



Problemfeld: Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Vegetation

Episode 2: Bodendegradation und Desertifikation

Prof. Dr. Hartmut Koehler
Universität Bremen

 Universität Bremen

ZMML
Zentrum für Multimedia
in der Lehre

DBU 

Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Übersicht zur gesamten Lerneinheit

Episode 1:

Klimawandel und Pflanzenverbreitung

Episode 2:

Bodendegradation und Desertifikation

Episode 3:

Interview



Lernziele Episode 2:

Lernziel 1:

Sie können die Problemlage der Bodendegradation und Desertifikation im globalen Kontext darstellen.

Lernziel 2:

Sie können begründen, warum ökologische Grundlagen für das Verständnis von Bodendegradation erforderlich sind.

Lernziel 3:

Sie können Maßnahmen zur Bekämpfung von Bodendegradation und Desertifikation konzipieren



Gliederung dieser Episode

- Was ist das Problem?
- Boden: Definition, Bestandteile, Ökosystem
- Ökosystem Dienstleistungen
- Degradation und Desertifikation
- ReviTec[®]
- Projekte
- Zusammenfassung, Quellen



Das Problem ist seit langem bekannt (Mittelmeerraum)



Plato: Critias, 360 v.C.

Früher (vor Plato!!)

Die Berge waren von Boden bedeckt und bewaldet. Das Land war von umsichtigen Menschen bewohnt. Sie hatten gute Böden, Wasser im Überfluss und ein ausgeglichenes Klima. Der Boden nahm das Wasser auf und überall gab es Quellen und Bäche.

Heute (zu Platos Zeiten!!)

Heute können in den Bergen nur noch Bienen ein Dasein fristen. Das Wasser geht verloren und spült den bloßen Boden in das Meer. Alle fruchtbaren und weicheren Bestandteile des Bodens sind verschwunden. Es sind nur noch die Knochen eines geschundenen Körpers übrig, das bloße Skelett des Landes.



Die Lebensgrundlage Boden ist gefährdet (weltweit)

Allein in den Trockengebieten der Erde, die 40% der Landoberfläche ausmachen, sind **70% der Fläche desertifikationsgefährdet**. Die Lebensgrundlage von rund einer Milliarde Menschen ist betroffen.

Jährlich gehen weltweit durch **Bodenerosion** 24 Milliarden Tonnen Mutterboden und rund 41.000 Quadratkilometer landwirtschaftliche Anbaufläche verloren (entspricht der Gesamtfläche der Schweiz).



Quelle: UNEP; Eswaran et al. 2001

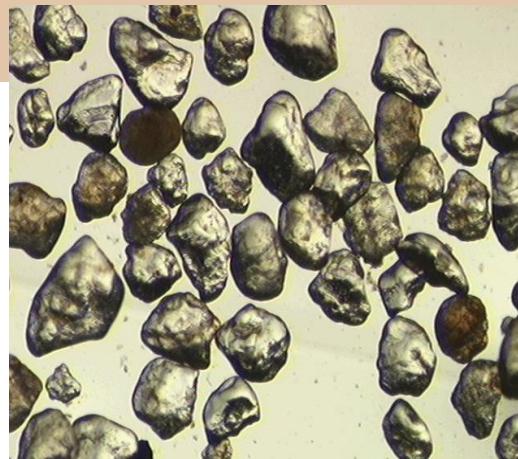


Was ist Boden?

Boden ist die aus verwittertem Gestein hervorgegangene, von lebenden Organismen durchsetzte und gestaltete oberste Erdschicht.



Blöcke



Dünensand



Bodentiere
(Kleinarthropoden)



Boden ist Lebensraum

➤ Poren: mit Luft und/oder Wasser gefüllt



- Der Boden beherbergt eine große Artenvielfalt (Biodiversität).
- Die Lebensraumfunktion des Bodens ist im Bundesbodenschutzgesetz verankert.



