

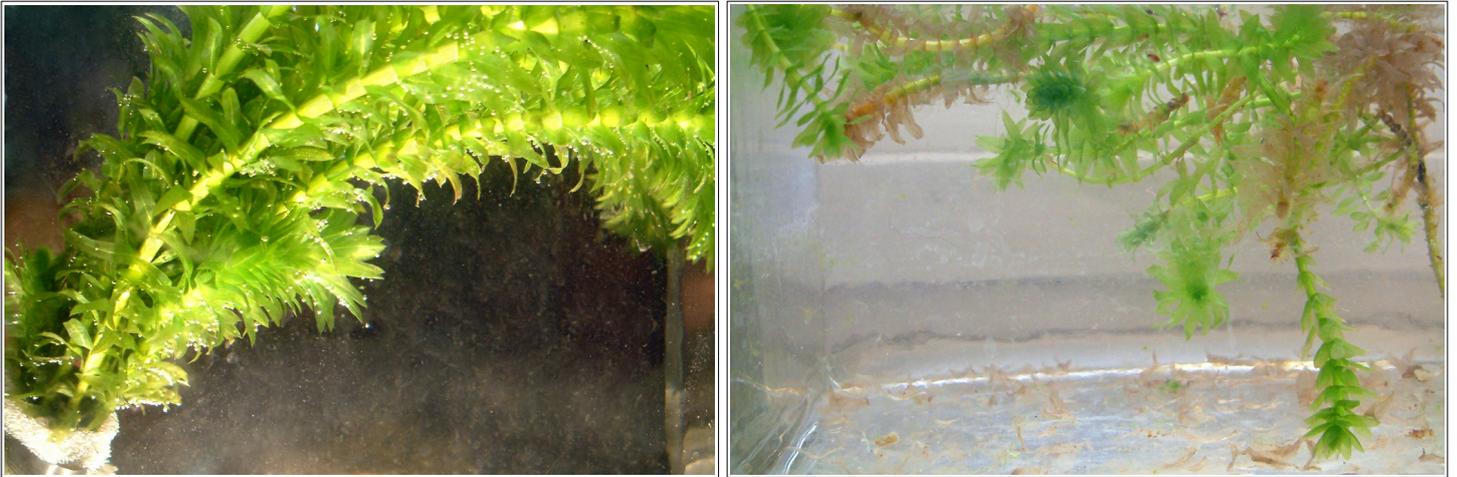


## Inhalt

Kapitel 04.05: Energie- und Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Wald.....	1
Inhalt.....	2
Wiederholung: Die Photosynthese.....	3
Die Wasserpest betreibt Photosynthese.....	3
Der Stoffwechsel des Baumes.....	3
Was brauchen Tiere und Pflanzen zum Leben? (nicht online).....	4
Der Kreislauf der Atemluft:.....	4
Darstellung von Räuber-Beute Beziehungen.....	5
a) Die Nahrungskette.....	5
1. Exemplum: Fichte-Borkenkäfer-Specht eine Räuber - Beute - Beziehung.....	5
2. Exemplum: Jungbäume – Rehwild - Mensch.....	5
b) Das Nahrungsnetz.....	6
c) Die Nahrungspyramide.....	7
Welche Aussagen trifft also die Nahrungspyramide zu?.....	7
Räuber-Beute-Beziehungen und biologisches Gleichgewicht.....	8
Blattläuse:.....	8
Die Räuber-Beute-Beziehung.....	8
Beispielrechnung zum Massenaufreten:.....	9
Prinzipien gegen Massenaufreten:.....	9
Weitere Beispiele für Räuber-Beute Beziehungen.....	10
a) Blattlaus - Marienkäfer.....	10
b) Vögel - Insekten.....	10
c) Schneehase - kanadischer Luchs.....	10
d) Weitere Beispiele für Räuber-Beute-Beziehungen:.....	10
Der Marienkäfer - ein Raubtier!.....	11
Energie- und Stoffkreisläufe.....	12
Destruenten schließen den Stoffkreislauf.....	13
Stoffwechsel der Mikroorganismen:.....	13
Destruenten, Produzenten und Konsumenten bilden einen Kreislauf.....	14
Prinzipien gegen Massenaufreten.....	15
Wie schnell entsteht ein Massenaufreten?.....	15
Viele supergute Wiederholungsfragen für den Test und das Schwimmbad ;-)......	16

## Wiederholung: Die Photosynthese

### Die Wasserpest betreibt Photosynthese



Die Wasserpest kennst Du ja schon aus dem Unterricht. Sie wächst im Wasser und vermehrt sich schnell, wenn genügend Licht vorhanden ist. Deshalb findet man sie auch oft in Gartenteichen und flachen Gewässern.

An ihren Blättern kann man den Austritt von Sauerstoff beobachten, welchen die Pflanze durch Photosynthese bildet. Die Wasserpest kann so zur Sauerstoffversorgung eines Gewässers beitragen.

### Der Stoffwechsel des Baumes

Pflanzen nehmen Kohlenstoffdioxid und Wasser auf und benötigen zum Wachsen Licht. Sie geben Sauerstoff ab und produzieren Zucker (Hinweis auf Stärke sowie Früchte und Kartoffeln). Dieser Vorgang heißt Photosynthese:



V: **Wasserpestversuch:** Abhängigkeit vom Licht, Glimmspanprobe (Lehrerversuch parallel mit OH-Projektor)

B: Pflanze produziert ein Gas, welches den Glimmspan aufflammen lässt

S: Pflanze produziert Sauerstoff, wenn genügend Licht auf sie fällt

## Was brauchen Tiere und Pflanzen zum Leben? (nicht online)

### Der Kreislauf der Atemluft:

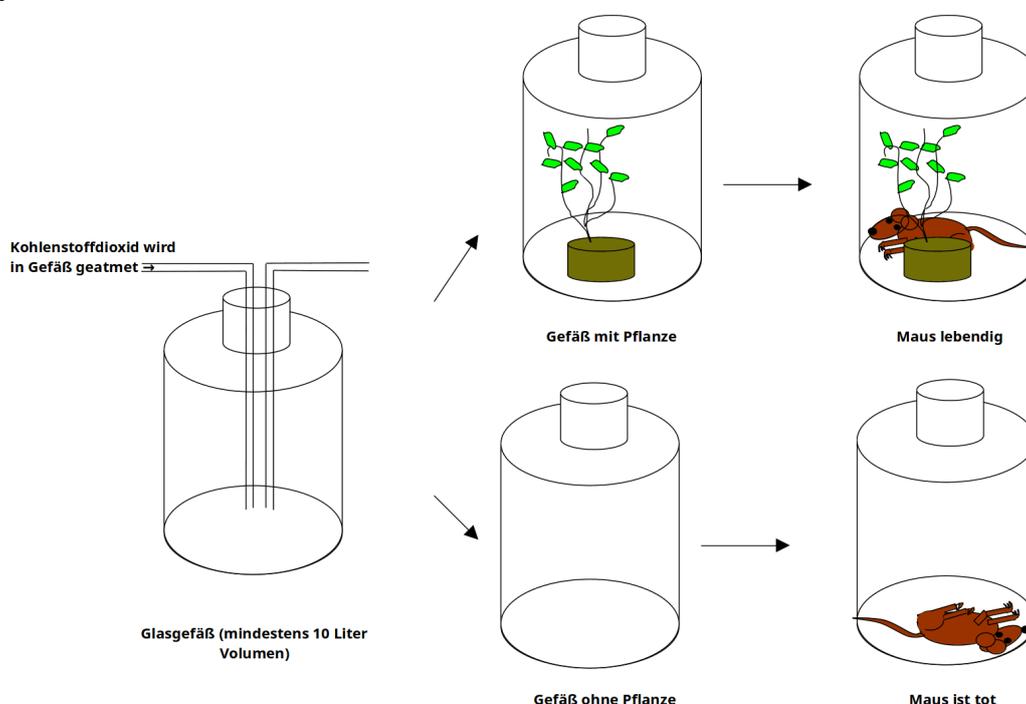
Ärzte empfehlen bei Kopfschmerzen das Zimmer zu lüften oder noch besser, einen Spaziergang in der freien Natur zu machen. Am besten macht man diesen im Wald. Doch warum ist frische Luft für unseren Körper so wichtig? Dazu dient ein kleines Experiment:

*In zwei Gefäße wird verbrauchte Luft geatmet. Nun wird in das erste Gefäß eine Pfefferminze und nach einer Stunde unter einer hellen Lampe wird eine Maus hineingesetzt.*

*In das zweite Gefäß kommt nur eine Maus. Nach einer kurzen Zeit ist die Maus im zweiten Gefäß ohnmächtig, während die Maus im ersten Gefäß wohl auf ist.*

Doch Pflanzen haben auch Bedürfnisse! Sie benötigen Wasser zum Überleben. Besonders wenn die Sonne scheint, sollte man seinen Garten im Sommer regelmäßig wässern. Doch was brauchen Pflanzen noch? Eine Pflanze unter einer Glasglocke, wie in dem Experiment, ohne eine Maus, wird nicht mehr sehr lange wachsen können, wenn das Gefäß verschlossen ist und keine Maus anwesend ist.

### **Bild zum Experiment:**



### **Aufgaben:**

1. Unterstreiche mit einem Bleistift alle Schlüsselwörter mit einer Wellenlinie, alle Nebeninformationen mit einer geraden Linie
2. Lese den Text nochmals durch, wenn Du keine Änderungen mehr an Deinen Schlüsselwörtern und den Nebeninformationen hast, kennzeichne die Schlüsselwörter mit einem Textmarker und unterstreiche die Nebeninformationen mit einer feinen roten Linie.
3. Beschreibe den Versuch mit Deinen Worten und erkläre, warum die Maus einmal überlebt und einmal ohnmächtig wird.
4. Schreibe in Dein Heft die Überschrift und notiere mit wenigen Stichworten, was Pflanzen und Tiere brauchen. (Zum Beispiel: Pflanzen brauchen: ....., ....., ..... usw.)
5. Erstelle ein Bild, mit einer Pflanze (oder einem Baum) und einem Tier (oder einem Menschen), und zeichne den Kreislauf der Stoffe ein. Überlege Dir z.B., was die Pflanze abgibt und wer diesen Stoff dann aufnimmt usw.)

## Darstellung von Räuber-Beute Beziehungen

### a) Die Nahrungskette

Hier ein paar Beispiele für Tiere in ihrer ökologischen Nische und ihrem Nahrungsbedarf:

#### **1. Exemplum: Fichte-Borkenkäfer-Specht eine Räuber - Beute - Beziehung**

Wasserzufluss über einen Schlauch in eine Glaswanne. Der Wasserzufluss muss so eingestellt werden, dass beim Schöpfen mit zwei Schöpflöffeln (bzw. Bechergläser) der Wasserspiegel noch leicht ansteigt, mit vier Schöpfern im Einsatz dagegen leicht absinkt. 2 Schöpfer ein Schüler; Wasserzufluss über Schlauchklemme ca. 2,5 l/min.; Generationszeit 1 Minute, nach jeder Minute abklemmen und Wasserstand + Schöpflöffelzahl notieren.

Spielregel: Die Spechtpaare (Schöpflöffel) verdoppeln sich in jeder Generation (nach 1 Minute) solange genügend Borkenkäfer als Nahrung (Wasser) vorhanden ist. Werden nicht mehr alle Spechte satt (Schöpflöffel nicht voll) fliegen alle Spechte bis auf ein Paar (einen Schöpflöffel) davon.

**Fichte ---> Borkenkäfer ---> Specht**

#### **2. Exemplum: Jungbäume – Rehwild - Mensch**

Förster sprechen oft von der „Rehwildproblematik“: Wild, wie Rehe und Hirsche fressen an den Trieben junger Bäume, welche sich daraufhin nicht richtig entwickeln können. Da Förster ihre Einnahmen durch den Verkauf von Holz haben, sind sie auf eine gute Baumzucht angewiesen.

=> Vermehren sich nun die Rehe in einem Jahr zu stark, besteht unter Umständen die Notwendigkeit der Bestandsregulierung durch Förster oder Jäger. Die eigentliche Ursache ist aber das Fehlen größerer Raubtiere, welche die Rehe jagen. In Wäldern wo der Luchs heimisch ist, besteht die Notwendigkeit der Jagd nicht.

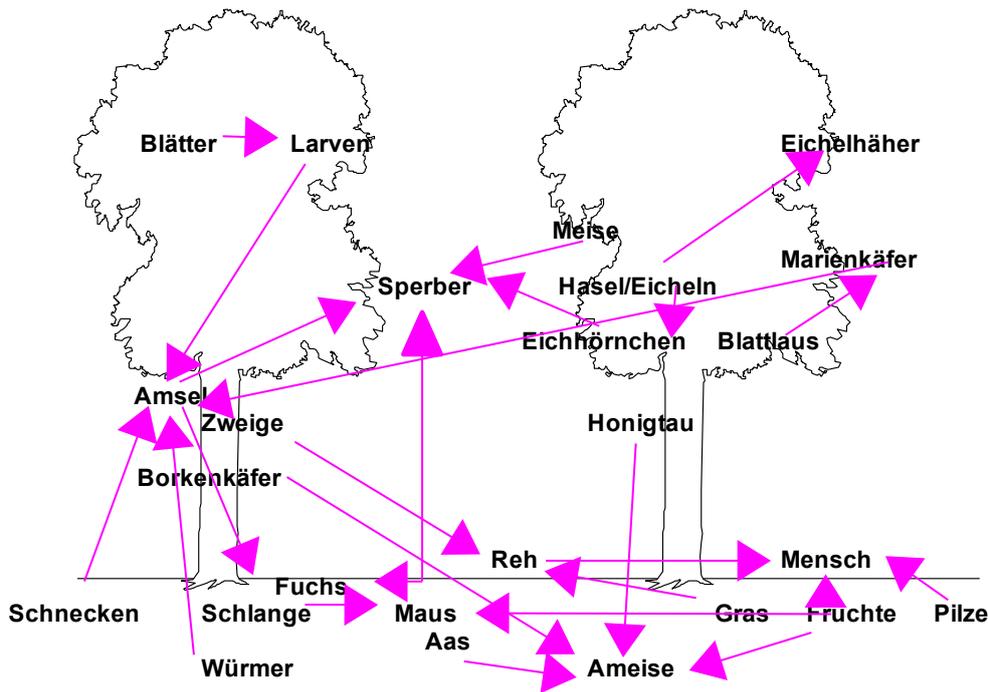
**Jungbäume ---> Rehwild ---> Luchs**

**Nahrungskette: Mehrere Organismen stehen miteinander in Verbindung.  
Man kann die einzelnen Glieder benennen.**

Produzent (= Pflanze) → Konsument 1. Ordnung → Konsument 2. Ordnung → Konsument 3. Ordnung

**b) Das Nahrungsnetz**

Hier ein Beispiel für Tiere in ihrer ökologischen Nische und ihrem typischen Nahrungsbedarf:



**Nahrungsnetz: Mehrere Organismen stehen miteinander in Verbindung.**

Als Nahrungsbeziehung bezeichnet man die Verbindung von vielen Nahrungsketten. (Nahrungsnetz)  
 Eine Lebensgemeinschaft wie z.B. im Wald bezeichnet man auch als Ökosystem.  
 Warum ist die Realität durch Nahrungsnetze besser beschrieben als durch die Nahrungskette.

**In der Natur liegen vielfältige Nahrungsbeziehungen vor. Dabei ist es immer möglich, dass ein Tier die Nahrung eines anderen ist. Man spricht von Nahrungsketten. Ordnet man diese Tiere anhand ihres Gewichtes/ Energiegehaltes (nicht Anzahl), erhält man eine pyramidenartige Verteilung.**

### **c) Die Nahrungspyramide**



Ein Sperber braucht 100 Vögel zu 20g um sein Gewicht von 200g zu erreichen.

### **Welche Aussagen trifft also die Nahrungspyramide zu?**

- die Nahrungskette gibt an: Sperber Singvögel – Raupen - Blätter
- die Fläche zeigt den Energieverlust von Stufe zu Stufe (nicht die Anzahl der Lebewesen!)<sup>1</sup>
- sie zeigt Fressfeinde und die Räuber-Beute-Beziehung.

---

<sup>1</sup> evtl. noch die Masse!

## Räuber-Beute-Beziehungen und biologisches Gleichgewicht

Massenaufreten kennst Du von den Heuschreckenplagen in Afrika. Aber auch bei uns in Europa kann es zu einem Massenaufreten von Stechmücken oder z.B. Blattläusen kommen.

Wie kann es dazu kommen? Nahrungssuchende Heuschrecken => **Massenaufreten**

### Blattläuse:

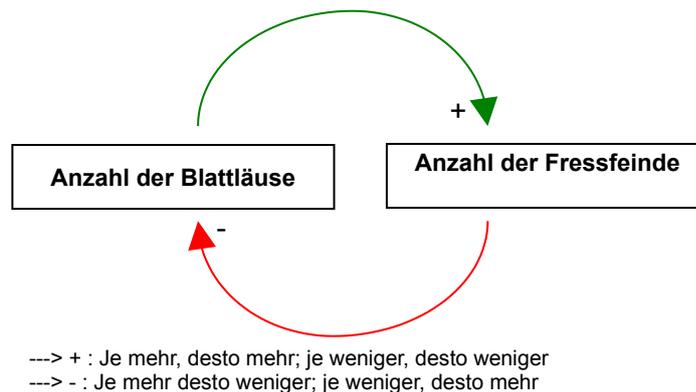
Blattläuse sind Pflanzenschädlinge (4000 Arten). Sie ernähren sich von Pflanzensaft. Ein Weibchen bringt ca. alle 14 Tage Junge zur Welt, die ihrerseits ebenfalls Junge in sich tragen, ohne dass eine Befruchtung stattgefunden hat (sogenannte „Jungfernzeugung“).  
Durch den Entzug des Pflanzensaftes werden Pflanzen geschädigt.

Natürliche Feinde sind Marienkäfer, Florfliege, Schwebfliegen, Schlupfwespen (letztere legen ihre Eier in die Blattläuse und Ernähren sich von den inneren Organen)

### Die Räuber-Beute-Beziehung

Man kann die Tiere nun in **Räuber** (z.B. Marienkäfer) und **Beute** (z.B. Blattläuse) unterteilen.

**In einem natürlichen System hat jedes Tier Feinde, die sich von ihnen ernähren. Diese Fressfeinde sorgen dafür, dass der Bestand einer Tierart nicht zu groß wird:**



Die Anzahl der Beutetiere ist von der Anzahl der Fressfeinde (Räuber) abhängig, aber auch der umgekehrte Fall trifft zu: Wenig Beute führt zum Hungern der Fressfeinde, die sich dadurch weniger vermehren.

**Regel: Je mehr Nahrung vorhanden ist, desto besser kann sich eine Tierart vermehren**

**Im günstigsten Fall kontrolliert sich die Anzahl der Tiere von selbst. Man spricht von einem biologischen Gleichgewicht (=> keine Art stirbt aus).**

**Liegt kein biologisches Gleichgewicht vor, kann es zu einem Massenaufreten einer Art kommen.**

**Beispielrechnung zum Massenaufreten:**

1 Fliege legt 1000 Eier, nach drei Tagen können die Fliegen aus jedem Ei 1000 neue Eier legen.  
(Verhinderung durch Kälte, Nahrungsmangel, Feinde, wie Spinnen, Vögel, Frösche)  
=> Unkontrollierte Vermehrung einer Tierart!

**Prinzipien gegen Massenaufreten:**

- chemische Bekämpfung
- Einsatz von Fressfeinden (findet in Natur fast immer statt, wenn nicht, kommt es zum Massenaufreten)
- Nahrungsmangel (In der Natur normal)
- Kälte

## Weitere Beispiele für Räuber-Beute Beziehungen

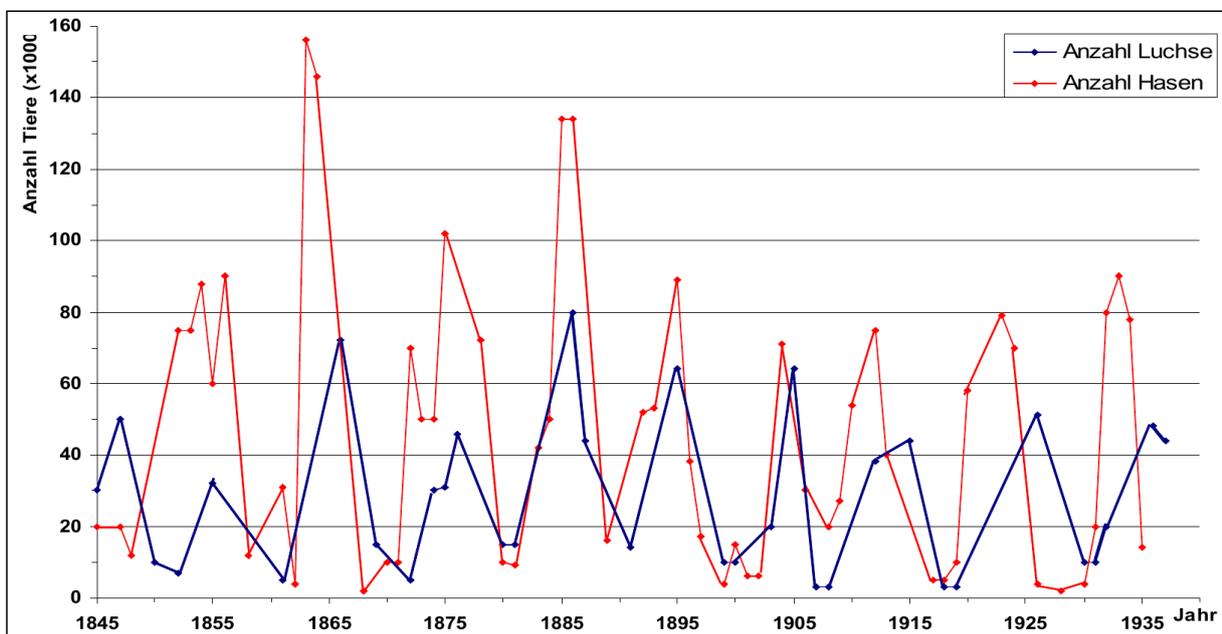
### **a) Blattlaus - Marienkäfer**

(milder Winter) => große Anzahl an Blattläusen => Anzahl der Feinde nimmt innerhalb der nächsten Wochen zu => Anzahl an Blattläusen nimmt ab => Feinde haben weniger Nahrung, Anzahl nimmt ab => Anzahl an Blattläusen nimmt zu.

### **b) Vögel - Insekten**

Bsp. Mischwald: Es sind viele Insekten vorhanden, von denen sich viele natürliche Feinde ernähren. (Singvögel). Diese natürlichen Feinde fressen das „Überangebot“ weg. Durch die reichliche Nahrung können sich die Feinde sehr gut vermehren, bis die Insektennahrung knapp wird. Dadurch verringert sich die Anzahl an Feinden, was zu einer Zunahme an Insekten führt.

### **c) Schneehase - kanadischer Luchs**



Die Bestände von Schneehase und kanadischen Luchs, erfasst durch gefangene/ geschossene Tiere (nach Elton)

### **d) Weitere Beispiele für Räuber-Beute-Beziehungen:**

- Gelbbrandkäfer - Fische
- Larven, die im Wasser leben - Fische
- kleine Fische - Hechte
- Mäuse - Fuchs
- Borkenkäferlarve - Specht
- Kaninchen - Wolf

### **Aufgaben**

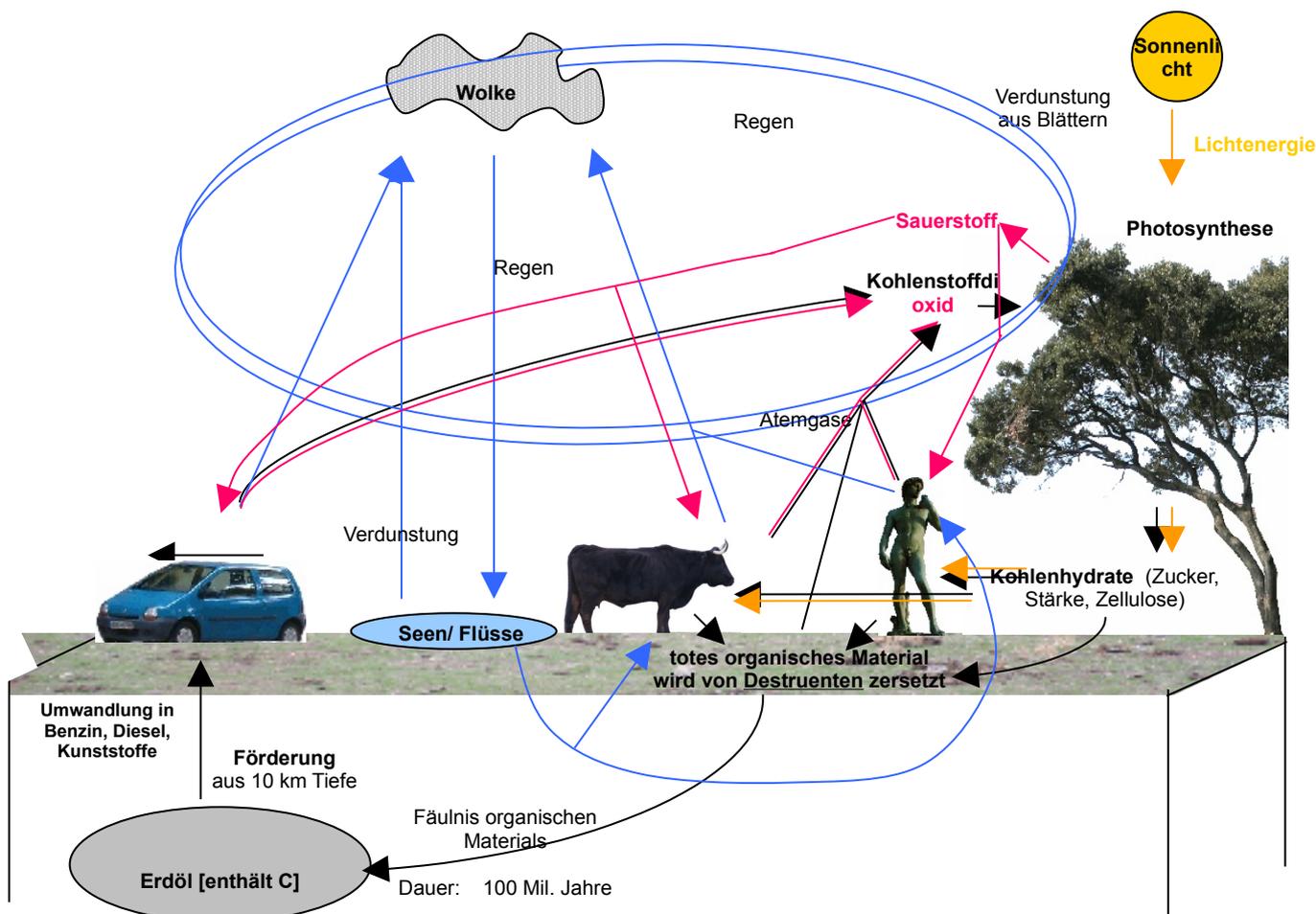
1. Erkläre den Begriff Fressfeind.
2. Beschreibe ein Schema, was die Regulation von Blattlaus und Marienkäfer wiedergibt
3. Stelle ein Schema auf, was die Beziehung zwischen Kaninchen und Wolf wiedergibt
4. In Australien wurden vor über 150 Jahren Kaninchen eingeschleppt, die dort keine Feinde hatten. Was war wohl die Folge? Was schlägst Du für Lösungen vor?
5. Welche Folgen hat ein milder Winter für Insekten wie Wespen und Stechmücken?

### Der Marienkäfer - ein Raubtier!



Marienkäfer auf einem Blatt.

### Energie- und Stoffkreisläufe



**schwarz:** Kohlenstoffkreislauf, **blau:** Wasserkreislauf, **rot:** Sauerstoffkreislauf (Oxid = Sauerstoff)  
**orange:** Energie in Form von Licht oder in Form von energiereichen Verbindungen (Kohlenhydrate)

**Hinweise:**

- Destruenten sind Zerkleinerer und Bakterien. Sie zersetzen nicht nur Blätter, Laub und Pflanzenreste, sondern auch tote Tiere. Dabei entstehen Mineralsalze, Wasser und Kohlenstoffdioxid.
- Kohlenstoff findet sich in der Natur zum einen in drei großen, miteinander im Austausch stehenden Reservoirs:
  1. in der Atmosphäre als Kohlenstoffdioxid
  2. im Boden und in Verwitterungsmaterial
  3. im Ozean (in Form von gelöstem Kohlenstoffdioxid)
- Eine Kuh produziert pro Tag 120l Methan. Dieses ist ein Kohlenstoffhaltiges Gas, welches die Atmosphäre schädigt.
- Bei Stoffwechselfvorgängen in Mensch und Tier (durch die Kohlenhydratverdauung) und bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Benzin und Diesel, entstehen immer Kohlenstoffdioxid und Wasser (letzteres ist sichtbar im Winter am Auspuff und beim Ausatmen).
- Die Stoffkreisläufe sind geschlossen, alle Stoffe (wie Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasser und Mineralsalze) werden immer wieder verwendet. Der Energiekreislauf ist nicht geschlossen. Es muss ständig neue Energie dem System zugeführt werden. Dies geschieht durch die Sonne. Der Grund ist ein permanenter Verlust durch Wärmeabgabe, z.B. in den Weltraum sowie der Energiebedarf für Lebensvorgänge und der daraus entstehenden Wärme, die ebenfalls verloren geht.
- Sauerstoff wird vom Menschen in Mensch und Tier durch die Atmung in Kohlenstoffdioxid umgewandelt. Dazu sind Kohlenhydrate notwendig. Kohlenstoffkreislauf und Sauerstoffkreislauf haben also eine Verbindung!

### Destruenten schließen den Stoffkreislauf

Wird alles, was Pflanzen produzieren von Konsumenten gefressen? => Nein, Laub bleibt übrig.  
Warum liegen am Waldboden nicht meterhohe Haufen von Blättern? => Verwesung.

Ein Ökosystem ist bezüglich des **Materieflusses** ein geschlossenes System. Keine neue Materie muss zugeführt werden. Es ist also selbst erhaltend. Aber woher beziehen eigentlich Pflanzen und Tiere ihre Mineralstoffe? Pflanzen nehmen sie aus dem Boden auf, Tiere über Pflanzen oder andere Tiere. Aber wie gelangen sie von den Tieren oder toten Pflanzenresten wieder in den Boden?

Hier kommen die Destruenten (=Zersetzer) ins Spiel. Sie zersetzen tote Tier- und Pflanzenkörper sowie deren Ausscheidungen (=Exkremete), ernähren sich also von den abgestorbenen ersten beiden Gruppen. Ihr Merkmal ist, dass sie die organischen Substanzen wieder in anorganische Substanzen (unter Energiegewinn für sich selbst!) umwandeln. So entstehen aus toter Materie wieder Wasser, Kohlendioxid sowie viele Mineralsalze wie Magnesiumsalze, Calciumsalze, Kaliumsalze, Natriumsalze, Phosphatsalze, Sulfatsalze, Chloridsalze Nitratsalze, usw. Diese werden dann von den Produzenten wieder aufgenommen.

#### Man unterscheidet zwei Typen von Destruenten:

a) **Saprobionten**<sup>2</sup> (=Fäulnisbewohner): Sie zersetzen (in der Regel als erstes) v.a. größere Bestandteile, wie tote Tiere oder Blätter. Sie stehen am Anfang der Zersetzungskette. Dazu gehören z.B. Asseln und Regenwürmer. Sie scheiden teilweise noch organisches Material aus.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Saprobiont>

b) **Mineralisierer**: Man bezeichnet sie auch als Mikroorganismen. Sie kommen meist erst nach den Saprophyten und zersetzen letzte organische Bestandteile in Mineralsalze und Wasser. Diese werden freigesetzt und stehen dann dem natürlichen Kreislauf wieder zur Verfügung. Zu ihnen gehören z.B. Bakterien und Pilze. <https://de.wikipedia.org/wiki/Mineralisierung>

#### Stoffwechsel der Mikroorganismen:

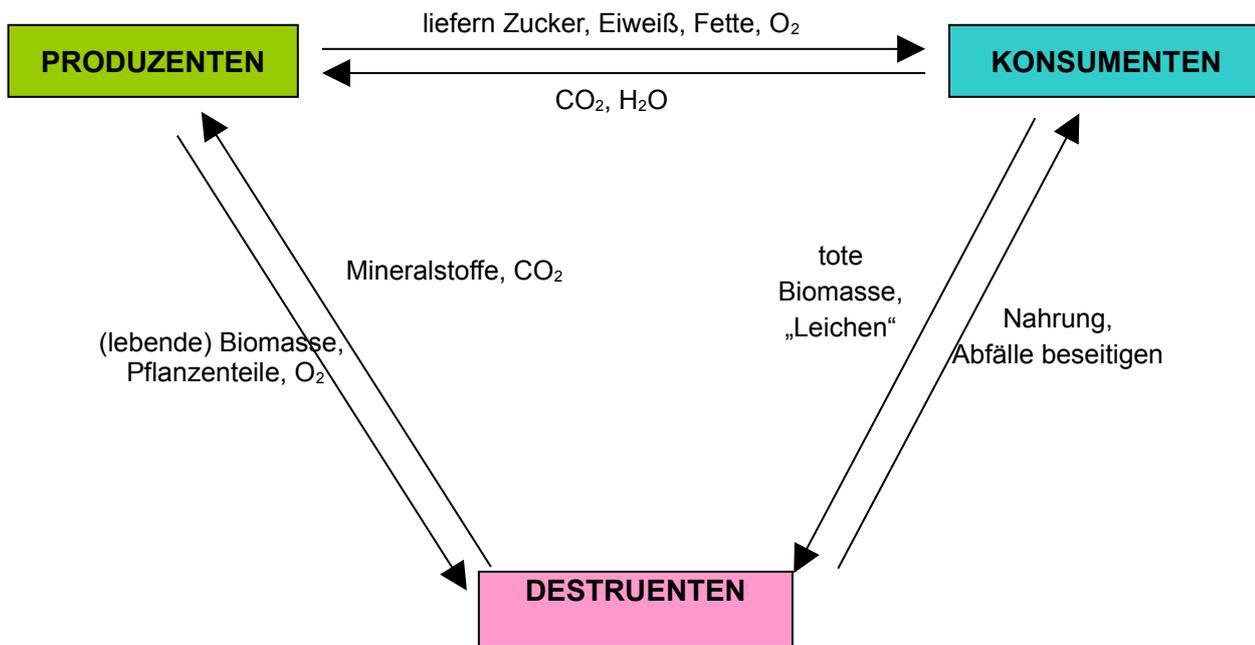
**Organische Stoffe ---> anorganische Stoffe (Wasser, Kohlenstoffdioxid, Nährsalze)**

#### **Destruenten:**

**Fäulnisbewohner, Bakterien + Pilze, die organische Stoffe (wie Kohlenhydrate + Fette) zu einfachen anorganischen Stoffen (wie H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> + Nährsalzen) abbauen.  
Zurück bleibt meist Humus.**

<sup>2</sup> Die Unterscheidung in Saprophyten (=pflanzliche Fäulnisbewohner) und Saprozoen (=tierliche Fäulnisbewohner) ist veraltet.

**Destruenten, Produzenten und Konsumenten bilden einen Kreislauf**



**Pilze und Bakterien sind allgegenwärtig: In 5g Boden befinden sich so viele Bakterien wie Menschen auf der Erde. Sie ernähren sich u. a. von toten Pflanzenmaterial und sind für die Zersetzungsvorgänge am Waldboden verantwortlich.**

### Prinzipien gegen Massenaufreten

Massenaufreten, z.B. von Insekten, kann nicht nur Ernten zerstören, sondern auch ganze Wälder dauerhaft schädigen. Solche Massenaufreten kommen durch Borkenkäfer, Schnecken, Stechmücken und v.a. in Afrika durch Heuschrecken zustande.

Die Bekämpfung liegt manchmal im Sinne des Menschen, vor allem, wenn die Nahrungsversorgung in Gefahr ist. Dazu eignen sich folgende Mittel:

- chemische Bekämpfung
- Einsatz von Fressfeinden (findet in Natur fast immer statt, wenn nicht...)
- Nahrungsmangel (In der Natur normal)
- Kälte

### 3 Beispiele:

1. (milder Winter) → große Anzahl an Blattläusen → Anzahl der Feinde nimmt innerhalb der nächsten Wochen zu → Anzahl an Blattläusen nimmt ab → Feinde haben weniger Nahrung, Anzahl nimmt ab → Anzahl an Blattläusen nimmt zu.
2. Bsp. Mischwald: Es sind viele Insekten vorhanden, von denen sich viele natürliche Feinde ernähren. (Singvögel). Diese natürlichen Feinde fressen das „Überangebot“ weg. Durch die reichliche Nahrung können sich die Feinde sehr gut vermehren, bis die Insektennahrung knapp wird. Dadurch verringert sich die Anzahl an Feinden, was zu einer Zunahme an Insekten führt
3. Beispiel: Hase - Luchs

### Wie schnell entsteht ein Massenaufreten?

1 Fliege legt 1000 Eier, nach drei Tagen können die Fliegen aus jedem Ei 1000 neue Eier legen. (Verhinderung durch Kälte, Nahrungsmangel, Feinde, wie Spinnen, Vögel, Frösche)  
=> unkontrollierte Vermehrung eines Tieres.

### Aufgaben

1. Erkläre den Begriff Fressfeind.
2. Beschreibe ein Schema, was die Regulation von Blattlaus und Marienkäfer wiedergibt
3. Stelle ein Schema auf, was die Bez. zwischen Kaninchen und Wolf wiedergibt
4. In Australien wurden vor über 150 Jahren Kaninchen eingeschleppt, die dort keine Feinde hatten. Folge?
5. Welche Folgen hat ein milder Winter?
6. Wie kann man die Kaninchenplage in den Griff bekommen?

### **Viele supergute Wiederholungsfragen für den Test und das Schwimmbad ;-)**

1. Nenne Kennzeichen für einen Wald.
2. Welche Waldtypen gibt es? Nenne für jeden Typ Wald die vorherrschenden Baumarten.
3. Vergleiche den nordischen Nadelwald mit dem heimischen Laubmischwald.
4. Nenne Gründe für die Verringerung des Waldbestandes weltweit.
5. Wofür werden Tropenhölzer von Menschen eigentlich verwendet? Ist diese Verwendung sinnvoll, entscheide im Einzelfall.
6. Welche Lebensräume können von Wäldern besiedelt werden? Zähle auf und ordne einen Waldtyp zu.
7. Welchen Einfluss haben Temperatur und die Niederschlagsmenge auf die vorkommenden Baumarten?
8. Welche anderen Einflussfaktoren kennst Du?
9. Was versteht man unter Sukzession? Warum ist die Ausdrucksweise „Lebenslauf eines Waldes“ nicht so gut dafür geeignet?
10. Was macht einen tropischen Regenwald aus? In welchen Regionen der Erde findet man ihn?
11. Warum ist der Boden im tropischen Regenwald so artenarm?
12. Was unterscheidet einen Urwald vom Wirtschaftswald?
13. Erkläre den Stockwerksbau eines Waldes mithilfe einer Zeichnung.
14. Erkläre, warum Pflanzen im Wald miteinander konkurrieren.
15. Welche Überlebensstrategien zur Vermeidung der Konkurrenz ums Licht kennst Du?
16. Nenne die verschiedenen Stockwerke des Waldes und je 1 typischen Vertreter!
17. Was ist die Ursache für den Stockwerksbau?
18. Zeigt jeder Wald den gleichen Stockwerksbau? Finde Unterschiede.
19. Wie verändert sich das Lichtangebot am Boden, in den Ästen und den Kronen im Wald im Lauf eines Jahres?
20. Beobachte Tiere im Garten oder im Wald. Erstelle dann eine Zeichnung, in welchen Stockwerken diese Tiere zu finden sind.
21. Erkläre den Begriff „ökologische Nische“.
22. Haben Dachs und Hase die gleiche ökologische Nische?
23. Erkläre folgende Begriffe: Photosynthese, Kohlenstoffdioxid, Biomasse.
24. Warum spricht man bei der Photosynthese von einer Energieumwandlung?
25. Woher beziehen Pflanzen ihre Biomasse?
26. Welche Arten von pflanzlichen Geweben kennst Du jetzt?
27. Sammle im Wald mal Zweige und betrachte diese dann. Beschreibe typische Merkmale bezüglich Form und Anordnung der Blätter und Nadeln. Zu welcher Baumart gehört der Zweig?
28. Welche Typen von Blättern kennst Du? Wie sind sie aufgebaut?
29. Nenne Merkmale der Rotbuche und beschreibe, warum sie im Frühjahr noch ihr altes Laub trägt
30. Warum sagt man, die Rotbuche sei „einhäusig“?
31. Nenne Verwandte der Rotbuche. Wie erkennt man diese Verwandtschaft?
32. Warum brauchen Nadelbäume (im Gegensatz zu Laubbäumen) ihre Nadeln im Winter nicht abzuwerfen?
33. Hat die Kiefer Blätter? Welche Vorteile haben Nadeln?
34. Wachsen Zweige eigentlich das ganze Jahr? Begründe!
35. Nenne typische Merkmale, in denen sich die Kiefer von allen anderen Nadelbäumen unterscheidet!
36. Wie alt kann ein Kiefernwald werden?
37. Welche Bäume gehören zu den Kiefernartigen? Nenne verwandte Bäume der Kiefer.
38. Beschreibe den Stamm einer Kiefer. Stimmt die Aussage „innen tot, außen lebendig“.
39. Was versteht man unter Kambium, Xylem und Phloem?
40. Was transportieren die Leitbündel?
41. Wie kommt Wasser in die Leitbündel?
42. Wie unterscheidet man Tanne und Fichte?
43. Wie kommt es zu Jahresringen (und warum haben tropische Bäume keine Jahresringe?)?
44. Welcher Baum hat im Winter weder Nadeln noch Blätter aber Zapfen?
45. Warum sind Bäume im Winter gefährdet?
46. Warum sind Kiefern- oder Rotbuchenmonokulturen gefährdeter als Mischwälder?

47. Erkläre den Begriff Fressfeind.
48. Beschreibe ein Schema, was die Regulation von Blattlaus und Marienkäfer wiedergibt.
49. Stelle ein Schema auf, was die Beziehung zwischen Kaninchen und Wolf wiedergibt.
50. In Australien wurden vor über 150 Jahren Kaninchen eingeschleppt, die dort keine Feinde hatten. Was war wohl die Folge? Was schlägst Du für Lösungen vor?
51. Welche Folgen hat ein milder Winter für Insekten wie Wespen und Stechmücken?
52. Was ist Massenaufreten? Wie kommt es zustande? Nenne Prinzipien dagegen.
53. Erkläre die periodischen Schwankungen, die auftreten, wenn eine Räuber-Beute Beziehung vorliegt
54. Ein Beutetier ist sehr kälteempfindlich. Ist sein Räuber eigentlich auch vom Klima abhängig?
55. Erkläre die Dir bekannten Stoffkreisläufe der Natur.
56. Treibhausgase wie Kohlenstoffdioxid sollen schädlich sein und zu einer Erwärmung des Planeten führen. Warum eigentlich? Bäume und Pflanzen benötigen doch Kohlenstoffdioxid für die Photosynthese.
57. Warum liegen am Waldboden nicht meterhohe Laubberge?
58. Warum wird ein Laubblatt schneller zersetzt als Filterpapier?
59. Woher kommen die Bakterien und Pilze eigentlich, wenn am Waldboden frisches Laub fällt?
60. Was ist der Unterschied zwischen Destruenten und Konsumenten?
61. Warum wird ein Komposthaufen warm (und kleiner)?
62. Erstelle ein Schema zur Wechselbeziehung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten.