Kapitel 04.04: Tiere und Pflanzen im Wald

Ein Waschbär hat Ass gefunden und vertilgt nun seine Beute

Freies Lehrbuch der Biologie von H. Hoffmeister und C. Ziegler
(unter GNU Free Documentation License, Version 1.2 (GPL)).

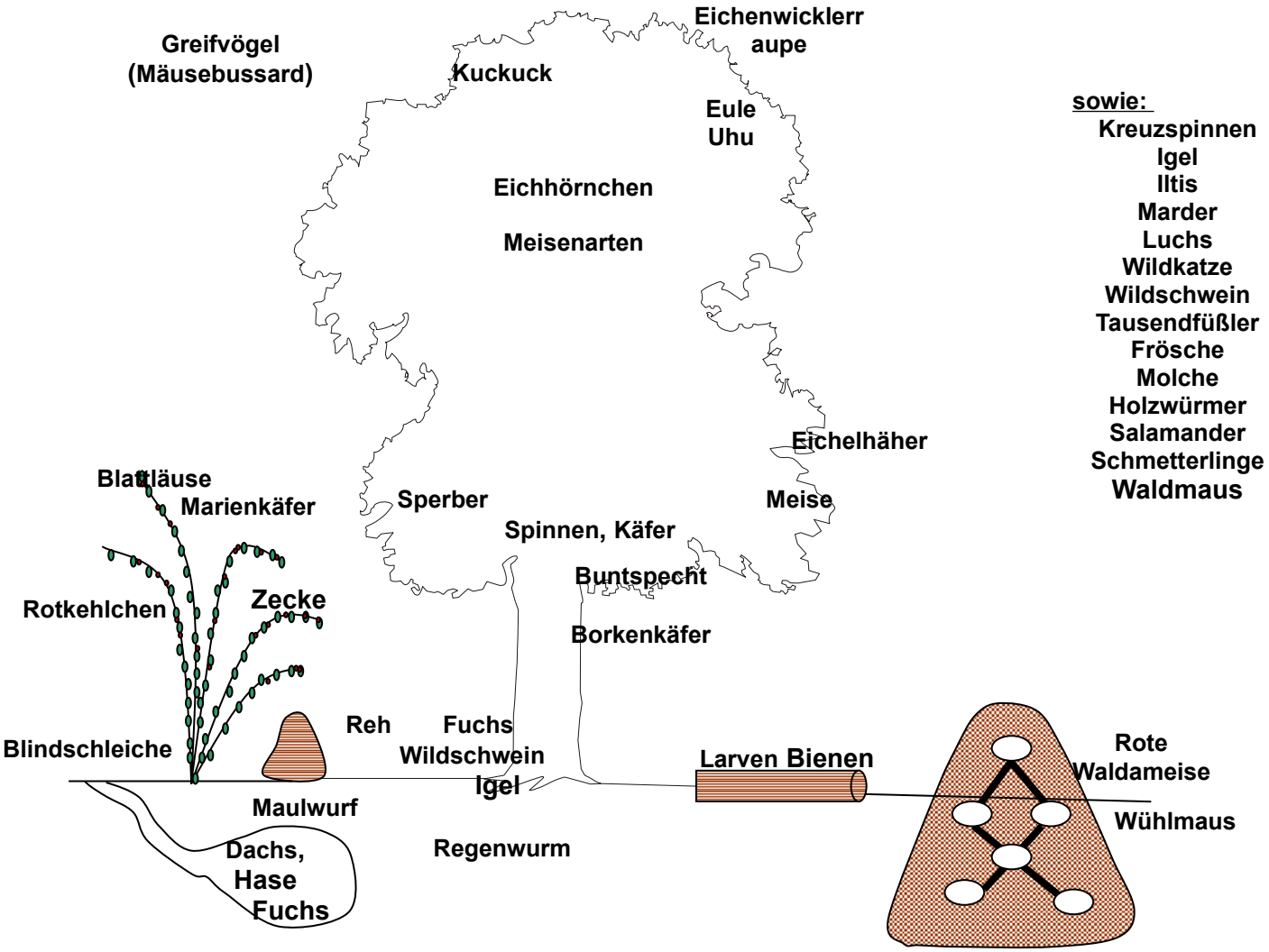
Die jeweils aktuellste Fassung finden Sie unter: https://hoffmeister.it/index.php/biologiebuch

Inhalt

Kapitel 04.04: Tiere und Pflanzen im Wald....1
Inhalt....2
Tiere im Wald und ihre ökologische Nische....3
Tiere im Wald....4
Warum können Kohlmeise und Sperber im gleichen Stockwerk wohnen?....5
Bäume und ihre Vielfalt: Der Baum....6
a) Stoffwechsel des Baumes....6
b) Bau eines Baumes....6
c) Stammgewebe:....6
Der Stammbaum der Pflanzen....7
Weitere Unterteilung der Bedecktsamer:....7
Die Rotbuche....8
Die Kiefer....9
Die Waldkiefer....9
Aufbau des Stammes....9
Die Fichte....11
Bestimmungstipps für Laubbäume....12
Rinde des Ahorns....12
Lindenblüten kurz vor dem Öffnen....13
Bau der Laubblätter....13
Die Samen der Bäume....14
a) Nacktsamer....14
Pollenflug....14
b) Bedecktsamer....15
Raubtiere des Waldes....16
In Deutschland heimische Raubtiere:....16
Teste Dein Wissen....17
Anpassungen von Pflanzen an ihren Standort....18
Beispiele für besondere Standorte und die dort wachsenden Pflanzen:....19
Aufgaben zur Wiederholung....20

Tiere im Wald und ihre ökologische Nische

Wald ist Lebensraum (Biotop) für Tiere. 20% aller in Deutschland vorkommender Tiere benötigen den Wald. Er bietet ihnen Nahrung, Schutz, Wohnraum.



Durch den Stockwerksaufbau bietet der Wald Lebensraum für viele verschiedene Tiere.

Dabei sind für die Tiere vor allem folgende Umweltbedingungen wichtig:
- passende Temperatur
- genügend Licht
- ausreichend Feuchtigkeit und Wasser
- genügendes Angebot an Nahrung (sonst ist die Nahrungskonkurrenz mit anderen Tieren zu groß)
- Schutz vor Fressfeinden
- genug Platz zum Leben

Die Gesamtheit aller Umweltbedingungen, die für das Überleben einer Art notwendig sind, nennt man ökologische Nische

Tiere im Wald

Ein Skandinavien findet man vor allem Elche anstelle des Rothirsches. Der Rothirsch ist in Deutschland und den Alpen das größte Säugetier.

Warum können Kohlmeise und Sperber im gleichen Stockwerk wohnen?

Kohlmeisen ernähren sich hauptsächlich von Insekten. Der Sperber ist ein Raubvogel. Männchen v.a Zaunkönige, Amseln. Weibchen v.a. Drosseln, Finken. Beide jagen seltener Elstern, Tauben, Mäuse, Fledermäuse, Reptilien und nur selten Insekten.
=> beide Vogelarten bevorzugen verschiedene Nahrung.
=> beide Vogelarten haben also unterschiedliche ökologische Nischen.

Tiere belegen verschiedene ökologische Nischen, auch um Konkurrenz zu vermeiden.

Ein Sperber im Gehölz:

Da der Sperber als Greifvogel oft in den oberen Etagen des Waldes zu finden ist, sind Fotos nur sehr selten möglich.

https://de.wikipedia.org/wiki/Eichen
https://de.wikipedia.org/wiki/Fichten
https://de.wikipedia.org/wiki/Tannen
https://de.wikipedia.org/wiki/Kiefern
https://de.wikipedia.org/wiki/Buchen
https://de.wikipedia.org/wiki/Hartlaubgewächse

Bäume und ihre Vielfalt: Der Baum

Langzeitversuch: Woher kommt das Gewicht einer Pflanze?
V: Eine Pflanze wird gewogen und anschließend lässt man sie wachsen. Nach einiger Zeit wird sie erneut gewogen.
Es stellt sich die Frage, woher die Biomasse der Pflanze kommt? Kommt das zugenommene Gewicht und die Nährstoffe der Pflanze etwa aus dem Boden?

B: Pflanze wird schwerer, statt ihr Gewicht zu halten.

S: Aus der Beobachtung folgt, dass die Pflanze etwas aus der Luft aufnehmen muss. Dabei handelt es sich um das Gas Kohlenstoffdioxid. Es ist nicht nur schwerer als Luft, es enthält auch Kohlenstoff, der von der Pflanze aufgenommen und in Biomasse umgewandelt wird. Das Oxid benötigt die Pflanze nicht. Sie gibt es ab („Oxid“ = Sauerstoff).

a) Stoffwechsel des Baumes

Pflanzen nehmen Kohlenstoffdioxid und Wasser auf und benötigen zum Wachsen Licht. Es wird von der Pflanze umgewandelt. Sie bilden Sauerstoff und produzieren Zucker. Der Sauerstoff wird nicht benötigt, er wird abgegeben. Der Zucker wird entweder als Fruchtzucker z.B. in Früchten gespeichert oder in Stärke oder Zellulose umgewandelt. Diese Stoffe lassen sich besser speichern und dienen dem Aufbau von neuem Pflanzenmaterial. Man spricht auch von Biomasse. Dieser Vorgang heißt Photosynthese.

Photosynthese: Kohlenstoffdioxid + Wasser + E (Licht) ---> Sauerstoff + Zucker

b) Bau eines Baumes

Krone: Aufnahme von Kohlenstoffdioxid, Abgabe von Wasser und Sauerstoff => **Ort der Photosynthese**

Stamm: Transport des Wassers, Tragen der Krone (Last der Krone: mehrere 1000kg), Zugfestigkeit (Sturm), Abwehr von Krankheitserregern, **Wassertransport nach oben; Zucker und Stärketransport nach unten** Vorratskammer, Mülldeponie

Wurzel: Verankerung im Boden, Aufnahme von Wasser

c) Stammgewebe:

Borke:	Älterer Teil der Rinde, Korkbildung, ermöglicht die Atmung Schutz vor: - Beschädigung - Wasserverlust - Infektionen (Wasserverlust)
Bast	Besteht aus Leitungsbahnen (Siebröhren = Phloem), welche Photosyntheseprodukte (=Assimilate) transportieren.
Kambium	Teilungsfähige Zellen Holz ←•→ Bast
Holz	• Zellen mit Zellulosefasern zwischen der Holzstoff Lignin eingelagert ist. Diese Kombination erinnert an Stahlbeton (hart und flexibel!) • Der Innenteil besteht aus abgestorben Röhren, weiter außen sind noch lebende Röhren (=Xylem). Sie dienen der Wasserleitung von der Wurzel zu den Blättern. Der innere Teil ist Speicher für Photosyntheseprodukte • => im Frühjahr werden sie über Markstrahlen nach außen transportiert Der Spross verholzt mit der Zeit (nach ca. 1 Jahr!)

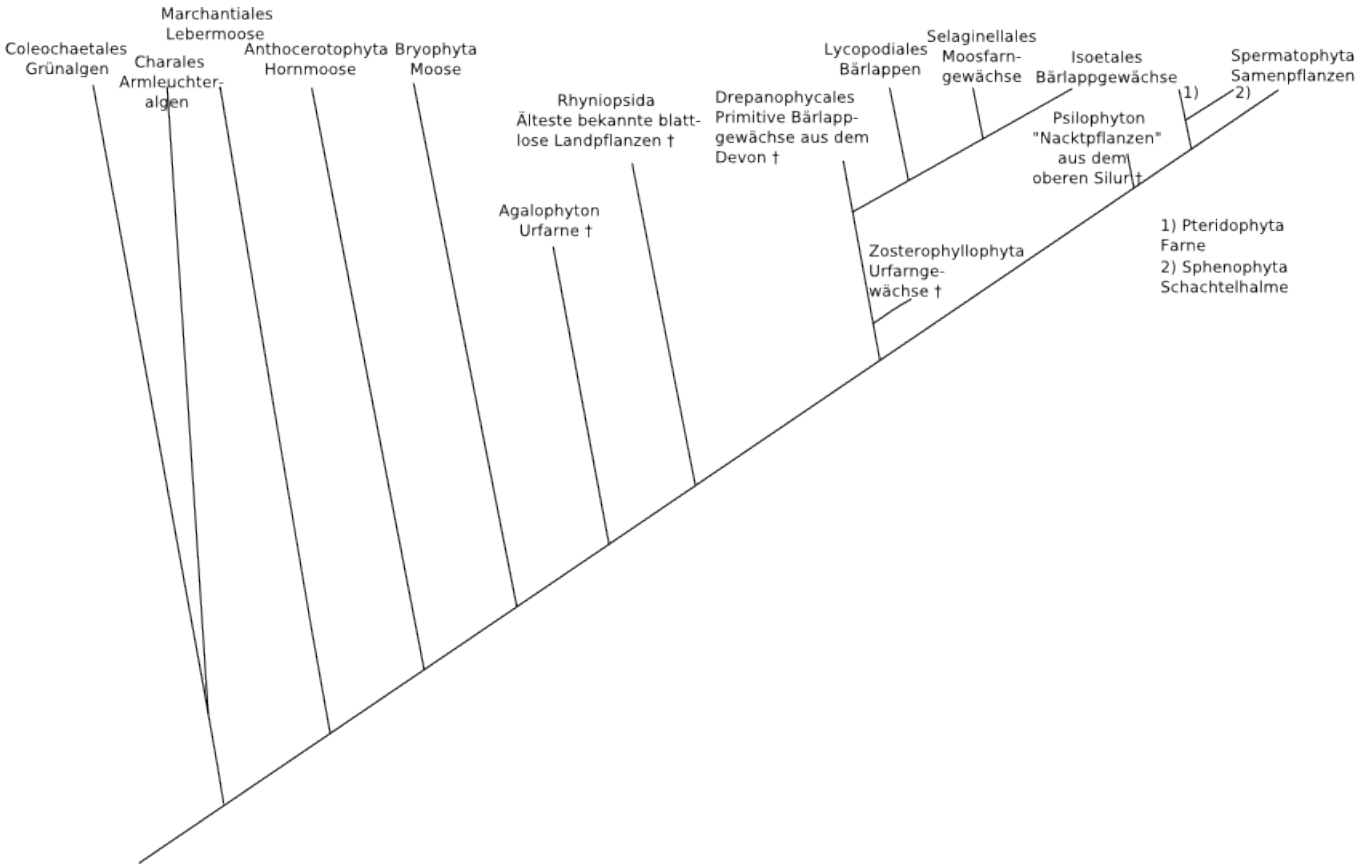
Der Stammbaum der Pflanzen

Wie Du Dich vielleicht noch erinnerst, hat auch bei den Pflanzen eine Entwicklung vom Einfachen zum Komplexen stattgefunden. Zuerst waren sicherlich die Algen vorhanden. Später kamen Moose und Farne dazu. Dann entstanden die Samenpflanzen.

Diese Samenpflanzen kann man nun noch weiter unterteilen. Die zwei Untergruppen heißen Nacktsamer und Bedecktsamer. Sie unterschieden sich hinsichtlich ihres Samens.
Diese Unterteilung ist in den Stammbaum nicht eingezeichnet.

Weitere Unterteilung der Bedecktsamer:

- In die zuerst entstandenen einkeimblättrigen Pflanzen (welche mit nur einem Blatt aus dem Samen und dem Boden kommen - z.B. Zwiebeln, Tulpen, Narzissen usw.)
- und in die später entstanden zweikeimblättrigen Pflanzen. Sie erkennt man daran, dass sie mit zwei Keimblättern aus dem Samen kommen (z.B. ein Kressesamen oder auch ein Ahornsamen.



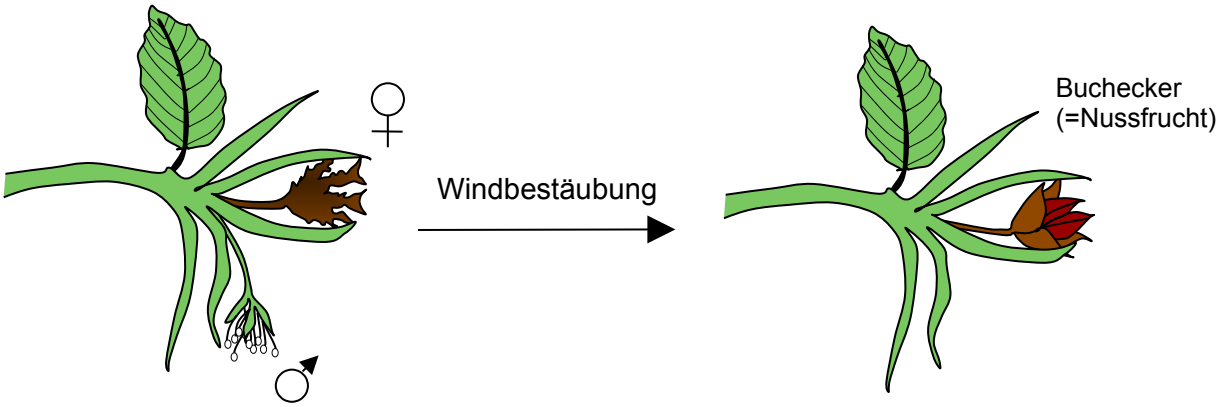
Zusatzinformationen:

https://de.wikipedia.org/wiki/Einkeimblättrige
https://de.wikipedia.org/wiki/Zweikeimblättrige
https://de.wikipedia.org/wiki/Bedecktsamer
https://de.wikipedia.org/wiki/Nacktsamige_Pflanzen

Die Rotbuche

Aussehen:

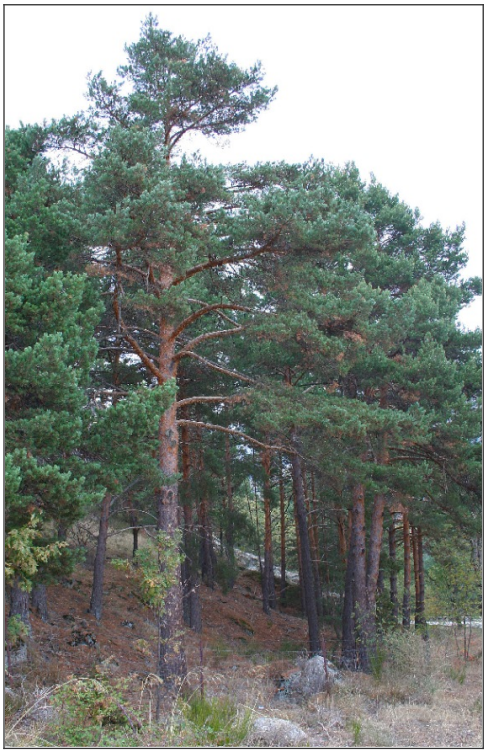
- 40 - 50m hoch
- Die Rotbuche wächst vor allem auf nährstoffreichen, schwach sauren bis kalkreichen Böden.
- Stamm bis zu 1m dick
- silbergraue, glatte Borke
- Die Krone einer ausgewachsenen Buche kann bis zu 600m² bedecken.
- Mit 40-70 cm/ Jahr gehört sie zu den schnell wachsenden Laubbäumen.
- Von Mai-Okt trägt sie grünes Laub, im Winter trägt sie noch das trockene Laub des Sommers zum Schutz vor Frost.
- Alter 300-500 Jahre, meist jedoch nicht älter als 150 Jahre.
- Beheimatet in D,F,I, nord Spanien, Südengland, Dänemark, Polen
- verwandt: Eiche → Eicheln, Kastanie → Kastanien
- Im Winter speichert die Wurzel Reservestoffe, die sie im Frühjahr zum Blattaustrieb benötigt
- Flache tellerartige Wurzeln (nehmen v.a Regenwasser auf).
- Junge Rotbuchen sind schattentolerant (=Schattenbaumart).
- Unter dem Blätterdach einer Rotbuche ist es sehr dunkel, sodass kaum andere (konkurrierende) Arten nachwachsen können.
- Beim Dickenwachstum des Stammes dehnt sich die Rinde mit, wobei sich die typischen feinen Längsrisse bilden.
- Die Rot-Buche blüht ab einem Alter von 30 bis 50 Jahren. Die Blüten sind eingeschlechtlich (=einhäusig)
- Die Früchte sitzen zu dritt in einem Fruchtstand zusammen, was die typische dreikantige Form der Bucheckern ergibt. Diese sind Nahrung für Mäuse, Wildschweine und Vögel[1].



Zusatzinformationen
https://de.wikipedia.org/wiki/Rotbuche

[1] Nach einem trockenen heißen Jahr fällt die Bucheckernernte häufig besonders reichlich aus. Solche Mastjahre gehören zur Überlebensstrategie von Buchen. Würde sie jedes Jahr gleich viele Samen ausbilden, würden Mäuse, Wildschweine und Vögel ihre Population an dieses konstante Nahrungsangebot anpassen. Durch die nur gelegentlich überreichlich gebildeten Samen wird sichergestellt, dass mehr Samen ausgebildet werden als die Tiere zu fressen vermögen.

Die Kiefer



Die Kiefern (Pinus) gehören zur Familie der Kieferngewächse (Pinaceae). Sie werden bis zu 30m groß und sind über die ganze nördliche Erdhalbkugel verbreitet. Die Nadeln werden 3-7 Jahre alt, d.h. auch im Winter werden sie nicht abgeworfen. Die Blätter der Kiefer sind als Nadel ausgebildet.
Ein typisches Merkmal ist, die Nadeln besonders lang und das immer zwei Nadeln miteinander verbunden sind.

Kiefern sind in der Forstwirtschaft v.a. in südlichen Ländern sehr wichtig. Sie sind anspruchslos und werden oft in Plantagen oder zur Wiederaufforstungen nach Waldzerstörung und Rodung verwendet.

Im Mittelmeerraum sind sie dadurch zu einem typischen Baum geworden. Solche große Vorkommen mit nur einer Baumart nennt man Monokultur. Diese Wälder sind zwar einfach zu pflanzen und abzuholzen, aber sie sind auch anfälliger für Waldbrände und Schädlingsbefall als naturnähere Mischwälder.

Es gibt 115 verschiedene Arten der Kiefer. In Deutschland findet man vor allem die Waldkiefer und die Schwatzkiefer (etwas größer und hat längere Nadeln und größere Zapfen). Unter guten Bedingungen können Schwarzkiefern (siehe Photo unten) bis zu 600 Jahre alt werden.

Die Waldkiefer

- Ist sehr anspruchslos.
- Besitzt ein Pfahlwurzelsystem.
- Hat nur geringen Wasserbedarf.
- Kommt auch auf Sandboden zurecht.
- durchschnittliche Höhe: 25 bis 35m
- Ältere Bäume haben eine halbkugelige Krone und einen langen Stamm, bei dem die unteren Äste abgestorben sind.
- Die Rinde ist in der Jugend glatt graugelb, dann leuchtend rotgelb (später graue und rissige Borke).
- Die graugrünen Nadeln sind paarweise gedreht in einer Nadelscheide (Kurztrieb) zusammengefasst (bis 8cm lang).
- Die bis zu 8cm langen Zapfen sind erst grün dann dunkelgraubraun.
- Sie ist immergrün.

Aufbau des Stammes

Wurzel dient der Verankerung und Wasseraufnahme sowie Mineralstoffaufnahme, Speicherung von Reservestoffen.

- Stamm gerade
- Innere Teil ist dunkel, da er abgestorben ist. Die Farbe kommt durch Gerbstoffe, die ihn vor Pilzen schützen sollen.
- Der äußere Teil ist hell und lebendig und wird auch „Splintholz“ genannt. In ihm sind die Leitbündel, welche Wasser und Photosyntheseprodukte transportieren.
- Ganz außen ist das Kambium, welches auch Wachstumsschicht genannt wird. Es bildet Holzzellen und Leitbündel nach innen und Borke nach außen.

Verwandte Bäume sind: Fichte, Tanne, Lärche, Zeder
(erkennbar z.B. daran, das sie alle Zapfen ausbilden)

Zusatzinformationen
https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarz-Kiefer
https://de.wikipedia.org/wiki/Wald-Kiefer

Schädlinge der Kiefern:
- Blauer Kiefernprachtkäfer
- Großer und Kleiner Waldgärtner
- Kiefernkultur-Gespinstblattwespe
- Kiefernrüsselkäfer
- Sechszähniger Kiefernborkenkäfer

Die Fichte

Vorkommen:

- In Europa nur zwei vorkommende Arten (gemeine Fichte (=Rottanne), serbische Fichte)
- In Asien besonders viele Arten
- In Deutschland weit verbreitet (3,5 Mio ha), nach der Kiefer der häufigste Baum (10,5 Mio ha). Vor allem in den Mittelgebirgen häufig anzutreffen (Harz, Schwarzwald, Erzgebirge, Bayersicher Wald usw.). Häufig in Monokultur angepflanzt.
- Verwendung als schnell wachsendes Holz (z.B. für Möbel) und Bauholz.
- Das Holz ist recht hell und harzt nur Anfangs stark. Später leicht zu bearbeiten
- In Europa zu finden von Skandinavien bis Sibirien. In den Alpen bis zu einer Höhe von ca. 1800m über n.N.
- Sie bevorzugt feuchte, kalkarme Böden und kühlere Temperaturen.
- Die Fichte ist ein Flachwurzler (Tellerwurzel)
- Rotwild frisst vor allem junge Fichtentriebe
- Weitere Gefahr durch Borkenkäfer, Blattläuse, Termiten und Holzwespen

Aussehen:

- Braune bis rötliche Rinde.
- Wuchshöhe zwischen 30 und 50m.
- spitze Krone
- Kann bis zu 600 Jahre alt werden.
- Die Nadeln werden bis zu 7 Jahren alt. An einem Zweig können Nadeln verschiedener Alter hängen.
- Nadeln sind Spitz, recht hart und flach.
- Geschlechter sind getrennt!
- Die weiblichen Zapfen zeigen vor der Befruchtung nach oben, anschließend nach unten.
- Die männlichen Blüten sind unauffälliger.
- Fortpflanzungsfähige Samen bilden sich erst nach ca. 30 Jahren.

Zusatzinformationen:

https://de.wikipedia.org/wiki/Gemeine_Fichte
https://de.wikipedia.org/wiki/Fichten

Bestimmungstipps für Laubbäume

Achte auf folgende Unterscheidungsmerkmale:

- Blätter
- Früchte
- Blüten
- Knospen
- Stamm
- Wuchsform

Achte auf die Form des Blattrandes

- glatt
- gesägt
- doppelt gesägt
- gezähnt
- gelappt

Achte auf die Blattform:

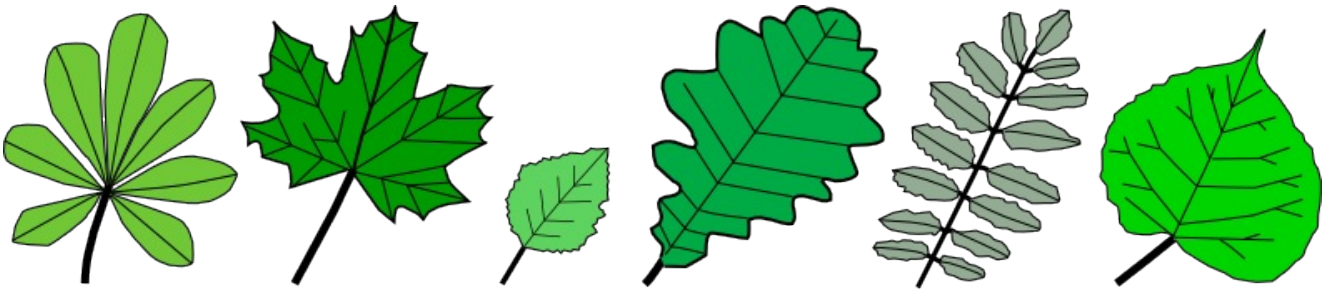
- rund
- herzförmig
- kantig
- usw...

Rinde des Ahorns

Lindenblüten kurz vor dem Öffnen

Bau der Laubblätter

Kannst Du die folgenden Blätter benennen?



Die Samen der Bäume

Kannst Du nun mit Deinem Wissen über Nackt- und Bedecktsamer Dir bekannte Bäume und Pflanzen in die Tabelle einordnen?

Bedecktsamer	Nacktsamer
Ahorn Eiche Rotbuche	Fichten Tannen Kiefern
=> alle Kräuter, Gräser und Laubgehölze	=> stets Gehölze

a) Nacktsamer

Bei Nadelbäumen gibt es immer männliche Blüten und weibliche Blüten, man spricht auch von Zweihäusigkeit.

Männliche Blüten: Zapfenartig, mit schraubenartig angeordneten Staubblättern.
Weibliche Blüten: Blütenstand, später verholzend.

Zeitspanne zwischen Bestäubung und Befruchtung ca. 6-8 Wochen (bei Kiefer und Wacholder ca.1 Jahr!)

1.Jahr Frühjahr, Bestäubung
2.Jahr Frühjahr, Befruchtung, Bildung kleiner grüner Zapfen
3.Jahr Sommer, Heranwachsen der Zapfen, verholzen
4.Jahr Frühjahr, Entlassen der Samen

Pollenflug

Nacktsamer sind auf Windbestäubung angewiesen. Ihre Pollen sind daraufhin angepasst. Sie sind sehr leicht und es werden sehr viele produziert.
Damit die weiblichen Zapfen die Pollen gut aufnehmen können, sind sie so geformt, dass sie möglichst viele Pollen aus der Luft abfangen können.

Dreifache Störung und Ablenkung des Luftstroms
- Der Wind umweht die horizontale Zapfenachse und streicht über die Oberfläche der Schuppen hinweg, wo die Samenanlagen sitzen. Pollen werden so ins Innere geleitet.
- An den Schuppen der Zapfen kommt es zu Verwirbelungen und damit zur Ablenkung der Pollen zur Innenseite
- Der Luftstrom wird an der windabgewandten Seite nach unten um- und zurückgelenkt, um auch die hinteren Schuppen zu treffen

Die Zapfen jeder Nadelholzart erzeugen ein charakteristisches Luftströmungsmuster.
=> nur der arteigene Pollen bewegt sich „richtig“ in der Strömung. (arteigenes Gewicht, Form, Größe)
Pollen anderer Arten wehen an den Zapfen vorbei.

=> Nacktsamer können keine Früchte bilden.

b) Bedecktsamer

Die Befruchtung bei Bedecktsamern kennst Du bereits:
Der Pollen landet auf Narbe in der Blüte, es wächst von ihm ausgehend ein Pollenschlauch zur Samenanlage => Befruchtung der Eizelle

Die Eizelle bildet dann den Keimling, die Samenanlage bildet den Samen, der Fruchtknoten bildet die Frucht.

Raubtiere des Waldes

In unseren Wäldern gibt es viele Raubtiere. Vermutlich wirst Du jetzt denken, dass das gar nicht sein kann, aber überlege mal, genau, was ein Raubtier ausmacht?

Ein Raubtier frisst andere Tiere, um sich davon zu ernähren.

In Deutschland heimische Raubtiere:

- Baummarder
- Dachs
- Fuchs
- Wildkatze
- Luchs (wurde wieder heimisch in vielen Mittelgebirgen!)

Beim uns nicht zu finden, aber in unseren Nachbarländern:
- Wolf
- Braunbär

Teste Dein Wissen

1. Nenne Merkmale, welche den Zweig von Fichte und Rotbuche unterscheiden. Beschreibe dazu typische Merkmale bezüglich Form und Anordnung der Nadeln/ Blätter. 5 Pkt

.....

.....

.....

.....

.....

2. Nenne typische Merkmale, in denen sich die Kiefer von allen anderen Nadelbäumen unterscheidet! 3 Pkt

.....

.....

.....

.....

3a) Warum brauchen Nadelbäume (im Gegensatz zu Laubbäumen) ihre Nadeln im Winter nicht abzuwerfen?

.....

.....

.....

.....

b) Überlege dir 2 Veränderungen im Bau eines Nadelblattes gegenüber dem Bau eines Laubblattes, die es ihm ermöglicht haben, immergrün zu sein!

.....

.....

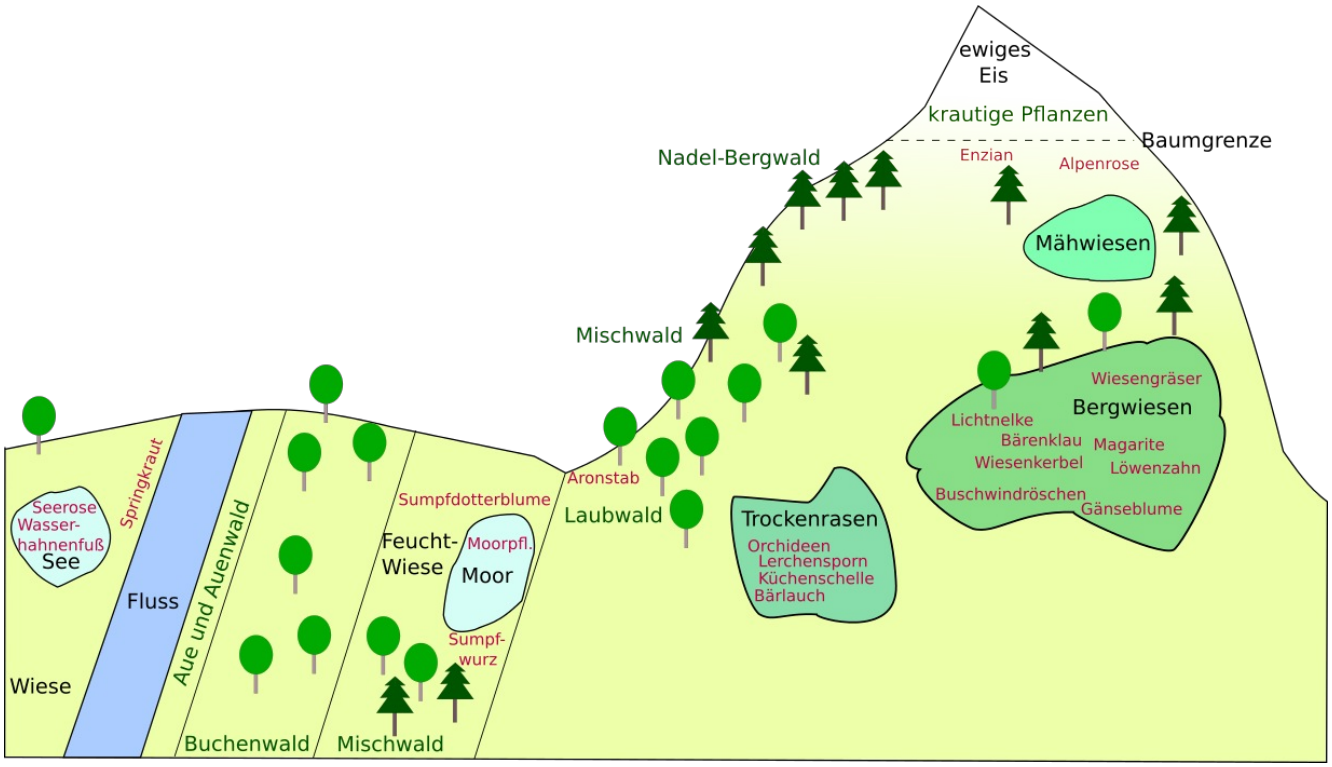
.....

