

# Die Umweltchecker

Nachhaltigkeit im Unterricht für Kinder von 6 bis 12 Jahren





# Die Umweltchecker

Nachhaltigkeit für den Unterricht  
für Kinder von 6 bis 12 Jahren

**AutorInnen:**

Österreichisches Ökologie-Institut

Robert Lechner  
Christian Pladerer  
Georg Tappeiner  
Ulli Weber

**In Kooperation mit:**

ZOOM Kindermuseum

Elisabeth Menasse-Wiesbauer  
Cornelia Meran  
Lisa Noggler

Dieses Projekt wurde gefördert von:



**Medieninhaber, Verleger, Herausgeber**

Österreichisches Ökologie-Institut  
A-1070 Wien, Seidengasse 13  
www.ecology.at

**Für den Inhalt verantwortlich**

Robert Lechner  
Ulli Weber  
Christian Pladerer  
Georg Tappeiner

**Recherche & Lektorat**

Nadia Prauhart

**Redaktion**

Birgit Friedrich  
Ulli Weber

**Gestaltung & Layout**

Ulli Weber

**Grafik**

Bernhard Winkler  
Gregor Lechner



Gedruckt nach der Richtlinie „Schadstoffarme Druckerzeugnisse“  
des Österreichischen Umweltzeichens. gugler cross media, Melk; UWZ 609

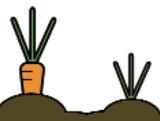
	ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK	12
--	--------------------------	----

	KLIMAWANDEL	16
---	-------------	----

	ENERGIE	24
---	---------	----

	BAUEN & WOHNEN	44
---	----------------	----

	ABFALL & RECYCLING	58
---	--------------------	----

	ESSEN AUS NAH & FERN	76
---	----------------------	----

	MOBILITÄT & VERKEHR	90
---	---------------------	----



## **Sehr geehrte Pädagoginnen und Pädagogen!**

Im ZOOM Kindermuseum findet von 14. März bis 26. August 2007 eine Ausstellung zum Thema Nachhaltigkeit statt. Nachhaltigkeit ist ein äußerst komplexes Thema, das Kindern schwer zu vermitteln ist. Es reicht von Klimaschutz über Energie, Abfall, Verkehr, Bauen bis hin zum Konsum. Mit der Ausstellung »Die Umweltchecker« wollen wir dieses schwierige, aber eminent wichtige Thema auch für Kinder zugänglich machen. Wir möchten Kindern vermitteln, dass wir Ressourcen schonender leben müssen, damit die Erde auch in 50 oder 100 Jahren noch bewohnbar ist.

Die Ausstellung gibt einen lustvollen, erlebnisorientierten und nicht moralisierenden Einstieg in die komplexe Thematik der Nachhaltigkeit. Auf spielerische Weise werden exemplarisch verschiedene Themen, wie »ökologischer Fußabdruck«, Passivhaus, Müll, Recycling, Mobilität und erneuerbare Energien behandelt. Dabei ist es uns wichtig, zu zeigen, dass man auch in seinem eigenen Umfeld, bei den kleinen Dingen des Alltags, etwas verändern kann.

Die Ausstellung kann aber das Thema Nachhaltigkeit nur anreißen und einen ersten Zugang dazu schaffen. Eine Vertiefung im Schulunterricht ist unbedingt wünschenswert.

Damit die verschiedenen Themenbereiche in der Schule umfassend nachbereitet werden können, hat das Österreichische Ökologie-Institut die vorliegenden Unterrichtsmaterialien zusammengestellt. Sie sollen Lehrerinnen und Lehrer dabei unterstützen, das Thema Nachhaltigkeit an 6 bis 12-jährige Kinder zu vermitteln und ihnen bei der Formulierung ihres eigenen Beitrags zu einer nachhaltigen Lebensweise helfen. In ihrem Aufbau folgen die Materialien zentralen Themenfeldern nachhaltiger Entwicklung. Sie benennen die wichtigsten Problemfelder und skizzieren gleichzeitig jene Maßnahmenbereiche, die sich als Auswege aus der Misere anbieten.

Die Unterrichtsmaterialien sollen zu einem starken Einstieg ins Thema verhelfen. All jene, die mehr wissen wollen, werden die Hinweise zu weiterführenden Informationen am Ende der einzelnen Kapitel zu schätzen wissen. Neben der inhaltlichen Aufbereitung der einzelnen Themenbereiche enthält jedes Kapitel auch Anleitungen und Hilfsmittel für den Unterricht in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden. So können Lehrende gezielt die von ihnen als notwendig erachteten Inhalte vermitteln: entweder als allgemeine Grundinformation oder als gezieltes Schwerpunktthema im Rahmen des projektorientierten Unterrichts.

Wir freuen uns, dass Sie gemeinsam mit uns dieses wichtige Thema angehen wollen und wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg bei der Vermittlung!

Elisabeth Menasse-Wiesbauer  
Direktorin ZOOM Kindermuseum

Robert Lechner  
Leiter Österreichisches Ökologie-Institut

Umweltthemen, allen voran der Klimaschutz, beherrschen derzeit die Medien und sind oft Gesprächsthema. Wir haben die große Verantwortung gegenüber unseren Kindern und den folgenden Generationen gerade unsere Energieversorgung auf ein nachhaltiges System umzustellen. Die vermehrte Verwendung von erneuerbaren Energieträgern, von nachwachsenden Rohstoffen sowie von Effizienztechnologien und -dienstleistungen wird zu einer der wichtigsten politischen und wirtschaftlichen Strategien für die kommenden Jahrzehnte.



Als Umweltminister ist es mir daher ein besonderes Anliegen ökologische Zusammenhänge in gut aufbereiteter Form für die junge Generation zur Verfügung zu stellen.

Die vorliegenden Unterrichtsmaterialien stellen ein logisches Bindeglied zur größten bisher in Österreich durchgeführten Nachhaltigkeitsausstellung für Kinder dar: Was in den Räumen des ZOOM Kindermuseums von März bis September 2007 mit höchst kreativen Mitteln begonnen wurde, soll sich auch in den Unterricht von Kindern zwischen 6 und 12 Jahren wieder finden. Nachhaltigkeit erweist sich dabei als vielfältiges Thema: Ökologischer Fußabdruck, Klimawandel, Energieverbrauch, Abfall- und Stoffwirtschaft, Mobilität, Bauen und Wohnen bis hin zu regionalen Produkten am Beispiel Ernährung sind wichtige Stellräder, an denen gedreht werden muss.

Mit diesen Materialien leisten wir auch einen praktischen Beitrag zur Unterstützung der UN-Dekade zur Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Es freut mich deshalb besonders, dass wir die vorliegende Initiative seitens meines Hauses unterstützen und mittragen.

Josef Pröll  
Landwirtschafts- und Umweltminister



## Zur Ausstellung DIE UMWELTCHECKER im ZOOM Kindermuseum

Das ZOOM Kindermuseum lädt ins »Umweltchecker-Labor« ein. Sechs Personen haben sich dort zusammengefunden, um jeder auf seine und jede auf ihre Weise die Welt zu verändern. »So kann es nicht weitergehen!«, sagen die »Checker« und teilen nun mit den Kindern ihre Lösungsansätze für ein nachhaltiges, d.h. zukunftsfähiges Leben.

Es geht ihnen um die Erde und wie die Ressourcen schonend und gerecht auf alle Menschen verteilt werden können, um Ernährung, erneuerbare Energien, Abfall und Recycling und Mobilität. Die Ausstellung beschränkt sich auf sechs Themenbereiche, die jeweils an einer Figur festgemacht sind.

### Unsere Chance liegt in der Balance

Der Mathematiker rechnet ständig und denkt über eine mögliche Balance nach: eine Erde und so viele Menschen - wie müssten wir uns verhalten, damit alle genug zum Leben hätten? Bei ihm in seinem Gartenhäuschen, das als echtes Passivhaus gebaut ist, können die Kinder ihren »ökologischen Fußabdruck« berechnen.



### Es ist nicht Wurst, was du isst

In der Kilometerküche sind die verschiedensten Lebensmittel aufgebaut. Die Köchin stellt ihre Menüs nur danach zusammen, wie weit die Lebensmittel unterwegs waren, bis sie auf den Teller kommen. Die LaborbesucherInnen können selbst ein Kilometer-Menü zusammenstellen, am Ende wird ausgerechnet, wer am wenigsten Kilometer verbraucht hat.



## Man kann nichts wegwerfen

Der Müll-Checker hat sich ein Mülltrennfließband konstruiert. Müll trennen kennt jedes Kind, aber am Fließband mit steigender Geschwindigkeit wird es eine Art Wettlauf, erfordert noch einmal genaues Nachdenken um die Zusammensetzung unseres Abfalleimers und macht sogar Spaß! In die Riesenmülltonnen kann man hineinklettern und echten Würmern beim Umwandeln von Biomüll in Komposterde zusehen.



## Vermeiden - Verwenden - Verwerten

Ein Mitarbeiter eines Reparaturzentrums hat seinen Arbeitsplatz im Recyclinglabor aufgeschlagen - dort können die Kinder auch aus alten Dingen neue machen, z.B. eine Geldtasche aus Tetrapak oder einen Anhänger aus einer Computerplatine. Hier geht's um die Frage, was man eigentlich wirklich braucht.



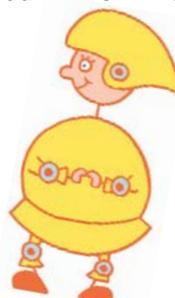
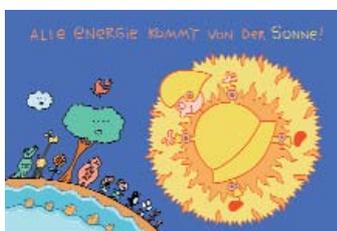
## Der Wind hat Power = Strom auf Dauer

Im Windbereich erfährt man eine Menge über Windkraftanlagen, Rotorformen und Windräder. Wenn man sich einen der Windhelme aufsetzt und sich vor das Gebläse stellt, beginnt sich der Rotor auf dem Kopf zu drehen, es entsteht Strom und setzt ein kleines Radio oder eine Lampe in Gang. Aus einer PET Flasche kann eine Windklingel fürs Fahrrad gebastelt werden.



## Alle Energie kommt von der Sonne!

Erneuerbare Energie ist auch im Solarraum Thema. Von der Photovoltaikanlage im Hof des Kindermuseums wird mit Sonnenkraft erzeugter Strom für eine Solarrennbahn verwendet. Ein echtes Solarrennauto, das schon bei Weltmeisterschaften mitgefahren ist, kann bewundert werden. Wie man Licht lenken kann, ist eine weitere Aktivität im Solarraum - wenn man mit seinem Spiegel den Lichtstrahl auf das Solargespenst lenkt, dann ....



## DIE UMWELTCHECKER

Die Checker selber werden von den BetreuerInnen des Kindermuseums verkörpert, sie sind für die Kinder aktive Partner auf ihrer Entdeckungsreise durch das Labor.

Die wichtigsten Aussagen bzw. Fragen der Ausstellung sind in Form von Comics präsentiert:

Nicht die Vertiefung eines so vielschichtigen Themas wie Nachhaltigkeit kann das Ziel für einen etwa eineinhalbstündigen Ausstellungsbesuch sein, sondern das Zur-Verfügung-Stellen eines Erlebnisraumes, einer Spielumgebung, in der Emotionen geweckt und positive Erfahrungen mit Inhalten verbunden werden.

Die bekletterbare Mülltonne beispielsweise lässt Kinder physisch erfahren, welche großen Mengen Abfall wir produzieren. Wenn beobachtet werden kann, wie Würmer aus meinem Bioabfall Komposterde machen, wird das nächste Mal, wenn die Bananenschale schon fast im Restmüll landet, vielleicht innegehalten.

Die Gestaltung der Ausstellung zielt darauf ab, Erlebnisräume zu schaffen - der Windbereich strahlt Leichtigkeit aus und nimmt die Form einer Windhose an, der Sonnenraum strahlt golden. So entstehen einprägsame Bilder, die eine Umgebung schaffen für das - vielleicht später in der Schule erworbene - Detailwissen.

### »Es ist nicht egal, wie du lebst!«

Es kommt auf jede/n an - auf individuelle Ideen, Vorlieben und Entscheidungen. Selbst globale Phänomene wie Klimawandel und Umweltverschmutzung sind letztlich zurückzuführen auf die Summe von Entscheidungen Einzelner.

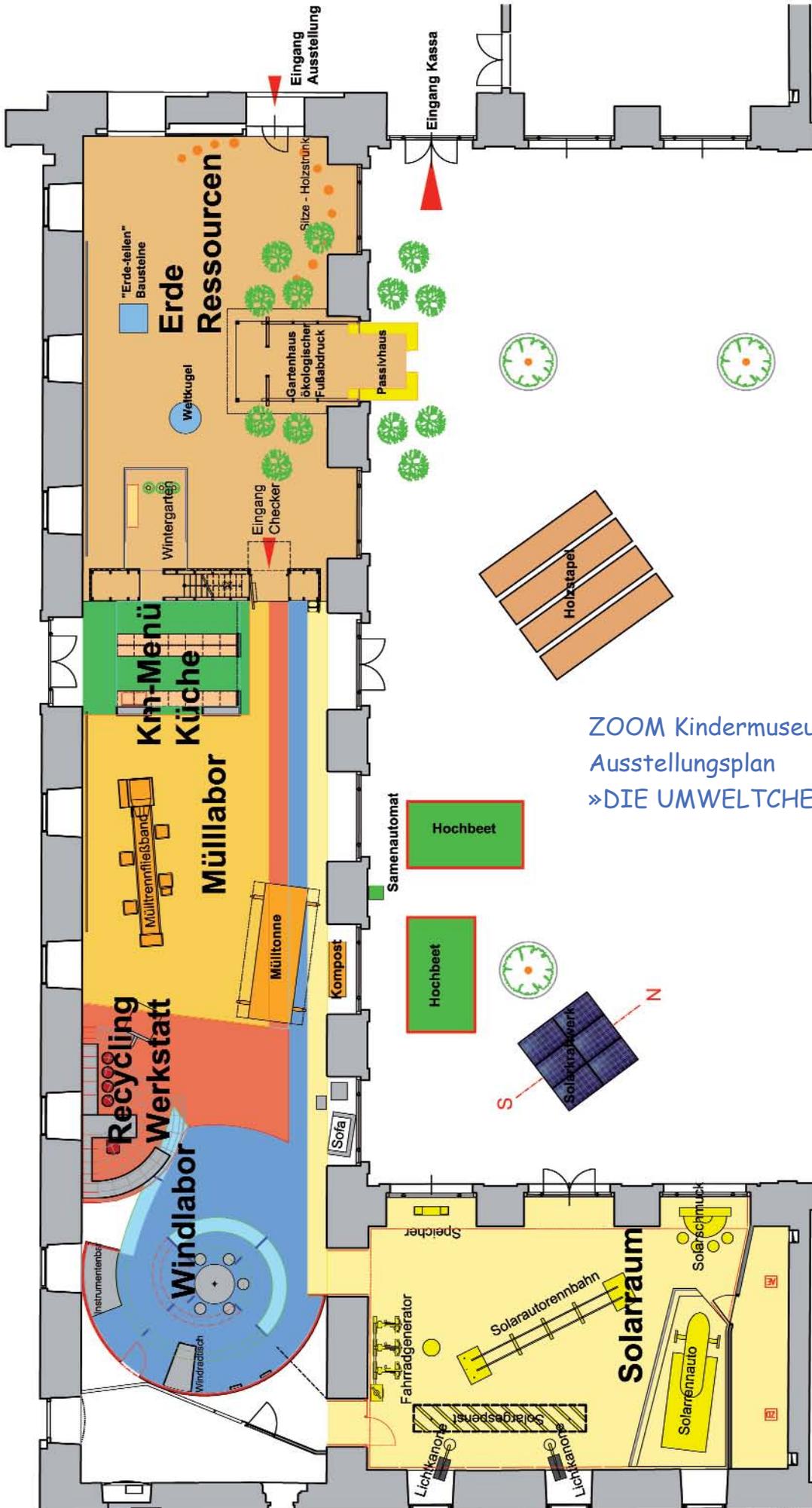
Diese Grundhaltung ist der Tenor der Ausstellung, die den Ohnmachtsgefühlen, die selbst uns Erwachsene angesichts der drohenden Katastrophenszenarien befallen, Empowerment und Handlungskompetenz entgegensetzen möchte.

Wie es aussieht, werden die Kinder in punkto »Zukunftsfähigkeit« stark gefordert sein - je kreativer und zuversichtlicher sie sich den Herausforderungen stellen können, desto besser.

Als kleinen nachhaltigen Kompass für zukunftsfähige Pläne gibt es die Checkkarte zum Mitnehmen:

»Geht's mir gut? Geht's den anderen Checkern gut? Geht's der Erde gut?« fragen sich echte Umweltchecker vor wichtigen Entscheidungen. Sie haben damit die soziale, die ökologische und die ökonomische Dimension der Nachhaltigkeit im Blick.

**Umweltchecker wollen die Welt retten - sie tun dies mit einem Augenzwinkern und es ist ihnen bitterernst damit.**



ZOOM Kindermuseum  
Ausstellungsplan  
»DIE UMWELTCHECKER«



# ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK

## Wir nutzen zu viel unserer Erde

2006 wurde am 9. Oktober der sogenannte »World Overshoot Day« begangen. »Overshoot« bedeutet »Übernutzung« der Erde. Dieses Datum steht für den Zeitpunkt im Jahr 2006, an dem die Menschheit bereits so viel Umwelt und natürliche Ressourcen verbraucht hat, wie der Planet Erde für das gesamte Jahr zur Verfügung stellt. Anders formuliert: Vom 9. Oktober bis zum Jahresende - also 83 Tage - lebte die Menschheit über das für die Umwelt vertretbare Maß. Je mehr die Menschen weltweit Ressourcen und Energie verbrauchen, desto früher rückt auch der »Overshoot Day« im Kalenderjahr. Im Jahre 1987 beispielsweise lag dieser Tag noch am 19. Dezember. Die Menschheit lebte also damals vergleichsweise »nur« 12 Tage über ihre Verhältnisse. (Quelle: SERI - Sustainable Europe Research Institute).

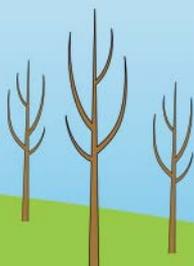
## Was ist der ökologische Fußabdruck?

Der »ökologische Fußabdruck« ist eine Form, wie man den weltweiten Umweltverbrauch einfach darstellen kann. Der Umweltverbrauch wie etwa Energieverbrauch, Wasserverbrauch etc. wird in die dafür benötigte Flächengröße umgerechnet. Das klingt einfacher als es ist: Während der Flächenverbrauch für den Anbau von 1 Kilo Erdäpfel oder für die eigene Wohnung noch einfach berechenbar sind, ist es schon schwieriger, unseren Strom- oder Ölverbrauch in der Wohnung als Fläche zu berechnen. Aber es ist möglich! Der Energieverbrauch wird zum Beispiel in jene Waldfläche umgerechnet, die notwendig wäre, um das CO<sub>2</sub>, das durch den Energieverbrauch freigesetzt wird, wieder aus der Atmosphäre zu beseitigen. In diese Berechnungen wird auch die Umweltbelastung vieler anderer Tätigkeiten wie beispielsweise die Herstellung von Produkten, der Verkehr oder die Nahrungsaufnahme einbezogen.

## Lebensraum Erde hat seine Grenzen

Der »ökologische Fußabdruck« zeigt uns klar die Grenzen des Lebensraumes »Erde« auf, denn die Fläche der Erde ist unbestreitbar begrenzt. Erschreckend ist, dass die Menschheit als Ganzes bereits jetzt einen Fußabdruck hat, der größer ist als unser Planet. Wir bräuchten also mehrere Planeten, damit alle so verschwenderisch leben können wie wir. Da diese Reserve-Planeten nicht zur Verfügung stehen, werden die Umweltbelastungen weltweit immer stärker zu spüren sein. Insbesondere dann, wenn Länder mit geringerem Lebensstandard nach und nach auf den Konsumzug der Industrienationen aufspringen.





## Fußabdruck und Gerechtigkeit

Die Frage, wer die begrenzten Flächen der Erde verwendet und wofür diese verbraucht werden, ist eine der entscheidenden Zukunftsfragen.

Ein Hektar (10.000 Quadratmeter) kann beispielsweise dazu verwendet werden, um eine ganze Familie in Indien zu ernähren oder um den Treibstoff eines einzigen Touristen für einen Urlaubsflug nach Indien zu erzeugen. Dieser einfache Vergleich macht deutlich, dass Umweltfragen auch wichtige Fragen der Gerechtigkeit bei der Verteilung der Ressourcen aufwerfen. Denn, wenn die Erde bereits mit den Lebensweisen von einem Viertel der Menschheit, das stark konsumorientiert ist, überlastet ist, wo bleiben da die Chancen der anderen drei Viertel der Erdbevölkerung? Was, wenn auch die Menschen in Indien, oder gar alle Menschen »so leben wollten wie wir«? Um wie viel größer müsste dann unsere Erde sein?

## Wie viele Erden brauchen wir?

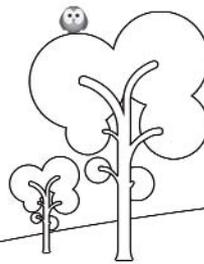
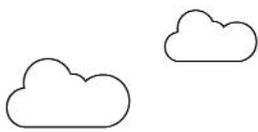
Die Menschen in den USA leben mit 5,5 Erden Verbrauch auf »größtem Fuß«. Das heißt: Würden alle Menschen auf der Erde soviel verbrauchen, bräuchten wir fünfeinhalb Planeten. In Österreich ist unser »ökologischer Fußabdruck« 2,75 mal so groß wie er - weltweit betrachtet - eigentlich sein dürfte. Im Durchschnitt verbraucht die Menschheit bereits 1 1/4 Planeten. Ärmere Länder wie etwa China oder Indien verbrauchen derzeit noch wesentlich weniger.

Land	Erden
weltweiter Durchschnitt	
Österreich	
EU	
USA	
Ägypten	
Australien	
China	
Indien	

## Was also tun?

Damit die ganze Menschheit gleichermaßen gut und noch lange von diesem einen Planeten »Erde« leben kann, müssen wir so manches hinterfragen und vor allem schonend und bewusst mit dem Verbrauch von Umweltgütern umgehen. Vieles hängt mit den Fragen zusammen, wie und wie viel wir an Energie verbrauchen, wie und wo wir wohnen, womit wir uns ernähren oder fortbewegen aber natürlich auch, was wir kaufen, brauchen und wegwerfen.

Die folgenden Kapitel geben Antworten auf diese Fragen und sollen die Möglichkeit geben, Zusammenhänge zu verstehen, auszuprobieren und an Beispielen zu lernen.



## Berechne deinen Ökologischen Fussabdruck

Wie viel »Natur« verbrauchst du pro Jahr mit deiner Lebensweise? Und würde eine Erde ausreichen, wenn alle Menschen so leben würden wie du? Alles, was du zum Leben brauchst und verbrauchst, alles, was du isst und trinkst, was du einkaufst, wie du wohnst, was du an Müll und Abgasen produzierst, wird zusammengezählt und als Fläche berechnet.

**Beantworte die Fragen - Auflösung am Schluss!**

### Teil A: Dein persönlicher Verbrauch

#### Ernährung

##### 1. Wie viele Milchprodukte (z.B. Milch, Jogurt) isst oder trinkst du täglich?

- mehr als 3 Becher - insgesamt mehr als einen drei viertel Liter (10)
- 2 Becher (6)
- ich esse/trinke keine Milch oder Milchprodukte (0)

##### 2. Wie oft isst du Käse und Butter pro Woche?

- jeden Tag Käse und Butter (10)
- jeden Tag Butter, manchmal Käse (6)
- ich esse weder Käse noch Butter (0)

##### 3. Wie oft isst du Fleisch und Wurstwaren pro Woche?

- täglich Fleisch und Wurst (8)
- so ein bis zweimal die Woche (4)
- ich esse kein Fleisch - bin Vegetarier (0)

##### 4. Wie oft isst du Tiefkühlprodukte, Fertigmahlzeiten oder Konserven?

- ich ernähre mich fast ausschließlich aus der Mikrowelle (10)
- alle zwei bis drei Tage (6)
- maximal einmal pro Woche (2)
- bei uns wird alles frisch zubereitet (0)

#### Schulweg

##### 5. Wie kommst du zur Schule: Mit dem Auto oder mit dem öffentlichen Verkehr?

- ich werde immer mit dem Auto gebracht (4)
- ich benutze die öffentlichen Verkehrsmittel (2)
- ich gehe zu Fuß oder fahre mit dem Fahrrad (0)

#### Urlaub und Freizeit

##### 6. Wie oft fliegst du mit dem Flugzeug in den Urlaub?

- gleich mehrmals pro Jahr (20)
- einmal pro Jahr (12)
- ganz selten: alle zwei bis drei Jahre (4)
- ich war noch nie mit dem Flugzeug weg (0)

##### 7. Wie oft fährst du mit dem Auto auf Urlaub?

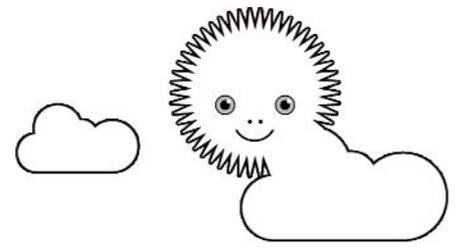
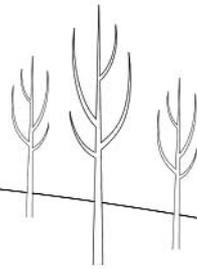
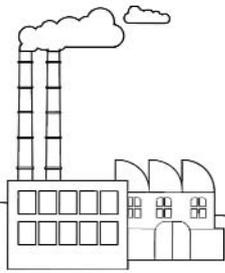
- wir fahren fast immer mit dem Auto (20)
- wir fahren etwa zur Hälfte mit Bahn oder Bus, den Rest mit dem Auto (14)
- meistens benutzen wir öffentliche Verkehrsmittel (8)
- wir erledigen das meiste zu Fuß oder mit dem Rad (4)

#### Konsum / Kleidung

##### 8. Wie oft pro Jahr bekommst du neue Kleidung?

- ich will immer das neueste und bekomme es auch! (10)
- etwa einmal pro Monat (8)
- vielleicht drei bis sechsmal im Jahr (4)
- selten, mir gefällt auch gebrauchte Kleidung (2)

**Zwischenstand A = ..... Punkte**



## ÖKOLOGISCHER FÜSSABDRUCK

### Teil B: Der Verbrauch bei Dir zu Hause

#### Dein Hauses / deine Wohnung

##### **9. Wie groß sind deine Wohnung (oder Haus) und Garten zusammen?**

- wir haben ein Einfamilienhaus mit Garten und ein Wochenendhaus / Zweitwohnsitz am Land (4)
- wir wohnen in einem großen Einfamilienhaus mit Garten (3)
- wir haben eine sehr große Wohnung oder ein Einfamilienhaus (2)
- wir wohnen in einer Wohnung (1)

#### Anschaffungen zu Hause

##### **10. Wie viele größere Dinge, wie Möbelstücke, Fernseher, Fahrräder usw. werden bei euch pro Jahr gekauft?**

- bei uns werden ständig neue Sachen gekauft (10)
- zwischen 3 und 5 Dinge pro Jahr (6)
- wenig: vielleicht drei pro Jahr (3)
- kaum oder nur Gebrauchtes (2)

#### Wasserverbrauch

##### **11. Wie ist euer Wasserverbrauch?**

- ich nehme jeden Tag ein Vollbad (10)
- ich bade 3-4 mal pro Woche (6)
- ich dusche täglich (4)
- ich dusche nicht täglich und drehe beim Zähneputzen immer den Wasserhahn ab (1)

#### Energieverbrauch

##### **12. Wie warm ist es in deinem Zimmer im Winter?**

- über 22° C: Ich kann wie im Sommer ein T-Shirt tragen. (9)
- zwischen 20° C und 22° C: Auch ohne Pulli friere ich nicht. (6)
- zwischen 18° C und 20° C: Ein normaler Pulli ist angesagt. (3)
- unter 18° C: Ich muss einen dicken Pulli tragen. (0)

##### **13. Energiesparer oder Energiefresser?**

- Energiesparen ist uns egal, wir haben alle Geräte, die man sich vorstellen kann (14)
- wir haben viele Geräte und Lampen, die meistens aufgedreht sind (10)
- wir vergessen immer wieder, das Licht abzdrehen (6)
- wir sind Energiesparprofis: Geräte und Licht werden abgeschaltet, ich und meine Eltern verwenden nur das notwendigste (4)

**Wie viele Leute über 16 Jahre wohnen mit dir zusammen? ANMERKUNG: Die Punkte der Fragen 9 bis 13 werden summiert und durch die Anzahl der Personen im Haushalt dividiert.**

**Zwischenstand B= ..... Punkte**

Die Punkte aus Teil A (»Dein persönlicher Verbrauch«) und Teil B (»Der Verbrauch bei dir zu Hause«) werden summiert und mit der Zahl 715 multipliziert. Das Ergebnis stellt »Deinen ökologischen Fußabdruck« in Quadratmetern dar. Teilst du diese Zahl durch 10.000, dann erhältst du daraus den Fußabdruck in Hektar.

#### **Ergebnis:**

Dein Fußabdruck ist ..... ha groß.

Weltweit stehen derzeit 1,8 Hektar pro Person zur Verfügung, ohne dass die Umwelt beeinträchtigt wird.

Wenn du deinen Fußabdruck durch die Zahl 1,8 teilst, erhältst du die Anzahl der Erden, die benötigt würde, wenn alle Menschen den gleichen Verbrauch hätten wie du.

*ANMERKUNG: Dieser Test wurde in Anlehnung an den »Footprint-Quicksan« der Stadt Wien entwickelt.*

*Der Originaltest kann unter*

**[www.wien.at/umweltschutz/nachhaltigkeit](http://www.wien.at/umweltschutz/nachhaltigkeit)** bezogen werden.



# KLIMAWANDEL

Eine weltweit spürbare Auswirkung des schonungslosen Umgangs mit der Umwelt sind die zahlreichen Umweltkatastrophen der letzten Jahre wie Hochwasser oder Stürme. Zurückzuführen sind diese auf den sogenannten Klimawandel.

## Wir und das Wetter

Die Leute reden fast ständig vom Wetter. Das ist eigentlich auch nicht verwunderlich: Das Wetter beeinflusst unsere Stimmung, es gibt vor, wie viel wir anziehen müssen oder ist auch dafür verantwortlich, ob wir im Sommer schwimmen und im Winter schifahren können. Neuerdings ist immer häufiger vom »Klima« die Rede. Der Begriff »Klima« bedeutet jedoch nicht dasselbe wie Wetter. Unter Klima versteht man das »durchschnittliche Wetter« in einer bestimmten Region, beobachtet über einen langen Zeitraum.

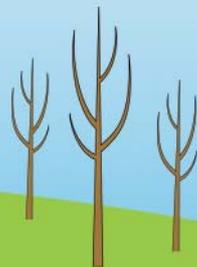
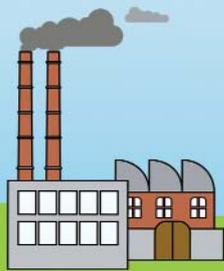
## Das Klima ändert sich - na und?

Das Wetter kann man schon mit einem Blick aus dem Fenster feststellen. Im Gegensatz dazu muss das Klima berechnet werden und dafür beobachten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das Wetter an bestimmten Orten und berechnen daraus Durchschnittswerte für Temperatur, Niederschlag, Wind, Sonnenscheindauer oder Luftfeuchtigkeit. Österreich hat ein sogenanntes »gemäßigtes Klima« mit kühlen Wintern und warmen Sommern. Zu allen Zeiten hat es bereits Klimaschwankungen gegeben. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen aber, dass die starken Abweichungen in den vergangenen Jahrzehnten in erster Linie durch den Menschen verursacht wurden.

## Warum ändert sich das Klima?

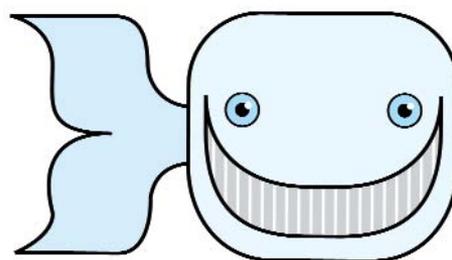
Die Sonneneinstrahlung erwärmt die Erdoberfläche. Bei steigender Temperatur steigt diese Wärme in die Atmosphäre auf. Ein Teil davon wird aufgrund des natürlichen Vorkommens von Treibhausgasen auf die Erde zurückgestrahlt, ein Teil entweicht wieder ins Weltall. Zu diesen Gasen gehören beispielsweise Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Wasserdampf, Methan und Ozon. Ohne diesen Effekt wäre die durchschnittliche Temperatur auf der Erde minus 18°C.

Im Laufe des vergangenen Jahrhunderts haben menschliche Aktivitäten, wie beispielsweise die Verbrennung von Erdöl und Erdgas, ihre Spuren hinterlassen: Immer mehr Treibhausgase wurden in der Atmosphäre abgelagert. Deshalb ist die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre, bei denen CO<sub>2</sub> um die 80 Prozent ausmacht, heute höher als in den vergangenen 650.000 Jahren! Dadurch ist die durchschnittliche Erdtemperatur um 0,6°C gestiegen, in Europa sogar um 1°C. Man spricht hier auch von **Klimaerwärmung** oder **Treibhauseffekt**.



## Was folgt aus dem Klimawandel?

- **Das Polareis schmilzt.** Am deutlichsten zeigen sich die Folgen des Klimawandels am Nord- und Südpol. Dort gibt es immer weniger Eis. Wenn weiterhin so viel Kohlendioxid in die Atmosphäre entlassen wird wie bisher, könnte der Nordpol schon in 34 Jahren eisfrei sein. Mit dem Packeis würden auch die Eisbären und viele andere Tierarten verschwinden.
- **Die Gletscher verschwinden.** Die Alpen könnten noch vor Ende dieses Jahrhunderts eisfrei sein. Die höher gelegenen Gletscher des tibetischen Hochgebirges werden bis dahin um die Hälfte geschrumpft sein. Schon heute brechen riesige Felsen ab und geraten ins Rutschen, weil das Eis die Hänge rings um den Gletscher nicht mehr stützen kann.
- **Der Meeresspiegel steigt.** Der Anstieg des Meeresspiegels zum Teil durch die Eisschmelze bedingt. Der Hauptgrund ist, dass ansteigende Temperaturen dazu führen, dass die Dichte des Wassers sinkt und deshalb das Volumen des Wassers zunimmt. Da die Ozeane in einer Art Becken liegen, steigt Meeresspiegel, wenn das Volumen steigt. Das Ergebnis ist eine Überflutung des Landes. Wenn außerdem noch die gesamte Eismasse der Antarktis und von Grönland schmelzen würde, so würde der Meeresspiegel um 70 Meter steigen.
- **Stürme, Fluten, Dürren und Hitzewellen häufen sich.** In den vergangenen zehn Jahren gab es weltweit drei Mal mehr wetterbedingte Katastrophen als in den 1960er-Jahren. Die große Hitze beeinträchtigt vor allem die Gesundheit von Kindern und alten Menschen, löst großflächige Waldbrände aus und verursacht aufgrund der Trockenperioden in der Landwirtschaft Verluste von vielen Milliarden Euro.
- **Tier- und Pflanzenarten sterben aus.** Viele Tier- und Pflanzenarten werden die veränderten Temperaturen nicht aushalten können. Besonders die in den Polgebieten lebenden Polarbären, Robben, Walrosse und Pinguine sind bedroht.



## Wer trägt besonders zum Klimawandel bei?

Etwa drei Viertel der Klima schädigenden Gase wie CO<sub>2</sub> werden in den reichen Industrieländern verursacht. Zu diesen Ländern zählen neben Österreich unter anderem die USA, Kanada, Japan, Deutschland und eine ganze Reihe weiterer europäischer Staaten.

In Industrieländern ist der Energieverbrauch besonders hoch. Wir benötigen für nahezu alle Tätigkeiten Unmengen an Energie: Auto fahren, Beleuchtung oder Haushaltsgeräte. Und oft wird mangels Isolierung direkt zum Fenster hinaus geheizt. Mit hohem Energieaufwand werden auch laufend unzählige Waren hergestellt. Sie »reisen« dann per Flugzeug, Schiff oder LKW quer durch die Welt. Vom Erzeuger bis zum Verbraucher verschlingen sie große Energiemengen. Fragwürdig ist aber der Nutzen daraus: Viele Sachen werden nur kurz gebraucht, weil sie »in« sind - danach landen sie auf dem Müll. Aus diesem Grund resultiert aus wünschenswertem Wohlstand eine Konsumgesellschaft, die mehr und mehr die Umwelt schädigt, ohne dass ihr die Konsequenzen bewusst zu sein scheinen.



## Gibt es Auswege aus der Klimakrise?

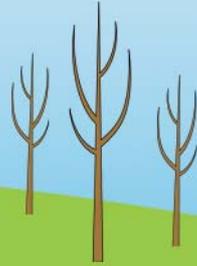
Gegenwärtig werden die Folgen des weltweiten Klimawandels immer deutlicher. Damit sollte sich eigentlich auch das Bewusstsein von Bevölkerung, Wirtschaft und Politik für einen engagierten Klimaschutz steigern. Dass dies nicht überall der Fall ist, kann an zahlreichen Diskussionen und Streitigkeiten nachvollzogen werden.

Nahezu alle Entwicklungstrends zeigen auf, dass sich die Situation in den nächsten Jahren noch verschärfen wird:

- **Die weltweite Bevölkerungszahl wächst unaufhörlich.** Schon daher wird es mehr Bedarf an Energie, Rohstoffen und Umweltverbrauch geben. Klimaschutz ist deshalb auch immer mit der Lösung dieses Problems verbunden.
- **Der Energieverbrauch steigt.** In allen Ländern der Welt steigt, unabhängig von der Bevölkerungszahl, der Energieverbrauch an. Gelingt es nicht, den vorhandenen Verbrauch einzudämmen und durch erneuerbare Energieträger zu ersetzen, wird es keinen Erfolg in Sachen Klimaschutz geben.
- **Der Landverbrauch wächst.** Vollkommen unabhängig davon, ob ein Land wachsende oder sinkende Bevölkerungszahlen hat, werden immer mehr Flächen für unsere Siedlungen, Städte, Verkehrsbauten und Produktionsstätten benötigt. Flächensparen kann als wichtige Maßnahme für den Umweltschutz genannt werden.
- **Konsumgesellschaft.** Gestiegener Wohlstand führt derzeit automatisch zu mehr Konsum (und damit auch zu mehr Energieverbrauch und Abfall). Solange die Wohlstandsgesellschaft nicht ihre oft fragwürdige Konsumlust bändigen kann, wird es keine erfolgreiche Klimapolitik geben.
- **Mehr Verkehr.** Alle wissen das: Der Autoverkehr ist noch immer auf dem Vormarsch. Gleichzeitig werden Personen immer häufiger und weiter transportiert. Staus, Lärm und abermals hoher Energieverbrauch sind das Resultat daraus. Gelingt es nicht, aus diesem Teufelskreis heraus zu kommen, sind unsere Klimaprobleme unlösbar.

Alle hier aufgezeigten Probleme weisen in die selbe Richtung - Klimaschutz bedeutet: So wenig Energie und Ressourcen wie möglich verbrauchen und den Restbedarf durch umweltfreundliche Alternativen abdecken. Dass diese einfache Lösungsformel nicht automatisch den oft befürchteten »Rückschritt« ins 18. Jahrhundert bedeuten muss, zeigen aktuelle Forschungsergebnisse weltweit: Dabei wird davon ausgegangen, dass der europäische Energieverbrauch ohne Komfortverlust halbiert werden kann, jener in den USA auf ein Viertel reduziert werden könnte.

Diese Broschüre zeigt Lösungsansätze im Bereich Energie, Bauen, Abfall, Transporte & Mobilität.



## Was bedeutet ....

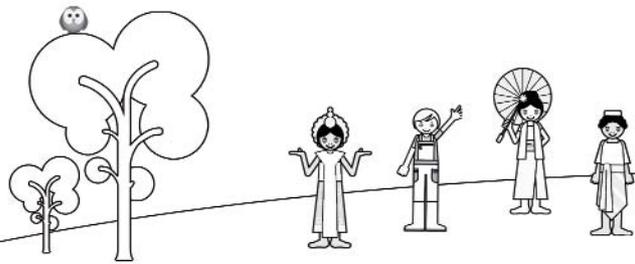
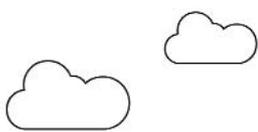
**Atmosphäre:** So nennt man die Luftschicht, die die Erde wie einen Schutzmantel umgibt. Sie schützt alles Leben vor gefährlicher Strahlung aus dem Weltraum, vor Auskühlung und auch vor Meteoriten - denn die verglühen, wenn sie in die Atmosphäre hineinsausen. Die Atmosphäre besteht aus verschiedenen Gasen, von denen Stickstoff (78%) und Sauerstoff (21%) den Löwenanteil ausmachen. Außerdem enthält sie Spuren von Edelgasen und ein bisschen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Der Anteil des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre ist in den letzten Jahren stark angestiegen.

**CO<sub>2</sub>:** (Kohlendioxid) ist ein farbloses, unbrennbares Gas, das nicht giftig ist. CO<sub>2</sub> ist ein natürlicher Bestandteil unserer Atmosphäre. Es entsteht neben Wasserdampf als Endprodukt aller Verbrennungsvorgänge. (siehe auch Treibhauseffekt)

**Treibhauseffekt:** Die Luftschicht, die die Erde wie eine Schutzhülle umgibt, besteht aus verschiedenen Gasen (siehe Atmosphäre). Dieses Gemisch sorgt dafür, dass die Sonnenwärme zwar auf die Erde gelangt, aber nicht mehr vollständig ins All zurückstrahlen kann. Ohne diesen »natürlichen Treibhauseffekt« wäre es auf der Erde so kalt, dass es kein Leben gäbe. In den letzten Jahrzehnten aber hat sich die Zusammensetzung der Luftschicht verändert. Der Anteil an Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist gestiegen. Das hat zur Folge, dass die Wärme weitaus schlechter ins All zurückstrahlen kann als unter natürlichen Rahmenbedingungen. Weltweit besteht mittlerweile Übereinstimmung darin, dass dieser von Menschen gemachte, zusätzliche »Treibhauseffekt« das Erdklima nachhaltig negativ beeinträchtigt.

**Emissionen:** Als Emission wird etwas bezeichnet, wenn es an die Umwelt abgegeben wird. Rauch, Gase, Staub, Abwasser, Gerüche, aber auch Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme und Strahlen können emittiert, also abgegeben werden und sind dann Emissionen.

*Quelle: Energie ABC, [www.greenpeace-energy.de/kabelsalat/kabelsalat/frame-wind.html](http://www.greenpeace-energy.de/kabelsalat/kabelsalat/frame-wind.html)*



## KLIMAWANDEL



### Was weißt du über den Klimawandel?

**1. Um wie viel Grad Celsius ist die globale Durchschnittstemperatur seit 1900 gestiegen?**

- um zwei Grad Celsius
- um drei Grad Celsius
- um 0,6 Grad Celsius

**2. Wie lange dauert es noch, bis die Alpen gletscherfrei sind, wenn die nächsten Jahrzehnte klimatisch ähnlich verlaufen wie die vergangenen 20 Jahre?**

- 100 Jahre
- 50 Jahre
- 20 Jahre

**3. Wie kalt wäre es auf der Erde, wenn es keinen natürlichen Treibhauseffekt gäbe?**

- 10 Grad Celsius
- null Grad Celsius
- minus 18 Grad Celsius

**4. Warum steigt der Meeresspiegel?**

- In den Polarmeeren kommt es zu einem erhöhten Algenwachstum. Die Algen verdrängen das Wasser.
- Das Meereswasser dehnt sich wegen der Erderwärmung aus. Zusätzlich wird es durch die Eisschmelze der Gletscher und am Nord- und Südpol mehr.
- Wegen der Erderwärmung regnet es mehr. Der Regen landet im Meer.

**5. Was ist CO<sub>2</sub>?**

- Ein giftiges Gas
- Ein Energy-Drink
- Kohlendioxid, kommt als natürlicher Bestandteil in der Atmosphäre vor.

**6. Was bedeutet »Treibhauseffekt«?**

- Die Pflanzen im Glashaus geben bestimmte Gase ab, die Folgen sind der »Treibhauseffekt«.
- Die Atmosphäre verhält sich in Bezug auf das Erdklima wie die Glasschicht eines Treibhauses.
- Tropische Früchte können auch außerhalb eines Gewächshauses angebaut werden.

**7. Welche Länder emittieren die meisten Treibhausgase?**

- Länder in Afrika
- USA
- China

**8. Wie groß wäre der globale Anstieg des Meeresspiegels, wenn das Eis von Grönland und der Antarktis komplett abschmelzen würden?**

- 100 Meter
- 70 Meter
- 30 Meter

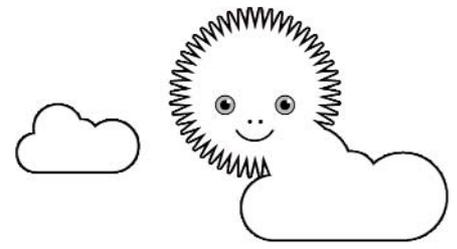
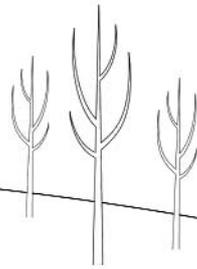
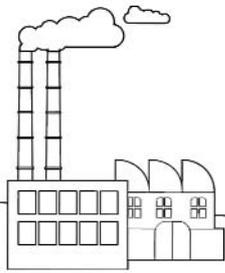
**9. Was sind Emissionen?**

- eine bestimmte Art von Gasen
- alles, was an die Umwelt abgegeben wird, wie etwa Geräusche oder Abgase
- Bezeichnungen für Leute, die über Umweltangelegenheiten informieren - auch Umweltbotschafter genannt

**10. Weshalb schmilzt das Eis der Gletscher?**

- Der Regen wird mehr und schwemmt es weg.
- Die Sonnenstrahlen werden jedes Jahr heißer.
- Die durchschnittliche Erdtemperatur steigt.

**Lösung:**  
1. um 0,6 Grad Celsius 2. ca. 50 Jahre 3. minus 18 4. Grad Celsius 4. Das Meereswasser dehnt sich wegen der Erderwärmung aus. Zusätzlich wird es durch die Eisschmelze der Gletscher und am Nord- und Südpol mehr. 5. Kohlendioxid, ein Gas, das als natürlicher Bestandteil in der Atmosphäre vor- kommt. 6. Die Atmosphäre verhält sich in Bezug auf das Erdklima wie die Glasschicht eines Treibhauses. 7. USA 8. 70 Meter 9. alles, was an die Umwelt abgegeben wird, wie etwa Geräusche oder Abgase 10. Die durchschnittliche Erdtemperatur steigt.



## Bau von Treibhaus-Modellen

Bevor sich Schülerinnen und Schüler im realen Treibhaus oder durch ein Modell mit dem Thema befassen, können folgende Fragen – in Abhängigkeit von Schulform und Alter – zum Einstieg diskutiert werden:

- Wie erklärt sich, dass es im Treibhaus so viel wärmer ist?
- Warum kommt die Wärme zwar rein, aber nicht raus?



### Modell »Treibhauseffekt«

#### Benötigtes Material

- Zwei Gläser
- Eine durchsichtige Schüssel
- Wasser
- Viel Sonnenschein!

#### Versuchsaufbau

- Die Gläser zur Hälfte mit Wasser füllen und in die Sonne stellen, entweder nach draußen oder ans offene Fenster. Über eins der beiden Gläser wird die Schüssel gestellt.
- Nach einer Stunde ist das Wasser in dem Glas, das von der Schüssel bedeckt war, wärmer.

#### Versuchsergebnis

Der Versuch zeigt: Die Schüssel wirkt wie ein Treibhaus. Sie lässt die Sonnenstrahlung herein, verhindert aber, dass Wärmestrahlung entweicht.



### Modell »Treibhauseffekt«

#### Benötigtes Material

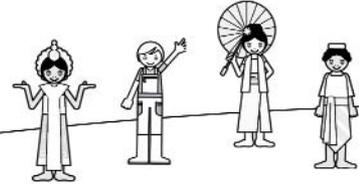
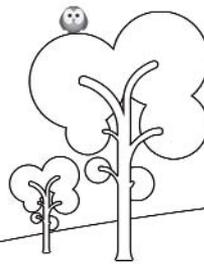
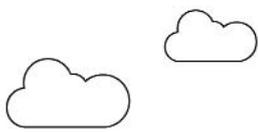
- Ein Brett in ausreichender Größe.
- Eine Halbkugel, z.B. ein durchtrennter Kunststoffball, eine Styropor-Halbkugel o.ä.
- Eine Glasschüssel, z.B. aus dem Supermarkt, etwas größer als die Halbkugel.
- Zwei Temperaturmessgeräte, empfehlenswert sind Digitalthermometer mit möglichst großer Anzeige. Auch Außenfenster-Thermometer lassen sich verwenden, haben aber längere Reaktionszeiten und sind meist nicht so gut ablesbar.
- Eine Ersatzsonne in Form einer kleinen Strahlerlampe. Schneller sind die Abläufe aber mit der richtigen Sonne zu beobachten.

#### Versuchsaufbau

Die Halbkugel kann als Erdoberfläche gestaltet werden. Anschließend mit der Glasschüssel abdecken. Die Temperaturmessung muss einmal im Inneren der Glasabdeckung und einmal außerhalb stattfinden. Wenn Messgeräte mit flexiblen Temperaturfühlern verwendet werden, lässt sich das relativ einfach realisieren: Ein Draht wird in das Innere gesteckt und für den Außenfühler bringt man eine kleine Drathalterung an.

#### Versuchsergebnis

Im Innern steigt die Temperatur. Je heller ein Körper ist, umso mehr reflektiert er das einfallende Licht, die so genannte Albedo ändert sich. Auf der realen Erde reflektiert Schnee am meisten. Der reflektierte Anteil wird nicht direkt in Wärme umgewandelt, sondern kann zum größten Teil wieder aus dem Treibhaus entweichen, während die Wärmestrahlung in der Hülle des Treibhauses bleibt.



## KLIMAWANDEL



### Brainstorming: Welche Möglichkeiten haben wir, etwas gegen die globale Erwärmung zu tun?

Die SchülerInnen sollen in Kleingruppen zu je 4 SchülerInnen (ohne Hilfe und Kommentar des Lehrers/der Lehrerin) alles, was ihnen zum Thema: »Welche Möglichkeiten haben wir, etwas gegen die globale Erwärmung zu tun?« einfällt, sammeln und in Form von Stichworten auf ein Plakat schreiben. Dabei ist jede Idee bzw. jeder Gedanke, der zum Thema passt, erlaubt.

Nach ca. 20 Minuten soll das Plakat fertig sein.

Danach soll ein/e SprecherIn der Gruppe das Plakat vorstellen. Anschließend diskutieren der Lehrer/die Lehrerin mit den SchülerInnen einzelne Punkte und ergänzen, was fehlt.

*Quelle und weitere Informationen: [www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?contentid=1559](http://www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?contentid=1559)*



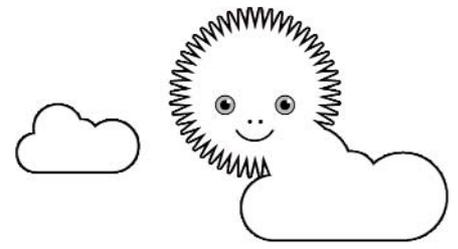
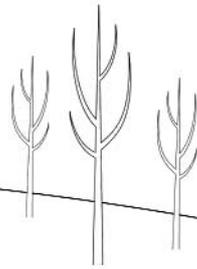
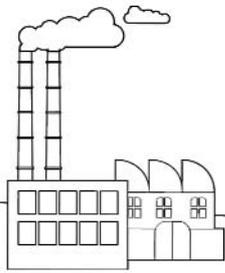
### Brainstorming: Mögliche Auswirkungen der globalen Klimaerwärmung

Die SchülerInnen sollen in Kleingruppen zu je 4 SchülerInnen (ohne Hilfe und Kommentar des Lehrers/der Lehrerin) alles, was ihnen zum Thema: »Mögliche Auswirkungen der globalen Klimaerwärmung« einfällt, sammeln und in Form von Stichworten auf ein Plakat schreiben. Dabei ist jede Idee und jeder Gedanke, der zum Thema passt, erlaubt.

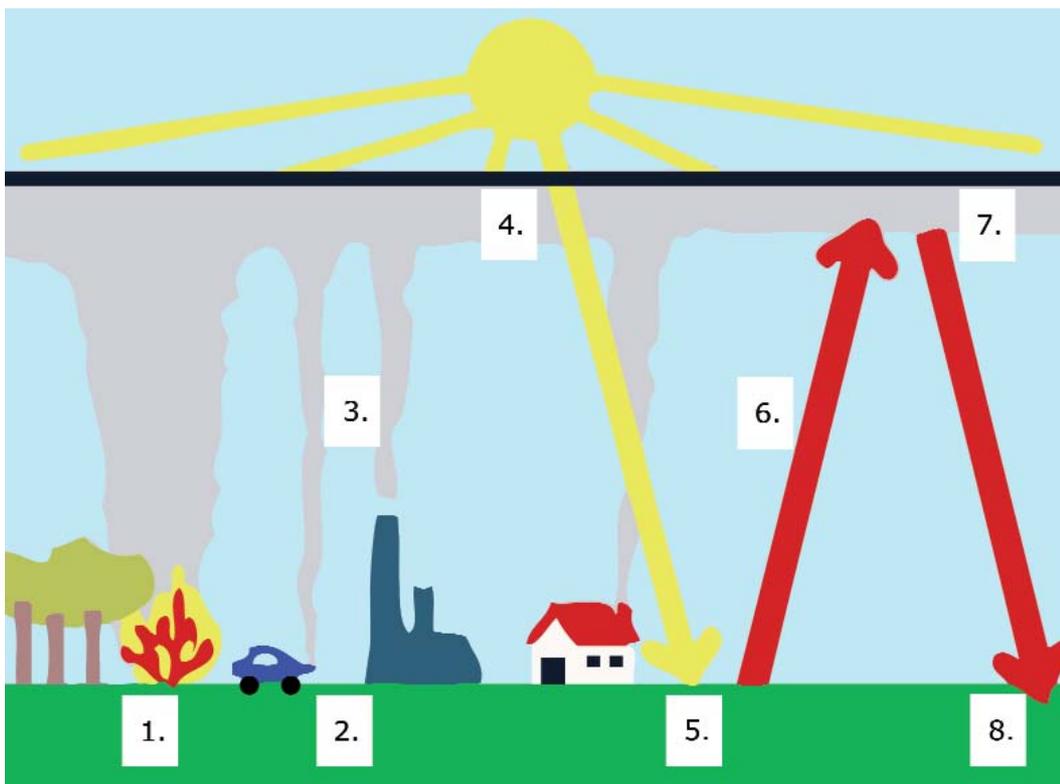
Nach ca. 20 Minuten soll das Plakat fertig sein.

Danach soll ein/e SprecherIn der Gruppe das Plakat vorstellen. Anschließend diskutieren der Lehrer/die Lehrerin mit den SchülerInnen einzelne Punkte und ergänzen, was fehlt.

*Quelle und weitere Informationen: [www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?contentid=1558](http://www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?contentid=1558)*

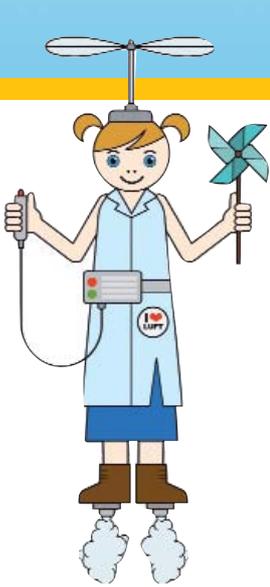


Auf dem Bild kannst du sehen, wie der Treibhauseffekt durch die Zunahme von  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre verstärkt wird.



### Erklärungen zum Bild:

1. Das Niederbrennen vormals langlebigen Waldbestandes zur Gewinnung von landwirtschaftlichen oder anderweitig genutzten Flächen führt zu einer Zunahme von Kohlendioxid in der Luft.
2. Abgase enthalten große Mengen an  $\text{CO}_2$ .
3. Das  $\text{CO}_2$  verteilt sich in der Atmosphäre.
4. Kurzwellige Sonnenstrahlen durchdringen die Atmosphäre.
5. Durch die Strahlung der Sonne wärmt sich der Boden auf und ...
6. ... die warme Oberfläche strahlt langwellige Wärmestrahlung (Infrarotlicht) ab. Kurzwellige Strahlung wird somit durch die Erwärmung des Bodens und anschließende Re-Emission in langwellige umgewandelt.
7. Diese Wärmestrahlung wird von Treibhausgasen wie  $\text{CO}_2$  aufgenommen und teilweise zurück an die Erdoberfläche gesandt.
8. Die atmosphärischen Schichten, die sich nahe an der Erdoberfläche befinden, erwärmen sich. Das Bild zeigt in vereinfachter Form, wie sich der Treibhauseffekt durch die Zunahme von  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre verstärkt. Eigentlich ist der Treibhauseffekt ganz natürlich. Ohne ihn würden wir auf der Erde wohl erfrieren. Durch die ansteigende  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der Atmosphäre werden die langwelligen Strahlen aber in stärkerem Maße auf die Erde zurückgeworfen. Dies bedeutet auch einen Temperaturanstieg auf der Erde.



# ENERGIE

## Was ist Energie?

Energie wird von uns in vielfältiger Weise genutzt: Für die Beleuchtung und Heizung unserer Wohnungen, den Transport von Personen und Dingen oder auch die Produktion von Gütern. Energie ist praktisch »allgegenwärtig«, ohne dass sie uns in der Regel auffällt. Dabei sind zahlreiche Erscheinungsformen von Energie im Alltag anzutreffen: Die Wärme des Feuers, das Licht der Sonne, die Bewegung des Windes. »Energie« kann man selbst aber nicht sehen, hören, schmecken, riechen oder fühlen. Wenn wir einen Blitz sehen oder beim Sport schwitzen, dann erleben wir Energie.

## Was bedeutet Watt oder Kilowattstunde?

Strom »arbeitet« und macht zum Beispiel Wasser warm. Berechnet man dabei die Zeit mit, die der Strom dafür braucht, dann spricht man von »Leistung«. Ein Gerät, das nicht stundenlang herumköchelt, sondern sehr schnell warmes Wasser liefert, bringt eine große Leistung. Watt ist die Einheit, in der diese Leistung gemessen wird. Die vom Elektrizitätswerk gelieferte Energie (Strom) muss bezahlt werden. Der Stromzähler zeigt an, wie viel Leistung (Watt) verbraucht worden ist und wie lange die elektrischen Geräte in Betrieb waren (h ist die Abkürzung für das englische Wort »hour« = Stunde). Meistens wird in kWh gerechnet. Das heißt Kilowattstunde und entspricht 1000 Wattstunden.

## Was kann eine Kilowattstunde?

- 1 Tonne Stahl auf 367 m hoch heben
- 1 Tonne Auto auf die Geschwindigkeit von 60 km/h beschleunigen
- 10 Liter Wasser um 86° C erwärmen
- 1 Glühbirne mit 60 W 17 Stunden erleuchten
- 1 Energiesparlampe mit 12 W 83 Stunden erleuchten
- 1 Menschen rund 1 Stunde sportlich aktiv sein lassen

Quelle: AK Broschüre - Energie sparen

## Einheiten für Energie und Umrechnungsfaktoren

Die Kilowattstunde (kWh) ist die am häufigsten verwendete Einheit für Energie oder Arbeit.

1 Kilowattstunde (kWh)	=	1.000 Wattstunden
1 Megawattstunde (MWh)	=	1 Million Wattstunden
1 Gigawattstunde (GWh)	=	1 Milliarde Wattstunden

1 J (Joule)	=	1 Ws (Wattsekunde)	=	0,2388 cal (Kalorien)
1 kWh (Kilowattstunde)	=	3,600.000 J	=	3,6 MJ (Megajoule)

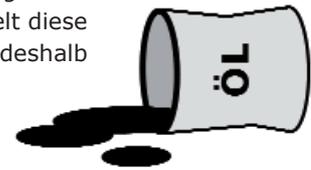


## Was sind Energieträger?

Energie alleine gibt es nicht, da es ja so etwas wie eine Fähigkeit ist. Es muss daher immer etwas geben, das diese Fähigkeit besitzt: zum Beispiel die Kraft des Wind oder das Erdöl. Diese Dinge werden auch Energieträger genannt. Die Energieträger werden in zwei große Gruppen eingeteilt: **Erneuerbare Energieträger** und **Nicht-Erneuerbare Energieträger**. Zusätzlich wird die Erdwärme (»Geothermie«) als wesentliche Energieform genannt.

## Nicht-Erneuerbare Energieträger

Nicht-Erneuerbare Energieträger sind solche, die man nur einmal verwenden kann es nur eine begrenzte Menge davon gibt. Es wird davon ausgegangen, dass in den nächsten 30 bis 200 Jahren alle bekannten Nicht-Erneuerbaren Energieträger aufgebraucht sind oder die dann noch vorhandenen nur mehr schwer nutzbar gemacht werden können. Der zweite, noch viel schwerwiegendere Nachteil ist, dass alle Nicht-Erneuerbaren Energieträger bei ihrer Verwendung **klimaschädliche Abgase** wie CO<sub>2</sub> abgeben, ohne dass die Umwelt diese Abgase ausreichend verarbeiten kann. Die Verbrennung fossiler Energieträger ist deshalb auch hauptverantwortlich für den **Treibhauseffekt**.



### Fossile Energieträger:

- **Erdöl** entstand durch Ablagerung von Kleinstlebewesen auf Meeres- und Seeböden. Diese Kleinstlebewesen verrotteten und wurden im Laufe von Jahrtausenden durch Bakterien zersetzt. Erdöl ist also nichts anderes als ein uraltes tierisches Ausscheidungsprodukt. Aus Erdöl wird auch Treibstoff gemacht.
- **Kohle** ist im Laufe mehrerer hundert Millionen Jahre aus den abgestorbenen Pflanzen versunkener Wälder am Festland entstanden.
- **Erdgas** entstand zusammen mit Erdöl. Erdgas verbrennt im Vergleich zu Öl und Kohle schadstoffarm und es wird auch weniger CO<sub>2</sub> freigesetzt.

Damit wird klar, was die wenigsten wissen: Auch Erdöl, Erdgas und Kohle ist eigentlich auf die Kraft der Sonne zurück zu führen. Ohne die Sonne gibt es keine Pflanzen oder Lebewesen, welche das Ausgangsmaterial aller fossilen Energieträger waren.

## Atomkraft kann den Klimawandel nicht stoppen!

Energie wird auch in Atomkraftwerken erzeugt. Durch die Spaltung von Schwermetallen, wie z.B. **Plutonium und Uran** wird eine riesige Energiemenge frei gesetzt, die in Strom umgewandelt werden kann. Leider ist das Ganze durch die dabei entstehende radioaktive Strahlung sehr gefährlich. Außerdem verursacht diese Art der Stromerzeugung strahlenden **Atom Müll**. Dieser ist für den Menschen so schädlich, dass er an einem ganz sicheren Ort Tausende Jahre lang gelagert werden muss. Da diese Art der Energiegewinnung im Vergleich zu den fossilen Energieträgern nur geringe CO<sub>2</sub>-Mengen freisetzt, wird die Atomkraft oft als »klimafreundlich« bezeichnet. Doch die Atomkraft kann den Klimawandel nicht stoppen! Ein weiterer Ausbau der Atomkraft bedeutet nur, das eine Risiko durch ein anderes zu ersetzen!



## Raus aus dem Klimaschlamassel: Erneuerbare Energien

Um das Klima wirkungsvoll zu schützen, ist es nötig, Kohle, Erdgas und Erdöl durch erneuerbare Energien zu ersetzen - das sind zum Beispiel Sonne, Wind, Wasser, Erdwärme und auch Biomasse. Erneuerbare Energieträger können immer wieder genutzt werden. Sie sind sozusagen immer vorhanden und gehen nicht aus. Die Natur hält alles bereit, was man zur umweltfreundlichen Energiegewinnung braucht. Man muss es nur nutzen.



- **Sonnenenergie.** Sie liefert täglich zigtausend mal mehr Energie, als man brauchen würde, um die ganze Welt zu versorgen. Sie macht keinen Dreck, ist ungefährlich und hält sich auch noch ein paar Milliarden Jahre. Das Beste dabei: Sie lässt sich anzapfen. Sonnenlicht kann durch Photovoltaik-Anlagen direkt in Strom umgewandelt werden. Auch Sonnenwärme kann direkt genutzt werden: Solarkollektoren fangen Sonnenwärme ein und erhitzen Wasser. Das kann zum Heizen und Duschen verwendet werden.



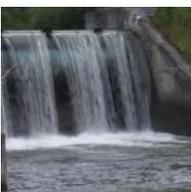
- **Windenergie.** Durch die Einstrahlung der Sonne erwärmen sich die Luftschichten und es kommt zu Verfrachtungen von Luftpaketen. Diese Luftströmungen können über Windkraftanlagen in elektrische Energie umgewandelt werden.



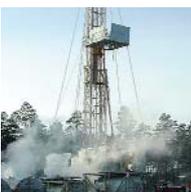
- **Biomasse.** Holz, Stroh und Biogas sind Energieträger aus der Biomasse. Genauso wie die fossilen Energieträger (Kohle, Öl und Erdgas) können sie durch Verbrennung in elektrischen Strom umgewandelt werden.



- **Biogas.** Um Biogas zu gewinnen, wird Mist oder Gülle einige Tage in einem großen luftdichten Tank vergoren. Bakterien erzeugen dann aus dem Mist oder der Gülle Methangas und Dünger. Genauso wie in einem Automotor Treibstoff, so wird in anderen Motoren Methangas verbrannt. Diese Motoren treiben kein Fahrzeug an, sondern produzieren Strom und Wärme. Der entstandene Dünger kann von den Bauern wieder auf die Felder gebracht werden.



- **Wasserkraft.** Wenn man von riesigen Staudammprojekten einmal absieht, dann gehört die Wasserkraft zu den Möglichkeiten, umweltfreundlich Strom zu erzeugen. In einem Wasserkraftwerk treibt das fließende Wasser eine Turbine an. Diese Turbine dreht einen Generator, der Strom erzeugt. Je schneller das Wasser fließt, desto schneller dreht sich auch die Turbine und desto mehr Strom wird erzeugt. Von allen umweltfreundlichen Energieformen wird Wasserkraft zurzeit am meisten genutzt.



- **Geothermie** bezeichnet die Nutzung der Wärme, die aus dem Erdinnern an die Oberfläche dringt. Um die Wärme zu nutzen oder Strom zu produzieren, wird durch die Erdwärme erhitztes Wasser oder Dampf an die Erdoberfläche befördert. Zum Teil wird Wasser dafür erst in die Tiefe gepumpt und dort aufgeheizt.





# Die Sonne



## Alle Energie kommt von der Sonne!

Das Leben auf der Erde wäre ohne der Energie der Sonne undenkbar. Viele wichtige Prozesse auf der Erdoberfläche, wie das Klima und das Leben selbst, werden durch die Strahlungsenergie der Sonne angetrieben. So stammen etwa 99 Prozent des gesamten Energiebeitrags zum Erdklima von der Sonne – der winzige Rest wird aus geothermalen Wärmequellen gespeist. Auch die Gezeiten gehen zu einem Drittel auf die Schwerkraft der Sonne zurück.

Das theoretische Potential an Sonnenenergie ist enorm und nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich. Mit dem Sonnenlicht strahlt 11.000 mal mehr Energie auf die Erde als die Menschheit weltweit verbraucht.

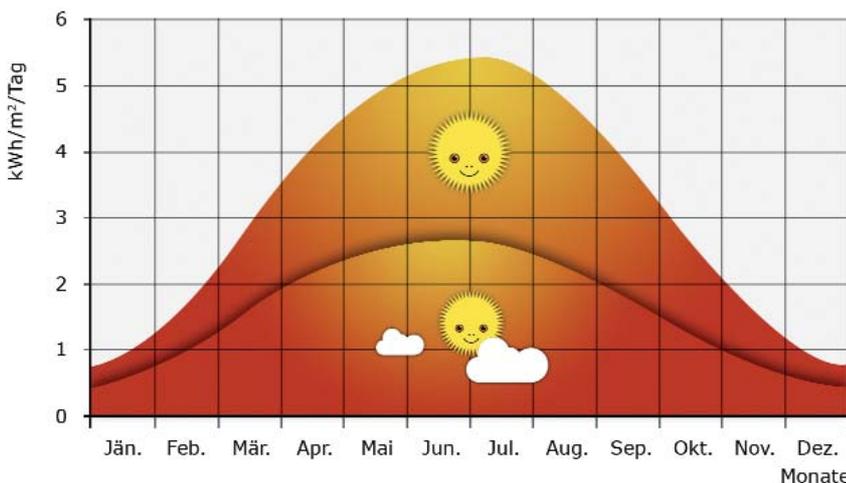
## Wie weit ist der Weg von der Sonne bis zur Erde?

Die Sonne ist rund 150 Millionen Kilometer entfernt. Würde ein Auto mit 120 km/h zur Sonne fahren können, dann käme es nach 143 Jahren dort an. Ein großes Flugzeug wie die BOEING 747 ist zwar um einiges schneller, bräuchte aber immer noch 18 Jahre.

## Wie viel Solarenergie steht in Österreich zur Verfügung?

Pro Quadratmeter stehen in Österreich durchschnittlich rund 1.100 Kilowattstunden an Sonneneinstrahlung pro Jahr zur Verfügung. Ein Drei-Personenhaushalt besitzt übrigens einen durchschnittlichen Stromverbrauch von 3.500 Kilowattstunden im Jahr. Würde es gelingen, die gesamte Solarenergie eines Quadratmeters Erdoberfläche in elektrische Energie umzuwandeln, dann könnte man damit zwei Lampen (60 Watt Glühbirne) ein ganzes Jahr lang Tag und Nacht leuchten lassen.

## Jahreszeitliche Verteilung der Sonnenstrahlung in Österreich



In Österreich steht über die Sonneneinstrahlung zwischen 250 bis 300 mal mehr Energie zur Verfügung, als wir jährlich benötigen.



## Hol dir die Sonne ins Haus!

Solarenergie wird in Österreich entweder mit **Solarkollektoren** oder immer mehr auch mit **Photovoltaik-Kollektoren** genutzt. In thermischen Solarkollektoren wird die Solarenergie für die Erwärmung von Warmwasser und das Heizen verwendet. In Photovoltaik-Anlagen wird damit Strom erzeugt.

## Was sind Solarkollektoren?

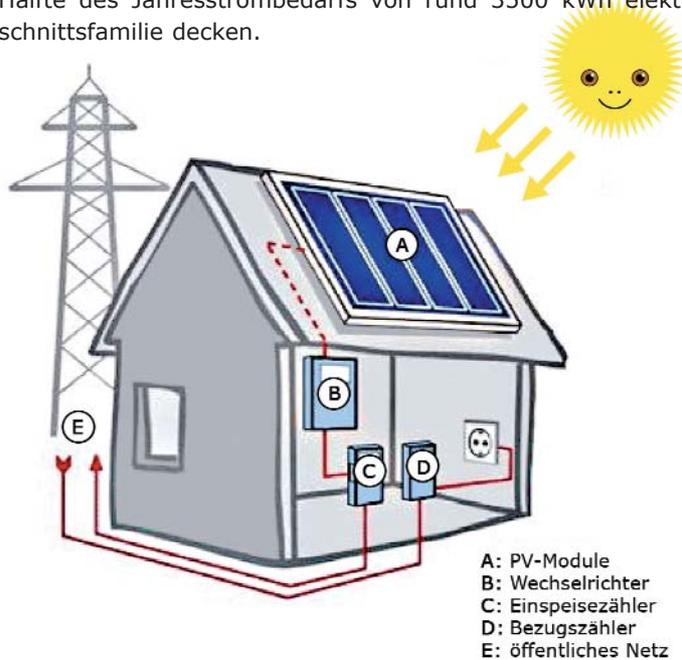
- Ein Sonnenkollektor ist eine Vorrichtung, um Sonnenwärme einzufangen und zu nutzen. Die einfallenden Sonnenstrahlen erhitzen eine Flüssigkeit, die ihre Wärme wieder an Wasser abgibt. Das kann man dann zum Duschen oder zum Heizen verwenden. Kollektoren werden möglichst nach Süden ausgerichtet und zur Sonne geneigt.
- Thermische Solarkollektoren für die Warmwasserbereitung decken in Österreich bis zu 65 Prozent des Warmwasserbedarfs ab. Für einen Vier-Personenhaushalt sind 6 m<sup>2</sup> Kollektorfläche notwendig. Pro Jahr werden auf diese Weise rund 500 Kilogramm CO<sub>2</sub> eingespart.





## Was sind Photovoltaik-Kollektoren?

- Viele Taschenrechner haben direkt neben dem Zahlenblock kleine Solarzellen (Sonnenzellen). Solchen Taschenrechnern genügt ein bisschen Licht, das durch die Solarzellen direkt in Strom umgewandelt wird. Das gleiche passiert in großem Maßstab auf Hausdächern, die mit Solarzellen bestückt sind: Das einfallende Sonnenlicht wird in Strom umgewandelt, der direkt genutzt werden kann.
- In Österreich kann man mit einer rund 16 m<sup>2</sup> großen Photovoltaik-Anlage mehr als die Hälfte des Jahresstrombedarfs von rund 3500 kWh elektrischer Energie einer Durchschnittsfamilie decken.



## Ein paar Zahlen zur Sonne

- Die Sonne ist ungefähr 150 Millionen Kilometer von der Erde entfernt. Würde ein Auto mit 120 km/h zur Sonne fahren können, dann käme es nach 143 Jahren dort an.
- Die Sonne hat einen Durchmesser von 1,3925 Millionen km (109-facher Erddurchmesser), ihr Alter wird auf etwa 4,6 Milliarden Jahre geschätzt.
- Die Farbe der Sonne, die wir als gelb wahrnehmen, erklärt sich aus ihrer Oberflächentemperatur von etwa 5700 °C.
- Die Sonne liefert auf der Landfläche der Erde jährlich etwa 1.900 mal soviel Energie zur Erde, wie weltweit gebraucht wird.
- In Österreich steht durch die Sonnenenergie rund 250 bis 300 mal soviel Energie zur Verfügung wie jährlich verbraucht wird.



# Der Wind

## Eines ist fix, Luft ist nicht nix!

Luft besteht zu 78 Prozent aus Stickstoff (N<sub>2</sub>), knapp 21 Prozent Sauerstoff (O<sub>2</sub>) und einem geringen Anteil an Argon (Ar), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und zahlreichen anderen Spurenelementen. Sauerstoff benötigen wir (genauso wie alle Tiere und Pflanzen) zum Atmen. Saubere Luft ist deshalb für alle Lebewesen von extrem wichtiger Bedeutung.

## Wie entsteht Wind?

Wind ist Luft, die sich bewegt. Durch die Sonneneinstrahlung entstehen unterschiedliche Temperaturen und ein unterschiedlich hoher Luftdruck. Dadurch kommt es zu Luftbewegungen. Die Sonne strahlt auf die Erde ein und erwärmt sie dadurch. Je wärmer die Luft wird, desto leichter ist sie. Je leichter die Luft ist, desto schneller steigt sie auf (Beispiel: Heißluftballon). Aufsteigende warme Luft zieht seitlich kältere Luft an: Dort wo kalte und warme Luft aufeinander treffen, entsteht Wind, wobei dieser immer von den kühleren zu den wärmeren Orten weht.

## Wind hat Power = Strom auf Dauer!

Eine Windkraftanlage wandelt kinetische Energie (= Bewegungsenergie) in elektrische Energie um und speist diese zumeist in das öffentliche Stromnetz ein. Die Bewegungsenergie des Windes versetzt den Rotor in eine Drehbewegung. Der Rotor bewegt einen Generator, der die Energie in elektrischen Strom umwandelt.

## Woraus besteht eine Windkraftanlage?

Eine Windkraftanlage besteht im wesentlichen aus dem Rotorturm (rund 100 Meter hoch), den Rotorblättern (bis zu 40 Meter lang), der Gondel mit dem Getriebe und dem Generator. Zusätzlich dazu ist noch einiges an Steuerungs- und Regelungstechnik enthalten.

## Wieviel Kraft hat der Wind?

Mit einer Leistung von 1,5 Megawatt (MW) erzeugt eine moderne Windkraftanlage im Jahr rund 4 Millionen kWh Strom. Dies reicht aus um 1.500 Haushalte mit Energie zu versorgen. Insgesamt wurde zu Anfang des Jahres 2007 in Österreich in mehr als 600 Windenergieanlagen Strom für rund 550.000 Haushalte erzeugt.

## Umweltbezogene Aspekte

Windkraftanlagen verursachen keine Emissionen, können aber die Umwelt negativ beeinflussen. Bedenken gegenüber einer großtechnischen Einführung der Windenergie können bestehen wegen:

- Lärmerzeugung,
- Störung des Fernsehempfanges,
- Beeinträchtigung der Vogelwelt und
- optische Beeinträchtigung der Landschaft.



## Ein paar Zahlen zu Windkraftanlagen

### ■ Der Rotor ...

- ... besteht in der Regel aus drei Rotorblättern mit einem Durchmesser von bis zu 80 Metern. Wenn der Rotor sich dreht, deckt er eine Fläche so groß wie das Riesenrad ab.
- ... jedes Rotorblatt hat bei so großen Rotoren ein Gewicht von rund 6,5 Tonnen - das entspricht dem Gewicht von 4 Mercedes-Autos.
- ... an den Rotorspitzen erreicht der Rotor Spitzengeschwindigkeiten von 300 km/h
- ... so schnell fahren Formel-1-Autos.
- ... einer modernen 2 Megawatt-Anlage wird bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s (36 km/h) von 50 Tonnen Luft pro Sekunde durchströmt! In einer Stunde wird die Energie von 180.000 Tonnen anströmender Luft in 2.000 kWh Strom umgewandelt.

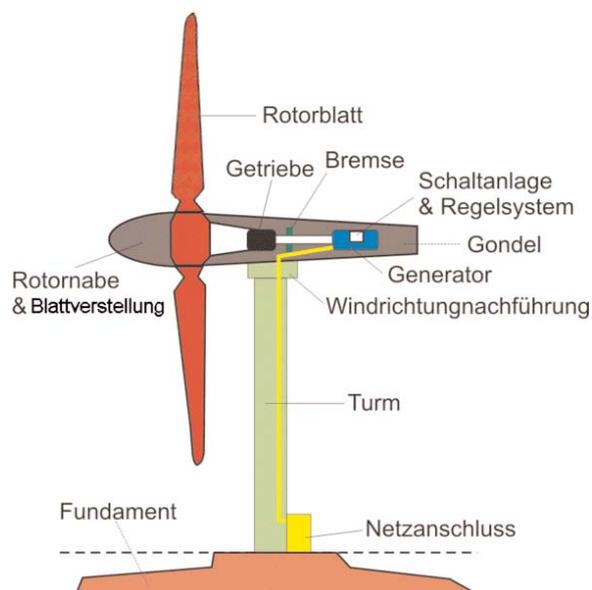
### ■ Die Gondel ...

- ... ist ohne Nabe etwa 10 x 5 x 4 Meter groß. Das ist größer als jeder LKW-Anhänger. Rechnet man die Nabe mit rund 4 Metern Länge dazu, dann ist man etwa bei der Länge eines großen Lastautos.
- ... kann natürlich problemlos begangen werden. Wie aus den Abmessungen ersichtlich ist, ist sie etwa so groß wie ein großes Klassenzimmer.
- ... hat mit Getriebe und Generator ein Gewicht von 50 bis 60 Tonnen, soviel wie 50 Autos.

### ■ Der Turm ...

- ... ist bis zu 120 Meter hoch - so hoch wie der Stephansdom.
- ... hat ein Gewicht von bis zu 120 Tonnen.
- ... sitzt in einem bis zu 15 x 15 Meter breiten und 3 Meter tiefen Fundament.
- ... ist bis zu 5 Meter breit; es führen Leitern und Stiegen bis zur Gondel hinauf.

## Aufbau einer Windkraftanlage





# Energie sparen

Durch Energie sparen kann jeder etwas für den Klimaschutz tun.

Für die Zukunft der Erde ist es sehr wichtig, sauberen Strom zu erzeugen, damit Menschen und Tiere in einer gesunden Umwelt leben können. Am Besten ist es jedoch, so wenig Strom wie möglich zu verbrauchen, weil dann nicht so viele Anlagen gebaut werden müssen. Wie leicht Stromsparen ist, siehst du an unseren Tipps:



## Sparsame Geräte kaufen!

- Beim Kauf von neuen Haushaltsgeräten wie Kühlschränken oder Waschmaschinen kannst du deine Eltern auf die Energieeffizienzklasse A hinweisen, die sehr sparsam ist. G hingegen ist die reinste Verschwendung.



## Nur voll beladenen Geschirrspüler einschalten!

- Das Spülen im Geschirrspüler ist wassersparender als Geschirr händisch reinigen.
- Es ist unnötig, das Geschirr abzuspülen, ehe es in den Geschirrspüler kommt.
- Geschirrspüler sollten nur dann eingeschaltet werden, wenn sie voll beladen sind.



## Jeder Topf hat seinen Deckel!

- Bereitest du ein heißes Getränk zu, erhitze nur so viel Wasser, wie du wirklich brauchst.
- Die Größe der Kochplatte und des Kochgeschirrs sollen zusammenpassen.



## »Heiße« Kühlschranktipps!

- Durch regelmäßiges Abtauen des Kühlschranks kannst du den Stromverbrauch um bis zu 30 Prozent senken.
- Eine mittlere Kühltemperatur von 5° C Grad reicht aus.
- Heiße und warme Speisen gehören nicht in den Kühlschrank. Lasse sie erst abkühlen und lege sie dann in den Kühlschrank.



## Wäschetrockner sind Stromfresser!

- Waschmaschinen sollten nur dann eingeschaltet werden, wenn sie voll beladen sind.
- Nutze die Sparprogramme.
- Wäschetrockner sind die größten Stromfresser. Wenn Wäsche an der Luft getrocknet wird, kann eine Menge Strom gespart werden.



## Energiesparlampen vor!

- Schalte Lampen aus, deren Licht du nicht brauchst.
- Sprich mit deinen Eltern über Energiesparlampen – die halten nicht nur zehn Mal länger, sondern benötigen auch nur ein Fünftel der Energie, die herkömmliche Glühbirnen verbrauchen.



## Duschen statt baden!

- Ein Vollbad verbraucht soviel Energie wie 3 mal 6 Minuten duschen! Zur Warmwasseraufbereitung können z.B. Sonnenkollektoren oder Wärmepumpen eingebaut werden. Diese liefern umweltfreundlichen Strom.
- Wasserhahn beim Zähneputzen zudrehen spart einige Liter warmes Wasser.



## Stand by

- Viele Geräte verfügen über einen »Stand-by-Modus«, meistens erkennbar an einem rot leuchtenden Lämpchen: Obwohl die Geräte nicht benutzt werden, verbrauchen sie Strom. Deshalb: Gerät komplett ausschalten oder den Netzstecker ziehen!



## Papier

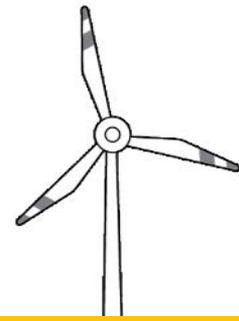
- Für die Herstellung von Papier wird viel Energie und Wasser benötigt. Dort, wo es geht, bitte Umweltschutzpapier einsetzen. Das Papier muss deswegen nicht grau sein, mittlerweile gibt es auch schön helles Papier, frag einfach den Verkäufer.
- Außerdem: Jedes Blatt hat zwei Seiten! Also beim Malen, Schreiben oder Drucken am Computer möglichst beide Seiten benutzen.



## Raumtemperatur

- Vermeide zu Hause zu hohe Temperaturen. Wer die Raumtemperatur um nur 1°C senkt, kann die Heizkostenrechnung um bis zu 7 Prozent reduzieren.
- Mit Hilfe deiner Eltern kannst du die Heizungsregelung so programmieren, dass nachts oder wenn du nicht zu Hause bist, die Temperatur auf 17°C sinkt und sie wieder auf angenehme 20°C steigt, wenn du nach Hause kommst oder aufwachst.
- Statt das Fenster stundenlang zu kippen, sollte öfter und kürzer gelüftet werden. So bleibt die in den Wänden gespeicherte Wärme erhalten. Mit einer guten Wärmedämmung des Gebäudes (isolierte Hauswände, Dach und Keller, dichte Fenster etc.) und einer modernen Heizung können oft über 70 Prozent der Energiekosten gespart werden!





## ENERGIE



### Das Quiz für Energiespezialistinnen und -spezialisten!

Bist du schon Energiespezialistin/Energiespezialist? Hier kannst du es testen.  
Achte darauf: nur eine Antwort ist richtig!

#### 1. Was scheint am Tage am Himmel?

- die Sterne
- der Mond
- die Sonne

#### 2. Was machen wir, wenn die Sonne im Sommer oft scheint?

- Wir frieren.
- Wir schwitzen.
- Wir laufen um die Wette.

#### 3. Wie nennt man die Stromerzeugung mit Sonnenstrahlen?

- Fotografie
- Photovoltaik
- Photosonne

#### 4. Zu welcher Himmelsrichtung sollen Solarzellen ausgerichtet werden?

- Norden
- Süden
- Osten
- Westen

#### 5. Was treibt die Segelboote über einen See?

- das Wasser
- die Sonne
- der Wind

#### 6. Auf manchen Wiesen oder Feldern stehen große Masten mit Flügeln. Wie nennt man diese Anlagen?

- Windkraftanlagen
- Windmühlen
- Windräder

#### 7. Wie heißen die drei Flügel an einem Windrad?

- Windflügel
- Schaufeln
- Rotorblätter

#### 8. Warum sind erneuerbare Energien so wichtig?

- Weil sie eine neue Erfindung sind.
- Weil die Politiker das wollen.
- Weil sie eine Möglichkeit sind, die Umwelt zu schonen.

#### 9. Wie macht man aus Gülle Biogas?

- Man lässt die Gülle in einem großen luftdichten Tank einige Tage vergären.
- Die Gülle wird 5 Stunden gekocht.
- Man kann aus Gülle gar kein Biogas machen.

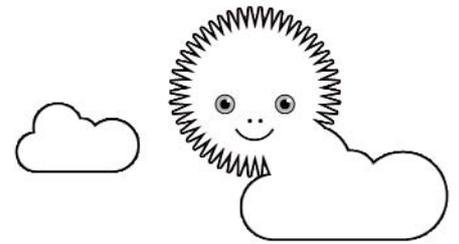
#### 10. Welche umweltfreundliche Energieform wird in Österreich zur Zeit am meisten genutzt ?

- Wind
- Wasser
- Sonne
- Biomasse

#### 11. Wie kann ich helfen, weniger Strom zu verbrauchen?

- Ich pflanze Bäume und Sträucher.
- Ich spare Energie, indem ich z.B. immer das Licht ausschalte, wenn ich den Raum verlasse.
- Ich ärgere meine Eltern nicht.

Lösung:  
1. Sonne, 2. Wir schwitzen, 3. Photovoltaik, 4. Süden, 5. der Wind, 6. Windkraftanlagen, 7. Rotorblätter, 8. Weil sie eine Möglichkeit sind, die Umwelt zu schonen, 9. Man lässt die Gülle in einem großen luftdichten Tank einige Tage vergären, 10. Wasser, 11. Ich spare Energie, indem ich z.B. immer das Licht ausschalte, wenn ich den Raum verlasse.



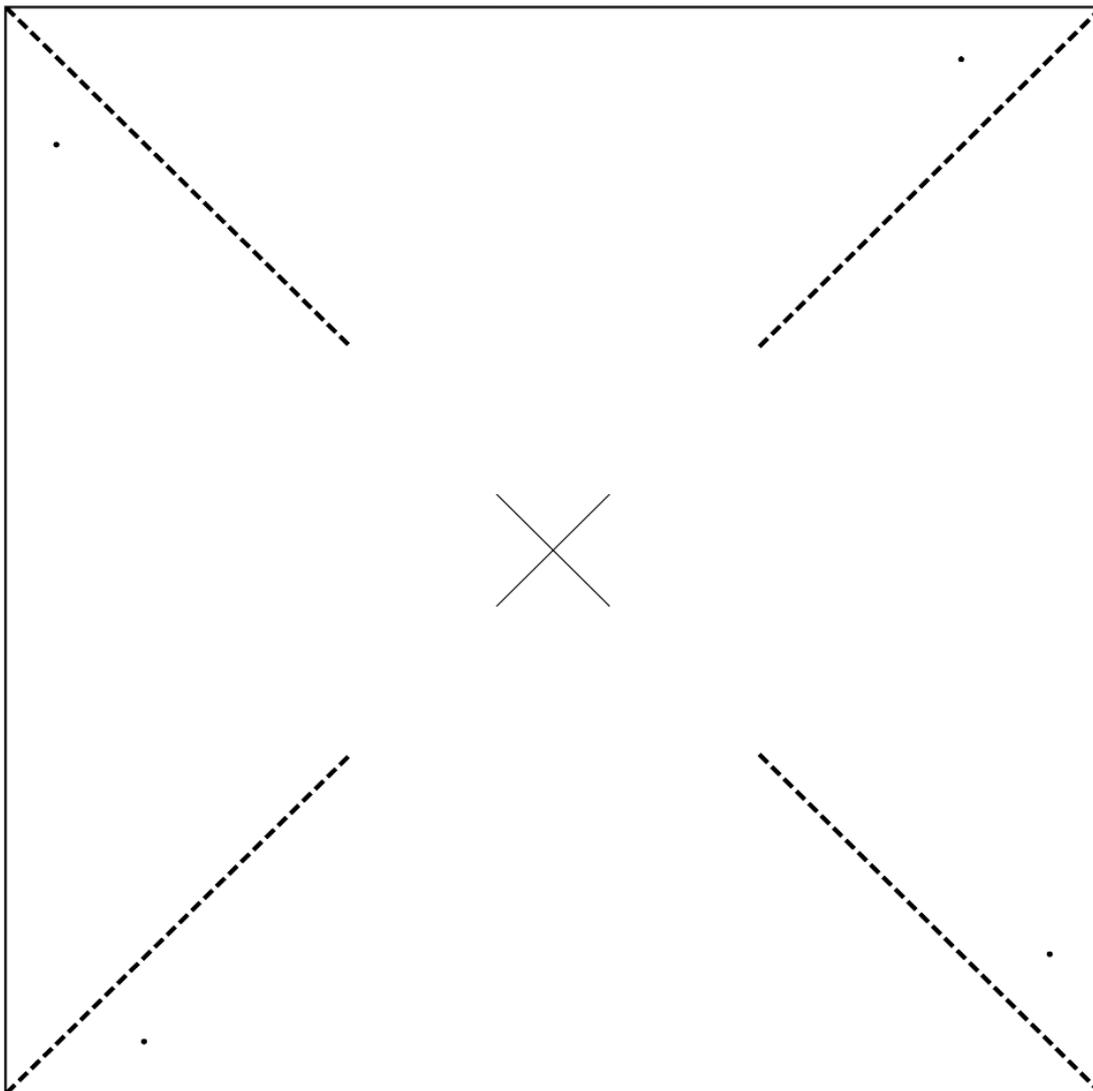
ENERGIE

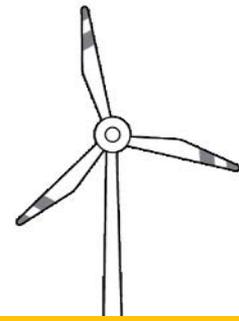
## Bastelanleitung Windrad



**Neben dem Quadrat brauchst du noch einen Strohhalm, zwei Holzperlen und ein Stück Draht**

1. Schneide das Quadrat mit der Schere aus.
2. Schneide die Diagonalen bis zum Ende des Strichs ein.
3. Stich mit einer Nadel oder einem Reissnagel die vier markierten Punkte und genau in der Mitte durch.
4. Jetzt kannst du beide Seiten bunt bemalen.
5. Wickle um ein Ende des Strohhalms ein Stück Draht und fädle eine Holzperle darauf.
6. Nach der Holzperle folgt das Papierwindrad. Nimm erst die Mitte, biege dann die kleinen Löcher an den Ecken zur Mitte und fädle sie durch den Draht.
7. Zum Schluss kommt wieder eine Perle, der Draht wird dann einfach umgebogen.





## ENERGIE



### Welche Farbe fängt das meiste Licht?

#### Du brauchst:

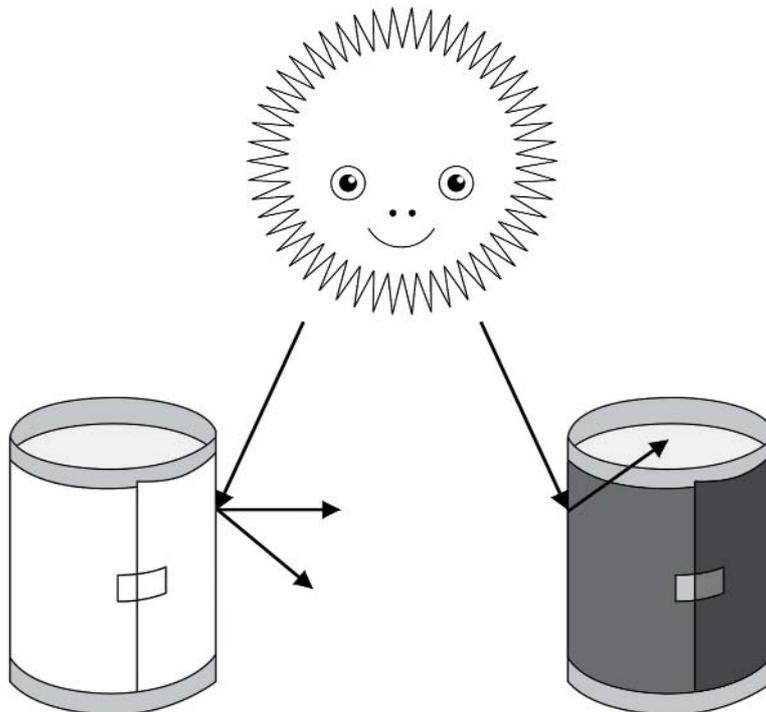
- 1 Thermometer
- 1 Blatt weißes und ein Blatt schwarzes Papier
- Klebeband, Schere
- 2 gleich große Blechdosen
- Sonnenschein

#### Das machst du:

1. Umhülle eine Dose fest mit weißem Papier, eine mit schwarzem Papier.
2. Fülle Wasser in die Dosen, decke sie ab und stelle sie nebeneinander in die pralle Sonne.
3. Miss nach zwei Stunden die Temperatur des Wassers in den beiden Dosen.

#### Was fällt dir auf?

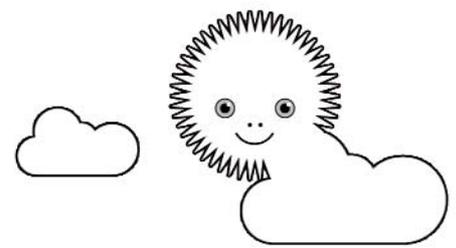
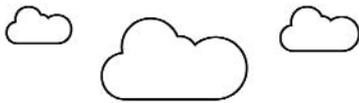
Das Wasser in der schwarzen Dose ist \_\_\_\_\_.



#### Warum ist das so?

Weißer Farbe wirft das Licht zurück.

S \_\_\_\_\_ Farbe \_\_\_\_\_ Licht und Wärme.

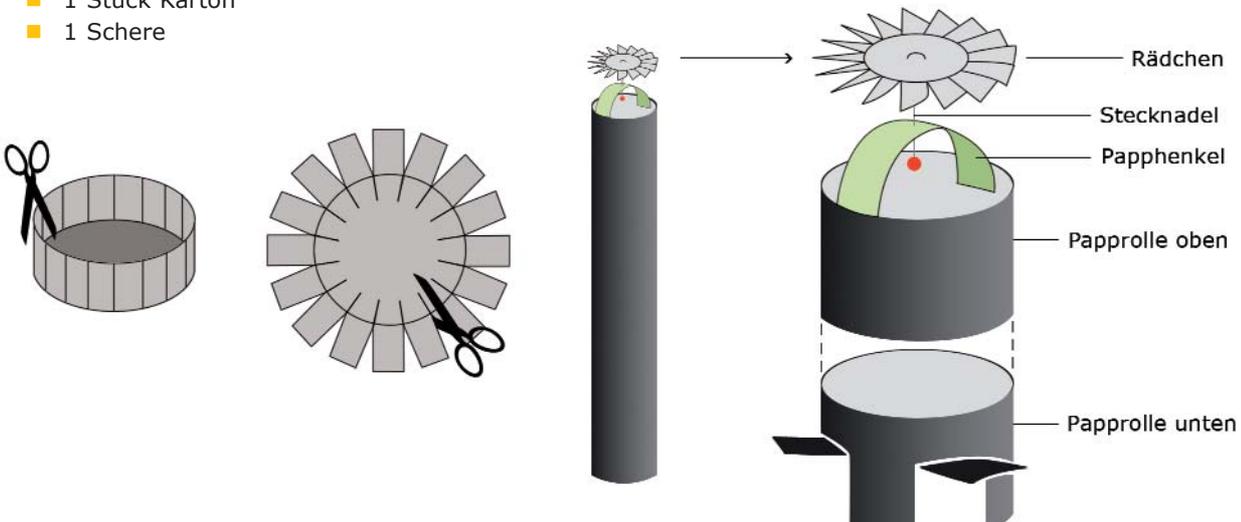


## Wie baust du ein Aufwindkraftwerk?



### Du brauchst:

- 1 Papprolle (von Küchenrolle)
- schwarze Plakatfarbe + Pinsel
- 1 Teelichthülle aus Aluminium
- 1 Stift
- 1 Stecknadel
- 1 Stück Karton
- 1 Schere



### Das machst du:

1. Male die Papprolle schwarz an.
2. Schneide die Teelicht-Hülle 16 mal ein, drücke sie platt und verlängere die Schnitte noch ein wenig. Drücke unten vorsichtig mit einem Stift eine Kuhle genau in der Mitte, ohne ein Loch in das Metall zu stechen. Kippe alle 16 Flügel des Rädchens in eine Richtung.
3. Schneide zwei 1 cm breite, 5 cm lange Streifen Karton aus, lege sie übereinander und steich die Stecknadel durch die Mitte durch. Dann steckst du den Streifen wie einen Henkel in ein Ende der schwarzen Rolle fest, so dass die Stecknadelspitze nach oben herausguckt.
4. Schneide am anderen Ende der Papprolle 6 Kerben von 2 cm Länge hinein und klappe jede zweite Lasche nach außen um. Nun kann der Turm auf drei Laschen wie auf Stelzen stehen und hat drei Türen. Stelle den Turm auf seine »Füße« und lege das Flügelrad auf die Spitze der Nadel. Passe auf, dass du nicht mit der Nadel in Augennähe kommst! Wenn das Rädchen abkippt, biege die Flügel etwas herunter und balanciere das Rädchen aus. Es muss sich beim leisesten Windhauch leicht drehen. Stelle den Turm ans Fenster in die Sonne.

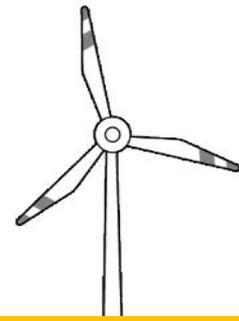
Was passiert? \_\_\_\_\_

Du hast ein kleines Aufwindkraftwerk gebaut. Die Luft wird im Turm erwärmt, steigt wie in einem Kamin auf und treibt das Rädchen an. Ähnlich arbeiten große Aufwindkraftwerke mit 200 Meter hohen Türmen.

**Ergebnis:**

In der Sonne dreht sich das Rädchen schneller.

**Antwort:**



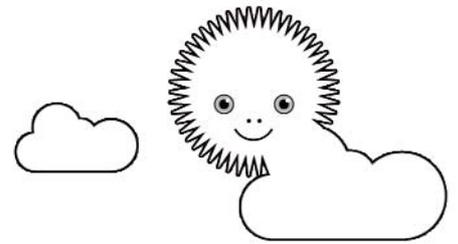
# ENERGIE



## Klimaschutz fängt im Klassenzimmer an! Energie-Checkliste für die Schule

Klappert mit der Checkliste das Schulgebäude ab und diskutiert im Anschluss, wie man in eurer Schule Energie sparen und damit das Klima schützen kann.

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1.</b> Sind die Flurheizkörper in der Nähe der Außentüren?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>2.</b> Gibt es Windfänge an den Außentüren?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>3.</b> Sind die Haustüren (im Winter) geschlossen?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>4.</b> Sind die Fenster einfach oder doppelt verglast?<br/><input type="checkbox"/> einfach <input type="checkbox"/> doppelt <input type="checkbox"/> teils, teils</p> <p><b>5.</b> Sind die Fenster in den Gängen dauergekippt?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p><b>6.</b> Gibt es Temperaturregler an den Heizkörpern?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>7.</b> Kann die Heizung in jedem Raum für sich geregelt werden?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>8.</b> Womit wird die Schule beleuchtet?<br/><input type="checkbox"/> Glühbirnen<br/><input type="checkbox"/> Leuchtstoffröhren<br/><input type="checkbox"/> Halogenlampen<br/><input type="checkbox"/> Energiesparlampen</p> <p><b>9.</b> Könnte auf einen Teil der Beleuchtung verzichtet werden?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>10.</b> Gibt es Zeitschaltuhren für Licht und Ventilatoren in den Gängen, Treppenhäusern, Toiletten?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>11.</b> Wenn es keine Zeitschaltuhren gibt: Wie lange brennt das Licht im Durchschnitt und wie lange laufen die Ventilatoren?<br/>.....<br/>.....</p> <p><b>12.</b> Sind die Toiletten mit Wasserspartasten bestückt?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> | <p><b>13.</b> Könnte durch einfache Methoden bei der Spülung Wasser gespart werden?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>14.</b> Rinnt die Toilettenspülung?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>15.</b> Welche elektrischen Großgeräte sind im Einsatz?<br/><input type="checkbox"/> Kopierer<br/><input type="checkbox"/> Getränkeautomaten<br/><input type="checkbox"/> Kühlschränke<br/>.....<br/>.....</p> <p><b>16.</b> Wie oft, wie lange sind sie angeschaltet?<br/>.....<br/>.....</p> <p><b>17.</b> Haben z.B. Fax und Kopierer Stromspartasten?<br/><input type="checkbox"/> ja<br/><input type="checkbox"/> nein<br/>.....<br/>.....</p> <p><b>18.</b> Gibt es sehr viele elektrische Kleingeräte (z.B. elektrische Händetrockner)?<br/><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><b>19.</b> Wie viel Strom brauchen diese Geräte?<br/>.....<br/>.....</p> <p><b>20.</b> Welche Geräte sind überflüssig?<br/>.....<br/>.....</p> <p><b>21.</b> Bei welchen könnte die Einschaltzeit reduziert werden?<br/>.....<br/>.....</p> <p><b>22.</b> Welche könnten außerhalb der Spitzenlastzeiten laufen? (siehe Kasten)<br/>.....<br/>.....</p> |
|--|---|

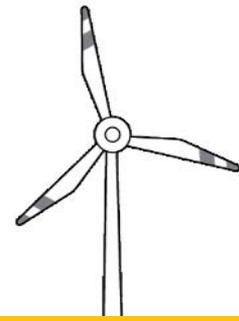


## Klimaschutz fängt im Klassenzimmer an! Datenerhebung beim Hausmeister



Wenn ihr in der Schule den Energieverbrauch senken wollt, kommt ihr am Hausmeister nicht vorbei. Erstens weiß er eine ganze Menge und zweitens sitzt er an den Schalthebeln zum Energieverbrauch. Erklärt schon mal vorab, worum es geht und macht ihm deutlich, dass ihr ihn dringend als Verbündeten braucht.

1. Mit welchem Energieträger wird geheizt?  
 Gas     Öl     Kohle
2. Wie hoch ist der Brennstoffverbrauch pro Jahr? \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> / l / kg
3. Wie groß ist die beheizte Fläche in der Schule in Quadratmetern? \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>
4. Wie hoch ist der Warmwasserverbrauch? \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>
5. Wird die Warmwasseraufbereitung im Sommer getrennt von der Heizung betrieben?     ja     nein
6. Ist das Gebäude ausreichend wärmeisoliert (Wände, Dach, Heizkörpernischen, Keller)?     ja     nein
7. Sind Wärmeisierungsmaßnahmen geplant?     ja     nein
8. Sind Renovierungen am Gebäude geplant?     ja     nein
9. Wird die Heizung nach Schulschluss automatisch abgesenkt?     ja     nein
10. Wird die Heizung regelmäßig gewartet?     ja     nein
11. Wann wurde die Heizung letztmals eingestellt? \_\_\_\_\_
12. Wer schaltet das Licht in den Gängen aus? \_\_\_\_\_
13. Könnten Zeitschaltuhren für die Beleuchtung und die Ventilatoren in bestimmten Räumen eingebaut werden (Flur, Toiletten usw.)     ja     nein
14. Werden selten genutzte Räume trotzdem immer mitgeheizt?     ja     nein
15. Wie hoch ist die Temperatur in den Klassenzimmern, Gängen, Turnhallen eingestellt? \_\_\_\_\_ °C



# ENERGIE



## Klimaschutz fängt im Klassenzimmer an! SchülerInnen-Umfrage

- **Wir sind:** die Energie-AG „Powerpakete“ (und keine freudlosen Sauertöpfe ...)
- **Wir wollen:** eine klimafreundliche Schule, die weniger CO<sub>2</sub> in den Himmel bläst
- **Wir checken:** wie viel Energie wird an unserer Schule für die Katz' verballert (und das wollen wir auch ändern)
- **Wir brauchen:** deine/Ihre Unterstützung
- **Wir hoffen:** auf Begeisterungstürme und viele zurückkommende, ausgefüllte Fragebögen

(bitte bis ..... an ..... zurückgeben)

**1. Wie ist die Temperatur im Klassenzimmer während der Heizperiode?**

Wüstenklima  
 Wie in der Antarktis  
 Geht so  
 Schwankt immer (mal sind Wollpullover angesagt, mal T-Shirts)  
 Prima Klima  
 Die Heizung läuft sogar im Sommer

**2. Wärs't du/Wären Sie damit einverstanden, die Temperatur im Klassenzimmer auf 20 Grad (oder 18) zu senken? (20 Grad statt 23 Grad spart 1/5 der Energie.)**

Ja, wenn ich dann nicht friere  
 Nein  
 Ich weiß nicht, wie warm 20 Grad sind  
 Müsste man probieren

**3. Wie wird im Klassenzimmer gelüftet?**

Fenster sind immer gekippt  
 Fenster werden in der Pause für kurze Zeit sperrangelweit aufgerissen  
 .....

**4. Wird die Heizung zurückgestellt, wenn das Klassenzimmer nicht benutzt wird?**

Ja, von SchülerInnen/LehrerInnen  
 Nein, das macht niemand  
 Das geht nicht  
 Weiß nicht  
 Die Heizung wird nur vom Hausmeister bedient

**5. Werden im Klassenraum nach Schulschluss die Heizungen zurückgestellt?**

Das passiert automatisch  
 Ja, das macht der Hausmeister  
 Ja, das machen wir  
 Nein  
 Keine Ahnung  
 Die Heizung läuft auch am Wochenende und in der Nacht

**6. Werden im Klassenraum nach Schulschluss (im Winter) die Rollläden heruntergelassen?**

Nein  
 Weiß nicht  
 Ja, machen wir  
 .....

**7. Zieht es durch die Fenster und Türen?**

Ja, wie Hechtsuppe  
 Nein  
 Ist mir noch nicht aufgefallen  
 Werde ich mal drauf achten

**8. Sind Pflanzen im Klassenzimmer?**

Nein  
 Ein paar vertrocknete Primeln  
 Ja, einige  
 Ja, ein richtiger Urwald

**9. Sind die Heizkörper im Klassenraum ...**

unsichtbar, weil zugestellt  
 verkleidet  
 zugehängt  
 nicht verdeckt

**10. Sind die Heizkörpernischen isoliert?**

Ja  
 Nein  
 Weiß nicht

**11. Könnte der Flur deiner/Ihrer Ansicht nach etwas weniger beheizt werden (Temperatur ca. 14 Grad)?**

Ja  
 Nein  
 Mir wurscht  
 .....

**12. Wie sind die Lichtverhältnisse im Klassenzimmer?**

Sehr hell durch dauernde Festbeleuchtung (viele Lampen)  
 Hell (hauptsächlich Tageslicht)  
 In Ordnung  
 Zu dunkel  
 Keine Ahnung, es sieht immer gleich aus  
 Ganz anders, nämlich  
 .....

**13. Könnte auf einen Teil der Beleuchtung im Klassenzimmer verzichtet werden?**

Ja  
 Nein  
 An bestimmten Stellen, und zwar  
 .....

**14. Wer schaltet das Licht in den Pausen, oder wenn es nicht gebraucht wird, aus?**

SchülerInnen  
 LehrerInnen  
 Niemand

**15. Könnte auf einen Teil der Flurbeleuchtung verzichtet werden?**

Ja  
 Nein  
 Mir egal  
 An bestimmten Stellen, und zwar  
 .....

**16. Wie heiß ist das Wasser (Waschbecken)?**

Man verbrennt sich sofort die Finger  
 Man muss stundenlang mischen, bis die Temperatur stimmt  
 Ist in Ordnung

**17. Was würdest du/würden Sie davon halten, wenn unsere Schule 50 Tonnen weniger CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre blasen würde?**

Viel  
 Ich würde dabei gerne mithelfen  
 Ich habe keine Vorstellung davon, wie viel das ist und wie viel das nützt  
 Quatsch, das geht ja sowieso nicht

**18. Was hältst du/halten Sie davon, das Thema Energiesparen auch im Unterricht praktisch anzugehen (z.B. in Physik, Mathe, Werken, Kunst usw.)**

Prima  
 Passt nicht in den Lehrplan  
 Davon halte ich nix  
 Habe schon genug Stress an der Backe  
 Weiß nicht so recht  
 Müsste mal ausprobiert werden  
 Mir egal

**19. Würdest du/würden Sie uns bei Aktionen unterstützen?**

Ja  
 Eher nicht

Dein/Ihr Name:  
Klasse:





## Beispiele für Schulprojekte, Initiativen und Materialien

### **KKiK - Kluge Köpfe im Klimabündnis**

Das Klimabündnis bietet Weiterbildungsseminare für LehrerInnen, veranstaltet Wettbewerbe wie das Klimaquiz, Kampagnen wie die Grüne-Meilen-Kampagne und unterstützt Schulen bei der Durchführung von Energie-Projekten: Seit 1998 haben sich österreichweit über 120 Schulen und Bildungseinrichtungen zur Klimabündnispartnerschaft entschlossen und sind KKiK-Klimabündnis-Mitglied.

**[www.klimabuendnis.at](http://www.klimabuendnis.at)**

### **CO<sub>2</sub>-Rechner und CD-Rom zum Klimawandel**

Das Forum Umweltbildung berät und unterstützt Schulen und stellt Materialien zur Verfügung. Besonders hervorzuheben ist der online CO<sub>2</sub>-Rechner: Mit diesem können die eigenen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bezug auf Ernährung, Mobilität, Wohnen berechnet werden. Es kann aber auch eine CD-Rom erstanden werden, auf der Fragen rund um den Klimawandel in kompakter und ansprechender Form beantwortet werden.

**[www.umweltbildung.at](http://www.umweltbildung.at)**

### **Wilder Wind**

Im Herbst 2002 wurde das Projekt »Wilder Wind« ins Leben gerufen. Die IG Windkraft, die österreichische Interessensvertretung für Windenergie, bietet Workshops zum Thema Windenergie und andere Erneuerbare Energien für Schulklassen an. MitarbeiterInnen aus dem spiel- und umweltpädagogischen Bereich führen diese durch.

**[www.wilderwind.at](http://www.wilderwind.at)**

### **Ökolog - Basisprogramm**

ÖKOLOG ist das Basis-Programm des Bildungsministeriums zur Bildung für Nachhaltigkeit und Schulentwicklung an österreichischen Schulen. 200 Schulen in Österreich haben sich diesem Programm angeschlossen. Die Schulen bilden ein Netzwerk und werden regional betreut.

**[www.oekolog.at](http://www.oekolog.at)**

### **Wanderausstellung für Unterstufe**

Die AEE Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie NÖ-Wien bereitet derzeit eine Wanderausstellung zum Thema Erneuerbare Energie für die Unterstufe vor. Außerdem stellt sie den Schulen Materialsammlungen unter dem Titel »Sonne & Co« zur Verfügung und bietet Weiterbildungs-Veranstaltungen für das Lehrpersonal an. Die Materialien zu erneuerbaren Energieträgern, Energiesparen und Klimaschutz sind für Volksschulen und Unterstufe zielgruppengerecht aufbereitet. Für Höherbildende Schulen werden Fachvorträge angeboten.

**[www.aee.at/now](http://www.aee.at/now)**

### **Schulworkshops »Erneuerbare«**

Der Biomasseverband wird 2007 mit Workshops zu Erneuerbaren Energien in Volksschulen in den Bundesländern Wien, Niederösterreich, Oberösterreich und Burgenland starten. Kooperiert wird mit der IG Windkraft und Austro Solar. Die Schwerpunkte der Workshops liegen auf den Themen Wind, Sonne und Biomasse. Darüber hinaus bietet der Biomasseverband auch Weiterbildungsseminare für LehrerInnen an.

**[www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)**



### Energie aus der Sonne

Zu diesem Thema bietet der Verband Austria Solar eine Reihe an Unterrichtshilfen für die Grundstufe, die Sekundarstufe 1 und weiterführende höhere Schulen.

**[www.austriasolar.at](http://www.austriasolar.at)**

### Experimentierwerkstatt

Die Experimentierwerkstatt macht Naturphänomene wie Elektrizität in Form von Experimentier-Stationen erlebbar. Diese können für größere Veranstaltungen gemietet werden. Außerdem berät das Team Schulklassen bei der Durchführung eigener Experimente.

**[www.experimentier.com](http://www.experimentier.com)**

### Quiz für Kids

Mission BluePlanet ist ein Quiz zu Wetter, Energie und Klimawandel. Die CD-ROM ist kostenlos und enthält über 500 Fragen für drei Altersgruppen zwischen 7 und 17 Jahren. Viele Infotexte erläutern die Antworten und helfen andere Quizfragen zu beantworten. Fragen, Texte und die Tipps zum Klimaschutz sind mit unzähligen Bildern und Videoclips illustriert.

**[www.mission-blue-planet.de](http://www.mission-blue-planet.de)**

### Alles zu »coolen Energien«

Mit interaktivem Puzzle, Comics, Bastelanleitungen und Witzen etc. werden den Kindern und Jugendlichen nicht nur Wind als erneuerbare Energie vermittelt. Auch Themen wie Treibhauseffekt und Klimawandel sowie andere alternative Energieträger werden erklärt.

**[www.igwindkraft.at/kinder](http://www.igwindkraft.at/kinder)**

### Klima-Online Quiz

Hier gibt's - neben Spielen, Quizzes etc. zu bedrohten Tieren und gefährdeten Regionen - ein einfaches Online-Quiz zum Thema Klima.

**[www.pandazone.at/spiele/quiz/klima](http://www.pandazone.at/spiele/quiz/klima)**

### Schulprojekt Energie

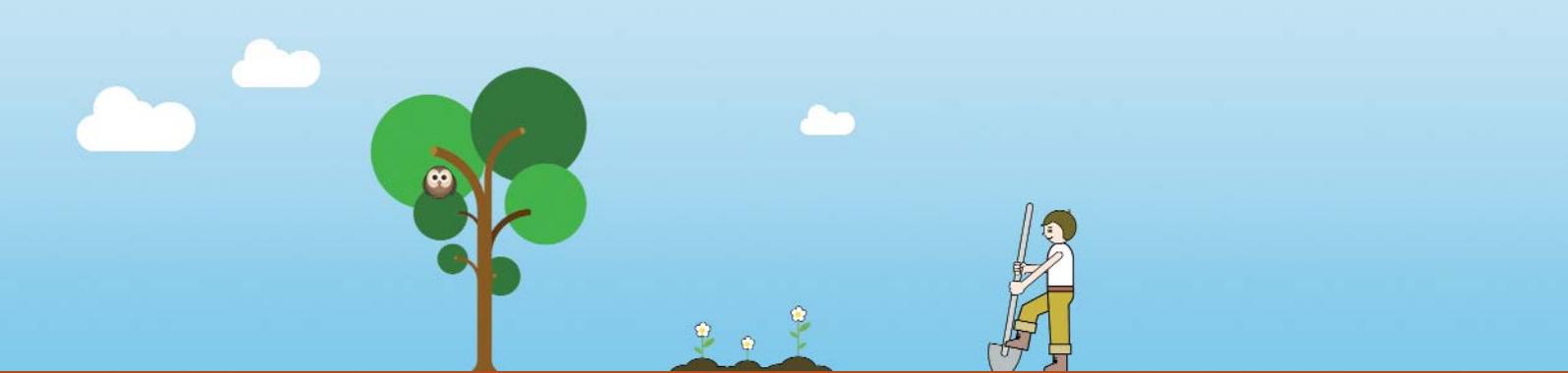
In Rahmen des ALTENER-Projektes »Kids4Energy« erstellte der O.Ö. Energiesparverband Unterrichtsmaterialien für Volksschulen, in denen SchülerInnen über die Themen Energiesparen, Energie-Effizienz und erneuerbare Energie informiert werden. Die Materialien zeigen auch, wie SchülerInnen gemeinsam mit ihren Familien durch Änderungen in ihrem Lebensstil aktiv zum Umwelt- und Klimaschutz beitragen können.

**[www.esv.or.at/esv/index.php?id=465](http://www.esv.or.at/esv/index.php?id=465)**

### EnergieZukunft in Europa

Stromausfälle in Europa und verfehlte Klimaschutzziele lassen in den letzten Jahren immer wieder die Debatte um den Ausbau der Atomkraft aufflammen. In der Broschüre des Österreichischen Ökologie-Instituts für Lehrende in Schulen und Weiterbildungseinrichtungen werden Mythen den Fakten rund um die Atomenergie gegenüber gestellt und realistische Auswege aus der Klimakrise aufgezeigt. Heute muss es darum gehen, die knappe Zeit und Forschungsmittel auf jene Energieformen zu fokussieren, die rasch wirksam werden, langfristig unsere Energieversorgung sichern können und in ihrer Gesamtpformance nachhaltig sind. Dazu müssen sowohl europäische und österreichische Energiepolitik ihren Beitrag leisten als auch wir als KonsumentInnen.

**[www.ecology.at](http://www.ecology.at)**



# BAUEN & WOHNEN

## An der Bauwirtschaft führt kein Nachhaltigkeitsweg vorbei

Sowohl der Energieverbrauch als auch der Ressourcenverbrauch werden entscheidend durch unsere Gebäude bestimmt: Knapp ein Drittel des Gesamtenergieverbrauchs Österreichs ist Kleinverbrauchern (Wohnen, Dienstleistungen und Kleingewerbe) zuzurechnen.

Beim Materialverbrauch ist die Bedeutung der Bauwirtschaft noch größer: Der Bausektor verbraucht mengenmäßig rund 50 Prozent aller Rohstoffe.

In Häusern ist Energie überall präsent: Für Beleuchtung, Haushaltsgeräte, zum Kochen oder für die Unterhaltung. Aber auch fürs Heizen und das Warmwasser brauchen wir Unmengen an Energie.

Zusätzlich müssen noch die Energie und die Rohstoffe berücksichtigt werden, die für die Errichtung, den Betrieb und letztlich auch die Entsorgung von Gebäuden benötigt werden.

## Das Haus: Energieschlucker oder Kraftwerk?

Unsere Häuser sind normalerweise richtige Energiefresser. Ein rund 30 Jahre altes Haus ohne Wärmeschutz verbraucht etwa 200 Kilowattstunden und mehr Energie pro Quadratmeter und Jahr nur fürs Heizen. Ein etwa fünfzehn Jahre altes Haus braucht nur mehr die Hälfte davon. Seit Mitte der 90er Jahre gibt es das Niedrigenergiehaus, welches bei der Errichtung heute keine Mehrkosten mehr verursacht: Es braucht jährlich mit rund 45 Kilowattstunden pro Jahr nur mehr ein Viertel der Heizenergie von alten Häusern. Die Zukunft gehört aber dem Passivhaus: **Das Passivhaus braucht keine eigene Heizung mehr.** Der Energiebedarf von 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter wird durch die gezielte Nutzung der Sonnenenergie, Erdwärme, die im Passivhaus enthaltenen Geräte und Lampen und die Menschen, die darin leben oder arbeiten, bereitgestellt. Wichtig ist dabei, dass das Passivhaus luftdicht gebaut ist und mit ausreichender Wärmedämmung versehen ist. Die Belüftung erfolgt über eine eigene Lüftungsanlage, in der ebenfalls Wärmeverluste vermieden werden.

Diese Beispiele machen mehr als deutlich, dass »nachhaltiges« Bauen kein leeres Versprechen ist: In nur 30 Jahren ist es der Forschung gelungen, den Energieverbrauch von Häusern extrem zu reduzieren. Gemessen an 30 Jahre alten Durchschnittshäusern verbraucht ein Passivhaus weniger als ein Zehntel der Heizenergie. Angedacht werden aber auch bereits die ersten Plusenergiehäuser, bei denen durch den Einsatz leistungsfähiger Photovoltaiksysteme mehr Energie produziert wird, als für das Gebäude benötigt wird.

## Sanieren wichtiger als Neubau

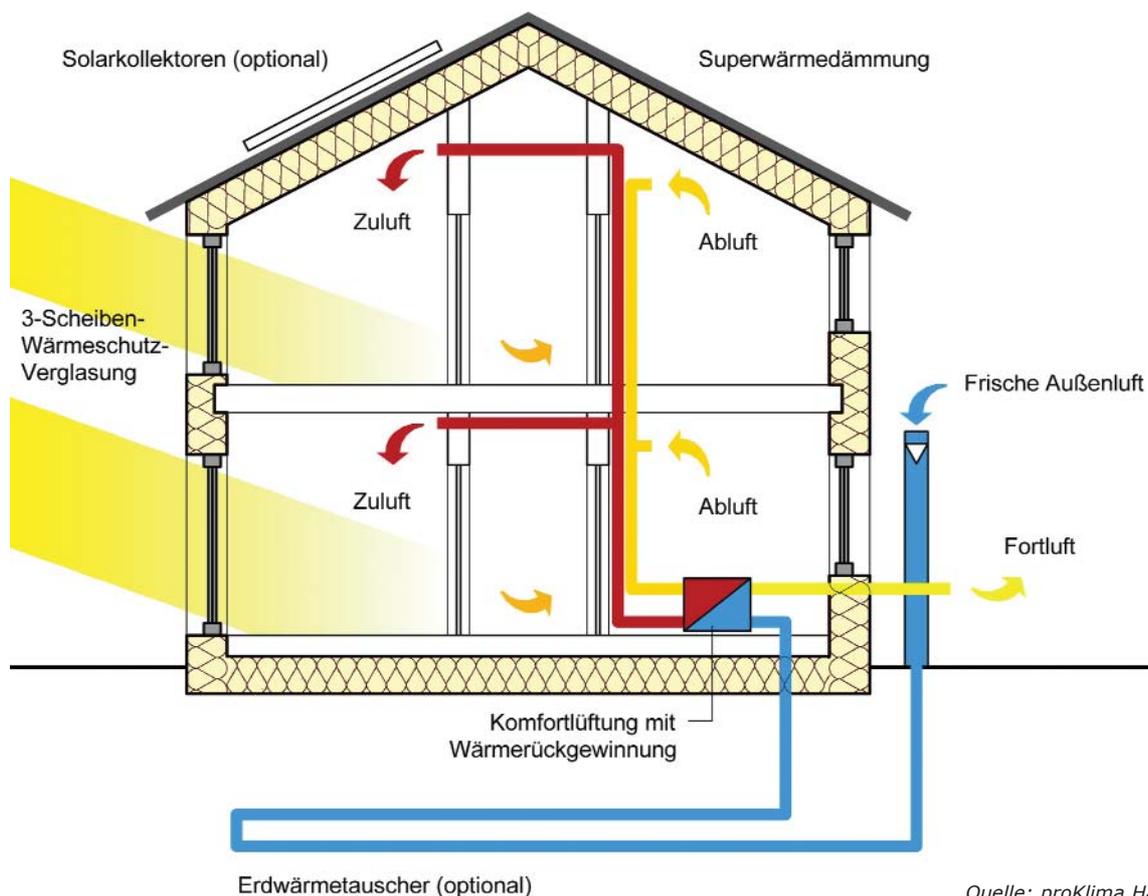
In Österreich sind mehr als 80 Prozent aller Gebäude älter als 20 Jahre. Deshalb gibt es eine einfache Zielvorgabe: In Zukunft müssen große Anstrengungen in der Gebäudesanierung getätigt werden. Auch hier gibt es wie beim Neubau die Möglichkeit zum Erreichen des Passivhausstandards; aber auch der Niedrigenergiestandard verbessert die Situation wesentlich.

## Was ist ein Passivhaus?

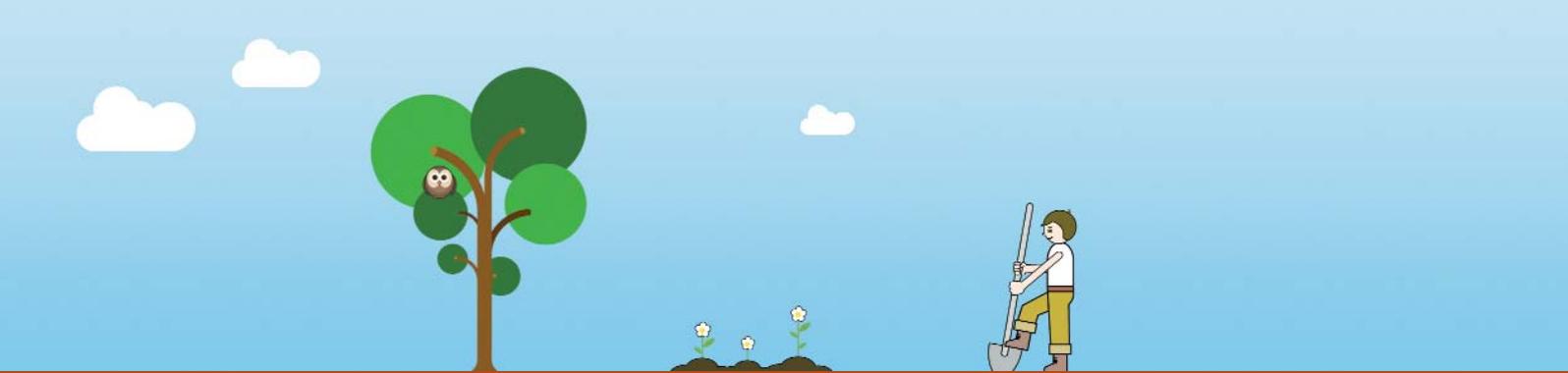
### Das Passivhaus

- benötigt extrem wenig Energie fürs Heizen: unter 15 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr.
- besitzt eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und kommt deshalb ohne zusätzliches Heizungssystem aus.
- wird luftdicht errichtet und gleichzeitig mit guter Wärmedämmung (25 bis 50 cm) gebaut.
- nutzt durch geschickte Planung und Ausrichtung die Sonnenenergie
- spart zusätzliche Energie bei der Warmwasserbereitstellung (z.B. Solarkollektoren) und durch den Einsatz energieeffizienter Geräte beim Stromverbrauch.
- filtert die Frischluft im Belüftungssystem und ist daher der ideale Aufenthaltsort für Hausstaub- und Pollenallergiker.
- Im Passivhaus gibt es keine Tauwasser- und Schimmelprobleme, da Wasser an raumtemperaturwarmen Fenstern nicht kondensieren kann.

## Das Passivhaus



Quelle: proKlima Hannover



## Österreich ist Weltmeister: Beispiele für Passivhäuser

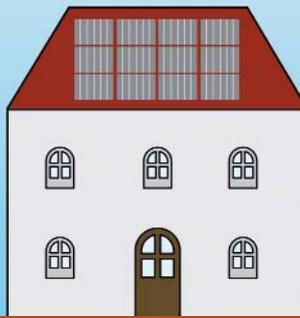
In Österreich wurden in den letzten Jahren so viele Passivhäuser gebaut, wie nirgendwo anders. Bezogen auf die Größe unseres Landes und die Bevölkerungsanzahl sind wir mit mehr als 1.000 gebauten Passivhäusern eindeutig Weltmeister!

Passivhäuser gibt es zum Wohnen, als Kindergärten und Schulen, aber auch in Form von Bürobauten und Veranstaltungsgebäuden. Oft wird gemunkelt, dass Passivhäuser »seltsam ausschauen« und irgendwie nicht in die Landschaft passen. Dass dem nicht so ist, zeigen die zahlreichen Beispiele, die bereits gebaut wurden. Hier nur einige Beispiele:

### Kindergarten Ziersdorf

In Ziersdorf in Niederösterreich wurde der 1. Passivhauskindergarten Österreichs errichtet. Der Kindergarten bietet Platz für vier Kindergartengruppen. Das Projekt kann als besonders gelungenes Beispiel für die Errichtung eines modernen und den Bedürfnissen von Kindern gerecht werdenden Kindergartens bezeichnet werden. Die Gruppenräume sind direkt an den großen Garten und Spielraum im Freien angebunden. Große Fensterflächen bringen angenehme Lichtverhältnisse auch ohne Kunstlicht in den Hauptbetriebszeiten am Vormittag und frühen Nachmittag. Das Land Niederösterreich und die Gemeinde Ziersdorf als Gebäudeerhalter profitieren aufgrund des Passivhausstandards von niedrigen Energiekosten. Aber auch die Kinder und BetreuerInnen genießen höchsten Aufenthalts-Komfort aufgrund der im Passivhaus niedrigen Temperaturunterschiede zwischen Raumluft und Wand- bzw. Fensteroberflächen. Die mechanische Be- und Entlüftung sorgt zusätzlich für hohen Komfort.





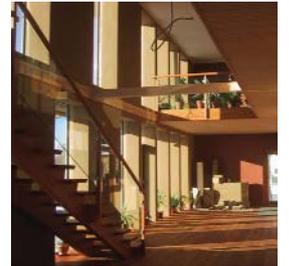
### Schule Schwanenstadt

Die »Polytechnische Schule« in Schwanenstadt ist die erste Schule Österreichs, die von einem normalen Schulbau in eine Passivhaus-Schule umgebaut wurde. Die geschaffenen Räume vermitteln eine angenehme Atmosphäre für SchülerInnen und LehrerInnen, »stinkige« Klassenzimmer gehören der Vergangenheit an: Durch die kontrollierte Be- und Entlüftung des Passivhauses gibt es immer Frischluft mit angenehmer Temperatur im Sommer und im Winter. Aber auch sonst hat die Schule alles zu bieten, was gewünscht ist: Turnsaal, Aula und großzügige Gänge sind mit Tageslicht durchflutet, der oft zähe Schulalltag wird deutlich aufgehellt.



### Passivbürohaus aus Lehm in Tattendorf

Beim Passivbürohaus in Tattendorf wurde zusätzlich zum niedrigen Energieverbrauch auch bewusst auf die Auswahl der Baumaterialien geachtet: Das gesamte Gebäude ist aus Holz und Lehm errichtet. Lehm ist ein uralter Baustoff, der in den letzten Jahrzehnten in Vergessenheit geraten ist. Dabei hat Lehm extrem gute Eigenschaften fürs Bauen: Trockene Luft im Winter gehört der Vergangenheit an, da Lehm angenehm Feuchte bindet und wieder abgibt.



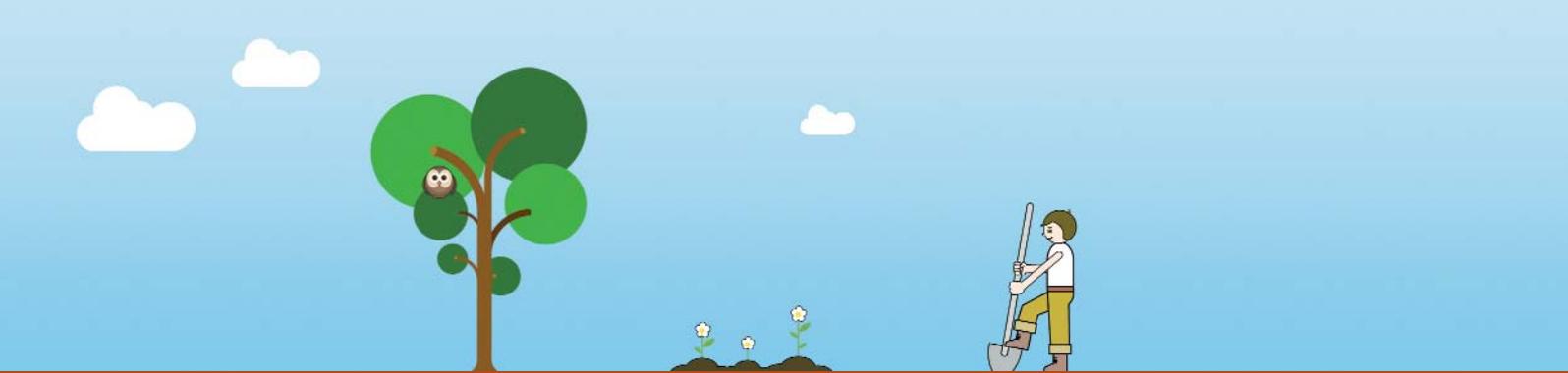
### Wohnbau Uttendorfgasse

Der soziale Wohnbau in der Uttendorfgasse in Wien wurde zu extrem günstigen Kosten in Passivhausqualität errichtet und unterscheidet sich äußerlich nicht wesentlich von anderen sozialen Wohnbauten in Österreich: Wohnungen zwischen 60 und 100 Quadratmeter, Balkone und Garten. Den Unterschied macht der Passivhausstandard mit kontrollierter Be- und Entlüftung aus. Dadurch sparen die BewohnerInnen jedes Jahr viel Geld für die Heizkosten (nur mehr rund 100 Euro pro Jahr statt 700 Euro und mehr) und haben gleichzeitig ein extrem angenehmes Wohnklima.



Alle Beispiele wurden als Pilotprojekte im Forschungsprogramm »Haus der Zukunft« des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie errichtet. (siehe [www.HausderZukunft.at](http://www.HausderZukunft.at))

Aber auch auf der Internetseite der IG Passivhaus Österreich finden sich hunderte realisierte Gebäude in Passivhausqualität. (siehe [www.igpassivhaus.at](http://www.igpassivhaus.at))



### Das Wohnhaus: Vom Energiefresser zum Kraftwerk

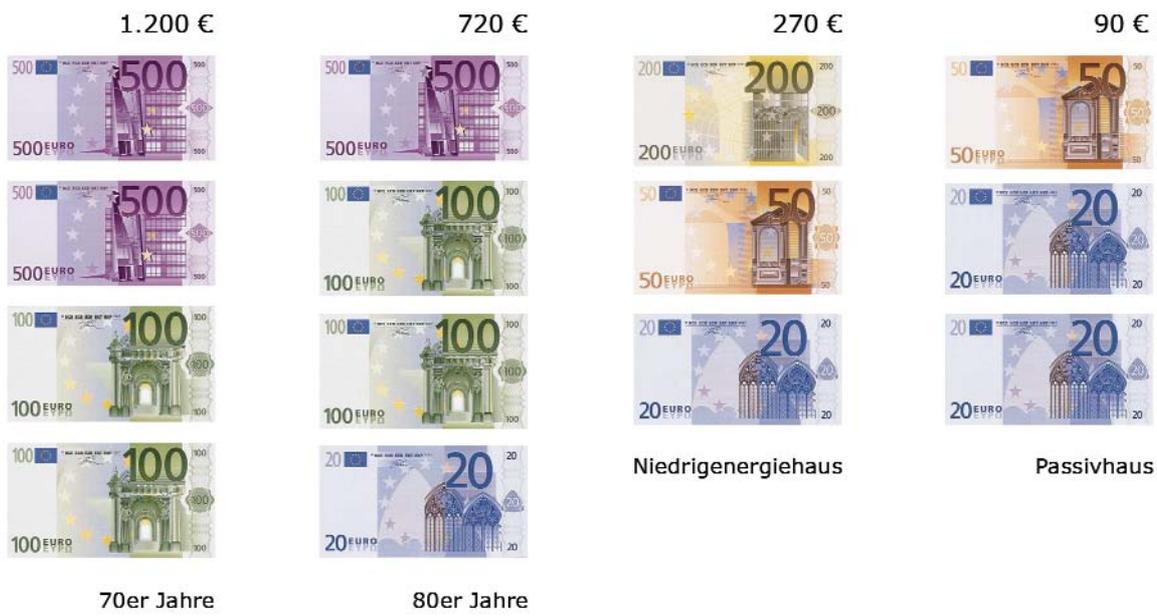
**Energiebedarf in Wohnhäusern fürs Heizen**

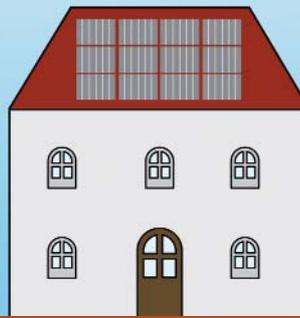
■ errichtet in den 70er Jahren:	etwa 200 kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr
■ errichtet in den 80er Jahren:	etwa 100 kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr
■ gegenwärtiger Standard Niedrigenergiehaus:	etwa 45 kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr
■ absehbarer Standard Passivhaus:	unter 15 kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr
■ Zukunft:	Weg frei für das Mini-Kraftwerk?

**Bei einer 100 Quadratmetern großen Wohnung bedeutet dies bei einer Ölheizung jährliche Heizkosten von ...**

■ errichtet in den 70er Jahren:	rund 1.200 Euro
■ errichtet in den 80er Jahren:	rund 720 Euro
■ gegenwärtiger Standard Niedrigenergiehaus:	rund 270 Euro
■ absehbarer Standard Passivhaus:	rund 90 Euro

### Geld sparen mit Passivhäusern

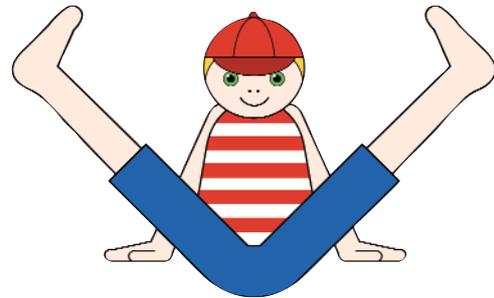




## Flächen verbrauchen oder so wenig Natur wie möglich zerstören?

Damit unsere Häuser nicht so stark die Umwelt belasten, ist es neben der Verringerung des Energieverbrauchs ganz wichtig, dass mit den notwendigen Ressourcen so sparsam wie möglich umgegangen wird. Das betrifft die eingesetzten Baustoffe aber auch den Flächenverbrauch. Unter Flächenverbrauch fürs Wohnen wird jene Fläche verstanden, die insgesamt für die Errichtung von Wohnhäusern notwendig ist. Da muss aufgepasst werden, denn dabei handelt es sich nicht nur um die eigentliche Fläche für das Wohnhaus oder gar nur die eigene Wohnung. Zusätzlich zum Wohnhaus brauchen wir beispielsweise noch folgende Flächen:

- Garten oder Hof direkt beim Wohnhaus
- Parkplätze für die Autos
- Straßen und Gehwege
- Geschäfte, Einkaufszentren
- Flächen für die Freizeitgestaltung wie Spielplatz, Kino oder Schwimmbad
- Kindergarten, Schule
- Fabriken, Büros
- Bahnhöfe, Flughäfen, Autobahnen und vieles mehr



Schon aus dieser Aufzählung wird deutlich, dass es sich um gewaltige Mengen an Flächenverbrauch handelt. Fürs Wohnen selbst ist der Flächenverbrauch in den letzten 30 Jahren um fast 100 Prozent angestiegen: Brauchten wir in Österreich im Jahr 1971 noch durchschnittlich 22 Quadratmeter pro Person, so sind es im Jahr 2001 schon 38 Quadratmeter! Wird zu diesen Zahlen aber noch der gesamte Flächenverbrauch für Straßen, Fabriken usw. dazugezählt, dann wird das Problem deutlich: Heute werden in Österreich täglich 17 Hektar Fläche verbaut. Das ist so viel wie 19 Fußballfelder. Übers ganze Jahr verteilt entspricht das rund 7.000 Fußballfeldern, die wir fürs Bauen brauchen.

Verbessern wird sich die Situation nur, wenn ähnlich wie bei der Abfallwirtschaft das »Recycling« von Flächen voran getrieben wird. Der Sanierung von Wohngebäuden kommt dabei ebenso große Bedeutung zu wie der Wiedernutzung brach liegender Industrieflächen.

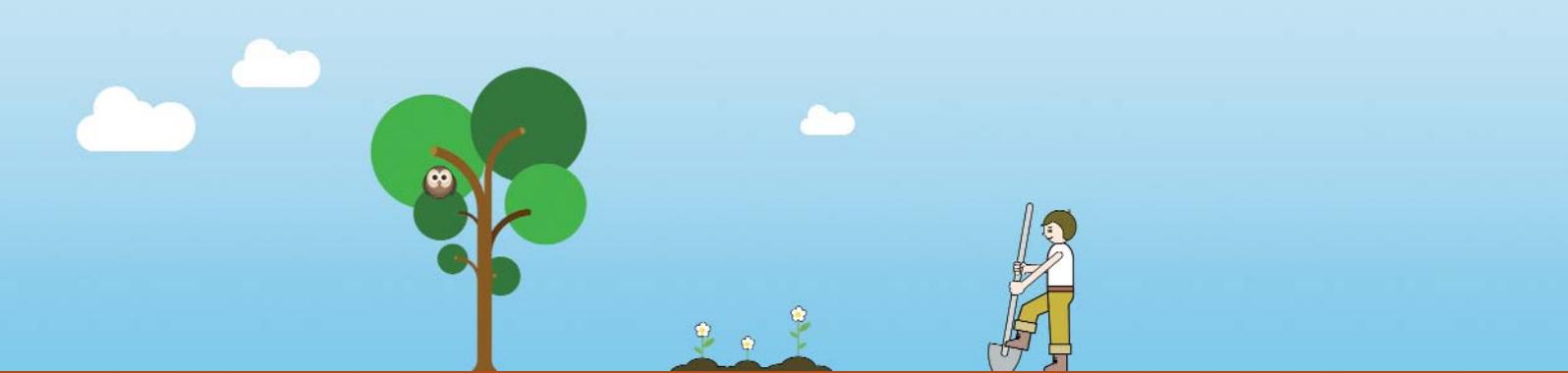
### Flächenverbrauch in Österreich

#### Durchschnittliche Wohnnutzfläche pro EinwohnerIn:

- im Jahr 1971 waren es noch 22 Quadratmeter.
- im Jahr 2001 waren es schon 38 Quadratmeter.

#### Täglicher Flächenverbrauch in Österreich heute:

- für das Bauen und den Verkehr beträgt täglich 17 Hektar. Das entspricht rund 19 Fußballfeldern.



## In jedem Baustoff steckt Energie

Beginnend bei der Gewinnung der Rohstoffe über die Herstellung der Baustoffe in den Fabriken bis hin zum Einbau ins Gebäude wird Energie gebraucht. Wird ein Gebäude nicht mehr gebraucht, dann muss für den Abbruch und die Entsorgung der Baustoffe wieder Energie aufgewendet werden. Bei der Entsorgung besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Baustoffe nach erfolgter Behandlung wieder zu verwenden, sie als Brennstoff einzusetzen (das nennt sich dann »thermische Verwertung«) oder die verbleibenden Baurestmassen auf eigenen Mülldeponien zu entsorgen.

Je mehr Energie im Baustoff steckt, desto mehr wird das Klima belastet. Und je mehr Rohstoffe eingesetzt werden, um einen Quadratmeter Wohnfläche zu erhalten, desto mehr wird auch die Umwelt belastet. Dadurch wächst unser Ökologischer Fußabdruck.

Um die Umweltwirkung von Baustoffen bewerten zu können, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Kennzahlen entwickelt. Aus der Sicht des Klimaschutzes ist dabei das Treibhauspotential die wichtigste Kennzahl. Das Treibhauspotential bewertet, wie stark die Verwendung eines Baustoffs den Klimawandel beeinflusst: Je größer das Treibhauspotential ist, desto schlechter ist das für das Klima.

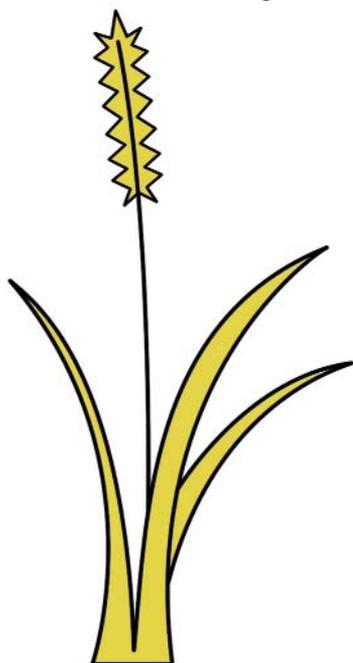
## Vorteile für »Nachwachsende Rohstoffe«

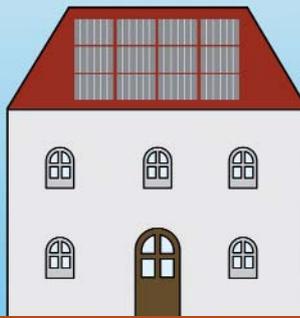
Baumaterialien aus »Nachwachsenden Rohstoffen« (NAWAROS) schneiden beim Treibhauspotential wesentlich besser ab, als Baustoffe die entweder chemisch hergestellt werden müssen oder aus mineralischen Stoffen wie Stein, Sand, Beton oder Ziegel bestehen.

Deshalb schädigen die NAWAROS das Klima weniger. Aber Vorsicht: Auch nachwachsende Rohstoffe müssen ausreichend verfügbar sein. Es bringt zum Beispiel nichts, wenn plötzlich alle Wälder abgeholzt werden. Da gilt wie überall anderswo in der Nachhaltigkeit: Je weniger benötigt wird, desto besser.

### Baumaterialien aus »Nachwachsenden Rohstoffen« sind:

- Holz, Zellulose, Papier
- Stroh
- Lehm
- Schilf
- Schafwolle
- Kork
- Baumwolle





## Die Klimawirksamkeit von verschiedenen Baustoffen

### 1 m<sup>2</sup> Wand für ein Passivhaus ohne Dämmung aus

- Normalbeton wäre 11,4 Meter dick und hat ein Treibhauspotential von 2710 kg CO<sub>2</sub>
- Ziegeln wäre 1,7 Meter dick und hat ein Treibhauspotential von 171 kg CO<sub>2</sub>
- Leichtlehm wäre 2 Meter dick und hat ein Treibhauspotential von minus 122 kg CO<sub>2</sub>. Das Klima wird dadurch entlastet.
- Holz wäre 86 Zentimeter dick und hat ein Treibhauspotential von minus 1050 kg CO<sub>2</sub>. Das Klima wird dadurch entlastet.

### 1 m<sup>2</sup> Passivhausfenster

- als Holzfenster hat ein Treibhauspotential von 6 kg CO<sub>2</sub>.
- als Holz-Alu-Fenster hat ein Treibhauspotential von 59 kg CO<sub>2</sub>.
- als PVC-Fenster hat ein Treibhauspotential von 98 kg CO<sub>2</sub>.

### 1 m<sup>2</sup> Wärmedämmung für ein Passivhaus aus

- Polystyrol (EPS) wäre 27 cm dick und hat ein Treibhauspotential von 33 kg CO<sub>2</sub>.
- Glaswolle wäre 27 cm dick und hat ein Treibhauspotential von 21 kg CO<sub>2</sub>.
- Kokos wäre 30 cm dick und hat ein Treibhauspotential von 11 kg CO<sub>2</sub>.
- Zellulosefasern wäre 27 cm dick und hat ein Treibhauspotential von 4 kg CO<sub>2</sub>.
- Hanf wäre 27 cm dick und hat ein Treibhauspotential von 1 kg CO<sub>2</sub>.
- Schafwolle wäre 27 cm dick und hat ein Treibhauspotential von 0,35 kg CO<sub>2</sub>.
- Holzspannwärmedämmplatten wäre 27 cm dick und hat ein Treibhauspotential von minus 27 kg CO<sub>2</sub>. Das Klima wird dadurch entlastet.
- Schilf/Stroh wäre 37 cm dick und hat ein Treibhauspotential von minus 114 kg CO<sub>2</sub>. Das Klima wird dadurch entlastet.

*Treibhauspotential gemessen in GWP100 = global warming potentials*



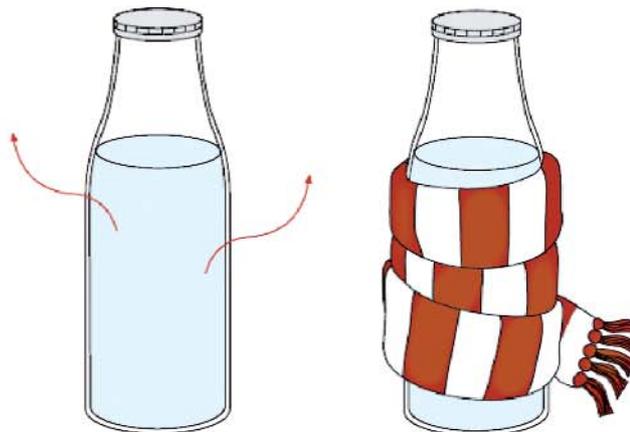
## Wärmeschutz Wolle



Wie hält man Wärme gefangen?

- Du brauchst:
- 1 Wollschal
  - 2 leere Milchflaschen
  - 1 Thermometer
  - heißes Wasser

Das machst du: Du bereitest mit deinem Sonnenofen oder auf dem Herd heißes Wasser. Fülle 2 Milchflaschen damit und verschließe sie. Umhülle eine Flasche mit einem Schal. Lass die Flaschen eine halbe bis eine Stunde stehen und prüfe dann die Temperatur.



Was fällt dir auf? Das Wasser in der Flasche mit Schal ist .....

Warum? Der Schal wirkt als .....  
 Wolle hat viele kleine Hohlräume, gefüllt mit .....  
 Sie leitet Wärme nur langsam weiter.

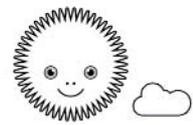
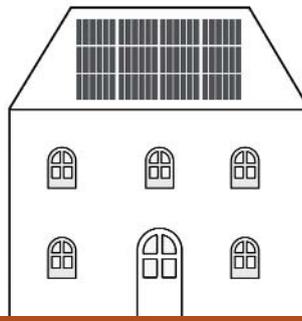
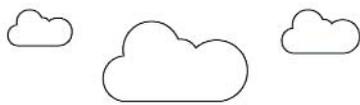
Wenn Wände, Fenster und Dach eines Hauses eine gute Wärmedämmung haben, spart das Heizenergie. Wenn du im Winter einen Pullover anziehst, kannst du die Heizung niedriger stellen. Auch das spart Energie.

Ergebnis:

Der Schal wirkt als Wärmeschutz. Wolle hat viele kleine Hohlräume, gefüllt mit Luft.

Das Wasser in der Flasche mit Schal ist wärmer.

ANTWORTEN:



## Wie warm ist es?



### Ihr braucht:

- möglichst viele verschiedene Materialien wie z.B.:Wolle, Tücher, Holz, Metalle, Steine, Kork, Ziegel

Nehmt die verschiedenen Materialien in die Hand und reibt sie zwischen den Fingern. Wie fühlen sie sich an? Welche sind warm? Welche sind kalt? Welche Unterschiede könnt ihr feststellen?

## Wärmeleiter

### Ihr braucht:

- 1 Stricknadel
- 3 Wachskugeln
- 1 kleine Kerze
- verschiedene Materialien wie z.B. Scheren, Stoffe, Pfannen, Löffel, Schlüssel, Topflappen, Kochlöffel aus Holz oder/oder Plastik usw.

Um festzustellen, welche Materialien Wärme gut leiten, machen wir einen Versuch: Stricknadel mit drei Wachskugeln wird mit einer kleinen Kerze erhitzt. Wir erkennen, dass die Stricknadel, die aus Metall besteht die Wärme zu den Wachskugeln weiterleitet und diese schmelzen lässt.

Nun stellen wir uns die Frage, welche Materialien Wärme leiten und welche nicht. Wir sortieren die mitgebrachten Dinge nach guten und schlechten Wärmeleitern.

### Gute Wärmeleiter

-----  
 -----  
 -----  
 -----

### Schlechte Wärmeleiter

-----  
 -----  
 -----  
 -----

Gute Wärmeleiter sind Gegenstände, die warm werden. Sie sind aus einem Material, das die Wärme gut leitet.

Schlechte Wärmeleiter sind Gegenstände, die kühl bleiben. Sie sind aus einem Material, das die Wärme schlecht leitet. Man nennt dieses Material **Isolator**.



## Passivhaus Quiz

### 1. Warum heißt das »Passivhaus« Passivhaus?

- Weil man darin so gut schlafen kann.
- Weil man darin »passiv« - also zurückhaltend - Fußball spielt.
- Weil es durch seine Bauweise und Anordnung passiv die Sonnenenergie nutzt.
- Weil es sich nicht bewegt.

### 2. Was ist der Unterschied zwischen einem Niedrigenergiehaus und einem Passivhaus?

- Das Niedrigenergiehaus ist niedriger als das Passivhaus.
- Gar keiner.
- Das Passivhaus braucht keine eigene Heizung.
- Das Passivhaus passt in jedes Niedrigenergiehaus hinein.

### 3. Wieviel Energie braucht ein Passivhaus zum Heizen?

- 200 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr.
- 100 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr.
- 50 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr.
- Nicht mehr als 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr.

### 4. Warum wird ein Passivhaus kontrolliert be- und entlüftet?

- Weil das Haus deshalb keine Heizung braucht und gleichzeitig immer frische Luft da ist.
- Weil es drinnen stinkt und das niemand aushalten würde.
- Weil das viel lustiger ist, als ständig selber die Fenster aufzumachen.
- Passivhäuser werden gar nicht belüftet: weder mit Kontrolle, noch ohne.

### 5. Wieviel Geld muss man fürs Heizen im Passivhaus pro Jahr ausgeben?

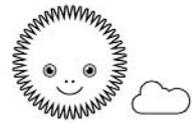
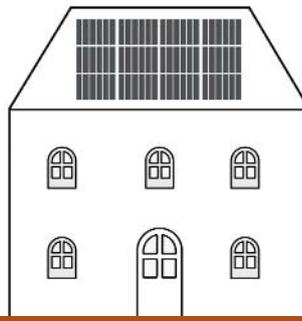
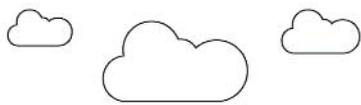
- Etwa 100 Euro.
- 500 Euro.
- 1.200 Euro.
- 5.000 Euro.

### 6. Gibt es in Österreich im Vergleich zu anderen Ländern viele Passivhäuser?

- Nein: die werden nur im Ausland gebaut.
- Ja: Da sind wir Weltmeister!

### 7. Welche Häuser können als Passivhaus gebaut werden?

- Nur Schulen und Kindergärten.
- Nur Fabrikshallen und Büros.
- Nur Wohnhäuser.
- Alle: Vom Wohnhaus über Schulen und Kindergärten bis hin zu Wirtschaftsgebäuden.



### Nachwachsende Rohstoffe



Landwirte erzeugen nicht nur Nahrungsmittel. Aus sogenannten nachwachsenden Rohstoffen wie Raps, Sonnenblumen lassen sich z. B. Öle für Schmiermittel, umweltverträgliche Holzschutzmittel oder Farben gewinnen. Aus den Fasern des Flachses oder Hanfes lässt sich Leinen herstellen.

#### **Darüber könnt ihr sprechen:**

Unterscheidet nachwachsende und nicht nachwachsende Rohstoffe?

Woher stammen heute noch der Kraftstoff für Autos und die Energie für die Heizung?

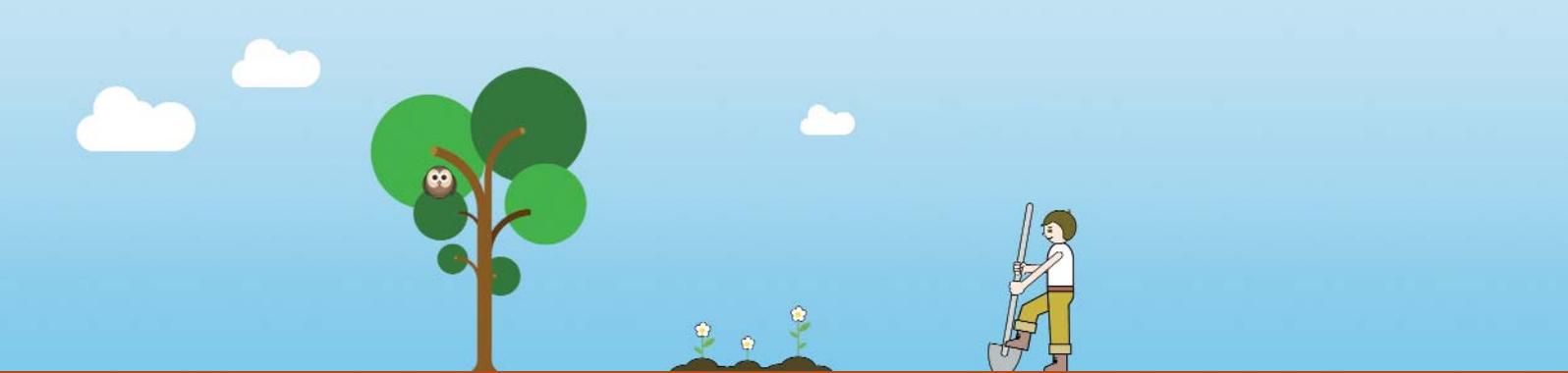
Wo können beim Bau eines Hauses nachwachsende Rohstoffe verwendet werden?

Welche Vorteile haben nachwachsende Rohstoffe?

#### **Das könnt ihr tun:**

Wenn ihr an Feldern vorbeikommt, so stellt fest, wo Pflanzen als nachwachsende Rohstoffe angebaut werden.

Sucht im Supermarkt in den Regalen, in denen keine Nahrungsmittel stehen, nach Produkten, die ihren Ursprung in der Landwirtschaft haben.



## Weiterführende Informationen

### **klima:aktiv Haus**

Jedes Wohngebäude, das nach dem Standard des klima:aktiv Kriterienkatalogs errichtet und mit dem klima:aktiv Gebäudeausweis zertifiziert wurde, darf sich klima:aktiv-Haus nennen. Der klima:aktiv Gebäudestandard ist ein Qualitätsnachweis für Wohngebäude, die energieeffizientes, ökologisches und behagliches Wohnen garantieren.

[www.klimaaktivhaus.at](http://www.klimaaktivhaus.at)

### **Haus der Zukunft**

Das »Haus der Zukunft« baut auf den wichtigsten Entwicklungen im Bereich des solaren und energieeffizienten Bauens auf - der solaren Niedrigenergiebauweise und der Passivhausbauweise. Gleichzeitig sollen verstärkt ökologisch verträgliche Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden. Für die Programmlinie »Haus der Zukunft« sollen diese »energiezentrierten« Innovationen um ökologische, ökonomische und soziale Anforderungen erweitert werden.

[www.HausderZukunft.at](http://www.HausderZukunft.at)

### **IG Passivhaus**

Die IG Passivhaus, als Dachorganisation der regional bestehenden Interessensgemeinschaften, verfolgt die Ziele, einerseits dem Endkunden die großen Vorzüge des hohen Wohnkomforts von Passivhäusern nahe zu bringen, andererseits die Rahmenbedingungen für die Weiterbildung und Information zu schaffen, damit sich bis 2005 bereits in über 1000 Passivhäusern die ÖsterreicherInnen über ein Maximum an Behaglichkeit bei einem Minimum an Energiekosten erfreuen können.

[www.igpassivhaus.at](http://www.igpassivhaus.at)

### **proholz**

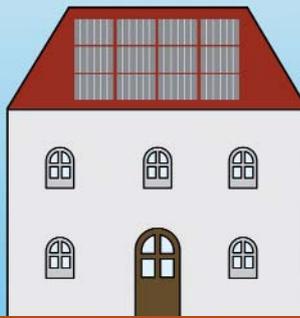
proHolz Austria ist die Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft. Ziel von proHolz ist die wirksame Vermarktung von Holz in Österreich und über die Grenzen hinaus. Wege dazu sind Marketing, Werbung und Information zum Thema Holz.

[www.proholz.at](http://www.proholz.at)

### **proLEHM**

Die Produkte von proLEHM werden ohne großen Energieaufwand aufbereitet. Die Verpackung erfolgt in Papier und Mehrweggebinden. Lehm wird ohne Zusatz von Bauchemie verarbeitet. Der Lehm kann auch noch nach 50 Jahren wieder als vollwertiger Baustoff eingesetzt werden, ohne seine speziellen Eigenschaften zu verlieren - das ist 100 prozentiges Recycling! Im Wohnbereich dient Lehm als Feuchtigkeitsregulator, der eine konstante Luftfeuchtigkeit gewährleistet. (Lehm kann bis zum 30-fachen an Feuchtigkeit aufnehmen als vergleichbare Baustoffe.) Lehm verbessert spürbar das Raumklima, da er Schadstoffe in sich bindet und neutralisiert.

[www.prolehm.at](http://www.prolehm.at)



### **natur & lehm**

natur & lehm produziert seit mehr als 10 Jahren echte Lehmbaustoffe aus den besten verfügbaren Naturrohstoffen. Lehm ist nicht gleich Lehm: Baubiologische Lehmoberflächen haben nachweisbar die beste Wirkung auf das Raumklima - besser als alle anderen Baustoffe für Wohnräume. So ist es möglich, Wohnkomfort, Gesundheit, Ästhetik und Umweltverträglichkeit ideal zu verbinden.

**[www.lehm.at](http://www.lehm.at)**

### **Klimaschutzinitiative der Bundesregierung**

Die Klimaschutzinitiative der Bundesregierung »klima:aktiv« unterstützt und fördert auf vielfältige Art und Weise Maßnahmen zum Klimaschutz. Im Zentrum steht dabei die Vermittlung von Best-Practise-Beispielen und Beratungsleistungen für die Themenfelder Bauen und Wohnen, Mobilität sowie Aus- und Weiterbildung. Auf der Webseite finden Sie umfassende Informationen und Beratungsangebote zum Thema Klimaschutz allgemein und den genannten inhaltlichen Schwerpunktbereichen.

**[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)**

### **raum mobil**

Das Projekt entstand aus einer gemeinsamen Idee der Arbeitsgemeinschaft Bildnerische Erziehung am Pädagogischen Institut und dem »vorarlberger architektur institut« mit dem Ziel praktische Architekturvermittlung an den Schulen zu fördern. Der mobile Schulbaukasten, »raum mobil m 1:1« genannt, wurde von LehrerInnen selbst entworfen. ArchitektInnen und Fachleute aus dem Bereich des Holzbaus haben die Entwicklungsarbeit begleitet. Es handelt sich dabei um ein Set an Materialien, mit welchem begehbare Räume in realer Größe gebaut werden können. Die Teile sind so konzipiert, dass der Zusammenbau durch die SchülerInnen selbst möglich ist. Das in dieser Form bereitgestellte Unterrichtsmaterial wurde im Schuljahr 2002/03 an 5 Gymnasien des Landes Vorarlberg sowohl in der Unter- als auch Oberstufe im Fach Bildnerische Erziehung als Pilotprojekt erprobt.

**[www.raummobil.at](http://www.raummobil.at)**



# ABFALL & RECYCLING

## Was ist Abfall?

Abfall ist, was übrig bleibt. Abfall ist, was wertlos geworden ist, was am falschen Platz liegt. Abfall kann stören, im Weg sein, stinken oder gar die Gesundheit gefährden. Der Abfall hat eine ebenso lange Geschichte wie die Menschen selbst, denn Abfälle sind schon immer ein Ergebnis menschlicher Handlungen. Was sich im Laufe der Jahrtausende wesentlich verändert hat, ist die Menge und die Zusammensetzung unseres Abfalls.

## Von der »Reparaturgesellschaft« zur »Wegwerfgesellschaft«

In vorindustriellen Zeiten wurde der größte Teil der Güter nicht nach kurzem Gebrauch weggeworfen, sondern so hergestellt, dass sie lange genutzt und bei Bedarf repariert werden konnten. Es war beispielsweise üblich, Textilien zu flicken, zu wenden oder sogar neu einzufärben. Gebrauchsgegenstände wurden an die Nachkommen vererbt, Möbel waren ebenso wie Bücher für Jahrhunderte bestimmt. Truhen und Schränke, prächtige Kostüme, Festtagskleider und Trachten, aber auch Haushaltsgegenstände sind heute beliebte Sammelobjekte und wären wegen ihrer Haltbarkeit meist immer noch verwendbar. Dieses gewissenhafte Produzieren und Gebrauchen sparte Ressourcen und minderte den Abfall.

Aufgrund dieser Lebensumstände von einst spricht man von »Aufbewahr- und Reparaturgesellschaft«, während sich im Gegensatz dazu in den reichen Industrieländern im 20. Jahrhundert eine »Wegwerfgesellschaft« entwickelte, die auch gerne als »Konsumgesellschaft« bezeichnet wird. Vereinfacht kann das Streben der Konsumgesellschaft so zusammengefasst werden: Je mehr Produkte jemand besitzt und je aktueller diese Produkte den jeweiligen Moden und gesellschaftlichen Idealvorstellungen entsprechen, desto wohlhabender ist die jeweilige Person. Diese Form des materiellen Wohlstand prägt unsere Vorstellung von hoher Lebensqualität.

## Steigender Lebensstandard - wachsender »Müllberg« ?

Die Nutzungsdauer der Konsumgüter wird immer kürzer. Nicht mehr gebrauchte Gegenstände werden einfach weggeworfen, die Abfallmengen wuchsen mit dem Anstieg unseres Lebensstandards in den letzten Jahrzehnten überdurchschnittlich an.

Steigende Abfallberge sind somit ein Ausdruck des Wohlstandes und hängen eng mit dem Wirtschaftswachstum zusammen. Noch nie zuvor hat eine Gesellschaft so viel Energie und Ressourcen verbraucht wie heute. Und noch nie zuvor wurde durch den Konsum die Umwelt so stark beeinträchtigt wie heute.

Jede Europäerin und jeder Europäer produziert gegenwärtig jeden Tag 1 kg Abfall. Alleine der Verpackungsabfall, den wir EuropäerInnen im Laufe eines Jahres wegwerfen, wiegt so viel wie 4.000 Eiffeltürme zusammen.



## Von der Abfallwirtschaft zur Stoffflusswirtschaft ?

Natürliche Ressourcen sind begrenzt, auch wenn einige von ihnen schneller nachwachsen oder sich generieren als andere. In Industrieländern, wie auch in Österreich, ist der Ressourcenverbrauch so hoch, dass bei gleich bleibenden Trends in Zukunft die Natur und damit unsere Lebensgrundlage völlig »verbraucht« sein wird. Das Tempo des menschlichen Ressourcenverbrauchs überschreitet die Erneuerungsraten der Ökosysteme bei weitem: Ein Maß für diese Entwicklung ist beispielsweise der »Ökologische Fußabdruck«.

Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren vermehrt Überlegungen angestellt, wie bei gleich bleibendem Wohlstandsniveau die Abfallproblematik verringert werden kann. Die einfache Formel dafür lautet »**Vermeiden - Verwerten - Beseitigen**«, wobei der Vermeidung vor der Verwertung höchste Priorität beigemessen wird. Je weniger Abfälle entstehen, desto weniger müssen verwertet also recycelt werden. Und je mehr (Abfall-)Stoffe wiederverwertet werden können, desto weniger müssen letztlich beseitigt werden.

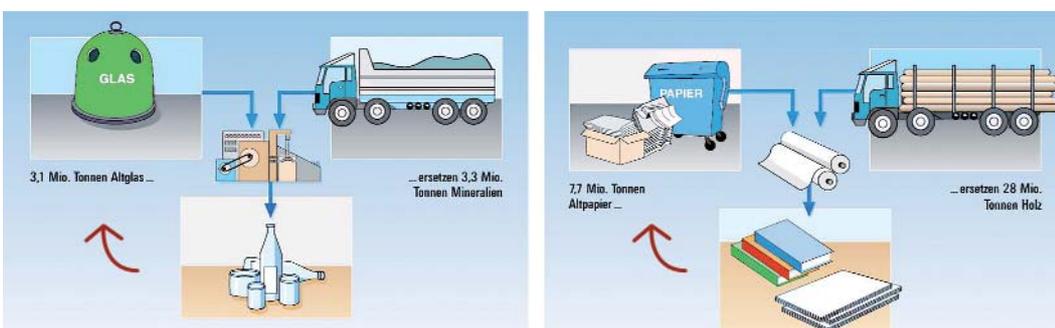


Quelle: Institut für Abfallwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien

## Den Kreislauf schließen

Was sich hier so einfach umschreiben lässt, ist in der Realität viel schwieriger und wird gerne als Übergang der »Abfallwirtschaft« zu einer »nachhaltigen Stoffflusswirtschaft« beschrieben. Bei der Stoffflusswirtschaft werden bereits bei der Produktentwicklung Energie und Ressourcen eingespart, wo immer es geht. Gleichzeitig müssen Konsumgüter extrem an den Bedürfnissen ihrer späteren Benutzerinnen und Benutzer ausgerichtet werden. Dadurch wird einerseits der Gebrauchswert erhöht, andererseits die Lebensdauer verlängert. Und schon bei der Entwicklung muss bedacht werden, was mit den Konsumgütern gemacht wird, wenn ihre Lebensdauer zu Ende geht: Stoffe, die verwertet werden können, sind hochwertiger, da aus ihnen wieder etwas anderes gemacht werden kann. Stoffe, die nur mehr »beseitigt« werden können, sind im Sinne einer nachhaltigen Stoffflusswirtschaft minderwertiger: Sie verursachen Probleme auf der Mülldeponie, können gesundheitsgefährdend sein und haben oft hohe Beseitigungskosten. Die optimale Form der Stoffflusswirtschaft besteht in der »Kreislaufwirtschaft«: Hier können mehr oder minder alle Stoffe, die für ein Konsumgut verwendet werden, wieder für die selben oder für andere Produkte verwendet werden. Der Kreislauf ist somit geschlossen.

## Kreislauf für Altglas und Altpapier in Deutschland



Quelle: [www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/](http://www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/)



## Leben mit dem Abfall - Vom alten Rom bis in die Neuzeit

Abfall begleitet das menschliche Dasein schon seit seinen frühesten Zeiten.

- **Seit 600 v. Chr.** Die »Cloaca Maxima« war der Hauptsammelkanal im Alten Rom. Der Kanal war bis 4 m hoch und erlaubte Inspektionsfahrten mit dem Boot. Die Räumungen besorgten private Unternehmer, die über eine Sondersteuer bezahlt wurden. Die eigentliche Reinigung führten Kriegsgefangene und Sklaven durch.
- **800** In Frankreich und in den angrenzenden Ländern wurden die Abfälle vor das Haus auf die Gassen geworfen. Schweine, Gänse, Kaninchen hielten sich dort auf und knöcheltiefer Morast bedeckte das Pflaster. In manchen Straßen konnte man sich nur noch mit Stelzen bewegen oder mit hochhackigen Pantoffeln. Das Nachtgeschirr wurde durch das Fenster auf die Straße hinaus entleert.
- **1183** Der Reichstag in Berlin brach in eine Fäkalgrube ein. 120 Menschen ertranken. Der Kaiser Friedrich I. soll sich gerade noch mit einem beherzten Sprung aus dem Fenster gerettet haben.
- **1350** Die Regelung in München war es, »Kot und Unflat« vor den Türen binnen drei Tagen weg zu führen. »Unsauberes« aus dem Hause zu gießen wurde bestraft.
- **1678** Die »Säuberungsordnung« der Stadt Salzburg verbot, »die heimlichen Gemächer« direkt auf die Gasse hinaus münden zu lassen. Die menschlichen Ausscheidungen sollten »unter das Erdreich vergraben werden«. Müll durfte nicht wild in Gassen und auf Plätzen abgelagert werden, sondern jeder hatte ihn morgens oder abends in die Salzach oder ein anderes Fließgewässer zu werfen.
- **17. Jahrhundert** Die »Nachtkönige« - ein Mittelding zwischen Müllabfuhr und Kanalräumer - waren in Salzburg zuständig für das Ausräumen der Senkgruben. Die Tätigkeit war wegen des Geruchs nur nachts - ab 21 Uhr erlaubt.
- **1732** In Berlin waren unter Friedrich Wilhelm I. »Unrathaufen vor Fenstern und Türen des Hauses zurück in die Wohnungen zu schaufeln«.
- **1908** »Mistbauern« kündigten sich mit Glockenzeichen an, worauf die SalzburgerInnen ihre Behälter an die Randsteine der Gehsteige stellten und nach der Entleerung wieder ins Haus schafften.
- **1930** Pro Einwohner waren rund ½ Kubikmeter Hausmüll zu entsorgen, 2006 waren es rund 4 Kubikmeter (inkl. der getrennt gesammelten Altstoffe).
- **1933** Aus dem Bericht einer Stadtverwaltung geht das Problem mit wilden Ablagerungen hervor: »... es ist nicht selten vorgekommen, dass ein am Straßenrand liegengelassener Pflasterstein die Keimzelle für einen Müllhaufen bildete, welcher im Verlaufe einer Woche die Größe von mehreren Kubikmetern erreichte ...«
- **1936** In New York wurde der Inhalt der Müllwagen ins Meer gekippt. 16.000 Wagenladungen täglich.



### Wiener Abfallwirtschaft der letzten 60 Jahre

- **1946** Gründung der Magistratsabteilung 48 – Fuhrwerksbetrieb und Straßenpflege.
- **1956** Errichtung des Müllkompostwerks »BIOMÜLL« auf dem Gelände der Deponie Löwygrube. 1968 Übersiedlung nach Simmering, 1981 Schließung des Werks.
- **1963** Inbetriebnahme der 1. Müllverbrennungsanlage Flötzersteig. 1964 Vollbetrieb, 1968 Einbau der Eisenabscheidung, 1978 Einbau einer trockenen Rauchgasreinigung, 1985 Einbau der Rauchgasnasswäsche, 1992 Nachrüstung.
- **1965** Wiener Abfallwirtschaftsgesetz: Vorschreibung von Entgelt, Gefäßanzahl und mindestens eine Entleerung wöchentlich.
- **1971** Inbetriebnahme der 2. Müllverbrennungsanlage Spittelau. 1987 Brand, 1989 Wiedereröffnung mit Hundertwasser-Umgestaltung, 1990 Vollbetrieb.
- **1976** Gründung der Entsorgungsbetriebe Simmering GesmbH (EbS) für die Entsorgung von Sonderabfällen und Problemstoffen.
- **1977** Beginn der getrennten Altglassammlung.
- **1978** Genehmigung für das gesamte heutige Deponiegelände am Rautenweg in Wien 22 - bis heute die einzige Massenabfallsdeponie Wiens.
- **1988** Durchführung eines Modellversuch »Biotonne«.
- **1990** Einführung der Abfallberatung in Wien als Service für KonsumentInnen.
- **1993** Die Altstoff Recycling Austria Aktiengesellschaft (ARA) wurde 1993 auf Initiative der Österreichischen Wirtschaft gegründet.
- **1993** Verpackungsverordnung: regelt den Umgang mit Verpackungen, die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und die Einrichtung von Sammel- und Verwertungssystemen.
- **1996** Deponieverordnung: Nicht wiederverwertbare Abfälle müssen so behandelt werden, dass sie für künftige Generationen keine Belastung darstellen.
- **1998** Zahlreiche Abfallvermeidungsmaßnahmen: z.B. Einführung des »Geschirrmobils« (Geschirrwaschanlage, die mit Gläsern, Besteck und Tellern für Feste und Veranstaltungen ab 200 Personen gegen eine Leihgebühr zur Verfügung steht).
- **2003** Einführung des »Mistmobils« (Smart-Fahrer beheben Missstände in der Stadt).
- **2006** Grundsteinlegung der 3. Müllverbrennungsanlage Pfaffenau und der Biogasanlage. Die beiden neuen Anlagen in Simmering werden ab 2008 Energie aus jährlich bis zu 17.000 Tonne biogenem Müll bzw. 250.000 Tonnen Restmüll aus Wien erzeugen.



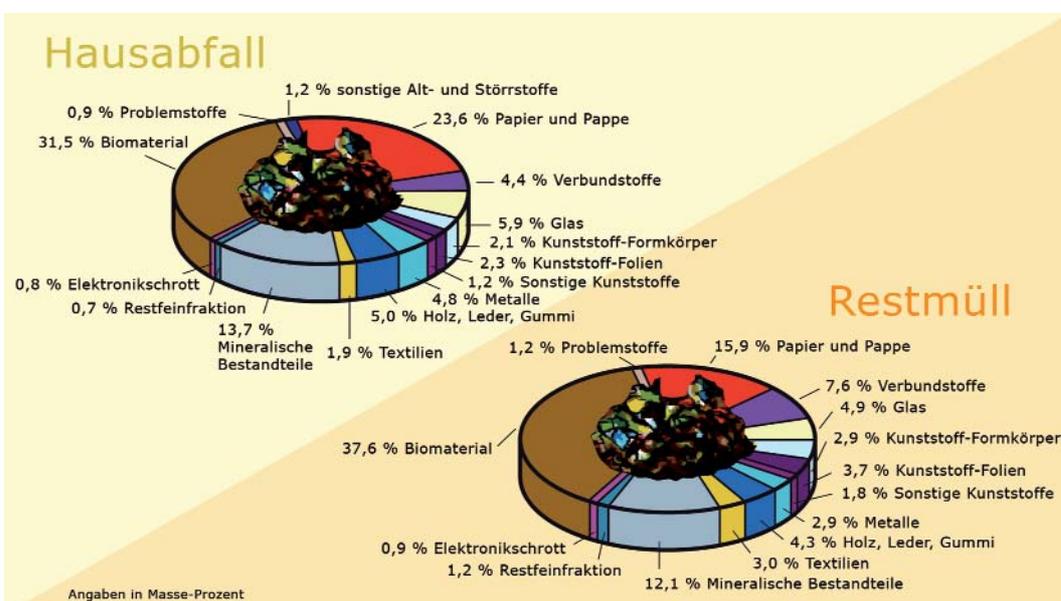
## Abfall in Österreich

Das Abfallaufkommen in Österreich beläuft sich inklusive Aushubmaterialien von rund 22 Millionen Tonnen auf über 54 Millionen Tonnen pro Jahr (Bezugsjahr 2004). 1999 bis 2004 ist das Abfallaufkommen in Österreich um rund 5 Millionen Tonnen angestiegen. Vereinfacht kann gesagt werden, dass in Österreich auf jedes Kilogramm Siedlungsabfall (Haushaltsmüll) rund 6 Kilogramm Abfall aus Industrie, Gewerbe und Wirtschaft kommen. Dabei werden die jährlich anfallenden 22 Millionen Tonnen Baurestmassen und Aushubmaterial nicht berücksichtigt.

Im Jahr 2005 wurden von der **Stadt Wien** über **1 Million Tonnen Abfälle** (rund 617 kg pro EinwohnerIn) aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen gesammelt bzw. in deren Anlagen angeliefert. Diese Menge setzt sich zusammen aus:

- **601.460 Tonnen Mischabfälle** (rund 364 kg pro EinwohnerIn): Hausmüll, Spitalmüll, Sperrmüll, Straßenkehrsicht, Sandfang/Rechengut, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
- **219.960 Tonnen Altstoffe** (rund 133 kg pro EinwohnerIn): Materialien aus Papier, Glas, Metall, Kunststoffe, die getrennt gesammelt und recycelt werden. Recycling ist, wenn zum Beispiel eine Glasflasche eingeschmolzen und daraus wieder eine neue hergestellt wird, oder wenn aus Zeitungspapier Kartons gemacht werden.
- **93.415 Tonnen inerte Abfälle** (rund 57 kg pro EinwohnerIn): Bauschutt, Straßenaufbruch, Bodenaushub, Betonabbruch und Einkehrsplitt),
- **96.400 Tonnen biogene Abfälle** (rund 58 kg pro EinwohnerIn)
- **6.970 Tonnen Problemstoffe** (rund 4 kg pro EinwohnerIn): gefährliche Abfälle wie Batterien, Lacke, Medikamente und ähnliches aus Haushalten

## Inhalt einer »Wiener Restmülltonne«

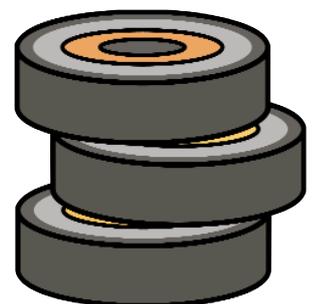


Quelle: MA 22



### Welche Abfallarten gibt es?

- **Industrie- und Gewerbeabfall:** Produktionsabfälle aus Industrie- und Gewerbebetriebe
- **Siedlungsabfall:** Abfälle aus Haushaltungen sowie andere Abfälle, die aufgrund ihrer Beschaffenheit oder Zusammensetzung den Abfällen aus Haushaltungen ähnlich sind. Der Begriff ist in der Deponierichtlinie von großer Bedeutung. Er wird im Zusammenhang mit der Formulierung von Reduktionszielen für biologisch abbaubare Abfälle und in der Bestimmung der für verschiedene Deponieklassen zuzulassenden Abfälle verwendet.
- **Gemischte Siedlungsabfälle:** jener Teil der Siedlungsabfälle, der weder Altstoffen, biogenen Siedlungsabfällen, sperrigen Siedlungsabfällen noch dem Straßenkehrschutt zuzuordnen ist.
- **Hausmüll:** Sammelbegriff für alle in Haushalten anfallenden Abfälle (biogene Abfälle, Altstoffe und Restmüll).
- **Altstoffe:** (auch Wertstoffe) jene Stoffe, die einer Wiederverwendung bzw. Wiederverwertung zugeführt werden können. Papier und Karton, Weiß- und Buntglas, Metalle, Textilien und bestimmte Kunststoffe. Altstoffe sind getrennt zu sammeln.
- **Biomüll:** kompostierbare Abfälle von der Bananenschale bis zum Blumenstrauß, die in Küchen, Buffets, Gärten oder Grünanlagen anfallen. Biomüll ist getrennt zu sammeln.
- **Restmüll:** (auch Systemmüll) jener Müll, der übrig bleibt, nachdem die verschiedenen Altstoffe, aber auch Problemstoffe durch die getrennte Sammlung erfasst wurden.
- **Sperrmüll:** jener Abfall, der wegen seiner Größe nicht in die Behälter der Restmüllsammlung entsorgt werden kann. Möbelstücke, Matratzen und sperrige Kunststoff- und Metallteile. Sperrmüll ist getrennt zu sammeln.
- **Problemstoffe:** gefährliche Abfälle, die in Haushalten anfallen (Batterien, Chemikalien und Farbstoffe, Lacke, Altöl, Medikamente, Klebstoffe, Holz- und Pflanzenschutzmittel). Problemstoffe sind getrennt zu sammeln.
- **Gefährliche Abfälle:** jene Abfälle, die gemäß einer Verordnung nach Abfallwirtschaftsgesetz als gefährlich festgelegt sind sowie jene Abfälle, die mit gefährlichen Abfällen in relevantem Maße kontaminiert oder vermischt sind. Gefährliche Abfälle, die im Haushalt anfallen, nennt man Problemstoffe.





## Abfall trennen zahlt sich aus!

Ende der 80er Jahre standen in Westeuropa heftige Diskussionen um Deponien im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Die übliche Entsorgungspraxis (Verfüllung von Kiesgruben) war wegen ihrer umweltschädlichen (Langzeit)folgen nicht mehr vertretbar geworden. Erstmals wurden 1990 in Österreich Ziele im Abfallwirtschaftsgesetz definiert. Demnach müssen schädliche Einwirkungen auf Mensch, Tier, Pflanze und deren Lebensgrundlagen vermieden, Luftschadstoffemissionen so gering wie möglich gehalten und Ressourcen (Rohstoffe, Wasser, Energie, Landschaft, Flächen, Deponievolumen) geschont werden. Schlussendlich dürfen nur solche Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung keine Gefährdung für nachfolgende Generationen darstellt.

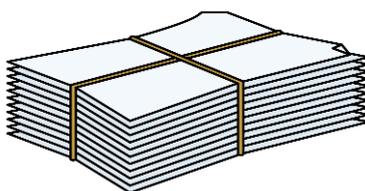
### Um diese Ziele zu erreichen, gelten noch heute folgende Grundsätze:

- Abfallmengen und deren Schadstoffgehalte sind so gering wie möglich zu halten (Abfallvermeidung)
- Abfälle sind ökologisch und ökonomisch sinnvoll zu verwerten (Abfallverwertung)
- Nicht verwertbare Abfälle sind durch biologische, thermische, chemische oder physikalische Verfahren zu behandeln und feste Rückstände möglichst reaktionsarm abzulagern (Abfallbeseitigung)

### Folgende Materialien können bei entsprechender Abfalltrennung wieder verwertet werden:

- Papier und Kartonagen
- Verbundstoffe wie Getränkeverbundkartons, z.B. Milch- und Saftpackerl
- Weiß- und Buntglas
- Kunststoffverpackungen
- Metalle
- Holz
- Mineralische Bestandteile
- Biomaterial
- Elektro-/Elektronikschrott
- Problemstoffe

Würde es gelingen, nur die Hälfte des im Restmüll enthaltenen Biomülls, Glas und Altpapiers getrennt zu sammeln und der Wiederverwertung zuzuführen, dann wäre damit eine wienweite Einsparung von rund 107.000 Tonnen Biomüll, 49.000 Tonnen Papiermüll und rund 17.000 Tonnen Glasabfälle im Restmüll verbunden.





### Tipps zum Sammeln und Trennen

Mit dem Wirtschaftswachstum steigt auch der Wohlstand. Verbunden mit einem realen Bevölkerungszuwachs und einem veränderten Verbraucherverhalten müssen immer mehr Abfälle entsorgt werden.

Daher ist es wichtig, Abfall zu vermeiden, getrennt zu sammeln und einen hohen Anteil wieder zu verwerten, um die Restmüllmenge so gering wie möglich zu halten.

- \* **Papier:** Um das Volumen der Sammelbehälter optimal zu nutzen, sollst du Zeitungen gestapelt und sperriges Material wie Kartons und Schachteln falten oder zerkleinern. Bitte entferne auch Büroklammern sowie Klebebänder, Kunststoff und sonstiges Verpackungsmaterial (z. B. Styropor).
- \* **Glas:** Trenne stets Weiß- und Buntglas. Leicht gefärbtes helles Glas immer zum Buntglas geben. Auch Bierkapseln, Kronenkorken, Schraubverschlüsse, Korken und Metallschleifen gehören entfernt. In den Glas-Container gehören keine Trinkgläser, Hochtemperaturgläser, Fensterscheiben, Leuchtstoffröhren oder Spiegel.
- \* **Kunststoffverpackungen:** Gib nur leere und saubere Verpackungen ab! Drücke die Plastikflaschen zusammen, das spart Platz in den Sammelbehältern und in den Sammelfahrzeugen. Bitte beachten: In Wien gibt es nur Plastikflaschensammlung.
- \* **Metallverpackungen, Getränkedosen, Altmittel-Kleinteile:** Beachte die regionalen Unterschiede bei der Sammlung von Altmittel-Kleinteilen, die keine Verpackungen sind. Diese werden je nach Gemeinde gemeinsam oder getrennt von Metallverpackungen gesammelt!
- \* **Problemstoffe:** Bitte bringe gefährliche Abfälle zur Problemstoffsammelstelle in deiner Gemeinde! Altspeseöl und -fette zählen zwar nicht zu den Problemstoffen, sind aber am besten bei der Problemstoffsammelstelle abzugeben. Altspeseöl keinesfalls in den Ausguss schütten, da dies zu Problemen in Kanalisation und Kläranlagen führt. Behälter mit schädlichen Rückständen sind immer als Problemstoffe zu entsorgen.
- \* **Bioabfall:** Bioabfall bitte keinesfalls im Kunststoffsackerl (ausgenommen Sackerl aus Maisstärke) in die Biotonne werfen! Fleisch und Knochen können bei der Sammlung und Verwertung hygienische Probleme verursachen und gehören nicht in die Biotonne.

Quelle: <http://schule.richtigsammeln.at>





## Tipps zum Vermeiden

- \* **Brauch ich das?** Vor dem Einkaufen schon nachzudenken, was man wirklich braucht, ist gut für die Geldbörse und die Umwelt.
- \* **Einkaufstasche statt Plastiksackerl.** Ausgerüstet mit Rucksack oder Stoffbeutel und einem Einkaufszettel kannst du Geld sparen und Abfall vermeiden.
- \* **Mehrweg statt Einweg.** Mehrwegflaschen sind cool, weil sie bis zu 25 Mal wiederbefüllt werden können. Bei der Herstellung von Aludosen werden viele Rohstoffe verbraucht.
- \* **Keine Mogelverpackungen kaufen.** Achte beim Kauf auf Produkte mit geringer Verpackung. Manche Produkte bekommt man auch in Nachfüllpackungen.
- \* **Jausenbox statt Plastiksackerl.** In einer Jausenbox bleibt das Jausenbrot frisch und du vermeidest Alufolie und Plastiksackerl.
- \* **Akku statt Batterien.** Batterien sind Problemstoffe und belasten die Umwelt. Sie müssen in Fachgeschäften oder Problemstoffsammelstellen abgegeben werden. Es gibt heute Ladegeräte und Akkus die bis zu 10.000 Wegwerfbatterien ersetzen.
- \* **Langlebige Produkte kaufen.** Langlebige Produkte zahlen sich für die Geldbörse und für die Umwelt aus. Vor allem bei technischen Geräten kannst du davon ausgehen, dass einfache und weniger störungsanfällige Geräte meist stromsparender, länger einsatzfähig und außerdem reparaturfähig sind.
- \* **Reparieren statt wegwerfen.** Reparieren kommt oft billiger als ein Neukauf und verlängert die Lebensdauer des Produktes. Wer kaputte Geräte repariert, vermeidet Abfall.
- \* **Ausleihen statt kaufen.** Viele Werkzeuge werden nur wenige Stunden oder Tage im Jahr eingesetzt. Immer mehr Baumärkte und andere Betriebe bieten Verleihangebote für Profiwerkzeuge an. Wusstest du, dass du sogar Sportgeräte wie etwa Schiausrüstungen oder Faschingskostüme ausleihen kannst? Beim Ausleihen wird die Umwelt geschont, da weniger Rohstoffe verbraucht werden, die Geldbörse, weil ausleihen billiger ist, als jedes Mal neu kaufen.
- \* **Flohmärkte und Tauschbörsen machen Spaß.** Brauchbare Spielsachen, Möbel, Elektrogeräte und sonstiger Hausrat, aber auch Bücher und CD's kannst du auf einem Flohmarktstand zum Kauf anbieten oder in deiner Klasse, Schule oder mit deinen Freunden und Freundinnen eine Tauschbörse machen.

Weitere Informationen & Tipps: [www.wien.gv.at/ma48/abfall/48tipps/](http://www.wien.gv.at/ma48/abfall/48tipps/)



## Ein paar Zahlen zum Wiener Müll

- Täglich sind bis zu 265 Müllfahrzeuge in Wien unterwegs, um Restmüll und Altstoffe der Wienerinnen und Wiener zu sammeln. In einem Jahr erledigt der Betrieb der MA 48 rund 120.000 LKW-Ausfahrten.
- Das entspricht einer Wagenkolonne von Wien bis Hamburg. Dabei werden 9.000.000 Kilometer zurückgelegt. Die LKWs fahren somit alle 14 Tage soweit wie bis zum Mond.
- 900.000 Tonnen Abfälle werden dabei befördert. Das ist mehr als eine mit Wasser gefüllte Cheopspyramide.
- 22,8 Millionen Abfallbehälter mit 240 Liter Fassungsvermögen wären mit dem jährlich in Wien anfallenden Mischabfall gefüllt.
- Werden alle diese Abfallbehälter hintereinander in Reihe aufgestellt, dann entsteht eine »Müll-Kolonne« von insgesamt 13.670 Kilometern.
- Dies entspricht der Strecke von Wien nach New York und zurück.
- Die jährliche Wiener »Müll-Kolonne« ist somit doppelt so lang wie der Erdradius und daher auch länger wie der Erddurchmesser (12.760 km).
- Sie ist doppelt so lange wie die Chinesische Mauer (6.350 km).
- Der jährliche Hausmüll in Wien entspricht der Fläche von 766 ein Meter hohen Fußballfeldern. Der Stephansdom könnte damit über 30 mal befüllt werden.
- Würden wir alle Behälter (je 240 Liter) aufeinander stellen, dann entsteht ein »Mülltonnen-Turm« von fast 22.800 Kilometern. Das entspricht über 2.500 mal der Höhe des Mount Everests. Würden wir die Behälter von 17 Jahren übereinander stapeln, würden wir am Mond stehen.

Weitere Informationen:  
[www.wien.gv.at/ma48/fuhrpark/fuhrbetrieb.htm](http://www.wien.gv.at/ma48/fuhrpark/fuhrbetrieb.htm)

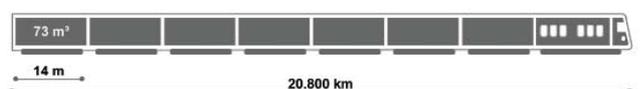
Österreichweite Verwertungsmengen im ARA System seit Inkrafttreten der Verpackungsverordnung 1993 (inkl. bis 2005) betragen über 7,7 Mio. Tonnen. Das entspricht rund 1,5 Mio. Wagenladungen und diese Wagons entsprechen einem Zug mit einer Länge von 20.800 km.

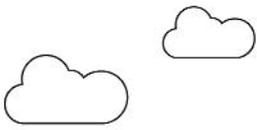
Weitere Informationen:  
[www.arasystem.at](http://www.arasystem.at)



### Verwertungsmengen im ARA System seit Inkrafttreten der Verpackungsverordnung (bis 2005)

	Tonnen	Waggonladungen (lose)	Länge der aneinander gereihten Waggon (in km)
Papierverpackungen	3.686.975	631.000	8.800
Glas	2.268.316	141.000	2.000
Leichtverpackungen	1.256.413	574.000	8.000
Metalle	369.324	101.000	1.400
Holz	158.550	43.000	600
<b>Summe</b>	<b>7.739.578</b>	<b>1.490.000</b>	<b>20.800</b>





## ABFALL & RECYCLING



### Abfall Quiz

#### 1. Was ist Humus?

- Brotaufstrich aus Kichererbsen
- Aus biogenen Abfällen gereifter Kompost
- Lateinischer Ausdruck für »Mensch«
- Mehrzahl von Hummel

#### 2. Was ist Recyceln?

- Neues Gameboy-Spiel.
- Ein Medikament für den Blutkreislauf.
- Stoffliches Verwerten von Abfällen bspw. aus Papier und Glas.
- Radfahren auf »Englisch«.

#### 3. Warum sollen Problemstoffe wie Batterien, Medikamente und ähnliches nicht im Restmüll landen?

- Weil es sonst Ärger mit der Hausmeisterin gibt.
- Weil die Restmülltonne zu klein dafür ist.
- Weil sie gefährliche Inhaltsstoffe enthalten, die die Umwelt gefährden können.
- Weil es in der Restmülltonne sonst stinken kann.

#### 4. Was ist eine Müllverbrennungsanlage?

- Ein Kunstwerk von Friedensreich Hundertwasser.
- Ein Verbrennungsanlage für Abfälle, die nicht recycelt werden.
- Eine große Mülldeponie, auf der jeden Freitag Abfälle verbrannt werden.
- Etagenheizung im MA-48-Zelt

#### 5. Was ist Sperrmüll?

- Müll, der für die Restmüllsammlung zu groß ist und daher hinter eine Absperrung (meist im Wald) geworfen werden soll.
- Müll, der in militärischen Sperrgebieten anfällt.
- Müll, der nicht in die Restmülltonne passt und oft wiederverwertet werden kann, und daher zu einem Mistplatz bzw. Recyclinghof gebracht werden muss.
- Müll, der die Restmülltonne zusperrt.

#### 6. Wie oft kann eine Mehrwegflasche für Mineralwasser wiederbefüllt werden?

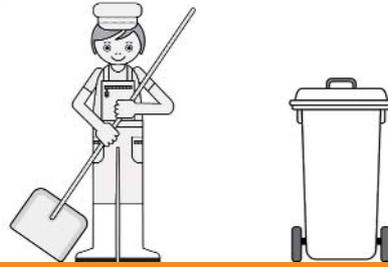
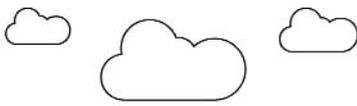
- einmal
- drei Mal
- 25 bis 50 Mal
- 100 bis 200 Mal

#### 7. Was ist der Knick-Trick des ARA-Systems?

- Ein neuer japanischer Comic.
- Wenn du gebrauchte PET-Flaschen in der Flaschenmitte zusammendrückst und den Boden umknickst, um Platz zu sparen.
- Wenn du dein Knie beim Gehen umknickst.
- Eine wiffe Idee der Knickerbocker Bande.

**Lösung:** 1. Aus biogenen Abfällen gereifter Kompost. 2. Stoffliches Verwerten von Abfällen bspw. aus Papier und Glas. 3. Weil sie gefährliche Inhaltsstoffe enthalten, die Umwelt gefährden. 4. Ein Verbrennungsanlage für Abfälle, die nicht recycelt werden. 5. Müll, der nicht in die Restmülltonne passt und oft wiederverwertet werden kann, und daher zu einem Mistplatz bzw. Recyclinghof gebracht werden muss. 6. 25 bis 50 Mal 7. Wenn du gebrauchte PET-Flaschen in der Flaschenmitte zusammendrückst und den Boden umknickst, um Platz zu sparen.

Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut



## Abfallvermeidungsranking



**Vergib Noten für die besten Abfallvermeidungstipps.**

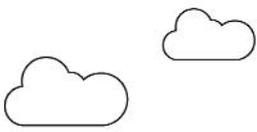
**1 = der beste Tipp**

**5 = der schlechteste** (manche Noten können auch mehrmals vergeben werden)

### Ich vermeide Abfall!

#### Note

- ... Ich kaufe mir nur jeden zweiten Tag ein Getränk in einer Dose.
- ... Ich kaufe Getränke in Mehrwegflaschen aus Kunststoff (PET).
- ... Beim Einkaufen nehme ich einen Papiersack statt eines Plastiksackes.
- ... Wenn ich Getränke in Dosen kaufe, nehme ich nur kleine Dosen, dafür aber mehrere davon.
- ... Ich nehme zum Einkaufen einen Sack oder Korb mit.
- ... Spielzeug, das ich nicht mehr brauche, schmeiße ich in die Mülltonne.
- ... Meine alten Spielsachen verschenke ich oder verkaufe ich auf einem Flohmarkt.
- ... Ich kaufe keine Getränkedosen.
- ... Ich kaufe nur möglichst kleine Batterien.
- ... Ich verwende Akkus statt Batterien.
- ... Ich kaufe Getränke in Mehrwegflaschen aus Glas.
- ... Ich sammle alle gebrauchten Batterien und bringe sie ins Geschäft zurück.

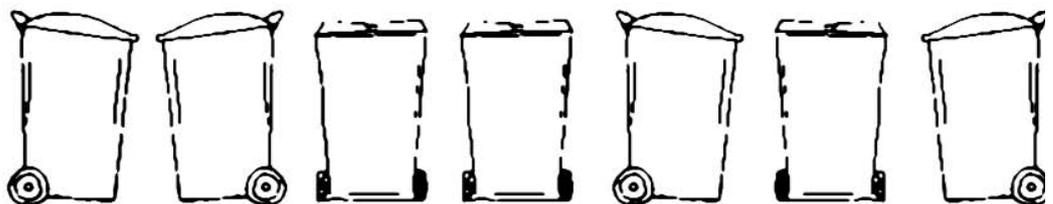


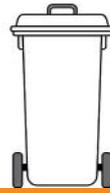
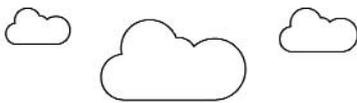
## ABFALL & RECYCLING



### Mülltonnenspiel

- **Mülltonnen zum Bemalen.** Schau dir die einzelnen Tonnen in deiner Gemeinde an und bemale die Mülltonnen in den richtigen Farben.
- **Welcher Müll gehört in welche Tonne?** Ziehe Linien zwischen dem Produkt und der richtigen Tonne.





### Aus alt mach neu - Herstellen von Altpapier



Damit unsere Umwelt geschont wird, ist es wichtig, von den gesammelten Abfällen so viel wie möglich wiederzuverwerten. Aus dem von uns gesammelten Papier kann man wieder Papier herstellen. Versuche es doch selbst:

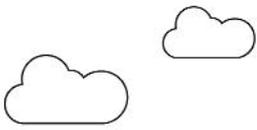
#### Dazu benötigst du:

- 1 Tageszeitung
- eine feste Schüssel
- einen stärkeren Mixer
- warmes Wasser
- und deine Hände

#### Jetzt geht's los:

- Zerreiße ein paar Blätter deiner Tageszeitung in kleine Stücke.
- Nachdem du sie in die Schüssel geworfen hast, gieße warmes Wasser darüber.
- Mit dem Mixer vermische nun alles zu einem halbwegs feinen Brei.
- Lege ein Blatt Zeitungspapier auf den Boden.
- Nimm etwas Brei in deine Hände und drücke vorsichtig ein wenig Wasser in ein anderes Gefäß.
- Diesen Papierknödel lege nun auf das Papier und drücke es mit deinen Händen vorsichtig flach. Je vorsichtiger du bist, desto größer und dünner wird dein Papier.
- Lege nun ein zweites Blatt Papier auf dein Werk und drehe es um.
- Nach ein paar Tagen ist es trocken und kann von dir bemalt werden.





### Rechne ab mit dem Abfall - Projektbeispiel mit Rechnungen

#### Besuch eines Fußballstadions:

Gruppe 1: Fragen überlegen zur Müllentsorgung.

Gruppe 2: Fragen von Gruppe 1 so umstellen, dass man eine korrekte Aussage bekommt.

Gruppe 3: Telefonnummern herausfinden und eventuell Telefongespräche führen.

Gruppe 4: Interviews durchführen.

Nach der Gruppeneinteilung und der Festlegung, was jede Gruppe zu tun hat, bekommen die SchülerInnen eine Aufgabenstellung (Arbeitsblatt) für das Stadion, in dem bspw. mit dem Stadionwart Interviews durchgeführt werden. Die folgenden Aufgaben können auch nur als reine Rechenaufgaben verwendet werden.

#### Mögliche Fragen an den Stadionwart:

##### 1. Wie viel Müll entsteht bei einem Spiel?

Mögliche Antwort: Bei einem Spiel mit 10.000 Zuschauern werden 12 Container (à 1000 Liter) Müll entsorgt.

Rechenaufgabe: Wie viel Müll produziert ein Fußballfan?

##### 2. Wie viel Müll fällt durch Einwegbecher an?

Mögliche Antwort: 100 kg

Rechenaufgabe 1: Bei einem Spiel werden 20.000 Getränke in Einwegbechern ausgeschenkt. Das sind 100 kg Müll.

Wie viel Gramm wiegt ein Einwegbecher? Wie viel Müll verursacht ein Fan durch Einwegbecher, wenn er zwei Getränke trinkt?

Rechenaufgabe 2: Wie viel Müll kann durch den Einsatz von Mehrwegbechern gespart werden, wenn die Hälfte der Zuschauer nur Getränke aus Mehrwegbechern trinkt?

##### 3. Wie viele Leute essen Würstel?

Mögliche Antwort: Jeder zweite.

Rechenaufgabe 1: Wie viele Pappteller fallen an?

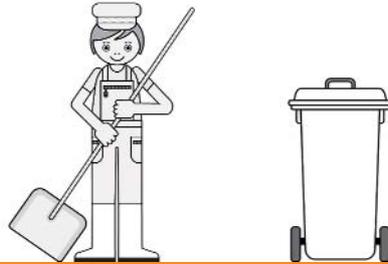
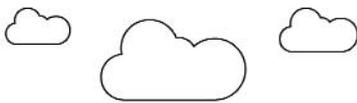
Rechenaufgabe 2: Ein geworfener Pappteller wiegt durchschnittlich fünf Gramm.

Wie viel wiegt der Müll, der durch die geworfenen Pappteller entsteht?

##### 4. Wie viele Würstel werden über die ganze Saison gegessen?

Mögliche Antwort: 100.000

Rechenaufgabe: Ein Pappteller hat folgende Maße: 10 x 20 cm. Wie viel macht die Gesamtfläche der nebeneinander aufgelegten in einer Saison weggeschmissenen Pappteller aus?



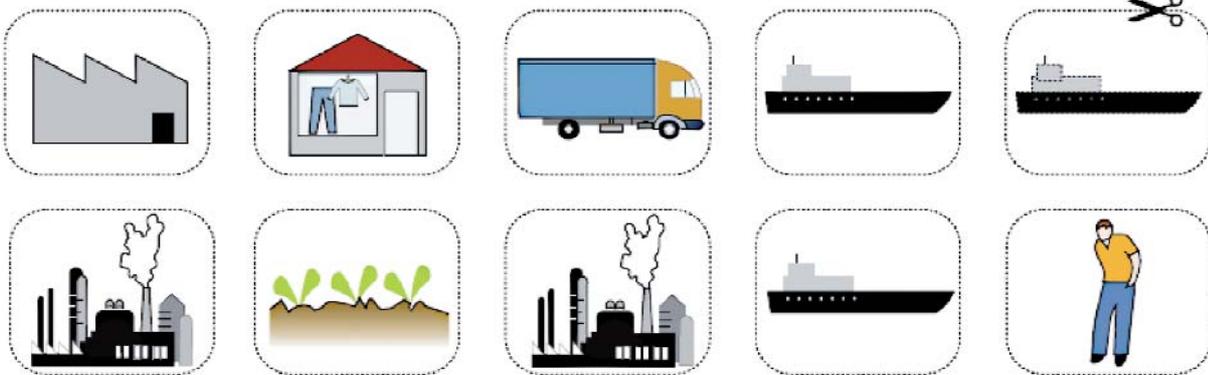
## Wie viel wiegt eine Hose?



### Wie viel wiegt eine Hose? Reiseweg einer Jeans:

1. Acker: Anbau von Baumwolle in warmen Ländern.
2. Schiff: Transport der Roh-Baumwolle nach Deutschland.
3. Fabrik: Baumwolle wird gesponnen, zu Stoff gewebt, gefärbt.
4. Schiff: Transport der Stoffe ins Ausland.
5. Fabrik: Stoff wird zu Jeans geschneidert.
6. Schiff: Transport nach Deutschland.
7. Lagerhalle: Sortieren und Verpacken.
8. LKW: Transport zum Geschäft.
9. Geschäft: Auslage für Verkauf
10. VerbraucherIn: Sie/er kauft die Hose, trägt und wäscht sie.

### Schneide die Bilder aus und ordne sie in der richtigen Reihenfolge:



\* Denk nach: Welche Ressourcen (Wasser, Ackerfläche, Düngemittel, Energie, Chemikalien, Baustoffe, Waschmittel) werden auf der Reise wo verbraucht?

\* Ist der Verbrauch der Ressourcen gering oder hoch?

\* Sammle Ideen: Was machst du mit der alten Hose, wenn sie nicht mehr passt oder wenn sie kaputt ist?



## Beispiele für Schulprojekte, Initiativen und Materialien

### Lernen und Lehren mit dem Umweltplus

Ziel des Österreichischen Umweltzeichens für Schulen ist es, dass alle am schulischen Alltag beteiligten Personengruppen die ökologische Verantwortung zum Schutz für eine lebenswerte Umwelt ernst nehmen und zur Förderung einer nachhaltigen Schulentwicklung beitragen. Ausgezeichnete Schulen können mit dem Österreichischen Umweltzeichen ihr Engagement in den Bereichen Nachhaltigkeit und Gesundheitsförderung nach außen sichtbar machen.

[www.umweltzeichen.at/article/archive/15175](http://www.umweltzeichen.at/article/archive/15175)

### Clever einkaufen für die Schule

Schulartikel, die für die Umwelt sowie für die Gesundheit und Sicherheit der Schulkinder von Vorteil sind. Ein guter Grund, gerade für die Schule nur sorgfältig ausgewählte, umweltfreundliche Produkte zum Schreiben, Rechnen, Zeichnen, Malen und Kleben zu verwenden.

[www.umweltzeichen.at/clevereinkaufen](http://www.umweltzeichen.at/clevereinkaufen)

### Theo, die Maus und Luki, das Umweltzeichen

Eine Arbeitsmappe für SchülerInnen im Alter von 6-14 Jahren. Die Arbeitsmappe besteht aus tollen interessanten Arbeitsblättern. Theo & Luki laden euch spielerisch ein, die Aufgaben umweltbewusst zu lösen.

[www.umweltzeichen.at/article/articleview/51087/1/16248](http://www.umweltzeichen.at/article/articleview/51087/1/16248)

### Abfallwirtschaftskonzept

Die elektronische Erstellung des Abfallwirtschaftskonzeptes mit dem AWK-Tool bringt deiner Schule eine ganze Reihe von Vorteilen.

<http://schule.richtigsammeln.at/article/archive/9201>

### Wiener Umweltbildungsprogramm - Eule

Das Wiener Umweltbildungsprogramm Eule steht für »Erlebnis, Unterhaltung, Lernen, Erfahrung«. Abfall und Mülltrennung ist nur eines der zahlreichen Themen, das Kinder vom Kindergarten bis zur 10. Schulstufe zu Wiener Umweltprofis macht.

- **Müllkasperl:** Einen Vormittag lang gestalten Abfallberater ein buntes »Infotainment«-Programm mit Theateraufführungen, Basteln, Zeichnen und vielem mehr.
- **Mistmeister:** Welche Schule wird den nächsten »Mistmeister« stellen? Jeweils im Sommersemester findet ein Spielwettbewerb statt, bei dem verschiedene Aufgaben von den Klassen zu lösen sind.
- **Schulrundfahrten:** Die orangen Männer von der MA 48 kennt jedes Kind. Bei diesen Rundfahrten können die Schüler und Schülerinnen ab der 4. Schulstufe einen Blick hinter die Kulissen werfen.
- **Schulstunden:** In diesen ein bis zwei Schulstunden lernen die Kinder und Jugendlichen mit aktuellen Schwerpunktthemen (Kochunterricht, Weihnachtsmüll,...) über die Zusammenhänge von Abfall und Umweltschutz.

[www.eule-wien.at/abfall/](http://www.eule-wien.at/abfall/)

### Wiener Müllfibel

Der Lehr- und Unterrichtsbehelf zum Thema Abfallwirtschaft für Pädagoginnen und Pädagogen der Sekundarstufen I und II soll eine wertvolle Unterstützung für die Umwelterziehung in den Schulen darstellen.

<http://wien.gv.at/umweltschutz/abfall/lehrbehelf/>



### Tipps zur Abfallvermeidung

48 praktische Tipps zur Abfallvermeidung gibt die MA 48 auf ihrer Homepage:

[www.wien.gv.at/ma48/abfall/48tipps/](http://www.wien.gv.at/ma48/abfall/48tipps/)

### Materialien-Box und Lehrmaterialien

Das Projekt »Ohne Mist geht´s besser« versetzt die PädagogInnen aller Wiener Kindergärten, Volksschulen, Hauptschulen und AHS-Unterstufen erstmals in die Lage, den Kindern und Jugendlichen auf spielerische Weise das Thema Abfallvermeidung nahe zu bringen. Neu an diesem Projekt ist nicht nur, dass die altersgemäß und didaktisch aufbereiteten Spielmaterialien der jeweiligen Bildungsinstitution kostenlos in einer Materialien-Box zur Verfügung gestellt werden, sondern auch der inhaltliche Zugang. Es geht nämlich weniger um die Vermittlung von Kenntnissen zur qualitativen und quantitativen Abfallvermeidung, sondern darum, die soziale Lebenskompetenz zu fördern, um schon von vornherein zu verhindern, dass Kinder und Jugendliche unüberlegte Einkäufe tun.

[www.natuerlichwien.at/wenigermist/archiv/114](http://www.natuerlichwien.at/wenigermist/archiv/114)

### Ökolog Basisprogramm

Für einen »Abfallwirtschaftsunterricht« können die meisten Unterrichtsgegenstände herangezogen werden: Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, aber auch Geografie sind Unterrichtsfächer, in denen abfallwirtschaftliche Inhalte aufbereitet werden können. Auf den Seiten der Umweltbildung erhalten Sie Informationen über Abfallvermeidung, -verwertung und -entsorgung. Weiters gibt es praktische Tipps, einfach realisierbare Verbesserungsvorschläge sowie Anregungen zur Einbeziehung des Themas im Unterricht. Es finden sich auch nützliche Links, ergänzende Literatur und weiterführende Adressen, sollte man sich noch weiter über das Thema Abfall informieren wollen.

[www.umweltbildung.at](http://www.umweltbildung.at)

### Richtiges Altglassammeln mit Bobby Bottle

Bobby Bottle ist ein Flaschengeist, der Kindern der 3. und 4. Klasse Volksschule auf spielerische Weise das richtige Sammeln von Glas sowie die Verwendung von Glas näher bringen soll. Bobby Bottle kommt in die Klasse und hält eine Unterrichtsstunde, die sowohl Spiel, Rätsel, Spaß und Musik enthält. Die Kinder bekommen zusätzlich einen Bobby-Bottle-Comic.

[www.agr.at](http://www.agr.at)

### Die Abfall-Materialkiste »Mr. Müll«

Bilderbücher und eine Puzzleschlange zeigen, wie die Müllentsorgung / Müllabfuhr funktioniert. Holz-Puzzle-Ringe versuchen Kreisläufe verschiedener Materialien zu demonstrieren: Wie werden bspw. Plastikflaschen hergestellt und recycelt oder was passiert mit Schrott. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, Materialien für das Papierschöpfen separat auszuleihen. Literaturhinweise und weiterführende Links runden den Inhalt der Kiste ab.

[www.umweltschulen.de/bibo/mistermuell.html](http://www.umweltschulen.de/bibo/mistermuell.html)



### Trennguru Gewinnspiel

Dein Wissen und Geschick beim richtigen Trennen kannst du beim Trennguru-Onlinegame unter Beweis stellen.

[www.arasystem.at](http://www.arasystem.at)



# ESSEN AUS NAH & FERN

## Es ist nicht Wurst, was du isst!

Jedes Produkt, das wir konsumieren oder gebrauchen, hat Auswirkungen auf die Umwelt: bei der Herstellung, dem Transport, beim Verbrauch beziehungsweise der Entsorgung. Mit unserer Kaufentscheidung können wir beeinflussen, ob die Umwelt mehr oder weniger belastet wird. Besonders gut lässt sich dies am Beispiel Nahrungsmittel nachvollziehen, deren Verbrauch nicht nur die Umwelt sondern auch unser eigenes körperliche Wohlbefinden nachhaltig beeinflusst: »regionale, biologische, fair gehandelte und gesunde Lebensmittel genießen!«, heißt daher die Devise, denn: »Es ist nicht Wurst, was du isst!«

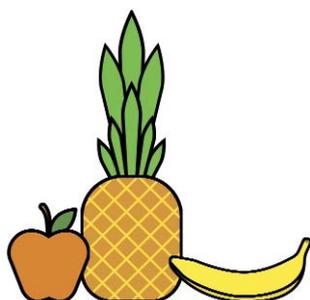
## Wo kommt mein Apfel her?

Wer sich in den Obst- und Gemüseabteilungen unserer Supermärkte umschaute, wird das ganze Jahr über ein umfangreiches, fast immer gleiches Einheitssortiment finden, z.B. frische Bohnen, Tomaten, Äpfel, Erdbeeren. Hat etwas davon in Österreich gerade keine Saison, kommen Bohnen aus Afrika, Tomaten und Erdbeeren aus Spanien, Äpfel aus Chile, Neuseeland oder Australien. Solche Importe sind nicht nur teuer, sie gehen auch zu Lasten von Klima und Umwelt.

## Der weite Weg ins Regal

Der Verkehr durch Lebensmitteltransporte hat sich in den letzten 20 Jahren fast verdoppelt. Und er wird weiter zunehmen. Das liegt hauptsächlich an den niedrigen Kosten für LKW-Transporte und an der zunehmenden Zentralisierung, wodurch Produktions- und Verkaufsstätten immer weiter auseinander liegen.

Obst und Gemüse werden immer häufiger verarbeitet. Eine fertige Tomatensoße hat beispielsweise wesentlich mehr Rohstoffe und Zwischenschritte in der Verarbeitung hinter sich und damit mehr Transportkilometer als frische Tomaten.





## Ich koche nur mehr nach Kilometern!

**Transportdistanzen unterschiedlicher Nahrungsmittel von der Produktionsstätte bis ins Geschäft am Beispiel Wien (exemplarische Ermittlung anhand realer Produkte):**

Banane Ecuador	10132 km	Paprika Wien	10 km
Banane Fairtrade Costa Rica	9086 km	Paprika Spanien	2690 km
Apfel Südafrika	11089 km	Radieschen Wien	10 km
Apfel Chile	13270 km	Karfiol Griechenland	1700 km
Apfel Steiermark	194 km	Zuckererbsen Ägypten	2920 km
Birne Oberösterreich	188 km		
Birne Südtirol	590 km	Brot und Gebäck	20 km
Kiwi Neuseeland	19553 km	Reis China	14226 km
Erdbeere Burgenland	80 km	Mehl Österreich	35 km
Erdbeere Israel	3565 km	Fleisch Schneeberg	78 km
Trauben Weinviertel	50 km	Serranoschinken Spanien	2700 km
Trauben Südtirol	590 km	Wiener (Frankfurter) Würstel	10 km
Trauben Südafrika	11089 km	Nürnberger Würstel	495 km
Ananas Ghana	7533 km	Salami Ungarn	245 km
Kirschen Deutsch Wagram	23 km	Eier Niederösterreich	65 km
Zwetschken Deutsch Wagram	23 km		
Zitronen/Orangen Spanien	2530 km	Milch Waldviertel	135 km
Wassermelone Ungarn	245 km	Joghurt Kalkalpen	220 km
		Käse: Edamer Tirol	505 km
Kartoffel Auland / Hainburg	25 km	Butter Steiermark	212 km
Pommes Österreich	40 km	Haselnusscreme Tirol	467 km
Kartoffel Ägypten	2920 km	Erdbeermarmelade Stans	450 km
Karotten Marchfeld	38 km		
Melanzani Sizilien	1985 km	Wiener Zucker	16 km
Tomaten Holland	1147 km	Salz aus Salzburg	268 km
Tomaten Seewinkel	90 km		
Salat, Zucchini Marchfeld	38 km	Schokolade Schweiz	900 km
Salat Wien:	10 km	Schokolade Österreich	610 km
Maiskolben Seewinkel	90 km	Schokokeks Deutschland	608 km
Kürbis Steiermark	194 km		
Salatgurke Eferding	213 km	Apfelsaft Steiermark	220 km
Kohlrabi Eferding	213 km	Apfelsaft Italien	630 km
Broccoli Spanien	2680 km	Soft Drinks (z.B. Cola)	10 km

**Ziel für das »beste« Kilometermenü:  
Ausgewogene Ernährung mit den geringsten Gesamtkilometern!**

Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut





## Saisonal und regional erzeugte Lebensmittel - die beste Lösung!

Regionale Lebensmittel werden möglichst nah am Verkaufs- und Verbrauchsort produziert und verarbeitet. Da die Produkte nicht so weit transportiert werden müssen, können sie auf dem Feld ausreifen. Wegen der kürzeren Transportwege sind sie schneller beim Verbraucher und daher frischer. Preislich sind sie oft günstiger als Produkte von weit her, das gilt vor allem dann, wenn das jeweilige Produkt gerade Saison hat.

Auch für den Landwirt/die Landwirtin haben regionale Lebensmittel Vorteile. Sie tragen zur Ertrags- und Einkommenssicherung sowie zum Erhalt von Arbeitsplätzen bei.

## Was gibt es aus der Region?

Rund 39 Prozent der Gesamtfläche Österreichs werden landwirtschaftlich genutzt. Art und Umfang regionaler Produkte werden u.a. durch Bodenbeschaffenheit und Klimaverhältnisse der jeweiligen Gebiete bestimmt. In Österreich werden Kartoffeln, Getreide und Gemüse angebaut (Ackerland), daneben gibt es so genannte Dauerkulturen. Dazu zählen Obst, Wein und Hopfen.

In fast allen Gegenden Österreichs gibt es ein breites Angebot regionaler Lebensmittel:

- Obst und Gemüse
- Kartoffeln
- Eier
- Milch, Milchprodukte, Käse
- Fleisch und Fleischerzeugnisse
- Brot und Backwaren
- Marmeladen und Säfte

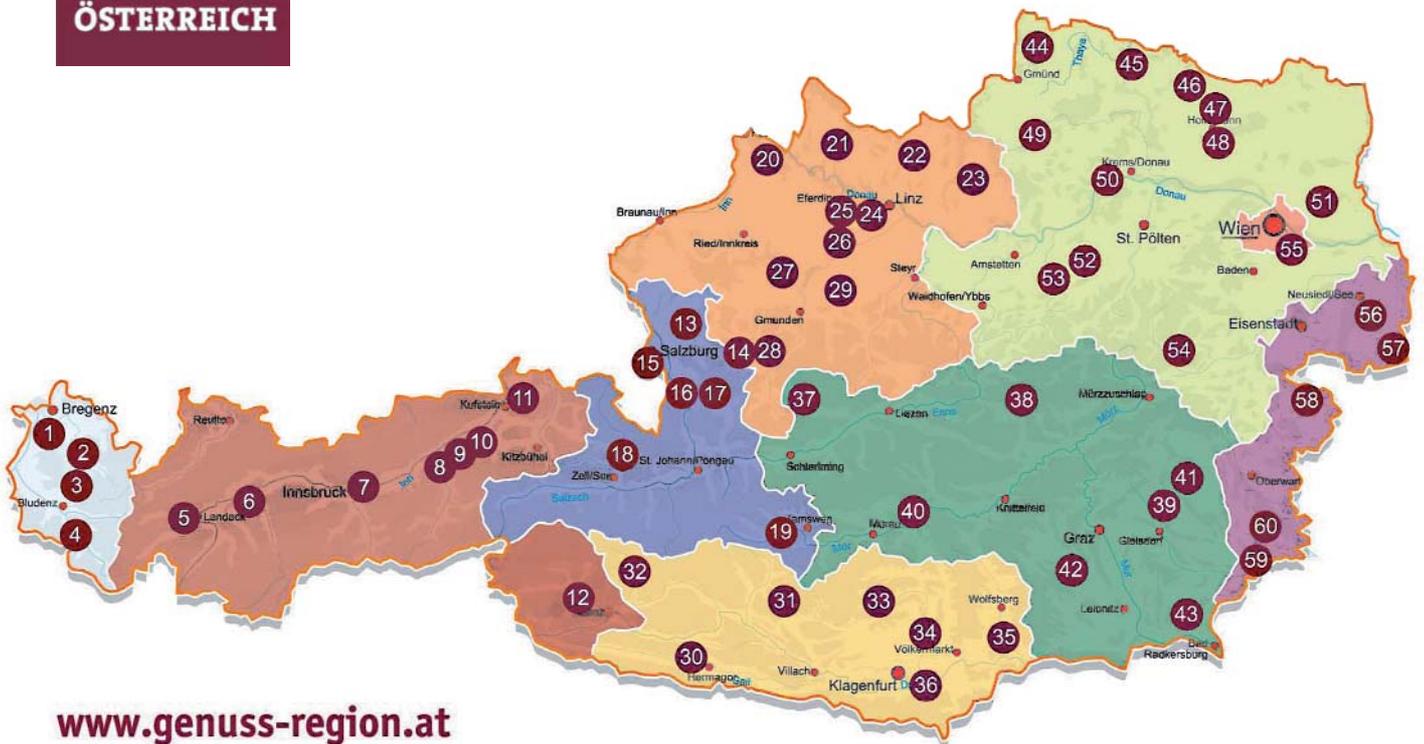


Bei diesen Produkten kann man beim Einkauf gut darauf achten, dass sie aus der Gegend – aus der Region – stammen. Für andere Produkte wird das nie so sein. Da Südfrüchte wie Zitronen und Bananen hierzulande nicht wachsen, müssen sie importiert werden. Doch auch dabei kann man darauf achten, dass die Transportwege kurz sind. So haben z.B. Früchte aus Europa kürzere Wege zurückgelegt als solche aus Afrika oder Amerika.



**GENUSS  
REGION  
ÖSTERREICH**

**Regional genießen  
hat Zukunft**



[www.genuss-region.at](http://www.genuss-region.at)

- |                                     |   |                                       |
|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 Bregenzerwälder Alp- und Bergkäse | 13 Flachgauer Heumilchkäse                          | 25 Eferdinger Land Gemüse             |
| 2 Ländle Kalb                       | 14 Salzkammergut Reinanken                          | 26 Buchkirchner-Schartner Edelobst    |
| 3 Großwalsertaler Bergkäse          | 15 Walser Gemüse                                    | 27 Hausruck Birn-Apfel-Most           |
| 4 Montafoner Sura Kees              | 16 Tennengauer Almkäse                              | 28 Salzkammergut Käse                 |
| 5 Stanzer Zwetschke                 | 17 Tennengauer Berglamm                             | 29 Schlierbacher Käse                 |
| 6 Oberländer Apfel                  | 18 Pinzgauer Rind                                   | 30 Gailtaler Almkäse, Gailtaler Speck |
| 7 Nordtiroler Gemüse                | 19 Lungauer Eachtling                               | 31 Nockberge Almrind                  |
| 8 Zillertaler Heumilchkäse          | 20 Sauwald Erdäpfel                                 | 32 Mölltal – Glockner Lamm            |
| 9 Alpbachtaler Heumilchkäse         | 21 HansBergLand Hopfen                              | 33 Gurktaler Luftgeselchter Speck     |
| 10 Wildschönauer Krautingerübe      | 22 Mühlviertler Bergkräuter                         | 34 Görtschitztaler Milch              |
| 11 Kaiserwinkl Heumilchkäse         | 23 Mühlviertler Alm Weidegans                       | 35 Lavanttaler Apfelmost              |
| 12 Osttiroler Berglamm              | 24 Linz Land Apfel-Birnensaft                       | 36 Jauntaler Salami                   |
| 37 Ausseerland Seesaibling          | 49 Waldviertler Mohn                                |                                       |
| 38 Hochschwab Wild                  | 50 Wachauer Marille g.U.                            |                                       |
| 39 Oststeirischer Apfel             | 51 Marchfeldspargel                                 |                                       |
| 40 Murtaler Steirerkäs              | 52 Mostviertler Schofkas                            |                                       |
| 41 Pöllauer Hirschrinde             | 53 Mostviertler Birnmost                            |                                       |
| 42 Steirisches Kürbiskernöl g.g.A.  | 54 Schneebergland Jungrind                          |                                       |
| 43 Steirischer Vulkanland Schinken  | 55 Wiener Gemüse                                    |                                       |
| 44 Waldviertler Erdäpfel            | 56 Seewinkler Gemüse                                |                                       |
| 45 Waldviertler Karpfen             | 57 Nationalpark Neusiedlersee-Seewinkel Steppenrind |                                       |
| 46 Retzer Land Kürbis               | 58 Mittelburgenländische Kaesten und Nuss           |                                       |
| 47 Weinviertler Erdäpfel            | 59 Südburgenländische Weidegans                     |                                       |
| 48 Weinviertler Getreide            | 60 Zickentaler Moorochse                            |                                       |



lebensministerium.at

Amerkung: Die Karte GENUSS REGIONEN ist aus den Jahren 2005 und 2006. 2007 kommen weitere 30 Regionen hinzu.



