Kurs Frühjahr 2024

# «Energiewende mit Versorgungssicherheit und Klimabeitrag»

## Kurs 4.1: Wirtschaft, Abfall

Dr. Ruedi Meier
Präsident energie-wende-ja
Dr. oec.publ./Raumplaner ETH-Z
Bürglenstrasse 35, 3006 Bern

**Stand: 04. April 2024**

**Feedbacks an:**
ruedimeier@bluewin.ch
**Mehr Infos:** www.energie-wende-ja.com www.ruedimeier.ch

Mitwirkung Redaktion:
Mark Wyler
Dr. oec. HSG
Welletenstrasse 23, 5023 Biberstein

# ÜBERSICHT – INHALT: Energiewende mit Versorgungssicherheit und Klimabeitrag

***Kurs 1***: **Überblick zum Thema «Energiewende mit Versorgungssicherheit und Klimabeitrag»:**
Ausmass und Auswirkungen Klimakrise, Meccano der Energiewende, Pariser Abkommen, Schweiz Energieverbrauch, Treibhausgasemissionen, Klimaziele Schweiz, Versorgungssicherheit im Winter.

***Kurs 2***: **Gebäude - Quartiere – Siedlungen**: Fakten CH-Gebäudepark: Bestand, Wachstum, Wertschöpfung, Energieverbrauch, $CO_2$-Emissionen. Heizungsersatz. Effizienz-, Produktions-Potentiale. Leitbilder: Energie-Hub, Plusenergie-Gebäude-Areale, MuKEn, GEAK, Minergie, SNBS,. Konkretes Nutzerverhalten. Graue Energie, Digitalisierung. Wirtschaftlichkeit von Energiemassnahmen: EnergetischWirtschaftlichInvestieren - EnWI. Vorgehen, Erfolge für einen $CO_2$-freien CH-Gebäudepark. Fazit: Leitbild Energie-Hub, Plusenergie-Gebäude- Areale definieren, umsetzen.

***Kurs 3***: **Mobilität, Flugverkehr**: Strategische Grundlagen: Verkehrsperspektiven Bund 2019: 4 Szenarien – Ziel Nachhaltigkeit
Probleme Worst Case Szenarien – Nachhaltige Lösungen: Nutzen für Gesellschaft, Umwelt. Gesamtenergieverbrauch, Anteil Verkehr (2022). Aktionsfelder: Dekarbonisierung, Effizienz dank finanzieller Anreize, Flächeneffizienter Verkehr fördern, Verkehr vermeiden, Infrastrukturausbau als ultimo ratio, Flugverkehr, Politische Akzeptanz schaffen, Laufende Gesetzesrevisionen nutzen.

***Kurs 4***: **Wirtschaft/Internationale Entwicklungen, Politik.**
**4.1:** Fakten CH-Wirtschaft-Klima. Potentiale Energie-, $CO_2$-Minderungen. Stand der Umsetzung. Massnahmen EnAW, Act. F&E im Bereich Energie/Klima. Rolle Wasserstoff/Methan. Innovationspolitik. Neue gesetzliche Grundlagen $CO_2$-Gesetz, Klimagesetz.
**4.2 Internationale Perspektiven**. Stand Umsetzung Pariser Abkommen: Prävention, Anpassungen. Finanzierungen, Ausgleichsfonds.

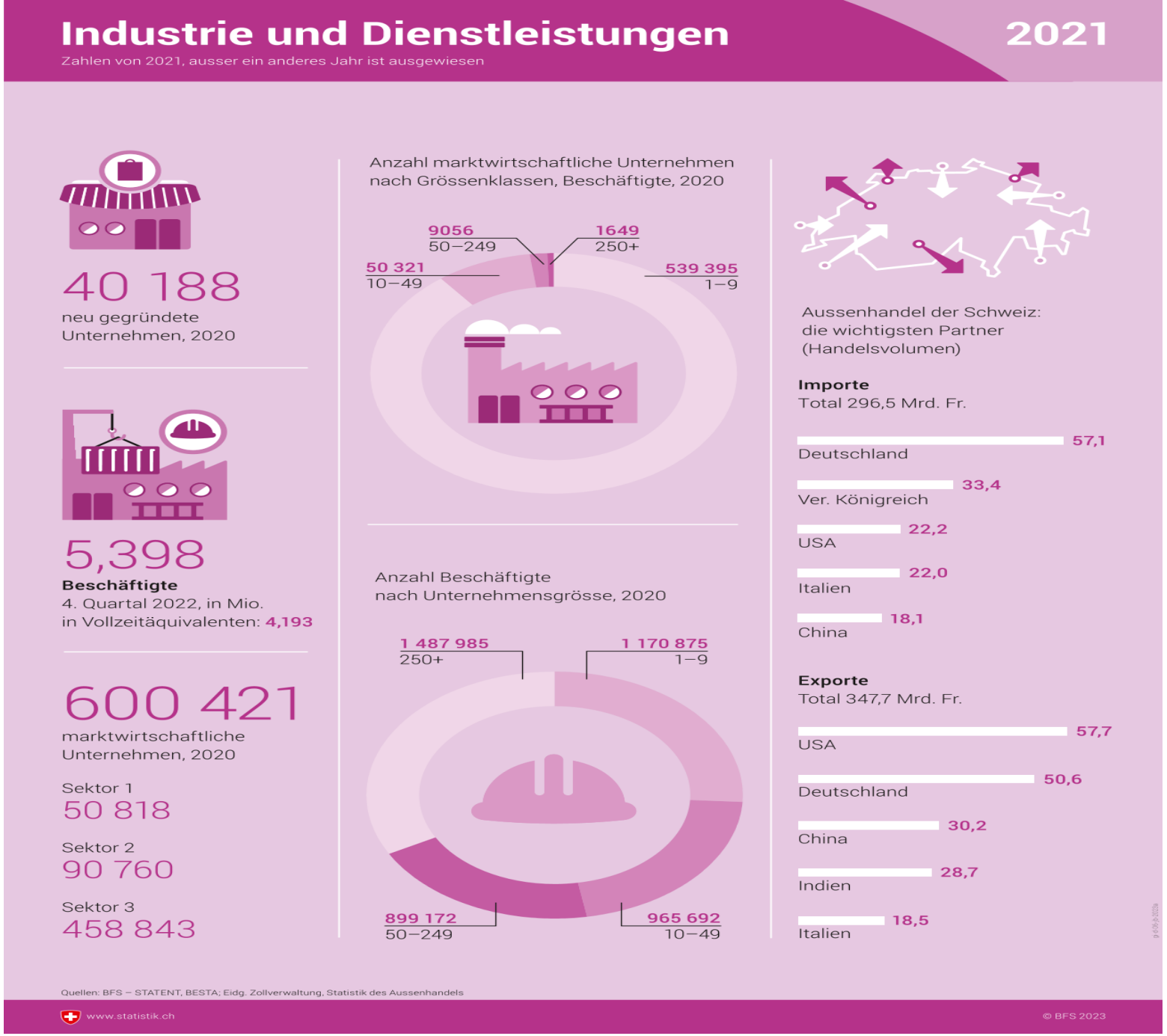
***Kurs 5***: **Zubau Erneuerbare Energien**: Stand CH-Energieversorgung, Energieperspektiven, Potentiale Wasserkraft, Sonne, Wind, Biomasse. Stand Ausbau, Entwicklungsdynamik. Rolle, Zukunft AKW in der Schweiz? Förderung: Förderansätze, Fördermittel. Speicher, Netze, Power-to-X. Axpo Rechner «PowerSwitcher».

# Inhalt


- Ausgangslage: Industrie, Gewerbe: Folien 4 - 8
- Massnahmen: $CO_2$-Abgabe, Leistungsvereinbarungen EnAW: Folien 9-18
- Erfolge, Wirkungen EnAW: Folien 17 – 19
- Abfälle: Folien 20
- e-Fuel: Folien 21
- Neue Gesetzliche Grundlagen: Folien 22
- Fazit: Folie 23

# Fakten:

# Industrie und Dienstleistungen



# Fakten: Struktur Industrie, Dienstleistungen und Energie-/Stromverbrauch

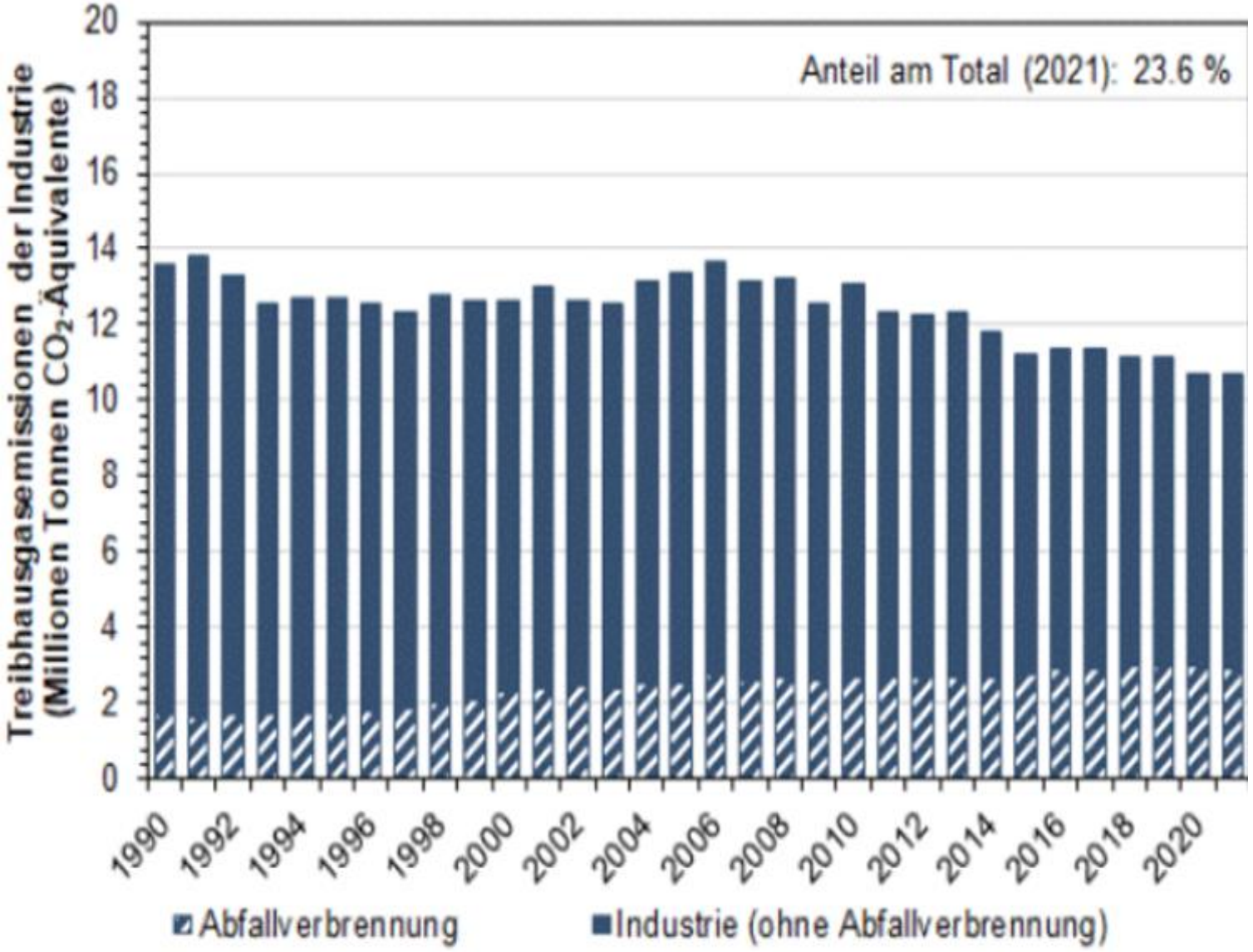
- Energieverbrauch: rund 81 TWh/a ohne Mobilität: ca. 38 Prozent inkl. Landwirtschaft (BFE 2017)
- Elektrizität: Über 60 Prozent oder 36 TWh/a. Vor allem Anlagen/Prozesse.
- Potenzial Produktion erneuerbarer Energien: Rund 7 TWh/a, Eicher+Pauli 2018.
- Tabelle unten: Wenige Grossunternehmen, > 500 Beschäftigte, verbrauchen ca. 30% des Stroms der Industrie/Dienstleistungen. Neue Daten?

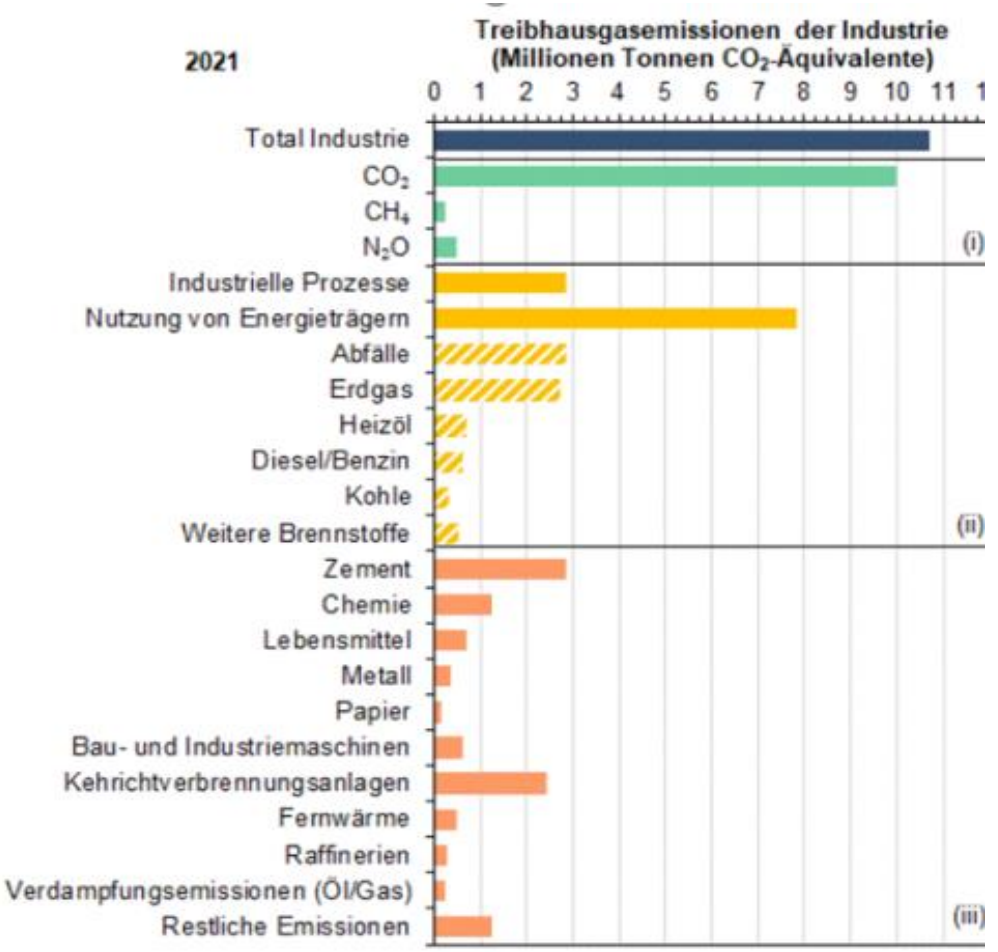
| | Stromverbrauch pro Unternehmen | Anzahl Unternehmen | Anteil am Stromverbrauch im Sektor Industrie und Dienstleistungen |
|---|---|---|---|
| Grosse Unternehmen mit Zielvereinbarung | Mehr als 500 MWh / Jahr | 1 400 | 30 % |
| Grosse Unternehmen mit Potenzial für neue Zielvereinbarung | Mehr als 500 MWh / Jahr | 10 000 | 30 % |
| Mittlere Unternehmen | 100 bis 500 MWh / Jahr | 80 000 | 30 % |
| Kleine Unternehmen | < als 100 MWh / Jahr | 400 000 | 10 % |

Quelle: BFE, 2011, Stromeffizienz im Industrie- und Dienstleistungssektor: Schlussbericht der Arbeitsgruppe.

# Treibhausgasemissionen Industrie, Abfallverbrennung

Vor allem $CO_2$-Emissionen: Energie- und prozessbedingte Emissionen industrieller Aktivitäten, zum Beispiel Zement, Emissionen Verbrennung Abfälle Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen, alternative Brennstoffe industrielle Feuerungen.
Emissionen Methan (CH4), Lachgas (N2O) gering.“ Quelle: BAFU, 2023.



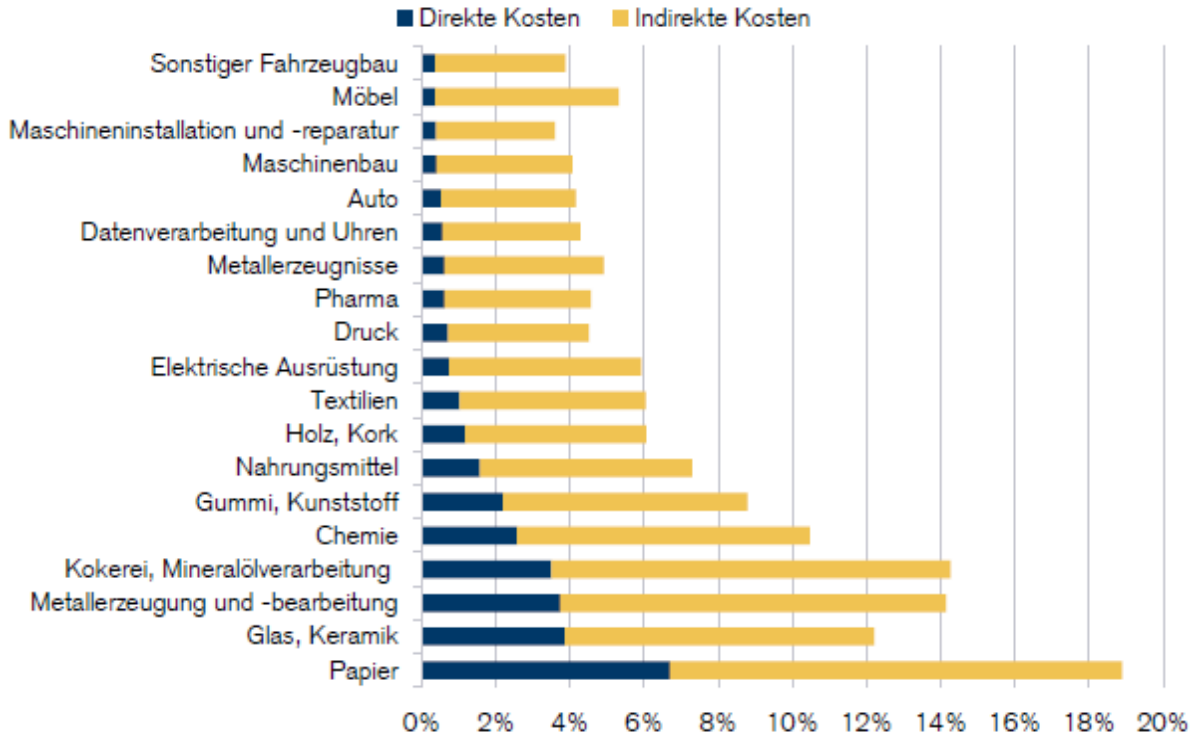




Aufteilung der totalen Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie. (i) Nach den Gasen CO2, CH4 und N2O. (ii) Nach den Emissionen aus industriellen Prozessen und der Nutzung von Energieträgern. Die Emissionen aus der Nutzung von Energieträgern sind weiter aufgeteilt in die Energieträger Abfälle, Erdgas, Heizöl, Diesel/Benzin, Kohle und weitere Brennstoffe. (iii) Nach Industriezweigen und Emissionsquellen. Bei den restlichen Emissionen handelt es sich vorwiegend um nicht weiter zugeordnete Emissionen aus industriellen Heizkesseln.

# Hohe Auslandabhängigkeit

**Abb. 5: Indirekte Kosten von Gas und Strom deutlich höher als die direkten**

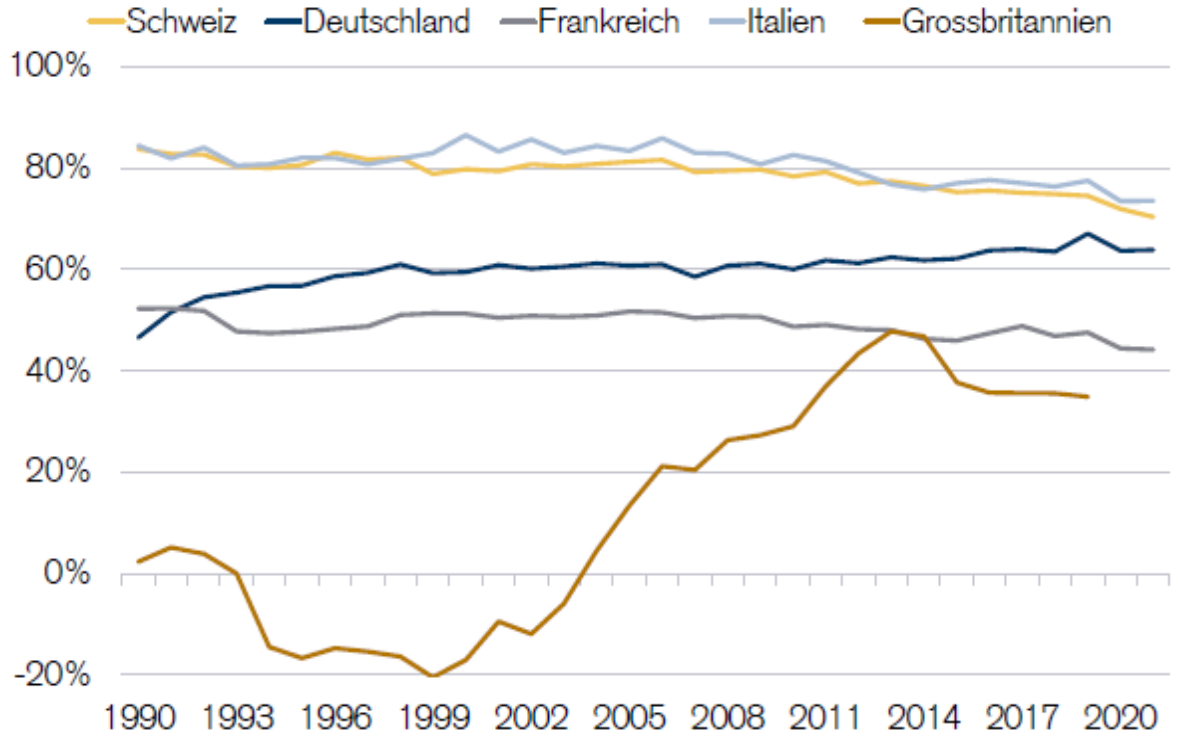
Anteile der direkten und indirekten Strom- und Gaskosten im Schweizer Output, in %




Quelle: World Input-Output Database (WIOD)

**Abb. 6: 70% der Energie in der Schweiz sind importiert**

Energieimportabhängigkeit ausgewählter europäischer Länder, in %

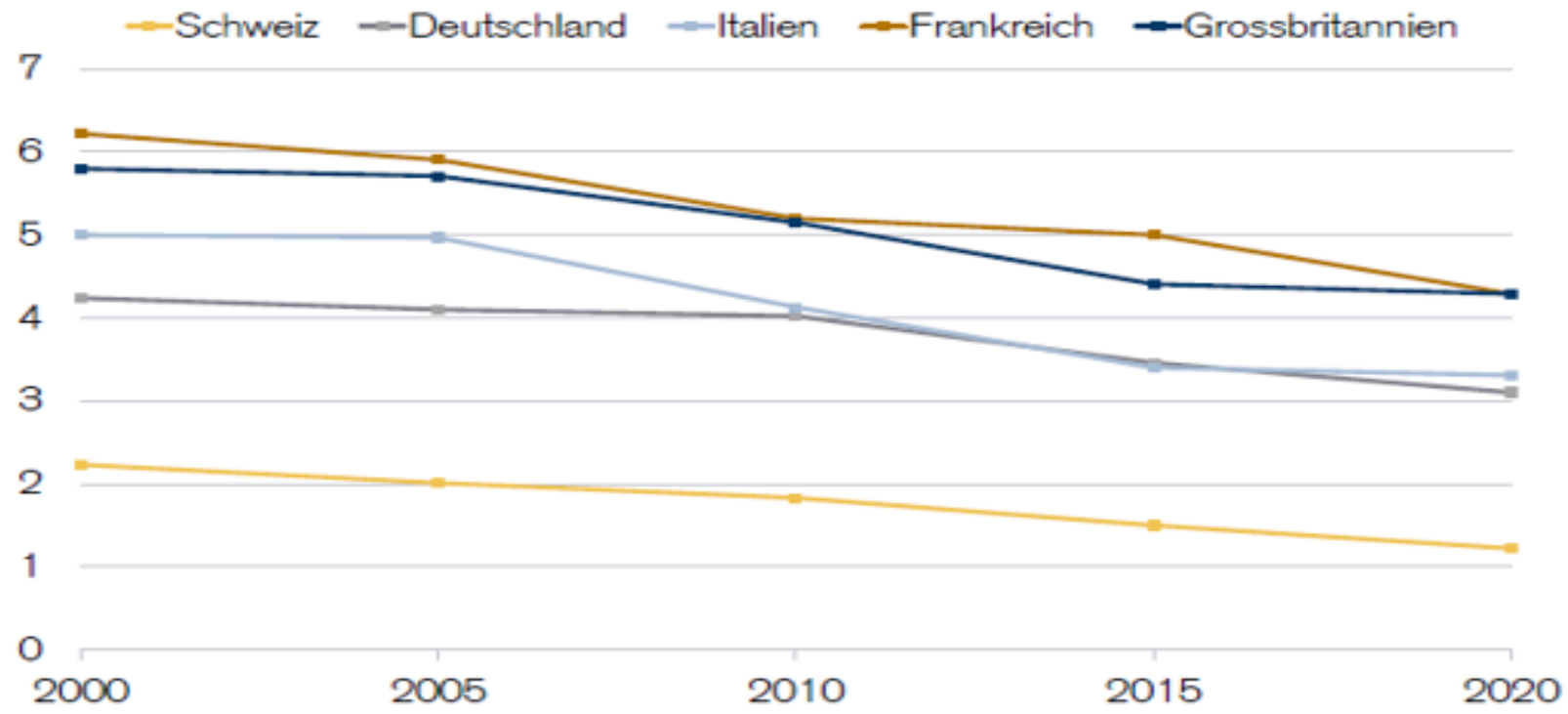



Quelle: Bundesamt für Energie (BFE), Statistisches Amt der Europäischen Union (Eurostat). Letzter Datenpunkt: 2021

# CH-Industrie im internationalen Vergleich:
# Abnehmende und geringere Energieintensität

**Abb. 2: Energieintensität im verarbeitenden Gewerbe europaweit rückläufig**

Energieintensität im verarbeitenden Gewerbe, in Megajoule/USD (Kaufkraftparität 2015)




Quelle: Internationale Energieagentur (IEA). Letzter Datenpunkt: 2020

# Zentrale Massnahme Industrie: $CO_2$-Abgabe mit Leistungsvereinbarung seit 2008

- Erhebung: $CO_2$-Abgabe auf allen fossilen Brennstoffen (z.B. Heizöl, Erdgas). Seit 2022 120 Franken pro Tonne $CO_2$. $CO_2$-Abgabe wird auf Rechnungen Brennstoffkäufe ausgewiesen.
- Rückverteilung: Rund zwei Drittel der Erträge aus der $CO_2$-Abgabe werden an die Bevölkerung und die Wirtschaft zurückverteilt. Dieser Mechanismus begünstigt diejenigen, die wenig fossile Brennstoffe verbrauchen und tiefe Einkommen haben.
- Befreiung: Treibhausgasintensive Anlagen werden von der $CO_2$-Abgabe befreit, wenn sie sich im Gegenzug zu einer Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen verpflichten. Betreiber grosser treibhausgasintensiver Anlagen sind ins Emissionshandelssystem eingebunden und sind ebenfalls befreit.
- Rückerstattung: Wer fossile Brennstoffe einkauft, bezahlt automatisch die $CO_2$-Abgabe. Abgabebefreite Unternehmen können die Abgabe bei der Eidgenössischen Zollverwaltung EZV zurückfordern.
- Gebäudeprogramm: Jährlich fliessen rund ein Drittel oder 450 Mio. Franken der Einnahmen in das Gebäudeprogramm zur Förderung $CO_2$-wirksamer Massnahmen wie z.B. energetische Sanierungen oder erneuerbare Energien. Weitere 25 Mio. Franken gehen in den Technologiefonds.

# Exkurs: Emissionshandelssystem (EHS) – Emissionshandelssystem: Eine Flatrate auf Monsteremissionen

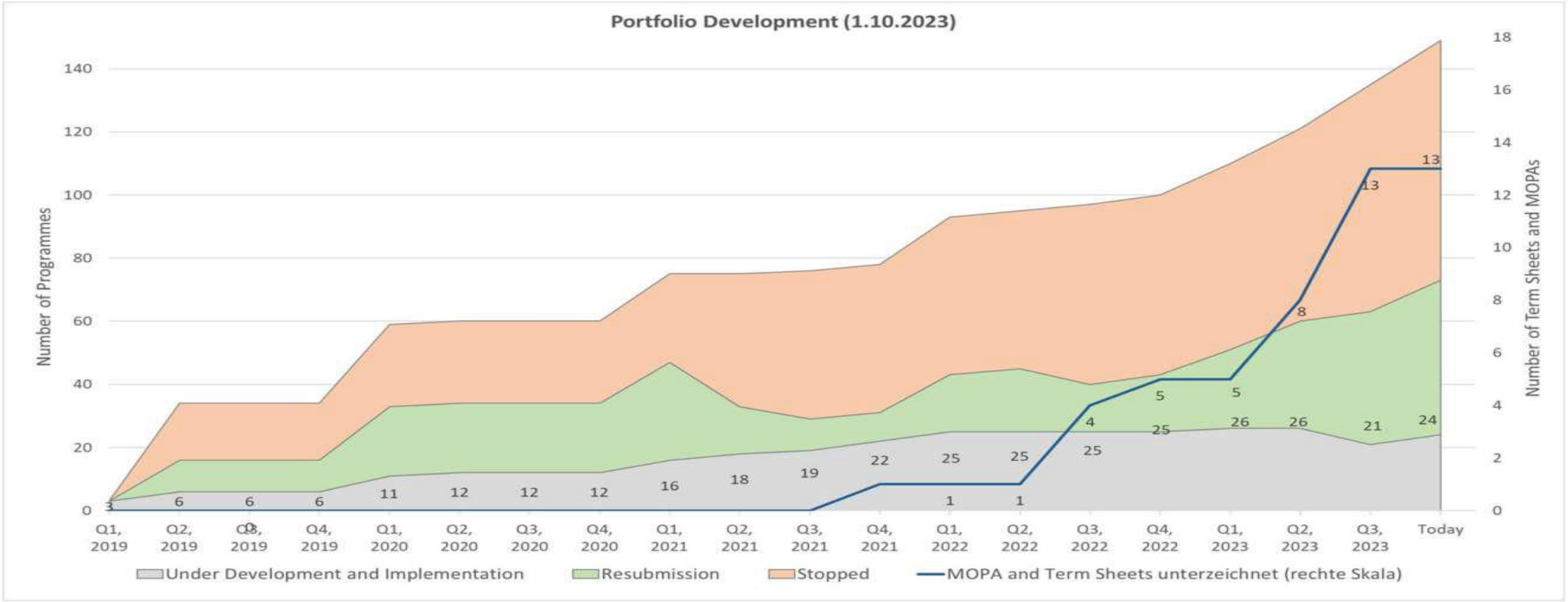
- **Das Emissionshandelssystem (EHS) ermöglicht es, die Emissionen zu reduzieren. Dabei werden die Emissionen dort reduziert, wo die Reduktionskosten tief liegen. So lassen sich Klimaschutzziele kostengünstig erreichen. Treibhausgasintensive Unternehmen sowie Luftfahrzeugbetreiber nehmen am EHS teil.**
- Das EHS ist ein Mengensteuerungsinstrument nach dem «cap-and-trade»-Prinzip. Es gibt als Obergrenze eine jährlich sinkende Menge an neu verfügbaren Emissionsrechten im System («cap»). Ein Teil der Emissionsrechte wird **gratis zugeteilt**, ein Teil wird **versteigert**. Die EHS-Teilnehmer müssen jedes Jahr ihre Emissionen mit Emissionsrechten decken. Die Emissionsrechte sind frei handelbar («trade») und können entweder zur Deckung von eigenen Emissionen verwendet werden oder an andere EHS-Teilnehmer verkauft werden.
- EHS Anlagen: Das Emissionshandelssystem begrenzt die Emissionen der treibhausgasintensivsten Industrieanlagen. Dazu wird im Voraus die verfügbare Gesamtmenge an Emissionsrechten und damit ein Maximum der Emissionen aller EHS-Teilnehmer definiert.
- EHS Luftfahrt Seit 2020 sind Flüge innerhalb der Schweiz und von der Schweiz in den europäischen Wirtschaftsraum (EWR) dem Schweizer EHS unterstellt. Betreiber von Luftfahrzeugen müssen im Umfang ihrer $CO_2$-Emissionen aus diesen Flügen Emissionsrechte abgeben.
- Emissionshandelsregister: Im Schweizer Emissionshandelsregister (EHR) werden Emissionsrechte, Emissionsminderungszertifikate und Bescheinigungen verbucht (für die Schweiz und für Unternehmen, die am Emissionshandel teilnehmen).
- Verknüpfung mit dem EU-EHS: Eine Verknüpfung des Schweizer Emissionshandelssystems mit demjenigen der EU bringt sowohl umweltpolitische wie auch wirtschaftliche Vorteile. Ein entsprechendes Abkommen zwischen der Schweiz und der EU trat am 01.01.2020 in Kraft, seither sind die beiden Emissionshandelssysteme verknüpft.

- **Kritische Analyse vom On-Line-Portal „Lamm“:** „Der Bund erliess den grössten Umweltverschmutzern von **2013 bis 2020 drei Milliarden Franken** an $CO_2$-Abgaben und schenkte ihnen gleichzeitig Emissionsrechte im Wert von schätzungsweise **361 Millionen Franken**. Das zeigen bislang unveröffentlichte Berechnungen vom Onlinemagazin das Lamm.“ ALEX TIEFENBACHER LUCA MONDGENAST

# Exkurs: Energie-Branche warnt: Auslandskompensationsstrategie der CH vor dem Scheitern

Reduktion im Ausland

## Portfolio 2019 bis 2023; erst 25% des Ziels erreicht




Branchentag 2023 – Avenergy Suisse

31.10.2023

# Zwielichtige Geschäfte

Qualität?
Menschenrechte!
Reputationsrisiko

بلو كاربن
BLUE CARBON

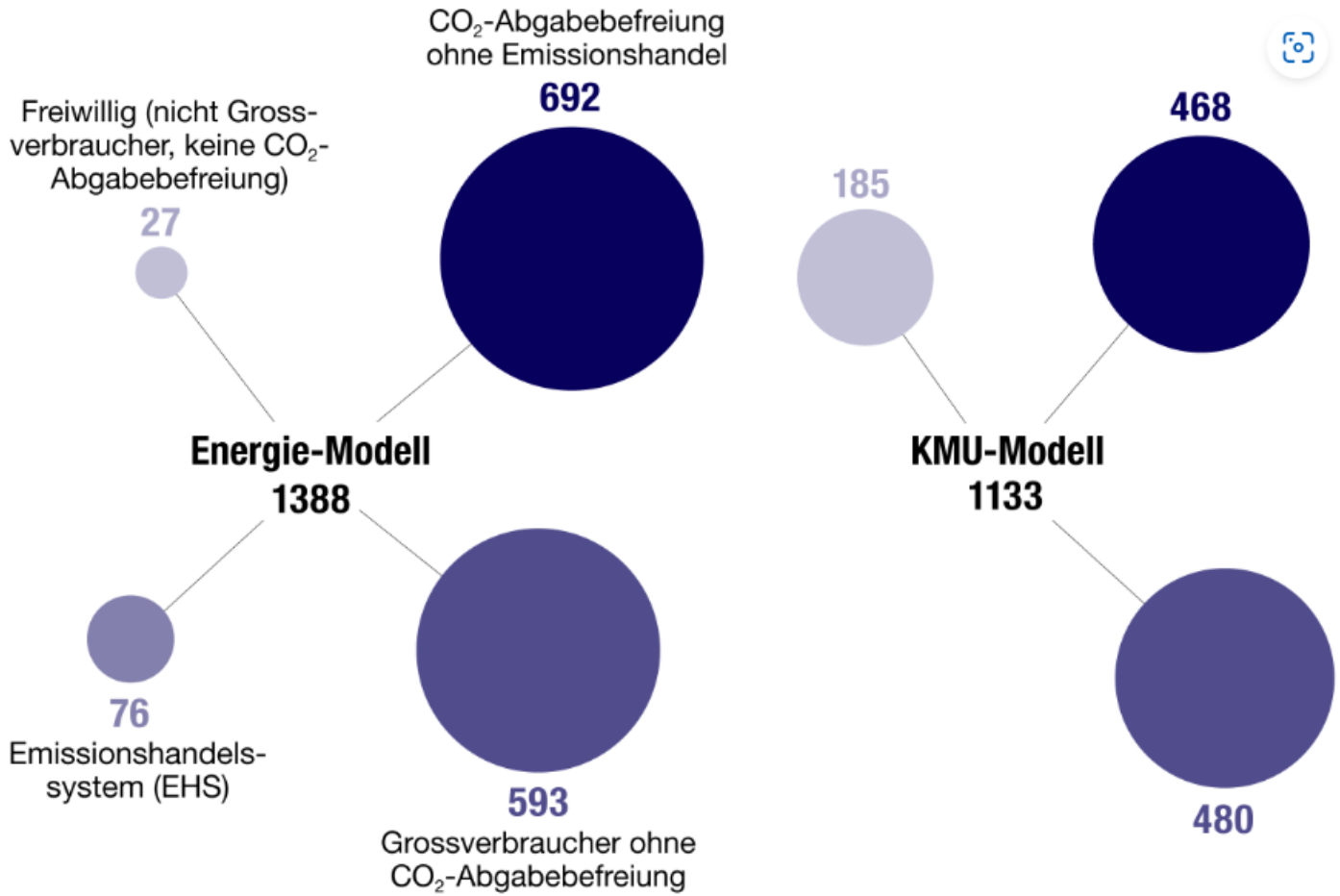
**Fastenaktion,** Alpenquai 4, Postfach 2856

# ENERGIE-AGENTUR DER WIRTSCHAFT SEIT 2001: Zielvereinbarungen

- Zielvereinbarungen 2022: 2‘451. Mehr Firmen (4‘256) + Betriebsstätten (8‘639)
  - Ca. 1 Prozent der CH-Betriebe
  - Ca. 50 % $CO_2$-Ausstoss CH-Wirtschaft

- Rund 50% der Zielvereinbarungen mit:
  - Rückerstattung der $CO_2$-Abgabe, zurzeit 120 CHF/t $CO_2$
- Rund 10% der Zielvereinbarungen mit:
  - Rückerstattung Netzzuschlag, zurzeit 2.3 Rp./kWh

# Exkurs: ENERGIE-AGENTUR DER WIRTSCHAFT
# Unterschiedliche Zielvereinbarungen – Anzahl Ende 2022




Anzahl Zielvereinbarungen per Ende 2022

# Exkurs: Rückerstattung Netzzuschlag

## Rückerstattung Netzzuschlag RNZ ab 2022

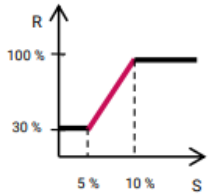
act CLEANTECH AGENTUR SCHWEIZ

### Voraussetzungen

**V 1** **Stromintensität mindestens 5%**

5 – 10 % teilweise Rückerstattung
ab 10% volle Rückerstattung

**Stromintensität:**
Elektrizitätskosten im Verhältnis zur Bruttowertschöpfung




**V 2** aktueller Netzzuschlag: 2.3 Rp./kWh
Min. Stromverbrauch: 870 $Mwh_{el.}$

**V 3** keine überwiegend gesetzlich oder vertraglich übertragene öffentlich-rechtliche Aufgabe

**V 4** **Zielvereinbarung mit dem Bund**
Steigerung der Energieeffizienz (Ee)

### Möglichkeiten

**M 1** Eine Zielvereinbarung pro Einzelabschluss

**M 2** Rückerstattung ab 20'000 CHF
wenn V1-V4 & K1 erfüllt, Geschäftsjahr der Firma ist massgebend

**M 3** Jährliche Rückerstattung
monatlich ab 100'000 CHF jährlicher Rückerstattungssumme

### Konditionen

**K 1** Jährliche Überprüfung der Zielerreichung
max. 2 Jahre infolge oder 5 Jahre insgesamt ausserhalb des Zielpfades

**K 2** Ambitionierter Energieeffizienz-Zielpfad
Paybackzeiten: 6 Jahre (Prozess) & 12 Jahre (Infrastruktur)

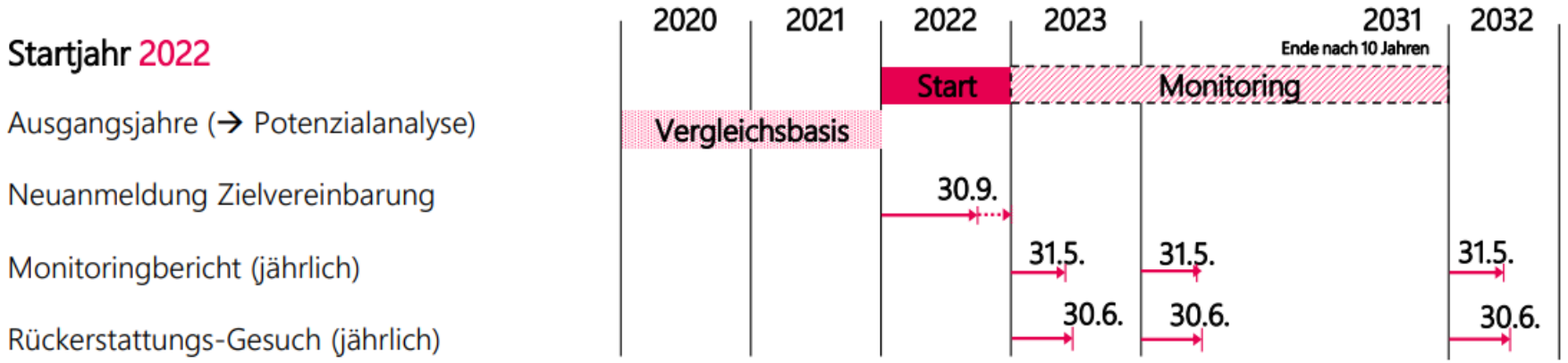
**K 3** Vertragsdauer beträgt 10 Jahre, nicht kündbar

**K 4** Nichteinhaltung K1: Rückzahlung aller Beträge

# Exkurs: Rückerstattung Netzzuschlag

## Rückerstattung Netzzuschlag – Termine

**Darstellung gilt für Geschäftsjahr = Kalenderjahr***



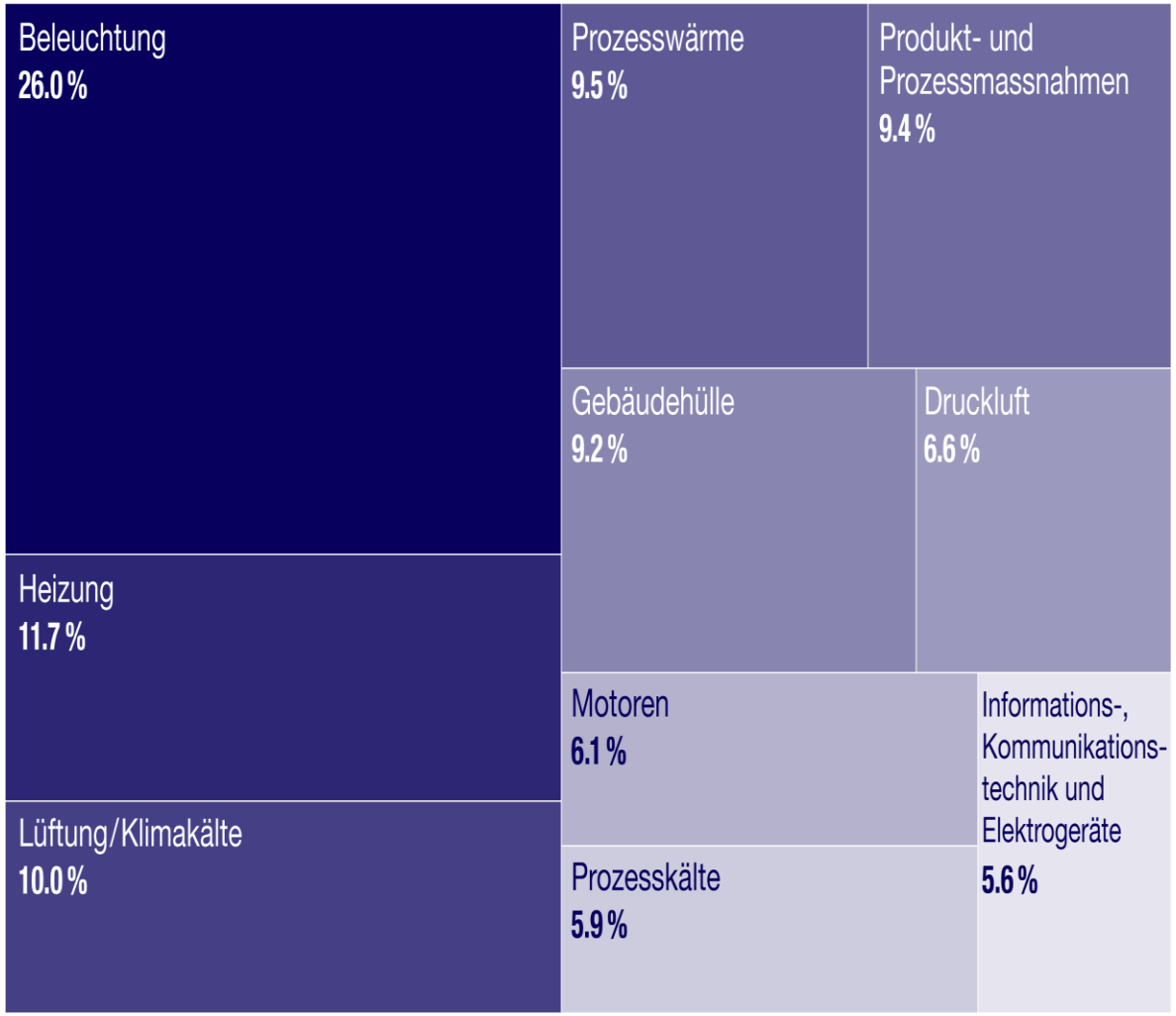

| | |
|---|---|
| Neuanmeldung | Vorschlag der Zielvereinbarung mit der act-Webapplikation beim BFE einreichen **Frist: 30. September 2022**<br>Zielvereinbarung nach Audit mit dem BFE abschliessen **Frist: 31. Dezember 2022** |
| Monitoringbericht | Jährlicher Monitoringbericht mit der act-Webapplikation erstellen und beim BFE einreichen **Frist: bis 31. Mai** |
| Rückerstattung für Vorjahr | Rückerstattungs-Gesuch beim BFE einreichen **Frist: bis 30. Juni** (Zahlung durch BFE innert 2 Monaten) |
| *Geschäftsjahr ≠ Kalenderjahr | Massgebender Zeitraum für die Rückerstattung ist das Geschäftsjahr. Die Zielvereinbarung muss bis drei Monate vor Abschluss des Geschäftsjahres eingereicht werden. |
| Startjahr der Option / Zielvereinbarung | Für alle Optionen innerhalb einer ZV ist nur dasselbe Startjahr möglich. |

06.01.2022

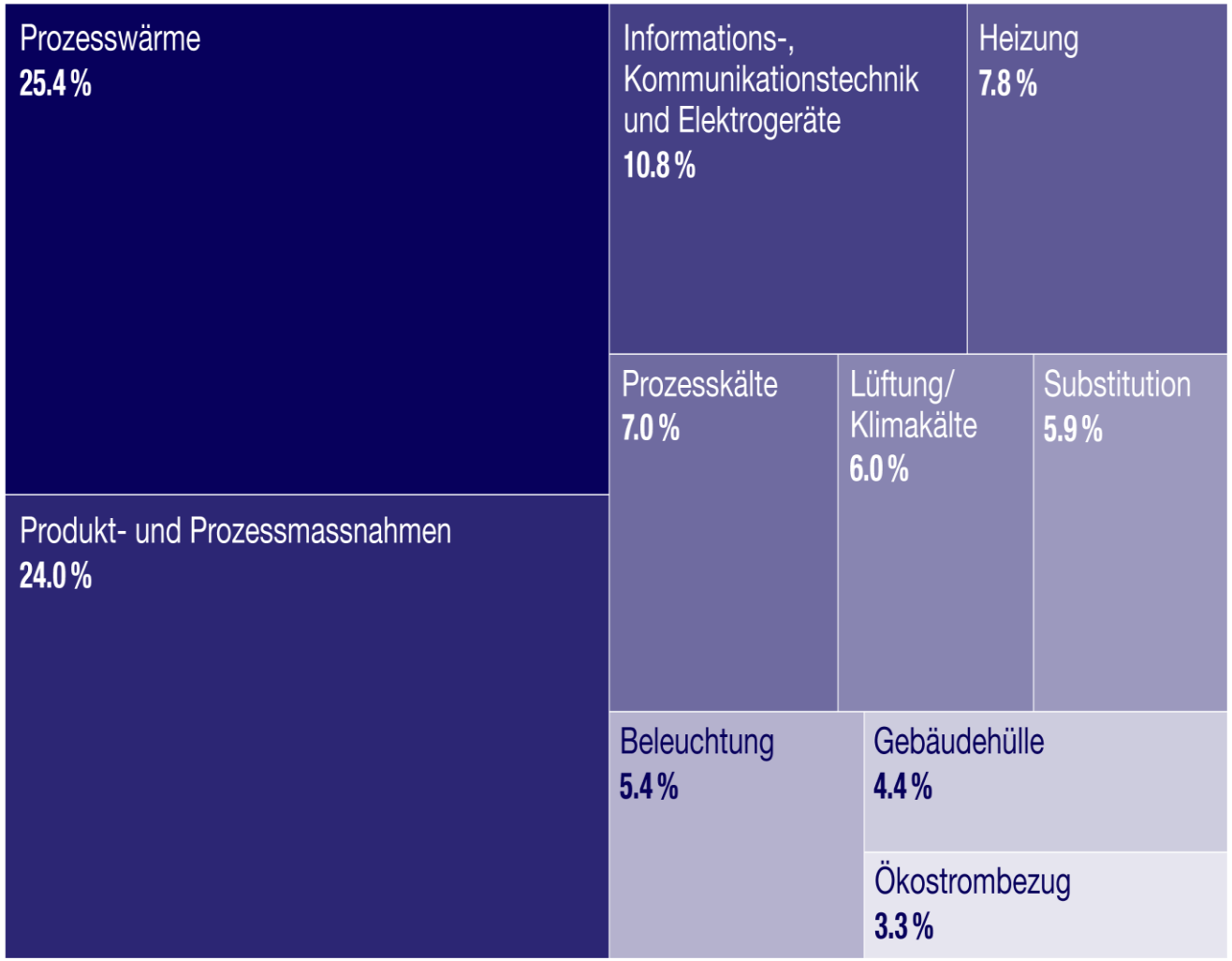
# EnAW:

# Ansatz-punkte

# Welche Massnahmen…….



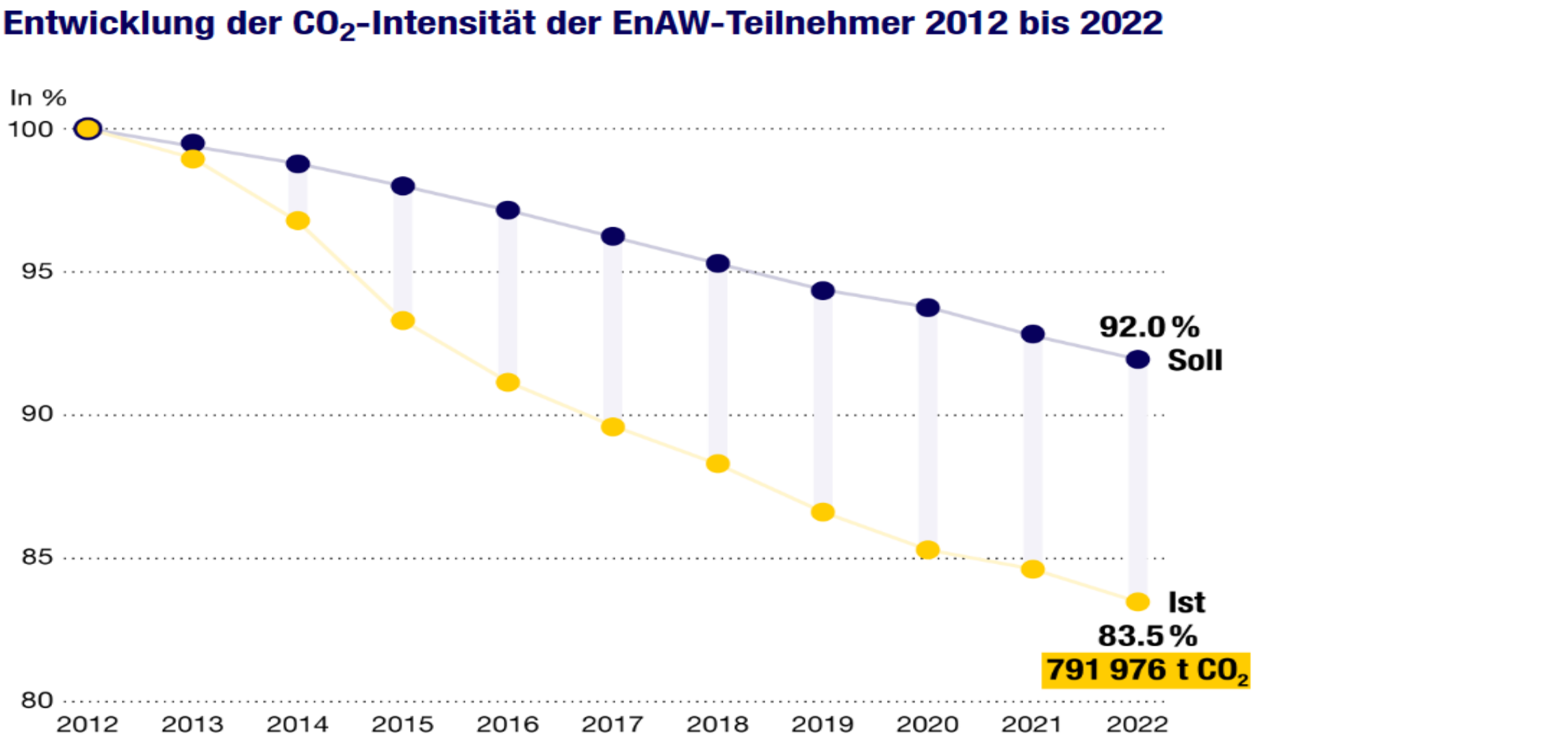

# Wirkung Massnahmen…….



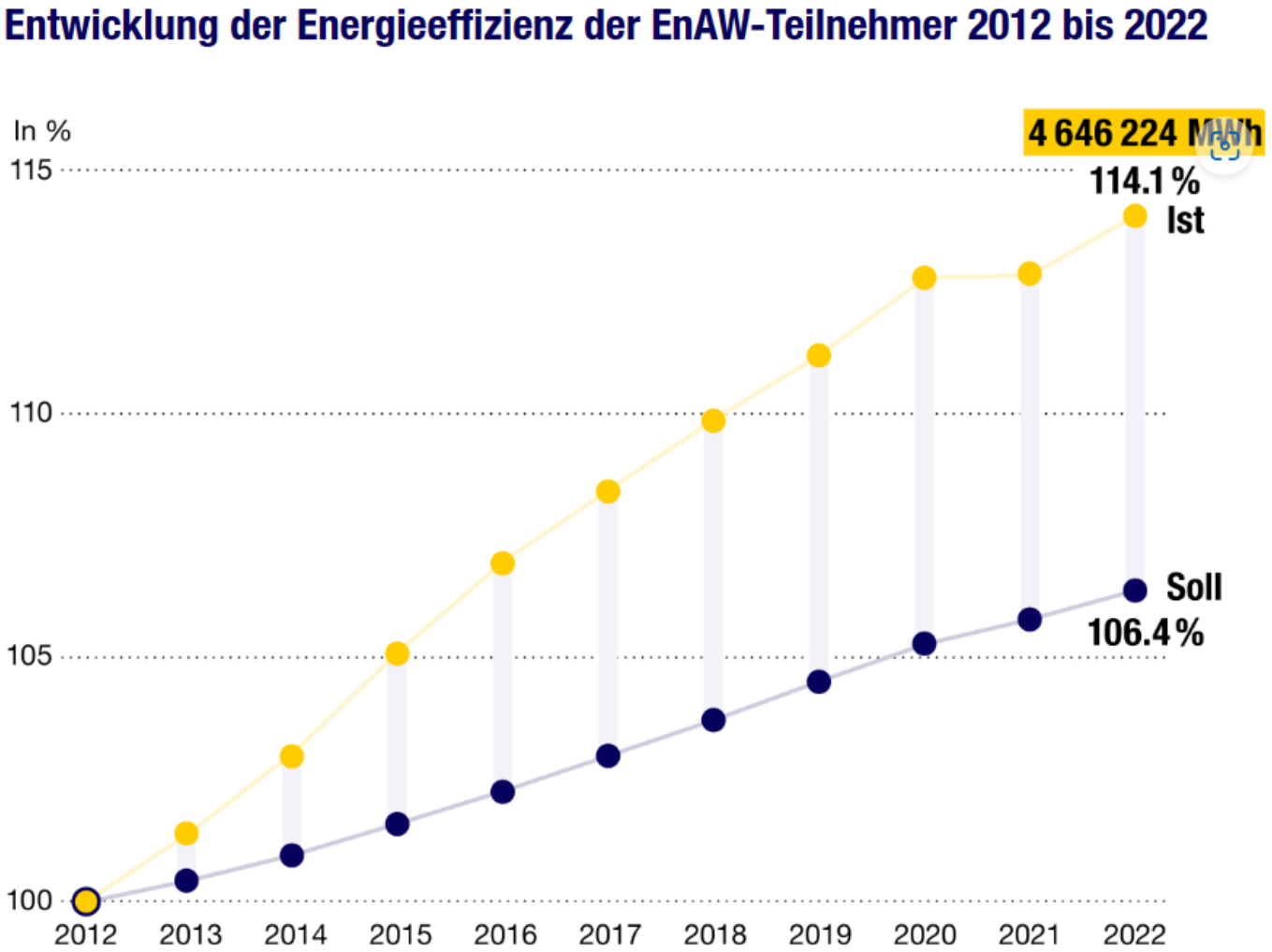
# Exkurs: Erfolge EnAW: 2022 791 976 Tonnen $CO_2$ eingespart.

$$\frac{CO_2\text{-Emissionen}}{CO_2\text{-Emissionen} + CO_2\text{-Einsparungen}} \times 100$$

$CO_2$- Intensität Mass für Vergleich CO2-Emissionen wachstumsunabhängig.



Exkurs Erfolge EnAW: 2022 seit 2013 kumuliert 4 646 224 Megawattstunden für Strom und Wärme eingespart. Gleichzeitig wurden 36 664 560 Megawattstunden Energie verbraucht. Die Energieeffizienz im Jahr 2022 beträgt somit 114.1 Prozent.

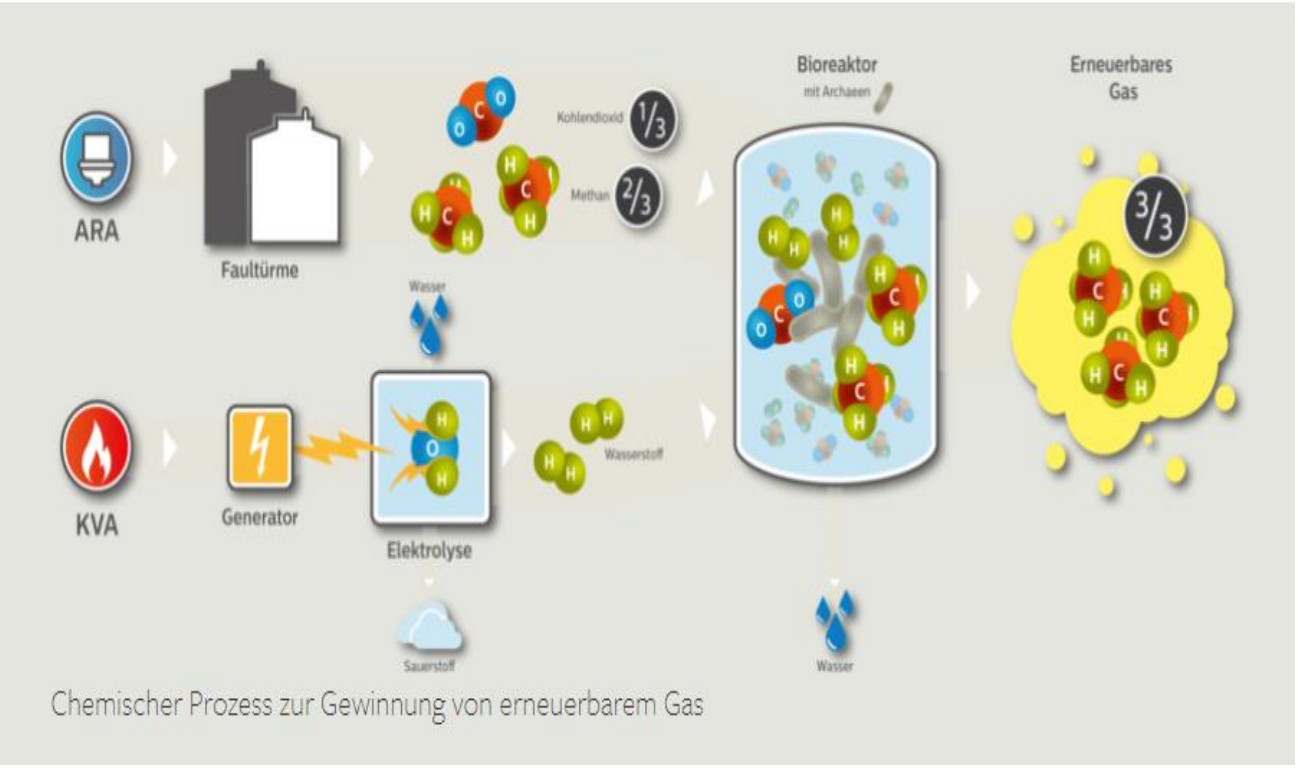


# EnAW ff. Wirkungen:
# $CO_2$-, Strom-, Gesamtenergie-Einsparungen.
# Geldeinsparungen → *ca. 10 - 25 Prozent. Bedeutsam!*

| | $CO_2$ (Tonnen) | Strom (MWh) | Gesamtenergie (MWh) | Geld (CHF*) |
|---|---|---|---|---|
| **KUMULIERTE MASSNAHMENWIRKUNG SEIT 2013, PER 2022** | | | | |
| **Energie-Modell** | 747 796 | 1 747 807 | 4 325 121 | 843 000 000 |
| **KMU-Modell** | 44 180 | 138 812 | 321 103 | 64 000 000 |
| **Total** | **791 976** | **1 886 619** | **4 646 224** | **907 000 000** |
| **EINSPARUNG DURCH IM JAHR 2022 REALISIERTE MASSNAHMEN** | | | | |
| **Energie-Modell** | 64 638 | 167 614 | 436 801 | 90 000 000 |
| **KMU-Modell** | 5 469 | 19 427 | 42 504 | 9 000 000 |
| **Total** | **70 107** | **187 042** | **479 305** | **99 000 000** |
| **ENERGIEVERBRAUCH UND $CO_2$-EMISSIONEN 2022** | | | | |
| **Energie-Modell** | 3 742 317 | 14 063 874 | 34 580 553 | |
| **KMU-Modell** | 163 438 | 1 201 130 | 2 084 006 | |
| **Total** | **3 905 755** | **15 265 004** | **36 664 560** | |

# Abfälle: Materialwirtschaft & Entsorgung

- Vermeiden, Vermindern, Recyclen
- Verursacherprinzip/Kostenwahrheit
- $CO_2$-Kreisläufe: Erneuerbares Gas – Limeco Dietikon
- Abscheidung $CO_2$ - Carbon Capture?



Chemischer Prozess zur Gewinnung von erneuerbarem Gas

# E-Fuels - Aktueller Stand und Projektionen

E-Fuels sind heute noch nicht kommerziell verfügbar. Bisher gibt es weltweit nur sehr wenige Demonstrationsanlagen. Bis 2035 sind derzeit etwa 60 neue E-Fuel-Projekte angekündigt, von denen nur etwa 1 Prozent mit einer finalen Investitionsentscheidung gesichert sind. Alle diese weltweiten Projekte entsprechen zusammen nur etwa 10 % der unverzichtbaren E-Fuel-Bedarfe Deutschlands (Flugverkehr, Schiffsverkehr und Chemie). Die Politik hat mit verpflichtenden Quoten für E-Fuels im Flug- und Schiffsverkehr eine Stellschraube, um den E-Fuel-Markthochlauf zu beschleunigen. Quelle: https://www.pik-potsdam.de/members/Ueckerdt/E-Fuels_Stand-und-Projektionen_PIK-Potsdam.pdf

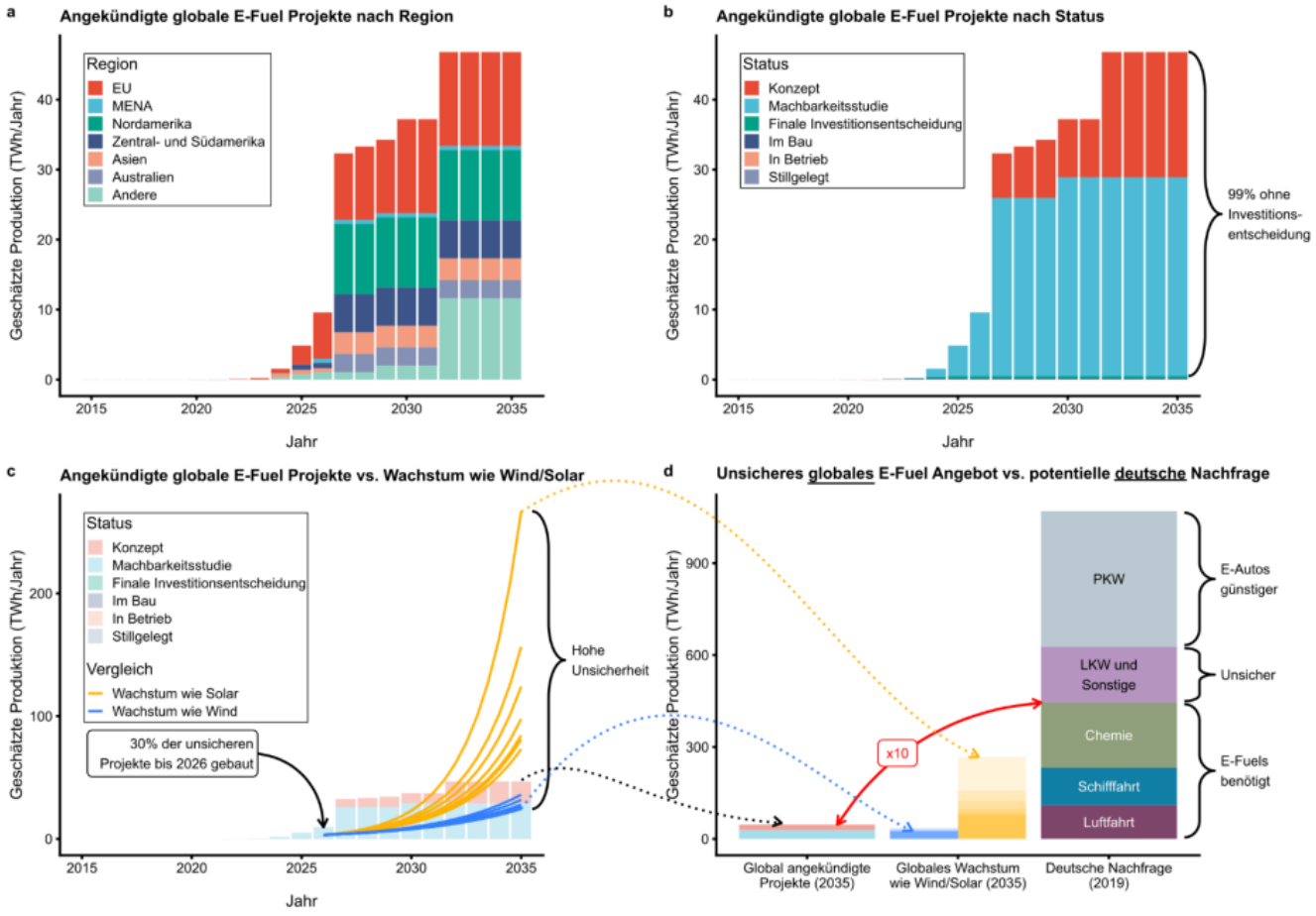



***Abbildung 1: (a) global angekündigte E-Fuel-Projekte (flüssige strombasierte Kohlenwasserstoffe) nach Region und (b) nach Projektstatus. (c) Hochlaufszenarien mit historischen Wachstumsraten[5] von Windkraft und Solar-Photovoltaik. (d) Vergleich der globalen Ankündigungen und Hochlaufszenarien (für 2035) mit dem Bedarf Deutschlands[6] an flüssigen Kohlenwasserstoffen (2019). Daten: IEA, AG Energiebilanzen, Destatis.***

# Neue gesetzliche Grundlagen

**Klimagesetz**: Förderung Innovationen, 200 Mio. CHF/6 Jahre

**$CO_2$-Gesetz.2024**: Befreiung $CO_2$-Abgabe alle Unternehmen. 2/3 Reduktion ggü. 1990 im Inland

- Im Prinzip Mehr Mittel für mehr Innovationen.
- Raschere $CO_2$-Neutraliät möglich.

- Neu: Pläne für $CO_2$-Neutralität spätestens 2050.
- Öffentliche Unternehmen bis 2040.

- Mehr Energie-Effizienz ist nötig und möglich.

- EnAW, Act und weitere Akteure müssen deutlich zulegen. Beratung, Betreuung nehmen massiv zu. Neue Methoden, Vorgehen nötig.

# Fazit

- $CO_2$-Abgabe auf Heizöl, Gas: erfolgreich.
- Wirtschaft mit EnAW, Act: grundsätzlich erfolgreich
- Potentiale aber kaum ausgeschöpft: Sehr viel mehr möglich, positive Bilanz mit Rückerstattung:
  - Es wird zum Teil mit rentablen Massnahmen (viel) Geld verdient. Wieviel genau? Emissionshandel stellt sich als massive Unterstützung der Teilnehmer heraus.
- Chance Klimagesetz ab 1.1.2025
  - Mehr Förderung von Innovationen.
  - Alle Unternehmen können sich befreien
  - Neue Rolle EnAW, Act
  - Weitere Player nötig
- CO2-Gesetz, 2024: Nullnummer. Gespannt auf Befreiung KMU CO2-Abgabe

# Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Feedbacks bitte an ruedimeier@bluewin.ch

Weitere Unterlagen: www.energie-wende-ja.ch; www.ruedimeier.ch

# Spenden – Mitgliedschaft – Sponsoring energie-wende-ja

- Aktive Energie- Klimapolitik unterstützen mit Spenden an energie-wende-ja

- Mitgliedschaft:  50.- Franken pro Jahr

- Sponsoring:

| | |
|---|---|
| Platin | 10’000.- |
| Gold | 5’000.- |
| Silber | 3’000.- |
| Bronze | 1’000.- |

- Ganz herzlichen Dank!  www.energie-wende-ja.ch