Anpassungen von Pflanzen an ihren Standort

Pflanzen wachsen an dem Standort, an dem die für sie besten Bedingungen herrschen. Von den vielen Faktoren, die für das Wachstum notwendig sind (Temperatur, ausreichend Wasser, Säuregrad des Bodens, nicht zu viel Wind, Länge des Sommers, vorhandene Mineralsalze, Bodengefüge usw.) muss die richtige Kombination vorliegen. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von abiotischen Faktoren oder Standortfaktoren.
Ist nur ein Standortfaktor zu weit von den Anforderungen der Pflanze zu weit entfernt, so wird sie an diesem Standort nicht wachsen können (Gesetz vom Minimum).

Alle Pflanzen, die zusammen an einem Standort wachsen, bilden eine Pflanzengesellschaft.

Das Bild zeigt eine typische Pflanzenverteilung im Flachland bis zum hohen Gebirge. In diesem Bild sind die Pflanzen rot eingezeichnet. Betrachte es genau.



Aufgabe: Entwickle eine begründete Hypothese, wie es zu der unterschiedlichen Verteilung an Pflanzen kommt.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Beispiele für besondere Standorte und die dort wachsenden Pflanzen:

Pflanzenstandort	Pflanzentyp	Anpassungen
Wüsten, Steppen	**Trockenpflanze** (z.B. Mauerpfeffer)	• Sparsamer Umgang mit Wasser => kleine Blätter, da diese weniger Wasser durch Verdunstung verlieren. • guter Verdunstungsschutz durch dicke Cuticula • Wasserspeichergewebe in den Blättern • lange und tiefreichende Wurzeln
Seen	**Wasserpflanze** (z.B. Wasserhahnenfuß, Seerose)	• Unterwasserblätter • Schwimmblätter • keinerlei Verdunstungsschutz • kurze Wurzeln, dienen nur der Verankerung, nicht der Wasseraufnahme.
Sümpfe, Moore	**Sumpfpflanze** (z.B. Sumpfwurz)	• Luftleitungen aus umgewandelten Blättern versorgen die Wurzeln mit Luft, da der Boden so nass ist, dass kein Sauerstoff eindringen kann. • oft große Blätter • Kleiner Wuchs, da Wurzeln wegen des feuchten Bodens kaum Halt geben.
Gebirge	**Gebirgspflanze** (z.B. Edelweiß)	• Kleiner Wuchs, kleine Blätter => schnelles Wachstum möglich, da die Blühperioden oft nur von Juni - Oktober dauern. • komplett unterirdische Überwinterung • Anpassungen an Kälte und Wind
Wald, hinter Steinen	**Schattenpflanze** (z.B. Sauerklee)	• Kleine Blätter, effektive Photosynthese mit viel Chlorophyll (das wenige Licht muss ausgenutzt werden).

Aufgaben zur Wiederholung

1. Beobachte Tiere im Garten oder im Wald. Erstelle dann eine Zeichnung, in welchen Stockwerken diese Tiere zu finden sind.
2. Erkläre den Begriff „ökologische Nische“.
3. Haben Dachs und Hase die gleiche ökologische Nische?
4. Erkläre folgende Begriffe: Photosynthese, Kohlenstoffdioxid, Biomasse.
5. Warum spricht man bei der Photosynthese von einer Energieumwandlung?
6. Woher beziehen Pflanzen ihre Biomasse?
7. Nenne Dir bekannte Arten von pflanzlichen Geweben.
8. 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?
9. Welche Typen von Blättern kennst Du? Wie sind sie aufgebaut?
10. Nenne Merkmale der Rotbuche und beschreibe, warum sie im Frühjahr noch ihr altes Laub trägt
11. Warum sagt man, die Rotbuche sei „zweihäusig“?
12. Nenne Verwandte der Rotbuche. Wie erkennt man diese Verwandtschaft?
13. Erkläre, warum Nadelbäume (im Gegensatz zu Laubbäumen) ihre Nadeln im Winter nicht abzuwerfen brauchen.
14. Haben Nadelbäume wie die Kiefer auch Blätter? Begründe.
15. Welche Vorteile haben Nadeln gegenüber Blättern? Gibt es auch Nachteile?
16. Wachsen Zweige eigentlich das ganze Jahr? Begründe.
17. Nenne typische Merkmale, in denen sich die Kiefer von allen anderen Nadelbäumen unterscheidet!
18. Wie alt kann ein Kiefernwald werden?
19. Welche Bäume gehören zu den Kiefernartigen? Nenne verwandte Bäume der Kiefer.
20. Beschreibe den Stamm einer Kiefer. Stimmt die Aussage „innen tot, außen lebendig“?
21. Was versteht man unter Kambium, Xylem und Phloem?
22. Was transportieren die Leitbündel?
23. Wie kommt Wasser in die Leitbündel?
24. Nenne Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Tanne und Fichte.
25. Erkläre, wie es zu Jahresringen in Bäumen kommt.
26. Tropische Bäume haben keine Jahresringe. Welche Schlussfolgerung liegt nahe? Begründe mit Deinem Wissen über den tropischen Wald.
27. Welcher Baum hat im Winter weder Nadeln noch Blätter, aber Zapfen?
28. Der Winter ist für Bäume die gefährlichste und lebensbedrohendste Jahreszeit. Nenne Gründe, warum dies so ist.
29. Begründe, warum Kiefern- oder Rotbuchenmonokulturen gefährdeter als Mischwälder sind?