

## Beiblatt 15: Augenmaß vermitteln – alle Ursachen des zusätzlichen Treibhauseffektes einbeziehen

### Wo überall entstehen die klimaändernden Treibhausgase und in welchem Umfang?

Eine Abschätzung der Enquête-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages zeigt, wo überall die einzusparenden Treibhausgase verursacht werden (15.1, 15.2):

Sie entstehen global und grob betrachtet etwa zu gleichen Teilen bei der Wärmezeugung, im Verkehr und bei der Stromerzeugung (jeweils grob geschätzt ein Drittel von 50 %, also jeweils etwa 15-20 %), bei der Nahrungsmittelproduktion (15 %) und bei der Brandrodung tropischer Regenwälder (15 %).



FCKWs, die ebenfalls eine starke Treibhauswirkung haben und außerdem die vor Hautkrebs schützende Ozonschicht der Erde abbauen, werden seit 1995 in Deutschland und seit 1998 in Europa praktisch nicht mehr hergestellt und der weltweite Stopp der FCKW-Produktion ist für die nächsten Jahre beschlossen. Auch für die kritischen Ersatzstoffe ist der vollständige Produktionsstopp innerhalb der nächsten 30 Jahre durch das Montrealer Protokoll festgelegt (15.3). Dies ist ein erster großer Erfolg nicht zuletzt der nachdrücklich mahnenden deutschen Wissenschaftler.

Das bedeutet, dass zur Verhinderung eines Klimasprunges, die Kreativität und die Phantasie der Jugend zu lenken sind auf einen neuen Umgang mit Wärme, Mobilität und Elektrizität, sowohl im Haushalt als auch bei der Arbeit, in der Freizeit und im Urlaub (siehe Beiblatt und Folie 21 und Hilfe 21. NW 1 ff; 21 NM 1 ff; 21. NEE 1 ff). Dies beinhaltet auch den Umgang mit Gegenständen, denn auch sie beanspruchen Wärme, Elektrizität und Fahrzeuge bei ihrer Herstellung, ihrem Transport und bei der Entsorgung<sup>1</sup> (siehe Hilfe 21. NS 1 ff).

Hinzu kommt mit gleicher Priorität die Sensibilisierung für die Art der Ernährung (siehe Beiblatt und Folie 21 und Hilfe 21. NE 1 ff) und für die Fragestellungen:

Wie können wir beitragen, damit die Entwicklung auch anderswo nachhaltig wird? Was können wir tun, dass Menschen nicht mehr gezwungen sind, Wälder zu brandroden? (siehe Hilfe 21. NEW 1 ff)

Es empfiehlt sich, Schülerinnen und Schüler zu befähigen, selbständig zu berechnen, wieviel CO<sub>2</sub> sie im Alltag verursachen und diese Mengen auch zu veranschaulichen. Dies vertieft das Bewusstsein für die unsichtbaren Prozesse. Außerdem vermittelt es ein Gefühl für Größenordnungen und verhindert Fehleinschätzungen.

## Beiblatt 15

Arbeitsblätter hierfür gibt es z. B. beim Landesinstitut für Erziehung und Unterricht (15.4):



Ein durchschnittlicher deutscher Vier-Personen-Haushalt verursacht derzeit im Jahr etwa 6 Tonnen CO<sub>2</sub> beim Heizen, d. h. bei der Verbrennung von 3.000 m<sup>2</sup> Erdgas, bei der Ernährung indirekt Treibhausgas mit der gleichen Treibhauswirkung wie etwa 8,4 Tonnen CO<sub>2</sub>, beim Strombedarf von etwa 4.500 kWh indirekt in den Kraftwerken rund 3 Tonnen CO<sub>2</sub>, bei 30.000 km Autofahrt etwa 6 Tonnen CO<sub>2</sub> und indirekt bei der Herstellung und der Entsorgung des Materials, das nach Gebrauch im Hausmüll landet, etwa 1 Tonne CO<sub>2</sub>. Insgesamt sind das ca. 24 Tonnen CO<sub>2</sub> (vgl. Beiblatt und Folie 3; 15.4).

Zum Vergleich: Etwa die gleiche Menge wird freigesetzt, wenn Jahr für Jahr zwölf hundertjährige Bäume vollständig verbrannt werden (15.4).

Andersherum betrachtet müsste die durchschnittliche vierköpfige Familie einmal etwa 3 Hektar Wald mit etwa 1.200 Bäumen neu anpflanzen, wenn das von ihr verursachte Kohlendioxid wieder vollständig aus der Luft herausgeholt werden soll, um den Kohlenstoff im Holz zu speichern, denn während der Wachstumsphase nehmen etwa 3 Hektar Wald jedes Jahr den Kohlenstoff aus 24 Tonnen Kohlendioxid im Holz der Stämme, Äste und Wurzeln auf (15.5, 15.4). Allerdings wird bei der Zersetzung dieser Bäume nach dem Absterben die gleiche Menge CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt.

Ein sich selbst überlassener ausgewachsener Wald setzt aus abgestorbenen Bäumen im Normalfall etwa gleich viel CO<sub>2</sub> frei, wie er durch nachwachsende Bäume aufnimmt (siehe dazu Beiblatt und Folie 4).

Noch ein Vergleich: Ein Urlaubsflug nach Indonesien für zwei Personen verursacht etwa so viel Kohlendioxid wie die Verbrennung von fünf Bäumen (15.4).

Nicht enthalten sind bei dieser Betrachtung die Emissionen, die zwei Personen in ihren Betrieben an ihren Arbeitsplätzen verursachen durch Heizung, Fahrten, Flüge, Strom-, Wärme- und Materialbedarf. Im Durchschnitt sind dies pro Person nochmals ca. 5 Tonnen Kohlendioxid, die entstehen bei der Herstellung von Gütern wie Autos, Gebäude, Geräte usw.

Grundinformationen diesbezüglich für Ökobilanzen und Öko-Audits und zur ökologischen Bewertung von energieintensiven Produkten und Dienstleistungen liefert der „Kumulierte Energieaufwand“ eines Produktes (KEA). Informationen dazu stehen im Internet zur Verfügung (s. 15.6).

<sup>1</sup> Neben Treibhausgasen werden bei der Produktion und Entsorgung von vielen Gegenständen weitere Stoffe freigesetzt. Einige davon beeinträchtigen die lebensbestimmenden Kreisläufe auf der Erde, die sich in Jahrtausenden entwickelt haben (vgl. Beiblatt 4). Ähnlich wie die Treibhausgase beeinträchtigen sie damit die Lebenschancen künftiger Generationen und anderer Nationen. Ziel von Nachhaltiger Entwicklung ist somit neben der Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Entstehung solcher Stoffe weitgehend zu verhindern und die Umwandlung von Stoffströmen in möglichst geschlossene Kreisläufe (siehe Hilfe 21. NS 1 ff).

## Literatur

- 15.1 Dritter Bericht der Enquête-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ des deutschen Bundestages (Hrsg.) (1990): Schutz der Erde, S. 31.
- 15.2 Enquête-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des deutschen Bundestages (Hrsg.) (1995): Mehr Zukunft für die Erde. Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz, *Economica*, S. 75 ff.
- 15.3 15.2 S. 87 ff.
- 15.4 LEU (Hrsg.) (1999): Energieversorgung – Schutz der Erdatmosphäre, Ein Unterrichtsvorschlag für Klasse 11; Lehrerheft Ph28.1, S. 61 ff, 113 sowie Schülerheft Ph28.2, S. 24-26, 51-52.
- 15.5 Bundesumweltministerium (Hrsg.) (1994): Erster Bericht der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenabkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Bonn, S. 92.
- 15.6 Bundesumweltministerium (Hrsg.), Umwelt Nr. 11/1999 S. 527 ff; <http://www.oeko.de/service/kea> und <http://www.umweltbundesamt.de/uba-infodaten/index.htm>.