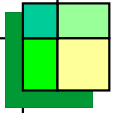


Workshop

„Schule und Mobilität“



Lehrermappe



**Workshop „Schule und Mobilität“
Unterrichtsmaterialien
Lehrerheft**

Bezirksgemeinschaft Burggrafenamt
Otto-Huber-Str.13, 39012 Meran
Tel. 0473-205142

Ausarbeitung:
Dr. Sergio Fedele, Mobility Manager
Werner Außerer, Umweltberater
Dr. Martin Stifter, Leiter der Dienste
für Umwelt und Verkehr



Workshop “Schule und Mobilität”

Vorwort:

Warum sprechen wir über Mobilität in der Schule? (Lehrerblatt)

(1. Tag-1. Woche):

EINFÜHRUNG

- *Aufgabe in der Klasse: Nachzeichnen des Weges Wohnort-Schule (kognitive Karte)*
- Mobilität, ein Grundbedürfnis
- Mobilität und Technologie: eine geschichtliche Betrachtung
 - Themenvertiefung: Historische Wege der Mobilität
- Mobilität von Personen und Waren
 - Aufgabe: Aufschlüsselung eines Tages aus Sicht der Mobilität
- *Was haben wir gelernt: Die Rolle der Mobilität in der Gesellschaft*
- *Aufgabe für die Woche: Tagebuch der Wege*

(2. Tag-1. Woche):

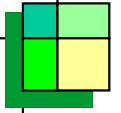
- *Aufgabe in der Klasse: Mobilitätsumfrage*
- Unsere ‚nicht-nachhaltige‘ Mobilität (Lehrerblatt)

Problem 1: Umweltbelastung

- Unsere ‚nicht-nachhaltige‘ Mobilität (Lehrerblatt)
- Atmosphäre und Klimatologie
- Klimawandel und Treibhauseffekt
- Verkehr und Luftverschmutzung
- Quellen von Feinstaub in Südtirol
- Verkehr und Lärmbelastung
- *Was haben wir gelernt: Warum das derzeitige Transportsystem nicht nachhaltig und vertretbar ist*

(1. Tag-2. Woche):

- Problem 2: Kosten der Mobilität
 - Interne und externe Kosten der Mobilität
 - Fixkosten und variable Kosten
 - Die realen Kosten der Mobilität mit Auto
- *Was haben wir gelernt: Wir berechnen die realen Kosten der Mobilität*
- *Aufgabe für die Woche: Schätzung der internen und externen Kosten der Mobilität der Familie*
- *Aufgabe für die Woche : Vorbereitung eines Treffens mit den Eltern: “Die Kinder lehren die Eltern” über Organisation und Funktionalität des Öffentlichen Verkehrs.*



(2. Tag-2. Woche):

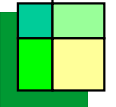
- Problem 3: Sicherheit auf der Straße
 - Verkehrssicherheit in Theorie und Praxis
- *Was haben wir gelernt: Die Gefahren der Mobilität*
- *Praktische Aufgabe : Pedibus und Bicibus*

(1. Tag-3. Woche):

- Problemlösungen für eine nachhaltige Mobilität:
 - in der Familie
 - in Stadt und Land
 - in Europa und der Welt
- *Beurteilung der Tagebücher und der Kostenkalkulationen*
- *Aufgabe für die Woche : Vorbereitung eines Treffens mit den Eltern (Lösungen).*

(1. Tag-4. Woche):

- Treffen mit den Eltern: Kinder lehren Eltern.



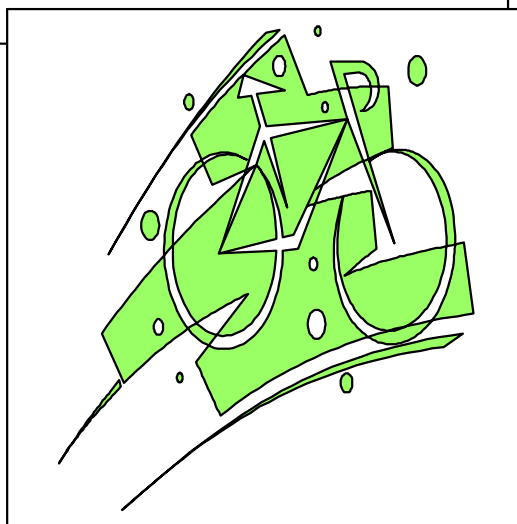
Warum sprechen wir über Mobilität in der Schule?

VORWORT

Täglich machen sich Lehrer und Schüler auf den Weg - und verursachen dabei ein erhebliches Verkehrsaufkommen. Die Wege von und zur Schule bestimmen das Mobilitätsverhalten vieler Menschen - nicht nur für die Schulzeit, sondern darüber hinaus. Es ist wichtig, diese Wege sicher, zeiteffizient, umweltverträglich, kostengünstig und möglichst bedürfnisgerecht zu gestalten.

Um die Schulen zu unterstützen, das Ziel einer nachhaltigen Mobilität an der Schule zu erreichen, hat das Amt für Umwelt und Verkehr der Bezirks-gemeinschaft Burggrafenamt diesen Workshop entwickelt, der sich aus zwei grundlegenden Bereichen zusammensetzt.

Der erste Teil ist ein didaktisches Paket von ca. 12 Schulstunden - anberaumt auf einen Zeitraum von 4 Wochen – in dem wir uns in kurzer aber vollständiger Weise mit dem Thema „Mobilität“ auseinandersetzen.



Lehrer und Schüler bekommen mit dieser Ausarbeitung Materialien zur Verfügung, um die „mobile“ Situation um und an der Schule einschätzen zu können sowie Ratschläge und Ideen für Projekte in der Praxis. **Ergreifen Sie diese Gelegenheit, das Verkehrsproblem an Ihrer Schule bzw. auf dem Weg dahin zu lösen.**

Für einen praxisnahen Zugang zum Thema Verkehr findet man in der Schule viele Anknüpfungspunkte. Dabei muss es nicht bei trockener Theorie bleiben, denn es ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, praktische Erfahrungen mit dem Gehen, dem Radfahren oder dem öffentlichen Verkehr zu sammeln. Auf diese Weise steuert Ihr bei, ein neues Mobilitäts-Modell zu schaffen. Sie führen Ihre Schüler dazu, verantwortlich am Verkehr teilzunehmen und befähigen sie zu konstruktiver Beteiligung an Planungsvorhaben für eine Mobilität der Zukunft.

Im zweiten Teil des Workshops haben wir eine Reihe von Argumenten zur Vertiefung gesammelt. Mobilität ist ein Thema, das sich besonders gut für ein fächerübergreifendes Projekt eignet: die verschiedensten Bereiche können in Naturkunde, Heimat und Umweltkunde, Geschichte, Geografie, Deutsch, Italienisch und Englisch, Technik, aber auch Informatik, Musik, Kunst, Leibeserziehung und Religion erarbeitet werden.

Je nach der zur Verfügung stehenden Zeit können die Lehrer entscheiden, ob sie dem Basisteil zusätzliche Themenkreise hinzufügen möchten oder nicht: Auf diese Weise zielen wir einmal darauf, den Aufwand für den Lehrer zu minimieren, der für die Organisation der Lehrstunden bezüglich des Basisteiles nötig ist. Auf der anderen Seite geben wir jenen Lehrern, die einen tiefer greifenden Unterricht ins Auge fassen, weitere Themen zur Auswahl.

Von der Verkehrserziehung zur Erziehung zu einer nachhaltigen Mobilität

Mobilität stellt mit all ihren Erscheinungsformen und Ursachen eine der zentralen Herausforderungen dar, denen sich die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts stellen muss.

Der Begriff *Mobilität* wird in der Literatur überwiegend im Zusammenhang mit "Verkehr" gebraucht, ist inhaltlich jedoch nicht auf "Unfallverhütung" oder „Kampagnen für Verkehrssicherheit“ reduzierbar. *Mobilität* umfasst alle Bereiche, die mit den Motiven der Beweglichkeit von Menschen zu tun haben.

Unser Workshop beginnt mit einer Analyse der Mobilität als ein Grundbedürfnis des Menschen, geht über auf eine kurzgehaltene Darlegung der Geschichte der Technologien und der Transportmittel, die der Mensch im Laufe der Jahrtausende benutzt hat, um seinen jeweiligen Bedürfnissen nach Mobilität genüge zu tun, sei es bezüglich des Transportes von Menschen oder Waren.

Mit dem Hinweis auf die negativen Folgeerscheinungen wird das Prinzip klar ersichtlich, dass das Recht auf Mobilität auch die Pflicht mit sich führt, ein Modell einer nachhaltigen Mobilität zu verfolgen. Der menschliche Drang nach unbeschränkter Mobilität bedroht gleichzeitig unser Leben wie jenes künftiger Generationen und darüber hinaus die gesamte Biosphäre. In der Erziehungswissenschaft spricht man in diesem Fall von einem "Schlüsselproblem", weil eine enge Beziehung zwischen Entstehung/Erziehung neuer Generationen und der künftigen Entwicklung der Gesellschaft besteht.

Es gibt aber die Möglichkeit, die globalen Probleme der Mobilität schneller zu lösen, wenn die Menschen bereits von Kindheit an mit diesen konfrontiert werden und die Verantwortung für Suche und Durchführung von Lösungen übernehmen.

Nachdem nun die Probleme aufgeworfen worden sind, stellt sich der letzte Abschnitt des Basisteiles gegen ein mögliches Einsetzen eines Gefühls von Ohnmacht, indem hier hervorgehoben wird, dass jeder von uns für sich im kleinen sehr viel zur Lösung dieser großen Probleme beitragen kann. Um dies den Schülern zu zeigen, werden ihnen eine Reihe von einfachen Lösungsmöglichkeiten angeboten, die im Gesamten bemerkenswerte Resultate im Umfeld der schulischen wie städtischen Mobilität hervorrufen können. Weiters wird den Schülern nahegebracht, dass jeder Bürger seine eigenen und speziellen Möglichkeiten hat, auf das Schicksal der Welt einzuwirken. Er kann seine Wahl beim Einkauf von Waren verändern, nachhaltige Mobilität durch die Medien fördern und seine Meinung gegenüber politischen Vertretern äußern.

Praktische Aufgabe 1: Plan des Weges von zuhause zur Schule

Wie sehen Schüler ihre Welt? Was hilft ihnen, mit ihrer Umwelt und der Gemeinschaft der sie angehören in Berührung zu kommen? Oder, vielleicht noch wichtiger: was hindert sie daran? Dies sind Fragen die man sich stellen muss, wenn man daran arbeitet, Schulwege und Wohnviertel sicher und für Schüler zugänglich zu gestalten.

Wir zielen nicht nur darauf, Straßen sicher und lebenswert zu machen, mit Fußgängern oder Radfahrern angemessener Infrastruktur und vermindertem Autoverkehr. Wir wünschen uns, dass die Schüler ein Zugehörigkeitsgefühl zum Ort in dem sie leben entwickeln können und zur Gemeinschaft der Mitbewohner.

Wir müssen also die Sichtweise der Schüler verstehen und um dies zu erreichen, schlagen wir vor, die Schüler eine sogenannte ‚Kognitive Karte‘ des Weges Zuhause-Schule zeichnen zu lassen.

Die kognitive Karte

Bei der kognitiven Karte handelt es sich um eine in der Psychologie entwickelte Technik, die erstmals im Bereich der Stadtplanung von Kevin Lynch in den Vereinigten Staaten angewandt wurde. Über die kognitive Karte soll erkannt werden, welche die wichtigsten Wegeziele innerhalb einer Zone sind, welche die bevorzugten Strecken und die eventuellen Barrieren.

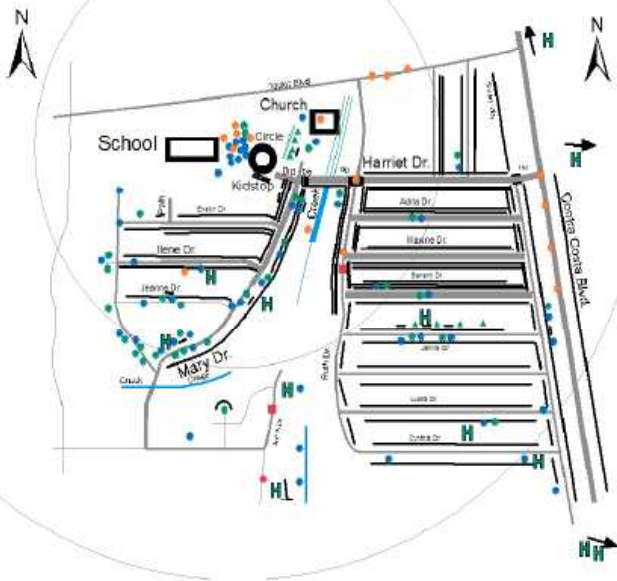
In diesem Workshop beschränken wir uns auf den Abschnitt des dem Schüler eigenen Umfeldes und schlagen folgende Aufgabe vor:

- Verteilung von einigen Blättern Papier und einem schwarzen Stift an jeden Schüler;
- Zeichnen einer Karte jener Zone der Stadt, die den Weg Zuhause-Schule je Schüler umreißt;
- die Wohnhäuser der Freunde sollen ebenfalls eingetragen werden, wie auch die Orte, wo man sich gerne trifft, sei es zum Spiel oder einfach die Zeit miteinander zu verbringen;
- Unterscheidung der Orte, die dem Zeichner gefallen oder nicht zusagen oder als gefährlich gelten (kurzen Notiz);
- schließlich muss jeder Schüler anführen, welches Verkehrsmittel er normalerweise benutzt um zur Schule zu kommen und erhält die Gelegenheit, einen Kommentar zum Schulweg zu vermerken.

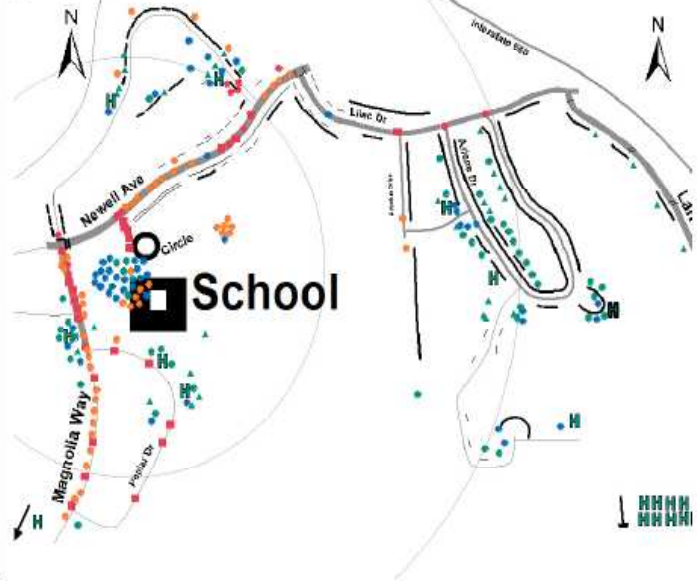
Gewöhnlich kommt bei der Analyse dieser Karten heraus, dass die Schüler, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad zur Schule kommen, viel mehr Bezugspunkte längs des Schulweges einzeichnen als Schüler, die im Auto gebracht werden. Dies unterstreicht die wichtige Rolle einer aktiven Mobilität in der kognitiven Entwicklung des Kindes und für dessen Fähigkeit, sich von den Eltern unabhängig zu machen.

Aufgabe der Lehrer ist, mit Hilfe von Mitarbeitern der Bezirksgemeinschaft, eine Karte aller von den Schülern angeführten Zonen anzufertigen, die alle gesammelten Informationen verbindet und darstellt. Dabei sollen verschiedene Farben verwendet werden um die Wohnorte der Freunde und Verwandten (grün), die Orte an denen man sich gerne trifft (blau), gefährliche Orte (rote Kreise), jene die nicht gefallen (orange Kreise) und die Autos (rote Quadrate) hervorzuheben. Je häufiger ein Ort oder ein Element, eine Straße zum Beispiel, von den Schülern gezeichnet wird, umso dicker wird die Linie auf der Gesamt-Karte sein.

Light Traffic Exposure Neighborhood



Heavy Traffic Exposure Neighborhood



Legende

- Gezeichnete Objekte
- Wohnort des Teilnehmers
- Orte, die gefallen
- Vegetation
- Freunde
- Autos
- Gefahren
- Orte, die nicht gefallen

Häufigkeit gezeichneter Straßen

Bei jeder Nennung der Straße ein Punkt mehr



Häufigkeit gezeichneter Objekte

Bei jeder Nennung der Straße ein Punkt mehr



Häufigkeit genannter Straßen und Objekte

Namen ab Größe 6 (Times New Roman), bei jeder weiteren Nennung 2 Punkte dazu

Schillerstraße	1
Berlinerplatz	2
Rennweg	3
Vereinshaus	4
Eden-Kino	5

Dank dieser Aufgabe ist es möglich, sehr wertvolle Informationen zu erlangen, die es erlauben, sei es Probleme oder positive Aspekte in einem Ortsbereich aus der Sicht der Schüler zu unterscheiden und zu bewerten. Es werden die wichtigsten Zielpunkte aufgezeigt, die bevorzugten Strecken um diese zu erreichen sowie die eventuellen Hindernisse bzw. Gefahren, denen die Schüler begegnen.

Betrachtet man die als Beispiel abgebildeten Karten, wird auch klar, dass im allgemeinen eine konträre Wechselbeziehung zwischen der Größe des Verkehrsaufkommens und der Güte der Wahrnehmung von Seiten der Schüler besteht.

Etwa ein Jahr nach der ersten Karte kann man die Aufgabe wiederholen um zu überprüfen, ob eventuelle Verbesserungen eingetreten sind, ob die Bewertungen durch die Schüler Erfolg gehabt haben, nicht angenehme oder gefährliche Stellen bzw. Situationen auf dem Schulweg zu vermindern und angenehme zu vermehren.

Einleitung:

Mobilität, ein Grundbedürfnis

Im Unterschied zu den Pflanzen, die selbst ihre Nahrung produzieren, indem sie die Energie der Sonne nutzen sowie Wasser und Nährstoffe über die Wurzeln aufnehmen, müssen sich Tier und Mensch bewegen, um sich Nahrung zu beschaffen.

Jäger und Sammler

Um sich Nahrung zu beschaffen, müssen sich die Menschen bewegen.

So war der Mensch auch über einen großen Teil seiner Geschichte ein Nomade, weil er sich als ‚Jäger und Sammler‘ ständig bewegen musste, um den Wanderungen der Tiere zu folgen, von denen er sich ernährte oder um immer neue Pflanzen zu finden, beladen mit Früchten.

Beginn der Landwirtschaft:

Eine Revolution vor 10.000 Jahren

Erst vor ca. 10.000 Jahren gelang einigen Völkern der Pflanzenanbau und damit der Schritt, sich nicht dauernd auf Wanderschaft begeben zu müssen, um für Nahrung zu sorgen.

Mit dem Beginn der Landwirtschaft änderte sich viel in der Gesellschaft der Menschheit: man konnte nun viel mehr Nahrung produzieren und damit auch viel mehr Familienmitglieder ernähren.

Darüber hinaus wurde es möglich, weitere Tierarten zu züchten und sich damit mit Fleisch, Milch oder Werkstoffen wie Leder, Wolle oder Fellen in größeren Mengen zu versorgen.

Der Mensch begab sich also immer weniger auf Wanderschaft. Nach und nach kümmerte er sich auch um die Wohnlichkeit seiner Hütte, weil diese ja nicht mehr abgebaut oder verlassen werden musste. Weil Nahrung nun reichlicher vorhanden war, konnte der Mensch die damit gewonnene Zeit für andere Aktivitäten nützen.



Es entwickeln sich die ersten Berufe

So entstanden die ersten „**Arbeiten**“, wie das Herstellen von Kleidung, Keramiken oder Gebrauchsgegenständen für die Landwirtschaft. Allmählich spezialisierten sich Bewohner einer jeden Siedlung - die „**Berufe**“ entstanden.

Für die Beschaffung des Essens musste zum Beispiel ein „Werkzeugmacher“ seine Produkte mit jenen des „Bauern“ oder „Jägers“ tauschen. So entstand eine einfache Form des Handels. Während der nächsten Jahrtausende wuchs die Menschenzahl sehr schnell weiter an, weil landwirtschaftliche Techniken stets verbessert und weiter verbreitet wurden, wodurch auch immer größere Siedlungen entstanden.



Man tauschte seine Produkte nun nicht mehr nur im eigenen Dorf, sondern begann den „Handelsraum“ auch auf benachbarte Siedlungen auszudehnen.

Dies bewirkte ein wachsendes Bedürfnis nach **Mobilität** von Seiten der Händler und dank des Rades wechselte man vom Transport auf Pferden oder zu Fuß zum viel effizienteren Transport mittels Karren.

Es entstehen Wege und Straßen

Karren sind breiter und brauchen mehr Platz als Pferde. Dies setzte voraus, dass die Pfade dem neuen Transportmittel angepasst werden mussten. Über die erforderliche Verbreiterung der Pfade entstanden aus diesen die ersten Wege und Straßen.