## Obst und Gemüse Saisonkalender

Spargel-Zeit, Erdbeer-Zeit, Marillen-Zeit. »Gutes hat immer Saison«. Das ganze Jahr über können mittlerweile alle Sorten an Obst und Gemüse gekauft werden. Doch: Gemüse, das zu »seiner Zeit« geerntet wird, ist besonders frisch, schmeckt besser und hat mehr Vitamine. Wenn es dann noch aus der Region stammt, und biologisch angebaut wurde, schont die Umwelt.

Beispiel Endiviensalat:

reif von Juli bis November  
Lagerware im Dezember

JFMAMJJASOND  
die Monate Jänner (J) bis Dezember (D)  
aus heimischer Produktion nicht verfügbar  
reif in Österreich  
österreichische Lagerware

Die Saisonangaben beziehen sich auf die Produktion von Gemüse und Obst ohne Beheizung von Glashäusern. Wetterbedingt können sich Anfang und Ende einer Saison etwas verschieben.

 Zwiebeln JFMAMJJASOND	 Karotten JFMAMJJASOND	 Erdäpfel JFMAMJJASOND	 Sellerie JFMAMJJASOND	 Rote Rüben JFMAMJJASOND	 Knoblauch JFMAMJJASOND
 Spargel JFMAMJJASOND	 Rhabarber JFMAMJJASOND	 Radieschen JFMAMJJASOND	 Spinat JFMAMJJASOND	 Häuptelsalat JFMAMJJASOND	 Mangold JFMAMJJASOND
 Holunder JFMAMJJASOND	 Erdbeeren JFMAMJJASOND	 Lollo Rosso JFMAMJJASOND	 Eissalat JFMAMJJASOND	 Kohlrabi JFMAMJJASOND	 Karfiol JFMAMJJASOND
 Kirschen JFMAMJJASOND	 Feldgurken JFMAMJJASOND	 Stachelbeeren JFMAMJJASOND	 Himbeeren JFMAMJJASOND	 Erbsen JFMAMJJASOND	 Paradeiser JFMAMJJASOND
 Paprika JFMAMJJASOND	 Fisolen JFMAMJJASOND	 Pfefferoni JFMAMJJASOND	 Broccoli JFMAMJJASOND	 Fenchel JFMAMJJASOND	 Zucchini JFMAMJJASOND
 Stangensellerie JFMAMJJASOND	 Kohl JFMAMJJASOND	 Weißkraut JFMAMJJASOND	 Porree JFMAMJJASOND	 Rotkraut JFMAMJJASOND	 Ribiseln JFMAMJJASOND
 Marillen JFMAMJJASOND	 Pflirsche/Nektarinen JFMAMJJASOND	 Brombeeren JFMAMJJASOND	 Melanzani JFMAMJJASOND	 Äpfel JFMAMJJASOND	 Spaghettikürbis JFMAMJJASOND
 Birnen JFMAMJJASOND	 Endiviensalat JFMAMJJASOND	 Zwetschken JFMAMJJASOND	 Hokkaidokürbis JFMAMJJASOND	 Chinakohl JFMAMJJASOND	 Weintrauben JFMAMJJASOND
 Radicchio JFMAMJJASOND	 Quitten JFMAMJJASOND	 Petersilwurzeln JFMAMJJASOND	 Vogersalat JFMAMJJASOND	 Pastinaken JFMAMJJASOND	 Kohlsprossen JFMAMJJASOND



## Fair gehandelte Produkte

Beim Kauf von Produkten, die bei uns nicht wachsen, sollte beim Einkauf auf das FAIRTRADE Zeichen geachtet werden. Damit wir hier billige Südfrüchte, Kaffee oder Orangensaft genießen können, müssen in vielen Entwicklungsländern Menschen unter unwürdigen Bedingungen dafür arbeiten. Oft bleibt den Bauern nicht einmal das Existenzminimum. Im FAIRTRADE System erhalten die ProduzentInnen hingegen auf direktem Weg den garantierten Mindestpreis.



Mit dem FAIRTRADE Gütesiegel ausgezeichnete Produkte geben die Sicherheit, dass Menschen in den Entwicklungsländern fair bezahlt und keine Kinder ausgebeutet werden. Zudem garantiert das Gütesiegel eine hohe Qualität naturnaher Landwirtschaft.

[www.fairtrade.at](http://www.fairtrade.at)

## Gib biologischen Lebensmittel den Vorzug

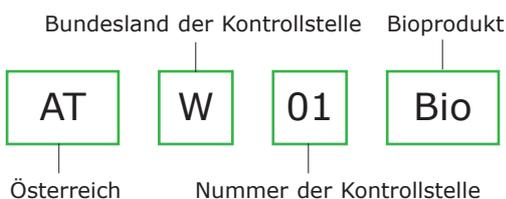
Biologische Nahrungsmittel werden umweltschonend angebaut und verarbeitet. Die Vermeidung von Chemie wirkt sich nicht nur auf Boden, Luft und Wasser, sondern auch auf unsere Gesundheit positiv aus. Als »biologisch« dürfen innerhalb der Europäischen Union nur Nahrungsmittel bezeichnet werden, die unter folgenden Bedingungen hergestellt und kontrolliert wurden:

- ✓ ohne Spritzmittel und Kunstdünger
- ✓ ohne genmanipulierte Bestandteile
- ✓ ohne radioaktive Bestrahlung
- ✓ in artgerechter Tierhaltung
- ✓ mit biologischen Futtermitteln

Nur Bio-Produkte dürfen folgende Bezeichnungen tragen:

- aus biologischer (ökologischer) Landwirtschaft**
- aus biologischem (ökologischem) Anbau**
- aus kontrolliert biologischem (ökologischem) Anbau**

**Die Kontrollstelle für Bio-Produkte** kann entweder namentlich genannt und/oder durch die Kontrollnummer bezeichnet sein.



### Weitere Infos

[www.bioinformation.at](http://www.bioinformation.at)  
[www.biolebensmittel.at](http://www.biolebensmittel.at)



## Achte auf Bezeichnung & Gütesiegel!



Das österreichische **AMA Bio-Kontrollzeichen** garantiert den kontrolliert biologischen Anbau und biologische Verarbeitung der Rohstoffe.  
[www.bio-austria.at](http://www.bio-austria.at)



Das **EU-Bio-Zeichen** garantiert die Bio-Qualität von Lebensmitteln, die nach den Bestimmungen der EU-Bio-Verordnung hergestellt werden.



Bio-, Naturkostläden und Reformhäuser mit dem **VNÖ-Zeichen** führen ausschließlich kontrollierte Biolebensmittel. [www.vnoe.at](http://www.vnoe.at)



Die als **gentechnikfrei erzeugt** ausgezeichneten Lebensmittel erfüllen strenge Anforderungen ohne Einsatz von Gentechnik, vom Bauern/von der Bäuerin bis zum Endprodukt. [www.gentechnikfrei.at](http://www.gentechnikfrei.at)



**Freiwillig ohne Gentechnik** ist eine Plattform von Wiener LandwirtInnen, die sich zur Verwendung von gentechnikfreiem Saatgut und Jungpflanzen verpflichten.



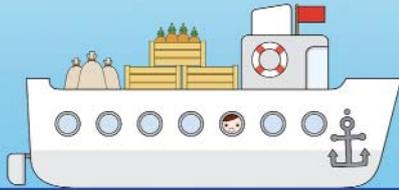
Mit dem **Fairtrade-Gütesiegel** ausgezeichnete Lebensmittel garantieren, dass ProduzentInnen für die Rohstoffe faire Preise erhalten.  
[www.fairtrade.at](http://www.fairtrade.at)

**Anmerkung:** Die hier vorgestellten Gütesiegel stellen lediglich eine Auswahl von vielen Kennzeichnungen dar. Dass sich auch sprichwörtlich der Spreu vom Weizen trennt, liegt in der Natur der Sache. Umfassendere Informationen zu empfehlenswerten (und weniger empfehlenswerten) Kennzeichnungen von Lebensmitteln findet man bei einschlägigen Beratungsinstitutionen aus dem Bereich KonsumentInnenschutz und auf der Webseite des Umweltministeriums.

### Weitere Infos

Broschüre Gütezeichen für Lebensmittel  
unter [www.akwien.or.at](http://www.akwien.or.at)

oder auf der Webseite des Umweltministeriums  
unter [www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)

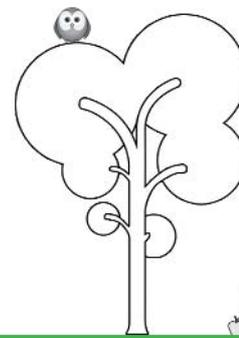


## Tipps für den schlauen Einkauf - Lebensmittel & Co

Einkaufen bedeutet auch, dass wir mit jedem Produkt, das wir kaufen, das jeweilige Unternehmen unterstützen und die Art und Weise befürworten, wie dieses Produkt hergestellt wird. Während einige Unternehmen den Konsumentinnen und Konsumenten Transparenz bieten, gibt es andere, die weniger Verantwortung übernehmen und die Strategie schönfärberischer Werbung bevorzugen.

Verantwortungsvolles Einkaufen bedeutet nicht nur sich zu überlegen was man wann von wem kauft, sondern ob man überhaupt dieses Produkt braucht und wie bzw. ob es später auch entsorgt werden kann.

- \* **Gib regional produzierter Ware den Vorzug.** Gemüse aus der Region hat nur einen kurzen Weg ins Regal zurückgelegt. Dadurch wird unnötiger Verkehr verhindert, die Pflanzen können bis zur Ernte länger reifen und entwickeln einen besseren Geschmack und höheren Nährstoffgehalt.
- \* **Jedes Obst und Gemüse hat seine Saison.** Hält man sich an die natürlichen Wachstums- und Erntezeiten, können Glashaushalt und große Transportstrecken weitgehend vermieden werden.
- \* **Produkte aus biologischer Landwirtschaft bevorzugen.** Biologische Lebensmittel sind frei von Spritzmitteln und Kunstdünger, frei von genmanipulierten Bestandteilen und stammen aus artgerechter Tierhaltung.
- \* Mit dem »Fair Trade« Gütesiegel ausgezeichnete Produkte geben die Sicherheit, dass Menschen in den Entwicklungsländern fair bezahlt und keine Kinder ausgebeutet werden.
- \* **Mehrweg statt Einweg.** Mehrwegsysteme vermeiden Abfälle, schonen Ressourcen und sparen Energie. Eine Mehrwegflasche aus Glas kann beispielsweise bis zu 60 mal wiederbefüllt werden, eine PET-Mehrwegflasche 25 mal.
- \* **Vermeide Aludosen.** Aluminium verschwendet nicht nur wertvolle Rohstoffe, sondern braucht zur Erzeugung besonders viel Energie.
- \* **Der schlaue Einkaufszettel** kann vor unnötigen Ausgaben bewahren. Versierte EinkäuferInnen bestätigen: Einkaufen mit »Schwindelzettel« geht schneller, spart Geld und vermeidet Abfälle!



## Fühlen wie's schmeckt: Alles Gute aus der Dose?

»Der Geschmack liegt auf der Zunge« sagt ein altes Sprichwort. Aber genau genommen können wir mit unserer Zunge nur vier Geschmacksqualitäten unterscheiden: süß, salzig, sauer und bitter. Dabei ist die Zungenspitze besonders empfindsam für süß. Salzig und sauer erschmeckt die Zunge besonders an ihren Seitenrändern (vorne salzig, hinten sauer). Der Zungenhintergrund reagiert heftig auf bitter und warnt uns damit vor der Aufnahme giftiger, bitterer Stoffe.

Im folgenden Schmeck-Spiel habt ihr die Aufgabe, den Unterschied zwischen frischen und verarbeiteten Lebensmitteln herauszuschmecken.

### Das brauchst du:

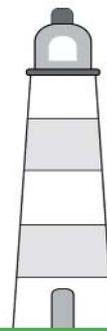
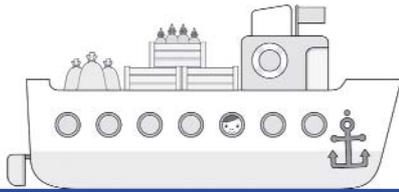
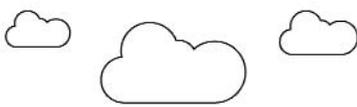
- 1 Dosenöffner
- 1 Sieb
- Teller
- 1 Messer
- 1 Schneidebrett
- Zahnstocher
- Augenbinden
- Lebensmittel, frisch und aus der Dose bzw. aus dem Glas: z. B. Erbsen, Karotten, Pfirsiche, Kirschen, Marillen, Birnen, Zwetschken

### Vorbereitung:

- Konservendosen bzw. Gläser nacheinander öffnen und den Inhalt zum Abtropfen in ein Sieb geben.
- Die frischen Früchte bzw. das frische Gemüse waschen.
- Alle Zutaten in kleine Stücke schneiden, mit Zahnstochern aufpieksen und nach Sorten getrennt auf die Teller geben.

### Spielverlauf:

- Jeder Mitspieler sucht sich einen Spielpartner.
- Dem Spielpartner werden die Augen verbunden, anschließend wird der Spielpartner mit den aufgepieksten Lebensmitteln gefüttert. Dabei zwischen den frischen und verarbeiteten Lebensmitteln abwechseln.
- Ist es ein frisches oder ein verarbeitetes Lebensmittel? Wie fühlt sich der Unterschied auf der Zunge an? Könnt ihr den Unterschied im Geschmack beschreiben? Habt ihr das Lebensmittel erkannt? In welcher Form mögt ihr es lieber?
- Anschließend die Gruppen wechseln, die »Probierer« werden zu den »Fütterern« und umgekehrt.
- Schaut euch auch die Verpackungen der verarbeiteten Lebensmittel an. Sind zusätzlich zum Lebensmittel noch weitere Zutaten in der Dose bzw. im Glas enthalten?
- Überlegt auch, wie viele Schritte es brauchen könnte, bis ein frisches Lebensmittel zur Konserve wird.



### Fühlen wie's schmeckt: Der Schneewittchenapfel



Jede Apfelsorte schmeckt anders. Eure Aufgabe ist es, die unterschiedlichen österreichischen Apfelsorten zu beschreiben, zu erkennen und einander zuzuordnen.

#### Das brauchst du:

- 1 Korb oder 1 Schüssel
- 4 Teller
- 4 Zahnstocher
- 1 Stift
- 4 schmale Kartonstreifen
- Klebeband
- 12 Klebepunkte
- Servietten
- 1 Messer
- 12 Äpfel (je 3 Stück von 4 verschiedenen Sorten aus Österreich)

#### Vorbereitung:

- Die Äpfel waschen, mit einem sauberen Küchentuch trockenreiben und nach Sorten zusammenlegen.
- Jeweils 3 Klebepunkte mit den Zahlen 1, 2, 3 bzw. 4 beschriften.
- Die Äpfel einer Sorte mit den Klebepunkten derselben Zahl bekleben. (Am besten unten neben dem Blütenansatz)
- Aus den Zahnstochern, den Kartonstreifen und dem Klebeband 4 Fähnchen basteln.
- Auf jedes Fähnchen den Namen einer Apfelsorte schreiben. Jedes Fähnchen in einen Apfel der entsprechenden Sorte stecken.
- Jeden Apfel mit Fähnchen auf jeweils eine Serviette legen. Daneben einen leeren Teller stellen. Die anderen Äpfel in die Schüssel legen.

#### Spielverlauf:

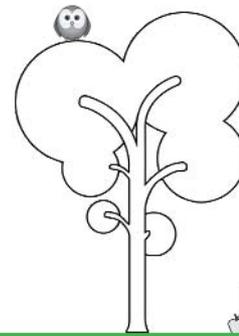
Vergleicht zunächst die verschiedenen Äpfel aus dem Korb (der Schüssel).

Schaut euch die Äpfel genau an, betrachtet die Farbe und die Form.

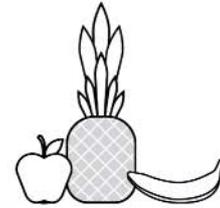
Fühlen sie sich glatt, rau oder fettig an?

Duften die Äpfel?

- Versucht, die Äpfel aus dem Korb (der Schüssel) den Äpfeln auf den Servietten zuzuordnen. Stimmt die Zuordnung? Schaut auf die Klebepunkte, wenn ihr euch nicht sicher seid.
- Schneidet von jeder Apfelsorte einen Apfel in schmale Schnitze. Duften die Apfelspalten? Wonach duften sie?
- Probiert alle Apfelsorten. Schmecken die Apfelsorten alle gleich? Wie schmecken die Äpfel? Süß? Säuerlich? Sauer? Fühlen sich die Apfelspalten auf der Zunge gleich an? Fest? Saftig? Mürbe?



## Kurzstreckenjause oder Langstreckenjause



Die halbe Welt ist in den Supermarktregalen vertreten - und natürlich auch auf den Tischen: Äpfel aus Argentinien,

Birnen aus Chile, Bananen aus Costa Rica, Trauben aus Brasilien, Kiwis aus Neuseeland, Honig aus Südamerika, Orangensaftkonzentrat aus Brasilien, Kaffee aus Kenia, Käse aus... die Einfuhrlisten des Statistischen Zentralamtes sind dazu angetan, Urlaubsstimmung zu verbreiten. Bist Du schon so weit gereist wie Dein Frühstück?

Obwohl wir heute kaum mehr essen als noch vor 30 Jahren, steigen die Lebensmitteltransporte enorm. Stau, Gestank, mit LKWs verstopfte Alpentäler, Waldsterben, massive Umweltzerstörung durch Straßenbau,... Niedrige Kosten im Straßengüterverkehr und die Konsumgewohnheiten der Bevölkerung tragen mit zu diesem Wahnsinn bei.

Aber können wir uns diese Entwicklung eigentlich leisten? Für die Bereitstellung von einem Kilogramm Äpfel aus Südafrika ist z.B. viermal so viel Energie erforderlich als für Äpfel aus der Region. Die dabei frei werdende CO<sub>2</sub>-Menge ist gar fünfmal höher.

Was kann man Eurer Meinung nach gegen die steigenden Gütertransporte machen?

Wo kann man bei Euch in der Nähe regionale Produkte einkaufen?

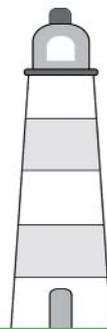
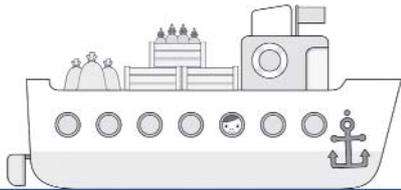
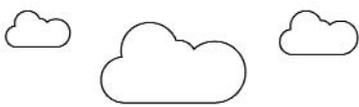
### Diskussion:

Versucht eine „Kurzstreckenjause“ oder ein „Kurzstreckenschulbuffet“ zusammenzustellen. Wo in Eurer Nähe könnt Ihr die benötigten regional erzeugten Lebensmittel einkaufen? (Ihr solltet überlegen, ob bestimmte Produkte, die es in der Nähe nicht gibt, durch andere ersetzt werden können. Z.B. Orangensaft aus Brasilien durch Apfelsaft aus dem Ort...)

Ein paar Beispiele für Transportentfernungen:

(die angegebenen Entfernungen beziehen sich auf Wien)

Orangensaftkonzentrat	Brasilien	rd. 11 000 km
Apfelsaft	NÖ	rd. 70 km
Kakao	Elfenbeinküste, Brasilien, Ghana	rd. 10 000 km
Tee	Indien, Sri Lanka	rd. 13 000 km
Kräutertee	NÖ	rd. 50 km
Milch	NÖ, OÖ, Stmk., Szb.	rd. 250 km
Joghurt	NÖ, OÖ, Stmk., Szb.	rd. 250 km
Käse	Salzburg, Vorarlberg, Steiermark	rd. 450 km
Schinken	Niederösterreich, Steiermark	rd. 180 km
Brot, Gebäck	Wien	rd. 20 km
Brot, Gebäck	Vorarlberg	rd. 660 km
Mehlspeise	Wien	rd. 20 km
Apfel	Südtirol	rd. 600 km
Apfel	Bauernladen	rd. 50 km
Orange	Israel	rd. 5 000 km
Banane	Karibik	rd. 11 000 km
Kiwi	Neuseeland	rd. 25 000 km
Butter	Szb., OÖ, NÖ, Stmk.	rd. 250 km
Paradeiser	Bauernladen	rd. 50 km
Paradeiser	Spanien	rd. 2 200 km

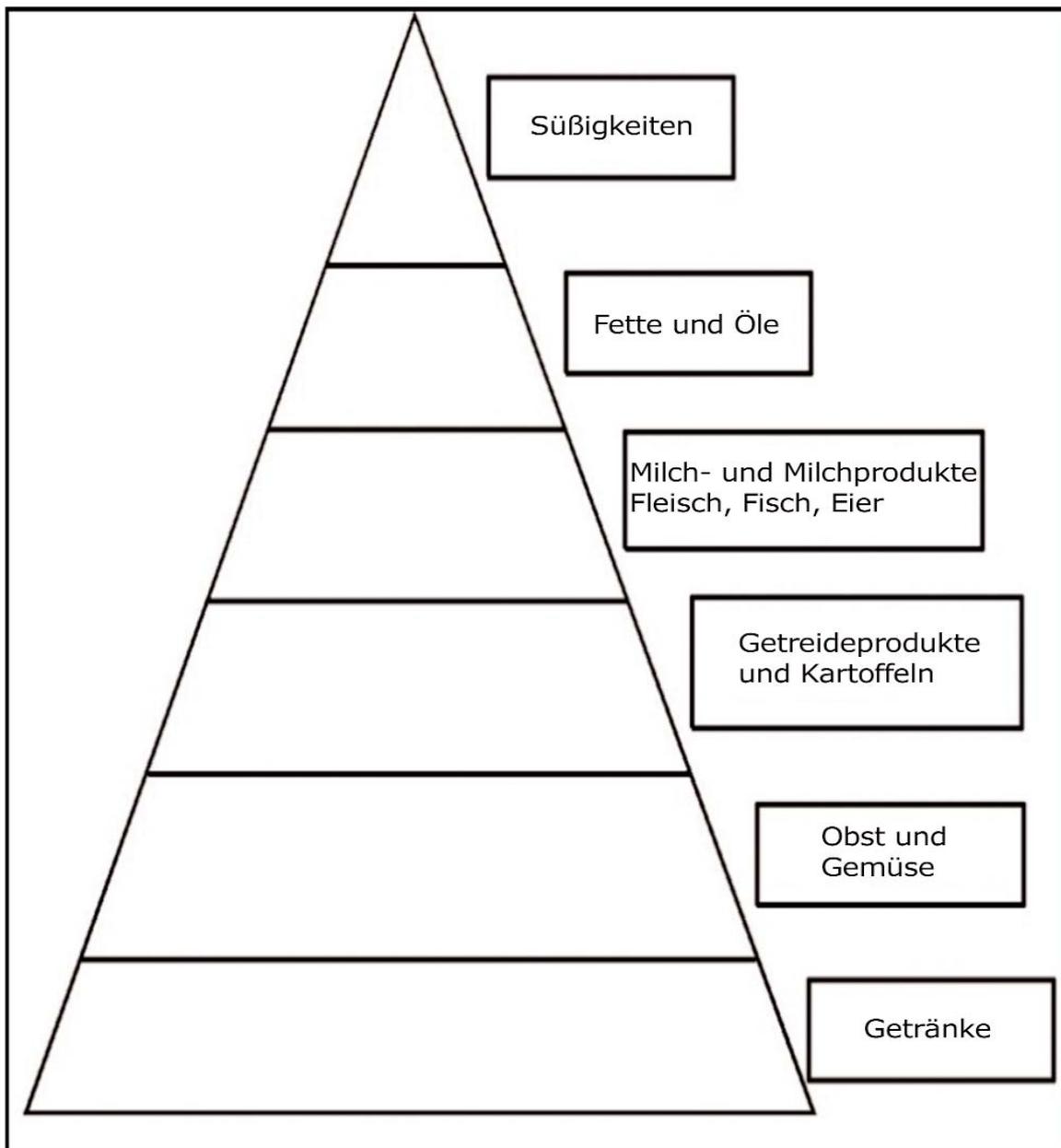


## Die Ernährungspyramide



Auf die richtige Auswahl kommt es an. In der Ernährungspyramide sind Nahrungsmittel und Getränke auf sechs Ebenen verteilt. Je größer die Ebene, umso mehr wichtige Inhaltsstoffe enthalten die abgebildeten Nahrungsmittel und Getränke und umso mehr sollst du davon essen bzw. trinken.

In diese Pyramide kannst du selbst die entsprechenden Lebensmittel eintragen oder Bilder malen und einkleben.





## Beispiele für Schulprojekte, Initiativen und Materialien

### Gut gekauft in Wien

Vom Österreichischen Ökologie-Institut wurde im Rahmen der Initiative der Stadt Wien »Natürlich weniger Mist« der Einkaufsführer für alle Wiener Bezirke »Gut gekauft in Wien - bio, regional, fair« erstellt. Darin werden ausschließlich Geschäfte, Märkte, Gastronomie- und sonstige Dienstleistungsbetriebe genannt, die überwiegend nachhaltige Produkte und Serviceleistungen anbieten. Neben den Verkaufsstellen und Anbietern werden Informationen zu Umweltzeichen und Gütesiegeln der Öffentlichkeit präsentiert.

*Kostenlos unter [uk@m22.magwien.gv.at](mailto:uk@m22.magwien.gv.at) erhältlich*

### Wien isst bio

»Wien isst bio« heißt die neue Broschüre aus dem Umweltressort der Stadt Wien. Sie bietet neben ausführlichen Infos rund um die biologische Landwirtschaft und die verschiedenen Bezeichnungen von biologischen Lebensmitteln auch einen umfassenden Serviceteil. Darin finden sich Adressen zahlreicher Geschäfte, Märkte, Lokale und Bio-Institutionen in Wien, wo es biologische Lebensmittel gibt.

*Kostenlos unter [kontakt@natuerlich.wien.at](mailto:kontakt@natuerlich.wien.at) erhältlich*

### GENUSS REGION ÖSTERREICH

Lebensministerium, Agrarmarkt Austria und die Bundesländer haben im April 2005 eine Initiative zur Stärkung der Regionen Österreichs und ihrer Esskultur gestartet: GENUSS REGION ÖSTERREICH macht die regionalen landwirtschaftlichen Produkte und Spezialitäten sichtbar. Im Zentrum steht die Information über die spezifischen kulinarischen Angebote in den einzelnen Regionen. Auf der GENUSS Landkarte 2006 erhalten Sie Informationen über die betreffende Region.

*[www.genuss-region.at](http://www.genuss-region.at)*

### »Gutessen« in der Schule

Essen wirkt - besonders auf Kinder und Jugendliche. Wer in der Schule konzentriert arbeiten und Leistungen erbringen soll, braucht gutes Essen. Wer nachhaltig gesund bleiben will, ebenso. Übergewicht, Diabetes, Konzentrationschwierigkeiten treten zunehmend bereits im Kindesalter auf. Die Schule kann vieles dazu beitragen, die Ernährungssituation zu verbessern: durch die Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen und durch ein attraktives hochwertiges Verpflegungsangebot - von Trinkinseln, dem Schulbuffet bis hin zur Mittagsverpflegung.

*[www.gutessen.at/schule.html](http://www.gutessen.at/schule.html)*

### Gesunde Schule

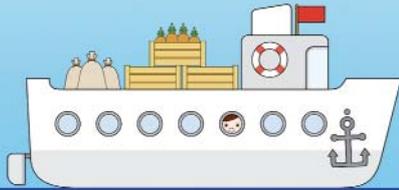
Die Servicestelle für Gesundheitsbildung (GIVE) bietet umfangreiche Informationen, Kontakte und Materialien. Viele Beispielprojekte geben Anregungen für die Schulen zum Thema »gesunde Schule in Österreich«

*[www.give.or.at](http://www.give.or.at)*

### Ernährung & Gesundheit

Der deutsche aid-Infodienst *Verbraucherschutz.Ernährung.Landwirtschaft* hat eine eigene ausführliche Webseite für LehrerInnen, auf der eine Fülle von Unterrichtsmaterialien zu Ernährung, Gesundheit und Umweltfragen für Kinder aller Altersstufen aufbereitet sind.

*[www.aid-macht-schule.de](http://www.aid-macht-schule.de)*



### Ökolog-Schulen

Ökolog ist ein Netzwerk für Schulen, die sich in der Umweltbildung engagieren möchten. Auch Ernährung ist ein Thema, unter anderem wird dafür die Broschüre »Gesunden Appetit! Ernährung und Nachhaltigkeit in der Schule« angeboten.

**[www.oekolog.at/netzwerk/index.htm](http://www.oekolog.at/netzwerk/index.htm)**

### Schulprojekte zum Thema Ernährung

Das Forum Umweltbildung stellt auf seiner Homepage Schulprojekte vor, die sich mit dem Thema Ernährung und Umwelt beschäftigt haben. Ziel ist es, SchülerInnen dazu zu befähigen, globale Probleme der Gegenwart und der Zukunft zu erkennen und zu bewerten. Eine eigene Seite stellt Methoden der Umweltbildung vor.

**[www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?navid=10](http://www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?navid=10)**

### Globales Lernen

Die Südwind-Agentur hat Globales Lernen zum Kernelement ihrer Bildungsarbeit gemacht und trägt in Österreich zur Umsetzung und Verankerung dieses Bildungskonzeptes bei. Auch globale Landwirtschaft und Ernährung sind Themen, es werden auch Weiterbildungsseminare für LehrerInnen angeboten.

**[www.suedwind-agentur.at](http://www.suedwind-agentur.at)**

Die Entwicklungspolitische Bildungs- und Schulstelle Baobab beschäftigt sich mit globalem Lernen: Sie setzt sich pädagogisch mit den Herausforderungen einer globalisierten Welt auseinander und bezieht Friedens- und Menschenrechts-, Umwelterziehung, interkulturelle und entwicklungspolitische Bildung ein. Auch Ernährung ist Thema.

**[www.globaleducation.at](http://www.globaleducation.at)**

### Schule am Bauernhof

Schule am Bauernhof bietet Kindern und Jugendlichen Einblicke in die Landwirtschaft an.

**[www.schuleambauernhof.at](http://www.schuleambauernhof.at)**

### Kluge Köpfe im Klimabündnis

Das österreichische Klimabündnis vernetzt im Rahmen der KKIK - Kluge Köpfe im Klimabündnis - Schulen und Bildungseinrichtungen, die vorbildlich im Klimabündnis aktiv sind, das sich auch mit globalen Aspekten von Landwirtschaft und Ernährung auseinandersetzt.

**[www.klimabuendnis.at](http://www.klimabuendnis.at)**

### Österreichisches Umweltzeichen für Schulen

Das Österreichische Umweltzeichen zeichnet Schulen aus, die sich besonders für umweltorientiertes Handeln, Umweltbildung und Förderung eines sozialen Schulklimas einsetzen. Um das Umweltzeichen zu erhalten, muss eine Reihe von Kriterien erfüllt werden, u.a. auch bezüglich Ernährung in der Schule.

**[www.umweltzeichen.at/article/archive/15175](http://www.umweltzeichen.at/article/archive/15175)**

### Bildungsförderungsfonds

Der Bildungsförderungsfonds für Gesundheit und Nachhaltige Entwicklung unterstützt Schulprojekte, die sich mit Nachhaltigkeit in den Bereichen Umwelt und Gesundheit beschäftigen.

**[www.bmbwk.gv.at/schulen/pwi/init/Bildungsfoerderungsfonds1696.xml](http://www.bmbwk.gv.at/schulen/pwi/init/Bildungsfoerderungsfonds1696.xml)**



# MOBILITÄT & VERKEHR

## Geschichte der Mobilität

Die Mobilität des Menschen hat die Welt entscheidend verändert, und jede Erfindung, die die Fortbewegung erleichterte, vom Rad bis zur Rakete, hat die Epochen der Menschheitsgeschichte mitbestimmt. Am Anfang der technischen Entwicklung von Fahrzeugen standen das Rad, die Straße und der Ersatz menschlicher Muskelkraft durch Zugtiere. Mit dem Verkehr entstand das Bedürfnis, Waren und Neuigkeiten über immer größere Entfernungen hinweg auszutauschen.

## Welche Probleme verursacht der Verkehr?

Verkehr - der Transport von Menschen und Gütern auf Straßen, Schienen, zu Wasser und in der Luft - ist eine Tätigkeit des Menschen, die gleich mehrere Umweltprobleme entscheidend mit verursacht:

- Verkehrswege verbrauchen Flächen und zerschneiden Landschaften und Lebensräume - von Tieren, von Menschen und gerade von Kindern.
- Verkehr verbraucht Energie und ist Hauptverursacher von CO<sub>2</sub>.
- Verkehrsunfälle zerstören Leben - von Menschen und Tieren.
- Verkehr verursacht Lärm.

## Kann das steigende Verkehrsaufkommen gestoppt werden?

Das gesamte Verkehrsaufkommen steigt in einem derartigen Ausmaß, dass die Erfolge im Bereich verbesserter Motoren (Reduktion der Schadstoffemissionen je Kilometer, weniger Kraftstoffverbrauch, ...) nicht wirklich bemerkbar sind: Es werden immer mehr Güter und Personen mit dem LKW (oder PKW) transportiert. Die Umweltbelastung durch den Verkehr (wie CO<sub>2</sub>) ist nach wie vor im Ansteigen.

In Zukunft werden daher verschiedenste Maßnahmen notwendig sein, um die Auswirkungen auf die Umwelt in einem verträglichen Bereich zu halten oder sogar Verbesserungen zu erzielen. Die drei wichtigsten Bereiche sind:

1. Förderung des öffentlichen Verkehrs
2. Verringerung des Güterverkehrs auf den Straßen
3. Verstärkte Entwicklung umweltschonender Antriebssysteme



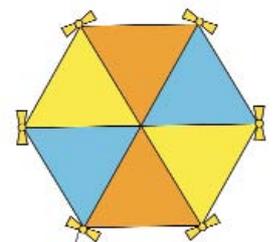
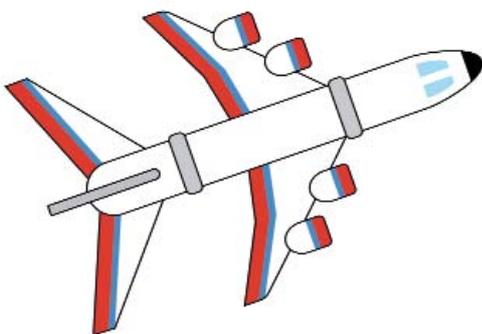
## Unser Mobilitätsverhalten

Wie kommst du von deiner Wohnung zur Schule? Mit dem Auto oder dem Bus? Besuchst du deine Freunde mit dem Rad oder bringen dich deine Eltern mit dem Auto? Fliegst du mit deiner Familie in den Urlaub oder fährt ihr mit der Bahn?

Mobil sein zu können, sich von A nach B bewegen zu können, ist eines unserer wichtigsten Bedürfnisse. Die Art, wie wir einen Weg zurücklegen, wird mit dem Begriff »Mobilitätsverhalten« beschrieben. In vielen Fällen können wir entscheiden, ob wir zu Fuß, mit dem Rad, mit dem Bus oder dem Auto fahren.

## Welche Mobilitätsformen gibt es?

Mobilitätsform	Haupteinsatz	Vorteile	Nachteile
<b>Zu Fuß</b>	Kurze Wege, Schulweg, Freizeit	Keine Emissionen, flexibel	Geschwindigkeit
<b>Fahrrad</b>	Mittlere Wege, Schulweg, Freizeit	Keine Emissionen, flexibel	Geschwindigkeit
<b>Linienbus</b>	Personenverkehr in Stadt und Land	Vergleichsweise geringe Emissionen	nicht überall verfügbar, zeitlich nur begrenzt flexibel
<b>Bahn</b>	Personen und Güter, auch über weite Distanzen	Geringste Emissionen im Öffentlichen Verkehr	nicht überall verfügbar, zeitlich nur begrenzt flexibel
<b>Motorrad</b>	Personen	Flexibel	Emissionen, Lärm, Folgewirkungen
<b>Schiff</b>	Personen und Güter, über weite Distanzen	Geringe Emissionen	Lange Fahrzeiten, nicht überall verfügbar
<b>LKW</b>	Güter	Flexibel	Hohe Emissionen, Lärm, Folgewirkungen
<b>PKW</b>	Personen, teilweise Güter	Flexibel	Hohe Emissionen, Lärm, Folgewirkungen
<b>Flugzeug</b>	Personen, teilweise Güter	Geschwindigkeit	Hohe Emissionen, Lärm, Folgewirkungen





## Verkehr und Schule - was können wir tun?

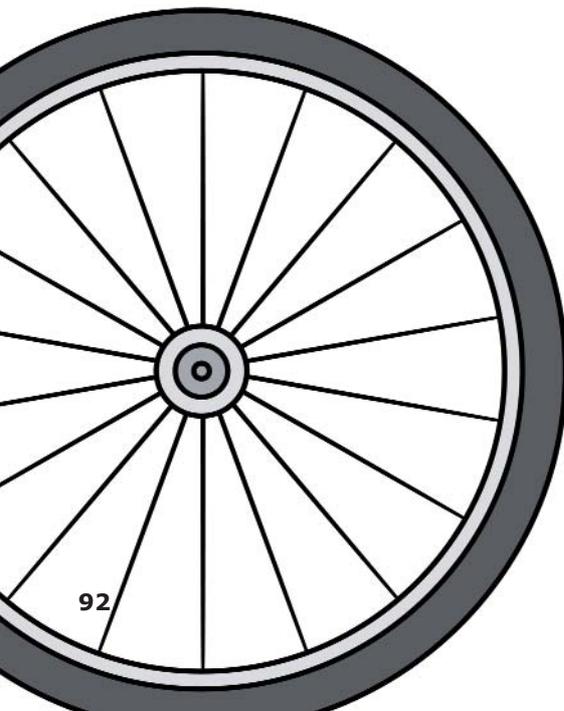
Täglich machen wir uns auf den Weg: SchülerInnen, LehrerInnen oder Eltern - und verursachen dabei Verkehr. Wie der Weg von und zur Schule oder zur Arbeit zurück gelegt wird, bestimmt für viele auch die Wahl des Verkehrsmittels - das Mobilitätsverhalten - in der Freizeit.

