


# fifty/fifty in Berlin



Energiesparen und Nutzung  
erneuerbarer Energiequellen  
an Schulen

Hartmut Oswald

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.

# Gliederung



- 1. Warum Energiesparen an Schulen?**
- 2. Was ist fifty/fifty?**
- 3. Umsetzung von fifty/fifty**
- 4. Ergebnisse von fifty/fifty**

# Energieverbrauch in Deutschland

➤ **15 EJ = 15.000.000.000.000.000.000 J**

➤ **500 Mio. t SKE** (Steinkohleeinheiten)

Dies entspricht einem Zug von 100.000 km Länge  
(Berechnungsgrundlage: 50 t Steinkohle pro Waggon  
von 10 m Länge)

➤ Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland (2004):  
**901 Mio. t**  
**11 t/(Ew.\*a)**

# Der Klimaballon

Der tägliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Einwohner entspricht

- einem Volumen von 15,2 m<sup>3</sup> oder
- einer Kugel von 3,07 m Durchmesser

Dies haben wir durch den „Klimaballon“ veranschaulicht.

Zum Vergleich:

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| USA                               | 30,3 m <sup>3</sup> / 3,86 m |
| Europa (OECD)                     | 11,5 m <sup>3</sup> / 2,80 m |
| Indien                            | 1,3 m <sup>3</sup> / 1,45 m  |
| BRD 2050<br>(Nachhaltigkeitsziel) | 3,4 m <sup>3</sup> / 1,89 m  |

Quelle: BMWA 2006



# Probleme der heutigen Energienutzung



- Treibhauseffekt durch CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Endlichkeit der fossilen Energieträger
- Steigende Energiekosten
- Öffentliche Mittel werden immer knapper

# Treibhauseffekt

- Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Erdatmosphäre seit 1750 um 31 % auf über 360 ppm
- Hat damit ein Niveau erreicht, das zumindest in den letzten 420.000 Jahren und wahrscheinlich auch nicht während der letzten 20 Millionen Jahre nicht überschritten wurde
- Temperaturanstieg von 0,4 bis 0,8 °C gegenüber dem vorindustriellen Wert
- erste Auswirkungen wie Zunahme extremer Wetterereignisse (Dürren, Wirbelstürme, Hochwasserkatastrophen usw.) sowie die Verringerung der Eismasse durch das Abschmelzen der Pole und Gletscher erkennbar
- Temperaturanstieg um 1,4 bis 5,8 °C bis zum Ende des 21. Jahrhunderts erwartet
- Folgen:
  - weitere Zunahme extremer Wetterereignisse
  - Abschmelzen der Gletscher und Pole
  - Überflutungen durch Anstieg des Meeresspiegels
  - Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung
  - Zunahme der Migrationsbewegungen und Verteilungskämpfe um die immer knapper werdenden nutzbaren Flächen und Ressourcen

# Endlichkeit der fossilen Energieträger

**Statistische Reichweite\* verschiedener Energieträger (2000):**  
(Quelle: Uni Essen)

| Energieträger | Stat. Reichweite* in Jahren |
|---------------|-----------------------------|
| Kohle         | 169                         |
| Erdöl         | 42                          |
| Erdgas        | 65                          |
| Uran          | 29                          |

\* Statistische Reichweite = Reserven / jährliche Fördermenge

# Energieverbrauch einer mittelgroßen Schule

|                     | <b>Verbrauch</b><br>(kWh/a) | <b>CO<sub>2</sub>-Emission</b><br>(kg/a)    | <b>Kosten</b><br>(€/a) |
|---------------------|-----------------------------|---|------------------------|
| <b>Elektrizität</b> | 100.000                     | 60.000                                      | 15.000                 |
| <b>Wärme</b>        | 1.000.000                   | 240.000                                     | 50.000                 |
| <b>Summe</b>        |                             | <b>300.000</b><br>(150.000 m <sup>3</sup> ) | <b>65.000</b>          |

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechen einem Würfel mit 53 m Kantenlänge bzw. einer Kugel mit 66 m Durchmesser.

# Was ist fifty/fifty?



- Einsparung von Energie (und Wasser und Abfall) durch bewusstes Nutzerverhalten, d.h. es geht nicht um Energiesparinvestitionen, sondern um
  - Alltagshandeln
  - Nutzung von Technik (Einstellungen, Hausmeister)
  - Kooperation mit dem Schulträger
- Finanzieller Anreiz:  
50% des dadurch eingesparten Geldes geht zur freien Verfügung an die Schulen

# Umsetzung von fifty/fifty

- Ermittlung der Startwerte für den Energieverbrauch
- Vereinbarung zwischen Schule und Schulträger über die Durchführung von fifty/fifty
- Energiemanagement und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen (evtl. auch Wasser und Abfall) durch die Schule
- Fachliche Betreuung
- Ermittlung der Einsparungen und Auszahlung der Prämie

