

cda2 Archiviert

# Einfluss Ölpreis auf Treibhausgas- ausstoss ?

Typ : Level Challenge : Basis Semester FS22 ECTS 6 Administrator:in Daniel Claus

cda2 **Porträt** Beiträge Lernmaterial Kalender



Einstellungen

Inhalte

Ausgangslage

Aufgabestellung

Grundlagen

Abgabe

Organisatorisches

Termine

Letzte Aktualisierung: vor 3 Monaten.

## Ausgangslage



(Aufgabenstellung Präsentation: [FHNW Challenge Einfluss Ölpreis auf GHG FS22.pdf](#) )

### Aktuell:

Trotz Einschränkungen durch die Pandemie zeigen die globalen CO2-Emissionen im Jahr 2021 einen starke Aufschwung. Bei den Emissionsniveaus von 2021 ist das Kohlenstoffbudget, das gegeben ist um unter 1,5 °C zu bleiben (Wahrscheinlichkeit 2/3), in weniger als einem Jahrzehnt aufgebraucht.... <https://carbonmonitor.org/>

Studie von McKinsey zeigt: "Energy use accounts for 83% of CO<sub>2</sub> emitted across energy and land-use systems." (Zusammenfassung der Studie: [McK the-net-zero-transition-report-final-25-jan-es 2022.pdf](#) )

Today (16-03-22), the European Council reached agreement (general approach) on the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) regulation, which is one of the key elements of the European Union's 'Fit for 55' package. The main objective of this environmental measure is to avoid carbon leakage. It will also encourage partner countries to establish carbon pricing policies to fight climate change.

<https://www.aljazeera.com/news/2022/3/15/eu-countries-back-plan-for-world-first-carbon-border-tariff>

Damit die Erderwärmung, verursacht durch die Zunahme von GHG in der Atmosphäre gestoppt werden kann, muss die Erzeugung der Elektrizität und Wärme so rasch als möglich fossilfrei erfolgen.

Weltweit macht die Erzeugung von thermischer und elektrischer Energie 73.2 % des GHG Ausstosses aus. Daten siehe: (<https://ourworldindata.org/emissions-by-sector> und [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter7.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf) )und [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Overarching\\_decision\\_1-CP-26.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Overarching_decision_1-CP-26.pdf) und <https://www.globalcarbonproject.org/> .

Die elektrische Energie produziert durch Energieversorger, die in der Regel ein vielfältiges Kraftwerksportfolio betreiben, wird in Europa an verschiedenen Börsen verkauft (z.Bsp.: <https://www.eex.com/de/>).

Die Preisbildung an der Börse erfolgt über das sogenannte Merit-Order-Prinzip in Auktionen: d.h. es wird der gegebene Bedarf (= Demand Curve) den Produktionsgrenzkosten der Kraftwerke gegenübergestellt (= Supply Curve). Das Kraftwerk, das die 'letzte' kWh Energie liefert, setzt den Preis für alle Kraftwerke im Markt. Mit diesem Vorgehen (merit order priciple) erreicht man die ökonomisch tiefsten Kosten.

Verschiedene externalisierte Effekte (z.Bsp. Umweltverschmutzung) sind dabei nicht oder nur teilweise eingepreist. Auch nicht eingepreist ist das CO<sub>2</sub>. Es hat einen Börsenpreis und wird separat gehandelt (<https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/> ). Es ist sehr wohl diskutierbar, ob dieser Preis korrekt ist oder nicht.

Darum spielen bei den betriebswirtschaftlichen Überlegungen für den Einsatz eines Kraftwerkes die Brennstoffkosten eine grosse Rolle. Unter anderem wird Oel häufig als Brennstoff für die Dampferzeugung bei Kraftwerken benutzt. Der Ölpreis ist damit der signifikante kurzfristige Kostenfaktor für den Betrieb des Kraftwerks.

Die Kosten für den Brennstoff (z.Bsp. Oel) eines Kraftwerks ergeben die kurzfristige untere Preisgrenze (Short Run Marginal Costs, SRMC) bei der Produktion von Strom und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Kraftwerks.

Steigen die Oel Preise, wird die Energie teurer. Falls die Besitzer der Kraftwerke diese Kosten auf die Kunden (d. h. die produzierende Industrie) abwälzen können, würden wir eine Korrelation des Ölpreises und der Strompreise pro kWh vermuten.

Da die produzierende Industrie sehr sensibel auf die Inputkosten (\$/MWh) von Strom reagiert, wäre ein Ausweichen auf Substitute (Solar, Wind, etc.) zu erwarten.

Es besteht somit ein ökonomischer Druck, den Strom billiger und zu vorhersehbaren Preisen zu produzieren. Dies ist mit Technologien wie Wasser, Wind, Solar und Geothermie heute schon möglich (sehr niedrige SRMC, keine Mono- oder Oligopole, Markt-Clearing über EEX vorausgesetzt). Dies Fakten sind den Kraftwerksbetreiber sehr wohl bekannt.

## Aufgabestellung

Es stellt sich die Frage, ob bei steigenden Ölpreisen, die Kraftwerksbetreiber ihr Portfolio von technologisch unterschiedlichen Kraftwerken längerfristig umbauen – hin zu Technologien mit tiefen SRMC.

Ein solcher Effekt müsste in niedrigeren CO<sub>2</sub>-Werten pro kWh elektrische Energie sichtbar werden (da die fossilen Kraftwerke abgeschaltet würden). Da andere Kosten-Parameter auch eine Rolle spielen können, soll aufgezeigt werden, wie stark (falls ein solcher Effekt existiert) ein solcher vermuteter Effekt ist.

Die Erkenntnisse sind zu diskutieren (mittels einer Präsentation) und Vorschläge für weitere Untersuchungen sind anzubringen.

Kontaktstunde: Siehe Terminplan

Raum: 5.3B51

Semester 2Da

Modul cda2

Editieren

Das Aufgaben Szenario en-detail:

Als Data Analyst/Scientist haben Sie den Auftrag, eine Analyse der Hypothese (hoher Ölpreis - tiefe CO2 Werte) zu machen. Für ein ausgewähltes Land erstellen sie zudem eine Szenariorechnung zu den praktischen und finanziellen Auswirkungen der Substitution von fossilen Energiekraftwerken mit nachhaltigen Alternativen. Die Analyse soll anhand von einigen bewusst ausgewählten europäischen Staaten (ohne die Schweiz) interaktiv in einem Dashboard die Zusammenhänge für die obige Fragestellung zeigen.

Insbesondere wird von Ihnen verlangt:

- Sich ins Thema «Klimawandel», «Energiebörsen», «Kraftwerkstechnologien» und «Ölpreis» einzulesen und im Hinblick auf die verschiedenen Teile des Dashboards eine Auswahl passender Daten zu treffen. Bei Bedarf integrieren Sie weitere öffentlich zugängliche Datenquellen.
- Eine passende Datenbank zu erstellen, in der die relevanten Klima-, Preis- und CO2-Daten abgelegt werden. Das Einlesen der Daten sollte reproduzierbar und via regelmäßige Abfrage einer bzw. mehrerer URLs / APIs automatisiert sein.
- Eine dynamische Informationswebsite («Dashboard») zu erstellen, die Fachspezialisten einen grafischen Überblick über die wichtigsten Daten vermittelt und ihnen ermöglicht, bestimmte Daten basierend auf Selektionen oder Eingaben auszulesen und darzustellen.
- Einen mit Grafiken angereicherten Artikel («Datenstory») zu kreieren, der auf Nicht-Spezialisten zugeschnitten ist und ihnen erklärt, was bestimmte, ausgewählte Daten aus der Arbeit im Kontext der globalen Klimaveränderungen bedeuten.
- Dem Auftraggeber in mehreren Review-Meetings (In-Flight Workshops) Arbeitsfortschritte zu präsentieren und die weiteren Ziele gemeinsam mit dem Auftraggeber abzugleichen.

## Grundlagen

ENSTO – E ist der europäische Verband von den nationalen Transmission System Operator (TSO, elektrisches Netz) mit unterschiedlichen Aufgaben. Einige Datenreihen sind für die Aufgabe auf der Homepage zu finden:

Europäischer Kraftwerks-Erzeugungs-Park:

<https://www.entsoe.eu/data/power-stats/>  
<https://transparency.entsoe.eu/>

Produktionskosten von Kraftwerks-Technologien:

<https://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-levelized-cost-of-storage-and-levelized-cost-of-hydrogen/>

Der Ölpreis kann an verschiedenen Orten abgefragt werden. Zum Beispiel:

<https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/RBRTED.htm>

Die CO2/kWh Wert (Hauptverursacher von GHG bei der Erzeugung von elektrischer Energie) pro Land kann zum Beispiel bei <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/international-industrial-energy-prices> abgegriffen werden.

Echtzeitdaten finden Sie zum Beispiel hier: <https://www.rte-france.com/eco2mix/les-donnees-de-marche>

Inspiration für das Data/Dashboard finden Sie an den folgenden Orten:

- Global Carbon Project – [Webseite](#)
- Climate.gov – [Data Snapshots](#)
- Met Office – [Climate Dashboard](#)
- World Resources Institute – <https://www.wri.org/>
- COP Glasgow / Al Gore <https://youtu.be/XtD2O1YNzQ8>

Beispiele von interaktiven oder visuellen Klima-Datenstorys:

- New York Times – [How much hotter is your hometown](#)
- BBC – [How much warmer is your city](#)
- Süddeutsche – [Was die Klimakrise wirklich bedeutet](#)
- Republik – [Wo können wir 2060 noch Skifahren?](#)
- Republik – [Bern ist im Sommer bald so heiss wie Mailand](#)
- WIR : <https://www.landcarbonlab.org/>

## Abgabe

Die Abgabe umfasst mehrere Elemente:

- ein Dashboard mit interaktiver Funktionalität (der Benutzer kann aus einer Liste von Ländern auswählen, das Dashboard zeigt dann die Kurven an);
- einen datengetriebenen Artikel («Datenstory»), der technisch auf Dashboard aufbauen kann, aber nicht muss, und inhaltlich auch darüber hinaus reichen darf;
- ein Notebook (Arbeitsprotokoll), in dem Sie folgendes dokumentieren:
  - Ihre Arbeitsschritte und Überlegungen bei der Auswahl der Daten,
  - Ihre Projektplanung und Zusammenarbeit im Team,
  - Die Struktur des Dashboards, die Datenbank, die Berechnungen zur Analyse,
- eine Präsentation der Resultate und Vorschläge für weitere Untersuchungen.

Optionale Aufgabe 1 (nach Absprache mit dem Coach):

Erstellen Sie für ein Land ein Model (Szenario Manager) der aufgrund von gegebener fossiler Erzeugung (Input Daten siehe oben) und gegebenen Verbrauchskurven von elektrischer Energie die notwendige Kraftwerksleistung von Solar- oder Windkraftwerken berechnet für die Substitution der heute produzierenden fossilen Kraftwerke. Der Benutzer des Modells soll wählen können, wieviel Sonnen- oder Windstrom er möchte.

Die Verbrauchskurven (historisch und zukünftig) sind unter folgendem Link verfügbar: <https://www.smard.de/home/downloadcenter/download-marktdaten#!?downloadAttributes=%7B%22selectedCategory%22%3A%22%22selectedSubCategory%22%3A%22%22selectedRegion%22%3A%22%22from%22%3A%221637103600000%22to%22%3A%221638053999999%22selectedFileType%22%3A%22%22%7D>

Optionale Aufgabe 2 (nach Absprache mit dem Coach):

An der europäischen Energiebörse EEX werden die Preise für eine kWh mittels 'Merit-Order-Auktion' festgelegt. Das bedeutet, dass die letzte verkaufte kWh den Preis für alle setzt.

Da die Kosten für die Produktion der kWh stark unterschiedlich ist – vor allem abhängig von den Erzeugungstechnologien (Wasser, Sonne, Wind, Nuklear, Fossil, ...) – ergeben sich grosse Gewinnmöglichkeiten.

Berechnen Sie die theoretisch möglichen Gewinne für das in Option 1 gewählte Land über die Jahre 2018, 2019, 2020, indem sie die Stundenpreise der EEX (Erlöse, ist der Preis der letzten kWh) mit den Produktionspreisen (LCOE pro kWh) von Freiflächen-Anlagen in Deutschland vergleichen.

<https://energyandcleanair.org/publications/ripe4closure/>

## Organisatorisches

Die Challenge baut auf folgenden Kompetenzmodulen auf:

- Explorative Datenanalyse (eda)
- Grundkompetenz Datenbanken (gdb)
- Grundkompetenz Datenvisualisierung (gdv)
- Storytelling mit Daten (std)

Grundkenntnisse in folgenden Kompetenzen sind von Vorteil, können allerdings parallel erworben werden:

- Datenbankdesign und Implementierung (ddi)
- Data Wrangling (daw)
- Web Datenbeschaffung (wdb)
- Interaktive Visualisierung (ivi)
- Argumentieren und Kommunizieren (ako)
- Grundkompetenz Schreiben (gsr)
- Präsentieren (pra)
- Digital kommunizieren (dko)
- Wissenschaftliches vorgehen (wiv)

## Termine

Für diese Challenge sind im Laufe des Semesters vier Workshops vorgesehen. Es wird erwartet, dass Sie allen Treffen teilnehmen und sich aktiv einbringen. Die Workshops finden on-site statt. Die Raumnummer wird noch mitgeteilt.

Terminplan (aktuelle Version):

[Challenges FS 22 Arbeits- und Zeitplan DS\\_2Da\\_cda\\_FS22.pdf](#)

### Kick-Off

Kick-Off: **Freitag 25.2.2022 / 11:15-12:00**

Folien: [FHNW Challenge Einfluss Ölpreis auf GHG FS22 Kick Off.pdf](#)

Sie erhalten eine Einführung ins Thema und in die Fragestellung. Sie befassen sich mit den Kompetenzen, die in der Challenge involviert sind, und beginnen mit der Gruppenbildung.

**Acknowledged-Workshop: 14.3.2022 / 13:15-14:45 / @FHNW / 5.3B51**

Sie stellen Ihren Plan zur Lösung der Aufgabe vor: wie gehen Sie vor, wie haben Sie die Aufgaben strukturiert, in welchen Sprints arbeiten Sie (refinement / review / retrospective), welche Desiderables möchten Sie erzielen.

**In-Flight-Workshop 1: 11.4.2022 / 13:15-14:45 / @FHNW / 5.3B51**

Sie stellen die Auswahl Ihrer Daten/Parameter vor und begründen, inwiefern sich diese für Dashboard und Datenstory eignen. Sie zeigen auf, mit welchem technischen Setup Sie arbeiten werden.

**In-Flight-Workshop 2: 23.5.2022 / 13:15-14:45 / @FHNW / 5.3B51**

Sie stellen je einen Prototypen der Dashboards und der Datenstory vor (nach Möglichkeit: voll funktionsfähig). Sie nehmen Feedbacks der anderen Gruppen und Coaches im Hinblick auf die Finalisierung auf.

**Landing-Workshop (Schlusspräsentation): 1.7.2022 / 09:15-12:00 / @FHNW**

Sie präsentieren ihre Schlussergebnisse und reflektieren Ihren Arbeitsprozess. Sie kommentieren die Ergebnisse der anderen Gruppen. Die Verteidigung beinhaltet eine Präsentation, gefolgt von einer Fragerunde durch die anwesenden Fachexpert\*innen. Die Gruppe verteidigt ihre Challenge-Arbeit gemeinsam gegenüber einem Expertengremium, das aus dem Challenge-Owner und ein bis zwei weiteren Fachexpert\*innen oder externen Expert\*innen besteht.

### Coaching Sessions (Sprechstunden)

Coaching Sessions @FHNW / 5.3B51 werden dazwischen an folgenden Terminen angeboten:

- 18. März
- 1. April
- 29. April
- 3. Juni

Wir bitten Sie, Ihre Anliegen für die Sprechstunde zuvor kurz per Mail mitzuteilen. Merci!



