

OST
Ostschweizer
Fachhochschule

Strom und Wärme von der Sonne – zwei Säulen der Energiewende

SSES Jubiläum 2024

Andreas Häberle

25.05.2024



INSTITUT FÜR
SOLARTECHNIK

Ölpreiskrise 1973



Bild: nzz.ch

International Solar Energy Society – Anfänge

Gründung 1954 in den USA: Association for Applied Solar Energy (AFASE)

die Forschung, Entwicklung, Anwendung und Ausbildung im Bereich der Solarenergie und anderer Energien zu fördern und zu unterstützen

1957 "The Journal of Solar Energy, Science and Engineering"
später umbenannt in **Solar Energy Journal**

1963 bei den Vereinten Nationen akkreditiert.

1970 umbenannt in: «**International Solar Energy Society**»

Erster **Solar World Congress**

Back in 1970...

**1970 INTERNATIONAL
SOLAR ENERGY SOCIETY
CONFERENCE**



MELBOURNE, AUSTRALIA
2nd MARCH to 6th MARCH
1970

www.ises.org/who-we-are/our-history

ISES

International Solar Energy Society – heute

Mitglieder aus 110 Ländern, Sitz (HQ) in Freiburg, Deutschland

Vision:

The International Solar Energy Society (ISES) envisions a world with 100% renewable energy for everyone used wisely and efficiently.

Die International Solar Energy Society (ISES) hat die Vision einer Welt mit 100 % erneuerbarer Energie für alle, die vernünftig und effizient genutzt wird.



www.ises.org

ISES

International Solar Energy Society – heute

Hauptaktivitäten:

- Elsevier «Solar Energy Journal»
- Konferenzen: Solar World Congress und EuroSun

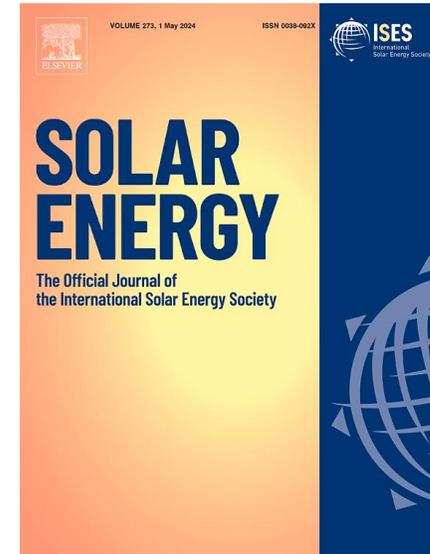


EuroSun2024

26-30 August 2024 in Limassol (Zypern)



04-07 November 2025 in Fortaleza (Brasilien)

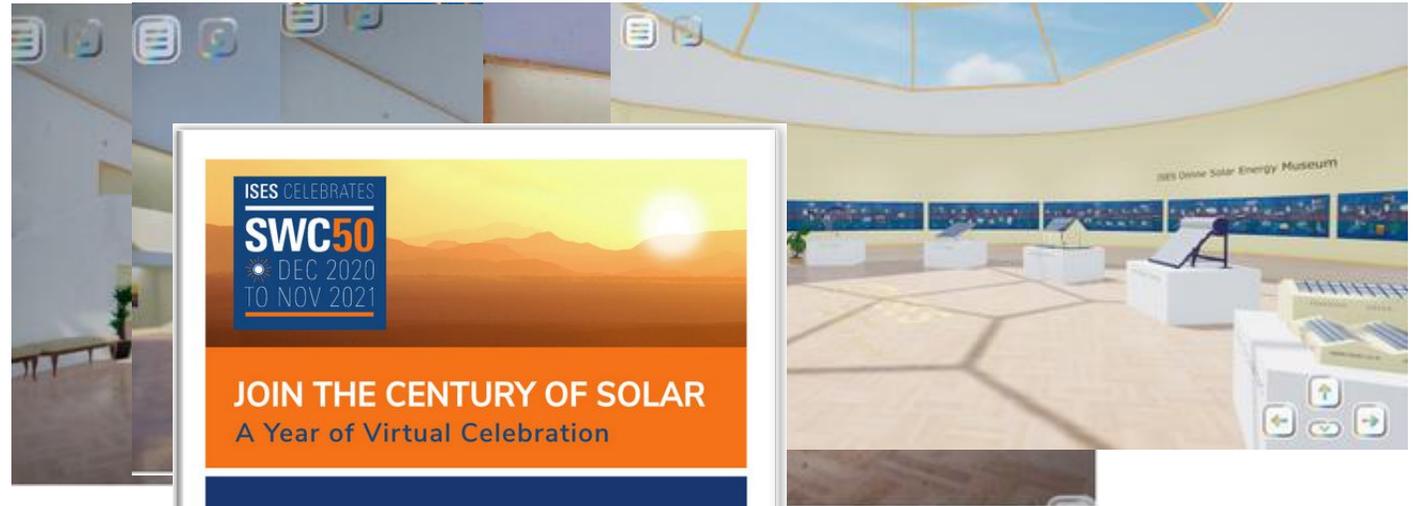


www.ises.org

ISES

International Solar Energy Society – SWC50

- Online Solar Energy Museum



- Renewable Pioneers

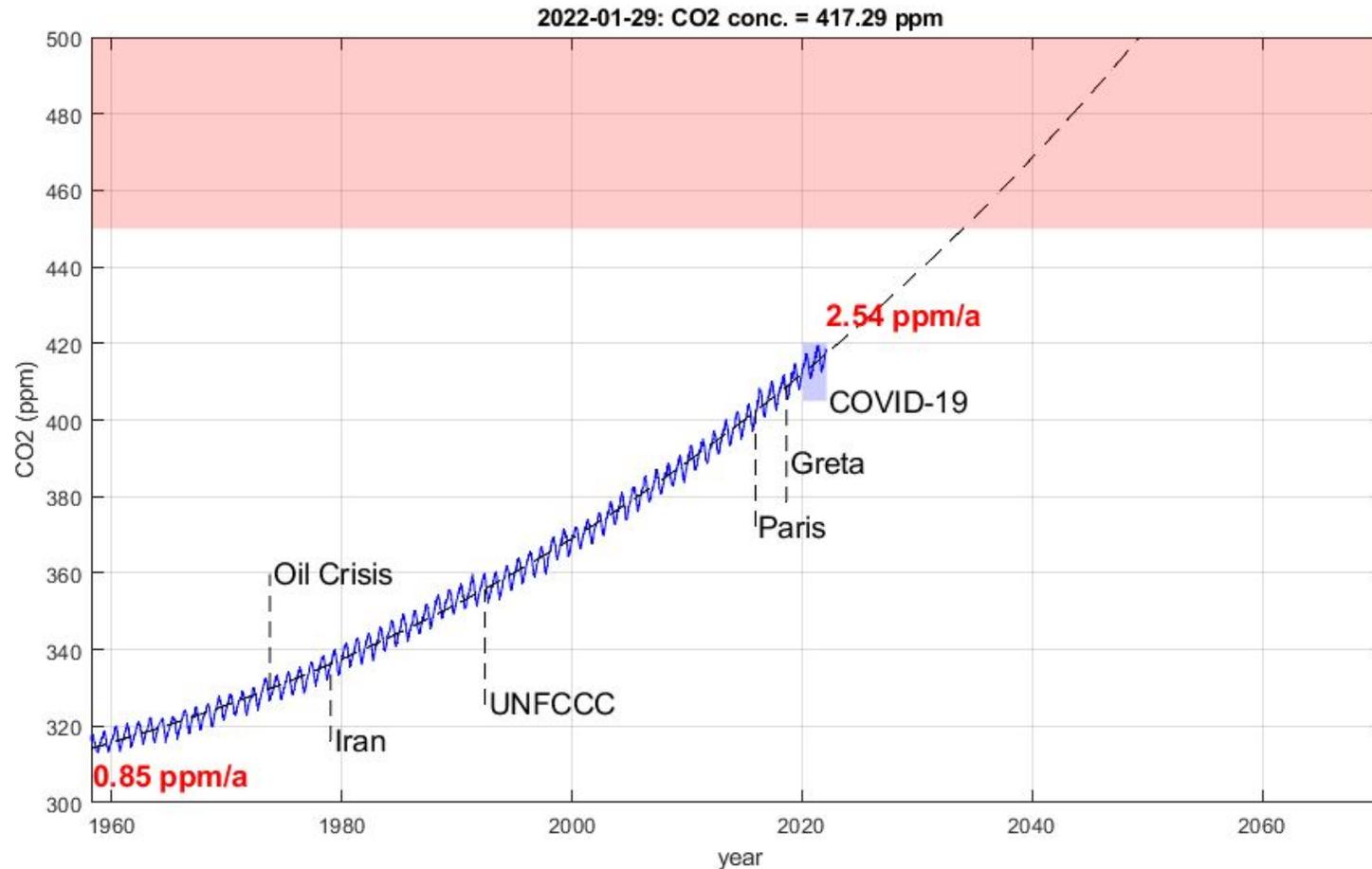
www.swc50.org

Aus der Angst, dass das Öl ausgeht...

...wurde die Angst, dass es
nicht ausgeht.

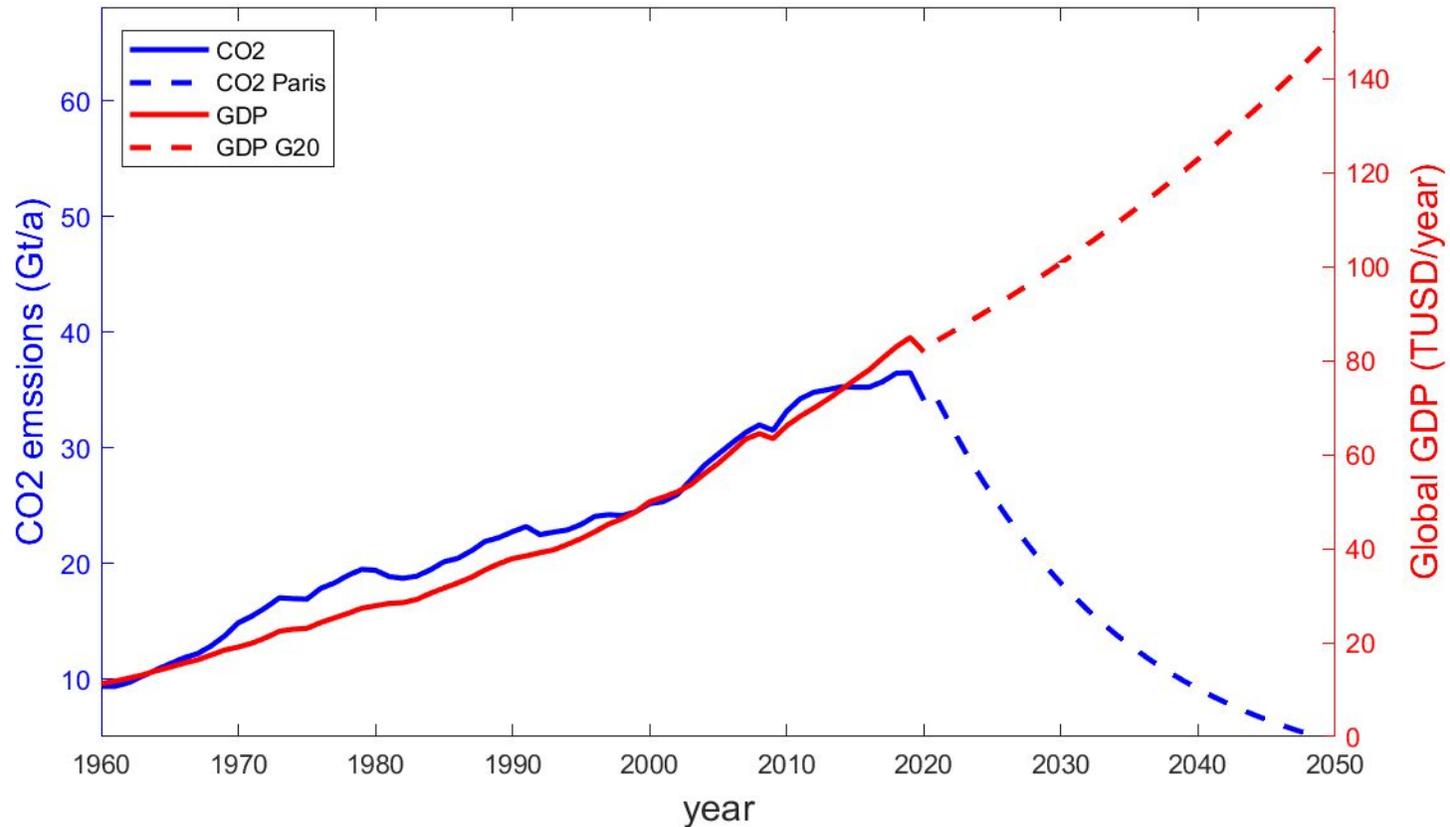
Klimakrise

April 2024: 426.57 ppm CO₂ am Mauna Loa, Hawaii



<https://henriknordborg.substack.com/p/hoping-for-a-miracle-is-not-a-strategy?s=>

CO₂-Emissionen und Bruttoinlandsprodukt

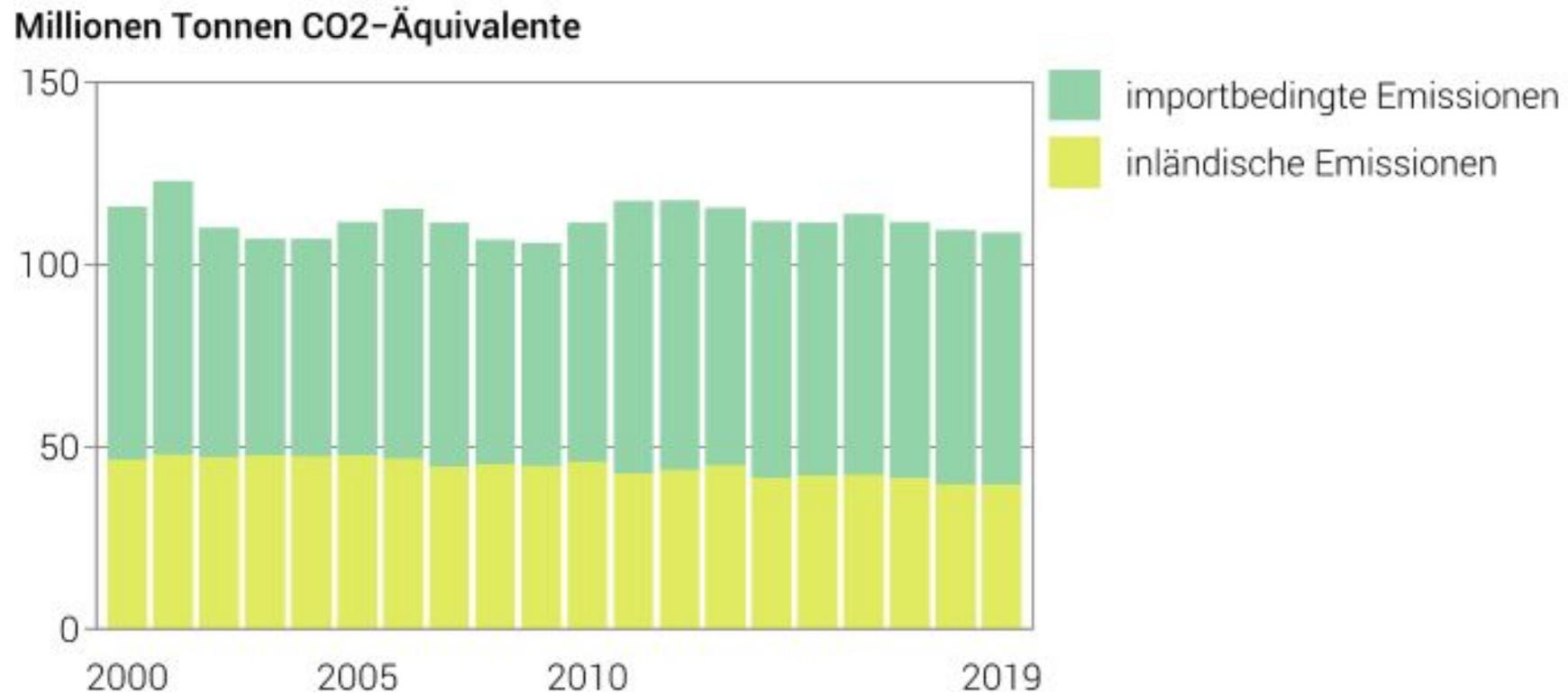


<https://henriknordborg.substack.com/p/hoping-for-a-miracle-is-not-a-strategy?s=r>

Klimakrise

Treibhausgas-Fussabdruck

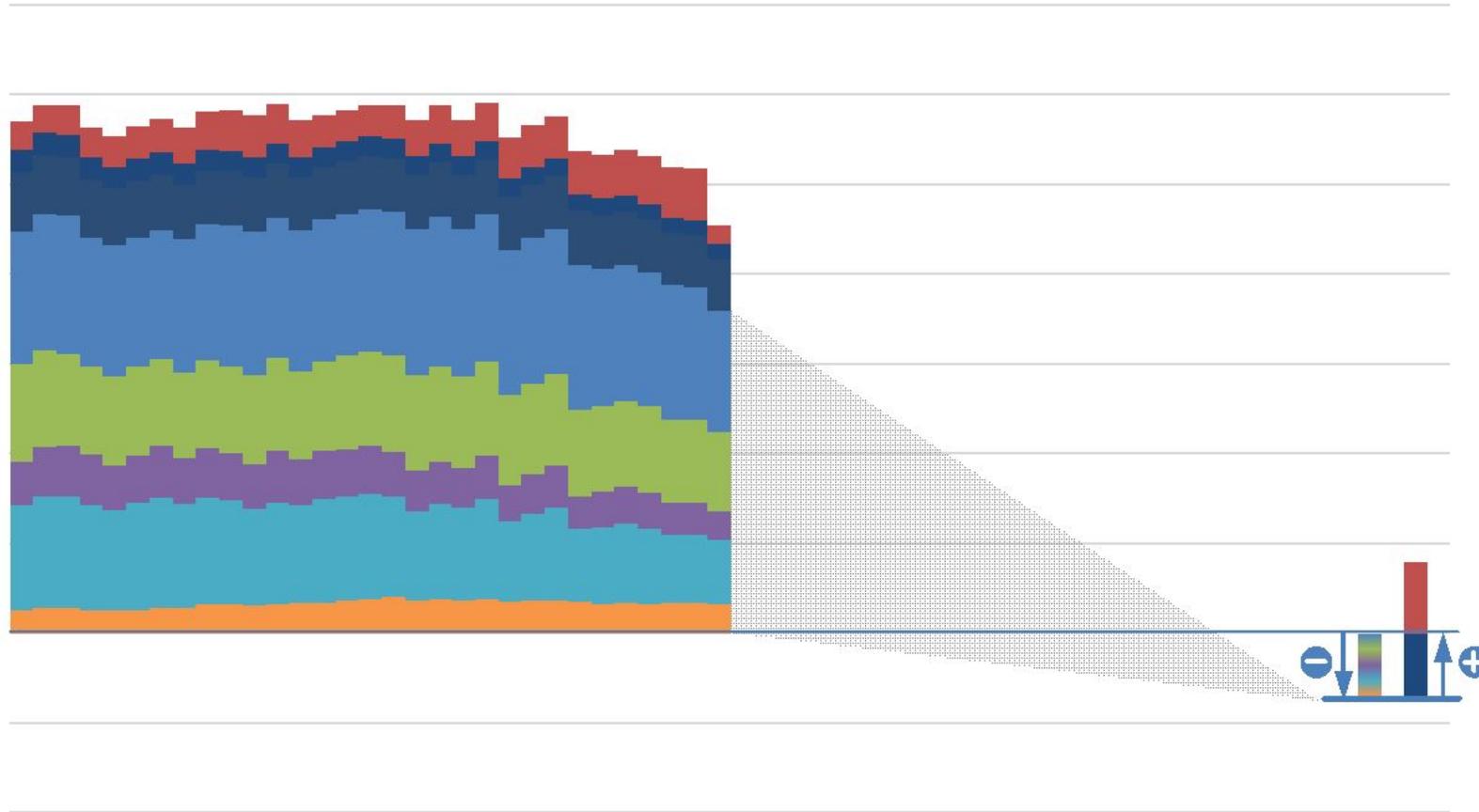
Treibhausgasemissionen aufgrund der Schweizer Endnachfrage



Quelle: BFS – Umweltgesamtrechnung

© BFS 2022

Inländische Treibhausgasemissionen



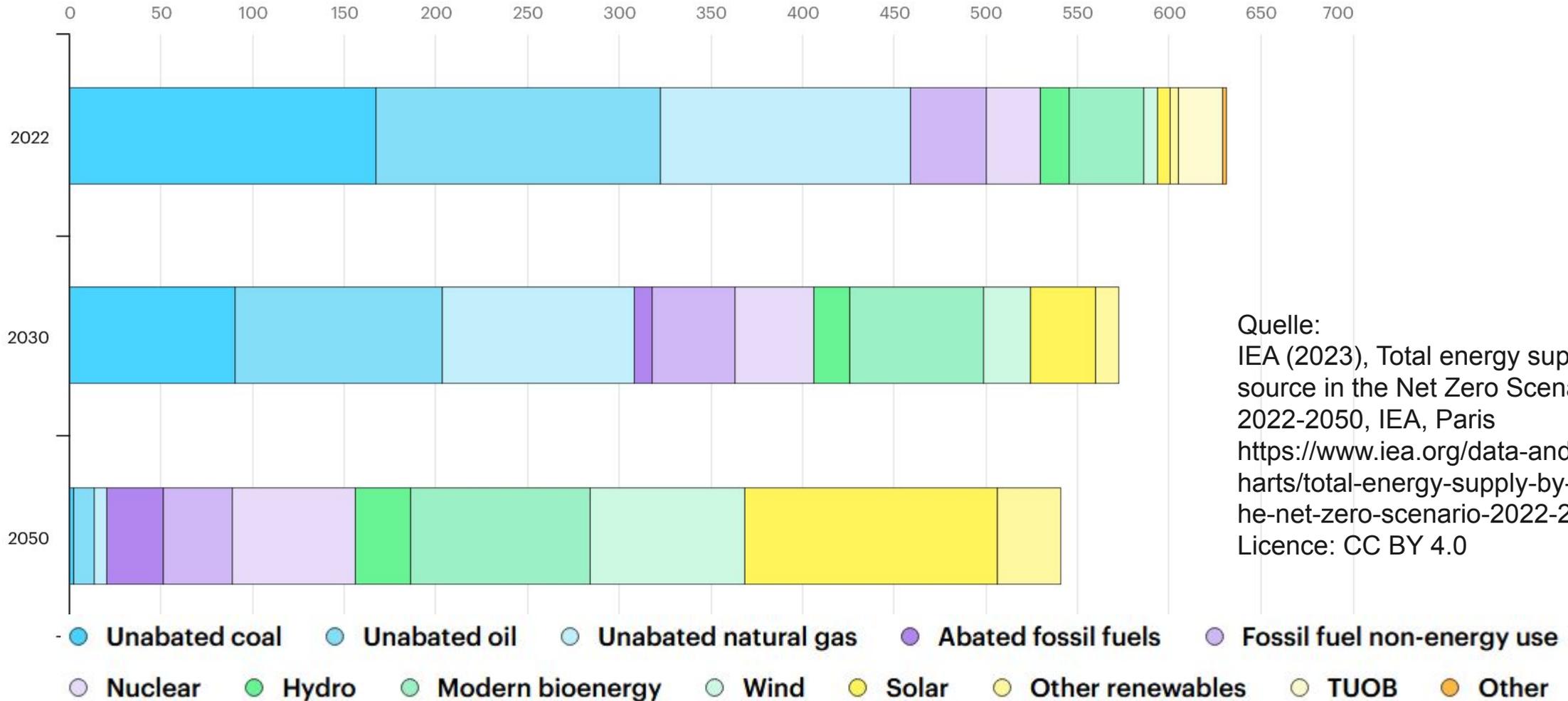
Daten: BFS

Grafik: Gianfranco Guidati

Kernenergie versus EE

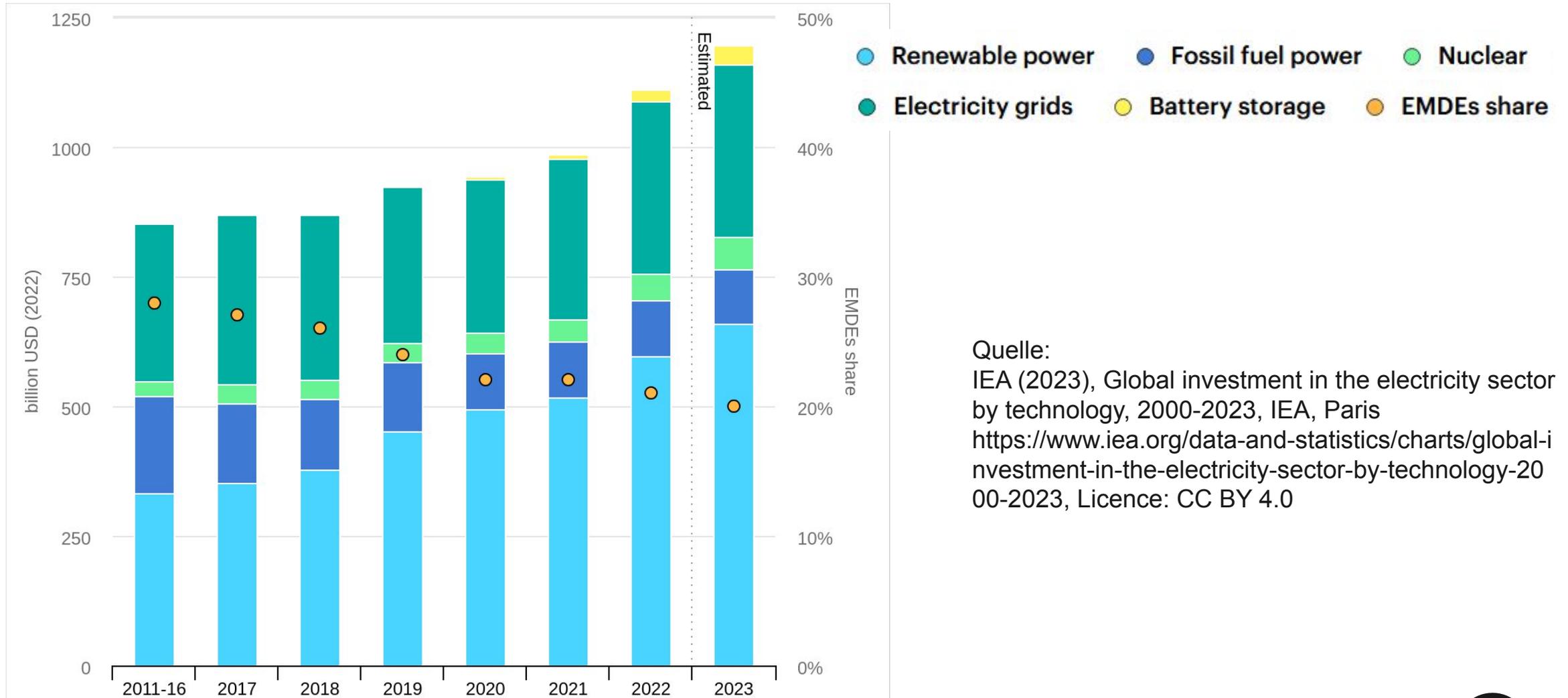
IEA Netto Null Szenario: Primärenergiemix 2022 / 2030 / 2050

EJ



Quelle:
IEA (2023), Total energy supply by source in the Net Zero Scenario, 2022-2050, IEA, Paris
<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/total-energy-supply-by-source-in-the-net-zero-scenario-2022-2050>,
Licence: CC BY 4.0

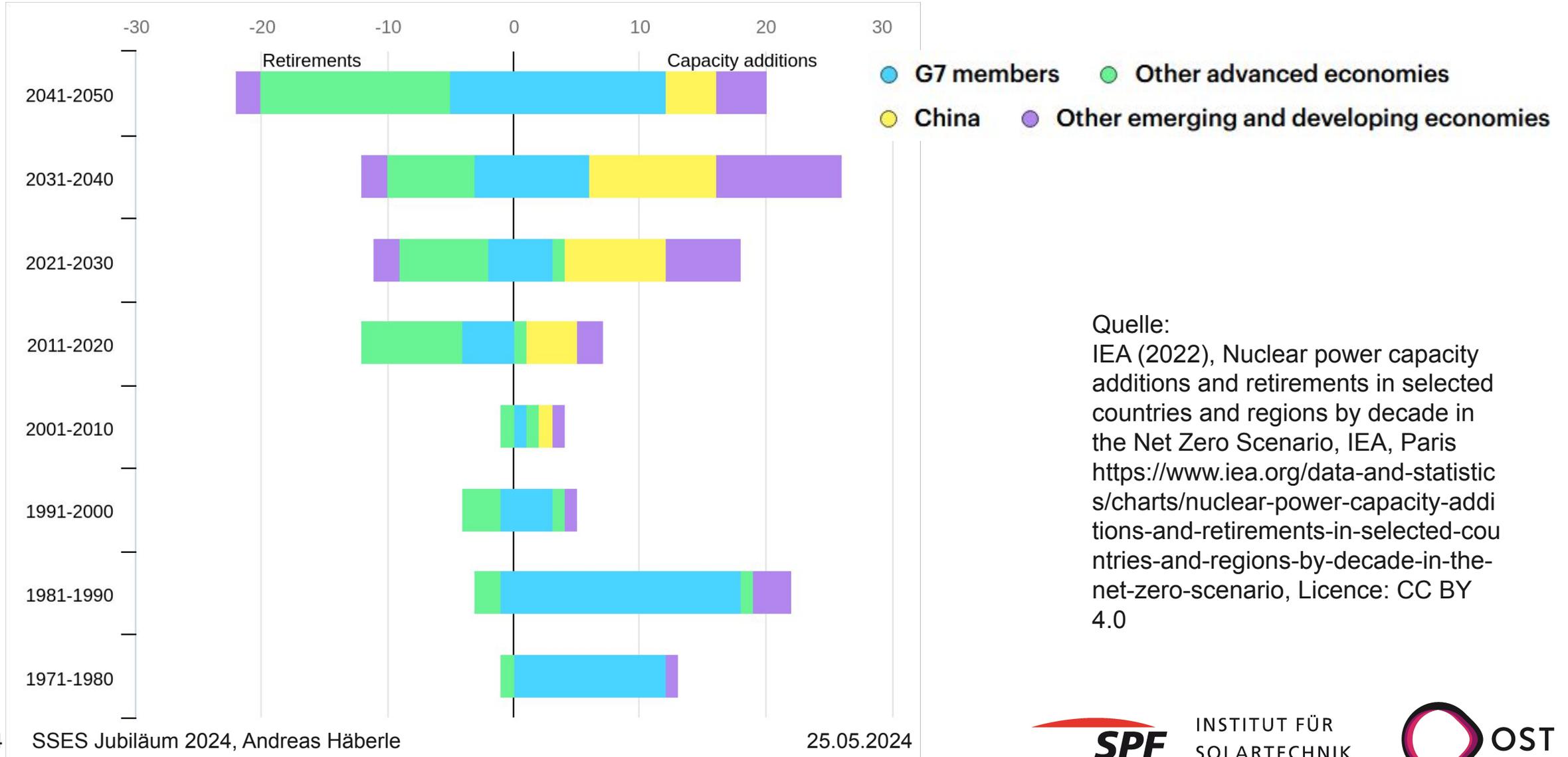
Globale Investitionen in den Stromsektor 2011-2023



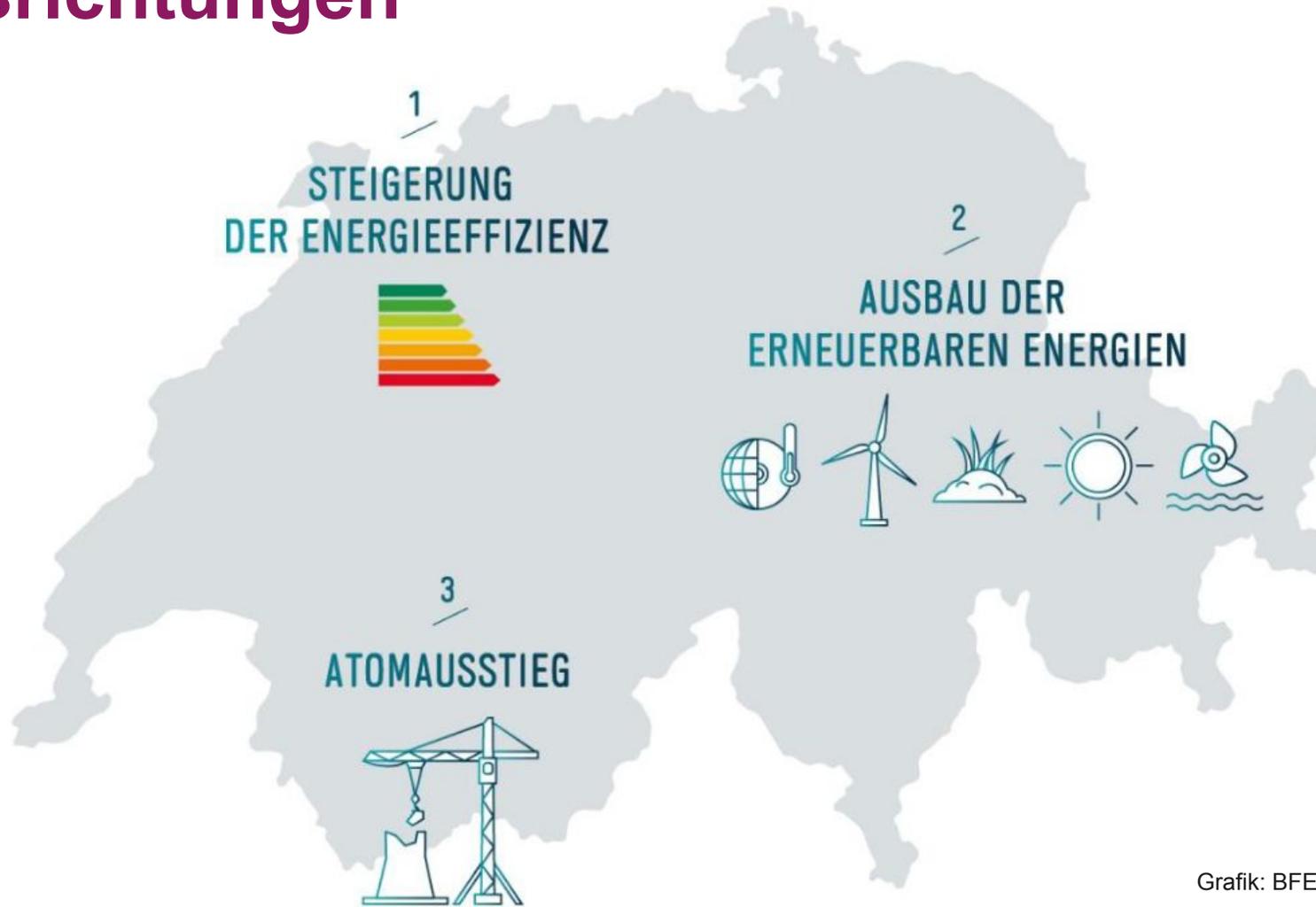
Quelle:
IEA (2023), Global investment in the electricity sector by technology, 2000-2023, IEA, Paris
<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-investment-in-the-electricity-sector-by-technology-2000-2023>, Licence: CC BY 4.0

Kernenergie versus EE

IEA Netto Null Szenario: Rück- /Zubau der Kernkraft



Drei Stossrichtungen



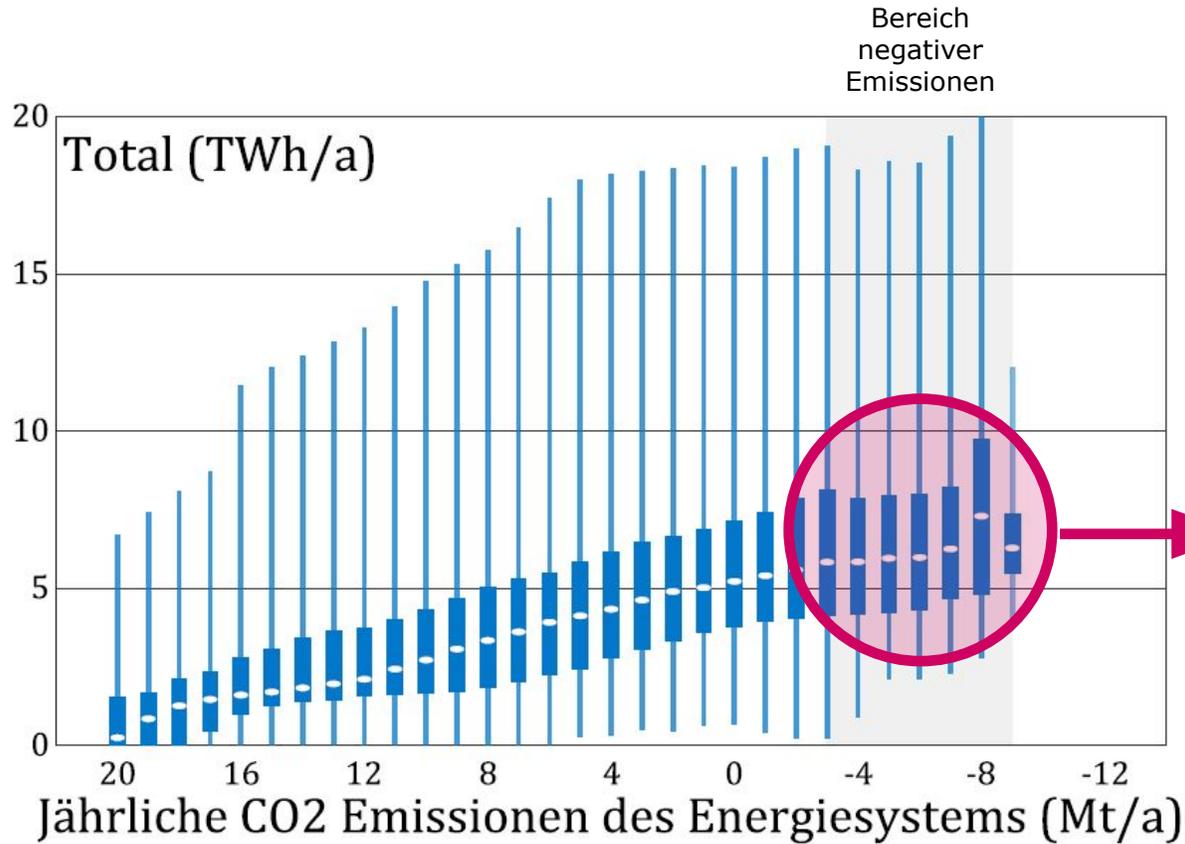
Grafik: BFE

Zielbild klimaneutrale Schweiz 2050



Grafik: Dina Tschumi, Konsortium Prognos AG, TEP Energy GmbH, Infras AG, Ecoplan AG

Beitrag der Solarwärme



- EFH, MFH
- Wärmenetze
- Prozesswärme

Total
5- 10 TWh/a

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare unterstützte Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: Arcon Sunmark

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: Sunrain

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: TVP

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: NewHeat

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: NewHeat

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: dualsun

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Foto: TNC

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: Fraunhofer ISE

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: ETH Studio, M. Ambrosetti

Trends und Innovationen

Solarwärme

- Solare Wärmenetze
- Solare Prozesswärme
- PVT

Solarstrom

- PV an Verkehrswegen
- AgriPV
- BIPV



Bild: 3s-solarplus.ch

Wer treibt die Energiewende voran?

Menschen.

Universitäten und Hochschulen



OST
Ostschweizer
Fachhochschule

**Bachelorstudium Erneuerbare
Energien und Umwelttechnik**

Innovative Technik für eine nachhaltige Zukunft

Henrik Nordborg

11.11.2021

EEU – Erneuerbare Energien und Umwelttechnik

Aus- und Weiterbildung

Übersicht der Kurse im Solarbereich

Liste der anerkannten Kurse für das Label «Die Solarprofis», sowie Kurse zur Aneignung von spezifischen Teilkompetenzen inkl. praktische Produkteschulungen.

Faktenblatt Bildungsbilanzierung Solar 2020

Anerkannte Kurse für das Label «Die Solarprofis»

Die folgenden Weiterbildungen werden als Fachwissensnachweis für einen Antrag als Solarprofi anerkannt.

- Swissolar-Kurs Solarwärme Basis
- Swissolar-Kurs Solarwärme Planung **
- Swissolar-Kurs Einsteiger-Modul Grundlagen Elektrotechnik oder Gebäudehülle ***
- Swissolar-Kurs Solarstrom Basis
- Swissolar-Vertiefungskurs Solarstrom *
- Bachelor Erneuerbare Energien und Umwelttechnik * (HSR Rapperswil)
- Bachelor of Science in Gebäudetechnik | Energie * (Hochschule Luzern, Technik + Architektur)
- Bachelor Umweltingenieurwesen mit Vertiefung «Erneuerbare Energien und Ökotechnologien (EÖ)» * (ZHAW)
- Master of Science in Umwelt und Natürliche Ressourcen mit dem Schwerpunkt (MRU) in Ecological Engineering * (ZHAW)
- CAS ERTA – Electrique * (HEIG-VD)
- CAS ERTA – Thermique ** (HEIG-VD)
- CAS Elektrische Energiesysteme * (NTB Buchs)

Weitere Kurse im Solarbereich und Weiterbildungen unserer Partnerorganisationen

Diese Kurse sind nicht für das Label «Die Solarprofis» anerkannt. Sie sind empfohlen als Ergänzung zu den für den Solarprofis-Antrag anerkannten Swissolar-Kursen.

- Weiterbildungen Swissolar
- Weiterbildungen suissetec
- Weiterbildungen Gebäudehülle Schweiz
- Weiterbildungen EIT.swiss
- Weiterbildungen Holzbau Schweiz
- Weiterbildungen Gebäudeklima Schweiz
- Weiterbildungen Fachvereinigung Wärmepumpen
- Weiterbildungen MINERGIE
- Weiterbildungen electrosuisse
- Weiterbildungen sia
- Weiterbildungen Ifage: Modul 1 Installations photovoltaïques und Modul 2 Installations photovoltaïques
- Bewilligung für Installationsarbeiten in der Solartechnik nach Art. 14 NIV, ABZ-SUISSE GmbH in Feiden
- CAS Photovoltaik, EN Bau (HSLU)
- CAS Integrale Gebäudetechnik und Energie, EN Bau (HSLU)
- Grundkurs Installationsbewilligung PV (ESTI -

- CAS Erneuerbare Energien ** (NTB Buchs)
- EN Bau * - CAS Photovoltaik und Solarthermie im Gebäude (HS Luzern)
- Kurs Photovoltaik Systemtechnik * (Berner Fachhochschule)
- Projektleiter Solaranlage ^ (div. Anbieter: suissetec, Polybau, energieakademie toggenburg, ibW Höhere Fachschule Südostschweiz)
- Sebasol ** - Cours solaire thermique
- Solarteur - Weiterbildung * (div. Anbieter: Solarteur Yverdon, Technische Fachschule Bern, energieakademie toggenburg, Centro Professionale Tecnico Lugano-Trevano)
- Fachkurs Solarmonteur (energieakademie toggenburg, Polybau)
- Studiengang «Energie und-Umwelttechnik» (ZHAW) *
- Techniker HF Energie- und Umwelttechnik ^ (sfb Bildungszentrum in Dietikon)
- VSE - Energie- und Effizienzberater/in mit eidg. Diplom ^

* Ausbildung ist anerkannt für die Aufnahme in der Kategorie Planung und Beratung Photovoltaik

** Ausbildung ist anerkannt für die Aufnahme in der Kategorie Planung und Beratung Solarwärme

*** In Kombination mit dem Swissolar-Kurs: Solarstrom Basis

^ Ausbildung ist anerkannt für die Aufnahme in der Kategorie Planung und Beratung Solarwärme und Photovoltaik

Prüfung) in Fehraltorf

- Webinare Polysun (Photovoltaik/Solarthermie)
- Renewable Energy Management (DAS), Institut für Wirtschaft und Ökologie, HSG, St.Gallen (Berlin, Singapur)
- Management von Energieversorgungsunternehmen (CAS), HSG, St.Gallen

Quelle: Swissolar

Mein Fazit

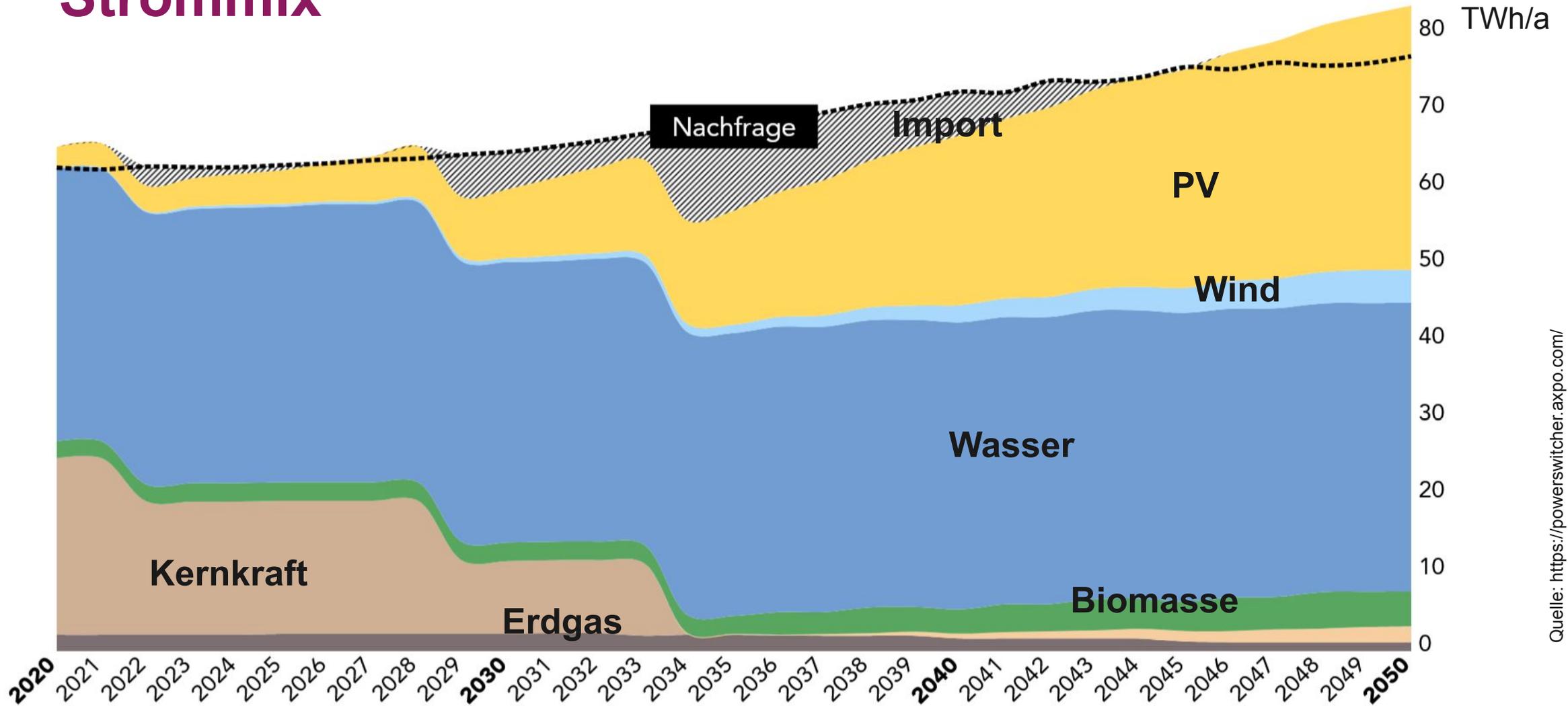
- Die Klimakrise verlangt eine komplette Dekarbonisierung unserer Energieversorgung.
- Mit Solarenergie kann die Energiewende klappen. Wir haben die Technik die es braucht. Vor 50 Jahren war das noch anders. Kernenergie braucht es nicht.
- Wir haben innovative Köpfe aber wir brauchen auch mehr Menschen, die die Technik auf die Dächer und in die Keller bringen.



Backup Slides

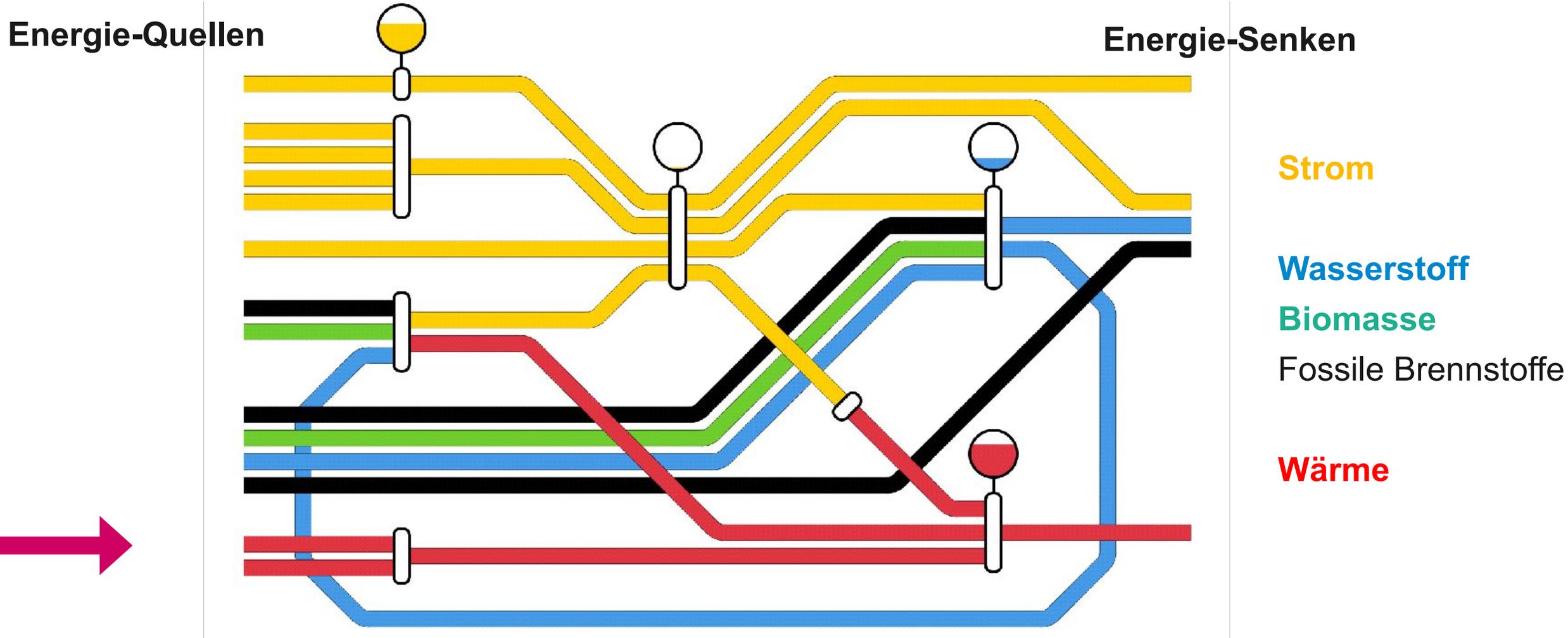
Energieperspektiven 2050+

Strommix



Quelle: <https://powerswitcher.axpo.com/>

Gesamtenergiesystem, Einbettung der Solarthermie



Suffizienz!

x

Haushaltssektor der Schweiz und der EU - Dekompositionsanalyse für den Gesamtendenergieverbrauch (TFE) für den Zeitraum 2000-2016 (Bhadbhade et al., 2019)

Kernaussagen

1. **Es geht.**
2. **Mehr über Strom.**
3. **Erneuerbare Energien in der Schweiz produziert.**
4. **Nur 8% teurer als "weiter wie bisher".**
5. **Der Invest lohnt sich.**

Solare Wärmenetze



Energieertrag Solarwärme in der Schweiz

in MWh

	2021	2022	Veränderung	Veränd. in %
Flachkollektoren	614'522	611'985	-2'537.0	-0.4%
Röhrenkollektoren	69'617	70'273	+655.1	+0.9%
WISC	55'430	53'961	-1'468.9	-2.6%
Total	739'569	736'218	-3'350.8	-0.5%

Quelle: Swissolar

**Bis 2050 brauchen wir ca. 5-10 TWh/a aus Solarthermie.
10 mal mehr als wir bereits haben!**

Quelle: Studie Soltherm2050 des BFE

Energieertrag Solarstrom in der Schweiz

in GWh

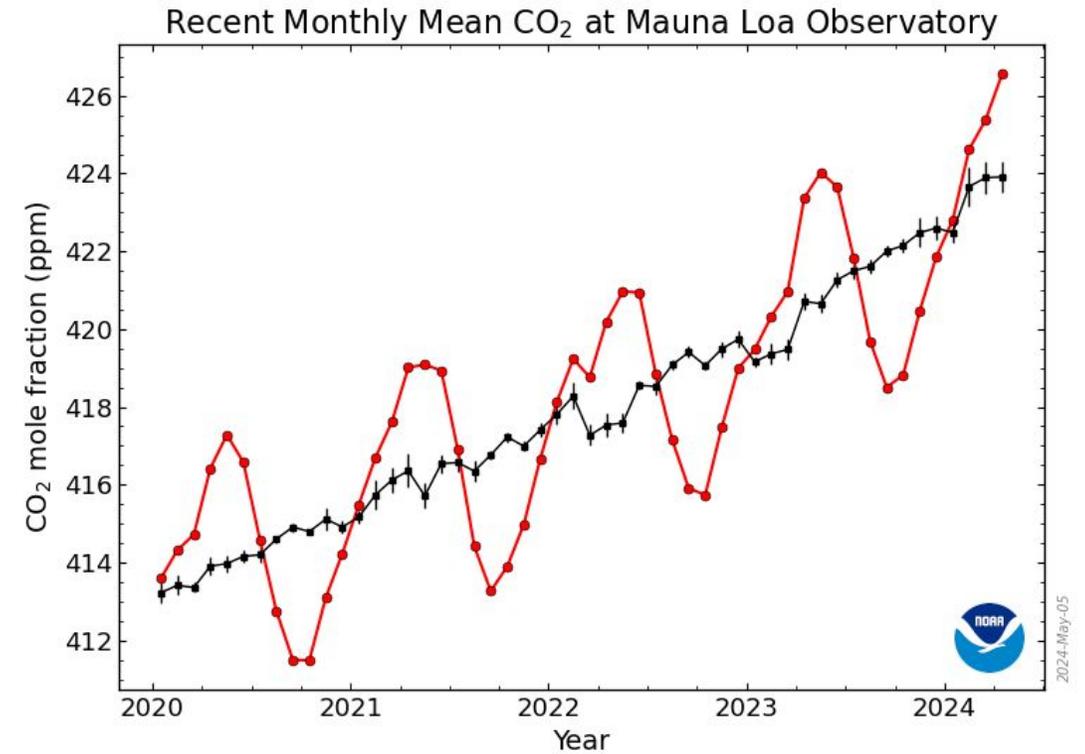
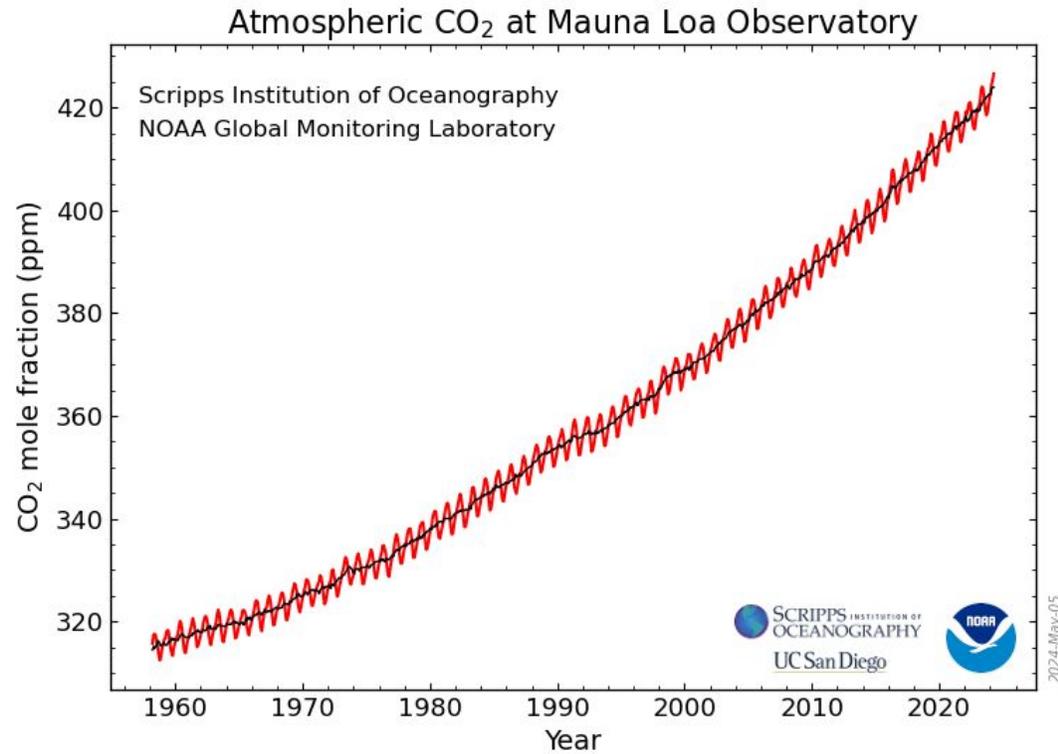
	2021	2022	Veränderung	Veränd. in %
Netzverbundanlagen	2'839	3'854	1'015	+35.8%
Inselanlagen	3.5	4.0	0.6	+16.1%
Total Energieertrag	2'842	3'858	1'016	+35.7%

Quelle: Swissolar

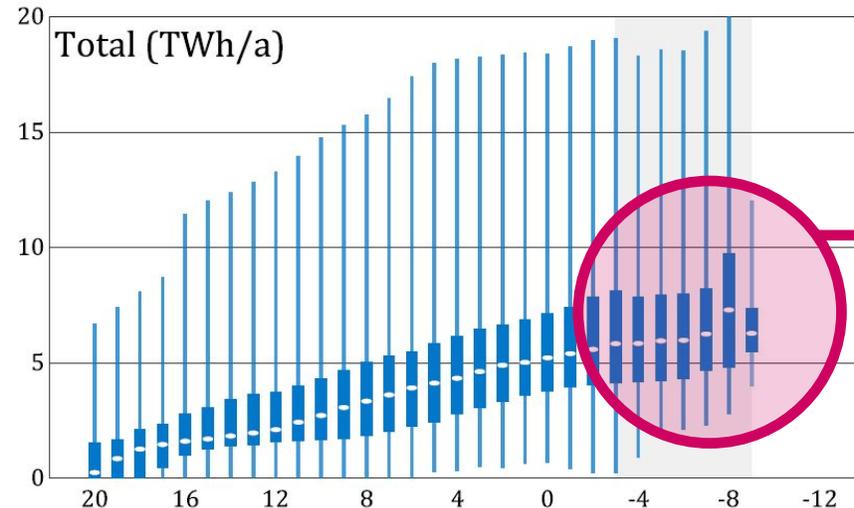
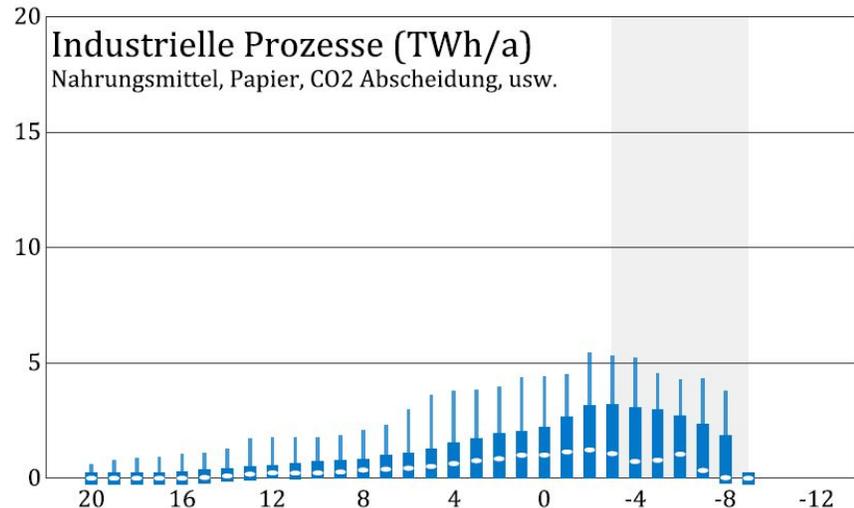
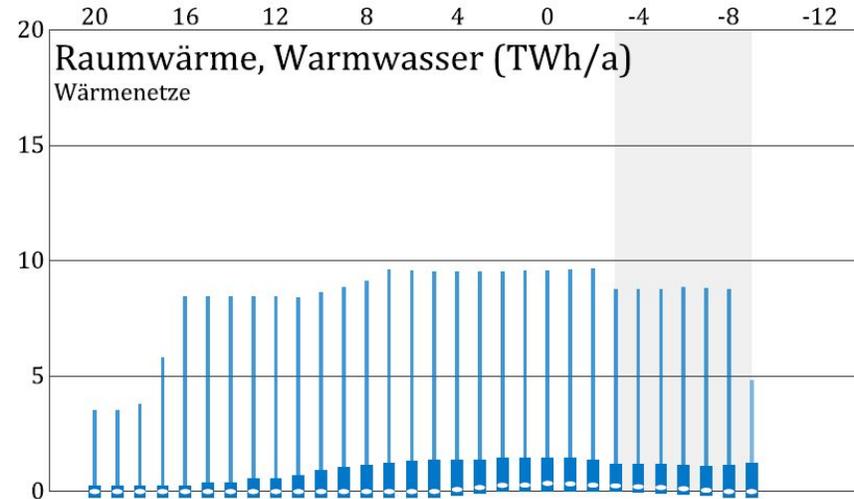
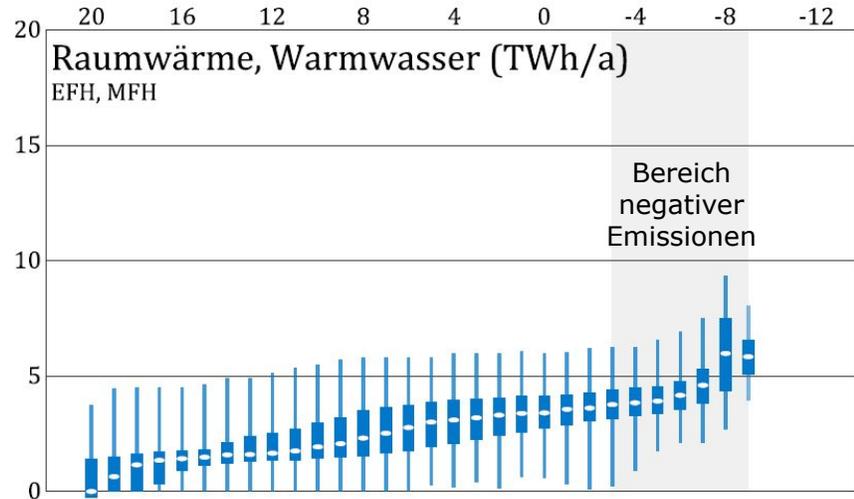
**Bis 2050 brauchen wir 34 TWh/a aus Photovoltaik.
8 mal mehr als wir bereits haben!**

Quelle: Studie Energieperspektiven 2050+ des BFE

April 2024: 426.57 ppm CO₂ am Mauna Loa, Hawaii



Jährliche Erzeugung von Solarwärme



Total
5- 10 TWh/a

Jährliche CO2 Emissionen des Energiesystems (Mt/a)

Jährliche CO2 Emissionen des Energiesystems (Mt/a)

Pioniere



Bild: Jenni Energietechnik



Bild: privat