

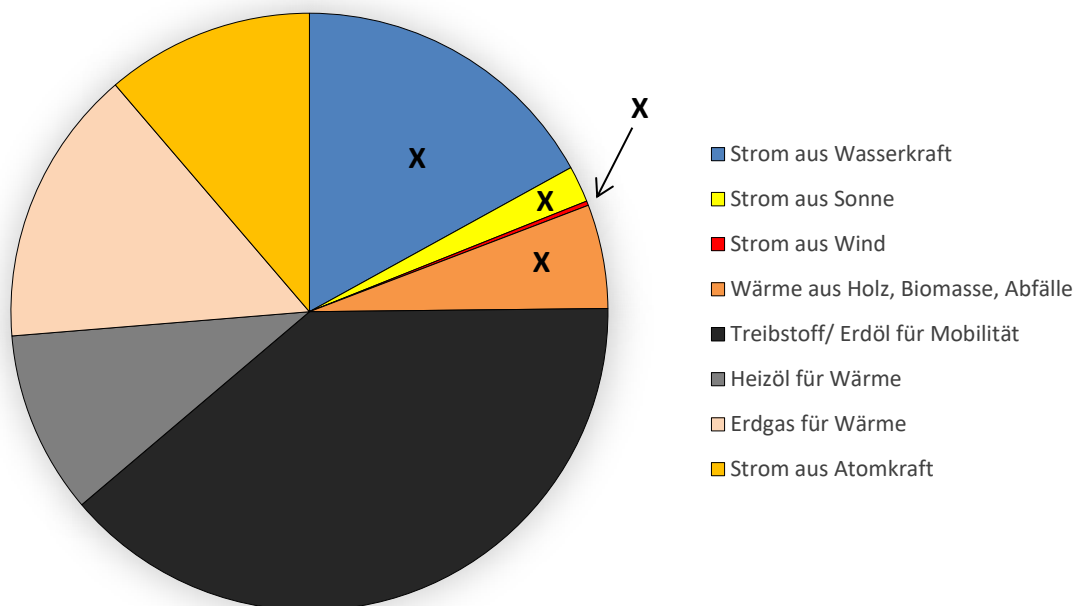
Energie - Probleme und Lösungen

Wenn du über Probleme sprichst, versuche auch immer über die Lösungen zu sprechen. Denn Probleme sind eben Probleme und geben eher ein negatives Gefühl, wobei Lösungen ein gutes Gefühl und ein Gefühl der Hoffnung auslösen. Um jedoch die Probleme anzuerkennen und Lösungen zu suchen, müssen wir von beidem reden.

Als erstes wollen wir uns anschauen, von was und wo wir in der Schweiz Energie brauchen. Beantworte dafür folgende Fragen:

1. Welche primären Energieträger gibt es?
Sonnenlicht, Wind, Wasser, Biomasse, Nahrung, Erdöl, Kohle, Erdgas, Uran
2. Welche davon sind nicht erneuerbar?
Erdöl, Kohle, Erdgas, Uran
3. Welche davon sind erneuerbar?
Sonnenlicht, Wind, Wasser, Biomasse, Nahrung
4. Was schätzt du: Wieviel der Gesamtenergie in der Schweiz ist noch nicht erneuerbar?
 $\frac{3}{4}$
5. Ordne die aufgelisteten Energieträger dem passenden Sektor zu. Schreibe entweder die Begriffe in den Sektor oder färbe die Sektoren und Kästchen mit den jeweils gleichen Farben.

Endenergieverbrauch Schweiz (2022)



Schau nun nochmals das Kreisdiagramm an:

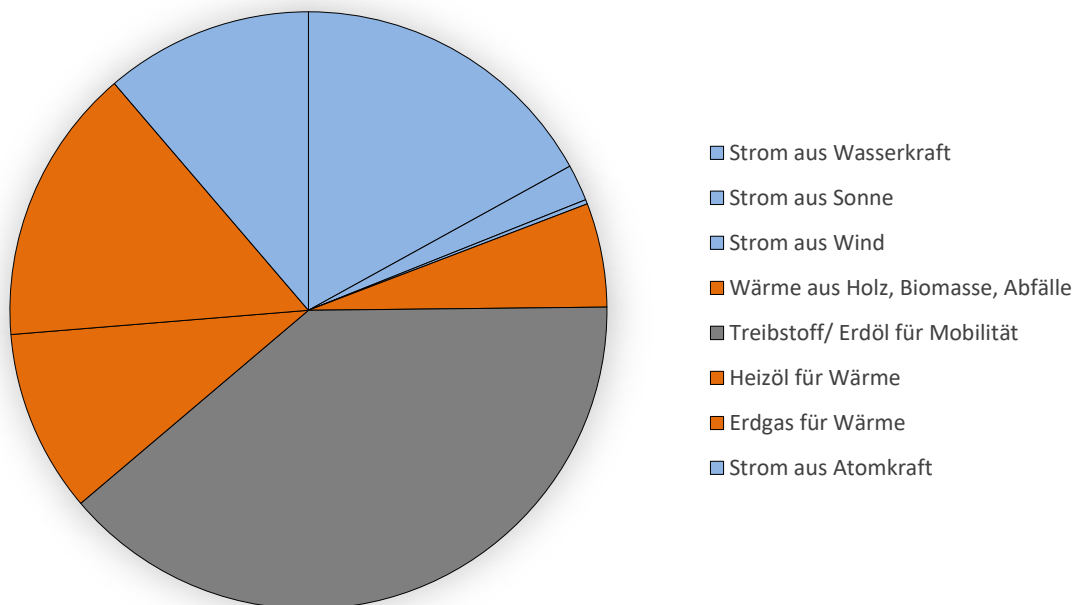
6. Markiere die erneuerbaren Energien mit einem «X» im entsprechenden Sektor.
Wie viel vom Gesamtenergieverbrauch ist nun erneuerbar?
ca. 1/4
7. Wieviel von dem, was du durchschnittlich an Energie in der Schweiz brauchst, ist Strom?
ca. 1/4

Vom Problem -> zur Lösung

Nun wo du eine grafische Übersicht hast, siehst du selbst, dass noch sehr viel unseres Energieverbrauchs, nämlich $\frac{3}{4}$, nicht erneuerbar ist. Von den Problemen dieser nicht erneuerbaren Energien, wie Abbau der Energieträger, CO₂- und Schadstoffausstoss von fossilen Brennstoffen oder die Gefahr und Lagerung von Uran, haben wir alle schon genug gehört. Die Frage ist: Wie können wir diesen grossen Anteil an fehlender erneuerbarer Energie ersetzen und warum scheint dieser Anteil grösser zu sein als er tatsächlich ist?

8. Dazu möchten wir den obigen Kreis in drei Hauptbereiche unterteilen:
■ Strom ■ Wärme zum Heizen ■ Treibstoff für Mobilität
 Färbe alle Kästchen «Strom» und die dazugehörigen Sektoren mit der gleichen Farbe. Mache dasselbe für «Wärme zum Heizen» und für «Treibstoff für Mobilität». (Du brauchst diesmal also nur 3 Farben).

Endenergieverbrauch Schweiz (2022)



9. Bildet 3er Gruppen und diskutiert zu jedem der drei Bereiche (Strom, Wärme, Treibstoff für Mobilität) folgende drei Fragen. Notiert eure Antworten auf einem separaten Blatt Papier.
 - a. Wie kann diese Energie eingespart werden?
 - b. Wie kann die trotzdem benötigte Energie durch erneuerbare ersetzt werden?
 - c. Wo kann ich in meinem eigenen Leben weniger von dieser Energie brauchen und warum sollte ich das tun?

Vergleicht nun eure Antworten mit denen des Antwortblattes oder mit der gesamten Gruppe.

Strom

Wie kann diese Energie eingespart werden?

