

Unterrichtspraxis

Unterrichtspraktische Beispiele

Beispiel 4: Wieviel Auto erträgt die Erde?

Zielgruppe Ab Klasse 8.

Fächer SoWi, Politik,
Geographie,
Wirtschaft



Zeitbedarf 3 - 6 Stunden

Didaktischer Hintergrund

Unser offenbar unstillbares Bedürfnis nach (automobiler) Mobilität (76% der zurückgelegten Kilometer werden mit dem Auto bewältigt) führt direkt zu der Frage, was nachhaltige Entwicklung bedeuten könnte und wie wir einem solchen Zukunftsentwurf näherkommen können. Unmittelbar einsichtig auch für unsere SchülerInnen dürfte die Tatsache sein, daß die Autodichte in Deutschland (ein Auto auf zwei EinwohnerInnen) nicht global verallgemeinerungsfähig ist, denn unser Erdball würde 2,9 Milliarden Autos ökologisch kaum überleben.

Wenn hier also Veränderungen notwendig sind, stellt sich die Frage, wie sie vonstatten gehen sollen (technische Effizienzverbesserungen, ökonomische Anreize, konstant steigende Besteuerung von Benzin- und Energieverbraucher, Verbote ???). Dies kann am Beispiel Autoverkehr gut diskutiert werden. Das Thema "Mobilität" hat darüber hinaus eine unmittelbare Handlungsebene für jeden einzelnen von uns (z.B. die Wahl des Verkehrsmittels und die Entscheidung über das Ausmaß unserer Mobilität). Und es führt uns an die Zielkonflikte, die mit der Forderung nach einer "nachhaltigen Entwicklung" untrennbar verbunden sind: Die Einsicht in den notwendigen Wandel einerseits und unsere Bedürfnisse nach Mobilität, nach Bequemlichkeit, nach dem Statussymbol Auto und nach der expressiven Funktion, die bestimmte Automarken haben, andererseits. Diese Konflikte sind nicht durch moralischen Rigorismus zu lösen, sondern müssen ausgehalten werden.

P.S. Wir alle haben unsere "Leichen im Keller", haben Verhaltensweisen, die unseren Einsichten in soziale oder ökologische Notwendigkeiten widersprechen.

Die hier wiedergegebenen Bausteine sind Teil einer größeren Unterrichtseinheit zur "nachhaltigen Mobilität", die - als Vorschläge für Projektstage gestaltet - in unseren Unterrichtseinheiten "Entwicklung neu denken" (96 S., Bielefeld 1997; Preis: 10.00 DM; siehe [Publikationsliste mit Bestell-E-Mail](#)) zu finden sind.

Quelle: Welthaus Bielefeld - www.welthaus.de

M1

Schülerarbeitsblatt

Tagebuch der Mobilität

Wieviele Wege machen wir täglich? Wie weit sind diese Wege und welchen Zwecken dienen sie?

Bitte erstellen Sie für jeweils einen Tag ein "Tagebuch der Mobilität", das diese Daten festhält.

Datum: _____

ungefähre Uhrzeit des Weges/der Fahrt	Verkehrsmittel (Auto, Bus, Zug, Fahrrad, zu Fuß?)	Anzahl Kilometer	Zweck der Reise	Bei Auto: Anzahl der Mitfahrenden

Tagesbilanz:

Bitte bilanzieren Sie:

- Anzahl der Wege
- Anzahl der zurückgelegten Kilometer
- Prozentanteile der Verkehrsmittel (Fahrrad, Fußwege, Bus, Zug, Auto)
- Prozentanteile der Fahrtzwecke (Schule/Ausbildung; Einkaufen; Freizeit; Sonstiges)
- Kohlendioxid-Emissionen (Kilometer x Verkehrsträger).

Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) der einzelnen Verkehrsträger pro Kilometer:

Auto (Benziner): 233 g CO₂ pro km (Annahme: 10l-Benzinverbrauch auf 100 km)

Auto (Diesel): 218 g CO₂ pro km (Annahme: 7,5 l Diesel auf 100 km)

Nahverkehrszug: 75 g CO₂ pro Personenkilometer (Annahme: mittlere Zugauslastung)

Bus: 44 g CO₂ pro Personenkilometer (Annahme: mittlere Busauslastung; Dieselverbrauch: 36 l auf 100 km)

Auswertung:

- Vergleichen Sie mit den Mobilitätsbilanzen der anderen und bewerten Sie Ihre Mobilitätsbilanz
- Welche Wege scheinen Ihnen im nachhinein überflüssig, welche Wege hätten Sie anders (umweltfreundlicher) zurücklegen können?
- Unter welchen Bedingungen wären Sie zum "Umsteigen" bereit?

Quelle: Welthaus Bielefeld - www.welthaus.de

Schülerarbeitsblatt

Quiz: Wie mobil sind wir?

(Bitte diskutieren Sie in der Kleingruppe; kreuzen Sie an; begründen Sie!)

1. Mobil muß man sein

Die gut 81 Mio. Menschen, die in Deutschland leben, legen im Verkehr *jede Stunde* eine Strecke zurück, die

- a. einer Fahrt 10 mal rund um den Globus entspricht (= 400.770 km).
- b. einer Fahrt 350 mal rund um den Globus entspricht (= 3.526.950 km)
- c. einer Fahrt 2.600 mal um den Globus entspricht (= 104.200.200 km).

2. Am liebsten mit...

Mit Bus, Bahn und Zug fahren die Deutschen...

- a. etwa genauso viel wie mit dem Auto;
- b. nur halb so viel wie mit dem Auto;
- c. nur ein Fünftel so viel wie mit dem Auto;

3. Freizeitpaß: Mit oder ohne Auto?

In der Freizeit benutzen die Deutschen

- a. mit Abstand am liebsten das Auto (80% der Wege)
- b. etwa gleich gerne Auto (50%) und andere Verkehrsmittel (Bus, Bahn, Fahrrad);
- c. am liebsten das Fahrrad (65% der Wege)

4. Vorbild Deutschland?

Zur Zeit (1997) gibt es ca. 640 Mio PKWs auf der Welt. Wäre die Autodichte (das Verhältnis EinwohnerInnen/Autobestand) weltweit so hoch wie in Deutschland, dann gäbe es auf der Erde

- a. 5mal soviel Autos;
- b. 10mal soviel Autos;
- c. 20mal soviel Autos.

5. Klimakiller: Verkehr oder Industrie?

Beim Verbrennen von Benzin (Öl), Gas oder Kohle entsteht das Treibhausgas Kohlendioxid. Der Verkehrsbereich verursacht in Deutschland

- a. genausoviel Kohlendioxid wie die deutsche Industrie;
- b. mehr Kohlendioxid als die deutsche Industrie;
- c. weniger Kohlendioxid als die deutsche Industrie.

6. Wieviel kg CO₂ schafft Ihrer auf 100 km?

Das Verbrennen von Benzin erzeugt unter anderem das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂). Wenn ein Benzinverbrauch von 10 Litern auf 100 km unterstellt wird, bedeutet eine Autofahrt von 10 Kilometern

- a. 1 kg CO₂;
- b. 2,3 kg CO₂;
- c. kein CO₂, sofern das Auto einen Katalysator hat.

7. Die Opfer

Die Chance, bei uns im Laufe des Lebens durch einen Verkehrsunfall schwer verletzt zu werden,

- a. liegt bei 1:1.000.000;

b. liegt bei 1:500;

c. liegt bei 1:19.

8. Die Kosten

Im Durchschnitt kostet das Auto (Anschaffung und Unterhalt, Benzin, Reparaturen, Steuer, Versicherungen) einen deutschen Durchschnittshaushalt:

a. 448.00 DM monatlich

b. 611.00 DM monatlich;

c. 881.00 DM monatlich.