# Umsetzung an den Schulen

- Bildung eines „Energieteam“ unter Beteiligung aller Nutzergruppen
- Kennenlernen der Energieversorgungssituation an der Schule durch
  - einen Energierundgang
  - Ermittlung und Bewertung des Energieverbrauchs
- Verbrauchsüberwachung: Erfassung und Überwachung der Zählerstände
- Aufspüren von Energiesparpotentialen und Erstellung eines Maßnahmenkatalogs
- Umsetzung von Energiesparmaßnahmen bzw. Unterbreitung von Vorschlägen für investive Maßnahmen an die zuständige Behörde
- Eigenständige Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Rahmen von Projekttagen, „Jugend forscht“ usw.
- Durchführung von Energiesparwochen
- Schulung der Energieverantwortlichen in den Klassen
- Erstellung von Aushängen über den Energieverbrauch, realisierte Maßnahmen, Einsparergebnisse usw.

## *Checkliste 1:*

# Energiesparendes Verhalten – Wärme

### **Raumwärme:**

- Temperaturregelung über Thermostatventile, nicht über Fenster
- richtiges Lüften: Stoßlüften (kurz und kräftig)
- angemessene Kleidung wählen
- Verzicht auf elektrische Heizgeräte
- nach Dienstschluß: Fenster schließen, Heizung herunterregeln
- ***Faustregel: 1 °C Temperaturabsenkung spart ca. 6 % Heizenergie.***

### **Warmwasser:**

- verzichtbare Elektroboiler außer Betrieb nehmen – auch zeitweise
- ansonsten möglichst niedrige Speichertemperatur einstellen (40 bis 50°C)
- wenn möglich, kaltes Wasser nutzen
- Wasser sparen

# Zulässige Raumtemperaturen

| Raumart  | Temperatur   |
|--|--------------|
| Unterrichtsräume, Lehrer-zimmer,<br>Verwaltungsräume, Kindertagesstätten | 20 °C        |
| Treppenhäuser, Flure, Aborte, Nebenräume                                 | 10 bis 15 °C |
| Werkstätten (abhängig von Benutzungsart)                                 | 12 bis 20 °C |
| Turnhallen, Gymnastikräume   | 17 bis 20 °C |
| Bade- und Duschräume   | 22 bis 24 °C |

gemäß Rundschreiben über den Betrieb von Heizungs-, Warmwasser- und raumluftechnischen (RLT-)Anlagen in Gebäuden und Einrichtungen der Berliner Verwaltung (Heizbetrieb 2002),  
veröffentlicht im Dienstblatt des Senats von Berlin Nr. 3 vom 28.8.2002

## *Checkliste 2:*

# Energiesparendes Verhalten – Elektroenergie

### **Beleuchtung:**

- Lampen nicht unnötig eingeschaltet lassen, z.B.:
  - beim Verlassen des Raumes ab 5 min
  - in ungenutzten Bereichen
  - bei ausreichend Tageslicht
  - nach Dienstschluss
- Ersatz von Glühlampen durch Energiesparlampen

### **Elektrische Geräte:**

- Warmhalten von Getränken in Thermosbehältern statt auf elektrischen Heizplatten
- Stand-by ausschalten
- Energiespartasten bei Kopierern usw. verwenden
- Computer bei Pausen ab 20 min ausschalten
- Einsparung nicht bzw. kaum genutzter Kühlschränke (ggf. Inhalte zusammenlegen)
- energieintensive Geräte (z.B. Heizlüfter, Wasserkocher, Kopierer usw.) möglichst nicht während der Spitzenlastzeiten verwenden

# Beleuchtungsstärke

| <b>Raumart</b>  | <b>Beleuchtungsstärke</b> |
|---|---------------------------|
| Normale Unterrichtsräume, Lehrerzimmer, Verwaltungs- und Mehrzweckräume | 300 lux                   |
| Fachräume (Kunst, Ph, Ch, Bio, Werken ...)                              | 500 lux                   |
| Flure, Treppen  | 100 lux                   |
| Aulen, Mensen   | 200 lux                   |
| Nebenräume (Lagerräume ...)   | 200 lux                   |

Normwerte gemäß DIN 5035

# Ergebnisse des Projektes fifty/fifty in Berlin

(im Jahr 2000)

- 222 beteiligte Schulen
- 7.000 MWh Energieeinsparung
- 1.880 t CO<sub>2</sub>-Reduktion
- 1,13 Mio. DM Einsparungen (Energie, Wasser, Abfall)

**Ergebnis in Hamburg: 3 Mio. € pro Jahr**

**Einsparpotential in Berlin: 5-6 Mio. € pro Jahr**

# Was leistet das UfU?



- Beratung von Schulen und Schulträgern
- Workshops und Seminare
- Erstellung von Unterrichtsmaterialien und Lehrerhandreichungen
- Internetpräsentation und Mailingliste zum Thema Energiesparen an Schulen
- Vor-Ort-Betreuung in ausgewählten Schulen