

Atmosphärische Prozesse

Sekundarstufe I, Klassen 7-9

Online-
Lernumgebung



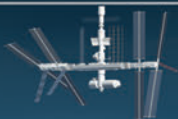
Test
Center

auf www.gida.de

FILM+SOFTWARE
by



Exosphäre



Thermosphäre

Mesosphäre

Stratosphäre



Troposphäre



Geographie



Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Atmosphärische Prozesse"

(Geographie Sek. I, Klassen 7-9)

Diese DVD behandelt das Unterrichtsthema „**Atmosphärische Prozesse**“ für die Klassen 7-9 der Sekundarstufe I.

Das Hauptmenü bietet folgende 4 Filme zur Auswahl:

Aufbau der Atmosphäre	9:20 min
Strahlungshaushalt der Erde	8:00 min
Wasser in der Atmosphäre	8:50 min
Ozonschicht und Treibhauseffekt	8:20 min

(+ Grafikmenü mit 14 Farbgrafiken)

Die Filme erklären mithilfe von aufwändigen und beeindruckenden 3D-Computeranimationen den Aufbau der Atmosphäre und das komplexe Geschehen in der schützenden Gashölle unseres Planeten. Die Filme arbeiten die Inhalte entsprechend der einzelnen Filmtitel ab und vermitteln Grundkenntnisse, die das Verständnis der vielfältigen Abläufe in den einzelnen Atmosphäreschichten erleichtern sollen.

Insbesondere die weithin unterschätzte Rolle des Wassers bzw. des Wasserdampfs in der Troposphäre wird unter mehreren Aspekten ausführlich beleuchtet.

Die Inhalte der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Die Filme bieten z.T. Querbezüge, bauen aber inhaltlich nicht streng aufeinander auf. Sie sind daher in beliebiger Reihenfolge einsetzbar, wenn auch die o.g. Reihenfolge ratsam ist.

Ergänzend zu den o.g. 4 Filmen finden Sie auf dieser DVD:

- **14 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **10 ausdruckbare PDF-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung (im DVD-ROM-Bereich)

Im GIDA-"Testcenter" (auf www.gida.de)

finden Sie auch zu dieser DVD „Atmosphärische Prozesse“ interaktive und selbstauswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, abspeichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

Begleitmaterial (PDF) auf dieser DVD

Über den „Windows-Explorer“ Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur der DVD einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner „DVD-ROM“. In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

start.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial der DVD zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und DVD-Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter liegen jeweils in Schülerfassung und in Lehrerfassung (mit eingetragenen Lösungen) vor. Sie ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der DVD und sind direkt am Rechner elektronisch ausfüllbar. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie aber auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung dieser DVD:

Herr Erdinc Ünver, Studienrat

(Biologie und Geographie, Lehrbefähigung Sek. I + II)

Inhaltsverzeichnis

Seite:

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm

4

Die Filme

Aufbau der Atmosphäre

5

Strahlungshaushalt der Erde

6

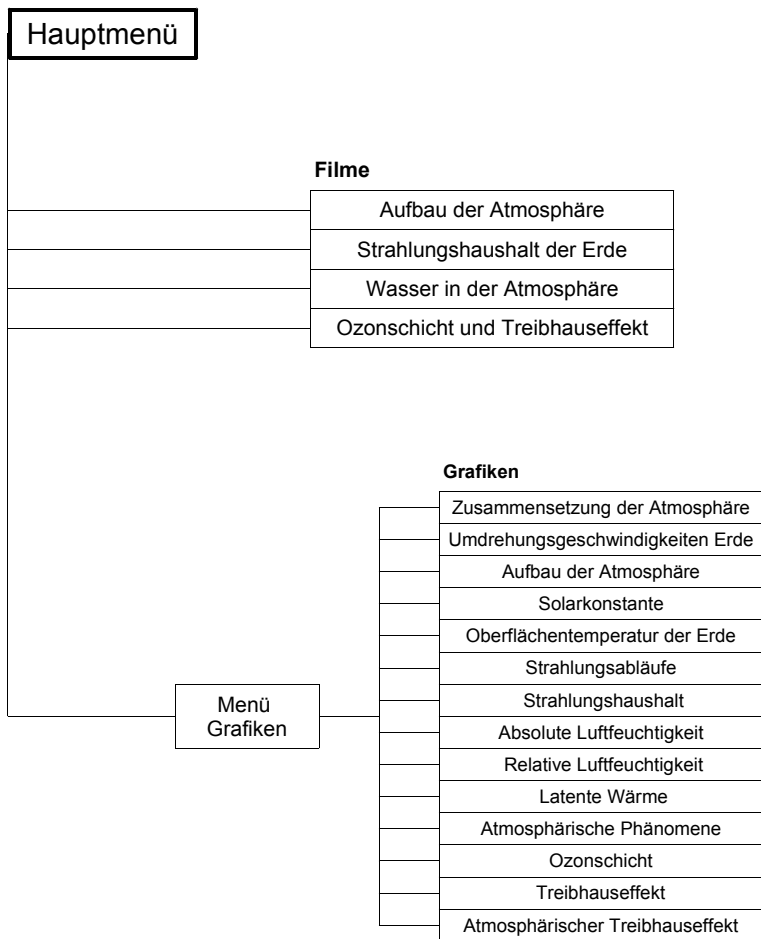
Wasser in der Atmosphäre

8

Ozonschicht und Treibhauseffekt

10

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Aufbau der Atmosphäre

Laufzeit: 9:20 min, 2014

Lernziele:

- Den Aufbau der Atmosphäre in mehrere Schichten kennen;
- Die wesentlichen Abläufe in den einzelnen Schichten verstehen.

Inhalt:

Der Film schildert ausführlich die Abfolge der einzelnen Schichten der Atmosphäre und benennt ihre durchschnittlichen Schichtstärken. Es wird eingangs erläutert, dass die Atmosphäre an den Polen deutlich dünner ist als über dem Äquator. Im weiteren wird dann aber mit durchschnittlichen Schichtdicken gearbeitet.

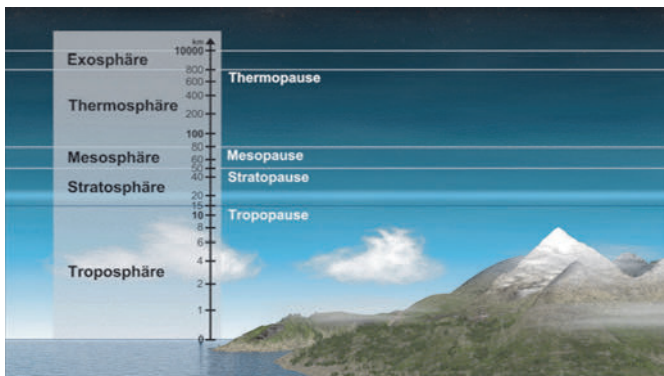


Abbildung 1: Aufbau der Atmosphäre

Besonders interessant und wenig bekannt sind die wechselnden Temperaturgradienten in den Atmosphäre-Schichten – der Film benennt sie und erklärt die Gründe. Auch die einzelnen Schutzfunktionen der Atmosphäre vor „Weltraum-Geschossen“, vor UV-Strahlung etc. werden auf einfachem Niveau plausibel erklärt.

Für eine bessere Orientierung der Schüler gibt der Film schließlich noch für jede Schicht(höhe) ein typisches Beispiel aus dem Alltag: Die Flughöhe eines Ballons, eines Satelliten oder der ISS-Raumstation.

* * *

Strahlungshaushalt der Erde

Laufzeit: 8:00 min, 2014

Lernziele:

- Die Größenordnung der auf die Erde eingestrahelten Sonnenenergie kennen;
- Ein Grundverständnis für die diversen Energieeinstrahlungen, Energieabstrahlungen und Reflexionen in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche entwickeln;
- Die beiden „Teilhaushalte“ der Atmosphäre und der Erdoberfläche verstehen und subsumieren können.

Inhalt:

Vorab: Der Strahlungshaushalt der Erde ist noch keineswegs in allen Details erforscht, aber man hat ein grundlegendes Verständnis der komplexen Strahlungsvorgänge entwickelt. Auf der Basis zumindest grundsätzlich anerkannter Zahlenwerte entwickelt der Film ein verständliches Bild des komplexen Strahlungshaushalts der Atmosphäre.

Gängige Grafiken zum Thema sind oft verwirrend und ohne fachliche Erläuterung kaum verständlich. Auch ist die sinnvolle Einteilung in zwei „Teilhaushalte“ wenig bekannt. Um den Schülern in der Kürze eines Films die wesentlichen Punkte verständlich zu machen, baut der Film zunächst eine 3D-Grafik des Strahlungshaushalts der Erdoberfläche auf.

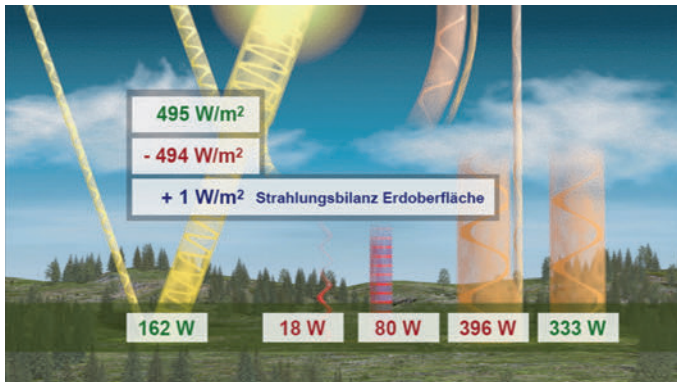


Abbildung 2: Der Strahlungshaushalt der Erdoberfläche

Die Zahlenwerte addieren sich zu einem kleinen „Plus“ von 1 W/m^2 , welches das Phänomen „langsame Erderwärmung“ (seit ca. 150 Jahren) erklärt.

Im zweiten Schritt wird der Haushalt der diversen Einstrahlungen, Abstrahlungen und Reflexionen in der Atmosphäre aufgebaut.

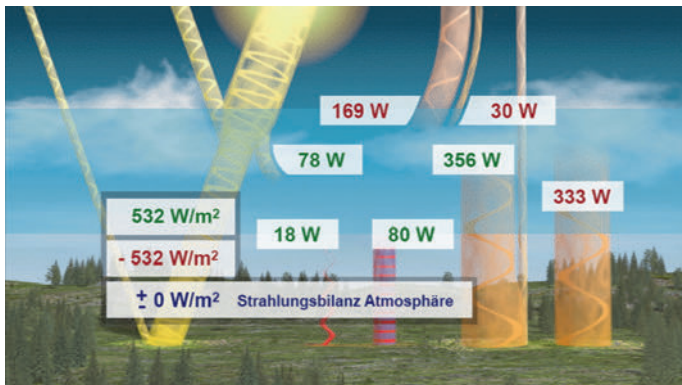


Abbildung 3: Der Strahlungshaushalt der Atmosphäre

Hier saldieren sich alle Werte zu „±0“, sodass für das Gesamtsystem „Erde“ das leichte Haushaltsplus von 1 W/m² bleibt.

Einige Punkte bleiben offen wie z.B. der Einfluss der Wärmeausstrahlung des Erdinneren und das unabschätzbare Verhalten der riesigen Weltmeere als Wärmepuffer und CO₂-Senke.

Abschließend macht der Film noch einmal deutlich, dass der Treibhauseffekt grundsätzlich erst ein Leben auf unserem Planeten ermöglicht – ohne ihn wäre es mit minus 18° Celsius viel zu kalt auf der Erdoberfläche.

Es wird aber auch deutlich gemacht, dass in den letzten ca. 150 Jahren der Treibhauseffekt eine messbare Verstärkung erfahren hat, der sinnvolle Gegenmaßnahmen zumindest nahelegt. Allerdings tut man wie stets gut daran, bedachtsam zu Werke zu gehen und nicht jedem populistischen Aktionismus blind zu folgen. Weitere mögliche Ursachen der jüngsten Erwärmung der Atmosphäre sollte man erforschen, bevor man aufwendige Gegenmaßnahmen startet.

Die Vergangenheit hat gezeigt, dass Eingriffe in die Natur – auch die gutgemeinten – unabsehbare Konsequenzen haben können.

* * *

Wasser in der Atmosphäre

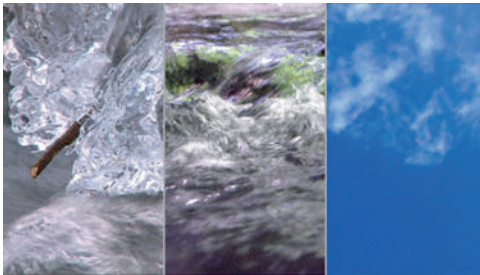
Laufzeit: 8:50 min, 2014

Lernziele:

- Die bedeutende Rolle von Wasser bzw. Wasserdampf in der Atmosphäre kennenlernen und grundlegende Vorgänge rund um den „Taupunkt“ nachvollziehen können;
- Aggregatwechsel des Wassers unter Wärmeaufnahme/-abgabe verstehen.

Inhalt:

Der Film leitet ein mit Vorstellung der Troposphäre als „Wetterschicht“ der Atmosphäre. Die Bezeichnung hat sich eingebürgert, weil das in der Atmosphäre vorhandene Wasser zu weit über 90% in der Troposphäre konzentriert ist, in Form von Wasserdampf, Nebel, Wolken und Niederschlägen. Wasser kommt in der Troposphäre in allen drei Aggregatzuständen vor:



Riesige Wassermengen werden so in der Troposphäre bewegt, ebenso riesige Mengen an Wärmeenergie werden dabei laufend gebunden und wieder freigesetzt.

Abbildung 4: Drei Aggregatzustände des Wassers

Im folgenden werden die Begriffe „absolute“ und „relative“ Luftfeuchtigkeit näher erklärt.

Die absolute Luftfeuchtigkeit wird in Gramm Wasser pro Kubikmeter Luft angegeben. Das Maximum liegt hier selbst für sehr warme Tropenluft bei 40 g/m^3 .



Abbildung 5: Absolute Luftfeuchtigkeit

Im Gegensatz dazu gibt die relative Luftfeuchtigkeit das prozentuale Verhältnis an zwischen effektiv vorhandener zu maximal möglicher Luftfeuchtigkeit.

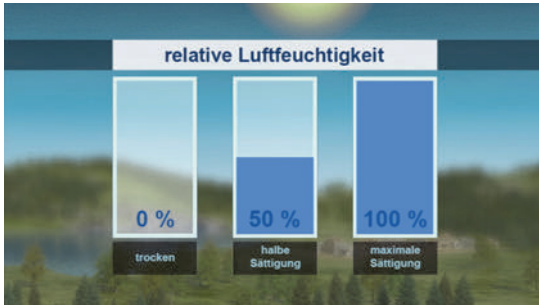


Abbildung 6: Relative Luftfeuchtigkeit

In diesem Zusammenhang wird der Begriff „Taupunkt“ erläutert und mit ihm die Tau-, Nebel- und Wolkenbildung erklärt. Auch die Konvektion, der Aufstieg feucht-warmer Luft, und die Kondensation an Kondensationskernen als Grund für Wolkenbildung wird erläutert.

(Didaktischer Hinweis: Im Film werden die Begriffe „trockenadiabatische“ und „feuchtadiabatische“ Erwärmung und Abkühlung der Luft nicht erwähnt, da sie die Erklärung der Wolkenbildung unnötig kompliziert machen würden und keinen wirklichen Mehrwert für das Verständnis bringen.)



Abbildung 7: Wasser im Wärmehaushalt der Erde

Der Film schließt mit einer klaren Aussage: Wasser ist der wichtigste Faktor im Wärmehaushalt der Atmosphäre. Darüber hinaus hat es als Niederschlag existenzielle Bedeutung für alles Leben auf dem Festland.

* * *

Ozonschicht und Treibhauseffekt

Laufzeit: 8:20 min, 2014

Lernziele:

- Ozonloch und Treibhauseffekt im erdgeschichtlichen Rahmen als normale Vorgänge erkennen;
- Ebenso erkennen, dass die Verstärkung dieser Effekte seit ca. 150 Jahren zu einem guten Teil anthropogen bedingt ist.

Inhalt:

Der Film stellt einleitend noch einmal kurz die inhaltliche Bedeutung beider Begriffe dar. Dabei wird betont, dass sowohl das alljährliche Ozonloch über der Antarktis als auch der Treibhauseffekt seit Jahrmillionen normale Vorgänge in der Atmosphäre sind.



Abbildung 8: Ozonloch und Treibhauseffekt

Das antarktische Ozonloch reißt in jedem „Südhemisphere-Frühjahr“ auf und wird genauso regelmäßig von Ozon aus der äquatorialen Stratosphäre einige Monate später wieder gefüllt.

Der natürliche Treibhauseffekt erwärmt die Atmosphäre von durchschnittlichen -18°C auf 15°C .

Es folgt eine Funktionserklärung der Ozonschicht bzw. des Ozonmoleküls als UV-Filter: Energiereiches UV-Licht zerlegt O_3 in O_2 und O (das weiterreagiert).



Abbildung 9: UV-Filter Ozonschicht bzw. Ozonmolekül



FCKW setzen in der Stratosphäre Chlor-Radikale frei, von denen jedes einzelne tausend Ozonmoleküle spalten kann.

Abbildung 10: FCKW-Wirkung in der Atmosphäre

Abschließend stellt der Film den Reigen der natürlichen (und z.T. durch anthropogenen Einfluss vermehrt auftretenden) Gase vor, die meist sowohl Treibhaus-wirksam sind als auch Ozon-zerstörend wirken.

Methan, das hauptsächlich von Rindern bei der Verdauung produziert und ausgestoßen wird, außerdem bei Nass-Reisanbau freigesetzt wird.

CO₂, dass durch Verbrennung fossiler Rohstoffe vermehrt freigesetzt wird und gleichzeitig durch Waldflächenreduktion vermindert von Pflanzen aufgenommen wird.

FCKW, Produktion zwar gestoppt, aber noch Jahrzehnte Nachwirkungen.

Lachgas, entsteht durch Kunstdüngung großer Agrarflächen und durch Faulschlamm in Kläranlagen.

Im Zuge dieser Erläuterung wird auch der buchstäbliche „Treibhauseffekt“ noch einmal skizziert – mit dem Vergleich „Glasscheibe - Treibhausgase“.



Abbildung 11: Treibhauseffekt



GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

Tel. +49-(0) 2174-7846-0
Fax +49-(0) 2174-7846-25
info@gida.de
www.gida.de



- Aufbau der Atmosphäre
- Strahlungshaushalt der Erde
- Wasser in der Atmosphäre
- Ozonschicht und Treibhauseffekt