Boden ist komplex

Boden besteht aus
unbelebten (abiotischen) Bestandteilen und
belebten (biotischen) Bestandteilen, Organismen.

Die Organismen interagieren (wechselwirken) mit
ihrer biotischen und abiotischen Umwelt.

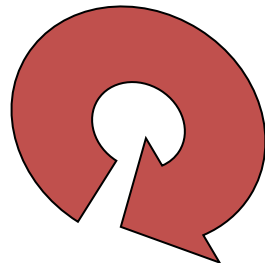
Ökosystem Boden





Ökosystemansatz

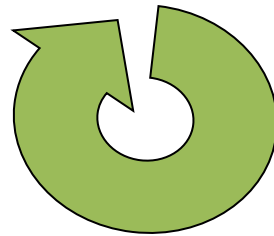
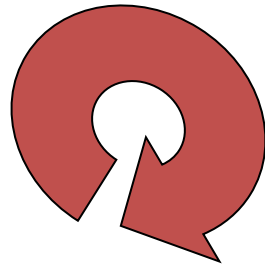
Abiozön
unbelebte Natur





Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur



belebte Natur
Biozönose



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur

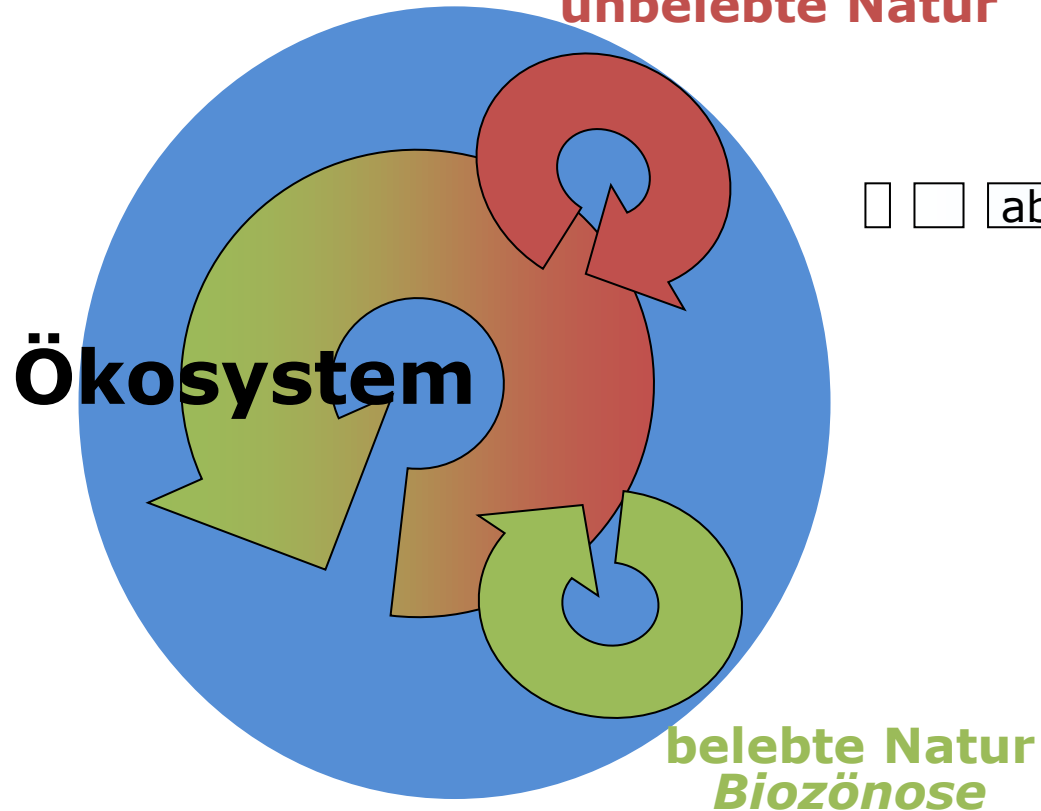
Ökosystem

belebte Natur
Biozönose



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur

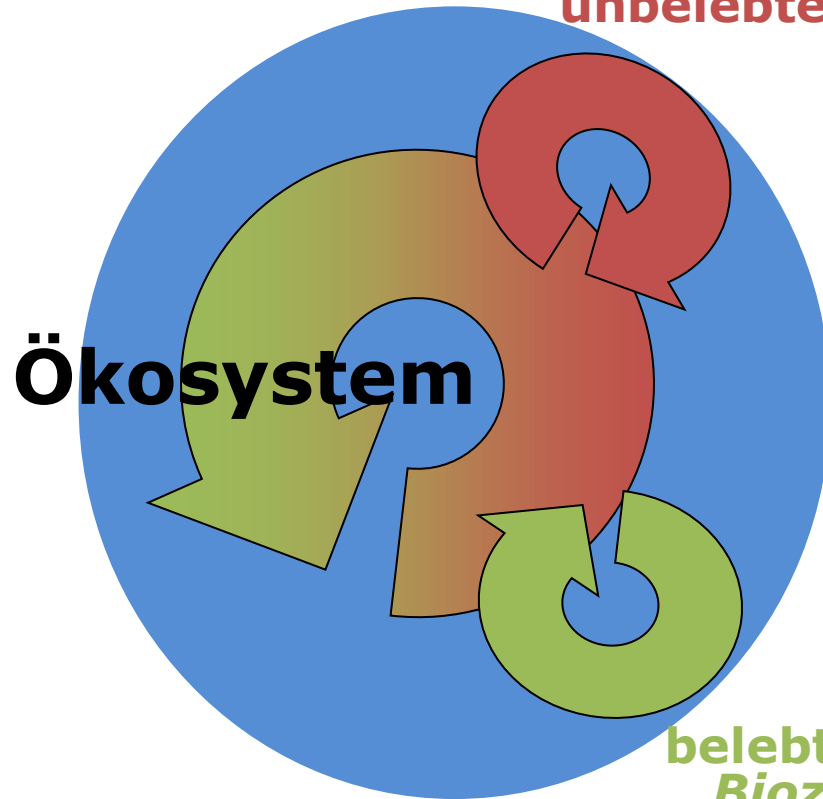


□ □ abiotische Gebrauchsgüter



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur



☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

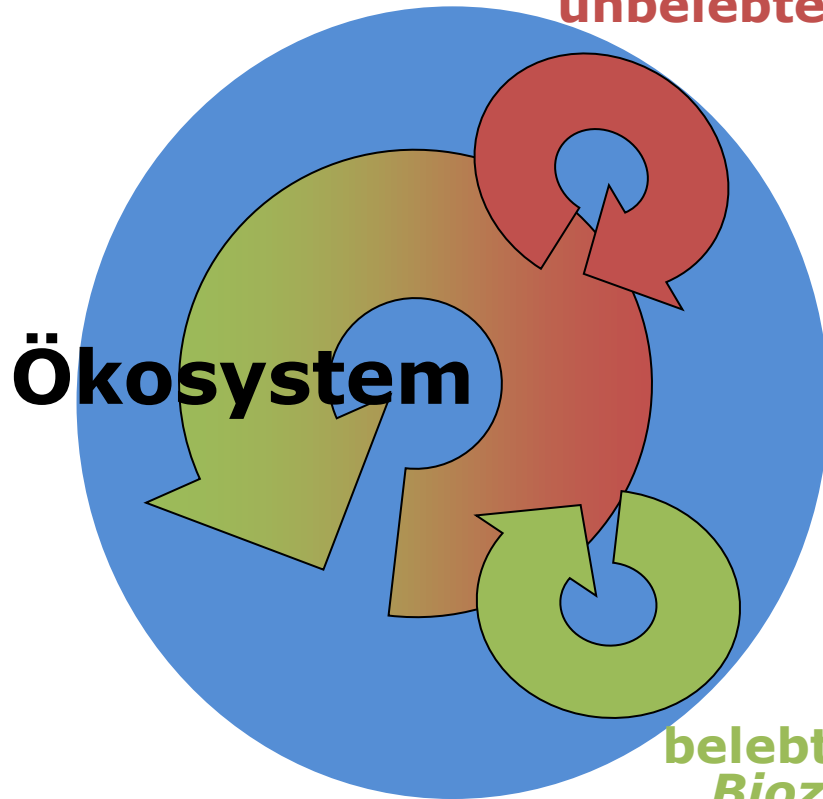
☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

belebte Natur
Biozönose



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur



☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

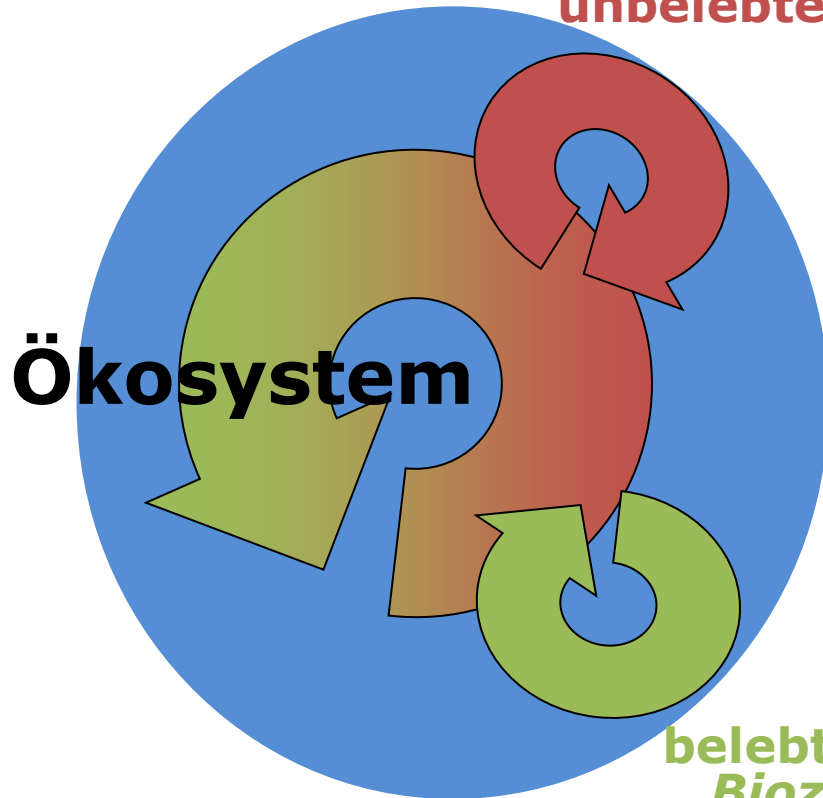
☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

belebte Natur
Biozönose



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur



☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

**Wertsetzung
durch Gesellschaft**



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur

Ökosystem

belebte Natur
Biozönose

☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

**Beeinflussung des
Ökosystems**

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

**Wertsetzung
durch Gesellschaft**



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur

Ökosystem

belebte Natur
Biozönose

☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

**Beeinflussung des
Ökosystems**

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

**Wertsetzung
durch Gesellschaft**





Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur

Ökosystem

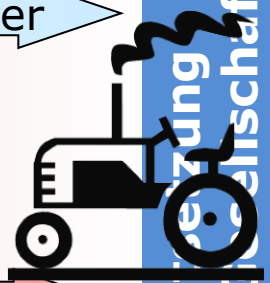
belebte Natur
Biozönose

☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

**Beeinflussung des
Ökosystems**

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter



Wertschöpfung
durch Gesellschaft



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur

Ökosystem

belebte Natur
Biozönose

☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

**Beeinflussung des
Ökosystems**

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

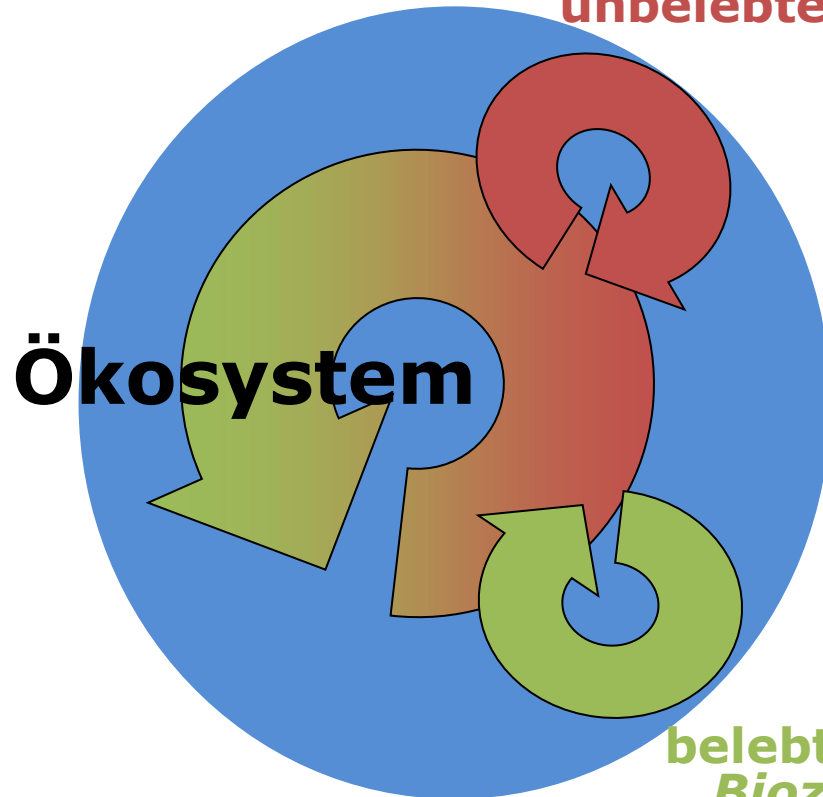


**Wertsetzung
durch Gesellschaft**



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur



belebte Natur
Biozönose

☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

**Beeinflussung des
Ökosystems**

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

**Wertsetzung
durch Gesellschaft**



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur

Ökosystem

belebte Natur
Biozönose

☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter



Beeinflussung des Ökosystems

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

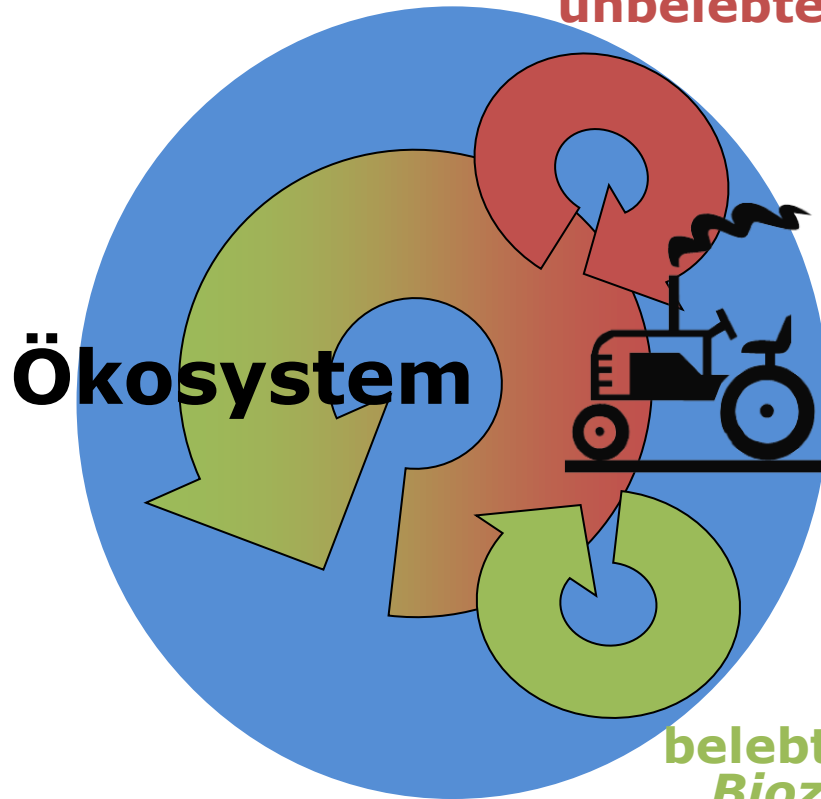
☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

**Wertsetzung
durch Gesellschaft**



Ökosystemansatz

Abiozön
unbelebte Natur



☐ ☐ abiotische Gebrauchsgüter

**Beeinflussung des
Ökosystems**

☐ ☐ ökosystemare Dienstleistungen

☐ ☐ biotische Gebrauchsgüter

**Wertsetzung
durch Gesellschaft**

belebte Natur
Biozönose



Bodendegradation

Bodendegradation **Verlust der Ökosystem** **Dienstleistungen** **(Ecosystem Services)**

z.B.

Biogene Gefügestabilisierung
(Erosionsschutz)

Speicherung und Filterung von Wasser

Karbonsequestrierung (Klimarelevanz)

Bodenfruchtbarkeit

.....



Bodendegradation



Bodendegradation **Verlust der Ökosystem** **Dienstleistungen** **(Ecosystem Services)**

z.B.

Biogene Gefügestabilisierung
(Erosionsschutz)

Speicherung und Filterung von Wasser
Karbonsequestrierung (Klimarelevanz)

Bodenfruchtbarkeit

.....



Degradation und Desertifikation

- Bodendegradation und Desertifikation erfordern eine inter-/transdisziplinäre vom Feld über die Region bis zur globalen Dimension reichende Betrachtung. Sie stellen eine auch von der Politik immer ernster genommene Bedrohung dar.
- Dies spiegelt sich u.a. wider in den UN Konventionen zur Desertifikation, zur Biodiversität und zum Klimaschutz (UNCCD, UNCBD, UNFCCC).
- Zur Bekämpfung von Bodendegradation entwickelt das UFT mit Bremer KMU den transdisziplinären ReviTec[®]-Ansatz.



Desertifikationsbekämpfung - made in Bremen

ReviTec®

Eine Entwicklung von KeKo - Kesel, Koehler & Partner,
Bremen und dem UFT, Zentrum für Umweltforschung und
nachhaltige Technologien

Deutschland
Land der Ideen



Ausgewählter Ort 2007



Bremer Kaffeesäcke





Der modulare Aufbau von **ReviTec**[®]

Basis Modul



Bodenkunde, Bodenökologie

- Sack aus abbaubarem Material (z.B. gebrauchter Kaffeesack aus Jute), gefüllt mit bioaktiviertem Substrat, Samen und Zusätzen für die Verbesserung von Wasser- und Nährstoffverhältnissen
- Anfänglicher Erosionsschutz
- Größenordnung ~ 0,5 m

Komplex Modul (vielgestaltig)



Angewandte Botanik, Ökologie

- Vielgestaltige Strukturen, zusammengesetzt aus einer Anzahl von Säcken mit biotischer und abiotischer Diversität
- Kolonisations Ausgangspunkt; *Safe-Sites* für Besiedler, *Scatter Plot*, Sammler für Wasser und Partikel
- Autonome Einheit mit zunehmend biogenem Erosionsschutz
- Größenordnung ~ 1 - 5 m



