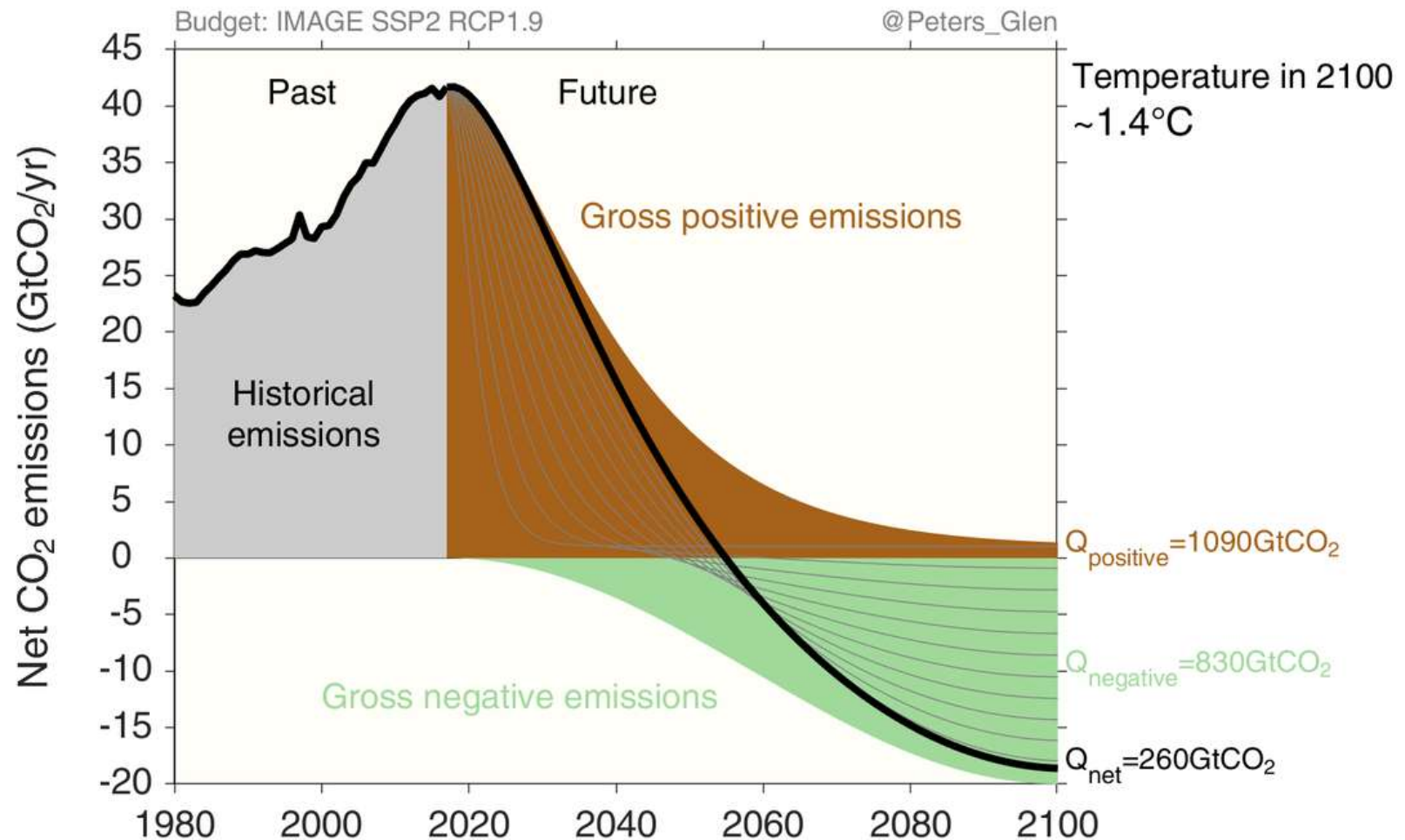
Aufteilung der Treibhausgasemissionen der Schweiz nach Sektoren



Quelle: Bundesamt für Umwelt (BAFU)

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar.html>

Übereinkommen von Paris vom 12.12.2015: Max. 2.0°C, möglichst 1.5°C



IPCC-Modelle:

Unvollständig und optimistisch

- Alles, was nicht absolut sicher ist, wird weggelassen
 - Diverse Rückkoppelungen und Kippelemente fehlen
 - Reine Modellierung
 - Vergleich mit realem Verlauf zeigt schon in kurzen Zeiträumen grosse Abweichungen
- Zeithorizonte 20, 50 und 100 Jahre
 - Paläoklimatologische Erkenntnisse fliessen nicht ein
 - Komplexer Vergleich mit vielen Einflussfaktoren
 - Sicher ist: Eine Verdoppelung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre hat grosse Auswirkungen
 - Thermisches Gleichgewicht erst in 3'000 – 4'000 Jahren erreicht

Understanding Global Warming of 1.5°C

Human activities are estimated to have caused approximately 1.0°C of global warming above pre-industrial levels, with a likely range of 0.8°C to 1.2°C. Global warming is likely to reach 1.5°C between 2030 and 2052 if it continues to increase at the current rate. (*high confidence*)

IPCC Special Report:
Global Warming of 1.5°C

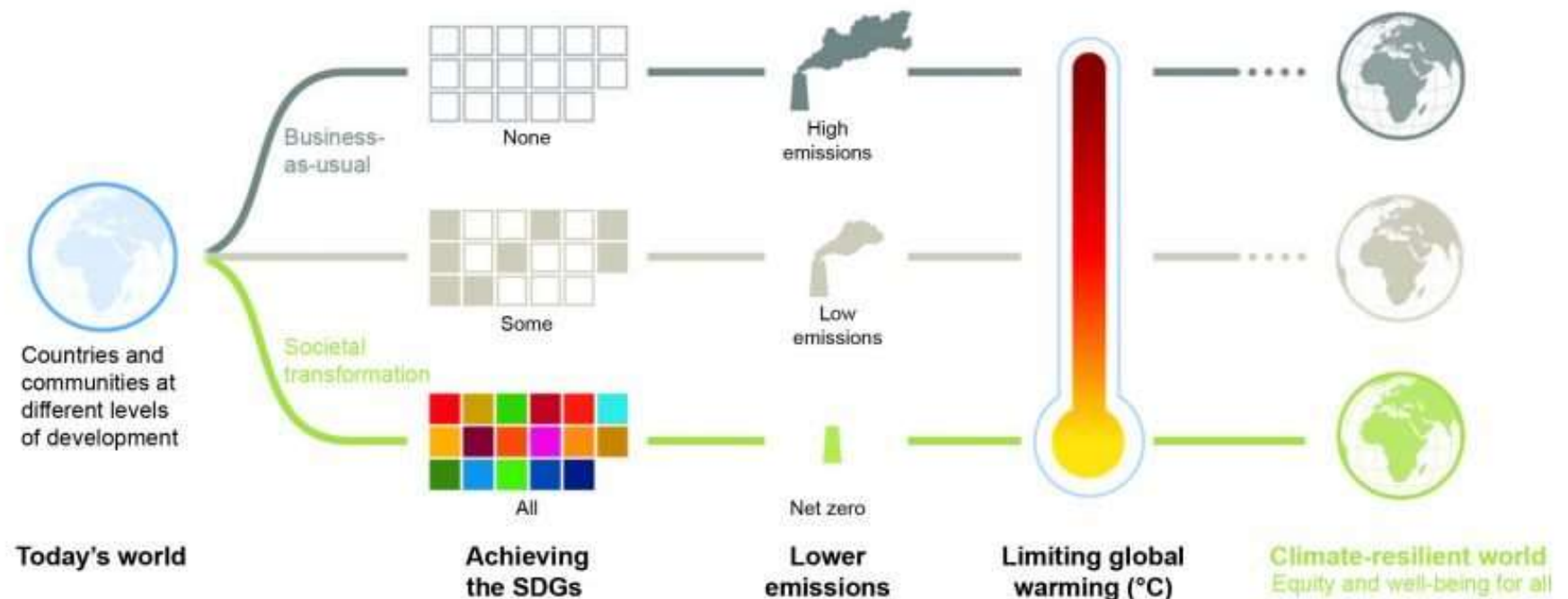


IPCC-Modelle:

Unvollständig und optimistisch

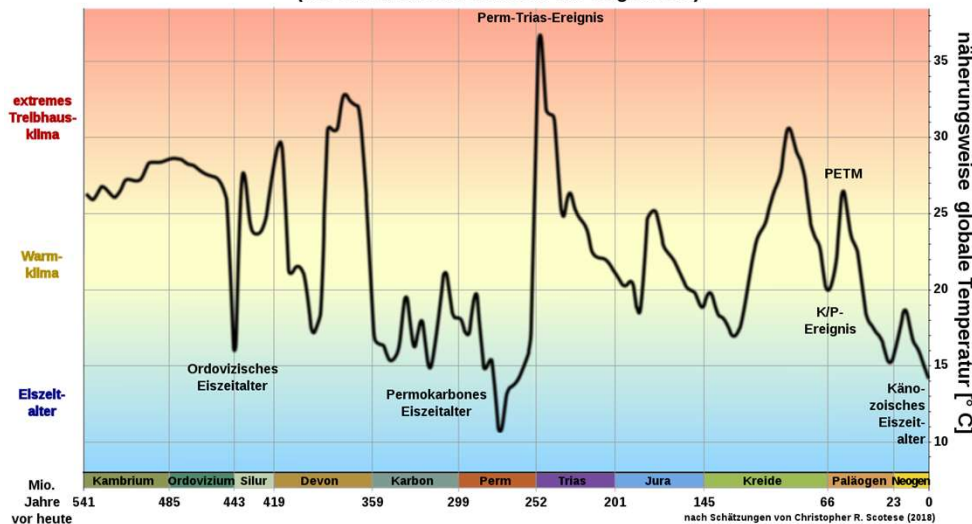
FAQ5.2: Climate-resilient development pathways

Decision-making that achieves the United Nation Sustainable Development Goals (SDGs), lowers greenhouse gas emissions, limits global warming and enables adaptation could help lead to a climate-resilient world.



Wärme führt zu Massen- Aussterben: Paläoklimatologie

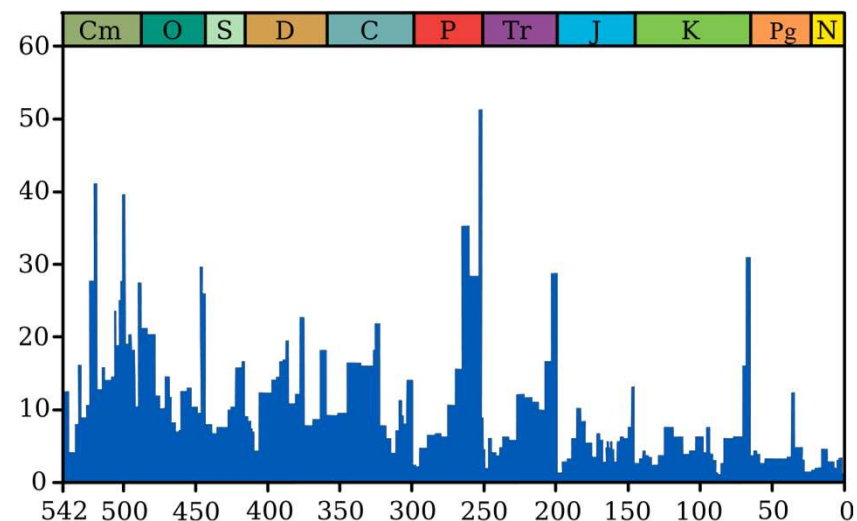
Oberflächennahe Temperaturen der Erde im Phanerozoikum
(vor 541 Mio. Jahren bis in die Gegenwart)



Christopher R. Scotese:

„The Earth's Temperature & Climate: Past, Present & Future“
(Dallas 2019, <https://www.dgs.org/events/78/>)

Aussterbe-Intensität von marinen Lebewesen



CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4084669>

Neue Studie «BASE-LiNE Earth» des GEOMAR Kiel: Vor 252 Mio. Jahren sind 75% der Land- und 95% der Meereslebewesen ausgestorben.

Jurikova, H. M. Gutjahr, K. Wallmann, S. Flögel, V. Liebetrau, R. Posenato, L. Angiolini, C. Garbelli, U. Brand, M. Wiedenbeck, A. Eisenhauer (2020):

Permian-Triassic mass extinction pulses driven by major marine carbon cycle perturbations. Nature Geoscience, <https://doi.org/10.1038/s41561-020-00646-4>.



European
Commission

What if we do not act?

The European
Green Deal

December 2019
#EUGreenDeal



*“The cost of the transition will be big, but
the cost of non-action will be much bigger.”*

Ursula von der Leyen, President of the European Commission



Energiewendegenossenschaft
Region Winterthur

02.03.2023

CO2 - Was wir heute tun können

11

Ziele Energiestrategie 2050



Energiestrategie 2050: Massnahmenpaket I

1. **Energieeffizienz verstärken**
2. **Erneuerbare Energien ausbauen**
 - Wasserkraft: + 3.2 TWh,
(+ Pumpspeicher zur Integration der neuen Erneuerbaren)
 - Neue Erneuerbare: Nutzung der nachhaltig nutzbaren Potentiale (24.2 TWh)
3. **Restbedarf decken**
 - Fossile Stromproduktion (WKK und GuD)
 - Importe



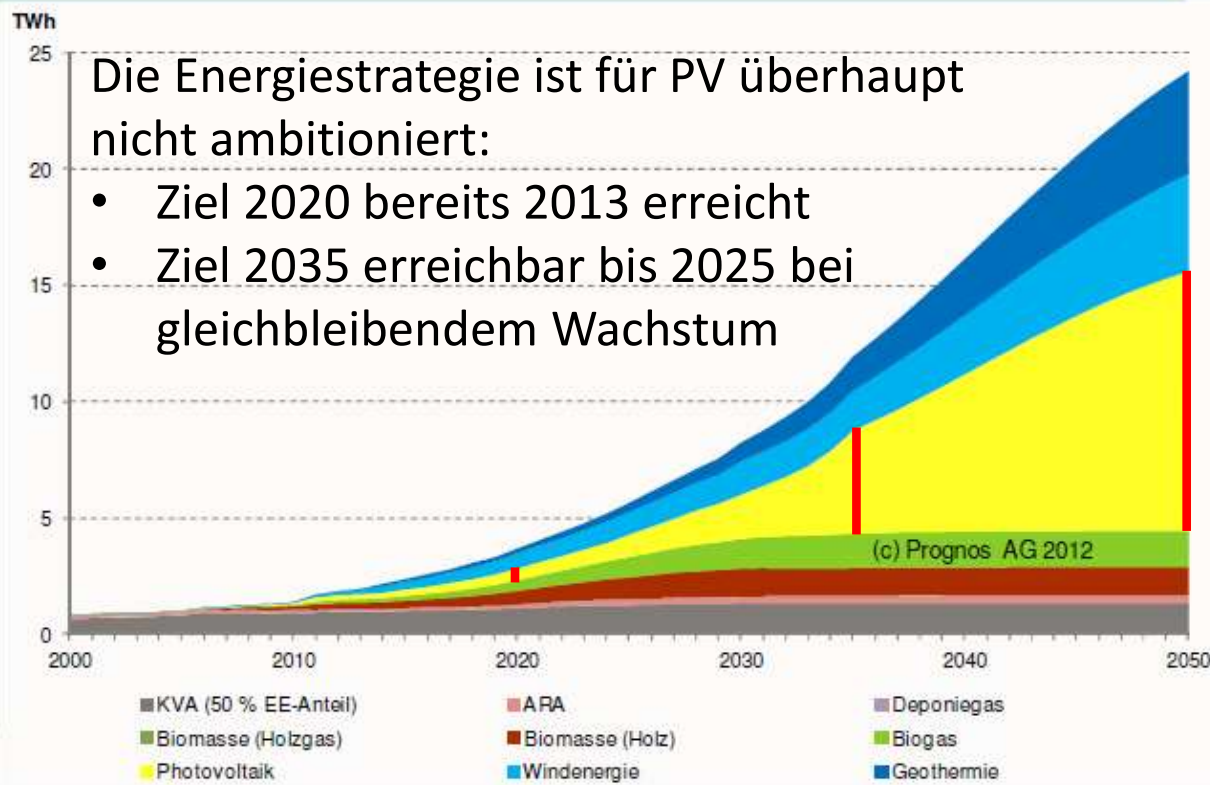
5

Das Stimmvolk hat am 21.5.2017 mit **58.2%** zugestimmt (42% Stimmbeteiligung)



Angestrebte Produktion PV-Strom

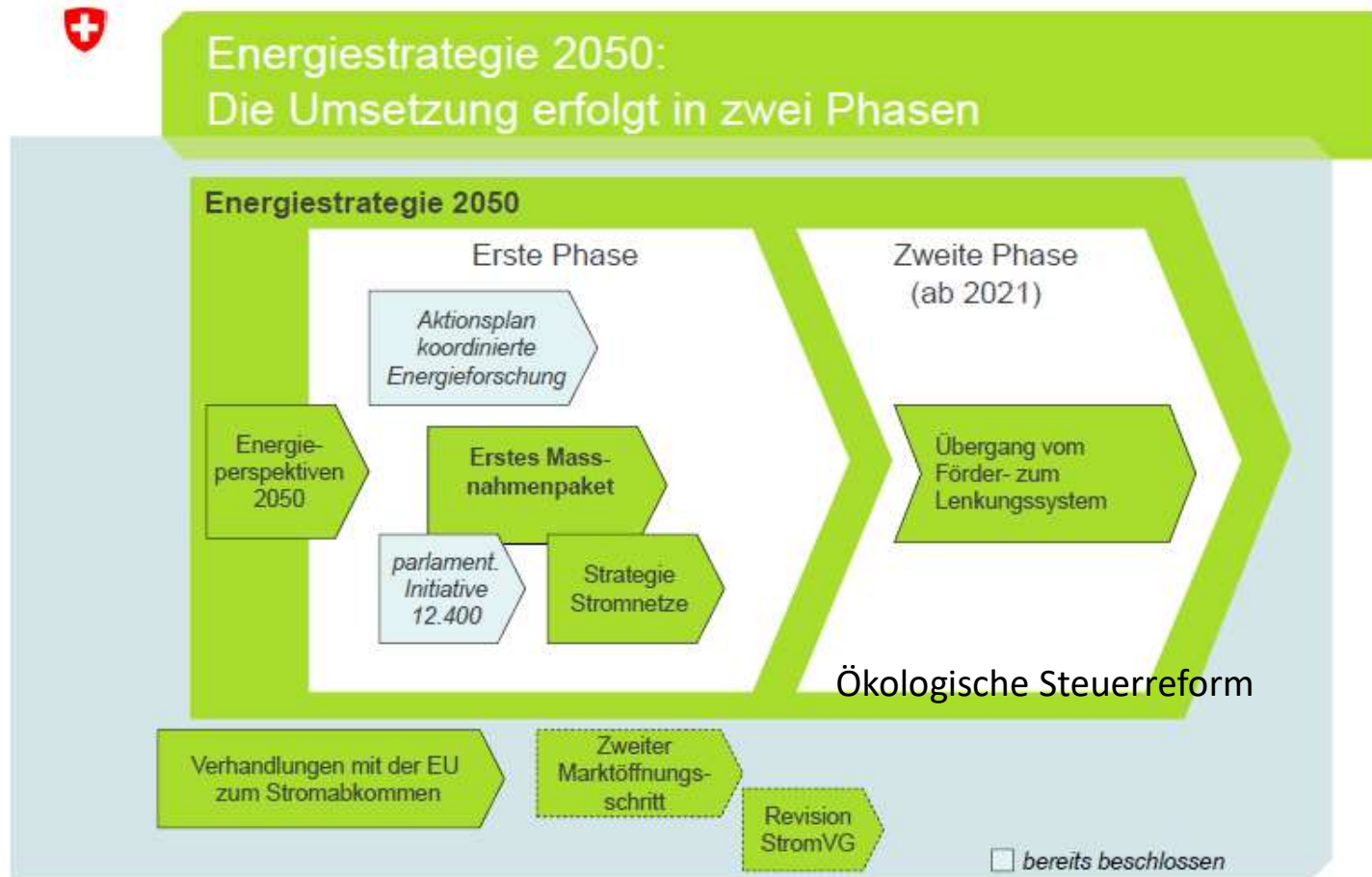
Energiestrategie 2050:
Stromerzeugung aus neuen erneuerbaren Energien



Jahr	GWh Energie- strategie	GWh Ist
2012		320
2013		544
2014		842
2015		1'119
2016		1'333
2017		1'683
2018		1'945
2019		2'177
2020	434	2'599
2021		2'842
2035	4'355	
2050	11'036	

Energiestrategie in 2 Phasen

https://www.efv.admin.ch/efv/de/home/themen/projekte/lenkungssys_klima_energieb/uebersicht.html



Nationalrat Frühling 2017: Nichteintreten.
Ständerat Sommer 2017: Nichteintreten.
Volk lehnt am 13.06.2021 CO₂-Gesetz mit
51.6% Nein ab



Der Übergang vom Förder- zum
Lenkungssystem ist blockiert.
Die Schweiz rutscht ab im [CCPI-Rating](#) ins
Mittelfeld.

