

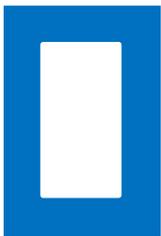


[www.e-co-foot.eu](http://www.e-co-foot.eu)

Lehrmaterialien Ökologischer Fußabdruck

## MODUL 4

# WOHNEN



BASISMODUL FÜR ALTERSGRUPPE 2 14-18 JAHRE

Version 2, Aug 2020



Dieses Material ist Teil eines Kurses zum Ökologischen Fußabdruck für SchülerInnen. Der Kurs besteht aus den folgenden Modulen und ist für zwei Altersgruppen verfügbar:

Altersgruppe 1 10-13 Jahre	Altersgruppe 2 14-18 Jahre
Jugend-Fußabdruckrechner	
Grundlagen	Grundlagen
Mini-Hektar-Workshop	Mini-Hektar-Workshop
Ernährung	Ernährung
Wohnen	Wohnen Basismodul Wohnen Aufbaumodul
Mobilität	Mobilität
Sonstiger Konsum	Sonstiger Konsum Sonstiger Konsum Aufbaumodul
Hintergrundinformation (für beide Altersgruppen gleich)	

Sie sind hier

Alle Materialien können kostenlos und in 5 verschiedenen Sprachen auf der Seite [www.e-co-foot.eu](http://www.e-co-foot.eu) heruntergeladen werden.

[calculator.e-co-foot.eu](http://calculator.e-co-foot.eu) ist ein Online-Tool, mit dem SchülerInnen ihre täglichen Aktivitäten protokollieren und den Ökologischen Fußabdruck ihrer Gewohnheiten berechnen können. Für LehrerInnen gibt es Funktionen, die den Einsatz in der Klasse ermöglichen als Einstieg ins Thema oder für Lernzielkontrollen zwischendurch.

[elearning.e-co-foot.eu](http://elearning.e-co-foot.eu) ist eine E-Learning-Plattform mit Inhalten in ähnlicher Form.

**IMPRESSUM**

- akaryon GmbH, Österreich [www.akaryon.eu](http://www.akaryon.eu)
- Plattform Footprint, Österreich [www.footprint.at](http://www.footprint.at)
- Vasile Lovinescu College, Rumänien [www.agricolfalticeni.ro](http://www.agricolfalticeni.ro)
- Eötvös Loránd University (ELTE), Ungarn [savariakemia.elte.hu](http://savariakemia.elte.hu)
- Environmental Education Center (K.P.E.) Pertouliou-Trikkeon, Griechenland <https://blogs.sch.gr/kpepertoul/>

**HAFTUNGSAUSSCHLUSS**

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Publikation stellt keine Billigung der Inhalte dar, die nur die Ansichten der Autoren widerspiegeln, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.

Vertragsnummer: 2017-1-AT01-KA201-035037



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



## INHALT

<b>MODUL 4 DER ÖKOLOGISCHE FUSSABDRUCK DES WOHNENS LEHRMATERIALIEN FÜR DIE ALTERSGRUPPE 1 (10–13 JAHRE)</b> .....	4
<b>Kurzer Überblick</b> .....	4
Ablauf .....	6
1. Einführungsspiel	6
2. (WIEDERHOLUNG) Einführung in den Ökologischen Fußabdruck	8
3. Einflüsse auf den Fußabdruck des Wohnens	13
4. Die Art der Energie, die wir verbrauchen	14
5. Wie wir Energie verbrauchen	20
6. Die Art der Isolierung	22
7. Der Wohnraum	27
8. Schlussfolgerungen: Auswirkungen unseres Handelns	29
9. Die 5 wirksamsten Dinge, die DU tun kannst	30
10. Übungen	30
11. Hausübung – Tipps zur Reduzierung des Öko-Fußabdrucks	31
12. Bibliographie	32

## MODUL 4

### DER ÖKOLOGISCHE FUSSABDRUCK DES WOHNENS

#### LEHRMATERIALIEN FÜR DIE ALTERSGRUPPE 12 (14–18 JAHRE)

Ziel dieser Lerneinheit ist es, dass die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie wichtig die Verkleinerung ihres Ökologischen Fußabdrucks beim Wohnen ist und mit welchen Schritten sie dies erreichen können.

#### Kurzer Überblick

---

##### Länge der Einheit

1 UE, 50 min.

##### Die Einheit besteht aus

- Vorliegendes PDF-Dokument mit der Beschreibung des Moduls
- PowerPoint Präsentation:  
[Ökologischer Fussabdruck\\_Wohnen\\_Praesentation\\_Altersgruppe 10-13, Grundlagen für 14-18.pptx](#)
- Übungen  
[Ökologischer Fussabdruck\\_Wohnen\\_Uebung1\\_Altersgruppe 1.pdf](#)  
[Ökologischer Fussabdruck\\_Wohnen\\_Uebung2\\_Altersgruppe 1.pdf](#)
- Merkblatt  
[Ökologischer Fussabdruck\\_Wohnen\\_\\_Merkblatt\\_Altersgr 1 und 2.pdf](#)

##### Lernziele

- + die Komponenten des Ökologischer Fußabdruck des Wohnens zu analysieren
- + aktive Unterstützer der Energieeinsparung und deren Nutzung aus erneuerbaren Quellen zu werden
- + die Bedeutung der Hausdämmung für die Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks im Wohnbereich zu erläutern
- + die verschiedenen Haustypen nach ihrem Energieindex und ihren Funktionalitäten zu analysieren
- + aktiv zu werden in den gemeinsamen Bemühungen, den ökologischen Fußabdruck im Wohnungsbau durch eigene Lösungen zu reduzieren
- + ihre technischen Kenntnisse zu erweitern

## Übersicht der Inhalte und Dauer

geschätzte Dauer

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Einführungsspiel   | 5 min |
| 2. Einführung in den Ökologischen Fußabdruck                                | 5 min |
| 3. Die Art der Energie, die wir verbrauchen (erneuerbar – nicht erneuerbar) | 6 min |
| 4. Wie wir Energie verbrauchen  | 7 min |
| 5. Isolierung   | 5 min |
| 6. Der Wohnraum   | 3 min |
| 7. Schlussfolgerungen: die Auswirkungen unseres Handelns                    | 3 min |
| 8. Die wichtigsten Dinge, die Du tun kannst                                 | 5 min |
| 9. Übungen  | 8 min |
| 10. Hausübung (erklären)  | 2 min |

**Setting:** Klassenzimmer

**Materialien:** leere Streichholzschachteln (16 Stück), Flipchartbögen, Laptop, Beamer.

**Verbindung zu Unterrichtsfächern:** Geographie, Biologie und Umweltkunde, Chemie, Physik, Mathematik, Naturwissenschaften, Umweltwissenschaften, Deutsch, Englisch, Projektunterricht

## Ablauf

Der gesprochene Text des Lehrers ist in blauer Farbe. Die Erklärungen, was der Lehrer macht, sind in Schwarz geschrieben:

Oekologischer Fussabdruck\_Wohnen\_Praesentation\_Altersgruppe10-18.pptx

### KERNINHALT



**Modul 4:**

Altersgruppe 1 und 2

**Der Ökologische Fußabdruck des Wohnens**



#### 1. Einführungsspiel

### Spiel

Baue Türme aus den leeren Streichholzschachteln!  
Folge den Spielregeln des Lehrers.



Der Lehrer erklärt den Schülern:

Die Aufgabe ist ein WETTBEWERB, wer einen höheren Turm bauen kann! Bildet 2 Gruppen von 2 - 3 SchülerInnen (Freiwillige). Ihr habt Streichholzschachteln (oder andere quaderförmige Objekte von derselben Größe):

Gruppe A erhält 4 Teile. Gruppe B erhält 6 (sie müssen die Ungerechtigkeit ignorieren...)

Jede Runde können die Gruppen zwei Teile zu ihrem Turm hinzufügen:

- Gruppe A fügt zwei Teile hinzu und erhält nach jeder Runde zwei weitere Teile.
- Gruppe B fügt zwei Teile hinzu, bekommt aber nichts!

Das Ergebnis wäre - nach 3 Runden hat Gruppe B keine Teile mehr, Gruppe A hat die gleiche Zahl wie am Anfang - WARUM? WEIL GRUPPE A ERNEUERBARE ENERGIEN GENUTZT HAT!!!

Diskutiert über die Ergebnisse - was sind die Schlussfolgerungen?

- Erweiterung: Könnte Gruppe A von Anfang an mehr als 6 Stück haben? Oder könnten sie nach jeder Runde mehr als zwei Teile erhalten (mehr als sie ausgegeben haben)? Warum/Warum nicht?

Erneuerbare Energien sind nicht unerschöpflich!

Erneuerbare Energien: Wir haben nur begrenzte Energiemengen pro Zeiteinheit. Aber wir werden diese immer wieder bekommen - nur die nachhaltigen (z.B. Energiemenge durch Wind, Wassermenge in einem Fluss, Holzmenge, die in einem Jahr reduziert werden kann).

Fossile Energien: Eine größere Menge an fossiler Energie ist kurzfristig verfügbar, wird aber nicht zusätzlich erzeugt, so dass sie eines Tages enden wird.

Tipp: Verwechsle es nicht mit dem Klimawandel. Dies ist ein weiterer wichtiger Grund, warum wir so schnell wie möglich auf 100% erneuerbare Energien umsteigen sollten.

Die wichtigste Erkenntnis aus dieser Übung ist, dass wir ohnehin wechseln müssen, da die fossile Energie irgendwann verbraucht ist. Aber es ist sehr wichtig zu verstehen, dass wir nicht so lange warten dürfen, bis alle fossilen Brennstoffe verbrannt sind, denn dann wären bereits viele irreversible Veränderungen durch die rasante Klimaerwärmung eingetreten.

Diskussion:

Wäre der Gewinner anders ausgefallen, wenn die eine oder die andere Gruppe mit mehr Teilen (mehr Öl, Gas, Kohle oder mehr erneuerbaren Energien?) begonnen hätte?

Antwort: Nein, es hätte nur länger gedauert. Und es würde den Klimawandel verstärken!

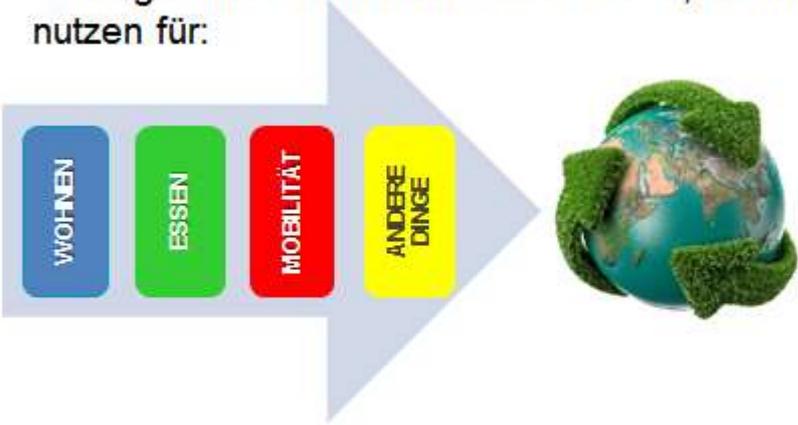
Könnte es möglich sein, dass Gruppe A von Anfang an mehr Teile hätte, als Gruppe B (6)? Ist das Potenzial an erneuerbaren Energien in Bezug auf Zeit/Raum-Dimensionen endlos?

2. (WIEDERHOLUNG) Einführung in den Ökologischen Fußabdruck

WH

### Einführung in den Ökologischen Fußabdruck

- Ökologischer Fußabdruck = die Fläche, die wir nutzen für:



The diagram consists of a large grey arrow pointing to the right. Inside the arrow are four colored rectangular boxes: a blue box labeled 'WOHNEN', a green box labeled 'ESSEN', a red box labeled 'MOBILITÄT', and a yellow box labeled 'ANDERE DINGE'. To the right of the arrow's tip is a 3D rendering of the Earth (globe) with green leaves and grass growing on it, symbolizing ecological impact.

Die Menschheit muss konsumieren, um zu überleben. Alles, was wir konsumieren, erfordert Ressourcen. Diese Ressourcen müssen von der Natur produziert werden und erfordern daher bestimmte Landflächen. Dieses Land ist begrenzt, weil wir auf einem begrenzten Planeten leben. Tatsächlich können wir nur 25% der Erdoberfläche nutzen! Die Nutzfläche wird als bioproduktive Fläche bezeichnet.

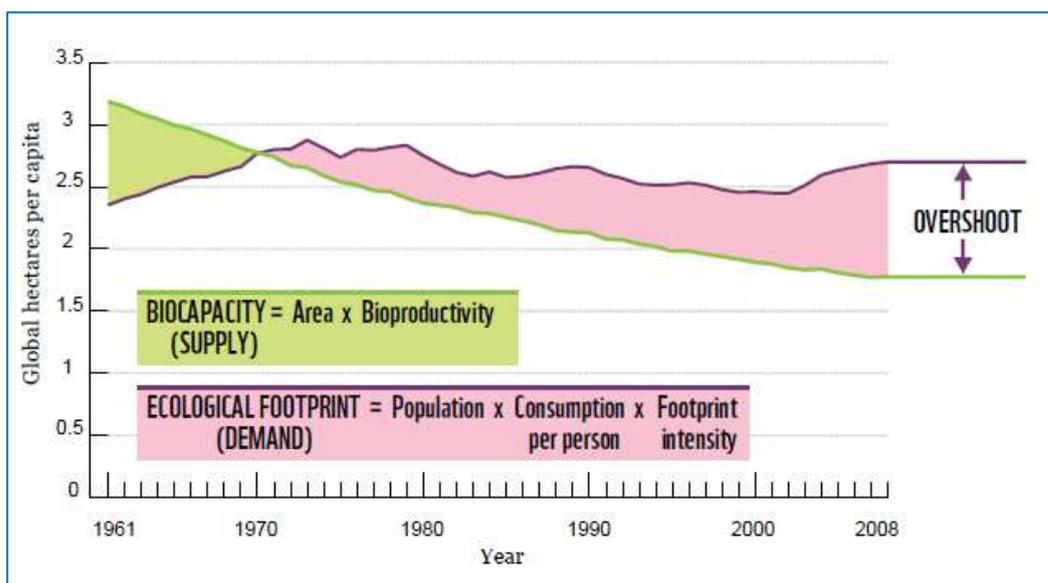
Der Ökologische Fußabdruck misst, wieviel wir in verschiedenen Lebensbereichen verbrauchen: für Wohnen z.B. Heizwärme- und Stromverbrauch, für Mobilität (z.B. Fahren und Fliegen), für Ernährung (Essen und Trinken) und die vielen anderen Dinge, die wir verwenden (Papier, elektronische Geräte....).



Es gibt verschiedene Flächen, wo wir diese Dinge produzieren: Ackerland, Weideland, Wald, und es gibt Flächen, die wir anders nutzen: bebaute Flächen, Häuser und Straßen, Ozeane und Gewässer. Die Studenten entdecken alle Produkte, für die diese Flächen verantwortlich sind, bis die Animation weitergeht. Der Ökologische Fußabdruck enthält alle diese Flächen, berücksichtigt aber auch die von uns erzeugten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Form von Waldflächen, die wir für die Bindung des überschüssigen CO<sub>2</sub> benötigen.

### Zusätzliche Informationen für Lehrer:

- Wir müssen die Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen sehr kurzfristig stark reduzieren, sonst kann die **globale Erwärmung** nicht gestoppt bzw. verringert werden. Die Folgen für das Leben auf dem Planeten werden dann drastisch sein. CO<sub>2</sub> kann gebunden werden. Dies geschieht durch Pflanzen, die es aufnehmen, transformieren und für ihr eigenes Wachstum nutzen, und durch gesunde Böden und Ozeane. Bis zu einem gewissen Grad **können Bäume CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernen**, aber unser Planet hat nicht genug Flächen, um ALLES CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe in Form von Wäldern zu binden.
- Der Ökologische Fußabdruck **umfasst** daher auch **die Waldfläche, die benötigt wird, um das durch menschliche Aktivitäten emittierte CO<sub>2</sub> zu binden**. Diese Fläche kann bis zur Hälfte des gesamten Ökologische Fußabdrucks ausmachen!



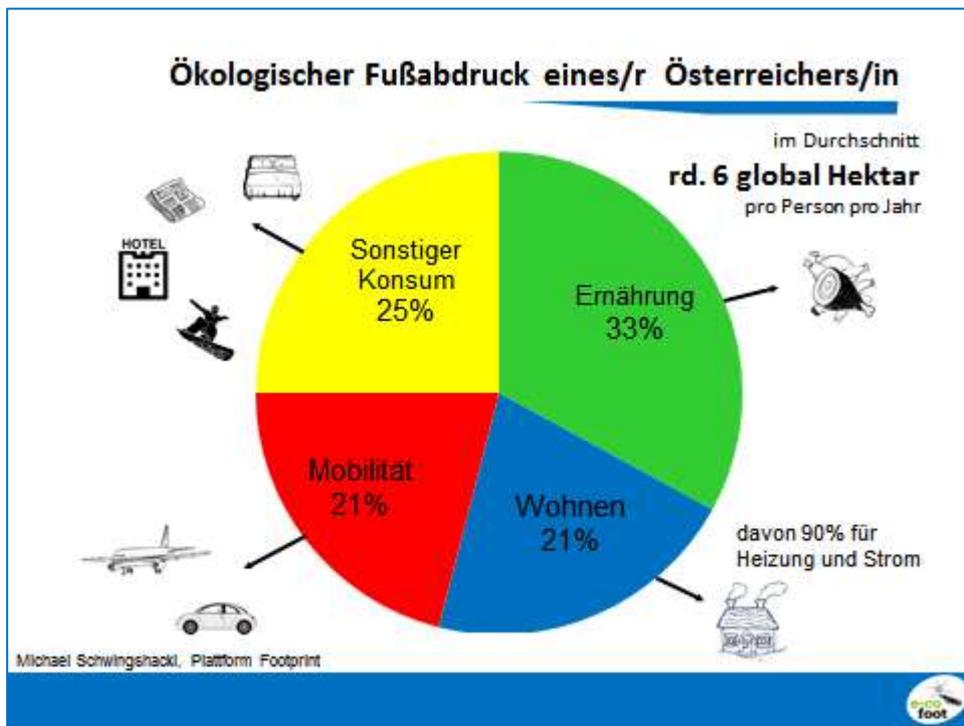
@Global

Footprint Network, 2011

- Während sowohl die Bevölkerungszahl als auch der Konsum zunehmen, wird die Waldfläche aufgrund der Abholzung auf der Erde jedes Jahr geringer (durch den Bedarf an Brennholz oder Lieferungen für die Papier-/Möbelproduktion sowie für neue landwirtschaftlichen Flächen). Deshalb lebt die Welt seit 1970 "auf Pump", denn alle verfügbaren, nachwachsenden Rohstoffe eines Jahres werden bereits nach 7 Monaten aufgebraucht. Die Menschheit lebt im ökologischen „Overshoot“. <sup>1</sup>Jedes Jahr wird von den Wissenschaftlern ein "World Overshoot Day" berechnet, und jedes Jahr findet er früher statt. Im Jahr 2018 war er am 1. August, in 2019 bereits am 29. Juli (siehe Modul 1 Grundlagen oder Hintergrundinformationen).

Der Lehrer erklärt den Schülern (falls sie nicht genügend Informationen über den Ökologischen Fußabdruck und den Overshoot Day haben) die grundlegenden Konzepte.

<sup>1</sup> Was bedeutet Overshoot? Die Menschen verbrauchen mehr, als der Planet wieder erneuern und regenerieren kann, was zu einem Defizit führt, das sich im Laufe der Jahre ansammelt. Es ist wie das Auszahlen von Geld von einem Bankkonto, mehr als der Zinssatz - während Sie von der Einlage abgehoben haben, wird es mit der Zeit weniger Zinsen produzieren, aber auch das gesamte Kapital senken.



Der Ökologische Fußabdruck lässt sich in vier Schlüsselbereiche für den menschlichen Alltag unterteilen: Ernährung, Wohnen, Mobilität und Sonstiger Konsum (Non-Food-Konsum).

**Welche Aktivitäten fallen in den Ernährungsbereich?** (Antwort: alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Lebensmittelproduktion, dem Transport und der Entsorgung von Lebensmitteln).

**Welche Aktivitäten fallen in den Bereich des Wohnens?** (Antwort: der Hausbau, Heizung, Wasser und Sanitäranlagen, Strom)

**Welche Aktivitäten fallen in den Bereich der Mobilität?** (Antwort: die Fläche für Straßen, Bahninfrastruktur, Flughäfen und jene Fläche, die benötigt wird, um alle CO<sub>2</sub>-Emissionen zu binden, die durch den Transport von Personen entstehen, zur Arbeit/Schule, Sport & Freizeit oder zum Einkaufen mit dem Auto/Bus und die Herstellung der Fahrzeuge).

**Welche Dinge gehören in den Bereich des "Sonstigen Konsums", die nicht Nahrungsmittel sind?** (Antwort: Alles andere, was wir kaufen, außer Lebensmitteln, wie: Möbel, Kleidung, Elektrogeräte<sup>2</sup>, Papier und andere Dinge des täglichen Lebens. Einen der größten Anteile am "sonstigen Konsum" hat Papier).

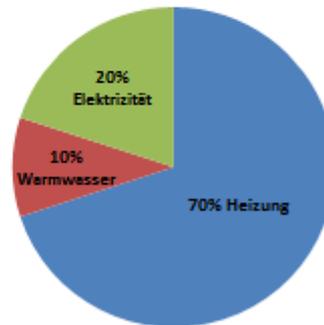
<sup>2</sup> Die für die Herstellung elektronischer Geräte, wie Kühlschränke, Fernseher usw. benötigten Ressourcen sind Teil des Ökologischen Fußabdrucks des „Sonstigen Konsums“ (siehe Modul 6), der Energieverbrauch dieser Geräte ist Teil des Ökologischen Fußabdrucks des Wohnens.

## Ökologischer Fußabdruck von Wohnen

Die Art und Menge der **ENERGIE**, die wir in Form von **WÄRME**, **WARMWASSER** und **STROM** in unseren Häusern verbrauchen

- 70% Heizung
- 10% Warmwasser
- 20% Elektrizität

(Österreich, 2016)



### Wofür wird Energie in Wohnungen verwendet?

Dieser Teil des Ökologischen Fußabdrucks wird durch die Art und Menge der ENERGIE verursacht, die wir in Form von WÄRME, HEISSEM WASSER und STROM in unseren Häusern verbrauchen.<sup>3</sup>

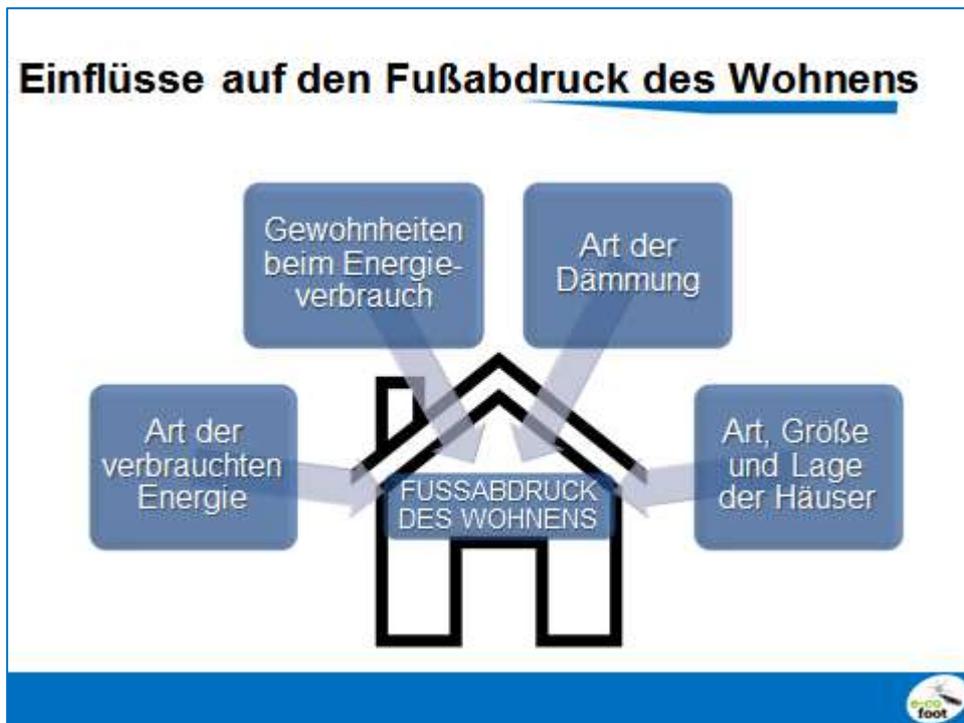
Die Beheizung unserer Häuser nimmt den größten Teil des häuslichen Ökologischen Fußabdrucks ein.

### Warum macht Heizen einen so großen Anteil vom Ökologischen Fußabdruck des Wohnens aus?

- Antworten (Schlussfolgerungen nach Diskussion mit den Schülern):
- In Österreich ist es rd. die Hälfte des Jahres kalt und wir müssen ca. von Mitte Oktober bis April heizen.
- Ein großer Teil der Haushalte verwendet fossile Energieträger zum Heizen, nämlich Erdgas und Heizöl.
- Die Häuser sind zu wenig gut gedämmt bzw. isoliert.

<sup>3</sup> Natürlich gibt es auch Ressourcen, die für den Bau oder die Renovierung von Häusern benötigt werden, was ebenfalls einen Ökologischen Fußabdruck verursacht. Dieser ist auch Teil des "Grauen Fußabdrucks" und wird hier nicht separat erwähnt. Siehe zusätzliche Informationen zum "Grauen Fußabdruck" im Modul 2.

### 3. Einflüsse auf den Fußabdruck des Wohnens



**Wo wohnst du? Wer kann seine Wohnverhältnisse beschreiben?** Zwei-drei Freiwillige teilen mit den anderen die Charakteristika ihrer Häuser: Größe, Art, Heizungsarten, Verbesserungen und so weiter..... Der Lehrer sucht nach Beispielen für verschiedene und relevante Situationen.

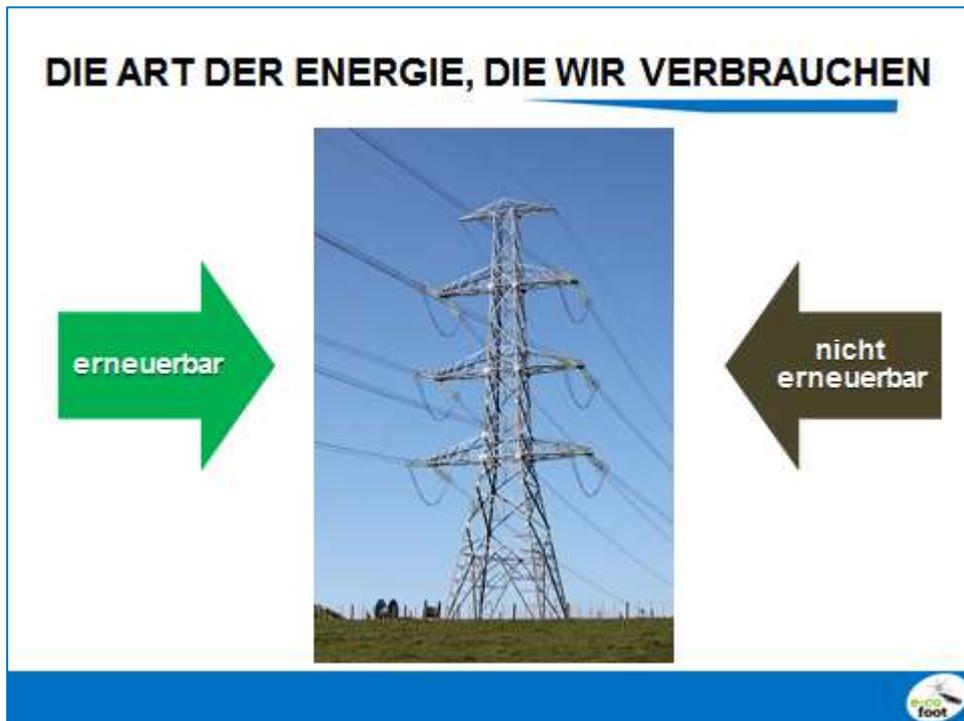
**Was sind die Schlüsselfaktoren die den Ökologischen Fußabdruck der verschiedenen Häuser beeinflussen?**

Die SchülerInnen fassen zusammen:

- die **Art der Energie**, die wir für Heizung oder Strom verbrauchen
- die **Art und Weise**, wie wir Energie verbrauchen (Gewohnheiten, Geräte)
- die Art der **Isolierung** und/oder **Energieerzeugung** unserer Häuser
- **Größe, Art und Lage** (Anbindung an den öffentlichen Verkehr) unserer Häuser und Wohnungen.

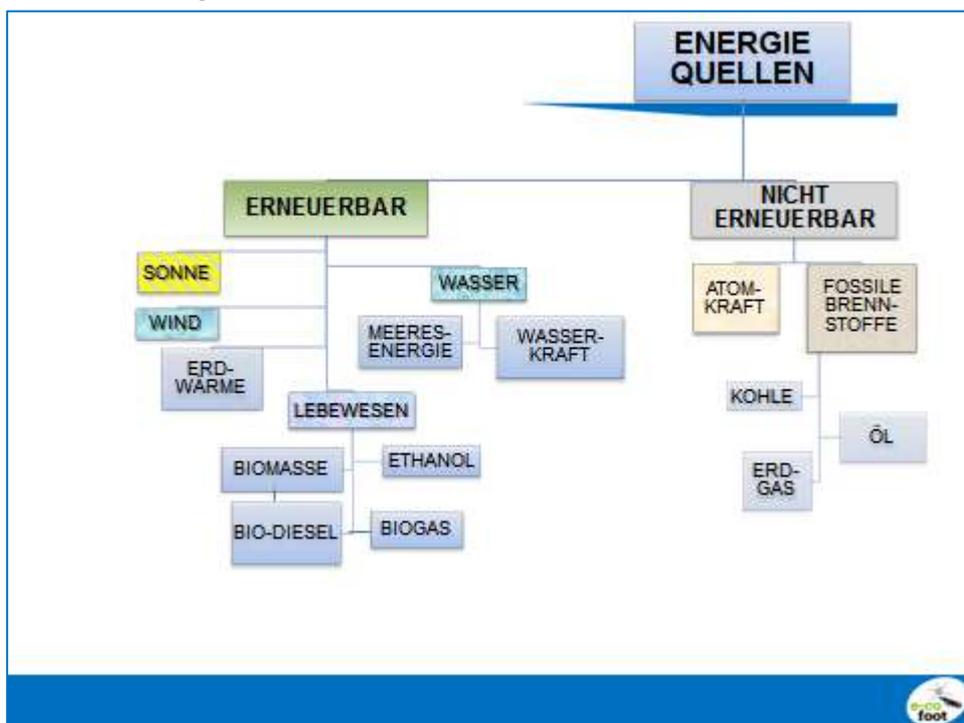
(Die Lage des Hauses beeinflusst den Ökologischen Fußabdruck der Mobilität einer Person und ist im Modul „Ökologischer Fußabdruck der Mobilität“ beschrieben)

#### 4. Die Art der Energie, die wir verbrauchen



Wie wird unsere Energie erzeugt? Welche Energiequellen für Strom und Wärme kennt ihr?

Antworten: Einige von ihnen sind erneuerbar, andere - nicht erneuerbar.



➔ Erneuerbare Energiequellen: Sonne, Wind, Wasser, Wellen, Biomasse, Geothermie

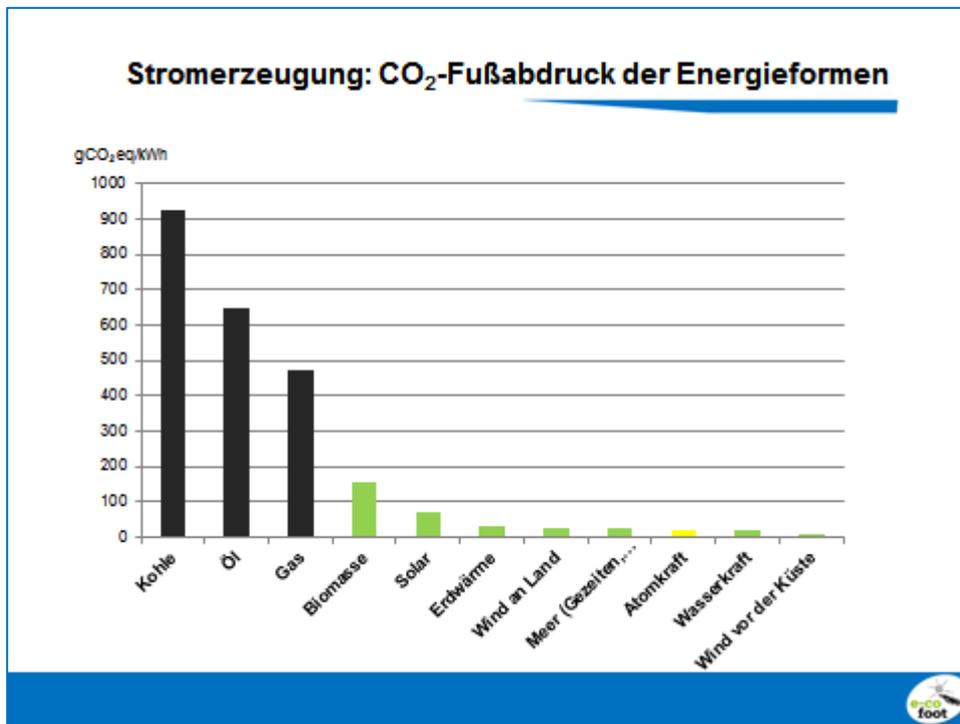
➔ nicht erneuerbare Energiequellen: fossile Brennstoffe wie Kohle, Öl, Erdgas; Uran (Kernenergie)

Worin bestehen die Unterschiede zwischen ihnen? Wo kommen sie her? Wie kann durch ihre Nutzung Energie erzeugt werden?

Welche unterschiedlichen Auswirkungen haben diese Energieträger auf die Umwelt?



Die SchülerInnen beschreiben kurz die Energiequellen und ihre geschätzten Auswirkungen (siehe die Bilder aus den beiden obigen Folien - die erste für erneuerbare Energiequellen, die zweite für nicht erneuerbare Energien).



Wie wir bereits gelernt haben, wird der Ökologische Fußabdruck fossiler Brennstoffe nicht nur über die Fläche der Ölfelder und Kohlelagerstätten berechnet, sondern auch über die Fläche, die zur Bindung der CO<sub>2</sub>-Emissionen benötigt wird. Vergleicht man den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck aller Energieformen mit Mittelwerten (da die Produktionsumstände von Land zu Land, auch von einem Jahr/Saison zum andern, sehr unterschiedlich sind), kann man folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des aus verschiedenen Energieformen gewonnenen Stroms kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

**CO<sub>2</sub>-Bilanz für Strom aus verschiedenen Energieformen<sup>4</sup>**

	<b>g CO<sub>2</sub> eq/kWh (Mittelwerte)</b>
Kohle	925
Öl	650
Gas	475 <sup>5</sup>
Biomasse	155
Solar	72,5
Erdwärme/Geothermie	32,5
Wind an Land	27,5
Marine (Wellen + Gezeiten)	25
Atomkraft	22,5
Wasserkraft	21
Wind vor der Küste	10

Schlussfolgerung -> In der Situation des verantwortungsvollen Handelns und einer guten Regierungsführung sollten die politischen Führer (oder die staatlichen Behörden) die umweltfreundlichsten Technologien unterstützen/fördern und anschließend verbietende Maßnahmen gegen jene Technologien setzen, die den größten Ökologischen Fußabdruck haben.

<sup>4</sup> Daten: <http://energyforhumanity.org/en/nuclear/fact-file-carbon-footprint/> geändert Plattform Footprint

<sup>5</sup> Zu berücksichtigen ist allerdings, dass Methan (CH<sub>4</sub>) als Hauptbestandteil des Erdgases selbst ein Treibhausgas ist, dessen Klimawirksamkeit pro Menge deutlich höher ist als die seiner Verbrennungsprodukte (CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O). Wenn im Zuge der Förderung, des Transports oder der Verwendung im Kraftwerk Lecks auftreten, aus denen Erdgas in die Atmosphäre entweicht, so fällt die Klima- Bilanz deutlich schlechter aus, als im Falle einer ordnungsgemäßen, vollständigen Verbrennung.

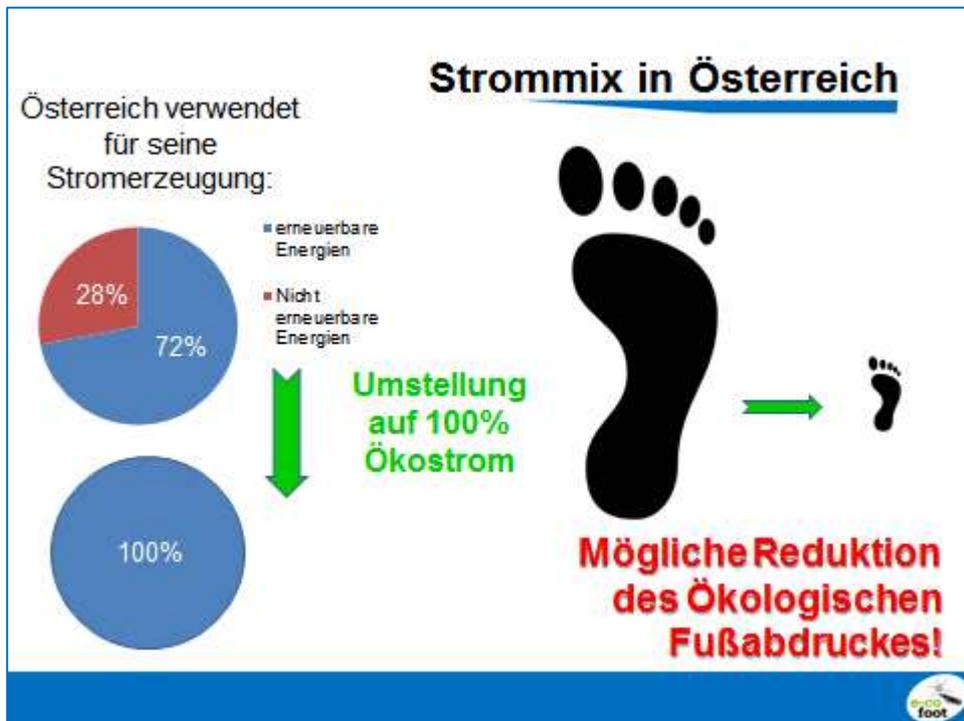


Woher kommt die Energie? Wie nutzen wir Energie in unserem Alltag? In welcher Form? Wie übertragen wir Energie von einer Form auf eine andere?

Antworten:

- Energie = Strom (ELEKTRISCHE Energie)
- Energie = Wärme (THERMISCHE oder kalorische Energie)
- Energie = Mobilität (MECHANISCHE Energie)

Die Erzeugung all dieser Energien verursacht Abgase, die eine erhebliche CO<sub>2</sub> Fläche erfordern, da das CO<sub>2</sub> gebunden werden muss. Der Wohnungsbau ist an Wärme- und Stromverbrauch gekoppelt, während die Mobilität durch die Lage und andere Merkmale des Hauses (z.B. Versorgungsbedarf) beeinflusst werden kann.



Aufgrund des hohen Anteils an Wasserkraft (56%) bei der Stromerzeugung in Österreich ist der Anteil der erneuerbaren Energie am österreichischen Strommix 72 % 6.

Wenn Strom AUSSCHLIESSLICH aus erneuerbaren Quellen erzeugt würde - wie könnte er den Ökologischen Fußabdruck verändern?

Wir haben die Möglichkeit, unseren Strommix (die Quellen unserer Stromerzeugung) bis zu 100% auf erneuerbare Energiequellen zu verändern. Was sind die Veränderungen, die in dieser Situation eintreten können? Wie würde sich der Ökologische Fußabdruck verändern?

Die Schüler sollten über die Reduzierung der Umweltverschmutzung, die Emissionen von CO<sub>2</sub>, den ökologischen Nutzen, moderne Technologien..... nachdenken.

Tatsache ist, dass der Ökologische Fußabdruck **um 90% kleiner** wird (siehe den reduzierten Footprint auf der Powerpoint-Folie).

Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen ist die Zukunft unseres Planeten! Sie kann langfristig Geld sparen und die aktuelle CO<sub>2</sub> Belastung und Luftverschmutzung und alle daraus resultierenden Schäden reduzieren.

Stellt euch eine Welt vor, die nur erneuerbare Energieformen nutzt. Wie könntet ihr sie beschreiben?

- ohne den Betrieb von Verbrennungsmotoren!
- ohne CO<sub>2</sub> Belastung und Verschmutzung durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe!
- wo kalorische Kraftwerke verschwunden sein werden!
- wo Kernkraftwerke keine Bedrohung mehr darstellen!
- wo das Energieproblem gelöst ist - durch den Einsatz von "sauberen" Technologien!

<sup>6</sup> Datenquelle: <https://oesterreichsenergie.at/daten-fakten-zur-stromerzeugung.html> (Stand: 2017)

SCHLUSSFOLGERUNG: Die Umstellung auf Ökostrom ist daher mit Abstand die effizienteste Maßnahme in diesem Bereich, die auch keinen negativen Einfluss auf den Komfort hat.

Wenn der Strom nur aus erneuerbaren Energien gewonnen werden würde, welche anderen Veränderungen könnten dann in dieser idealen Welt stattfinden?

In einer nachhaltigen Welt gäbe es keine Park- und Verkehrsprobleme, keinen Lärm und keine Umweltverschmutzung, sichere Straßen und intelligente Transportlösungen, intelligente Häuser, die mehr Energie produzieren als sie verbrauchen.... In dieser Welt sollten alle verfügbaren Ressourcen für die Verbesserung des Lebensstandards und des Wohlbefindens aller Menschen eingesetzt werden!

5.

**Wie wir Energie verbrauchen**

**Reduziere deinen Ökologischen Fußabdruck beim Wohnen**

**Spare Energie** ↔ **Spare Geld!**

- Reduziere die Dauer deines Verbrauches
- Ändere deine Verbrauchsgewohnheiten
- Verwende effizientere Geräte
- Große Geräte – 30% der Energie!
- Stand-by – 5% der Energie!

Möglichkeiten zur Reduzierung des Ökologischen Fußabdrucks beim Energieverbrauch im Haushalt:

Kernbotschaften:

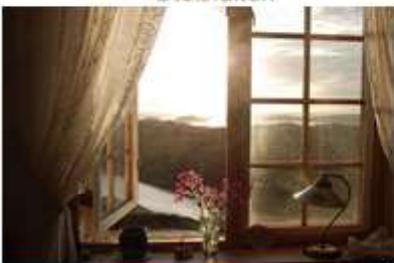
- Reduziere den Verbrauch = verkürze die Nutzung
- Ändere deine Konsumgewohnheiten! Verwende Geräte mit voller Beladung (Waschmaschine, Geschirrspüler) oder maximalem Wirkungsgrad (z.B. Wasserkocher....)
- Effizientere Geräte = Weniger Energieverbrauch! (Effizienzklasse A+++, A++,...)

- Große Elektrogeräte (Ofen, Kühlschrank, Gefrierschrank) => ca. 30% des Haushaltsstroms, da sie im Dauerbetrieb arbeiten → besonders bei diesen Geräten ist die richtige Nutzung wichtig!
- Stand-by => bis zu 5% des Strombedarfs → Restwärme und ungesunde Strahlung (siehe Bild)

**Türen geschlossen halten!**



**Kurzes und intensives Lüften = Stoßlüften**



**Beim Heizen sparen**

Die richtige Verwendung des Thermostats reduziert die Raumtemperatur, wenn sie nicht benötigt wird.




Hier seht ihr einige Beispiele, wie wir in unseren Haushalten Wärme sparen können - fast kostenlos!

Die SchülerInnen beschreiben, basierend auf dem, was sie sehen/was sie von zu Hause aus kennen, was wir tun müssen:

- die Verbindungstüren geschlossen halten, wenn wir Räume mit unterschiedlichen Temperaturen und Nutzungen haben (zwischen Schlafzimmer und Vorraum, Wohnzimmer und Küche, Treppenhaus und Flure, etc.)
- die Räume belüften, im Winter mit kurzem, aber regelmäßigem Stoßlüften (alle Fenster weit öffnen für 3-4 Minuten)
- einen Thermostat für den Heizkörper verwenden - Er kann an die individuellen Wärmepräferenzen angepasst werden. Das ersetzt nicht den Gesamtthermostat mit elektrischer Programmierung (für den gesamten Wohnbereich).

Diese Lösungen lassen sich im Haus und in der Wohnung im Alltag ganz einfach umsetzen, ohne zusätzliche Kosten.

## 6. Die Art der Isolierung



Was ist eine Isolierung?

Eine zusätzliche Schicht zwischen dem Haus und dem umgebenden Bereich - eine thermische Barriere zwischen dem Haus und der Umgebung. Wie eine "Winterjacke" für das Haus in der kalten Jahreszeit (die auch vor der großen Sommerhitze zu schützt).

ISOLIERMATERIALIEN

Wie können wir ein Haus isolieren?

Wir benötigen viele Materialien, um alle Haussegmente zu isolieren, die im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung stehen. Was sind das für welche? (Beispiele: Außenwände, Fenster, Dach, Boden, Decke).

## Isolierung

  
Wand

  
Dach

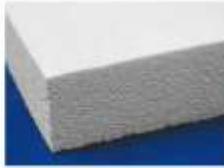
  
Haus

  
Kühlhaus

  
Garage

Dämmmaterial wird am Haus befestigt und damit

- geht wenig Wärme *nach draußen* im Winter
- geht wenig Wärme *nach drinnen* im Sommer


**ISOLIERUNG =  
wie ein Mantel  
für das Haus**



Es gibt eine Vielzahl von Dämmmaterialien in Form von: Decken, starren Platten, strukturellen Dämmplatten, Folien und anderen wärmereflektierenden Systemen.

Welche sind dir bekannt? Kennt ihr jemanden in eurer Umgebung der sie für einen Neubau oder eine Renovierung eines alten Gebäudes in deiner Nachbarschaft verwendet?

Einige Schüler können einige Dämmstoffe angeben, von denen sie bereits gehört oder gesehen haben - und wie sie verwendet worden sind.

Es gibt viele verschiedene Dämmstoffe, von Naturfasern (Wolle, Baumwolle, Hanf) über Abfälle aus der Textilindustrie oder Papierschnitzel bis hin zu vielen Kunststoffen, wie Schaumstoffplatten, vorgefertigten Dämmplatten oder Folien und anderen Wärmereflexionssystemen.

## Vorteile einer Isolierung

- Schafft eine ausgeglichene Temperatur-gesunde Umwelt (Schutz-"Jacke,, des Hauses)!
- Reduziert den Bedarf an Heizenergie ohne Komfortverlust.
- Reduziert die Temperatur im Sommer
- Sie kann ca. 35% des Ökologischen Fußabdruckes beim Wohnen einsparen
- Erhöht den Wert eines alten Hauses



Was sind die Gründe für die Isolierung von Gebäuden, insbesondere der Wohngebäude?

Der Ökologische Fußabdruck des Wohnens kann durch eine gute Wärmedämmung und moderne Technologien auf fast Null reduziert werden. Ohne Komfortverlust sinkt durch die Dämmung der Heizenergiebedarf erheblich: Eine gute Dämmung kann sehr viel Fußabdruck beim Wohnen einsparen. Kannst du schätzen, wie viel? Die Schüler bieten Schätzungen an - der Lehrer sammelt Antworten und gibt den richtigen Prozentsatz an: ein Drittel der im Durchschnitt benötigten Heizenergie kann eingespart werden.

Die Lehrkraft kann folgende Fragen stellen:

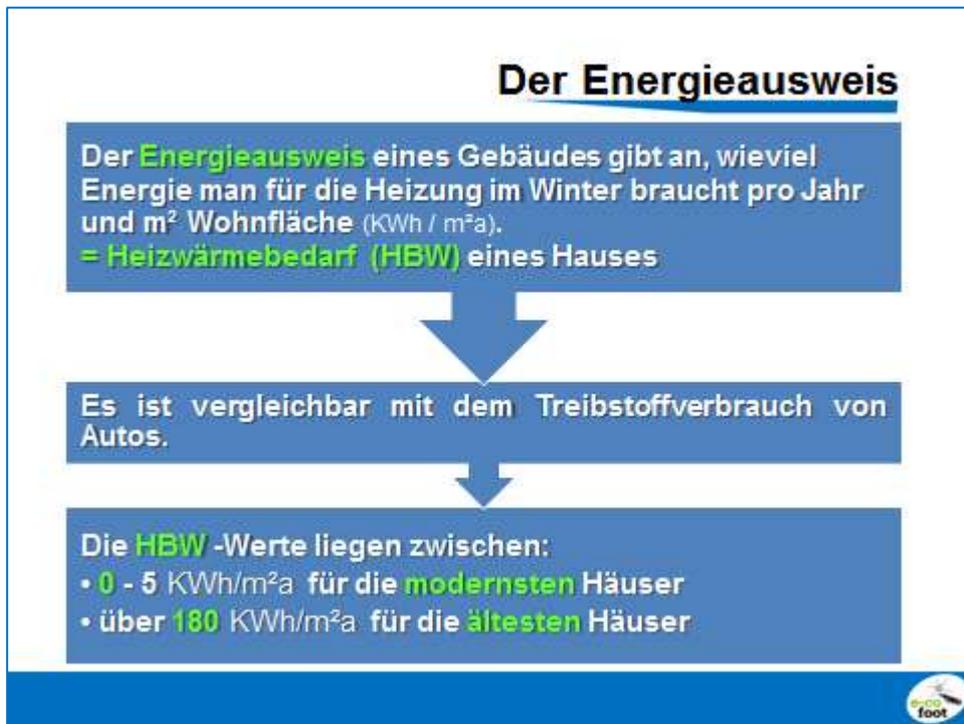
Wer von euch lebt in einem neuen Haus? Wie dick ist es isoliert?

Wer wohnt in einem Mehrfamilienhaus? Ist es von außen isoliert?

Wer lebt in einem alten Gebäude? Hat deine Familie schon einmal darüber nachgedacht, es zu isolieren?

Durch die Dämmung werden die Kosten für die Heizung in der Wintersaison, aber auch der Stromverbrauch (Klima, Lüftung) im Sommer reduziert. Und die Innentemperatur ist konstant und sorgt für ein gesundes Raumklima.

Nicht nur neue Häuser können isoliert werden, sondern auch die alten. Dies erhöht auch den Wert eines Gebäudes auf dem Immobilienmarkt.



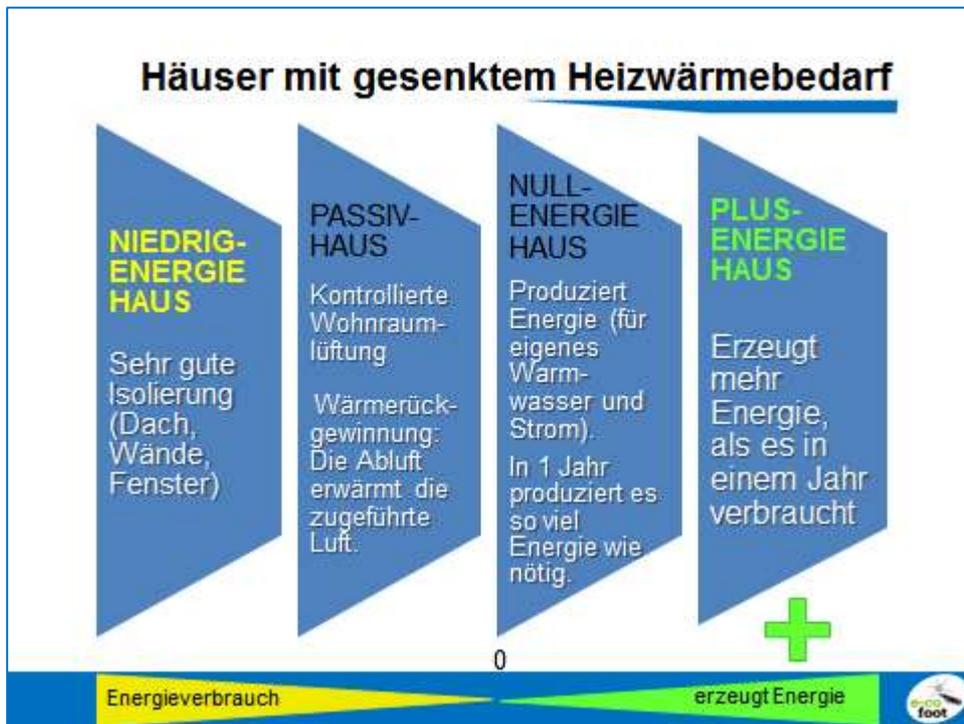
Der Energieausweis eines Gebäudes gibt an, wieviel Energie man für die Heizung in einem Jahr braucht.

Der Heizwärmebedarf (HBW) gibt den gemessenen Verbrauch eines Gebäudes in Kilowattstunden pro Jahr und  $m^2$  Wohnfläche an ( $KWh / (a m^2)$ ).

Er ist wie der Kraftstoffverbrauch eines Autos - er sollte ein Schlüsselfaktor beim Kauf (oder Bau) eines Hauses sein. Nur dass im Vergleich zum Verbrauch eines Autos der Energieindex durch gezielte Maßnahmen jederzeit verbessert werden kann.

Wenn alle möglichen Energiespar- und Dämmmaßnahmen ergriffen werden, wenn autonome Heiz-/Stromsysteme installiert werden und alle anderen möglichen Baumaßnahmen durchgeführt werden, dann sollte ein Haus den niedrigst möglichen Energieindex aufweisen.

So kann ein Haus in eine der folgenden Kategorien eingestuft werden:



#### Niedrigenergie- und Passivhäuser:

Beide verfügen über eine sehr gute Wärmedämmung (Dach, Wände, Fenster);

Passivhäuser haben zusätzlich eine "kontrollierte Wohnraumlüftung", meist mit Wärmerückgewinnung: Die Abluft erwärmt die Zuluft. Das bedeutet, dass man die Fenster nie öffnen muss und dadurch auch keine Wärme verloren geht.

Worin besteht dann der Unterschied zwischen ihnen? Der Unterschied liegt nur in der benötigten Energie (Energieindex).

#### Null-Energie- und Plus-Energiehäuser:

Wenn man weitere Maßnahmen ergreift (wie Solarwarmwasser-Bereitung oder Photovoltaik), so dass für ein ganzes Jahr die erzeugte Energie (in Form von Elektrizität, Wärme oder Warmwasser) gleich dem Verbrauch im Haushalt ist, dann ist das ein NULL-ENERGIE-HAUS.

Wenn man noch mehr Geld investieren und es noch weiter verbessern können, kann ein Haus MEHR Energie produzieren als es verbraucht - dies ist das PLUS-ENERGIEHAUS (sie haben einen EI bis zu minus 5 kWh/m<sup>2</sup>a)

Natürlich ist dieser Prozess in der Realität manchmal unmöglich (einige alte Häuser haben nicht die technischen Voraussetzungen, die ihre Umwandlung ermöglichen würden), aber mit der Zeit sollten alle Häuser so aussehen...

Kannst du dir vorstellen, in einem Haus mit Null-Energiekosten zu leben?

Glaubst du, dass es für die Bewohner\*innen unangenehm ist, in einem Haus wie diesem zu wohnen?

Überhaupt nicht, es ist sehr praktisch!

## 7. Der Wohnraum

### Größe und Art der Häuser

Kleine Häuser haben einen kleineren Fußabdruck, bei gleichen Konsumgewohnheiten und Technologien!

Eine Wohnung benötigt bis zu 1/3 weniger Energie zum Heizen als ein einzelnes Haus **bei gleichem Energieindex!**

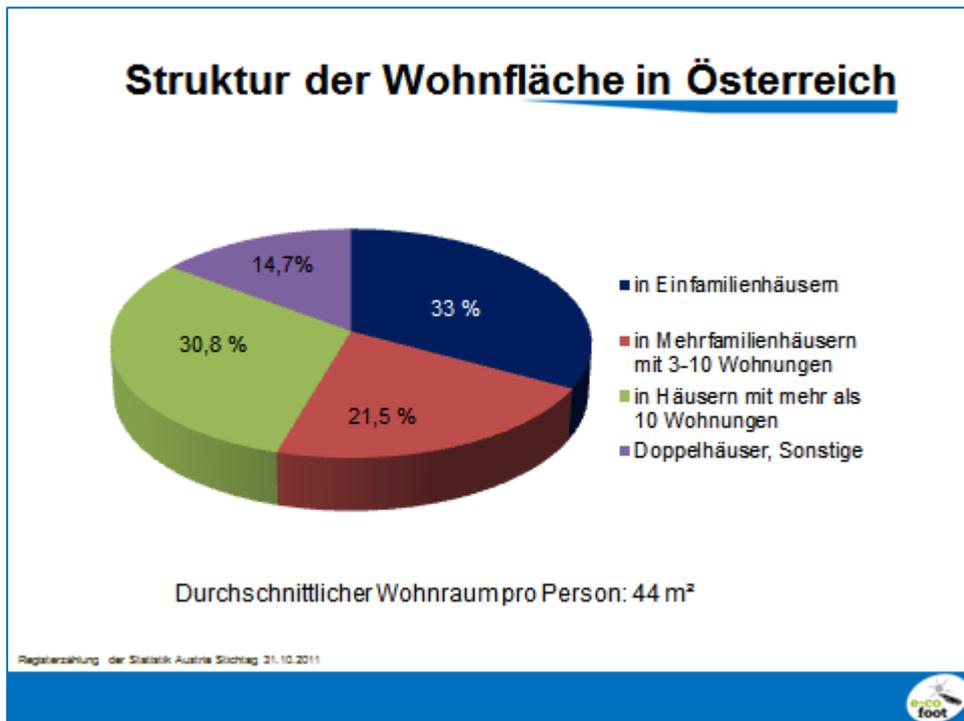


- Kleinere Häuser haben einen geringeren Fußabdruck (bei gleichen Energieverbrauchsgewohnheiten und Technologien)!

Wie groß soll dein ZUKÜNFTIGES Haus sein, damit du dich wohl fühlst? Die Student\*innen sollten sich darüber im Klaren sein, dass ein größeres Haus nicht nur teurer in der Instandhaltung ist, sondern auch zusätzlichen Footprint "erzeugt".

- Vergleicht man den Energieverbrauch für die Beheizung pro m<sup>2</sup> einer Wohnung in einem Apartmentkomplex mit mehr als 10 Wohnungen mit dem eines Einfamilienhauses (beide haben die gleiche Qualität der Isolation und ihre Bewohner die gleichen Energieverbrauchsgewohnheiten), benötigt die Wohnung bis zu 1/3 weniger Energie für die Heizung als ein Einfamilienhaus! Warum?

Zwei SchülerInnen, eine/r davon in einem Mehrfamilienhaus - und die/der andere in einem Einfamilienhaus (wenn es welche in der Klasse gibt, wenn nicht, sollte der Lehrer der fehlende Teil in der Diskussion sein) können über ihre Wohnungen sprechen, wie sie beheizt werden. Sie sollten vergleichen, einschließlich, wie viel Zeit während eines Jahres ihr Haus beheizt wird - normalerweise muss eine Wohnung weniger lang beheizt werden.



Die Lehrkraft bittet die Schüler, die Hände zu heben, wenn sie in einem Einfamilienhaus leben - zählt die Antworten. Dann erklärt sie, was ein Mehrfamilienhaus ist: eine einziges Gebäude (oder eine Wohnhausanlage), in dem mehr als eine Familie lebt (Eltern und Großeltern, Geschwister, Cousins....). Am Ende zählt sie, wie viele SchülerInnen in einer Wohnanlage (einem Mehrfamilienhaus) wohnen. Wenn er/sie Zeit hat, ein einfaches Tortendiagramm zu erstellen, kann es mit den nationalen Werten auf der Folie verglichen werden - wenn nicht, kann es geschätzt werden:

Die Wohnfläche in **Österreich** hat folgende Struktur:

- 33 % der Haushalte haben Einfamilienhäuser.
- 14,7 % der Haushalte leben in Doppelhäusern, Reihenhäusern, u.a.
- 30,8 % der Haushalte befinden sich in Mehrparteienhäusern mit 3 -10 Wohnungen
- 21,5% befinden sich in Wohnanlagen mit mehr als 10 Wohnungen

Im EU Vergleich leben in Österreich viel weniger Menschen im Eigentum; viele Menschen leben in Mietwohnungen, was ihre Möglichkeiten verringert, eine Veränderung am Gebäude wie z.B. eine Isolierung durchzuführen.

**GUTE Nachrichten:** Im Bereich des Wohnens kann der Ökologische Fußabdruck mit relativ geringem Aufwand und ohne Komfortverlust massiv reduziert werden.

## 8. Schlussfolgerungen: Auswirkungen unseres Handelns

### Auswirkungen unseres Handelns:

#### GRÖSSTE WIRKUNG beim Wohnen!

- **Wärme- und Stromversorgung:**
- Wohnfläche verkleinern
- Isoliert eure Häuser gut!
- Wechselt zu Ökostrom
- Energie sparen

#### Sehr wichtig!

- **Schafft politischen Druck zur Erhöhung der:**
- Finanzierung von Isolierung
- Lokalen Nutzung erneuerbarer Energie



**ZUSAMMENFASSEND** - Es gibt viele Dinge, die du tun kannst, aber nicht alle Maßnahmen haben die gleiche Wirkung. Wie wir bereits erfahren haben, werden 90% des Wohn-Fußabdrucks durch Heizung und Strom verursacht.

Die 4 Maßnahmen mit den GRÖSSTEN Auswirkungen in diesen Bereichen sind:

1. DIE BEHEIZTE WOHNFLÄCHE AN DEN BEDARF ANPASSEN, D.H. OFT VERKLEINERN
2. EINE GUTE ISOLIERUNG UNSERER HÄUSER UND WOHNUNGEN SPART DAUERHAFT ENERGIE UND GELD
3. UMSTELLUNG AUF ÖKOSTROM
4. ENERGIE KLUG NUTZEN UND EINSPAREN

Diese Maßnahmen können manchmal zu teuer sein oder in einigen Bereichen derzeit nicht möglich sein.

Abgesehen von der Fokussierung auf die anderen Tipps zur Energieeinsparung, die wir oben erwähnt haben (die weniger Auswirkungen haben, aber auch wichtig sind), ist es

- ➔ sehr wichtig, politischen Druck auszuüben, damit die Fördermittel für die Isolierung und die lokale Nutzung erneuerbarer Energien erhöht werden!

Deshalb:

**WERDE AKTIV FÜR EINE ENERGIEWENDE!**

- Es gibt viele **NGOs, Online-Petitionen, Kampagnen, Veranstaltungen oder lokale bürgerliche Energiegenossenschaften**, die erneuerbare Energien, Wohnungsisolierungen und andere Formen des Energieverbrauchs in unserem Alltag fördern!
- **Finde heraus, ob es diese Art von Gruppen in deiner Nähe gibt**, unterstütze sie (finanziell oder durch Teilnahme) und beteilige dich an der Veränderung der politischen Rahmenbedingungen!

## 9. Die 5 wirksamsten Dinge, die DU tun kannst

### Die 5 wirksamsten Dinge, die Du tun kannst!

**Die 5 Footprint Regeln**

- 1. Fahr mit der Bahn, mit Öffis und Fahrrad,...** 

Mit dem Auto weniger, langsamer, nie alleine; mit Sonnenstrom im Tank! Flugzeuge: am besten nie!  
- 2. Fleisch, Milchprodukte und Eier deutlich reduzieren,**

lokale und jahreszeitengerechte Produkte bevorzugen, so viel wie möglich aus Bio-Landbau 
- 3. Wohne gut isoliert, kleiner,**

öffentlich erreichbar, mit Ökostrom! 
- 4. Werde aktiv gemeinsam mit anderen** 

für eine nachhaltige Welt und zur Verwirklichung der SDGs\* 
- 5. Freude an einem guten Leben mit kleinem Footprint** 

mehr Freunde, mehr Zeit, mehr Spaß,... weniger Konsum

\* SDGs: Sustainable Development Goals = die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der UNO 

Der Lehrer macht ein Quiz auf der Tafel, mit den Buchstaben F, F, W, W, F. Jeder Buchstabe entspricht einer anderen Footprint - Regel. Es ist wichtig, die Bedeutung jeder Regel hervorzuheben, auch wenn die SchülerInnen noch zu jung sind, um sich jetzt für einige von ihnen zu entscheiden, aber als Botschaft für ihre Familien. Die Schüler können aufgefordert werden, das Quiz auszufüllen und Beispiele aus ihrem Alltag zu geben.

## 10. Übungen

### Übung 1: Mein Zuhause - Energieumfrage

Basierend auf dem nachfolgenden „Energiefragebogen“ malen die SchülerInnen konzentrische Ringe um einen Fußabdruck (von der Mitte beginnend) färbig an.

Der Lehrer muss die SchülerInnen anleiten, vom Inneren aus zu beginnen und keine weißen Flächen frei zu lassen, damit sie die Größe ihrer Fußabdrücke vergleichen können. Am Ende sollten sie einige Möglichkeiten aufzeigen, wie sie ihren Ökologischen Fußabdruck reduzieren können.

Oekologischer Fussabdruck\_Wohnen\_Uebung1\_Altersgruppe10-13

## Übung 2: Die Art der Energie die wir verbrauchen

Die Schüler müssen einige der Energiequellen/Typen aus ihren Bildern erkennen (Aufgabe A), dann einige kurze Fragen beantworten (Aufgaben B-C). Aufgabe D (die Art der Energieversorgung der eigenen Wohnung oder des eigenen Hauses zu beschreiben) kann einzeln oder als Gruppenarbeit gelöst werden. Im zweiten Fall kann das Arbeitsblatt unterteilt werden, wobei jede Gruppe nur eine Aufgabe erhält. Die Diskussion der Ergebnisse kann in Gruppen oder einzeln erfolgen, je nach gewählter Variante.

Oekologischer Fussabdruck\_Wohnen\_Uebung2\_Altersgruppe10-13

### 11. Hausübung – Tipps zur Reduzierung des Öko-Fußabdrucks

Der Lehrer teilt den SchülerInnen Arbeitsblätter aus auf denen verschiedene Maßnahmen zur Reduktion des Ökologischen Fußabdrucks beim Wohnen in unterschiedlichen Bereichen z.B. Heizung, Kühlung, heißes Wasser und Wäschetrocknung, Kochen/Backen, etc. aufgezählt sind und erklärt, die drei Auswahlmöglichkeiten:

Maßnahme	Wir machen das schon Zuhause!	Wir könnten das machen. Finde heraus wie!	Wir können das nicht machen. Warum?
<b>Kühlung</b>			
Stelle den <b>Kühlschrank in eine kalte Position</b> (nicht direkt neben dem Herd oder der Heizung)	X		
Wähle keine unnötig kalte Kühlschranktemperatur (7°C sind ausreichend).		X	
Etc.			

Sie machen dann ein "X" in das Kästchen, entsprechend ihrer Wahl.

Sie werden ihre Eltern nach einigen Antworten fragen müssen..... Am Ende sollen sie Gründe nennen, warum sie bestimmte Dinge nicht tun können.

Oekologischer Fussabdruck\_Wohnen\_Hausuebung\_Altersgruppe10-19

## 12. Bibliographie

- <https://www.learner.org/courses/envsci/unit/text.php?unit=10&secNum=0>
- <http://energy4me.org/all-about-energy/sustainability/environmental-impact-by-source/>
- <https://www.buildingmaterials.co.uk/resources/home-insulation-guide>
- <https://www.energy.gov/energysaver/weatherize/insulation/types-insulation>
- <https://www.footprintnetwork.org/>