In weiterer Folge entwickelten sich die Menschen immer mehr und damit auch die Bedürfnisse nach Mobilität. Man bewegte sich nun öfter vom Fleck. Manchmal fuhren die Leute vom Land ins Dorf oder in die Stadt, zum Beispiel um an religiösen Zeremonien, politischen Veranstaltungen oder an Festen (im Bild: eine Sonnenwendfeier) teilzunehmen oder um zur Schule zu gehen.



Erste Formen von „Tourismus“

Mit zunehmendem Wohlstand entwickelten sich erste einfache Formen von ‚Tourismus‘. Manche Menschen konnten sich z.B. in größere Städte begeben, um die Thermen oder Theatervorstellungen zu besuchen.

In den folgenden zwei bis drei Jahrtausenden, bis hin in unsere Zeit, blieben die Anforderungen nach Mobilität des Menschen im Grunde genommen unverändert. Was sich geändert hat, sind jedoch die verwendeten Technologien der Mobilität.

Verkehrsentwicklung im Rückblick

EINFÜHRUNG

Im ersten Abschnitt haben wir gelernt, dass die Mobilität ein Grundbedürfnis des Menschen ist. Jetzt versuchen wir zu erfahren, wie der Mensch im Laufe der Geschichte neue Technologien entwickelt hat, um sich über immer größere Entfernungen in noch kürzerer Zeit bewegen zu können.

Heute erreichen wir innerhalb von 24 Stunden das andere Ende der Welt. Vor einigen Generationen war eine solche Reise noch sehr wenigen, reichen Menschen vorbehalten und dauerte Monate oder gar Jahre voller Strapazen und Gefahren.

Weiter und schneller

Der Mensch bedient sich heute verschiedener Verkehrsmittel, um eine größere Entfernung so schnell wie möglich zu überwinden. Das können Autos, Schiffe, Züge, Fahrräder oder ähnliches sein, eben alles, das jemanden von einem Ort zum anderen bringt. Boote und Karren waren die ersten – und bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts auch einzigen – Transportmittel, die es gab.

Die Möglichkeiten, eine Entfernung zu überwinden, blieben also lange Zeit unverändert.

Die Erfindung der Dampfmaschine

Die wirkliche Revolution der Geschwindigkeit fand mit der Erfindung der Dampfmaschine statt und damit mit dem Bau der ersten Eisenbahn (1804).

So waren die Grundlagen für die rasante Entwicklung der Technologien innerhalb des Transportwesens gelegt, die auch heute noch anhält. Einmal noch weit entfernte Fahrtziele erschienen plötzlich erreichbar, Ortswechsel wurden nicht nur immer schneller, sondern auch bequemer.



Letztendlich wurde mit der Erfindung des Verbrennungsmotors (1878) - der nun kleiner und leichter war, als der Dampfmotor - das moderne Auto geboren und es konnte der erste Flug mit einem Flugzeug vollzogen werden (1903).

Historische Wege der Mobilität

Wir wissen nun, welche Bedeutung Wege für die Mobilität von Menschen und Gütern haben: Unsere frühen Vorfahren mussten sich noch auf Pfaden von Dorf zu Dorf bewegen. Erst mit dem Beginn der Landwirtschaft wurden die Wege so weit verbessert, dass Güter auch über längere Strecken transportiert werden konnten. Nach der Erfindung des Rades um 5.000 v. Chr. wurden aus Wegen allmählich gepflasterte Straßen. Der Grundstein für ein modernes Verkehrsnetz war damit gelegt.

Entlang von Straßen und Handelswegen entstanden Gasthöfe und Märkte, Dörfer und Städte. Damit wurden die Voraussetzungen für Wohlstand und Blütezeit geschaffen. Die Straße als Sinnbild für Mobilität stand immer auch für wirtschaftlichen wie kulturellen Austausch.

Wir wollen nun 3 bedeutende Straßen näher betrachten:

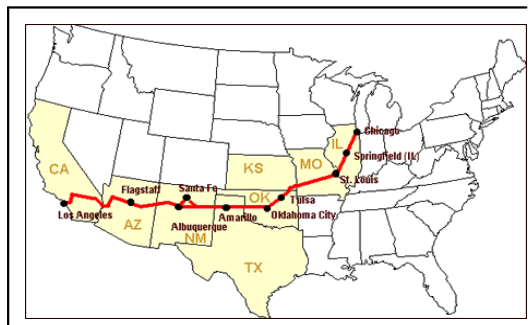
1) die **Seidenstraße**, den ältesten Handelsweg. Sie diente seit dem 2. Jahrhundert v. Chr. Händlern, Forschenden und Reisenden als Verbindungsweg von China bis an die Küsten des Mittelmeers.



2) die **Via Appia**, die berühmte Römerstraße, mit deren Bau im Jahre 312 v. Chr. begonnen wurde. Ursprünglich führte die Via Appia nur über 195 Kilometer bis Capua und diente dem militärischen Nachschub gegen die Samniten. Um 265 v. Chr. wurde die Straße bis Brundisium (heute Brindisi) verlängert, das zum bedeutendsten Umschlagplatz für Waren und Sklaven aus dem Orient aufstieg. Die Via Appia wurde damit zu einer der wichtigsten Handelsstraßen Italiens oder gar des römischen Reiches.



3) die **Route 66**, die „Roadmovie-Straße“, die Straße der Hoffnung. Sie war für Hunderttausende der Weg in den vermeintlichen Goldenen Westen von Amerika. Auch war sie die erste durchgehende Straße von Chicago bis nach Los Angeles. Klar, dass entlang dieses vielbefahrenen Highways Tankstellen, Motels und Geschäfte sowie neue Siedlungen und Städte entstanden.



Alle drei Beispiele machen also deutlich, dass gut ausgebaute Verkehrswege wirtschaftliches Wachstum nach sich ziehen.

Mobilität von Personen und Waren

EINFÜHRUNG

Man unterscheidet zwei Bereiche der Mobilität: Die Mobilität von Personen und jene von Waren

Früher sprach man nur von einer Mobilität der Personen, weil diese sich bewegen, gehen, mit dem Auto, dem Bus oder dem Fahrrad fahren. Personen gehen auf Reisen, machen Urlaub, bewegen sich von da nach dort und sind – begreiflich für alle – eben mobil.

Man sieht wohl kaum eine Zahnpaste und auch kein Wienerschnitzel laufen, mit dem Zug fahren, ein Auto oder ein Fahrrad lenken - und dennoch:



Auch Waren verlangen ein gewisses Maß an Mobilität

Schüler, aber auch viele Erwachsene sind sich meist dessen nicht bewusst, dass geradezu alle unsere Aktivitäten eine Reihe von Bewegungen von Waren oder anderen Personen voraussetzen oder mit sich ziehen.

Die Wege eines jeden einzelnen von uns tragen zur Gesamtmobilität bei. Aber auch unsere Gewohnheiten, Sachen zu benützen, Waren zu kaufen und zu verwenden, sind geprägt von bestimmten Anforderungen an die Mobilität, Anforderungen, die jedoch überlegt und verändert werden können.

Zur **Aufgabe der Woche** wollen wir unsere Wege untersuchen:

Um die individuell eigenen Gewohnheiten der Mobilität und die daraus entstandenen Wege analysieren zu können, sollen die Bewegungen/Wege in Form eines Tagesbuches über eine Woche im **Tagebuch der Wege** festgehalten werden.

Sinn und Zweck der Aufgabe liegt darin, dass wir ersehen, dass unser Alltag sehr stark geprägt ist von Gewohnheiten, die kaum mehr einer Prüfung unterzogen werden: wir stehen jeden Tag zur selben Zeit auf und lassen auch während des Tages meist keine Änderungen des Tagesablaufes zu, weil wir uns schon zu sehr an diesen gewöhnt haben.

Über eine Analyse der erworbenen Daten werden wir uns dessen bewusst, wie stark Mobilität von unserem Handeln bestimmt wird und wir können anhand dieser Erkenntnisse unnütze Wege vermeiden und Entfernungen im gesamten verkürzen.

Die globale Entwicklung der Transporte und des Fernmeldewesens hat letztlich das Phänomen der Spezialisierungen in der Produktion verstärkt, weil heute jedes Land der Welt zu einem großen Prozentsatz der Bedürfnisse seiner Bürger vom internationalen Handel abhängig ist, sodass eine plötzliche Unterbrechung dieses Austausches eine drastische Reduzierung des Wohlstandniveaus in jedem Land mit sich ziehen würde.

Daraus wird klar, wie wichtig ein gutes Funktionieren des Transportsystems ist, den Handel zu garantieren, aber das Transportsystem ist selbst vom Welthandel abhängig. Der größte Teil der Transportmittel der Welt benutzen nämlich Produkte aus Erdöl als Treibstoff mit der Folge, falls ein Krieg oder ein anderer Vorfall die Erdöllieferung verringern würde, viele dieser Fahrzeuge stehen bleiben müssten. In Anbetracht der Lage, dass sich die Wirtschaft auf den Transport stützt, hätte dies eine schwere Wirtschaftskrise zur Folge.

Praktische Aufgabe

Wir empfehlen Ihnen eine Arbeit, die Sie mit Ihren Schülern machen können, dass diese sich darüber klar werden, wie viel Mobilität von ihrer Wahl verursacht wird: Die Schüler beschreiben einen Tag vom Aufwachen bis zum Schlafengehen und untersuchen alle Aktivitäten, die eine Anforderung an die Mobilität stellen, unterscheidend zwischen ‚Mobilität von Waren‘ und ‚Mobilität von Personen‘.

Einige Aktivitäten werden sicher von allen Schülern erkannt, aber vor allem hinsichtlich der Mobilität von Waren wird die Mithilfe von Seiten der Lehrer erforderlich sein, um die Komplexität des Systems klar zu machen. Um diese Aufgabe für die Lehrer zu vereinfachen, haben wir versucht, uns den Tagesablauf eines Schülers vorzustellen, um eine Idee davon zu geben, wie diese Aufgabe abgewickelt werden könnte.

1) Nach dem Aufwachen begibt man sich normalerweise ins Bad. Man benützt Produkte wie Seife und andere Reinigungsmittel, die in einem Geschäft gekauft werden müssen, wie auch Handtücher. Für jede Waren-Kategorie besteht eine lange logistische Kette. Man wählt nun eines der genannten Produkte und versucht sich vorzustellen, wie viele weitere Wege nötig sind. Zum Beispiel können wir uns für eine Zahncreme folgende Wege vorstellen (vom Regal zum fertigen Produkt und weiter zu den Rohstoffen):

- a) das Produkt wird von einem Großhändler im Lastwagen zum Geschäft gebracht
- b) der Großhändler erhält das Produkt im Lastwagen von der Fabrik
- c) Die Zahnpaste kommt aus der Fabrik und ist zusammengesetzt aus der Verpackung, der eigentlichen Zahncreme und der Plastiktube. Jedes hat seine eigene Produktionskette.
- d) Die Verpackung kommt aus einer Kartonagenfabrik. Die Fabrik kauft Zellulose von einer Holzverarbeitenden Firma.
- e) für die Tuben verwendet man Plastik, das als Erdölprodukt von einer Erdölverarbeitenden Industrie hergestellt wird. Das Erdöl muss über Schiff und/oder Pipeline zur Fabrik transportiert werden und dann wieder zu einer weiteren Fabrik, die das Plastik zu Tuben verarbeitet.
- f) die Zahnpaste an sich ist ein Gemisch aus verschiedenen chemischen Substanzen und Aromen, die alle zur Verarbeitung/Mischung zur Fabrik gebracht werden müssen.
- g) Letztendlich muss ein Elternteil zum Geschäft gehen, das Produkt zu kaufen und wieder nach Hause zu bringen.

2) Das Frühstück ist ein weiteres Beispiel langer logistischer Ketten, denken wir nur an Kekse, Marmelade, Milch, Kaffee u.s.w. Auch in diesem Fall können wir die Wege vom Geschäft zur Fabrik zurückverfolgen und von dort zum Rohstoff (Weizen, Eier, verschiedene chemische Produkte, Verpackung usw.).

3) Als nächstes kleidet sich der Schüler an: logischerweise setzen auch die Kleider eine Reihe von Produktionswegen und damit Mobilität voraus.

4) Mit einem Transportmittel begibt man sich schließlich zur Schule. Gemäß des gewählten Transportmittels sind wiederum verschiedene Arten der Mobilität verbunden. Zu Fuß zu gehen verlangt keine besondere weitere Mobilität, aber zum Beispiel das Auto setzt voraus, mit Treibstoff und Ersatzteilen versorgt zu werden und das Auto selbst ist aus Tausenden von Teilen zusammengesetzt, die vom fernöstlichen Chip über den in Indien hergestellten Stahl bis zu den in Europa produzierten Lichtern reichen.

Darüber hinaus müssen sich für eine funktionierende Schule nicht allein die Schüler bewegen, sondern auch das unterrichtende sowie nicht-unterrichtende Personal der Schule. Auch Straßen müssen gereinigt werden oder mitunter Schneefall geräumt.

5) Nach der Schule kehrt man zum Essen nach Hause zurück. Das Mittagessen ist ähnlich dem Frühstück: zum Beispiel können Früchte und Gemüse lokal produziert werden oder auch aus einem anderen Teil der Welt stammen. Analog können auch Fleisch oder Fisch aus einheimischer Produktion stammen oder aus dem Ausland importiert werden usw.

6) Am Nachmittag gibt es eine Reihe von Aktivitäten: Musik, Sport, Erledigung der Hausaufgaben, Spiel mit Freunden u.s.w.

Der Musiklehrer und die Schüler müssen die Musikschule erreichen.

Der Sport setzt die Anwesenheit eines Trainers und eines Wartes der Sportanlage voraus.

Spiele im Freien können zu Fuß oder mit Fahrrad erreicht werden oder auch mit einem motorisierten Verkehrsmittel. Computerspiele setzen sehr viel mehr Mobilität voraus, da die Hardware im Normalfall aus Asien stammt und die Entwerfer der Software müssen sich höchstwahrscheinlich an einen Arbeitsplatz begeben.

7) Um die Familie zu erhalten müssen die Eltern einer Arbeit nachgehen, die eine Fülle von Ortsveränderungen mit allen möglichen Transportmitteln voraussetzt.

8) In gewissen Abständen gibt es da auch noch die Reisen, die eine wichtige Funktion hinsichtlich der Erholung erlangt haben und mittlerweile werden Ferien mit einer weiten Reise vom Wohnort assoziiert.

9) Um ein gutes Funktionieren der gesamten Gesellschaft zu garantieren, gibt es im weiteren eine ganze Serie von anderen Erfordernissen der Mobilität: Sicherheitsdienste wie Polizei oder für Notfälle wie die Feuerwehr oder der Rettungsdienst.

Natürlich müssen nicht alle Beispiele von implizierter Mobilität den Schülern nahegebracht werden. Wir empfehlen, sich auf jene Einflüsse zu konzentrieren, für die es eine reelle Alternative gibt eine Wahl zu treffen zwischen einheimischen Produkten und anderen, die aus einem anderen Teil der Welt stammen oder die mit mehr oder weniger eingesetzter Mobilität ausgeübt werden können. Niemand verlangt zum Beispiel, auf ein im Ausland produziertes Kleidungsstück zu verzichten, das sehr viel weniger kostet.

Aufgabe 2: Tagebuch der Wege

Zum Abschluss des ersten Tages des Workshops ist den Schülern klar geworden, wie stark die Menschheit alles in allem von der Mobilität der Personen und Waren abhängig ist und somit ist für sie der Zeitpunkt gekommen, über die eigene Mobilität nachzudenken. Die beste Methode die eigenen Gewohnheiten der Mobilität zu analysieren, besteht im Halten eines Tagebuches der eigenen Bewegungen innerhalb einer ganzen Woche. Die Aufgabe besteht einfach darin, die Eigenschaften der einzelnen Bewegungen in der beigelegten Liste (nächste Seite) zu vermerken. Die nachfolgenden Hinweise dürften den Schülern das Ausfüllen der Liste vereinfachen:



- In der Spalte bezüglich des Datums muss jedes mal das Datum der betreffenden Bewegung angeführt werden (statt 25. März 2007 wird 25.03.2007).
- Die Zeiten bezüglich Beginn und Ende der Bewegung (Spalten 2 und 3) müssen nicht auf die Minute genau angegeben werden, sondern gerundet auf 5-Minuten-Schritte (aus 7.51h wird 7.50h, aus 7.53h wird 7.55h usw.). Demzufolge resultiert natürlich auch die Dauer der Bewegung auf 5, 10, 15, 20 Minuten usw.
- Es gibt auch Fälle, bei denen mehrere Transportmittel in Folge benutzt werden, so gehe ich zum Beispiel zu Fuß von zu Hause zur Bushaltestelle, dort nehme ich den Bus und verlasse diesen wieder in der Nähe der Schule und von dort erreiche ich das Ziel zu Fuß. In diesem Fall werden drei verschiedene Bewegungen vermerkt, nämlich zwei zu Fuß und eine mit Bus. Die erste Bewegung hat als Startpunkt das Zuhause und als Endpunkt die Bushaltestelle, die zweite entsprechend Bushaltestellen von Fahrtbeginn bzw. Fahrtende usw. Komme ich zum Zugbahnhof mit Bus oder per Fahrrad so wird die Bewegung zu Fuß für das Einstiegen in den Zug nicht vermerkt.
- Weiß man die Kilometerzahl nicht, so kann man sie durch die Multiplikation von Geschwindigkeit und Dauer der Fahrt errechnen. Zum Beispiel geht man zu Fuß mit ca. 3-5 Kilometern in der Stunde, also lege ich in einer halben Stunde 1,5-2,5 km zurück. Mit Fahrrad fährt man mit 10-15 km/h, im städtischen Bus mit ca. 15-20 km/h, im außerstädtischen Bus mit 25-30 km/h. Die Geschwindigkeit mit dem Auto ist variabel, man kann aber einfach die Kilometer am Kilometerzähler ablesen.
- Das verwendete Transportmittel wird mit einer entsprechenden Zahl angegeben:
 - 1) alleine zu Fuß,
 - 2) begleitet zu Fuß,
 - 3) alleine mit Fahrrad,
 - 4) in Gruppe mit Fahrrad,
 - 5) Motorrad oder Moped (Mitfahrer),
 - 6) Motorrad oder Moped (Selbstfahrer),
 - 7) städtischer Bus,

- 9) Zug,
- 10) Auto,
- 11) skateboard oder in-line skate,
- 12) anderes (Nennung).

- Der Grund der Bewegung kann sein: zu/von der Schule gehen, ein Hobby ausüben, Freunde oder Verwandte zu besuchen, Einkäufe tätigen, Ausflüge/Reisen usw.

- In der letzten Spalte können Bemerkungen bezüglich eventueller Probleme oder Gefahren angeführt werden, denen man im Laufe dieser Bewegung begegnet ist, oder auch positive Anmerkungen wie z.B. Pünktlichkeit des Busses, Beschaffenheit des Radweges oder des Gehsteigs usw.

Aufgabe 3: Die Rolle der Mobilität in der Gesellschaft

Zum Abschluss des ersten Tages könnte man den Schülern als schriftliche Aufgabe das Thema “Die Rolle der Mobilität in der Gesellschaft” zur Aufgabe stellen, in dem mit eigenen Worten das am Vormittag Gelernte wiedergeben und verarbeitet werden kann.

Themen & Arbeiten

EINFÜHRUNG

Was haben wir gelernt

Die Rolle der Mobilität in der Gesellschaft

Aufgabe für die Woche

Tagebuch der Wege

Themenvorschläge zu „Mobilität, ein Grundbedürfnis“

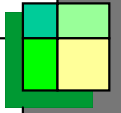
- **Aufgabe 1:** Zeichnen einer kognitiven Karte (siehe vorne)
- „Erinnere“ dich an dein Leben als Jäger und Sammler. Erzähle uns davon.
- Versetze dich in Ötzis Zeit: Suche und nenne Bezüge zum Thema.
- Entwirf ein Bild einer Siedlung bereits sesshafter Vorfahren.

Themenvorschläge zu „Verkehrsentwicklung im Rückblick“

- Recherchiere vielgenutzte Verkehrsverbindungen im Burggrafenamt/ in Südtirol/ in Italien/ in Europa/ der Erde im Laufe der Geschichte (gemäß Jahresprogramm Geschichte/Erdkunde/...).
- Recherchiere Entwicklungsstufen der Mobilität, des Verkehrs innerhalb der letzten 200 Jahre im Umfeld deines Heimatortes (z.B. Meran, Passeiertal usw.).
- Versuche die Begriffe Entfernung und Fahrtzeit im Laufe der letzten 300 Jahre zu skizzieren.
- Recherchiere über den Postkutschenbetrieb im Südtirol vor 150 Jahren (... wer sich's leisten konnte, reiste mit der Bahn, die die Strecke Innsbruck - Bozen in sechs Stunden zurücklegte, wofür die Postkutsche einst 23 Stunden brauchte ...)
- Recherchiere über Straßenbau und Postwesen im Südtirol der Römerzeit
- Hannibal zog über die Alpen: versuche diese ‚Reise‘ zu schildern
- Recherchiere über den „Apfelexpress“ (Burgstall-Oberlana)
- Recherchiere über den (auch internationalen) Seilbahnbau Südtiroler Firmen
- Recherchiere „alte“ Berufe, die direkt oder indirekt mit Verkehr/Transport zu tun hatten

Themenvorschläge zu „Mobilität von Personen und Waren“

- **Aufgabe 2:** Tagebuch der Wege (Aufgabe der Woche)
- **Aufgabe 3:** Die Rolle der Mobilität in der Gesellschaft
- Versuche den Weg eines Schnitzels nachzuzeichnen (Klima verbündet)
- Versuche den Weg einer Alu-Dose nachzuzeichnen (Klima verbündet)
- Versuche den Weg einer Banane nachzuzeichnen



Mobilitätsumfrage

UMFRAGE

Für ein Mobilitätskonzept einer Schule sind die alltäglichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler auf dem Weg zur Schule, Berufsschule, Ausbildungsstätte, Arbeit und in der Freizeit ein notwendiger Schritt zur Erhebung des Ist-Zustandes. Der folgende Fragebogen kann als Planungsgrundlage für konkrete Verbesserungen dienen und als Argument, die Mobilitätsbedingungen von Jugendlichen zu verbessern. Die folgenden Fragen können beliebig an die schulspezifische Situation angepasst und modifiziert werden. Sie stellen ein Grundgerüst für eine Erhebung dar.

Zwischen dem ersten und dem zweiten Tag des Workshops sollten mindestens ein paar Tage vergehen, um den Schülern genügend Zeit zu lassen, sich mit dem Tagebuch der eigenen Wege vertraut zu machen. Als erste Aufgabe des zweiten Tages haben wir das Ausfüllen des folgenden Fragebogens gesetzt., in dem die Schüler – anonym auf eine Reihe von Fragen antwortend - ihre Gewohnheiten bezüglich der Mobilität erklären.



Wege zur Schule

1. Wie kommst du normalerweise zur Schule? (nur eine Antwort pro Spalte)

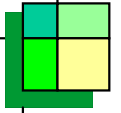
im Winter

im Sommer

<input type="checkbox"/>	----- zu Fuß, alleine -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	--- zu Fuß mit anderen Schülern ---	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	--- zu Fuß mit einem Erwachsenen ---	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- mit Fahrrad, alleine -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-- mit Fahrrad mit anderen Schülern --	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-mit Fahrrad mit einem Erwachsenen-	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- mit Motorrad -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im innerörtlichen Bus -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im außerörtlichen Bus -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im Zug -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im Auto hinggebracht -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- Sonstiges, und zwar -----	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____





2. Wie lange brauchst du normalerweise für deinen Weg zur Schule?

im Winter		im Sommer
<input type="checkbox"/>	----- unter 5 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 5 bis 10 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 10 bis 15 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 15 bis 30 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 30 bis 45 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- mehr als 45 Minuten -----	<input type="checkbox"/>

**3. Wie kommst du normalerweise von der Schule nach Hause?
(nur eine Antwort pro Spalte)**

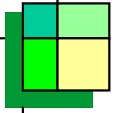
im Winter		im Sommer
<input type="checkbox"/>	----- zu Fuß, alleine -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	--- zu Fuß mit anderen Schülern ---	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	--- zu Fuß mit einem Erwachsenen ---	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- mit Fahrrad, alleine -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-- mit Fahrrad mit anderen Schülern --	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-mit Fahrrad mit einem Erwachsenen-	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- mit Motorrad -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im innerörtlichen Bus -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im außerörtlichen Bus -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im Zug -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- im Auto hinggebracht -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- Sonstiges, und zwar -----	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____

4. Wie lange brauchst du normalerweise für deinen Weg von der Schule nach Hause?

im Winter		im Sommer
<input type="checkbox"/>	----- unter 5 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 5 bis 10 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 10 bis 15 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 15 bis 30 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- von 30 bis 45 Minuten -----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	----- mehr als 45 Minuten -----	<input type="checkbox"/>





5. Wie weit ist deine Schule von deinem Zuhause entfernt (ungefähr)?

<input type="checkbox"/>	-----	weniger als 300 m	-----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-----	weniger als 500 m	-----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-----	weniger als 1000 m	-----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-----	von 1 km bis 5 km	-----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-----	von 5 km bis 10 km	-----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-----	von 10 km bis 30 km	-----	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	-----	mehr als 30 km	-----	<input type="checkbox"/>

6. Wie oft musst (müsstest) du umsteigen, wenn du diesen Weg mit öffentlichen Verkehrsmittel zurücklegst?

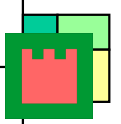
<input type="checkbox"/>	-----	nie
<input type="checkbox"/>	-----	einmal
<input type="checkbox"/>	-----	zweimal
<input type="checkbox"/>	-----	dreimal und mehr

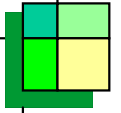
7. Wie wichtig sind dir die folgenden Verbesserungen im Verkehrssystem für deinen Weg zur Schule?

(Bitte nur ein Kreuz pro Zeile)

	sehr wichtig	einigermaßen wichtig	kaum wichtig	unwichtig	weiß ich nicht
Dass Autos langsamer fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherere Fußgängerwege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr Fußgängerzonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr Polizisten und Schülerlotsen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bessere Radwege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr Radabstellplätze/-Unterstände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Höhere Zug- und Busfrequenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schnellere Züge und Busse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weniger überfüllte Züge und Busse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komfortablere Haltestellen Bus/Zug	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr Bushaltestellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____





Wege in der Freizeit

8. Welches Verkehrsmittel benutzt du im Winter um ... ?

(nenne das Transportmittel oder die Kombination von Transportmitteln, die du normalerweise benützt)

	zu Fuß, allein	zu Fuß, in Begleitung	Fahrrad	Motorrad	innerörtlicher Bus	außerörtlicher Bus	Zug	Auto	Sonstiges
meinem Hobby nachzugehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu meinem besten Freund zu gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zum Spiel-/Sportplatz zu kommen ..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lebensmittel einzukaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wochenendausflüge zu machen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dich mit Verwandten zu treffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abendveranstaltungen zu besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____

9. Welches Verkehrsmittel benutzt du im Sommer um ... ?

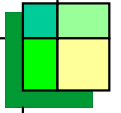
(nenne das Transportmittel oder die Kombination von Transportmitteln, die du normalerweise benützt.

Bitte nur ein Kreuz pro Zeile)

	zu Fuß, allein	zu Fuß, in Begleitung	Fahrrad	Motorrad	innerörtlicher Bus	außerörtlicher Bus	Zug	Auto	Sonstiges
meinem Hobby nachzugehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu meinem besten Freund zu gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zum Spiel-/Sportplatz zu kommen ..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lebensmittel einzukaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wochenendaudflüge zu machen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dich mit Verwandten zu treffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abendveranstaltungen zu besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____





10. Bei welchen Zielen hast du wie oft Probleme, sie zu erreichen? (Bitte nur ein Kreuz pro Zeile)

	immer	oft	manchmal	selten	(fast) nie
Einkaufsziele	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Freunde/Bekannte besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Freizeiteinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausflugsziel am Wochenende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abendveranstaltungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Fühlst du dich in deiner Mobilität eingeschränkt? (Wie oft passiert es dir, dass du ein Ziel nicht oder nur schwer mangels Fahrgelegenheit erreichen kannst?)

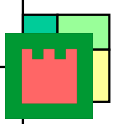
- nie
- gelegentlich
- oft
- sehr oft

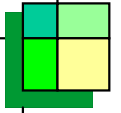
12. Wenn du in deiner Mobilität eingeschränkt bist, nenne bitte wodurch (bis zu drei Nennungen möglich)

- der Zielort ist zu weit entfernt um zu Fuß/mit Rad zu gehen
- der Weg ist zu gefährlich zu Fuß/mit Rad zu gehen
- ab Bushaltestelle ist ein gefährliches Stück Weg zurückzulegen
- Zielort ist nicht mit öffentlichen Transportmitteln erreichbar
- Öffentliche Verkehrsmittel verkehren nicht zur Hinfahrtszeit
- Öffentliche Verkehrsmittel verkehren nicht zur Rückfahrtszeit
- mich kann niemand mit dem Auto zum Zielort bringen
- Sonstiges: _____

13. Benützt du den „öffentlichen Raum“ (Straße, Plätze, Parks) auch für Freizeitaktivitäten und als Treffpunkt mit deinen Freunden?

- jeden Tag
- wenigstens einmal die Woche
- wenigstens einmal im Monat
- nie





**14. Wenn du den öffentlichen Raum gemäß Frage 13 nicht benützt, nenne die Gründe.
(bis zu 3 Antworten)**

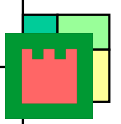
- ich ziehe es vor, meine Freizeit anders zu verbringen
 - es gibt keine Parks in der Nähe meines Hauses
 - der öffentliche Raum ist verschmutzt
 - es ist gefährlich zu Fuß oder mit Fahrrad dorthin zu kommen
 - die Parks sind nicht genügend ausgestattet
 - ich weiß nicht
 - Sonstiges: _____
- _____
- _____

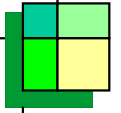
Allgemeine Fragen zur Mobilität

**15. Wie oft benutzt du folgende Verkehrsmittel?
(bitte nur ein Kreuz pro Zeile)**

		<i>mehrmals täglich</i>	<i>mehrmals die Woche</i>	<i>mehrmals im Monat</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>
zu Fuß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rollschuhe/Skateboard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innerörtlicher Bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
außerörtlicher Bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zug	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moped	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auto/Motorrad (als Mitfahrer).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____





16. Mit welchen der folgenden Verkehrsmittel bist/wärest du am liebsten unterwegs? (bis zu 2 Möglichkeiten)

- | | | | | | |
|--------------------------|-------|------------------------|--------------------------|-------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | ----- | zu Fuß | <input type="checkbox"/> | ----- | Zug |
| <input type="checkbox"/> | ----- | Rollschuhe/Skateboards | <input type="checkbox"/> | ----- | Moped |
| <input type="checkbox"/> | ----- | Fahrrad | <input type="checkbox"/> | ----- | Auto |
| <input type="checkbox"/> | ----- | innerörtlicher Bus | <input type="checkbox"/> | ----- | Sonstiges |
| <input type="checkbox"/> | ----- | außerörtlicher Bus | | | |

Sonstiges: _____

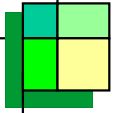
17. Wie wichtig sind/wären für dich die folgenden Kriterien in der Wahl zur Benützung eines Verkehrsmittels, wenn du frei wählen kannst/könntest? (bitte nur ein Kreuz pro Zeile)

	sehr wichtig	einigermaßen wichtig	kaum wichtig	unwichtig
Unabhängigkeit/Flexibilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersparnis von Zeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersparnis von Geld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltfreundlichkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Für welche Gruppe von VerkehrsteilnehmerInnen sollten deiner Meinung nach am ehesten Verbesserungen geschaffen werden? (bitte nur eine Antwort)

- Fußgänger
- Radfahrer
- Autofahrer
- Reisende in Zug und Bus
- Motorradfahrer





19. Junge Motorrad- und Autofahrer verursachen viel öfter tödliche Verkehrsunfälle als ältere Personen. Wie effizient wären deiner Meinung nach die folgenden Maßnahmen die Anzahl Verkehrstoter zu senken?

(bitte nur ein Kreuz pro Zeile)

	sehr	wenig	nicht	weiß nicht
geringere Höchstgeschwindigkeiten für alle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
geringere Höchstgeschwindigkeiten für Jugendliche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kein Alkoholverkauf an Jugendliche unter 18 Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Häufigere Polizeikontrollen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Senkung der zugelassenen Promillezahl für Fahrzeuglenker .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strengere Führerscheinprüfungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mehr öffentliche Verkehrsmittel während der Abendstunden und am Wochenende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Führerscheinentzug für zehn Jahre bei Verursachung eines tödlichen Unfalles unter Alkoholeinfluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____

20. Hast du Wünsche, Vorschläge, Kritiken an Politiker, Verwaltungen oder an Verkehrsunternehmen zu richten?

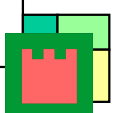
(Bitte Stichworte eintragen)

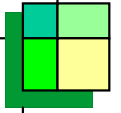
Verkehr zu Fuß: _____

Radverkehr: _____

Öffentlicher Verkehr: _____

Auto/Moto-Verkehr: _____





Allgemeine Informationen

21. Wo wohnst du während der Schulzeit?

PLZ _____
Ort _____

22. Wo gehst du zur Schule?

PLZ _____
Ort _____

23. Welche Schule/Klasse besuchst du?

Schule _____
Klasse _____

24. Geburtsjahr: _____

25. weiblich männlich

26. Bei wem wohnst du während des Schuljahres?

----- bei den Eltern, einem Elternteil
 ----- bei den Großeltern (anderen Verwandten)
 ----- im Heim
 ----- bei Freunden

27. Wieviele PKWs besitzt deine Familie?

----- 0
 ----- 1
 ----- 2
 ----- 3
 ----- 4 und mehr

28. Wieviele Skooter, Motorräder besitzt deine Familie?

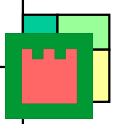
----- 0
 ----- 1
 ----- 2
 ----- 3 und mehr

29. Wieviele Fahrräder (in Funktion) besitzt deine Familie?

----- 0
 ----- 1
 ----- 2
 ----- 3
 ----- 4 und mehr

30. Wieviel Geld steht dir pro Woche zur Verfügung?

ungefähr _____ Euro.



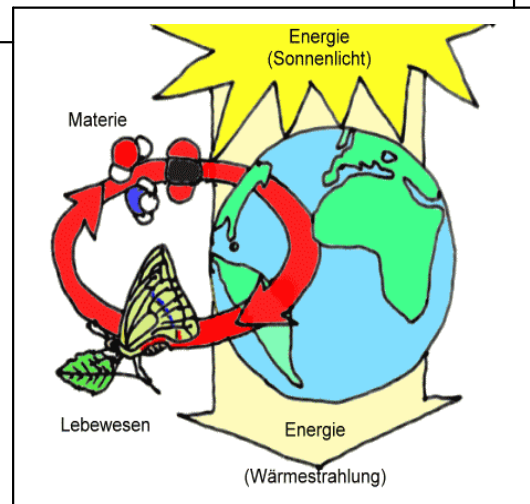
Unsere ‚nicht-nachhaltige‘ Mobilität

LEHRERBLATT

Während des ersten Arbeitstages des Workshops haben wir gesehen, dass die Mobilität eine fundamentale Rolle in den Gesellschaften des Menschen spielt, weil sie den einzelnen Individuen erlaubt, vielen Aktivitäten nachzugehen, die für das Leben unentbehrlich sind. Und doch lesen oder hören wir täglich, dass der Verkehr reduziert werden muss und dass es notwendig ist, einen Weg zu finden, die Mobilität von Menschen und Waren neu zu entwickeln. Dieser scheinbare Widerspruch, dass „Mobilität sowohl gut als auch schlecht ist“, kommt vom Umstand, dass unser gegenwärtiges Transportsystem ‚nicht-nachhaltig‘ für den Planeten Erde ist. Wir wollen herausfinden, warum . . .

Definition

Es gibt viele Definitionen des Wortes ‚Nachhaltigkeit‘, aber vielleicht die einfachste von diesen könnte auch die verständlichste sein: „ein Prozess, eine Aktivität, ein System (zum Beispiel jenes des Transportes) ist nachhaltig, wenn er/sie/es auf die gleiche Art und Weise für eine nicht definierte Zeit Bestand haben kann“.



Das Ökosystem der Erde ist nachhaltig, weil seit Hunderten Millionen von Jahren Pflanzen und Tiere dank der Atmosphäre überleben, sowie dank des Wassers und der Sonne, die die Erde mit Energie versorgt. Anbetracht dessen, dass die Sonne noch für weitere Milliarden von Jahren scheinen wird, könnte das Leben auf der Erde theoretisch ebenso lange andauern.

Die Nachhaltigkeit wird gestört

Aufgrund seiner Intelligenz passt sich der Mensch nicht einfach den Gegebenheiten der Natur an, wie es seine Vorfahren getan haben und wie es noch immer alle anderen Lebewesen tun. Er versucht zu verstehen wie die Natur funktioniert um sich ihrer bedienen zu können. Dies hat dem Menschen ermöglicht sich stark zu vermehren und Ökosysteme anderer Tierarten zu besetzen, die sich in der Folge zahlenmäßig vermindern mussten oder ausstarben.

Weil unser Planet eine bestimmte Größe hat und deswegen nur eine entsprechend begrenzte Anzahl von Leben beherbergen kann, ist das Wachstum der Menschheit - sei es bezüglich der Einwohnerzahl oder sei es bezüglich der Frage nach natürlichen Ressourcen - nicht nachhaltig.

Das Transportsystem ist eine der größten Ursachen der fehlenden Nachhaltigkeit unserer Gesellschaft, weil die Menschen immer weiter und schneller fahren und transportieren wollen. Das hat weitreichende negative Konsequenzen für unseren Planeten.

Auf den nächsten Seiten beschäftigen wir uns mit drei Aspekten der Nicht-Nachhaltigkeit des Transportsystems:

- der übermäßige Eingriff auf die Natur und die Gesundheit des Menschen;
- Bedeutung und Verteilung der ökonomischen Kosten;
- menschliche Unglücke, über eine Million im Jahr weltweit

Atmosphäre & Klimatologie

THEMENKREIS

Die Atmosphäre (von griechisch *ατμός*, *atmós* „Luft, Druck, Dampf“ und *σφαίρα*, *sfära* „Kugel“) ist die gasförmige Hülle um die Erde. Sie besteht aus einem Gemisch verschiedener Gase, das vom Schwerefeld der Erde festgehalten wird.

Die **Atmosphäre** ist an der Oberfläche der Erde am dichtesten und geht in großen Höhen fließend in den interplanetaren Raum über. Die Atmosphäre umspannt die Erde als sehr dünnen Schutzfilm gegen den kalten und leeren Weltraum (siehe Abbildung 1).

Die Hauptbestandteile der Atmosphäre sind Stickstoff mit 78% und Sauerstoff mit 21%.

Das restliche 1% ist zusammengesetzt aus Bestandteilen wie:

- Kohlenstoff-Sauerstoff-Verbindungen,
- Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen oder
- Edelgase wie beispielsweise Argon.

Die Atmosphäre wird entsprechend ihres positiven oder negativen Temperaturgradientens in die vier Schichten

- Troposphäre
- Stratosphäre
- Mesosphäre
- Thermosphäre

unterteilt (siehe Abbildung 2).

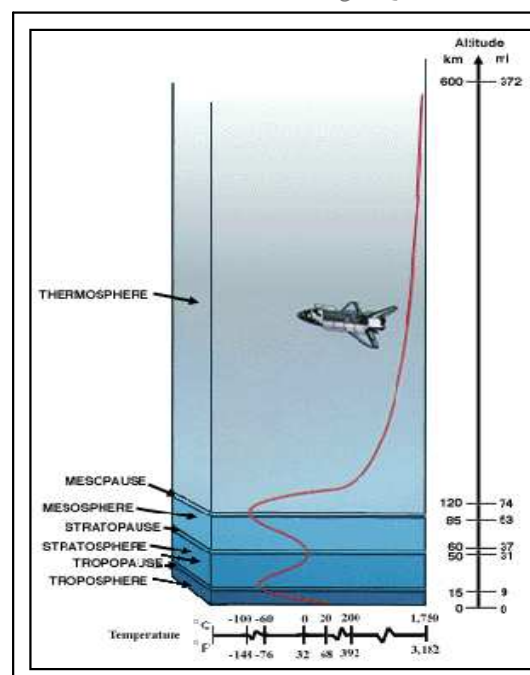
Darüber befindet sich noch die Exosphäre, die den Übergang in den Weltraum darstellt, aber meist nicht zu den wirklichen Schichten gezählt wird.

Die Obergrenze der Exosphäre befindet sich etwa 1000 Kilometer über der Erdoberfläche. Allerdings konzentrieren sich 99% der Atmosphärenmasse in den unteren 40 Kilometern. Das bedeutet nichts anderes, als dass der Druck mit zunehmender Höhe dramatisch abnimmt.



Abbildung 1/Quelle: NASA

Abbildung 2/Quelle: NASA



Die Schichten der Atmosphäre

Die Troposphäre ist die unterste Schicht der Atmosphäre, mit einer Mächtigkeit zwischen 8 und 18 Kilometern. Die Dicke schwankt mit den Jahreszeiten, wobei sie im Sommer größer ist als im Winter. Innerhalb der Troposphäre nimmt die Temperatur von durchschnittlich 17°C am Boden mit etwa 6°C pro Kilometer ab und erreicht an ihrer Obergrenze im Mittel eine Temperatur von -52°C.

In der Troposphäre spielt sich fast das gesamte Wetter ab (siehe Abbildung 3); sie enthält 99% des gesamten Wasserdampfes der Atmosphäre.

Die Troposphäre ist durch die Tropopause von der Stratosphäre getrennt. Innerhalb der Tropopause ist die Temperatur konstant.

Abbildung 3/Quelle: NASA



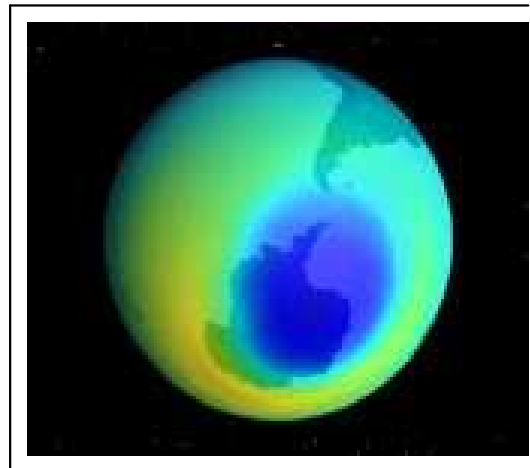
Die Stratosphäre folgt auf die Troposphäre und erstreckt sich von etwa 10 Kilometer bis 50 Kilometer über der Erdoberfläche.

In den ersten zirka 20 Kilometern ist die Temperatur relativ konstant, dann nimmt sie bis auf etwa 0°C an ihrer Obergrenze zu. Der plötzliche Temperaturanstieg wird durch die Ozonschicht in etwa 30 bis 40 Kilometer Höhe verursacht.

Die Ozonschicht absorbiert die ultraviolette Strahlung der Sonne, wobei sich der Bereich aufheizt.

Gerade die Absorption des gefährlichen UV-Lichtes macht die Ozon-schicht für das Leben auf der Erde so wichtig. In den letzten Jahren wurde durch menschlich verursachte Umweltverschmutzung die Ozonschicht geschädigt und teilweise sogar ganz zerstört (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4/Quelle: NASA



Die Stratosphäre greift nur in geringem Maße in das Wettergeschehen ein. Da dort aber meist „sturmfrei“ ist, wird die Stratosphäre gerne von Flugzeugen befahren, da sie einen ruhigen Flug verspricht.

Allerdings wird durch Flugzeugabgase die Ozonschicht sehr stark geschädigt, weil sie die Tropopause nur schlecht durchdringen, dadurch in der Stratosphäre verbleiben und irgendwann mit der Ozonschicht in Berührung kommen.

Die Stratosphäre ist durch die Stratopause von der Mesosphäre getrennt.

Die Mesosphäre schließt an die Stratosphäre an und reicht von etwa 50 bis 85 Kilometern über die Erdoberfläche.

Wie bereits erwähnt, konzentrieren sich 99% der Atmosphärenmasse in den untern 40 Kilometern. Die extrem ausgedünnte Luft der Mesosphäre lässt die Temperatur mit zunehmender Höhe wieder auf -93°C fallen. Die chemische Zusammensetzung besteht überwiegend aus leichten Gasen. Außerdem beginnt sich eine Schichtung der chemischen Elemente entsprechend ihrer Masse anzuordnen. Dabei liegen leichtere Elemente über den schweren.

Innerhalb der Mesosphäre verglühen die meisten Meteore (siehe Abbildung 5), wenn sie auf die Erde stürzen. Beobachtet man nachts eine Sternschnuppe, kann man sich fast sicher sein, ihn eben in der Mesosphäre verglühen zu sehen.

Auch zwischen Mesosphäre und Thermosphäre liegt eine Zwischenschicht: die Mesopause.



Abbildung 5

Die Thermosphäre

Oberhalb der Mesosphäre reicht die weit ausgedehnte Thermosphäre von 85 bis etwa 600 Kilometer über die Erdoberfläche.

In der Thermosphäre sind die einzelnen Gasteilchen sehr weit voneinander entfernt. Die extrem kleine Dichte dieser Atmosphärenschicht setzt sie der hochenergetischen Sonnenstrahlung aus. Dadurch heizt sich die Thermosphäre bis über 1700°C in ihren äußersten Ausläufern auf.

In der Thermosphäre erscheinen die berühmten Nordlichter (siehe Abbildung 6). Außerdem umfliegt in diesem Bereich das Space-Shuttle und auch die internationale Raumstation ISS die Erde.



Abbildung 6

Die Exosphäre wird meist nicht mehr der Atmosphäre zugerechnet. Sie markiert den Übergang zwischen Atmosphäre und dem interplanetarem Raum und erstreckt sich zwischen etwa 600 und 1000 Kilometern über der Erdoberfläche. Auch darin können Nordlichter entstehen.

Klimawandel & Treibhauseffekt

THEMENKREIS

Auf der Erde ist es nicht überall gleich warm, es regnet nicht überall gleich viel usw. Betrachtet man alle Wettervorgänge, Temperaturänderungen, etc., die über einem größeren Gebiet, wie z.B. Mitteleuropa, in einem längeren Zeitraum ablaufen, so kann man eine allgemeine Aussage über den Zustand der Atmosphäre über diesem Gebiet machen, also über sein spezielles Klima. Unter Klima kann man demgemäss und im weiteren Sinne den Zustand der Atmosphäre über einem größeren Gebiet verstehen.

Weil es auf der Erde je nach Lage der Region Zonen mit gleichem Klima gibt und diese meist parallel zu den Breiten-graden verlaufen, fasst man diese Gebiete in sogenannten Klimazonen zusammen.

Auf dem nullten Breitengrad liegt der Äquator und mehr oder weniger parallel zu diesem liegen die Tropen. Darauf folgen die Subtropen (Wendekreise), dann die gemäßigten Breiten und endlich Nord-, bzw. Südpol.

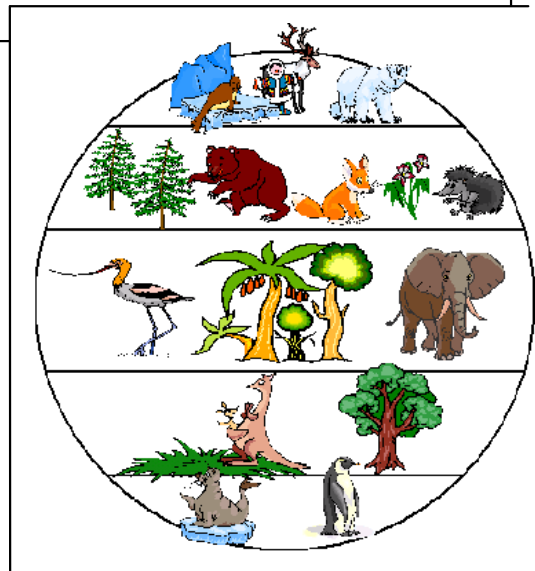
Klimaveränderung

Die Durchschnittstemperatur auf der Erde liegt heute bei 15 °C. Das war aber nicht in der ganzen Geschichte der Erde so, denn immer schon hat es natürliche Klimaschwankungen gegeben.

Über lange Zeiträume war es weltweit mal wärmer, mal kälter

Vor ca. 120.000 Jahren gab es die letzte Warmzeit, die Durchschnittstemperatur lag bei ca. 17 °C. Damals war es in „Europa“ so heiß wie heute in Afrika und der Meeresspiegel lag 3-6 m höher.

Vor 18.000 Jahren gab es die letzte Eiszeit, mit einer globalen Durchschnittstemperatur von nur 11 °C. Im Mittelalter lag die Durchschnittstemperatur bei 16 °C. So wechselten sich warme und kalte Zeiten ständig ab.



Zur Zeit erwärmt sich die Erde wieder. Dies geschieht jedoch mit einer höheren Geschwindigkeit als bisher und das ist, aller Wahrscheinlichkeit nach, auf den Menschen und seinen in den letzten Jahrhunderten stark gewachsenen Einfluss auf die Erde zurückzuführen.

Seit Beginn der Industrialisierung hat sich die Erde um etwa 0,7 °C erwärmt. Laut Prognosen wird sie sich in den nächsten 100 Jahren um weitere 2 °C erwärmen. Ein schneller Klimawandel aber bedeutet das Aus für viele Ökosysteme auf der Erde, denn Ökosysteme brauchen viel Zeit, um sich auf neue Verhältnisse einzustellen.

Der Treibhauseffekt

Der Begriff "Treibhaus-Effekt" beschreibt bestimmte Vorgänge in unserer **Atmosphäre**, die denen in einem Treibhaus einer Gärtnerei ähnlich sind und zu einer Erwärmung führen:

Licht kommt ins Treibhaus hinein, wird in Wärme umgewandelt und kann nicht wieder hinaus. Dies ist zunächst einmal nichts Schlechtes, doch es kommt sehr darauf an, wie stark dieser Effekt ist.

Im Prinzip kann man sich Vorgänge in unserer Atmosphäre so vorstellen:



Vom kurzwelligem Sonnenlicht kommt nicht alles auf der Erde an. Ein Teil wird von den Wolken reflektiert, also ins Weltall zurückgeschickt. Ein anderer Teil wird in der Atmosphäre absorbiert, also "aufgenommen".

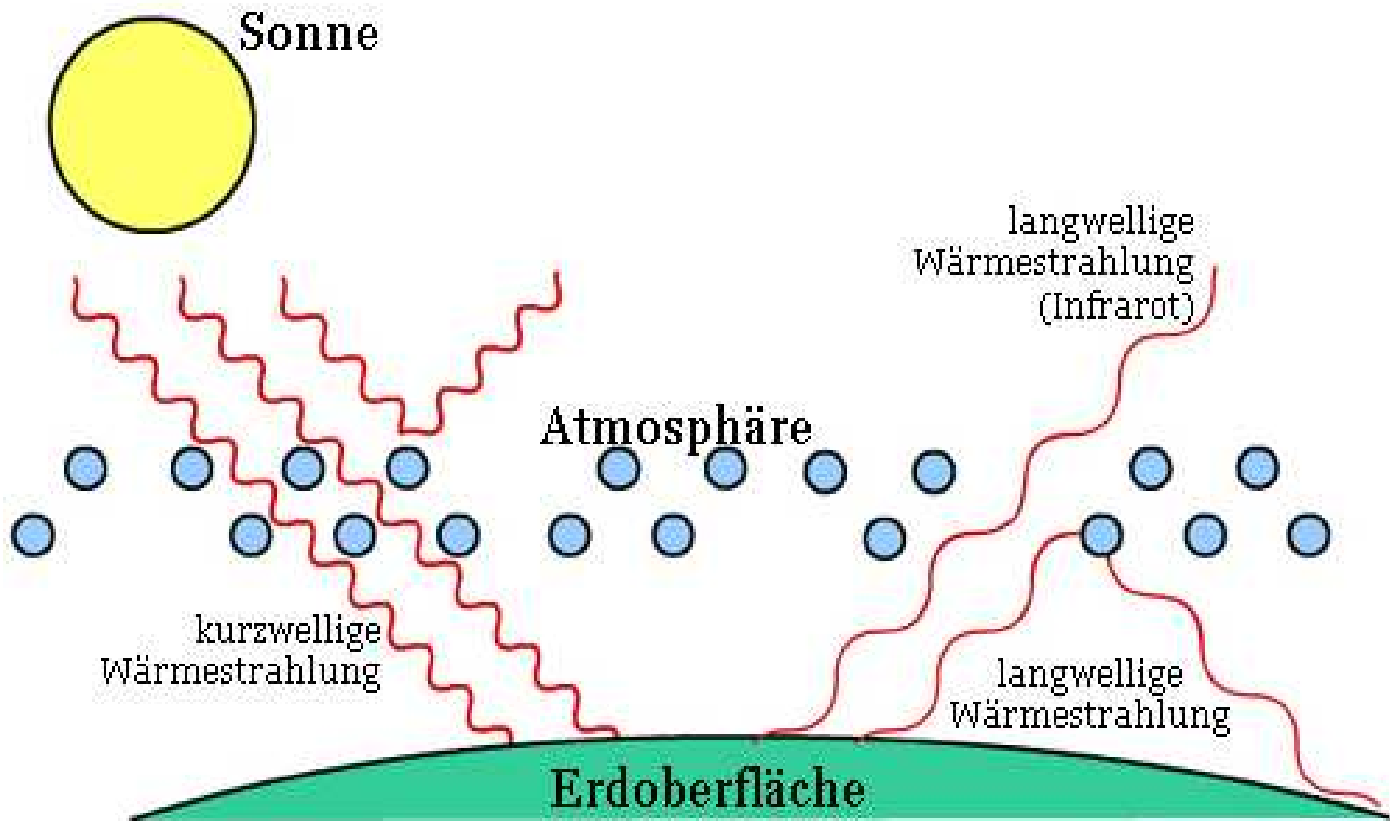
Etwa die Hälfte der Sonnenstrahlung gelangt auf die Erdoberfläche. Hier wird ebenfalls ein Teil der Strahlung absorbiert und ein anderer Teil reflektiert, also zurück in die Atmosphäre abgegeben. Es ist allerdings eine grundsätzlich andere Strahlung als die, die wir von der Sonne erhalten: Es handelt sich um Wärmestrahlung.

Bestimmte Stoffe in der Atmosphäre, die **Treibhausgase**, wie zum Beispiel Kohlendioxid und Wasserdampf, haben die Eigenschaft, den größten Teil dieser Wärmestrahlung zu absorbieren, d.h. die Wärmestrahlen können nicht weiter in den Weltraum entweichen. Dadurch wird die Atmosphäre aufgewärmt. Und auch die Atmosphäre gibt wieder Wärmestrahlung ab und erwärmt die Erde zusätzlich.

Dieser Prozess läuft ab, seit es die Erde gibt, also auch ohne den Einfluss des Menschen: Wo ist dann also das Problem?

Man muss deutlich unterscheiden zwischen diesem **natürlichen Treibhauseffekt** und dem vom Menschen geschaffenen, dem **zusätzlichen Treibhauseffekt**. Ohne den natürlichen wäre es auf der Erde minus 18 Grad kalt, erst durch diese wärmende Hülle wird es ca. 15° warm und damit erst erträglich für uns Menschen:

Der natürliche Treibhauseffekt ist lebensnotwendig und damit wünschenswert!



Der zusätzliche Treibhauseffekt

Seit etwa 200 Jahren, also dem Beginn der Industrialisierung in Europa, hat der Verbrauch von Energie zum Antreiben von Maschinen immer mehr zugenommen.

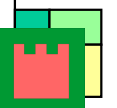
Diese Energie wurde und wird immer noch aus Kohle, Erdöl und Erdgas gewonnen. Das sind **fossile Energieträger**, die beim Verbrennen CO_2 (Kohlendioxid) freisetzen, ein bedeutendes Treibhausgas neben Methan, Lachgas, Ozon und FCKW.

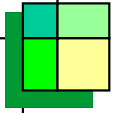
Durch diese vom Menschen immer stärker produzierten Gase kommt es zur globalen Erwärmung: die Gasdecke wird gleichsam immer dichter - es wird **zu warm!** In den letzten 100 Jahren stieg die mittlere globale Temperatur um $0,5^\circ$ an und gegenwärtig verstärkt und beschleunigt sich der Anstieg der Temperatur auf der Erde. Das globale Klima ändert sich - und das hat **verheerende Folgen** für uns alle:

- Trockenheit,
- katastrophale Wetterereignisse,
- überhöhte Temperaturen.

Treibhausgase

Der Gehalt an Spurengasen wird durch den Menschen, aber auch natürlich, erhöht. Dies führt zu einer wesentlich stärkeren Wärmerückstrahlung auf die Erde, da immer weniger langwellige Wärmestrahlen in den Weltraum entweichen können, nachdem sie in die Atmosphäre eingedrungen sind. Diese Spurengase werden Treibhausgase genannt. Sie verstärken den Treibhauseffekt. Die Folge: Es wird immer wärmer.





Die wichtigsten Treibhausgase sind:

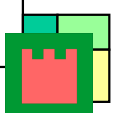
- **Kohlendioxid (CO₂):** CO₂ ist das wichtigste Treibhausgas. Es entsteht bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Materialien (fossilen Brennstoffen) und bei Vulkanausbrüchen.
- **Methan (CH₄):** Methan entsteht durch landwirtschaftliche Tätigkeiten wie zum Beispiel Viehzucht und Reisanbau.
- **Schwefelhexafluorid (SF₆):** SF₆ wird als Isolier- und Kühlgas verwendet. Es hat den grössten Treibhauseffekt und ist sehr langlebig (3200 Jahre).
- **Lachgas (N₂O):** Lachgas wird hauptsächlich in Katalysatoren von Motorfahrzeugen sowie in der Landwirtschaft und Viehzucht freigesetzt.
- **Ozon (O₃):** Ozon entsteht bei starker Sonneneinstrahlung aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen.
- **Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC):** PFCs entstehen bei der Aluminium- und Halbleiterproduktion.
- **Wasserstoffhaltige Fluor- Kohlenwasserstoffe (HFC):** HFCs haben ein grosses Treibhauspotential. Sie werden meistens als Kühlmittel verwendet.
- **Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW):** Diese Stoffe haben ein sehr hohes Treibhaus- und Ozonzerstörungspotenzial. Sie wurden als Löse-, Kühl-, Aufschäum- und Reinigungsmittel verwendet und sind heute durch weniger schädliche Stoffe ersetzt worden.

Klimaänderungen (Umweltdaten Deutschland Online)

Während der letzten Jahre wurden neue und robustere Befunde vorgelegt, die aufzeigen, dass der größte Teil der in den letzten 50 Jahren beobachteten Erwärmung menschlichen Aktivitäten zuzuordnen ist. Sowohl aus dem Vergleich der beobachteten globalen Temperaturänderungen mit Modellsimulationen als auch detaillierten statistischen Untersuchungen langer globaler Temperaturreihen lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die anthropogene Beeinflussung einen wesentlichen Faktor für die globale Erwärmung darstellt.

Globale Klimaänderungen während der letzten 100 Jahre

- Seit dem Beginn systematischer meteorologischer Aufzeichnungen im Jahr 1861, ist die globale mittlere Oberflächentemperatur um 0,7 (+/-0,2) °C angestiegen.
- Bis Mitte der 70er Jahre betrug die Erwärmungsrate 0,6 °C pro Jahrhundert, jedoch seit 1976 ist die Temperatur etwa drei mal schneller angestiegen.
- Im 20. Jahrhundert trat auf der Nordhalbkugel die stärkste Erwärmung der letzten 1000 Jahre auf. Das Jahrzehnt von 1990–1999 stellt die bisher wärmste Dekade dar, wobei die zehn weltweit wärmsten Jahre seit Beginn der Messungen nach 1989 auftraten. In dieser Entwicklung war 1998 global das bislang wärmste Jahr, gefolgt von den Jahren 2002 und 2003.



- In den letzten 100 Jahren stieg der Meeresspiegel weltweit um etwa 0,1 bis 0,2 m an.
- In Europa änderte sich im 20. Jahrhundert das Klima wie folgt: Die mittlere Lufttemperatur in Bodennähe stieg um 0,95 °C an. Die Wintertemperaturen (+1,1 °C) stiegen stärker als die Sommertemperaturen (+0,7 °C) an. Das Jahrzehnt von 1990–99 war das wärmste im 20. Jahrhundert.
- Die Nachttemperaturen stiegen stärker als die Tagestemperaturen an, was wahrscheinlich auf zunehmende Bewölkung zurückzuführen ist.
- In Nordeuropa erhöhten sich die Niederschläge um 10–40 %, während einige Gebiete Südeuropas um bis zu 20 % trockener wurden. In den meisten Teilen Europas sind die Veränderungen im Winter am stärksten.

Zu erwartende Klimaänderungen bis 2100

Der anthropogene Treibhauseffekt verursacht Veränderungen im Klimasystem, deren Ausmaße und Auswirkungen wegen der vielfältigen komplexen Wechselwirkungen für die Zukunft nur durch Modellrechnungen nachgebildet werden können. Einige wesentliche zu erwartende Klimaänderungen des 21. Jahrhunderts sind folgende:

- Bis zum Jahr 2100 wird ein Temperaturanstieg zwischen 1,4 und 5,8 °C befürchtet. Eine solche Temperaturänderung wäre größer als alle während der letzten Jahrhunderte beobachteten natürlichen Temperaturschwankungen. Sie erfolgen mit einer Schnelligkeit, wie sie in den letzten 10 000 Jahren nicht vorkam.
- Der Meeresspiegel reagiert wegen der großen Wärmeaufnahmekapazität der Ozeane langsamer auf den Klimawandel. Einmal eingetretene Veränderungen werden sich dann aber über viele Jahrhunderte halten. Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts wird von einem Anstieg zwischen 10 und 90 cm ausgegangen.
- Viele Klimamodelle weisen außerdem auf dramatische Veränderungen bei den globalen und regionalen Niederschlägen hin. Bereits jetzt unter Wassermangel leidende Gebiete können noch trockener werden. Klimaforscher erwarten, dass meteorologische Extremereignisse zunehmen, mehr Starkniederschläge fallen, höhere Tagesmaxima der Temperaturen auftreten, weniger Frosttage auftreten, sich die Tagesamplituden der Temperatur verringern und Trockenperioden während des Sommers über den Kontinenten verstärkt auftreten.
- Einige Folgen des Klimawandels sind bereits zu beobachten, beispielsweise das Abtauen der Gletscher, Auftauen von Dauerfrostböden, früheres Einsetzen der Baumblüte und verändertes Brut- und Wanderungsverhalten von Vögeln. Diese Vorgänge stellen eine starke Beeinträchtigung der Stabilität von Ökosystemen dar.



Aussagen zu regionalen Auswirkungen sind schwieriger und mit größeren Unsicherheiten behaftet. Aus Szenarienrechnungen werden für Europa folgende wesentliche Klimaänderungen abgeleitet:

- mittlere Temperaturzunahmen von 1990 bis 2100 um 2–6,3 °C , wobei die Erwärmung in Südeuropa (Spanien, Italien, Griechenland) und Nordosteuropa (Westen Russlands) am stärksten ausfällt,
- Zunahme heißer Sommer besonders in Südeuropa,
- weiterhin schnellere Erwärmung der Winter als der Sommer (mit Ausnahme von Südeuropa),
- weit verbreitete Zunahme der jährlichen Niederschläge um 1–2 % pro Jahrzehnt in Nordosteuropa bei gleichzeitiger möglicher Abnahme der Niederschläge in Südeuropa um bis zu 1 % pro Jahrzehnt; im Sommer sind die Unterschiede zwischen Nord und Süd besonders ausgeprägt (Nordosteuropa: bis zu +2 % pro Jahrzehnt, Südeuropa: bis zu –5 % pro Jahrzehnt).
- Insgesamt ist zu erwarten, dass vor allem der Süden Europas durch negative Effekte als Folge von Klimaänderungen betroffen sein wird, so dass besonders in mediterranen Regionen Wüstenbildung, Wasserknappheit und Waldbrände zunehmen werden.



Neben diesen allmählichen klimatischen Veränderungen könnten auch schnelle Änderungen im Klimasystem erfolgen, die als abrupte Klimaänderungen bezeichnet werden. Die Folge sind mit hohem Tempo ablaufende Klimaänderungen, die mit gravierenden Auswirkungen einhergehen. Anhand des heutigen Wissensstandes wird das Eintreten eines solchen Ereignisses für die nächsten Jahrzehnte als gering wahrscheinlich eingeschätzt. Das tatsächliche Risiko des Eintretens einer abrupten Klimaänderung lässt sich allerdings schwer einschätzen, da es sich um nichtlineare Prozesse handelt und die kritischen Grenzen nicht exakt bekannt werden können. Beispiele möglicher Ereignisse abrupter Klimaänderungen sind:

- Zusammenbruch der thermohalinen Zirkulation (Abbruch des Golfstroms) infolge Erwärmung oder Verdünnung des salzreichen Wassers im Nordatlantik,
- Zerfall des West-Antarktischen Eisschildes und der damit einhergehende Anstieg des Meeresspiegels um einige Meter,
- beschleunigtes Abschmelzen des Grönländischen Eisschildes und damit Einleitung eines irreversiblen Abschmelzprozesses,
- steigendes Risiko des Auftauens von Permafrostböden und damit Freisetzung großer Methanmengen durch zunehmende Erwärmung,
- zusätzliche Freisetzung von Kohlendioxid und damit Verstärkung des Klimawandels durch großflächiges Absterben des Regenwaldes z. B. im Amazonasgebiet.

Um eine gefährliche anthropogene Störung des -Klimasystems zu verhindern, ist es erforderlich, die globale Temperaturerhöhung langfristig auf etwa 2° Celsius über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Neuere wissenschaftliche Ergebnisse weisen darauf hin, dass dieses Temperaturlimit mit hinlänglich großer Sicherheit nur unterschritten werden könnte, falls es gelänge, die Treibhausgaskonzentration bei 400 ppm CO₂-Äquivalenten zu stabilisieren.

Um eine derartige Stabilisierung zu erreichen, ist es erforderlich, dass die globalen Emissionen noch höchstens 10 bis 20 Jahre steigen dürfen, um dann bis 2050 auf unter die Hälfte des heutigen Niveaus zu sinken. Demnach müssen deutliche Minderungen nicht nur von Kohlendioxid, sondern auch der anderen Treibhausgase (insbesondere von Methan und Lachgas sowie der fluorierten Verbindungen) und anderer indirekt klimawirksamer Stoffe (z.B. Ruß) erfolgen.

Auf der Basis einer fairen Lastenteilung ist für die Industrieländer von der Notwendigkeit einer Minderung der Treibhausgasemissionen um 80 % bis 2050 gegenüber 1990 auszugehen.

Klimawandel: Das Eismeer verschwindet

[Ab hier auch Schülerteil](#)

Untenstehende Bilder zeigen, dass sich die Eisdecke des Polarmeeres innerhalb eines Vierteljahrhunderts dramatisch verringert hat. Nahe Russland, Alaska und Kanada sind große Flächen offenen Meeres entstanden.



Einige Klimamodelle sagen voraus, dass das Eis bis zum Jahr 2100 im Sommer völlig verschwunden sein wird.



Das Schmelzen des Polar-Eises hat das Ansteigen des Meeresspiegels zur Folge. 30 der größten Städte der Welt – darunter New York, London und Shanghai - liegen am Meer.

Andere Hunderte von Millionen Menschen in der Welt leben in Küstenregionen mit der Meereshöhe etwas mehr über Normal-Null oder gar darunter. Bei einem Ansteigen des Meeresspiegels würden landwirtschaftliche Anbau- und Wohngebiete überschwemmt.

Zu den besonders bedrohten Flächen gehört auch das arme Bangladesh mit rund 100 Millionen Einwohnern. Bei der letzten Überflutung im Jahr 2000 stand Bangladesh für Monate zu zwei Drittel unter Wasser. Ganze Archipele, die mehr oder weniger berühmt als Urlaubsziele sind, könnten verschwinden und – um bei Italien zu bleiben – Venedig wäre unwiederholbar verloren.



All das würde enorme ökonomische und soziale Schäden für die Menschheit mit sich führen, aber auch große Gebiete reich an Bio-Diversität von Pflanzen und Tieren würden verwüstet.

Der Anstieg der Temperaturen würde zwar Vorteile für sehr kalte Gebiete wie Kanada oder Sibirien bringen, weil man Flächen bepflanzen kann, die heute nicht bebaubar sind, Experten zufolge werden die ökonomischen Schäden der Erderwärmung jedoch viel größer sein als die gezogenen Vorteile.

Verkehr & Luftverschmutzung

THEMENKREIS

Von allen Hauptquellen der Luftverschmutzung ist der Verkehr auf der Straße jener Verursacher, der die Luftqualität in unserem Lande maßgeblich verschlechtert.

Was ist die Luftverschmutzung?

Frische und reine Luft ist die Grundvoraussetzung für das Leben der Pflanzen, Tiere und Menschen auf unserem Planeten. Heute atmen wir jedoch eine Luft ein, die mehr oder weniger verschmutzt sein kann, aber immer verschmutzt bleibt.

Durch Verbrennung von Brennstoffen sowie die industrielle und landwirtschaftliche Nutzung der natürlichen **Ressourcen**, werden eine Menge von Schadstoffen in die Atmosphäre abgegeben.



Dieses **Gemisch von Luftschadstoffen** kann im erheblichen Maße große und nachhaltige Schäden auf uns und unsere Umwelt verursachen.

Örtlich stellt das größte Problem die Luftverschmutzung in den städtischen Ballungsgebieten dar, die hauptsächlich vom motorisierten Verkehr, von Heizanlagen der Gebäude und von Industrieanlagen verursacht wird. Die Städte sind jene Orte, in denen die genannten Hauptquellen angesiedelt sind und wo somit direkt die Gesundheit der Bewohner gefährdet wird.

Die verkehrsbedingte Luftverschmutzung

Zirka 2 Drittel der Gesamtverkehrsemissionen stammen vom inner- und außerörtlichen Verkehr, der restliche Teil wird durch den Autobahnverkehr verursacht. Die verkehrsbedingte Luftverschmutzung ist von drei wesentlichen Prozessen geprägt:



1) Die Verbrennung des Treibstoffs im Motor produziert Abgase und – besonders bei Dieselmotoren – Feinstaub, die über den Auspuff in die Luft freigesetzt werden.

2) die Reifen, die Bremsen, die Kupplung und die Gangschaltung nutzen sich mit der Zeit ab und setzen kleine Mengen von gesundheitsschädlichem Staub frei.

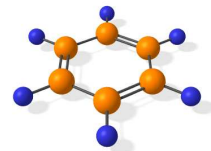
3) der Staub, der sich auf den Straßen absetzt, wird von vorbeifahrenden Fahrzeugen wieder aufgewirbelt, gelangt somit wieder in die Luft und verursacht von neuem schwere Schäden.



LEHRERTEIL

Auflistung der durch den Verkehr produzierten Luftschadstoffe

Benzol (C_6H_6)



Benzol wird von der Industrie als Lösungsmittel und zur Herstellung vieler Pflanzenschutzmittel, Harze und Waschmittel verwendet. In die Luft gelangt Benzol hauptsächlich durch Motorabgase und durch Verdunstung aus dem Benzintank. Der Mensch nimmt Benzol über die Atemluft auf, von dort gelangt es in die Leber, Herz, Niere und in das Gehirn. Es ist stark giftig, Krebs erregend und schädigt das Knochenmark. Anwohner von Tankstellen sind besonders hohen Benzol-Belastungen ausgesetzt.

Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid ist ein geruchloses, brennbares Gas. Vom Menschen eingeatmet, wird es im roten Blutfarbstoff, dem Hämoglobin, abgelagert und verhindert so die Aufnahme von Sauerstoff. Kohlenmonoxid entsteht bei der unvollständigen Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Verbindungen, zum Beispiel von Kohle oder Benzin.

Kohlendioxid (CO_2)

Kohlendioxid ist natürlicher und wichtiger Bestandteil unserer Atmosphäre. Der Mensch atmet es als Restprodukt aus, Pflanzen benutzen es in der Photosynthese zur Umwandlung zu Zucker und Sauerstoff. CO_2 ist aber auch Mitverursacher des Treibhauseffekts. Denn durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe in der Industrie, Kraftwerken, Haushalten und im Verkehr wird mehr CO_2 freigesetzt, als von der Natur in der selben Zeit gebunden werden kann. Das Gas reflektiert die Wärmestrahlen der Erde - das Klima heizt sich auf.



Schwefeldioxid (SO₂)

Schwefeldioxid entsteht bei der Verbrennung von schwefelhaltigen Brennstoffen wie Kohle und Heizöl. Es ist farblos, aber stechend riechend und stark giftig. Beim Menschen führt es bei direktem Einatmen zu Verätzungen der Schleimhäute. Schwefeldioxid trägt mit zur Entstehung des "sauren Regens" und zur Versauerung des Bodens bei, da es an der Luft zu Schwefelsäure reagieren kann. Durch die Verminderung des Schwefelgehalts in Benzin und Heizöl, modernere Heizungsanlagen und der Entschwefelung von Abgasen in Kraftwerken sind die SO₂-Emissionen allerdings in den vergangenen Jahren stark zurückgegangen.

Ozon (O₃)

Ozon kommt konzentriert in der Stratosphäre vor, d.h. in einer Höhe von 20 bis 50 Kilometern. Diese Ozonschicht schützt uns vor den schädlichen Wirkungen der UV-Strahlen der Sonne. Durch den Ausstoß klimaschädlicher Gase wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) wurde die schützende Ozonschicht in den vergangenen Jahrzehnten allerdings immer dünner. Seit den 90er Jahren sind Ozon zerstörende Substanzen weltweit verboten.

Ozon ist ein blaues Gas, das aus drei Sauerstoffatomen besteht. Es ist giftig und verursacht besonders bei Schülern und älteren Menschen Reizungen der Schleimhäute und der Atemwege. Außerdem kann es zu Störungen des zentralen Nervensystems verursachen. Bodennahes Ozon entsteht bei Sonneneinstrahlung aus Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden.

Feinstaub (PM10)

Unter der Bezeichnung PM10 versteht man Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner gleich 10 Mikrometer. Staub ist ein physikalisch-chemisch komplexes Gemisch.

Feinstaub besteht sowohl aus primär emittierten wie aus sekundär gebildeten Komponenten natürlichen und anthropogenen Ursprungs (z.B. Russ, geologisches Material, Abriebspartikel, biologisches Material) und ist in seiner Zusammensetzung sehr vielfältig (Schwermetalle, Sulfat, Nitrat, Ammonium, organischer Kohlenstoff, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Dioxine/Furane).

Feinstaub schadet unserer Gesundheit. Staub kann direkt aus toxischen oder krebserregenden Materialien bestehen wie z.B. aus Schwermetallen oder Asbest, oder an sich inert sein, aber an seiner Oberfläche andere in der Luft vorhandene Schadstoffe z.B. die krebserregenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe oder Bakterien aufnehmen, anreichern und in unsere Atemwege transportieren.



Von der Körnergröße des Feinstaubes hängt sehr viel ab: die größten von Ihnen werden von unseren Lungen gefiltert, während die PM10 reichen bis tief in die Lungen, häufen sich dort an und vermindern schrittweise über einige Jahre hinweg unsere Fähigkeit zu atmen, da sie es nicht schaffen, unseren Körper wieder zu verlassen. Weitere Folgen der Einatmung des Feinstaubes reichen bis zu Erkrankungen der Atemwege, Herzinfarkten und Krebs.

Aus diesem Grund werden in der Provinz Bozen seit 2001 nicht mehr der Gesamtstaub gemessen, sondern nur PM10, den gefährdetsten Staub, zum Schutze unserer Gesundheit.

Die neuesten Studien zeigen auch auf, dass die gefährlichsten Stäube, die extrem kleinen PM2,5 auch zum Großteil vom Verkehr stammen.

Die Maßnahmen und Strategien der Schadstoffverminderung im Bereich Verkehr lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Einschränkung des motorisierten Verkehrs
- Einführung neuer Technologien für Fahrzeuge, die mit „konventionellen“ Kraftstoffen angetrieben werden
- Verwendung emissionsarmer Kraftstoffe

Der Maßnahmenkatalog für die Verminderung der Luftverschmutzung nennt dazu Lösungsvorschläge, die spezifisch Anwendung finden können.

Verminderung den motorisierten Verkehrs

Die entsprechenden Maßnahmen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Umverteilung des individuellen Personentransportes auf kollektive Transportmöglichkeiten (z.B öffentlicher Personentransport , car pooling, car sharing)
- Ausweisung von Stadtgebieten und Zonen mit Null-Emissions-Verkehrsmitteln (Fußgängerzone, Fahrradwege, u.a.)
- Urbanistische Eingriffe zur Verminderung der Mobilität
- angemessene Führung der Parkplätze
- Maßnahmen zur Einschränkung des Verkehrs bei kritischer Luftgüte

Einführung neuer Technologien für Fahrzeuge, die mit „konventionellen“ Kraftstoffen angetrieben werden

Die Europäische Union hat in den letzten Jahren progressiv die Emissionen von Luftschadstoffen durch Kraftfahrzeuge über eine Reihe von Eu-Richtlinien eingeschränkt.

Diese Richtlinien schreiben die Termine fest, ab denen die Produktion und der Verkauf der Kraftfahrzeuge, die die neu festgelegten Emissionsgrenzwerte nicht einhalten, nicht mehr zulässig sind. Die Emissionsklassen, kurz Euro 1, Euro 2, usw. genannt, die seit der Einführung des Katalysators für Benzinfahrzeuge im Jahre 1993 bestehen und erweitert wurden, sehen eine Reihe von verschiedenen Emissionsgrenzwerten vor, die sich bezüglich des Fahrzeugtyps (Motorrad, Pkw, Lastkraftwagen, u.a.) wesentlich unterscheiden.

Durch den gesetzlich vorgeschriebenen Einbau des Katalysators konnten die mit Benzin betriebenen Fahrzeug-Emissionen der Luftschadstoffe Benzol, Stickoxide und Kohlenmonoxide drastisch reduziert werden.

Die eingeführten EU-Richtlinien scheinen jedoch die Problematik der Luftverschmutzung durch den Verkehr nicht zu lösen.

Vor allem die festgelegten Bestimmungen scheinen keine Verminderung der Feinstaub- und Ultrafeinstaubemissionen der Dieselfahrzeuge und Zwei-Takt-Motorräder zu erreichen.

Was die Dieselfahrzeuge betrifft, die fast die Hälfte der Pkws und alle Nutzfahrzeuge umfassen, können die von diesen Fahrzeugen verursachten Feinstaubemissionen zurzeit technisch nur durch den Einbau eines Russpartikelfilters drastisch reduziert werden. Dies betrifft vor allem die äußerst gesundheitsschädlichen Ultrafeinstäube.

Verwendung emissionsarmer Kraftstoffe

“Konventionelle” Kraftstoffe:

Die Europäische Union erzielte durch die spezifischen EU- Richtlinien eine Verminderung der Schadstoffe, wie Schwefel, Benzol, Blei und aromatische Verbindungen in Treib- und Kraftstoffen. Diese Vorgaben haben wesentlich zur Verbesserung der Luftqualität beigetragen und werden dies auch nach 2005, in der die letzte Stufe der Schadstoffreduzierung stattfinden wird, nachhaltig gewährleisten.

Einige Erdöl- und Treibstoffkonzerne bieten schon jetzt Dieseltreibstoff mit geringem Schwefelgehalt an, der weit unter dem festgelegten Grenzwert liegt. Zudem können für manche Fahrzeuge Diesel-Wasser-Gemische als Treibstoff verwendet werden, die geringe Emissionen vorweisen kann. Für die notwendigen Emissionsminderungen reicht dies jedoch nicht aus.

“Alternative” Treibstoffe:

Vor allem Flüssig- und Methangas sind als wichtigste innovative Treibstoffe zu betrachten. Methan nimmt immer mehr eine wichtige Stellung im Personen- und Warentransport ein, da die Schadstoffemissionen im Vergleich zu Benzin- und Dieseltreibstoffen wesentlich geringer sind. Zurzeit besteht das Hauptproblem im Treibstoff-Verteilernetz.

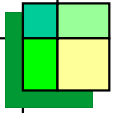
Eine Alternative zu Methan ist Flüssiggas (GPL), das höhere Emissionen als Methan vorweist, aber immer noch weit unter den Emissionen der anderen Treibstoffe liegt. Zudem ist das Verteilernetz ausgeprägter als jenes für Methan.

Fahrzeuge, die mit Gas angetrieben werden, erfahren eine Kfz-Steuer-Erleichterung.

Biodiesel ist ein nachwachsender Treibstoff, der aus pflanzlichen Ölen gewonnen wird. Dieser Treibstoff kann in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen einige Vorteile vorweisen, stellt aber insgesamt keine Alternative zu den herkömmlichen Treibstoffen dar.

Fahrzeuge, die mit Wasserstoff angetrieben werden, sind eine technische Revolution im Bereich der Antriebsmotoren, da dieser keine Schadstoffe ausstößt, sondern nur Wasserdampf.

Die technologischen Entwicklungen in diesem Bereich sind enorm und in ständiger Veränderung können aber kurzfristig die Probleme der Luftverschmutzung durch den massiven Personen- und Waren-Verkehr nicht lösen.



EU-Richtlinien

Die folgende Tabelle fasst jene EU- Richtlinien zusammen, die für die Verminderung der Schadstoffemissionen für motorisierte Fahrzeuge verfasst worden ist.

Fahrzeugtyp	EURO Klasse	Eu- Richtlinie	Homologierungsdatum ab denen alle neue Fahrzeuge die Richtlinie einhalten müssen	Immatikulationsdatum ab denen alle neue Fahrzeuge die Richtlinie einhalten müssen
Personen-kraftwagen Alle Fahrzeuge mit Diesel und Benzin betriebenen Motoren	1	91/441	01.01.1992 (Italien – 93)	01.01.1993
	2	94/12	01.01.1996	01.01.1997
	3	98/69	01.01.2000	01.01.2001
	4	98/69	01.01.2005	01.01.2006
Kleinlastwagen Alle Nutz-Fahrzeuge mit Diesel und Benzin betriebenen Motoren unter 3,5t	1	93/59	01.10.1993	01.10.1994
	2	96/69	01.10.1996	01.10.1997
	3	98/69	01.10.2001	01.01.2002
	4	98/69	01.01.2006	01.01.2007
Lastwagen und Busse Alle Nutz-Fahrzeuge über 3,5t, alle Stadt – und Autobusse mit Diesel und Benzin betriebenen Motoren unter 3,5t	1	91/542	01.07.1992	01.10.1993
	2	91/542	01.10.1995	01.10.1996
	3	1999/96	01.10.2000	01.10.2001
	4	1999/96	01.10.2005	01.10.2006
	5	1999/96	01.10.2008	01.10.2009
Zwei und Dreirad-Fahrzeuge	Die Richtlinien 97/24, 2002/51 und 2003/77 legen die Grenzwerte und Zeiten, in welchen die Grenzwerte einzuhalten sind, fest. Diese unterscheiden sich je Typologie der Fahrzeuge			



Quellen von Feinstaub in Südtirol

THEMENKREIS

In der Provinz Bozen stellt der Feinstaub das größte Problem dar, weil die Grenzwerte oft überschritten werden. Wie wir schon erwähnt haben, ist der Feinstaub sehr gesundheitsschädigend, deswegen muss man ernsthaft versuchen, die Emissionen zu verringern.

Die größte Emissionsquelle: Der Straßenverkehr

Verfügbare Daten bestätigen, dass der Straßenverkehr die größte Emissionsquelle von Feinstaub in Südtirol ist. In Städten wie Bozen oder Meran stammen mehr als 50% des Ausstoßes vom Verkehr (auf Provinz-Ebene ca. 40%) und im speziellen von Dieselmotoren.

Abgesehen von den Autos älterer Bauart produzieren Benzinmotoren viel weniger Feinstaub als Dieselmotoren.



Die Verbesserung der Dieselmotoren gegenüber den Benzinmotoren hinsichtlich des Verbrauchs von Treibstoff und der Steigerung der Leistung, weist hingegen einen prozentuellen Anstieg des Verkaufs von Dieselaautos im Gesamtverkauf auf.

Darüber hinaus sind es nochmals die mit Diesel angetriebenen Fahrzeuge – darunter alle LKW's und die der Großteil der anderen Lieferfahrzeuge – die am meisten Fahrkilometer im Gesamten aufweisen.

Wenn auch die Automotoren zur Gänze „sauber“ wären, der Straßenverkehr würde trotzdem eine Menge Feinstaub produzieren, die immer noch eine große Relevanz zur produzierten Gesamtmenge aufweist.

Wir haben bereits gesehen, dass auch Bremsen, Gangschaltung und Autoreifen durch die Abnutzung Feinstaub produzieren. Letztendlich verschlechtert sich auch der Asphalt durch Befahren der Autos und setzt gefährlichen Feinstaub frei. Ein neuentwickelter Spezial-Asphalt scheint aber zur Feinstaubreduzierung in der Luft beitragen zu können, indem er den Feinstaub bindet.

Auch wenn der Straßenverkehr die größte Emissionsquelle von Feinstaub ist, gibt es daneben noch **weitere Verantwortliche** dafür:

Heizungsanlagen

Bei den Heizungsanlagen als Feinstaubproduzenten ist in erster Linie bezüglich deren Standortes (Stadt oder ländliche Zone) zu unterscheiden:

- in der Stadt wird der Großteil der Anlagen mit **Methan** betrieben und es wird weniger Feinstaub produziert als bei der Verbrennung von **Biomasse**. Man berechnet, dass ein Holzofen hundert bis tausendmal mehr Feinstaub produziert, als ein mit Methan betriebener.
- am Land werden die meisten Anlagen mit Biomasse betrieben und produzieren deshalb auch mehr Feinstaub.

Auch **Fernheizkraftwerke** produzieren viel Feinstaub, weil sie vielfach mit Biomasse betrieben werden. Sie sind aber effizienter als private Heizanlagen.

Die Holzverbrennung hat aber auch einen großen Vorteil: Holz ist ein einheimisches und **erneuerbares** Produkt im Unterschied zu Erdöl und Methan, die **fossile Brennstoffe** sind.

Das durch Holzverbrennung produzierte CO₂ wird von unseren Wäldern vollkommen absorbiert, deshalb trägt es nicht zum Treibhauseffekt bei und ist somit **klimaneutral**.

Um die Schäden durch die von Heizanlagen stammenden Stäube einzugrenzen, ist eine stete Instandhaltung der Anlage grundlegend. Auch sollen in der Stadt holzbetriebene Brennanlagen so wenig wie möglich verwendet werden, da der Feinstaub nicht vom Wind verweht, sondern am Boden gehalten wird.

Die bestmögliche Lösung für Umwelt, unsere Gesundheit und unsere Geldtasche wäre, unsere Häuser so zu gestalten, dass sie weniger Energie für die Heizung benötigen. Die Provinz Bozen ist in Italien führend in der Förderung des sogenannten **„Klima-Hauses“**, Wohnungen/Häuser, die so gebaut sind, dass sie zusätzliches Heizen auf ein Minimum reduzieren (nur geringe Zusatzheizung). Diese Häuser nutzen die Sonnenwärme, welche sich über ein sehr effizientes Dämmsystem nicht so schnell über Fenster, Wände oder Dächer verflüchtigt.

Die Industrie

Südtirol ist ein Gebiet mit geringer Schwerindustrie. Der Eingriff der Industrie in die Natur ist bei uns wesentlich kleiner als in anderen Regionen Italiens und Europas. Und dennoch entsprechen die Emissionen aus der Industrie auf Landesebene einem Fünftel (20%) der Gesamtemissionen.



Verkehr & Lärmbelastung

ADREITSRILATT

Er geht auf die Nerven und macht auf Dauer krank: der Verkehrslärm. Zum Beispiel sind in Deutschland mehr als 12 Millionen Menschen tagsüber einem gesundheitsgefährdenden Lärmpegel von über 65 Dezibel ausgesetzt. Die Folge ist u.a. ein um 20 Prozent höheres Herzinfarkttrisiko als in einer Gegend in ruhiger Umgebung.

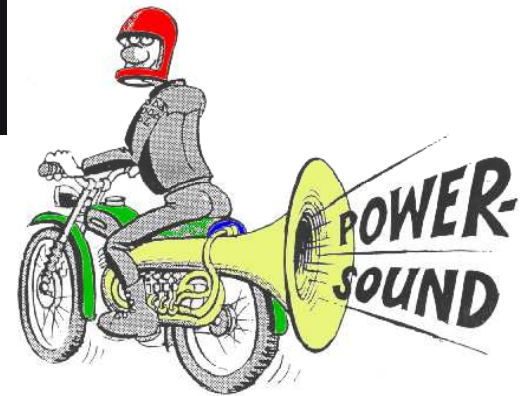
Was ist Lärm?

Was ist Lärm? Laute Discomusik? Die rumpelnde Waschmaschine des Nachbarn? Das schreiende Baby von nebenan? Die Straße vor der Haustür?



Lärm ist vielfältig und wird von jedem Menschen anders empfunden.

Unter den verschiedenen Krachmachern rangiert der Verkehrslärm an vorderster Front: fast jeder fühlt sich gestört. Aber: fast jeder ist gleichzeitig auch Verursacher.



Straßenlärm entsteht zum einen durch die Antriebsgeräusche des Fahrzeugs. Das sind die Geräusche des Motors und der Auspuffanlage. Beim Anfahren und Beschleunigen sind die Antriebsgeräusche am höchsten.

Daneben sorgen die Rollgeräusche des Reifens, die mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit wachsen, für Lärm. Sie stammen von den Reifen und dem Fahrbahnbelag.

Der Umweltbelastung Lärm

Verkehrslärm ist in den Industrieländern die am meisten verbreitete Lärmquelle.

- 80 Mio. EU-Bürger leiden an unzumutbarer Lärmbelästigung.
- Weitere 170 Mio. sind einer permanenten Beschallung ausgesetzt, die als starke Störung empfunden wird.
- Rund 20 % fühlen sich dauernd stark belästigt. In den Städten und Ballungsräumen sind dies 30 %.



Schall-Lärm

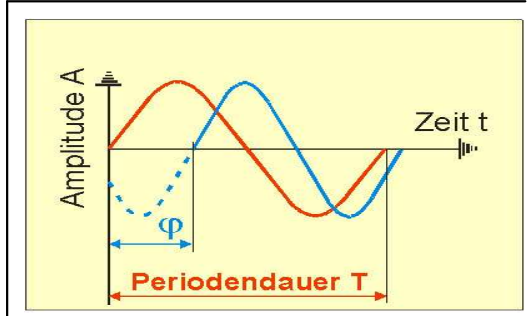
Während Schall als mechanische Schwingung definiert ist, die messbar und im Frequenzbereich von 16 – 20.000 Hz hörbar ist, ist Lärm eine Schalleinwirkung, die von jedem Menschen anders - störend oder nicht – empfunden werden kann, unabhängig von der Lautstärke und der Verursachung (Verkehr, Geräusche, Musik usw.).

Denken wir an einen Discobesuch: Was für den Discobesucher Hörgenuss bedeutet, ist unter Umständen für den Nachbarn ärgste Lärmbelästigung.

Andererseits wird ein klassisches Sinfoniekonzert, bei dem objektiv gemessen phasenweise große Schallereignisse vorkommen, nicht als Lärm empfunden. Straßenverkehr hingegen wird trotz weit geringerer Lärmwerte fast immer als Lärm empfunden.

Die Schäden für die Gesundheit

- Straßenlärm verursacht vor allem Stress. Der Lärm verschleißt sowohl den Körper wie auch unseren Geist. Ist man dem Lärm dauerhaft ausgesetzt, kann dies der Gesundheit schaden, auch wenn man selbst den Lärm nicht als störend empfindet.
- Die Lärmbelastung stört den Schlaf, die Heilung, Gespräche und die tägliche Arbeit verlangt dem Menschen viel Konzentration ab. Unter starker Lärmeinwirkung werden auch Fehler begangen, die Qualität der Arbeit vermindert sich wie auch die Fähigkeit eine Leistung zu vollbringen oder auch eine Anstrengung zu überwinden.
- Der Lärm durchschwämmt und beeinträchtigt die Lebensqualität: über 60% der Einwohner in Deutschland fühlen sich zum Beispiel vom Straßenlärm geschädigt. Des öfteren werden aus diesem Grund weder Balkone noch Terrassen genutzt.
- Schließlich zieht der Lärm auch ökonomische Schäden nach sich: Wertverlust von Wohnungen und Grundstücken, Arztkosten, Produktionseinbußen aufgrund von Krankheit oder Stress am Arbeitsplatz, weniger Einnahmen im touristischen Bereich oder zusätzliche Spesen um sich vor Lärmbelastungen zu schützen.



Themen & Arbeiten

ADREITSRIATT

Was haben wir gelernt

Das derzeitige Transportsystem ist nicht nachhaltig und vertretbar

Hausaufgabe

Freie Ausarbeitung eines der folgenden Themen

Themenvorschlag zu „Atmosphäre und Klimatologie“

- „Ozon: oben zu wenig, unten zuviel“. Recherchiere genauer das Ozon-Problem. (Broschüre der Autonomen Provinz Bozen)

Themenvorschläge zu „Klimawandel & Treibhauseffekt“

- Stell dir vor, dein Wohnort rückt in die klimatischen Bedingungen der norwegischen Stadt Hammerfest. Was müsste geändert werden ?
- Baut euch ein Treibhaus, verlegt Amazonien in eure Schule.
- Suche Inseln und Küsten, die versunken oder unbewohnbar sein werden, wenn der Meeresspiegel um 20 Meter ansteigt.

Themenvorschläge zu „Verkehr & Luftverschmutzung“

- Warum ist Feinstaub schlecht für uns und unsere Erde? Zeige Beispiele auf.
- Nenne CO₂-neutrale und nicht-CO₂-neutrale Brennstoffe und diskutiere, warum erneuerbare Energie so wichtig ist.

Themenvorschläge zu „Quellen von Feinstaub in Südtirol“

- In dieser Einheit des Workshops wurden die Hauptquellen des Feinstaubes angeführt. Versuche einen der drei Bereiche (Straßenverkehr, Heizung, Industrie) näher zu recherchieren.
- Recherchiere die Rolle Landwirtschaft als Feinstaubquelle

Themenvorschläge zu „Verkehr & Lärmbelästigung“

- Erstelle eine Tabelle, in die du die Lärmbelastungen einträgst, mit denen du im Laufe eines Tages konfrontiert wirst. Sprich über das Resultat, zeige Lösungen auf.

Kurze Einführung in die Ökonomie

THEMENKREIS

Die enorme Entwicklung der individuellen motorisierten Mobilität ist die Folge der ökonomischen Fähigkeit von immer größeren Anteilen der Weltbevölkerung, sich motorbetriebene Fahrzeuge leisten zu können. Dieses Phänomen resultiert sowohl aus dem Mehr des Einkommens der Personen als auch aus dem Weniger der Kosten der Fahrzeuge. In Wirklichkeit verursacht die motorisierte Mobilität jedoch höhere Kosten, wie zum Beispiel die Schäden an der Umwelt, die nicht von jenen bezahlt werden, die Motorfahrzeuge benutzen, sondern leider von der gesamten Bevölkerung, die die Schäden einer belasteten Umwelt ertragen muss. Demnach zahlen die Personen nicht alle Kosten ihrer Wahl, ein Motorfahrzeug zu gebrauchen, sie neigen dazu es viel häufiger zu benutzen als sie es tun würden, müssten sie die effektiven Kosten bezahlen. Und dies ist der hauptsächliche Grund, warum die motorisierte Mobilität nicht nachhaltig ist.

Wir haben gelernt, dass die menschlichen Wesen, wie alle Tiere Bedürfnisse haben, die befriedigt werden wollen. In der Natur sind **Ressourcen** vorhanden, die die Lebewesen nutzen können um diese Verlangen zu befriedigen und so wird versucht, diese Ressourcen zu erreichen.



Stehen einer Spezies mehr Ressourcen zur Verfügung, umso größer wird auch das Wachstum seiner Population ausfallen, weil mehrere ihrer Individuen zu trinken und zu essen haben und sich darum leichter vermehren können.

Wie wir in der Einführung zur "nicht-nachhaltigen" Mobilität gesehen haben, sind diese Ressourcen begrenzt und in der Konsequenz ist auch das Wachstum gezwungenermaßen limitiert. Würde man aber die Ressourcen effizienter nutzen, würde man mit der gleichen Menge an Ressourcen mehr wachsen. Es existiert ein natürlicher Antrieb in allen Lebewesen, die zur Verfügung stehenden Ressourcen auf die bestmögliche Weise zu nutzen, und dies besonders hinsichtlich der Energie.

Der Mensch ist keine Ausnahme von dieser Regel, nur dass er über die richtige Nutzung der Ressourcen mit seinem Verstand in der Lage war, auch Ressourcen zu benutzen, die die anderen Lebewesen nicht zu nutzen wussten, wie zum Beispiel die Quellen fossiler Energie.

Die Hauptursache dafür liegt in der Fähigkeit des Menschen, Möglichkeiten über Spezialisierungen zu schaffen, mit weniger Einsatz mehr zu erreichen.

In der modernen Gesellschaft haben wir den Handel mit Gütern und Diensten stark vereinfacht, indem wir das Konzept des Geldes erfunden haben. Damit werden unsere Ressourcen durch das Gehalt oder durch den Verdienst dargestellt, den wir durch unsere Arbeit erlangen. Jedoch in den Gemeinschaften, bei denen das Geld weniger verbreitet ist oder es dieses gar nicht gibt, tauschen die Leute direkt Güter und Dienste.

Um eine Arbeit auszuführen oder ein **Einkommen** zu erhalten, müssen Menschen ihre Zeit einsetzen. Unsere größte Ressource ist also die **Zeit**. Jeder von uns muss demnach wählen, wie viel Zeit er bezahlter Arbeit widmet, wie viel der Arbeit die nicht mit Geld bezahlt wird (z.B. Bebauung des eigenen Garten, Einbringung der Ernte) und wie viel der Ruhe und Erholung, also der Freizeit.

Eine Person kann auch ihre Zeit in ein Studium investieren, um ihre Möglichkeiten eine Arbeit verrichten zu können zu verbessern und damit für den selben Zeiteinsatz mehr zu verdienen. Wenn man in der Lage ist, mehr Arbeit bei gleichem Zeiteinsatz zu leisten, spricht man davon, dass sich die eigene **Produktivität** erhöht hat.

Eine andere Möglichkeit die eigene Produktivität zu erhöhen besteht darin, sein Geld zu investieren, zum Beispiel in Maschinen, die alleine die selbe Arbeit verrichten, zu der es vordem mehrere Personen benötigt hat. Denken wir zum Beispiel daran, wie viel Erde ein Mensch mit seinen Händen umgraben kann oder mit Hilfe einer Schaufel oder gar mit einem Bagger.

Im Unterschied zu den Tieren hat der Mensch eine schier unendliche Reihe von Bedürfnissen entwickelt, die er zu befriedigen sucht, er hat aber nur in gewissem Ausmaß Zeit und Geld zur Verfügung, dies auch zu erreichen. Daraus folgt, dass der Mensch eine Auswahl treffen muss und sich dafür entscheidet, was ihm am besten erscheint. Logischerweise kann jeder von uns die falschen Entscheidungen treffen, dies aber vor allem deshalb, weil wir nicht alle theoretisch wichtigen **Informationen** haben, die optimale Entscheidung zu treffen. Auch Informationen zu erhalten kostet etwa, sei es hinsichtlich der Zeit oder des Geldes, weswegen wir andauernd bewerten müssen, ob es zuträglicher ist weitere Informationen zu erlangen oder sofort eine Entscheidung zu treffen.

Um bei unseren Entscheidungen Zeit zu sparen, haben wir **Gewohnheiten** entwickelt, also eine Auswahl, die wir so gut wie automatisch treffen, wenn wir uns in wiederholten Situationen befinden. Unsere Wahl der Mobilität ist um so mehr Frucht unsere Gewohnheiten, wenn wir aber falsche Informationen bei der Entwicklung unserer Gewohnheiten bekommen haben, begehen wir täglich einen gravierenden Fehler, diesen Gewohnheiten zu folgen.

Eine korrekte Bewertung der Kosten sowie des Aufwandes der einzelnen Formen von Mobilität stellt somit den Schlüssel für die Änderung der Gewohnheiten der Menschen und die Schaffung einer nachhaltigen Mobilität dar.

Interne und externe Kosten

THEMENKREIS

Wir haben gelernt, dass wir alle als Einzelne eine Wahl treffen müssen, wie wir unsere Zeit und das uns zur Verfügung stehende Geld verwenden. Die Bürger eines demokratischen Staates wählen ihre politischen Vertreter für das Ausführen der getroffenen Auswahl bezüglich der grundlegenden Dienste wie der Sanität, der Gerichtsbarkeit, des Polizeiwesens, des Militärs, der Schulen usw.

Über die Steuern steht so der Regierung eines Staates Geld zur Verfügung und muss sie entscheiden, welches die Prioritäten für die Ausgaben sind. Um zu entscheiden, welche Prioritäten gesetzt werden, muss die Regierung Kosten und Aufwand der einzelnen Auswahlposten kennen, um so jene Lösungen zu treffen, die am effizientesten die Ressourcen nützen, die von den Bürgern zur Verfügung gestellt werden. Die Wissenschaftler haben deshalb berechnet, wie viel der Gesellschaft die Tatsache kostet, dass die Personen motorisierte Transportmittel benützen, die die Umwelt verschmutzen, unsere Gesundheit belasten und zum Treibhauseffekt besteuern.

Da dabei herausgekommen ist, dass die Schäden durch die Verschmutzung sehr groß sind, haben die Regierungen der ganzen Erde begriffen, dass die nachhaltige Mobilität und die Achtung vor der Umwelt immer bei der Wahl der Prioritäten miteinbezogen werden müssen.

Das Problem ist wie gesagt, dass zur Zeit jener, der mit motorisierten Fahrzeugen verschmutzt, nicht die Kosten bezahlt, die durch seine Transportmittelwahl entstanden sind und somit werden diese Kosten von ihm oder ihr auch nicht in die Bewertung zur Verkehrsmittelwahl mit einbezogen. Die Schäden an der Umwelt werden daher als **externe** Kosten definiert. Gleichzeitig werden die Kosten als **intern** definiert, die den Personen bewusst sind und somit auch deren Mobilitätswahl beeinflussen. Wenn zum Beispiel der Benzinpreis steigt, werde ich weniger fahren, weil ich einige nicht unbedingt nötige Wege nicht gemessen dem nötigen Aufwand einschätzen werde.

Neben den Kosten der verschiedenen Formen der Umweltbelastung (Luft, Lärm, Treibhauseffekt) gibt es weitere Kosten, die zur Kategorie der externen Kosten gezählt werden. Wir beschränken uns bei der Ausführung auf eine Vereinfachung der wichtigsten dieser Kosten.



Die Verkehrsunfälle

Die Verkehrsunfälle verursachen Schäden an Personen und/oder an Sachen und können damit großes Leid bringen können. Daneben kosten sie viel in ökonomischer Hinsicht. Die Versicherungen decken die Schäden aus einer ganzen Reihe von Gründen aber nicht zur Gänze, und so wird der nichtgedeckte Teil zu einem externen Kostenpunkt.

Nur um ein Beispiel zu nennen: Für den Tod eines Familienangehörigen werden nur enge Verwandte entschädigt, nicht die Freunde und alle weiteren Verwandten, wie auch der Arbeitsplatz des Verunglückten nicht entschädigt wird, der einen wertvollen Mitarbeiter verloren hat. Auch die Spesen für die Heilung der Verletzungen gehen zum Großteil zu Lasten des nationalen Sanitätsdienstes.

Wir erinnern daran, dass jährlich weltweit um die 1,2 Millionen Menschen bei Verkehrsunfällen sterben und allein in Italien mehr als 6.000.

Der Verkehrsstau

Mit diesem Begriff beziehen wir uns auf den Zeitverlust, den man anderen Autofahrern verursacht, indem man mit dem eigenen Auto den begrenzten freien Raum besetzt. Bei starkem Verkehr muss somit jedes Auto seine Geschwindigkeit verlangsamen und wer zum momentanen Verkehr hinzukommt, schädigt alle jene, die nach ihm kommen, weil er dazu beiträgt, die Schlange weiter zu verlangsamen.

Der damit verursachte Schaden mag klein erscheinen, doch man muss daran denken, dass mehrere zehntausend, Hunderte oder gar Tausende von Autos geschädigt werden. Der Stau bringt folglich enorme Kosten mit sich, besonders in der Stadt oder auf Straßen, die Pendler von den nahen Dörfern in die Stadt bringen, weil gerade hier der Verkehr am stärksten ist. Man muss nur daran denken, dass man in der Verbindung Meran-Bozen mehr Zeit für Meran zu verlassen und in die Stadt Bozen zu kommen investiert, als für das Befahren der gesamten MeBo.

Bedingte Konflikte

Um die Kontrolle über die Rohstoffe zu behalten, die für den Bau der Motorfahrzeuge nötig sind oder jene für die Herstellung des Treibstoffes, sind seit Jahrzehnten viele Kriege in den verschiedensten Teilen der Welt geführt worden, die Millionen von Toten verursacht haben sowie die Zerstörung vieler natürlicher Ökosysteme. Aufgrund dass diese Ressourcen für die Welt-Ökonomie lebenswichtig sind, ziehen nicht-demokratisch ausgerichtete Länder, die die Kontrolle über den Markt haben, daraus Macht und Reichtum, stets bereit für alles, diese Lage auch beizubehalten. Gleichzeitig versucht der andere, der diese Ressourcen nicht hat, zu kämpfen um diese zu erhalten.

Opfer dieser Konflikte sind in erster Linie die lokalen Völker, denen wir indirekt schwerste Schäden zufügen, ohne die Kosten zu bezahlen und wenn nur einen geringen Teil davon.

Ein geringerer Verbrauch der fossilen Ressourcen - wie zum Beispiel das Erdöl - würde dazu beitragen, diese Konflikte zu vermindern, weil die demokratischen Regierungen weniger von den erdölfördernden Staaten abhängig wären und diese leichter politisch wie ökonomisch isolieren könnten.

Fixkosten und variable Kosten

THEMENKREIS

Ein Großteil der Personen beachtet nicht die Schäden, die an der Umwelt begangen und nicht bezahlt. Darüber hinaus werden zusätzliche Fehler in der Berechnung der variablen Kosten der Mobilitätswahl gemacht, weil viele Menschen davon überzeugt sind, für das Auto weniger auszugeben als sie in Wirklichkeit tun.

Sie begehen dabei den grundlegenden Fehler, die feste Kosten variablen Kosten zu verwechseln.

Fixkosten sind Ausgaben, die periodisch erfolgen, zum Beispiel einmal im Jahr, und man erhält einen Gegenwert oder eine Dienstleistung für eine bestimmte Zeit. Wenn ich zum Beispiel das Abonnement für das Stadion kaufe, kann ich das ganze Jahr die Spiele sehen.

Je öfter ich ein Spiel sehe, desto geringer sind die Kosten für jedes einzelne Spiel, weil die Fixkosten für das Abonnement durch die Anzahl der gesehenen Spiele geteilt werden. Die Fixkosten tendieren also dazu, die Personen dazu zu führen, mehr zu kaufen oder Dienste zu beanspruchen.

Die variablen Kosten sind hingegen jene, die gerade in dem Moment anfallen, wenn man etwas kauft oder eine Dienstleistung in Anspruch nimmt. Zum Beispiel gehört eine Einzel-Eintrittskarte zum Stadion zu den typischen variablen Kosten. Wenn ich zum Stadion gehe, dann zahle ich. Wenn ich jedoch die nächste Woche etwas anderes Vorhabe, gehe ich nicht zum Stadion und bezahle natürlich auch nicht. Die variablen Kosten führen die Menschen dahin, dass sie nur kaufen oder Dienste in Anspruch nehmen, wenn sie es wirklich notwendig haben.

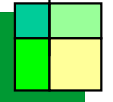
Im Fall des Autos glauben die Menschen, dass dessen Kauf Fixkosten sind, wobei es sich jedoch zu erheblichem Anteil um variable Kosten handelt. Da die Ausgaben beim Kauf eines Autos sehr hoch sind und ich glaube, dass es sich bei der Ausgabe um Fixkosten handelt, werde ich das Auto so oft benutzen wie möglich, auch wenn mir andere Transportmöglichkeiten zur Verfügung stünden.

Wenn ich ein Auto kaufe handelt es sich nicht nur um Fest-Kosten, weil ich für mein Geld ein Gut erhalte, das einen großen Neuwert hat, sich aber stet verringert, je mehr ich es benutze. Ein Auto kann eine beschränkte Anzahl von Kilometern zurücklegen bevor es verschrottet wird weil es nicht mehr funktioniert, doch wenn ich das Auto weniger benutze, behält es einen Teil seines Wertes. Es ist kein Zufall, dass beim Verkauf eines gebrauchten Autos der Kilometerstand explizit genannt wird, weil es sich dabei um einen entscheidenden Faktor handelt, den Wert des Autos einzuschätzen.

LEHRERTEIL

Auch wenn man sich ein Kleidungsstück kauft, einen Pullover zum Beispiel, handelt es sich eigentlich nicht um Fest-Kosten, sondern zumindest teilweise um variable. Denn auch der Pullover nützt sich mit Gebrauch und Waschen ab, weil die Farben matt werden und die Wolle nach und nach verfasert. Würde man den Pullover nicht jeden Tag benutzen, sondern nur an Festtagen, wäre er für Jahre neu.

Um den Unterschied zwischen Fest-Kosten und variablen Kosten besser zu verstehen, kann man sich auch vorstellen, dass es sich bei der Gegebenheit, dass der Pullover außer Mode kommt um Fixkosten handelt, weil es vorteilhaft ist, den Pullover so oft wie möglich zu benutzen, solange er in Mode ist.



Die realen Kosten der Mobilität im Auto

THEMENKREIS

Neben der größeren Bequemlichkeit des Autos gegenüber den anderen Transportmittel, ist einer der Gründe, der die Menschen dazu antreibt das Auto zu bevorzugen, ist dessen größere Geschwindigkeit und damit das Einsparen von Zeit, das man damit erreichen kann.

Es handelt sich in vielen Fällen um einen wirklichen Vorteil, der richtigerweise - vor allem aus Arbeitsgründen - genutzt wird, wo die Zeit einen großen Stellenwert einnimmt. Es liegt auf der Hand, dass wenn mein Stundensatz 20-30€ beträgt und ich mit dem Auto fahre, ich innerhalb einer Woche 3 Arbeitsstunden spare, gleich als ob ich 60-90€ einsparen würde.



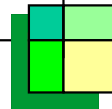
Wenn ich die internen Kosten der Auto-Mobilität unterschätze und die externen Kosten nicht bezahle, hindert mich nichts daran, mehr Kilometer zu fahren als wenn ich die Kosten real begleichen würde.

Vor allem wird die gesparte Zeit durch das Fahren mit Auto teilweise durch die Zeit annulliert, die ich für die Erhaltung des Autos investiere: das Auto zum Mechaniker bringen, Fahrzulassung und Versicherung bezahlen, Reifen wechseln, das Auto innen und außen putzen, Öl wechseln, tanken, Auswahl und Prüfung des Autos vor dem Kauf über verschiedene Prospekte der verschiedenen Anbieter und vor allem das nötige Geld für den Ankauf, die Kosten des Autos zu verdienen.

Indem wir die Ausgaben für die Mobilität reduzieren, müssten wir eigentlich weniger Stunden Arbeiten, zum Beispiel keine Überstunden leisten oder eine weniger anstrengende Arbeit wählen oder das selbe Gehalt sparen. Im übrigen kann ich während ich fahre keine andere Aktivität ausführen, zum Beispiel ist telefonieren am Steuer über die Sprechanlage gefährlich, weil man durch das Gespräch abgelenkt wird. Weit gefährlicher ist Auto zu fahren mit dem Handy in der Hand oder gar ein SMS zu schreiben. Im Zug kann man aber sehr wohl am Laptop arbeiten oder ganz einfach ein Buch lesen..

Fahrzeugkosten:

Die variable Komponente bezüglich ein Auto mit mittlerer Kubikzahl liegt normalerweise nicht unter 20 Cent pro Kilometer und ist zusammengesetzt aus zur Hälfte vom Konsum des Fahrzeugs, der sogenannten Amortisierung, während die restliche Hälfte von Treibstoff und Instandhaltung bestritten wird.



Mit Steigerung der gefahrenen Kilometer vermindert sich die Amortisierung, erhöht sich der Treibstoffverbrauch und die Instandhaltung wird teurer, weil mehr Reparaturen anfallen. Die Fest-Kosten steigern sich im Durchschnitt auf ca. 2.000-3.000€ das Jahr, wobei die Ausgaben für Versicherung, Autosteuer, Garage und Autokauf miteingerechnet ist. Somit verliert das Auto wie der Pullover auch bezüglich der Alterung an Wert und wird technologisch von neueren und entwickelteren Autos überholt.

Sind die Kosten des Autos und der Kubikzahl des Motors höher, erhöhen sich auch alle anderen Posten der Kosten. Für ein Auto mit großer Kubikzahl (über 2.000 cm.³) und dem Kaufwert über 25.000-30.000€, können sowohl die variablen Kosten als auch die Fest-Kosten verdoppelt auf 40 Cents pro Kilometer und 5.000-6.000€ das Jahr ansteigen. Auf Basis der gefahrenen Kilometer kann man jedes Jahr auch die Fest-Kosten pro Kilometer errechnen. Ein Auto, das in einem Jahr Fest-Kosten von 2.000€ aufweist und 10.000 km zurücklegt, kostet zum Beispiel weitere 25 Cent pro km.

Diesen internen Kosten werden die externen Kosten bezüglich der Verschmutzung, der Verkehrsunfälle, und der sogenannten Verkehrsbehinderung hinzugefügt, beziehungsweise der Zeitverlust, der den anderen Autofahrern verursacht wird, indem mit dem eigenen Auto der begrenzte Fahrraum besetzt wird. Wenn der Verkehr intensiv ist, muss jedes Auto verlangsamen und wer sich dem bestehenden Verkehr anschließt, schädigt alle, die nach ihm kommen, weil er dazu beiträgt, dass die Fahrt verlangsamt wird.

Im gesamten steigen alle externen Kosten unter normalen Verkehrsbedingungen um ca. 20 Cent pro Kilometer. In der Stadt jedoch, wo die Verschmutzung die Menschen mehr schädigt, ist das Risiko eines Unfalles größer, der Verkehr ist chaotischer und damit werden die externen Kosten verdoppelt und gar verdreifacht, bis hin zu enormen Kosten im Fall eines Verkehrskollapses.

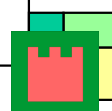
Fährt man mit dem Auto die Strecke Meran-Bozen hin und zurück (60 km), produzieren wir im Schnitt die folgenden Kosten:

Variable Kosten	0,20€/km
Fixe Kosten	0,20€/km
<u>Externe Kosten</u>	<u>0,20€/km</u>

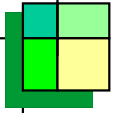
Gesamt 0,60€/km x 60 km = **36€!**

Aufgabe für die Woche

Einschätzung der Kosten von Autobesitz und –Benutzung einer Familie im Zeitraum einer Woche und wie viele externe Kosten entstanden sind. Dabei genügt es, die obengenannten Mittelwerte mit den gefahrenen Auto-Kilometern zu multiplizieren. Fragt jeden Abend eure Eltern nach der Anzahl der gefahrenen Kilometer, tragt die Daten ein und macht die Entsprechende Berechnung.



LEHRERTEIL



Um am Ende des Tages die Kosten der Auto-Mobilität zu visualisieren, gebt für jeden berechneten Euro einen Cent in einen Glasbehälter. Wenn zum Beispiel an einem Abend 15€ an Ausgaben berechnet worden sind, gebt ihr 15 Cent in das Glas. Auf diese Weise wird euch und den anderen Familienangehörigen nach ein paar Tagen bewusst, wie viel man effektiv für die Auto-Mobilität bezahlt.

Sind in der Familie auch Motorräder, Mopeds oder Skooter vorhanden, so berechnet auch diese Kosten und benützt dabei folgende Bezugsdaten: variable Kosten 10 Cent/km, Fixkosten 10 Cent/km, externe Kosten 20 Cent/km. Die 2-Rad-Fahrzeuge sind weniger teuer und verursachen weniger Verkehr als die Autos, verursachen im Verhältnis zu den Autos aber mehr Verschmutzung und Unfälle.

Datum	gefahrte Kilometer	Fixkosten	variable Kosten	externe Kosten	Total/Tag
Gesamt					



Die Kosten der Mobilität

THEMENKREIS

Die motorisierte Mobilität eines jeden einzelnen von uns hat sich enorm entwickelt, weil sich immer mehr Erdenbürger motorbetriebene Fahrzeuge leisten können. Dieser Umstand resultiert daraus, dass

- die Personen ein höheres Einkommen erzielen;
- die Kosten der Fahrzeuge geringer werden.

In Wirklichkeit verursacht die motorisierte Mobilität jedoch höhere Kosten, als mit Autokauf, Benzinkosten usw. angenommen.

Die gängige Berechnung:

Wenn Personen die Kosten einer Fahrt mit dem Auto von Meran nach Bozen berechnen, machen sie gewöhnlich folgende Überlegung:

“es sind ca. 30 km, mein Auto fährt 10 km mit einem Liter Benzin, also verbrauche ich 3 Liter Benzin. Ein Liter Benzin kostet 1,2€, also betragen die Fahrkosten $3 \times 1,2 = 3,6\text{€}$ d.h. **12 Cents pro km**”.



Die ‚verbesserte‘ Berechnung:

Es handelt sich in der obigen Rechnung jedoch um einen falschen bzw. unfertigen Gedankengang, weil nicht nur Benzinkosten anfallen und miteingerechnet werden müssen, sondern auch Reparaturkosten am Auto, Reifenkauf oder Ölwechsel anfallen.

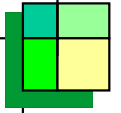
Aus allen diesen Gründen liegen die effektiven Kosten bei **20 Cents** pro km und die Autofahrt von Meran nach Bozen kostet somit **6€** (= 30 km x 0,20€ km), also beinahe das Doppelte.

Diese sogenannten variablen Kosten werden noch durch

1. aus der Umweltschädigung resultierende
2. Autounfälle entstandene
3. Verkehrsstaus bedingte

Kosten ergänzt.

Schließlich entstehen nur aus dem bloßen Autobesitz sogenannte Fixkosten, von ca. 2.000-3.000 Euro im Jahr. Wenn folglich Autos jährlich im Durchschnitt zirka 10.000 km zurücklegen, betragen die Fixkosten ungefähr 20 Cent pro Kilometer.



Gesamtheitlich steigen all diese externen Kosten unter normalen Verkehrsbedingungen um ca. 20 Cent pro Kilometer. In der Stadt jedoch, wo die Verschmutzung die Menschen mehr schädigt, ist das Risiko eines Unfalles größer, der Verkehr ist chaotischer und damit werden die externen Kosten verdoppelt und gar verdreifacht, bis hin zu enormen Kosten im Fall eines Verkehrskollapses.

Fährt man mit dem Auto die Strecke Meran-Bozen hin und zurück (60 km), produzieren wir im Schnitt die folgenden Kosten:

Interne Kosten	- variable	0,20€/km
	- fixe	0,20€/km
<u>Externe Kosten</u>		<u>0,20€/km</u>

Die Summe

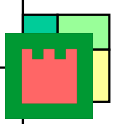
Gesamt 0,60€/km x 60 km = **36€!**

Aufgabe für die Woche: Schätzung der Kosten von Autobesitz und –benutzung einer Familie im Zeitraum einer Woche plus der entstandenen externen Kosten. Verfährt nach folgendem Muster:

- Fragt jeden Abend eure Eltern nach der Anzahl der gefahrenen Kilometer, tragt die Daten ein und multipliziert die obengenannten Mittelwerte mit den gefahrenen Auto-Kilometern.
- Um am Ende des Tages die Kosten der Auto-Mobilität zu visualisieren, gebt für jeden berechneten Euro einen Cent in einen Glasbehälter. Wenn zum Beispiel an einem Abend 15€ an Ausgaben berechnet worden sind, gebt ihr 15 Cent in das Glas. Auf diese Weise wird euch und den anderen Familienangehörigen nach ein paar Tagen bewusst, wieviel man effektiv für die Auto-Mobilität bezahlt.

Sind in der Familie auch Motorräder, Mopeds oder Scooter vorhanden, so berechnet auch diese Kosten und benützt dabei folgende Bezugsdaten: variable Kosten 10 Cent/km, Fixkosten 10 Cent/km, externe Kosten 20 Cent/km. Die 2-Rad-Fahrzeuge sind weniger teuer und verursachen weniger Verkehr als die Autos, verursachen im Verhältnis zu den Autos aber mehr Verschmutzung und Unfälle.

Datum	gefahrte Kilometer	Fixkosten	variable Kosten	externe Kosten	Total/Tag
Gesamt					



Themen & Arbeiten

THEMENKREIS

Was haben wir gelernt

Wir berechnen die realen Kosten der Mobilität

Aufgabe für die Woche

Schätzung der internen und externen Kosten der Mobilität der Familie

Themenvorschlag zu „Die Kosten der Mobilität“

- Suche Gewohnheiten in unserem Alltag, die Einfluss auf die Kosten der Mobilität ausüben. Wären Änderungen angebracht ?

Themenvorschlag zu „Interne und externe Kosten“

- Verkehrsunfälle, Verkehrsstaus und bedingte Konflikte: versuche die Zusammenhänge anzuführen.

Themenvorschläge zu „Fixe und variable Kosten“

- Nenne Beispiele variabler und fixer Kosten.

Themenvorschläge zu „Die realen Kosten der Mobilität im Auto“

- Visualisierung der Kosten der familiären Auto-Mobilität
- **Aufgabe für die Woche:** Schätzung der internen und externen Kosten der Mobilität der Familie
- **Aufgabe für die Woche :** Vorbereitung eines Treffens mit den Eltern: “Die Kinder lehren die Eltern” über Organisation und Funktionalität des Öffentlichen Verkehrs

Verkehrssicherheit: in der Theorie . . .

ARBEITSBLATT

Kinder und Jugendliche sind besonders häufig an Unfällen beteiligt, - oft mit tödlichem Ausgang. Fehlende Erfahrungen, Selbstüberschätzung und übertriebene Risikobereitschaft sind dafür oft die Ursache.

Junge Menschen stellen eine Risikogruppe dar. Dieser Abschnitt des Workshops zielt auf die Zusammenarbeit der Schule mit der Verkehrspolizei und die - vorerst theoretische - Auseinandersetzung mit Regeln und Gefahren im täglichen Verkehr.



Die Polizei, dein Freund und Helfer . . .

In vielen Situationen kann dir ein Polizist zur Seite stehen. Was Polizisten so alles machen, was zu ihrem Aufgabenbereich zählt, wie du aber auch deren Arbeit unterstützen und erleichtern kannst, auch das wirst du im Laufe dieses theoretischen Teiles hören.

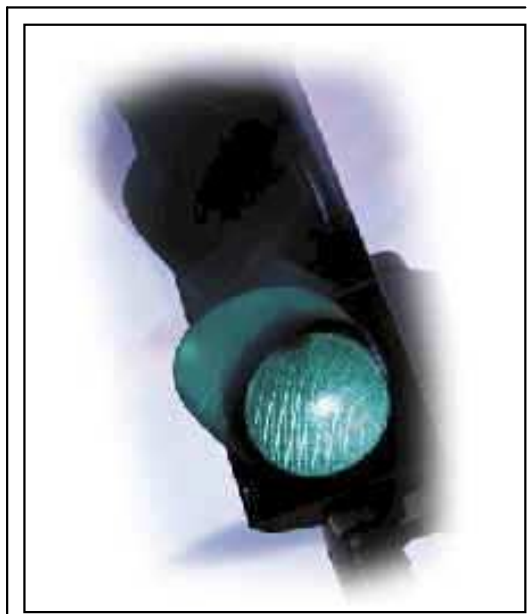
. . . aber vielleicht muss(te) sie dich doch einmal zur Ordnung rufen ?

Oftmals kommt es natürlich auch vor, dass ein Verkehrsvergehen nicht ohne Strafe oder Mahnung abgeht. Versucht euch aber vorzustellen, welch ein Durcheinander oder wie gefährlich es wäre, wenn Regeln und Normen nicht eingehalten würden!

Regeln und Normen

Ohne Regeln kann der Verkehr in geordneter Form nicht funktionieren. Wo darf ich mit dem Rad fahren, wie verhalte ich mich an Kreuzungen, wie quere ich verkehrsbewusst die Straße sind nur wenige Punkte, bei denen ich mich richtig verhalten muss.

Für den Unterricht an Schulen **ausgebildete PolizistInnen** werden euch einen Tag lang vieles über den „Verkehr“ erzählen und auch alle diesbezüglichen Fragen beantworten. Und damit eure Mitarbeit gefordert wird, gibt's am Ende einige interessante Quizfragen um Verkehrszeichen, Radfahren, gefährliche Verkehrssituationen, die Regelung des Verkehrs durch Polizisten oder an Ampeln und vieles andere mehr.



... und in der Praxis

Radparcours:

Im Radparcours werdet Ihr eure Geschicklichkeit auf zwei Rädern beweisen können. Genauso wichtig ist dabei aber die Vorgaben (Verkehrszeichen, Wege) genau einzuhalten.

Benutzt diese Gelegenheit auch dazu, den Polizisten zu fragen, ob euer ‚Drahtesel‘ den Vorschriften entspricht (Lichter, Bremsen usw.).



