



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Umwelt BAFU**  
Abteilung Klima

# Rolle von Evaluationen in der CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung

Netzwerk Evaluation, 9. November 2017

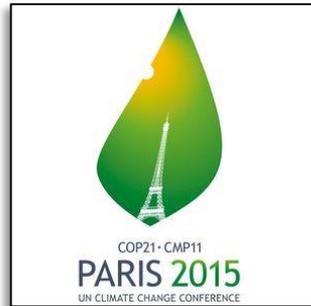


# Traktanden

- Einführung zur Klimapolitik der Schweiz
- Rolle von Evaluationen in der CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung
- Zwei Beispiele kürzlich durchgeführter Evaluationen



# Übereinkommen von Paris



166 Parties have ratified, of 197 Parties to the Convention

On 5 October 2016, the threshold for entry into force of the Paris Agreement was achieved. The Paris Agreement entered into force on 4 November 2016. The first session of the Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Paris Agreement (CMA 1) took place in Marrakech, Morocco from 15-18 November 2016.

[More information](#)

- (1) Globale Erwärmung auf unter 2 Grad Celsius halten, unter 1,5 Grad Celsius angestrebt  
→ **Netto Null-Emissionen** in der 2. Hälfte dieses Jahrhunderts
- (2) Verstärkte Anpassung an den Klimawandel  
→ Ausarbeitung von Strategien und Massnahmen
- (3) Klimaverträgliche Ausrichtung der Finanzflüsse  
→ Emissionsverminderung und Erhöhung Anpassungsfähigkeit (Resilienz)



# Beitrag CH an internationale Ziele

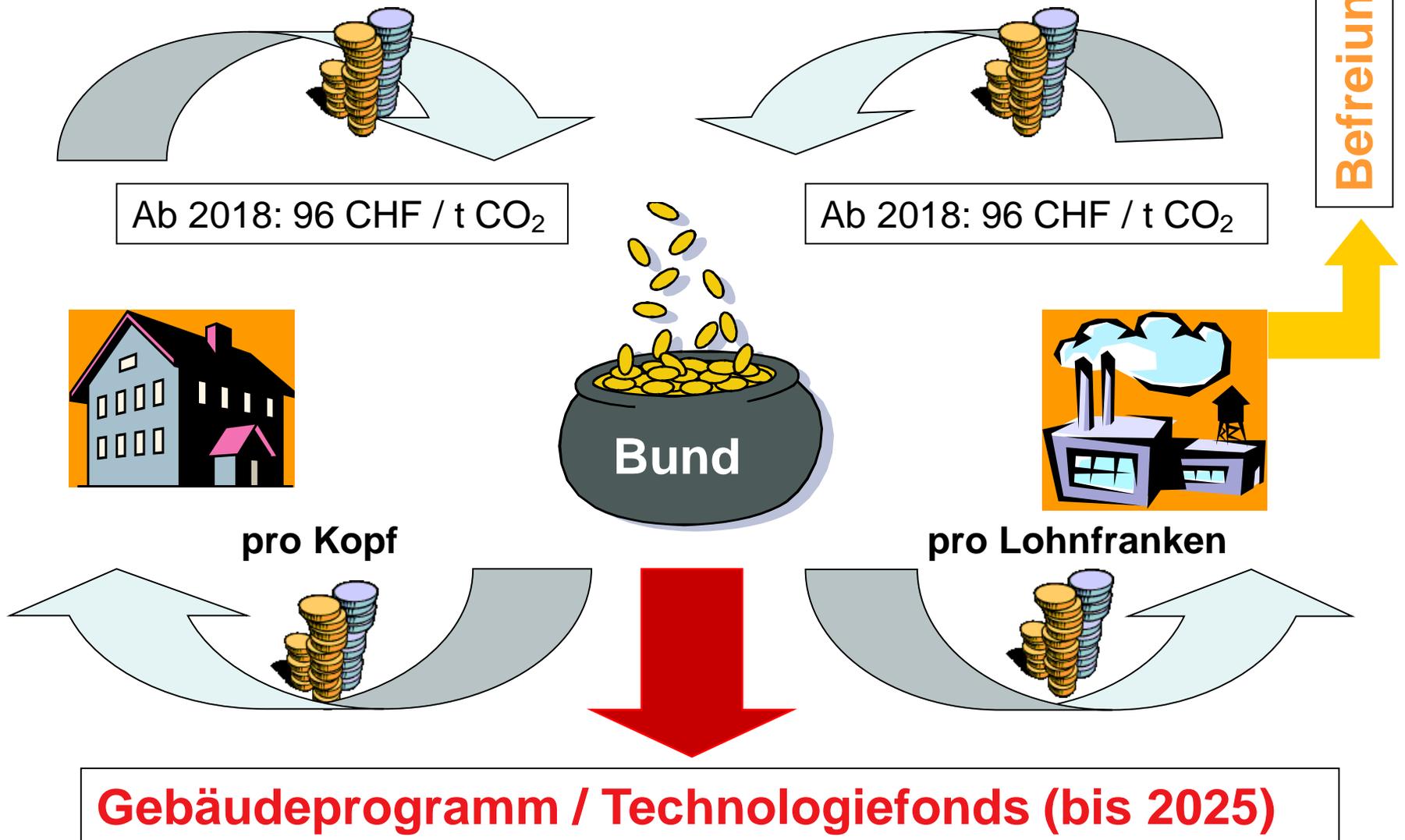
- (1) Reduktionsziel 50% bis 2030 gegenüber 1990;  
30% im Inland, 20% im Ausland  
→ Änderung CO<sub>2</sub>-Gesetz nötig, um Ziele und  
Massnahmen bis 2030 rechtlich zu verankern
- (2) Weiterentwicklung und Umsetzung der Strategie  
zur Anpassung an den Klimawandel  
→ internationale Vorgaben weitgehend umgesetzt
- (3) Klimaverträgliche Ausrichtung der Finanzflüsse  
→ Grundlagen bereitstellen, damit mehr  
Transparenz für Marktteilnehmer



# CO<sub>2</sub>-Abgabe

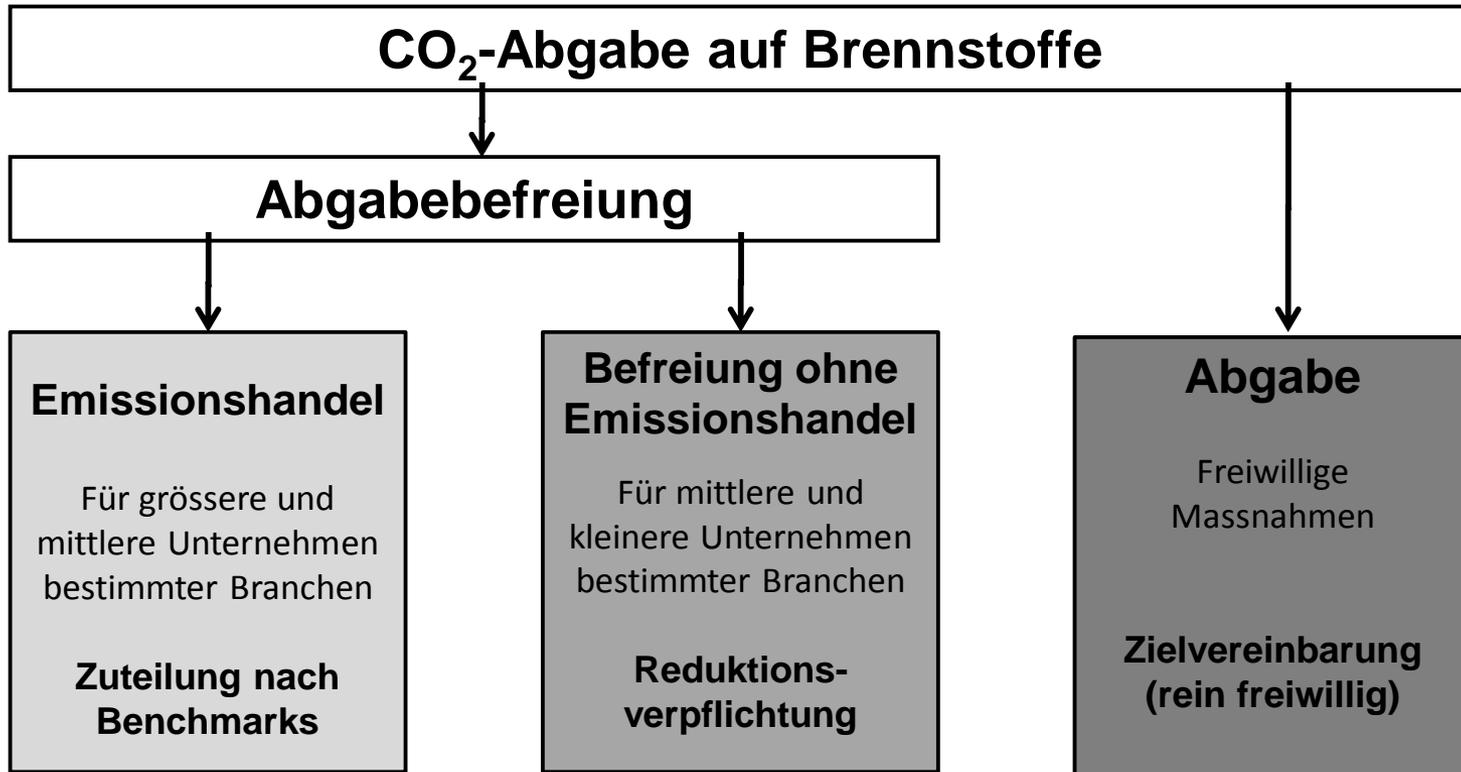


# CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffen



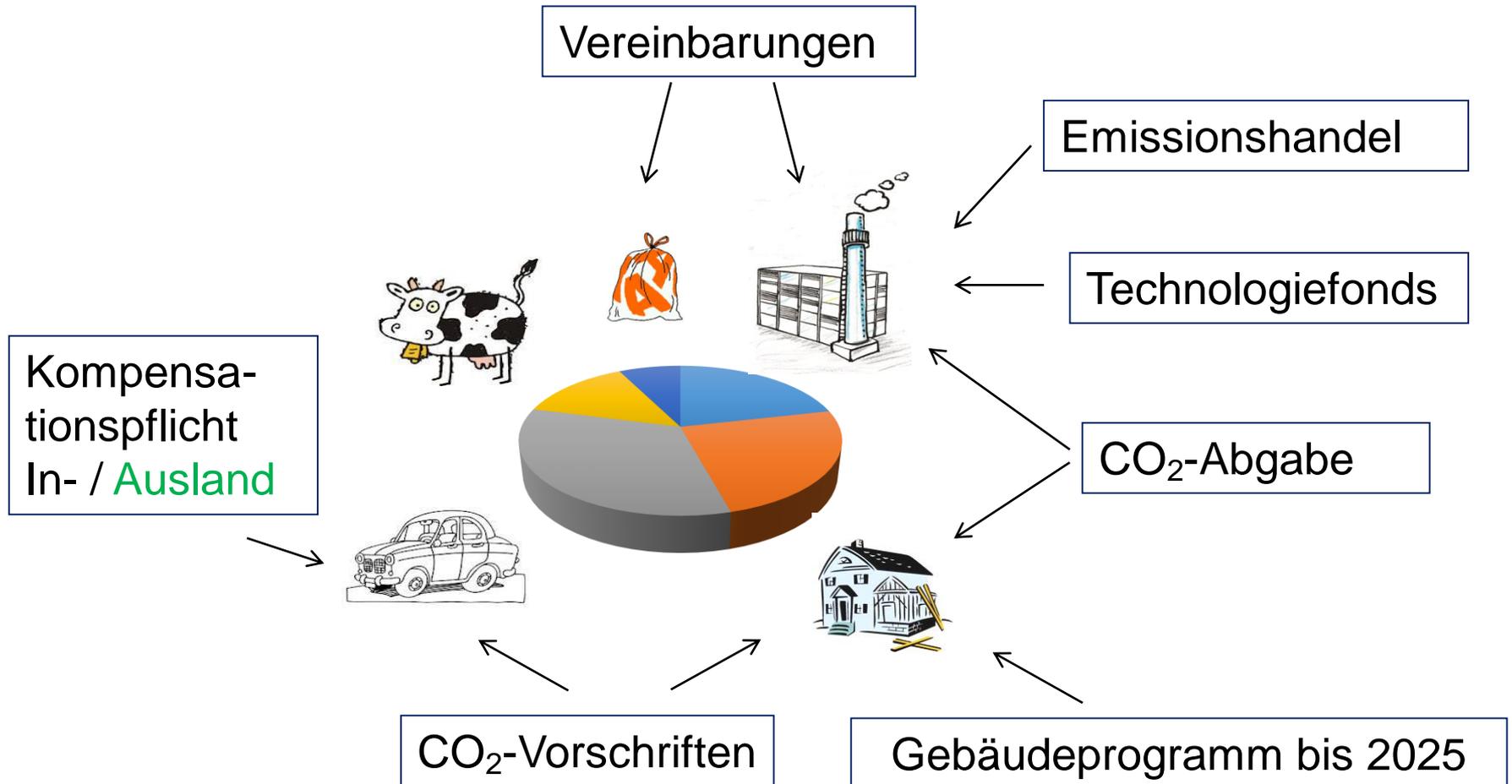


# Zusammenhang zur CO<sub>2</sub>-Abgabe





# Zusammenspiel Instrumente





# Emissionshandel



# Allgemeines zu Cap and Trade

- Instrument zur Mengensteuerung: maximale Emissionsobergrenze (**Cap**)
- Im Umfang Cap gibt der Staat Emissionsrechte aus
- Teilnehmer erhalten Emissionsrechte zugeteilt und können untereinander handeln (**Trade**)  
→ Zuteilung hat Verteilungswirkungen
- Teilnehmer müssen Treibhausgasemissionen erfassen und im entsprechenden Umfang Emissionsgutschriften entwerfen
- Ermöglicht kostengünstige Treibhausgas-Reduktion über Gesamtsystem  
→ Ausgleich der Grenzvermeidungskosten



# Beispiel



Unternehmen 1

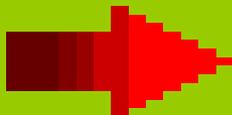


Unternehmen 2

Ausgangslage	Bisheriger CO <sub>2</sub> Ausstoss: 5000 tCO <sub>2</sub>	Bisheriger CO <sub>2</sub> Ausstoss: 5000 tCO <sub>2</sub>
Kostenlose Zuteilung	4'500 Emissionsrechte	4'500 Emissionsrechte
Effektive Emissionen	tatsächliche Emissionen 4'000 tCO <sub>2</sub>	tatsächliche Emissionen 5'000 tCO <sub>2</sub>

Handel

**Verkauf:** 500 Emissionsrechte



**Zukauf:** 500 Emissionsrechte

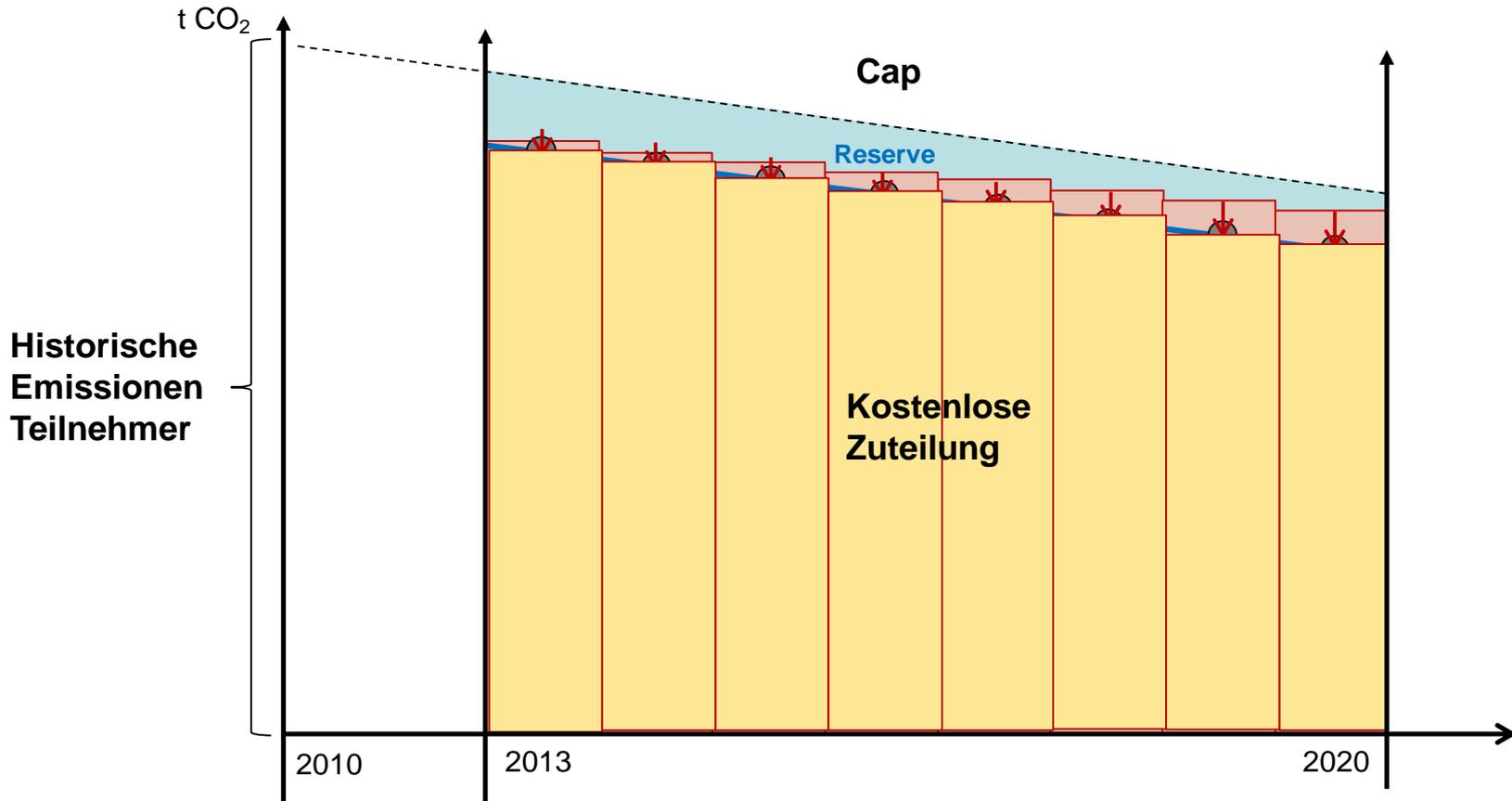


# Emissionsobergrenze (Cap)

- Über das Gesamtsystem wird top-down eine Emissionsobergrenze für die Jahre 2013-2020 vorgegeben
- Absenkpfad für die Emissionsobergrenze: minus 1,74% pro Jahr (wie EU)
- Cap für 2013: 5,63 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq, (anhand historischer Emissionen der teilnehmenden 55 Unternehmen bestimmt)



# Verfügbare und zugeteilte Emissionsrechte



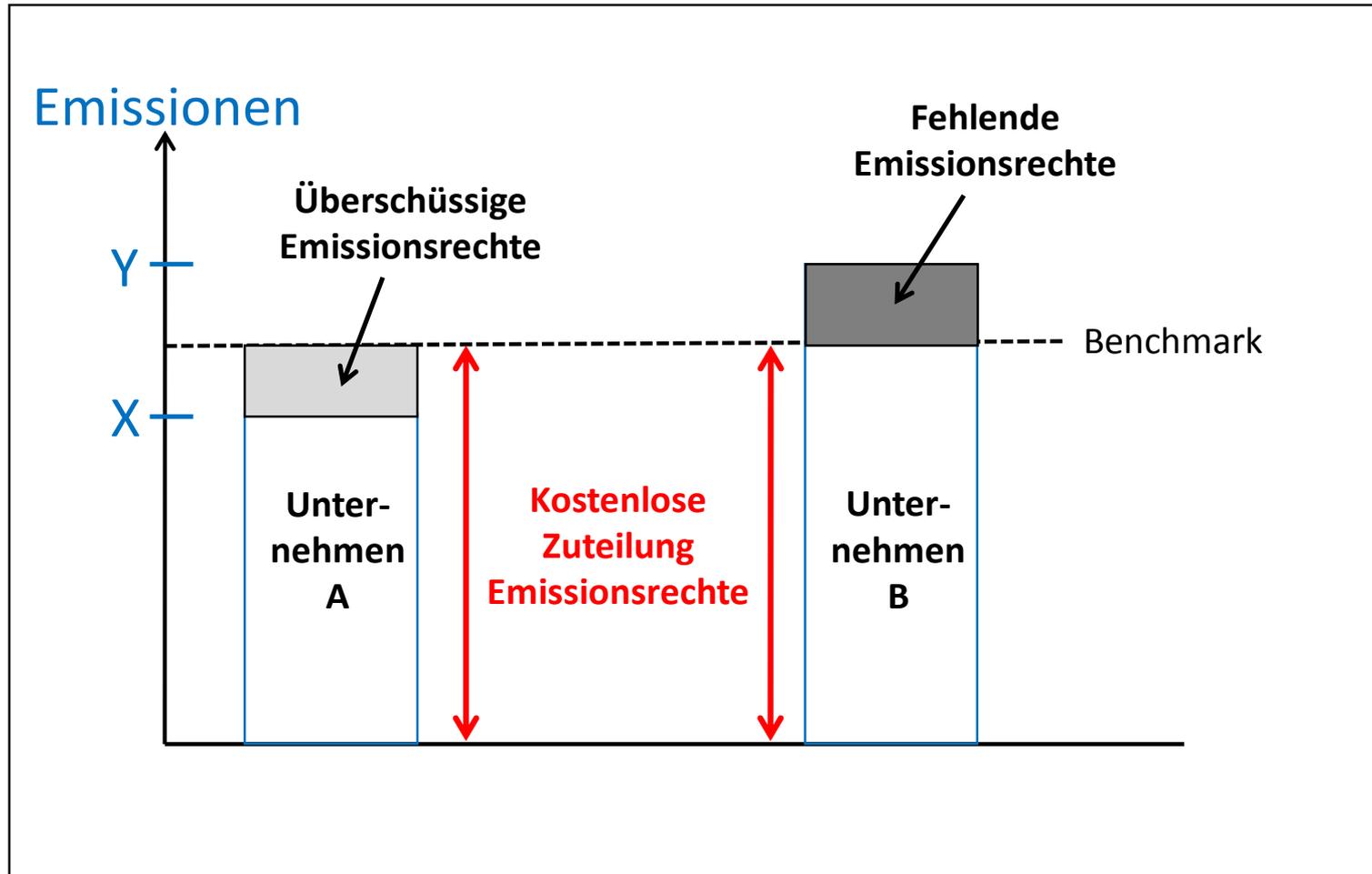


# Zuteilung der Emissionsrechte

- Pro Unternehmen wird bottom-up die kostenlose Zuteilungsmenge berechnet
- Berechnung auf Basis von Effizienz-Benchmarks (gleiches wie EU) und Gefahr von Produktionsverlagerung ins Ausland («Carbon Leakage»)
- Versteigerung von Emissionsrechten, die nicht kostenlos zugeteilt werden (2 bis 3 Mal pro Jahr)



# Zuteilung mit Benchmark-Ansatz



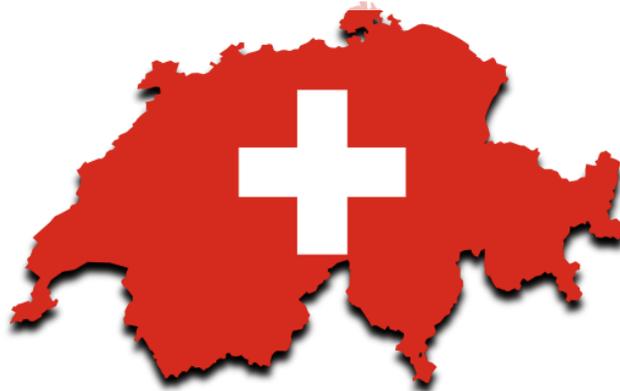


# Vergleich CH – EU

**55 Unternehmen**

exkl. Kraftwerke

exkl. Luftfahrt



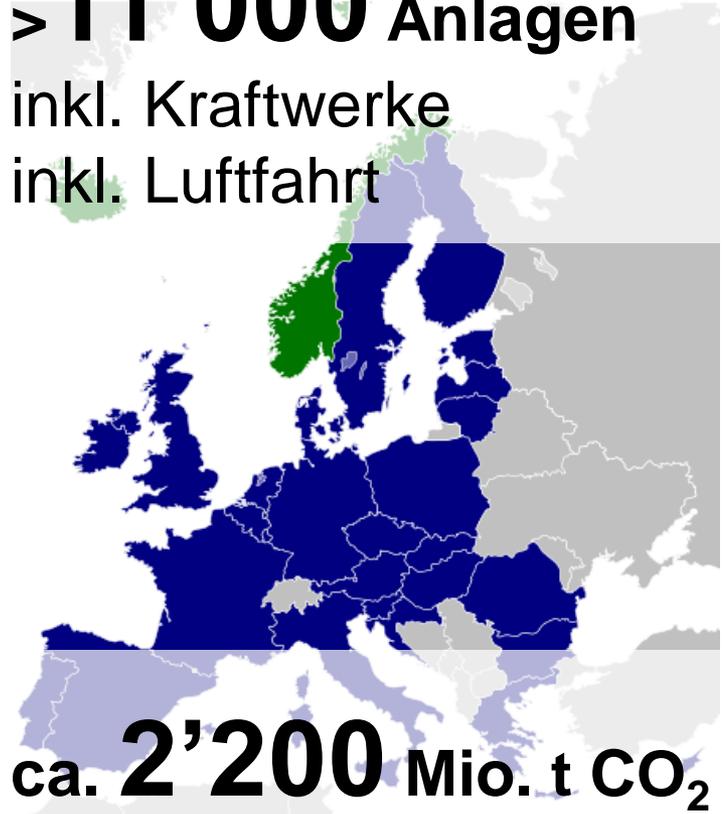
ca. **5,5 Mio. t CO<sub>2</sub>**

10% der CH-Emissionen

**>11'000 Anlagen**

inkl. Kraftwerke

inkl. Luftfahrt



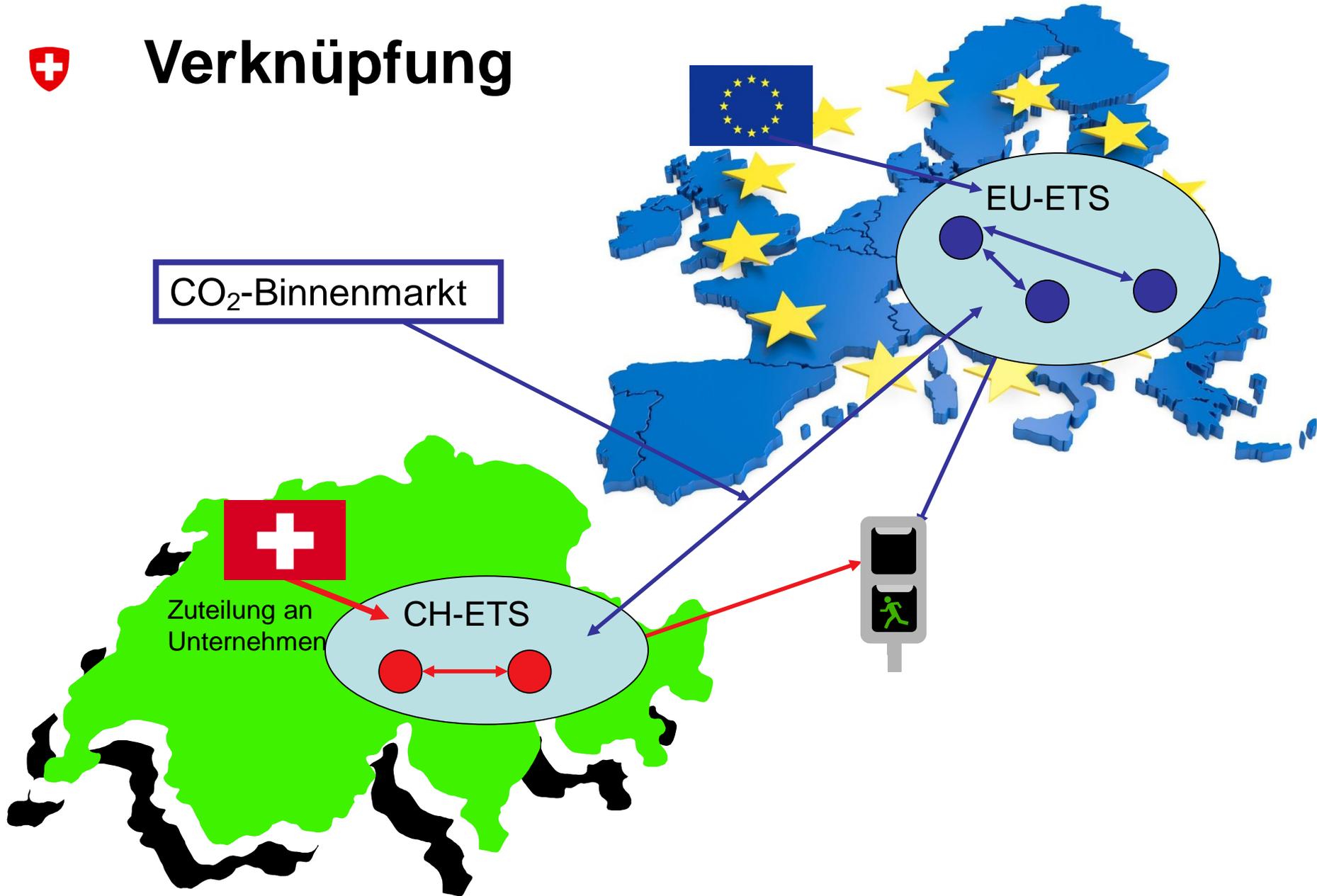
ca. **2'200 Mio. t CO<sub>2</sub>**

45% der EU-Emissionen



# Verknüpfung

CO<sub>2</sub>-Binnenmarkt





# Evaluationen



# Gesetzlicher Auftrag

Auftrag gemäss CO<sub>2</sub>-Gesetz (SR 641.71):

## Art. 40 Evaluation

1. Der Bundesrat überprüft periodisch:
  - a) die Wirksamkeit der Massnahmen nach diesem Gesetz;
  - b) die Notwendigkeit weiterer Massnahmen.
2. Er berücksichtigt dabei auch klimarelevante Faktoren wie Bevölkerung-, Wirtschafts- und Verkehrswachstum.
3. Er stützt sich bei der Evaluation auf statistische Erhebungen.
4. Er erstattet der Bundesversammlung regelmässig Bericht.

→ Analog in revidiertem CO<sub>2</sub>-Gesetz (Art. 48)



# Gesetzlicher Auftrag

## Unsere Interpretation dieses Auftrags:

- Evaluationen/Wirkungsabschätzungen bei Bedarf durchführen (Ausnahme: Instrumente, bei denen Periodizität explizit geregelt ist)
- Keine systematische Planung, aber Ausrichtung auf Meilensteine (bspw. aktuelle Revision des CO<sub>2</sub>-Gesetzes)
- Zu beachten: Einige Instrumente erst seit kurzer Zeit (2012) in Kraft → Erfahrungen müssen erst gesammelt werden
- EFK wurde in diversen Bereichen aktiv → via Empfehlungen Einfluss auf Gesetzgebung



# Übersicht Evaluationen (seit 2012)

Was?	Wer?
Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen – Evaluation der Programmorganisation	EFK (2013)
Externe Evaluation der Zielvereinbarungen – Umsetzung, Wirkung, Effizienz und Weiterentwicklung	Ecoplan (2016)
Wirkungsabschätzung CO <sub>2</sub> -Abgabe	Ecoplan, EPFL FHNW (2015), TEP-Energy, Rütter Soceco (2016), Ecoplan (2017)
Prüfung der CO <sub>2</sub> -Kompensation der Schweiz	EFK (2016)
Evaluation des Instruments „Kompensationspflicht der Produzenten und Importeure von fossilem Treibstoff nach Art. 26 des CO <sub>2</sub> -Gesetzes“	Evaluanda (2016)
Evaluation der Lenkungswirkung des Emissionshandelssystems	EFK (2017)
Prüfung der Aufsicht über den Technologiefonds	EFK (2017)
Evaluation Pilotprogramm zur Anpassung an den Klimawandel	Interface (2017)



# Übersicht Evaluationen (seit 2012)

Was?	Wer?
Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen – Evaluation der Programmorganisation	EFK (2013)
Externe Evaluation der Zielvereinbarungen – Umsetzung, Wirkung, Effizienz und Weiterentwicklung	Ecoplan (2016)
Wirkungsabschätzung CO <sub>2</sub> -Abgabe	Ecoplan, EPFL FHNW (2015), TEP-Energy, Rütter Soceco (2016), Ecoplan (2017)
Prüfung der CO <sub>2</sub> -Kompensation der Schweiz	EFK (2016)
Evaluation des Instruments „Kompensationspflicht der Produzenten und Importeure von fossilem Treibstoff nach Art. 26 des CO <sub>2</sub> -Gesetzes“	Evaluanda (2016)
Evaluation der Lenkungswirkung des Emissionshandelssystems	EFK (2017)
Prüfung der Aufsicht über den Technologiefonds	EFK (2017)
Evaluation Pilotprogramm zur Anpassung an den Klimawandel	Interface (2017)



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Ziel und Ausgangspunkte

**Ziel: Abschätzung der Wirkung der CO<sub>2</sub>-Abgabe (reduzierte Tonnen CO<sub>2</sub>)**

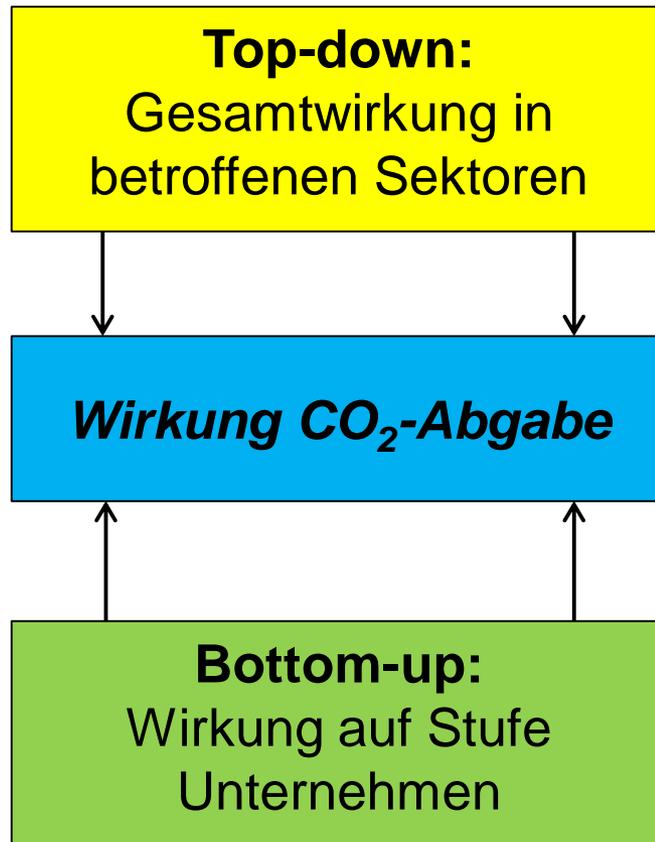
- Abgabe ist ein Lenkungsinstrument, das Verbraucher zu bestimmtem Verhalten anregen soll
  - Wirkung nicht direkt mess- und beobachtbar
  - Kein Monitoring, keine Zielwerte o.ä.
    - Nur **indirekte, «ungenaue» Abschätzung möglich**
- Abgabe wirkt in mehreren Sektoren und überlagert sich mit anderen Instrumenten
  - **Abgrenzung schwierig und oft nicht eindeutig möglich**
- Keine vergleichbaren Untersuchungen verfügbar
  - **«Experiment» mit unsicherem Ausgang**



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Konzept

Untersuchung aus 2 Perspektiven:



*„Welche Wirkung erzielt die CO<sub>2</sub>-Abgabe in den Sektoren Industrie und Haushalte?“*  
→ Modellgestützte Analyse

*„Welche Wirkung erzielt die CO<sub>2</sub>-Abgabe bei den betroffenen Unternehmen?“*  
→ Direktbefragungen als Vertiefung



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Zeitlicher Ablauf

2014: Ausschreibung 2 separate Aufträge:

- Modellgestützte Analyse → Zuschlag Ecoplan, EPFL, FHNW
- Direktbefragungen → Zuschlag TEP Energy und Rütter Soceco

2016: Projektabschluss und Publikation

→ <http://www.bafu.admin.ch/co2-abgabe>

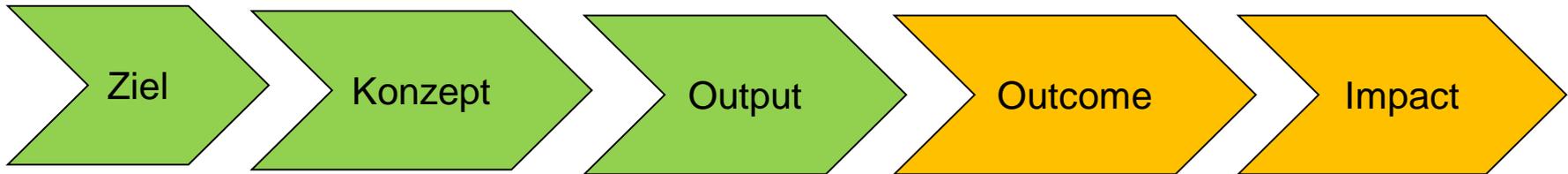
2017: Update Modellrechnungen

- Daten bis und mit 2015 → ein Erhöhungsschritt mehr abgedeckt



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Top-down: Wirkungsmodell



- **Ziel:** Reduktion der Treibhausgasemissionen
- **Konzept:** Lenkungsabgabe auf fossilen Brennstoffen
- **Output:** Verteuerung der fossilen Brennstoffe
- **Outcome (Verhaltensänderung):** Substitution zugunsten CO<sub>2</sub>-armer bzw. –freier Energieträger; sinkender Energieverbrauch
- **Impact (Wirkung):** Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen

→ Modell muss Outcome und Impact erfassen können



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Top-down: Wirkungen

**Verhaltensänderungen** und deren Auswirkungen sind zentral für Wirkungsabschätzung.

Wichtig: Fristigkeiten!

- **Kurzfristig:** Einfache Verhaltensänderungen oder Optimierungsmassnahmen → begrenztes Potenzial
  - **Mittelfristig:** Anpassung Preiserwartungen, Substitution zu günstigeren, weniger CO<sub>2</sub>-intensiven Energieträgern → grosses Potenzial
  - **Längerfristig:** Umbau Infrastruktur, Innovation, technologischer Fortschritt → volles Potenzial, aktuell aber noch nicht von grosser Relevanz
- Einsatz verschiedener Modelle notwendig/sinnvoll



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Top-down: verwendete Modelle

### 1. Zeitreihenmodell (Ecoplan und FHNW)

- Ökonometrisches Modell
- Idee: Schätzung der **Veränderung der Anteilswerte** der einzelnen Energieträger als Folge der Abgabe (Substitutionseffekte) in Sektoren Haushalte und Wirtschaft
- Zentral für Modellierung der Verhaltensänderungen
- Referenz: Szenario ohne Abgabe

### 2. Gleichgewichtsmodell (EPFL)

- „multisektorielles Mehrländermodell“
- Idee: Schätzung der **gesamtwirtschaftlichen Wirkungen** der Abgabe als Ergänzung zum Zeitreihenmodell
- Referenz analog Zeitreihenmodell



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Top-down: verwendete Modelle

### 1. Zeitreihenmodell (Ecoplan und FHNW)

- Ökonometrisches Modell
- Idee: Schätzung der Veränderung der **Anteilswerte** der einzelnen Energieträger als Folge der Abgabe (Substitutionseffekte) in Sektoren Haushalte und Wirtschaft
- Zentral für Modellierung der Verhaltensänderungen
- Referenz: Szenario ohne Abgabe

### 2. Gleichgewichtsmodell (EPFL)

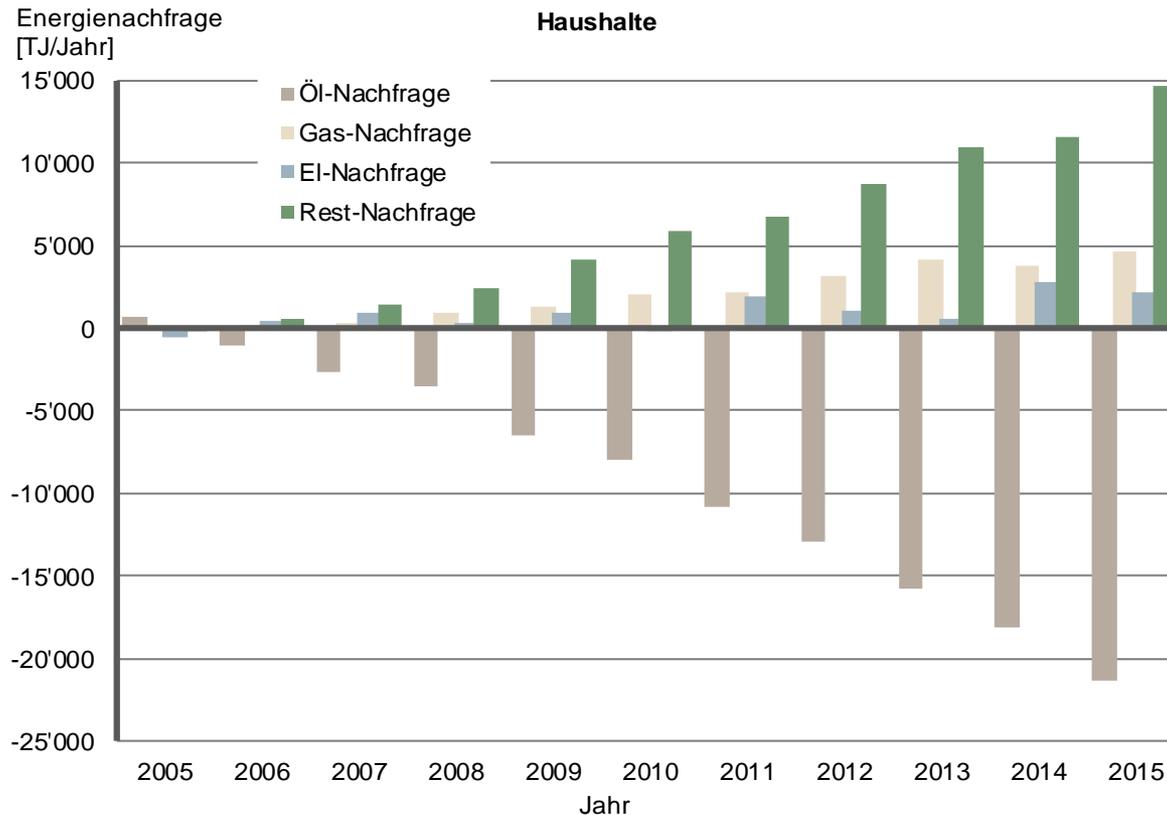
- „multisektorielles Mehrländermodell“
- Idee: Schätzung der gesamtwirtschaftlichen Wirkungen der Abgabe als Ergänzung zum Zeitreihenmodell
- Referenz analog Zeitreihenmodell



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Ergebnisse - Energieträger

Veränderung Nachfrage pro Energieträger nach Einführung Abgabe:



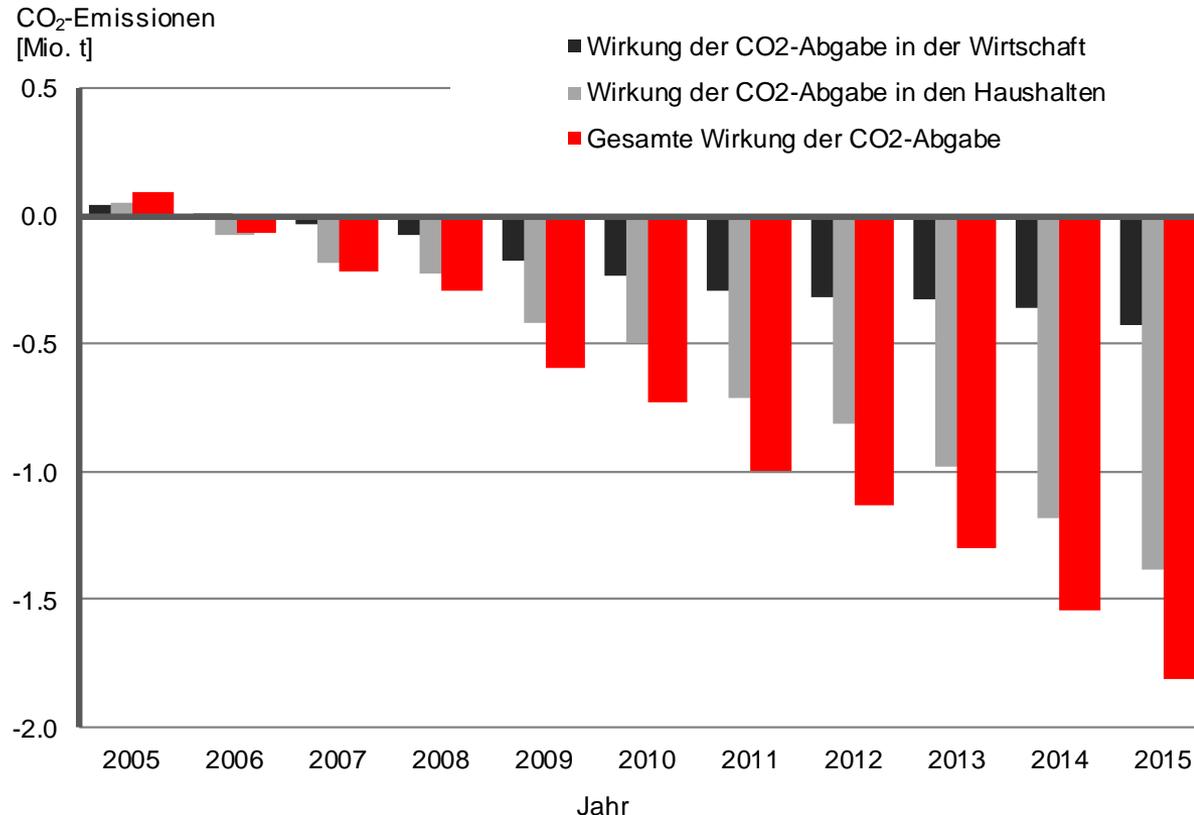
→ Abgabe induziert Substitution weg von Heizöl



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Ergebnisse – CO<sub>2</sub>-Emissionen

Reduktionswirkung Abgabe seit Einführung:



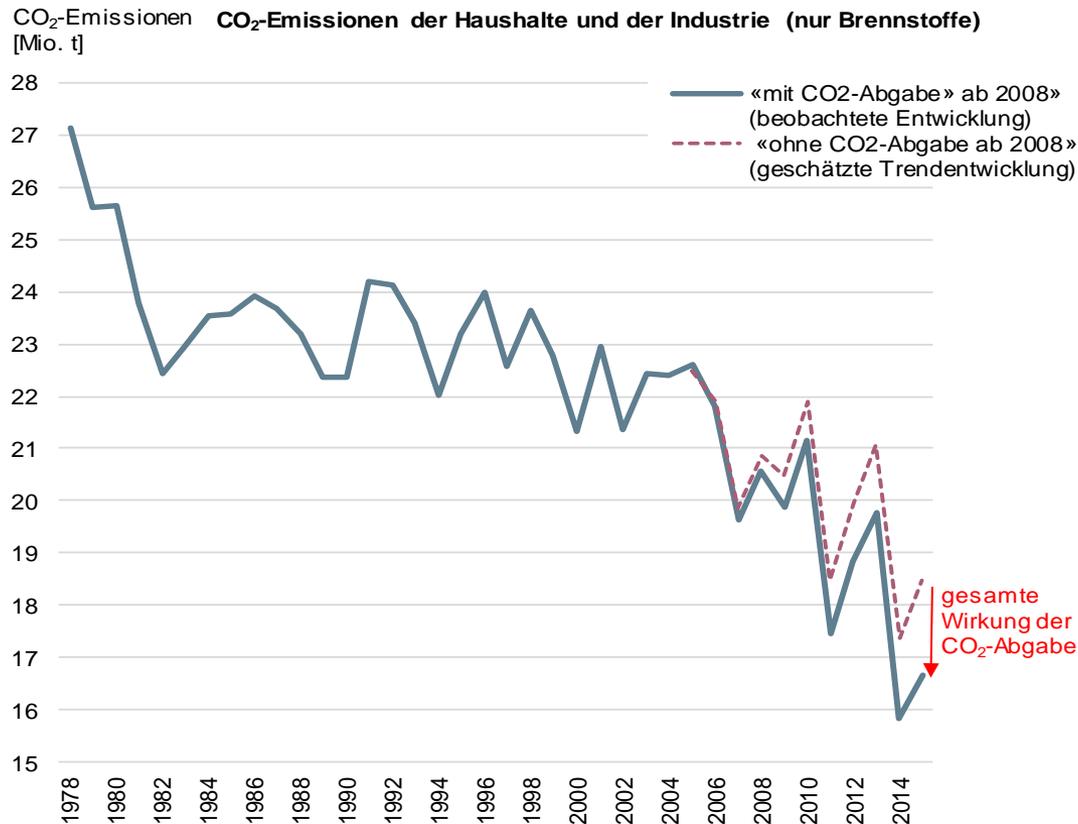
→ Emissionsreduktion 2015 ca. 1.8 Mio. t CO<sub>2</sub>, 75% bei Haushalten



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Ergebnisse – Gesamtwirkung

Vergleich beobachtete (mit Abgabe) vs. geschätzte (ohne) Entwicklung:



→ Sichtbare Wirkung, vermutlich leicht überschätzt



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Bottom-up: Idee und Herausforderungen

### Idee:

- Modellrechnungen sagen wenig aus zu effektiven Reaktionen der Unternehmen
  - Unterscheidung Abgabebzahlende vs. Befreite vs. Unternehmen mit (freiwilligen) Zielvereinbarungen von Interesse
- Befragung als Vertiefung zu Modellrechnungen (Wirtschaft)

### Herausforderungen:

- Verschiedene Untergruppen von Unternehmen, Systemwechsel ab 2013 → hohe Komplexität
- Untersuchungszeitraum reicht einige Jahre zurück → Daten und Ansprechpersonen (noch) vorhanden?
- Generell: Relevanz Thematik bei kleineren Unternehmen?



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Bottom-up: Unternehmenskategorien

### 4 Kategorien:

- Abgabe zahlend, ohne (freiwillige) Zielvereinbarung (AoZV)
- Abgabe zahlend, mit (freiwilliger) Zielvereinbarung (AmZV)
- Abgabebefreit, mit Verminderungsverpflichtung (VV)
- Abgabebefreit, Teilnahme Emissionshandel (EHS)

### Mögliche Situationen:

	Vor 2008	2008-2012	Ab 2013
AoZV	<i>x (keine ZV)</i>	x	x
AmZV	x	x	x
VV	-	x	x
EHS	-	-	x



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Bottom-up: Aufbau Fragebogen

### Aufbau Fragebogen:

1. Standortbestimmung (Abgabe bekannt? Fragen zum Unternehmen)
2. Reaktion auf Ankündigung/Einführung Abgabe (befreien lassen ja/nein? Gründe für Entscheid? Allgemeine Reaktion auf Abgabe?)
3. Getroffene Massnahmen zur Emissionsreduktion
4. Emissionsrelevante Ereignisse (Produktion erhöht, Unternehmens-  
teile zugekauft etc.?) und Rolle Abgabe dabei
5. Daten zu Energieverbrauch und Emissionen (mehrere  
Eingabemöglichkeiten, letztlich aber oft nicht verwertbar)
6. Allgemeine Fragen zu Abgabe und Klimapolitik generell

→ Ca. 30 Fragen, Zeitbedarf 30-60 Minuten

→ Fragebogen möglichst individuell für verschiedene Gruppen



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Bottom-up: Versand und Rücklauf

- Befragungszeitraum: Juli-September 2015 (online)
- Erinnerungsversand am 31.8.2015

	Angeschrieben	FB angesehen (% Angeschriebene)	FB abgeschlossen (% Angeschriebene)
AoZV	3021	878 (29%)	467 (15%)
AmZV	380	172 (45%)	90 (24%)
VV und EHS	964	524 (54%)	325 (34%)
<b>Total</b>	<b>4365</b>	<b>1574 (36%)</b>	<b>881 (20%)</b>

- Rücklauf gut 20% → zufriedenstellend
- Unterschiede zwischen Kategorien erwartet
- Grössere Unternehmen antworten eher als kleinere



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Bottom-up: Wichtigste Ergebnisse (1)

- Unternehmen, für die bereits der anfänglich tiefe Abgabesatz spürbar bzw. kostenrelevant war, finden sich grösstenteils in AmZV oder VV (durchaus so beabsichtigt)
  - Diese Unternehmen sind mit Thematik vertraut und verfügen auch über entsprechende Daten
  - In AoZV viele Unternehmen, für die CO<sub>2</sub>-Abgabe kaum relevant ist (tiefe Energiekosten, KMU als Mieter etc.) oder bei denen Abgabe (noch) keine Anreize für Massnahmen gesetzt hat
- Widerspiegelt sich in Umfang und Qualität der Antworten



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Bottom-up: Wichtigste Ergebnisse (2)

- Massnahmen­tätigkeit bei Unternehmen mit Zielvereinbarung deutlich höher → bisher höherer Beitrag zu Emissionsreduktionen (Quantifizierung nicht möglich)
- Ob AmZV oder VV spielt dabei keine Rolle. Entscheidend ist systematische Beschäftigung mit Emissionsreduktionen, die durch beide Kanäle gestärkt wird
- AoZV zeigen wenig Reaktion
  - Abgabe wohl bis anhin zu tief und kaum spürbar
  - Stärker betroffene Unternehmen schliessen Zielvereinbarungen ab (durchaus so beabsichtigt)
  - Potenziale aber vorhanden. Steigende Abgabe sollte zu weiteren Reduktionen führen



# Wirkungsabschätzung CO<sub>2</sub>-Abgabe

## Gesamtbeurteilung

### Positiv:

- Zweigleisiger Ansatz ermöglicht **umfassende Beurteilung** der Wirkungen
- Mit Zeitreihenmodell konnte ein **neuer, robuster Ansatz zur Quantifizierung** der Wirkung entwickelt werden
- Modellrechnungen können mit kleinem Aufwand periodisch wiederholt werden

### Zu verbessern:

- Ergebnisse Direktbefragung begrenzt verwertbar
- Bestehende Daten konnten nur beschränkt genutzt werden

Einfluss auf Gesetzgebung: Kein direkter, liefert aber Argumente für Weiterführung und –entwicklung der Abgabe



# Evaluation Lenkungswirkung EHS



# Lenkungswirkung EHS (EFK)

## Ausgangslage

### Generelle Feststellungen der EFK

EHS ist durch die CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffe finanziert

Der CO<sub>2</sub>-Reduktionsdruck fällt praktisch weg, weil:

- Viele Emissionsrechte kostenlos zugeteilt werden
- Das aktuelle Preisniveau tief ist
- Betriebseinstellungen und Produktionsschwankungen destabilisieren das kleine Schweizer EHS
- Ausländische Emissionszertifikate angerechnet werden

→ Untersuchung der «Lenkungswirkung» des EHS



# Lenkungswirkung EHS (EFK)

## Forschungsfragen

**Frage 1: Wie gut funktioniert der Handel im Schweizer EHS bisher?**

→ Handelsanreize und Handelsverhalten?

**Frage 2: Schafft das EHS unter den aktuellen Umständen die beabsichtigten Anreize, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu senken?**

→ Tiefe Preise, kleiner Markt → systemisches Problem?

**Frage 3: In welchem Verhältnis stehen Reduktionsleistung und Abgabelast der EHS-Firmen im Vergleich mit den abgabepflichtigen und den nonEHS-Firmen?**

→ Vergleich Reduktionskosten und –leistung mit CO<sub>2</sub>-Abgabe und nonEHS



# Lenkungswirkung EHS (EFK)

## Vorgehen

### 1. Dokumentenanalyse

- Gesetzliche Grundlagen, Vollzugsinformationen, parlamentarische Vorstösse...

### 2. Interviews

- Verwaltungsinterne Spezialisten (BAFU, BFE) sowie weitere Stakeholder (Umwelt- und Branchenverbände, Forschende...)

### 3. Quantitative Analysen und Hochrechnungen

- Entwicklung der Handelstätigkeit im EHS, notwendige Reduktionslast bis 2020 (Kauf von Emissionsrechten, kostenlose Zuteilung, Rückverteilung etc.)

### 4. Fallstudien

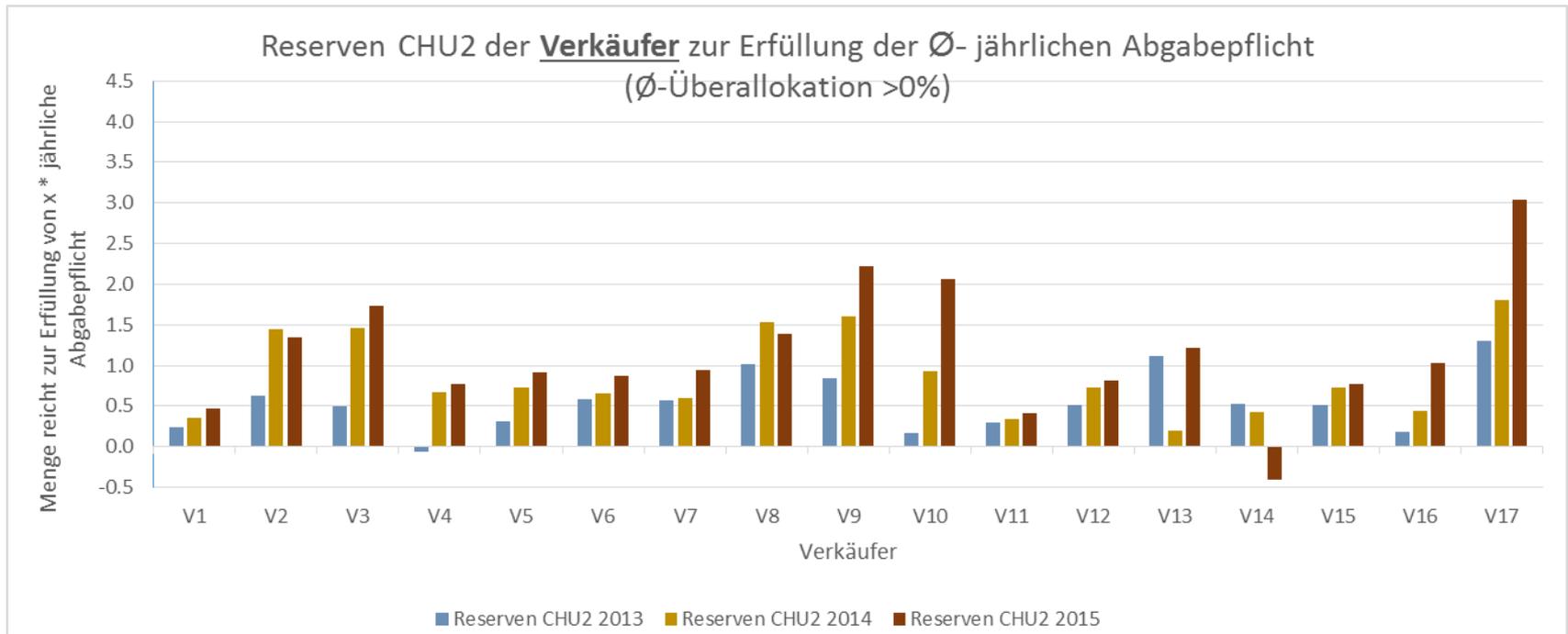
- Untersuchung Anreize für Emissionsreduktionen bei 6 betroffenen Firmen («Realitätsüberprüfung»)



# Lenkungswirkung EHS (EFK)

## Ergebnisse (verkürzt)

**FF1:** Handelstätigkeit ist gering. Gründe: hoher Anteil Gratzuteilung, keine Knappheit an Emissionsrechten, Planungsunsicherheit (Befristung CO<sub>2</sub>-Gesetz bis 2020).

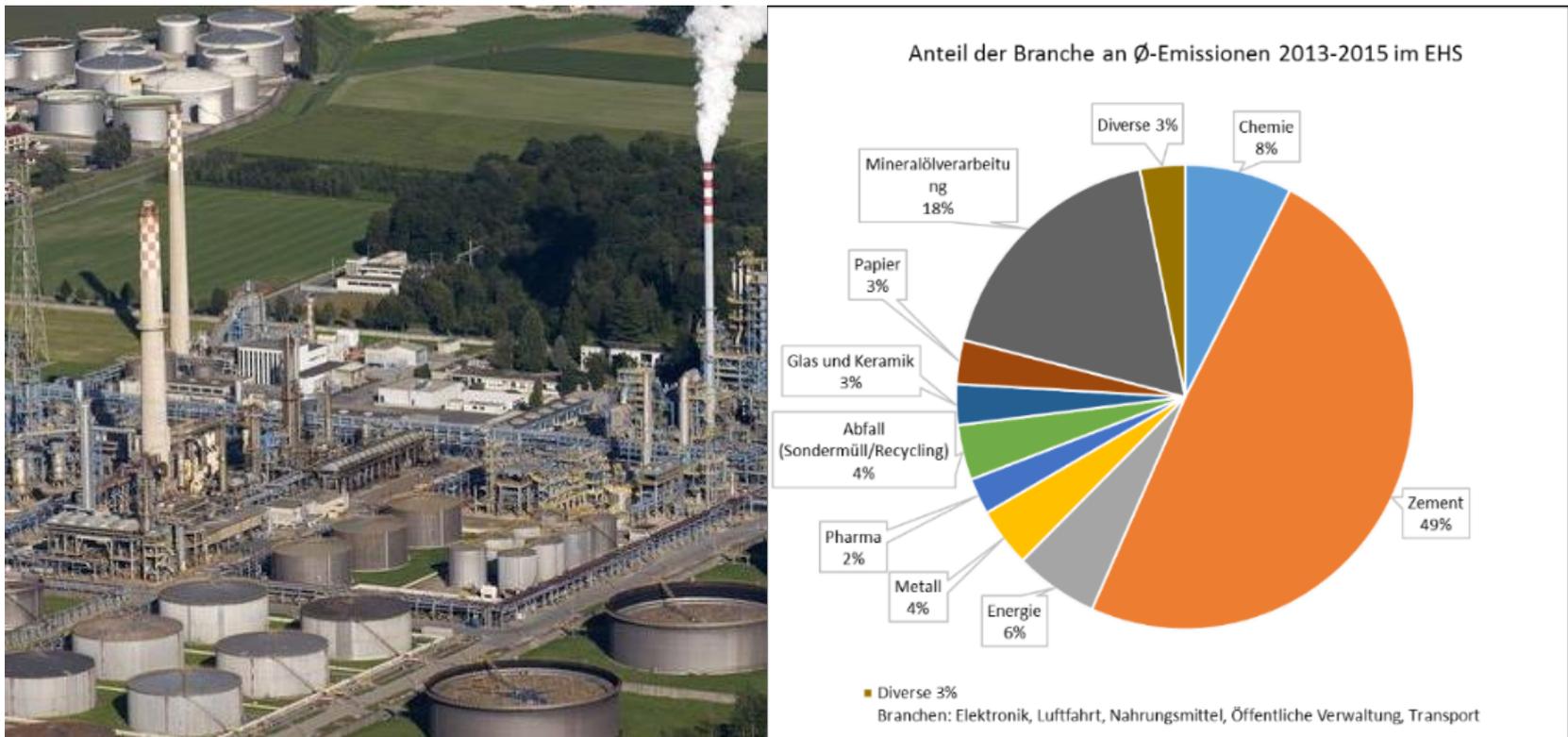




# Lenkungswirkung EHS (EFK)

## Ergebnisse (verkürzt)

**FF2:** Anreize für Umsetzung emissionsreduzierender Massnahmen klein. Preise sehr tief, auch wegen kleinem Markt (→ Fall Tamoil)





# Lenkungswirkung EHS (EFK)

## Ergebnisse (verkürzt)

**FF3:** Eindeutige Zuordnung Reduktionsleistungen nicht möglich. Reduktionslast EHS-Unternehmen eher tief. Zuschüsse aus Rückverteilung decken teilweise Kosten für Emissionsrechte.



*Sandbag (2016): The Final Carbon Fatcat*



# Lenkungswirkung EHS (EFK)

## Empfehlungen

- Ohne Verknüpfung mit dem EU-System Alternativen zum Alleingang des Schweizer EHS prüfen
  - *Abkommen mit EU über Verknüpfung kurz vor Unterzeichnung, Botschaft an Parlament bereit*
- Mechanismus zur Steuerung der Über- bzw. Unterversorgung mit Emissionsrechten
  - *Kompetenz an Bundesrat zur Verringerung der Menge durch Teilrevision CO<sub>2</sub>-Gesetz, mit gleicher Botschaft wie Abkommen an Parlament*
- Abgabebefreite Firmen von Rückverteilung ausnehmen
  - *Für Totalrevision CO<sub>2</sub>-Gesetz nach 2020 vorgesehen*
- Transparenz über Wirkung Instrumente erhöhen
  - *Statistische Daten besser aufbereiten, Evaluation nur periodisch*



**Fragen?**