



Klima und Erdsystem

Episode 2: Klimaschwankungen

Prof. Dr. Mojib Latif

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung
Universität Kiel



Deutsche Bundesstiftung Umwelt





Übersicht zur gesamten Lerneinheit

Episode 1: Erdsystemkomponenten und Zeitskalen

Episode 2: Klimaschwankungen

Episode 3: Interview



Lernziele dieser Episode

Lernziel 1:

Sie kennen den Unterschied zwischen internen und externen Klimaschwankungen.

Lernziel 2:

Sie kennen einige natürliche Klimaphänomene, die während des 20. Jahrhunderts wichtig waren und auch in der Zukunft wichtig sein werden.

Lernziel 3:

Sie kennen den Unterschied zwischen Wetter- und Klimavorhersagen.



Interne und externe Klimaschwankungen

- **Interne Klimaschwankungen:**
 - Schwankungen, die vom System selbst produziert werden
 - Hervorgerufen innerhalb einer einzelnen Erdsystemkomponente
 - Hervorgerufen durch Wechselwirkungen der Erdsystemkomponenten
- **Externe Klimaschwankungen:**
 - Werden durch Störungen von außen angeregt (z.B. Vulkanausbrüche verursachen Klimaänderungen)
 - Menschlicher Einfluss auf den Klima ist ebenfalls eine externe Klimaschwankung.



Klimaschwankungen

- Interne und externe Klimaschwankungen überlagern sich z.B. bei Temperaturschwankungen:
 - Interne Ursachen: Änderungen der Ozeanzirkulation,
 - Externe Ursachen: verstärkte Sonneneinstrahlung
- Natürliche Klimaschwankungen überlagern den anthropogenen (vom Menschen verursachten) Klimawandel.
- Die Dynamik der natürlichen Klimaschwankungen, die das Klima prägen, muss bei der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel berücksichtigt werden.



Klimaphänomene

- Klimaphänomene sind interne Klimaschwankungen
- Klimaphänomene des 20. Jahrhunderts:
 1. Die Nordatlantische Oszillation (NAO)
 2. Atlantische Multidekaden-Oszillation (AMO)
 3. El Nino/ Southern Oscillation



Die Nordatlantische Oszillation (NAO)

- betrifft das nordatlantische Klimasystem und damit auch Europa.
- NAO ist eine interne Klimaschwankung und schon seit vielen Jahren bekannt.
- NAO ist eine Art „Druckschaukel“ zwischen dem Islandtief und dem Azorenhoch. Die Werte korrelieren.
- NAO geht auf die interne chaotische Dynamik der Atmosphäre zurück.
- NAO findet im Winter statt und beeinflusst unser Winterklima stark.



Atlantische Multidekaden-Oszillation (AMO)

- NAO übt vermutlich Einfluss auf die Meeresströmung im Atlantik aus.
- AMO ist die Bezeichnung für eine zyklisch auftretende Zirkulationsschwankung der Ozeanströmungen im Nordatlantik.
- Prozesse funktionieren über Zeiträume von Jahrzehnten.
- AMO bringt eine Veränderung der Meeresoberflächentemperaturen des gesamten nordatlantischen Beckens mit sich, wodurch Einfluss auf die Atmosphäre ausgeübt wird.
- AMO ist regionales Phänomen, hat aber Einfluss auf globale Klimaänderungen.



Charakter der Vorhersagen bei Wetter und Klima

- **Modelle** helfen Schwankungen und Phänomene zu verstehen.
- Modelle werden auch verwendet für Vorhersagen.
- **Wettervorhersage** ist begrenzt
- Wetter ist ein chaotisches System
- Wettervorhersagen sind ein Anfangswertproblem
- Bei anthropogenen Klimaänderungen geht es um die Bedeutung von Randwerten (z.B. CO₂-Gehalt in der Luft).
- Vorhersagen für den anthropogenen Klimawandel sind keine Vorhersagen, sondern **Projektionen**. Das sind „Wenn-Dann“-Entscheidungen.



Aufgaben für das Selbststudium

1. Diskutieren Sie die in der Episode genannten Klimaphänomene des 20. Jahrhunderts. Gibt es Unterschiede/Gemeinsamkeiten?
2. Verfolgen Sie die Diskussion über den Klimawandel in der Öffentlichkeit (in den Medien) und untersuchen Sie, ob es sich dabei um externe oder interne Klimaschwankungen handelt. Begründen Sie Ihre Einschätzung.
3. Recherchieren Sie selbstständig zum Klimaphänomen El Nino. Erläutern Sie wie sich dieses Klimaphänomen gestaltet und welche Wechselwirkungen es aufzeigt.



Literatur und Quellen

Nachzulesen in:

- Latif, M. (2010): Bringen wir das Klima aus dem Takt? Hintergründe und Prognosen, 2. Auflage, Fischer Taschenbuch Verlag.



Weiterführend Leseempfehlungen: