

FOOTPRINT

• Earth Overshoot Day

Bezeichnet von der Organisation *Global Footprint Network* den Tag, ab dem wir aus ökologischer Sicht über unsere Verhältnisse leben. Ab dem Zeitpunkt werden mehr Ressourcen verbraucht als die Erde produzieren kann. (aus *Biokapazität* der Erde berechnet)

• Ökologischer Rucksack

Jene Menge an Stoffen und Energie, die der Umwelt entnommen wird, um ein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte Leistung zu erzeugen.

• Ökologischer Fußabdruck

Maß für den Ressourcenverbrauch von Menschen

Parameter: Wohnen (Stromverbrauch), Ernährung (Bio, Regionalität), Mobilität & Konsum

Eingriffe des Menschen im Ökosystem:

- Intensive landwirtschaftliche Nutzung von Äckern (hochgiftige Pflanzenschutzmittel verbleiben in großen Mengen im Boden und töten durch Badelebewesen ab; Grundwasserverschmutzung)
- Luftverschmutzung durch Industrie (saurer Regen -> Abgase erhöhen Säuregehalt des Wassers, Treibhauseffekt & Ozonloch -> FCKW)
- Bebauung (Industriegebiete, Straßen, Städte)

BIOSPHERE

- der von Organismen bewohnbare Raum der Erde
- Umfasst Hydro-Biosphäre (Wasserlebensräume) & Geo-Biosphäre (Landlebensräume)
- Sauerstoffspender, CO₂ - Speicherfunktion, Wasserspeicher & Temperaturregulation
- Anwendung in Nahrung, Kleidung und Sozialfunktion
- Bedrohte Tierarten (Südchinesischer Tiger ausgestorben), Überfischte Bestände, kg Fleischverbrauch / Ew und anno (Ö: 112 kg; Indien: 5,2 kg), Waldbestand um 50 % verringert
- Abholzung der Tropenwälder -> Niederschlagsmengen ändern sich -> Überschwemmung, Dürre
- Massentierhaltung
- Umweltproblem Fleischproduktion -> enorme Treibhausgasemissionen werden verursacht
- Verunreinigung von Luft und Gewässer durch Pestizide und Biozide
- Lösung:
 - Regionale Luftreinhaltemaßnahmen (Schwefeldioxid,- bzw. Stickdioxidfilter)
 - Alternativer Energieeinsatz (Sonnenenergie, Nawaros)
 - Bessere Nutzung der Primärenergie
 - Geringer Energieverbrauch
- Nachhaltigkeit, Biodiversität (Artenvielfalt erhalten), Ökoeffizienz (Kundennutzen), Ökodesign; soziale Komponente: fair trade, Verbot von Kinderarbeit, Ethikfonds; Material- & Energieverbrauch senken bei Warmwasseraufbereitung, Heizung, Kochen .. // Weniger Plastik, Recyceln, Mobilität, Konsum...

ENERGIESPAREN

- Graz hat ein **KEK** Kommunales Energiekonzept
- Thermoprofit: Dienstleistungspaket für Nutzer größerer Gebäude um Energie zu sparen und CO₂ zu reduzieren
- Seit 2004 darf Restmüll nicht mehr unbehandelt deponiert werden -> Mülltrennung

ÖKOLOGIE

- Wissenschaft von den Beziehungen der Lebewesen zur Umwelt
- Ökonomie: Wirtschaftswissenschaft
- Wissenschaftliche Ökologie wurde 1856 von Rssmässler geprägt: „Wechselbeziehungen in der Natur un des sich selbst erhaltenden Gleichgewichts“
- 1866 wurde dies von Ernst Haeckel als wissenschaftliche Disziplin etabliert

- **1914 Thienemann**
 - 1. Je variabler ein Ökosystem, desto vielfältiger die Arten, aber individuenärmer**
 - 2. Je einseitiger die Lebensbedingungen, desto artenärmer, aber individuenreicher**
 - 3. Je stärker die Eingriffe von außen, desto artenärmer und instabiler**

- Erst 1969 durch Energiekrise erhielt Ökologie Anerkennung
- Es geht um nachhaltige ökologische Veränderungen, die sich die natürlichen Kreisläufe in Ökosystemen zum Vorbild nehmen
- *Nachhaltigkeit* = Umweltschutz und die soziale Situation der Entwicklungsländer werden miteinander in Beziehung gesetzt; Nachhaltiger Umweltschutz ist ohne Verbesserung der sozialen Situation der Menschen nicht möglich
- Neben Regierungen engagieren sich viele **NGO's** = non governmental organisations (Greenpeace, Global 2000, WWF) für den Schutz und die Erhaltung einer gesunden Umwelt

ÖKOKREISLAUF

- Lebewesen gehen eine Vielfalt von Beziehungen mit anderen Lebewesen ein
- Beschreibt die Ernährungsvernetzung eines Ökosystems
- **Produzenten** nutzen das Sonnenlicht & produzieren Biomasse
- **Konsumenten** ernähren sich davon und von andern Konsumenten (Konsumenten 1., 2., 3. Ordnung)
- **Destruenten** bauen ab, was Produzenten und Konsumenten übrig lassen
- Kein Abfall und kein Energiemangel durch diesen geschlossenen Energie- & Mineralstoffkreislauf
- Produzenten und Konsumenten der verschiedenen Stufen bilden eine Nahrungspyramide

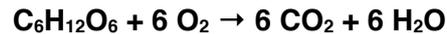


TOW 2016

- Produzenten sind in gewaltiger Überzahl vorhanden (Bsp: Wald mit mil. Pflanzen)
- Weit weniger Pflanzenfresser (Konsumenten 1. Ordnung) nutzen dieses Nahrungsangebot (Anzahl der Eichhörnchen überschaubar)
- Wenige Tierfresser (Konsumenten. 2. Ordnung wie zB. Füchse) finden ihre Nahrung unter den Pflanzenfressern

• Zellatmung

Zellen nehmen zu ihrer Energieversorgung Glucose auf. Sie wird von Eukaryoten im Cytoplasma und in den Mitochondrien vollständig zu Kohlenstoffdioxid und Wasser abgebaut:



• Photosynthese



Wasser + Kohlenstoffdioxid + Licht = Sauerstoff + Glucose

- Im künstlichen Ökosystem Stadt dotiert der Mensch als Endkonsument
- Ökologische Gesetze werden außer Kraft gesetzt, weil das System durch künstliche Zufuhr von Energie... erhalten wird.
- Nahrungspyramide steht Kopf - Produzenten & Destruenten spielen eine untergeordnete Rolle
- System funktioniert nur, wenn der hohe Energie- & Materialzufluss anhält und die Abwasser- & Abfallprobleme durch Abtransport geregelt werden. (*Skriptum S.9, 10.*)

BIOTISCHE UND ABIOTISCHE FAKTOREN

- Jeder Organismus ist ein Wirkungsgefüge vieler abiotischen (unbelebten) & biotischen (belebten) Faktoren eingebettet (sie beeinflussen sich gegenseitig & schaffen dort günstige Lebensvoraussetzungen)
- Wenn ein Faktor unter Min. oder ober Max. liegt, dann kann dies für ein bst. Lebewesen tödlich sein, auch wenn sonst alle Wirkfaktoren optimal sind. Bsp: Nährstoffgehalt des Bodens, Temperatur, Licht- und Windverhältnisse sind optimal, aber Wasserzufuhr ist gering -> Absterben der Pflanze
- Welche Umweltfaktoren wirken in Ökosystemen?

a) Abiotische Faktoren

b) Biotische Faktoren

a)

- **Temperatur: RGT - REGEL** (Reaktionsgeschwindigkeit - Temperatur - Regel)
= Eine Temperaturerhöhung um 10°C beschleunigt die Stoffwechselfvorgänge um das 2-3fache
- Temperaturtoleranzbereich für Lebewesen liegt zwischen 0°C und +50°C
- Limitierend sind die temperaturempfindlichen Proteine
- Bakterien und Viren können sehr tiefen & sehr hohe Temperaturen überleben
- **Wasser, Licht, Boden**

b)

- Wirken zwischen den lebenden Organismen
- Gelten innerhalb einer Art oder zwischen fremden Arten
- **Tierverbände, Konkurrenz**

TOW 2016

- **Räuberbeute:** Im Laufe der Evolution haben sich die Strategien von Jägern und Gejagten aneinander angepasst, sodass im Normalfall beide Arten überleben können. Beutetiere haben vielfältige Möglichkeiten sich zu schützen:
 - **Mimese** Ein Tier kann sich ganz dem Hintergrund anpassen zB. Wandelndes Blatt (Heuschreckenart)
 - **Mimikry** Warntracht: Tier ahmt gefährliche Tiere nach, ist selbst aber harmlos
- **Parasitismus:** Rund 1/4 aller Tierarten leben parasitisch: dh. die schädigen einen anderen Organismus.
 - Temporäre Parasiten** (Blutsauger) & **Permanente Parasiten** (Bandwürmer) die dauernd schädigen
 - Ektoparasiten:**
parasitieren außen (Läuse, Gelsen)
 - Entoparasiten:**
leben im inneren des Wirtes (Malariaerreger) -> haben keine Verdauungs- & Sinnesorgane mehr; Haben Haftorgane um sich zeitlebens im Inneren festzusetzen (Hakenkranz bei Bandwürmern), haben komplizierte Wirts- & Generationswechseln
- **Symbiosen** Lebensgemeinschaften zwischen versch. Arten zum gegenseitigen Nutzen
- **Ökologische Nischen**
Gesamtheit der biotischen und abiotischen Umweltfaktoren, die das Überleben einer Art beeinflussen.
Während ein Biotop nur einen Lebensraum ohne jegliche Lebewesen beschreibt, umfasst die ökologische Nische einen auf die Art wirkenden Wechselwirkungskomplex von biotischen und abiotischen Umweltfaktoren

STOFFKREISLÄUFE IN ÖKOSYSTEMEN

STICKSTOFFKREISLAUF

- Stickstoff ist ein Bestandteil der Aminosäuren, die die Eiweiße aufbauen
- Pflanzen können den Luftstickstoff N_2 nicht verwerten, sie müssen ihn in Form von Stickstoffsalzen (Nitraten) aus dem Boden aufnehmen, um Eiweiße bilden zu können
- Konsumenten fressen und bauen fremdes Eiweiß in körpereigenes um und scheiden N-hältige Stoffe aus (Harnsäure).
- Destruenten zersetzen diese Stoffe zu Ammoniak NH_3
- Nitrifizierende Bakterien bauen ihn stufenweise über Nitrite zu Nitraten um, die wiederum von Pflanzen aufgenommen werden können
- Bei Sauerstoffmangel jedoch können im Boden diese Prozesse gestört sein und wichtiger N entweicht in die Luft (Denitrifikation des Bodens bei Bodenverdichtung)

ENERGIEFLUSS

- Energiekreislauf wird primär von Sonnenenergie gesteuert
- Nur 1-3 % der Sonnenenergie wird von Pflanzen in chemische Energie in Form von **Biomasse** umgewandelt.

TOW 2016

- **Bruttoproduktion** verschiedener Ökosysteme gibt an, wie viel organisches Material von den Produzenten (grüne Pflanzen) erzeugt wird
Grasland: 0,5-3
Regenwald: 40-50
Produktiv sind die gemäßigten Zonen und kalte Meeresströmungen
- Alle Stoff- & Energieströme erfolgen über **Nahrungsketten- bzw. pyramiden**
- Von einer Nahrungsebene zur nächsten gehen immer ca. 90% Energie verloren und nur 10% stehen der nächsten Ebene zur Verfügung

Ökologische Pyramide

1 kg Mensch
K. 3. O. 10 kg Thunfisch
K. 2. O. 100 kg Kleinfische
K 1. O. 1000 kg Planktontiere
Produzenten - 10 000 kg Planktonanlagen

- Energieflussdiagramme zeigen, dass unsere Ökosysteme Einbahnstraßen für Energie sind (Gegensatz dazu Materialströme Kreisläufe)
- Tierische Nahrung verschlingt sehr viel Energie
- Durchschnitt Verhältnis 1:9 = Produktion von 1kg Fleisch verschlingt 9kg Pflanzen
- Bei Umweltgiften erhöht sich die Konzentration von langlebigen Umweltgiften von einer Nahrungsebene zur nächsten um das 10fache: in 1000 kg Planktontieren steckt das Gift von 10000 kg Algen!
- Problem: **Bekämpfung Malaria mit DDT** (Insektizid): Da sich die Malaria in den letzten 10 Jahren auf Grund der Klimaveränderung ausbreitet, ist zu befürchten, dass wieder langlebige Gifte statt **integrierte Schädlingsbekämpfung** eingesetzt werden.

ABIOTISCHER FAKTOR LUFT - Eingriffe des Menschen

- **Emissionen** Schadstoffe, die in die Luft abgegeben werden
- **Transmission** Verfrachtung dieser Schadstoffe durch Wind etc.
- **Immission** Chem. Veränderungen können sich in einem Cocktail von Schadstoffen ergeben -> Saurer Regen (SO₃ reagiert mit Wasserdampf der Luft zu schwefeliger Säure)
- **Ozonbelastung**
 - Gutes Ozon der Atmosphäre: Mensch zerstört durch Chemikalien die Ozonschicht der Erde. Folge: Schädliche Strahlen von der Sonne werden zu wenig aufgehalten und dringen bis zur Erdoberfläche durch.
 - Böses Ozon: In der Atemluft wird Ozon durch einen Chemiecocktail erzeugt und belastet die Atemwege.
- **Feinstaubbelastung**