9. Die Autogesellschaft?

Kein Auto zur Verfügung - auch nicht zeitweise - haben in Deutschland

a. 17% der Bevölkerung;

b. 27% der Bevölkerung;

c. 37% der Bevölkerung.

10. Zeitersparnis

Früher gingen die Menschen zu Fuß zur Arbeit oder sie fuhren mit dem Fahrrad. Heute fahren sehr viele mit dem Auto.

Um wieviel hat sich der Zeitbedarf für den Weg zur Arbeit und zurück durch die Benutzung des Autos verringert?

a. um die Hälfte?

b. um ein Drittel?

c. um gar nichts?

Kurze Angaben zu den Lösungen (M2)

ad 1: Antwort: c. Angegeben wird die Zahl von 910.800.000.000 Personenkilometern, die in Deutschland 1995 im Verkehr zurückgelegt wurden; diese gigantische Strecke entspricht 22.726.250 Erdumrunden á 40.077 km. Dies macht für jede Stunde ca. 2594 Erdumrunden aus. Diese Mobilität geht zu 81,4% auf den "motorisierten Individualverkehr" zurück. Quelle: Verkehr in Zahlen 1996.

ad 2: Antwort c. Gemessen an den zurückgelegten Strecken geht 81,4% der Verkehrsleistung auf den Bereich des motorisierten Individualverkehrs; 4,5mal mehr als auf den "öffentlichen Verkehr" (18,3%). Quelle: Verkehr in Zahlen 1996. Bezugsjahr: 1995.

ad 3: Antwort a. Dieses Bild wird durch die Bilanz der Verkehrszwecke an den zurückgelegten Kilometern bestätigt. Berechnet nach den Wegstrecken dienen 42,9% der Autofahrten Freizeitbedürfnissen (20% berufliche Zwecke; 17,5% Geschäftsfahrten; 10,7% Einkaufsfahrten; 6,9% Urlaubsfahrten [1994]). Quelle: Verkehr in Zahlen 1996.

ad 4: Antwort: a. Bei heute ca. 5,8 Milliarden Menschen müßten nach "deutschen Maßstäben" 2,9 Mrd. Kraftfahrzeuge umherfahren, fast eine Verfünffachung des heutigen Bestandes. Es ist fraglich, ob die Ökosysteme der Erde dies überstehen könnten. Quelle: Für Deutschland: Verkehr in Zahlen 1996. Für die Welt: UNO-Schätzung, zitiert nach Fischer Weltalmanach 1998.

ad 5: Antwort: a. Die Kohlendioxid-Emissionen aus dem Verkehr in Deutschland entsprechen fast genau den CO₂-Emissionen der Industrie (Industrieprozesse und Industriebefuerungen). Quelle: Verkehr in Zahlen 1996.

ad 6: Antwort: b. Die Annahme eines Benzinverbrauchs von 10 Litern auf 100 km ist im Stadtverkehr zumal bei soeben erst gestartete Autos eher zurückhaltend. 40% der Autofahrten sind kürzer als 5 km. Ein Katalysator hält die CO₂-Emissionen nicht zurück. Die Verbrennung eines Liters Benzin verursacht ca. 2,33 kg CO₂-Emissionen.

ad 7: Antwort: c. Angegeben ist das Verletzungsrisiko für die gesamte (durchschnittliche) Lebenserwartung (ca. 76 Jahre). Quelle: Umweltbundesamt: "Nachhaltiges Deutschland", Berlin 1997.

ad 8: Antwort b. Angegeben sind die Ausgaben (611.00 DM) eines Arbeitnehmerhaushalts mit mittlerem Einkommen in den alten Bundesländern 1995. Quelle: Verkehr in Zahlen 1996.

ad 9: Antwort c. 37,8% der Bevölkerung (vor allem Alte, Kinder, Arme) haben laut einer Berechnung des DIW für 1991 keinelei Verfügung über einen PKW, was das Gerede von der "Autogesellschaft" stark relativiert. Quelle: Verkehr in Zahlen 1996.

ad 10: Antwort c. Die Wissenschaftler sprechen von einer erstaunlichen "Konstanz der Wegezeiten". Waren wir früher für die 2- 3 Wege, die wir zurückzulegen hatten, ca. 60 Minuten unterwegs, so sind es heute ebenfalls im Schnitt ca. 60 Minuten. Der einzige Unterschied: Die Entfernungen pro Weg sind heute (10 - 15 km) deutlich größer als früher (1 - 2 km). Je schneller unsere Fahrzeuge werden, desto weiter werden die Wege. Eine "Zeitersparnis" ist nicht festzustellen. Vergl. dazu die Studie "Zukunftsfähiges Deutschland", S. 160 f.

Hintergrund: Wieviel Autos erträgt die Erde?

Bitte je nach Bedarf diese Informationen in ein Klassengespräch einbringen

Wie die Menschen ihr Bedürfnis nach Mobilität befriedigen, hat erhebliche Auswirkungen auf die lokale, aber auch auf die globale Umwelt und wird ganz wesentlich für die Frage sein, ob wir nachkommenden Generationen eine lebenswerte Erde hinterlassen.

Das Automobil ist weltweit gleichsam das Symbol für Fortschritt und Entwicklung geworden. Ein eigenes Auto zu haben gehört zu den Wünschen oder Träumen nicht nur der (jungen) Menschen bei uns, sondern auch in den "Entwicklungsländern". Zwar fahren zur Zeit noch ca. 70% aller PKWs in den reichen Länder (OECD), die Zuwachsraten in vielen "Entwicklungsländern"/Schwellenländern (vor allem Ostasien, Lateinamerika) sind aber erheblich. Innerhalb von fünf Jahren hat sich beispielsweise der PKW-Bestand Chinas verfünffacht (unter maßgeblicher Mitwirkung von VW). Bis 2010 sollen es 20 Millionen PKWs sein, so ein Versprechen (oder eine Drohung) der chinesischen Regierung. Damit läge die Autodichte China erst bei ca. 17 PKWs pro 1.000 EinwohnerInnen (Deutschland 1996: 500). Tendenz: Weiter steigend wie in vielen anderen Schwellenländern auch.

Wo sind die Grenzen? Lokal hat der motorisierte Individualverkehr längst vielerorts alle Grenzwerte des Erträglichen überschritten. In Mexiko City, Bangkok oder Colombo sind die Schadstoffbelastungen (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Stickstoffoxide) zum gesundheitlichen Risiko erster Güte geworden. Atemwegserkrankungen und Krebs sind die statistisch kaum erfaßten Folgen. Aber auch global werden die Folgen immer deutlicher. Der Verkehrsbereich (2/3 davon gehen auf den motorisierten Individualverkehr) trägt zu ca. 20% Anteil an den energiebedingten Kohlendioxidemissionen, die unser Klima aufheizen. Ca. 3,4 Mrd t CO₂ resultieren aus dem PKW-Bereich. Hätte die Welt heute eine Autodichte wie die Deutschen (das hieße 500 Autos auf 1.000 Einwohner, eine Gesamtzahl von 2,9 Milliarden PKWs) und eine entsprechende Fahrleistung, wären die daraus resultierenden CO₂-Emissionen allein schon bei 21 Mrd. t CO₂ (die Aufnahmekapazität der Ökosysteme liegt bei 13 - 14 Mrd Tonnen). Der ökologische Kollaps wäre vorherzusehen.

Das Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg hat untersucht, in welchem Ausmaß mit einer Zunahme des globalen Autoverkehrs zu rechnen ist. Für 2030 rechnet das Institut weltweit mit 2,3 Mrd. PKWs, die trotz eines spezifisch niedrigeren Spritverbrauchs rund 7,6 Mrd. Tonnen CO₂ emittieren werden; rechnet man das gesamte Treibhauspotential hinzu (Autos emittieren auch noch andere, ozonrelevante indirekte Treibhausgase [NO_x, VOC, CO]; Energieverbrauch bei der Herstellung der PKWs), dann käme man auf über 10 Mrd. t CO₂-äquivalente Treibhausgase (heute: 4,4 Mrd t). Solche Ziffern machen sämtliche Klimaschutzpläne zur Makulatur, sofern nicht der Verkehrsbereich hier miteinbezogen wird.

Doch daß der PKW-Bestand weltweit zunehmen wird, ist nicht zu bezweifeln. Bevölkerungswachstum und Verstädterung, die Verkleinerung der Haushalte und der wachsende Wohlstand vieler Menschen in der "Dritten Welt" werden ebenso dafür sorgen wie der ökonomische und politische Einfluß der Autoindustrie. In weiten Teilen der "Dritten Welt" wird das Auto zur Statusfrage: Wer mit dem Fahrrad fährt, zeigt nur, daß er unterentwickelt ist.

Daß in Wirklichkeit das Fahrrad (mit über 800 Millionen Exemplaren) weltweit das Verkehrsmittel Nr. 1 ist, gerät da leicht in Vergessenheit. Autostraßen und der Ausbau der Auto-Infrastruktur stehen bei fast allen Regierungen der Welt ganz oben auf der Prioritätenliste. Für den Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur oder anderer erschwinglicher öffentlicher Verkehrsmittel fehlt das Geld (und meist auch die Entwicklungshilfe). Gleichzeitig erobern die Autos immer mehr die Straßen

und Plätze - auf Kosten der schwächeren Verkehrsteilnehmer: Fußgänger und Radfahrer.

Verkehrsunfälle töten weltweit jährlich - je nach Quelle - 250.000 bis 420.000 Menschen; ca. 11 Mio. werden verletzt; ca. 800.000 bleiben als Behinderte zurück. Das Unfallrisiko ist in vielen "Entwicklungsländern" 20mal höher als bei uns, weil Straßen nicht ausreichend gesichert und der technische Zustand der Fahrzeuge schlecht ist. Außerdem sind die Rettungsdienste bei weitem nicht so leistungsstark wie in den Industrieländern. Wieviele Autos können und wollen wir uns leisten?

Quellen

1. Die angegebenen Daten über die Autodichte (PKWs auf 1.000 Einwohner) sind dem UNEP-Report "World Resources 1996 - 1997" entnommen. Die Ziffer für die BRD entstammt der Veröffentlichung des BMVerkehr "Verkehr in Zahlen 1994". Für 1996 siehe "Verkehr in Zahlen 1996".
2. Zur Verkehrssituation in China vergl. "Von China lernen?" in SPIEGEL-Spezial 9/97.
3. Zum Szenario der globalen Verkehrsentwicklung siehe UPI-Heidelberg: Folgen einer globalen Motorisierung. Heidelberg 1995.
4. Der Protokolldienst 39/95 gibt die aufschlußreichen Referate einer Tagung in der ev. Akademie Bad Boll ((07164/79301) mit dem Titel "Verträgliche Mobilität für alle - Entwicklungspolitik und die vergessenen Verkehrsmittel" wieder.

M3

Schülerarbeitsblatt

Was kostet der Autoverkehr?

Individuelle Rechnung

(Monatliche Ausgaben eines durchschnittlichen 4-Personen-Arbeitnehmerhaushalt mit mittlerem Einkommen; 1995)

Benzin	153.10 DM
Reparaturen u.a.	64.40 DM
Garagenmiete	40.10 DM
KFZ-Versicherung	83.10 DM
KFZ-Steuer	28.10 DM
Sonstiges	28.50 DM
Neuanschaffung PKW	216.00 DM

Summe: **613.30 DM**
= ca. 11,4% des verfügbaren Einkommens.

Gesellschaftliche Rechnung des Straßenverkehrs

Berechnungen für das Jahr 1993

Straßenbau und Infrastruktur	60,6 Mrd. DM
Kosten aus Verkehrsunfällen	31,3 Mrd. DM
Kosten der Luftbelastung	18,9 Mrd. DM
Kosten des Lärms	10,4 Mrd. DM
Boden- und Gewässerbelastung	5,2 Mrd. DM
Klimakosten	2,2 Mrd. DM
Weitere Kostenbereiche	4,7 Mrd. DM
Summe:	133,3 Mrd. DM
Einnahmen aus KFZ- und Mineralölsteuer	55,7 Mrd. DM
Externe Kosten des Strassenverkehrs:	77,6 Mrd. DM

Erläuterungen zur individuellen Rechnung:

Zahlenangaben des BM Verkehr (Verkehr in Zahlen 1996). Sie beziehen sich auf einen 4-Personen-Arbeitnehmerhaushalt mit mittlerem Einkommen in den alten Bundesländern (1995). Die Summe von 613 DM (= 7.359 DM jährlich) ist nicht gerade niedrig; für diesen Betrag wären jede Menge öffentlicher Verkehrsleistungen zu haben: Monatskarte für Bus und Bahn; Bahncard und Fahrkarten für die DB, gelegentliche Taxifahrten. Immerhin arbeiten wir also im statistischen Schnitt 11,4% unserer Arbeitszeit (gut 4 Stunden pro Woche) für das Auto. Wenn man bedenkt, daß unsere Autos durchschnittlich nur 1 Stunde am Tag fahren und 23 Stunden geparkt werden, muß man feststellen, daß der "Zeitgewinn durch das Auto" begrenzt ist.

Erläuterungen zur gesellschaftlichen Rechnung:

Die Berechnungen wurden erstellt vom Umweltbundesamt (Quelle: Mobilität um jeden Preis? Umweltbundesamt Texte 66/96) und beziehen sich auf das Jahr 1993. Es existieren sehr abweichende Berechnungen darüber, in welchem Ausmaß externe Kosten des Straßenverkehrs existieren, also ökonomisch zu fassende negative Auswirkungen auf die Allgemeinheit, die nicht von den Autofahrern bezahlt werden. Dies sind vor allem Umweltschäden, aber auch soziale Kosten (durch Tötungen und Verletzungen, durch die Einschränkung der Lebensqualität von Menschen u.a.m). Viele dieser externen Kosten (wie Gesundheitsschäden durch bestimmte Luftpartikel, die Beeinträchtigung der Natur durch Verlärmung und Zerschneidung, die psychosozialen Kosten der Belastungen durch Straßenverkehr) sind ökonomisch kaum zu erfassen. Mit der Zahlenangabe von 133,3 Milliarden DM Kosten des Straßenverkehrs bewegt sich das UBA in einem mittleren Bereich. Nur 55,7 Mrd. DM bezahlen die Autofahrer durch KFZ-Steuer und Mineralölsteuer an die Allgemeinheit zurück (hier sind die Steuermindereinnahmen durch die Kilometerpauschale/Firmenwagen bereits abgezogen). Es bleibt also ein erhebliches Defizit von 77,6 Milliarden DM. Diese externen Kosten machen den Straßenverkehr billiger als er eigentlich sein dürfte.

Die hier wiedergegebenen Bausteine sind Teil einer größeren Unterrichtseinheit zur "nachhaltigen Mobilität", die - als Vorschläge für Projektstage gestaltet - in unseren Unterrichtseinheiten "Entwicklung neu denken" (96 S., Bielefeld 1997; Preis: 10.00 DM; siehe [Publikationsliste mit Bestell-E-Mail](#)) zu finden sind.

Quelle: Welthaus Bielefeld - www.welthaus.de