

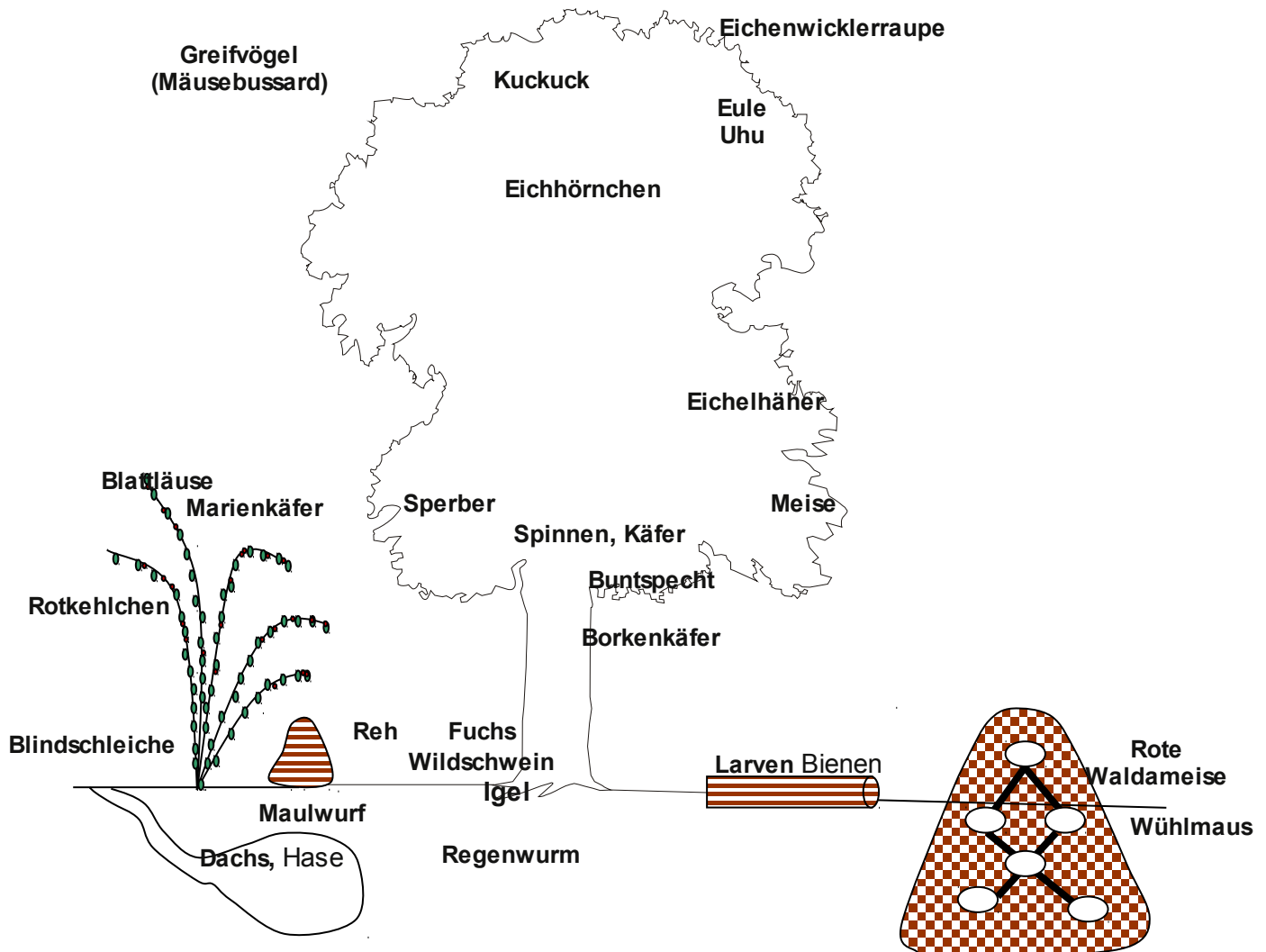
## **Kapitel 04.04: Tiere und Pflanzen im Wald**

**Inhalt**

Kapitel 2: Tiere und Pflanzen im Wald.....	11
Inhalt.....	12
Tiere im Wald und ihre ökologische Nische.....	13
Impuls: Warum können Kohlmeise und Sperber im gleichen Stockwerk wohnen?.....	13
Bäume und ihre Vielfalt: Der Baum.....	14
a) Stoffwechsel des Baumes.....	14
b) Bau.....	14
c) Stammgewebe:.....	14
Die Rotbuche.....	15
Die Kiefer.....	16
Die Waldkiefer.....	16
Aufbau des Stammes.....	16
Schädlinge der Kiefern: .....	17
Bestimmungstipps für Laubbäume.....	18
Merkzettel zum Anlegen eines Blattherbars.....	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**

**Impuls: 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.

## 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.

*Kommt das zugenommene Gewicht und die Nährstoffe der Pflanze aus dem Boden?*

B: Pflanze wird schwerer, statt ihr Gewicht zu halten

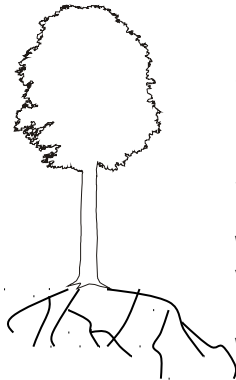
S: Aus der Beobachtung folgt, dass die Pflanze etwas aus der Luft aufnehmen muss. Dabei handelt es sich um das Gas Kohlenstoffdioxid. Es ist nicht nur schwerer als Luft, es enthält auch Kohlenstoff, der von der Pflanze aufgenommen und in Biomasse umgewandelt wird. Das Oxid benötigt die Pflanze nicht.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



**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!)

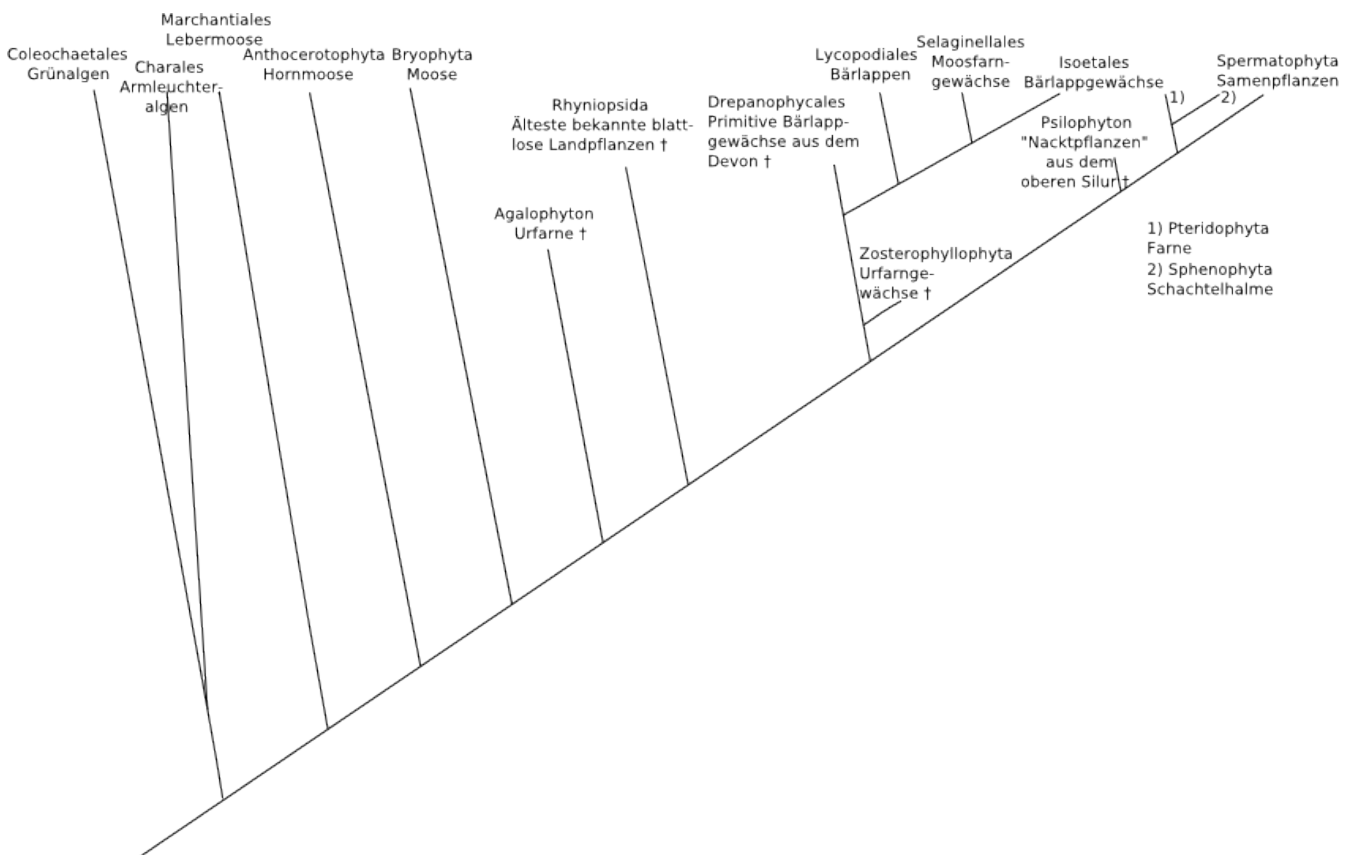
## Der Stammbaum der Pflanzen

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.

Die Bedecktsamer kann man weiter unterteilen:

- 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

<http://de.wikipedia.org/wiki/Einkeimblättrige>

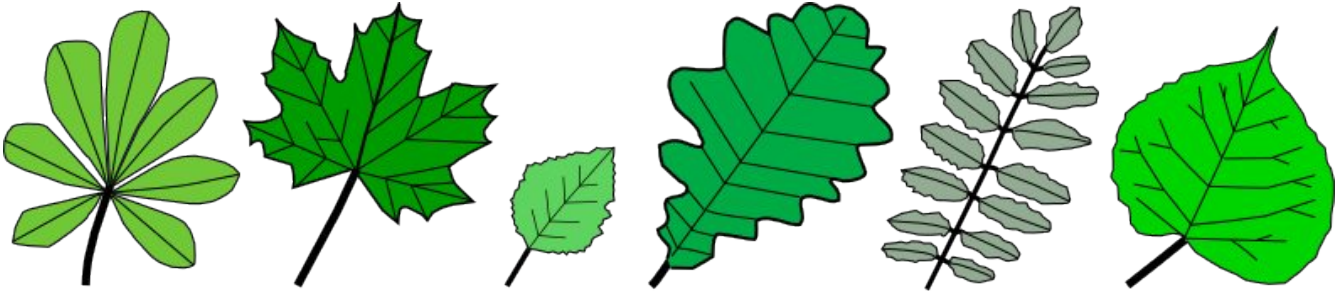
<http://de.wikipedia.org/wiki/Zweikeimblättrige>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bedecktsamer>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Nacktsamige\\_Pflanzen](http://de.wikipedia.org/wiki/Nacktsamige_Pflanzen)

### 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 ♂-Blüten und ♀-Blüten - man spricht auch von Zweihäusigkeit

♂-Blüten: Zapfenartig, mit schraubenartig angeordneten Staubblättern

♀-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 art eigene 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:

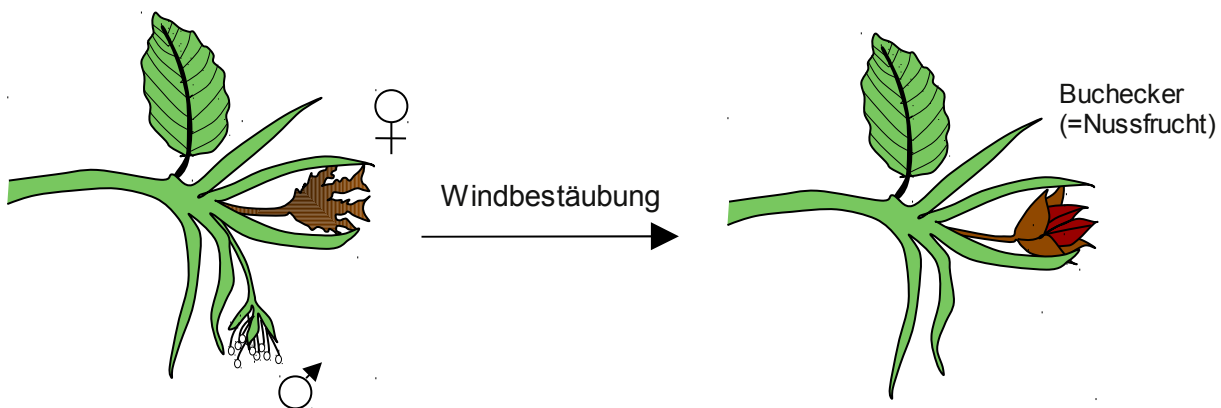
Der Pollen landet auf Narbe in der Blüte, es wächst von ihm ausgehend ein Pollenschlauch zur Samenanlage ⇒ Befruchtung der Eizelle

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

## Die Rotbuche

### Aussehen:

- 40 - 50m hoch
- die Rot-Buche 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 600m<sup>2</sup> 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, so dass 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 eingeschlechtig (=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<sup>1</sup>



### Zusatzinformationen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Rotbuche>

<sup>1</sup> 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**

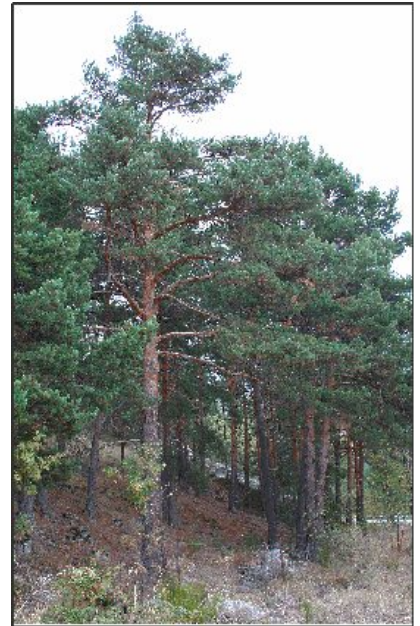
Die Kiefern (Pinus) gehören zur Familie der Kieferngewächse (Pinaceae). Sie werden bis zu 30m groß und sind über die ganze nördliche Erdhalbkugel verbreitet. Die Nadeln werden zw. 3-7 Jahre alt, d.h. auch im Winter werden sie nicht abgeworfen. Die Blätter der Kiefer sind als Nadel ausgebildet

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
- 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 → Verankerung und Wasser 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.
- 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)**

**Schädlinge der Kiefern:**

- Blauer Kiefernprachtkäfer
- Großer und Kleiner Waldgärtner
- Kiefernkultur-Gespinstblattwespe
- Kiefernrüselkäfer
- Sechszähliger Kiefernborckenkäfer

**Zusatzinformationen**

<http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarz-Kiefer>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Wald-Kiefer>

## **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, Bayerischer 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 30-50m
- 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

<http://de.wikipedia.org/wiki/Fichten>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Gemeine\\_Fichte](http://de.wikipedia.org/wiki/Gemeine_Fichte)

### **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...

**Merkzettel zum Anlegen eines Blattherbars**

**Artenliste:**

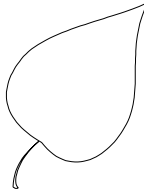
Rotbuche	Schwarzerle	Bergulme
Hainbuche	Spitzahorn	Feldulme
Winterlinde	Feldahorn	Hasel
Sommerlinde	Bergahorn	Salweide
Stieleiche	Esche	Fichte
Traubeneiche	Eberesche	Weißtanne
Zitterpappel	Robinie	Waldkiefer
Schwarzpappel	Walnuss	Lärche
Gemeine Birke	Roskastanie	Eibe

Aus der angebotenen Liste sind **12** Arten auszuwählen!  
Das Blattherbar ist zur Prüfung spätestens am ..... abzugeben!

**Hinweise:**

- Blätter mit Stiel sammeln, nur schöne und unbeschädigte Blätter verwenden!
- Pressen: Zwischen Zeitungs- und Löschpapier legen und beschweren
- Wenn das Blatt getrocknet ist (nach ca. einer Woche!), mit **dünnen** Klebestreifen auf ein weißes, unliniertes Blatt kleben (Format DIN A 5 genügt); dabei möglichst keine Teile übereinander legen!
- Nadelbäume: Kleine Ästchen behalten ihre Nadeln, wenn man sie mit Haarspray einsprüht
- Für jede Art ein eigenes Blatt verwenden!
- Beschriftung:

---



---



---



---



---

Deutscher Name der Pflanze

Fundort der Pflanze (z. B. Regensburg)  
Fundstelle (z. B. Schulgelände)  
Datum  
Name des Schülers

- in Klarsichthülle
- alle Blätter im Schnellhefter geordnet abgeben
- Deckblatt mit Inhaltsangabe voranstellen

### 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. Welche Arten von pflanzlichen Geweben kennst Du jetzt?
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 „einhäusig“?
12. Nenne Verwandte der Rotbuche. Wie erkennt man diese Verwandtschaft?
13. Warum brauchen Nadelbäume (im Gegensatz zu Laubbäumen) ihre Nadeln im Winter nicht abzuwerfen?
14. Hat die Kiefer Blätter? Welche Vorteile haben Nadeln?
15. Wachsen Zweige eigentlich das ganze Jahr? Begründe
16. Nenne typische Merkmale, in denen sich die Kiefer von allen anderen Nadelbäumen unterscheidet!
17. Wie alt kann ein Kiefernwald werden?
18. Welche Bäume gehören zu den Kiefernartigen? Nenne verwandte Bäume der Kiefer
19. Beschreibe den Stamm einer Kiefer. Stimmt die Aussage „innen tot, außen lebendig“
20. Was versteht man unter Kambium, Xylem und Phloem?
21. Was transportieren die Leitbündel?
22. Wie kommt Wasser in die Leitbündel?
23. Wie unterscheidet man Tanne und Fichte
24. Wie kommt es zu Jahresringen (und warum haben tropische Bäume keine Jahresringe?)?
25. Welcher Baum hat im Winter weder Nadeln noch Blätter aber Zapfen?
26. Warum sind Bäume im Winter gefährdet?
27. Warum sind Kiefern- oder Rotbuchenmonokulturen gefährdeter als Mischwälder?