Bei unserer Entscheidung, wie wir zur Schule, in die Arbeit oder zu unseren Freunden kommen, sollten wir diese Punkte berücksichtigen:

- Wie können wir den Weg sicher zurücklegen?
- Welches Verkehrsmittel ermöglicht uns, Zeit zu sparen?
- Wie können wir den Weg so umweltschonend wie möglich zurücklegen?
- Wie können wir uns am meisten Geld sparen?
- Welche Bedürfnisse haben wir in Bezug auf diesen Weg?

Gehen, Radfahren und öffentlicher Verkehr ist umweltbewusst und sicher. Je mehr Wege wir so zurückgelegt, desto größer ist unser Beitrag zum Umweltschutz und zu einer nachhaltigen Gesellschaft.

Wir profitieren durch mehr Sicherheit, die Umwelt durch weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen, unsere Eltern durch weniger Begleitwege (sie müssen uns nicht mit dem Auto fahren) und wir alle durch weniger Abgase und Verkehrslärm.

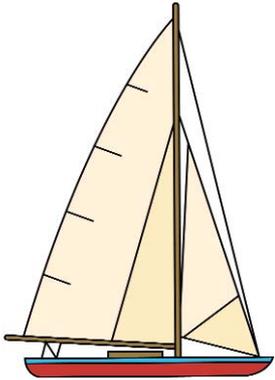




## Wusstest du, dass ...?

- in Österreich bereits 4,2 Millionen Pkw und etwa 327.000 LKW gemeldet sind.
- wenn man alle österreichischen Autos hintereinander aufstellt, eine Autoschlange von rund 20.500 km entsteht. Das entspricht einer halben Erdumkreisung oder der 2,5-fachen Distanz vom nördlichsten bis zum südlichsten Punkt Afrikas.
- wenn man alle Autos in Österreich auf Fußballplätzen stellt, ungefähr 7000 große Fußballfelder (80x110 Meter bei Stellplatz 5x3 Meter) gebraucht werden.
- jeder verbrauchte Liter Sprit 2,5 kg CO<sub>2</sub> verursacht.
- für einen Kilometer, den eine Person zurücklegt, die Fahrt mit dem PKW beinahe 10 mal so viel CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht wie die Fahrt mit der Bahn.
- im Jahr 2003 in Österreich 515 Millionen Tonnen Güter transportiert wurden, 361 Millionen Tonnen davon auf der Straße, 81 Millionen Tonnen auf der Schiene, der Rest auf der Donau. Für jeden österreichischen Einwohner bzw. Einwohnerin wären dies 175 Kilogramm pro Tag.
- der Gütertransport mit der Bahn eindeutig »klimafreundlicher« ist: Wird eine Tonne einen Kilometer transportiert, so verursacht sie mit dem LKW rund 27 mal so viel CO<sub>2</sub>-Emissionen wie mit der Bahn.





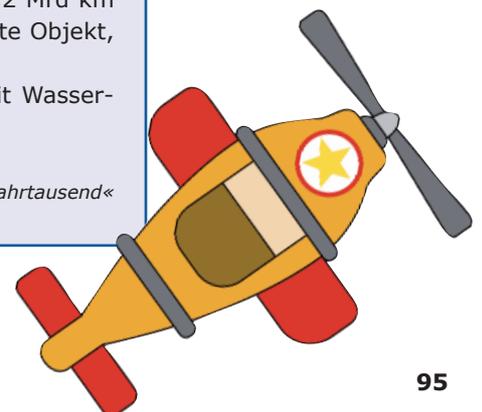
## Meilensteine in der Entwicklung der Mobilität

- **8000 vor Christus:** Früheste Funde von Wasserfahrzeugen. Bei diesen Funden handelt es sich um Reste von Einbäumen und Paddeln.
- **3800 vor Christus:** Erfindung des Rades. Die ersten Räder waren Scheiben aus massivem Holz.
- **3000 vor Christus:** Erste historisch nachgewiesene Verwendung von Segelschiffen.
- **2800 vor Christus:** Die ersten bildlichen Darstellungen von Rädern wurden bei Ausgrabungen in der Stadt Ur im südlichen Irak entdeckt. Die ältesten Wagen in Nordsyrien und Sumer waren zweirädrig und wurden von Rindern gezogen.
- **2800 vor Christus:** Erster historischer Nachweis für die Verwendung von Pferden als Reit- und Tragtiere. Aus dieser Zeit stammt eine Reiterstatue, die am Persischen Golf gefunden wurde.
- **500 vor Christus:** Die Römer bauten Räder mit Holzspeichen, die dadurch leichter und stabiler waren.
- **15. Jahrhundert:** Die ersten Pferdekutschen werden gebaut.
- **um 1500** Leonardo da Vinci entwirft Flugapparate, deren Flügel durch Muskelkraft bewegt werden sollen. Diese Idee, die schlagenden Flügel der Vögel nachzuahmen, blieb aber erfolglos.
- **17. Jahrhundert:** Durch Erfindung der Stahlfedern zur Federung des Wagens wird die Kutsche immer mehr zum allgemeinen Beförderungsmittel für Personen.
- **1783** In Frankreich wird das erste funktionierende Dampfschiff mit dampfangetriebenem Schaufelrad gebaut.
- **1783** Die Brüder Montgolfier führen die erste Luftfahrt mit einem Heißluftballon durch.
- **1825** George Stephenson baut die erste mit einer Dampflokomotive betriebene Eisenbahn. Der Zug erreichte eine Geschwindigkeit von 17 km/h.
- **1832** Die erste Pferdestraßenbahn der Welt verkehrt in New York.
- **1840** Kirkpatrick Macmillan, ein Hufschmied aus Schottland, erfindet das erste Fahrrad mit Tretkurbeln und Pedalen.
- **1862** Das Wort »Automobil« wird erfunden, als der französische Ingenieur Etienne Lenoir das erste mit Gasmotor betriebene Straßenfahrzeug baut (auto = selbst, mobil = beweglich).
- **1865** In Wien wird die »Erste privilegierte Kaiser Franz Joseph Pferde-Eisenbahn« eröffnet und fährt vom Schottentor nach Hernals.
- **1870** Der Österreicher Siegfried Marcus konstruiert das erste benzinbetriebene Fahrzeug.
- **1876** Nikolaus August Otto entwickelt den Viertaktmotor, der die Basis für die ersten Benzinmotoren bildet.
- **1883** Die erste Teilstrecke der Dampftramway in Wien wird eröffnet.
- **1885** Zwischen Mödling und Hinterbrühl verkehrt eine der ersten elektrischen Straßenbahnen in Europa.
- **1885** Das erste Motorrad war aus Holz gefertigt und erreichte eine Höchstgeschwindigkeit von 18 km/h.
- **1886** Der Deutsche Gottlieb Daimler stellt das erste vierrädrige Kraftfahrzeug her: eine Pferdekutsche, die mit einem Benzinmotor ausgerüstet war.
- **1895** Der erste benzinbetriebene Autobus bot Platz für 8 Fahrgäste. Er hatte 5 PS und fuhr mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 14 km/h.



- **1891-1896** Der »Pionier des Gleitfluges« Otto von Lilienthal unternimmt über 2000 systematische Versuchsflüge, von denen der längste über 300 m weit führt. 1896 verunglückt er bei einem Flugversuch tödlich.
- **1900** Ferdinand Graf von Zeppelin konstruiert ein Luftschiff mit Benzinmotor. Es war mit Wasserstoff gefüllt und hatte ein starres Metallgerüst.
- **1903** Die Brüder Wright unternehmen den ersten gelungenen Flugversuch mit einem Tragflächen-Motorflugzeug.
- **1927** Charles Lindbergh unternimmt den ersten Nonstop-Flug von New York nach Paris und benötigt dafür 33 Stunden und 30 Minuten.
- **1933** Der erste Flug rund um die Welt dauerte vom 15. bis zum 22. Juli.
- **1947** Mit einem amerikanischen Raketenflugzeug ist erstmals ein Mensch mit Überschallgeschwindigkeit unterwegs.
- **1957** Mit dem Start des Satelliten »Sputnik 1« durch die UdSSR beginnt das Satellitenzeitalter und damit eine neue Epoche in der Nachrichtentechnik.
- **1961** Der russische Kosmonaut Jurij Gagarin unternimmt den ersten bemannten Flug ins All. Er umkreist in einer Raumkapsel die Erde.
- **1969** Mondlandung der Raumfähre »Apollo 11«. Neil Armstrong betritt als erster Mensch den Mond.
- **1970** Der Jumbo-Jet »Boeing 747« wird in Betrieb genommen. Mit mehr als 400 Sitzplätzen eröffnet er die Ära der Großraumflugzeuge.
- **1976** Das schnellste Verkehrsflugzeug der Welt, die »Concorde«, beginnt ihren Liniendienst. Sie ist mit 2300 km/h fast doppelt so schnell wie der Schall.
- **1976** Die U4 fährt als erste U-Bahn in Wien zwischen Heiligenstadt und Friedensbrücke.
- **1981** Der französische Hochgeschwindigkeitszug TGV (Train à Grande Vitesse) nimmt seinen Betrieb auf. Sein 1990 aufgestellter Geschwindigkeitsrekord beträgt 515 km/h.
- **1997** Die Mars-Pathfinder-Mission sendet einen Roboter auf die Marsoberfläche und schickt sensationelle Mars-Bilder zur Erde.
- **1997** Der Toyota Prius wird als erstes Hybridauto serienmäßig hergestellt und ist mittlerweile in der zweiten Generation erhältlich. Er besitzt einen Benzin- und einen Elektromotor.
- **2003** Die bisher einzige Magnetschwebbahn (Modell Transrapid) wird in Shanghai als Flughafenzubringer errichtet. Es handelt sich um ein elektromagnetisches Schwebesystem Linearmotorantrieb und berührungsfreier Stromzufuhr.
- **2005** Der Airbus A380 löst die Boeing 747 mit einer maximal zugelassenen Sitzplatzkapazität von 853 Passagieren als größtes Passagierflugzeug ab.
- **2005** Am 14. Oktober 2005 war Voyager 1 rund 14,5 Milliarden Kilometer oder 13,4 Lichtstunden von der Sonne entfernt und hat bis jetzt einen Weg von 17,2 Mrd km hinter sich gebracht. Somit ist sie das am weitesten von der Erde entfernte Objekt, das von Menschen gebaut wurde.
- **2006** In Berlin waren zur Fußball-Weltmeisterschaft 2006 zwei Busse mit Wasserstoffverbrennungsmotor im Dauereinsatz.

Quelle (bis 1997): Wiener Linien, »Mobilität – Herausforderung im neuen Jahrtausend«





## 10 Tipps wie du klimafreundlicher mobil sein kannst!

- \* **Kurze Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurücklegen:** Jede zehnte Autofahrt in Österreich ist kürzer als ein Kilometer. Viele kurze Fahrten können auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden. Das schont die Geldtasche und schützt das Klima. Jeder verbrauchte Liter Sprit verursacht 2,5 kg CO<sub>2</sub>.
- \* **Gesundes Radfahren und Gehen:** Die Weltgesundheitsorganisation WHO empfiehlt regelmäßige Bewegung: Wer täglich eine halbe Stunde geht oder Rad fährt, senkt sein Herzinfarkttrisiko um 50 Prozent. Überleg dir, ob du nicht mit dem Fahrrad in die Schule fahren kannst.
- \* **Bahn, Bim oder Bus nutzen:** Überlege, ob du Fahrten nicht auch mit Öffentlichen Verkehrsmitteln zurücklegen kannst. Oft bist du mit Öffentlichen Verkehrsmitteln schneller am Ziel als mit dem Auto. Eine Person, die allein mit dem Auto unterwegs ist, produziert mindestens drei Mal so viel CO<sub>2</sub> als wenn sie mit dem Zug fährt.
- \* **Beim Autokauf auf Spritverbrauch achten:** Wenn deine Eltern ein Auto kaufen, achtet auf den Spritverbrauch. Ein Auto, das nur 5 Liter auf 100 Kilometern verbraucht, kann bis zu 750 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr einsparen!
- \* **Spritsparend fahren:** Vorausschauend und gleichmäßig fahren, gleiten statt rasen! Allein durch den Fahrstil kann man den Spritverbrauch um 20 bis 30 Prozent verringern. Wusstest du, dass bei Tempo 100 der Spritverbrauch im Durchschnitt um 27 Prozent niedriger ist als bei 130 km/h?
- \* **Flugreisen vermeiden:** Vor allem Kurzflüge sind sehr klimaschädlich. Zudem ist man bei Fahrten bis 500 Kilometer mit der Bahn meist genauso schnell. Denn wer fliegt, muss lange vor dem Abflug am Flughafen sein und hat meist eine längere Anfahrtszeit zum Flughafen als zum Bahnhof.
- \* **Vorrang für Produkte aus der Region:** Wenn du einen Beitrag zur Verringerung des Lkw-Verkehrs leisten möchtest, dann kauf mit deinen Eltern Produkte aus der Region.
- \* **Fahr nicht fort, kauf im Ort:** Die Zunahme von Einkaufszentren am Stadtrand verursacht mehr Verkehr. Wenn möglich, geht zu Fuß einkaufen anstatt zum Einkaufszentrum zu fahren. Damit leistet ihr einen Beitrag zum Erhalt der Geschäfte in eurem Stadtteil oder eurer Gemeinde.
- \* **Sanfter Tourismus:** Auch bei Urlaubsreisen ist Klimaschutz möglich. Schon die Auswahl des Urlaubsziels beeinflusst eure Klimabilanz. Immer mehr entdecken in Österreich den Urlaub per Fahrrad oder in autofreien Urlaubsorten. Auf der Fahrt zum Urlaubsort und auch am Urlaubsort selbst könnt ihr klimafreundlichen Verkehrsmitteln den Vorrang geben und damit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.
- \* **Verkehrersparend wohnen:** Ein energiesparendes Haus weit entfernt von öffentlichen Verkehrsmitteln oder Ortszentren ist eine Energiefalle. Ihr müsst mit dem Auto fahren: zum Einkaufen, zur Arbeit, zu Freunden, ins Konzert. Die Folge: Das Auto verbraucht mehr Energie als durch das Niedrigenergiehaus eingespart wird.

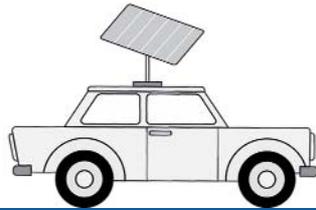
(Quelle: VCÖ -  
Verkehrsclub Österreich;  
eigene Bearbeitung)



## 10 Tipps für den sicheren Weg zur Schule

- \* **Vor Schulbeginn den sicheren Weg erkunden:** Erkunde gemeinsam mit deinen Eltern jenen Schulweg, der am sichersten ist. Achte darauf, dass der schnellste Weg nicht immer der beste sein muss.
- \* **Umgang mit öffentlichen Verkehrsmitteln:** Wenn du öffentliche Verkehrsmittel für den Schulweg benutzen kannst, lerne mit deinen Eltern schon vor Schulbeginn den Umgang damit. Worauf ist an den Haltestellen zu achten (nicht zu nahe am Straßenrand stehen!)? Was sollte während der Fahrt nicht getan werden (herumgehen, Fahrer stören, ...)? Worauf ist nach dem Aussteigen zu achten (nicht ohne nach links und rechts schauen die Straße überqueren, ...)? Auch am Schulweg ist der öffentliche Verkehr am sichersten.
- \* **Selbständige Mobilität lernen:** Auf dem Schulweg kannst du lernen, selbständig mobil zu sein. Was am Beispiel des Schulweges gelernt wird, hilft ganz wesentlich auch für die Freizeitwege zur Freundin, zum Fußballspielen oder ins Kino.
- \* **Lass dich nach Möglichkeit nicht mit dem Auto zur Schule bringen:** Der Schulweg zu Fuß, mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder dem Fahrrad ermöglicht dir, Freundschaften mit anderen Kindern zu schließen. Zudem erhöht viel Autoverkehr vor der Schule das Unfallrisiko für die anderen Kinder.
- \* **Rechtzeitig aufstehen:** Wer in die Schule hetzt, übersieht leicht Gefahren.
- \* **Helle Kleidung:** Gerade an Tagen mit schlechtem Wetter solltest du helle Kleidung tragen. Damit wirst du für andere Verkehrsteilnehmende sichtbarer. Reflektierende Aufkleber auf der Schultasche oder reflektierende Flächen auf der Kleidung erhöhen zusätzlich die Sichtbarkeit.
- \* **Schulweg-Sicherheit zum Thema bei Elternabenden:** Der Schulweg sollte bei den Elternabenden ein Thema sein. So können Probleme rasch gelöst werden.
- \* **Schulwegsicherheit als Thema im Unterricht:** Viele Lehrkräfte machen von sich aus Verkehrssicherheit und Mobilität zu Themen ihres Unterrichts. Sollte dies in deiner Klasse nicht der Fall sein, dann solltest du oder deine Eltern am besten mit der Lehrerin / dem Lehrer darüber sprechen.
- \* **Gefahrenstellen den zuständigen Behörden melden:** Wenn auf deinem Schulweg Gefahrenstellen sind, dann können deine Eltern die zuständigen Behörden darüber informieren. Nur die Zusammenarbeit aller Beteiligten (Eltern, Lehrkräfte, Schule, Gemeinde, Verkehrsunternehmen, Bezirkshauptmannschaft, Bundesländer) ermöglicht die größtmögliche Verkehrssicherheit.
- \* **Regelmäßige Sicherheitschecks für dein Fahrrad:** Wenn du mit dem Fahrrad in die Schule fährst, erinnere deine Eltern daran, dass dein Fahrrad regelmäßige Sicherheitschecks braucht (Licht, Bremsen, Höhe des Sattels, ...). Dein Fahrrad sollte mindestens einmal im Jahr zu einem professionellen Service.

(Quelle: VCÖ -  
Verkehrsclub Österreich;  
eigene Bearbeitung)



### Checkliste Verkehr

Schule: .....

Gruppe (Namen aller Schüler): .....

.....

.....

Protokollant: .....

Betreuer der Gruppe (Name, Position): .....

Gesprächspartner (Name, Position): .....

Datum: .....

#### 1 Auswirkungen des Verkehrs

<b>Lärm:</b> Der Straßenverkehr ist	nicht zu hören	zu hören	laut und störend
auf dem Schulhof	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
in den Klassenräumen bei geöffnetem Fenster	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
in den Klassenräumen bei geschlossenem Fenster	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wo ist es besonders laut? .....

Wann ist es jeweils besonders laut? .....

Wer verursacht noch Lärm, der in der Schule zu hören ist? .....

**Abgase:** Könnt ihr vor der Schule Verkehrsabgase riechen? .....

Gibt es in eurer Klasse Schüler mit Atemwegserkrankungen (Asthma, Pseudokrapp)? .....

**Unfälle:** Hatten Schüler oder Lehrer in den letzten Jahren Unfälle im Straßenverkehr? Welche Verkehrsmittel waren beteiligt? .....

.....

**2 Verkehrsaufkommen – Schulweg:** Kopiert diesen Teil der Checkliste mehrfach und befragt *alle* Schülerinnen und Schüler eurer Klasse sowie wenigstens ein Zehntel aller Lehrer, wie sie ihren Schulweg bewältigen! Ermittelt die Entfernungen z. B. aus dem Stadtplan! Im Ergebnis sollen für alle Verkehrsmittel die zurückgelegten Kilometer pro Jahr ermittelt werden.

Verkehrsmittel	Entfernung (km)	Wege pro Jahr (Anzahl)	Pers.-km pro Jahr
zu Fuß	.....	.....	.....
Fahrrad	.....	.....	.....
Bus	.....	.....	.....
Bahn (Tram, S-Bahn, DB)	.....	.....	.....
Auto	.....	.....	.....
sonstiges (was?)	.....	.....	.....

Wie lange seid ihr jeweils unterwegs? .....

Was gefällt euch an eurem Weg? .....

Was stört euch an eurem Weg? .....



**Verkehrsaufkommen – Klassenfahrten:** Welche Klassenfahrten, Exkursionen und ähnliche Fahrten werden in diesem Jahr von eurer Klasse unternommen? Wertet jede Fahrt einzeln aus, legt ggf. extra Protokolle an.

Verkehrsmittel	Entfernung (km)	Personen (Anzahl)	Pers.-km pro Jahr
zu Fuß	.....	.....	.....
Fahrrad	.....	.....	.....
Bus	.....	.....	.....
Bahn (Tram, S-Bahn, DB)	.....	.....	.....
Auto	.....	.....	.....
sonstiges (was?)	.....	.....	.....

**Was bietet die Schule den Verkehrsteilnehmern?**

**Fahrrad:** Wie viele Fahrradstellplätze gibt es für die Schule? .....

Reichen die Stellplätze aus, sind es zu viele, zu wenig? .....

Sind die Ständer sicher (stabil, standfest, rostfrei und frei von scharfen Kanten)? .....

Wie ist der Boden am Fahrradstellplatz (matschig – fest – gepflastert, etc.)? .....

Sind die Fahrradständer überdacht? .....

Sind sie gegen Diebstahl geschützt (können sie z. B. vom Schulhaus aus beobachtet werden)? .....

Welche Fläche steht hierfür zur Verfügung? (in m<sup>2</sup> - bitte ausmessen!) .....

Welche Fläche steht pro Radfahrer zur Verfügung (in m<sup>2</sup> pro Stellplatz) .....

**Autos (Mopeds, Motorräder):** Wie viele Autostellplätze gibt es für die Schule? .....

Reichen die Stellplätze aus, sind es zu viele, zu wenig? .....

Wie ist der Boden am Parkplatz (matschig – fest – gepflastert etc.)? .....

Sind die Stellplätze überdacht? .....

Können die Stellplätze vom Schulhaus aus beobachtet werden? .....

Welche Fläche steht hierfür zur Verfügung? (in m<sup>2</sup> - bitte ausmessen!) .....

Welche Fläche steht pro Autofahrer zur Verfügung (in m<sup>2</sup> pro Stellplatz) .....

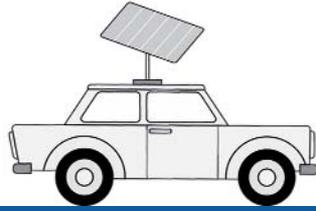
**Bus und Bahn:** Wie weit ist es zur nächsten Haltestelle? .....

Ist die Haltestelle überdacht? .....

Passen Fahrplan und Stundenplan zusammen? (Müsst ihr lange warten? Müsst ihr euch sehr beeilen? Oder reicht die Zeit gut aus, um von der Haltestelle zum Unterricht – bzw. zurück – zu kommen?) .....

Was macht ihr, wenn ihr Wartezeiten habt? .....

Könnt ihr euch im Schulhaus aufhalten? .....



### Satzteile-Salat

**Die folgenden Sätze sind ja vollkommen durcheinander geraten!  
Setze sie in den Zeilen darunter zu sinnvollen Sätzen zusammen!**

- am Gehsteig - Autos - Manchmal - parken

---

- geht - zur Schule - meistens - Anna - zu Fuß

---

- zur Arbeit - Mein Vater - mit dem Fahrrad - fährt

---

- ist - freundlich - immer - Die Busfahrerin

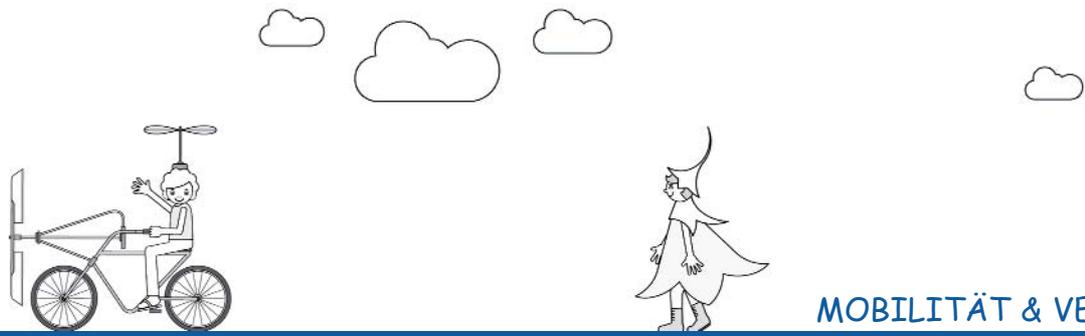
---

- verzichtet - Mutter - auf eine Autofahrt - gelegentlich

---

- oft - Michi - lange - an der Fußgängerampel - wartet

---



## Runde Rechnung



**Löse die folgenden Rechenaufgabe!**

- 1. Der Radumfang: Lege ein Maßband oder auch ein Stück Faden einmal um die Außenseite deines Fahrreifens. Markiere die Stelle am Faden oder Maßband, wo sie sich wieder treffen. Jetzt kannst du die Länge des Fadens messen, beziehungsweise am Maßband ablesen, welchen Umfang der Reifen hat.**

Der Umfang meines Reifens beträgt \_\_\_\_\_ cm

**Wie viele cm hat das Rad nach 15 Umdrehungen zurückgelegt?**

Das Rad hat nach 15 Umdrehungen \_\_\_\_\_ cm zurückgelegt, das sind \_\_\_\_\_ m

- 2. Michaela fährt jeden Tag mit ihrer Mutter gemeinsam mit dem Fahrrad zur Schule und wieder nach Hause. Sie wohnt 2 km von der Schule entfernt.**

**Wie viele km legt Michaela pro Tag zurück?**

An einem Tag legt Michaela \_\_\_\_\_ km zurück.

In einer Woche legt Michaela \_\_\_\_\_ km zurück.

In einem Jahr legt Michaela \_\_\_\_\_ km zurück.

- 3. Familie Maier machte im Urlaub eine Radtour. An einem Tag legte sie 35 km zurück, am zweiten Tag 52 km und am dritten Tag 45 km.**

Familie Maier fuhr \_\_\_\_\_ km mit dem Fahrrad.



## Beispiele für Schulprojekte, Initiativen und Materialien

### Ein Mobilitätskonzept für deine Schule

Gerade in der Schule gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die sicheren und umweltbewussten Verkehrsarten Gehen, Rad fahren und öffentlicher Verkehr kennen zu lernen. In der Theorie, wenn beispielsweise anhand von Schadstoffemissionen gerechnet wird oder eine Werbekampagne für das Radfahren entworfen wird. Aber auch in der Praxis, wenn der Wandertag oder die Anreise zur Sportwoche mit Bahn und Rad gemeinsam von SchülerInnen und Lehrenden organisiert wird. Ein schulisches Mobilitätskonzept kann durch organisatorische Maßnahmen rasche, unkomplizierte und billige Lösungen für Verkehrsprobleme bringen. Oft sind es kleine Ideen, die dazu beitragen, Verkehrsprobleme zu lösen und die Situation für alle zu verbessern.

[www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?navid=12](http://www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/af.pl?navid=12)

### Nachhaltige Mobilität in der Schule

Ziel der »Mobilitätserziehung« ist, die umweltfreundlichen Verkehrsmittel, Rad, Roller, die Füße oder Bus und Bahn an der Schule gesellschaftsfähig zu machen. SchülerInnen sollen entdecken, dass eine selbständige, umweltverträgliche Mobilität Spaß macht. Sie sollen ihre Verantwortung bei der Verkehrsmittelwahl erkennen und ihre Mitgestaltungsmöglichkeiten für ein nachhaltiges Mobilitätssystem der Zukunft kennen lernen. Interessierte LehrerInnen können den Beratungsleitfaden beim Verkehrsclub Deutschland beziehen:

[www.vcd.org/konzepte\\_kinder.html](http://www.vcd.org/konzepte_kinder.html)

### VCÖ: Mobilität lernen - sicher und umweltbewusst

Didaktisch schön aufbereitete, vielseitige Arbeitsmappe mit vielen Grafiken und Bildern. Die Materialien bieten ausführliche Hintergrundinformationen zum Thema Mobilität. Weiters auf dieser Seite: Materialien für acht verschiedene Unterrichtsgegenstände rund ums Thema Mobilität.

Art des Unterrichtsmaterials:

Downloads Arbeitsmappe, Overheadfolien, Arbeitsblätter

Verwandte Themenfelder:

Energie, Verkehrspolitik, Gesundheit

[www.vcoe.at/mobilmappe.asp](http://www.vcoe.at/mobilmappe.asp)

### Umweltschulen - Mobilität und Verkehr

Sehr gut aufbereitete, leicht verständliche und vielfältige Informations- und Unterrichtsleitungen, um mit SchülerInnen die Themen Mobilität und Verkehr zu erarbeiten. Außerdem gibt es Praxisbeispiele und Vertiefungsmöglichkeiten zum Weiterlesen auf dieser Webseite.

Art des Unterrichtsmaterials:

Online-Quiz, Projektbericht, Downloads Checklisten, Stundenbilder mit Arbeitsblättern

Verwandte Themenfelder:

Verkehrspolitik, Gesundheit

[www.umweltschulen.de/verkehr/index.html](http://www.umweltschulen.de/verkehr/index.html)

### FORUM Umweltbildung - Mobilitätsfragebogen

Fragebogen zur Mobilität von Kindern in ihrer Freizeit und auf ihrem täglichen Schulweg.

Art des Unterrichtsmaterials:

Download Fragebogen

[www.umweltbildung.at](http://www.umweltbildung.at)



### Unterrichtsmaterialien

Das vom Lebensministerium im Rahmen der Klimaschutzinitiative »Klima-aktiv: mobil« initiierte Programm »Mobilitätsmanagement für Schulen« bietet Bildungseinrichtungen in Österreich kostenlose Beratungsleistungen. Die Schulen sollen motiviert werden, im Mobilitätsbereich aktive Beiträge zum Klimaschutz zu leisten. Für diesen Zweck entwickelt das UBZ Unterrichtsmaterialien, die sowohl praxiserprobte Arbeitsanregungen für LehrerInnen und Eltern als auch Lernmaterialien für Schüler und Schülerinnen enthalten. Schwierige Themenkomplexe werden dabei stets mit konkreten Alltagsanforderungen der SchülerInnen, Eltern und LehrerInnen verknüpft. Die Unterlagen stehen unter »Mobilität« bei den Downloads zur Verfügung.

[www.ubz-stmk.at/projekte/](http://www.ubz-stmk.at/projekte/)

### Mobilitätsmanagement für Schulen

Das klima:aktiv mobil Aktions- und Beratungsprogramm »Mobilitätsmanagement für Schulen« bietet österreichweite Beratung, um eine flächendeckende Implementierung von Mobilitätsmanagementmaßnahmen in Österreichs Schulen zu forcieren und um dem steigenden Trend – Kinder aus Angst vor Verkehrsunfällen mit dem Auto zur Schule zu bringen – entgegenzuwirken. Hierbei spielt vor allem die Bewusstseinsbildung unter SchülerInnen, Eltern und LehrerInnen, aber auch die Verbesserung der Schulwege eine bedeutende Rolle.

[www.klimaaktivmobil.at](http://www.klimaaktivmobil.at)

### Spielspaß mit Bus, Bahn und Co. Ein Brettspiel zum Thema Verkehr.

Bei dem Lernspiel »Arriva lo« geht es um das Unterwegssein und um das Ankommen. Die Spielerinnen und Spieler bewegen sich auf unterschiedlichen Arten fort: zu Fuß, mit dem Fahrrad, mit dem Bus, der Straßenbahn, dem Zug und dem Auto. Bei »Arriva lo« zählt nicht nur Schnelligkeit auf dem Weg ins Ziel - ebenso wichtig sind Rücksicht, Sicherheit, Umweltbewusstsein und Spaß. Ereignis- und Aufgabenkarten können das Bewusstsein und das Wissen um die verschiedenen Verkehrsalternativen fördern.

[www.rmv.de/coremedia/generator/RMV/Service/RMVundSchule/Schulmedien](http://www.rmv.de/coremedia/generator/RMV/Service/RMVundSchule/Schulmedien)

### Mobility - und Ihre Stadt bewegt sich

Bei diesem Verkehrssimulationsspiel für die Sekundarstufen I und II werden Kriterien zur Beeinflussung des Verkehrs, der Raumplanung und der Umwelt integriert, die auf professionellen Modellen von Raum- und Verkehrsplanern basieren. Schülerinnen und Schüler erhalten den Arbeitsauftrag, ihre eigene Stadt zu bauen und das damit verbundene Verkehrsaufkommen selbst zu regeln. Das Thema »Mobilität« steht dabei im Vordergrund. Die Auseinandersetzung mit diesem Themenkomplex führt zur Bewusstwerdung übergeordneter Zusammenhänge, die das Verkehrsaufkommen mit sich bringt.

[www.rmv.de/coremedia/generator/RMV/Service/RMVundSchule/Schulmedien](http://www.rmv.de/coremedia/generator/RMV/Service/RMVundSchule/Schulmedien)

### Brettspiel für den Verkehrserziehungsunterricht

Urban Troll ist ein Quizspiel für 2 bis 15 Spieler. Das Thema ist Verkehr und Mobilität. Wer glaubt, da gäbe es bloß zu wissen, wie alt man sein muß, um in einem Auto vorne sitzen zu dürfen, oder was man tun muss, bevor man eine Straße überquert, der sollte das Spiel einmal probieren. Denn Urban Troll, der quirrige Waldgeist, hat im Laufe seiner abenteuerlichen Reise durch die Stadt mehr Geheimnisse gelüftet als so manch anderer.

[www.urbantroll.com](http://www.urbantroll.com)



Das Österreichische Ökologie-Institut ist seit 21 Jahren eines der größten österreichischen Forschungs- und Beratungseinrichtungen in den Bereichen Bauen & Wohnen, Abfall & Ressourcen, Klimaschutz & Energie, Nachhaltige Entwicklung und Kommunikation.



**Robert Lechner**

Leiter des Österreichischen Ökologie-Instituts  
Arbeitsschwerpunkte: Bauen & Wohnen, Gebäudeoptimierung,  
Mobilitätsforschung, Stadt- und Gemeindeplanung  
Mail: [lechner@ecology.at](mailto:lechner@ecology.at)



**Christian Pladerer**

Kompetenzfeldleiter: *ressourcenmanagement*  
Arbeitsschwerpunkte: Nachhaltige Abfall- und Stoffstromwirtschaft,  
Abfallvermeidung, Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Strategische  
Umweltprüfungen.  
Mail: [pladerer@ecology.at](mailto:pladerer@ecology.at)



**Georg Tappeiner**

Kompetenzfeldleiter: *stadt.bau.region*  
Arbeitsschwerpunkte: Gestaltung und Begleitung von Planungs-  
verfahren, Kommunal- und Regionalplanung, Mobilitätsforschung  
Mail: [tappeiner@ecology.at](mailto:tappeiner@ecology.at)



**Ulli Weber**

Kompetenzfeldleiterin: *kommunikation.information.partizipation*  
Schwerpunkte: Wissenschafts- und Nachhaltigkeitskommunikation,  
Begleitung von Partizipationsprozessen, Moderation/Mediation, Grafik &  
Design, Veranstaltungsorganisation.  
Mail: [weber@ecology.at](mailto:weber@ecology.at)

## **klima:aktiv**

### **Die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft**

Die Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums »klima:aktiv« unterstützt und fördert auf vielfältige Art und Weise Maßnahmen zum Klimaschutz. In mehreren Programmen zu den Themen Bauen und Wohnen, Dienstleistungsgebäude, Mobilität, Gemeinden und Konsum wird zielgruppenspezifisch auf praktikable Maßnahmen eingegangen: Beratung und Weiterbildung wird in diesem Zusammenhang besonders betont. Das Informationsangebot von klima:aktiv beinhaltet zahlreiche Vorschläge, Beispiele und Maßnahmen, die den Klimaschutz in Österreich fördern sollen.

***[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)***



## **Nachhaltig Wirtschaften**

### **Das Forschungsprogramm für Nachhaltigkeit des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie**

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es initiiert und unterstützt richtungsweisende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und die Umsetzung modellhafter Pilotprojekte. Im Impulsprogramm wurden bislang mehr als 250 Forschungsprojekte zu folgenden Themen durchgeführt: Haus der Zukunft, Fabrik der Zukunft, Energiesysteme der Zukunft.

***[www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at)***

***[www.HausderZukunft.at](http://www.HausderZukunft.at)***

***[www.FabrikderZukunft.at](http://www.FabrikderZukunft.at)***

***[www.EnergiesystemederZukunft.at](http://www.EnergiesystemederZukunft.at)***



**Nachhaltigkeit ist ein komplexes Thema, das Kindern schwer zu vermitteln ist. Es reicht von Klimaschutz über Energie, Abfall, Verkehr, Bauen bis hin zum Konsum. Das ZOOM Kindermuseum hat diesem Thema eine Ausstellung gewidmet, in der die Inhalte lustvoll und erlebnisorientiert aufbereitet wurden.**

**Dass Nachhaltigkeit auch spannend im Unterricht vermittelt werden kann, zeigen die begleitend zur Ausstellung vom Österreichischen Ökologie-Institut entwickelten Materialien: Neben der inhaltlichen Aufbereitung enthält jedes Kapitel auch Spiele, Rätsel oder Bastelbögen.**

**Diese Unterrichtsmaterialien richten sich an PädagogInnen der 1. bis 6. Schulstufe.**