Zwischen-Fazit

- Das CO₂-Problem ist grösser, als allgemein wahrgenommen
 - Netto-Null ist immer noch zu viel
- Die Biodiversität ist bedroht
 - unsere Lebensgrundlage
- Notwendige Massnahmen:
 - Dekarbonisierung («netto Null»)
 - Reduktion von bereits emittiertem CO₂ («klimapositiv»)
 - Schutz bzw. Wiederherstellung der Biodiversität

Kaya Identity

$$F = P \times \frac{G}{P} \times \frac{E}{G} \times \frac{F}{E}$$

F = Global CO₂ emissions
from human sources

P = Population

G = Gross Domestic Product

E = Global Energy
Consumption



Prof. Yoichi Kaya

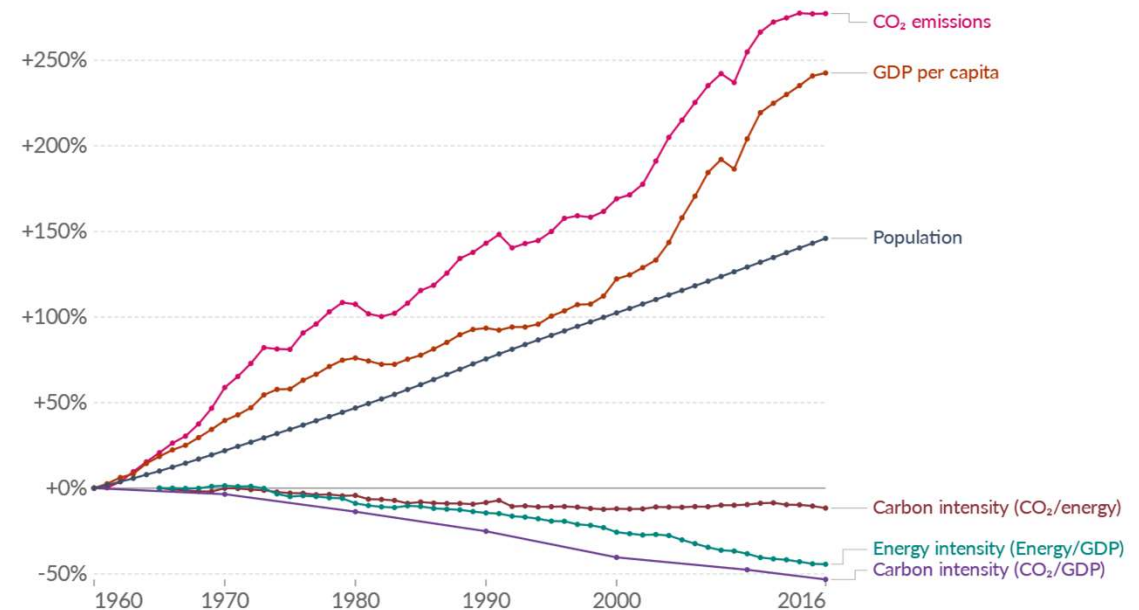
GDP per capita
Wirtschaftslei-
stung pro Kopf

Energy intensity
Energieverbrauch
pro Wirtschafts-
leistung

Carbon intensity
Kohlenstoffverbrauch
pro Energieeinheit

Kaya Identity: drivers of CO₂ emissions, World

Percentage change in the four parameters of the Kaya Identity, which determine total CO₂ emissions.



Source: Our World in Data based on Global Carbon Project; UN; BP; World Bank; Maddison Project Database
Note: GDP per capita is measured in 2011 international-\$ (PPP). This adjusts for inflation and cross-country price differences.
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY



Energiewendegenossenschaft
Region Winterthur

Lösungsansätze generell

1. Dekarbonisierung

Das Problem nicht noch grösser machen

Ersatz von fossilen Treib- und Brennstoffen

Umstieg auf CO₂-freie Alternativen

2. Suffizienz & Effizienz

Genügsamkeit

Ernährung

Konsum- & Investitionsgüter

Energieverbrauch allgemein reduzieren

Effizienzmassnahmen bei Gebäuden, Transport, Produktion, Dienstleistungen

Kreislaufwirtschaft

3. Reduktion von CO₂ in der Atmosphäre

CDR: Carbon Dioxide Reduction

Siehe nächste Seite

Lösungsansätze CO₂-Reduktion

Begrenzung der Erderwärmung durch CO₂-Reduktion (CDR)

Geoengineering

Geotherapy

Reduktion
der
Einstrahlung

CO₂ einfangen und dauerhaft lagern
(CCS)

Aufforstung

Spiegel im
Weltraum

Aerosole in
Atmosphäre

Abscheidung
in
industriellen
Prozessen

Einfangen
durch Filter
(DAC,
climeworks)

In Ozeane
pumpen

In Gesteine
pumpen
(carbfix)

Eisen-
Düngung von
Ozeanen

Pflan-
zen-
kohle

Energie
aus Bio-
masse
(BECCS)

Bauen
mit
Holz

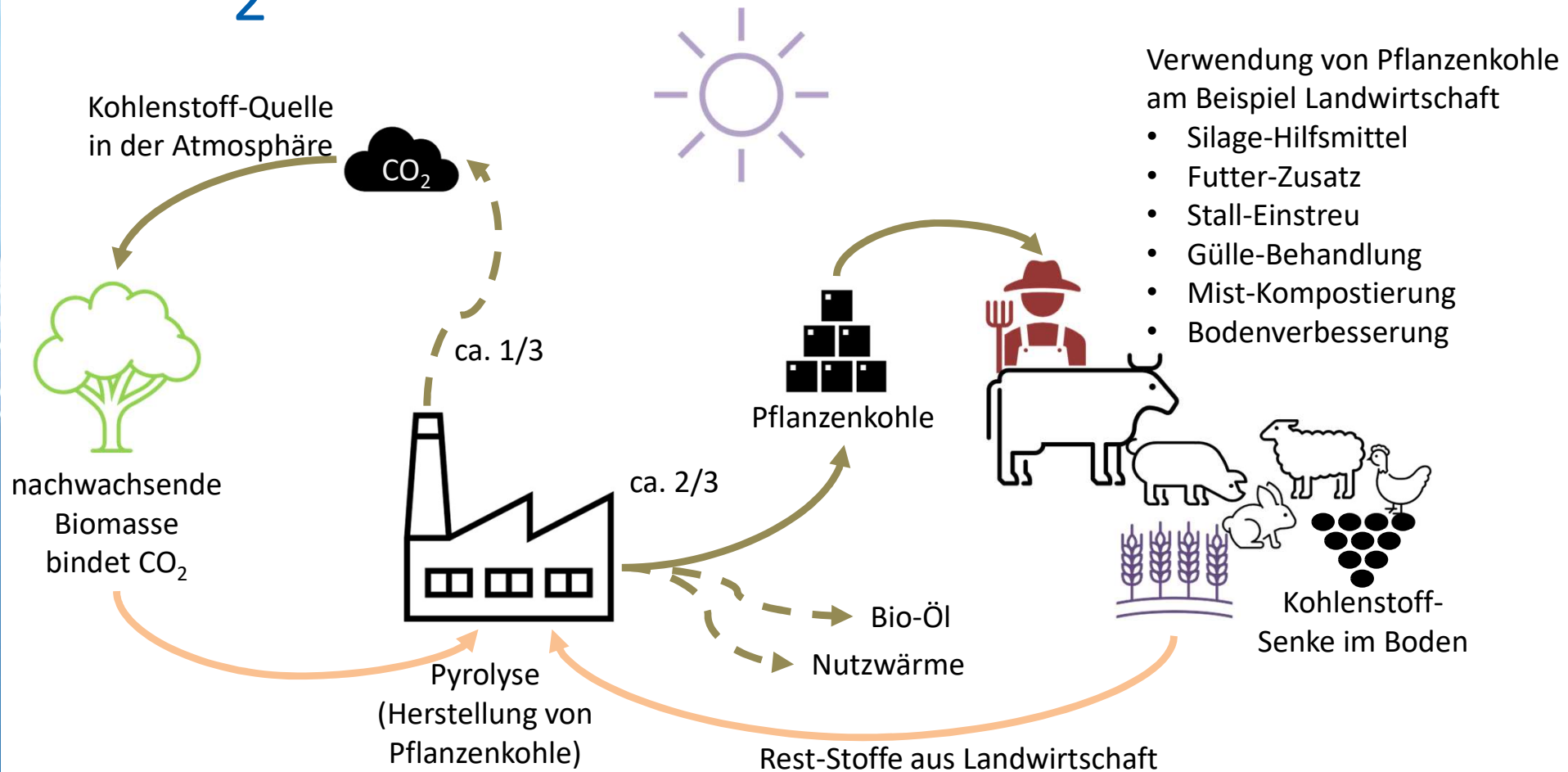
Renatu-
rierung
von
Mooren
und
Auen

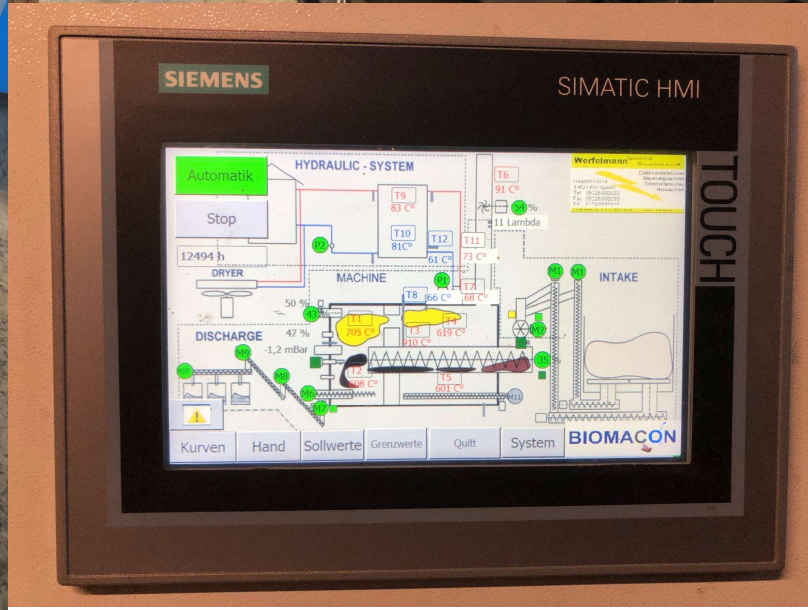
Renatu-
rierung
See-
gras-
wiesen

Gliederung nach Dr. Tom Goreau mit eigenen Ergänzungen



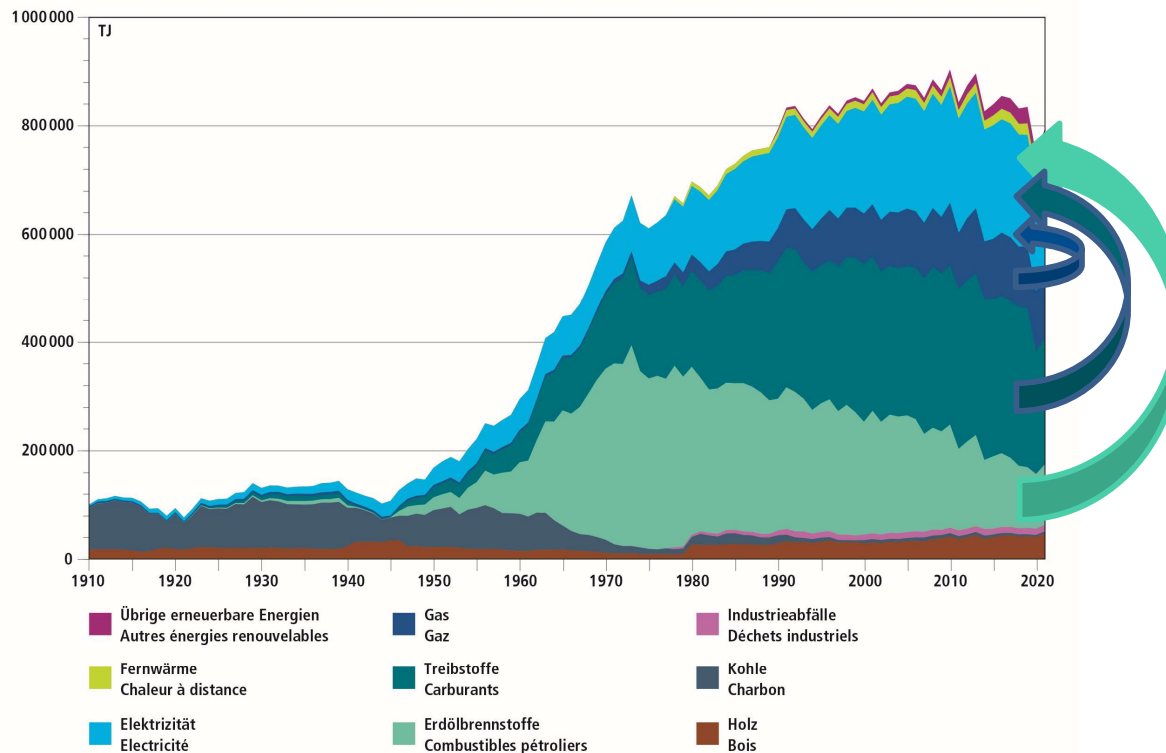
CO₂-Senke mit Pflanzenkohle





...was hat das mit Photovoltaik zu tun?

Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–2021 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–2021 selon les agents énergétiques



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2021 (Fig. 1)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2021 (fig. 1)

Dekarbonisierung:

- Elektromobilität
- Wärmepumpen
- Speicher und Demand-Management

Jährlich geben wir in der Schweiz
13 Mrd. CHF
für fossile Energieträger aus

Keine Lösung:

- Erdgas und Erdöl statt Kohle
- Erdgas oder Diesel statt Benzin

Mit 13 Mrd. CHF lassen sich ca. 6.5 GWp Photovoltaik bauen, die dann jährlich 5.2 TWh Strom produzieren

Strom: Solarpotenzial grösser als Verbrauch

Fig. 7 Flussdiagramm der Elektrizität 2021 (in GWh)
Flux de l'énergie électrique 2021 (en GWh)



* davon Transit: 21 283 GWh (Quelle: Swissgrid)
* dont transit: 21 283 GWh (Source: Swissgrid)

- 67 TWh
Solarstrompotenzial¹⁾
- 62.5 TWh
Landesverbrauch
- Mit heutiger PV-Technologie
 - 800 kWh/kWp
 - 20% Modulwirkungsgrad
 - 360 km²
= 11% der Siedlungsfläche

1) Datenerhebung BFE 2018/2019

Die realisierbare Vision

- Reduktion aller CO₂-Emissionen auf 0 so rasch wie möglich
 - Das Problem nicht noch grösser werden lassen
 - Effizienz bei Energieverbrauch, Gebäuden, Landwirtschaft und Lebensmittel, Dienstleistungen
 - Dekarbonisierung Industrie
 - Saisonale Stromspeicherung
- Klimawandel: Mikfolgenabschätzung
 - Erhöhter Meeresspiegel, Stürme, Waldbrand, Trockenheit, Hitze, Schmelzen Wall, Kopfbäume
 - Biomasse für Pflanzenkohle in verschiedenen
 - Förderung Biodiversität
 - «Think globally, act locally»

Alle notwendigen Technologien
stehen bereits zur Verfügung

Unser persönlicher Beitrag, jetzt

Im Alltag

- ✓ Energie sparen
<https://www.nicht-verschwenden.ch/>
- ✓ Weniger Plastik
- ✓ Weniger konsumieren
- ✓ Weniger Fleisch und Milch
- ✓ Weniger Food Waste
- ✓ Weniger fliegen, kompensieren
- ✓ Regionale Produkte

Investitionen

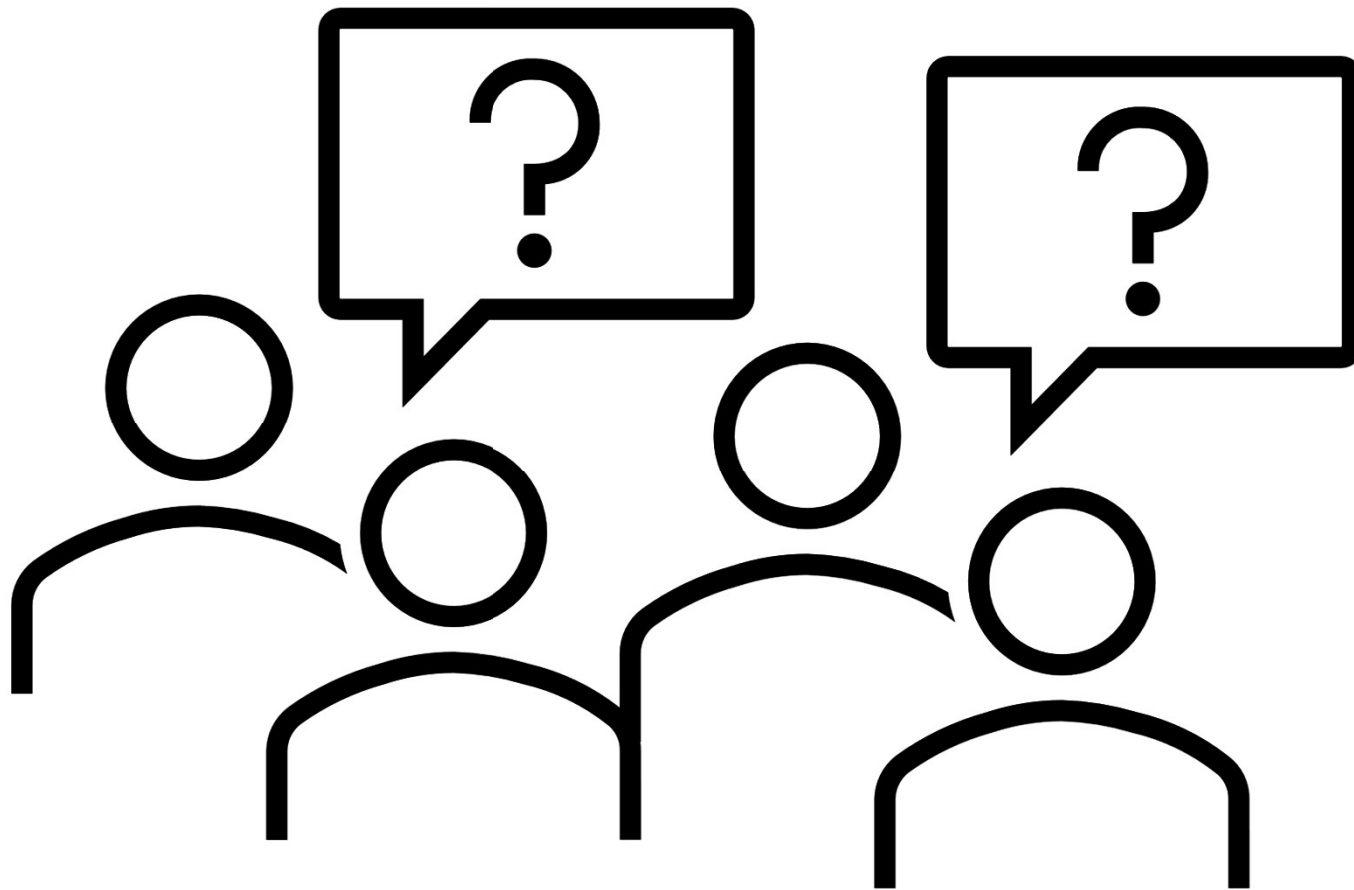
- ✓ Umstieg auf Elektromobilität
- ✓ Weg von Erdöl und Erdgas
- ✓ Bauen mit Holz
- ✓ Energieeffiziente Geräte
- ✓ Photovoltaik oder Solarstrom-Abo



Kürzlich gebaut



Diskussion und Fragen





Energiewendegenossenschaft Region Winterthur

Anhang

Photovoltaik im Selbstbau
www.ewg-winterthur.ch

Häufige Fragen

- Graue Energie:
 - Energy Payback
1.5 – 2.5 Jahre
- Lebensdauer der Module:
Über 25 Jahre
 - Mont Soleil: 30 Jahre
 - Schulhaus Birch in Seuzach:
31 Jahre
 - SUPSI Tessin: 40 Jahre
- Lohnt sich eine Batterie?
 - Rein ökonomisch: Nein
 - Notstrom-Option nur
mit Batterie
- Ressourcen: Sand
 - Silizium ist das
zweithäufigste
Element in der Erdkruste
(nach Sauerstoff)
- Entsorgung: Recycling zu 96 %
 - neue Module benötigen
weniger graue Energie
 - keine giftigen Stoffe, keine
Altlasten



Häufige Fragen

- Unabhängig vom Netz:
Nein, zu teuer
- Hagel
 - Zertifizierungen
H3 und H4 sind üblich
(Durchmesser 3cm / 4 cm)
 - Bei Schäden zahlt die
Gebäudeversicherung
(Elementarschaden)
- Reflexionen
 - Weniger als Dachfenster
 - Nur auf Nordseite
problematisch
- Wirkungsgrad:
 - Maximal im Grosshandel
erhältlich:
22.6% (CHF 1.20 / Wp)
 - Üblicher Wirkungsgrad:
20.0 % (ca. CHF 0.35 / Wp)
- Feuerwehr:
 - Löscht das Haus auch mit
Photovoltaik
 - Brandschutzorientierungsplan
ist obligatorisch



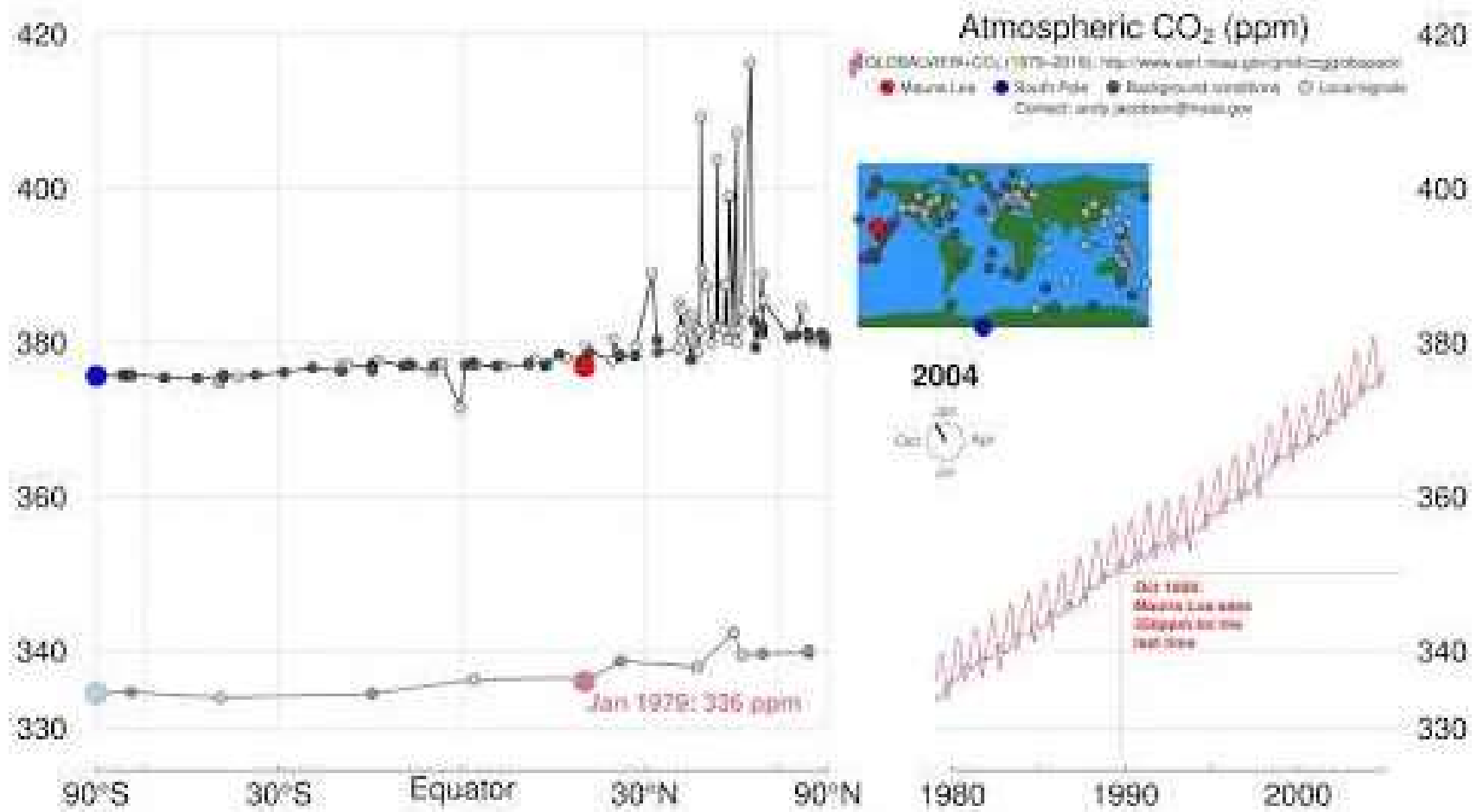
Häufige Fragen

Unterhalt, wiederkehrende Kosten

- Gebäudeversicherung um Wert der PV-Anlage erhöhen
 - Prämie steigt ca. 0.03% der Anlagekosten / Jahr
- Wechselrichter-Austausch nach ca. 10-15 Jahren
 - Ca. CHF 1'500
 - Garantie je nach Gerät 5 – 12 Jahre
- Gebäudewert steigt, Eigenmietwert nicht
- Voller Abzug der Investitionskosten als Unterhalt (Ausnahme Neubau)
- Module waschen: Nur bei Bedarf, bzw. besonderer Staubbelastung
- Flachdach: Kontrolle / Regulierung Bewuchs



CO₂ pump handle



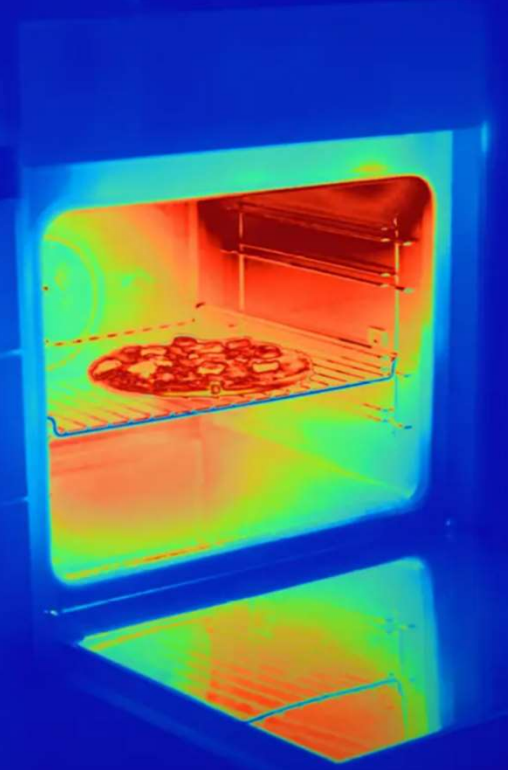
Aktuelle Kampagne des Bundes



Eidgenössisches Departement für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Menü ☰

Energie ist knapp.
Verschwenden wir sie nicht.



Energiewendegenossenschaft
Region Winterthur

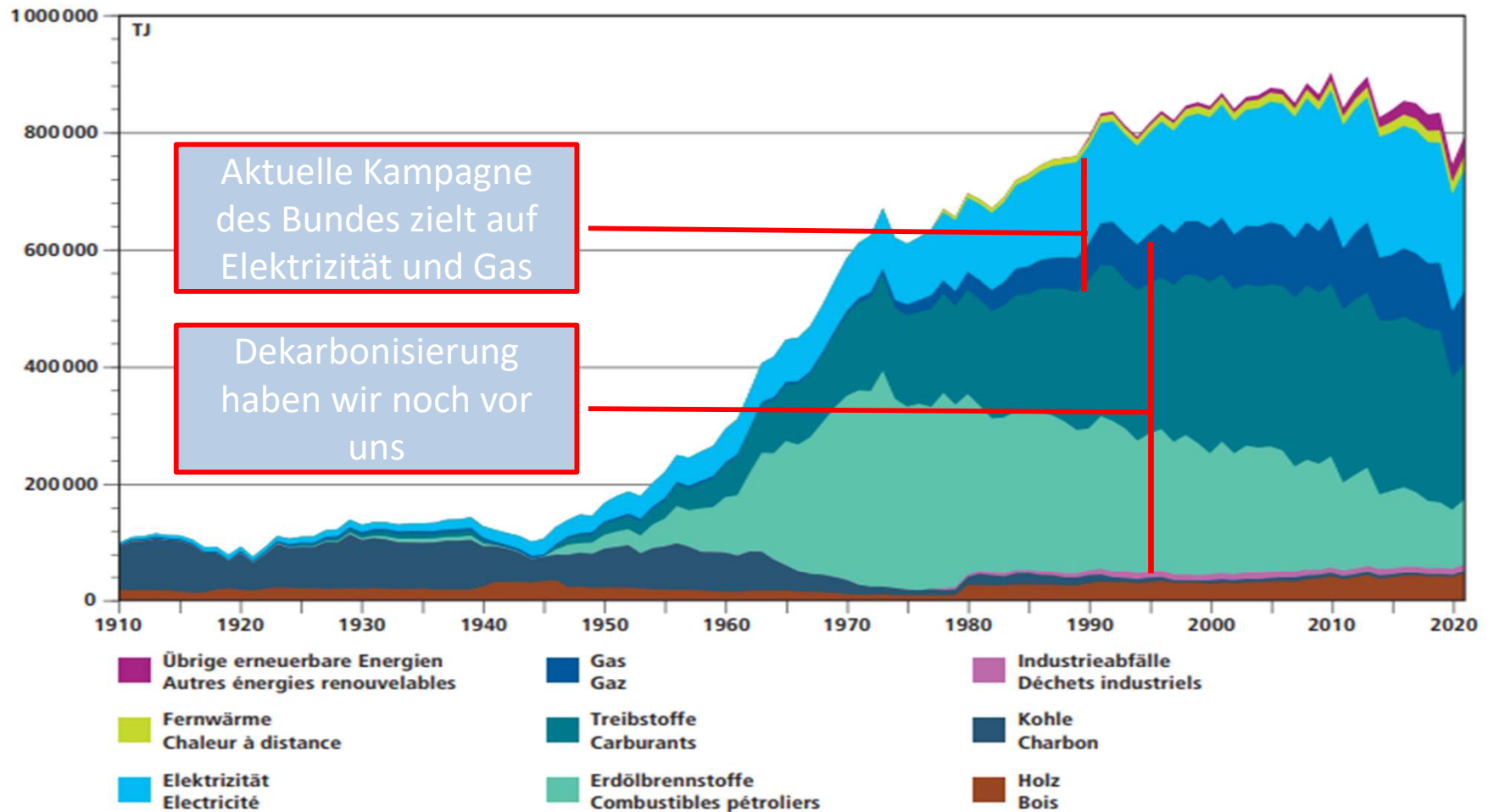
02.03.2023

CO2 - Was wir heute tun können

32

Endenergieverbrauch Schweiz

Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–2021 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–2021 selon les agents énergétiques



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2021 (Fig. 1)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2021 (fig. 1)

Jährlich geben wir in der Schweiz
13 Mrd. CHF
für fossile Energieträger aus



Energiewendegenossenschaft
Region Winterthur

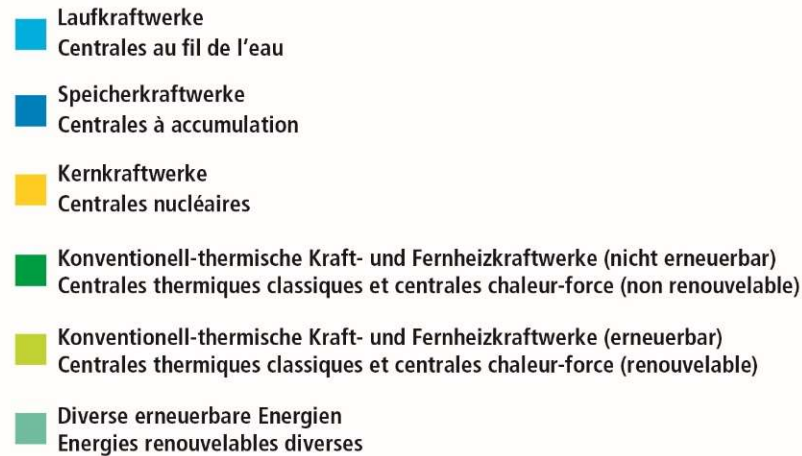
02.03.2023

CO2 - Was w

33

Elektrizitätsstatistik

Fig. 1 Stromproduktion 2021 nach Kraftwerkkategorien
Production d'électricité en 2021 par catégories de centrales

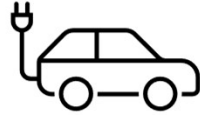
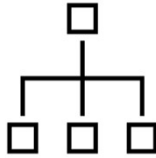
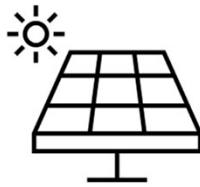
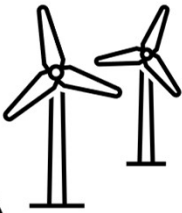


BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2021 (Fig. 1)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2021 (fig. 1)

- Kernkraftwerke werden stillgelegt
 - Ersatz durch Solarstrom und andere neue Erneuerbare
- Konvergenz Heizung, Mobilität, Elektrizität
 - Mehrverbrauch Strom, Minderverbrauch fossile Energie
- Aktuelle CO2-Belastung im Strommix diverser Länder:
 - <https://www.electricitymap.org>

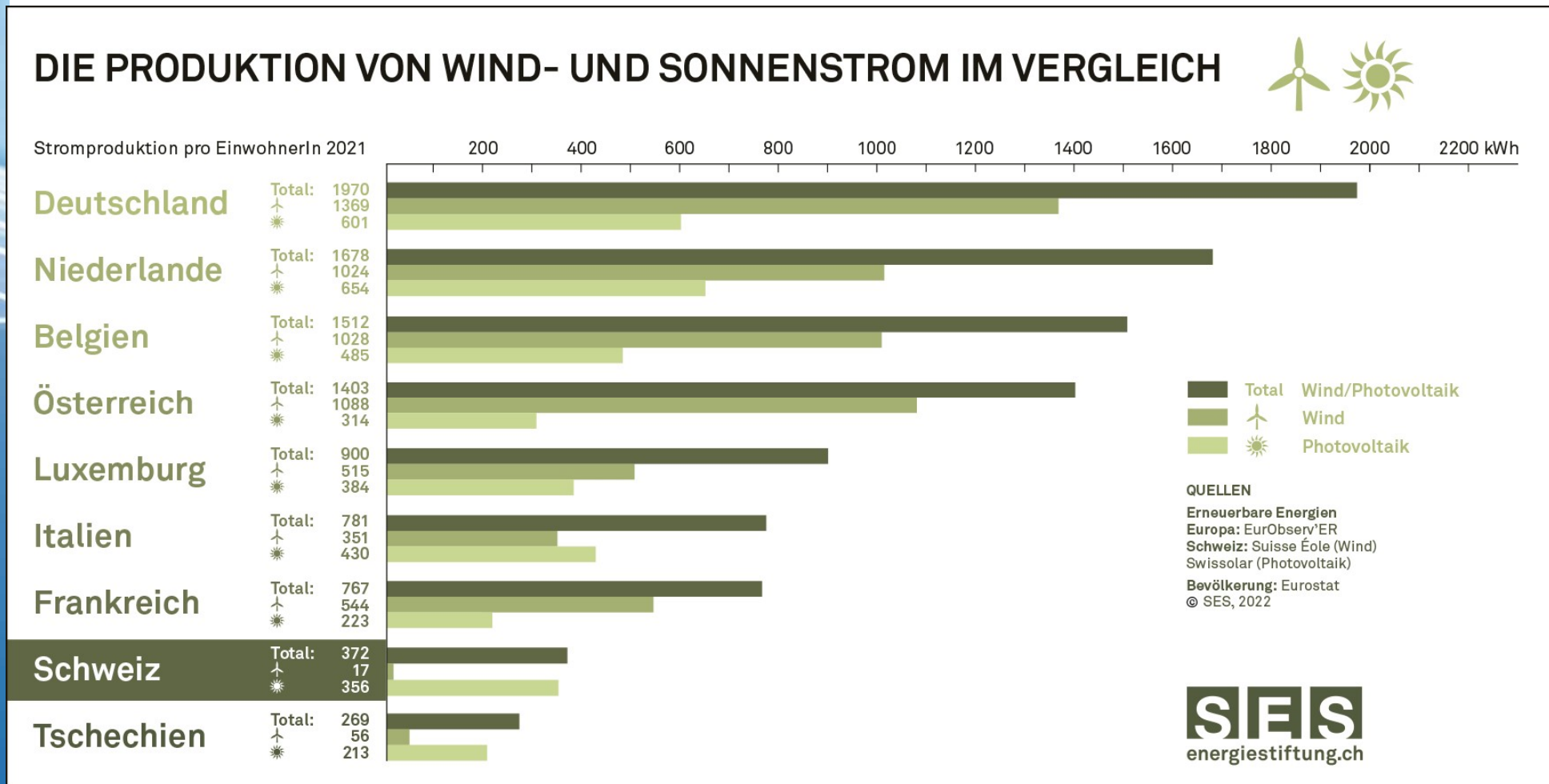
Decarbonisierung

Der Umbau ist technologisch möglich und vorgezeichnet

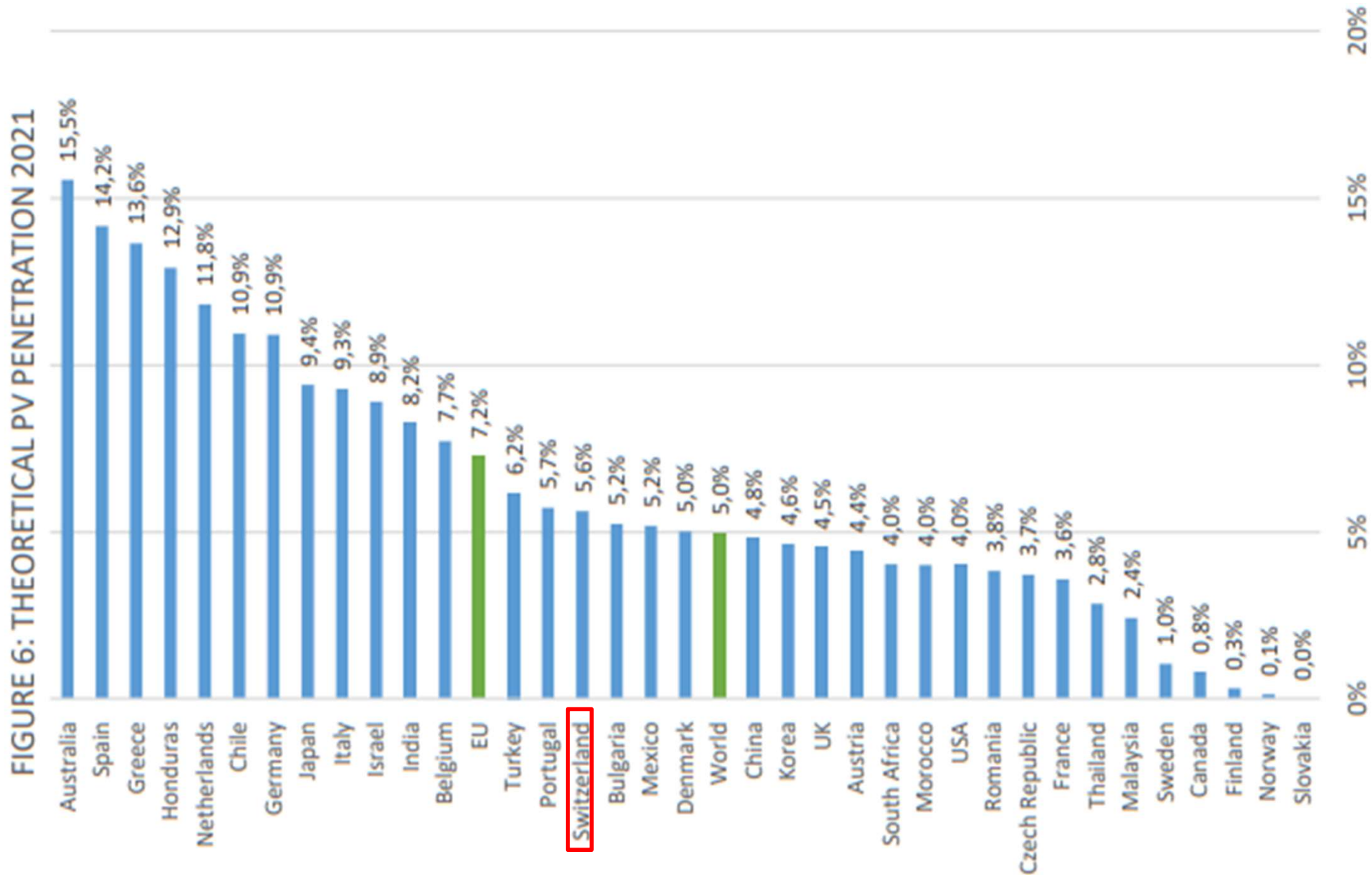
- Keine Verschwendung
 - Suffizienz und Effizienz
- Decarbonisierung
 - Elektrisch fahren und heizen 
 - Fernwärme 
- Elektrizität CO₂-neutral oder CO₂-negativ produzieren und speichern
 - Solar 
 - Wind 
 - Speicherseen 
 - Laufwasserkraftwerke 

Die Schweiz hinkt hinterher

Grafik: Schweizerische Energie-Stiftung (SES)



Anteil Solarstrom im Vergleich

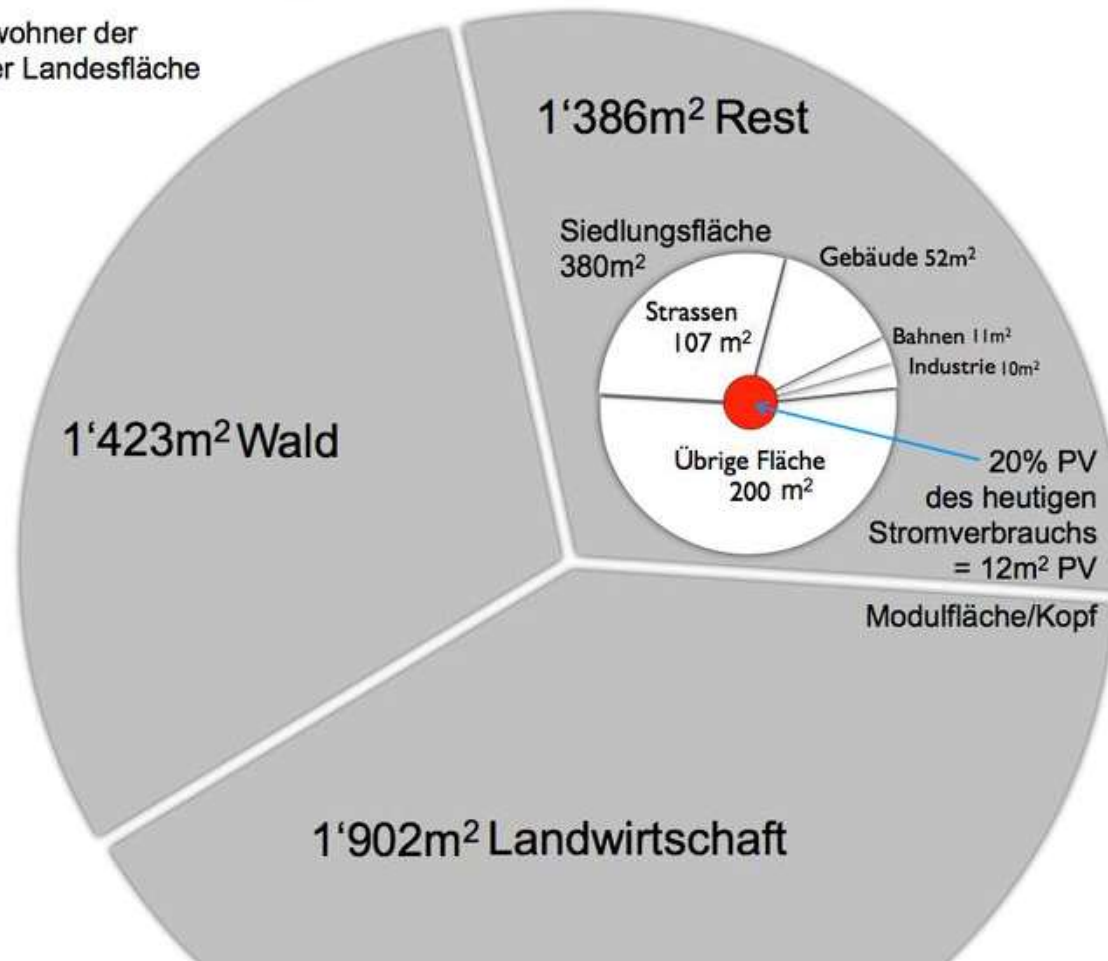


Flächenvergleich Schweiz

für PV-Anteil von 20%

„Frisst die Sonnenenergie Land?“

Anteil pro Einwohner der Schweiz an der Landesfläche
4'712m²



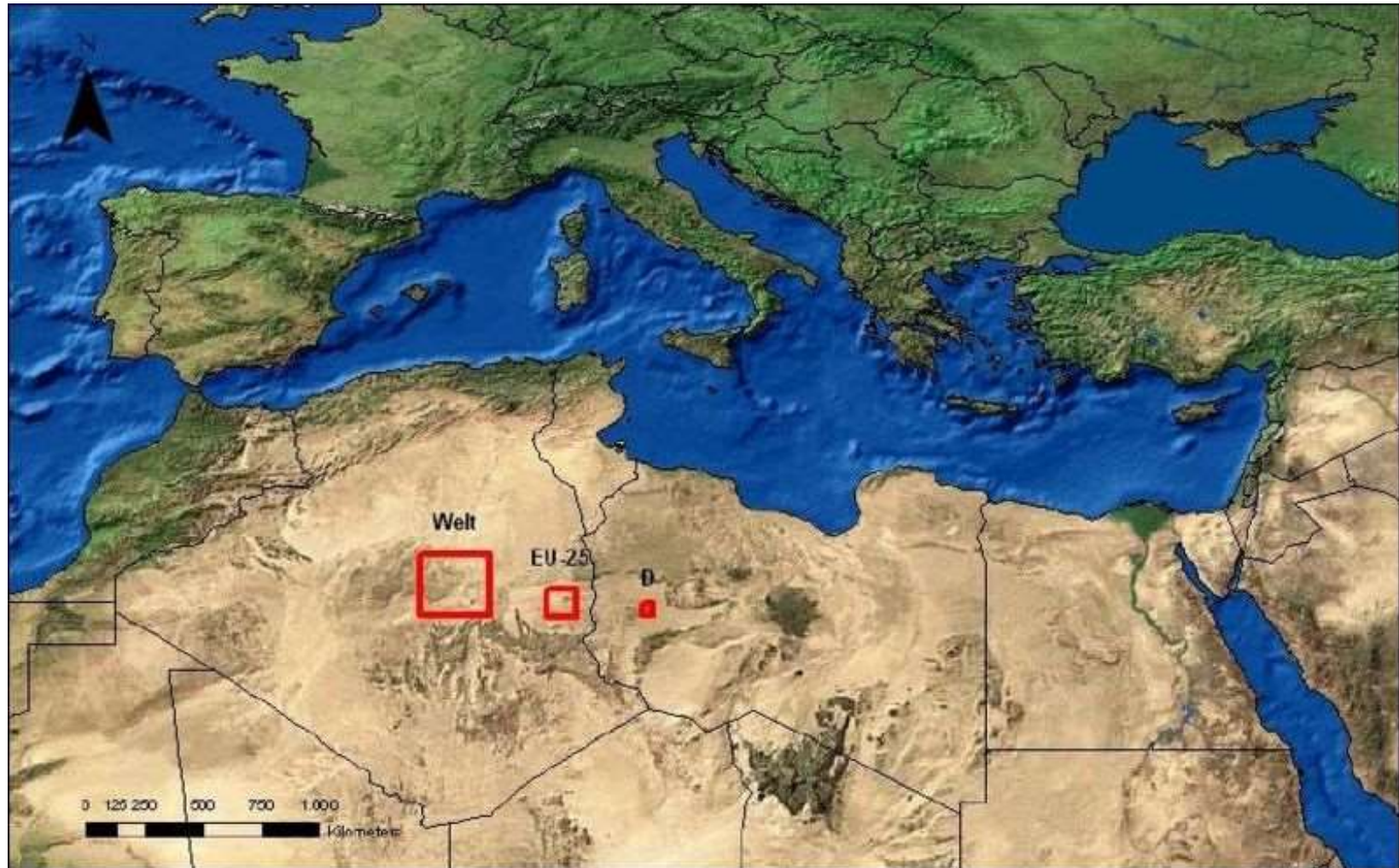
Solarpotenzial in der Schweiz

- Datenerhebung BFE 2018 / 2019

Potenzial Solarstrom pro Jahr	Realistische Belegung
50.0 TWh	Auf Hausdächern
17.0 TWh	Auf Fassaden
67.0 TWh	Total Solarstrompotenzial
2.6 TWh	Solarstromproduktion 2020

- 3.9% des Potenzials bisher ausgeschöpft
- Potenzial gerechnet ohne
 - Freiflächen
 - Verkehrswege
 - Parkplätze
 - Stauseen

100 % Strom von der Sonne



- Projekt DESERTEC (2005 mit CSP-Technologie gerechnet)

Gute Argumente überzeugen...

- Zitat von Frau Merkel als neue Umweltministerin 1993:

„Solar- und Windenergie kann selbst langfristig in Deutschland nicht mehr als 4 % der elektrischen Energie decken“

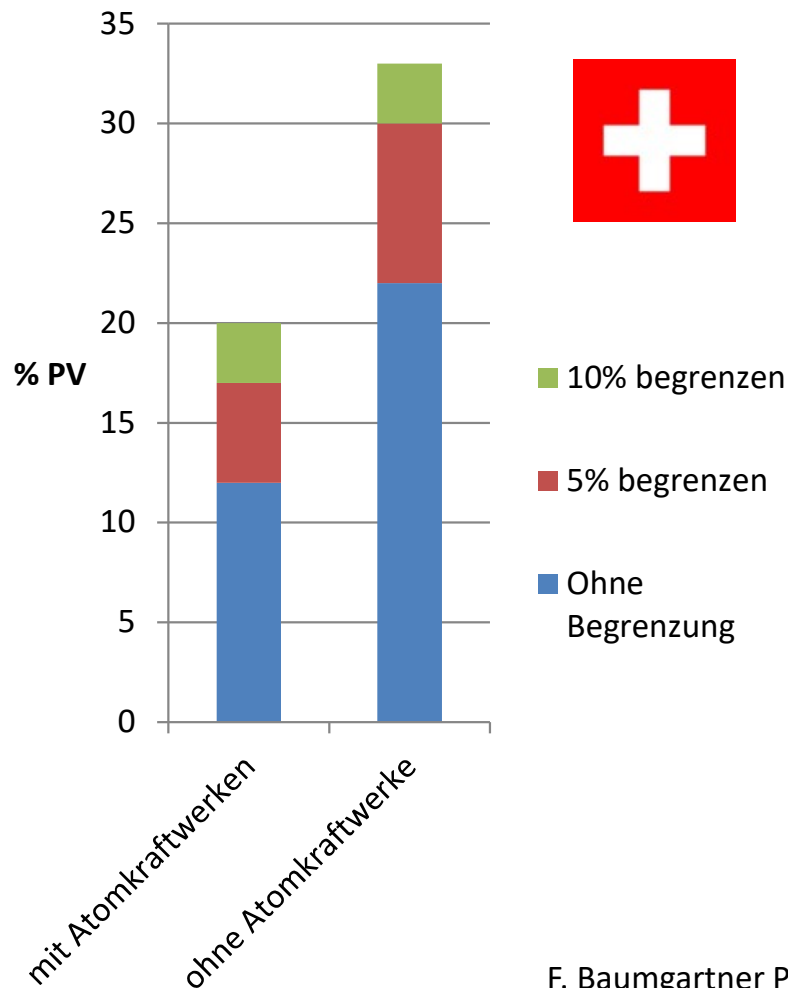
- 2020: 49.1% des Netto-stromverbrauchs!
- Merkels Ziel bis 2050: 80 %!



Wie viel PV-Strom ist mittelfristig möglich?

Begrenzung:

In Spitzenzeiten wird die Einspeisung etwas reduziert.



- Ohne Massnahmen: Gut 20%
- Mit Massnahmen: Gegen oben offen
- Massnahmen, wenn mehr als 20% gewünscht:
 - Smart Grid (Verbrauch nach Angebot richten: Demand Management)
 - Netze ausbauen (Hochspannungsgleichstrom-Netze)
 - Evtl. bestehende Speicherkraftwerke ausbauen
 - Wärme speichern ⇨ Prinzip Jenni
 - Batteriespeicher
 - Elektroautos als Tages-Speicher
 - Methangas / Syngas / Wasserstoff als Speicher
- Anteil 2020: 4.66% des Endverbrauchs

F. Baumgartner Prog. of PV, 2010, ZHAW

Weitgehend risikolose Investition

Einmalige Investition	
Gesamtkosten für 10 kWp auf EFH brutto	CHF 22'000
- Subventionen	- CHF 4'150
- Steuerabzug 20%	- CHF 4'400
Investition netto	CHF 13'450

Jährlicher Ertrag	
Jährliche Produktion	9'000 kWh
Eigenverbrauchsgrad	30%
Jährliche Einsparung durch Eigenverbrauch (28.48 Rp. / kWh)	CHF 744
Jährlicher Ertrag durch Rückspeisung (14.00 Rp. / kWh)	CHF 840
Steuern auf Ertrag durch Rückspeisung (20%)	- CHF 168
Jährlicher Ertrag netto	CHF 1'416

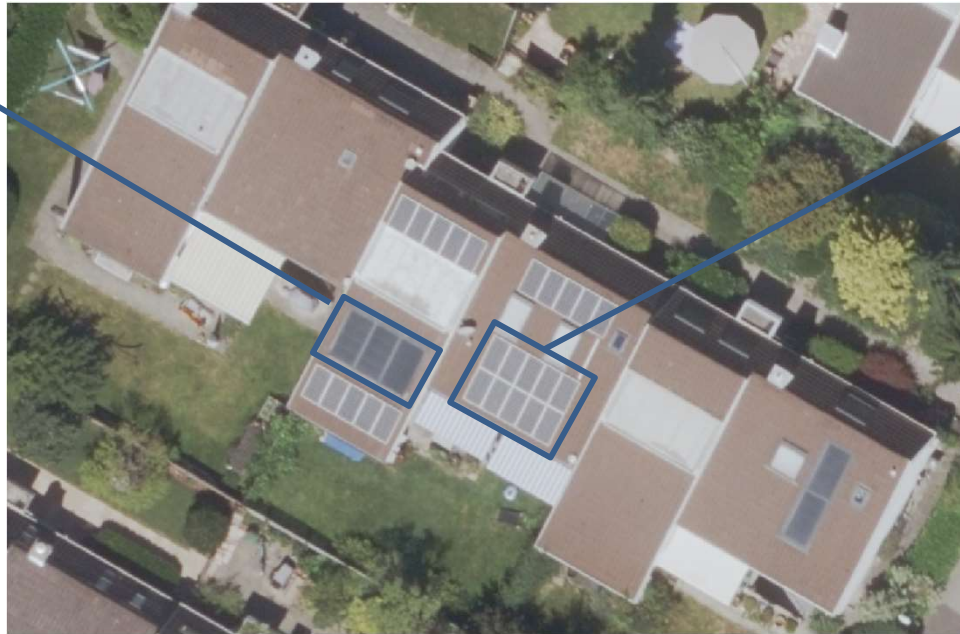
Fazit	
Pay-Back-Periode	9.5 Jahre
Netto-Ertrag nach 25 Jahren	CHF 21'950



Photovoltaik vs. Solarthermie

Solarthermie

- Erzeugt warmes Wasser
- Sehr effizient im Sommer
- Nicht standardisiert
- Hat in der Schweiz den Zenith überschritten



Photovoltaik

- Erzeugt Strom
- Liebt Kälte
- Standardisiert bzgl. weniger Parameter
- Erlebt in der Schweiz exponentielles Wachstum

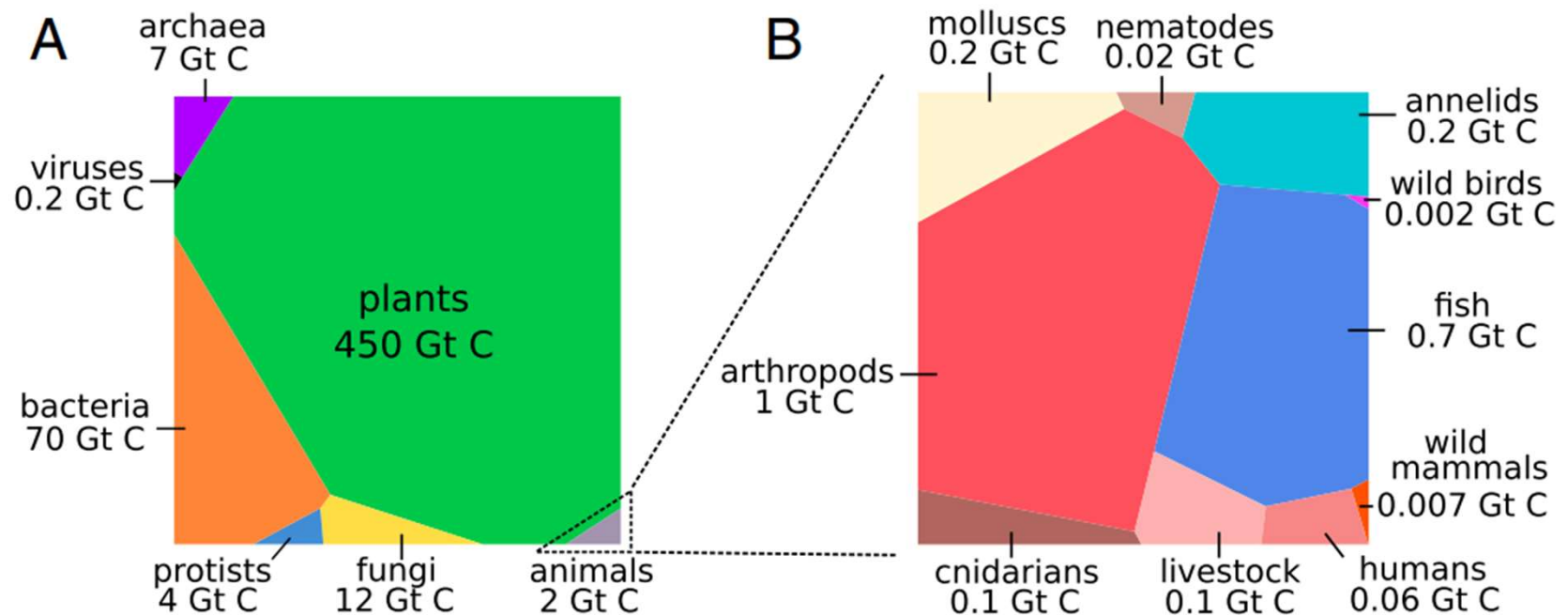


Gegenüberstellung Solarthermie / Photovoltaik

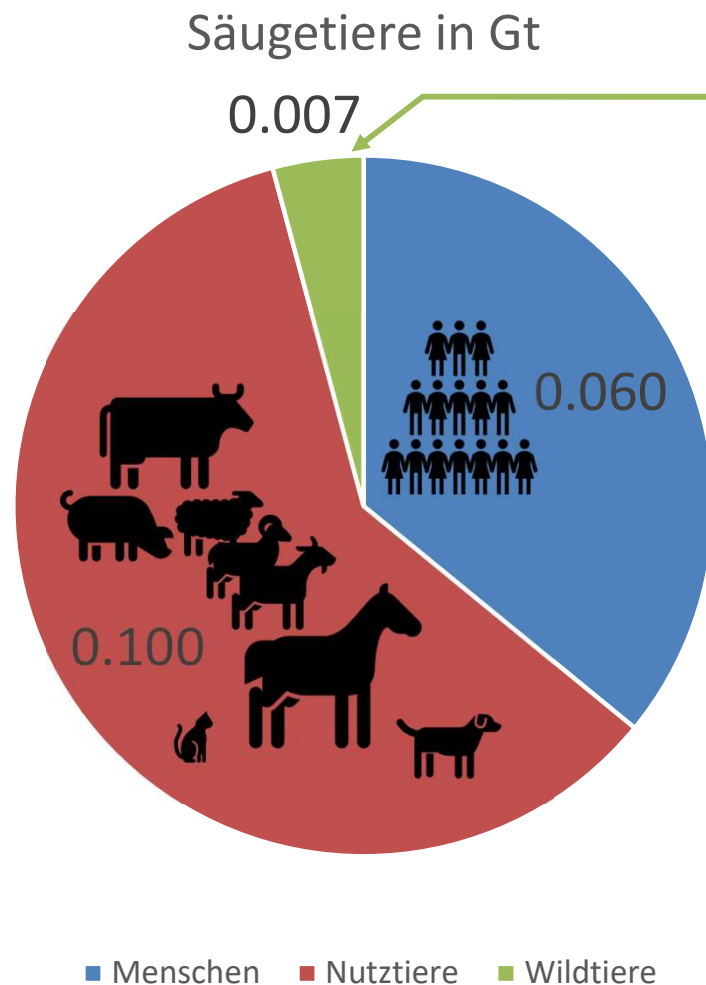
Kriterium	Solarthermie	Photovoltaik
Produktion	Nur Warmwasser	Strom und hieraus kann u.a. Warmwasser erzeugt werden
Höchster Wirkungsgrad	Im Sommer	Im Winter
Tiefster Wirkungsgrad	Im Winter	Im Sommer
Preisvorteile durch Standardisierung und Volumen	Nein	Ja
Leitungen	Hydraulisch (Glykol / Wasser)	Elektrisch (Gleichstrom)
Flächenbedarf für Warmwasser im EFH	ca. 5 m ²	ca. 15 m ²
Verwendbar für Wärmepumpen-Boiler?	Nur direkt erwärmtes Wasser	Betrieb Wärmepumpe
Verwendbar für CO ₂ -freie Elektromobilität?	Nein	Ja
Verwendung Überschuss	Nein (Rückkühlung nötig)	Ja: Rückspeisung ins Netz
Für CHF 18'000 erhalte ich	Solarthermie für Warmwasser im EFH (nicht autark)	10 kWp Photovoltaik, wovon 1/3 für Warmwasser (nicht autark)

Globale Biomasse: 1 Teratonne

- Abschätzungen nach Yinon M. Bar-On, Rob Phillips, and Ron Milo (2018)
- Mit der Industrialisierung der Landwirtschaft ist die globale Biomasse von 2 Teratonnen auf 1 Teratonne zurückgegangen



Globale Masse von Säugetieren



Inklusive:

Wolf, Braunbär, Luchs, Biber, Rotfuchs, Rentier, Eisbär, Wildschwein, Feldmaus, Wühlmaus, Haselmaus, Ratte, Maulwurf, Steinbock, Gämse, Murmeltier, Fledermaus, Lemming, Wildesel, Wildkaninchen, Reh, Hirsch, Waschbär, Zebra, Gnu, Gazelle, Moschusochse, Bison, Wisent, Grosser Panda, Kleiner Panda, Giraffe, Indischer Elefant, Afrikanischer Elefant, Walross, Gibbon, Tasmanischer Teufel, Wasserbüffel, Lemur, Igel, Breitmaulnashorn, Tapir, Spitzmaulnashorn, Okapi, Warzenschwein, Panzernashorn, Löwe, Leopard, Tiger, Puma, Jaguar, Gepard, Erdferkel, Präriehund, Hyäne, Nerz, Zobel, Nutria, Faultier, Meerschweinchen, Opossum, Capybara, Bonobo, Gürteltier, Ameisenbär, Elch, Vielfrass, Nacktmull, Känguru, Schimpanse, Gorilla, Orang-Utan, Pavian, Seekuh, Nilpferd, Eichhörnchen, Beluga, Kegelrobbe, Seeleopard, Seeelefant, Delfin, Schweinswal, Orca, Pottwal, Finnwal, Buckelwal, Narwal, Blauwal, ...