Radparcours
Pedi-Bus



Pedibus:

Wir wissen, dass der Weg zur/von der Schule nicht ganz ungefährlich ist/sein kann. Wir können uns aber vor Unfällen schützen, indem wir Autofahrer und andere Verkehrsteilnehmer besser auf uns aufmerksam machen und gemeinsam von Zuhause zur Schule und umgekehrt gehen: mit einem ‚Bus‘, aber zu Fuß . . .

. . . und das geht ganz einfach: Jeder Pedibus-Mitfahrer wird von der Schüler-Schlange unter Begleitung/Aufsicht von Zuhause abgeholt – die Schlange wird länger – und wird bis zur Schule ‚geschlängelt‘.

Bicibus:

Der Bicibus ist dem kleineren Bruder Pedibus ziemlich ähnlich, nur dass die Schüler hier mit dem Fahrrad fahren, was natürlich mehr Aufmerksamkeit von den Schülern, den Begleitpersonen und allen anderen Verkehrsteilnehmern erfordert.



Bici-Bus in Reggio Emilia



eine Bici-Bus Haltestelle

Themen & Arbeiten

ARBEITSBLATT

Was haben wir gelernt

Die Gefahren der Mobilität

Praktische Aufgabe

Vorbereitung eines Treffens mit den Eltern über Pedibus und Bicibus

Themenvorschläge zum theoretischen Teil

- **Aufgabe:** Zeichnen einer kognitiven Karte
- Verkehrszeichen, die für mich besonders wichtig sind
- Ich beobachte Schülerlotsen/Verkehrspolizisten besonders genau (Zeichnung/Thema)
- Wie muss dein Schulweg aussehen, damit er dir gefällt? (Zeichnung/Thema)



Themenvorschläge zum praktischen Teil

- Du warst mit der Polizei ‚on the road‘: erzähle von diesen Erfahrungen
- Besprich dich mit deinen Mitschülern und Lehrern, wie der Tag mit den Eltern verlaufen soll. Wähle einen Aufgabenbereich.

Die Lösungen

LÖSUNGEN

Wir haben gelernt, dass es im Bereich der Mobilität viele und sehr gravierende Probleme anzugehen gilt. Glücklicherweise sind während der letzten Jahre viele Maßnahmen entwickelt und auch zum Teil bereits angegangen worden, die vielversprechend für die Lösung der Probleme sind, die innerhalb dieses Workshops aufgeworfen wurden. Einige dieser Probleme hängen von der Lebensweise einzelner Individuen ab, andere verlangen Entscheidungen von Gemeinden oder anderen Verwaltungen, während wieder andere, größere und komplexere, besser auf europäischer oder gar globaler Ebene gelöst werden.

In der Familie

Vor allem ist es wichtig, dass jeder von uns seine Gewohnheiten der Mobilität hinsichtlich der neuen Erkenntnisse durch die Kalkulation der Kosten der Mobilität überprüft. Oft ist man sich nämlich nicht bewusst, dass einige gemachte Wege nicht nötig waren bzw. zu hohe Kosten bezüglich des Zwecks für den sie bestimmt waren mit sich brachten. In anderen Fällen könnte man einfach das Transportmittel wechseln, zum Beispiel indem man an Stelle des Autos das Rad benutzt oder den Zug.

Es wird zwar höchstwahrscheinlich nicht der Schüler sein, der direkt solche Entscheidungen fällt, aber dieser kann seinen Eltern dabei helfen, diese Wahl bewusster zu treffen.

Man kann vieles über eine bessere Einteilung und Planung der Wege erreichen:

- die Anzahl der mit Auto zurückgelegten Wege um 10% verringern und damit Geld zu sparen,
- viel Umweltverschmutzung vermeiden und
- für die Sicherheit (Fußgänger, Radfahrer) auf den Straßen beitragen.

Wer nie den Bus benützt könnte es hin und wieder versuchen und möglicherweise wird ihm bewusst, dass der Dienst in Südtirol sehr gut funktioniert, besonders in der Stadt. Anbetracht dessen, dass zur Zeit ein Großteil der Bevölkerung das Busangebot nicht nützt, wäre es ein großer Schritt, wenn jeder auch nur wenige Fahrten im Jahr mit dem Bus fahren würde.



Die Provinz Bozen bekäme damit auch die Rechtfertigung, die Fahrtenfrequenz zu erhöhen und weitere Linien einzuführen, damit das Angebot des Dienstes für alle attraktiver und kostengünstiger wird.

Wer mit dem Auto zur Arbeit pendelt, kann versuchen jemanden zu finden, mit dem er sich die Fahrt teilen kann. Kennt man niemanden, so kann man über eine für diesen Zweck eingerichtete Internetseite Personen ausfindig machen, die Mitfahrgelegenheit suchen oder anbieten (<http://www.gvcc.net/mitfahrboerse>)

Diese Art der Fahrtenteilung wird “**car pooling**” genannt. Es ist nicht erforderlich Hin- und Rückfahrt in einem zu buchen (weil zum Beispiel der Fahrgast für die Rückfahrt den Zug wählt) und somit wird es um vieles einfacher, Personen mit entsprechenden Wegen und Bedürfnissen zu finden.

Während der Wochenenden oder der Ferien kann man auch eine Autofahrt mit einer Fahrradtour oder in Kombination mit dem Zug ersetzen. In Südtirol gibt es ein ausgedehntes Angebot von Ausflügen dieser Art (Vinschgau, Passeiertal, Meran-Bozen, weiter nach Trient oder zum Brenner usw.).

Die Kosten sind dank der tiefen Tarife der Provinz Bozen auch für eine ganze Familie günstig gehalten. Viele Leute nehmen auch den Zug und fahren zur Donau oder an den Bodensee, um mit dem Fahrrad eine Woche lang entlang dem Fluss oder um den See herum zu fahren.

Im gesamten gesehen, könnte jeder von uns viel öfter Aktivitäten wählen, die einer nachhaltigen Mobilität entsprechen, auch wenn niemand verlangt, dass man auf einen Tag auf Skiern an einem Ort verzichtet, der leichter mit dem Auto erreichbar ist, auch wenn eine Skipiste mit 30 Kilometern Anfahrt einer anderen mit 60 Kilometern vorzuziehen wäre. Die Unterhaltung wäre auf beiden Pisten die selbe oder zumindest ähnlich, doch die ökonomischen wie umweltbedingten Kosten sind sehr verschieden.

Wenn man ein Fest oder ähnliches organisiert, kann man darauf achten, dass der Veranstaltungsort über Möglichkeiten nachhaltiger Mobilität leicht erreichbar ist, oder man organisiert einen Shuttle-Dienst.

All diese kleinen Lösungen tragen dazu bei, dass die im Auto gefahrenen Kilometer reduziert werden. Es könnte demnach zuträglicher sein, einen Versicherungsvertrag auf Basis der gefahrenen Kilometer anstatt mit fixer Summe für das ganze Jahr abzuschließen: die sogenannte Kilometer-Versicherung. Auf diese Weise ist es möglich, die Ausgaben für die Versicherung zu senken, indem man sich entscheidet, weniger Kilometer zu fahren und somit jedem einzelnen eine freie Wahl zugesteht und darüber hinaus die Möglichkeit einzusparen.

Wenn man mit dem Auto weniger als 8.000-10.000 km zurücklegt, kann es sich auch auszahlen, man verzichtet auf ein eigenes und benutzt hingegen einen neuartigen Dienst, nämlich das “car sharing”. Es handelt sich hierbei um eine besondere Art von Automiete: man bezahlt eine jährliche Einschreibgebühr und kann dann das Auto auch nur für eine Stunde mieten. Der Tarif wird auf Stundenbasis und nach gefahrenen Kilometern berechnet.

Bei den traditionellen Autovermietungen beträgt hingegen die Mindestmiete üblicherweise einen Tag. Das „car-sharing“ kann also auch nur für den Einkauf verwendet werden oder um Verwandte zu besuchen, aber nicht von Pendlern, da das Auto am Arbeitsplatz zu viele Stunden ungenutzt stehen bleiben würde. Das „car-sharing“ entspricht dafür den Bedürfnissen jener, die das Auto nicht für den Weg Wohnung-Arbeitsplatz-Wohnung brauchen, aber daneben nicht auf den Gebrauch eines Autos verzichten wollen/können. Das „car-sharing“ verkörpert auch die ideale Lösung für jene Familien, bei denen ein einziges Auto nicht ausreicht, das zweite Auto aber nur wenig genutzt wird. In diesem Fall könnte man auf einen Autokauf verzichten und das Angebot des „car-sharing“ nutzen.

Wie wir gesehen haben, gibt es sowohl die Mobilität von Personen als auch jene der Waren. Kaufen wir Waren, die von weit her kommen, schaden wir indirekt der Umwelt. Wenn es möglich ist, sollten wir also beispielsweise Obst und Gemüse vorzugsweise aus lokaler Produktion beziehen. Wir können auch direkt bei den Bauern einkaufen, die ihre Produkte auch in Meran auf eigenen Märkten anbieten. So können wir die Anzahl der erforderlichen Wege reduzieren. Wenig ökologisch ist hingegen viele Kilometer im Auto zurückzulegen um wenige Kilo von Produkten direkt am Herstellungsort zu kaufen, weil es vorteilhafter ist, wenn der Bauer Hunderte von Kilo in seinem Lieferwagen zum Markt in deiner Nähe bringt und der einzelne Bürger den kurzen Weg dorthin unter Umständen zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurücklegt.

Aufgabe: Untersuchung der Produkte, bei denen es eine reelle Möglichkeit zur Auswahl gibt, zwischen lokaler und fremder Produktion zu wählen.

Eine große Möglichkeit, die Gewohnheiten der Mobilität einer Familie zu bestimmen ist die Wahl des **Wohnortes**. Wohnt man zum Beispiel fern des eigenen Arbeitsplatzes, wird es natürlich nötig zur Arbeit pendeln zu müssen. Wohnt man dabei aber in der Nähe eines Zugbahnhofes oder in einer Zone, die mit einer guten Busverbindung besetzt ist, kann man dennoch zufriedenstellend die öffentlichen Verkehrsmittel nutzen. Eine stark besiedelte Wohnzone mit entsprechendem Angebot an Geschäften und Einrichtungen wie Schulen, öffentlichen Ämtern, Banken und des Postamtes garantiert aber auch eine erhöhte Möglichkeit, sich zu Fuß oder mit Fahrrad zu bewegen.

Die Wahl des Wohnortes hängt jedoch von vielen Faktoren ab, wie zum Beispiel vom Kaufpreis der Wohnung, bzw. der Miete, und als Folge ziehen viele Familien es vor, vom Auto abhängig zu sein, dafür aber beim Wohnungskauf einzusparen und damit bei der Größe eines möglichen Darlehens. Das Problem liegt dabei aber bei der Unterschätzung der Kosten der Auto-Mobilität und so tendiert man zur Wahl weit außen liegender Wohnorte, auch wenn die jährlichen Gesamtkosten von Darlehen plus Auto in einer leicht erreichbareren Gegend tiefer liegen würden.

Letztendlich würde eine größere Flexibilität der Arbeitszeiten eine bessere Nutzung des öffentlichen Verkehrs gestatten, weil man Dienstantritt wie Dienstende den Fahrplänen anpassen könnte.

In Stadt und Land

Die Bürger können von den lokalen Verwaltern verlangen, sich für die Politik einer nachhaltigen Mobilität einzusetzen. Eine einzige Stadt oder Provinz kann sich also sehr stark für die Schaffung einer nachhaltigen Mobilität engagieren.

Die lokalen Verwalter können vor allem einen urbanistischen Plan für die Stadt begünstigen, der Stadtteile favorisiert, in denen Arbeitsplätze, Wohnungen, Geschäfte, öffentliche Einrichtungen usw. vorhanden sind. Wenn hingegen diese verschiedenen Funktionen der Stadt (Wohnzone, Handelszone, Verwaltungszone, Sportzone, Parks usw.) geografisch total voneinander getrennt werden, so sind die Distanzen, die täglich zurückgelegt werden müssen sehr viel größer und müssen öfters auch mit dem Auto gefahren werden.

Die Verwaltung hat auch die Aufgabe zu entscheiden, welchen prozentuellen Anteil der Straßen den Autos und Parkplätzen eingeräumt wird, wie viel den Bürgersteigen und Fußgängerzonen, den Radwegen und Radstellplätzen, wie viel den Vorrangspuren für Busse. Wenn Gehsteige immer vorhanden und attraktiv gestaltet sind, werden sie von den Leuten gerne benutzt; wenn die Radwege sicher und in einem Netz zusammengeschlossen sind, das die wichtigsten Fahrziele miteinander verbindet, benutzen die Bürger auch das Rad; wenn der Autobus schneller auf einer eigenen Spur weiterkommt und nicht im Verkehr stecken bleibt, kann man eine höhere Fahrtenfrequenz der Buslinien garantieren und der öffentliche Transportdienst wird attraktiver bezüglich der Fahrzeit.



Letztlich könnte Stadt oder Land eine größere Quote der öffentlichen Ausgaben für die Förderung einer nachhaltigen Mobilität investieren und damit einen effizienten wie ökonomischen Dienst unterstützen.

In Europa und in der Welt

Ein nicht nachhaltiges Mobilitätssystem auf globaler Ebene trägt zum gefährlichen Treibhauseffekt bei, deshalb ist es unbedingt nötig, dass auch auf globaler Ebene daran gearbeitet wird, dieses Problem zu lösen.

Würde Europa eine wirklich nachhaltige Wirtschaft kreieren, während in allen anderen Kontinenten die Verschmutzung ohne Grenzen fortgesetzt wird, so würde sich das Problem weiterhin verschlechtern. Gleichzeitig würde Europa ärmer werden, da es sehr teuer wäre, eine so große Wirtschaft wie die Europas nachhaltig zu machen. Wir ziehen aber sicher keinen Vorteil daraus, wenn wir damit fortfahren, die negativen Konsequenzen des Treibhauseffektes weiterhin in Kauf zu nehmen.

Aus diesem Grund hat man innerhalb der UNO das sogenannte “Kyoto-Protokoll” entwickelt, benannt nach der japanischen Stadt, in der diese Vereinbarung unterzeichnet wurde. Dieses Protokoll sieht vor, dass die Staaten die es unterzeichnen, jedes Jahr ihre Emissionen von Treibhausgasen um einen bestimmten Prozentsatz reduzieren, um die Anreicherung der Gase in der Atmosphäre aufzuhalten. Leider erreicht das Protokoll nicht die Zielsetzung für die es konzipiert wurde.

Aufgabe: finde heraus, was das Kyoto-Protokoll vorsieht und warum es in Gefahr läuft, ein Misserfolg zu werden.

Der Schlüssel zur Lösung des Problems der Nicht-Nachhaltigkeit unseres Mobilitätssystems besteht in der Schaffung der richtigen Anreize für Familien und Betriebe, so dass es für diese interessanter wird, Entscheidungen zugunsten der Nachhaltigkeit zu treffen. Solche Anreize sind vor allem ökonomischer Art und zielen darauf, ein System zu schaffen, in dem jeder einzelne die realen Kosten seiner Mobilität bezahlt.

Wenn ein Betrieb Steuern einsparen kann, indem er die Umwelt weniger verschmutzt, so ist der Anreiz groß, seinen Kunden Produkte anzubieten, die unter möglichst geringer Umweltbelastung hergestellt wurden.

Es ist kein Zufall, dass in Europa, wo die Treibstoffe für die Fahrzeuge teurer sind als in den Vereinigten Staaten, die Bewohner und Betriebe sich Autos kaufen, die weniger konsumieren und verschmutzen, weniger Kilometer fahren und trotzdem sind viele der europäischen Staaten reicher als die meisten der USA.

Der Großteil der Wissenschaftler die sich auf dem Sektor der Mobilität beschäftigen, sind sich einig in der Bestätigung, dass die weitaus effizienteste Lösung der Probleme aus einer nichtnachhaltigen Mobilität in einer neuen Art von Steuer für den Gebrauch von Motorfahrzeugen besteht. Diese Steuer müsste proportional zur Anzahl der gefahrenen Kilometer, zum Fahrzeugtyp (mehr oder weniger verschmutzend), zum Gewicht des Fahrzeugs und zu den Gegebenheiten des Verkehrs auf den Straßen berechnet werden. Auf diese Weise würde jeder der ein Motorfahrzeug benutzt, direkt alle externen Kosten bezahlen, die er damit verursacht.

Einige Experimente dieser Art sind rund um die Welt bereits durchgeführt worden und haben gezeigt, dass sich das Verkehrsaufkommen vermindert, die Luftqualität sich verbessert und die Menschen verstärkt nachhaltige Mobilitätsformen benutzen ohne dass die Wirtschaft der Städte darunter leidet.

Wie für alle Neuerungen braucht es jedoch die Zeit, bis sich die neuen Ideen verankern und sich alle Hürden überwinden lassen, die vordem eine Anwendung verhindert haben, weil die Menschen Angst vor Änderungen haben, weil es immer Unsicherheiten gibt, ob das Neue die persönliche Situation nicht verschlechtert.

Es ist aber klar, dass wir zu oben beschriebene Lösungen keine Alternative haben werden, weil die Grenzen des Wachstums bald erreicht sind und die Erde täglich mehr in Mitleidenschaft gezogen wird aufgrund (auch) eines Mobilitätssystems ohne Nachhaltigkeit.

Lösungen

ARBEITSBLATT

Wir haben gesehen, dass es im Bereich der Mobilität viele und schwerwiegende Probleme anzugehen gilt. Während der letzten Jahre sind viele Maßnahmen entwickelt und auch zum Teil bereits umgesetzt worden, die vielversprechend für die Lösung der Probleme sind. Einige dieser Probleme hängen von der Lebensweise einzelner Menschen ab:

Es ist wichtig, dass jeder von uns seine Gewohnheiten der Mobilität – seiner Wege - überprüft: oft wird man sich nämlich bewusst, dass einige gemachte Wege nicht nötig waren. In anderen Fällen könnte man vielleicht ein anderes Transportmittel nutzen, zum Beispiel an Stelle des Autos das Rad oder den Zug..

Diese Entscheidungen werden vielleicht nicht immer von euch Schülern getroffen werden können, aber ihr könnt euren Eltern dabei helfen, diese Wahl bewusster zu treffen. Man kann viel über eine bessere Einteilung und Planung der Wege erreichen:



- Die Anzahl der mit Auto zurückgelegten Wege kann auf 10% verringert werden (Folge: Einsparung von Geld, Vermeidung von Umweltverschmutzung, Förderung der Verkehrssicherheit).
- Wer nie den Bus benützt könnte es hin und wieder versuchen und möglicherweise wird ihm bewusst, dass der Dienst des öffentlichen Verkehrs in Südtirol sehr gut funktioniert, besonders in der Stadt.
- Wer mit dem Auto zur Arbeit pendelt, kann versuchen jemanden zu finden, mit dem er sich die Fahrt teilen kann. Kennt man niemanden, so kann man über eine für diesen Zweck eingerichtete Internetseite Personen ausfindig machen, die Mitfahrgelegenheit suchen oder anbieten (<http://www.gvcc.net/mitfahrboerse>). Diese Art der Fahrtenteilung wird “**car pooling**” genannt.
- Während der Wochenenden oder der Ferien kann man auch eine Autofahrt mit einer Fahrradtour oder in Kombination mit dem Zug ersetzen. In Südtirol gibt es ein ausgedehntes Angebot von Ausflügen dieser Art (Vinschgau, Passeiertal, Meran-Bozen, weiter nach Trient oder zum Brenner usw.).

Die Kosten sind für eine ganze Familie sehr niedrig gehalten, dank der geringen Tarife der Provinz Bozen. Viele Leute nehmen auch den Zug und fahren zur Donau oder an den Bodensee, um mit dem Fahrrad eine Woche lang entlang dem Fluss oder um den See zu fahren.

Im gesamten gesehen, könnte jeder von uns viel öfter Wege und Möglichkeiten wählen, die einer nachhaltigen Mobilität entsprechen. Es verlangt niemand, dass man auf einen Tag auf Skiern an einem Ort verzichtet, der nur mit dem Auto erreichbar ist, wobei aber eine Skipiste mit 20 Kilometern Anfahrt einer anderen mit 40 Kilometern vorzuziehen wäre. Die Unterhaltung wäre auf beiden Pisten die selbe oder zumindest ähnlich, doch schadet die längere Anfahrt der Umwelt wesentlich mehr.

Kaufen wir Waren, die von weit her kommen, schaden wir indirekt der Umwelt. Wenn es möglich ist, sollten wir also Obst und Gemüse vorzugsweise aus lokaler Produktion beziehen. Wir können auch direkt bei den Bauern einkaufen, die ihre Produkte auf eigenen Märkten anbieten, und somit die Anzahl der erforderlichen Wege reduzieren.

Wie für alle Neuerungen braucht es jedoch die Zeit, bis sich die neuen Ideen verankern und sich alle Hürden überwinden lassen, die vordem eine Anwendung verhindert haben, weil die Menschen Angst vor Änderungen haben, weil es immer Unsicherheiten gibt, ob das Neue die persönliche Situation nicht verschlechtert.

Es ist aber klar, dass wir zu oben beschriebene Lösungen keine Alternative haben werden, weil die Grenzen des Wachstums bald erreicht sind und die Erde täglich mehr in Mitleidenschaft gezogen wird aufgrund (auch) eines Mobilitätssystems ohne Nachhaltigkeit.