

Klima und Mobilität

Überlegungen zur volkswirtschaftlichen Effizienz

Dr. Patrick Dümmler

Vortragstagung SSM in Zusammenarbeit mit SAE-Schweiz, Campus Sursee

25. November 2021

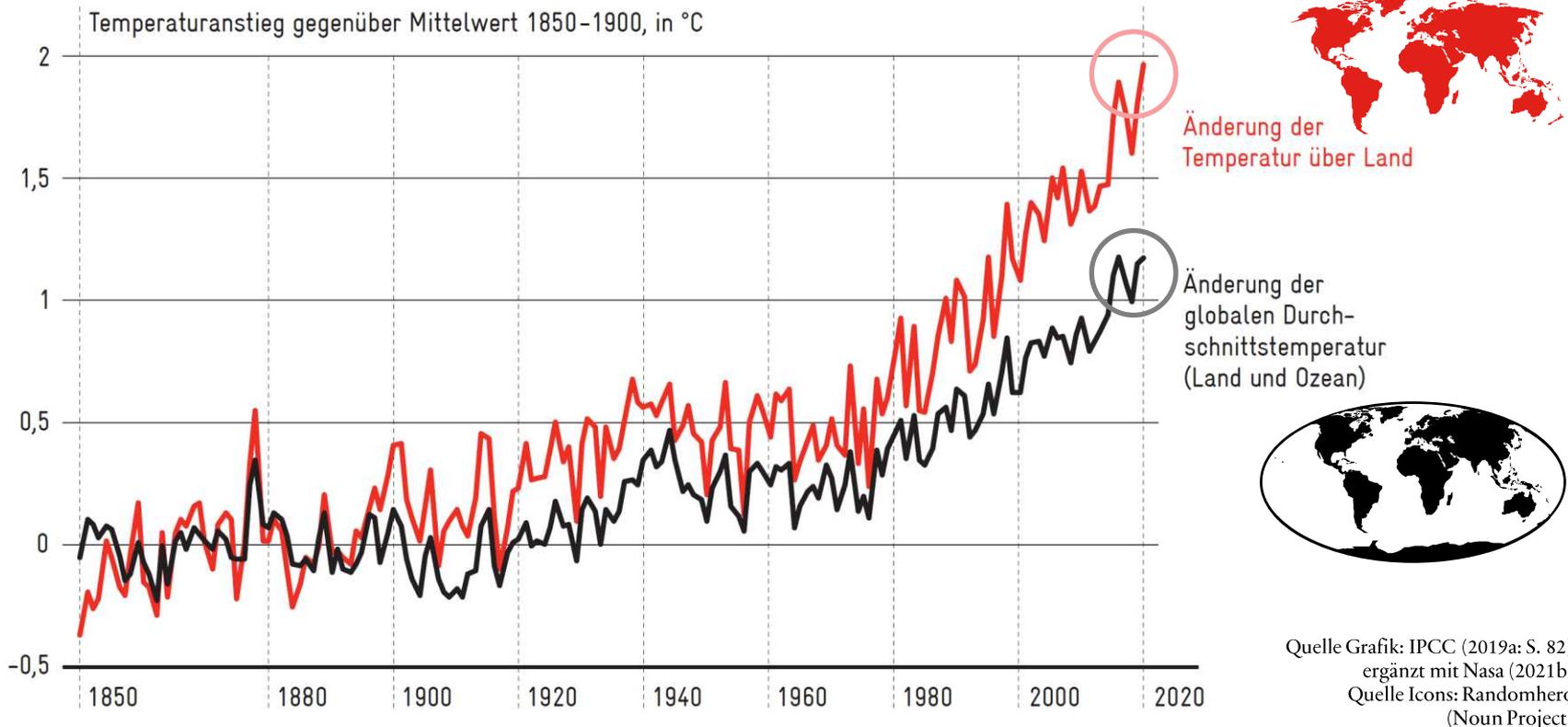
Agenda

Klima

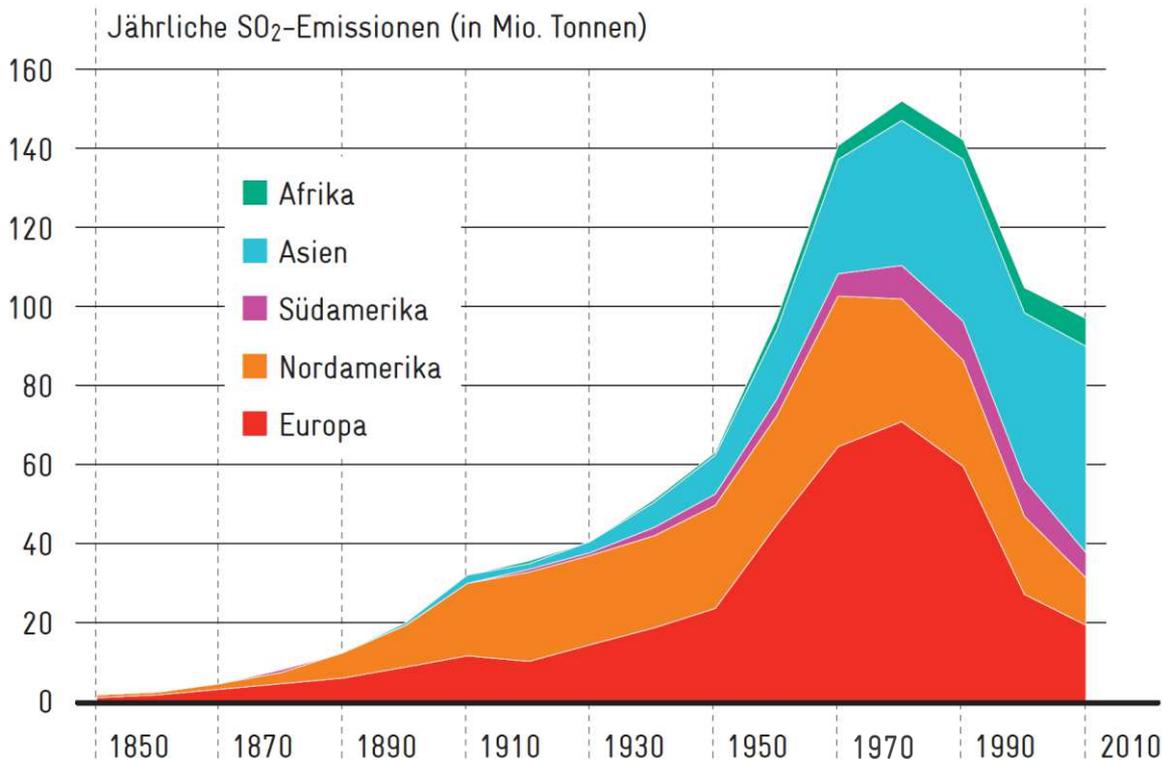
Mobilität

Fazit

Es fehlt nicht mehr viel bis +1,5°C



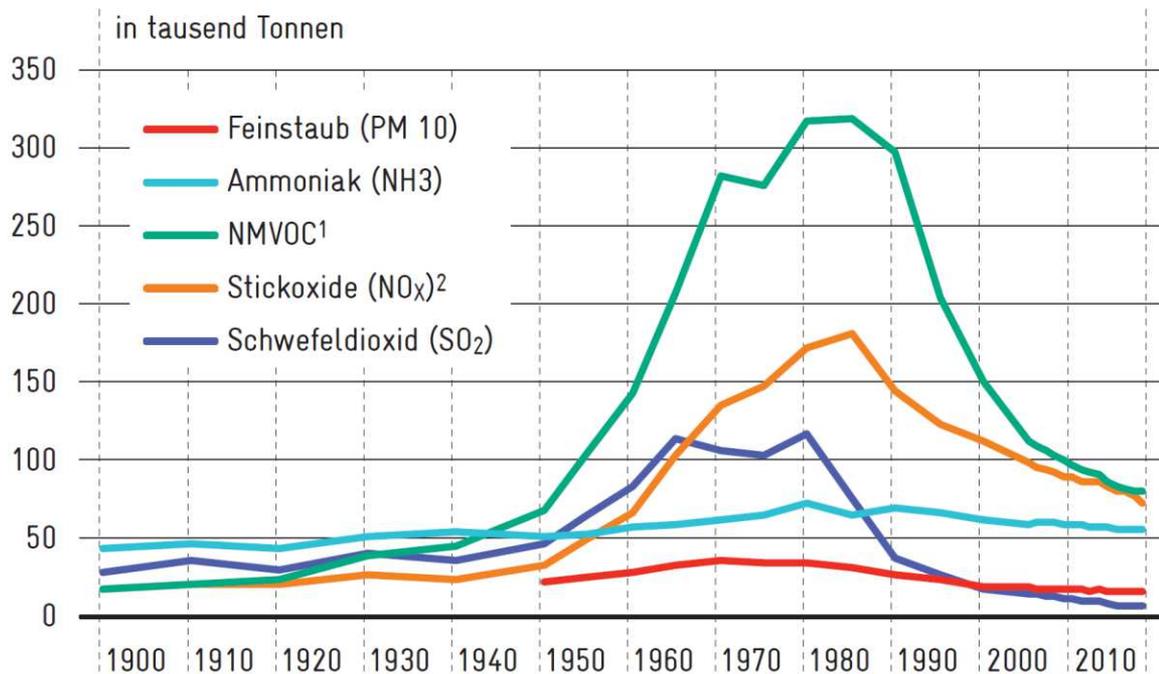
Globale SO₂-Emissionen: Anstieg... und Rückgang



Schwefeldioxid, SO₂, ist das **Anhydrid** der **Schwefligen Säure** H₂SO₃. Schwefeldioxid ist ein farbloses, schleimhautreizendes, stechend riechendes und sauer schmeckendes, giftiges Gas.

Quelle: Owid 2017

Luftschadstoff-Emissionen CH: Anstieg... und Rückgang



1 Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan.

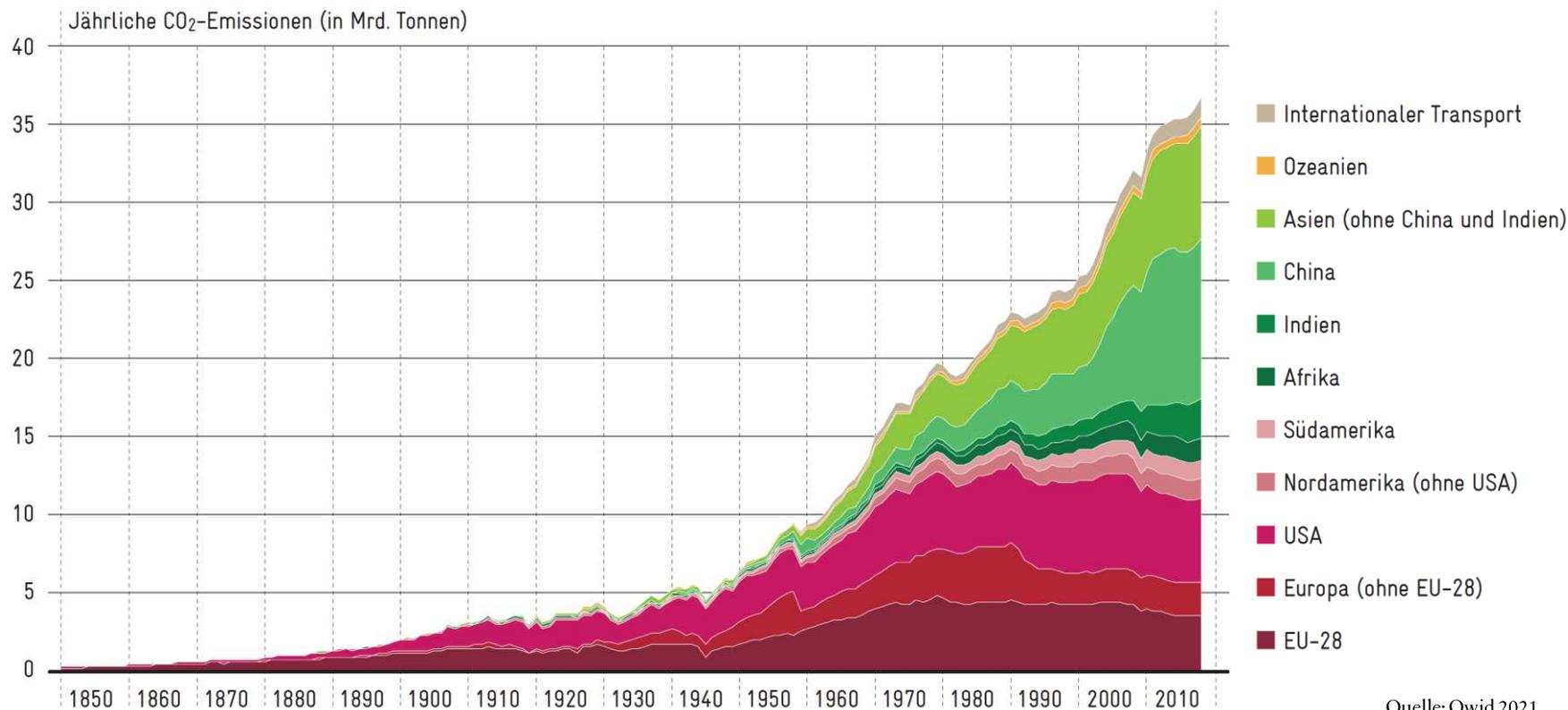
2 NO_x beinhaltet NO und NO₂. Die Emissionswerte sind in NO₂ angegeben.



Ein **Luftschadstoff** ist eine Beimengung der Luft, die sowohl die menschliche Gesundheit als auch die **Biosphäre** gefährden kann.

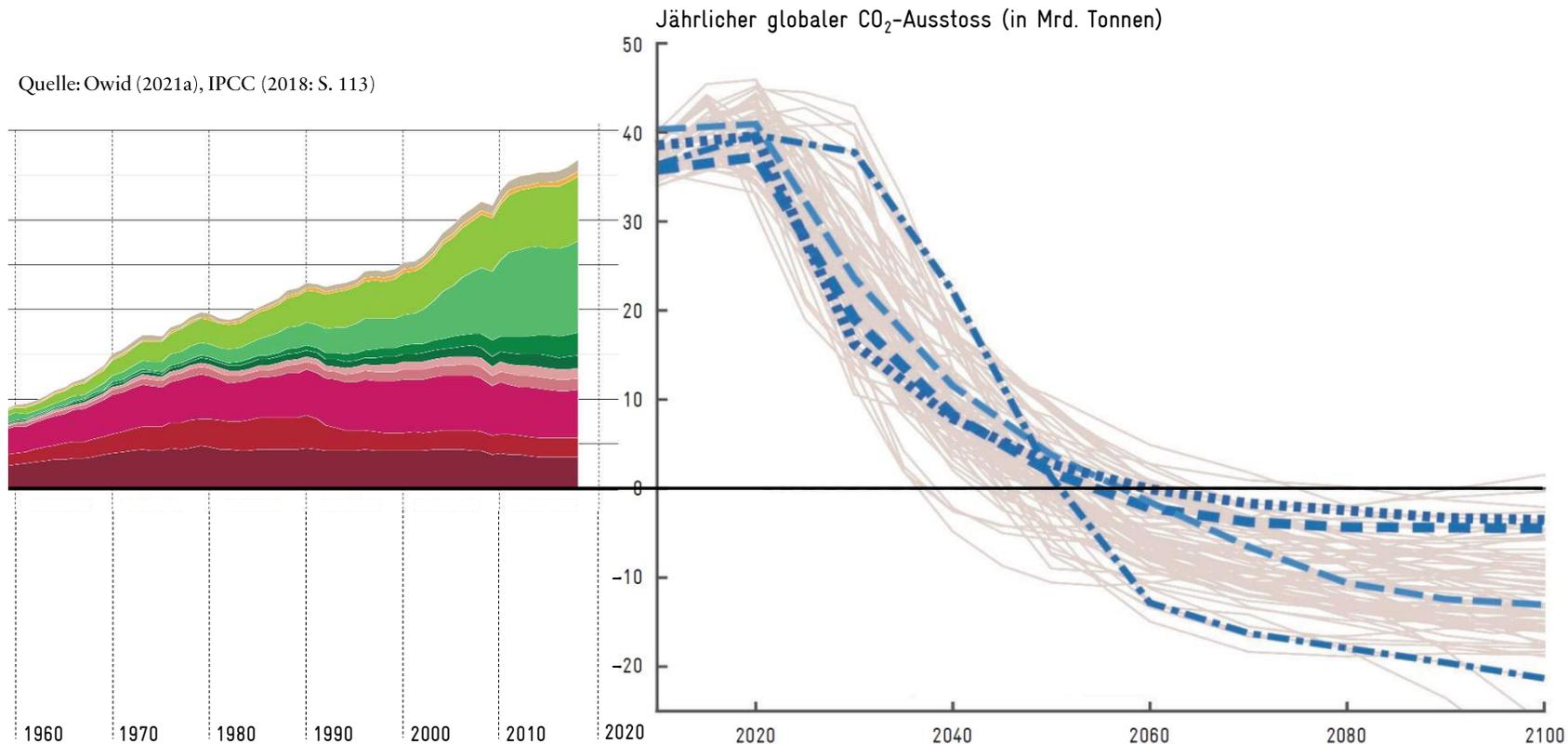
Quelle: BFS 2020

Globale CO₂-Emissionen: Anstieg... und bisher kein Rückgang



1,5°C-Ziel: Schnelle Reduktion der Emissionen nötig

Quelle: Owid (2021a), IPCC (2018: S. 113)



Wie schaffen wir das? Die Einflussfaktoren (1/2)

Japanischer Energie-Ökonom Yoichi Kaya

$$\text{Umweltauswirkungen} = \text{Einwohner} \times \text{Niveau Umweltverbrauch} \times \text{verwendete Technologie}$$

Kaya-Identität

$$CO_2 = \text{Einwohner} \times \frac{\text{BIP}}{\text{Einwohner}} \times \frac{\text{Energie}}{\text{BIP}} \times \frac{CO_2}{\text{Energie}}$$

Wie schaffen wir das? Die Einflussfaktoren (2/2)

$$CO_2 = \text{Einwohner} \times \frac{BIP}{\text{Einwohner}} \times \frac{\text{Energie}}{BIP} \times \frac{CO_2}{\text{Energie}}$$

– Bevölkerungsreduktion? 

– Reduktion BIP? 

– Erhöhung Energieeffizienz? 

– *Reduktion fossile Energieträger?* 

– Rückholung CO₂ aus der Luft? 

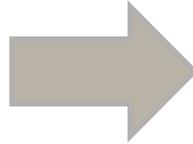


Innovationen

Angebotsseitige Reaktion

Ausgangslage

- «Netto-Null» bis 2050; aber nur wenige Länder schränken den Verbrauch fossiler Energieträger ein
- Viele Erdölstätten liegen in politisch instabilen Ländern

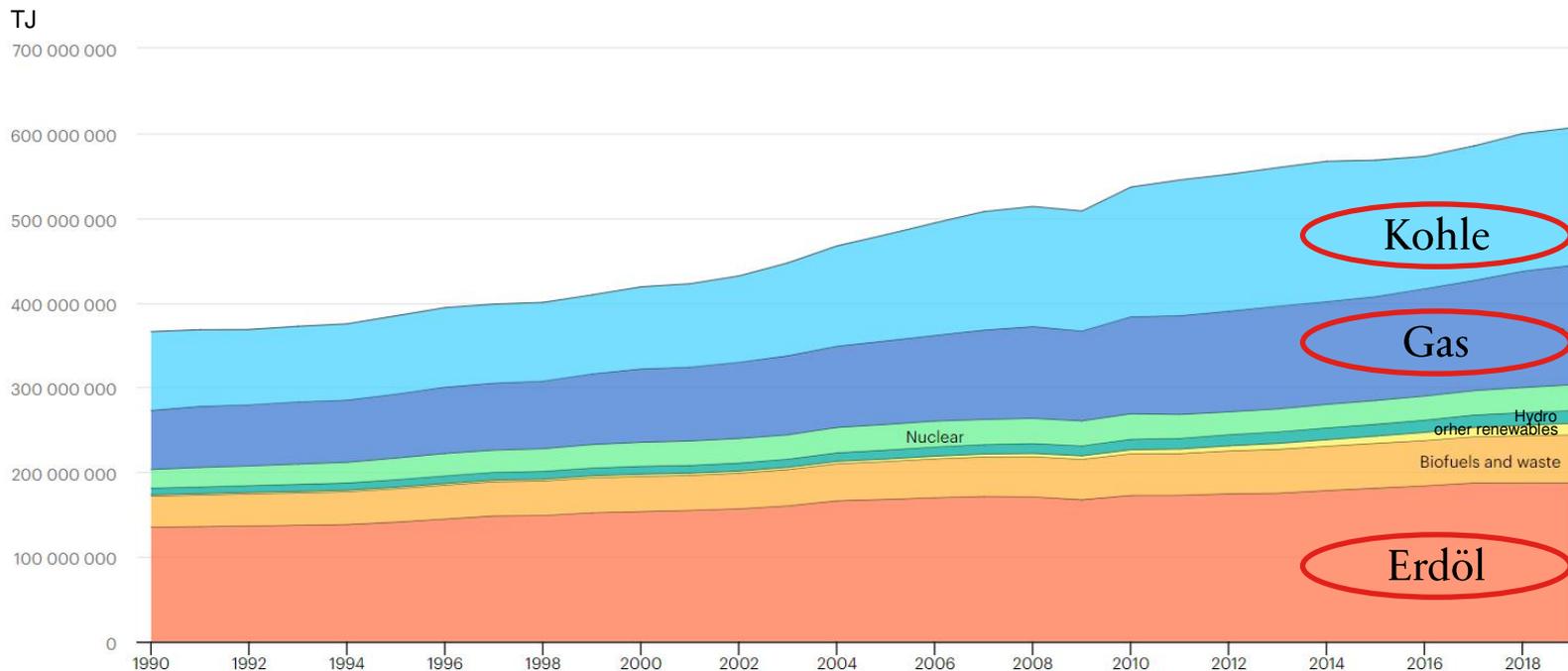


Ökonomisch erwartete Wirkung

- «Doppelt» verunsicherte Erdöl-Produzenten
- Ziel deshalb, möglichst viel rasch aus dem Boden holen
- Globaler Preis für fossile Energieträger sinkt und werden wirtschaftlich attraktiver
- Globales Verbrauchsniveau sinkt nicht
=> «Grünes Paradoxon»

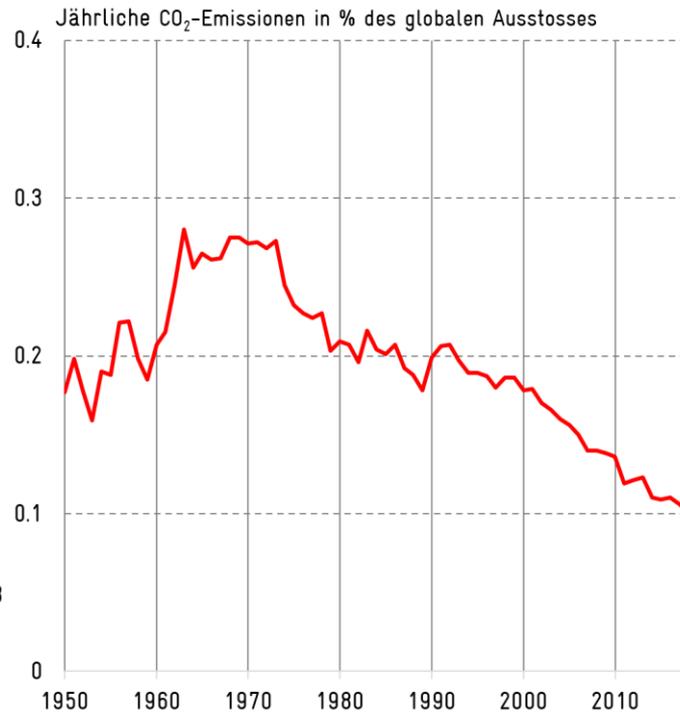
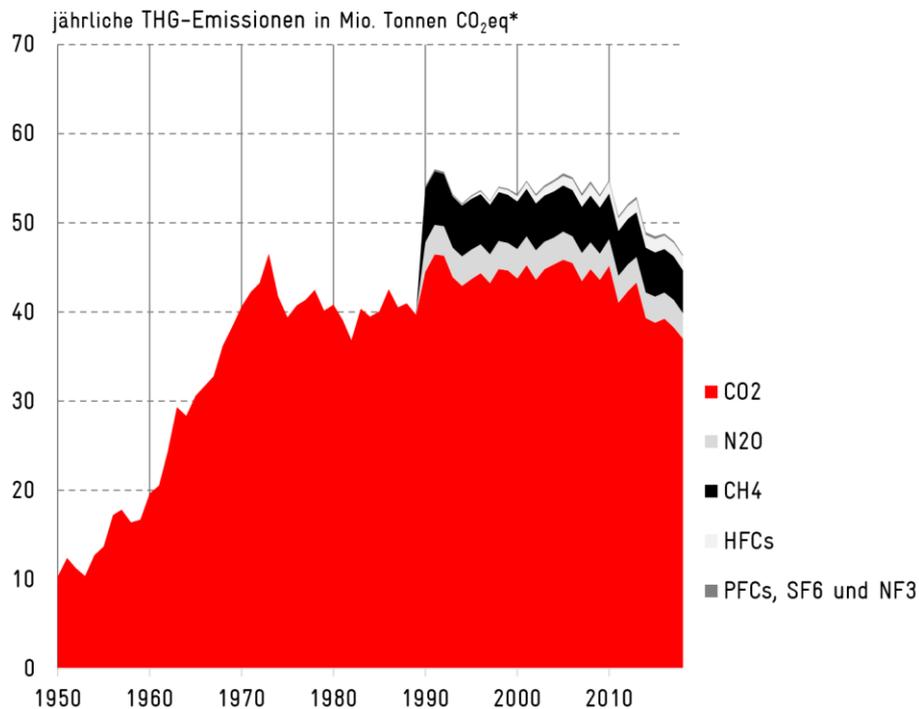
Förderung fossiler Energieträger steigt unvermindert an

Weltweite Bereitstellung von Energieträgern 1990-2019



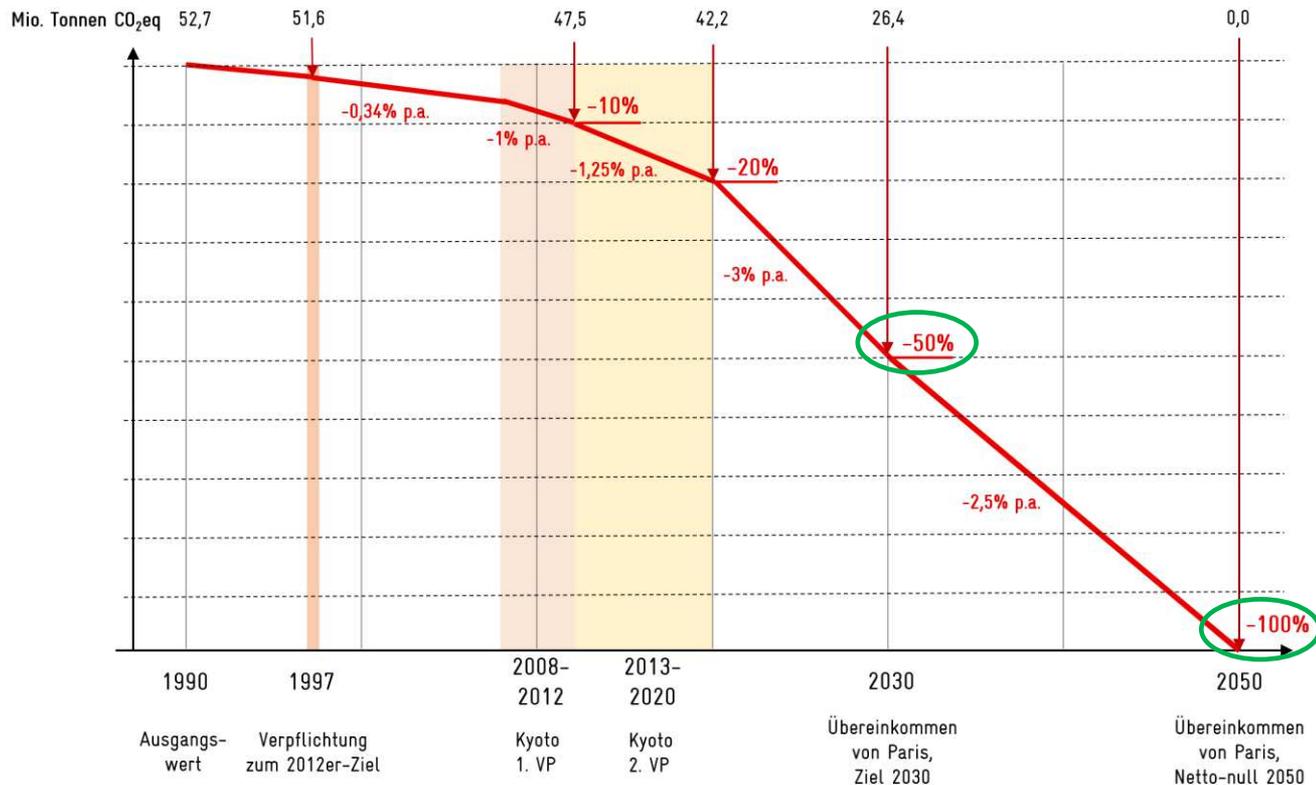
Quelle: IEA 2021

Treibhausgas-Ausstoss in der Schweiz



Ab 1990: Daten des Treibhausgasinventars des Bafu (2020) zu allen THG. 1860–1989: Daten von Owid (2021) (nur CO₂)

Die höchsten Reduktionsleistungen pro Jahr stehen noch an



Ziel bis 2030:

- Reduktion von *mindestens* 50% gegenüber den Stand von 1990

Ziel bis 2050:

- Netto-Null

Quelle: Eigene Darstellung, Bafu 2020

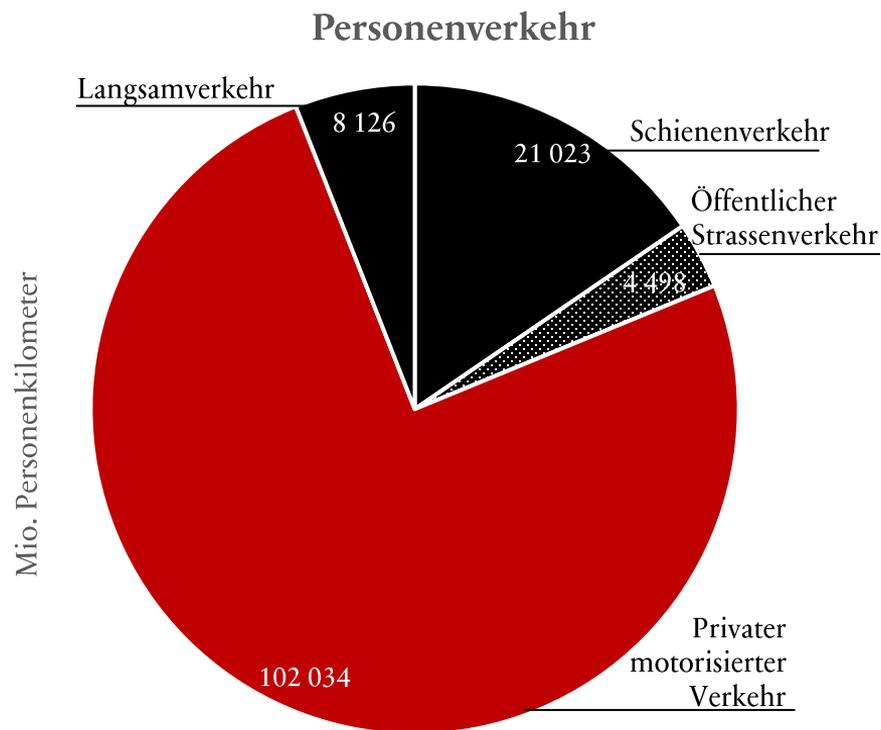
Agenda

Klima

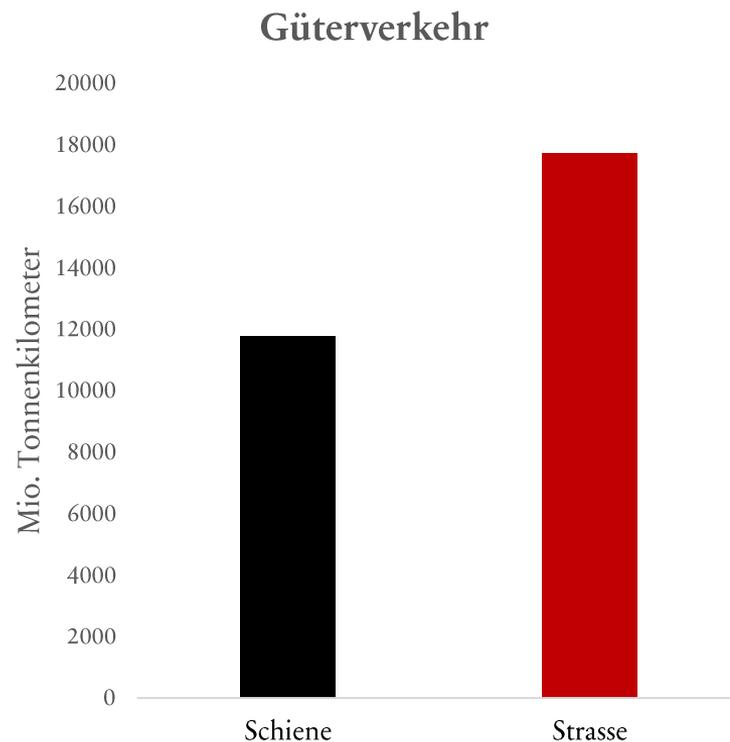
Mobilität

Fazit

Hohe Bedeutung der motorisierten Mobilität

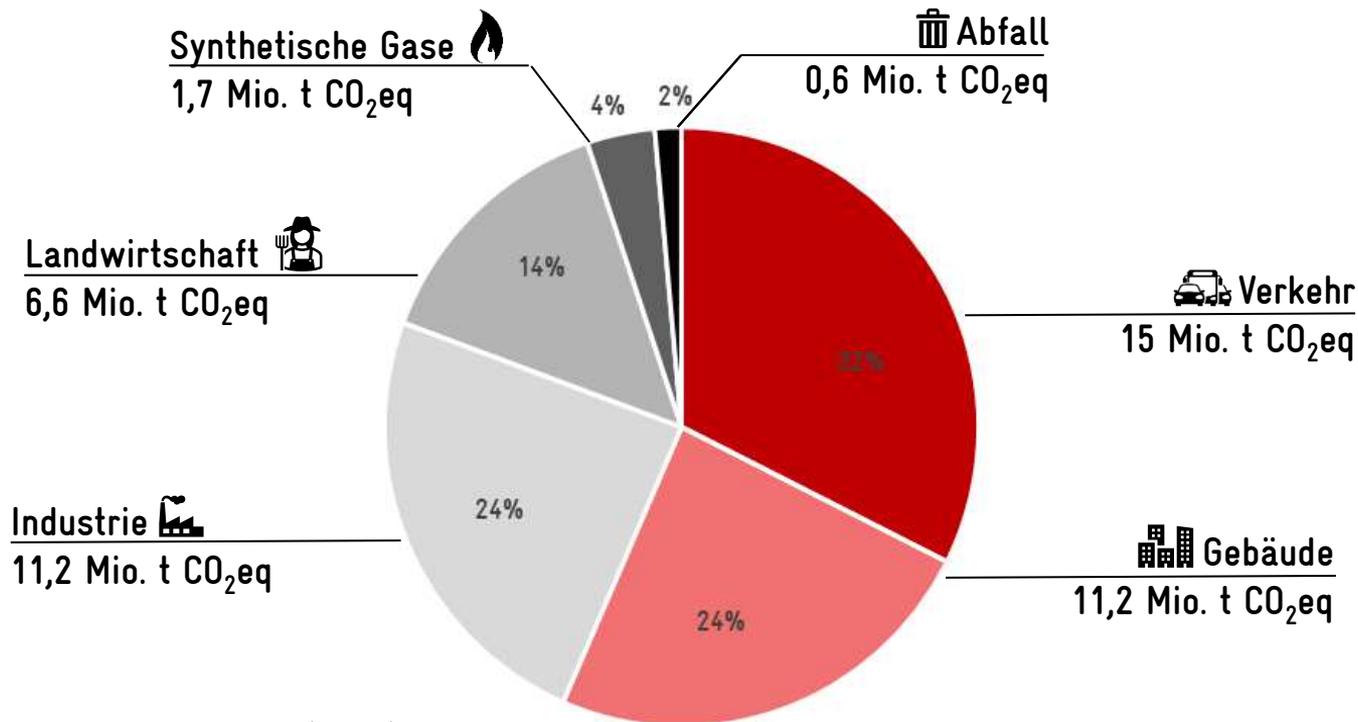


Quelle: BFS (2019)



Quelle: BFS 2020

32% des Ausstosses stammen aus dem Verkehr



Total: 46,4 Mio. Tonnen CO₂eq (2018)

Quelle: Eigene Darstellung, Bafu 2020

Die Politik setzt auf Elektromobilität

AUS DEN KANTONEN

ST. GALLEN: LADESTATIONSOBLIGATORIUM UND KAUFPRÄMIEN FÜR DIE ELEKTROMOBILITÄT

energate messenger, 07.05.20

BZ BZ Berner Zeitung

Millionen für Elektromobilität – Kampagne zur Umerziehung ...

BZ Berner Zeitung, 03.08.20

Mobility: Stellt komplett auf Elektroautos um und wird klimaneutral

Eenews, 26.08.20

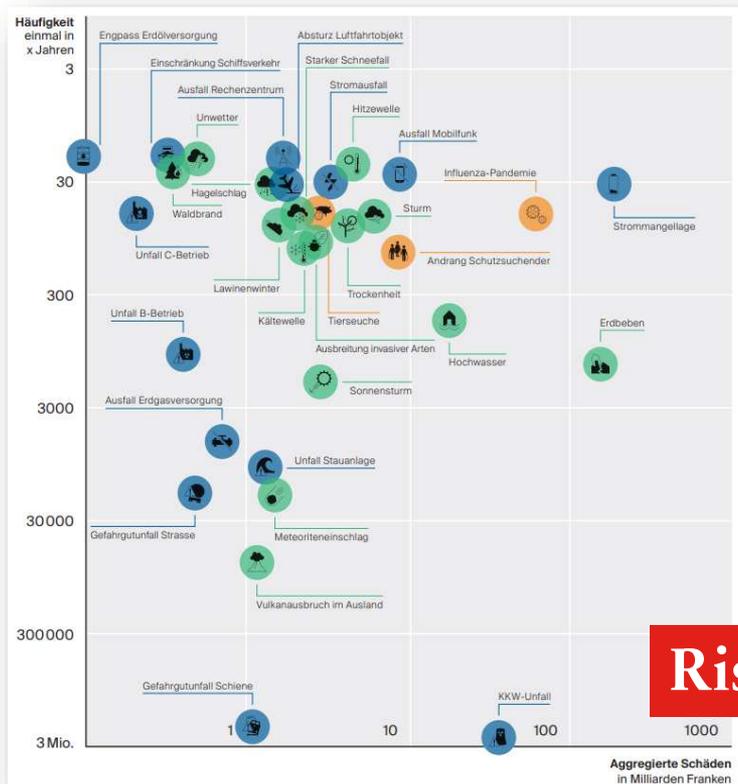
« Es wird nicht mehr darüber diskutiert, ob Elektromobilität tatsächlich ein alternativer Antrieb ist, sondern es ist der Antrieb der Zukunft. »

Jörg Beckmann, Direktor des Verbands Swiss eMobility, SRF 4 News aktuell, 05.11.19

Herausforderungen

- Steigender Strombedarf:
 - Elektrifizierung der Mobilität (ganzjährig)
 - Elektrifizierung der Wärmebereitstellung für Gebäude (Wärmepumpen)
- Wegfall zentraler Stromproduktionsanlagen mit Bandenergie
 - D: Atomausstieg 2022: -14%
 - CH: Abschaltung Mühleberg 2019: -4%. Weitere Anlagen: unklar
 - FR: Ersatz bisheriger KKW unklar

Risikoanalyse für die Schweiz



Bereich Technik

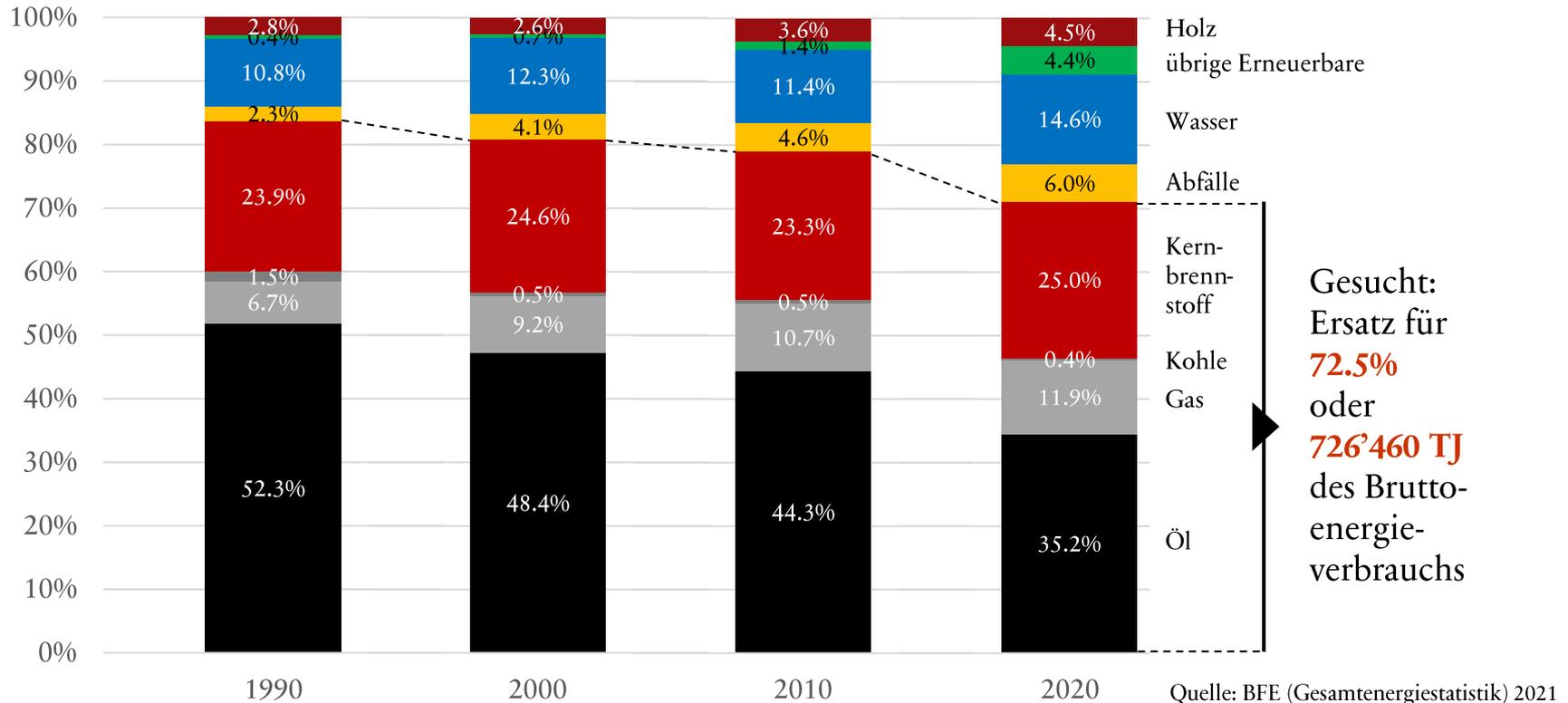
Strommangellage: Das grösste Risiko

Es wird zwar erwartet, dass sich Personenschäden durch gezieltere Massnahmen deutlich reduzieren lassen, die wirtschaftlichen Auswirkungen einer Strommangellage werden jedoch höher eingeschätzt als 2015.

Risiko ist seit dem 26.05.21 gestiegen!

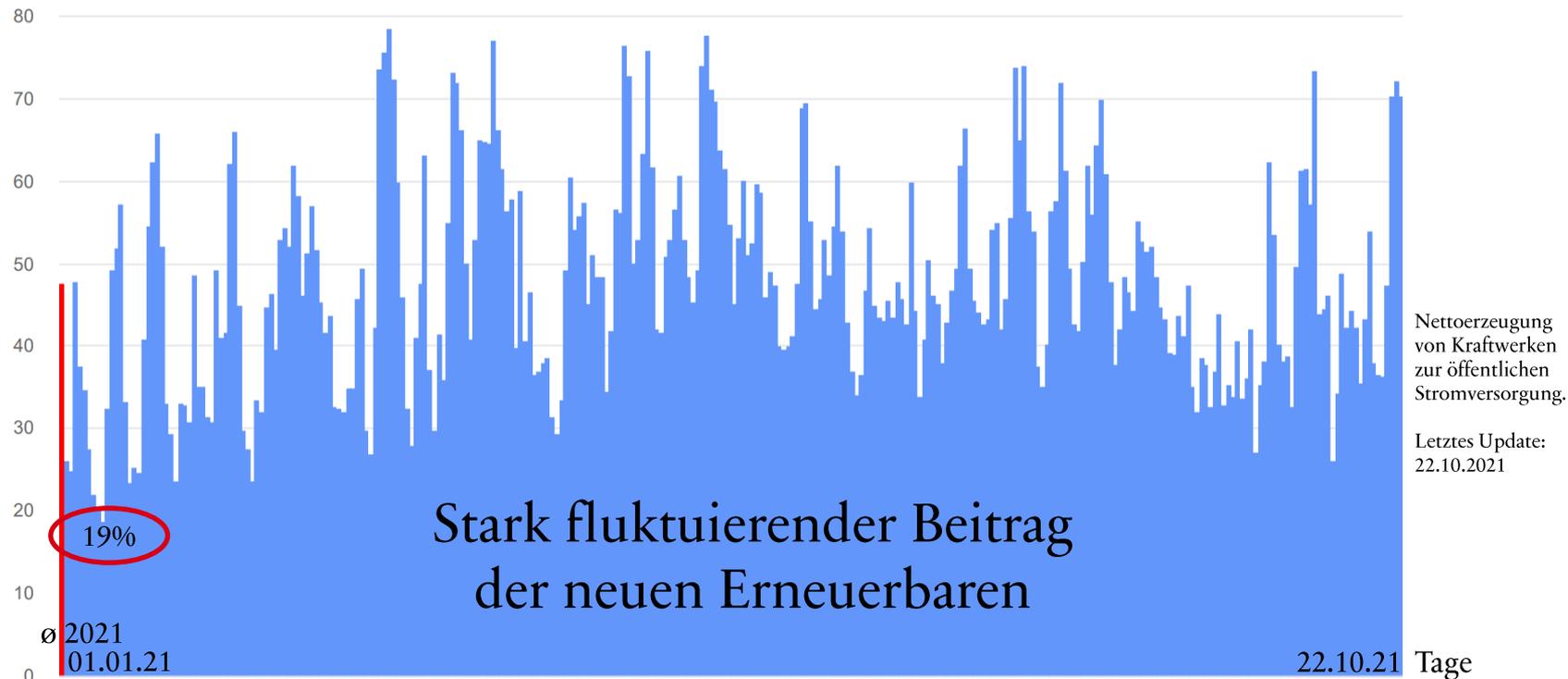
Quelle: BABS 2020

Schweiz: nicht nur Strom – Gesamtbild beachten



Deutsche Energiewende – ein Erfolg! – Wirklich?

Anteil erneuerbare Energien in %



Quelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, Destatis, EEX 2021; Letztes Update: 22.10.2021

Abrufbare, stabile Elektrizitätserzeugung

Welcher Energieträger sprang ein?

Kohle machte in den ersten sechs Monaten 2021 27,1% der eingespeisten Strommenge Deutschlands aus, Erdgas 14,4%.

Ein Teil des Kohlestroms landete auch in der Schweiz.

Kohle löst Windkraft als wichtigste Quelle für Stromerzeugung ab

13. September 2021

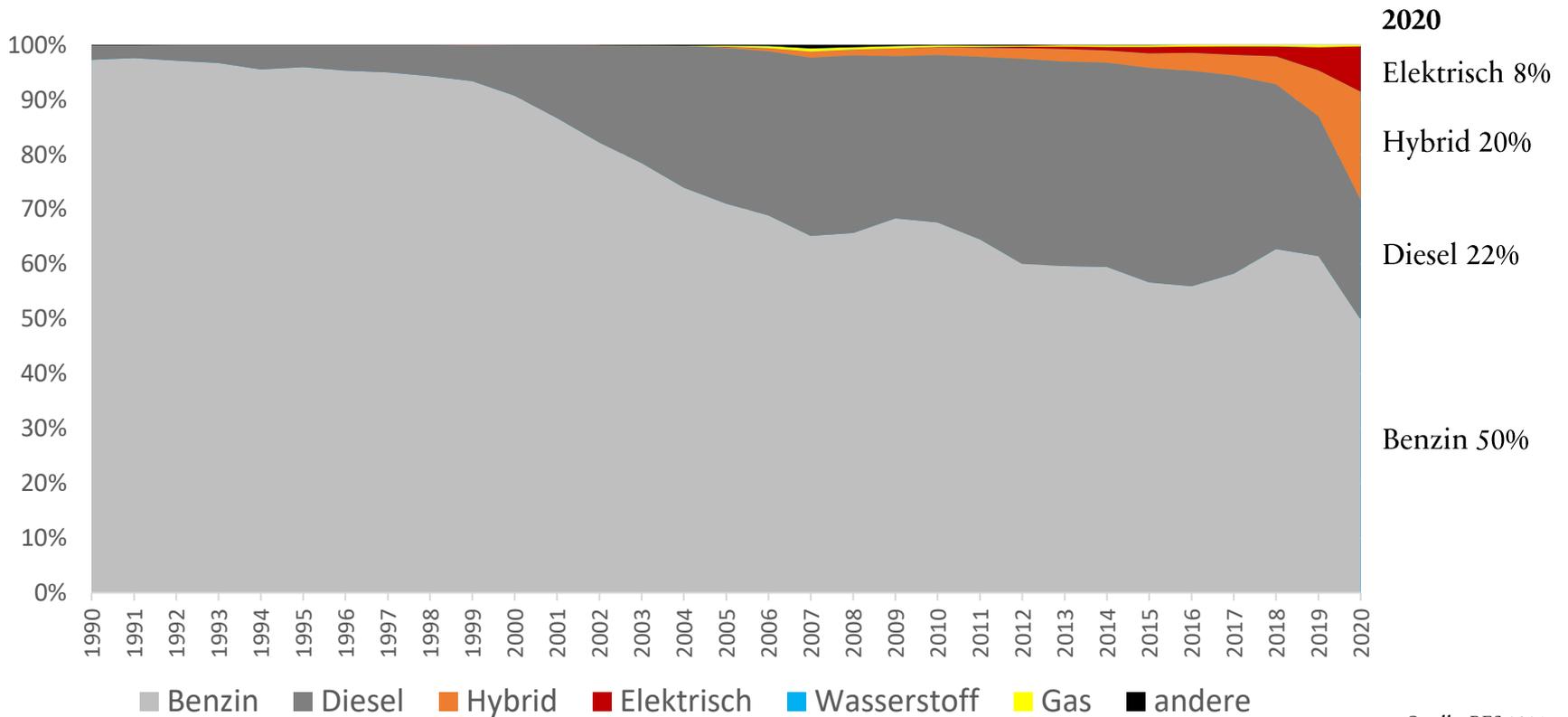


Im ersten Halbjahr wurde der meiste deutsche Strom in Kohlekraftwerken produziert.

Bild: [dpa](#)

Quelle: WiWo 13.09.21

Neuwagen in der Schweiz nach Antriebssystem



Quelle: BFS 2021

Was ist eigentlich ressourcenschonend und effizient?

Kein Witz: Der Hummer wird elektrisch



Startseite > Nutzfahrzeuge > E-Auto > GMC Hummer EV (2021): Comeback mit 1.000-Elektro-PS

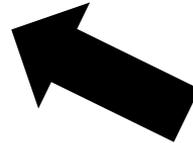
GMC HUMMER EV (2021)



**Über 1.000 PS stark,
über 4 Tonnen schwer**

Quelle : Shots Magazin, auto motor sport

Differenzierung notwendig – woher kommt die Energie?



Quelle Bilder: Tesla, Axpo, FAZ

Differenzierung notwendig – was ist der Zweck?



Zuladung?



Distanz?

Quelle Bilder: aspoeck, ETH, Forum-Auto, P. Dümmler

Berücksichtigung der Infrastruktur-Umbaukosten

Ökonomische Aspekte

Aufbau neuer Infrastruktur?

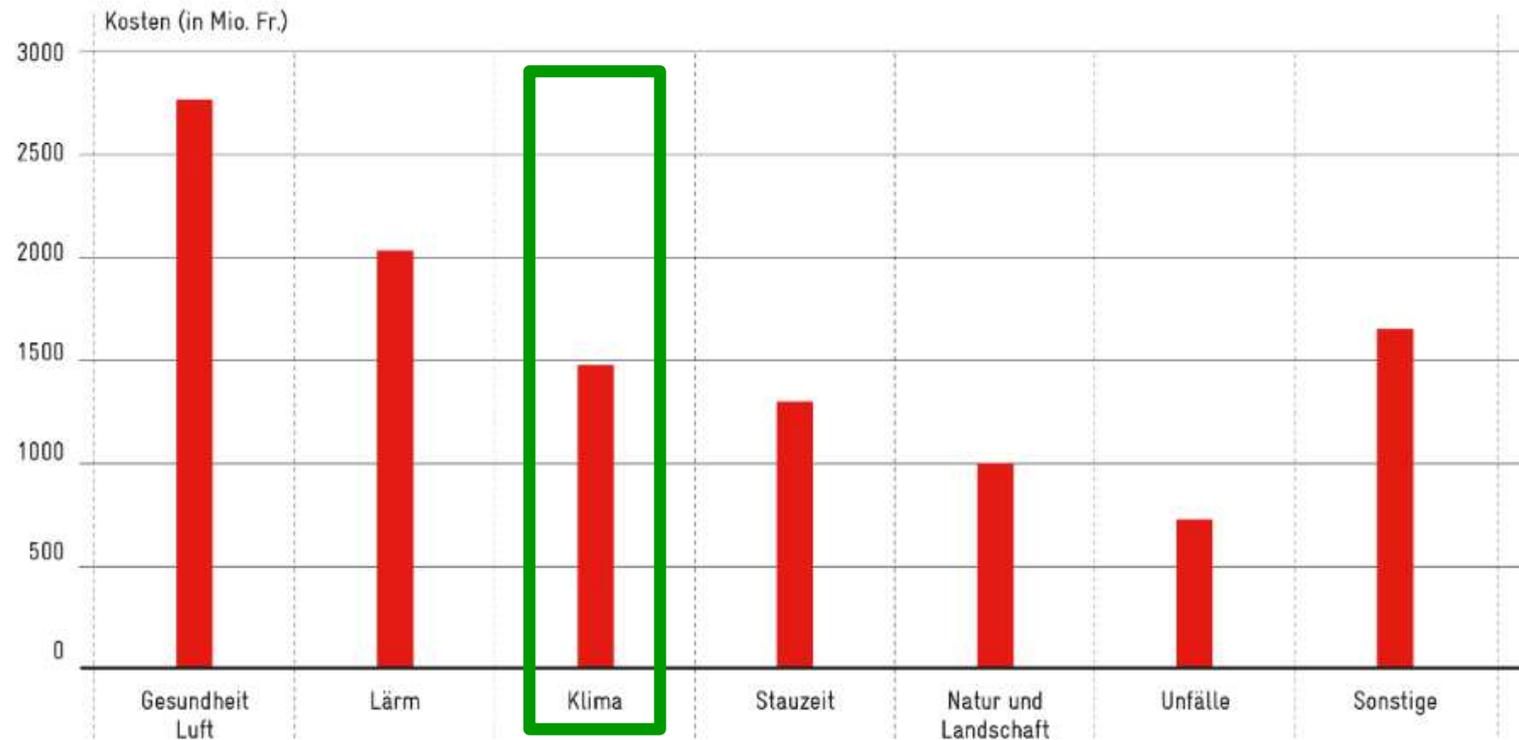


Nutzung bestehender Infrastruktur?



Quelle Bilder: elektropraktiker, wikipedia, Duden

Die Frage der Externalitäten der Mobilität



Quelle: ARE (2019); Infras und Ecoplan (2019)

Agenda

Klima

Mobilität

Fazit

Kriterien für zukünftige klimapolitische Massnahmen

Eine wirkungsvolle Klimapolitik sollte folgende Anforderungen erfüllen:

1_ Effektivität:

Sie sollte effektiv sein, also wirklich eine Reduktion der THG-Emissionen erzielen.

2_ Effizienz:

Sie sollte effizient sein, also mit gegebenem Mitteleinsatz das Maximum erreichen.

3_ Kostenwahrheit:

Sie sollte (zumindest vom Grundkonzept her) Kostenwahrheit herstellen.

4_ Technologieneutralität:

Sie sollte die Technologieneutralität wahren.

Instrumente zur Internalisierung der Klima-Externalitäten

Drei grundsätzliche Instrumente

Abgabe auf fossile Treibstoffe

- (vollständige) Rückverteilung an die Bevölkerung
- Aber: Lenkung des Verbrauchs bedingt hohe Abgabe

Ankauf von Zertifikaten

- Ausstoss nach oben begrenzt durch Anzahl Zertifikate
- Aber: kein nationaler Alleingang, sondern europäische Zusammenarbeit

Kompensation des Ausstosses

- Finanzierung Projekte zur Emissionsminderung
- Aber: keine Beschränkung auf nationale Projekte, weltweiter Fokus

Schlechtes Beispiel für Klimapolitik

Heutiger Ansatz

Kauf Fahrzeug



118g CO₂/km

Gebrauch Fahrzeug

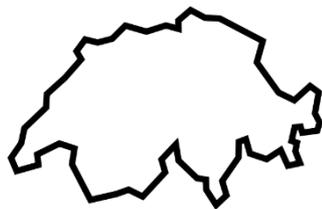


Kilometerleistung?

Entscheidend

Ausgestossene
Menge CO₂ pro
Jahr und
Fahrzeug.

Fazit



Klimaschutz der Schweiz hat marginalen Einfluss...

aber

Vorbildfunktion der Schweiz:

Durch eine wirkungsvolle und bezahlbare Klimapolitik...

als internationaler Hebel.



Quellen Icons: Alen Krummenacher, Justin Blake (Noun Project)

Relevante Avenir Suisse Publikationen



Print bestellen:

assistent@avenir-suisse.ch,
Tel. 044 445 90 00

PDF downloaden (d/f):

www.avenir-suisse.ch/publication/wirkungsvolle-klimapolitik

www.avenir-suisse.ch/publication/nachhaltige-antriebskonzepte/

**Besten Dank für
Ihre Aufmerksamkeit.**

Dr. Patrick Dümmler
Senior Fellow und Forschungsleiter Offene Schweiz
patrick.duemmler@avenir-suisse.ch
 pduemmler

**Abonnieren Sie den Newsletter von Avenir Suisse:
www.avenir-suisse.ch**