Reduktion von Konsum

- weniger neue Sachen kaufen
- Reparaturmöglichkeit und Zugang zu Ersatzteilen als Pflicht von neuen Produkten
- Secondhandmärkte ausbauen
- lokal produziert Ware in der Schweiz fördern
- energieeffiziente Geräte fördern
- nachhaltige Produkte fördern

Wie kann die trotzdem benötigte Energie durch erneuerbare ersetzt werden?

- Ausbau von Solarstrom, also Photovoltaikanlagen
- Ausbau von anderen erneuerbaren Energien
- Forschung und Entwicklung erneuerbarer Energien vorantreiben

Wo kann ich in meinem eigenen Leben weniger von dieser Energie brauchen und warum sollte ich das tun?

- weniger neue Sachen kaufen
- alte Dinge/ Geräte reparieren
- nicht mehr gebrauchte Sachen weiterverschenken/weiterverkaufen

Wenn ein Neukauf nötig ist:

- lokal produziert Ware kaufen
- energieeffiziente Geräte kaufen
- nachhaltige Produkte bevorzugen

Wärme

Wie kann diese Energie eingespart werden?

- Isolation von Gebäudehüllen (grosses Einsparpotential)
- Mit neuen Technologien heizen, eine Wärmepumpe kann im Schnitt aus einer 1 kWh Strom, 3 kWh Wärmeenergie erzeugen
- Weniger Brauchwarmwasser benützen
- Weniger Produkte konsumieren (in vielen Herstellungsprozesse wird Wärme verwendet)

Wie kann die trotzdem benötigte Energie durch erneuerbare ersetzt werden?

- Heizen mit Holz, Fernwärme oder Strom aus erneuerbaren Energien

Wo kann ich in meinem eigenen Leben weniger von dieser Energie brauchen und warum sollte ich das tun?

- Wohnung ein oder zwei Grad weniger hoch heizen und ein Pullover tragen, besonders im Schlafzimmer
- Auf weniger beheizten Wohnfläche leben, Wohngemeinschaften bilden

Warum:

- In kühleren Zimmern schläft sich besser und ist gesünder
- Kleinere Wohnung = weniger Putzen
- Wohngemeinschaften bieten Vorteile, wie weniger Mietkosten, Aufteilen von alltäglichen Arbeiten wie Kochen, Putzen, ..., Austausch von Wissen und vielem mehr
- Für eine zukunftsfähige Gesellschaft

Treibstoff für Mobilität

Wie kann diese Energie eingespart werden?

- Verlagerung des Warentransports von der Strasse auf die Schiene
- Elektrovelo anstatt Auto (je mehr Gewicht, desto mehr Energie wird benötigt)
- Elektroauto anstatt Benzin/ Dieselauto (Wirkungsgrad von ca. 90% anstatt 25%, also rund dreimal so effizient)
- Forschung und Entwicklung erneuerbarer Energien vorantreiben, keine Forschung mehr in nicht erneuerbare Energien

Wie kann die trotzdem benötigte Energie durch erneuerbare ersetzt werden?

- Strom und daraus hergestellte Speicherprodukte wie Batterie, Wasserstoff, Methan, (Flüssigtreibstoff) (alles aus Strom hergestellt, pflanzliche Biotreibstoffe verbrauchen zu viel Anbaufläche und haben einen schlechten Wirkungsgrad, besser als Nahrung brauchen)

Wo kann ich in meinem eigenen Leben weniger von dieser Energie brauchen und warum sollte ich das tun?

- Fahrrad fahren anstatt Auto
- ÖV anstatt Auto

Warum:

- Für die Zukunft unserer Kinder und des Planeten
- Besseres Lebensgefühl
- Velo in der Stadt schneller, du bleibst fitter
- ÖV angenehm zum gemütlich plaudern, was lesen oder zum Arbeiten
- ... ihr habt bestimmt noch viele weitere Gründe

10. Nehmt danach nochmals euer Kreisdiagramm aus Aufgabe 8 zur Hand und verkleinert die Sektoren der drei Bereiche soweit, wie ihr denkt, dass Energie eingespart werden kann.

Überlegt euch und diskutiert: Ist es realistisch diesen neuen Bereich in Zukunft mit erneuerbaren Energien zu decken?

Vergleicht nun eure Antworten mit denen des Antwortblattes.

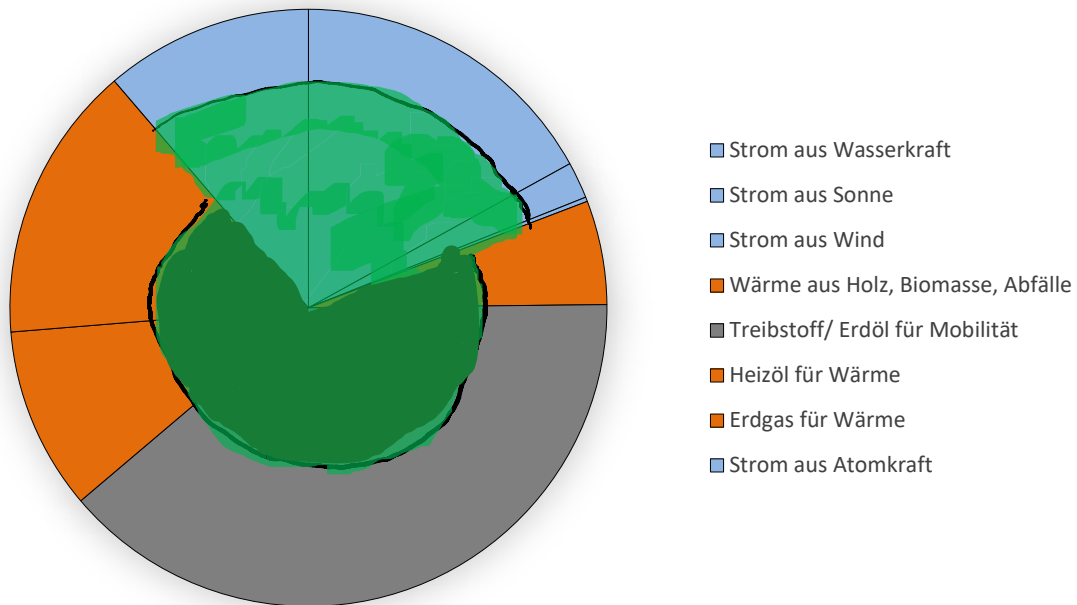
Lösungsansatz:

Die Sektoren Wärme und Mobilität zusammen können je um ca. Faktor drei verkleinert werden (siehe Kreisdiagramm) durch Sanierung von Gebäudehülle und effiziente Nutzung der Energie zum Beispiel mit einer Wärmepumpe, Elektroauto oder Verlagerung des Warentransports von der Strasse auf die Schiene.

Die Sektoren Strom können vielleicht um 1/3 verkleinert werden. (siehe Kreisdiagramm)

Nun sieht der Gesamtenergieverbrauch der Schweiz (grün markiert) im Vergleich zu vorher deutlich anders aus und es muss grob veranschaulicht nur noch der Strom aus Atomkraft und einen Teil durch erneuerbare Energie ersetzt werden und nicht $\frac{3}{4}$ des aktuellen Gesamtenergieverbrauchs. Diese erneuerbare Energie ist realistisch in der Schweiz durch Zubau herzustellen.

Endenergieverbrauch Schweiz (2022)



Wichtig: Alle Antworten hier sind nicht abschliessend, können sich im Verlaufe der Jahre ändern oder es kommen neue Gesellschaftsentscheidungen oder Erfindungen hinzu. Dieser Lösungsansatz gilt für gleiches Weiterleben wie bisher und nur in der Schweiz. Ich spüre jedoch bei vielen Menschen das Bedürfnis für weniger Konsum und mehr Zusammenleben. Diese Tendenz würde die nötige Energie weiter verringern.

Hinweis: Auch alle erneuerbaren Energieanlagen inkl. deren Speicherprodukte müssen irgendwann erneuert werden. Wichtig dabei ist, eine möglichst vollständige Wiederverwendung in einer Kreislaufwirtschaft. Dies ist bei vielen erneuerbaren Produkten zu einem Grossteil gegeben und wird weiter erforscht.

Bezug zu Cortoi:

11. Welche Energien werden in Cortoi verwendet?

Wärme aus Holz und Wasser, Strom von der Sonne, Öl und Gas für Notsituationen, verschiedene Energien aus zugekauften Produkten

12. Welche davon sind erneuerbar, welche nicht?

erneuerbar: Wärme aus Holz und Wasser, Strom von der Sonne

nicht erneuerbar: Öl und Gas, verschiedene Energien aus zugekauften Produkten (grösstenteils nicht erneuerbar)

13. Was kann verbessert werden? Schreibt eure Ideen auf.

Hier gibt es viele richtige und gute Antworten. Cortoi ist bereits ein sehr gutes Beispiel. Verbessert werden kann jedoch immer. Ich denke den grössten Einfluss haben zugekaufte Produkte.

Zusatzaufgabe

Nebst der Frage erneuerbar oder nicht erneuerbar, kann unser Energieverbrauch auch unterteilt werden in Eigenproduktion und Importe.

Suche dazu im detaillierten Energieflussdiagramm die weissen Dreiecke und die schwarzen rechteckigen Klammern [.

Die weissen Dreiecke zeigen uns einen Import an und darüber die importierte Energiemenge.

Die schwarzen Klammern [zeigen eine inländische Produktion der Energie an.

14. Fällt dir ein Zusammenhang auf, zwischen den vorherigen Übungen und Eigenproduktion/Import? Denke dabei an erneuerbare und nicht erneuerbare Energien.

Antwort: Die erneuerbaren Energien können lokal direkt im Land produziert werden. Die nicht erneuerbaren Energien stammen zum Teil von weit her (werden also importiert), verursachen dabei verschiedene soziale und umweltschädigende Probleme in den Ursprungsländern und auf dem Transport, worüber wir nur wenig Kontrolle haben. Durch die nicht erneuerbaren Energien ist die Schweiz sehr stark vom Ausland abhängig. Dies ist ein weiterer Grund so schnell wie möglich auf erneuerbare Energien zu wechseln.

Schätzfragen, Bezug zu Cortoi

15. Wieviel Holz brauchen wir in Cortoi pro Jahr und welcher Energiemenge entspricht dies?

Im Campo Cortoi werden zum Kochen und Heizen pro Jahr rund 15 Ster Holz verbrannt. Ein Ster ist ein Stapel Holzscheiter (gespalten und geschichtet) in einem Würfel mit einem Meter Kantenlänge [m³]. 1 Ster Kastanienholz entspricht rund 2000 kWh. 2000 kWh entspricht der Energiemenge von 200 Liter Erdöl.

15 Ster Holz entsprechen $15 \times 2'000 \text{ kWh} = 30'000 \text{ kWh}$

16. Wieviel Solarstrom produziert Cortoi pro Jahr?

Die PV-Anlage mit den 12 Panels produziert rund 3'500 bis 4'000 kWh pro Jahr

17. Wie viel Strom produziert das Kraftwerk am Stausee vom Lago di Vogorno pro Jahr?

Die jährliche Stromerzeugung beträgt ca. 230 GWh.

Eine Gigawattstunde entspricht 1 Million Kilowattstunden. $230 \text{ GWh} = 230'000'000 \text{ kWh}$

Detailliertes Energieflussdiagramm

Fig. 5 Detailliertes Energieflussdiagramm der Schweiz 2022 (in TJ)
 Flux énergétique détaillé de la Suisse en 2022 (en TJ)

BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2022 (Fig. 5)
 OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2022 (fig. 5)