Mosaik oder Konturen



Monitoring, remote sensing, Modellierung, GIS

- Mosaik oder andere Strukturen mit Verbindern (Korridore)
- Entwicklung vom Mosaik zum Netzwerk
- Größenordnung > 20 m



Die **ReviTec**[®] Philosophie

- Initiierung und Beschleunigung ökologischer **Sukzession** mit Hilfe von angepassten Pflanzen, notwendigen Symbionten und Bodenbiota.
- Wiederherstellung **Ökosystem Dienstleistungen** statt Aufbau spezieller Nutzungssysteme.
- **Transdisziplinarität**: Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse aus Ökologie; System-Theorie; Gesellschaft, Ökonomie, Kultur; Nachhaltigkeitswissenschaft; Gender.
- Berücksichtigung von traditionellem Wissen (local and **indigenous knowledge**).
- **Nachhaltigkeit** auf Grund von Verwendung regionaler Materialien, hoher Anpassungsfähigkeit (Soft-Tec), Teilhabe und Akzeptanzsicherung.
- Ausbildung (**Capacity Building**) und ökonomische Anreize, z.B. in der Kompostierungsindustrie, Pflanzenzucht und Baumschule.
- Umsetzung von UNCBD (**Ecosystem Approach**) und UNCCD sowie Bezug zu integrierten Kreislauf- und Wasserbehandlungskonzepten.



Projekte

Bremen,
Wiener Strasse

2005, 2007, 2009



MedOak, Mallorca



Tulongeni, Namibia



DripStick, China



Zusammenfassung

- Bodendegradation und Desertifikation sind sowohl regionale als auch globale Probleme, Mensch gemacht und mit dem Klimawandel rückkoppelnd.
- Die Analyse von Bodendegradation und Desertifikation greift auf bodenökologische Systemanalyse zurück, erfordert aber darüber hinaus eine transdisziplinäre Herangehensweise (Partizipation der Betroffenen und Entscheidungsträger).
- Konzepte des Millennium Ecosystem Assessment (Ökosystem Dienstleistungen), der UNCBD und der UNCCD sind zu beachten.
- Maßnahmen zur Bekämpfung der Bodendegradation und Desertifikation müssen, um erfolgreich zu sein, Ökologie, Ökonomie und Soziales berücksichtigen (Nachhaltigkeitsdreieck).



Aufgaben für das Selbststudium

1. Vertiefen Sie die Zusammenhänge von Bodendegradation und Klimawandel.
2. Vergleichen Sie Platos Beschreibung mit heutigen Analysen. Ziehen Sie Schlussfolgerungen.
3. Versuchen Sie aufzuzeigen, wie effizient internationale Protokolle zur Bewältigung von Bodendegradation und Desertifikation beitragen.
4. Studieren Sie WOCAT und versuchen Sie, eine Maßnahme aus Ihrer Sicht zu beurteilen. Machen Sie Verbesserungsvorschläge.
5. Sind Bodendegradation und Desertifikation Gender neutral?



Quellen und weiterführende Literatur

- Eswaran, H., R. Lal and P.F. Reich (2001) Land degradation: an overview. In: Bridges, E.M., I.D. Hannam, L.R. Oldeman, F.W.T. Pening de Vries, S.J. Scherr, and S. Sompatpanit (eds.). Responses to Land Degradation. Proc. 2nd. International Conference on Land Degradation and Desertification, Khon Kaen, Thailand. Oxford Press, New Delhi, India.
- Lehrbücher Bodenkunde (Bodenmatrix, Textur, Porosität, Wasserhaushalt), Ökologie (Biodiversität, Interaktionen, Mykorrhiza), Bodenökologie (Bodenorganismen, Stoffkreisläufe)
- Weitere Artikel unter <http://www.uft.uni-bremen.de/Revitalisierung/profil.html>, „Hintergrund“, hier auch Links zu UNCCD, UNCBD, UNFCCC, Millennium Ecosystem Assessment MEA, WOCAT u.a.