



# Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

Aktionen und Spiele rund um  
Bäume und Sträucher



**Niedersachsen.** Klar.

---

# Impressum

Naturschutz im Unterricht 3/2020  
Naturbegegnung im Wald und an der Hecke  
Aktionen und Spiele rund um  
Bäume und Sträucher

## Herausgeber:

Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz  
Hof Möhr, 29640 Schneverdingen  
Telefon: 05199-989-82  
Email: [poststelle@nna.niedersachsen.de](mailto:poststelle@nna.niedersachsen.de)  
Homepage: [www.nna.niedersachsen.de](http://www.nna.niedersachsen.de)

Gefördert mit Mitteln  
der Niedersächsischen  
BINGO-Umweltstiftung



## Konzeption, Ausarbeitung und Gestaltung:

Christina Mau-Hansen und Heike Vullmer  
unter Mitwirkung von: Gertrud Hartmann,  
Jörg Keyßner, Frank-Ulrich Schmidt,  
Sigrid Steinborn und Doris Knab

## Neufassung 2020 – Überarbeitung:

Tjede Nordhoff, Dr. Irmtraut Lalk-Jürgens,  
Nadja Frerichs und das Team des Regionalen  
Umweltbildungszentrums der Alfred  
Toepfer Akademie für Naturschutz sowie  
Edith Janßen und Kerstin Niederheide  
für die Praxis im Ökosystem Wald

In Kooperation mit den Niedersächsischen  
Landesforsten: Jens Stengert, Marc Overbeck



## Zeichnungen:

Heike Vullmer, Christina Mau-Hansen,  
Frank-Ulrich Schmidt und Ralf Zirkler

## Ergänzte Zeichnungen:

WIR-Mediendesign UG (haftungsbeschränkt)

## Gestaltung:

Meike Bütow  
WIR-Mediendesign UG (haftungsbeschränkt)

## Redaktion:

Dr. Irmtraut Lalk-Jürgens, Tjede Nordhoff  
und Helen Schepers

## Onlineausgabe:

[https://www.nna.niedersachsen.de/  
download/156133](https://www.nna.niedersachsen.de/download/156133)

---

## Liebe Leserinnen und Leser,

seit dem ersten Erscheinen vor beinahe 25 Jahren erfreut sich die Publikationsreihe „Naturschutz im Unterricht“ einer großen Beliebtheit bei Multiplikatorengruppen ebenso wie bei allen anderen Menschen, die im Rahmen ihrer beruflichen oder ehrenamtlichen Tätigkeit nach Anregungen suchen, wie sie Naturbegegnungen mit pädagogischen Inhalten verbinden können. Seither hat sich im Bildungssektor viel bewegt, parallel dazu hat sich aber auch unsere Erlebniswelt vielerorts von der analogen in die digitale verwandelt – bis hin zu dem Zustand, den einige Autorinnen und Autoren als „Naturdefizitstörung“ beklagen. Diese verwissenschaftliche Beschreibung der Tatsache, dass das Entdecken und Erforschen der Natur – vielleicht sogar unbeaufsichtigt – im Kindesalter heute eher eine Ausnahme denn die Regel darstellt, ist tatsächlich eine Herausforderung im Hinblick auf die gesellschaftliche Verankerung des Naturschutzes. Wenn die emotionale Auseinandersetzung fehlt, wird es zunehmend schwieriger, im späteren Alter den Blick auf das große Ganze zu lenken und das Denken in Zusammenhängen zu fördern. Kurzum: Die Entwicklungen in der Ökologie, der Pädagogik und der Didaktik in den vergangenen zwei Jahrzehnten waren für uns Anlass genug, die seit langem vergriffenen Publikationen der Reihe einmal komplett neu und in digitaler Form aufzulegen, damit Sie alle, die mit Kindern und Jugendlichen Naturbegegnungen im Gelände ermöglichen wollen, praxisnahe Unterstützung erfahren. Wir hoffen, dass diese Publikation Ihren Arbeitsalltag erleichtert und eine wertvolle Hilfe ist – und als lernende Institution erhoffen wir uns im Gegenzug dafür Ihr aktives Feedback zu den Inhalten.



Ein gelungenes Projekt wie dieses hat viele Mütter und Väter des Erfolges – sie ist ein Beispiel für sehr gute, institutionenübergreifende Teamarbeit. Zunächst geht unser Dank natürlich an die niedersächsische Bingo-Umweltstiftung, deren finanzielle Unterstützung die Neuauflage erst ermöglicht hat. Darüber hinaus möchten wir als Akademie uns bei beteiligten Kooperationspartnern und Mitwirkenden für die ebenso kreative wie kooperative, aber vor allem reibungslose Zusammenarbeit bedanken. Meinen engagierten Kolleginnen an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, die von der Antragstellung bis zur Umsetzung die Fäden in der Hand gehalten haben, gebührt zusätzlich noch mein persönlicher Dank.

Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, wünsche ich im Namen der Akademie viel Freude bei der Umsetzung – Naturbegegnungen mit Kindern und Jugendlichen sind eine wichtige Investition in unsere Zukunft!

**Dr. Eick von Ruschkowski**













Direktor der Alfred Toepfer Akademie  
für Naturschutz
































# Inhaltsverzeichnis

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

### Aktionen und Spiele rund um Bäume und Sträucher

	Vorwort	6 – 7
	Zum Gebrauch dieser Veröffentlichung	8 – 9
	<b>Erlebnisse im Wald und an der Hecke</b>	<b>11 – 23</b>
	Im Frühling unterm grünen Blätterdach	12 – 13
1	Das Baumspiel	14
2	Detektiv „Tastsinn“	15
3	Rubbelmemory	16
4	Mit den Füßen sehen	17
5	Geräusche sammeln	18
6	Haiku	19
7	Das Waldorchester	20
8	Das Tonstudio im Wald	21
9	Waldhöhlen bauen	22 – 23
	<b>Entdecken, erforschen und verstehen</b>	<b>24 – 71</b>
	Lebensräume Wald und Hecke	25 – 26
10	Pflanzen wehren sich	27
11	Heckenmemory für Detektive  11 A Suchbilder von Blättern	28 – 30
12	Forschungsreise Frühjahrskräuter im Wald  12 A Arbeitsblätter	31 – 34
13	Gehölzsteckbriefe	35
14	Das Steckbrief-Suchspiel  14 A Blättermerkmale	36 – 37
15	Wer bin ich	38
16	Gehölzausstellung	39
17	Der Baum der Woche	40
18	Baumfrüchte und -samen erkennen	41 – 42
19	Verbreitung von Samen und Früchten  19 A Suchkärtchen Früchte	43 – 45
20	Das Blätterherbar	46
21	Stöcker-Raten: Welches Gehölz steht da ohne Blätterkleid	47 – 48
22	Tiersteckbriefe	49
23	Leben in der Laubstreu und in morschem Holz  23 A Bestimmungsübersicht	50 – 51
24	Waldameisen – die schnelle Truppe  24 A-1 Arbeitsblatt;  24 A-2 Informationsblatt;  24 A-3 Bestimmungshilfe	52 – 59
25	Vogelabenteuer an Hecken	60 – 61
26	Spuren der Lüfte  26 A-1 Informationsblatt Rund um die Feder;  26 A-2 Bestimmungshilfe Federn	62 – 68
27	Die Klimaforscher  27 A-1 Untersuchungen zum Heckenklima;  27 A-2 Anleitungen für Klima-Forschungen	69 – 71

	<b>Naturschutz</b>	<b>73 – 91</b>
	Umwelt- und Naturschutz in Wald und Hecke	74 – 76
28	Die lebende Hecke	77
29	Eichhörnchen als Waldgestalter	78 – 79
30	Von Baumfällern und Förstern	80
31	Baum-Mikrohabitate  31 A-1 Merkmale von Biotopbäumen;  31 A-2 Antwortbeispiele für Lehrkräfte	81– 85
32	Perspektivwechsel	86 – 87
33	Baumalter schätzen  33 A Arbeitsblatt Baumalter	88 – 89
34	Baumrinden- und Fraßspuren-Bilder	90
35	Auf Schatzsuche im Wald	91
	<b>Praxis im Ökosystem Wald – Angebote für Jugendliche aus weiterführenden Schulen</b>	<b>93 – 138</b>
1	Funktionen des Waldes und Nachhaltigkeit – Einleitung	94 – 95
	1.a) Einstiegsdiskussion;  Arbeitsblatt Waldfunktionen	96 – 97
	1.b) Wir planen unseren Wald;  Ein Szenario	98
2	Standortfaktoren Waldboden	99 – 109
	2.a) Bodenleiter;	99
	2.b) Untersuchung des pH-Wertes;  Abbildung 1;  Abbildung 2	100 – 101
	2.c) Untersuchung des Kalkgehaltes;	102
	2.d) Bestimmung der Bodenart;  Abbildung 1;  Abbildung 2	103 – 104
	2.e) Untersuchung der Humusformen;  Arbeitsblatt;	104 – 109
	 Infoblatt Humusformen Waldboden;  Von der Streu zum Humus	
	Infoblätter;  Gesamtübersicht Ergebnisse der Bodenuntersuchung	
3	Messung weiterer abiotischer Faktoren	110 – 112
4	Strukturvielfalt – Artenvielfalt	113 – 120
	4.a) Waldrand;  Arbeitsblatt Struktur- und Artenvielfalt am Waldrand	113 – 114
	4.b) Vegetationsaufnahme mit Zeigerwerten;	115 – 120
	 Informationsblatt zur Gebietsbeschreibung;  Die Stockwerke des Waldes;	
	 Auswertung Teil 1;  Auswertung Teil 2;  Auswertung Teil 3	
5	Abbau und Kreislauf der Stoffe	121 – 135
	5.a) Zersetzungsprozesse; 5.aa) Zersetzung von Laubblättern  Arbeitsblatt	121 – 122
	5.ab) Zersetzung von Holz;	123 – 124
	5.b) Kleintiere in der Streuschicht und im Totholz;	125 – 133
	 Anlage Bestimmungsschlüssel Kleintiere in der Streuschicht und im Totholz	
	5.c) Nahrungsbeziehungen in der Streuschicht;  Nahrungsnetz in der Streuschicht	134 – 135
6	Kohlenstoffsенке Baum	136 – 138
	Literatur / Glossar	139 – 150
	<b>Anlagen</b>	<b>151 – 223</b>
	 13 A Gehölzsteckbriefe	152 – 172
	 16 A-1 Bestimmungsschlüssel Häufigere Laubbäume im Sommer	173 – 182
	 16 A-2 Bestimmungsschlüssel Häufigere Sträucher im Sommer	183 – 191
	 16 A-3 Bestimmungsschlüssel Häufigere Nadelbäume	192 – 196
	 16 A-4 Bestimmungsschlüssel Häufigere Laubbäume im Winter	197 – 205
	 16 A-5 Bestimmungsschlüssel Häufigere Sträucher im Winter	206 – 213
	 22 A Tiersteckbriefe	214 – 223

---

# Vorwort

Mit dieser Veröffentlichung, die auf vielen eigenen Erfahrungen mit Kindergartengruppen und Schulklassen jeder Altersstufe sowie Multiplikatoren-Schulungen an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz basiert, wenden wir uns an alle, die mit Kindern und Jugendlichen arbeiten und konkrete Anregungen für Aktionen und Spiele rund um die Lebensräume Wald und Hecke suchen. Die praxisorientierten Anleitungen und dazugehörigen kurzen, naturwissenschaftlichen Hintergrundinformationen, Bestimmungshilfen sowie weiteren Arbeitsmaterialien sind für alle gedacht, die ihr Repertoire an Ideen und Angeboten erweitern wollen. Sie bieten eine Grundlage, um den Wald mit allen Sinnen zu erleben, den Artenreichtum zu erforschen und den Wald und die Hecken als unverzichtbaren Teil unserer Lebensumwelt schätzen und schützen zu lernen. Außerdem wollen wir Mut machen, hinaus zu gehen und jungen Menschen unmittelbare Naturerfahrungen zu ermöglichen. Dazu braucht es kein Biologiestudium, sondern lediglich eine Portion Neugier, die eigene Umgebung gemeinsam zu erforschen.

## Warum das alles?

Wälder und Hecken sind nicht nur Nutzflächen für uns Menschen und Lebensräume für Pflanzen und Tiere, sie können auch Spielplatz, Erfahrungsraum und Treffpunkt vieler Kinder und Jugendlicher sein. Hier kann ohne erhobenen Zeigefinger, ohne pädagogische Aufgaben, ohne Richtlinien, ja selbst ohne Bücher durch das Spielen draußen mit- und voneinander gelernt werden. Doch nicht nur Wissen um Namen, Lebensweise und Besonderheiten prägt sich so von selbst ein, es werden ebenso häufig die Sinne mit angesprochen. Ganz

*Ein einziges Blättchen  
Erfahrung ist mehr wert,  
als ein ganzer Baum voll  
guter Ratschläge*

(aus Litauen)

nebenbei werden Erfahrungen und Kenntnisse gesammelt: Wie fühlt sich die Rinde einer Eiche an? Was transportieren eigentlich Ameisen und was für Tiere gibt es noch im Wald? Warum haben manche Gehölze Dornen?

Wälder und Hecken sind häufig in der Landschaft anzutreffen und daher leicht erreichbar, so dass die hier vorgestellten Aktionen oft unkompliziert umgesetzt werden können.

Das unmittelbare Erleben der Natur und ihrer Veränderungen durch Wetter und Jahreszeiten mit allen Sinnen sind grundlegende Aspekte der Naturschutzpädagogik. Diese wiederum ist ein wesentlicher Bestandteil der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE), für die auch Ressourcenschutz und Vermeidung von Belastungen der Ökosysteme zentrale Belange sind. Nachhaltiges Handeln und Wirtschaften sind richtungsweisend für ein zukünftiges Leben im 21. Jahrhundert. Mit Bildungsangeboten, die sich am Leitbild der Nachhaltigkeit orientieren, werden die Kompetenzen gefördert, die benötigt werden, um gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen zu bewältigen. Der Lernort „Wald“ mit den ökologischen, ökonomischen und sozialen Funktionen bietet dafür ideale Lern- und Handlungsanlässe. Gerade durch direkte Vor-Ort-Erfahrungen im Wald mit handlungsorientierten Aufgaben können Untersuchungen durchgeführt, Ergebnisse bewertet und in einem neuen Zusammenhang betrachtet werden. Die Erlebnisse in und mit der Natur sind weit mehr als nur „Spiele an der frischen Luft“.



Sie tragen dazu bei, dass Kinder einen emotionalen Bezug zu ihrer Umgebung bekommen: zu den Pflanzen und Tieren, zum Boden, den Steinen und dem Wasser, zu all dem also, was als natürliche Ressource des Planeten Erde bezeichnet wird und die Grundlage unseres Lebens darstellt.

Die bewusste Wahrnehmung der natürlichen Umwelt und der eigenen Person in dieser Umwelt sowie die sprachliche und künstlerische Reflexion des Erlebten sind Grundlagen dafür, sich selbst als Teil der Natur zu erfahren. Beim Spielen im Wald haben die Kinder es mit der realen Welt zu tun. Es handelt sich nicht um Spielzeuge, die absichtsvoll extra für sie hergestellt wurden. Die Kinder erleben „echte“ Phänomene und ihr Tun hat „echte“ Auswirkungen auf die Umwelt, was ein wichtiger Schritt der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung ist: Was passiert mit den Pflanzen und Tieren, wenn Hecken oder Wald gerodet werden? Lassen wir alte Bäume, sogenannte Habitatbäume, oder Totholz im Wald liegen, entdecken wir bald ganz neue Tierarten, die nur in solchen Lebensräumen überleben können. Auch so lernen unsere Kinder ihren Einfluss auf ihre unmittelbare Umgebung kennen und entwickeln Wertvorstellungen für ihr eigenes Handeln und ihre Selbstwirksamkeit. Das intensive

Kennenlernen, Erleben und Vergleichen verschiedener Waldarten und Heckenstrukturen miteinander und das Wahrnehmen ihrer besonderen ökologischen Bedeutung bietet die Möglichkeit, die eigenen Leitbilder und die anderer zu reflektieren. Es kann umwelt- und sozialverträgliches Verhalten fördern, um damit langfristig einen nachhaltigen Lebensstil zu aktivieren. Denn neben dem spielerischen Zugang ermöglicht das Kennenlernen und Erleben bestimmter Lebensräume auch den Blick über den sogenannten Tellerrand: Wozu sind Wälder und Hecken wichtig? Welche Tiere und Pflanzen gibt es nur hier? Wieviel Kohlenstoff können die verschiedenen Waldarten speichern und was bedeutet das für den Klimawandel?

Ziel der Bildungsarbeit ist auch eine Sensibilisierung für einen ressourcenschonenden Umgang mit der Natur und für die Entwicklung eines nachhaltigen Lebensstils. Die Teilhabe an der „realen Welt“ kann im Sinne einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung bereits bei der Planung eines Entdeckertages beginnen. Die Kinder und Jugendlichen können mit überlegen, was sie an dem Tag tun wollen und was sie dafür alles mitnehmen müssen. Und schließlich können sie auch kleine Verantwortlichkeiten übernehmen.

### *An dieser Stelle noch der folgende Lesehinweis:*

Uns ist an einer gleichberechtigten Sprachregelung für beide Geschlechter gelegen. Da Konstruktionen wie „der/die Teilnehmer/in gibt seinem/seiner bzw. ihrem/ihrer Partner/in...“ bei Spielanleitungen unlesbar werden, haben wir uns dazu entschlossen, in unregelmäßigem Wechsel die einzelnen Aktionen komplett in der männlichen oder weiblichen Form zu beschreiben. Dies ist eine rein sprachliche Unterteilung und beinhaltet keinerlei Zuordnung zu dem jeweiligen Geschlecht im Sinne typischer Mädchen- oder Jungenspiele. Ebenso ist mit der Erwähnung der Erzieherin/Lehrerin bzw. des Erziehers/Lehrers das jeweils andere Geschlecht mit gemeint.



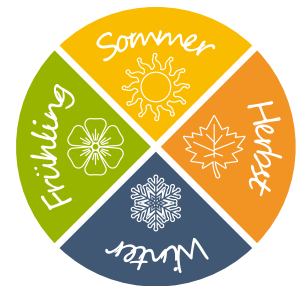
# Zum Gebrauch dieser Veröffentlichung

Die verschiedenen Anleitungen sind den vier Kategorien „**Erlebnisse im Wald und an der Hecke**“, „**Entdecken, erforschen und verstehen**“ und „**Naturschutz**“ sowie der Kategorie „**Praxis im Ökosystem Wald – Angebote für Jugendliche aus weiterführenden Schulen**“ zugeordnet. Im ersten Teil werden verschiedene Aktionen beschrieben, die besonders eine Wahrnehmung der Natur mit allen Sinnen anregen. Die zweite Kategorie enthält Anleitungen, die Grundlagen der verschiedenen Lebensräume in Wäldern und Hecken sowie ihrer Lebensgemeinschaften vermitteln. Unter dem Oberthema „**Naturschutz**“ folgen Aktionen, die einzelne Elemente miteinander verknüpfen und ökologische Zusammenhänge aufzeigen. Daran anschließend folgt ein Teil, der detaillierte Anleitungen zu verschiedenen Themen anbietet, die angelehnt an das Schulcurriculum ein praxisnahes Lernen und Forschen im Ökosystem Wald ermöglichen. Eine messerscharfe Abgrenzung der einzelnen Kategorien lässt sich nicht immer vornehmen, denn sinnliches Erleben ist oft Teil des Wissenserwerbs.

Die einzelnen Anleitungen sind nach Belieben wie Bausteine miteinander kombinierbar. Es ist dabei besonders schön, wenn eine Rahmenhandlung als roter Faden durch den Tag führt, einen Spannungsbogen aufbaut und den Zusammenhang zwischen den einzelnen Aktionen verdeutlicht. So erlebt die Gruppe den Ausflug als Abenteuer oder als spannende Forschungsreise. Bei der eher wissenschaftlichen Herangehensweise in Form einer Untersuchung und Bewertung ist es motivierender, wenn der Forscherdrang geweckt wird und die Teilnehmenden zu jeder Zeit wissen, warum sie das eigentlich machen. Die Ausgangsfragestellung sollte also allen klar sein und eine Voreinschätzung erfragt werden. Diese gilt es zu überprüfen und in der Endauswertung zu berücksichtigen.

Schließlich noch eine eindringliche Bitte: Überfrachten Sie so einen Forschertag nicht mit Aktionen. Überlegen Sie sich ruhig ein ganzes Bündel an spannenden Spielen und Aktionen, die sie draußen ausprobieren wollen und packen Sie einen großen Rucksack mit allen notwendigen Materialien. Wenn es dann losgeht, nehmen Sie das Tempo der Gruppe auf und reagieren Sie flexibel auf deren Wünsche, indem Sie eingeführte Aktionen abwandeln oder ausbauen. Vermutlich werden Sie einige Ihrer mitgetragenen Sachen am Ende des Tages ungebraucht wieder zurückräumen, weil angesichts der vielen eigenen Entdeckungen gar keine Zeit für alle Aktionen blieb. Dann sollten Sie sich selbst auf die Schulter klopfen, weil der Tag optimal verlaufen ist.

In der Randleiste finden Sie Angaben zu den Rahmenbedingungen für die Spiele. Die Symbole kennzeichnen Jahreszeit, ungefähre Zeitdauer und die empfohlene Gruppengröße.



Der Zeitbedarf kann mitunter variieren und ist letztlich von der Gruppe selbst, vom Betreuungsschlüssel und der Gruppengröße abhängig, so dass die Angaben zur Zeitdauer als Größenordnung zu verstehen sind. Mit welcher Gruppenstärke die jeweilige Aktion durchgeführt werden kann, hängt ebenfalls stark von der Gruppenzusammensetzung sowie dem Betreuungsschlüssel ab. Generell sind die Aktionen für etwa 15 bis 25 Kinder/Jugendliche konzipiert – die Gruppe ist dann je nach der für die Aktion empfohlenen Größe aufzuteilen (Einzel-, Partner-, Kleingruppenarbeit oder Aktionen für die ganze Gruppe). Dies lässt sich auch den Symbolen am Rand der Aktionen entnehmen.






**Einzelarbeit**





**Partnerarbeit**



**Gruppenarbeit**

 verlinkt auf weitere Module dieser Veröffentlichung, die inhaltlich zusammenpassen und gut kombinierbar sind.

 verlinkt auf weitere Module aus dem Heft „Lern-, Erlebnis- und Bewegungsspiele“ die inhaltlich gut kombinierbar sind. <https://www.nna.niedersachsen.de/download/101845>

 verlinkt zu Anlagen, die als Kopiervorlagen oder Hintergrundinformationen für die Module gebraucht werden können.

## *Ein Wort noch zu Projektarbeiten und Entdeckungsreisen in der Natur*

Dass die Störungen in der Natur stets so gering wie möglich gehalten werden sollten, ist selbstverständlich und wird hier daher nicht weiter vertieft. Dass es hier und da dennoch zu Beeinträchtigungen kommt, ist nicht zu verhindern, denn um ein Naturverständnis zu entwickeln und sich begeistern zu lassen, muss Natur und müssen Lebensräume mit allen Sinnen entdeckt werden dürfen.



Deshalb ist es wichtig, dass Betreuer/innen sich über die Sensibilität des zu besuchenden Lebensraumes Gedanken machen und abschätzen, was dort möglich ist. Handelt es sich um besonders geschützte Biotope oder Naturschutzgebiete, sind besondere Regelungen einzuhalten. Diese Fragen sind vor der Veranstaltung zu klären. Dazu hilft ein Anruf bei der Naturschutzbehörde des jeweiligen Landkreises. Ist ein Wald oder eine Hecke nicht öffentlich zugänglich, sollte vom/von der Eigentümer/in vorher das Einverständnis für das Vorhaben eingeholt werden. Ebenso sollte bedacht werden, welche besonderen Bedingungen im Gelände auftreten können (z. B. Sturm, Gewitter, Zecken) und wie damit ggf. umzugehen ist.

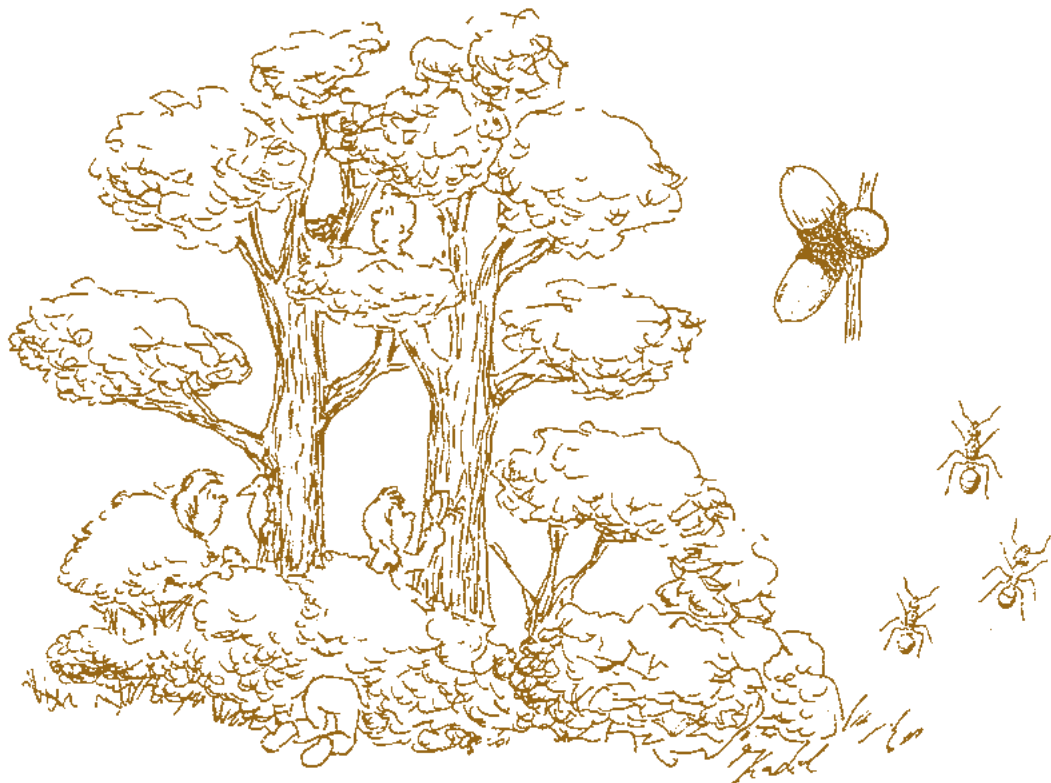
Und natürlich sollte die Gruppe im Vorfeld darauf hingewiesen werden, dem Vorhaben entsprechend wetter- und geländetaugliche Kleidung zu tragen und ggf. an Sonnenschutz zu denken. Ist ein längerer Ausflug geplant, gehört ein Picknick zum gelungenen Abenteuer dazu. Bei einem Aufenthalt in der Natur kann es durchaus sein, dass aus verschiedenen Gründen auf einzelne TeilnehmerInnen in besonderer Weise Rücksicht genommen werden muss (z. B. Allergien), hierüber sollten sich Gruppenleitung und Teilnehmende sowie ggf. Erziehungsberechtigte im Vorfeld austauschen. Ansonsten gilt all das, was üblicherweise bei Ausflügen zu berücksichtigen ist.





# I

## Erlebnisse im Wald und an der Hecke



---

# Im Frühling unterm grünen Blätterdach

Kurz nach Sonnenaufgang ist die nächtliche Stille des Waldes längst dem eifrigen Gesang eines vielstimmigen Vogelkonzerts gewichen. Den morgendlichen Waldbesucher empfängt das muntere Treiben der gefiederten Sänger schon von weitem. In den hellen Strahlen der Frühlingssonne leuchten jetzt die noch nicht lange entfalteten Blätter am Waldrand in ihren so facettenreichen Grüntönen. Das helle, fast schimmernde Lindgrün der jungen Buchenblätter überdeckt das helle Gelbgrün der neu belaubten Eichen. Darein mischen sich als bunte Palette die blaugrünen Zweige der Nadelhölzer.

Vielerlei Eindrücke empfangen den Gast des Waldes, sobald er den grünen Lebensraum betritt. Das grelle Sonnenlicht weicht sofort dem Schatten der Bäume und Sträucher und durchdringt nur manchmal das Schattenreich. Im Laufe der Wanderung muss sich das Auge immer wieder auf dunklere und hellere Bereiche und tanzende, in den Blättern reflektierende Sonnenflecken einstellen. Die Wärme, die eben noch auf dem Rücken zu fühlen war, weicht im Schatten des Blätterdaches und die frische, kühle Waldluft ist deutlich zu spüren. Die Nase empfängt ein erdiger, leicht modrig-würziger Geruch vom Waldboden, von Baumrinde und Harzen sowie unterschiedliche aromatisch-frische Düfte der Kräuter und Sträucher.

Doch neben Auge und Nase ist es wohl das Ohr, das an einem morgendlichen Frühlingstag im Wald am meisten angeregt wird. Der Schlag des Buchfinken, der rollende Überschlag im



Gesang des Zaunkönigs oder das perlende, melodiöse Lied des Rotkehlchens sind im gemischten Chor zu erkennen. Sehr weit tragend ist der laute, melancholische Gesang der Misteldrossel vom Waldrand her zu hören und ab und zu, mal nah oder fern, hebt sich der Flugruf des Schwarzspechtes aus dem Vogelkonzert hervor. Duft, Lichtspiele und Gesang begleiten den Wanderer in immer wieder abwechselnden Nuancen auf seiner Wanderung durch den Wald.

Die schon vom Waldrand erkennbaren Buchen haben hier im Wald ein dichtes Kronendach gebildet, so dass die Sonne den Boden an vielen Stellen nur in unbelaubtem Zustand erreicht. Nur sehr wenige Eichen haben sich in diesen Waldbereich gemischt. Die leicht grauen, glatten und wenig verzweigten Stämme der Rotbuchen fallen im offenen, relativ strauchlosen Waldraum ins Auge.

---

Im April hatte hier ein weißer Teppich von Buschwindröschen den Waldboden bedeckt. Nun sind hier und da schon die Blüten der Sternmiere oder des Waldveilchens zu erkennen. An anderen Stellen finden sich kriechende Triebe der Goldnessel oder die unscheinbaren, zartweißen Blüten des Waldmeisters. Da unter den Buchen nur vereinzelt einige Kräuter blühen, muss man schon ganz genau hinhören, um an Sonnentagen das Summen der Insekten zu hören. Der aufmerksame Beobachter kann an den hohen alten Stämmen so manches Spechtloch entdecken, einen Trommelwirbel oder das Hacken nach Nahrung an einem alten Ast vernehmen.

Dann erscheint plötzlich eine Wegekreuzung. Zur rechten Hand trifft man auf ein gänzlich anderes Waldbild. Hatte man vorher das Empfinden, durch eine große blätterbedachte Halle zu schreiten, so stehen hier die Fichten eng in Reih und Glied. Schon vom Wege aus wird deutlich, dass hier kein Durchkommen ist. Die Nadeln im unteren Bereich der Bäume sind abgefallen, das Dickicht ist dunkel und kahl. Keine Kräuter und Sträucher begrünen den Waldboden und der modrige Geruch der Na-

delwaldstreu steigt in die Nase. Kleine streuzersetzende Pilze sind beinahe das ganze Jahr in diesem schattigen Milieu anzutreffen.

Nur sehr wenige Säger kann das Ohr in diesem Dickicht vernehmen und im geschützten Dunkel findet nur, wer ganz genau hinsieht, den versteckten Sperberhorst. In manchen Jahren machen sich hier auch ungebetene Gäste breit, die als holzbewohnende Insekten, wie z. B. der Borkenkäfer, in großen Zahlen in den Stämmen der Bäume Schaden anrichten.

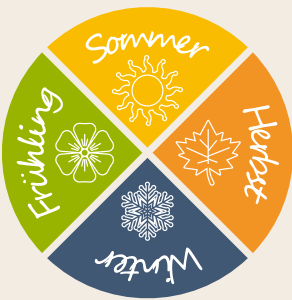
Doch auch im Wald, und sogar in schwer zugänglichen Bereichen, entdeckt man noch Zeichen der Zivilisation – Müll, Gartenabfälle und sonstiger Unrat werden einfach im Wald entsorgt. Kleinere Mengen an Müll können evtl. direkt in einer mitgebrachten Tüte eingesammelt und entsorgt werden. Alternativ können die Kinder und Jugendlichen auch im Rahmen einer Müllsammelaktion für das Thema „Müll in der Natur“ sensibilisiert werden. Bei größeren Mengen an Abfällen sollte die zuständige Behörde informiert werden, damit der Müll fachgerecht entsorgt und die Verursacher zur Rechenschaft gezogen werden.



# Das Baumspiel

Bei diesem Bewegungsspiel geht es darum, bestimmte Aufgaben zu erfüllen und dadurch den Wald besser kennenzulernen. Dazu müssen die Teilnehmer von einem Mitspieler gerufene Aufgaben erfüllen, um nicht auszusteigen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

15 Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Durchführung

Die Gruppe läuft in Sicht- und Rufweite durcheinander umher. Wenn ein Spielleiter dann verschiedene Kommandos gibt wie z.B. „Jeder sucht sich eine Buche!“, versucht jeder der Mitspieler, sich an eine Buche zu stellen. Wer keine Buche gefunden hat oder sich an einen anderen Baum gestellt hat, scheidet aus. Die übrigen laufen wieder umher und warten auf die nächste Aufgabe, z.B. „Jeder sucht drei verschiedene Blätter!“ Die ausgeschiedenen Teilnehmer warten beim Spielleiter und dürfen sich dann eventuell selbst anstelle des Spielleiters Kommandos ausdenken und rufen.



# Detektiv „Tastsinn“



Die Teilnehmerinnen suchen einen bestimmten Baum, von dem sie zuvor einige Teile ertastet haben.

## Material

Rinde, Früchte, Blätter, Zweige, Blüten einiger Bäume oder Sträucher; Tastkästen oder Tastbeutel; ggf. bunte Klebpunkte; ggf. Augenbinden

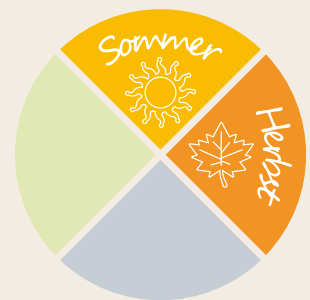
## Vorbereitung

Blüten, Blätter, Zweige, Früchte und/oder Rinde werden in den Tastkästen oder -beuteln verteilt. Die jeweils zu einem Gehölz gehörenden Gegenstände werden in einen Beutel getan oder aber dicht zusammengelegt oder mit Farbpunkten als zusammengehörig gekennzeichnet.

## Durchführung

Die Teilnehmerinnen ertasten die verschiedenen Gegenstände eines Gehölzes und machen sich dann auf die Suche nach dem in der Nähe stehenden dazugehörigen Baum oder Strauch.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

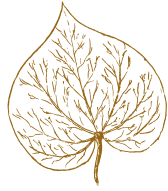
20 Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit



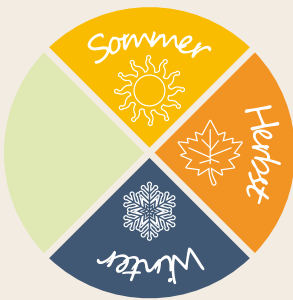


# Rubbelmemory



Die Teilnehmerinnen suchen die passenden Gegenstücke zu auf Papier gerubbelten Blättern.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

45 Minuten

## Gruppengröße



Partnerarbeit

## Material

Laubblätter; Wachsstifte; Papier; Schreibunterlagen

## Durchführung

Die Kinder suchen sich ein Laubblatt und pausen dieses auf Papier, indem sie ein Stück Papier auf das Laubblatt legen und dann mit dem Wachsstift darüber malen, bis sich die Konturen des Blattes (Umriss; Blattrand; Nerven) abzeichnen. Anschließend werden die Rubbelbilder ausgetauscht und die Teilnehmerinnen müssen die entsprechenden Gegenstücke dazu im Wald oder an der Hecke wiederfinden.


## Hinweis

- Die Teilnehmerinnen sollten darauf hingewiesen werden, dass sie nicht das Original, sondern ein Blatt des gleichen Baumes suchen sollen, was sich sicherlich nicht völlig mit ihrem Suchbild zur Deckung bringen lässt.
- Beim Tausch der Rubbelbilder sollte darauf geachtet werden, dass die Teilnehmerinnen Blätter anderer Bäume suchen sollen als die, die sie selbst gerubbelt haben.

## Tipp

Mit den Rubbelbildern lassen sich z. B. Postkarten und Lesezeichen herstellen, indem man die Bilder ausschneidet und auf festen Karton klebt.

## Siehe auch

 „Borken-Rubbelbilder“, S. 54



# Mit den Füßen sehen



Die Teilnehmerinnen gebrauchen ihren Tastsinn, um sich durch den Wald zu fühlen.

## Material

Augenbinden

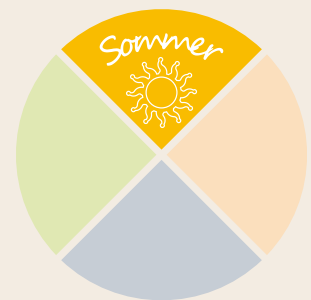
## Durchführung

Die Teilnehmerinnen bilden jeweils Zweiergruppen. Je eine der Partnerinnen zieht Schuhe und Strümpfe aus und trägt eine Augenbinde. Sie setzt sich auf den Boden und genießt die Zeit, bis die andere Partnerin einen Gegenstand im Wald gefunden hat, von dem sie meint, dass er recht gut zu ertasten ist. Diesen legt sie der Partnerin mit den verbundenen Augen vor die Füße und hilft ihr, diesen ohne Hilfe der Hände von allen Seiten befühlen zu können. Sie soll dann den Gegenstand erraten. Um das Erraten zu erleichtern, kann man den Teilnehmerinnen erlauben, Fragen zu dem Gegenstand stellen zu dürfen, auf die jedoch nur mit ja oder nein geantwortet werden darf.

## Tipp

Anschließend können alle einmal mit nackten Füßen auf verschiedenen Waldbodenbereichen herumlaufen, um die Unterschiede zu spüren, wenn man z.B. über einen weichen Moostepich läuft oder aber über Nadel- oder Laubstreu.

## Jahreszeit



## Alter

ab 5 Jahre

## Zeitdauer

30 Minuten

## Gruppengröße



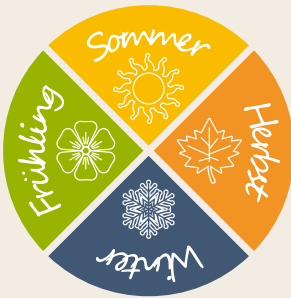
Partnerarbeit



# Geräusche sammeln

Die Teilnehmer suchen Geräusche in der Natur und beschreiben sie den anderen, indem sie diese z. B. nachahmen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Durchführung

Die Teilnehmer werden mit der Aufgabe losgeschickt, sich einen Platz im Wald zu suchen, an dem sie etwa 10 Minuten bleiben wollen. Dort sollen sie sich je nach Alter eine Reihe verschiedener Geräusche merken. Gegebenenfalls dürfen sie sich ein paar Stichwörter notieren. Anschließend kommen alle wieder zusammen und jeder der Teilnehmer stellt seine Geräusche mit seiner Stimme oder mit Dingen aus dem Wald vor. Die Zuhörer sollen erraten, um welches Geräusch bzw. um welchen Verursacher des Geräusches es sich handelt.

## Hinweis

Den Teilnehmern sollte zuvor der Hinweis mit auf den Weg gegeben werden, dass die Geräusche anschließend erraten werden sollen und dementsprechend auch erratbar sein sollten.

## Siehe auch



„Klopfen, klappern, klingen“, S. 75

# Haiku

„Im kalten Winter  
das Eichhörnchen im Kobel  
wartend auf Frühling.“

Die Teilnehmerinnen schreiben Gedichte in einer alten japanischen Gedichtform.

## Material

Stifte; Schreibunterlagen

## Information

Unter ‚Haiku‘ versteht man eine alte japanische Gedichtform in drei Zeilen von Bashô (1644-1694). Beim Schreiben des Gedichtes ist eine bestimmte Form einzuhalten. So soll die erste Zeile aus 5, die zweite Zeile aus 7 und die dritte Zeile wieder aus 5 Silben bestehen. Die einzelnen Zeilen müssen sich nicht reimen. Die Worte mich, mein, unser, wir usw. dürfen nicht auftauchen.

Einen Haiku kann jeder vom Kind bis zum Erwachsenen gut schreiben. Erwachsene haben mitunter mehr Probleme, denn im Haiku darf nicht interpretiert werden, der Schreiber geht nur von einer bestimmten Naturerscheinung aus und beschreibt diese. Zum besseren Verständnis seien im Folgenden zwei Beispiele gegeben:

„So schlicht und einfach  
es fand sich der Frühling ein  
als Blau des Himmels.“

Bashô

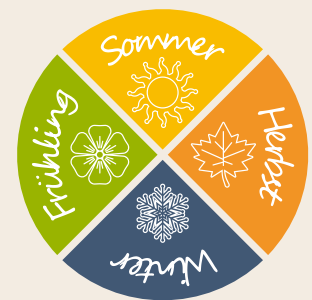
„Wind weht durch Heide  
braune Halme wiegen sich  
rhythmisch auf und ab.“

Seminarteilnehmer  
der Naturschutzakademie

## Durchführung

Nachdem den Teilnehmerinnen zu Beginn oder während eines Spazierganges das Prinzip des Haiku erklärt wird, werden sie aufgefordert, selbst einige solcher Haikus aufzuschreiben.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

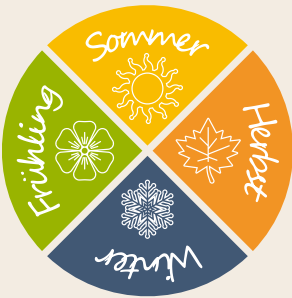


# Das Waldorchester



Die Teilnehmer suchen Dinge aus der Natur, mit denen man Geräusche machen kann und experimentieren damit.

## Jahreszeit



## Alter

ab 7 Jahre

## Zeitdauer

20 bis 30  
Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Durchführung

Die Teilnehmer suchen sich auf einem Waldstück verschiedene Dinge, mit denen sie Töne erzeugen können (Äste, Laub, Gras, Steine usw.) und probieren, damit verschiedene Töne, verschiedene Takte sowie lautere und leisere Geräusche zu machen. Anschließend schließen sie sich mit anderen zu einem Orchester zusammen und spielen ein kleines Waldkonzert.

## Tipp

Die Teilnehmer können sich anschließend auch daran wagen, eine Geschichte zu vertonen, vgl. [🔗](#) M 8 „Das Tonstudio im Wald“.

## Siehe auch

[🔗](#) „Von Wind und Wetter und wilden Schweinen – ein Hörspiel“, S. 79





# Das Tonstudio im Wald

Die Teilnehmerinnen vertonen eine selbsterdachte Geschichte.


## Material

Handy; evtl. Stifte und Schreibunterlagen

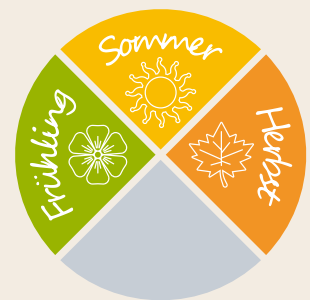
## Durchführung

Die Teilnehmerinnen denken sich in Kleingruppen eine kurze, spannende Geschichte aus, die im Wald spielt. Dann sollen sie zu jedem Teil der Geschichte (z.B. Reiter brechen durch das Gebüsch, ein Räuber schleicht durch den Wald, der Wind heult um ein Waldhaus, Bäume fallen um, Schüsse knallen) die passenden Geräusche suchen. Gegebenenfalls sollen sie versuchen, zuvor erprobte Waldinstrumente zu verwenden. Diese Geschichte können sie dann mit den entsprechenden Geräuschen den anderen Gruppen als Hörspiel vorlesen oder mit dem Handy aufnehmen.

## Tipp

Es bietet sich an, diese Aufgabe als Ergänzung zu dem Modul  M 7 „Das Waldorchester“ durchzuführen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 7 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 60  
Minuten

## Gruppengröße



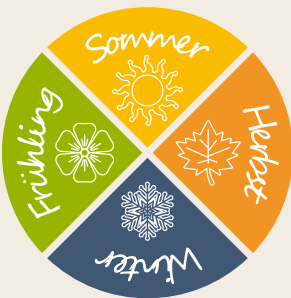
Kleingruppen



# Waldhöhlen bauen

Die Teilnehmer bauen sich aus Naturmaterial einen Unterschlupf und lernen dabei den Naturraum Wald kennen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 5 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppe

## Material

Naturmaterial aus dem Wald (Stöcke, trockene Blätter); ggf. Zimbeln oder eine Glocke

## Information

Stöcke haben eine große Anziehungskraft auf Kinder. Gerade am Verbauen von Stöcken für Höhlen, Tipis, Laubhütten und Verstecke haben Kinder besonderen Spaß und gehen daher motiviert zur Sache. Diese natürliche Neugierde und Freude am Gestalten beinhaltet viel Lernpotential und es sollte dafür regelmäßig ausreichend Zeit draußen zur Verfügung stehen. Das Bauen in Gruppen fördert die Kooperationsfähigkeit und fordert kreative sowie logische Lösungsfindungen heraus. Beim Gehen über den unebenen Waldboden trainieren die Teilnehmer Aufmerksamkeit und Gleichgewichtssinn.


## Durchführung

Diese Aktion sollte nicht stark angeleitet werden, vielmehr sollte man den Kindern ausreichend Raum und Zeit zur Verfügung stellen, damit sie sich kreativ ausleben können. Außerdem sollte darauf vertraut werden, dass sie hierbei sehr viel mehr lernen, als es zunächst scheint. Die Teilnehmer sollten darauf hingewiesen werden, dass für die Baumaterialien keine Äste o.ä. von den Gehölzen abgerissen werden dürfen, sondern nur rumliegendes Material genutzt werden darf. →

Mögliche Einstiege könnten folgende sein:

- „Baut in Kleingruppen einen Unterschlupf. Startet schweigend.“ Sobald die Zimbeln oder die Glocke erklingen, dürfen die Kinder schweigend mit dem Bau starten. Erklingen die Zimbeln oder die Glocke erneut, darf wieder gesprochen werden. Das Schweigen soll den Kindern eine zusätzliche Herausforderung bieten.
- „Baut eine Laubhütte in der mindestens ein Kind liegen kann.“
- „Macht es euch in eurer Höhle gemütlich“
- Statt einer Höhle können alle gemeinsam ein Waldnest bauen. Das ist ein großer offener Kreis aus Ästen auf denen alle im Kreis sitzen können.

## Tipp

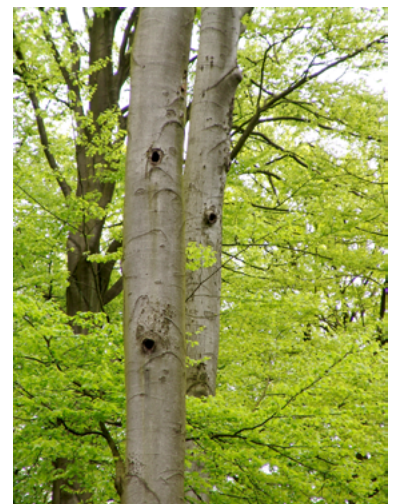
- Mehrere kleine Hütten können im Anschluss von der ganzen Gruppe besichtigt werden.
- Passend zum Thema kann auch auf die verschiedenen Verstecke, Höhlen, Nist- und Ruheplätze von Tieren eingegangen werden. Fotos als Anschauungsmaterial sind eine optimale Ergänzung.
- Diese Aktion kann gut ergänzt werden durch  M 29 Eichhörnchen als Waldgestalter



© Doris Blume-Winkler



© Albert Winkler



## II

Entdecken, erforschen  
und verstehen





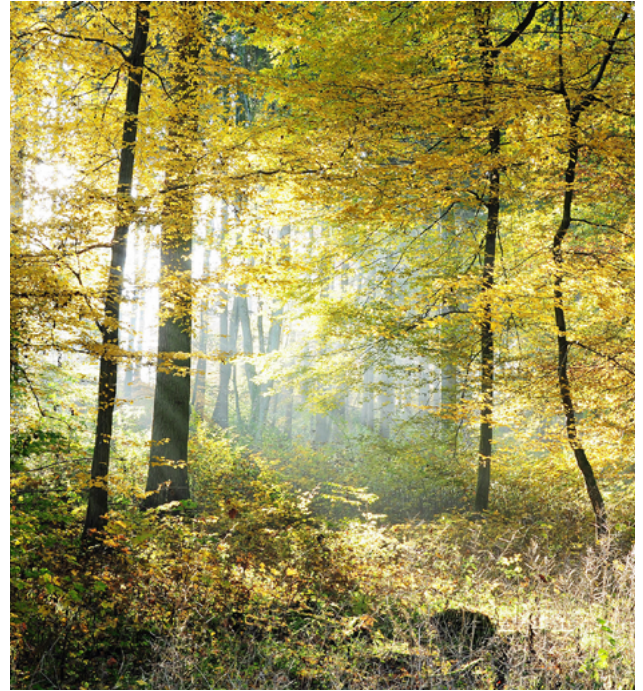
---

# Die Lebensräume Wald und Hecke

Das Erscheinungsbild des Waldes hat sich stetig gewandelt. Unsere heutigen Wälder sind keine Urwälder mehr, sondern seit langer Zeit vom Menschen genutzte und veränderte Kulturlandschaften. Nur noch sehr wenige historisch alte Wälder mit Baumbeständen von mindestens 200- bis 300-jährigen Bäumen sind trotz der Nutzung der Wälder in Deutschland bis heute erhalten geblieben.

Ein natürlicher/naturnaher Wald zeichnet sich durch gut ausgeprägte Stockwerke, eine abwechslungsreiche Kraut- und Strauchschicht sowie einen strukturreichen Waldrand aus. Junge und kleinere Bäume bilden in Teilbereichen des Waldes eine zweite Kronenschicht, während in anderen Teilen ein einziges geschlossenes Kronendach vorherrscht. In einem natürlichen Wald gibt es zudem reichlich Alt- und Totholz. Durch diese vielfältigen Strukturen entwickeln sich groß- und kleinflächig wechselnde Einheiten von Licht, Schatten, Feuchtigkeit, Wärme, Windeinfall oder Windschutz. Dieser Abwechslungsreichtum führt zu einer diversen Flora und Fauna. Laubstreu, alte Baumstümpfe, Rinde von Bäumen, Äste, Pilze, Zweige und Blätter sind Lebensraum für eine Fülle von Kleinlebewesen und Insekten. Rund 200 Schmetterlingsarten kommen in mitteleuropäischen Wäldern vor. An Eichen leben allein mehrere hundert Insektenarten. Doch auch Wirbeltiere, wie z.B. Vögel, Eichhörnchen oder Füchse besiedeln den Wald in den verschiedenen Stockwerken.

Die den Wald umgebenden Waldränder stellen, ebenso wie auch Hecken, ein besonders vielfältiges Ökosystem dar, das die Eigenschaften des Waldes und der angrenzenden Offenlandschaften auf kleinstem Raum durch



© Hans-Jürgen Zietz

Übergänge verbindet. Durch diese Grenzlage bieten sich einzigartige Lebensräume für Pflanzen und Tiere.

Zugleich dienen Hecken und Knicks der Biotopvernetzung und ermöglichen in intensiv genutzten Agrarlandschaften das Überleben zahlreicher Waldbewohner, denen sie zugleich als Refugium und als Migrationsroute dienen. Hecken, die zum Teil als „Reste“ von Wäldern, als Einfriedungen von Weiden oder als Grenzmarkierungen übrig geblieben sind, ergänzten früher auch die Grundnahrungsmittel der Menschen, wie z.B. durch Früchte oder Nüsse. Das aus Hecken gewonnene Holz wurde sowohl als Raufutter für das Vieh, als auch als Brennholz verwendet. Haben Hecken auch ihre wirtschaftliche Bedeutung mittlerweile verloren, so spielen sie im Naturhaushalt und auch im Landschaftsbild eine überaus wichtige Rolle.

## Wald und Hecke als natürliche Ressourcen

Wurde früher unter dem Begriff der forstlichen Nachhaltigkeit nur der ökonomische Nutzen betrachtet, so wird der Wald mit seinen vielfältigen Leistungen heute sehr viel differenzierter wahrgenommen. Dies zeigt sich auch in der Entwicklung der Laub-, Misch- und Nadelwaldanteile: Im Mittelalter stellten die Laubwälder mit einem Anteil von ca. 80 % des Baumbestandes noch die vorherrschende Waldart dar. Danach folgte eine Zeit der massiven Veränderungen: Zum einen wurden Wälder für den Ackerbau, die Viehzucht sowie für die weitere Erschließung der Landschaft gerodet, zum anderen wurden in der Forstwirtschaft schnellwüchsige, ertragreichere Nadelbaumarten, wie z.B. Fichten, bevorzugt angepflanzt und dafür auch Laub- oder Mischwälder gerodet. Solch monotone „Fichtenäcker“ bieten jedoch kaum Strukturen und sind anfällig für Windwurf und für Schädlinge.

Heute herrschen mit 54 % die Nadelwälder in Deutschland zwar noch vor, aber die Zahlen zeigen, dass bereits seit einiger Zeit ein Umdenken eingesetzt hat: Anfang der 1990er Jahre betrug der Nadelholzanteil noch fast 70 %. Neben der Nutzfunktion gewinnen aber auch die ökologische Schutzfunktion und die soziale Erholungsfunktion des Waldes immer mehr an Bedeutung. In den öffentlichen niedersächsischen Wäldern wird in Folge dessen seit 1991 nach dem Regierungsprogramm zur langfristigen, ökologischen Waldentwicklung (LÖWE) gearbeitet. Hier wird das anspruchsvolle Ziel verfolgt, die vielfältigen ökonomischen, ökologischen und sozialen Leistungen des Waldes nach dem Integrationsprinzip auf einer Fläche gleichwertig nebeneinander zu erfüllen. Wälder, aber auch Hecken, erfüllen diverse sogenannte Ökosystemdienstleistungen: Sie



© Doris Blume-Winkler

bieten Schutz vor Bodenerosion durch Wasser und Wind, sie haben eine Filterwirkung und reinigen so lebenswichtiges Grundwasser, sie vermindern den Oberflächenabfluss, haben eine hohe Speicherkapazität und beeinflussen dadurch den Wasserhaushalt einer Landschaft positiv. Wälder liefern lebensnotwendigen Sauerstoff und filtern gleichzeitig Schadstoffe und Staubpartikel aus der Luft. Wälder und Hecken bieten vielen Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum, indem sie ihnen Schutz, Nahrungs- und Fortpflanzungsräume sowie Rückzugsgebiete bereitstellen, sie liefern Holz zur vielfältigen Verwendung und dienen den Menschen zur Erholung.

Daher ist der Erhalt von Wäldern und Heckenstrukturen insgesamt, aber vor allem auch die Förderung von naturnahen Wäldern eine wichtige Aufgabe, die inzwischen in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) als Ziel festgeschrieben wurde.



Die Teilnehmer lernen, wie sich Pflanzen vor Tierfraß schützen. Dafür werden sich mit Dornen und Stacheln schützende Pflanzen in einer Hecke markiert.

## Material

Farbige Bänder

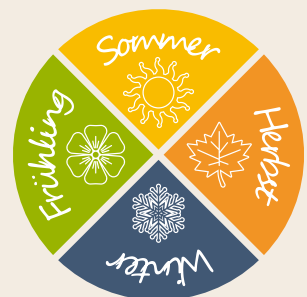
## Information

Pflanzen schützen sich mit Dornen und Stacheln gegen Tierfraß. Dornen haben sich durch Umwandlung von Blättern oder Sprossspitzen gebildet. Sie stehen mit den holzigen Teilen der Sprosse in Verbindung und lassen sich nur schwer abbrechen. Sie sind meist recht regelmäßig angeordnet und tragen eventuell Knospen (= Zweigdornen; z.B. Schlehe) oder stehen oberhalb einer Blattnarbe (= Blattdornen, z.B. Weißdorn). Ebenso ist es aber auch möglich, dass sich nur Teile von Blättern oder Sprossen zu Dornen umgewandelt haben (Dornen der Blätter der Stechpalme). Stacheln dagegen sind Auswüchse der äußeren Zellschichten und lassen sich leicht abbrechen, sie stehen nicht mit den holzigen Teilen der Sprosse in Verbindung (z.B. Brombeere, Himbeere, Rose). Rosen haben also genau genommen keine Dornen, sondern Stacheln!

## Durchführung

Die Teilnehmer markieren in 2-er Gruppen mit farbigen Bändern in einer Hecke alle Sträucher, Bäume und Kräuter, die Dornen oder Stacheln besitzen. Dabei können unterschiedliche Farben für Pflanzen mit Dornen und Stacheln benutzt werden. Anschließend wird gezählt, wie viele verschiedene Pflanzen mit Dornen und mit Stacheln gefunden wurden.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

30 Minuten

## Gruppengröße

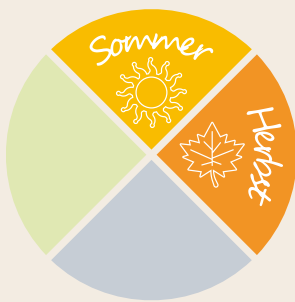


Partnerarbeit

# Heckenmemory für Detektive

Die Teilnehmerinnen suchen auf Suchkarten abgebildete Früchte und Blätter und kombinieren, welche Blätter und Früchte zusammengehören.

## Jahreszeit



## Alter

ab 8 Jahre

## Zeitdauer

45 Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

Auf verschiedenfarbiges festes Papier kopierte Vorlagen: 19 A Suchkärtchen Früchte; 11 A Suchbilder Blätter (nachfolgend); evtl. 13 A Gehölzsteckbriefe

## Durchführung

Die Teilnehmerinnen bekommen Suchbilder von Früchten und/oder Blättern und sollen diese dann in der Hecke finden. Wurden sie mit Fruchtssuchbildern losgeschickt, sollen sie dann auch noch die jeweils dazugehörigen Blätter, im Falle der Blattsuchbilder die dazugehörigen Früchte mitbringen. Anschließend kommen alle zusammen, zeigen und vergleichen ihre Paare.

## Variante

Den Kindern wird jeweils nur ein Suchbild ausgehändigt und neben dem entsprechenden Blatt bzw. der Frucht sollen sie auch noch ein Kind suchen, das das entsprechende Gegenstück als Suchbild bekommen hat. Die Frucht-Blatt-Paare treffen dann alle wieder zusammen.

## Tipp

Die Kursleiterin könnte in diesem Zusammenhang auf Giftigkeit bzw. Ungiftigkeit der einzelnen Früchte und evtl. Blätter eingehen. Informationen hierzu liefern die 13 A „Gehölzsteckbriefe“. Die Anzahl der Suchbilder ist durch Abbildungen aus den „Gehölzsteckbriefen“ erweiterbar.

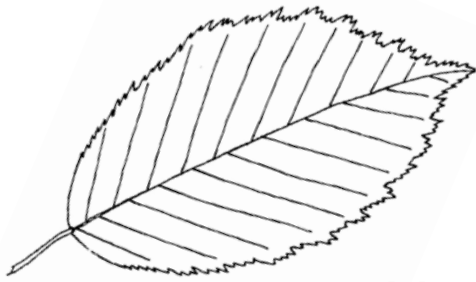
## Hinweis

Die Kursleiterin sollte zuvor prüfen, welche Sträucher in der Hecke vorkommen und Früchte tragen, um eine entsprechende Auswahl der Suchkarten treffen zu können.

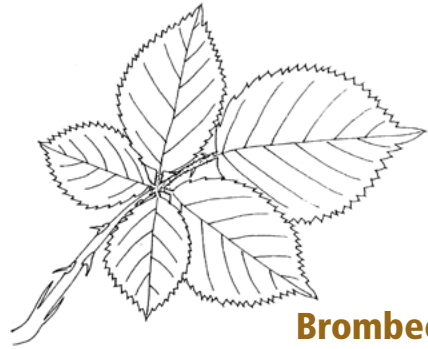
## Siehe auch

„Bechermemory“, S. 15 und „Blätter-Früchte-Memory“, S. 159

# Suchbilder Blätter



**Hainbuche**



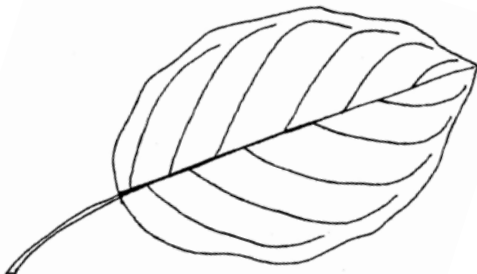
**Brombeere**



**Feldahorn**



**Himbeere**



**Faulbaum**



**Schwarzer Holunder**



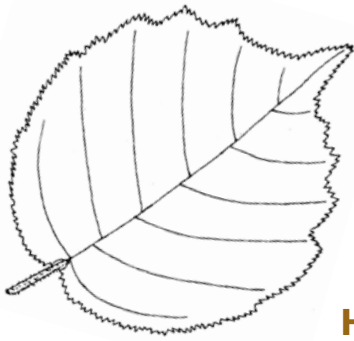
**Pfaffenhütchen**



**Hundsrose,  
Heckenrose**



# Suchbilder Blätter



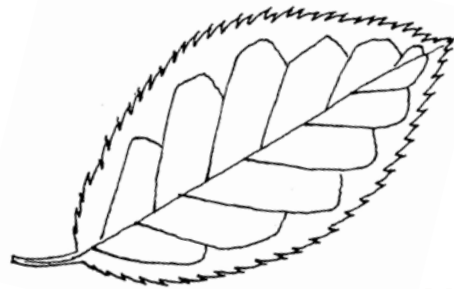
**Hasel**



**Schwarzerle**



**Gemeiner  
Schneeball**



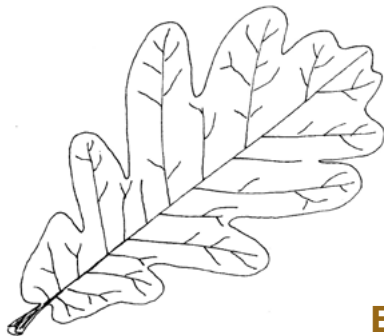
**Schlehe**



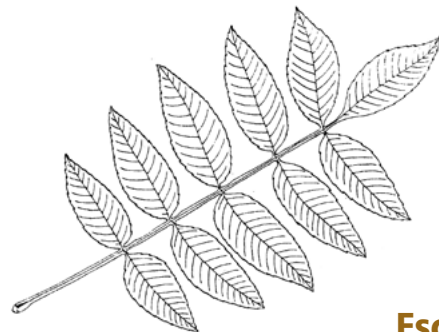
**Eberesche,  
Vogelbeere**



**Weißdorn**



**Eiche**



**Esche**


# Forschungsreise Frühjahrskräuter im Wald



Anleitung

Die Teilnehmerinnen beobachten und untersuchen die krautigen Pflanzen und ihre Wuchsorte im Frühjahr in einem Laubwald.

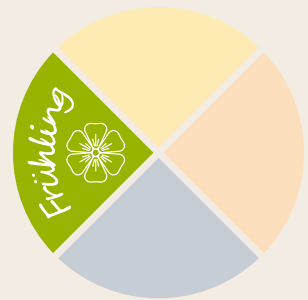
## Material

 12 A Arbeitsblätter (nachfolgend); kleine Grabeschaufeln; Schreibunterlagen; Stifte; Thermometer; Wasserflaschen; Lichtmesser (Pappröhre und zusammengeheftete Zettel); Zeichenpapier; evtl. Bestimmungsliteratur

## Information

In einem sommergrünen Laubmischwald erreichen im Sommer nur noch 1-2 % des Lichtes den Waldboden. Licht ist aber für die Fotosynthese der Pflanzen essenziell und nur 1-2 % davon für die meisten Pflanzen zu wenig. Die Bodenpflanzen des Waldes haben sich deshalb auf unterschiedliche Weise diesen ungünstigen Lichtverhältnissen angepasst. Während sich einige als sogenannte Schattenpflanzen auch unter diesen lichtarmen Bedingungen entwickeln können oder andere als Kletterpflanzen in die Baumkronen wachsen, haben andere lichtliebende Pflanzen ihre Wachstumsphase in die Zeit vor der Laubentwicklung verlegt, in der noch bis zu 50 % der Strahlung auf den Waldboden gelangt. Diese sogenannten Frühblüher oder Frühjahrsgeophyten entwickeln sich in der kurzen Zeit vor bzw. während der Blattentfaltung der Bäume im Frühjahr und bedecken dann in ausgedehnten Teppichen den Waldboden. Sie kommen zumeist noch vor der vollen Belaubung der Bäume zum Blühen, fruchten sehr bald und sind im Sommer kaum noch zwischen den vereinzelt wachsenden schatten-ertragenden Kräutern zu finden. Die Nährstoffe werden in unterirdische Speicherorgane zurückgezogen, die Blätter zersetzen sich recht schnell. Die rasche Entwicklung im Frühjahr wird durch Nährstoffspeicherung in mehrere Jahre unterirdisch überdauernden Sprossorganen und Erwärmung der obersten Streuschichten im Vorfrühling ermöglicht. Um schnell zur Blüte gelangen zu können, werden die Knospen bereits im Herbst angelegt. Da zur Blütezeit noch nicht so viele blütenbestäubende Insekten im Wald herumfliegen, sind die Pflanzen oft auf vegetative Vermehrung z. B. durch Ausläufer angewiesen. Zu den typischen Waldfrühblühern gehören Buschwindröschen, Hohe Schlüsselblume, Veilchen, Scharbockskraut, Lerchensporn, Bärlauch und Leberblümchen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

1 bis 2  
Stunden

## Gruppengröße



Gruppenarbeit





## Durchführung

Die Teilnehmer werden in Kleingruppen mit einem Arbeitsbogen und den nötigen Untersuchungsutensilien auf die Suche nach Blütenpflanzen geschickt. Nach Abschluss ihrer Forschungsarbeiten treffen sich alle wieder, gehen ihre Beobachtungen gemeinsam durch und besprechen die Ergebnisse.

## Variante

- Zum Vergleich könnte auch ein lichtärmerer Nadelwald in diese Untersuchung einbezogen werden. Hier sollte dann auch die Anzahl an Blütenpflanzen mit in den Vergleich einbezogen werden.
- Bei guter Vorbereitung der Teilnehmer könnte man sie die Blütenpflanzen mit einfachen Bestimmungsbüchern bestimmen lassen.

## Hinweis

Die Kursleiter sollten die Vegetation im Frühjahr ständig beobachten, um den günstigsten Zeitpunkt für die Untersuchung wählen zu können.



© Hans-Jürgen Zietz



---

Bearbeiter: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

---

## *Forschungsergebnisse an Frühblühern* **Arbeitsblätter**

Datum: \_\_\_\_\_

1) Beschreibt den Zustand, in dem sich die Bäume und Sträucher  
in der Umgebung der Untersuchungsfläche befinden!

ganz belaubt

am Anfang des Laubausbruches

ohne Laub

2) Betrachtet den Waldboden und kreuzt an, wo  
zu dieser Jahreszeit schon Kräuter blühen!

am Waldrand

im Waldinnern

im Schatten

an sonnigen Stellen

3) Notiert die Häufigkeit dieser frühblühenden Kräuter!

einzel

größere Flecken bildend

große Flächen dicht bedeckend



---

4) Nehmt ein Thermometer und messt an den drei unten genannten Stellen die Temperatur. Wartet so lange mit dem Ablesen, bis die Temperatur sich nicht mehr verändert!

a) Temperatur 1 m über dem Boden \_\_\_\_\_ °C

b) Temperatur 10 cm über dem Boden \_\_\_\_\_ °C

c) Temperatur 10 cm im Boden \_\_\_\_\_ °C

(Schiebe das Thermometer vorsichtig in den Boden, bis seine Spitze etwa 10 cm tief sitzt)

5) Messt die auf den Boden fallende Lichtmenge, indem ihr die Pappröhre vor euer Auge haltet und so viele Papierblätter vor das Ende der Röhre schichtet, bis deren Inneres ganz dunkel ist!


a) sonniger Platz mit vielen blühenden Pflanzen \_\_\_\_\_ Papierblätter

b) schattiger Platz ohne blühende Pflanzen \_\_\_\_\_ Papierblätter

6) Grabt pro Gruppe eine der frühblühenden Pflanzen vorsichtig mit kleinen Grabeschaufeln aus, untersucht den Aufbau ihrer unterirdischen Teile und fertigt davon eine deutliche Skizze an! Pflanz die Pflanze anschließend wieder in der Boden ein!



# Gehölzsteckbriefe

Für eine Reihe häufigerer Nadel- und Laubbäume sowie Sträucher aus Wald und Hecken, auf die im Rahmen verschiedener Module immer wieder zurückgegriffen wird, wurden Steckbriefe (Anlage  13 A Gehölzsteckbriefe) erstellt, die wichtige Informationen zu Bau und Biologie sowie verschiedene, auch kulturhistorische Besonderheiten zusammenfassen. Zu jeder Beschreibung gehören Zeichnungen von Früchten, Blättern und Zweigen im Winter.

## Abkürzungen


♀ = weiblich

♂ = männlich

**einhäusig:** männliche und weibliche oder zwittrige Blüten befinden sich auf einem Baum; **zweihäusig:** männliche und weibliche Blüten befinden sich an verschiedenen Bäumen (d. h. es gibt weibliche und männliche Bäume)

**RL Nds 3** = als gefährdet eingestufte Pflanzenarten in der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (GARVE, 2004),

## Tipps

• Verschiedene Aktionen können mit Hilfe dieser  Steckbriefvorlagen ergänzt oder erweitert werden (Suchaufgaben etc.).

- Von den Steckbriefen können Karteikarten erstellt werden, indem die Vorlagen auf festes Papier kopiert werden. Entlang der gestrichelten Linie auseinandergeschnitten und dann zur Hälfte auf Postkartengröße gefaltet und zusammengeklebt ergeben sich feste Kärtchen, die in jede Jackentasche passen und somit die Möglichkeit bieten, auch im Gelände schnell auf einige wichtige Informationen zu den Gehölzen zurückgreifen zu können.
- Die Zeichnungen können als Vorlagen zum Ausmalen oder zum Erstellen eigener Steckbriefe durch die Kinder verwendet werden.

**Kennzeichen** **Familie** **Wuchshöhe** **wissenschaftlicher Name** **Blühzeitraum**

**Bergahorn**  
(*Acer pseudoplatanus*)

15-30 m

J F M A M J J A S O N D

F: Ahorngewächse einhäusig

K: großer Baum; **Blätter** gegenständig, 5-lappig, 10-20 cm breit; **Blüten** gelbgrün, 5-zählig, in 5-15 cm langen hängenden Trauben, einseitig geflügelte Spaltfrucht (Nüsschen), deren Flügel einen spitzen Winkel bilden; **Knospen** grünlich; Blattnarben berühren sich kaum; **Borke** in Schuppen abblätternd

S: Schluchtwälder, feuchte Gebirgstäler, Alleen, Laubmischwälder

A: Insektenbestäubung (Bienenweide), Windverbreitung; blüht nach Laubaustritt; Werkholz, früher für Drechsler und Schnitzer, heute in der Möbelindustrie; forstlich überall eingebracht, insbesondere auf den Auenstandorten; wird bis 500 Jahre alt; Zuckerlieferant (Blutungssaft), Eichhörnchen nagen Stamm an, um an süßen Saft zu kommen; große Fähigkeit zur Selbstausaat; Samen lassen sich spalten und auf die Nase kleben

**Bergahorn**

**Standort/Wuchsort** **Allgemeines**






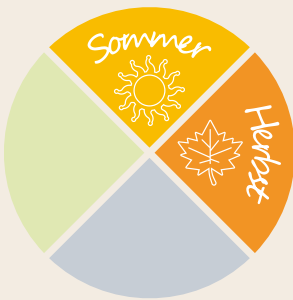
# Das Steckbrief-Suchspiel

Die Teilnehmerinnen versuchen, von ihren Mitspielerinnen zuvor beschriebene Blätter wiederzuerkennen.

## Material

 14 A Arbeitsblatt (nachfolgend);  
Stifte; Schreibunterlagen; weißes Tuch

## Jahreszeit



## Durchführung

Die Teilnehmerinnen suchen sich im Wald oder aus der Hecke ein Blatt, das sie durch Ankreuzen sowie ergänzende Angaben auf dem Arbeitsblatt möglichst genau beschreiben. Die Blätter werden anschließend alle auf das weiße Tuch gelegt. Die Teilnehmerinnen sollen sich aber merken, welches Blatt sie beschrieben haben. Dann tauschen die Mitspielerinnen die Fragebögen aus und versuchen, das beschriebene Blatt wiederzufinden

## Alter

ab 9 Jahre

## Variante

Eine Teilnehmerin liest ihren Steckbrief vor und lässt die ganze Gruppe gemeinsam raten.

## Zeitdauer

45 Minuten

## Tipp

- Da die Kinder mit den verschiedenen Bestimmungsmerkmalen der Blätter vertraut gemacht werden, eignet sich dieses Modul gut als Einführung in die Arbeit mit den Bestimmungsschlüsseln.
- Die Blätter könnten zuvor auf dem Tuch zu Gruppen zusammengelegt werden. Da evtl. mehrere Teilnehmerinnen gleiche Blätter gesammelt haben, könnten diese Blätter der gleichen Art zusammengelegt werden. Es wäre aber auch denkbar, Gruppen von Blättern zu bilden, die z.B. bezüglich Form, Blattrand oder Größe gleiche Merkmale zeigen.
- Die Anzahl der zu beobachtenden Merkmale kann nach Belieben reduziert werden.

## Gruppengröße



Einzelarbeit

Name: \_\_\_\_\_

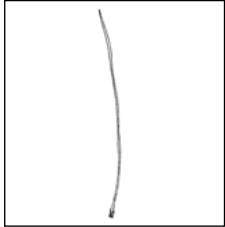
Klasse: \_\_\_\_\_

## Das Steckbrief-Suchspiel – Arbeitsblatt

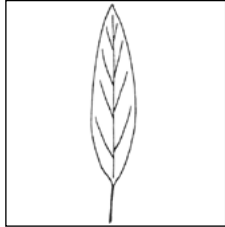
### Mein Blatt hat folgende Merkmale:

Streiche die zutreffenden Merkmale an und ergänze die Besonderheiten!

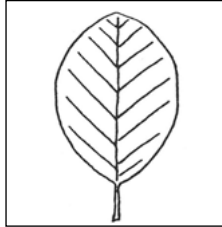
#### Blattform



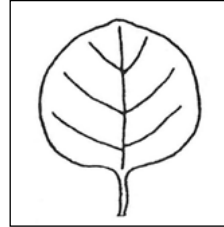
nadelförmig



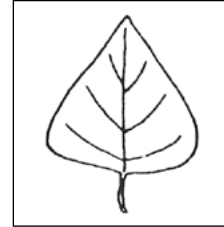
länglich



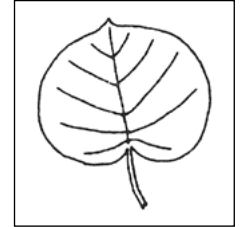
eiförmig-oval



rundlich



dreieckig

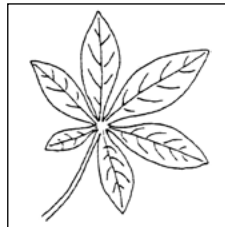


herzförmig

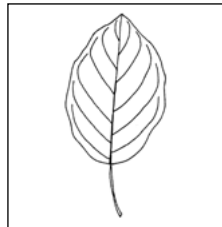
#### Blattstiel



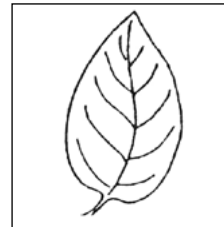
gefiedert



gefingert

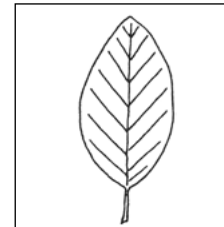


lang

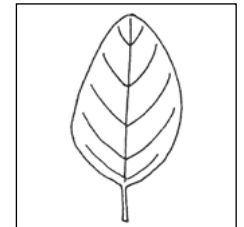


kurz

#### Seitenerven

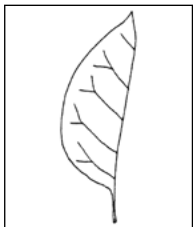


gerade

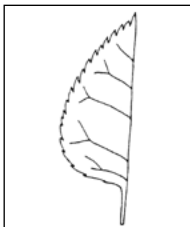


gebogen

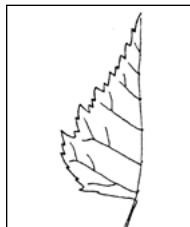
#### Blattrand



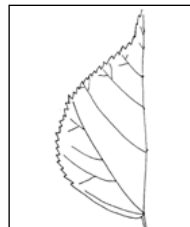
(fast) glatt



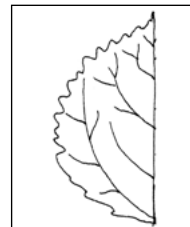
einfach gesägt



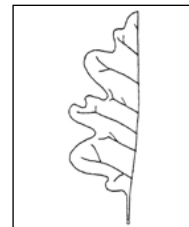
doppelt gesägt



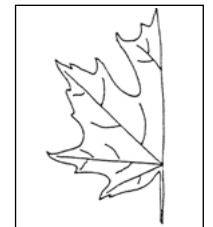
gezähnt



gekerbt

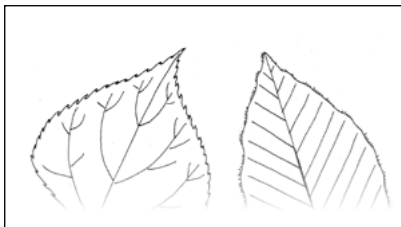


gebuchtet



gelappt

#### Blattspitze

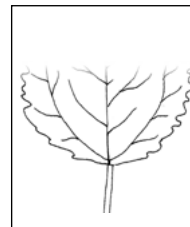


zugespitzt

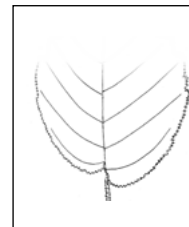


abgerundet

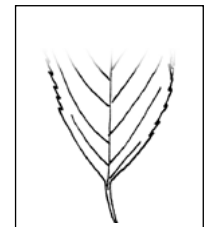
#### Blattgrund



gerade



schief



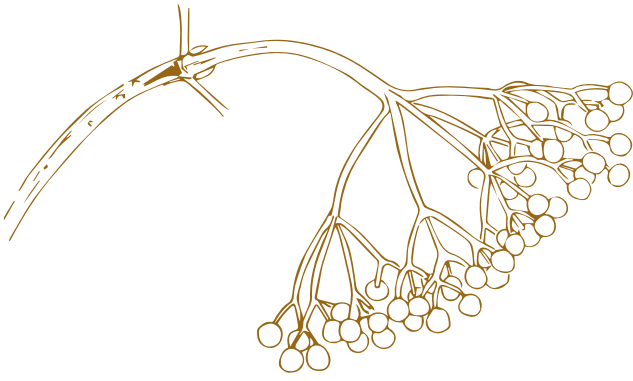
keilförmig

Blattlänge: \_\_\_\_\_ cm

Blattoberfläche:  behaart  kahl

Sonstiges: \_\_\_\_\_

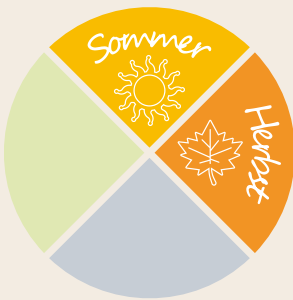




## Wer bin ich?

Die Teilnehmerinnen ordnen kurze Steckbriefe gekennzeichneten Bäumen und Sträuchern zu.

### Jahreszeit



### Alter

ab 6 Jahre

### Zeitdauer

ab 30 Minuten

### Gruppengröße



Einzelarbeit

### Material

Auf festes Papier kopierte Steckbriefe und / oder Abbildungen verschiedener Gehölze (siehe [M 13](#) Beschreibung Gehölzsteckbriefe und [13 A](#) Gehölzsteckbriefe); Pappkärtchen mit Nummern; evtl. Bindfaden oder Wäscheklammern zum Befestigen der Kärtchen an den Bäumen

### Vorbereitung

Die Kursleiterin kennzeichnet eine Reihe von Bäumen und Sträuchern mit Nummern.

### Durchführung

Jede Teilnehmerin bekommt einen Satz Steckbriefe. Es gilt dann, den Steckbriefen die entsprechende Nummer der gekennzeichneten Bäume und Sträucher zuzuordnen.

### Variante

Jüngeren Kindern kann man neben den Steckbriefen zur leichteren Zuordnung auch Abbildungen mitgeben. Können sie noch nicht oder nur wenig lesen, verzichtet man völlig auf Steckbriefe und schickt sie nur mit Abbildungen auf die Suche.




# Gehölzausstellung





Während einer Exkursion gesammelte und eventuell bestimmte Zweige im Sommer- oder Winterkleid werden mit Namensschildern und / oder kleinen Steckbriefen versehen und im Klassenzimmer aufgestellt.


## Material


 „Handhabung der Bestimmungsschlüssel“


Folgende Bestimmungsschlüssel:


 16 A-1 „Häufigere Laubbäume im Sommer“;

 16 A-4 „Häufigere Laubbäume im Winter“;

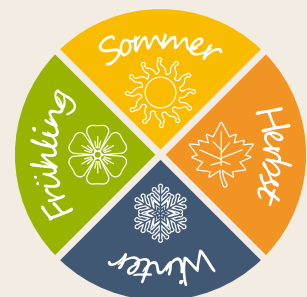
 16 A-2 „Häufigere Sträucher im Sommer“;

 16 A-5 „Häufigere Sträucher im Winter“;

 16 A-3 „Häufigere Nadelbäume“; sowie

 13 A Gehölzsteckbriefe; Gläser oder kleine Flaschen; Pappe; bunte Stifte

## Jahreszeit



## Alter

ab 8 Jahre

## Zeitdauer

3 bis 4 Stunden

## Gruppengröße





Einzelarbeit

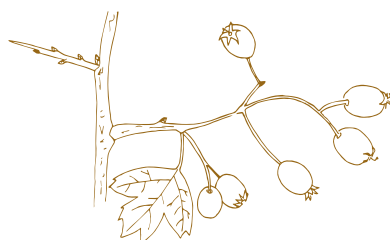
## Durchführung

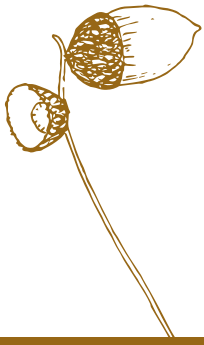
Die Teilnehmer bringen einige während eines Spazierganges gesammelte Zweige mit ins Klassenzimmer und stellen sie in Flaschen (bei blattlosen Zweigen ruhig auch ohne Wasser) auf einem Tisch zusammen aus. Vor die Flaschen werden kleine selbstangefertigte Namensschilder oder sogar kleine Steckbriefe gestellt.

## Siehe auch

 M 21 „Stöcker raten – Welches Gehölz steht denn da ohne Blätterkleid?“

 „Welches Gehölz steht denn da im Blätterkleid“, S. 153

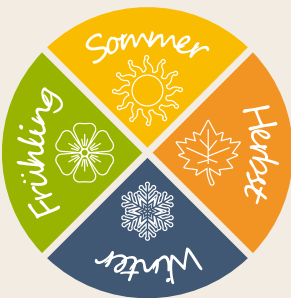




# Der Baum der Woche

Die Teilnehmerinnen suchen sich abwechselnd jeweils einen Baum nach Wahl aus und stellen ihn je nach Neigung, Fähigkeit und Phantasie mit einer kleinen Zeichnung, einer Geschichte oder einer Beschreibung für eine gewisse Zeit aus.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

Wochenprojekt








## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

Flaschen; Wasser; Pappen; Klebstoff; bunte Stifte u. a.; evtl. Steckbriefe als Kurzinformationen (siehe

-  M 13 „Gehölzsteckbriefe“;  „Handhabung der Bestimmungsschlüssel“; folgende Bestimmungsschlüssel:
-  16 A-1 „Häufigere Laubbäume im Sommer“;
-  16 A-4 „Häufigere Laubbäume im Winter“;
-  16 A-2 „Häufigere Sträucher im Sommer“;
-  16 A-5 „Häufigere Sträucher im Winter“;
-  16 A-3 „Häufigere Nadelbäume“

## Vorbereitung

Die Kursleiterin schafft in einer Ecke des Klassenzimmers einen Platz für eine laufende Ausstellung zum Thema „Mein / unser Baum oder Strauch der Woche“.

## Durchführung



Die Kinder werden aufgefordert, dort abwechselnd einen Baum oder einen Strauch nach ihrer eigenen

Wahl aus einem nahegelegenen Wald oder einer Hecke vorzustellen. Es sollten zum einen Blätter aufgeklebt, Früchte ausgelegt und Zweige aufgestellt werden. Bei der weiteren Art der Präsentation sollten der Phantasie keine Grenzen gesetzt werden. Denkbar wäre, dass sie weitere Informationen in Form von Steckbriefen, Kurzbeschreibungen oder Fotos zusammensuchen. Es wäre aber ebenso möglich, sich Gedichte oder Geschichten auszudenken bzw. abzuschreiben, in denen der Baum auftaucht. Vielleicht bringt jemand Marmelade, Mus oder ein Kunstwerk mit.

## Tipp

Diese Aufgabe kann auch auf freiwilliger Basis erfolgen, wenn nicht alle Schülerinnen Lust haben, sich daran zu beteiligen.

## Siehe auch

-  M 21 „Stöcker raten – Welches Gehölz steht denn da ohne Blätterkleid?“
-  „Welches Gehölz steht denn da im Blätterkleid“, S. 153



# Baumfrüchte und -samen erkennen



Die Teilnehmerinnen lernen verschiedene Früchte und Samen von Bäumen kennen und zu unterscheiden.

## Material

2 – 6 Boxen, Kistendeckel oder Vergleichbares; Eicheln, Bucheckern, Fichtenzapfen, Kastanien o. ä.

## Information

Jeder Baum hat seine typischen Früchte und Samen, die meist im Herbst zu Boden fallen. Diese werden von Waldtieren gefressen oder können unter optimalen Bedingungen keimen und sich so zu neuen Bäumen entwickeln.

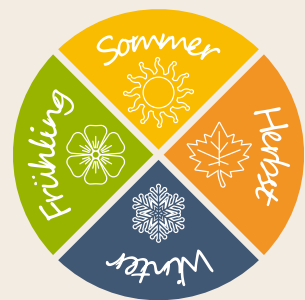
Diese Aktion ist besonders gut geeignet für Kinder im Kita-Alter, da diese gerne Dinge sortieren und die Unterscheidung verschiedener Formen trainieren. Durch das Suchen der Früchte/Samen wird außerdem das Beobachtungsvermögen geschult. Für Kinder in diesem Alter spielen zudem Wiederholungen eine wichtige Rolle.

## Durchführung

Zur Vorbereitung sollte im Wald nach vorhandenen Waldfrüchten gesucht und je eine Baumfrucht/ein Same in je eine Box gelegt werden. Je nach Alter der Kinder sollten nur zwei bis drei Boxen gefüllt bzw. Arten thematisiert werden.

Die Teilnehmerinnen bilden einen Kreis. Im Kreis werden die zwei oder drei Exemplare gezeigt und gefragt, wer sie kennt. Die Namen der Baumfrüchte und -samen werden zusammen nochmal wiederholt, bevor die Kinder den Auftrag erhalten, die Früchte oder Samen zu sammeln und einzuordnen, die gerade gemeinsam angeguckt wurden.

## Jahreszeit



## Alter

ab 3 Jahre

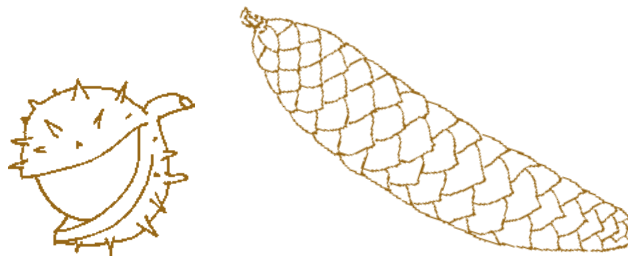
## Zeitdauer

10 bis 20  
Minuten


## Gruppengröße



Einzelarbeit



## Tipp

- Die Kinder sollten öfter gefragt werden, was sie gerade mitbringen, um ihr Sprachvermögen zu fördern und um ihr Vokabular zu erweitern.
- In einer folgenden Aktion kann überlegt werden, welche Tiere die Früchte/Samen fressen. Optimal wäre es, wenn dazu passende Tierbilder gezeigt werden können.
- Im Anschluss könnte in vereinfachter Form (nur mit den in dieser Aktion bereits kennengelernten Früchten und Samen) das Spiel  M 2 „Detektiv Tastsinn“ folgen, um das Gelernte zu festigen. Die Teilnehmerinnen sollten dann ggf. nur erraten, welche Frucht / welchen Samen sie in dem Beutel ertasten.
- Dieses Spiel eignet sich auch für ältere Kinder. Dafür einfach mehr als nur 2 – 3 verschiedene Früchte sammeln und die Hinweise bei den unten aufgeführten „Varianten“ mit einbauen.

## Variante



- Bucheckern und Kastanien können nochmal innerhalb der Box nach dem Samen und der Schale getrennt werden. Das kann den Kindern anschließend gezeigt und erklärt werden.
- Pro Baumfrucht kann noch eine Box mit dem entsprechenden Blatt daneben aufgestellt werden, die dann zusätzlich gesammelt werden sollen. Damit die Einprägung leichter fällt sollten die Arten hier räumlich gut getrennt werden.

# Verbreitung von Samen und Früchten

Die Teilnehmer suchen anhand von Suchbildern Früchte in einer Hecke und machen sich Gedanken über die Verbreitungsmechanismen.



## Material

Auf festes Papier kopierte  19 A Suchkärtchen (nachfolgend);  13 A „Gehölzsteckbriefe“ mit Informationen zum Verbreitungsmechanismus

## Information

Die Verbreitung der in großer Menge gebildeten Samen erfolgt bei den verschiedenen Baum- und Straucharten auf unterschiedliche Weise. Einige Arten bilden Trockenfrüchte aus, die von Eichhörnchen, Eichelhähern oder Mäusen verschleppt werden (z. B. Eiche, Buche). Werden die Samen dann doch nicht gefressen, können sie (sofern keine anderen Faktoren auf sie einwirken) keimen und aufwachsen. Andere Arten bilden Fleischfrüchte, die von Vögeln (z. B. Drosseln) oder Säugern gefressen werden. Die Samen überstehen die Darmassage unbeschadet und werden auf diese Weise verbreitet (u. a. Eberesche, Holunder, Faulbaum). Eine weitere Möglichkeit bietet die Verbreitung durch den Wind. Neben den sogenannten Scheibenfliegern (Birke, Ulme) gehören die meisten zum Typ der Schrauben- oder Flügelflieger (z. B. Kiefer, Fichte, Esche, Ahorn, Linde, Hainbuche). Ahorn und Linde sitzen dabei mit ihren Früchten besonders fest und werden als sogenannte Wintersteher erst bei besonders starken Winden verbreitet.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

90 Minuten

## Gruppengröße





Einzelarbeit

## Durchführung

Die Teilnehmer werden mit Suchkärtchen auf die Suche nach verschiedenen Früchten losgeschickt. Anschließend kommen alle zusammen und stellen ihre Funde vor. Im Gespräch werden die Verbreitungsmöglichkeiten und -mechanismen besprochen. Zum Schluss werden die Früchte zu Gruppen nach Wind- oder Tierverbreitung, innerhalb dieser Gruppen eventuell noch weiter nach Scheiben- oder Schraubenfliegern und Trocken- oder Fleischfrüchten sortiert.

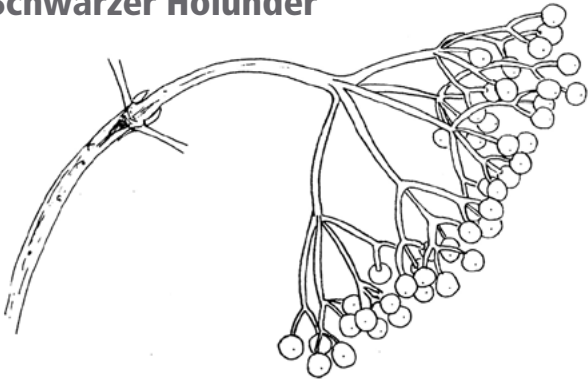
## Tipp

- Die Teilnehmer könnten in diesem Zusammenhang auch auf die Giftigkeit oder Ungiftigkeit der Früchte hingewiesen werden (Hinweise hierzu unter  13 A „Gehölzsteckbriefe“).
- Die Anzahl der Suchkärtchen kann durch die Zeichnungen in der Anlage  13 A „Gehölzsteckbriefe“ erweitert werden.

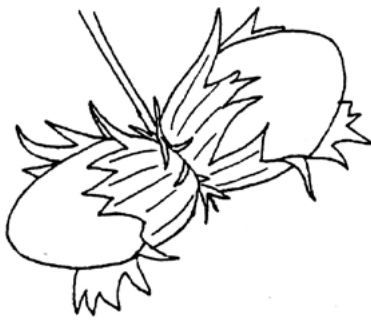
# Suchkärtchen Früchte



**Schwarzer Holunder**

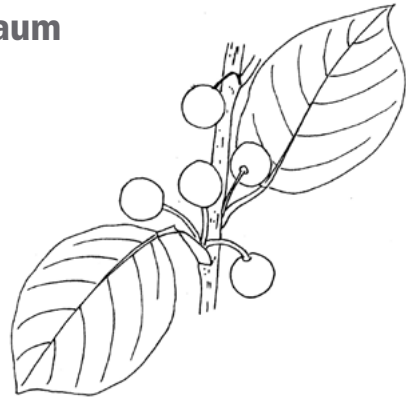


**Esche**

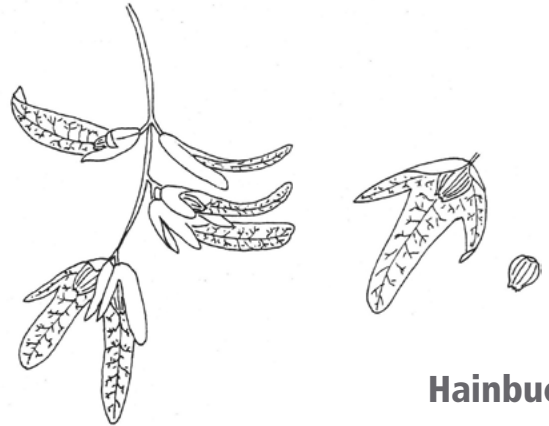
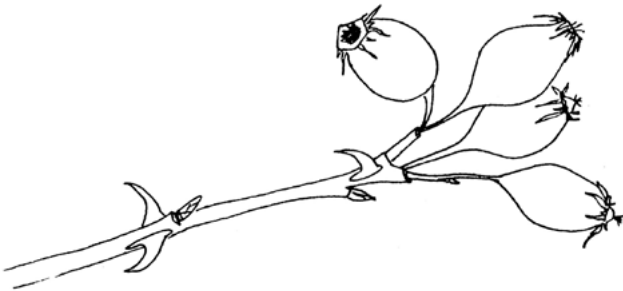


**Hasel**

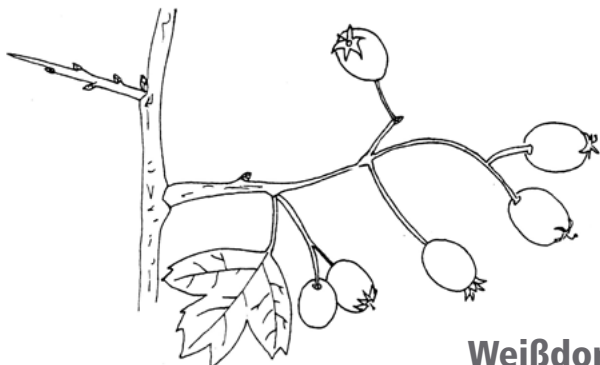
**Faulbaum**



**Hundsrose, Heckenrose**

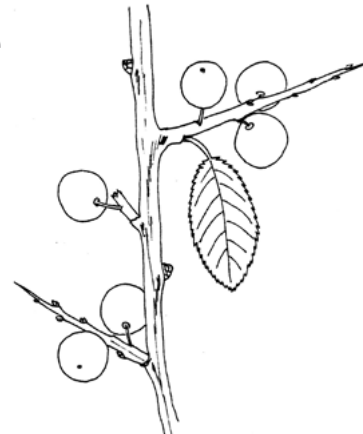


**Hainbuche**



**Weißdorn**

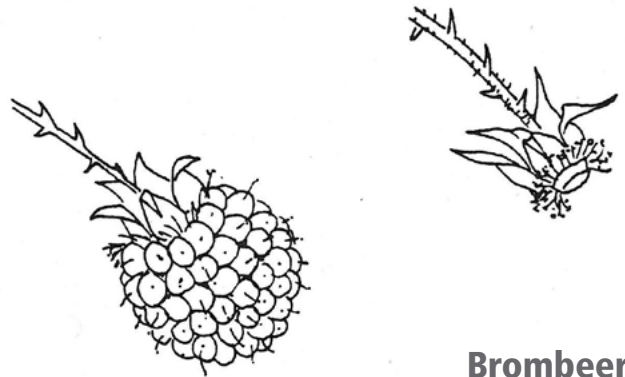
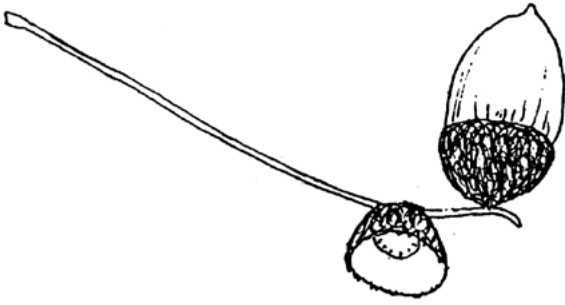
**Schlehe**



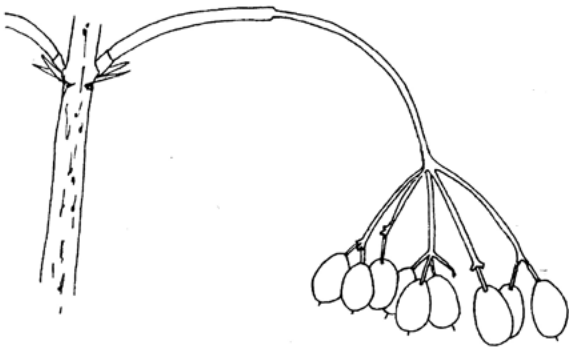
# Suchkärtchen Früchte



**Stieleiche**

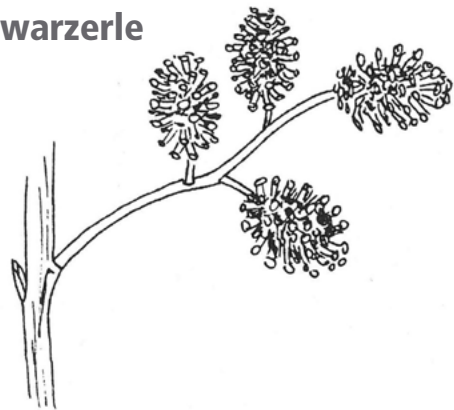


**Brombeere**

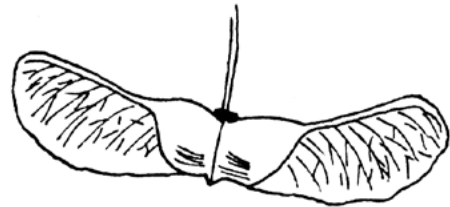
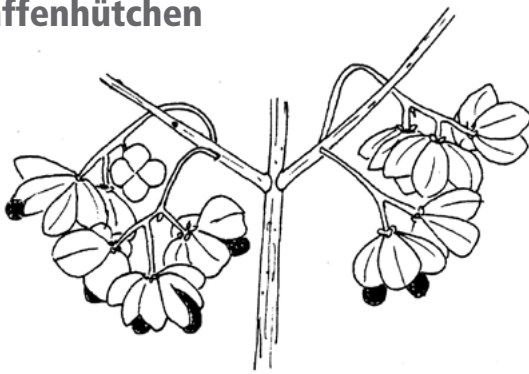


**Gemeiner Schneeball**

**Schwarzerle**



**Pfaffenhütchen**

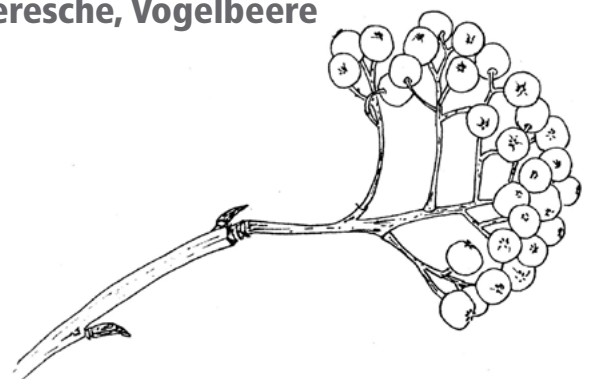


**Feldahorn**



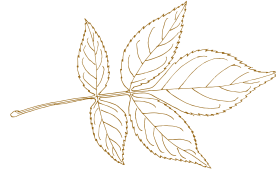
**Bergahorn**

**Eberesche, Vogelbeere**



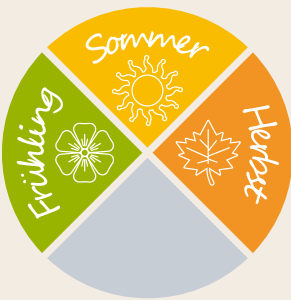


# Das Blätterherbar



Die Teilnehmer lernen eine Blättersammlung anzulegen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 8 Jahre

## Zeitdauer

3-4 Stunden und mehrere Termine zur Nachbereitung

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

Laubblätter; Stifte; Zeitungspapier, Löschpapier; Gewichte (z. B. Ziegelsteine oder schwere Bücher)

## Durchführung

Die auf einer Wanderung oder Exkursion gesammelten Blätter sollten vor dem Einkleben und Beschriften gepresst werden, so dass sie dauerhaft erhalten werden. Dazu geht man am besten folgendermaßen vor:



1. Die Namen der gesammelten Blätter werden auf kleine Zettel geschrieben. Es bietet sich an, hier eventuell auch Fundort und Funddatum zu vermerken.
2. Die Blätter werden mit dem dazugehörigen Zettel zwischen zwei Zeitungen gelegt.
3. Anschließend beschwert man die Zeitungstapel gleichmäßig mit Büchern oder anderen Gewichten, damit die Blätter schön glatt werden.
4. Die Blätter sollten nach 1-2 Tagen zwischen neue Zeitungen gelegt werden, damit sie schneller trocknen. Außerdem kann man auf diese Weise verhindern, dass die Blätter faulig oder schimmelig werden.
5. Wenn die Blätter trocken sind, können sie mit schmalen Klebestreifen auf Papier oder feste Pappe geklebt werden. Dazu können Name, Fundort und Funddatum vermerkt werden.

# Stöcker-Raten


## Welches Gehölz steht denn da ohne Blätterkleid?

Anhand einfacher Bestimmungsschlüssel, die nur eine begrenzte Anzahl häufigerer Bäume und Sträucher umfassen, werden die Teilnehmer an die Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln herangeführt und machen sich mit den Merkmalen der Gehölze im Winterzustand vertraut.

### Material

Bestimmungsschlüssel:  16 A-4 „Häufigere Laubbäume im Winter“ und  16 A-5 „Häufigere Sträucher im Winter“; Lineal; Lupe

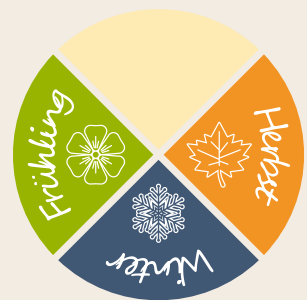
### Vorbereitung

Der Kursleiter stellt für je (1-)2 Teilnehmer eine Bestimmungshilfe aus den einzelnen Schlüsseln sowie der Info zur  „Handhabung der Bestimmungsschlüssel“ zusammen. Um immer wieder benutzt werden zu können, bietet es sich an, die einzelnen Bögen zu laminieren. Anschließend werden die Bögen z. B. mit einer Ringbindung zusammengeheftet.

### Information

In diesen beiden Bestimmungsschlüsseln werden eine Reihe der häufigeren zumeist heimischen Gehölze vorgestellt. Um die Anzahl der Gehölze in einem Schlüssel nicht zu groß und damit zu unübersichtlich werden zu lassen, wurde ein Bestimmungsschlüssel für Bäume und einer für Sträucher angefertigt. Die Kursleiter sollten sich daher zunächst auf eine Gruppe festlegen oder den Teilnehmern erklären, dass vor der Bestimmung eines Gehölzes die Entscheidung zu treffen ist, mit welchem Schlüssel man arbeiten muss. Bei der Unterscheidung Laubbaum / Strauch geht es vor allem um die Wuchsform und nicht so sehr um die Wuchsgröße. Während sich Bäume erst in gewisser Höhe in Äste und Zweige aufgliedern, sind Sträucher schon weit unten verzweigt und bilden mehrere „gleichwertige Stämme“ aus. Da einige Sträucher im Alter jedoch auch baumförmig werden können, tauchen sie z. T. auch im Baumschlüssel auf. Es konnte jedoch nicht berücksichtigt werden, dass junge sowie kleine Bäume vor allem durch starken Verbiss z. T. auch strauchförmig aussehen können.

### Jahreszeit



### Alter

ab 10 Jahre

### Zeitdauer

60 bis 90  
Minuten

### Gruppengröße



Partnerarbeit

## Handhabung der Bestimmungsschlüssel

Die Schlüssel sind so aufgebaut, dass man sich ganz oben beginnend in den einzelnen Reihen von links nach rechts durcharbeitet. Trifft ein Merkmal zu, so folgt man dem jeweiligen Pfeil. Hier ergeben sich drei mögliche Varianten: man stößt wiederum auf eine Reihe verschiedener Merkmale (die man wieder von links nach rechts gehend durchguckt), man stößt auf den Hinweis, bei einem weiteren Schlüssel weiterzugehen (diese sind in fortlaufender Reihenfolge dem Deckblatt angefügt) oder man stößt auf einen Pflanzennamen. Ist letzteres der Fall, vergleiche man seinen Zweig noch einmal gründlich mit der dortigen Abbildung.




## Durchführung

Die Kinder bekommen jeweils zu zweit einen Bestimmungsschlüssel. Mit allen gemeinsam wird dann ein Zweig eines Gehölzes zusammen bestimmt, um die Teilnehmer mit dem Bestimmungsschlüssel und der Vorgehensweise vertraut zu machen. Anschließend versuchen sie selbst, weitere Gehölze zu bestimmen.

## Hinweis

- Die Teilnehmer sollten unbedingt darauf hingewiesen werden, dass es sich nur um eine Auswahl der (lokal durchaus variierend) häufigeren Arten handelt, dass also bei weitem nicht alle vorkommenden Bäume und Sträucher mit diesem Bestimmungsschlüssel bestimmt werden können. Es kann vorkommen, dass keins der angegebenen Merkmale zutrifft oder aber (sicherlich sehr selten), dass das Bestimmungsergebnis trotz bis dahin zutreffender Merkmale nicht mit dem zu bestimmenden Zweig übereinstimmt. In diesen Fällen müsste man die Bestimmung aufgeben und auf ausführlichere Literatur zurückgreifen (Literaturauswahl im Anhang).
- Aus den oben genannten Gründen sollte der Kursleiter zuvor prüfen, ob sich die Auswahl für die zu besuchende Stelle eignet. Die Teilnehmer sollten nicht zu oft Sträucher oder Bäume auswählen können, die in dem Bestimmungsschlüssel nicht auftauchen.
- Die Teilnehmer sollten ebenfalls unbedingt darauf aufmerksam gemacht werden, sich stets mehrere Zweige anzuschauen, da nicht immer alle Zweige typische Knospen ausgebildet haben, die für eine Bestimmung bisweilen nötig sind.
- Die Teilnehmer sollten der Versuchung widerstehen, Zweige nur nach dem Vergleich mit der letzten Abbildung zu bestimmen, da sich dabei leicht Fehler einschleichen können.


## Tipp

- Für Grundschulklassen sollte die Zahl der auftauchenden Arten eventuell reduziert werden.
- Wenn die Teilnehmer möchten, können sie sich vereinzelt Zweige mitnehmen und eine kleine Ausstellung aufbauen (vgl.  M 16 Gehölzausstellung). Die Zweige können mit einem Schildchen versehen auch getrocknet in einer Schachtel gut aufbewahrt werden.
- Für den Kursleiter stehen kurze Steckbriefe zur Verfügung ( 13A und  M13 Gehölzsteckbriefe), die zusätzliche Informationen zu den Pflanzen sowie deren Besonderheiten enthalten. Diese können als Kärtchen gefaltet in der Jackentasche mitgeführt werden.
- Pflanzennamen werden übrigens leichter behalten, wenn man mit ihnen etwas verbinden kann.



# Tiersteckbriefe



Diese als Steckbriefe verfassten Zusammenstellungen (Anlage  22 A Tiersteckbriefe) enthalten jeweils die wichtigsten Merkmale einer Tiergruppe oder einer Tierart sowie eine kurze Beschreibung des Lebensraumes und der Lebensweise. Zu jeder dieser Zusammenstellungen gehört eine Zeichnung eines Tieres der jeweiligen Gruppe.

## Information

In der Überschrift wird die zu beschreibende Tiergruppe oder Tierart genannt. In Klammern angefügt ist der entsprechende wissenschaftliche Name. Die bei Tiergruppen angegebene Artenzahl bezieht sich auf die in Mitteleuropa oder in Deutschland heimischen Arten.

wissenschaftlicher Name

Kennzeichen

Vorkommen

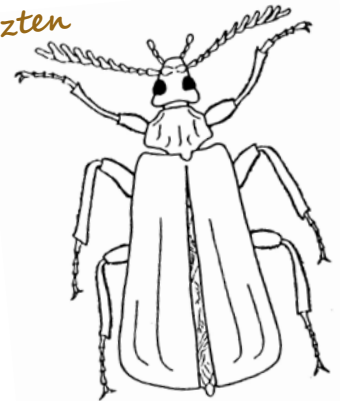
Allgemeines

### KÄFER (Coleoptera)

Viele geschützte Arten!

ca. 7.000 Arten in Deutschland  
 K: ca. 0,5 – 50 mm; Vorderflügel zu festen, chitinhaltigen panzerartigen Deckflügeln ausgebildet, bedecken bei den meisten Arten den ganzen Hinterleib; Flügel stoßen in der Mitte zusammen und bilden eine Naht, darunter zusammengefaltet die häutigen Hinterflügel zum Fliegen; gut entwickelte Komplexaugen; der Brustteil stets groß und oft von charakteristischem Halsschild bedeckt  
 V: alle Lebensräume; Beobachtungszeit: meist Frühjahr bis Herbst, selten ganzjährig  
 A: Nahrung: Pflanzenfresser, Räuber oder Allesfresser; kauen- de Mundwerkzeuge; die meisten Käfer können gut fliegen; vorzugsweise Tiere der Vegetation und des Bodens; viele leben zwischen Steinen, Laubstreu usw. und sind durch die Flügeldecken gut geschützt; Fortpflanzung: vollständige Verwandlung; Larven: unterschiedliche Nahrung; Überwin- terung meist als Larve oder Käfer

mit geschützten Arten



FEUERKÄFER

## Fach- ausdrücke

**Nymphen** = Larven der Insekten mit unvollständiger, noch nicht abgeschlossener Entwicklung / Verwandlung

**Kokon** = gesponnene Hülle um Eier, Larven und Puppen

**minieren** = Fraßgänge anlegen

## Tipp

- Die Zeichnungen können z. B. zum Ausmalen oder zum Erstellen eigener Steckbriefe durch die Kinder verwendet werden.
- Von den Steckbriefen können Karteikarten angefertigt werden, indem die Vorlagen auf festes Papier kopiert und ausgeschnitten werden. Text und dazugehörige Zeichnung werden in der Mitte gefaltet und zusammengeklebt und finden dann bequem in jeder Jackentasche Platz.

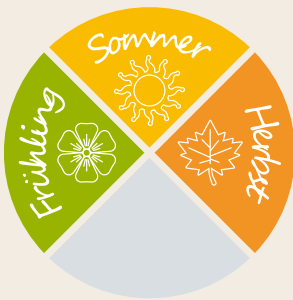




# Leben in der Laubstreu und in morschem Holz

Die Kinder lernen anhand einer einfachen Bestimmungsübersicht sowie durch einfaches Sortieren verschiedene Kleintiere in der Laubstreu oder in morschem Holz kennen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 10 Jahre

## Zeitdauer


40 Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppe

## Material

Für jede Kleingruppe ein 1 m<sup>2</sup> großes Stück weißen Stoff (z. B. Bettlaken); Becherlupen; kleine Borstpinsel;  23 A Bestimmungsübersicht „Kleintiere in der Laubstreu und in morschem Holz“ (nachfolgend)

## Vorbereitung

Je Gruppe wird eine Bestimmungsübersicht kopiert und laminiert.

## Information

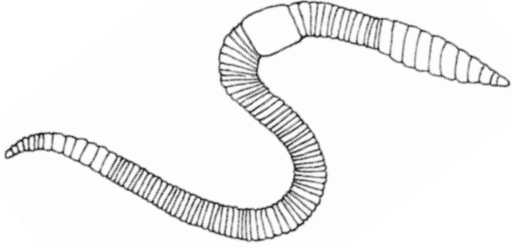

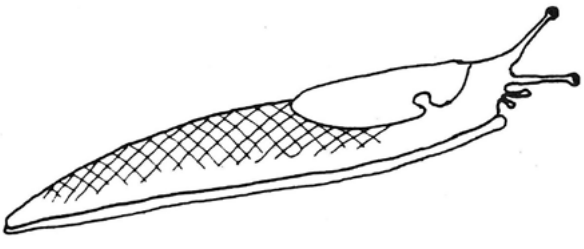

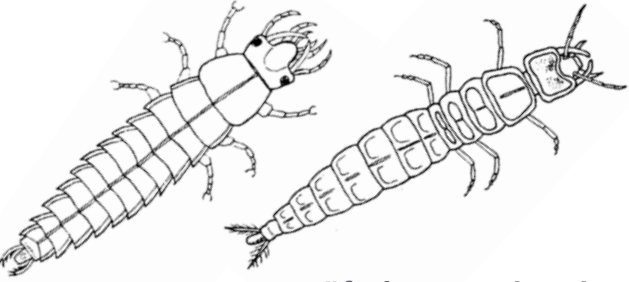
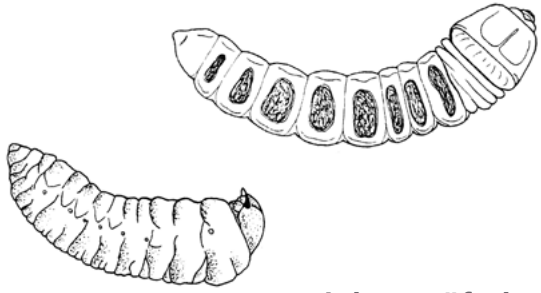
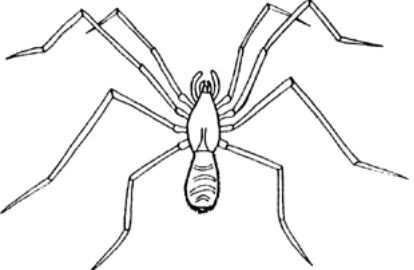
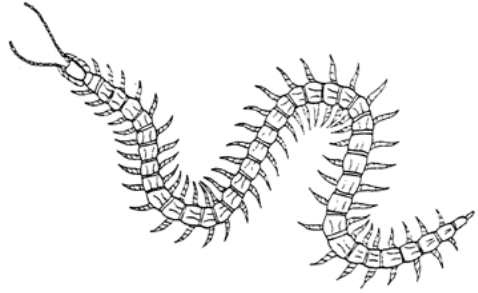
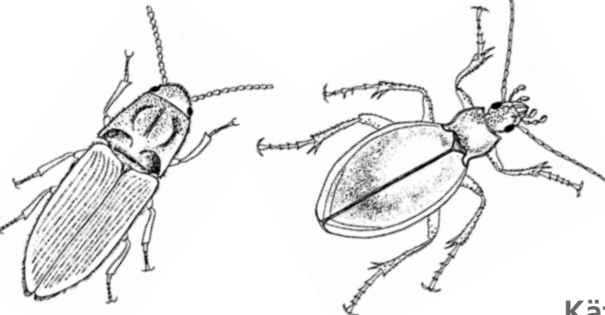
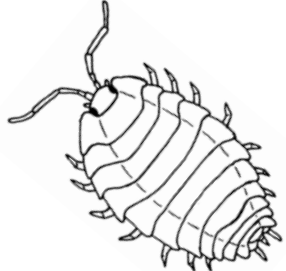
Abgestorbene Pflanzen und Tiere werden im Boden abgebaut. Sie werden in einem langen Zersetzungsprozess durch unterschiedliche Organismen zerkleinert und gelangen wieder in den Nährstoffkreislauf. Zu diesen Zersetzern gehören neben Bakterien und Pilzen eine große Anzahl von Bodentieren. Aufgrund der großen Zahl sehr ähnlicher und teilweise sehr kleiner Tierarten, die an den Zersetzungsprozessen beteiligt sind, wurde in der beiliegenden Bestimmungsübersicht eine Reihe häufiger, regelmäßig anzutreffender und gut kenntlicher Kleintiere zusammengestellt, um die Benennung in einem einfachen Rahmen zu ermöglichen. Mit dieser Bilderübersicht können die gefundenen Tiere also nicht einzelnen Tierarten oder -gattungen, sondern lediglich Gruppen mit gleichen oder ähnlichen Merkmalen zugeordnet werden. Für die Kinder wird damit aber schon genügend differenziert.

## Durchführung

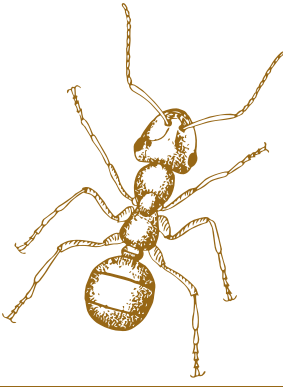
Jede Kleingruppe sucht sich eine Stelle, an der sie ihre Untersuchungen durchführen will. Dort verteilt jede Gruppe zwei Hände voll feuchter Laubstreu gleichmäßig auf dem Tuch. Die zweite Handvoll kann auch einem stark zersetzten, schon zerfallenen, morschen Baumstumpf entnommen werden. Auch unter morscher Rinde sind jede Menge kleiner Tiere zu finden. Das Substrat wird nun nach Tieren abgesucht. Mit den Pinseln oder mit den Fingern werden die Tiere dann vorsichtig in die Becherlupe gesetzt. Manchmal kann man die Tiere auch gleich mit dem Becherlupenbecher vom Tuch aufnehmen. Mit der Bestimmungsübersicht werden die Tiere den einzelnen dort aufgenommenen Gruppen zugeordnet.

# Bestimmungsübersicht

## Kleintiere in der Laubstreu und in morschem Holz

 <p>Regenwürmer</p>	 <p>Ameisen</p>
 <p>Nacktschnecken</p>	 <p>Ohrwürmer</p>
 <p>Käferlarven mit Beinen</p>	 <p>Beinlose Käferlarven</p>
 <p>Spinnen</p>	 <p>Hundertfüßer</p>
 <p>Käfer</p>	 <p>Asseln</p>

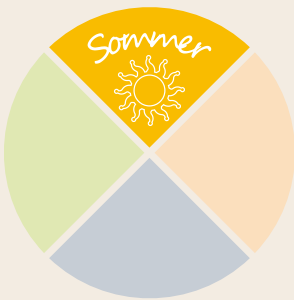




# Waldameisen - die schnelle Truppe

Die Teilnehmerinnen beobachten Ameisen und sollen herausfinden, wie schnell Ameisen laufen und was sie transportieren.

## Jahreszeit



## Alter

ab 10 Jahre

## Zeitdauer




1-2 Stunden

## Gruppengröße




Gruppenarbeit

## Material

Kleine Stöcke; Stoppuhr oder Handy; Marmeladenglas o. ä.; Stifte; Schreibunterlagen; Pinzetten; evtl. Becherlupe;  24 A-1 Arbeitsblatt;  24 A-2 Informationsblatt Ameisen;  24 A-3 Bestimmungshilfe für Ameisen (alle nachfolgend)

## Vorbereitung

Die Kursleiterin sollte zuvor den Standort der Waldameisenhügel sowie gut zu beobachtende Ameisenstraßen erkunden. Zur weiteren Vorbereitung dient das  24 A-2 Informationsblatt Ameisen (nachfolgend).

## Durchführung

Vor Beginn der Exkursion ziehen alle Teilnehmerinnen feste Schuhe an und stecken die Hosenbeine in die Socken. Im Untersuchungsgebiet angekommen, suchen sich die Kleingruppen in Nähe der Ameisenhügel (nicht zu dicht!) einen geeigneten Platz an einer Ameisenstraße. Dann stecken sie entlang der Ameisenstraße mit den Stöckchen eine Strecke von 50-100 cm ab (um anschließend alle Gruppenergebnisse vergleichen zu können, sollte man sich auf eine Distanz einigen oder die gemessenen Zeiten anschließend auf m/min. umrechnen lassen). Reihum misst nun jedes der Gruppenmitglieder mit der Stoppuhr die Laufzeit einer Ameise und trägt sie in das Arbeitsblatt ein. Dabei sollen sowohl Ameisen mit als auch ohne Transportgut ausgesucht werden. Um herauszubekommen, was die Ameisen transportiert haben, können sie die Ameisen in ein Gefäß laufen lassen und dieses dann **sanft** drehen, um die Ameise zum Fallenlassen ihrer Beute zu veranlassen.

Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Gegenstände, die die Ameisen vom Hügel weg oder zum Hügel hin transportieren, getrennt zu untersuchen und auszuwerten. Die Liste der Transportgüter wird in das Arbeitsblatt eingetragen.

Wenn genügend Zeit vorhanden ist, kann die Ameise in ihrem Glas mit einer Lupe oder besser noch direkt in einer Becherlupe mit der Bestimmungshilfe „identifiziert“ werden!

Anschließend treffen sich alle wieder und vergleichen und besprechen ihre Ergebnisse. Sie ermitteln die schnellste unbeladene und beladene Ameise. Außerdem sollen sie – auch in Hinblick auf die Transportrichtung – überlegen, welche Funktionen die Transportgüter haben können (z. B. Insekten und Raupen als tierische Nahrung, Samen als pflanzliche Nahrung, Nadeln und Äste als Baumaterial, leere Puppen als Müllentsorgung).



## Hinweis

- Die Teilnehmerinnen sollten darauf hingewiesen werden, feste geschlossene Schuhe oder Gummistiefel für diese Exkursion mitzubringen
- Die Teilnehmerinnen sollten gut auf den Umgang mit den Ameisen vorbereitet und zum sanften Umgang mit diesen angehalten werden. Sie sollen sich am Untersuchungsort möglichst ruhig verhalten!
- Die gefangenen Ameisen sollen sofort nach der Beobachtung am entnommenen Platz wieder freigelassen werden.


## Tipp

- Die Forscherinnen legen ein totes Insekt (z. B. Fliege) oder ein anderes kleines Objekt (z. B. Fichtennadel) in die Ameisenstraße und beobachten, was daraufhin geschieht.
- Wer geschickt ist, kann der laufenden Ameise ihre Beute auch mit einer Pinzette abnehmen und die Beute versuchen mit Hilfe der Tiersteckbriefe zu bestimmen.
- Die Gruppen können ihre Untersuchungen auch in verschiedenen Entfernungen zum Ameisenhügel durchführen und daraufhin ihre Ergebnisse vergleichen.

## Varianten

- Um nicht nur Ameisen, sondern auch weitere Tierarten kennenzulernen, kann auch ein kleiner Bereich mit Stöcken abgesteckt, die dort langlaufenden Tiere mit einer Becherlupe vorsichtig eingefangen und mit Hilfe der  22 A Tiersteckbriefe bestimmt werden.
- Verschiedenere Tiere lassen sich z. B. auch in morschem Holz oder in der Laubstreu finden  „Leben in der Laubstreu und in morschem Holz“, S. 124 (hierfür werden auch die Tiersteckbriefe benötigt).

## Siehe auch

 „Ameisenstraße“, S. 119 und „Ameisenhaufen“, S. 120

Bearbeiter: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

*Waldameisen – die schnelle Truppe*  
**Arbeitsblatt**

1) Ameisenrennen

Streckenlänge: \_\_\_\_\_ cm

Ameise Nr.	Laufzeit	Transportgut

2) Liste der Transportgüter:

vom Ameisenhügel weg	zum Ameisenhügel hin



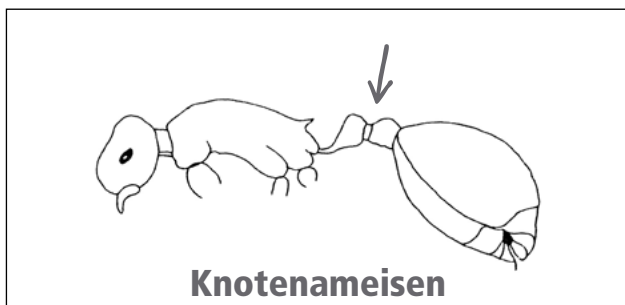
# Informationsblatt Ameisen

## Gruppeneinteilung

Die allgemeinen Kennzeichen werden im Steckbrief „Ameisen“ dargestellt. Zwischen Brust und Hinterleib befindet sich das sogenannte Hinterleibsstielchen. Darin unterscheiden sich die in unseren Breiten überwiegend lebenden folgenden zwei Hauptgruppen:

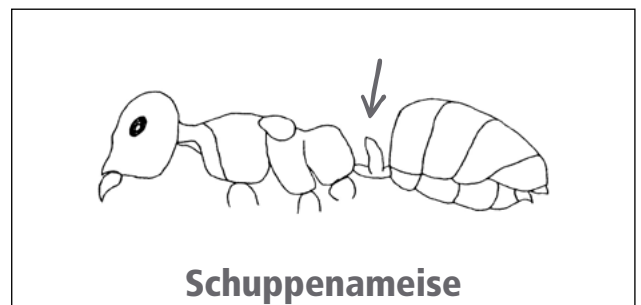
### Knotenameisen

Das Hinterleibsstielchen besteht aus zwei knotenförmigen Gliedern. Der Hinterleib besitzt am Ende meist vier Körperringe. Knotenameisen besitzen meist einen wehrhaften Stachel mit Giftdrüse. Es gibt mehrere unterscheidbare Arten. Hierzu gehören z. B. die roten Gartenameisen und die Trockenrasen-Knotenameisen.



### Schuppenameisen

Das Hinterleibsstielchen besteht aus einem schuppenförmigen Glied. Auf den Hinterleib verteilt sitzen meist fünf Körperringe. Ihre Verteidigungswaffe bilden scharfe Kiefernzangen, mit denen sie empfindlich beißen. Anschließend verspritzen sie scharfe Ameisensäure. Zu diesen Arten gehören u. a. alle Waldameisen, Weg-, Wiesen- und Holzameisen.



## Ernährung

Ameisen ernähren sich räuberisch von Kleintieren, Insekten und Larven, pflanzlich von Samen, Körnern, Nektar und Pollen sowie vom Honigtau der Blatt- und Rindenläuse.

## Vermehrungsform der Staaten

Bei der selbstständigen Staatengründung sucht eine begattete Königin eine ihr geeignet erscheinende Stelle zur Nestgründung. Die Königin muss in der Anfangszeit alle Arbeiten selbst übernehmen, die später die Arbeiterinnen ausführen.

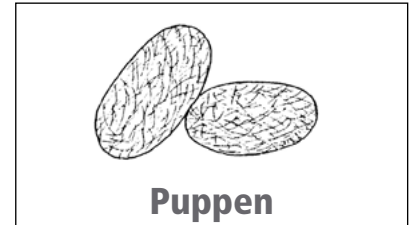
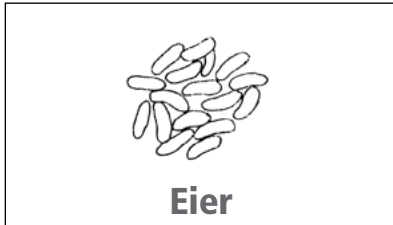
Zur Bildung von Tochternestern ziehen bei Staaten mit vielen Königinnen ein Teil der Jungköniginnen mit je einem kleinen Teil der Arbeiterinnen aus. Sie gründen eigene neue Staaten, die manchmal in der Nähe der Mutternester liegen und so Kolonien bilden.

Bei der sozialparasitischen Vermehrung dringen Jungköniginnen in die Nester von Ameisen einer anderen Art ein. Die alte Königin wird getötet und ein eigenes Volk herangezogen.

---

## Brutpflege

Nach der Befruchtung beginnt die Königin mit der Eiablage. In den einzelnen Brutkammern werden nur Eier, Jung-, Mittel- und Altlarven und Puppen im jeweils gleichen Entwicklungsstadium gelagert. Sie haben unterschiedliche Ansprüche an Feuchtigkeit und Wärme und werden so in verschiedenen Nestschichten gehalten.



## Orientierung

In großem Umfang sind Geruchs- und Tastsinnesorgane in den Fühlern vorhanden, die zur Orientierung in der Umwelt dienen. Alle Ameisenstaaten sind von Duftstoffen geprägt, die von den Königinnen bestimmt werden. Sie spielen im Sozialverhalten und in der Feindabwehr eine wichtige Rolle. Sie orientieren sich u. a. auch durch ihre Augen und Schwerkraft- sowie Gleichgewichtsorgane.

## Nestformen

Erd-, Hügel-, Baum- und Kartonnester (letztere gebaut aus Holz, Erdmaterial, Honigtau und in Symbiose mit einem Pilz).

## Ökologische und wirtschaftliche Bedeutung der Waldameisen

Da die Nester oft unter alten Baumstümpfen angelegt werden, werden diese schneller zersetzt und humifiziert und der Boden verbessert. Der Boden wird gut durchlüftet, gelockert und mit organischen Stoffen angereichert. Bäume und Bodenvegetation zeigen eine auffallend starke Belaubung an Ameisenneststandorten.

Ameisen spielen eine bedeutende Rolle bei der Verbreitung von zahlreichen Pflanzensamen („Ameisenpflanzen“).

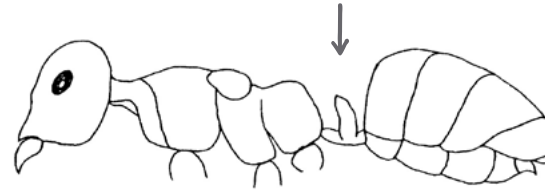
Ameisen sind eine Art „Gesundheitspolizei“. Da sie tote Tiere beseitigen und sich u. a. von zahlreichen Schadinsekten ernähren, tragen sie wesentlich zur Dezimierung von Wirtschaftsschädlingen bei. Die Tagesbeute der Großen Roten Waldameise etwa kann 100.000 Insekten betragen.

Ameisen dienen vielen anderen Insekten sowie Vögeln als Nahrung.

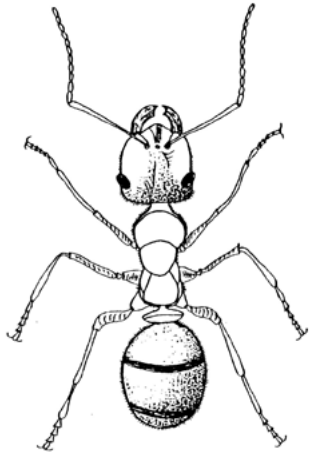


# Bestimmungshilfe für Ameisen

Schuppenameisen  
(Formicinae)

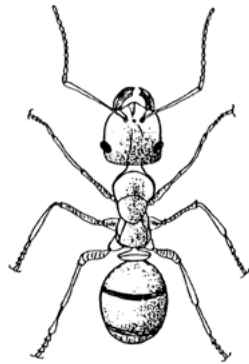


Große Rote Wald-Ameise  
(*Formica rufa*)



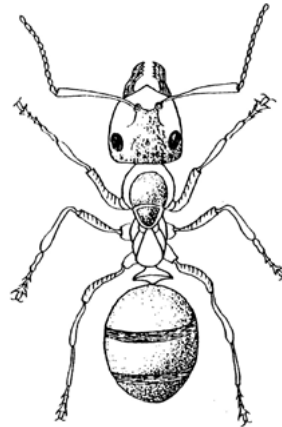
- Größe Ø 7 – 8 mm
- Hügelnester

Kleine Rote Wald-Ameise  
(*Formica polyctena*)



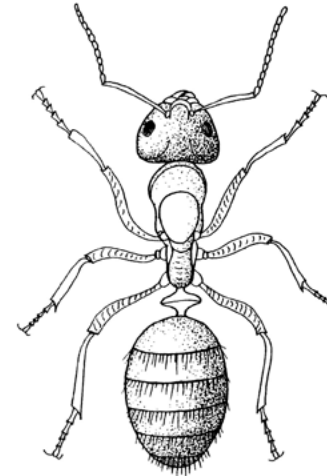
- Größe Ø 5 – 6 mm
- Hügelnester

Wiesenameise  
(*Formica pratensis*)



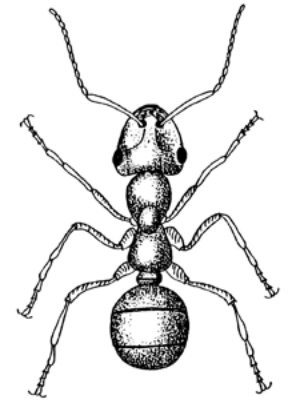
- Größe Ø 6 – 8 mm
- Erd- und Hügelnester

Rossameise  
(*Camponotus spec.*)



- Größe Ø 8 – 10 mm
- Baumnester

Schwarze Holzameise  
(*Lasius fuliginosus*)



- Größe Ø 4 – 5 mm
- Kartonnester



## AMEISEN (Formicidae)

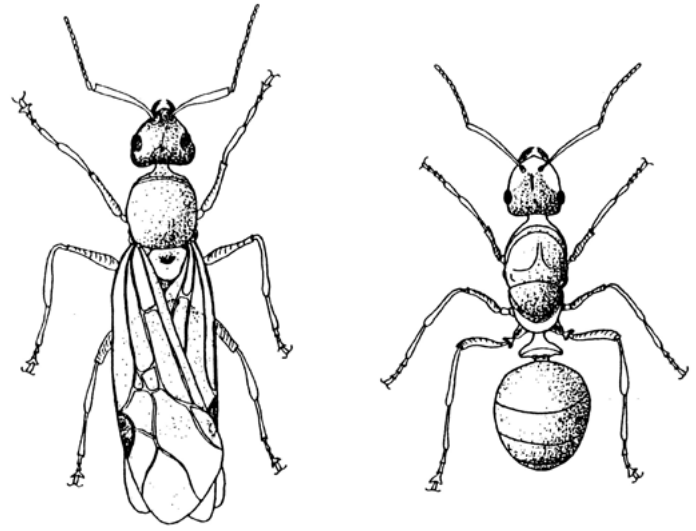
Viele  geschützte Arten!

ca. 108 heimische Arten

K: 2 – 14 mm, Königinnen bis 18 mm; auffällig dreigliederter Körper mit halbkugeligem Kopf und kugeligem Hinterleib; stark eingeschnürt; Fühler meist deutlich rechtwinklig (= gekniet); Stachel- und/oder kräftige Beißwerkzeuge; Arbeiterinnen flügellos, Drohnen und junge Königinnen geflügelt

V: überall, meist in oder auf der Erde oder auf Pflanzen, Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: räuberisch, pflanzlich oder Allesfresser; Fortpflanzung (vollkommene Entwicklung): im Sommer oder Herbst kommt es an schwülen Tagen zu großen Paarungsschwärmen der Geschlechtstiere; die Königinnen bilden nach der Befruchtung einen neuen Staat unter der Erde oder in Hügeln (Waldameisen); Arbeiterinnen schlüpfen und übernehmen Aufgaben der Brutpflege und Nahrungsbeschaffung; hochorganisierte Brutpflege und komplizierte soziale Lebensweise, z. B. Kastenbildung; zur Markierung der Wege oder als Botschaften für Artgenossen werden Duftstoffe abgegeben; bei Angriff Biss und Verspritzen von 50 bis 60%iger Ameisensäure.



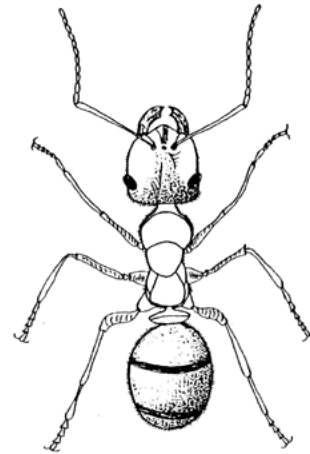
Große Rote Waldameise  
geflügeltes Männchen      Königin

## GROSSE ROTE WALDAMEISE (Formica rufa)

 Waldameisen-nester sind gesetzlich geschützt!

K: Größe der Arbeiterinnen: 6 – 9 mm; Färbung: rot bis rotbraun, meist mit kleinem dunklen Fleck auf Kopf und Rücken, manchmal rein rot; Hinterleib dunkel; Geschlechtstiere ca. 10 – 12 mm; Männchen rein schwarz; auf Kopf, Rücken und Hinterleib viele bis sehr viele Haare

A: Eine Form der Großen Roten Waldameise lebt in großen Ameisenhöhlen, die meist einzeln angelegt werden. Aus Blättern, Zweigstücken und aus Nadeln werden auf die unterirdisch angelegten Gänge und Nestkammern je nach Größe des Volkes Streukuppeln aufgetragen. Diese Streukuppeln dienen dem Schutz und der Wärmeregulierung. Veränderliche Öffnungen dienen der Lüftung, der Feuchtigkeits- und Wärmeregulierung. Die Vermehrungsweise des Volkes ist sozialparasitisch. Sie leben nur mit einer einzigen Königin. Das ganze Volk ist auf ihren Duft alleine geprägt. Fremde Ameisen der gleichen Art bekämpfen sich untereinander. Die Völker sind im Vergleich nicht sehr individuenreich (bis 500.000 Arbeiterinnen) und können die ökologischen Aufgaben im Wald nur in begrenztem Umfang übernehmen. Die Überwinterung erfolgt im Bodenteil des Nestes oft in großer Tiefe. Eine andere Form hat mehrere Königinnen und eine andere Lebensweise.



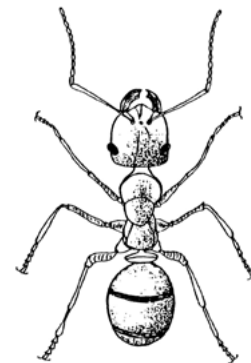
Grosse Rote Waldameise, Arbeiterin

## KLEINE ROTE WALDAMEISE (Formica polyctena)

 Waldameisen-nester sind gesetzlich geschützt!

K: Größe der Arbeiterinnen: 4 – 7 mm; Färbung: rot bis rotbraun, Kopf und Rücken dunkler getönt als Große Rote Waldameise, sehr selten rein rot; Hinterleib dunkel; Geschlechtstiere ca. 8 – 10 mm; Männchen rein schwarz; auf Kopf, Rücken und Hinterleib meist wenig bis keine Haare

A: Die Kleine Rote Waldameise lebt in mäßig großen Ameisenhöhlen meist in Kolonien. Aus Blättern, Zweigstücken und aus Nadeln werden auf die unterirdisch angelegten Gänge und Nestkammern je nach Größe des Volkes Streukuppeln aufgetragen. Diese Streukuppeln dienen dem Schutz und der Wärmeregulierung. Veränderliche Öffnungen dienen der Lüftung, der Feuchtigkeits- und Wärmeregulierung. Der Staat kann bis zu 5.000 Königinnen hervorbringen. Die Neugründung der Staaten geschieht meist durch Bildung von Tochternestern. Die Völker können sehr individuenreich (bis 3 Mill. Arbeiterinnen) werden und sind sehr langlebig. Der Volksduft ist ein Mischduft der Königinnen. Fremde Nester der gleichen Art tolerieren sich meist gegenseitig. Ihr Anteil an der ökologischen Bedeutung im Wald ist sehr hoch. Die Überwinterung erfolgt im Bodenteil des Nestes oft in großer Tiefe.

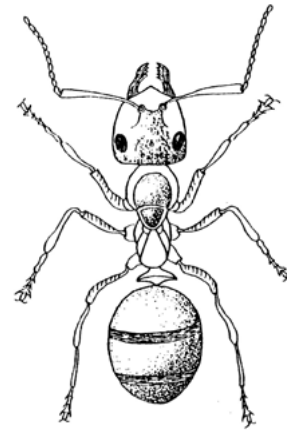


Kleine Rote Waldameise, Arbeiterin

## WIESENAMEISE (*Formica pratensis*)

 Waldameisennester sind gesetzlich geschützt!

- K: Arbeiterin 6 – 9 mm, Geschlechtstiere 10 – 11 mm; Rückenfärbung mit sehr dunklem Fleck vom Rotbraun deutlich abgegrenzt; Kopf und Rücken mit zahlreichen Borsten besetzt
- A: Die Wiesenameise lebt in offenem Gelände und im Wald sehr zahlreich; sie erbaut in offenem Gelände Erdnester sowie meist mäßig große Hügelnester im Wald an lichten Stellen. Dort bilden sie auch häufig Kolonien. Die Vermehrung der Staaten findet sozialparasitisch oder durch Tochterstaaten statt. In den Hügeln leben einige bis viele Königinnen. Die Staaten werden jedoch nicht sehr individuenreich (bis 400.000 Arbeiterinnen). Im Gegensatz zu den Waldameisen, die sich auch im Nest begatten können, sind die Wiesenameisen auf den Schwarmflug angewiesen. Große Paarungsschwärme können bei ihnen sogar zweimal im Jahr auftreten. Die Überwinterung erfolgt im Bodenteil des Nestes oft in großer Tiefe.



Wiesenameise, Arbeiterin

## SCHWARZE HOLZAMEISE (*Lasius fuliginosus*)

 Waldameisennester sind gesetzlich geschützt!

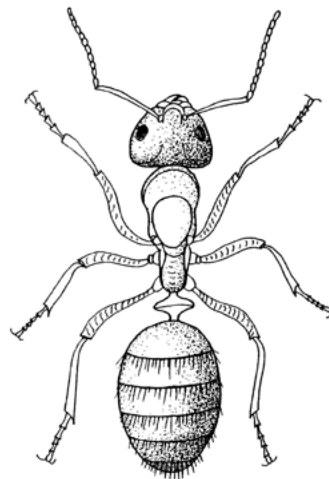
- K: Größe der Arbeiterinnen: 4 – 5 mm, Geschlechtstiere größer; Färbung: glänzend schwarz, Tiere riechen stark nach Holzessig
- A: Die Holzameisen ernähren sich zum großen Teil von den Ausscheidungen der Rindenzäuser. Die Vermehrung der Staaten erfolgt sozialparasitisch. Sie können sehr individuenreiche Staaten entwickeln und unterscheiden sich von anderen Arten durch ihre Nestbauweise: in unterschiedlichen Hohlräumen (in alten Bäumen, unter der Erde u. ä.) werden kartonartige Kammern ausgebaut. Das Nistmaterial besteht aus abgenagten Holzteilchen und ausgewürgtem zuckerhaltigen (aus Honigtau) Brei, der u. U. noch mit Erde vermischt wird. Diese Mischung begünstigt das Wachstum spezieller Pilzkulturen an den Wänden, die deren Festigkeit erhöhen. Der besonders penetrante, nach Holzessig duftende Geruch hält andere Arten auf Distanz. Meist weichen ihnen die Waldameisen wegen des starken Duftes aus. Schwach besetzte Tochterstaaten der Kleinen Roten Waldameise können von den Holzameisen verdrängt werden. Manchmal siedeln die beiden Arten aber auch sehr eng nebeneinander.



Schwarze Holzameise, Arbeiterin

## ROSSAMEISEN (*Camponotus spec.*)

- K: Arbeiterin 6 – 14 mm; Geschlechtstiere größer, Königin bis 18 mm; Tiere braunschwarz mit rotbrauner Färbung am Brustbereich; Beine braun; dichte, lange Behaarung am Hinterleib
- A: Die Rossameisen ernähren sich überwiegend von den Ausscheidungen der Rindenzäuser. Die Staaten vermehren sich durch selbstständige Staatengründung einer Jungkönigin. Die Nester werden in stehenden Stämmen von überwiegend Weichhölzern, Fichten oder unter Steinen gebaut. Die Eingänge zu den Stämmen befinden sich an Schadstellen, oder sie gelangen durch vorgelagerte Erdnester in den Stamm. Bei einer Art wird aus den zentralen Jahresringen Holz herausgenagt. Es bilden sich konzentrisch angeordnete Kammern, die sogar mehrere Meter im Stamm aufwärts verlaufen können. Da diese Kammern oft keine Böden aufweisen, werden die Larven an den rauen Holzwänden an hakenförmigen Haaren aufgehängt. Manchmal bilden mehrere nahestehenden Stämme einen großen Staat. An der Basis von Fichtenstämmen kann das „Genagsel“ der Rossameisen auf ihr Vorkommen hinweisen. Rossameisen sind die Lieblingsnahrung vom Schwarzspecht. Um sie zu erbeuten, muss der Specht oft tiefe Löcher bis ins Kernholz meißen. Da eine Art auch in gesunden Stämmen nistet, werden sie auch als schädlich eingestuft. Sie treten jedoch selten gehäuft auf.



Rossameise, Arbeiterin



Querschnitt der Nestkammern von Rossameisen in einem Fichtenstamm

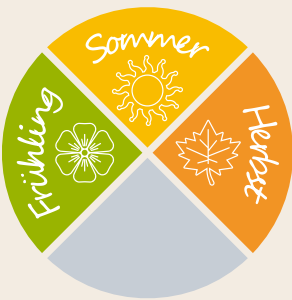




# Vogelabenteuer an Hecken

Durch die genaue Beobachtung von verschiedenen Vögeln lernen die Teilnehmer deren Verhaltensweisen kennen und schreiben dazu eine Geschichte auf.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

20 bis 30  
Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

Sitzunterlagen; Zettel; Stifte; Klemmbretter; ggf. Ferngläser; Bestimmungsbuch für Vögel

## Information

Vögel sind oft flink unterwegs und daher im ersten Moment für Kinder scheinbar schwieriger zu beobachten. Sie sind jedoch in verschiedenen Lebensräumen zu sehen und vor allem zu hören. Gerade in Hecken brüten und verstecken sich viele Arten, wie z.B. der Spatz, das Rotkehlchen oder die Mönchsgrasmücke. Sie finden dort außerdem Nahrung, wie z.B. Beeren. Vögel zeigen verschiedene Verhaltensweisen, u.a. warnen sie, wenn Gefahr droht, z.B. durch eine Katze oder einen Fuchs. Sie sammeln Futter für ihre Jungen, bauen Nester, streiten sich oder beobachten neugierig und aufmerksam ihre Umgebung. Zudem sind viele Vögel während der Brutzeit ortstreu.

## Durchführung

Zu Beginn werden den Kindern passende Geschichten zu Vogelbeobachtungen erzählt (Beispiele nachfolgend). Anschließend wird ein ausgewählter Platz entlang von Hecken aufgesucht, wo sich alle mit Abstand zueinander hinsetzen. Die Kinder bekommen den Auftrag die Vögel in ihrer Umgebung genau zu beobachten und eine Geschichte dazu aufzuschreiben.

Gestellte Fragen können bei der Beobachtung helfen, z.B.: Was macht der Vogel genau? Was hat er wohl vor? Hat er etwas im Schnabel? Singt er oder klingt es wie ein warnendes Meckern? Hat er vielleicht Angst? Wovon? Welche Farben erkennst du am Gefieder? Ist der Schnabel dick oder dünn?

## *Von Waldohreulen, die wie Spielzeugtrompeten klingen*

Als ich letztens abends von einem Spaziergang in meine Straße einbog, habe ich sie gesehen: eine Eule! Sie saß im Baum und tönte in regelmäßigen Abständen wie eine Spielzeugtrompete. Merkwürdig, klingt so eine Eule? Dann sah ich eine andere Eule in der Nähe fliegen. Und ich habe mich so gefreut zwei Eulen auf einmal zu sehen! Aber warum hörte ich die andere Eule so laut fliegen? Ich dachte, Eulen würden ganz leise fliegen. Auf einmal hörte ich die mir bekannten tiefen Rufe einer Waldohreule, im Wechsel mit den Rufen, die wie eine Spielzeugtrompete klangen. Was war da los?

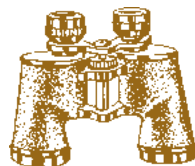
Zu Hause habe ich nachgelesen: In der Paarungszeit klatschen die Männchen im Flug mit ihren Flügeln aneinander, um die Weibchen zu beeindrucken. Beide singen in dieser Zeit miteinander, das Männchen tief und das Weibchen wie eine Spielzeugtrompete.

## *Von Elstern, einer Ratte und dem Mäusebussard*

Vor meinem Balkon auf dem Rasen hüpfen öfter ein Elsterpärchen herum. Aber was machen die da auf dem Boden? Zwischendurch fliegt das Männchen zu ihr und plustert sich auf. Will er sie vielleicht beeindrucken?

Dann sah ich eine Ratte auf dem Rasen und stell dir vor, das Elsterpärchen kam und versuchte die Ratte anzugreifen! Die wehrte sich allerdings und rannte auf die Elstern los, die dann natürlich sofort aufflogen. Das ging eine ganze Weile so, bis die Ratte im Dickicht verschwunden ist. Wollten die Elstern die Ratte fressen? Oder nur aus ihrem Revier vertreiben?

Und wieder ein anderes Mal hüpfen die beiden Elstern auf dem Boden, als plötzlich aus dem Nichts ein Mäusebussard angefliegen kam und versuchte sich eine Elster zu schnappen. Er musste leer ausgehen und sich eine andere Beute suchen. Wollte er die Elstern fressen?



### **Tipp**

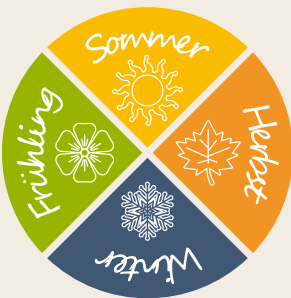
Die Teilnehmer auffordern zu Experten ihrer Beobachtung zu werden. Wie das geht? Erstmal durch das genaue Hinschauen! Und durch Fragen stellen. Anschließend kann mit einem Buch oder im Internet nach Antworten gesucht werden.



# Spuren der Lüfte

Die Kinder lernen Aufbau und Funktionsweise der Feder kennen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer


45 bis 90  
Minuten

## Gruppengröße




Einzelarbeit

## Material

Unterschiedliche Federn;  26 A-2 Bestimmungshilfe Federn (nachfolgend); festes Papier oder Pappe; Schere oder Klebstoff; Stifte; Lupen; evtl. Flugsamen von z. B. Ahorn, Esche oder Watte

## Vorbereitung

Der Kursleiter vervielfältigt die Feder-Darstellungen entsprechend der Anlage auf etwas festerem Papier. Damit sie immer wieder verwendet werden können und wetterfest sind, sollten die Bögen laminiert werden. Zur weiteren Vorbereitung dient das  26 A-1 Informationsblatt Rund um die Feder (nachfolgend).

## Durchführung

Die Kinder werden während einer Exkursion im Wald auf Federsuche geschickt. Wenn sie einige gefunden haben, kommen sie zusammen und sollen ihre Federn ganz genau beschreiben und Unterschiede zwischen den einzelnen entdecken. Dann können die Kinder versuchen, mit Hilfe der Übersicht herauszubekommen, um welchen Federtyp es sich handelt und wie es eventuell zum Verlust der Feder gekommen ist, ob es sich also um eine gerupfte oder abgebissene Feder oder um eine Mauerfeder handelt. Bei großen und/oder besonders auffälligen Federn können die Teilnehmer auch einmal durch den Vergleich mit den Feder-Darstellungen ausgewählter Vogelarten versuchen herauszufinden, um welchen Vogel es sich handelt.

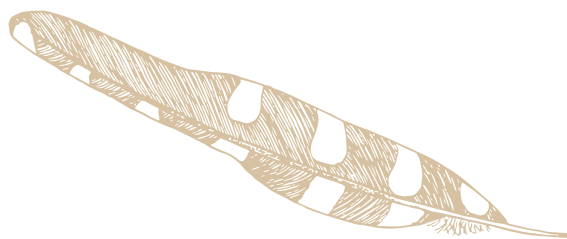


Weiterhin sollen die Teilnehmer auf einige Besonderheiten in Bau und Funktion der Federn hingewiesen werden. Sie sollen mit der Lupe eine Feder einmal ganz genau untersuchen. So können sie das „Reißverschlussprinzip“ beobachten, indem sie die Federäste (siehe Info-Blatt) vorsichtig trennen und anschließend (wie ein putzender Federschnabel!) vorsichtig von innen nach außen darüber streichen.

Am Ende können die Federn zur Aufbewahrung entweder auf eine Pappe aufgeklebt oder in die mit einer Schere vorbereiteten Schlitze gesteckt werden.

## Tipp

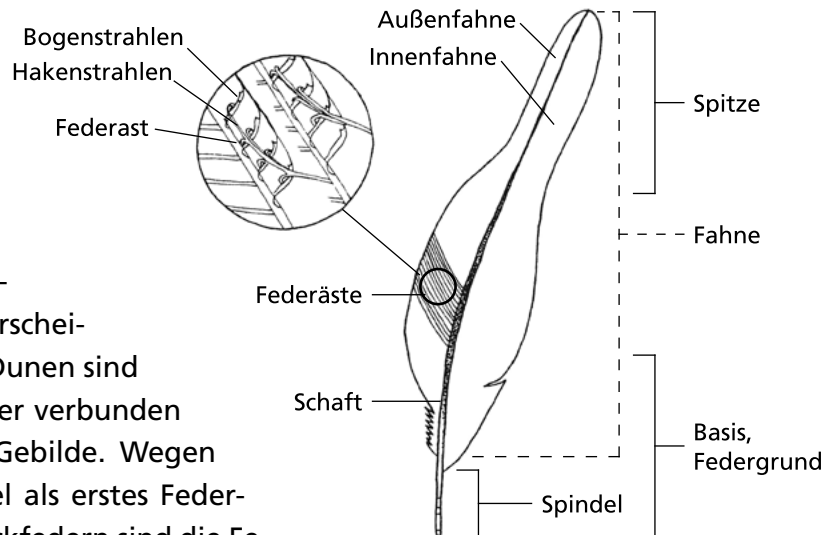
- Sofern die Kinder nicht in einem Wald laufen, in dem die Wege nicht verlassen werden dürfen, können sie besonders in Nadelholzdickichten mit nicht zu jungen Fichten nach Federn suchen.
- Die Kinder können die Federn von einem höheren Punkt aus fliegen lassen und die Flugweise mit anderen flauschigen, fliegenden Materialien (z. B. Flugsamen von Ahorn und Esche oder Watte) vergleichen.
- Falls die Teilnehmer eine ganze Rupfung oder zumindest eine Vielzahl an Federn gefunden haben, können sie damit ein Federbild oder eine Collage basteln oder versuchen, die Federn in der richtigen Reihenfolge (wie beim richtigen Flügel) zu ordnen!



# Rund um die Feder – Informationsblatt

Die einzelne Feder besteht aus dem **Hornschaft** (Federkiel) und den seitlichen Federästen, die wiederum beidseitig sogenannte **Federstrahlen (Bogen- und Hakenstrahlen)** tragen.

Aufgrund unterschiedlicher Funktion und somit abweichenden Feinbaus der Federn unterscheidet man **Dunen** und **Konturfedern**. Bei den Dunen sind die einzelnen Federstrahlen nicht miteinander verbunden und bilden dichte, flauschige, luftgefüllte Gebilde. Wegen der hohen Wärmewirkung tragen Jungvögel als erstes Federkleid solche Dunen. Bei den Kontur- oder Deckfedern sind die Federäste durch sich abwechselnde Haken- und Bogenstrahlen nach dem Reißverschlussprinzip miteinander verzahnt und bilden daher eine feste und dennoch elastische Fläche. Diese wird als **Fahne** bezeichnet und in Außen- und Innenfahne unterschieden. An der Basis besitzen sie meistens zusätzlich einige dunenartige Federäste. Die dem Fliegen dienenden großen **Schwung-** und **Steuerfedern** werden als **Großgefieder**, die kleineren Federn, die den restlichen Vogelkörper bedecken, als **Kleingefieder** bezeichnet. Die Schwungfedern wiederum unterteilt man in **Hand-** und **Armschwingen**. Durch den ständigen Gebrauch des Gefieders nutzen sich die Federn mit der Zeit ab. Die meisten Vögel wechseln deshalb einmal im Jahr ihr ganzes Gefieder, was als **Mauser** bezeichnet wird. Dieses geschieht bei den verschiedenen Vogelarten in unterschiedlicher Reihenfolge. Während Gänse z. B. ihre Schwungfedern alle auf einmal wechseln und dann nicht mehr fliegen können, wechseln die Greifvögel ihre Schwungfedern nacheinander und bleiben damit immer flugfähig. Federn besitzen sehr unterschiedliche Formen und Farben sowie weitere unterschiedliche Besonderheiten wie z. B. Glanzflecken bei Enten oder Filzbeläge bei Eulen.



## Überblick über Funktionen der Federn

- alle Dunen oder dunenartige Bereiche der großen Federn dienen dem Wärmehaushalt des Vogels (die Körpertemperatur ist höher als bei den Säugern und beträgt um 40° C)
- die breiten Tragflächen der Schwungfedern dienen dem Fliegen; bei sehr wendigen, schnellen Vögeln sind diese eher schmal und schlank; die Schwanzfedern werden als Steuer genutzt
- die filzigen Oberflächen und kammartigen Außenfahnen der äußersten Handschwingen bei den Eulen dienen dem geräuschlosen Flug bei der Jagd
- die bunten Farben (optische Signalwirkung) oder Schmuckfedern (z. B. Spiegelfedern der Enten, Haube des Kiebitzes, Kopffedern des Reiher, Schwanzfedern des Hahnes und Pfaues) der Männchen werden bei der Werbung oder zur Feindabwehr eingesetzt, die erdfarbenen Töne v. a. der Weibchen tarnen besonders während der Brutzeit (Eulen mit Rindenmuster)
- besonders steife Federn (Steuerfedern vom Buntspecht) können den Vogel stützen oder bei fischfressenden Vögeln (Kormoran) die Schwimmfähigkeit verbessern
- Fett aus der Bürzeldrüse und Puder der Körperdunen wirkt wasser- und schmutzabweisend



# Bestimmungshilfe Federn

## Ordne deine Feder zu und bestimme den Täter

Halte Deine Feder neben die Abbildungen und finde heraus, zu welchem Typ Deine Feder gehört. Bedenke dabei, dass jeweils nur ein Beispiel abgebildet wurde und jede Darstellung in der Natur sehr viele Varianten hat! Nimm die Feder-Darstellungen zu Hilfe:



Dune



Körperfeder



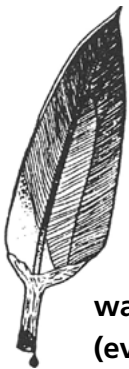
Armschwinge



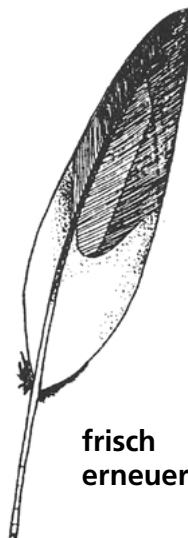
Handschwinge



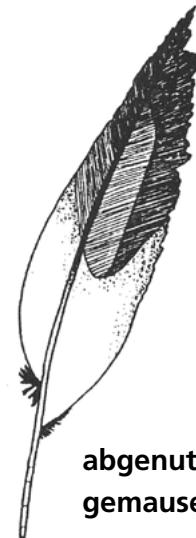
Steuerfeder



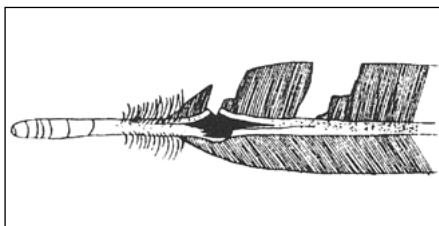
wachsende Feder  
(evt. mit Blutkiel)



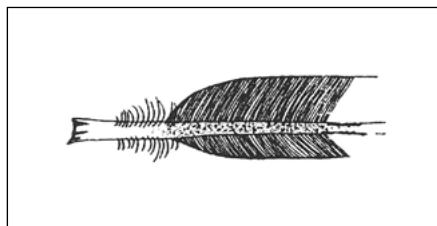
frisch  
erneuerte Feder



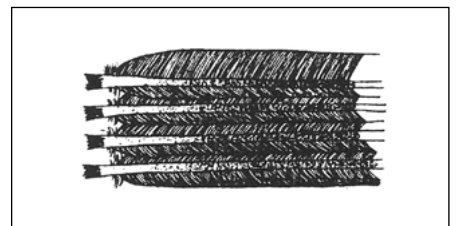
abgenutzte,  
gemauserte Feder



vom Greifvogel gerupft

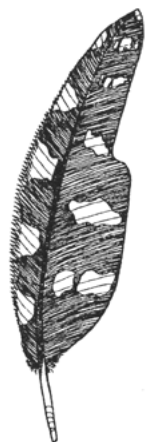


vom Wiesel abgebissen



vom Fuchs gerissen

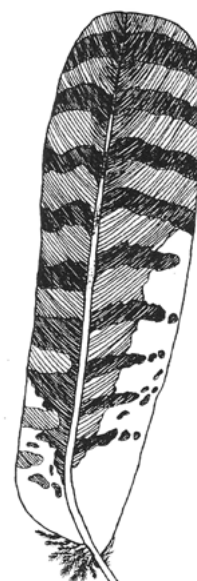
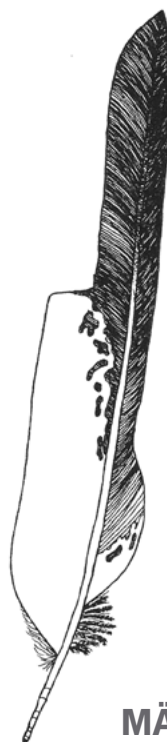
## Bestimmungshilfe Federn 1



### WALDKAUZ

Handschwinge  
(ca. 14-23 cm)

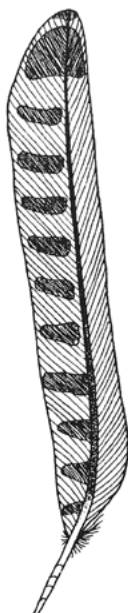
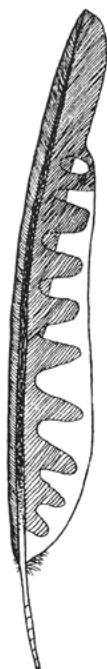
Armschwinge  
(ca. 13-18 cm)



### MÄUSEBUSSARD

Handschwinge  
(ca. 5-38 cm)

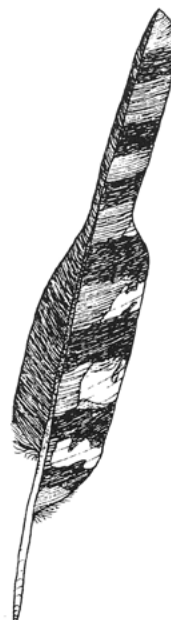
Steuerfeder  
(ca. 22-25 cm)



### TURMFALKE

Handschwinge  
(ca. 4-20 cm)

Steuerfeder  
(ca. 14-17 cm)



### SPERBER

Handschwinge  
(ca. 10-20 cm)

Steuerfeder  
(ca. 19 cm)

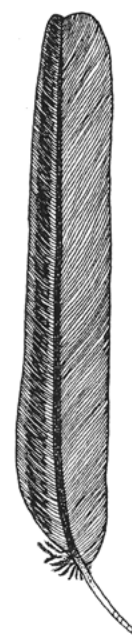
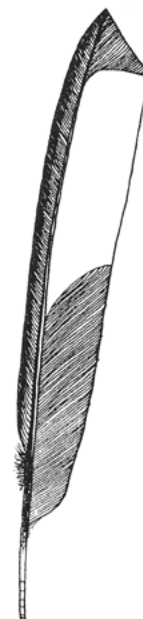
## Bestimmungshilfe Federn 2



### EICHELHÄHER

Handschwinge  
(ca. 7-18 cm)

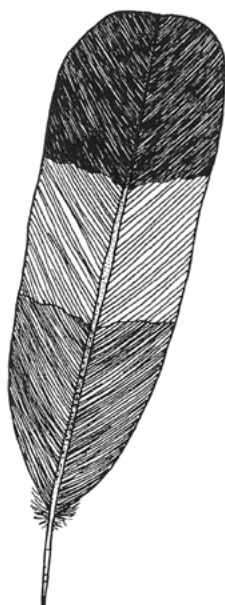
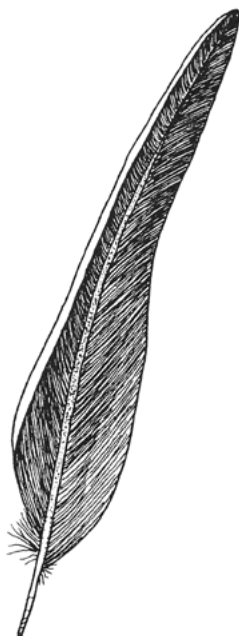
Armschwinge  
(ca. 16-17 cm)



### ELSTER

Handschwinge  
(ca. 6,5-17 cm)

Steuerfeder  
(13-24 cm)



### RINGELTAUBE

Handschwinge  
(ca. 15-20 cm)

Steuerfeder  
(ca. 18 cm)


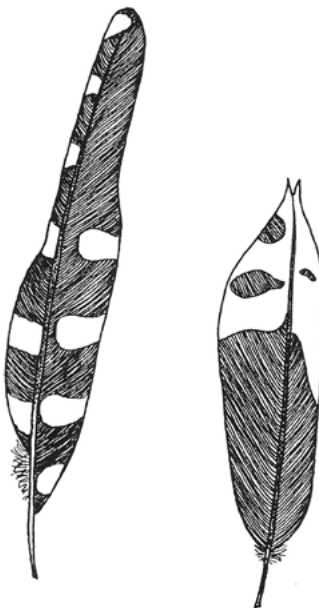




### STOCKENTE

Handschwinge  
(ca. 6-22 cm)

Armschwinge  
(ca. 9-17 cm)



## Bestimmungshilfe Federn 3

 <p><b>STAR</b></p> <p>Handschwinge (ca. 2-10 cm)</p> <p>Schwanzdecke (ca. 3-4 cm)</p>	 <p><b>BUNTSPECHT</b></p> <p>Handschwinge (ca. 5-14 cm)</p> <p>Steuerfeder (ca. 7-10 cm)</p>
 <p><b>SINGDROSSEL</b></p> <p>Handschwinge (ca. 2-10 cm)</p> <p>Armschwinge (ca. 4-8 cm)</p> <p>Steuerfeder (ca. 9 cm)</p>	 <p><b>BUCHFINK</b></p> <p>Handschwinge (ca. 1-7 cm)</p> <p>Armschwinge (ca. 3-6 cm)</p> <p>Steuerfeder (ca. 7 cm)</p>


# Die Klimaforscher

Mit relativ einfachen Methoden werden Untersuchungen zu Temperatur, Windverhältnissen, Bodenfeuchtigkeit, Lichtverhältnissen und Staubbelastung durchgeführt und für verschiedene Bereiche einer Hecke verglichen.

## Material

Luftballons; Seifenblasen; Windgeschwindigkeitsmesser; kleine Grabeschaufel oder Spaten; Löschpapiere; Lichtmesser (Pappröhren und mehrere zusammengeheftete Papierblättchen); Tesafilm; Stifte; Schreibunterlagen; Stoppuhr; Arbeitsblätter  27 A-1 und  27 A-2 (nachfolgend)

## Durchführung

Der Kursleiter kennzeichnet mit einem Pflock oder Fähnchen jeweils beidseitig einer Hecke sowie auf dem angrenzenden freien Feld (sofern möglich) drei Forschungsstationen und rüstet sie mit den entsprechenden Untersuchungsutensilien für Temperatur-, Windgeschwindigkeits-, Bodenfeuchte-, Staub- und Lichtmessungen aus. Praktischerweise legt man an den Stationen auch kurze Beschreibungen der einzelnen  27 A-2 Messmethoden aus. Dann werden die Teilnehmer in Kleingruppen mit einem Arbeitsblatt abwechselnd zu den 3 Stationen geschickt, um dort die Klimauntersuchungen durchzuführen. Die Feststellung der Wind- bzw. Windschattenseite erfolgt mittels eines aufgeblasenen Luftballons. Anschließend werden die Ergebnisse verglichen.

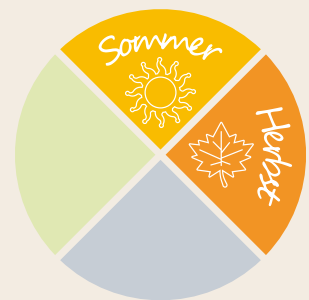
## Tipp

Sind keine Windgeschwindigkeitsmesser vorhanden, kann die Windgeschwindigkeit auch folgendermaßen bestimmt werden: Es wird mit der Stoppuhr gemessen, wie lange eine Seifenblase braucht, eine zuvor abgesteckte Strecke bestimmter Länge zurückzulegen.

## Variante

Es können auch noch weitere Stationen in verschiedenen Entfernungen zur Hecke (z. B. beidseitig in 2, 5, 10 m Abstand) aufgebaut werden. Die Gruppen brauchen dann eventuell nicht alle Stationen selbst zu bearbeiten, sondern teilen sich je nach der zur Verfügung stehenden Zeit die Stationen auf und tragen die Ergebnisse anschließend zusammen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 10 Jahre

## Zeitdauer

ab 60 Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

Namen: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

## *Untersuchungen zum Heckenklima* **Arbeitsblatt**

**Tragt die Ergebnisse Eurer Untersuchungen in die Tabelle ein!**

		<b>Windseite</b>	<b>Windschattenseite</b>	<b>freies Feld</b>
<b>Temperatur</b> in °C	Boden			
	Luft			
<b>Windgeschwindigkeit</b> (in Metern pro Sekunde)				
<b>Bodenfeuchtigkeit</b> (in Sekunden)				
<b>Staub</b> (Tesafilmstreifen einkleben)				
<b>Lichtmessung</b> (Anzahl benötigter Papierzettel zum Abdunkeln der Röhre)				



---

# Anleitungen für Klima-Forschungen

## Arbeitsblatt

### Temperaturmessungen:

Luft: Haltet das Thermometer in die Luft und lest ab, wenn sich die Temperatur eine halbe Minute lang nicht mehr geändert hat.

Boden: Steckt das Thermometer vorsichtig etwa 1-2 cm tief in den Boden und lest die Temperatur ab, wenn sie sich eine halbe Minute lang nicht mehr geändert hat.

### Windgeschwindigkeitsmessung:

Haltet das Handwindmessgerät in etwa 100 cm Höhe in die Luft und lest die Windgeschwindigkeit auf den Messskalen ab.

### Bodenfeuchtigkeitsmessung:

Entfernt den Bodenbewuchs an einer Stelle vorsichtig mit der Schaufel oder dem Spaten. Legt auf diese Stelle anschließend das Löschblatt und drückt es fest an den Boden. Messt mit der Stoppuhr dann, wie lange es dauert, bis das Papier durchgefuechtet ist.

### Staubmessung:

Nehmt ein etwa 3-4 cm langes Stück Tesafilm und hebt damit den Staub von einem glatten Blatt ab. Der Tesafilmstreifen wird anschließend auf das Ergebnisblatt eingeklebt.

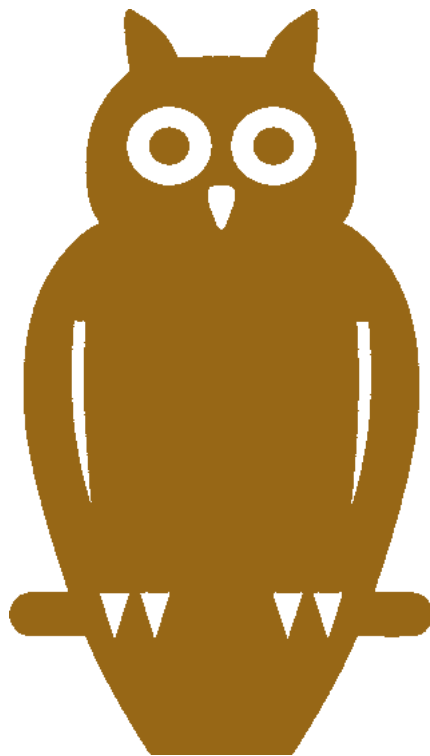








# Naturschutz



# Umwelt- und Naturschutz in Wald und Hecke

In den 1970er und 1980er Jahren standen die sogenannten „Neuartigen Waldschäden“ im Vordergrund, deren Ursache der Eintrag von Schadstoffen aus Industrie, Verkehr und Landwirtschaft war. Damals wurde beobachtet, dass dieser Eintrag zu großflächigen Veränderungen in den Wäldern führte. Direkte Schädigungen der Nadeln und Blätter führten zu einer Schwächung der Vitalität der betroffenen Pflanzen und einer damit verbundenen geringeren Widerstandskraft gegenüber Frost, Schädlingen und anderen Stressfaktoren. Die Freisetzung von Schwefelverbindungen und die damit verbundene schädliche Wirkung auf die Umwelt konnte zwar in den letzten Jahrzehnten durch die Einführung wirksamer Filtertechnik drastisch reduziert werden, die Belastungen durch Stickstoff-Verbindungen sind seitdem jedoch fortwährend weiter angestiegen.

Insbesondere Stickoxide, vor allem aus Autoabgasen, und Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft gelangen durch Niederschläge in den Boden. Dort führen sie infolge der Versauerung zu Nährstoffauswaschung, zur Freisetzung von toxischen Metallionen und zu einer veränderten Zusammensetzung der Bodenorganismen und der Vegetation. Auf einigen stark betroffenen Standorten werden daher Kompensationskalkungen durchgeführt, um die Säurebelastung zu neutralisieren und den Boden vor weiterer Versauerung und Nährstoffarmut zu schützen.



Neue dringende Herausforderungen stellen der Klimawandel und dessen Folgen für die Ökosysteme dar. Obwohl zuverlässige Prognosen über die kommenden Klimaveränderungen noch fehlen, werden eine grundsätzliche Erhöhung der Durchschnittstemperatur, häufigere Hitzeperioden und kürzere Kälte- und Frostperioden erwartet. Deutlich stärkere Wetterextreme mit Zunahmen von einerseits erheblichen Dürreperioden und andererseits Starkregen werden die Wälder zusätzlich belasten. Das vorhergesagte vermehrte Auftreten von Stürmen führt zu stärkerem Windwurf und Windbruch. Dies schafft gute Lebensbedingungen für unerwünschte Insektenpopulationen, die sich oftmals zu kritischen Dichten hin entwickeln können und dadurch zu erheblichen ökonomischen Schäden in Forstbetrieben führen. Veränderungen in der Zusammensetzung der Fauna, z.B. durch die verstärkte

---

Vermehrung bestimmter Arten oder durch einen Wechsel bei symbiotischen Verhältnissen, können durch den Klimawandel ebenfalls begünstigt werden.

Wälder spielen im Klimaschutz eine zentrale Rolle, da sie das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid aufnehmen und den darin enthaltenen Kohlenstoff binden. Im Wald gibt es drei wichtige Kohlenstoffspeicher: die lebende Biomasse in Form von Bäumen und Wurzeln, Totholz und Streu als tote Biomasse sowie den Boden. Da Wälder mehr Kohlenstoffdioxid aufnehmen als freisetzen, dienen sie neben den Ozeanen und Mooren als bedeutende Kohlenstoffdioxidsenke. Auch die Verwendung von Holzprodukten – insbesondere als Ersatz für emissionsintensive Baustoffe wie Stahl oder Beton – und die damit langfristige Fixierung des gespeicherten Kohlenstoffs, haben eine positive Wirkung für den Klimaschutz.

Den zukünftigen Klimabedingungen versucht man im Wald zu begegnen, indem eine höhere Vielfalt an Baumarten mit einer hohen genetischen Diversität unterstützt wird. Grundsätzlich werden Monokulturen in stabilere Mischwälder umgebaut und bei der Baumartenwahl Arten, die sich an ihren Standortgrenzen befinden, vermieden. Besonders im Hinblick auf zu erwartende Wetterextreme wie Stürme, fehlende Niederschläge und Hitze werden einige Baumarten empfindlich reagieren (z.B. die Fichte).

Naturschutz in Wald und Hecke umfasst unterschiedliche Kategorien, die sich oft ergänzen und kombinieren lassen, sich auf der gleichen Fläche manchmal aber auch ausschließen können. Artenschutz befasst sich mit dem Schutz von Pflanzen und Tieren, die aufgrund ihrer Gefährdung als schützenswert eingestuft werden. Biodiversität, die Vielfalt der Lebewesen, steht hier besonders im Fokus.

Biotopschutz im Wald bedeutet Schutz ökologisch besonders wertvoller, seltener oder gefährdeter Lebensräume, um den darin lebenden Arten die notwendigen Lebensmöglichkeiten zu sichern. Ein zentrales Element hierbei ist es, Strukturen der Alters- und Zerfallsphasen von Wäldern zu erhalten oder ggf. zu entwickeln. Hierzu gehören insbesondere Habitatbäume mit Höhlen, Astabbrüchen, Rissen und Spalten sowie ein angemessener Anteil an stehendem und liegendem Totholz auch stärkerer Dimensionen. Habitatbäume und Totholz mit ihren unterschiedlichen Zeretzungsstadien bieten diversen Tieren und Mikroorganismen Nahrung, Schutz und Fortpflanzungsmöglichkeiten. Ein Beispiel dafür, wie wichtig das Vorhandensein von sehr alten Bäumen für einige Spezies ist, ist der Eremit. Wichtigste Lebensgrundlage dieses Blatthornkäfers ist das Vorhandensein einer mit viel Mulm (fein zersetztes organisches Material) gefüllten Höhle, die der Käfer oft sein ganzes Leben lang nicht verlässt.



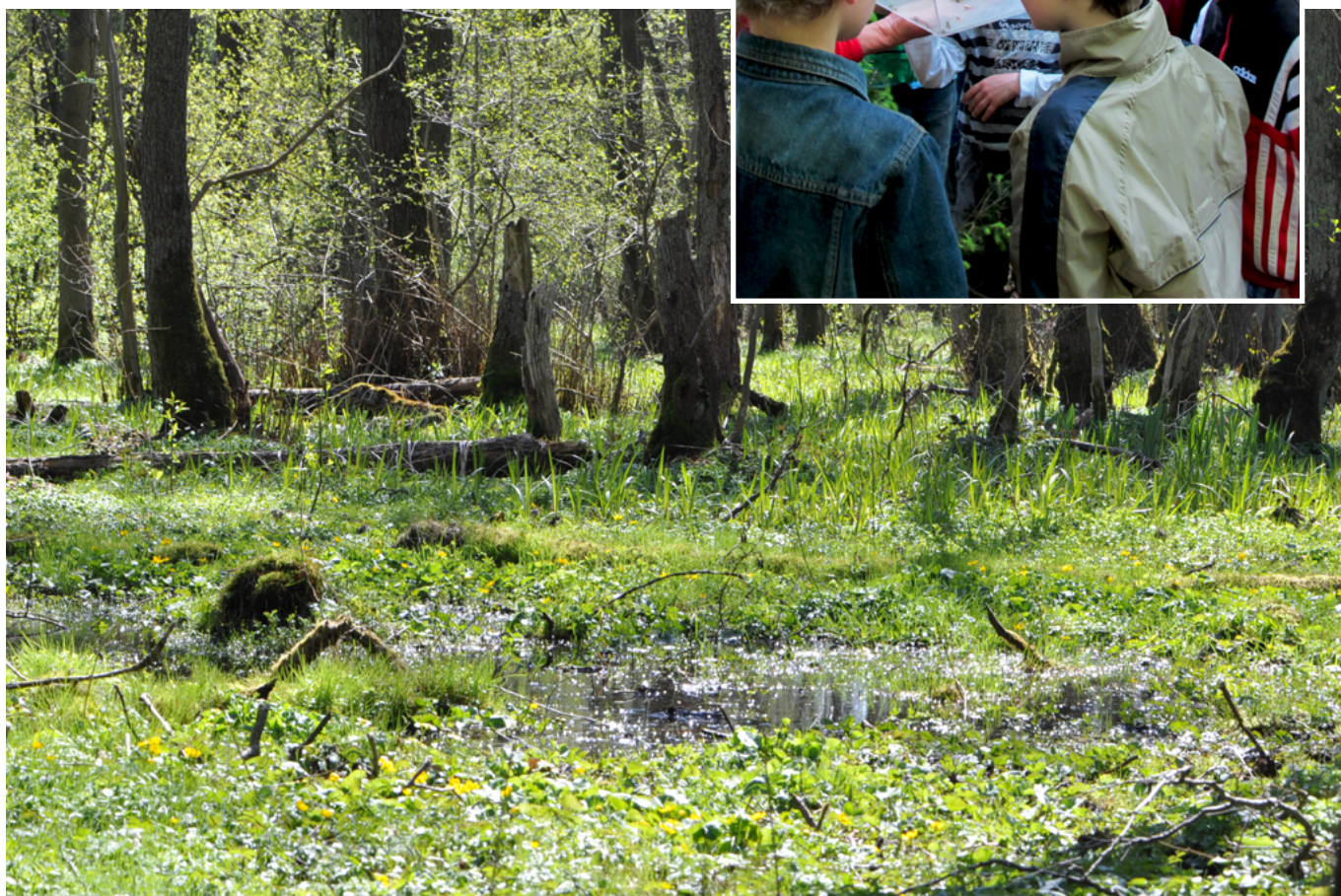
Für derartig spezialisierte Arten, aber auch für verschiedene Vogelarten und Fledermäuse, werden einzelne Bäume, Baumgruppen und zum Teil mehrere hundert Hektar umfassende Bereiche aus der forstlichen Bewirtschaftung genommen, damit hier entsprechende Strukturen als Lebensraum erhalten bleiben bzw. sich entwickeln können.

Flächenschutz beinhaltet die Ausweisung von Schutzgebieten vom Naturschutzgebiet als höchster Schutzkategorie sowie von Landschaftschutzgebieten und großflächigen Nationalparks. Viele Tierarten wie Säuger und Vögel nutzen ihre Lebensräume weiträumig, daher sind inselartige, isolierte Vorkommen von Kleinstnaturräumen für das Überleben vieler Arten nicht ausreichend. Eine großräumige Vernetzung und der Aufbau eines Netzes von Trittsteinen sind dafür erforderlich.

In der Forstwirtschaft wird der Waldboden, insbesondere die Ausprägung der Humusformen und der Nährstoffentzug, über die Wahl der angepflanzten Bäume beeinflusst. Der dauerhafte Bewuchs des Bodens verhindert in der Regel wirkungsvoll eine Erosion. Bei der maschinellen Holzernte kommt es durch das Befahren mit schweren Maschinen zu Bodenverdichtungen. Um den Boden zu schützen,

ist es daher notwendig, bodenschonende Arbeitsmethoden und Maschinen einzusetzen und sich auf ein Befahren speziell angelegter Rückegassen zu beschränken.

Der Waldboden speichert Regenwasser. Bäume und Bodenpflanzen sowie das unbearbeitete Bodengefüge halten es zurück und sorgen für ein natürliches Wasserreservoir. In den oberen 10 cm des Waldbodens, also der humusreichen Schicht, werden laut Schutzgemeinschaft Deutscher Wald bis zu 50 Liter Niederschlagswasser pro Quadratmeter gespeichert. In Mischwäldern mit einem hohen Anteil an Laubbäumen entsteht am meisten Grund- und Trinkwasser, was diesen Lebensraum zusätzlich besonders schützenswert macht.





# Die lebende Hecke

In diesem Bewegungsspiel wird spielerisch nachempfunden, was der immer weiter voranschreitende Verlust von Hecken in unserer Landschaft bedeutet.

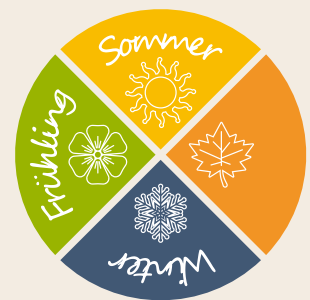
## Durchführung

Einer der Mitspieler spielt einen Beutegreifer, einige andere spielen Beutetiere, die übrigen Mitspieler bilden eine Hecke, indem sie zu mehreren nebeneinander stehen. Auf ein akustisches Signal hin stürzt sich der Beutegreifer auf die Beutetiere und versucht diese durch Anticken zu „fangen“. Letztere jedoch schlüpfen in die Hecke und verstecken sich dort zwischen zwei „Heckenkindern“. Sie sind dann den Blicken des Beutegreifers entschwunden und können nicht mehr gefangen werden. Im Laufe des Spiels wird die Anzahl der Heckenspieler aber immer weiter reduziert. Es bleiben immer weniger Unterschlupfmöglichkeiten und der Beutegreifer hat es infolgedessen immer einfacher, Beutetiere zu fangen. Die gefangenen Beutetiere scheiden aus. Im Anschluss an das Spiel wird die Bedeutung von Hecken in unserer Landschaft besprochen.

## Variante

In Anlehnung an das Spiel „Die Reise nach Jerusalem“ werden Sträucher mit farbigen Scheiben o. ä. markiert. Es gibt genau eine Markierung weniger als Teilnehmer mitspielen. Auf ein Signal hin muss sich jedes der Kinder an einen markierten Strauch stellen. Pro Durchgang wird eine Scheibe entfernt. Das Spiel dauert solange, bis nur noch ein Kind übrigbleibt.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

20 Minuten

## Gruppengröße



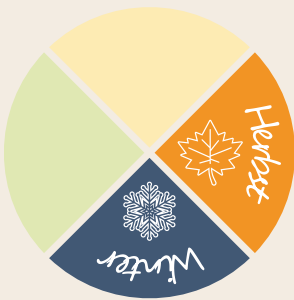
Gruppenarbeit



# Eichhörnchen als Waldgestalter

Die Teilnehmer lernen die Überwinterungsstrategien von Tieren kennen und erfahren, wie sie den Wald mitgestalten.

## Jahreszeit



## Alter

ab 5 Jahre

## Zeitdauer

2 Stunden

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

Nüsse, Kastanien oder Eicheln; evtl. Foto eines Kobels

## Information

Um den nahrungsarmen Winter zu überstehen, ziehen manche Tiere in den Süden, andere halten Winterschlaf, wieder andere legen sich im Herbst einen Vorrat an, auf den sie bis zum Frühling zurückgreifen. Zu letzteren zählen Eichhörnchen und Eichelhäher, die z.B. Eicheln, Nüsse oder Bucheckern im Boden verstecken. Da nicht alle versteckten Samen wieder gefunden oder gebraucht werden, wachsen daraus neue Bäume und die Tiere tragen so zur natürlichen Verjüngung des Waldes bei.

## Durchführung

Der Erzieher führt die Kinder ins Thema ein. Dazu eignen sich Fragen nach den unterschiedlichen Überwinterungsstrategien von Tieren: Warum fliegen manche Vögel weg? Wie können die Tiere, die hier bleiben, den Winter überstehen? So werden die Kinder auf das Verstecken von Nüssen und Eicheln als Wintervorrat hingeleitet und überlegen gemeinsam, welche Tiere sich wohl einen Vorrat anlegen.→





Die Kinder schlüpfen dann in die Rolle von Eichhörnchen. Sie verstecken jeweils drei Nüsse und versuchen, sich ihre Verstecke gut zu merken. Dabei müssen sie bedenken, dass auch andere Tiere, wie z. B. Mäuse, Hunger haben und leicht auffindbare Nüsse gerne fressen.

Dann wird es Zeit, sich um ein Winterquartier zu kümmern und die Kinder erhalten die Aufgabe, sich gemeinsam einen Kobel, d.h. ein schützendes, möglichst überdachtes Nest, zu bauen.


Ist dieses fertiggestellt, sollen sich alle Kinder darin einen gemütlichen Platz suchen. Der Erzieher erzählt dann eine Geschichte über den einziehenden Winter und die Eichhörnchen schlafen dabei ein. Nach einer Weile erwachen sie, weil sie Hunger bekommen und gehen auf die Suche nach ihren Vorräten. Anschließend sind sie gesättigt und können noch einmal einschlafen, bis sie von den Vogelgeräuschen des Frühlings geweckt werden und den Kobel verlassen.

Wie viele versteckte Nüsse haben die Kinder wiedergefunden? War es leicht? Was wird aus den nicht gefundenen Samen?

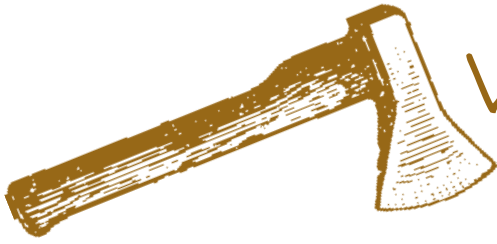
### Tipp

Die Kinder können einige der Samen mit in ihre Einrichtung oder nach Hause nehmen, um sie dort auszupflanzen und zu beobachten, was daraus keimt.

### Siehe auch

 „Tiere im Winter“, S. 112f

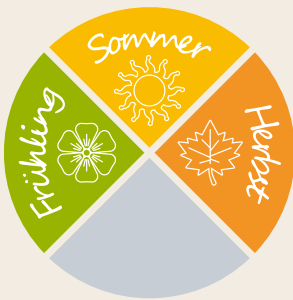




# Von Baumfällern und Förstern

Die Teilnehmer machen sich im Rahmen eines Spiels Gedanken über die nachhaltige Nutzung eines Waldes.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

45 Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Durchführung

Alle Teilnehmer stehen auf einer Fläche bunt durcheinander verteilt mit den Händen in den Hüften und symbolisieren damit alte Bäume. Zwei Kinder sind die Baumfäller und „sägen“ die Bäume ab, d. h. sie ticken die stehenden Kinder am Knöchel an. Diese fallen um oder setzen sich in die Hocke und symbolisieren dadurch einen gefällten Baum.

Nach einiger Zeit sind alle Bäume gefällt. An dieser Stelle wird mit den Teilnehmern besprochen, was man machen kann, damit der Wald nicht ganz verschwindet. Das Einfachste ist natürlich, einige alte Bäume stehen zu lassen, damit diese weiter Samen produzieren und neue Bäume entstehen können.

Sind aber auf einer Fläche nur noch wenige oder gar keine alten Bäume mehr vorhanden (z. B. durch Abholzung / Kahlschlag, Sturm oder Borkenkäferbefall), so wird allein durch Naturverjüngung kein neuer Wald entstehen oder es würde sehr lange dauern. Um hier nachzuhelfen, müssen neue Bäume gepflanzt werden, die auch zum Standort (Boden, Klima) passen.

In der zweiten Spiel-Runde gibt es daher zwei Teilnehmer, die als Förster „Bäume pflanzen“. Sie tippen dazu den liegenden oder hockenden Teilnehmern („gefällte Bäume“) einmal auf die Schulter und dann darf dieser „Baum“ wieder wachsen und sich hinstellen. Dieses Mal nimmt der Teilnehmer aber nicht die Hände in die Hüften, sondern streckt sie nach oben aus, weil er einen jungen, wachsenden Baum darstellt. Alter und langsames Wachsen von Bäumen sowie die Bedeutung von alten Bäumen im Wald (wie z. B. „Mutterbäume“, Strukturvielfalt, Altholz als wichtiger Lebensraum) können hier zudem besprochen werden.

## Siehe auch



M 3 „Rubbelmemory“





# Baum-Mikrohabitate

Die Kinder und Jugendlichen lernen unterschiedlichste Kleinlebensräume in und an Bäumen, ihre Bedeutung sowie ihre Bewohner kennen.



Anleitung

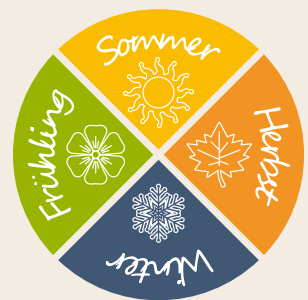
## Material

 31 A-1 Arbeitsblatt Mikrohabitate;  31 A-2 Lösungsblatt für Lehrkräfte (beide nachfolgend); Klemmbretter und Stifte für die Arbeitsblätter; ggf. Ferngläser; Spiegel

## Information

Mikrohabitate an Bäumen sind kleinste Sonder-Lebensräume, die durch Veränderungen oder Alterserscheinungen an Bäumen entstehen. Dazu zählen z. B. Rindenverletzungen oder Baumhöhlen. Weist ein Baum viele Mikrohabitate auf, nennt man ihn Biotop- oder auch Habitatbaum. Solche Bäume sind besonders schützenswert, weil sie vielen Arten eine Lebensgrundlage bieten. Bestimmte Arten besiedeln z. B. nur spezielle Mikrohabitate. Einige Arten und ihre bevorzugten Mikrohabitate sind im Lösungsblatt genannt.

## Jahreszeit



## Durchführung

Der zu begutachtende Bereich wird vorher abgesteckt bzw. klar kenntlich markiert. Mit den Teilnehmern sollte beispielhaft ein Mikrohabitat und die potenziellen Bewohner besprochen werden. Danach werden die Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt. Jede Kleingruppe bekommt die Arbeitsblätter ausgeteilt und soll dann so viele verschiedene Mikrohabitate wie möglich im Wald finden sowie die daran anschließenden Fragen beantworten. Ihnen wird ebenfalls mit auf den Weg gegeben, auf das Alter der Bäume zu achten, an denen sie Mikrohabitate finden. Am Ende kommen alle wieder zusammen, beschreiben die gefundenen Mikrohabitate und diskutieren über die Antworten auf die beiden Fragen des Arbeitsblatts.


## Alter

ab 12 Jahre

## Zeitdauer

45 bis 60  
Minuten

## Tipp

- Dieses Modul ist eine sinnvolle Erweiterung der  Oberstufenmodule.
- Der zu begutachtende Wald sollte vorher einmal begangen werden, um sicherzustellen, dass auch Mikrohabitate vorhanden sind.
- Dieses Spiel eignet sich auch in vereinfachter Form für Kinder ab 5 Jahren: Dabei können Mikrohabitate gesucht und gezählt werden und es kann gemeinsam überlegt werden, wer darin wohl wohnen könnte und wozu diese Kleinlebensräume gut sind.

## Gruppengröße



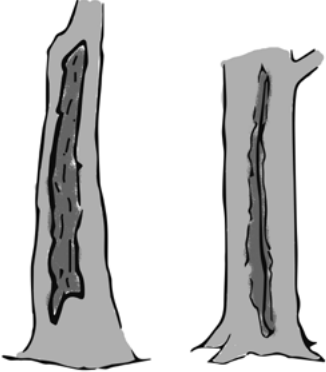
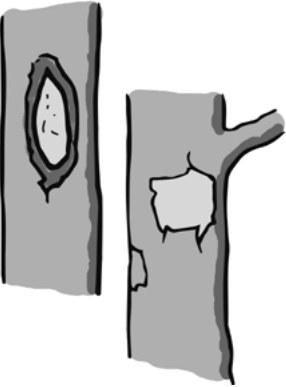
Kleingruppe

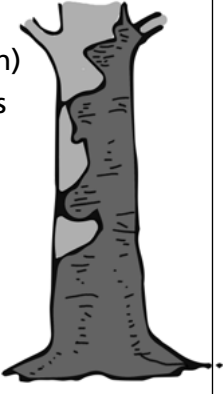




## Mikrohabitate an Bäumen


(Arbeitsblatt – Merkmale von Biotopbäumen)

Untersuche den markierten Waldabschnitt auf folgende Mikrohabitate und zähle diese:

Mikrohabitate	Anzahl 0 – 5	Anzahl 6 – 10	Anzahl 11 – 15	Anzahl über 15	Lebensraum für folgende Arten:
<p>Risse im Baum</p> 					
<p>Rindenverletzungen</p> 					
<p>Totholz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Liegendes Totholz</li> <li>● Stehendes Totholz</li> <li>● Baumstümpfe</li> </ul>					

Mikrohabitate	Anzahl 0 – 5	Anzahl 6 – 10	Anzahl 11 – 15	Anzahl über 15	Lebensraum für folgende Arten:
<p>Bedeckter Stamm (Moose, Flechten, Epiphyten, Kletter- pflanzen) mehr als 25%</p> 					
<p>Stamm- und Mulmhöhlen</p> 					
<p>Baumhöhlen</p> 					



Mikrohabitate	Anzahl 0 – 5	Anzahl 6 – 10	Anzahl 11 – 15	Anzahl über 15	Lebensraum für folgende Arten:
Baumpilze 					

Quelle: KRAUS, D., BÜTLER, R., KRUMM, F., LACHAT, T., LARRIEU, L., MERGNER, U., PAILLET, Y., RYDKVIST, T., SCHUCK, A., WINTER, S. (2016): Katalog der Baummikrohabitate – Referenzliste für Felddaufnahmen. Integrate+ Technical Paper.

Online unter: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Wald/Mikrohabitate.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Wald/Mikrohabitate.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (zugegriffen am 13.07.2020)

Welche Bedeutung hat das Vorkommen von vielen verschiedenen Mikrohabitaten an einem Baum oder in einem Waldstück?

---



---



---



---

Bäume, die besonders viele Mikrohabitate aufzeigen, nennt man Biotopbäume. Welche Bäume (Eigenschaften, Merkmale) können Biotopbäume werden?

---



---



---



---

## Mikrohabitate an Bäumen – Antwortbeispiele für Lehrkräfte

Mikrohabitate	Lebensraum / Nahrungsgrundlage für folgende Arten:
Risse im Baum	Fledermäuse, Insekten; dienen als „Schmiede“ (best. Vogelarten z. B. Buntspechte, klemmen hartschalige Nahrung wie Nüsse, Zapfen, Käfer dort ein zum besseren Verzehr).
Rindenverletzungen	Zwergfledermäuse, Insekten (z. B. Käfer), Spinnen, Pilzarten etc.
Totholz	Lebensraum und Nahrungsgrundlage für sehr viele verschiedene Arten: Insekten, Asseln, Spinnen, Amphibien, Kleinsäuger (z. B. Mäuse), Vögel etc.
Bedeckter Stamm (z. B. durch Kletterpflanzen, Moose und Flechten)	Brut- und Schlafplatz für Vögel (z. B. Zaunkönig), bietet Schutz für Marder, Wildkatze, Insekten, Spinnen, Asseln etc.; durch hohe Feuchte: viele Pilzarten.
Stamm- und Mulmhöhlen	Amphibien, Mäuse, Gliederfüßer (besonders Insekten, z. B. Käfer) etc.
Baumhöhlen	Schwarzspecht, Buntspecht (Höhlenbauer und -nutzer), Hohltaube, Waldkauz und viele weitere Vogelarten, Siebenschläfer, Wildkatzen, Marder, Insekten: z. B. seltene Blatthornkäfer, Bienen, Hornissen etc.
Baumpilze	Fruchtkörper der Pilze bieten in unterschiedlichen Zersetzungsstadien Lebensraum für bis zu 600 Arten; z. B. Insekten (zahlreiche Käfer und deren Larven), verschiedene Moose, Vögel (z. B. der Kleinspecht) etc.

### *Welche Bedeutung hat das Vorkommen von vielen verschiedenen Mikrohabitaten an einem Baum oder in einem Waldstück?*

Je mehr Mikrohabitate an einem Baum zu finden sind, desto mehr Arten finden dort Schutz und Nahrung. Somit erhöhen Baum-Mikrohabitate die Biodiversität im Wald. Wenn im Ökosystem Wald an vielen Bäumen, viele unterschiedliche Mikrohabitate vorhanden sind, so ist der Wald besonders strukturreich und damit sehr artenreich. Er bietet den verschiedensten Pflanzen- und Tierarten eine Lebensgrundlage, verbessert eine Vernetzung, den genetischen Austausch und Ausweichmöglichkeiten, etwa bei Verlust eines Mikrohabitats oder bei Schädlingsbefall.

### *Bäume, die besonders viele Mikrohabitate aufzeigen, nennt man Biotop- oder auch Habitatbäume. Sind das eher jüngere oder ältere Bäume? Begründe deine Antwort.*

Mit zunehmenden Alter entstehen z. B. durch Astabbrüche oder andere Verletzungen der Rinde, aber auch durch Witterungseinflüsse Mikrohabitate, wie z. B. Risse, Spalten oder Höhlen. Ebenso zur Bildung von Mikrohabitaten tragen Vögel, wie z. B. Spechte, aber auch Moose, Flechten oder Pilze bei. Biotopbäume gelten wegen ihrer hohen Artenvielfalt als schützenswert. Während in Naturwäldern sowohl Habitatbäume, als auch weitere alte Bäume, als stehendes oder liegendes Totholz erhalten bleiben, wird in Wirtschaftswäldern darüber diskutiert, ob und, wenn ja, wie viele Habitatbäume zum Erhalt der Artenvielfalt stehen bleiben sollten.

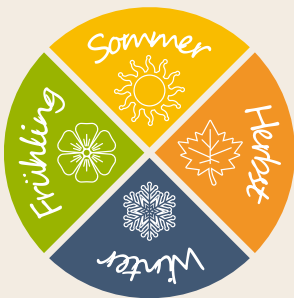




# Perspektivwechsel

Die Teilnehmerinnen lernen die unterschiedlichsten Interessen am Wald kennen und setzen sich mit Lösungsmöglichkeiten möglicher Nutzerkonflikte auseinander.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppe

## Material

Hula-Hoop-Reifen; Band

## Information

Der Wald wird von den unterschiedlichsten Interessensgruppen genutzt. Dabei gehen die Vorstellungen zur Waldnutzung oder zum Waldschutz häufig weit auseinander. Während Forstwirte möglichst schnellwachsende Bäume, wie z. B. die Fichte, bevorzugen, wollen Naturschützer den Wald möglichst in seiner Ursprünglichkeit ohne weitere Eingriffe und mit altem Baumbestand belassen. Touristen suchen im Wald Erholung oder Aktivität, Kinder wollen dort spielen, während Tiere Schutz, Ruhe und Nahrung suchen. Jäger wollen ihre Jagdreviere möglichst ohne Einschränkungen nutzen und bevorzugen für die Jagd z. B. Lichtungen oder Wildäcker. Verbraucher nutzen vielfältige Produkte aus Holz und bestimmen mit ihrer Produktwahl, ob sie eine waldschonende und nachhaltige Waldnutzung unterstützen oder nicht.

Die Beschreibung der Personengruppen ist hier natürlich nur sehr verkürzt und vereinfacht dargestellt und entspricht nicht der ganzen Komplexität, denn selbst innerhalb der genannten Gruppen treten verschiedene Interessen auf. →



Wie häufig, wenn es um Naturschutz geht, ist man mit Interessenskonflikten konfrontiert. Es ist zu erwarten, dass mit zunehmendem Bevölkerungswachstum, zunehmenden Umweltproblemen und dem Klimawandel die Diskussionen um die Art der Waldnutzung zunehmen werden. Um zufriedenstellende Lösungen finden zu können, bedarf es der Fähigkeit, sich in andere Perspektiven hinein denken und Probleme abwägen zu können. Kompromiss- und eine gute Kommunikationsfähigkeit spielen dabei ebenso eine wichtige Rolle.

## Durchführung

Die Teilnehmerinnen werden in Kleingruppen aufgeteilt. Die einzelnen Kleingruppen sollen dann die verschiedenen Nutzergruppen repräsentieren. Sie werden aufgeteilt in Forstwirte, Erholungssuchende, Sportler, Tierbeobachter, Kinder, Wildtiere, Klimaschützer, Jäger und Naturschützer. Je nach Alter der Spieler können die Zuordnungsgruppierungen weiter differenziert oder vereinfacht werden.

Jede Gruppe erhält einen Hula-Hoop-Reifen oder ein Band.

Die verschiedenen Kleingruppen sammeln zunächst, welche Interessen sie am Wald haben und wie ein Wald für sie aussehen müsste, damit ihre Interessen optimal wiedergespiegelt werden. Im Wald suchen die Gruppen dann nach einem Ausschnitt, der möglichst genau ihrer Perspektive entspricht und legen hier ein „Fenster“ mit dem Reifen / dem Band an.

Anschließend kommen alle Gruppen zusammen und machen eine gemeinsame Tour und schauen durch die verschiedenen Fenster. Die Betrachter berichten, was sie sehen, bevor die jeweilige Kleingruppe ihre Gründe für die Wahl und ihre Perspektive vorstellt.

Nachdem alle Fenster besichtigt wurden, kommen alle zusammen und diskutieren über mögliche Lösungsansätze, bei denen die verschiedenen Gruppen berücksichtigt werden. Je nach Alter der Gruppe und der Gesprächsführung kann die Diskussion variieren.

## Tipp

Der Wald, in dem dieses Modul stattfinden soll, sollte vorher begangen werden, um sicherzustellen, dass auch „verschiedenste Fenster“ vorhanden sind (also z. B. Bereiche mit Nadelholz oder mit Totholz und Habitatbäumen, mit Infotafeln oder einem Wanderweg etc.).






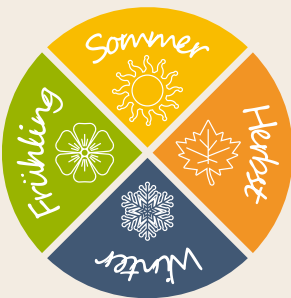
# Baumalter schätzen

Die Teilnehmer lernen das natürliche Alter sowie das forstwirtschaftlich „beste“ Nutzungsalter von Bäumen kennen.

## Material

 33 A Arbeitsblatt Baumalter (nachfolgend)

## Jahreszeit



## Alter

ab 12 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppe

## Information

In der Forstwirtschaft werden Bäume möglichst dann gefällt, wenn sie den größten finanziellen Ertrag erbringen. Dieser Zeitpunkt ist bei den verschiedenen Baumarten unterschiedlich und nicht gleich mit dem natürlichen Höchstalter. Um die Bäume bis zum bestmöglichen Ertrag zu bringen, werden u. a. Bäume, die in direkter Konkurrenz stehen, gefällt, um den gewünschten Baum im Wachstum zu fördern. In forstwirtschaftlich genutzten Wäldern erreichen die Bäume daher selten ihr natürliches Höchstalter. Gerade alte Bäume sind aber besonders wichtig für eine hohe Artenvielfalt.

## Durchführung

Die Teilnehmer werden in Kleingruppen eingeteilt. Jede Kleingruppe erhält das Arbeitsblatt „Baumalter“ und schätzt gemeinsam, welche Baumart wohl welches Nutzungsalter und welches natürliches Höchstalter hat. Weiter wird noch überlegt, was eine forstwirtschaftliche Nutzung oder eine naturschutzfachliche Nichtnutzung für Auswirkungen auf den Wald haben kann. Manchmal kennen einige Kinder bestimmte Bäume schon als besonders alt, z. B. aus Geschichten.

## Lösung

Natürliches Höchstalter	Baumart	Nutzungsalter in der Forstwirtschaft
500 – 800	Eiche	180 – 300
200 – 300	Buche	120 – 160
400 – 500	Fichte	80 – 120
500 – 600	Tanne	90 – 130
100 – 120	Birke	60 – 80
900 – 1000	Linde	120 – 140



## Baumalter in der Natur oder in der Forstwirtschaft Arbeitsblatt

Ordne den unten stehenden Baumarten das jeweilige natürliche Höchstalter sowie das optimale forstwirtschaftliche Nutzungsalter zu.

Natürliches Höchstalter	Baumart	Nutzungsalter in der Forstwirtschaft
	Eiche	
	Buche	
	Fichte	
	Tanne	
	Birke	
	Linde	



Natürliches Höchstalter
100 – 120
200 – 300
400 – 500
500 – 600
500 – 800
900 – 1000

Nutzungsalter in der Forstwirtschaft
60 – 80
80 – 120
90 – 130
120 – 140
120 – 160
180 – 300

Was bedeutet das für einen Wald, der forstwirtschaftlich genutzt wird?

---



---



---



---

Was bedeutet das für einen Wald, in dem die Bäume ihr natürliches Alter erreichen (i. d. R. geschützte Wälder)?

---



---



---



---

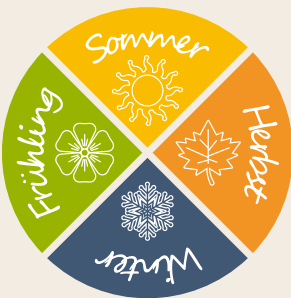




# Baumrinden- und Fraßspuren-Bilder

Die Teilnehmerinnen entdecken die Vielfalt unter Baumrinden und lernen den schonenden Umgang mit Papier.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

20 bis 30  
Minuten

## Gruppengröße



Partnerarbeit

## Material

Papier; Wachsmaler; Malkreide

## Durchführung

Je zwei Kinder suchen sich einen Baum aus, von dem sie die Baumrinde genau ansehen und abtasten. Mit Papier, das direkt auf die (trockene!) Rinde gelegt und von einem der beiden Kinder festgehalten wird, stellt das zweite Kind mit Hilfe von Wachsmalblöcken ein Rubbelbild der Baumrinde her. Anschließend werden die Rollen getauscht. Auch Borkenkäferspuren können so auf Papier übertragen werden. Nachdem die unterschiedlichen Bilder gesammelt und angesehen werden, wird gemeinsam überlegt, in / auf welcher Rinde wohl mehr Tiere leben können (z. B. Kleintiere verstecken sich in den Furchen der Borke, da sie dort Schutz vor Wetter und Feinden finden).

In einem zweiten Schritt kann auf die Herstellung und Nutzung von Papier eingegangen werden. Als Vorbereitung dazu könnten die Teilnehmerinnen versuchen, mit Kreide direkt auf Baumrinde zu malen oder zu schreiben. Da Papier aus Bestandteilen von Bäumen hergestellt wird, sollte der schonende Umgang mit Papier besprochen werden (z. B. Papierblätter auf beiden Seiten benutzen, Schmierpapier verwenden, mit Papierverpackungen basteln, Recycling Logos thematisieren und ggf. auch vor Ort in der Kita / der Schule das Logo mal suchen etc.). Ebenfalls sollen die Kinder Ideen zusammentragen, was außerdem aus Bäumen und Holz hergestellt wird.

# Auf Schatzsuche im Wald

Die Teilnehmer werden auf den sorgsamsten Umgang mit der Natur aufmerksam gemacht.



## Material

großes Tuch; kleine Müllteile

## Durchführung

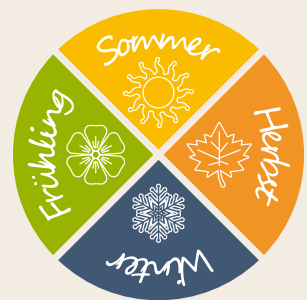
Jeder Teilnehmer darf sich im Wald einen besonderen Schatz suchen, wie einen Stein, einen besonderen Stock, einen Zapfen etc. und legt diesen anschließend auf ein großes Tuch. Alle Teilnehmer stellen sich im Kreis um das Tuch und die gefundenen Schätze werden bewundert. Der ein oder andere Schatz kann erklärt werden oder die Teilnehmenden können zu ihrem Schatz etwas beschreiben.

Danach müssen sich alle mit dem Rücken zum Tuch drehen und der Spielleiter nimmt einen Schatz weg. Anschließend raten die Teilnehmer, welcher Schatz geklaut wurde. Bei der dritten Runde wird zusätzlich ein kleines Müllteilchen auf das Tuch gelegt (Verpackungen von einem Riegel, ein Plastikdeckel o.ä.). Das Müllteilchen fällt meistens schnell auf. Es sollten ein paar Runden so folgen.

Danach wird besprochen, wo der Müll hingehört und warum er nicht im Wald bleiben sollte, sondern bis zum nächsten Mülleimer mitgenommen wird (Verletzungsgefahr von Tieren, kann im Magen der Tiere Schaden anrichten, verrottet nicht etc.).



## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

20 bis 30 Minuten

## Gruppengröße



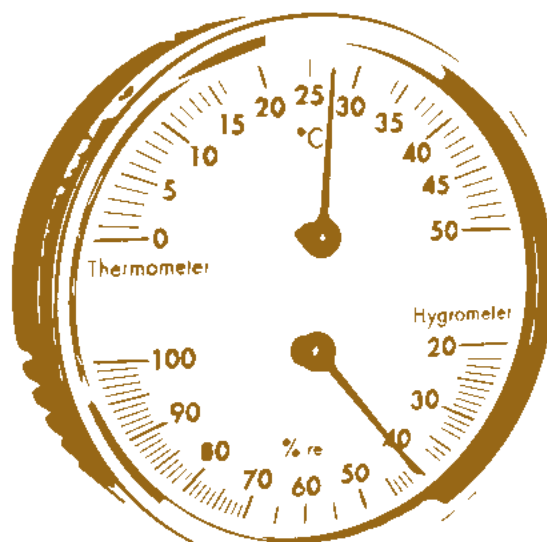
Einzelarbeit



## IV

# Praxis im Ökosystem Wald

Angebote für Jugendliche  
aus weiterführenden Schulen  
(Oberstufenmodule)



---

# Praxis im Ökosystem Wald

—

## Angebote für Jugendliche aus weiterführenden Schulen

### Praktikumsanleitungen in Anlehnung an das Schulcurriculum – Module für die praktische Arbeit im Wald

Die Module können als handlungsorientierte unterstützende Vorbereitung auf einzelne Themen des Schulcurriculums durch Vor-Ort-Erfahrungen sowohl als Einführung in die Thematik als auch zur praktischen Vertiefung eingesetzt werden.

Dabei führen die Schüler und Schülerinnen Untersuchungen mit bewährten praktikablen und wissenschaftlichen Methoden im Freiland durch. Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgt im Hinblick auf die Stoffkreisläufe im Ökosystem.

Die Stationsarbeit in Kleingruppen fördert die Sozialkompetenz.

---



## TIPP

### Wald erleben und verstehen nach dem Leitbild einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Aktionen und Untersuchungen im Wald eignen sich hervorragend, um über die rein biologischen Untersuchungen hinaus, das Ökosystem in seinem gesamten Kontext zu begreifen. Das Begreifen von komplexen Zusammenhängen ist auch ein wichtiges Ziel einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, um für die Zukunft optimale Handlungsentscheidungen treffen zu können.

Mithilfe von leitenden Fragestellungen und durch die Auswahl an passenden Aktionen kann eine Waldexkursion zu diesem Ziel beitragen und dem Programm einen sinnhaften Charakter geben. Vielfältige ökologische Zusammenhänge können deutlich gemacht werden, besonders der Einfluss des Menschen auf den Wald kann anhand praktischer Beobachtungen vor Ort verdeutlicht werden. Ebenso sollte gleichzeitig thematisiert werden, welche Bedeutung und Funktionen ein möglichst intaktes Waldökosystem für die Menschen hat. Obgleich die Natur für sich selbst schützenswert ist, so trägt das Verstehen unseres Einflusses auf die Natur und unserer Abhängigkeit von der Natur zu einer persönlichen Bezugnahme bei. Die TeilnehmerInnen erfahren, woran sichtbar wird, ob ein Wald stark vom Menschen beeinflusst oder wenig genutzt wird. Sie lernen Merkmale eines strukturreichen Waldes zu erkennen und warum ein strukturreicher Wald zu mehr Artenvielfalt und zu einem natürlicheren und stabileren Ökosystem führt.

Um diese Zusammenhänge den Schülerinnen und Schülern zu verdeutlichen, bedarf es einer geleiteten Diskussion und an einer passenden Auswahl an hinführenden Aktionen.

Hierzu können die Module aus der Kategorie „Naturschutz“ insbesondere das Modul „Mikrohabitate an Bäumen“ eine sinnvolle Ergänzung zu den folgenden Oberstufenmodulen sein. Eine zu Beginn gestellte Frage kann am Ende der Exkursion anhand des neu erworbenen Wissens und der neuen Erfahrungen besser beantwortet werden. Für die gemeinsame Abschlussdiskussion bieten sich folgende Fragestellungen an:

- Was zeichnet eine Strukturvielfalt aus? Woran erkennt man sie?
- Was bedeutet Strukturvielfalt im Wald? (Stichwort Biodiversität, Stabilität)
- Müssen alle Parameter vorhanden sein? (Stichwort z. B. Buchenwälder haben kaum Stockwerke oder verschiedene Baumarten, jedoch, sofern unterschiedliche Baumaltersstruktur vorhanden ist, hier eine sehr hohe Artenvielfalt)
- Warum ist Biodiversität wichtig?
- Warum ist Totholz wichtig? Warum sind viele Mikrohabitate an den Bäumen wichtig?
- Was zeigen unterschiedliche Lichtverhältnisse? Was passiert an der Stelle, wo ein alter Baum umfällt?
- Welches Problem entsteht dadurch, dass das Nutzalter der Bäume wesentlich kürzer ist als das natürliche Alter? (Stichwort wenig Altbestände → weniger Mikrohabitate und weniger Artenvielfalt ...)
- Interessenskonflikte; welche Lösungen könnte es geben oder gibt es schon heute Ansätze, die versuchen Interessenskonflikte aufzulösen? (Stichwort Habitatbäume, mehr Totholz, nachhaltige Forstwirtschaft, LÖWE, Pflanzung Mischwälder, Schutzgebiete, Verbraucher)




# 1. Funktionen des Waldes und Nachhaltigkeit

## 1.a) Einstiegsdiskussion

Wälder erfüllen viele Funktionen, die sich im Wesentlichen in drei große Bereiche einteilen lassen: die ökonomische Nutzfunktion, die ökologische Schutzfunktion und die soziale Erholungsfunktion. Welche Funktionen der Wald wie zu erfüllen hat, ist bereits eine Einstiegsfragestellung zur Diskussion darüber, wie eine nachhaltige Waldbewirtschaftung umgesetzt werden könnte. Zu Beginn der Veranstaltung ist es hilfreich, die Vorkenntnisse der Teilnehmenden zu erfragen und ggf. wichtige Informationen zu ergänzen.

### Material

3 leere Einzelblätter mit den Begriffen Nutzfunktion, Schutzfunktion und Erholungsfunktion als Überschriften;  Arbeitsblatt Waldfunktionen (nachfolgend)

### Durchführung

Der Wald erfüllt viele Aufgaben.  
Sie lassen sich in drei große Gruppen unterteilen:

- Nutzfunktion
- Schutzfunktion
- Erholungsfunktion

Überlegt, zu welchem der drei Begriffe euch eine Funktion des Waldes einfällt. Stellt euch zu dem entsprechenden Begriff und tauscht euch mit denen aus, die sich ebenfalls diesem Begriff zugeordnet haben.

Diskutiert die Ergebnisse: Sind alle Funktionen eindeutig zuzuordnen oder könnte eine Funktion auch in eine andere Kategorie passen?

Fallen euch noch weitere Funktionen ein? Als Anregung können die nachfolgenden Kärtchen mit Beispielen zu den Waldfunktionen dienen.





# Arbeitsblatt Waldfunktionen

## Nutzfunktion

- Produktion von Holz
- Brennholz
- Arbeitsplätze
- Pilze
- Schattenspender
- Jagd
- Waldfrüchte
- Waldapotheke

## Schutzfunktion

- Klimaschutz
- Bodenschutz
- Erosionsschutz
- Immissionsschutz
- Lärmschutz
- Grundwasserschutz
- Artenschutz
- Lawinenschutz

## Erholungsfunktion

- „Waldbaden“
- Entspannung
- Reiten
- Joggen
- Mountainbiking
- Ruhe genießen
- Wandern
- Gesundheit

Diskutiert, in welche Waldfunktion ihr zum Beispiel Nachhaltigkeit, Windschutz, CO<sub>2</sub>-Speicherung, Einkommen für Waldbesitzer, Sonntagsausflug, Staubfilter, Sauerstoffproduktion, Naturerlebnis einordnen würdet.

Welche der Funktionen schließen sich auf gleicher Fläche gegenseitig aus?




## 1.b) Wir planen unseren Wald

Nach dem Erkenntnisgewinn zu den verschiedenen Funktionen des Waldes eignet sich das Szenario „Wir planen unseren Wald“ gut zur weiterführenden Vertiefung der Thematik. Der Bau und die abschließende Präsentation eines Modells vom eigenen Wald machen deutlich, dass nie alle Funktionen gleichzeitig erfüllt werden, sondern stattdessen immer ausgehandelt werden muss, auf welche Funktionen im jeweiligen Wald der Schwerpunkt gelegt wird.

Die Möglichkeiten einer nachhaltigen Waldnutzung können so reflektiert werden.

### Material

 Wir planen unseren Wald – ein Szenario (siehe unten);  
4 Stöcker für den Rahmen

### Durchführung

Lest das Szenario, überlegt und entscheidet dann gemeinsam in eurer Gruppe, wie ihr die 10 ha große Fläche nach euren Interessen gestalten wollt.

Für euer Gestaltungskonzept ist zunächst wichtig, welche Gewichtung welche Waldfunktion dabei einnehmen soll.

- Nutzfunktion (Holz-)Erträge = \_\_\_\_\_ %
- Erholungsfunktion (Bevölkerung) = \_\_\_\_\_ %
- Schutzfunktion (Natur, Wasser, Lärm, Klima) = \_\_\_\_\_ %

Baut nun in einem Rahmen aus Stöckern von ca. 1 m x 1 m mit den Naturmaterialien, die ihr in der Nähe findet, ein Modell eures Waldes.

Geht in der abschließenden Präsentation eures Waldes darauf ein, welche Waldfunktionen ihr auf welche Weise umsetzen wollt.

## Ein Szenario

Ihr habt in der Nähe eurer Stadt 10 Hektar Land geerbt (1 Hektar = 100 x 100 m). Das Gebiet wird von der städtischen Bevölkerung gern zur Erholung besucht und auch für sportliche Aktivitäten genutzt. Es handelt sich bei dem geerbten Grundstück um schwer zu bearbeitendes Ackerland, das direkt an den Wald angrenzt. Da ihr keine Landwirte seid, möchtet ihr das Land zu Wald aufforsten und im Sinne der Nachhaltigkeit nutzen.

Leider umfasst euer Erbe nur geringe Finanzmittel, so dass ihr für die Aufforstung einen Kredit aufnehmen und sparsam planen müsst. Um den Kredit langfristig rückzahlen zu können, seid ihr später einmal auf Erträge aus der Landfläche, z. B. durch Holzverkauf, angewiesen.

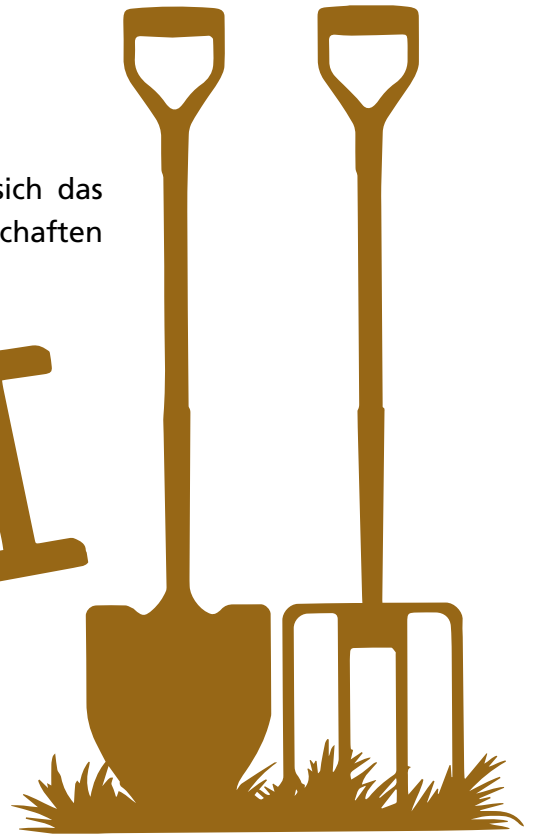
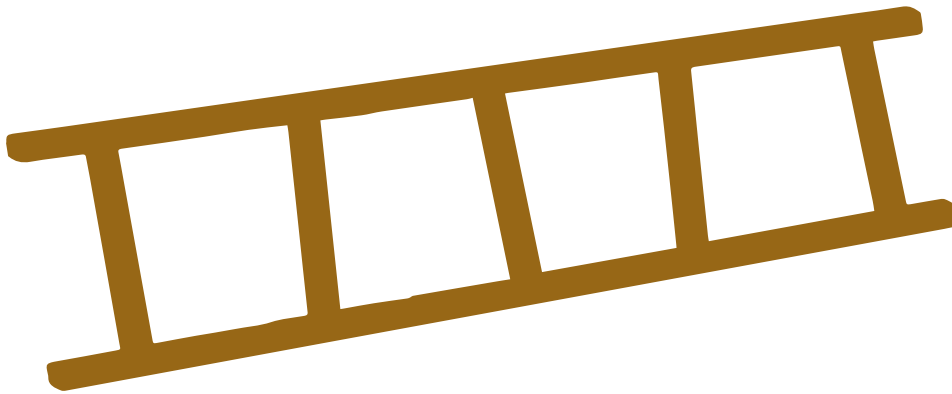
In dem Gebiet sind durch intensive Landwirtschaft einige Tierarten recht selten geworden. Für Rebhühner, Schnepfen und Feldhasen fehlen vielfach strukturreiche Waldränder und artenreiche Wiesen. Auch Tümpel, die Kröten oder Frösche anziehen, sind hier Mangelware. Die Reh- und Wildschweinbestände sind dagegen sehr hoch, in den letzten Jahren kam es zu starken Wildschäden.



## 2. Standortfaktoren Waldboden

### 2.a) Bodenleiter

Als Voraussetzung für Untersuchungen des Waldbodens hat sich das Anlegen einer sogenannten „Bodenleiter“ bewährt, um die Eigenschaften der verschiedenen Schichten kennen zu lernen.

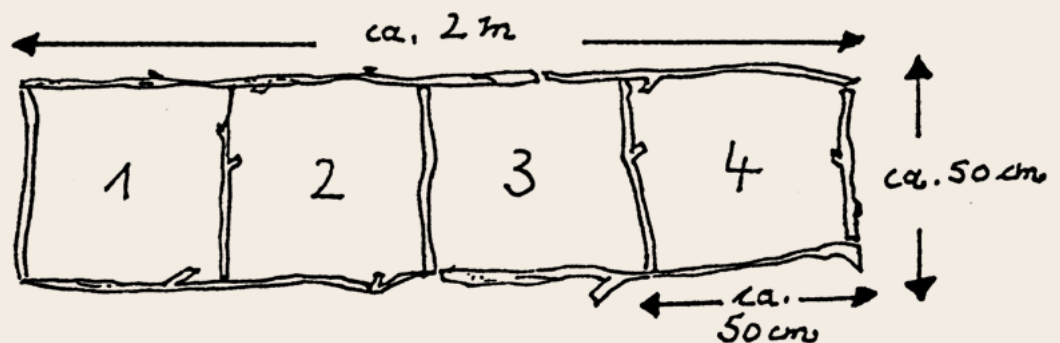


#### Material

Äste, Handschaufel

#### Durchführung

Sammelt in der Umgebung trockene Äste und legt eine sogenannte Bodenleiter mit 4 Fächern wie in der Abbildung dargestellt.



Quelle: Forstliche Bildungsarbeit – Waldpädagogischer Leitfaden Bayerische Forstverwaltung siehe Literaturverzeichnis

Entfernt danach im

- **Fach 1:** nichts
- **Fach 2:** ganze, unzersetzte Blätter / Nadeln / Zweige und Bodenpflanzen
- **Fach 3:** sämtliches, noch als Blatt erkennbares Material, so dass die Humusschicht freigelegt ist
- **Fach 4:** die gesamte Humusschicht bis zum oberen helleren Mineralboden

## 2.b) Untersuchung des pH-Wertes

Der Säuregehalt von Waldböden wird durch die Art des Ausgangsgesteins bestimmt und durch Klima und Vegetation beeinflusst.

Der pH-Wert hat einen wesentlichen Einfluss auf


- die Nährstoffverfügbarkeit
- die Aktivität der Bodenorganismen
- die Mobilisierung von Schwermetallen


Mit der einfachen pH-Indikatorpapier-Messmethode wird der pH-Wert hinreichend genau bestimmt.

Standort:  Laubwald  Nadelwald

### Material

Jeweils eine oberflächliche Bodenprobe aus Fach 1-4; Spatel; Reagenzgläser; destilliertes Wasser; Spritzflasche; Trichter; Filterpapier; pH-Indikatorpapier (Bereich 1-10);

 Abbildung Bodenreaktion und pH-Werte;

 Abbildung Einfluss des pH-Wertes auf die Nährstoffverfügbarkeit (alle nachfolgend)


### Durchführung

Gebt jeweils so viel Bodenmaterial mit dem Spatel in ein Reagenzglas, so dass es etwa zur Hälfte gefüllt ist.

Anschließend wird mit der Spritzflasche destilliertes Wasser bis etwa daumenbreit unter dem Rand des Reagenzglases aufgefüllt.

Schüttelt die Ansätze gut durch und filtriert sie anschließend.

Vergleicht die Farbreaktionen des Indikatorpapiers nach Eintauchen im Filtrat mit der Farbskala des pH-Bereiches und notiert den ermittelten pH-Wert.

Tragt eure Ergebnisse in die  Gesamtübersicht ein. Wertet anhand der beiden Abbildung die Bodenreaktion eurer Probe und die Nährstoffverfügbarkeit aus.

### Element-symbole

N = Stickstoff

S = Schwefel

K = Kalium

Ca = Calcium

Mg = Magnesium

P = Phosphor

B = Bor

Fe = Eisen

Mn = Mangan

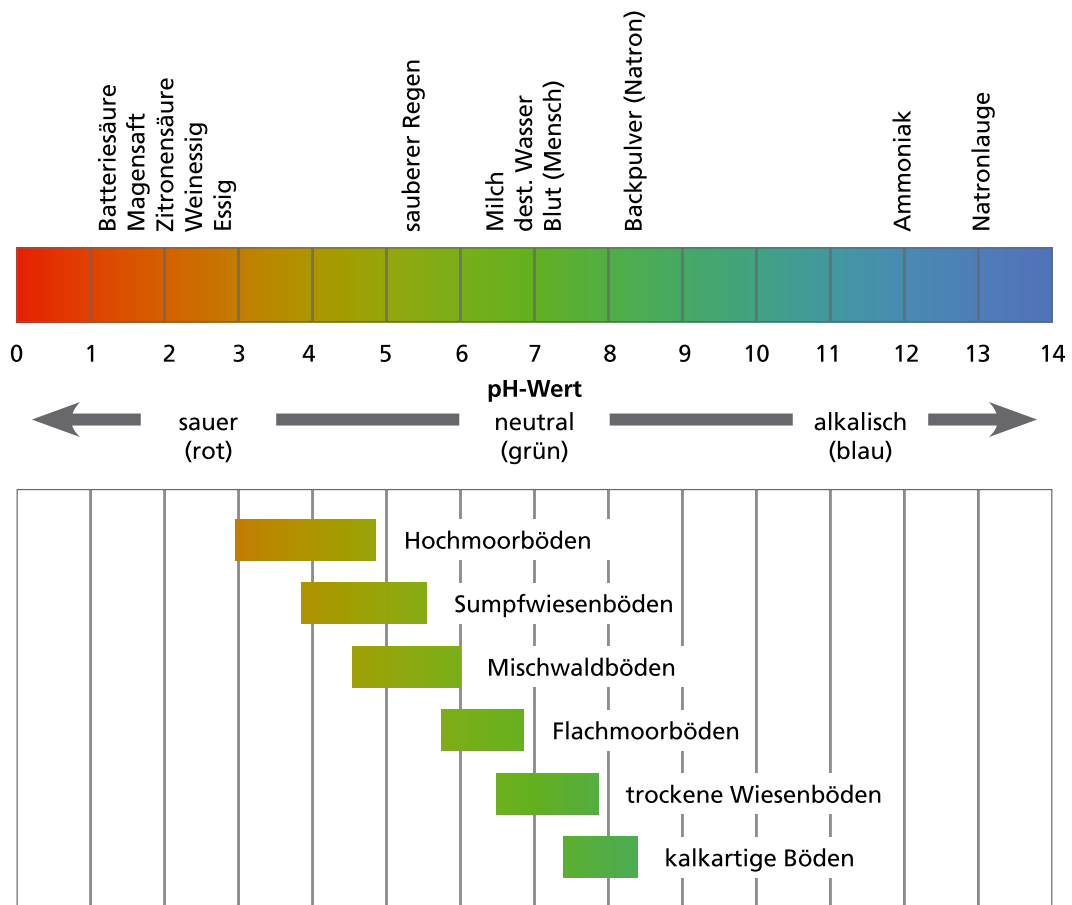
Cu = Kupfer

Zn = Zink

Mo = Molybdän

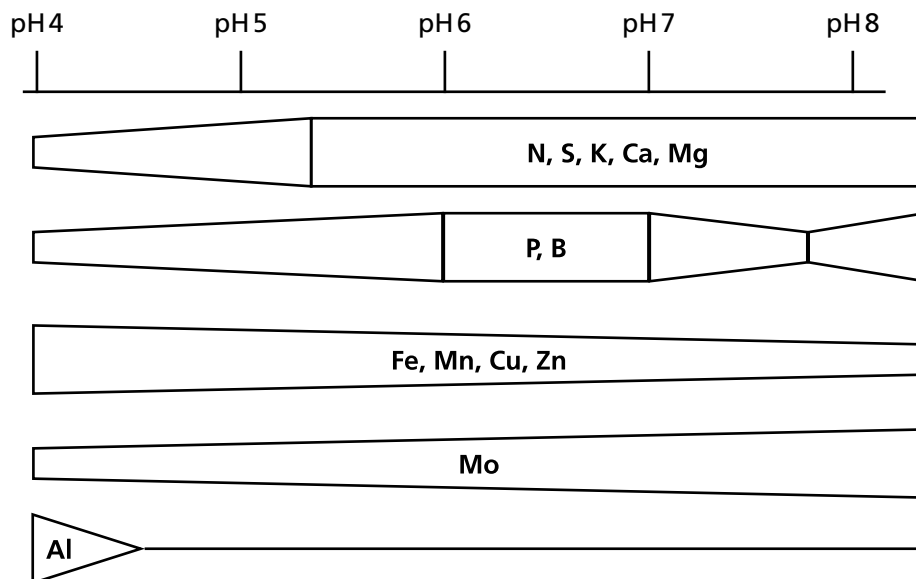
Al = Aluminium

## Bodenreaktion und pH-Werte verschiedener mitteleuropäischer Böden



Quelle: <https://hypersoil.uni-muenster.de/0/05/11.htm>

## Einfluss des pH-Wertes auf die Nährstoffverfügbarkeit



Quelle: [http://inquibidt.zum.de/wiki/Messung\\_der\\_pH-Werte](http://inquibidt.zum.de/wiki/Messung_der_pH-Werte)



## 2.c) Untersuchung des Kalkgehaltes

Neben dem pH-Wert stellt der Kalkgehalt eines Bodens einen wichtigen wachstumsbeeinflussenden Bodenparameter dar:

Zum Beispiel u. a.

- Einfluss auf die Pufferfähigkeit eines Bodens bei Schadstoffeintrag
- Calcium als Nährelement für Pflanzen
- Einfluss auf Art und Aktivität von Bodenorganismen
- Verbesserung der Bodenstruktur
- Entgegenwirkung der Versauerung

Durch Zugabe von 10%iger Salzsäure\* auf die kalkhaltige Bodenprobe wird Kohlenstoffdioxid freigesetzt, der Boden braust auf. Stärke und Dauer des Aufbrausens geben einen (groben) Hinweis auf den Kalkgehalt des Bodens.

**\* Sicherheitshinweis für die Betreuenden: Zum Spülen eventueller Verätzungen sollte eine Spritzflasche mit ausreichend Wasser bereit stehen!**

Standort:  Laubwald  Nadelwald

### Material

Bodenprobe aus Fach 4; Spatel; Uhrglas; Pipette; verdünnte Salzsäure (10%); Schutzbrille

### Durchführung

Gibt etwas Bodenprobe mit dem Spatel auf das Uhrglas.  
Setzt eine Schutzbrille auf.

Tropft vorsichtig mit einer Pipette 10 Tropfen verdünnte Salzsäure auf die Probe. **ACHTUNG:** Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut!

Beobachtet die Reaktion und schätzt anhand der Tabelle den Kalkgehalt.



Reaktion	ungefährer Kalkgehalt in %
keine sichtbare Reaktion	unter 1 %
schwache, nicht anhaltende leichte Bläschenbildung	1-3 %
deutliche, kurz anhaltende Bläschenbildung	3-5 %
anhaltendes Aufschäumen	über 5 %

Tragt eure Ergebnisse in die  Gesamtübersicht ein.

## 2.d) Bestimmung der Bodenart



Die Bodenart eines Bodens beschreibt die Zusammensetzung der Korngrößenanteile: Ton als feinste, Schluff als mittlere und Sand als größte Kornfraktion des Bodens. Lehm nimmt als Gemisch aus Sand, Schluff und Ton eine Mittelstellung zwischen den Hauptbodenarten ein. Je nach Vorherrschen der einen oder anderen Fraktion werden Bodenarten und Bodenartengruppen unterschieden (z. B. schluffiger Lehm, sandiger Schluff etc.).

Die Bodenarten haben einen starken Einfluss auf Eigenschaften des Bodens wie Durchwurzelbarkeit, Wasser-, Sauerstoff- und Nährstoffangebot.

Die Bodenart kann mit der Fingerprobe als Freilandmethode bestimmt werden.

Standort:  Laubwald  Nadelwald

### Material

Bodenprobe aus Fach 4 der Bodenleiter;  Abbildung Kriterien zur Bestimmung der Bodenart;  Abbildung Wasserspeicherefähigkeit und Nährstoffversorgung der Bodenarten (beide nachfolgend)

### Durchführung


Entnimmt eine Bodenprobe aus Fach 4. Reibt die Probe zwischen Daumen und Zeigefinger und rollt sie zwischen beiden Handflächen aus. Untersucht die einzelnen Kriterien in Teilschritten anhand der folgenden Tabelle. Markiert die beobachteten zutreffenden Beschreibungen in der Tabelle. Bei welcher Bodenart finden sich die meisten Übereinstimmungen?

## Kriterien zur Bestimmung der Bodenart mit Hilfe der Fingerprobe

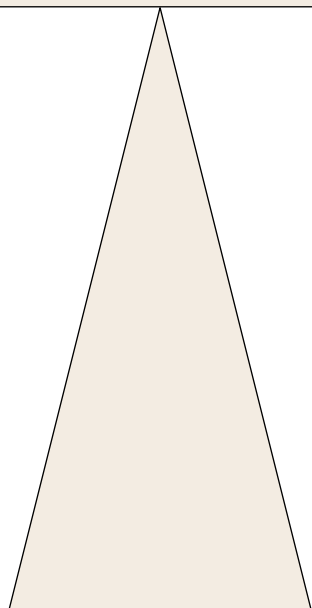
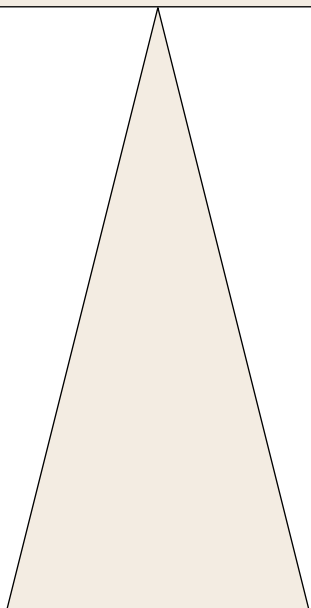
Bodenart	Rauigkeit (Quetschprobe)	Schmierfähigkeit (Haftprobe)	Plastizität (Knetprobe)	Rollfähigkeit (Rollprobe)
Sand	<input type="radio"/> Einzelkörner gut fühlbar, rau	<input type="radio"/> nicht beschmutzend	<input type="radio"/> nicht formbar	<input type="radio"/> zerrieselnd
Schluff	<input type="radio"/> mehlig	<input type="radio"/> haftet an Fingerrillen	<input type="radio"/> kaum formbar	<input type="radio"/> nicht ausrollbar
Lehm ein Gemisch aus den Bodenarten Sand / Ton / Schluff	<input type="radio"/> Einzelkörner sichtbar, viel Feinsubstanz	<input type="radio"/> beschmutzend, Feinsubstanz haftet an den Fingern	<input type="radio"/> formbar	<input type="radio"/> bleistift dick <input type="radio"/> ausrollbar, dann zerbröckelnd
Ton	<input type="radio"/> glatt und glänzend	<input type="radio"/> stark beschmutzend	<input type="radio"/> gut formbar	<input type="radio"/> gut ausrollbar

nach: Scheffer & Schachtschabel (2018): Lehrbuch der Bodenkunde



Leitet aus der ermittelten Bodenart die entsprechende Wasserspeicherfähigkeit und die Nährstoffversorgung ab.  
Tragt eure Ergebnisse in die  Gesamtübersicht ein.

## Wasserspeicherfähigkeit und Nährstoffversorgung der Bodenarten

Bodenart	Wasserspeicherfähigkeit	Nährstoffversorgung	
Sand			gering
Schluff			mittel
Lehm			
Ton			hoch

Verändert nach: Landesforst Mecklenburg-Vorpommern (2009) (siehe Quellenverzeichnis Abbildungen)

## 2.e) Untersuchung und Bestimmung der Humusformen




Die Untersuchung der Humusform eines Waldbodens stellt einen sensiblen Standortindikator dar. Das Auftreten von Mull, Moder oder Rohhumus erlaubt Rückschlüsse auf die biologische Aktivität und Nährstoffverfügbarkeit des Bodens. Der mitteleuropäische Waldboden enthält einen so genannten „3-Lagen-Humus“ ( $O_L$ -Streulage /  $O_f$  Fermentationslage /  $O_h$  Humifizierungslage) mit anschließendem Mineralbodenhorizont  $A_h$ .

- $O_L$  „litter“ Streulage                      unzersetzte Blätter, Nadeln, Zweige
- $O_f$  Fermentationslage                      Grobhumus, halb zerfallene Blätter, Nadeln
- $O_h$  Humifizierungslage                      Feinhumus
- $A_h$  oberer Mineralbodenhorizont

Je nachdem wie ausgeprägt die einzelnen Schichten vorhanden sind, unterscheidet man die Humusformen Rohhumus, Moder und Mull.



## Material

Spaten; weißes Laken; Zollstock;  Arbeitsblatt zur Bestimmung der Humusform;  Infoblatt Humusformen Waldboden;  Infoblätter Von der Streu zum Humus (alle nachfolgend)

## Durchführung

Ein Stück Waldboden wird als Würfel mit Kantenlänge von jeweils etwa 30 cm mit dem Spaten als ganzes Stück ausgestochen und auf ein weißes Laken gelegt. Misst die Mächtigkeit der erkennbaren Schichten mit dem Zollstock. Bestimmt den Zersetzungsgrad und die Feuchtigkeit. Beschreibt die Farbe und den Geruch. Kreuzt die entsprechenden Felder im Arbeitsblatt an. Vergleicht die Schichtung der untersuchten Bodenproben mit Hilfe des Infoblattes und bestimmt die Humusform.

### Arbeitsblatt zur Bestimmung der Humusform

Standort:  Laubwald  Nadelwald

Wie viele Schichten (Streu, Humus, Mineralboden) sind gut erkennbar?

Es sind \_\_\_\_\_ Schichten.

Misst die Mächtigkeit der erkennbaren Schichten mit dem Zollstock

Streuschicht Stärke: \_\_\_\_\_ cm

Humusschicht  $O_f$  /  $O_h$ -Horizont Stärke: \_\_\_\_\_ cm

Zersetzungsgrad:  kaum zersetzt  verfilzt  gut zersetzt

Feuchte:  nass  feucht  trocken

Farbe des Humus: \_\_\_\_\_

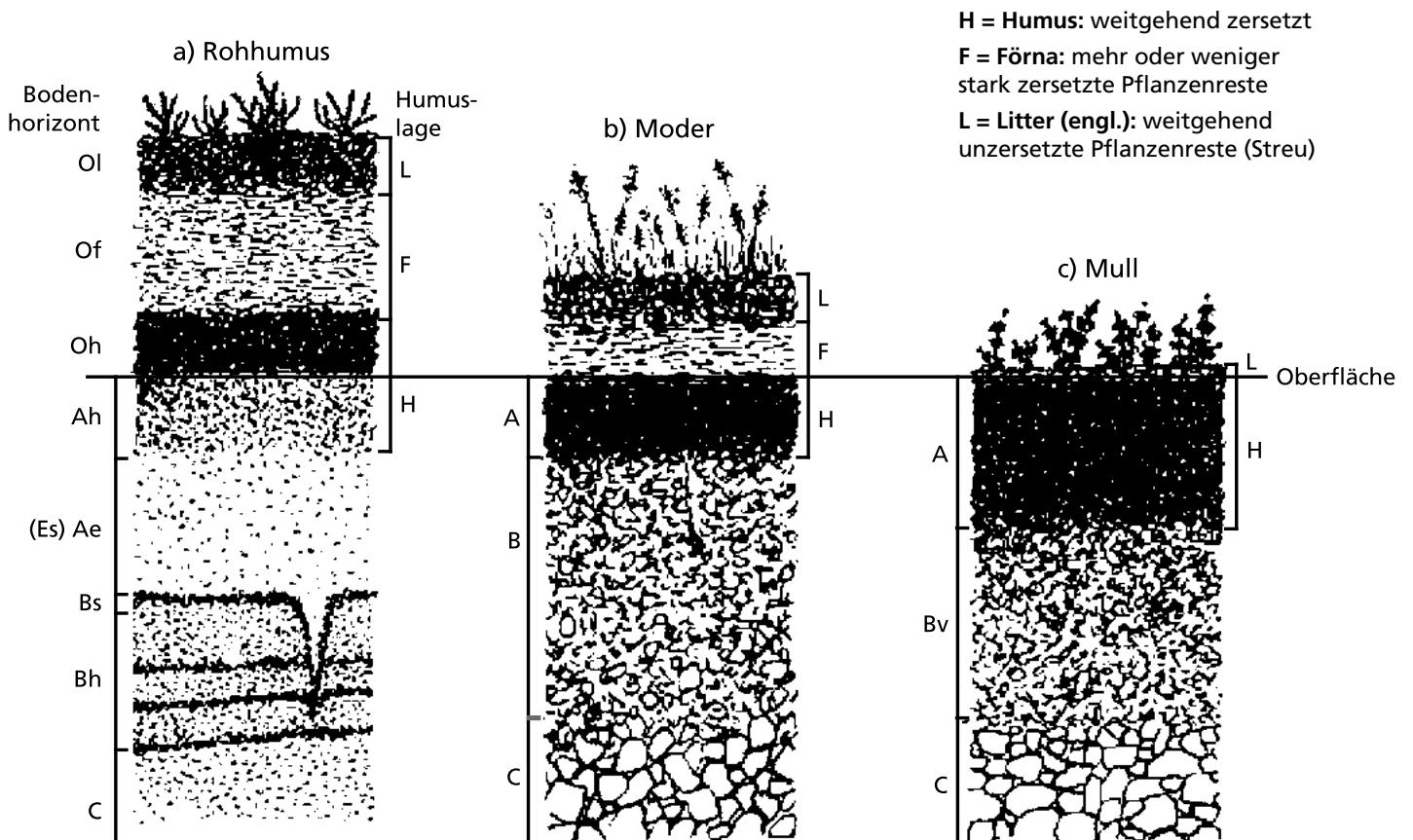
Geruch: \_\_\_\_\_

Beurteilung der Humusform (siehe  Infoblatt Humusformen Waldboden):

Mull  Moder  Rohhumus

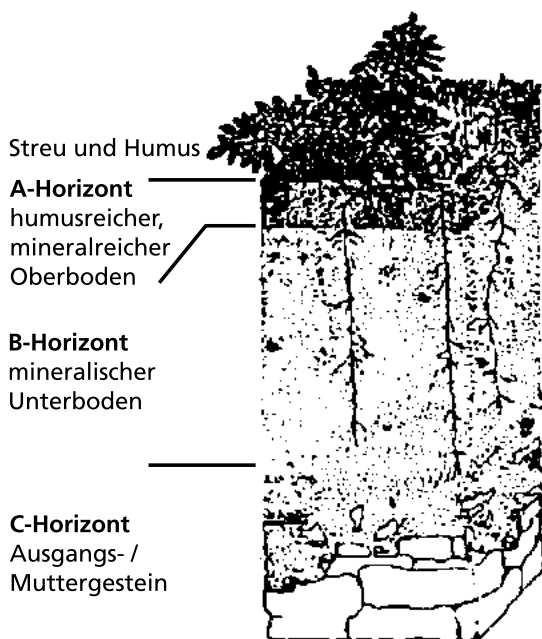
Tragt eure Ergebnisse in die  Gesamtübersicht ein.

## Infoblatt Humusformen Waldböden

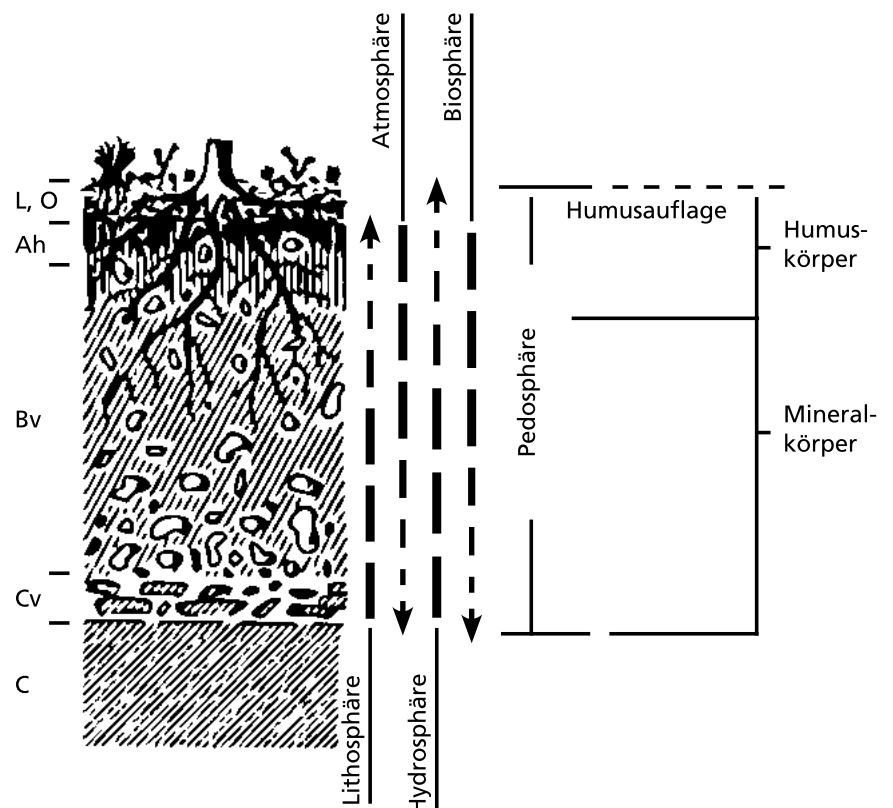


Quelle: <https://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/05.htm>

## Aufbau Waldboden



## Bodenprofil mit Horizonten



Quelle: <https://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/06.htm>



---

## Infoblätter: Von der Streu zum Humus

Im Wald kann man unterschiedliche Humusformen betrachten...

### Humusformen

Pflanzenreste werden je nach Bodenmilieu und Streuauflage unterschiedlich gut zersetzt. Bodenlebewesen benötigen Nährstoffe, Luft, Wärme und Feuchtigkeit. Stimmen die Bedingungen nicht, sprich, ist die Bodensituation von Kälte, Nässe und Säure geprägt, entsteht Fäulnis. So liegt je nach Vegetation und Lebensbedingungen der Bodenorganismen Humus in verschiedenen Formen vor. Unterschieden wird dabei abhängig vom Zersetzungsgrad zwischen Mull, Moder und Rohhumus.



### Mull

Als „Mull“ wird die ökologisch günstigste organische Auflage aus abgestorbenen Pflanzenresten, vor allem der Laubstreu, bezeichnet. Charakteristisch für Mull ist, dass er sich sehr schnell zersetzt und schon nach kurzer Zeit anorganische Nährstoffe und einfache Huminstoffe wieder in den Boden abgibt. Die schnelle Umsetzung wird unter anderem durch ein günstiges Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff in der Laubstreuauflage (C/N-Verhältnis) gefördert, während beispielsweise eine Nadelstreu ein ungünstiges Kohlenstoff / Stickstoffverhältnis aufweist. Je mehr Stickstoff in der Auflage enthalten ist, desto besser wird die Humusschicht. Je mehr Kohlenstoff vorhanden ist, desto saurer wird die Humusschicht.

Eine nicht zu saure und nährstoffreiche Bodenauflage ist wiederum eine der Voraussetzungen, dass sich viele Bodenlebewesen in der Streu ansiedeln. Die Pflanzenreste werden damit schnell und vollständig in ihre organischen



Bestandteile, die Huminstoffe, zersetzt, die für Pflanzen gut verfügbar sind. Oftmals, z. B. in lichten Buchenwäldern auf nährstoffreichen Böden, geht die Laubauflage sofort in den humosen Mineralboden über.

## Moder

Als Moder wird eine organische Auflage aus Streu und teilweise zersetzter organischer Substanz bezeichnet, die den Mineralboden bedeckt. Die Humusform „Moder“ nimmt eine Mittelstellung zwischen Mull und Rohhumus ein. Die Bodenflora und -fauna ist ärmer als beim Mull, aber reicher als beim Rohhumus. Die Freisetzung pflanzenverwertbarer Nährstoffe liegt ebenfalls im mittleren Bereich.

## Rohhumus

Als „Rohhumus“ wird eine organische Auflage bezeichnet, in der die noch kaum zersetzte Blatt- und Nadelstreu noch gut zu erkennen ist. Diese kann bis zu mehrere Dezimeter mächtig werden. Rohhumus entsteht oft unter Kiefern- und Fichtenforsten, weil die Nadeln und kleinen Äste – bedingt durch einen hohen Gehalt an Kohlenstoff und wenig Stickstoff (hohes C/N-Verhältnis) – nur schlecht zersetzt werden können. Bei der Zersetzung entstehen Huminstoffe wie Fulvosäuren und Huminsäuren, wodurch die Bodenaufgabe versauert. Im Rohhumus fehlen größere Bodenbewohner wie der Regenwurm, aber auch andere Bodenorganismen meiden ein saures Bodenmilieu. Dies ist einer der Gründe, dass die Zersetzung der Streu nur extrem langsam verläuft.

## Verlagerte Humusstoffe

Die im Rohhumus gebildeten Fulvo- und Huminsäuren verändern den darunter liegenden Mineralboden durch saure Transportprozesse in negativer Weise, indem sie zur Verarmung des aschefarbenen Oberbodens und zur Verdichtung des Unterbodens (schwarzbraune Ortserde oder Ortstein) führen, die den Bodentyp „Podsol“ kennzeichnen.

Verändert nach: <https://www.bodenwelten.de/content/von-der-streu-zum-humus>



## Gesamtübersicht Ergebnisse der Bodenuntersuchung

Standort Laubwald							
Bodenart	pH-Wert Fach 1	pH-Wert Fach 2	pH-Wert Fach 3	pH-Wert Fach 4	Kalk- gehalt	Humus- form	Wasserspeicherfähigkeit / Nährstoffversorgung

Standort Nadelwald							
Bodenart	pH-Wert Fach 1	pH-Wert Fach 2	pH-Wert Fach 3	pH-Wert Fach 4	Kalk- gehalt	Humus- form	Wasserspeicherfähigkeit / Nährstoffversorgung



---

### 3. Messung weiterer abiotischer Faktoren

Durch einfache physikalische Messungen können die Parameter Lichtstärke, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit auf unterschiedlichen Standorten verglichen und ihre Auswirkungen auf Flora und Fauna diskutiert werden.

#### Lichtstärke

Mit Hilfe des Sonnenlichtes bauen Pflanzen organische Stoffe auf, die sie zum Leben und Wachsen brauchen. Die Lichtverhältnisse im Wald unterscheiden sich stark und haben Auswirkungen z. B. auf die Zusammensetzung der Vegetation, die Biomasseproduktion und die Strukturvielfalt. Am Beispiel des Waldziests, eine durch ihren markanten Geruch sicher zu bestimmende, häufig vorkommende Waldpflanze, lässt sich die Abhängigkeit der Wuchshöhe und damit der Toleranzbereich des Waldziests von dem abiotischen Faktor Licht beschreiben.

#### Temperatur

**Lufttemperatur:** Im belaubten Wald fällt tagsüber wenig Sonnenlicht ein, die Temperatur ist dementsprechend niedrig. In der Nacht wird die Temperatur durch das geschlossene Kronendach leichter gehalten, so dass die Temperatur im Wald geringere Tag- / Nachtunterschiede zeigt als im Freiland.

**Bodentemperatur:** Die Bodentemperatur hängt vom Lichteinfall und der Dauer der Sonnenbestrahlung ab und sinkt mit zunehmender Bodentiefe. Sie hat zum Beispiel Einfluss auf Keimung und Wachstumsbeginn und die Aktivität der Bodenlebewesen.

#### Luftfeuchtigkeit

Luft enthält neben anderen Stoffen auch Wasser. Wie viel Wasserdampf die Luft aufnehmen kann, hängt von der Temperatur ab. Die Luftfeuchtigkeit ist abhängig von Transpiration und Evaporation (Wasser verdunstung über dem Boden). Die Höhe der Luftfeuchtigkeit hat Einfluss auf den Gasaustausch und ebenso wie die Lichtstärke und die Temperatur auch auf die Zusammensetzung der Vegetation.

#### Windgeschwindigkeit

Wind bzw. die Windgeschwindigkeit hat Auswirkungen auf die Trockenheit des Bodens, den Eintrag von Luftschadstoffen und die Verbreitung von Blütenstaub und Samen.

### Messung von Lichtstärke, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit

#### Material

Markierungspfähle für die Standorte; Maßband oder Zollstock; Luxmeter; Thermometer; Hygrometer; Anemometer

#### Durchführung

Markiert zwei Probepunkte. Standort 1 liegt im Bestand, Standort 2 auf einer Freifläche. Notiert Datum, Uhrzeit und die aktuelle Wetterlage auf dem Arbeitsblatt. Führt alle Messungen an beiden Standorten durch und tragt eure Werte in die Tabelle ein.

- 1. Lichtmessung** mit dem Luxmeter in ca. 1,5 m Höhe.
- 2. Temperaturmessung** mit dem Digitalthermometer in drei Zonen: in 2 m und 0,5 m Höhe sowie in 0,1 m Tiefe (zügig ablesen).
- 3. Feuchtigkeitsmessung** mit dem Digitalhygrometer in 2 m und in 0,5 m Höhe.
- 4. Windmessung** mit dem Anemometer in 2 m Höhe.

Datum	Uhrzeit	Wetterlage

Abiotische Faktoren	Standort 1 Bestand	Standort 2 Freiland
<b>Lichtstärke</b> in 1,5 m Höhe in lx		
<b>Lufttemperatur</b> in 2 m Höhe in °C		
<b>Lufttemperatur</b> in 0,5 m Höhe in °C		
<b>Bodentemperatur</b> in 0,1 m Tiefe in °C		
<b>relative Luftfeuchtigkeit</b> in 2 m Höhe in %		
<b>relative Luftfeuchtigkeit</b> in 0,5 m Höhe in %		
<b>Windgeschwindigkeit</b> in 2 m Höhe in m/sec		

Berechnet aus den gemessenen Lux-Werten den relativen Lichtgenuss im Bestand am Standort 1 im Vergleich zum Freilandwert am Standort 2 nach folgender Formel:

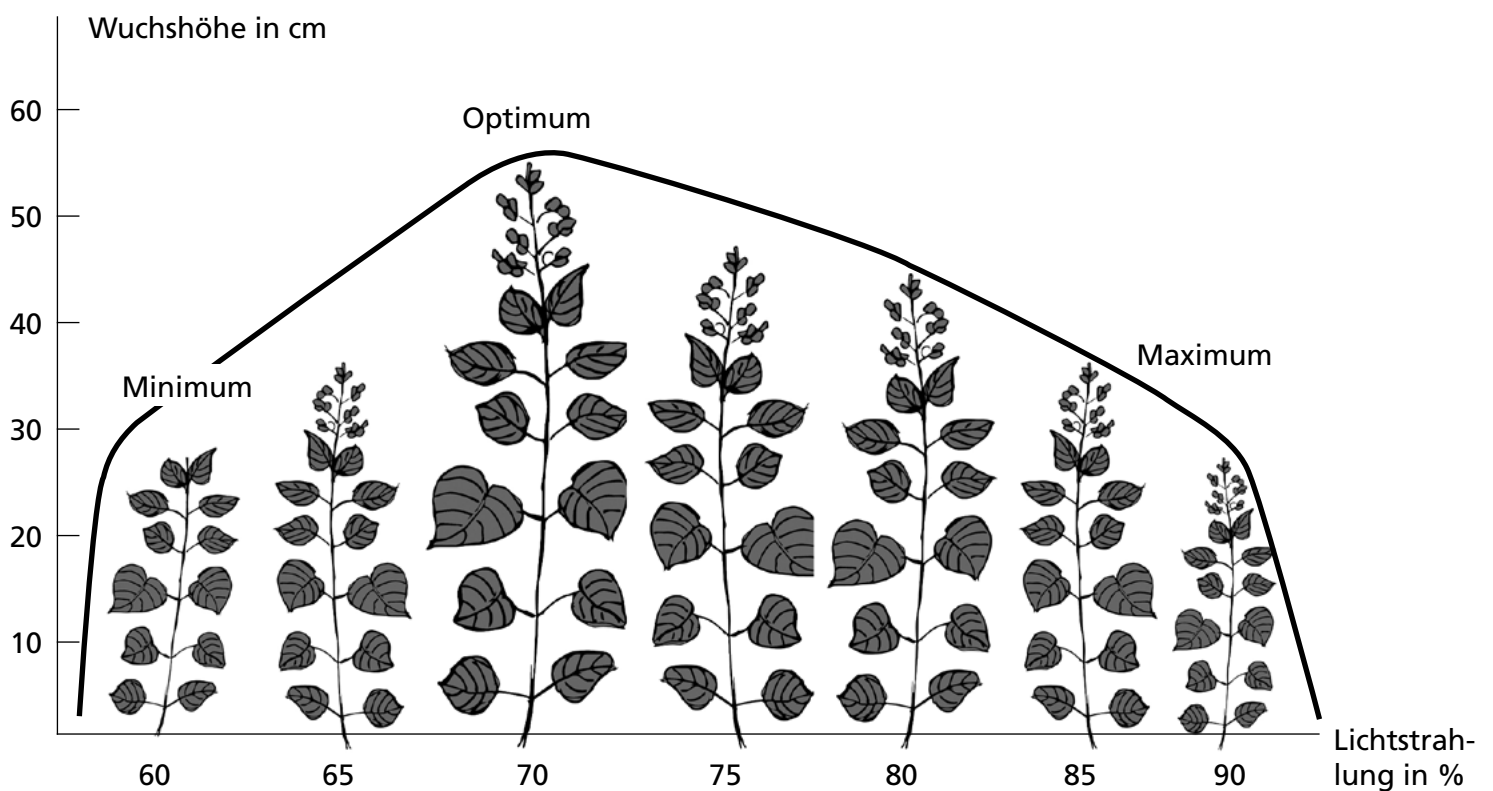
$$(\text{Wert Standort 1}) \times 100 : (\text{Wert Standort 2}) = \% \text{ relativer Lichtgenuss}$$

	Standort 1 Bestand	Standort 2 Freiland
relativer Lichtgenuss in %		100 %



Vergleichen vorhandene Pflanzen an den Standorten in ihrer Anpassung an den abiotischen Faktor Licht. Welche Unterschiede stellen Sie im Vergleich zwischen den Pflanzen an Standort 1 und den Pflanzen an Standort 2 fest?

Am Wald-Ziest, einer durch ihren markanten Geruch sicher zu bestimmenden, häufig vorkommenden Waldpflanze, lässt sich die Abhängigkeit der Wuchshöhe vom abiotischen Faktor Licht gut erkennen.



Quelle: <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/biologie/artikel/oekologische-potenz>



## 4. Strukturvielfalt – Artenvielfalt

### 4.a) Waldrand


Breite, stufig aufgebaute Waldränder sind wertvolle Saumbiotope, die aufgrund der Randlinieneffekte durch eine große Artenvielfalt gekennzeichnet und ein wertvoller Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten sind. Ein ökologisch idealer Waldrand besteht aus einem Krautsaum, einem Strauchgürtel und einem Waldmantel aus niederwüchsigen Bäumen und Lichtbaumarten und bildet eine Brücke zwischen Wald und offenem Land.

Aus ökonomischer Sicht ist ein stufig aufgebauter Waldrand ein wichtiger Windschutz. Breite Waldränder sind unter ästhetischen Gesichtspunkten eine Bereicherung des Landschaftsbildes und erhöhen daher den Erholungswert für die Bevölkerung.

### Struktur- und Artenvielfalt am Waldrand

#### Material

Konzept der langfristigen, ökologischen Waldentwicklung LÖWE:  
[https://www.landesforsten.de/wir/loewe/;](https://www.landesforsten.de/wir/loewe/)

 Arbeitsblatt Struktur- und Artenvielfalt am Waldrand (nachfolgend)

#### Durchführung

Ein idealer Waldrand gliedert sich von der Freifläche ins Waldinnere in die Zonen Krautsaum, Strauchgürtel und Waldmantel. Skizziert die einzelnen Zonen des Waldrandes, indem ihr von der Freifläche vor dem Wald bis zu den ersten hohen Waldbäumen geht.



Quelle leicht verändert nach: [https://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/arten/wsl\\_waldrand/index\\_DE](https://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/arten/wsl_waldrand/index_DE)

## Arbeitsblatt Struktur- und Artenvielfalt am Waldrand

**Freifläche**

**Wald**

Wie verändert sich die Vegetation?

Wie verändern sich die abiotischen Faktoren?

Diskutiert, warum im LÖWE-Programm im Grundsatz 10 Waldrandgestaltung und Waldrandentwicklung als wichtiges Ziel angesehen wird.

Beschreibt die Funktion des Waldrandes aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht.

Vergleicht euren Waldrand mit dem idealtypisch aufgebauten Rand in der Skizze. Könnt ihr Unterschiede feststellen? Was muss sich im Sinne des LÖWE-Programms noch ändern?







## 4.b) Vegetationsaufnahme mit Zeigerwerten

Je nach Alter und nach Zusammensetzung der Baumarten unterscheiden sich bei ähnlichen Nährstoff- und Feuchtigkeitsverhältnissen unsere Waldbestände hinsichtlich ihrer Struktur- und Artenvielfalt. Eine Vegetationsaufnahme ist „eine Zusammenstellung aller an einem Wuchsort bzw. auf einer Probefläche vorkommenden Pflanzenarten“. Sie wird durch Angaben über das mengenmäßige Vorkommen der einzelnen Arten, deren Fundort in den einzelnen Stockwerken und einem Bedeckungsdiagramm ergänzt. Im Rahmen einer Vegetationsaufnahme ist die Ermittlung der ökologischen Zeigerwerte der Pflanzen bedeutsam (nach Ellenberg, s. Literaturliste). Über das Vorhandensein bestimmter Zeigerpflanzen können Rückschlüsse auf die ökologischen Bedingungen des Standortes gezogen werden.

### Strukturvielfalt – Vegetation

Standort:  Laubwald  Nadelwald

#### Material

4 Markierungsstäbe; Bandmaß;  Bestimmungsliteratur;  Abbildung Stockwerke des Waldes;  Informationsblatt Gebietsbeschreibung; Auswertungen:  Teil 1,  Teil 2,  Teil 3

#### Vorbereitung

Grenzt eine Fläche von ca. 10 x 10 m mit Markierungsstäben als Untersuchungsgebiet ab.

#### Durchführung

Beschreibt zunächst kurz die Fläche des Untersuchungsgebietes im Auswertungsblatt (Teil 1).

Erfasst mit Hilfe der Bestimmungsliteratur dann alle Pflanzenarten in der markierten Probefläche und trägt sie in die Artenliste ein. Die Aufnahme der Arten erfolgt getrennt nach den einzelnen Stockwerken der Waldgesellschaft (Baum-, Strauch-, Kraut-, Moos- bzw. Bodenschicht).

Schätzt die Häufigkeit der gefundenen Arten nach der Tabelle von Braun-Blanquet ein und trägt die so erfasste Artmächtigkeit in den Protokollbogen ein.

Skizziert zusätzlich die Fläche mit einem Bedeckungsdiagramm (Teil 2) .

Im Auswertungsteil 3 werden zunächst die aufgenommenen Pflanzenarten der Kraut- und Strauchschicht mit den zugehörigen Zeigerwerten aus der Bestimmungsliteratur eingetragen:

L = Lichtverhältnisse

F = Bodenfeuchte

R = Reaktionszahl (pH-Wert)

N = Stickstoffversorgung

Errechnet von den erfassten Arten die Durchschnittswerte und charakterisiert abschließend auf der Skala die Standortsbedingungen der Waldgesellschaft auf der Probefläche.



---

# Vegetationsaufnahme – Informationsblatt zur Gebietsbeschreibung

## Höhenstufen / Höhe über NN

0 – 100 m = planar, 100 – 300 m = collin, 300 – 500 m = submontan,  
500 – 900 m = montan, 900 – Waldgrenze = hochmontan

## Exposition

Ausrichtung nach der Himmelsrichtung, nur bei Hangstandorten interessant.  
Südexponierte Hänge sind meist trockener als die unbesonnenen Nordhänge.

## Geländeform

hat ebenso wie die Exposition einen direkten Einfluss auf den Wasserhaushalt:

**Oberhang:** meist schlechtere Wasserversorgung

**Mittelhang:** meist mittlere Wasserversorgung

**Unterhang:** durch Hangzugwasser gute Wasserversorgung

**Rücken / Grat:** je nach Bodenart sehr trocken durch Abfluss des Wassers und zusätzliche Austrocknung durch Wind

**Mulde / Senke:** meist sehr gut wasserversorgte Standorte, „Wasser-Sammelbecken“

**Graben:** meist gute Wasserversorgung

## Lichtverhältnisse nach Schlussgrad

Maß der gegenseitigen Bedrängung der Baumkronen eines Baumbestandes, dadurch entscheidet der Schlussgrad maßgeblich über die Belichtung des Waldbodens. Es wird unterschieden in:

**gedrängt** die Kronen greifen ineinander

**geschlossen** die Kronen berühren sich

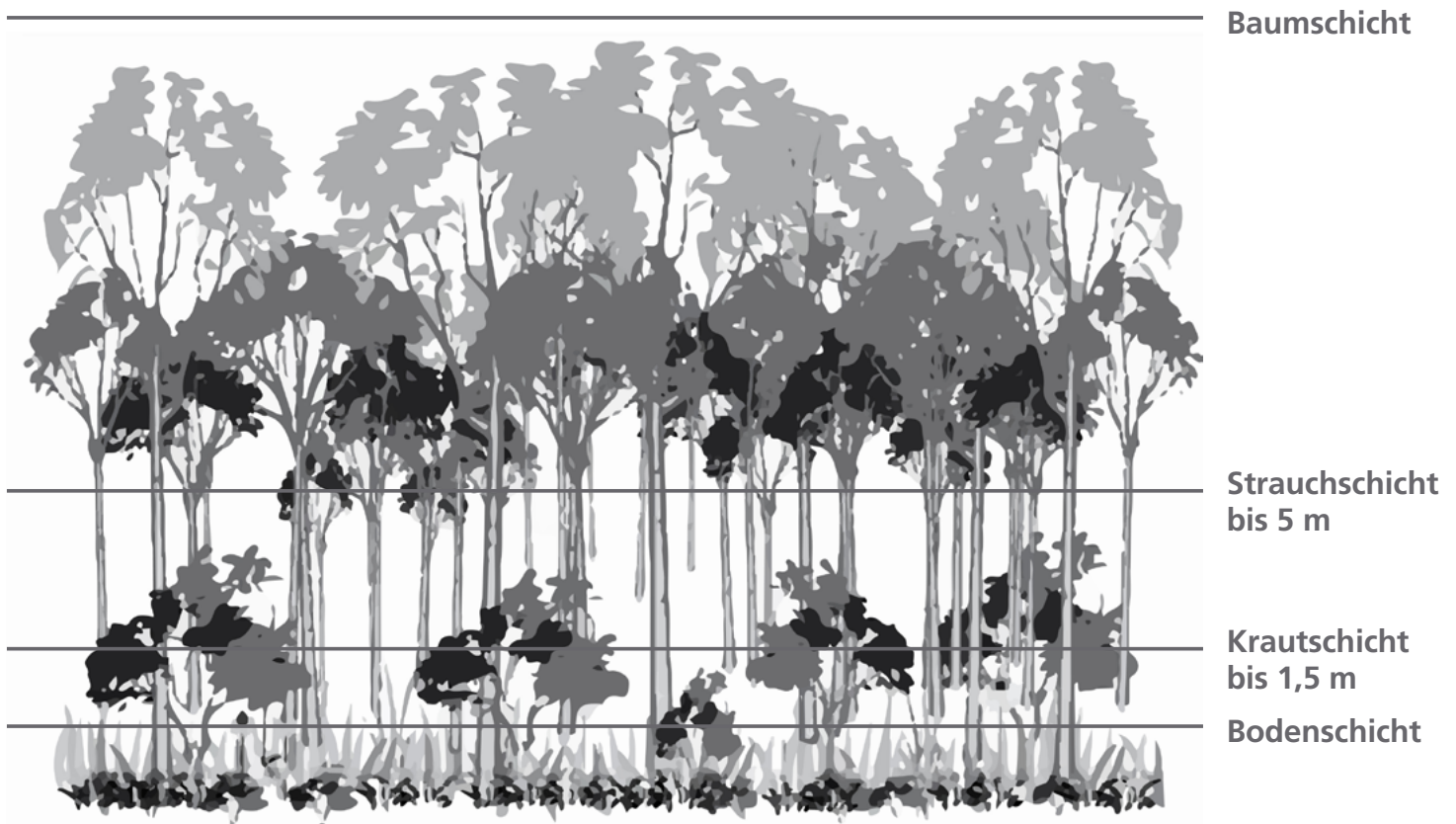
**locker** die Lücken sind kleiner als der Durchmesser der Krone

**licht** die Lücken sind ungefähr so groß wie eine Krone

**räumig** die Lücken sind größer als eine Krone



## Die Stockwerke des Waldes



Quelle: <https://naturdetektive.bfn.de/lexikon/lebensraeume/land/die-stockwerke-des-waldes.html>

## Vegetationsaufnahme – Auswertung Teil 1

Waldort / Datum / Flächengröße: \_\_\_\_\_

Höhenstufe / Höhe über NN: \_\_\_\_\_

Exposition / Geländeform: \_\_\_\_\_

Lichtverhältnisse nach Schlussgrad Baumkronen: \_\_\_\_\_

### Artenliste

Tabelle zur Schätzung der Menge (Häufigkeit) nach Braun-Blanquet:

5 = 75 – 100 % der Probefläche bedeckend

1 = zahlreich, aber < 5 %

4 = 50 – 75 %

+ = wenig vorhanden

3 = 25 – 50 %

r = nur sehr selten

2 = 5 – 25 %







Die Zahlen 1 – 5 und die Zeichen + und r in der folgenden Tabelle in die Spalte „Menge“ eintragen.

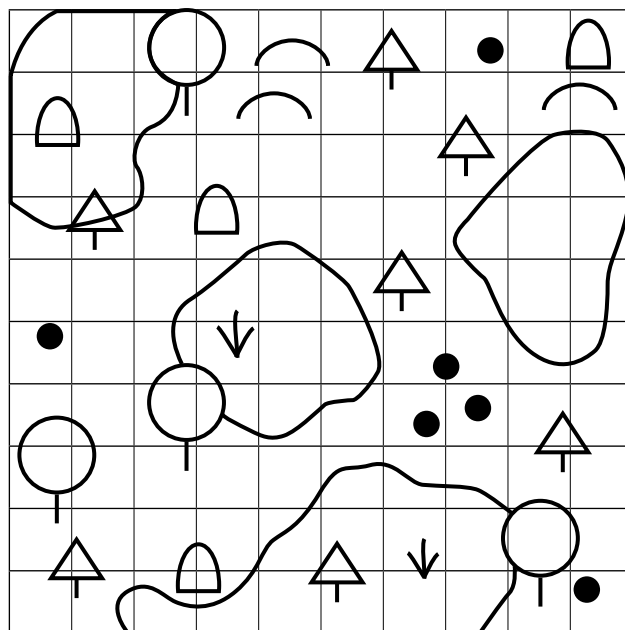
	Arten	Menge
<b>Baumschicht</b>		
<b>Strauchschicht</b>		
<b>Krautschicht</b>		
<b>Bodenschicht</b>		



## Bedeckungsdiagramm – Auswertung Teil 2


### Bedeckungsdiagramm Symbole

-  Nadelbaum
-  Laubbaum
-  Busch
-  kleinere Pflanzen (Blumen, Farne)
-  Gräser / Grasfläche
-  Moose



Quelle: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 2015 (siehe Literaturverzeichnis)


## Auswertung Teil 3

Hier werden die verschiedenen Pflanzenarten aus der Kraut- und Strauchschicht aufgelistet, die in dem Waldbestand bestimmt worden sind. Baumarten werden hier nicht berücksichtigt. Entnehmt die zugehörigen Zeigerwerte aus der  Literatur und tragt diese ein.

**L** = Lichtverhältnisse **F** = Bodenfeuchte **R** = Reaktionszahl **N** = Stickstoffversorgung

Art	Zeigerwerte			
	L	F	R	N
<b>Summe</b>				
<b>: Zahl bewerteter Arten</b>				
<b>= Durchschnittswert</b>				

**L (Lichtverhältnisse)**

dunkel \_\_\_\_\_ hell

**F (Bodenfeuchte)**

trocken \_\_\_\_\_ nass

**R (Reaktionszahl)**

sauer \_\_\_\_\_ kalkreich

**N (Stickstoffversorgung)**

arm \_\_\_\_\_ reich

**Werte**

\_\_\_\_\_

1                  3                  5                  7                  9





## 5. Abbau und Kreislauf der Stoffe


### 5.a) Zersetzungsprozesse in der Laubstreu und im Totholz

Die Zersetzungs- und Mineralisierungsprozesse der Bodenorganismen sorgen dafür, dass der ständige Nachschub an organischer Substanz, wie Laubblätter, Nadeln, Totholz, Ausscheidungen oder tote Lebewesen, immer wieder „recycelt“ wird. Im Nährstoffkreislauf des Waldes wird so dafür gesorgt, dass die mineralischen Nährstoffe und Spurenelemente den Produzenten erneut zur Verfügung stehen.

#### 5.aa) Zersetzung von Laubblättern am Beispiel Rotbuche

In den verschiedenen Lagen der Streuschicht findet sich unterschiedlich stark zersetzte organische Substanz. Am Beispiel der Blätter der Rotbuche lassen sich ● **Fensterfraß** ● **Lochfraß** ● **Skelettfraß** mit Hilfe einer Zersetzungsreihe visualisieren. In jedem Stadium sind unterschiedliche Destruenten beteiligt. Man unterscheidet grob in Zerkleinerer (z.B. Hornmilben, Springschwänze) und Mineralisierer (z.B. Bakterien, Pilze).

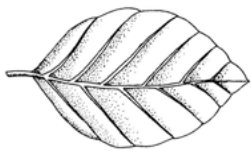
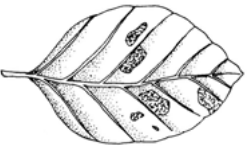


#### Material

 Arbeitsblatt Zersetzungsstadien

#### Durchführung

Sammelt Buchenblätter in unterschiedlichen Zersetzungsstadien. Sortiert sie und ordnet sie dann den entsprechenden Stadien auf dem Arbeitsblatt zu. Informiert euch, welche Destruenten in den jeweiligen Zersetzungsstadien schwerpunktmäßig wirken.

### Arbeitsblatt Zersetzungsstadien

Rotbuche	Zersetzungsstufe	Zersetzungs Vorgänge und hauptsächlich beteiligte Destruenten
	Gefallenes Blatt Blatt A	Beginn des Aufschlusses der Blattepidermis durch Mikroorganismen
	Fensterfraß Blatt B	Beginn der mechanischen Zerlegung an der Blattunterseite u.a. von Springschwänzen und Rindenläusen
	Lochfraß Blatt C	Vergrößerung der Löcher und beginnender Randfraß u.a. durch Springschwänze, Rindenläuse und Zweiflüglerlarven. Weitere Zersetzung durch Bodentiere, wie Asseln, Schnurfüßer, Saftkugler u.a.
	Skelettfraß Blatt D	Weitere Zersetzung u.a. durch Asseln, Schnurfüßer, Saftkugler, Zweiflüglerlarven und Springschwänze. Bildung von Kot, der von Mikroorganismen weiter zerlegt wird.

Bilder Quelle: [tecaetu.unige.ch/perso/staf/notari/arbeitsbl\\_liestal/oekologie/zersetzung\\_blatt\\_a.doc](http://tecaetu.unige.ch/perso/staf/notari/arbeitsbl_liestal/oekologie/zersetzung_blatt_a.doc)

Finden sich im Untersuchungsgebiet noch andere Baumarten? In der Tabelle könnt ihr die durchschnittliche Dauer des natürlichen Abbaus der Blattstreu einiger Arten ablesen. Grund für die unterschiedlich lange Zersetzungsdauer ist neben dem Ligningehalt u.a. das arttypische Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff.

## Dauer des natürlichen Abbaus unterschiedlicher Blattstreu

Baumart	Zersetzungsdauer	C/N Verhältnis
Erle	1 Jahr	15:1
Esche	1 Jahr	21:1
Hainbuche	1,5 Jahre	23:1
Bergahorn	2 Jahre	52:1
Eiche	2,5 Jahre	47:1
Birke	2,5 Jahre	50:1
Buche	3 Jahre	51:1
Fichte	3 Jahre	48:1
Kiefer	3 Jahre	66:1
Lärche	5 Jahre	113:1

Niedersächsische Landesforsten (2007): Ökosystem Wald. Praktikum zum Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe; siehe auch Literaturverzeichnis



## 5.ab) Zersetzung von Holz

Der Abbau von Holz ist neben den mikroklimatischen Bedingungen auch abhängig von der Holzart, der Stärke und der Lage des Holzes. Die durchschnittliche Zerfallsdauer beträgt bei Weichhölzern wie Fichte zum Beispiel bis zu 20 Jahren und bei Harthölzern wie der Eiche bis zu 100 Jahren. Totholz wird im Biotop- und Artenschutz als Sammelbegriff für abgestorbene Bäume oder deren Teile verwendet. Der Zersetzungsgrad ist ein wichtiges Merkmal für den Totholzzustand und die Beurteilung eines Ökosystems bezüglich der Habitatqualität, da stehendes und liegendes Totholz in ausreichender Menge und Verteilung für viele hoch spezialisierte totholzbewohnende Arten überlebenswichtig ist.

### Untersuchung der Abbaustadien

#### Material

Taschenmesser

#### Durchführung

Untersucht das Gebiet auf das Vorhandensein von **stehendem abgestorbenen Holz**, **liegendem abgestorbenen Holz** und **Wurzelstubben**. Versucht mit Hilfe der „Taschenmesser-Methode“ den Zersetzungsgrad des abgestorbenen Holzes zu bestimmen, das ihr im Untersuchungsgebiet vorfindet. Diskutiert, warum abgestorbenes Holz in seinen unterschiedlichen Formen und Phasen wichtig ist für ein stabiles Ökosystem.

### Abbaustadium mit dem Taschenmesser bestimmen

Mit dem Messer wird geprüft, wie groß der Widerstand des Holzkörpers gegenüber der Klinge ist. Wenn ein Holzstück in mehrere Kategorien passt, ist der überwiegende Aspekt maßgebend.



**Phase 1:  
Totholz**  
saftlos, fest; das  
Messer dringt in  
Faserrichtung nur  
sehr schwer ein.



**Phase 2:  
Morschholz**  
weniger fest; das  
Messer dringt  
in Faserrichtung  
leicht ein, nicht  
aber quer



**Phase 3:  
Moderholz**  
weich; das  
Messer dringt  
in jeder Rich-  
tung leicht ein.



**Phase 4:  
Mulmholz**  
sehr locker oder  
pulverig; kaum  
noch zusam-  
menhängend

Leicht verändert; Quelle: [https://www.lfi.ch/publikationen/publ/LF13\\_Anleitung\\_Jun05.pdf](https://www.lfi.ch/publikationen/publ/LF13_Anleitung_Jun05.pdf); siehe auch Literaturverzeichnis

---

## Anzahl der gefundenen Zersetzungsstadien im Untersuchungsgebiet:

Phase 1 (Totholz): \_\_\_\_\_

Phase 2 (Morschholz): \_\_\_\_\_

Phase 3 (Moderholz): \_\_\_\_\_

Phase 4 (Mulmholz): \_\_\_\_\_

Während der verschiedenen Zerfallsphasen übernehmen jeweils unterschiedliche Destruenten die Zersetzungsarbeit:

### Phase 1 (1-4 Jahre):

Besiedlung des noch frischen Holzes durch Holzwespen, Borken-, Bock- und Prachtkäfer; Auftreten räuberischer Insekten wie Rindenkäfer; Öffnung des Holzkörpers, Vergrößerung der Angriffsfläche für Witterungseinflüsse und Pilze.

### Phase 2:

Durchdringen des Baumes mit Pilzgeflecht; Es entstehen Fruchtkörper; Käfer und Insektenlarven besiedeln den Holzkörper; Rinde bereits abgefallen.

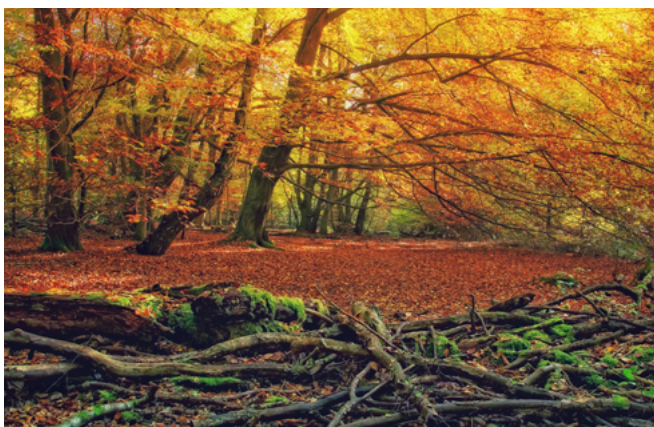
### Phase 3:

Wechselwirkung zwischen Pilzen und Insekten deutlich verstärkt: Insekten schaffen Eintrittswunden für Pilze, diese wiederum sind Nahrungsgrundlage für viele Totholzbesiedler; Vorkommen von räuberischen Insekten wie Jagd- und Schnellkäfer; Weicher Splint, nur noch teilweise harter Kern.

### Phase 4 (> 10 Jahre):

Holz so weich, dass die Konturen sich auflösen; langsame Verdrängung typischer Holzbesiedler; Einwanderung erster Bodentiere wie Asseln, Schnecken, Regenwürmer und Ameisen; allmählicher Übergang in die Bodeneigenschaften.

Leicht verändert nach: Niedersächsische Landesforsten (Hrsg.) (2007): Ökosystem Wald. Praktikum zum Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe. S. 31, Braunschweig (siehe Literaturverzeichnis)



© Andrea Stöckel-Kowall @ pixabay.com



© Doris Blume-Winkler

## 5.b) Kleintiere in der Streuschicht und im Totholz und ihre Nahrungsbeziehungen


Der Boden ist auch Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Der obere Bodenbereich ist der arten- und individuenreichste Lebensraum im Wald. Eine Handvoll humose Walderde enthält eine Anzahl von Lebewesen, die in etwa der Zahl der Weltbevölkerung entspricht.

Je nach Jahreszeit, Standort und aktueller Wetterlage sind in der Streuschicht und im Totholz unterschiedliche Artenzusammensetzungen und Individuenzahlen zu finden.

Die Bestimmung der Kleintiere erfolgt mit einfachen Bestimmungshilfen (nachfolgend) wie der Becherlupenkartei oder einer Bestimmungsübersicht nach Anzahl der Beinpaare.

### Bestimmung von Kleintieren in der Streuschicht und im Totholz

#### Material

Becherlupen; Löffel; Pinsel;  Bestimmungshilfe

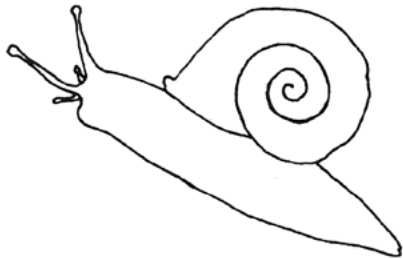
#### Durchführung

Sucht im liegenden Totholz und in der Streuschicht nach Kleintieren und befördert sie vorsichtig mit Hilfe von Löffel und Pinsel in die Becherlupen zur genaueren Betrachtung. Bestimmt eure Funde mit Hilfe der ausliegenden Literatur und beschreibt stichwortartig den Lebensraum und Besonderheiten der gefundenen Tiere.

Name	Anzahl	Lebensraum	Besonderheiten



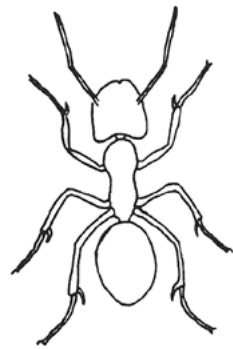
## Bestimmungshilfe für Kleintiere in der Streuschicht und im Totholz



Tiere ohne Beine



Schlüssel 1



Tiere mit sechs Beinen



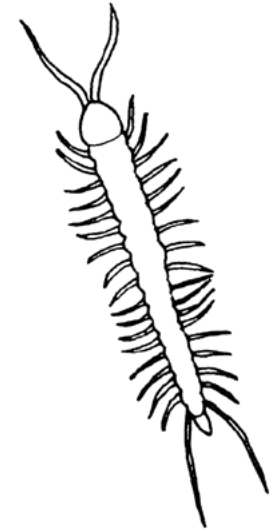
Schlüssel 2



Tiere mit acht Beinen



Schlüssel 3



Vielbeiner



Schlüssel 4



## Schlüssel 1: Tiere ohne Beine (1/2)

0,5 – 2 mm

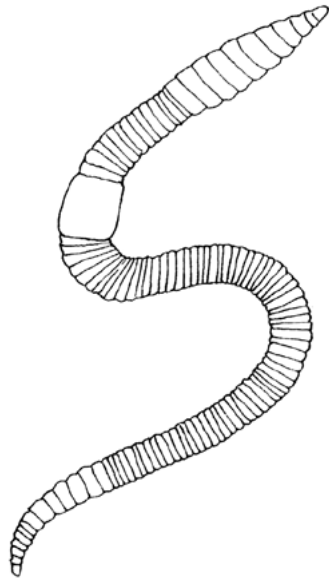
glatt, durchscheinend



Fadenwurm

20 – 250 mm

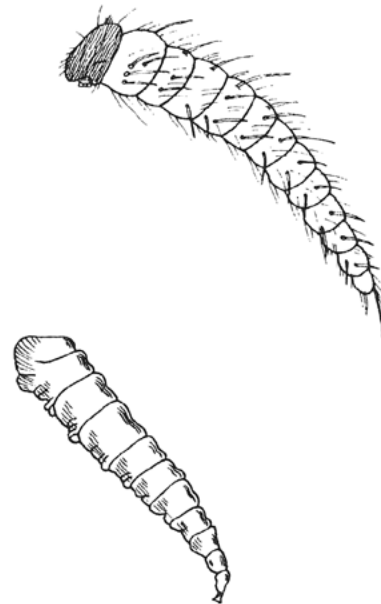
geringelt, rötlich



Regenwurm

bis 25 mm

oft geringelt,  
unterschiedliche Anhänge



Fliegenlarve Mückenlarve

ca. 25 mm

Hinterende oft verdickt  
und mit Zipfeln

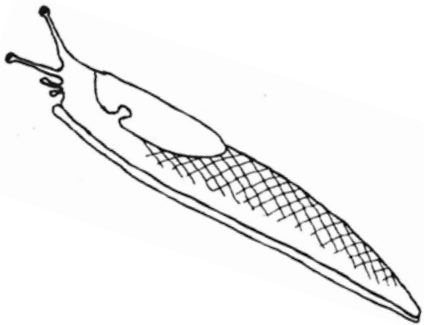


Schnakenlarven

## Schlüssel 1: Tiere ohne Beine (2/2)

bis 150 mm

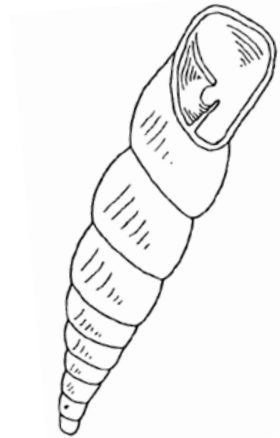
klebrig, schleimig,  
ohne Gehäuse



Nacktschnecke

ca. 7 – 20 x 2 – 5 mm

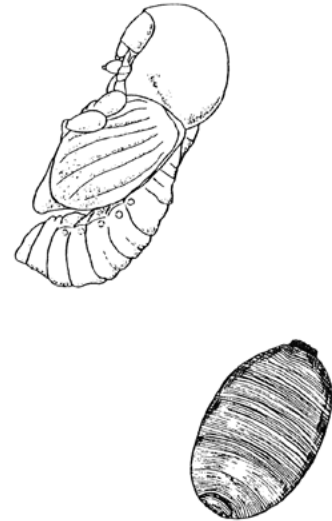
mit Gehäuse



Gehäuseschnecke

bis 90 mm

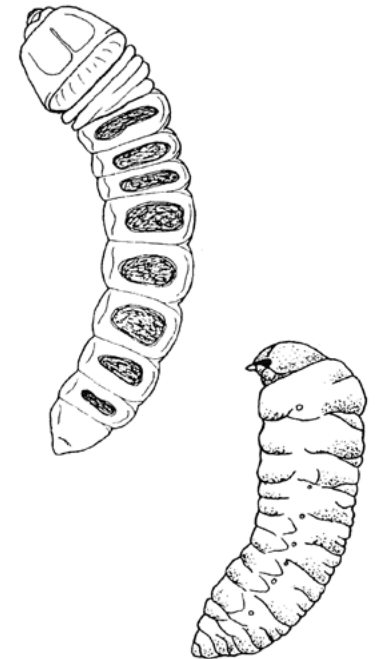
fest, hart



Puppen

bis 90 mm

meist weißlich  
oder farblos



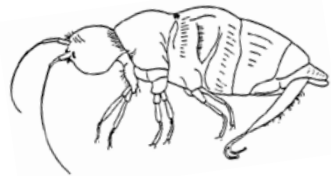
Käferlarven



## Schlüssel 2: Tiere mit sechs Beinen (1/3)

0,35 – 6 mm

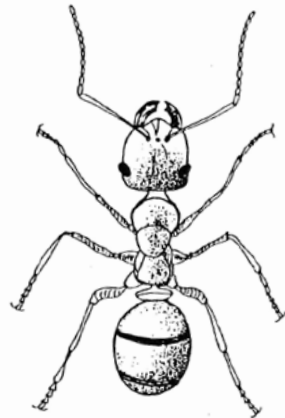
springen auffällig  
weit und hoch



**Springenschwanz**

2 – 18 mm

deutlich eingeschnürt



**Ameise**

5 – 30 mm

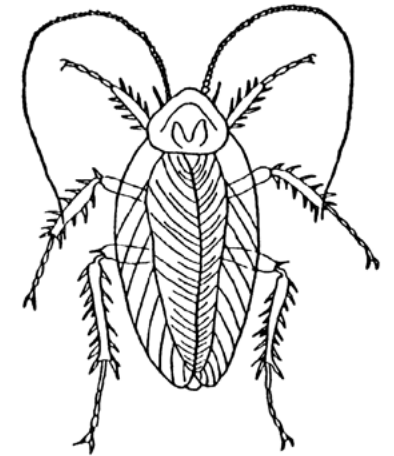
hinten mit zwei Zangen



**Ohrwurm**

6 – 14 mm

Halsschild bedeckt Kopf,  
Beine bedornt



**Waldschabe**



## Schlüssel 2: Tiere mit sechs Beinen (2/3)

bis 20 mm

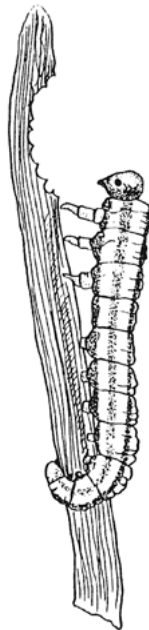
drei Paar zapfenförmige  
brustseitige Stummelbeine



Holzwespenlarve

bis 20 mm

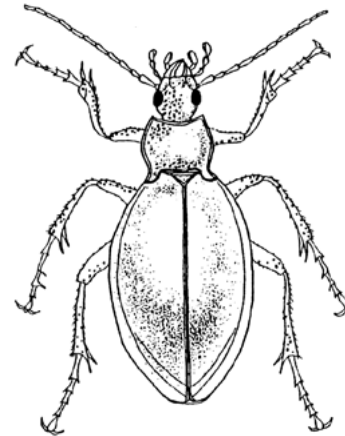
mehr als vier Paar  
bauchseitige Stummelfüße



Blattwespenlarve

1,7 – 40 mm

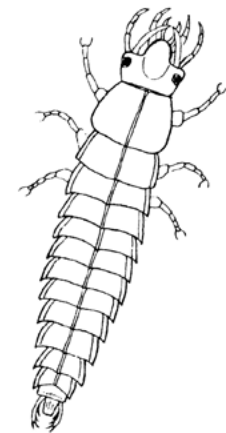
schnell laufend,  
Halsschild meist groß



Laufkäfer

über 40 mm

schnell laufend

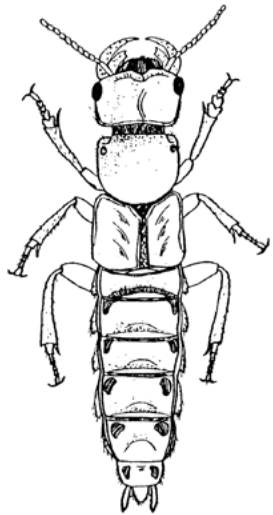


Laufkäferlarve

## Schlüssel 2: Tiere mit sechs Beinen (3/3)

0,5 – 32 mm

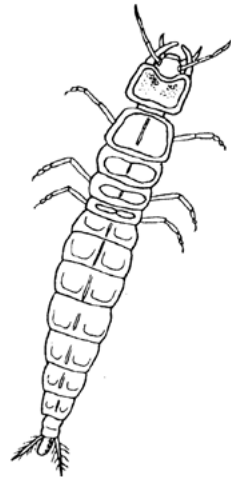
kurze Flügelstummel



**Kurzflügler**

bis 35 mm

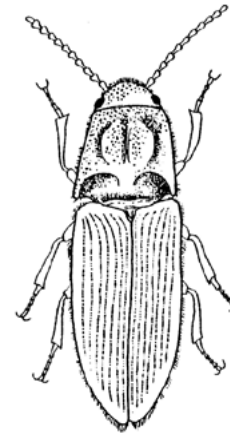
schnell laufend



**Kurzflüglerlarve**

4 – 20 mm

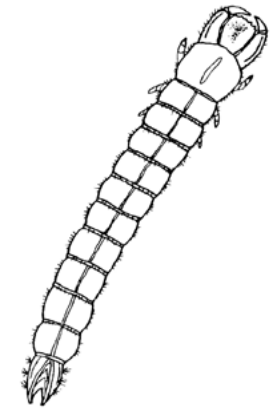
kann sich ruckartig  
hochschnellen



**Schnellkäfer**

bis 25 mm

gelbbraun bis braun



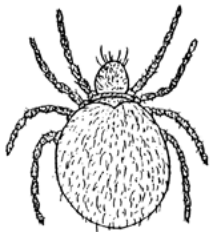
**Schnellkäferlarve**



### Schlüssel 3: Tiere mit acht Beinen

0,5 – 1 mm

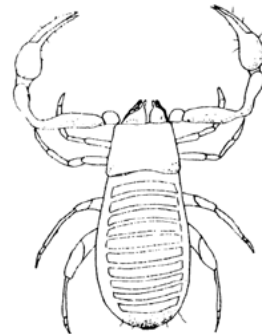
Körper einheitlich  
rund-, eiförmig



Milbe

ca. 4 mm

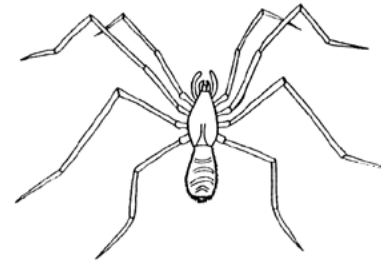
mit zwei Scheren



Afterskorpion

2 – 4 mm

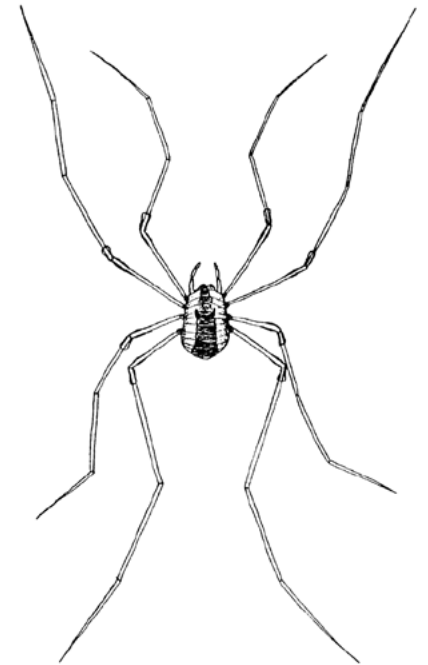
flacher Hinterleib,  
lange Beine



Bodenspinne

4 – 12 mm

sehr lange,  
hochaufgestellte Beine



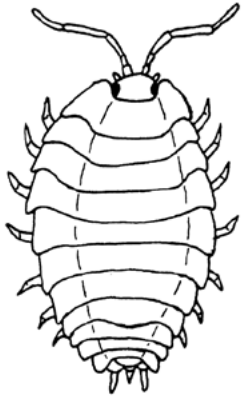
Weberknecht



## Schlüssel 4: Vielbeiner

3 – 12 mm

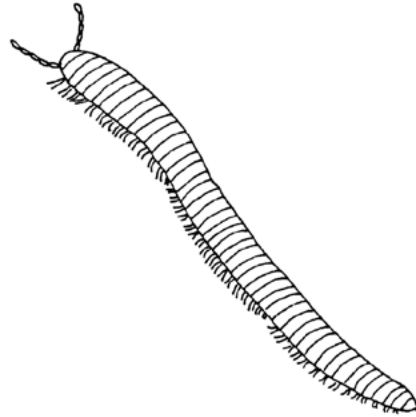
fester, gegliederter Körperpanzer, 7 Beinpaare



Assel

bis 35 mm

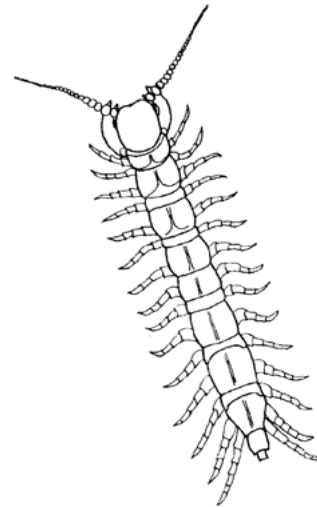
zwei Beinpaare pro Körpersegment



Schnurfüßer

bis 40 mm

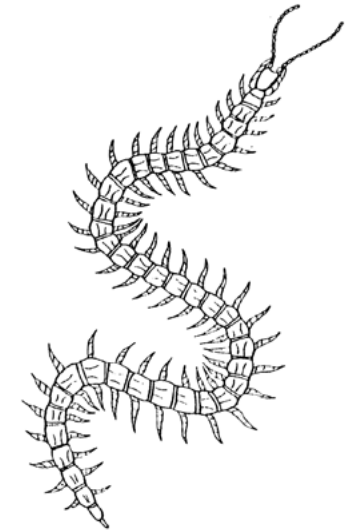
15 Beinpaare



Steinkriecher

bis 65 mm

bis 57 Beinpaare



Hundertfüßer



---

## 5.c) Nahrungsbeziehungen: Nahrungsketten und Nahrungsnetz

In der Streuschicht und im Totholz finden sich nicht nur Zersetzer, sondern auch räuberisch lebende Tiere. Die gefundenen und identifizierten Kleintiere werden beispielhaft als Nahrungskette dargestellt und in ein Nahrungsnetz in der Streuschicht eingeordnet.

### Material

 Bestimmungshilfe;  Nahrungsnetz in der Streuschicht

### Durchführung

Informiert euch über die Nahrungsbeziehungen der gefundenen Tiere und beschreibt mögliche Nahrungsketten.

---

---

---

---

---

---

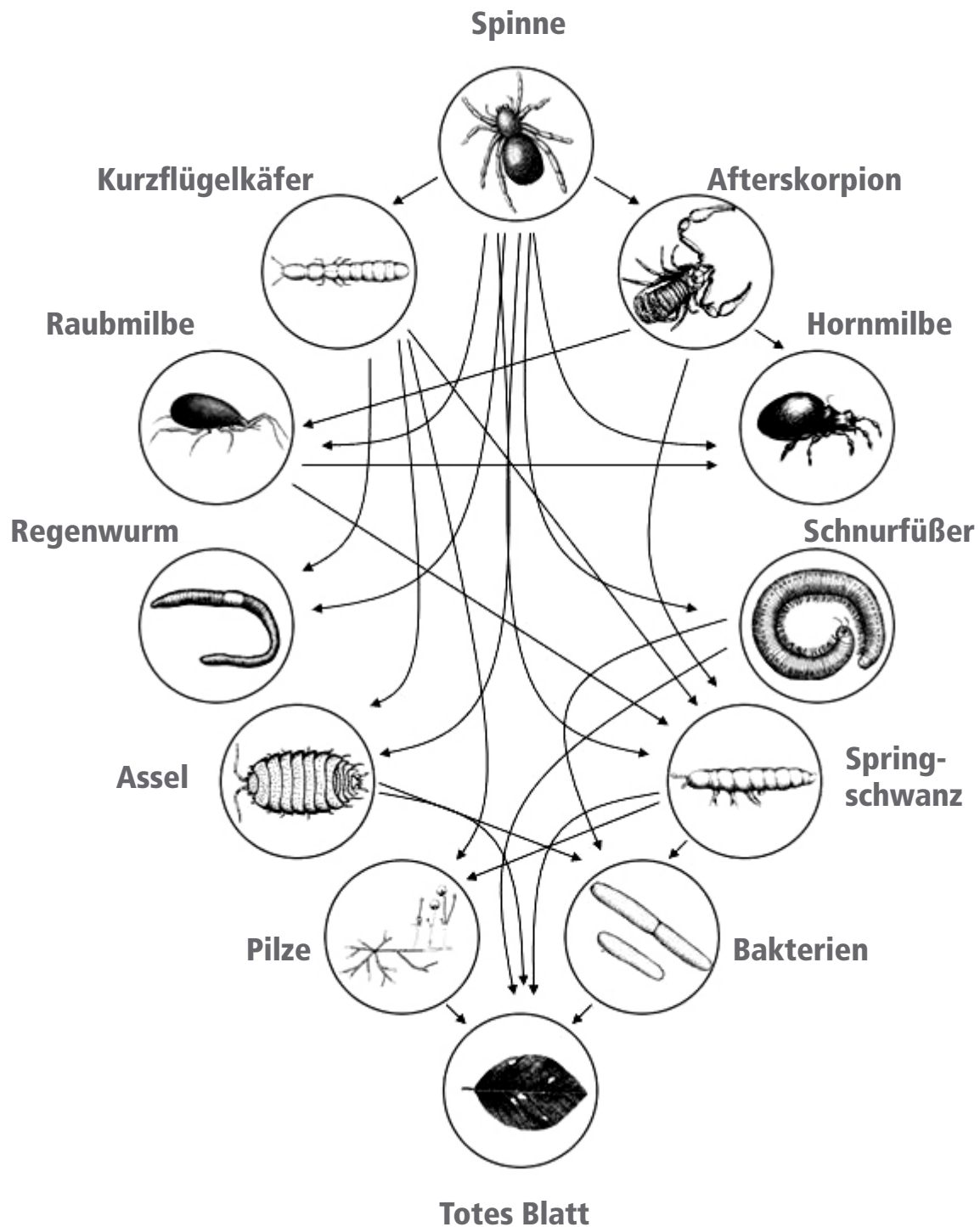
---

---

Skizziert exemplarisch für einige Arten die Stellung und Funktion im Ökosystem Wald in Form eines Nahrungsnetzes.

## Nahrungsnetz in der Streuschicht

Die Pfeilrichtung zeigt an, welches Tier von wem gefressen wird.



Quelle: <https://hypersoil.uni-muenster.de/0/06/p/p10.htm>



## 6. Kohlenstoffsénke Baum

Wälder sind Kohlenstoffspeicher, die wesentlich zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Atmosphäre beitragen. Mit einer annähernden Berechnung, die hier in einfacher Form vorgegeben wird, kann von der eingelagerten Kohlenstoffmenge auf die Bindung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre geschlossen und damit eine ungefähre Aussage getroffen werden. Durch den Vergleich dieser Berechnung mit der durchschnittlichen Pro-Kopf-Emission pro Jahr in Deutschland wird die Bedeutung der Rolle von Wäldern im Klimaschutz verdeutlicht.

### Material

Maßband; Taschenrechner; Stock

### Durchführung

Bestimmt 5 möglichst repräsentative Bäume der obersten Baumschicht, aus deren mittlerem Durchmesser und mittlerer Höhe das Volumen eines „Durchschnittsbaums“ auf eurer Fläche berechnet werden soll. Über das Volumen kann mit vorgegebenen Pauschalwerten die ungefähre CO<sub>2</sub>-Speicherung des Baumes errechnet werden.

### Durchmesser

Misst den Umfang der Bäume in einer Höhe von etwa 1,3 m und berechnet den sogenannten „Brusthöhendurchmesser“ (d) nach der Formel **Durchmesser (d) = Umfang (U) /  $\pi$**  (= ca. 3,14)

	Umfang (U) in m	Durchmesser (d) in m
Baum 1		
Baum 2		
Baum 3		
Baum 4		
Baum 5		
<b>Summe</b>		
<b>Mittelwert</b>		

Berechnet den Mittelwert des Durchmessers, indem ihr die Summe der Durchmesser durch die Anzahl der Bäume teilt.

**(d) = \_\_\_\_\_ m**





## Höhe

Bestimmt die Höhe der 5 ausgewählten Bäume mit Hilfe des geometrischen Prinzips des Strahlensatzes, der sogenannten „Spazierstockmethode“.

### Spazierstockmethode

Sucht einen Stock, der die Länge von eurem Auge bis zur ausgestreckten Faust hat. Nehmt diesen Stock in die Faust und haltet ihn bei ausgestrecktem Arm senkrecht, so dass Arm und Stock einen rechten Winkel bilden. Geht nun mit waagrecht ausgestrecktem Arm und senkrechtem Stock so weit vom Baum aus rückwärts, bis sich die Stockspitze mit der Baumspitze deckt. Die Entfernung zum Baum plus den Abstand vom Boden zum Auge entspricht nach dem Strahlensatz der Höhe des Baumes.

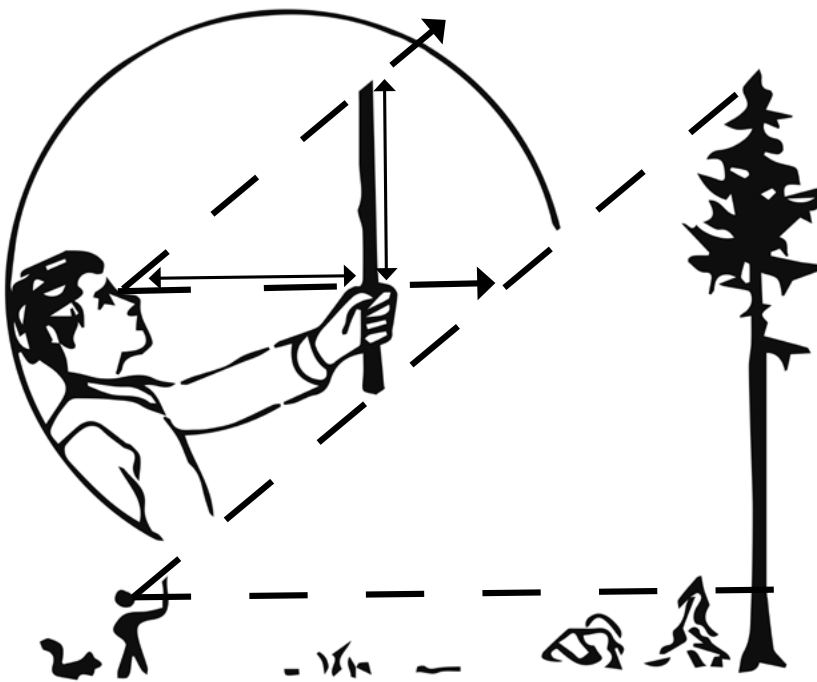


Abb aus: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (2017): Forstliche Bildungsarbeit-Waldpädagogischer Leitfaden nicht nur für Förster, 8. Auflage, München.

	Höhe (h) in m
Baum 1	
Baum 2	
Baum 3	
Baum 4	
Baum 5	
<b>Summe</b>	
<b>Mittelwert</b>	

Berechnet den Mittelwert der Höhe, indem ihr die Summe der Baumhöhen durch die Anzahl der Bäume teilt.

(h) = \_\_\_\_\_ m



---

## Volumen

Berechnet nun das Holzvolumen (V) des Durchschnittsstammes nach der folgenden vereinfachten Volumenberechnungsformel mit den zuvor errechneten Mittelwerten:

Volumen = Stammfläche in Brusthöhe  $(d/2)^2 \times \pi \times$  Baumhöhe (h) x Korrekturfaktor von 0,45

Der Korrekturfaktor gilt für Nadelhölzer und Buchen von ca. 25 m Höhe und berücksichtigt den höhenabhängig verschiedenen Durchmesser des Stammes.

$V = (d/2)^2 \times \pi \times h \times 0,45 = \text{_____ m}^3$

**Ergebnisse für den Durchschnittsbaum:** (d) = \_\_\_\_\_ m (h) = \_\_\_\_\_ m (V) = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

## CO<sub>2</sub>-Speicherung

In 1 m<sup>3</sup> Holz sind durchschnittlich ca. 255 kg Kohlenstoff enthalten. Das entspricht einer Menge von 0,9 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Kubikmeter frischem Holz. Errechnet, welche Menge an CO<sub>2</sub> der Durchschnittsbaum in seinem bisherigen Leben gespeichert hat.

Speicherung Stammholz = (V) x 0,9 t \_\_\_\_\_ Tonnen CO<sub>2</sub> speichert der Baum im Stammholz

Da bisher nur das Stammvolumen und die Speicherung im Stamm berechnet wurde, in Ästen und Wurzeln aber auch CO<sub>2</sub> gespeichert wird, kann man mit einem pauschalen Zuschlag von 1,4 rechnen:

Speicherung Stammholz x 1,4 (Zuschlag) = \_\_\_\_\_ Speicherung Tonnen CO<sub>2</sub>

## Alter

Um zu berechnen, wie hoch die Speicherung von CO<sub>2</sub> pro Jahr ist, muss das Alter des Durchschnittsbaumes bestimmt werden. Die jährliche Zuwachsrate liegt im Schnitt bei 0,5 cm / Jahr. Mit Hilfe des mittleren Durchmessers könnt ihr so das ungefähre Alter errechnen:

Alter = d [cm] / jährliche Zuwachsrate [cm] Alter Durchschnittsbaum = \_\_\_\_\_ Jahre

Jetzt kann berechnet werden, wie viel Tonnen CO<sub>2</sub> der Durchschnittsbaum pro Jahr speichert.

Speicherung CO<sub>2</sub> / Alter des Baumes = Speicherung pro Jahr

**Ergebnis:** \_\_\_\_\_ Tonnen CO<sub>2</sub> hat der Baum durchschnittlich jedes Jahr gespeichert.

## Der persönliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß

Der durchschnittliche jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß jedes Deutschen beträgt etwa 9 Tonnen.

(Quelle: <https://de.statista.com> › Energie & Umwelt › Emissionen 2017)

Wie viele Bäume sind daher notwendig, um den ungefähren jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß eurer Arbeitsgruppe zu kompensieren?

**Ergebnis:** Unsere Arbeitsgruppe benötigt ca. \_\_\_\_\_ Durchschnittsbäume, um den persönlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß auszugleichen.



---

# Literaturverzeichnis

## 1: Weiterführende und allgemeine pädagogische Literatur

BLESSING, K., MÄURER, S. (2003): Natur, Ökologie und Nachhaltigkeit im Kindergarten. Ein Lern- und Praxisbuch. – Hirzel Verlag, Stuttgart.

BREUCKER-RUBIN, A. (1990): Kinder-Spielekarrei, Münster o.J.

BUNDESAMT FÜR FORSTWESEN (Hrsg.) (1985): Wald erleben, Wald verstehen. Praktikumsvorschläge für Lehrer, Ideen für Jugendgruppen, Anregungen für Eltern... – Schweizerisches Zentrum für Umwelterziehung des WWF, Bern, Zürich.

CORNELL, J. (1991): Mit Freude die Natur erleben. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

CORNELL, J. (1991): Mit Kindern die Natur erleben. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

GEBAUER, K., HÜTHER, G. (2012): Kinder brauchen Wurzeln. – Patmos-Verlag.

GÜTHLER, A., LACHER, K. (2005): Naturwerkstatt Landart. Ideen für kleine und große Naturkünstler. – AT Verlag, Baden und München.

HEMMING, K. (2016): Sternstunden im Wald: Den Wald von Frühling bis Winter mit Kindern fantasievoll erleben und erkunden. – Ökotopia Verlag, Münster.

HUTTER, C.-P., BLESSING, K., LANG, W. (2006): Mit Kindern der Natur auf der Spur. Faszination Tier- und Pflanzenwelt entdecken. – Hirzel Verlag, Stuttgart.

INEICHEN, S., JOST-ZELLER, L., LOHRI, F., LÜTHI, H., NIEDERBERGER, K. (1992): Wald erleben und erfahren. – Band 1, Verlag an der Ruhr, Alexanderstraße, Mülheim.

INEICHEN, S., JOST-ZELLER, L., LOHRI, F., LÜTHI, H., NIEDERBERGER, K. (1992): Wald erkunden und erfahren. – Band 2, Verlag an der Ruhr, Alexanderstraße, Mülheim.

KERSFELD, H., LACKMANN, U. (Hrsg.) (1994): Spiele zur Natur- und Umwelterfahrung. Ein Beitrag zur erlebbaren Umwelterziehung. Verlag Verband Deutscher Schullandheime, Hamburg.

KNIRSCH, R. (1992): Komm mit, wir machen was. – Ökotopia Verlag, Münster.

KNIRSCH, R. (1993): Unsere Umwelt entdecken. Spiele und Experimente für Eltern und Kinder. – Ökotopia Verlag ein Imprint von Bergmoser + Höller Verlag AG, Münster.

KOHLER, B., LUDE, A. (2012): Nachhaltigkeit erleben. Praxisentwürfe für die Bildungsarbeit in Wald und Schule. – Oekom Verlag, München.

KOHLER, B., SCHULTE OSTERMANN, U. (Hrsg.) (2015): Der Wald ist voller Nachhaltigkeit. 21 naturpädagogische Projektideen für die Kita. – Beltz Verlag, Weinheim und Basel.

KUHN, K., PROBST, W., SCHILKE, K. (1986): Biologie im Freien. – Hannover.

LOUV, R. (2011): Das letzte Kind im Wald?: Geben wir unseren Kindern die Natur zurück! – Beltz-Verlag, Weinheim und Basel.



RENZ-POLSTER, H., HÜTHER, G. (2019): Wie Kinder heute wachsen. – Beltz-Verlag, Weinheim und Basel.

SAUDHOF, K., WAGNER, B. (2009): Mit Kindern in den Wald: Wald-Erlebnis-Handbuch. – Ökoptopia Verlag, Münster.

SCHUTZGEMEINSCHAFT DEUTSCHER WALD (HRSG.) (1994): Waldjugendspiele & Umweltjugendspiele. Ein Leitfaden für Planung, Organisation und Durchführung. – Prinzenstraße, Hannover.

SINGEISEN-SCHNEIDER, V. (1989): 1001 Entdeckungen. Natur erleben durchs ganze Jahr. – Zürich.

STAATSIINSTITUT FÜR SCHULPÄDAGOGIK UND BILDUNGSFORSCHUNG (1999): Handreichung zur Umweltpädagogik in der Grund- und Hauptschule, Bd. 1. – Selbstverlag. München.

TESTER, U. (1995): Natur als Erlebnis. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, Zytglogge Verlag, Bern.

Tips zur Saison, Umwelt mit Kindern erleben (1991): Krabbelgetier. – BUNDjugend e. V. Friedrich Breuerstraße, Bonn.

Tips zur Saison, Umwelt mit Kindern erleben (1995): Wald und Bäume. – BUNDjugend e. V. Friedrich Breuerstraße, Bonn.

Unterricht Biologie: Themenheft Hecken – Feldgehölze (1986) – Heft Nr. 116, Jg. 10, Verlag F. Velber, 30917 Seelze.

WWF Deutschland, Berlin: Natur verbindet! WWF-Handbuch zum Lernen in und mit der Natur. [https://www.wwf.de/fileadmin/user\\_upload/WWF-Handbuch-Natur-Verbindet2020.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/WWF-Handbuch-Natur-Verbindet2020.pdf) (zugegriffen am 20.05.2020).

WWF Deutschland, Berlin: Bewegungsspiele im Wald. Reaktion, Beweglichkeit & Schnelligkeit. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Bewegungsspiele-im-Wald.pdf> (zugegriffen am 20.05.2020).

WINKEL, G. (1995): Umwelt und Bildung. 30917 Seelze.

YOUNG, J., HAAS, E., MCGOWN, E. (2010): Mit dem Coyote-Guide zu einer tieferen Verbindung zur Natur. Grundlagen der Wildnispädagogik. – Biber-Verlag, Extertal.

ZIEGLER, B. (Hrsg.) (2006): Umweltpädagogisches Handbuch. Für Lehrkräfte und Eltern. Unter besonderer Berücksichtigung der Lebensräume der Schwäbischen Alb und des Albvorlandes. – LNV, Reutlingen.

## 2. Bestimmungsliteratur

### Pflanzen (Auswahl)

AICHELE, R., AICHELE, D., SCHWEGLER, H.-W., SCHWEGLER, A. (1983): Welcher Baum ist das? – Bäume – Sträucher – Ziergehölze. – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

AMANN, G. (1993): Bäume und Sträucher des Waldes. – 16. Auflage, Naturbuchverlag, Augsburg.

DE HERDER, W., VAN VEEN, C. (1984): Unsere Bäume im Winter. – Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. In Scripta Botanica, 2. Auflage, Band 18 – Erich Goltze Verlag, Göttingen.



---

HAAG, H., SCHADWINKEL, S. (2008): Mein erstes – Welcher Baum ist das? Unsere 50 wichtigsten Bäume & Sträucher kennen lernen. Kosmos Verlag, Stuttgart.

HALLER, B., PROBST, W. (1979): Botanische Exkursionen. Exkursionen im Winterhalbjahr. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

KELLE, A., STURM, H. (1993): Pflanzen leicht bestimmt – 2. Auflage, Dümmlerbuch 3307, Dümmler Verlag, Bonn.

MITCHELL, A. (1979): Die Wald- und Parkbäume Europas. – Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart.

ROTHMALER, W. (1985): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Bd. 3 Atlas der Gefäßpflanzen. – Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.

SCHREITLING, K.-TH. (1977): Wir bestimmen Bäume im Sommer. – Mitteilungen der AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, Heft 28 b.

SCHREITLING, K.-TH. (1983): Wir bestimmen Laubbäume im Winter. – Mitteilungen der AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, Heft 28 a.

## **Tiere (Auswahl)**

BELLMANN, H. (1991): Spinnen, Krebse, Tausendfüßer. – Mosaik Verlag GmbH, Gütersloh.

BOTHE, G. (1984): Bestimmungsschlüssel für die Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) Deutschlands und der Niederlande. – Deut-

scher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN), 1. Auflage, Dorf-Druck, G. Hartmann, Kronshagen.

BRAUNS, A. (1964): Taschenbuch der Waldinsekten. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

BROWN, R., FERGUSON, J., LAWRENCE, M., LEES, D. (1988): Federn, Spuren und Zeichen der Vögel Europas. Ein Feldführer. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim.

CHINERY, M. (2004): Parey's Buch der Insekten. – Kosmos Verlag, Stuttgart.

DUMPERT, K. (1978): Das Sozialleben der Ameisen. – Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg.

GÖSSWALD, K. (1989): Die Waldameise. Band 1 Biologische Grundlagen, Ökologie und Verhalten. – Aula-Verlag, Wiesbaden.

GÖSSWALD, K. (1989): Die Waldameise. Band 2 Die Waldameise im Ökosystem Wald, ihr Nutzen und ihre Hege. – Aula-Verlag, Wiesbaden.

JACOBS, W., RENNER, M. (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. – 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

KELLE, A., STURM, H. (1984): Tiere leicht bestimmt. Bestimmungsbuch einheimischer Tiere, ihrer Spuren und Stimmen. – 2. Auflage, Dümmler Verlag, Bonn.

LANG, A. (1991): Spuren und Fährten unserer Tiere. – BLV Naturführer 819, 2. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.

MÄRZ, R. (1987): Gewöll- und Rupfungskunde. – Akademie-Verlag, Berlin.

MÜLLER, R. (2010): Die geheime Sprache der Vögel. Den Vögeln lauschen, sich berühren



---

lassen, von ihnen lernen. – AT Verlag, Aarau und München.

NÖTZOLD, R. (1991): Käfer-Familien. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN), 1. Auflage, Offsetdruckerei H.-J. Kappes, Hamburg.

OHNESORGE, G., SCHEIBA, B. (2012): Tierspuren und Fährten erkennen und bestimmen. – Bassermann Verlag, München.

ПОТТ, E. (1988): Wald. Pflanzen, Tiere, Biotope – Otto Maier Verlag, Ravensburg.

REICHHOLF, J. (1989): Wald. – Die farbigen Naturführer, Mosaik Verlag GmbH, München.

SEDLAG, U. (1986): Insekten Mitteleuropas. – Enke Verlag Stuttgart.

VAN SAAN, A. (2010): Mein erstes – Welche Tierspur ist das? Über 50 unserer wichtigsten Tierspuren kennen lernen. – Kosmos Verlag, Stuttgart.

ZAHRADNIK, J. (1989): Der Kosmos-Insektenführer. – Kosmos-Naturführer, Frank 'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

## Literatur- und Quellenverzeichnis

AICHELE, R., AICHELE, D., SCHWEGLER, H.-W., SCHWEGLER, A. (1983): Welcher Baum ist das? – Bäume – Sträucher – Ziergehölze. – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

AMANN, G. (1993): Bäume und Sträucher des Waldes. – 16. Auflage, Naturbuchverlag, Augsburg.

BASHO, M. (1985): Hundert und elf Haiku. – Zürich.

BOGON, K. (1990): Landschnecken: Biologie – Ökologie – Biotopschutz. – Natur Verlag, Augsburg.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: <https://www.bfn.de/infotek/daten-fakten/nutzung-der-natur/forstwirtschaft-und-waelder/ii-31-1-waldformen-in-dl.html> (zugeschrieben am 08.05.2020)

BRAUNS, A. (1964): Taschenbuch der Waldinsekten. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

BROWN, R., FERGUSON, J., LAWRENCE, M., LEES, D. (1988): Federn, Spuren und Zeichen der Vögel Europas. Ein Feldführer. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim.

CHINERY, M. (1984): Insekten Mitteleuropas. Ein Taschenbuch für Zoologen und Naturfreunde. – Paul Parey Verlag, Berlin.

CHINERY, M. (1987): Parey's Buch der Insekten. Ein Feldführer der europäischen Insekten. – Paul Parey Verlag, Berlin.

DE HERDER, W., VAN VEEN, C. (1984): Unsere Bäume im Winter. – Kosmos Naturführer, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



- 
- DIERL, W., RING, W. (1988): Insekten. Mitteleuropäische Arten. Merkmale, Vorkommen, Biologie. – BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.
- FEINDT, R. (1989): Ökologie im Jahresverlauf. – Biologische Arbeitsbücher, Quelle und Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
- GÖSSWALD, K. (1989): Die Waldameise. Band 1 Biologische Grundlagen; Ökologie und Verhalten. – Aula-Verlag, Wiesbaden.
- GRAFF, O. (1983): Unsere Regenwürmer. Lexikon für Freunde der Bodenbiologie. – Schaper Verlag, Hannover.
- Grundschulzeitschrift „Umwelterziehung“ (1989): Heft 26.
- Grundschulzeitschrift „Zeit für Projekte“ (1990): Heft 38.
- HETTICH, M. (1992): Kartoffeln in der Tonne. Umwelterlebniskartei. – Münster.
- HILLE-ROHDE, S. (1991): Öko-Portrait: Schwarzer Holunder. – Naturschutzverband Niedersachsen e. V. (NVN)/Biologische Schutzgemeinschaft Hunte – Weser-Ems (BSH).
- HOFMEISTER, H. (1990): Lebensraum Wald. – 3. Auflage, Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- JACOBS, W., RENNER, M. (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. – 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- JONES, D. (1984): Der Kosmos-Spinnenführer. Über 350 mitteleuropäische Spinnenarten in Farbe. – Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- KELLE, A., STURM, H. (1984): Tiere leicht bestimmt. Bestimmungsbuch einheimischer Tiere, ihrer Spuren und Stimmen. – 2. Auflage, Dümmler Verlag, Bonn.
- KELLE, A., STURM, H. (1993): Pflanzen leicht bestimmt – 2. Auflage, Dümmlerbuch 3307, Ferdinand Dümmler Verlag, Bonn.
- KERSFELD, H., LACKMANN, U. (Hrsg.) (1994): Spiel zur Natur- und Umwelterfahrung. Ein Beitrag zur erlebbaren Umwelterziehung. – Verlag Verband Deutscher Schullandheime, Hamburg.
- LANG, A. (1991): Spuren und Fährten unserer Tiere. – BLV Naturführer 819, 2. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.
- MAIER, U. (1988): Giftpflanzen beschauen und nicht kauen. – Hrsg. Landesverein für Gesundheitspflege e. V., Goebenstraße, Hannover.
- MEINHARDT, M. (1986): Alles über Regenwürmer. Erlebte Biologie. – Kosmos Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- MITCHELL, A. (1979): Die Wald- und Parkbäume Europas. – Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- NNA (Hrsg.) (1994): Bedeutung historisch alter Wälder für den Naturschutz. – Fachtagung der NNA am 28.-29. Okt. 1993 auf Hof Möhr. – NNA-Berichte, 7. Jg., Heft 3, 159 S. Schneverdingen.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart.
- PAHLOW, M. (1976): Beeren und andere Wildfrüchte. – Hallwag Taschenbuch 125, Hallwag Verlag, Bern und Stuttgart.



POTT, E. (1988): Wald. Pflanzen, Tiere, Biotope – Otto Maier Verlag, Ravensburg.

REICHHOLF, J. (1989): Wald – Die farbigen Naturführer – Mosaik Verlag GmbH, München.

ROTHMALER, W. (1985): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Bd. 3 Atlas der Gefäßpflanzen. – Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.

SCHREITLING, K.-TH. (1977): Wir bestimmen Bäume im Sommer. – Mitteilungen der AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg Heft 28 b.

SCHREITLING, K.-TH. (1983): Wir bestimmen Laubbäume im Winter – Mitteilungen der AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg Heft 28 a.

SCHWENKE, W. (1985): Ameisen. Der duftgelenkte Staat. – LB Naturbücherei, Landbuch-Verlag GmbH, Hannover.

SEDLAG, U. (1986): Insekten Mitteleuropas. – Enke Verlag Stuttgart.

STREETER, D., RICHARDSON, R., DREYER, W. (1985): Hecken – Lebensadern der Landschaft. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim.

STURM, K. (1993): Prozeßschutz – ein Konzept für naturschutzgerechte Waldwirtschaft. – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 2, S. 181 – 192; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

ZAHRADNIK, J. (1989): Der Kosmos-Insektenführer. – Kosmos-Naturführer, Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

## Glossar

**Altholz** – Bestand, dessen Bäume regelmäßig einen Brusthöhendurchmesser von mindestens 50 cm und / oder ein Alter von mehr als 100 Jahren aufweisen. Bei Laubholz mit niedriger Umtriebszeit wie Erle und Birke liegt die entsprechende Untergrenze für den Brusthöhendurchmesser bei 30 cm und für das Alter bei 60 Jahren

**Biodiversität** – Vielfalt der Lebewesen (Biotop-, Arten- und genetische Vielfalt)

**Blattnarbe** – die Stelle am Spross, an der sich zuvor das Blatt bzw. der Blattstängel befunden

hat. Die Blattnarbe kennzeichnet die Abbruchstelle des Blattes bzw. des Blattstängels. Die Blattnarbe hat für jede Pflanze eine charakteristische Größe, Form und Struktur

**Brusthöhendurchmesser** – Der Durchmesser eines Baumes in 1,3 m Höhe

**Einhäusige Pflanze (<--> Zweihäusige Pflanze)** – männliche und weibliche oder zwittrige Blüten befinden sich an einem Baum

**Fauna** – Tierwelt, Gesamtheit der in einem bestimmten Gebiet vorkommenden Tierarten





---

**Flora** – Pflanzenwelt, Gesamtheit der in einem bestimmten Gebiet vorkommenden Pflanzenarten

**Geophyt** – Pflanzen, die für sie ungünstige Jahreszeiten, z. B. den Winter, durch unterirdische Pflanzenorgane überdauern; die oberen Pflanzenteile sterben ab; z. B. Frühblüher, wie Buschwindröschen (Frühjahrsgeophyten)

**Habitatbäume** – Lebende Altholzbäume mit Baumhöhlen, Horstbäume, Kopfbäume, breitkronige Hutebäume, mehrstämmige Bäume, Bäume mit erkennbaren Faulstellen und Mulmhöhlen, sich lösender Rinde, Pilzkonsole, abgebrochenen Kronen oder Kronen, die zu mehr als einem Drittel abgestorben sind, sowie Uraltbäume, die aufgrund ihres hohen Alters oder ihrer großen Dimensionen mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits holzentwertende Fäulen aufweisen

**Historisch alte Wälder** – Wälder auf Waldstandorten, die nach Hinweisen aus historischen Karten, Bestandsbeschreibungen oder aufgrund sonstiger Indizien mindestens seit mehreren hundert Jahren kontinuierlich existieren

**Kahlschlag** – Hiebmaßnahmen, die sich auf eine zusammenhängende Waldfläche von mehr als einem Hektar erstrecken und den Holzvorrat dieser Fläche auf weniger als 25 vom Hundert verringern oder vollständig beseitigen (siehe § 12 Abs. 1 Satz 1 NWaldLG)

**Kokon** – gesponnene Hülle um Eier, Larven und Puppen (von Insekten)

**Minieren** – Fraßgänge anlegen

**Monokultur** – Form der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung, bei der nur eine

Pflanzenart angebaut wird, z. B. ein Fichtenforst

**Nymphen** – Larven von Insekten mit unvollkommener Entwicklung/Verwandlung

**Rückegasse** – auch als Feinerschließungslinie oder Gasse bezeichnet; unterste Kategorie der Walderschließung; es handelt sich um eine nicht von Bäumen bestandene, unbefestigte Fahrlinie zum Transport des eingeschlagenen Holzes aus dem Bestand heraus zum befestigten Weg; eine Feinerschließungslinie kann in schwierigem Gelände auch als nicht zu befahrende Seiltrasse angelegt sein

**Saurer Regen** – Niederschläge, die durch Einwirkung verschiedener chemischer Substanzen einen niedrigeren pH-Wert als etwa 5,5 aufweisen. Sauer wird der Regen vor allem durch die Aufnahme von Stickoxiden und Schwefeldioxid, die als Nebenprodukte bei der Verbrennung fossiler Energieträger freigesetzt werden

**Totholz** – Abgestorbene Bäume oder Baumteile und deren Überreste mit mehr oder weniger fortgeschrittenen Zerfallserscheinungen; Unterteilung in stehendes Totholz (noch stehende Stämme) und liegendes Totholz (auf dem Boden liegende Stämme und Äste); nicht unter diese Definition für Totholz fallen Bäume, die aufgrund biotischer oder abiotischer Ursachen frisch abgestorben sind.

**Umtriebszeit (auch Produktionszeit)** – Geplante mittlere Zeitdauer von der Begründung bis zur Ernte einer Baumart (im forstlichen Sprachgebrauch: Umtriebszeit).

**Urwald** – Wald, der vom Menschen gar nicht oder nur sehr wenig beeinflusst wurde, mit



---

ursprünglicher Artenzusammensetzung / naturbelassener Vegetation und typischer horizontaler Vegetationsstruktur, die mosaikartig differenziert ist

**Verkarstung** – 1) im eigentlichen geomorphologischen Sinne die (Korrosions-)Prozesse, die zur Entwicklung des Landschaftstyps Karst mit den charakteristischen Karstformen führen. Wesentliches Merkmal der Verkarstung ist ein deutlicher Anteil unterirdischer Entwässerung

an der Gesamtentwässerung. 2) in verallgemeinernder Form das Freilegen des Gesteins durch Vegetationsentfernung und Bodenerosion, wie dies gerade in mediterranen Karstgebieten zu erkennen ist

**Zweihäusige Pflanze (<-> einhäusige Pflanze)**  
– männliche und weibliche Blüten befinden sich an verschiedenen Bäumen (d.h. es gibt weibliche und männliche Bäume)

## Literaturverzeichnis Glossar

Gem. RdErl. d. MU u. d. ML v. 21.10.2015: Unterschutzstellung von Natura2000-Gebieten im Wald durch Naturschutzgebietsverordnung; Nds. MBl. 2015 Nr. 40, S. 1300

Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG) vom 21. März 2002, Nds. GVBl. 2002, 112; letzte berücksichtigte Änderung: § 43 geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 13.10.2011 (Nds. GVBl. S. 353)

Norddeutsche Naturschutzakademie (1994): Bedeutung historisch alter Wälder für den Naturschutz, Berichte, 7. Jahrgang, Heft 3

<http://www.biologie-lexikon.de/lexikon/blattnarbe.php>

<http://www.biologie-schule.de/saurer-regen.php>

<https://www.br.de/themen/wissen/wald-waelder-forst-bannwald-schutzwald-urwald-baumgrenze-100.html>

<https://www.bundeswaldinventur.de/service/fachbegriffe-und-abkuerzungen/>

<http://geohilfe.de/oekoazonen-nach-schultz/die-tropisch-subtropischen-trockengebiete/>

<http://www.nds-voris.de/jportal/?quelle=jlink&psml=bsvorisprod.psml&feed=bsvoris-vv&docid=VVND-VVND000036163>

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/monokultur/43788>

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/urwald/68860>

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/fauna/23842>



---

# Literatur – Oberstufenmodule

ADERHOLZ, U., ALBACH, D., HAGEN, B. V., HÖSSLE, C., KAPTEINA, U. & WEUSMANN, B. (2016): Pflanzen forschend entdecken. Experimente für die Sekundarstufe I. – Schneider Verlag Hohengehren GmbH, Baltmannsweiler.

BARTSCH, N., RÖHRIG, E. (2016): Waldökologie. Einführung für Mitteleuropa. – Springer Verlag, Berlin Heidelberg.

BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE, AKADEMIE FÜR LEHRERFORTBILDUNG UND PERSONALFÜHRUNG (Hrsg.) (2010/2014): Tiere live. Ein Aktionshandbuch für die schulische und außerschulische Umweltbildung. 2. Auflage. Laufen an der Salzach.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (LWF) (Hrsg.) (2015): LWF Materialien 16: Ökosystem Wald Materialien für die Sekundarstufe. Freising. Online unter: [https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/forsttechnik-holz/bilder/lwf\\_materialie16\\_oekosystem\\_wald.pdf](https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/forsttechnik-holz/bilder/lwf_materialie16_oekosystem_wald.pdf) (zugegriffen am 15.6.2020)

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (2017): Forstliche Bildungsarbeit – Waldpädagogischer Leitfaden nicht nur für Förster. 8. Auflage. München.

BLUM, W. E. H. (2012): Bodenkunde in Stichworten. 7. Auflage. Borntraeger Verlag, Stuttgart.

BOLAY, E., REICHLER, B. (2012): Waldpädagogik Band 2: Praxiskonzepte. – Schneider Verlag, Hohengehren.

CORNELL, J. (1999): Mit Kindern die Natur erleben. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

DORN, A., POHL, E. (2003/2011): Unterrichtspraxis Biologie Band 17: Wechselbeziehungen im Lebensraum Wald. 2. Auflage. – Aulis Verlag, München.

FRIES, A. (2011): Sachunterricht live! Den Wald erleben und erforschen im (fast) papierfreien Projektunterricht. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

HOFMEISTER, H. (2004): Lebensraum Wald. Nachdruck 4. Auflage (ehem. P. Parey). – Kessel Verlag, Remagen-Oberwinter.

JUNG, H. (2008): Kinder lernen Tiere aus Feld und Wiese kennen. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

JUNG, H. (2006): Kinder lernen Vögel kennen. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

JUNG, H. (2007): Kinder lernen Walddiere kennen. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

Keller, M. (Red) 2005: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Felddaufnahmen der Erhebung 2004–2007. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. Online unter: [https://www.lfi.ch/publikationen/publ/LFI3\\_Anleitung\\_Jun05.pdf](https://www.lfi.ch/publikationen/publ/LFI3_Anleitung_Jun05.pdf) (zugegriffen am 15.6.2020)



---

KURT, A. (2015): Lebensraum Wiese und Hecke. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

LANDESFORST MECKLENBURG-VORPOMMERN, MALCHIN (wald-mv.de) (2009): Wald macht Schule. Unterricht nachhaltig erleben – eine praxisorientierte Handreichung für Lehrer und Förster. Malchin.

NABU – NATURSCHUTZSTATION MÜNSTERLAND E.V. (Hrsg.) (2018): Wald – Klima – Schule. 3.-4. Klasse. Bildung für nachhaltige Entwicklung in Wald und Klassenzimmer. – Münster.

NABU – NATURSCHUTZSTATION MÜNSTERLAND E.V. (Hrsg.) (2017): Wald – Klima – Schule. 8.–10. Klasse. Bildung für nachhaltige Entwicklung in Wald und Klassenzimmer. – Münster.

NATUR- UND UMWELTSCHUTZ-AKADEMIE DES LANDES NRW (Hrsg.) (2008): 90 Minuten direkt vor der Tür – Unterrichtseinheiten zur Umwelterziehung vor Ort. 3. Auflage. – Recklinghausen.

NATUR- UND UMWELTSCHUTZ-AKADEMIE DES LANDES NRW (Hrsg.) (2005): Werkstatt Boden ist Leben. – Recklinghausen.

Niedersächsische Landesforsten (Hrsg.) (2007): Ökosystem Wald. Praktikum zum Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe. – Braunschweig; [https://www.landesforsten.de/wp-content/uploads/2019/02/praktikumsanleitung\\_oekosystem\\_wald\\_endfassung\\_12\\_juni\\_2007.pdf](https://www.landesforsten.de/wp-content/uploads/2019/02/praktikumsanleitung_oekosystem_wald_endfassung_12_juni_2007.pdf)

PAULI, C. (2014): Spiele zur Unterrichtsgestaltung. Biologie. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

WEBER, U. (Hrsg.) (2015): Biologie Oberstufe Gesamtband, 3. Auflage, Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin.

SCHNEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. (2018): Lehrbuch der Bodenkunde. 17. Auflage. – Springer Spektrum Verlag, Heidelberg

SEYLER, K. H. (2011): Stundenbilder für die Sekundarstufe Biologie. Ökosystem Wald. – Pb-Verlag, Puchheim.

STEINECKE, H., POHL-APEL, G. (2014): Kleine botanische Experimente. 3. erweiterte Auflage – Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten.

STOLTENBERG, U. (2009): Mensch und Wald. Theorie und Praxis einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung am Beispiel des Themenfeldes Wald. – Oekom-Verlag GmbH, München.

TUBES, G. (2013): Spiele im Wald. 100 abwechslungsreiche Erlebnis- und Bewegungsideen für Grund- und Vorschulkinder. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.

WAWRA, H., WAWRA J. (2018): Wawra's Naturbuch. Entdecken, erleben, staunen und verstehen. Band 1: Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien. Natur-Verlag Wawra, Aachen.

ZINDLER, K. (2012): Projekt: Naturwissenschaften – Bionik – Die Natur als „Erfinder“. – BVK Buch Verlag Kempen GmbH, Kempen.

## Bestimmungsliteratur

AICHELE, D., SCHWEGLER, H.-W. (2017): Unsere Gräser. 18. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.

AMANN, G. (2007): Bodenpflanzen des Waldes. 6. Auflage. – Neumann-Neudamm GmbH, Melsungen.



- 
- AMANN, G. (2019): Bäume und Sträucher des Waldes. 20. Auflage. – Neumann-Neudamm GmbH, Melsungen.
- BAKER, N. (2014): Fährten lesen und Spuren suchen. Das Handbuch. – Haupt, Bern.
- BELLMANN, H., HELB, M. (2017): Bienen, Wespen, Ameisen. Staatenbildende Insekten Mitteleuropas. 3. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.
- BELLMANN, H. (2018): Der Kosmos Insektenführer. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.
- DITTMANN, J., KÖSTER, H. (2000): Die Becherlupen-Kartei. Tiere in Kompost, Boden und morschen Bäumen. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.
- DREYER, W., DREYER, E.-M. (2019): Der Waldführer. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.
- GRUBER-STADLER, M. (2018): Heimische Bäume bestimmen in allen vier Jahreszeiten. – Freya Verlag GmbH, Linz.
- HARDE, K. W., SEVERA, F. (2009): Der Kosmos Käferführer. Die Käfer Mitteleuropas. 6. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.
- LANG, W., MAYER, J., SCHWEGLER, H.-W., ZAUNER, G. (2018): Welcher Baum ist das? Bäume, Sträucher, Gartengehölze. 28. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.
- LICHT, W. (2013): Zeigerpflanzen. Erkennen und Bestimmen. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- LÜDER, R. (2012): Grundkurs Gehölzbestimmung. Eine Praxisanleitung für Anfänger und Fortgeschrittene. 2. korrigierte Auflage. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- LÜDER, R. (2013): Grundkurs Pflanzenbestimmung. Eine Praxisanleitung für Anfänger und Fortgeschrittene. 6. korrigierte und aktualisierte Auflage. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- MARBACH, B., KAINZ, C. (2010): Farne, Moose und Flechten. 2. Auflage. – BLV Buchverlag GmbH & Co.KG, München.
- MAYER, J. (2015): Der Kosmos-Baumführer. 3. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.
- OHNESORGE, G., SCHEIBA, B. (2012): Tierspuren und Fährten in Feld und Wald. – Bassermann Verlag, München.
- OLSEN, L.-H. (2012): Tierspuren. Fährten, Fraßspuren, Losungen, Gewölle, Tierportraits. – BLV Buchverlag GmbH & Co.KG, München.
- RIETSCHEL, S. (2012): Insekten. Treffsicher bestimmen mit dem 3er-Check. – BLV Buchverlag GmbH & Co.KG, München.
- SPOHN, M. (2015): Was blüht denn da? Der Fotoband. 2. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.
- SPOHN, M., GOLTE-BECHTLE, M., SPOHN, R. (2015): Was blüht denn da? 2. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart.



---

## Quellenverzeichnis Abbildungen

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (LWF) (Hrsg.) (2015): LWF Materialien 16: Ökosystem Wald Materialien für die Sekundarstufe. Freising. S.58

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (2017): Forstliche Bildungsarbeit – Waldpädagogischer Leitfaden nicht nur für Förster. 8. Auflage

[http://inquibidt.zum.de/wiki/Messung\\_der\\_pH-Werte](http://inquibidt.zum.de/wiki/Messung_der_pH-Werte) (zugegriffen am 16.03.2020)

<https://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/05.htm>

<https://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/06.htm> (zugegriffen am 16.03.2020)

<https://hypersoil.uni-muenster.de/0/05/11.htm> (zugegriffen am 16.03.2020)

<https://hypersoil.uni-muenster.de/0/06/p/p10.htm> (zugegriffen am 16.03.2020)

<https://naturdetektive.bfn.de/lexikon/lebensraeume/land/die-stockwerke-des-waldes.html> (zugegriffen am 16.03.2020)

<https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/biologie/artikel/oekologische-potenz> (zugegriffen am 16.03.2020)

[https://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/arten/wsl\\_waldrand/index\\_DE](https://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/arten/wsl_waldrand/index_DE) (zugegriffen am 16.03.2020)

Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A., Winter, S. (2016): Katalog der Baummikrohabitate – Referenzliste für Feldaufnahmen. Integrate+ Technical Paper. Online unter: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Wald/Mikrohabitate.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Wald/Mikrohabitate.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (zugegriffen am 13.07.2020)

LANDESFORST MECKLENBURG-VORPOMMERN (2009): Wald macht Schule. Unterricht nachhaltig erleben – eine praxisorientierte Handreichung für Lehrer und Förster. Malchin.

NIEDERSÄCHSISCHE LANDESFORSTEN (Hrsg.) (2007): Ökosystem Wald. Praktikum zum Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe. Braunschweig. Online unter: [https://www.landesforsten.de/wp-content/uploads/2019/02/praktikumsanleitung\\_oekosystem\\_wald\\_endfassung\\_12.juni\\_2007.pdf](https://www.landesforsten.de/wp-content/uploads/2019/02/praktikumsanleitung_oekosystem_wald_endfassung_12.juni_2007.pdf) (zugegriffen am 16.03.2020)

SCHEFFER, SCHACHTSCHNABEL (2018): Lehrbuch der Bodenkunde, Springer Spektrum

[tecfaetu.unige.ch/perso/staf/notari/arbeitsbliestal/oekologie/zersetzung\\_blaett\\_a.doc](http://tecfaetu.unige.ch/perso/staf/notari/arbeitsbliestal/oekologie/zersetzung_blaett_a.doc) (zugegriffen am 16.03.2020)

[www.bodenkunde.uni-freiburg.de/objekte/humfolienecaspari](http://www.bodenkunde.uni-freiburg.de/objekte/humfolienecaspari), S.13 (zugegriffen am 16.03.2020)

IV

# Anlagen



---

# Naturschutz im Unterricht

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

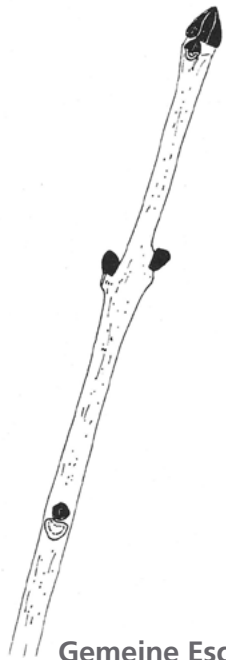
**Anlage 13 A „Gehölzsteckbriefe“**

zu  **M 13 „Gehölzsteckbriefe“**



**20 Seiten**





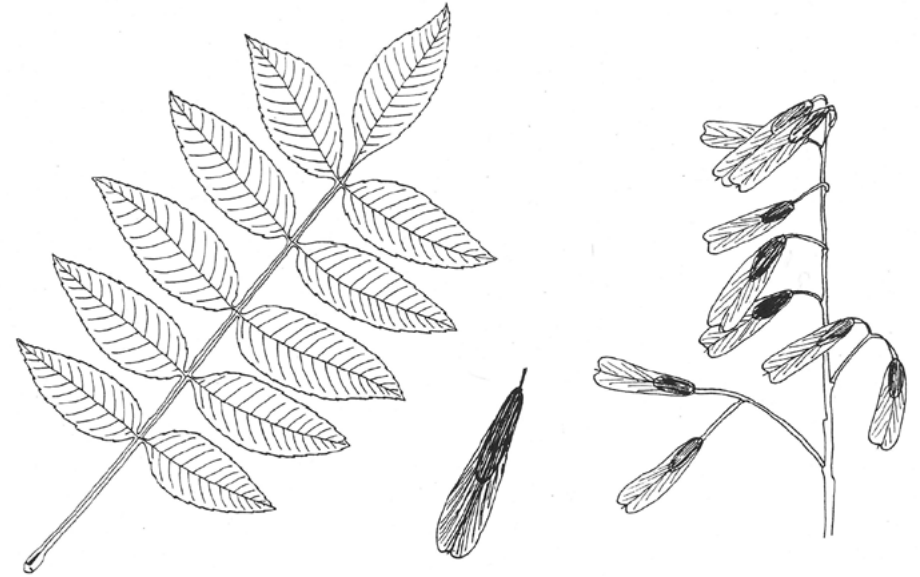
Gemeine Esche

**Gemeine Esche**  
(*Fraxinus excelsior*)

10-35 m



- F: Ölbaumgewächse einhäusig
- K: großer Baum; **Blätter** kreuzweise gegenständig, bis 30 cm lang, unpaarig gefiedert, 9-13 Fiederblättchen; **Blüten** purpurn, in dichten Rispen ohne Blütenhüllen; **Früchte** 3-4 cm lang, einsamige Nüsschen mit zungenförmigem Flügel, in hängenden Rispen; **Knospen** groß, schwarz, matt
- S: Auwälder, Ufer fließender Gewässer, Straßen, Parks, krautreiche Laubmischwälder
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; Samen fliegen erst über den Winter hinweg bei starken Stürmen ab (→ werden somit über weitere Strecken transportiert); Werkholz für Turngeräte, Skier, Möbel; bis 200 Jahre alt; der Überlieferung nach waren Speer des Achilles sowie Pfeile des Liebesgottes Eros aus Eschenholz; Saft der Esche in alter Heilkunde zum Heilen von Beinbrüchen sowie als bewährtes Mittel gegen Schlangenbisse



Gemeine Esche



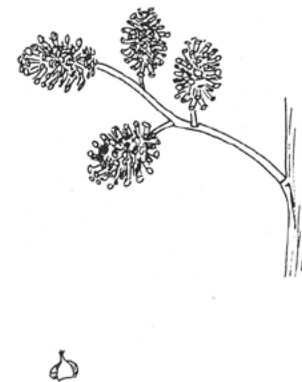
Schwarzerle

**Schwarzerle**  
(*Alnus glutinosa*)

10-25 m



- F: Birkengewächse einhäusig
- K: mittelgroßer bis großer Baum; **Blätter** wechselständig, verkehrteiförmig, an der Spitze oft etwas eingebuchtet; ♂ **Blüten** in endständigen hängenden Kätzchen, ♀ Blüten in aufrechten kleinen Zapfen mit roten Narben unterhalb ♀ Blüten; **Fruchtzapfen** erst grün, später schwarz; aus Zapfen ausfliegende Nüsschen mit schmalen Flügelrändern; **Blattknospen** gestielt, klebrig, violettbraun
- S: Bachränder, Brüche, feuchte Wälder
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; Grundwasserzeiger; Torfbildner; stockausschlagfähig; Blüten schon im Winter zu sehen; Früchte verbleiben 2 Jahre am Zweig; Symbiose mit stickstofffixierenden Strahlenpilzen, deshalb Pionier auf nassen Böden; Dauerhaftigkeit des Holzes unter Wasser nahezu unbegrenzt; Holz wird an Luft rot



Schwarzerle





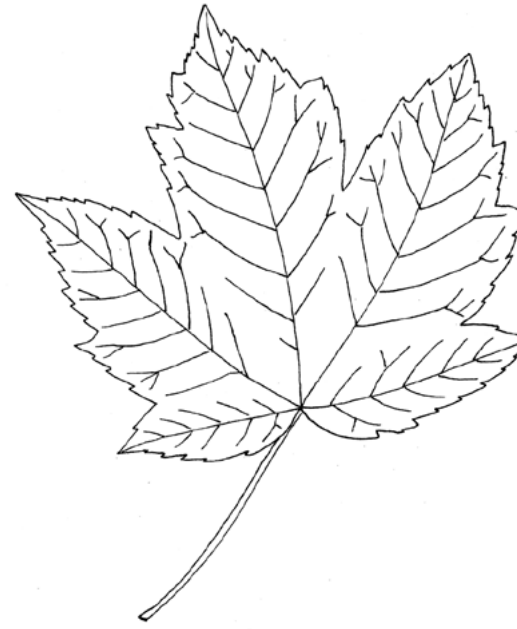
Bergahorn

### Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)

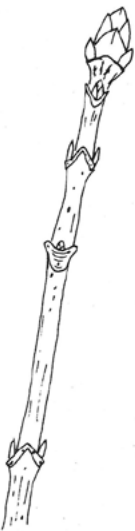
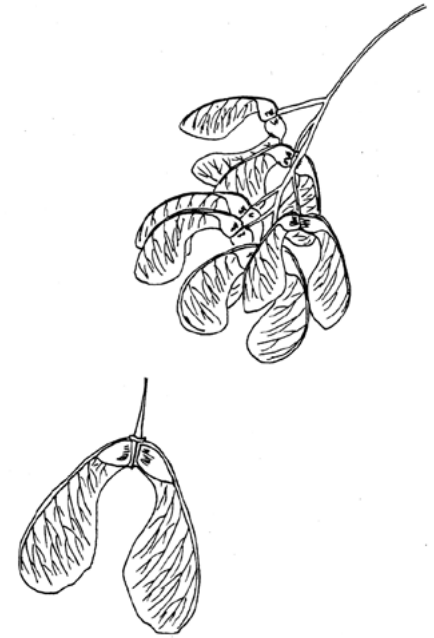
15-30 m



- F: Ahorngewächse einhäusig
- K: großer Baum; **Blätter** gegenständig, 5-lappig, 10-20 cm breit; **Blüten** gelbgrün, 5-zählig, in 5-15 cm langen hängenden Trauben, einseitig geflügelte Spaltfrucht (Nüsschen), deren Flügel einen spitzen Winkel bilden; **Knospen** grünlich; Blattnarben berühren sich kaum; **Borke** in Schuppen abblätternd
- S: Schluchtwälder, feuchte Gebirgstäler, Alleen, Laubmischwälder
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide), Windverbreitung; blüht nach Laubaustritt; Werkholz, früher für Drechsler und Schnitzer, heute in der Möbelindustrie; forstlich überall eingebracht, insbesondere auf den Auenstandorten; wird bis 500 Jahre alt; Zuckerlieferant (Blutungssaft), Eichhörnchen nagen Stamm an, um an süßen Saft zu kommen; große Fähigkeit zur Selbstausaat; Samen lassen sich spalten und auf die Nase kleben



Bergahorn



Spitzahorn

### Spitzahorn (*Acer platanoides*)

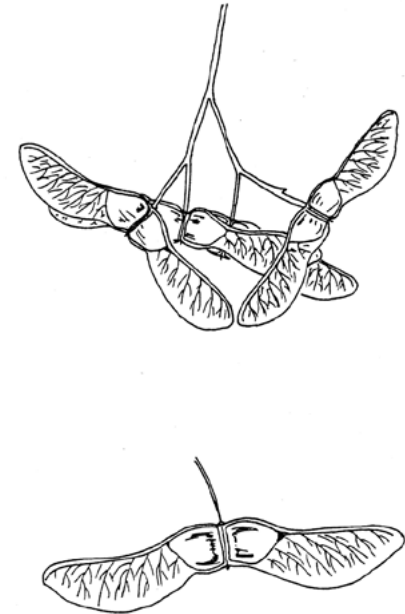
10-25 m

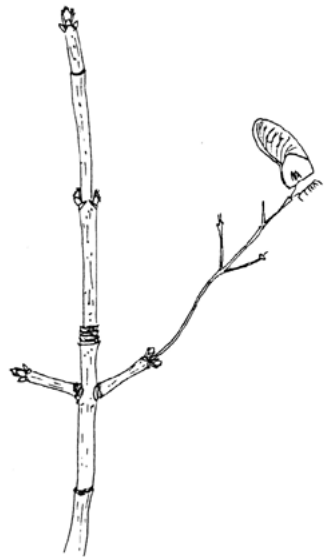


- F: Ahorngewächse ein(zwei)häusig
- K: großer Baum; **Blätter** gegenständig, 10-18 cm breit, 5-7 Lappen, diese zugespitzt; junge Blattstiele, Rippen und junge Zweige milchführend; **Blüten** gelbgrün, fünfzählig, in aufrechten Scheindolden; einseitig geflügelte Spaltfrüchte (Nüsschen), deren Flügel einen stumpfen Winkel bilden, **Borke** fein längsrissig; **Knospen** rotbraun, Blattnarben berühren sich deutlich
- S: Auwälder, feuchte nährstoffreiche Laubwälder, Alleen, Parks
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide → Honig!), Windverbreitung; wird bis 150 Jahre alt; blüht kurz vor Laubaustritt; relativ unempfindlich gegenüber Luftverschmutzung



Spitzahorn





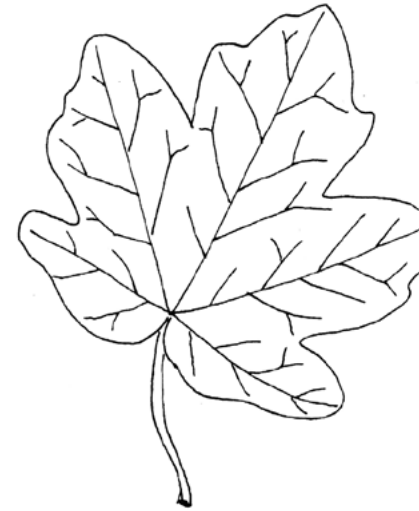
Feldahorn

**Feldahorn**  
(*Acer campestre*)

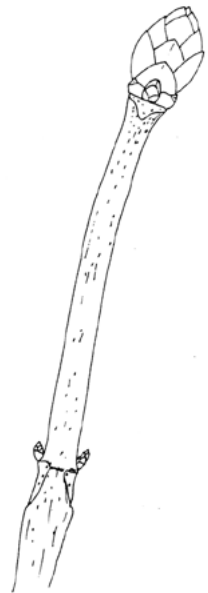
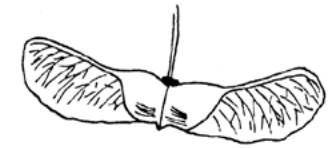
3-15 m



- F: Ahorngewächse zwei(ein)häusig
- K: kleiner bis mittelgroßer Baum; **Blätter** gegenständig, eher klein, (3-)5-lappig, stumpf, jung weichhaarig jung in Blattstiel und Blattrippen mit Milchsaft; **Blüten** grünlich, in aufrechten, mit (selten auch nach) Laubausbruch erscheinenden Doldentrauben; **Spaltfrüchte** (Nüsschen), deren Flügel waagrecht abstehen, in hängenden doldig-traubigen Fruchtständen; **Rinde** älterer Zweige auffallend korkig
- S: Ränder von Laubwäldern, Gebüsche, Parks, oft als Hecke
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide, Honig), Windverbreitung; ursprüngliche Bedeutung als Lieferant für Drechselholz, heute vor allem als Windschutzhecke (lässt sich gut zu Hecken schneiden) und als Vogelschutzgehölz; von den Ahornarten einzige wirklich „einheimische“ Art



Feldahorn



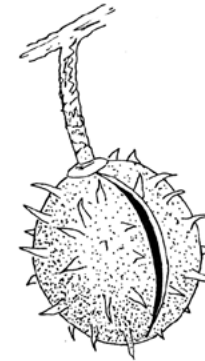
Gemeine Rosskastanie

**Gemeine Rosskastanie**  
(*Aesculus hippocastanum*)

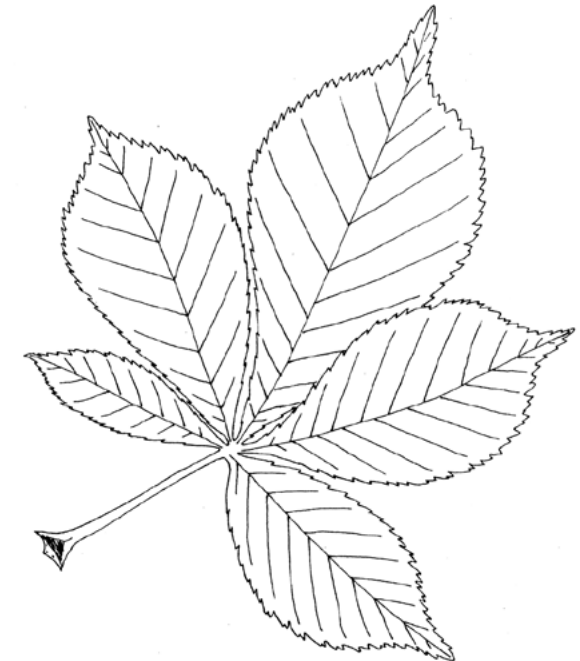
15-20 m

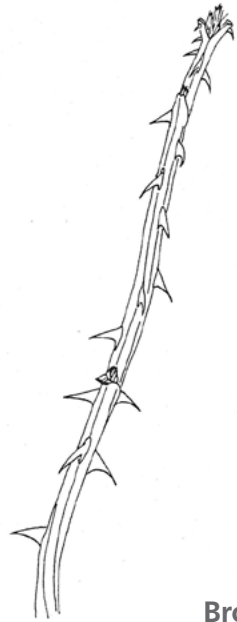


- F: Rosskastaniengewächse einhäusig
- K: mittelgroßer Baum; **Blätter** gegenständig, gefingert, mit 5-7 sitzenden Teilblättchen; **Blüten** weiß, mit gelben, später roten Flecken in aufrechten, bis 20 cm hohen Rispen („Kerzen“); **Früchte** rotbraun, mit grauweißem „Nabelfleck“, zu 2-3 in grüner stacheliger mit 2-3 Fächern aufspringender Kapsel; **Knospen** dick, klebrig, braun; Schuppenborke
- S: Heimat: östliche Balkanländer (Schluchtwälder), Straßenränder, Parks, Gärten
- A: Insektenbestäubung (Hummeln); gegen stärkere Luftverschmutzung und Streusalz empfindlich; Samen mit sehr hohem Nährwert wurden früher dem Futter schwer atmender Pferde beigemischt (→ Name!); findet als Heilmittel in Homöopathie Verwendung; Kastanien besonders unreif schwach giftig (Erbrechen, Durchfall)



Gemeine Rosskastanie





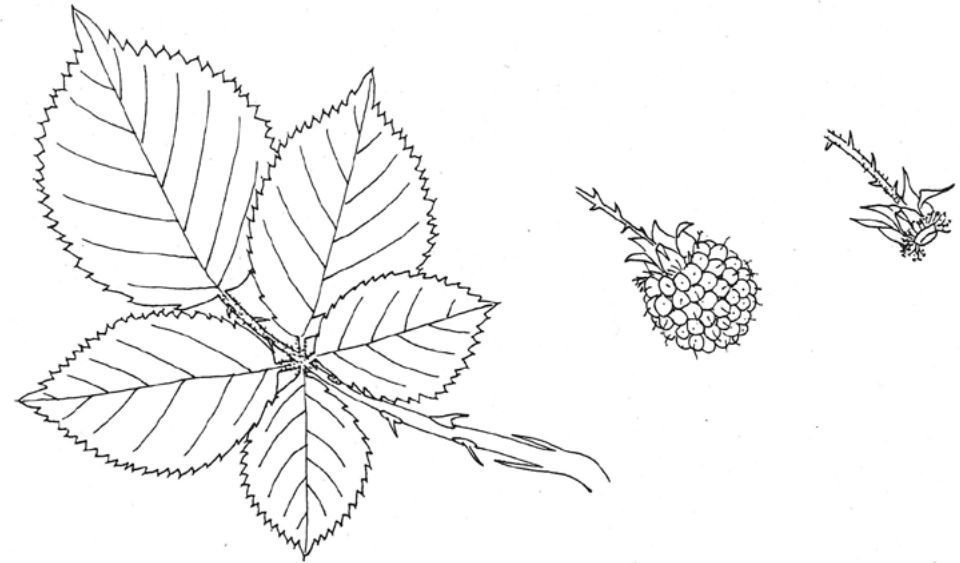
Brombeere

**Brombeere**  
(*Rubus fruticosus* aggr.)

0,5-2 m



- F: Rosengewächse einhäusig
- K: stacheliger niedriger Strauch; **Blätter** wechselständig, 3-7-zählig gefiedert, gesägt, Blattstiel und Adern auf Blattunterseite mit Stacheln; **Blüten** weiß oder rosa, 5-zählig; **Sammelfrucht** aus kugeligen schwarzglänzenden Steinfrüchten bestehend, die sich mit Blütenboden ablöst; **Zweige** aufrecht, bogig oder niederliegend
- S: Hecken, Waldunterwuchs, Schläge, Feldränder
- A: Insektenbestäubung, Tierverbreitung; Strauch bildet im 1. Jahr sterile Langtriebe, die im 2. Jahr Blüten tragen und nach dem Fruchten absterben; in Heilkunde Tee aus Blättern entzündungshemmend, Früchte zur Steigerung der Abwehrkräfte; formenreiche Sammelart, einzelne Arten können oft nur vom Spezialisten unterschieden werden



Brombeere



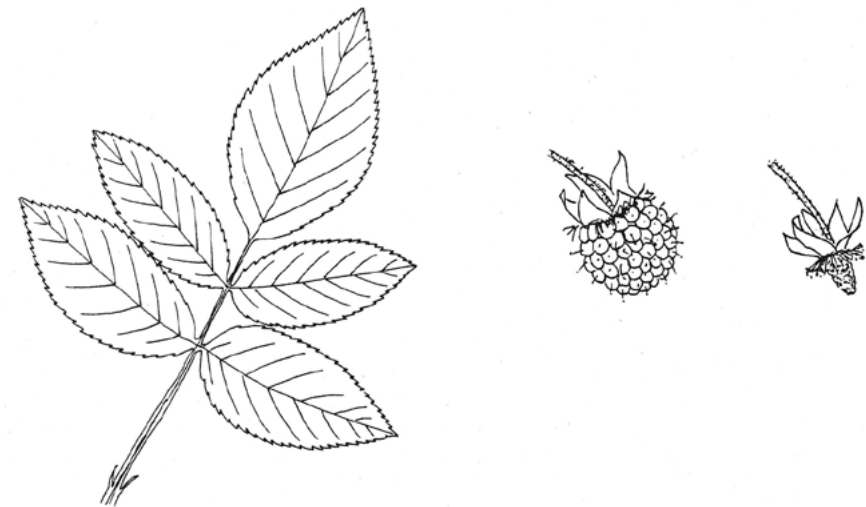
Himbeere

**Himbeere**  
(*Rubus idaeus*)

0,5-1,5 m

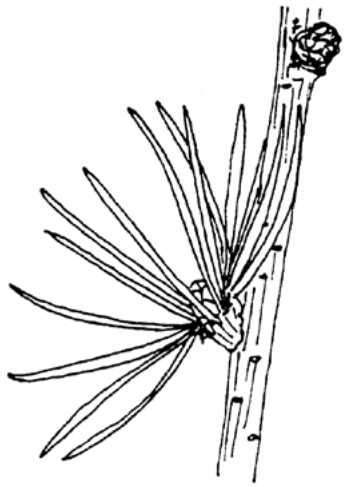


- F: Rosengewächse einhäusig
- K: kleiner Strauch; **Blätter** wechselständig, 3-7-zählig gefiedert, Endblättchen lang gestielt, Blattunterseite weißfilzig, stachellos; **Blüten** reinweiß, fünfzählig; **Sammelfrucht** setzt sich aus roten kleinen samtigen Steinfrüchten zusammen, löst sich leicht vom Fruchtboden; **Zweige** mit kleinen weichen Stacheln oder stacheligen Höckern, aufrecht, später überhängend
- S: Waldlichtungen, Kahlschläge, Waldwege
- A: Insektenbestäubung (Bienen- und Hummelweide), Tierverbreitung; Langtriebe aus Wurzelstock austreibend, tragen im 2. Jahr Blüten und sterben nach der Fruchtreife ab; Blätter als Heiltee, harntreibend; Nitrifizierungszeiger; Züchtung zahlreicher Kultursorten



Himbeere





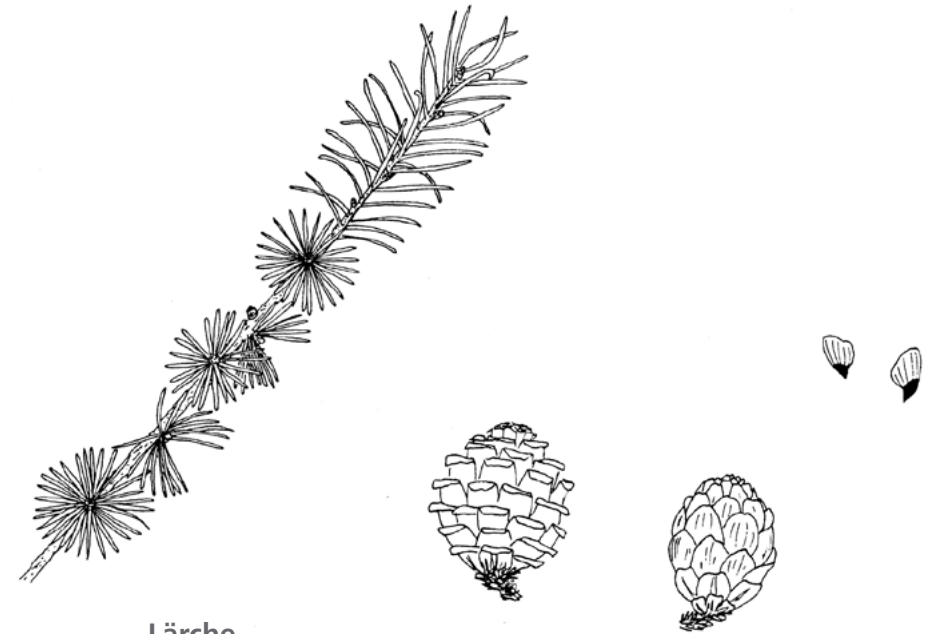
Lärche

**Lärche**  
(*Larix spec.*)

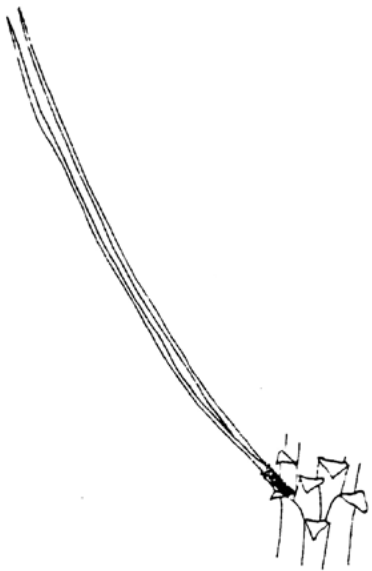
30-40 m



- F: Kieferngewächse einhäusig
- K: sommergrüner Nadelbaum; **Nadeln** weich, beiderseits hellgrün, in Büscheln zu 30-40, an jungen Langtrieben einzeln stehend, im Herbst goldgelb und abfallend, Kurztriebe knospenähnlich verbleibend; ♂ **Blüten** in rötlichgelben abwärtsgerichteten kugeligen Kätzchen, ♀ Blüten in aufrechten rötlichen Zäpfchen; **Zapfen** klein, hellbraun, aufrecht, nach Ausfliegen der Samen jahrelang am Baum verbleibend; **Borke** kiefernartig rissig
- S: Wälder, Gärten, Parks
- A: Windbestäubung, Wind- und Ameisenverbreitung; Samen fliegen im Frühjahr aus; bis 400 Jahre alt werdend; zwei vorkommende Arten sind die Europäische Lärche (Heimat Zentralalpen) und die Japanische Lärche (Heimat Japan)



Lärche



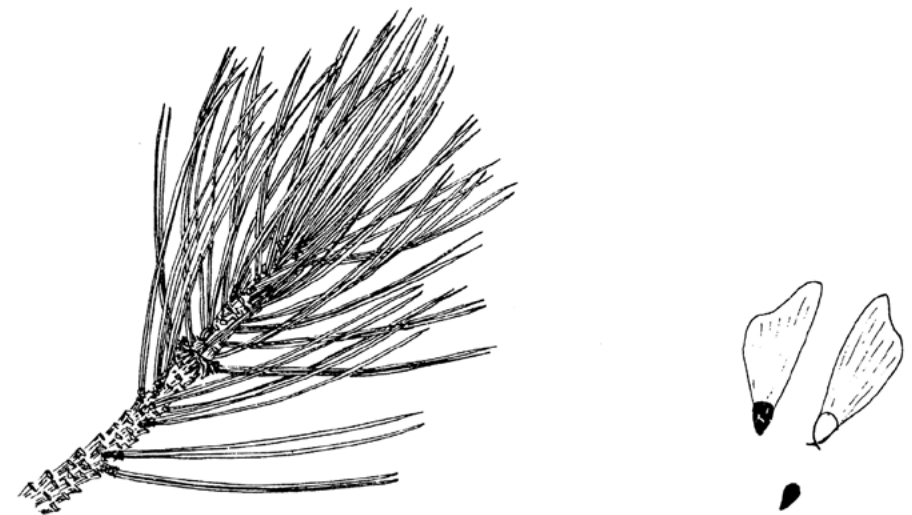
Schwarzkiefer

**Schwarzkiefer**  
(*Pinus nigra*)

10-30 m

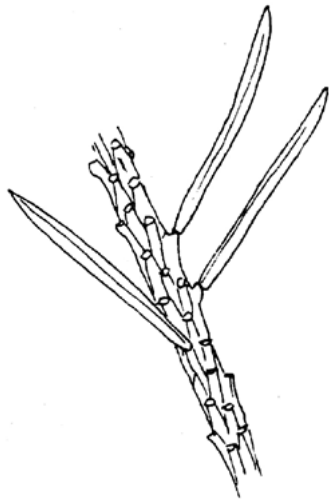


- F: Kieferngewächse einhäusig
- K: immergrüner Nadelbaum; **Nadeln** zu 2, derb, kaum gedreht, 8-15 cm lang, beiderseits grün, an der Spitze gelblich; ♂ **Blüten** in aufrechten, gehäuft stehenden gelben Kätzchen, ♀ Blüten in rötlichen, meist paarweise am Ende der diesjährigen Langtriebe stehenden Zäpfchen; **Zapfen** eikegelförmig, hellbraun, etwa 8 cm lang, nach Ausflug der Samen als Ganzes abfallend; **Borke** tiefrissig, äußerlich schwarzgrau
- S: Heimat: Südosteuropa, Park- und Forstgehölz
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; Same reift im Herbst des 2. Jahres, fliegt im April des 3. Jahres aus; industriefest; im Gegensatz zur Waldkiefer ohne Spiegelrinde; wird 500 bis 600 Jahre alt



Schwarzkiefer





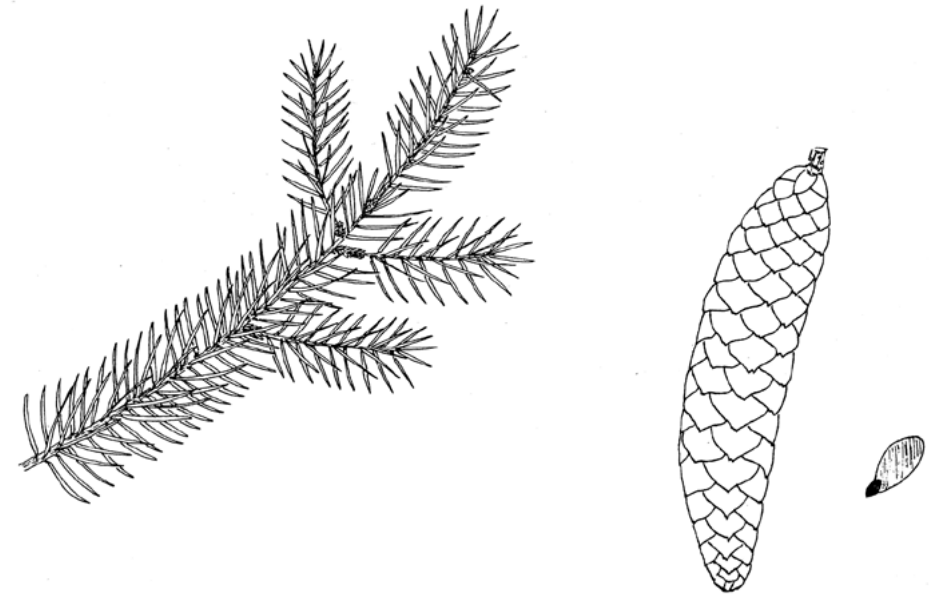
Fichte, Rottanne

**Fichte, Rottanne**  
(*Picea abies*)

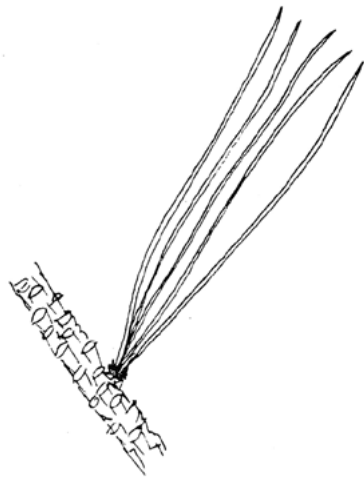
bis 50 m



- F: Kieferngewächse einhäusig
- K: immergrüner Nadelbaum; **Nadeln** spitz, glänzend grün, steif, oft säbelförmig, auf einem Stielchen (Nadelkissen) sitzend, das beim Abfallen der Nadeln zurückbleibt, Zweige dann rau wie eine Reibe; **Krone** immer spitz auslaufend; ♂ **Blüten** in erdbeerähnlichen Kätzchen, ♀ **Blüten** in aufrechten endständigen roten oder grünen Zapfen; reife **Zapfen** braun, walzenförmig, 10-15 cm lang, hängend, nach Ausfliegen der Samen als Ganzes abfallend; **Borke** in Schuppen abblättern
- S: höheres Bergland, im Flachland in großem Umfang forstlich eingebracht
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; Rinde gerbstoffhaltig; unser typischer Weihnachtsbaum; aus weißem Holz wird Zellulose für Papier und Kunstseide gewonnen; Holz für Bauzwecke; flache Wurzeln; in der Heilkunde als Badezusatz durchblutungsfördernd, lindert Verkrampfungen und Schmerzen; wird bis 1000 Jahre alt



Fichte, Rottanne



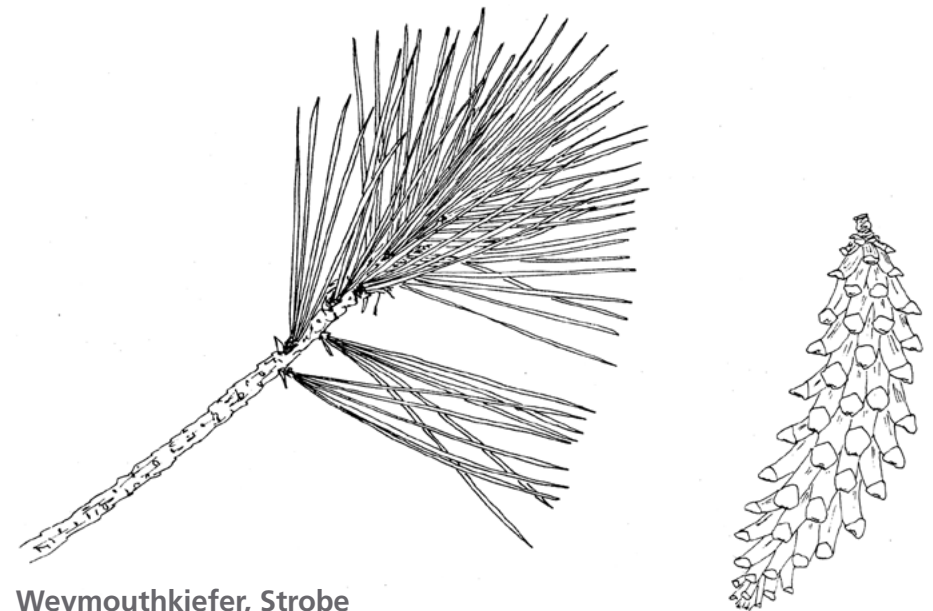
Weymouthkiefer, Strobe

**Weymouthkiefer, Strobe**  
(*Pinus strobus*)

20-40 m

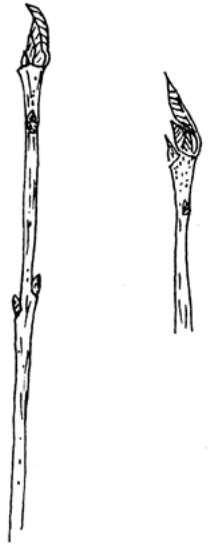


- F: Kieferngewächse einhäusig
- K: immergrüner Nadelbaum; **Nadeln** in Büscheln zu 5, 5-10 cm lang, dünn, weich, geradegestreckt, innere Flächen mit bläulichen Längsstreifen; ♂ **Blüten** in blassgelben Kätzchen, ♀ **Blüten** in bläulichgrünen, gestielten schlank-walzenförmigen Zapfchen; reife **Zapfen** zu 1-3, schmal, bis 15 cm lang, hängend, nach Ausfliegen der Samen als Ganzes abfallend
- S: Heimat: Nordamerika, Gärten, Parkanlagen, Wälder
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; Zapfen im 1. Jahr aufrecht, im 2. Herbst hängend, oft reichlich mit Harz überzogen; frostunempfindlich; mächtige Pfahlwurzel; 1705 durch den Engländer Lord Weymouth nach Europa gebracht; oft von der Pilzkrankheit Blasenrost befallen



Weymouthkiefer, Strobe





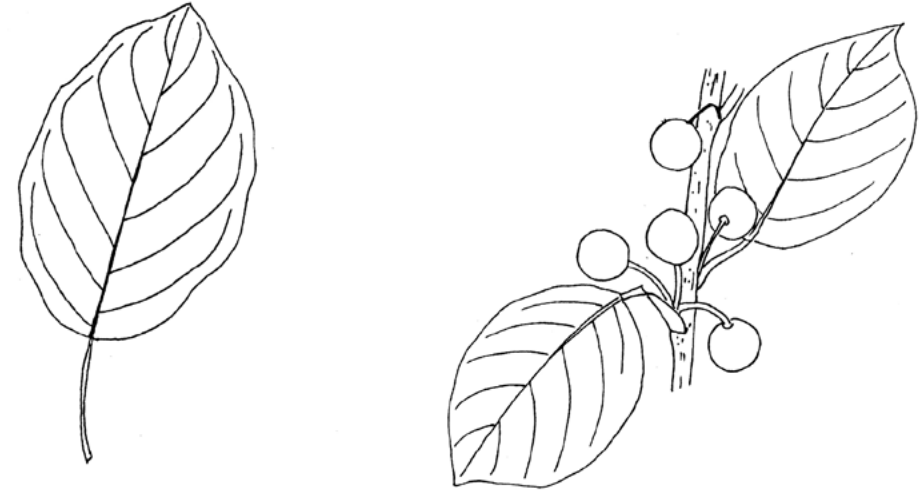
Faulbaum, Pulverholz

**Faulbaum, Pulverholz**  
(*Frangula alnus*)

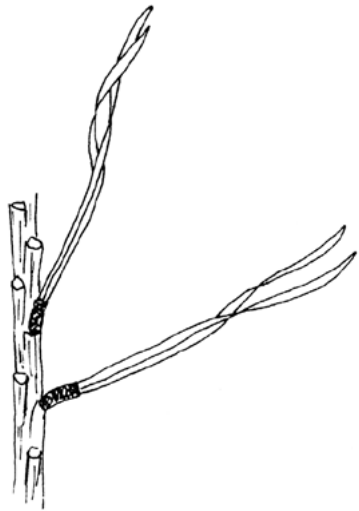
1-4 (7) m



- F: Kreuzdorngewächse einhäusig
- K: Großstrauch oder kleiner Baum; **Blätter** wechselständig, ganzrandig, eirundlich-oval; **Blüten** sternchenartig, bis zu 5 in blattachselständigen lockeren Büscheln; 1-3-kernige **Steinfrüchte** (erst grün, rot, reif schwarz); **Rinde** grau mit weißen Pusteln (Korkwarzen)
- S: Erlenbrüche, Birkenmoore, Weidengebüsche, lichte Eichen- und Kiefernwälder, Pionier in Heiden und Heidemooren
- A: Insekten- und Selbstbestäubung; Vogelverbreitung, Früchte ungenießbar, drastisch abführend wirkend (Leibschmerzen); Tee aus Rinde mildes Abführmittel, Rinde muss aber 1 Jahr gelagert oder auf 100 °C erhitzt werden, da sie giftiges Ferment enthält, das zu starkem Erbrechen führt; Futterpflanze für Raupen des Zitronenfalters; Holz früher zur Herstellung von Schießpulverkohle (→ Name!) und Schusternägeln; über 60 Jahre alt werdend



Faulbaum, Pulverholz



Waldkiefer, Föhre

**Waldkiefer, Föhre**  
(*Pinus sylvestris*)

bis 40 (50) m

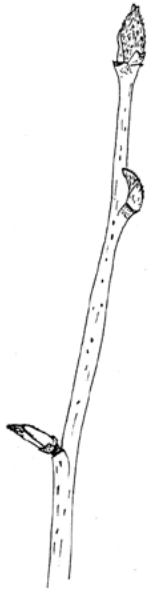


- F: Kieferngewächse einhäusig
- K: immergrüner Nadelbaum; **Nadeln** in Bündeln zu 2; ♂ **Blüten** in eiförmigen Kätzchen am Grund diesjähriger Langtriebe, ♀ Blüten rötlich, in gestielten Zäpfchen an der Spitze diesjähriger Langtriebe, meist paarweise; **Zapfen** („Kienäpfel“) deutlich gestielt, zuerst grün, reif grau-braun, eiförmig-kegelig; nach Ausfliegen der Samen als Ganzes abfallend; **Samen** von Flügeln zangenartig umfasst; **Rinde** im oberen Stammbereich rötlich (Spiegelrinde); **Schuppenborke**
- S: Pioniergehölz, Moore, Heiden, Dünen
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; geflügelte Samen fliegen im 3. Frühjahr aus; mit langer Pfahlwurzel; Nadeln 3 Jahre bleibend; bis 500 Jahre alt



Waldkiefer, Föhre





Eberesche, Vogelbeere

**Eberesche, Vogelbeere**  
(*Sorbus aucuparia*)

5-15 m



- F: Rosengewächse einhäusig
- K: mittelgroßer Baum; **Blätter** wechselständig, aus kleinen Einzelblättchen unpaarig zusammengesetzt, gesägt; **Blüten** in schirmförmig zusammengesetzten Trugdolden, unangenehm riechend; orangefarbene „Beeren“ kleine dreisamige **Apfel Früchte**, in hängenden Trugdolden noch nach Laubfall sichtbar; **Rinde** glatt, gelblich-grau; in hohem Alter schwärzlich-graue längsrisige **Borke**
- S: lichte Laub- und Nadelwälder, Waldränder, Heide, Parks und Gärten
- A: Insektenbestäubung (gute Bienenweide); Tierverbreitung, Früchte bitter, mit viel Vitamin C, können nach dem ersten Frost geerntet, mit wenig Wasser gekocht, durch ein Sieb gegeben und mit Zucker und Weißwein zu Marmelade dickgekocht werden; frischer Fruchtsaft harntreibend, abführend; bis 80, selten bis 120 Jahre alt werdend; frische Früchte schwach giftig



Eberesche, Vogelbeere



Eibe

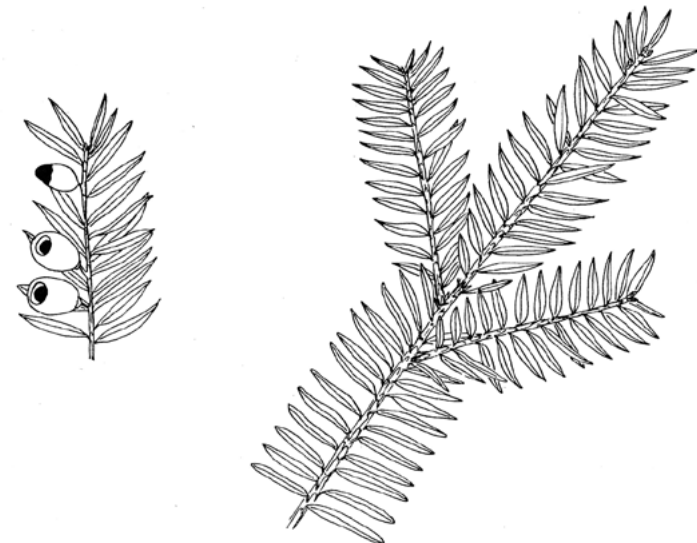
**Eibe**

(*Taxus baccata*)

2-15 m



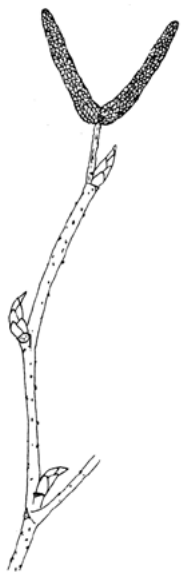
- F: Eibengewächse zweihäusig
- K: immergrüner Nadelbaum; z.T. strauchartig; **Nadeln** weich, oberseits glänzend dunkel-, unterseits mattgrün mit 2 Längsstreifen, Nadeln scheinbar 2-zeilig stehend, ♂ **Blüten** in gelben kugelförmigen Kätzchen, ♀ Blüten knospenähnlich, grün, auf der Unterseite der Zweige; **Scheinbeeren** mit roter fleischiger Hülle, umgibt kleines Nüsschen; **Rinde** rotbraun
- S: Friedhöfe, Parks, (Gebirgs-)wälder,
- A: Windbestäubung, Vogelverbreitung; roter Fruchtbecher süßlich; Samen, Holz, Rinde und Blätter für Warmblüter (u.a. Menschen, Pferde!) giftig, Erbrechen, Bewusstlosigkeit, Herzrasen mit Todesfolge möglich, für Wild jedoch nicht giftig; langsam wüchsig, bis 1000 Jahre alt werdend; wertvolles Werk- und Schnitzholz, wurde früher für die Herstellung von Bogen und Lanzen genutzt; RL Nds. 3



Eibe







### Warzen-, Sand-, Hängebirke (*Betula pendula*)

10-20 m



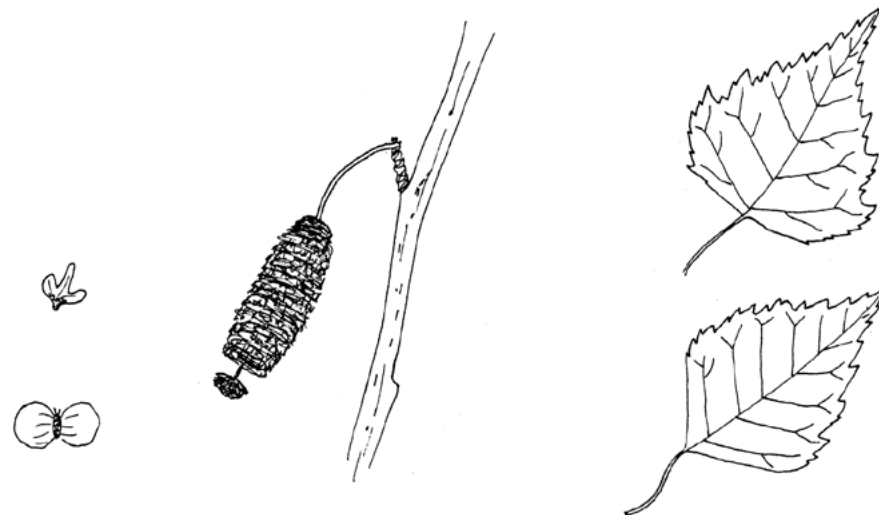
F: Birkengewächse einhäusig

K: mittelgroßer bis großer Baum; **Blätter** wechselständig, dreieckig oder eirautenförmig, gesägt, kahl; **Blüten** in Kätzchen, (♂ bereits im Herbst des Vorjahres, bräunlich, hängend, ♀ im Frühjahr, grün, aufrecht, später hängend; reife ♀ Kätzchen im Herbst unter Zurücklassung der Spindel in Fruchtschuppen und geflügelte **Nüsschen** zerfallend; junge **Zweige** warzig rau; **Rinde** in Querbändern abschilfernd, im Alter am Fuß dicke rissige **Borke** bildend

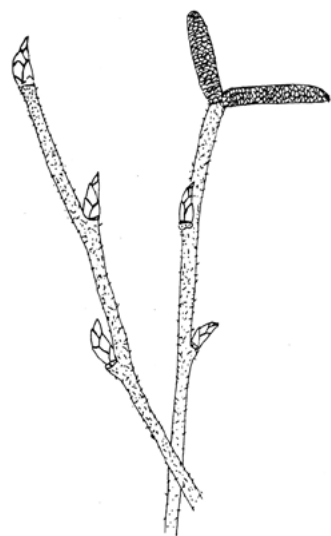
S: lichte Laub- und Nadelwälder, Moore, Heiden

A: Windbestäubung; Windverbreitung; Tee aus Blättern mit harntreibender, blutreinigender Wirkung; Birkensaft als Haarwasser; gegen Sommersprossen; bei Zahnfleischentzündungen; 100 (-120) Jahre; aus Zweigen werden Reisigbesen gebunden

Warzen-, Sand-, Hängebirke



Warzen-, Sand-, Hängebirke



### Moorbirke, Bruchbirke (*Betula pubescens*)

5-20 m



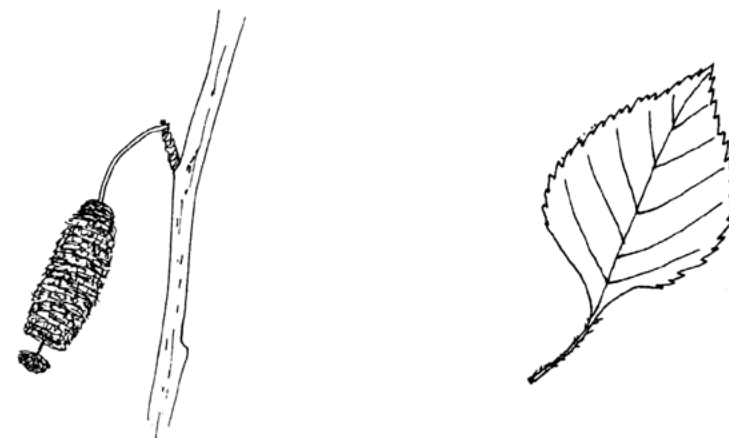
F: Birkengewächse einhäusig

K: mittelgroßer bis großer Baum; **Blätter** wechselständig, dreieckig, eirautenförmig, gesägt, unterseits jung flaumig behaart, später nur noch Achselbärte; **Blüten** in Kätzchen, ♂ bereits im Herbst des Vorjahres, bräunlich, hängend, ♀ im Frühjahr, grün, aufrecht, später hängend; reife ♀ Kätzchen im Herbst unter Zurücklassung der Spindel in Fruchtschuppen und geflügelte **Nüsschen** zerfallend; junge **Zweige** flaumig behaart; **Rinde** in Querbändern abschilfernd; keine oder sehr späte Borkenbildung

S: Moor- und Bruchwälder, nährstoffarm, braucht anhaltend nassen Boden

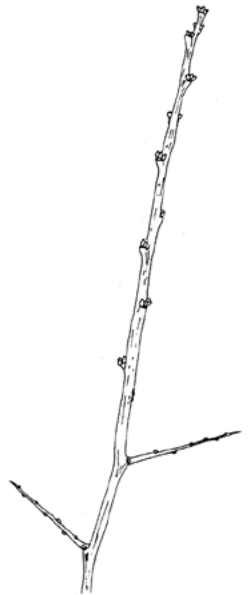
A: Windbestäubung; Windverbreitung; Blätter milder als Sandbirke (→ Wildverbiss); Bastarde mit Sandbirke häufig

Moorbirke, Bruchbirke



Moorbirke, Bruchbirke





Schlehe, Schwarzdorn

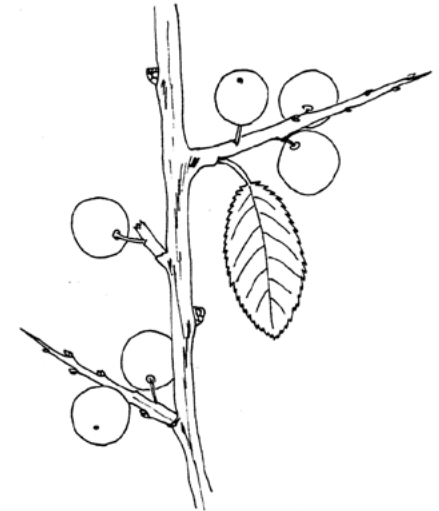
### Schlehe, Schwarzdorn

(*Prunus spinosa*)

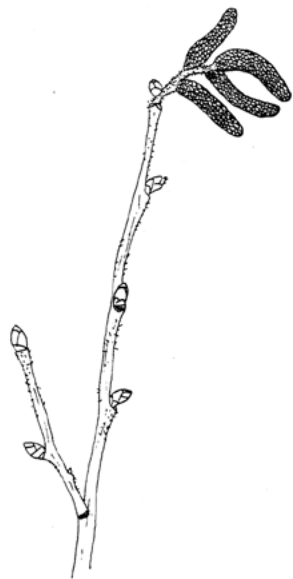
1-3 m



- F: Rosengewächse einhäusig
- K: dorniger mittelgroßer Strauch; **Blätter** wechselständig, scharf gesägt, breit-lanzettlich; **Blüten** weiß, 5 Blütenblätter, Staubbeutel gelb oder rot, kurz vor Laubausbruch erscheinend und die Zweige dicht überziehend; etwa kirschengroße kugelige schwarzblaue Stein**früchte**; **Rinde** schwarz (→Name!)
- S: Hecken, Wald- und Wegränder, Lesesteinhaufen
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide), Vogelverbreitung; Früchte nach Frost essbar, sehr sauer, für die Likör- und Geleeherstellung empfehlenswert; hartes Holz für Drechselarbeiten; Vogelschutzgehölz; in der Volksmedizin finden Blätter, Blüten und Früchte bei Verdauungsschwäche und anderen Stoffwechselkrankheiten Verwendung; Schlehenblüten als unschädliches zuverlässiges Abführmittel



Schlehe, Schwarzdorn

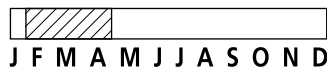


Hasel

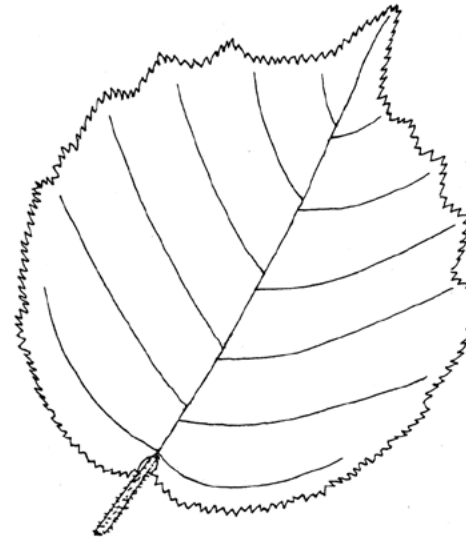
### Hasel

(*Corylus avellana*)

2-6 m

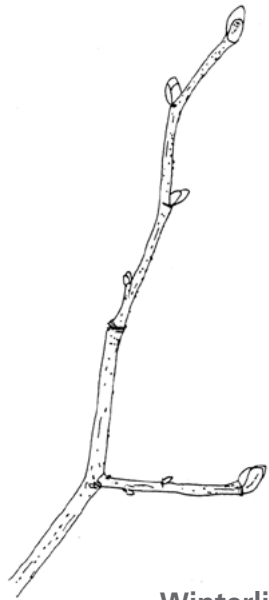


- F: Haselgewächse einhäusig
- K: buschiger Mittel- oder Großstrauch, selten kleiner Baum; **Blätter** wechselständig, doppelt gesägt, mit herzförmigem Grund, Blattstiel kurz, behaart; ♂ **Blüten** in gelben 3-8 cm langen hängenden Kätzchen (schon im Winter zu sehen), ♀ Blüten knospenförmig, unauffällig, mit roten Narben (erscheinen vor Blättern); **Nuss** in becherförmiger, am Rand zerschlitzter Hülle; **Äste** braun-grau mit hellen Korkwarzen
- S: lichte Laubwälder, Hecken, Waldränder
- A: Windbestäubung, Tierverbreitung; industriefest; selbststeril, deshalb nur Anlagen aus mehreren Büschen ertragssicher; Y-förmige Zweige als Wüschelruten; Spazierstöcke aus zähem Holz; Bedeutung in Mythologie und Sage, unter dem Haselstrauch lebt der sogenannte Haselwurm, eine Schlange



Hasel





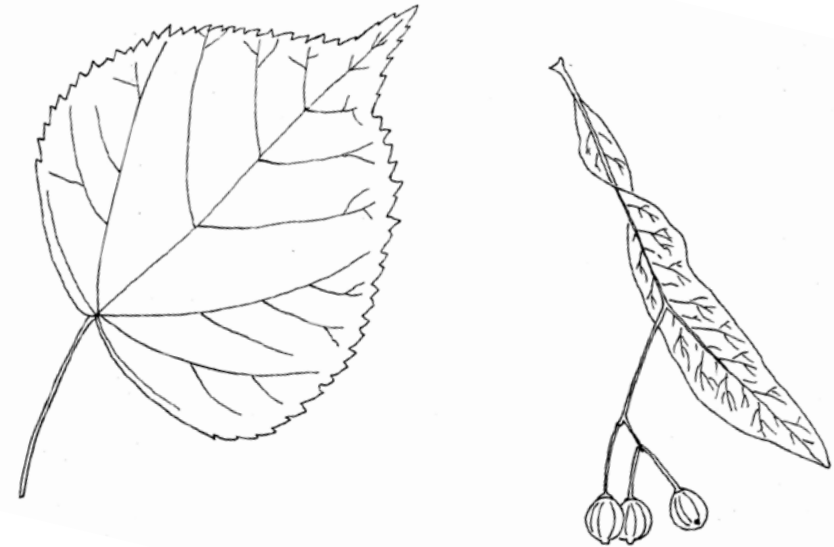
Winterlinde

**Winterlinde**  
(*Tilia cordata*)

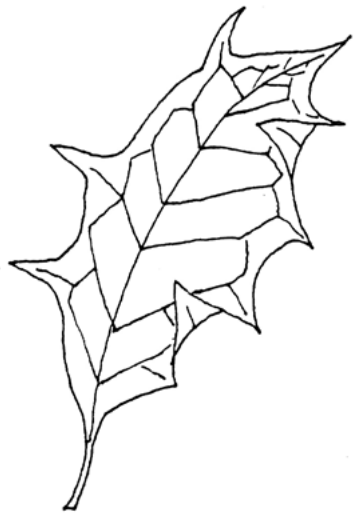
10-25 m



- F: Lindengewächse einhäusig
- K: großer Baum; **Blätter** wechselständig, schief-herzförmig, 3-4 cm breit, zweizeilig gestellt, unterseits mit braunen Haaren in den Aderwinkeln (Achselbärte); **Blüten** gelblich, zu 5-11 in hängenden Scheindolden mit je einem Flugblatt; **Früchte** einsamige Nüsschen, rundlich, mit 2-3 undeutlichen Längsrippen, zu mehreren mit einem Flugblatt
- S: Laubwälder, Straßen
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide → Honig); Windverbreitung, weiches Holz als Schnitzholz, sonst nur für Papier- oder Zündholzherstellung; Lindenblütentee bei Erkältungskrankheiten; Streusalz- und luftverunreinigungsempfindlich; lange Fasern der Rinde zur Herstellung von Matten und Tauen (Russland); Linde bei den Germanen als Beschützerin von Haus und Herd, deshalb viel auf Höfen, Dorfplätzen oder sonstigen markanten Plätzen gepflanzt; bastardiert mit Sommerlinde



Winterlinde



Hülse, Stechpalme

**Hülse, Stechpalme**  
(*Ilex aquifolium*)

1-6(10) m

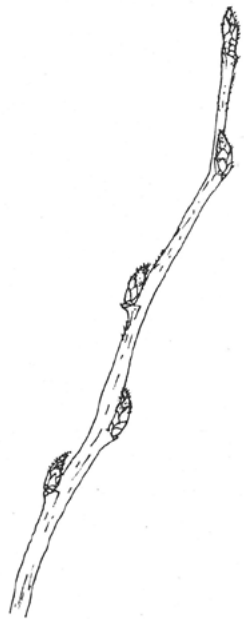


- F: Stechpalmengewächse zweihäusig
- K: immergrüner Strauch oder kleiner Baum; **Blätter** wechselständig, ledrig, dornig gezähnt, obere Blätter vielfach ungezähnt; **Blüten** klein, weiß, meist vierzählig, einzeln oder zu mehreren vereint in Blattachseln stehend; **Früchte** korallenrote erbsengroße Steinfrüchte mit 4-5 einsamigen Steinkernen
- S: Unterholz Laubwälder, Anlagen, Gärten
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide), Vogelverbreitung; Steinfrüchte giftig, Verzehr führt zu Erbrechen, Durchfall oder Leibschmerzen; hartes Holz für Drechselarbeiten; schattenliebend; wird bis 300 Jahre alt



Hülse, Stechpalme





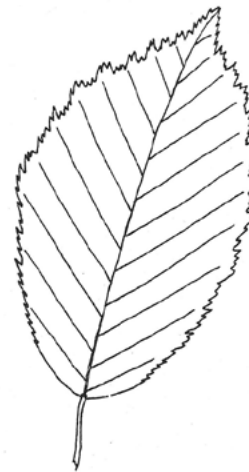
Hainbuche, Weißbuche

### Hainbuche, Weißbuche (*Carpinus betulus*)

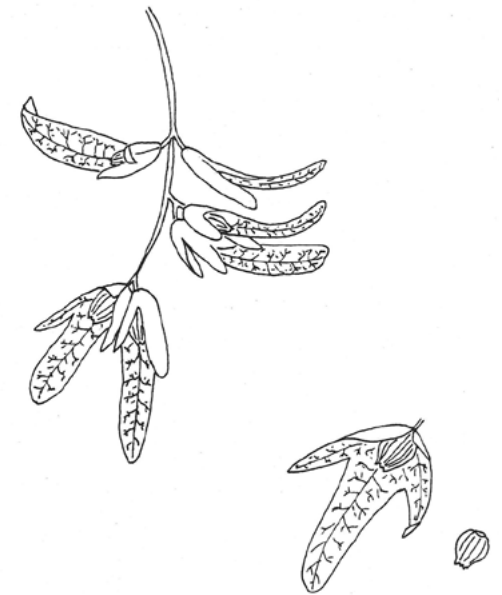
5-20 m



- F: Haselgewächse einhäusig
- K: mittelgroßer Baum, oft durch Stockausschläge strauchartig; **Blätter** wechselständig, doppelt gesägt, faltig, streng 2-zeilig gestellt; **Blüten** in Kätzchen, ♂ bis 4 cm, zu mehreren hängend, ♀ bis zu 2 cm lang, hängend, mit roten Narben; **Früchte** (1-sämige Nüsschen), hart, gerippt, in lockeren hängenden Kätzchen, Frucht mit 3-lappigem Fruchtblatt; **Stamm** glatt, silbergrau mit netzartiger Musterung und Längswülsten
- S: feuchte Laubmischwälder, Hecken, Waldränder
- A: Windbestäubung, Tierverbreitung; oft drehwüchsig; Blüten etwa gleichzeitig mit den Blättern erscheinend; Holz weiß (→ Name!), hart, gut für Drechselarbeiten; an feuchten Standorten durch Befall mit Pilzen und Algen helle Fleckung, die dem Stamm krätziges Aussehen geben



Hainbuche, Weißbuche



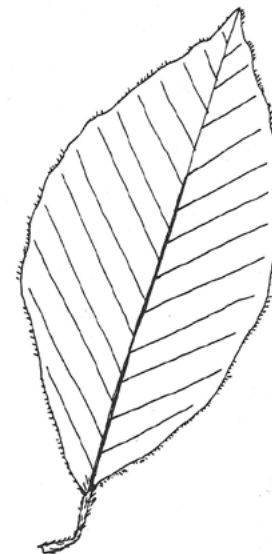
Rotbuche

### Rotbuche (*Fagus sylvatica*)

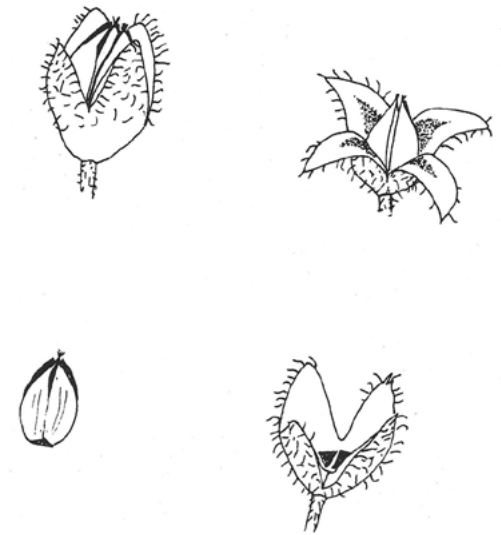
15-30 m



- F: Buchengewächse einhäusig
- K: großer Baum; **Blätter** wechselständig, eiförmig, gewimpert, am Rand leicht gewellt, ganzrandig, 2-zeilig gestellt; ♂ **Blüten** in kugeligen langgestielten Büscheln, ♀ Blüten paarweise in aufrechten Köpfchen mit rötlichen Narben; **Buchecker** (Nüsschen), scharf dreikantig, zu 2-3 in 4-klappigem stacheligen Fruchtkelch; **Knospen** braun, langgestreckt, spitz; **Stamm** glatt, silbergrau
- S: Wälder, Parks, Straßen
- A: Windbestäubung, Tierverbreitung; Tiefwurzler; Holz rötlich (→ Name!); guter Humusbereiter; wertvolles Werkholz (Möbel, Spielzeug, Eisstöcke); aus der Rinde wurden Buchenstäbe hergestellt, in die die Runen eingeritzt wurden (→ Buchstaben); Zierform mit roten Blättern („Blutbuche“); bis 300 Jahre alt werdend; Bucheckern beliebtes Vogelfutter



Rotbuche

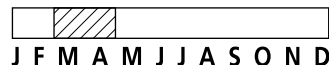




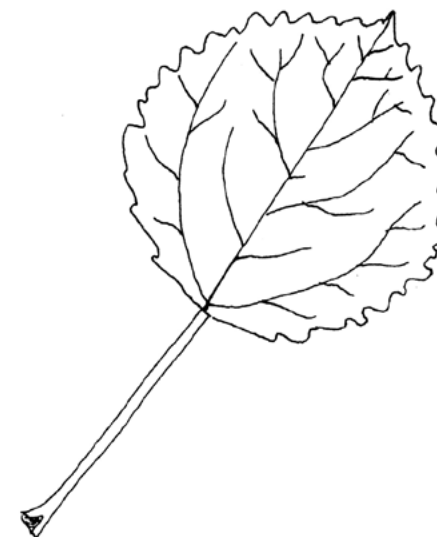
Zitterpappel, Aspe, Espe

### Zitterpappel, Aspe, Espe (*Populus tremula*)

5-20 m



- F: Weidengewächse zweihäusig
- K: mittelgroßer bis großer Baum; **Blätter** wechselständig, eiförmig bis kreisrund, grob und unregelmäßig gezähnt, kahl; Blattstiele auffallend lang (4-6 cm), seitlich plattgedrückt; **Blüten** in dicken hängenden grauzottigen Kätzchen mit roten Staubbeuteln bzw. Narben; **Kapsel Früchte** in traubenartigen hängenden Fruchtständen, enthalten runde gelbliche Nüsschen mit wolligem Haarschopf
- S: lichte Wälder, Hecken, Waldränder, stark belichtete Gebüsche, vorzugsweise auf feuchten nährstoffreichen Böden
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; recht industriefest; durch seitlich plattgedrückte Blattstiele bewegen sich Blätter schon beim leisesten Windzug (→ Name!); leicht zersetzliche Bodenstreu wirkt bodenverbessernd; Holz für Papier- und Zündholzindustrie; Höchstalter etwa 100 Jahre



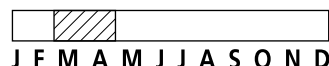
Zitterpappel, Aspe, Espe



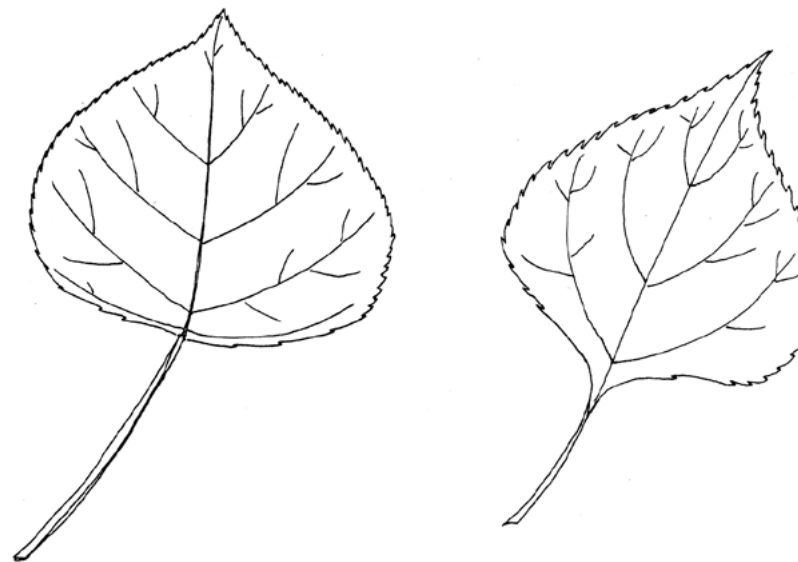
Schwarzpappel  
und ihre Bastarde

### Schwarzpappel und ihre Bastarde (*Populus nigra*)

15-30 m

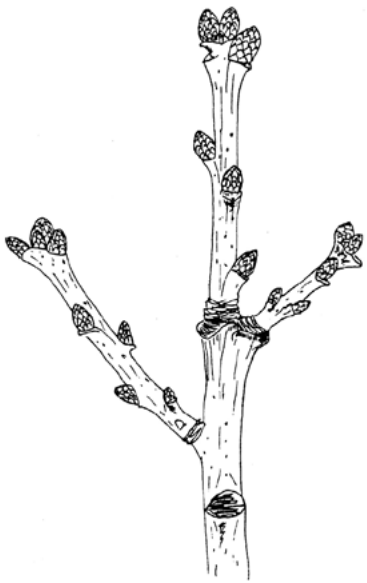


- F: Weidengewächse zweihäusig
- K: mittelgroße bis große Bäume; **Blätter** wechselständig, rundlich-dreieckig bis fast ganz dreieckig, Rand hell durchscheinend; ♂ **Blüten** in walzlichen hängenden Kätzchen (rote Staubbeutel), ♀ **Blüten** in schlanken hängenden Kätzchen mit gelblichen Narben; **Kapsel Früchte** in traubigen hängenden Fruchtständen, Nüsschen mit weißem wolligem Haarschopf; **Knospen** spiralig, beim Aufbrechen balsamisch duftend
- S: Auwälder, Fluss- und Bachufer, Allee- und Parkbaum
- A: Windbestäubung, Windverbreitung; Schwarzpappel durch Pilzkrankheit und Bastardisierung mit amerikanischen Pappelarten vom Aussterben bedroht (RL Nds. 3); Bastarde seit etwa 1700 zwischen europäischen und amerikanischen Arten (*P. euroamericana*); Bastarde häufig forstlich ausgebracht (schnellwüchsig); relativ weiches Holz für Kisten und Schachteln



Schwarzpappel und ihre Bastarde





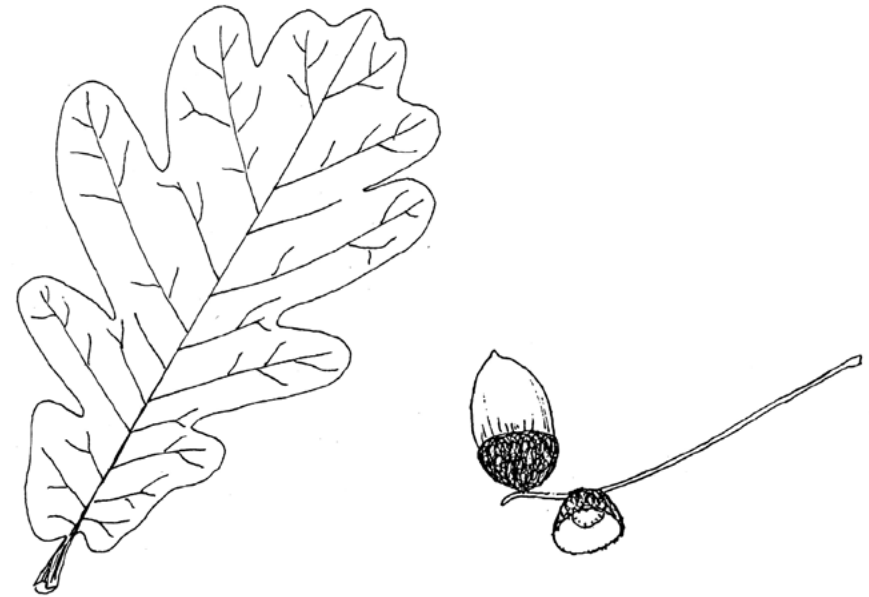
Stieleiche, Sommereiche

### Stieleiche, Sommereiche (*Quercus robur*)

20-40 m



- F: Buchengewächse einhäusig
- K: großer Baum; **Blätter** wechselständig, kurzgestielt, mit 4-5 abgerundeten, ganzrandigen Lappen, Blattgrund geöhrt, Nerven enden in Aus- und Einbuchtungen, ♂ **Blüten** in lockeren hängenden Kätzchen, gelbgrün, ♀ Blüten knöpfchenförmig, rot, zu 2-5 auf gemeinsamem langen Stiel; **Eicheln** (Nüsse) in Fruchtbechern, gestielt; **Borke** im Alter tief längsrissig
- S: Laubmischwälder, Parks, an Straßen, Wegen und Weiden
- A: Windbestäubung; Tierverbreitung (Eichelhäher, Mäuse); wertvoller Nutzbaum (Bauholz, Eichelmasten als Tierfutter, gerbstoffreiche Rinde für Ledergerberei); 500 bis 800 (1200) Jahre alt; Bastarde mit Traubeneiche häufig; geröstete gemahlene Eicheln als Kaffee-Ersatz; in der Mythologie gilt Eiche als Lebensbaum, der mit Krone in den Himmel, mit Wurzeln in die Unterwelt reicht; Galläpfel durch Gallwespen häufig



Stieleiche, Sommereiche



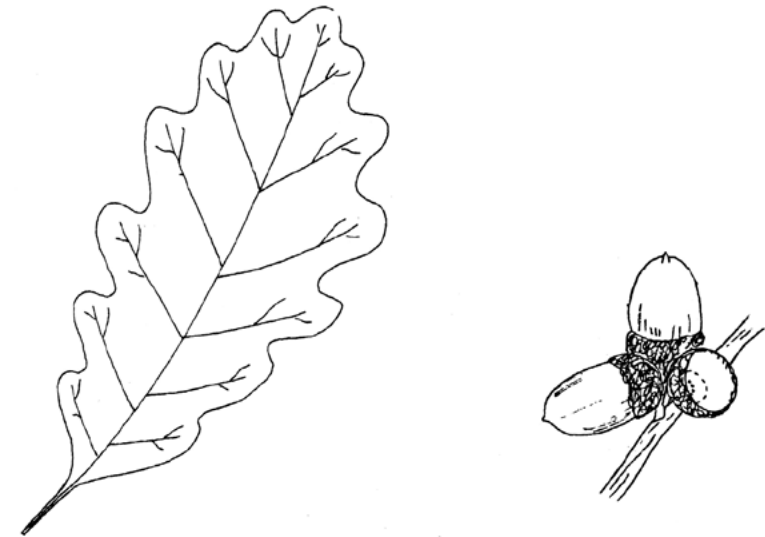
Traubeneiche, Wintereiche

### Traubeneiche, Wintereiche (*Quercus petraea*)

15-40 m

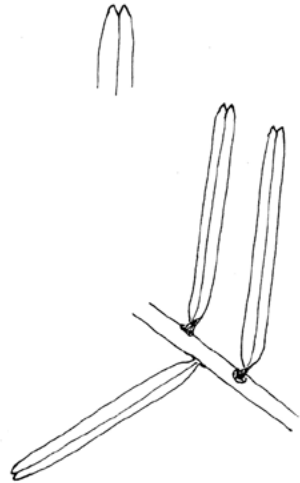


- F: Buchengewächse einhäusig
- K: großer Baum; **Blätter** wechselständig, regelmäßig gelappt (5-7 Lappen), Blattgrund keilförmig; Blattnerve enden nur in Ausbuchtungen; ♂ **Blüten** gelbgrün, in lockeren hängenden Kätzchen, ♀ Blüten rot, sitzend oder kurz gestielt und daher dichtgedrängt; **Borke** im Alter tief längsrissig; **Eicheln** (Nüsse) in Fruchtbechern, dicht gedrängt und ungestielt
- S: Laubmischwälder, Parks, Gärten, scheut Grund- und Stauwasser
- A: Windbestäubung; Tierverbreitung (Eichelhäher, Mäuse); wertvoller Nutzbaum (Furnierholz, Gerbindengewinnung für Ledergerberei); wird mehr als 700 Jahre alt; Bastarde mit Stieleiche häufig



Traubeneiche, Wintereiche





Weißtanne, Edeltanne

**Weißtanne, Edeltanne**

(*Abies alba*)

30-50 m

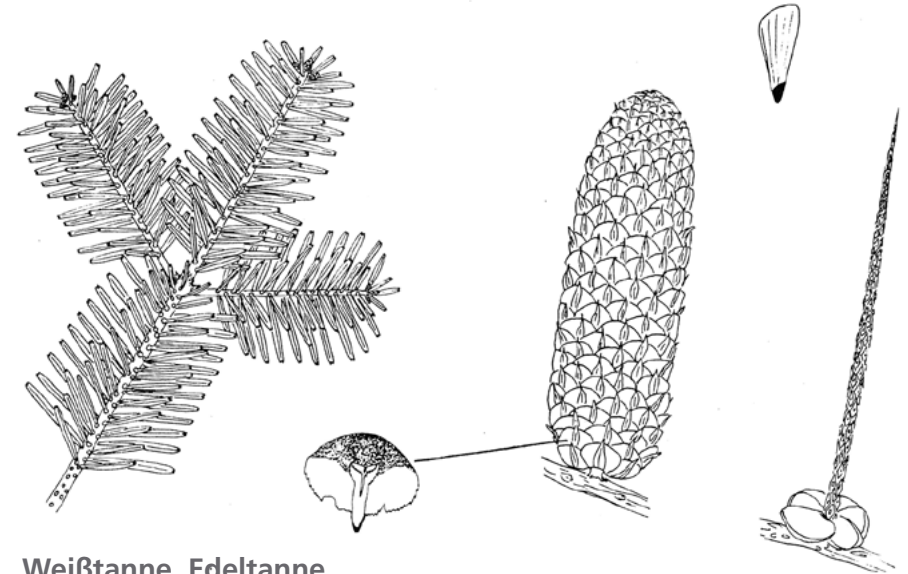


F: Kieferngewächse einhäusig

K: immergrüner Nadelbaum; **Nadeln** einzeln, an der Spitze eingekerbt, flach, gedreht, unterseits mit 2 weißlichen Längsstreifen, bei Zerreiben aromatisch duftend, mit scheibenartig verbreiterten grünen Stielchen, die mit den Nadeln abfallen, Zweige dann glatt; Nadeln scheinbar 2-zeilig angeordnet; ♂ **Blüten** in gelben, zylindrischen, dicht gedrängten Kätzchen, ♀ Blüten in bleich-grünen, aufrechten nicht endständigen Zäpfchen, meist nur in der Wipfelregion; **Zapfen** aufrecht, walzlich, Deckschuppen länger als Fruchtschuppen, Schuppen einzeln abfallend, Spindel bleibend; **Krone** im Alter abgeplattet; **Tafelborke**

S: Wälder des Berglandes

A: Windbestäubung, Windverbreitung; Zapfen zerfallen im Oktober, Tannenzapfen sind auf dem Boden nicht zu finden!, wertvolles Bauholz; Tiefwurzler; über 500 Jahre alt werdend; Nadeln 8-11 Jahre bleibend



Weißtanne, Edeltanne



Douglasie

**Douglasie**

(*Pseudotsuga menziesii*)

20-40 m

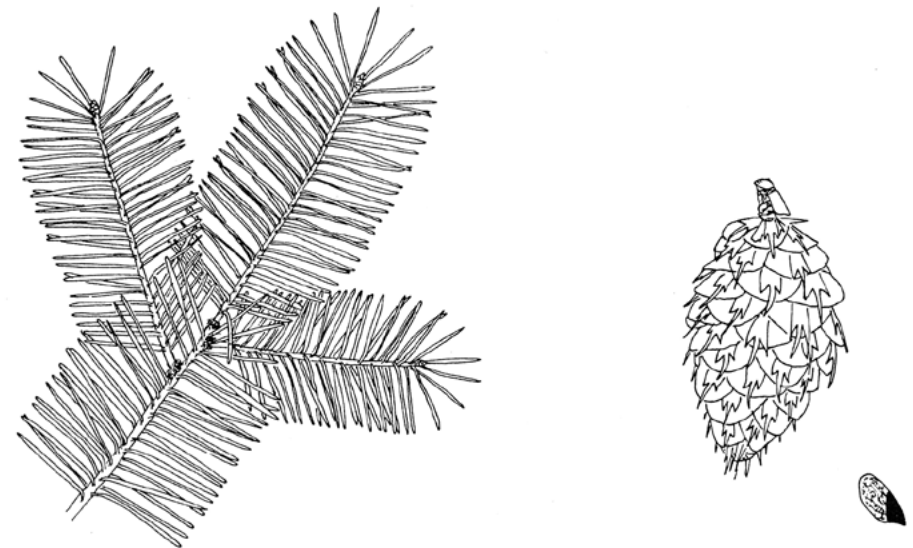


F: Kieferngewächse einhäusig

K: immergrüner Nadelbaum; **Nadeln** einzeln stehend, flach, zugespitzt, aber nicht stechend, beim Zerreiben nach Orangenschale duftend, unterseits mit 2 weißlichen Längsstreifen; Nadeln scheinbar 2-zeilig stehend; Blattnarben rundlich, etwas vorstehend; ♂ **Blüten** in gelben Kätzchen, ♀ Blüten in rötlichen, aufrechten, endständigen Zäpfchen; **Zapfen** hängend, braun, 5-10 cm lang, mit auffälligen dreispitzigen Deckschuppen, die die Fruchtschuppen weit überragen, als Ganzes nach Samenausflug abfallend

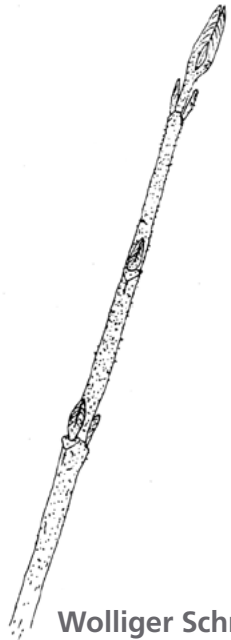
S: Heimat: Nordamerika, Zier- und Forstbaum

A: Windbestäubung, Windverbreitung; Samen fliegen im Oktober und November aus; in Europa winterhart; schattenfest; Flachwurzler



Douglasie





Wolliger Schneeball

### Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*)

2-4 m

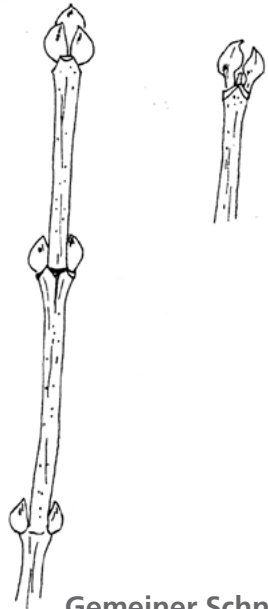


J F M A M J J A S O N D

- F: Geißblattgewächse einhäusig
- K: Mittel- bis Großstrauch; **Blätter** gegenständig, kurz gestielt, dicklich, gekerbt-gesägt, unterseits und am Stiel dicht graufilzig, oberseits runzlig, sich beiderseits rau anführend; **Blüten** weiß, 5-zählig, in dichten, gewölbten, endständigen Trugdolden, wohlriechend, **Steinfrüchte** aufrecht, eiförmig, erst rot, dann schwarz, in doldenartigen Fruchtständen; **Knospen** groß, unbeschuppt, zierlich gefaltete Blätter oder Blütenstände erkennen lassend; Trieb und Knospen gelb-graufilzig
- S: Gebüsche, Waldränder, lichte Laubwälder des Hügellandes, kalkliebend
- A: Insekten- und Selbstbestäubung (Bienenweide), Vogelverbreitung; Früchte schwach giftig (Erbrechen, Durchfall); lange biegsame Zweige wurden früher oft als Bindematerial geschnitten



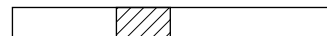
Wolliger Schneeball



Gemeiner Schneeball

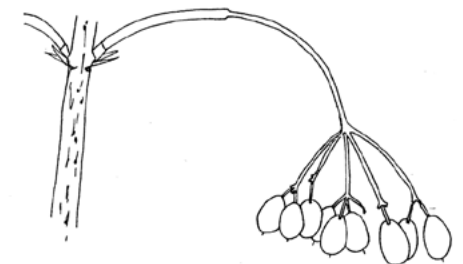
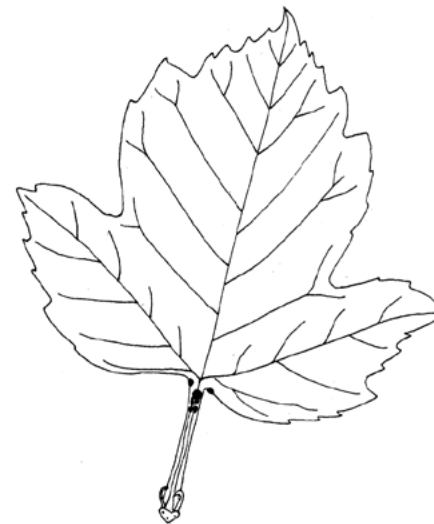
### Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*)

1,5-4 m



J F M A M J J A S O N D

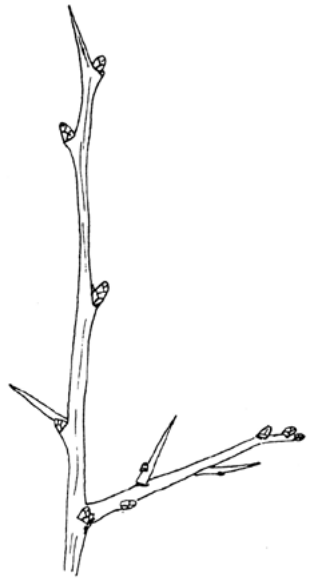
- F: Geißblattgewächse einhäusig
- K: Großstrauch; **Blätter** gegenständig, 3(-5)-lappig, unterseits behaart, Blattstiel oberseits rinnig, mit großen Drüsen, am Stielgrund mit borstenförmigen Nebenblättchen; **Blüten** weiß, 5-zählig, in lockeren schirmförmigen endständigen Trugdolden, Randblüten auffallend groß, unfruchtbar; 1-samige **Steinfrüchte** erbsengroß, rundlich-eiförmig, glänzend rot, in doldenartigen Fruchtständen;
- S: Laubwälder, Waldränder, Bach- und Flussufer, Hecken
- A: Insekten- (Fliegen-) und Selbstbestäubung, Vogelverbreitung; aber nur von Vögeln gefressen, wenn nichts Besseres vorhanden; Früchte schwach giftig (Erbrechen, Durchfall); Feuchtezeiger; Vermehrung durch Stockausschlag und Wurzelbrut bedeutend; auffällig anfällig gegenüber Insektenfraß und Blattlausbefall



Gemeiner Schneeball







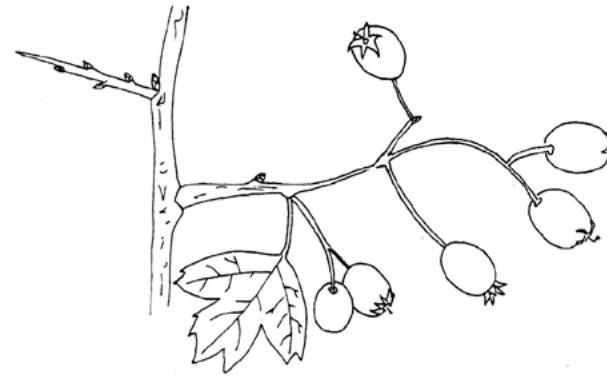
Eingrifflicher Weißdorn

### Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*)

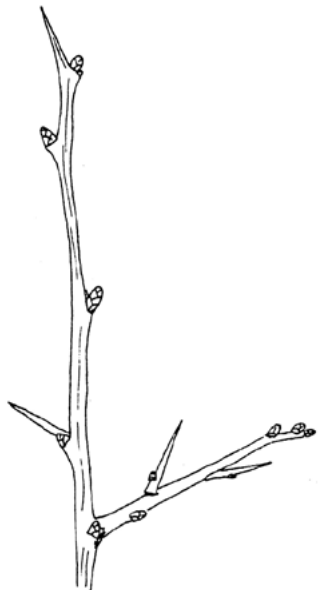
2-5 (10) m



- F: Rosengewächse einhäusig
- K: dorniger Mittel- bis Großstrauch, mitunter kleiner Baum; **Blätter** wechselständig, meist tief eingeschnitten, 5-7 Lappen, Blattgrund gestutzt, Nebenblättchen oft sehr groß, Blattstiel behaart; **Blüten** reinweiß, mit 1 Griffel, 5 Blütenblättern, in aufrechten Trugdolden; blutrote, mehlig-eiförmige **Steinfrüchte** (Apfel Früchte) mit 1 (selten 2) Kern(en), am Scheitel vertieft und 1 Griffel sichtbar
- S: Gebüsche, Waldränder, Flecken, Parks
- A: Insektenbestäubung, Vogelverbreitung; Früchte mehlig, aber essbar, da sehr pektinhaltig, lassen sie sich sehr gut zu Gelee, Marmeladen, insbesondere in Mischung mit Himbeeren verarbeiten; Heilpflanze (Herzmittel, Bluthochdruck); geröstete Kerne wurden früher als Kaffee-Ersatz, Blätter als Tabakersatz genutzt; aus den Mehlbeeren wurden Brote gebacken; Vogelschutzgehölz



Eingrifflicher Weißdorn



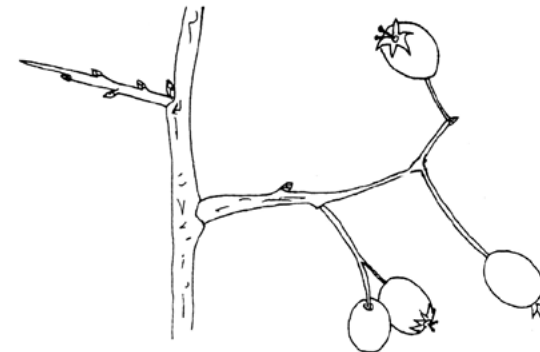
Zweigrifflicher Weißdorn

### Zweigrifflicher Weißdorn (*Crataegus laevigata*)

2-10 m

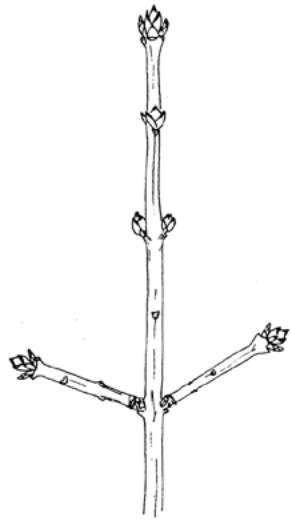


- F: Rosengewächse einhäusig
- K: dorniger Mittel- bis Großstrauch, mitunter kleiner Baum; **Blätter** wechselständig, schwach gelappt (3-5 Lappen), Blattgrund keilförmig, mit Nebenblättchen; Blattstiel glatt; **Blüten** weiß oder rosa, mit 2 Griffeln, 5 Blütenblättern, in aufrechten Trugdolden; blutrote eiförmige Apfel Früchte mit 2-3 Kernen; am Scheitel vertieft und 2 Griffel sichtbar
- S: Gebüsche, Waldränder, Auwälder, Hecken, Parks
- A: Insektenbestäubung, Vogelverbreitung; Früchte mehlig, essbar, sehr pektinhaltig, sehr gut als Gelee, Marmelade in Mischung z. B. mit Himbeeren; Heilpflanze (Herzmittel, Bluthochdruck); Kulturart „Rotdorn“ mit gefüllten Blüten; geröstete Kerne wurden früher als Kaffee-Ersatz, Blätter als Tabakersatz genutzt; aus den Mehlbeeren wurden Brote gebacken; gutes Vogelschutzgehölz



Zweigrifflicher Weißdorn





Pfaffenhütchen,  
Spindelstrauch

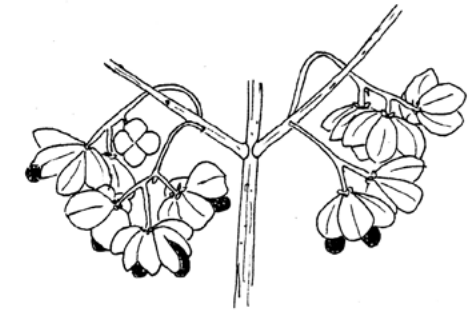
### Pfaffenhütchen, Spindelstrauch

(*Euonymus europaeus*)

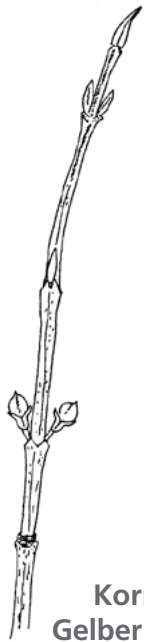
1-3 (5) m



- F: Spindelbaumgewächse einhäusig
- K: aufrechter, sperriger Strauch, selten kleiner Baum; **Blätter** gekreuzt gegenständig, schmal oval, am Rande fein gesägt; **Blüten** gelbgrün, meist vierzählig, in doldenartigen Blütenständen; rot bis rosa vierklappige **Kapsel** bis zu 4 von orangefarbenem Mantel umgebene Samen freilassend (bleiben an Mittelsäule der Kapsel nach Aufspringen angeheftet); jüngere **Zweige** grün, oft 4-kantig, ältere grau
- S: Gebüsche, Hecken, Auwälder
- A: Insektenbestäubung, Vogelverbreitung; Früchte ähneln der Kopfbedeckung der katholischen Geistlichen; Früchte, Blätter und Rinde giftig (Erbrechen, Leibschmerzen); Lehmzeiger; Drechslerholz; Winterwirt der Schwarzen Bohnenlaus



Pfaffenhütchen, Spindelstrauch

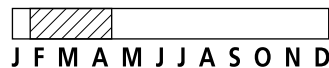


Kornelkirsche,  
Gelber Hartriegel

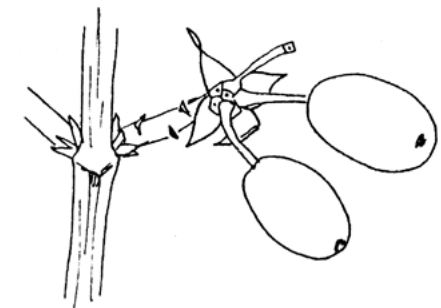
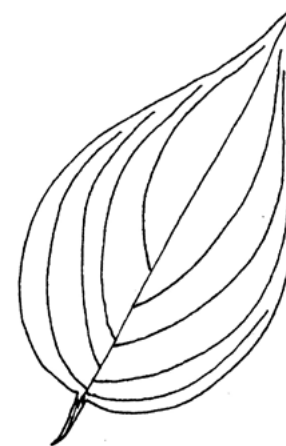
### Kornelkirsche, Gelber Hartriegel

(*Cornus mas*)

2-8 m

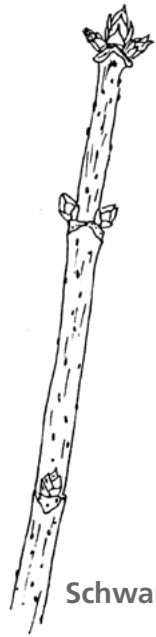


- F: Hartriegelgewächse einhäusig
- K: Großstrauch, kleiner Baum; **Blätter** gegenständig, eiförmig, in lange Spitze auslaufend; gelbe 4-zählige **Blüten** erscheinen vor Blättern, stehen in einer Dolde dicht beieinander, von Hüllblättern umgeben; leuchtendrote, bis 2 cm große, ovale zweisamige **Steinfrüchte**; **Zweige** grünlich, an Lichtseite violett überlaufen, aufrecht, jung angedrückt behaart, dann kahl
- S: sonnige lichte Hecken, Gebüsche, Laubmischwälder, Waldränder, Gärten; Heimat: Südeuropa
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide), Vogelverbreitung; Früchte sehr Vitamin C-reich, herb-sauer, als Zugabe zu anderen Marmeladen; Lehmzeiger; wird bis 100 Jahre alt; verträgt Schnitt; häufig gepflanzt und dann verwildert



Kornelkirsche, Gelber Hartriegel





Schwarzer Holunder, Hollerbusch

### Schwarzer Holunder, Hollerbusch

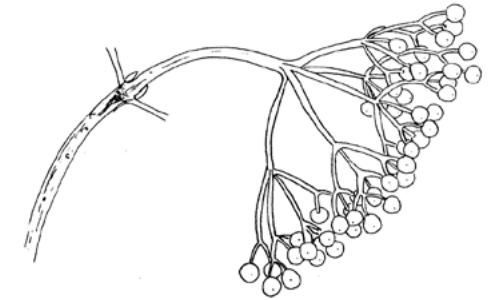
(*Sambucus nigra*)

2-7(10) m



J F M A M J J A S O N D

- F: Geißblattgewächse einhäusig
- K: Großstrauch, kleiner Baum; **Blätter** gegenständig, unpaarig gefiedert (3-7 Einzelblättchen), gesägt; **Blüten** gelblichweiß, fünfzählig, stark (eigenartig) duftend, in doldigem Blütenstand; blauschwarze glänzende **Beeren** in Dolden, mit bis zu 3 kleinen Samen je Frucht; junge **Zweige** mit weichem weißen Mark; **Rinde** mit vielen Korkwarzen
- S: Hecken, Gebüsche, Waldunterwuchs, Wald- und Wegraine, Höfe, Auenwälder, Flussufer
- A: Insektenbestäubung (Fliegen, Bienen), Vogelverbreitung; N- Zeiger; Flachwurzler; ziemlich resistent gegen Luftverschmutzung; salz- und windhart (→ auch auf Nordseeinseln); Beeren mit hohem Vitamin C- und Mineralgehalt, als Saft, Gelee, Suppe, Mus; Blüten für Fettbackenes oder für Limonade; in Heilkunde gegen Erkältungen; Wurzelholz für Pfeifenköpfe; nach Glauben der Germanen lebte beschützender Hausgeist (Frau Holle) im Hollerbusch



Schwarzer Holunder, Hollerbusch

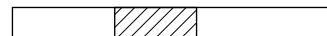


Hundsrose, Heckenrose

### Hundsrose, Heckenrose

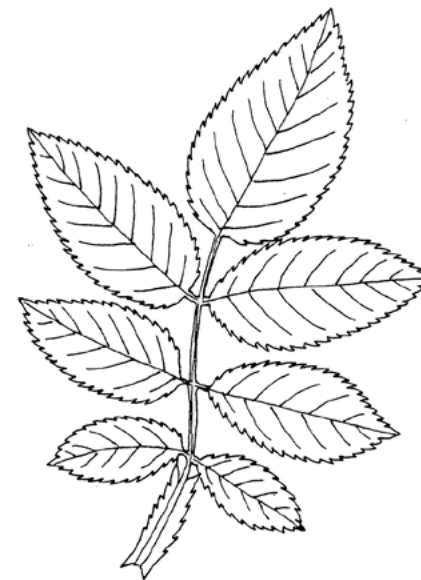
(*Rosa canina*)

1-3 m



J F M A M J J A S O N D

- F: Rosengewächse einhäusig
- K: stacheliger Strauch; **Blätter** wechselständig, mit 3-7 kahlen Fiederblättchen und 2 angewachsenen Nebenblättchen, Endfieder langgestielt, Blättchen scharf gesägt; **Blüten** rosa, selten weiß, zu 1-3, bis 5 cm groß; rote glatte ovale Sammelnussfrucht (Hagebutte), fleischig, zahlreiche behaarte Früchte (Nüsse) enthaltend; **Zweige** bogenförmig überhängend, grün, später braun
- S: Waldränder, Wegränder, Hecken, Gebüsche
- A: Insektenbestäubung, Vogel- und Wildverbreitung; „Fruchtschalen“ (sehr Vitamin C-haltig) zu Marmeladen oder Likör; Samen (eigentliche Früchte!) für nach Vanille duftendem Heiltee mit entzündungshemmender Wirkung; Fruchthaare als Juckpulver; Hagebutten sind die „Männlein, die im Wald stehen, ganz still und stumm ....“



Hundsrose, Heckenrose



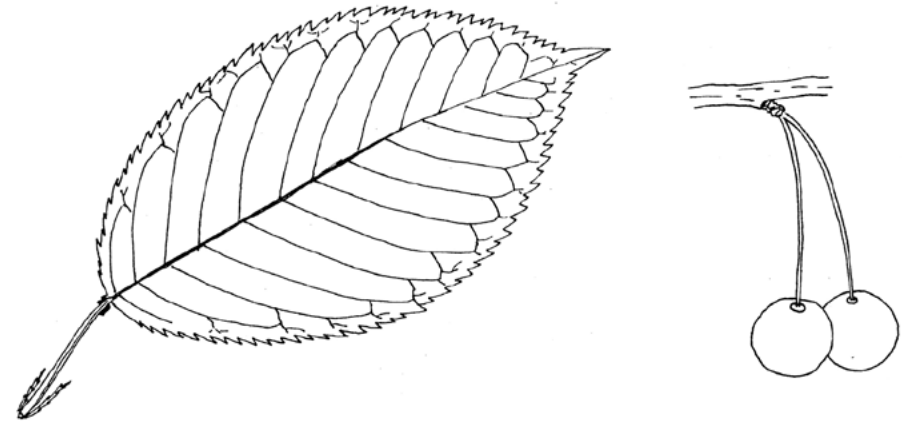


### Vogelkirsche, Wildkirsche (*Prunus avium*)

15-25 m

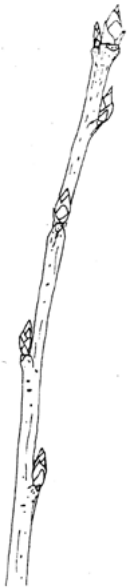


- F: Rosengewächse einhäusig
- K: mittelgroßer Baum; **Blätter** gegenständig, länglich-eiförmig, zugespitzt, grob gesägt, Spitze meist nicht gesägt, oberseits kahl, unterseits fein behaart; am Blattstiel 2 große rote Drüsen; **Blüten** weiß, groß, mit 5 Blütenblättern, zu 2-4 an vorjährigen Kurztrieben, am Grunde von Knospenschuppen umhüllt; **Steinfrüchte** langgestielt, kugelig, bittersüß, rot, reif schwarz; **Knospen** an Kurztrieben oft gebüschtelt; Ringelborke
- S: Wälder, Gebüsche, Waldränder, Bachufer
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide), Vogelverbreitung; Stammart aller kultivierten Süßkirschensorten; an Geschmack den Kulturformen überlegen, zum Einkochen jedoch nicht so gut geeignet, da Fruchtfleisch zu dünn; Vogelschutzgehölz; stellt man die Zweige am Barbaratag (4.12.) ins Wasser, so blühen sie bis Weihnachten



Vogelkirsche, Wildkirsche

Vogelkirsche, Wildkirsche

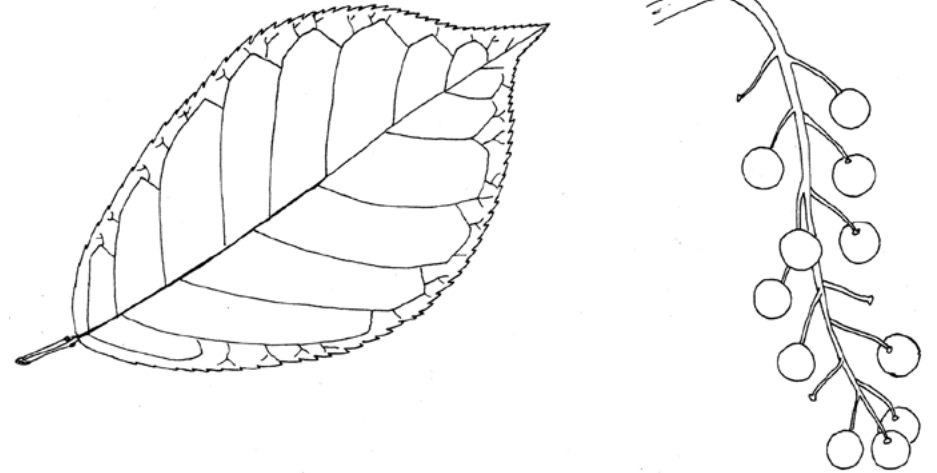


### Gemeine Traubenkirsche (*Prunus padus*)

5-12 m



- F: Rosengewächse einhäusig
- K: Großstrauch oder mittelgroßer Baum; **Blätter** wechselständig, elliptisch, einschließlich der Spitze scharf gesägt, am Blattstiel meist mit bräunlich-grünen Drüsen; **Blüten** weiß, 5 Blütenblätter, in langen reichblütigen hängenden Trauben (10-20 Blüten); **Steinfrüchte** erbsengroß, kugelig, glänzend schwarz, in hängenden Trauben; **Rinde** schwarzgrau, erst spät dünne längsrissige Borke bildend
- S: feuchte Ebenen, Flussauen, Waldränder, Gräben
- A: Insektenbestäubung (Bienenweide), Vogelverbreitung; Grundwasserzeiger; Holz gut für Schnitz- und Drechslerarbeiten; Frucht verwertbar, mit reichlich Zucker oder als Beigabe zu anderen Fruchtmarmeladen; Winterwirt der Bleichen Getreideblattlaus; Rinde und Holz verbreiten bei Reiben Mandelgeruch



Gemeine Traubenkirsche

Gemeine Traubenkirsche



---

# Naturschutz im Unterricht

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

**Anlage 16 A-1 Bestimmungsschlüssel  
„Häufigere Laubbäume im Sommer“**

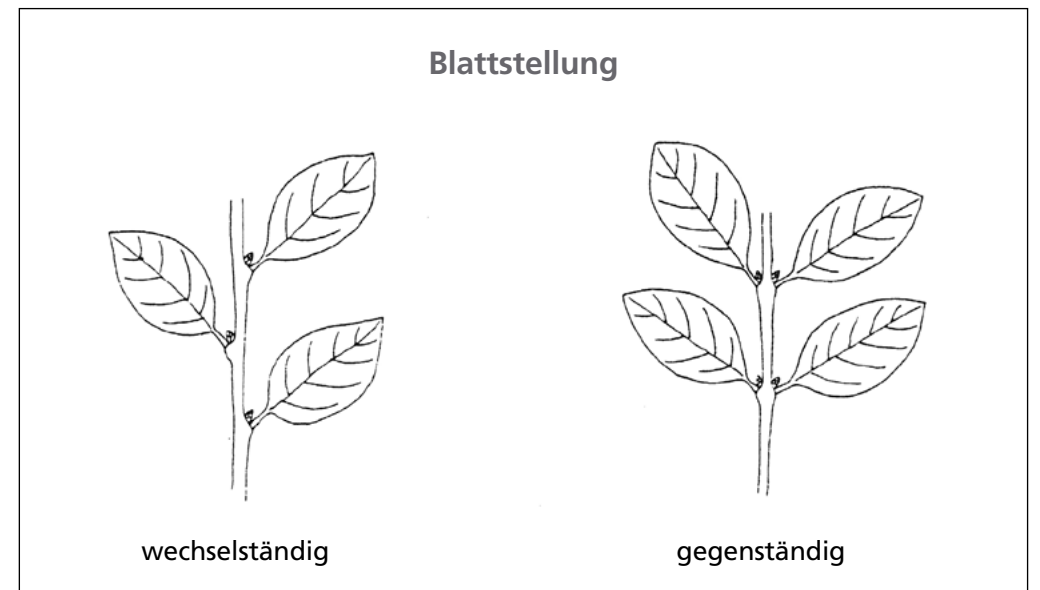
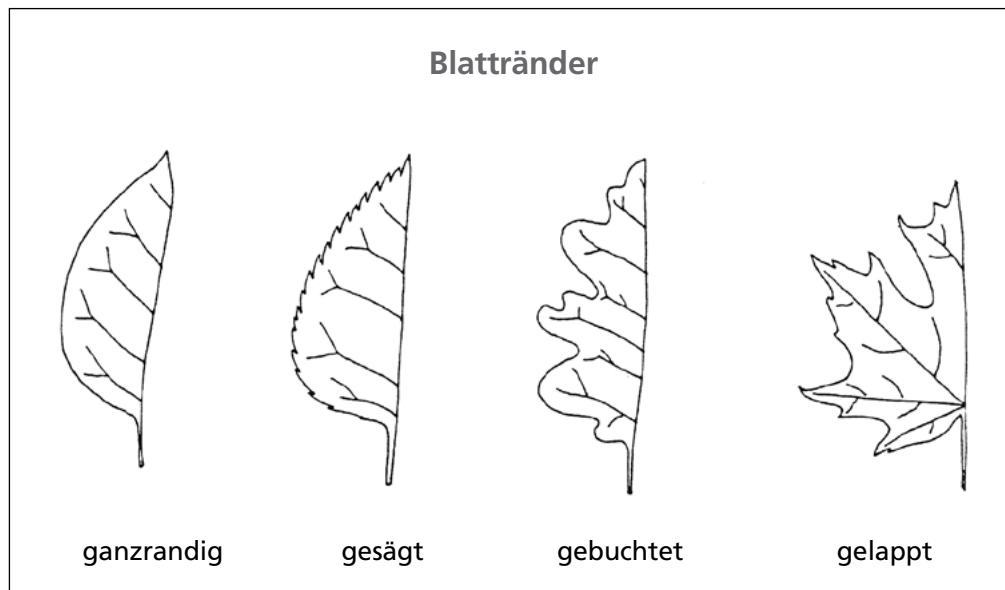
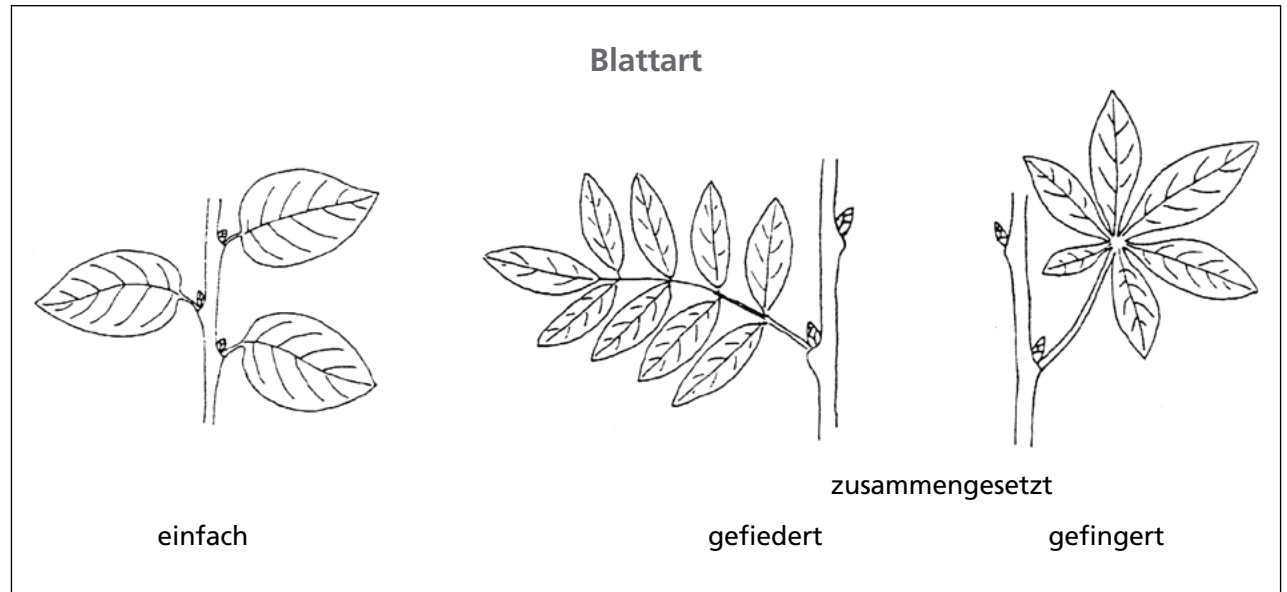
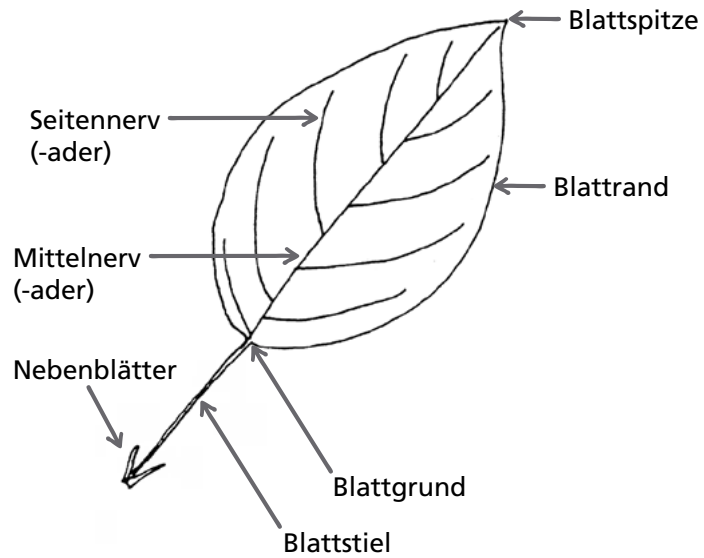
zu  **M 16 „Gehölzausstellung“**



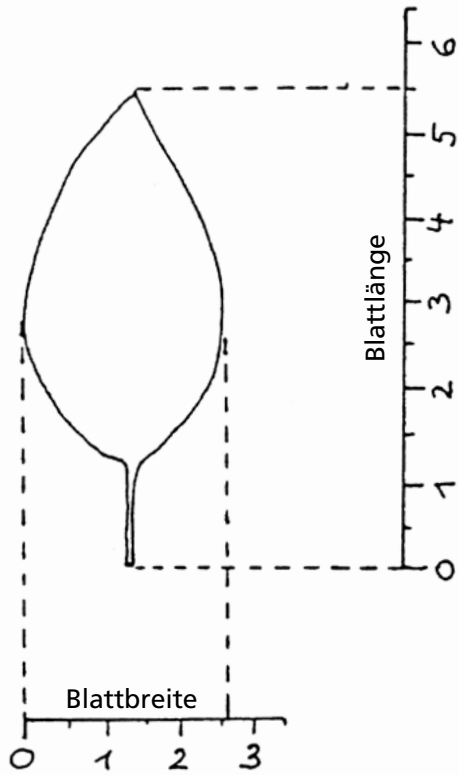
**9 Seiten**



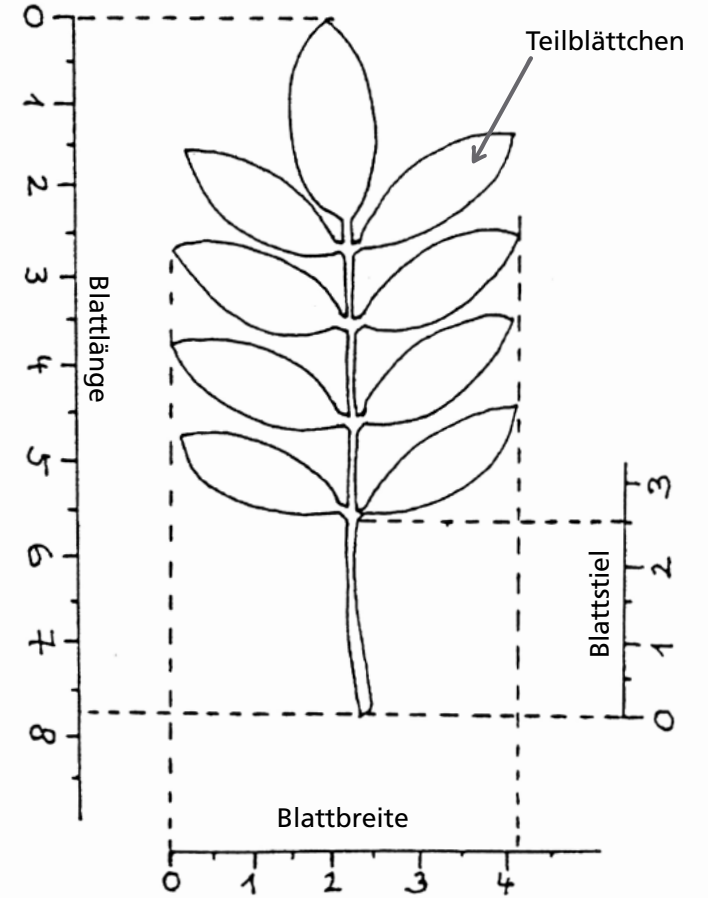
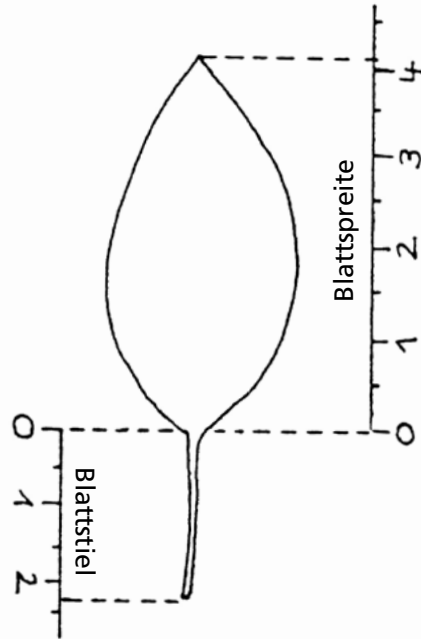
# Wichtige Merkmale für die Bestimmung von Gehölzen anhand ihrer Blätter



# Wie Blätter gemessen werden



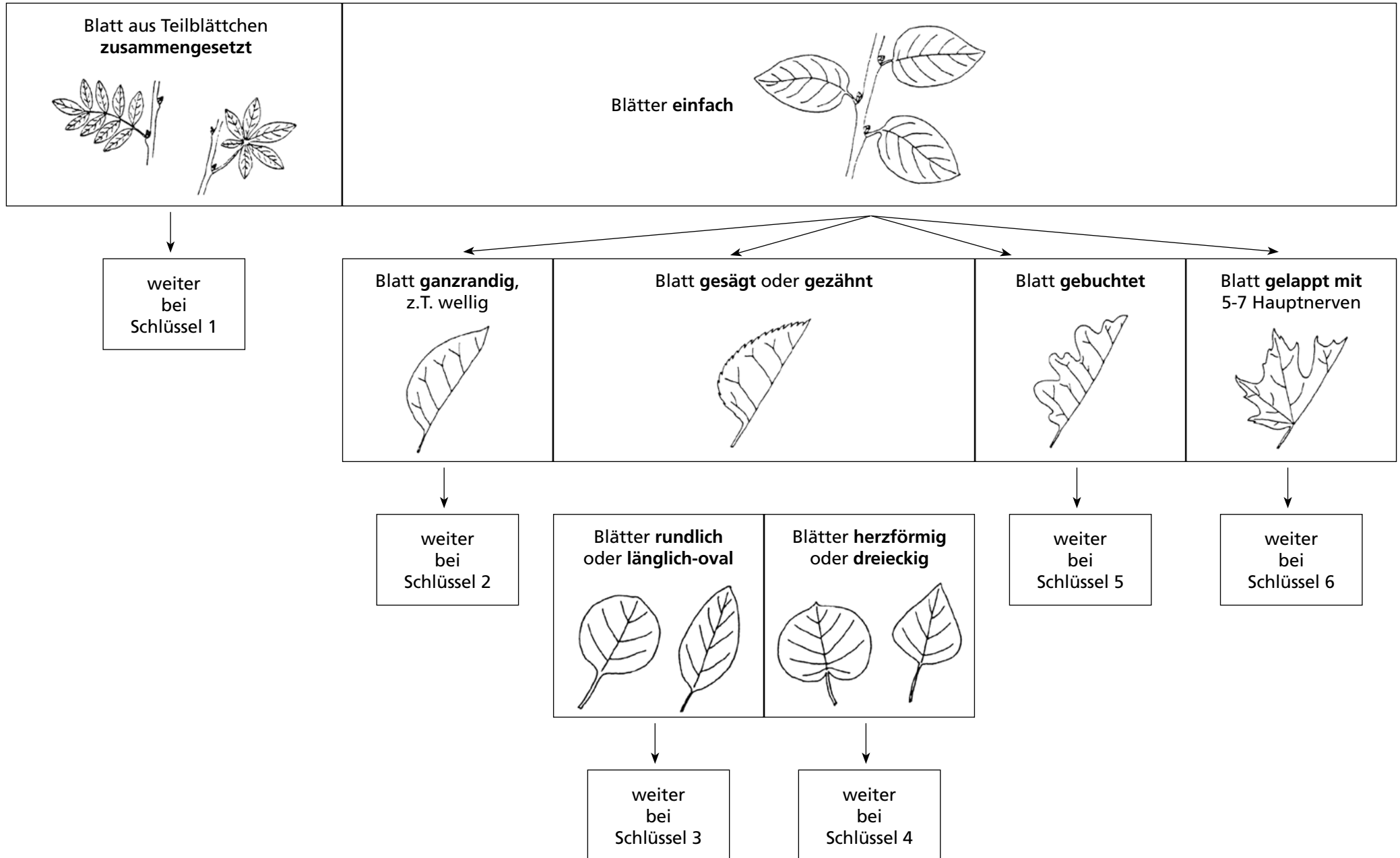
Einfache Blätter



Zusammengesetzte Blätter



# Bestimmungshilfe „Häufigere Laubbäume im Sommer“





# Schlüssel 1: Blatt aus Einzelblättchen zusammengesetzt

Blatt **gefingert**, lang gestielt

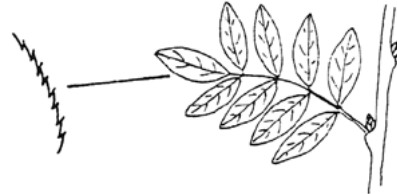


**Roskastanie**  
(*Aesculus hippocastanum*)



Teilblättchen 10-25 cm lang  
Blattstiel bis zu 20 cm lang

Blatt **gefiedert**, fein gesägt, mit kleinen **Spitzen**, Blattstiel unten rötlich

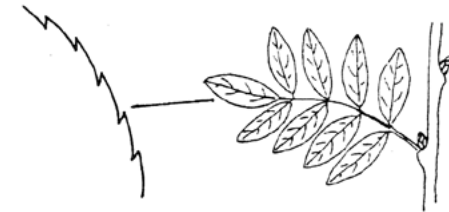


**Eberesche, Vogelbeere**  
(*Sorbus aucuparia*)



Blatt bis zu 20 cm lang

Blatt **gefiedert**, unregelmäßig gesägt, Blattstiel grün



**Gemeine Esche**  
(*Fraxinus excelsior*)



Blatt bis zu 30 cm lang

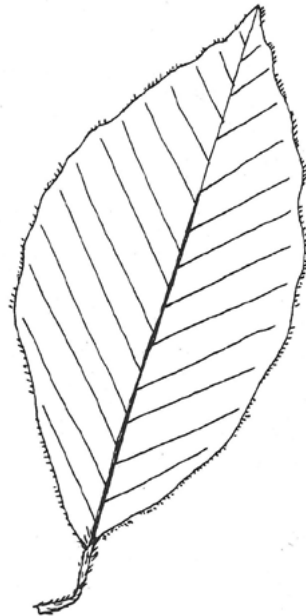


## Schlüssel 2: Blätter einfach, ganzrandig

Nerven **gerade**, von der Mittelrippe zum Rand verlaufend



**Rotbuche**  
(*Fagus sylvatica*)

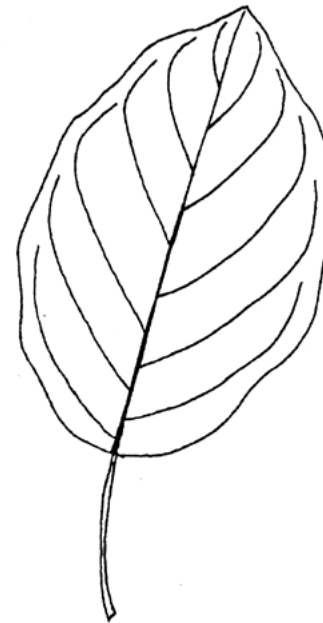


Blatt 5-10 cm lang

Nerven **bogig**, von der Mittelrippe zum Rand verlaufend



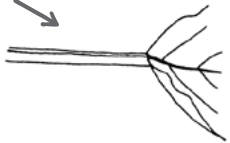
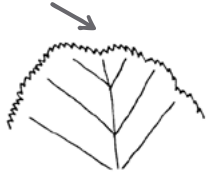

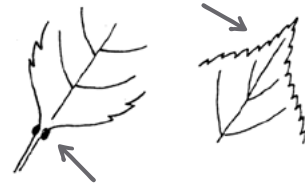

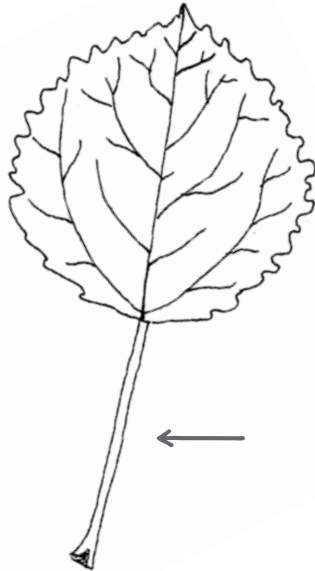
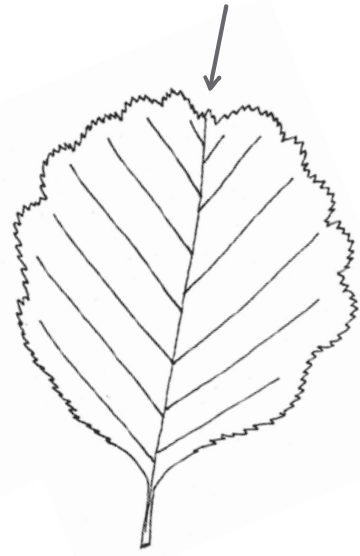
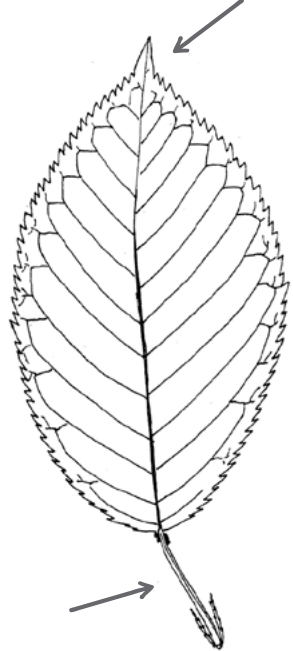
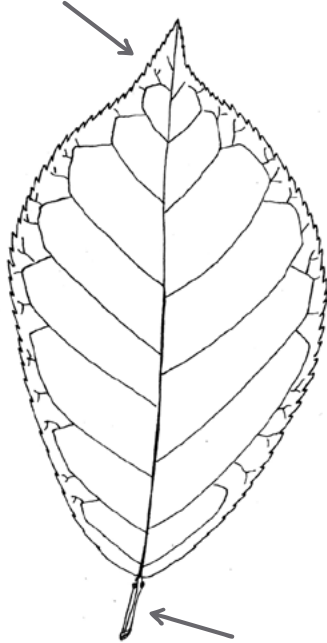
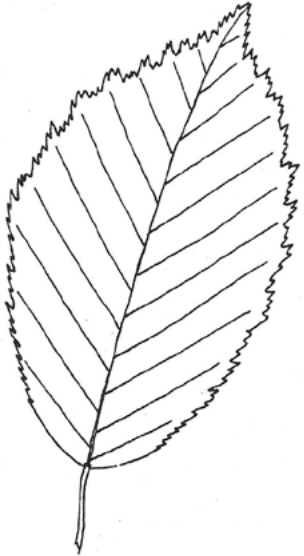
**Faulbaum**  
(*Frangula alnus*)



Blatt 2-7 cm lang



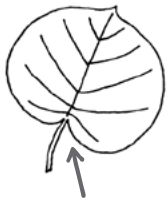
## Schlüssel 3: Blätter einfach, gesägt oder gezähnt, rundlich oder länglich-oval

<p>Blattstiel lang, seitlich plattgedrückt</p> 	<p>Blattspitze stumpf oder eingebuchtet, Blattstiel kurz</p> 	<p>Blattstiel mit roten Drüsen, Blattspitze meist <b>nicht</b> gesägt</p> 	<p>Blattstiel mit grün-braunen Drüsen, Blattspitze gesägt</p> 	<p>Blattrand doppelt gesägt, Seitenerven gerade zum Blattrand verlaufend</p> 
<p>Zitterpappel, Espe (<i>Populus tremula</i>)</p>  <p>Blattspreite 5-7 cm lang Blattstiel 4-6 cm lang</p>	<p>Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>)</p>  <p>Blatt 4-10 cm lang Blatt bis zu 10 cm breit</p>	<p>Vogelkirsche (<i>Prunus avium</i>)</p>  <p>Blatt 6-15 cm lang</p>	<p>Gemeine Traubenkirsche (<i>Prunus padus</i>)</p>  <p>Blatt 10-15 cm lang</p>	<p>Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>)</p>  <p>Blatt bis 12 cm lang</p>

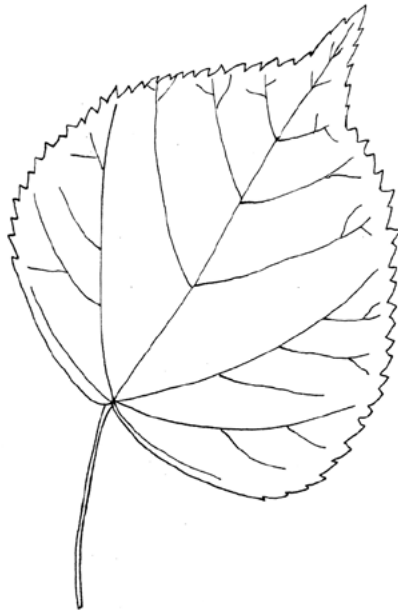


## Schlüssel 4: Blätter gesägt oder gezähnt, dreieckig oder herzförmig

Blatt **schief herzförmig**

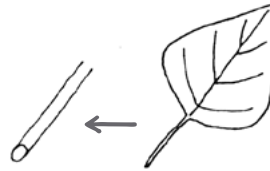


**Winterlinde**  
(*Tilia cordata*)

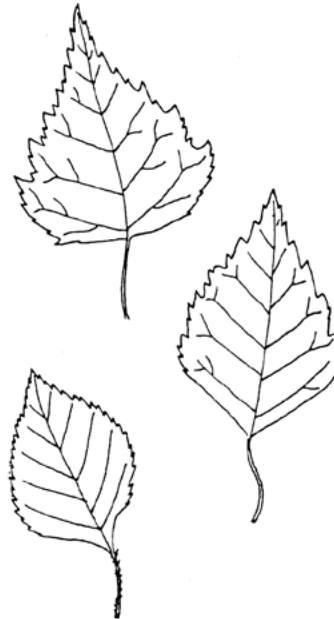


Blattspreite bis 7 cm lang  
Blattstiel bis 3,5 cm lang

Blätter **dreieckig bis rautenförmig**,  
Blattstiel **rund**

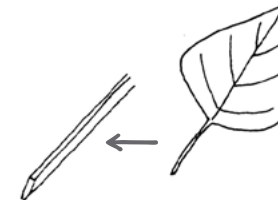


**Birke**  
(*Betula spec.*)

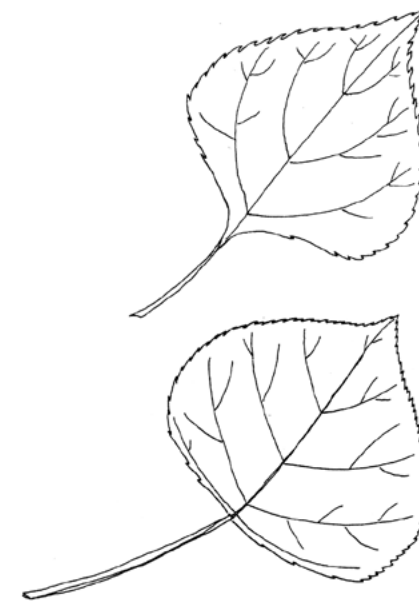


Blatt 5-7 cm lang

Blätter **breit dreieckig bis rautenförmig**,  
Blattstiel **seitlich plattgedrückt**



**Pappel**  
(*Populus spec.*)



Blattspreite 5-8(14) cm lang  
Blattstiel bis 3-5 cm lang



## Schlüssel 5: Blätter einfach, gebuchtet

Blattrand gezähnt



Blattrand glatt



↓  
**Weißdorn**  
(*Crataegus spec.*)



Blatt 3-6 cm lang

**Eiche**  
(*Quercus spec.*)



Blatt 7-12 cm lang



## Schlüssel 6: Blätter einfach, gelappt

Blattlappen **zipfelig**, ganzrandig



**Spitzahorn**  
(*Acer platanoides*)



Blatt 10-18 cm breit  
Blattstiel bis 15 cm lang

Blattlappen **zugespitzt**, Blätter gesägt



**Bergahorn**  
(*Acer pseudoplatanus*)

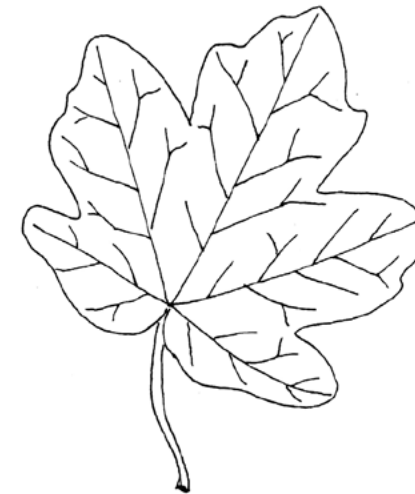


Blatt 10-20 cm breit  
Blattstiel bis 15 cm lang

Blattlappen **stumpf**, ganzrandig



**Feldahorn**  
(*Acer campestre*)



Blatt 4-7 cm breit  
Blattstiel bis 5(-9) cm lang



---

# Naturschutz im Unterricht

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

**Anlage 16 A-2 Bestimmungsschlüssel  
„Häufigere Sträucher im Sommer“**

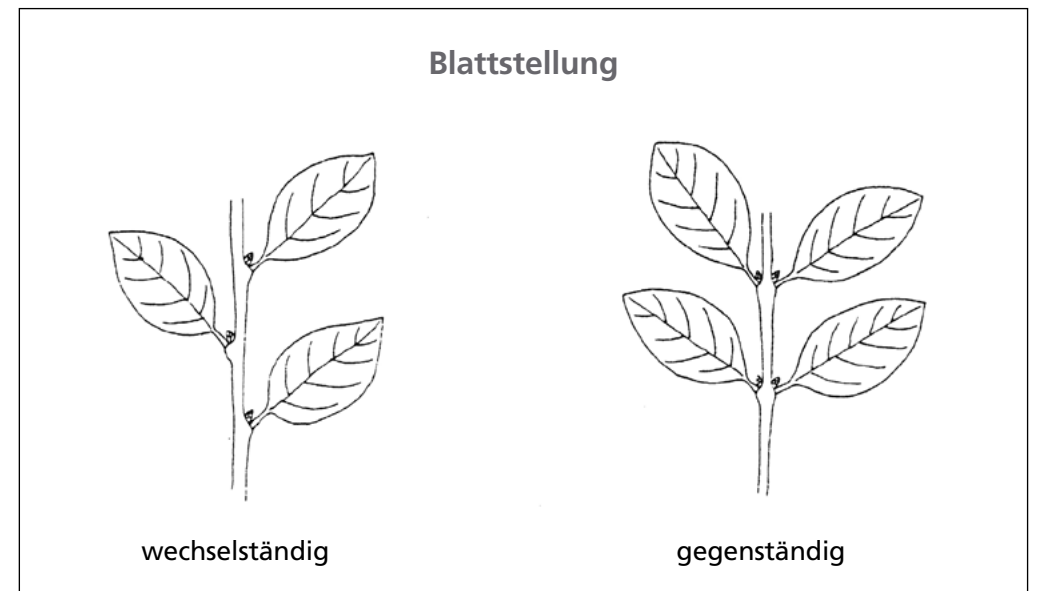
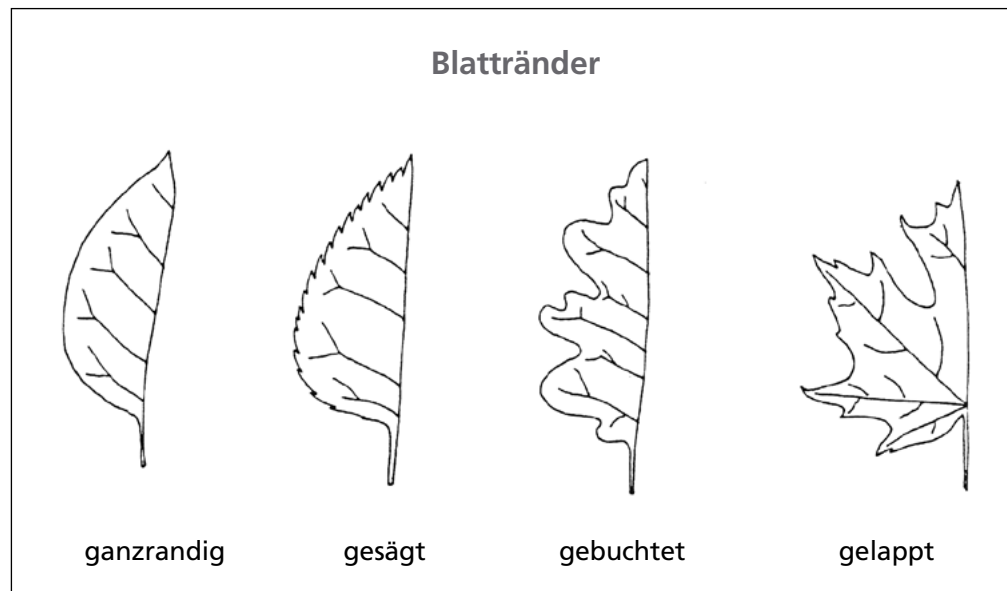
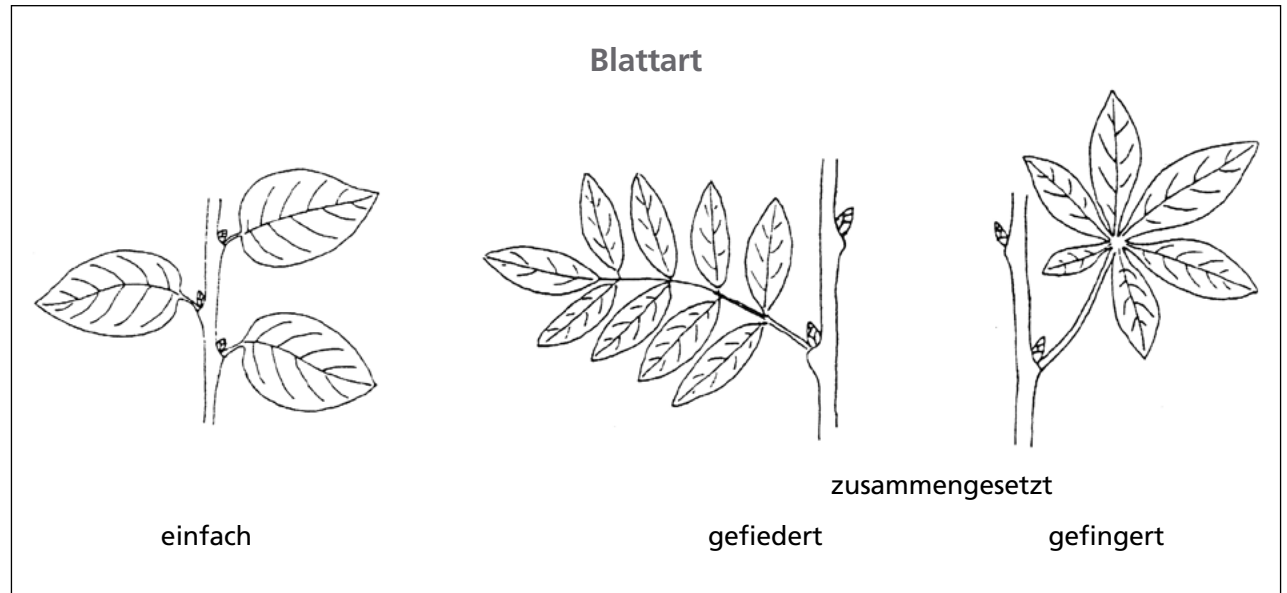
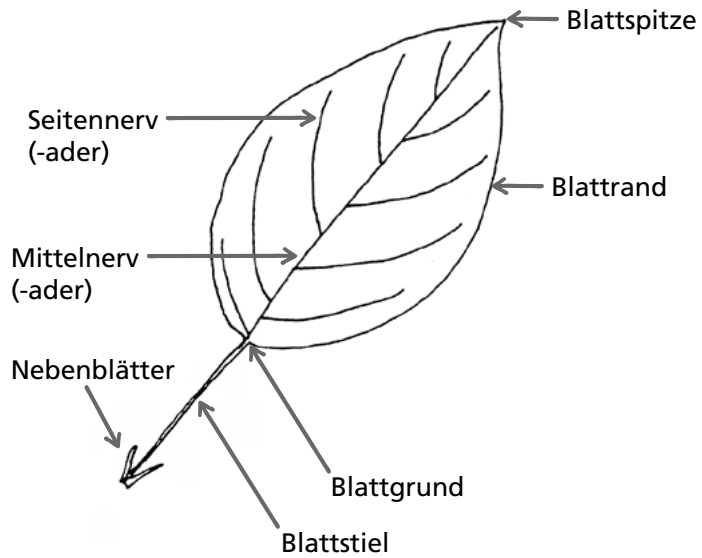
zu  **M 16 „Gehölzausstellung“**



**8 Seiten**

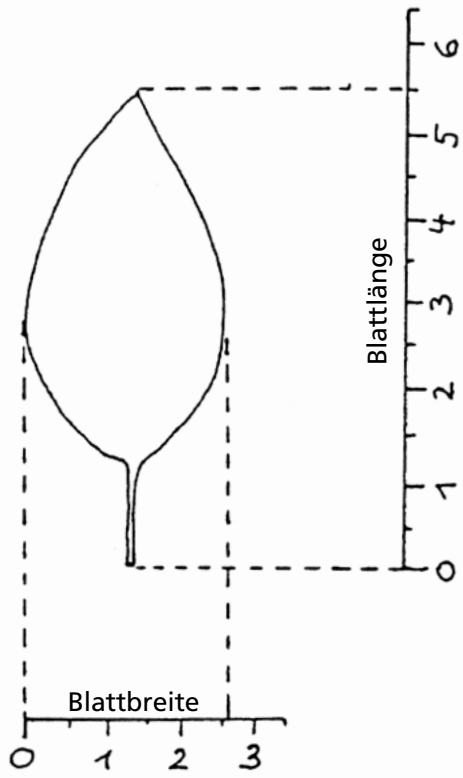


# Wichtige Merkmale für die Bestimmung von Gehölzen anhand ihrer Blätter

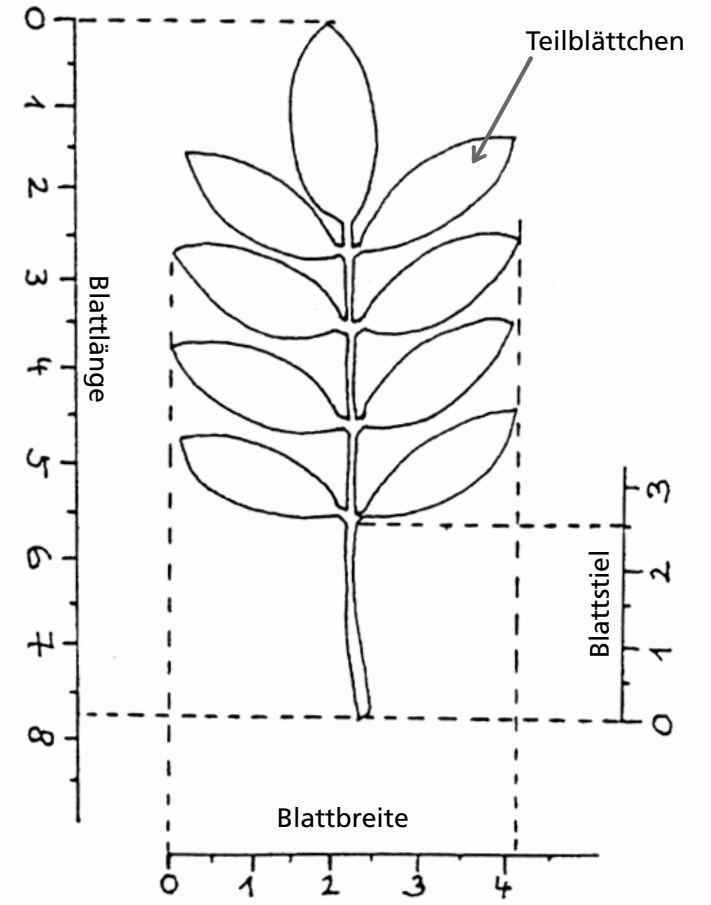
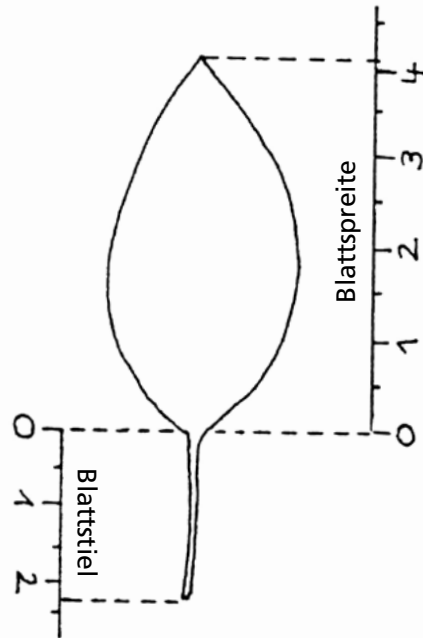




# Wie Blätter gemessen werden



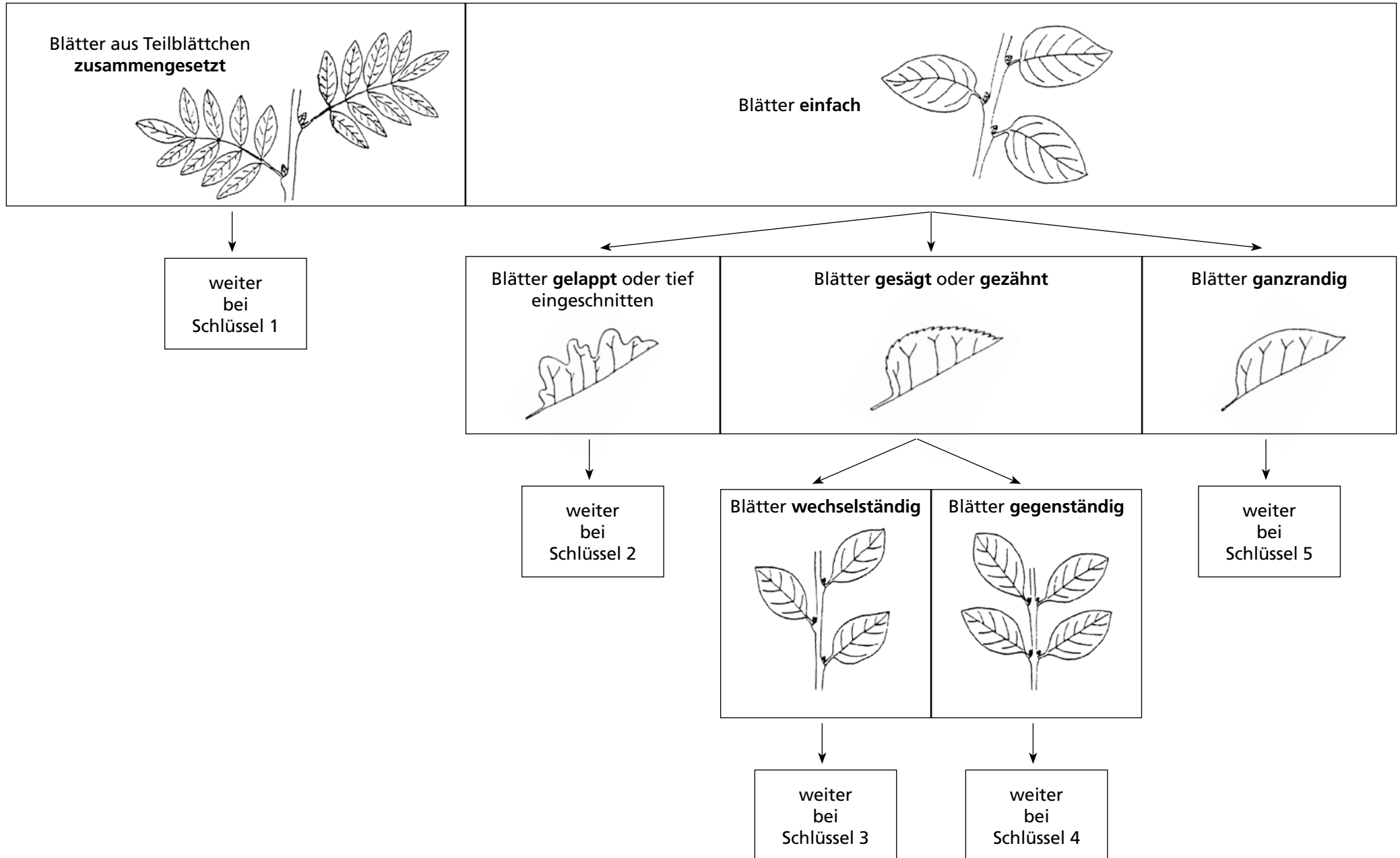
Einfache Blätter



Zusammengesetzte Blätter

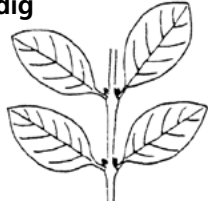


# Bestimmungshilfe „Häufigere heimische Sträucher im Sommer“



# Schlüssel 1: Blätter aus Teilblättchen zusammengesetzt

Blätter gegenständig



Blätter wechselständig

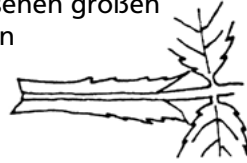


**Schwarzer Holunder**  
(*Sambucus nigra*)

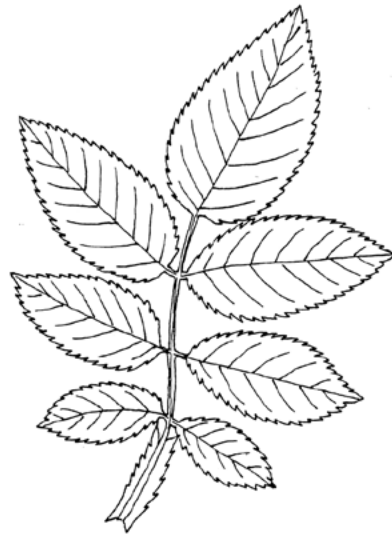


Blatt bis 25 cm lang

mit angewachsenen großen Nebenblättchen

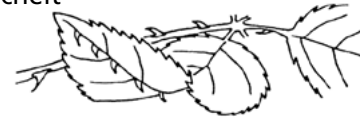


**Hundsrose**  
(*Rosa canina*)

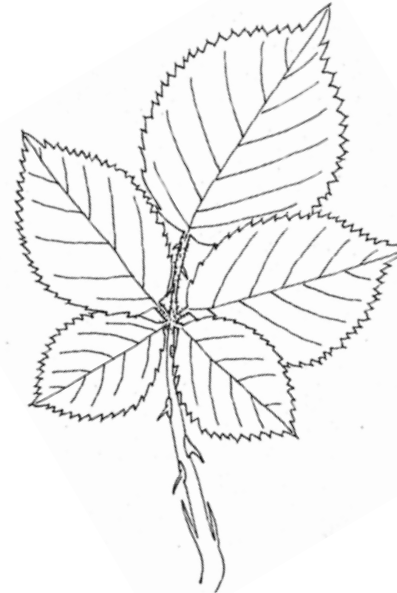


Blatt bis 12 cm lang

Blätter unterseits auf Nerven bestachelt

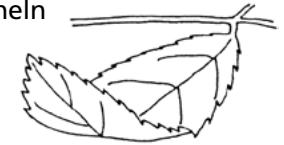


**Brombeere**  
(*Rubus fruticosus aggr.*)

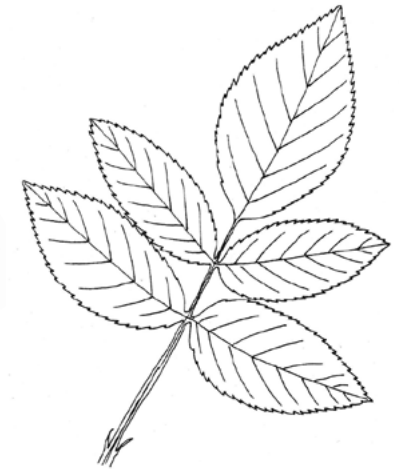


Blatt bis 5-20 cm lang

Blätter unterseits weißfilzig, ohne Stacheln



**Himbeere**  
(*Rubus idaeus*)



Blatt bis 5-12 cm lang

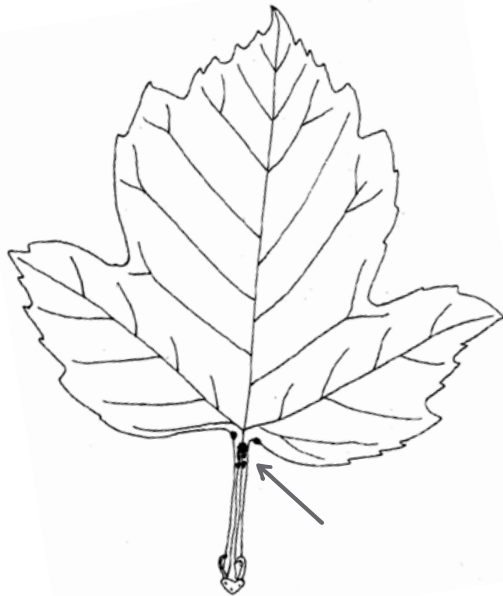


## Schlüssel 2: Blätter einfach, gelappt oder tief eingeschnitten

Blatt gesägt, 3 (selten 5) Hauptnerven

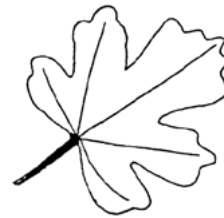


**Gemeiner Schneeball**  
(*Viburnum opulus*)



Blatt bis 12 cm lang

Blatt ganzrandig, 5 Hauptnerven



**Feldahorn**  
(*Acer campestre*)



Blatt bis 6-8 cm lang

Blatt gesägt, 1 Hauptnerv



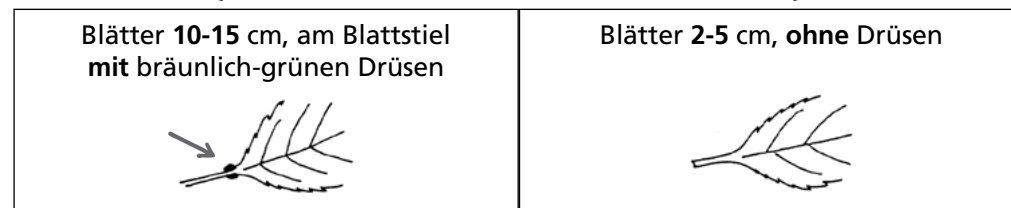
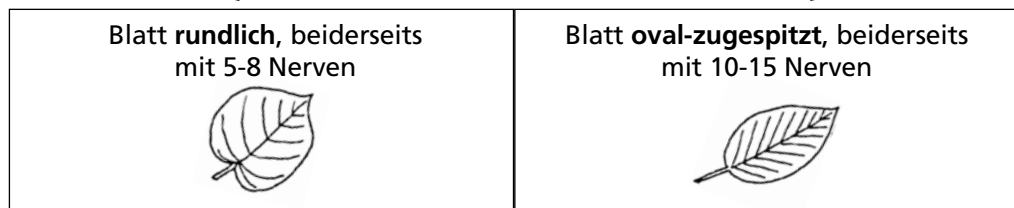
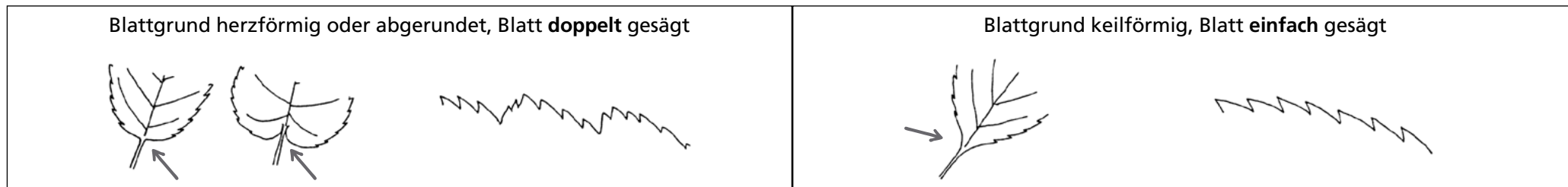
**Weißdorn**  
(*Crataegus spec.*)



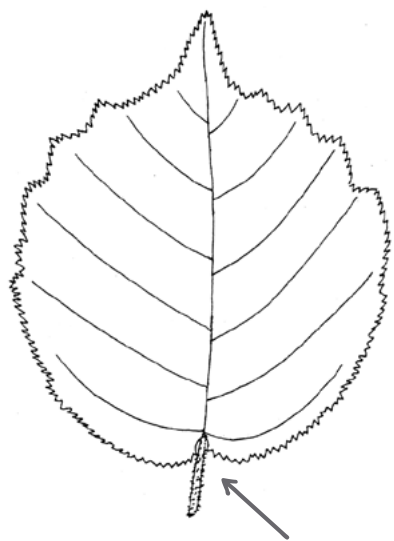
Blatt bis 3-6 cm lang



# Schlüssel 3: Blätter einfach, Blattrand gesägt oder gezähnt, Blätter wechselständig

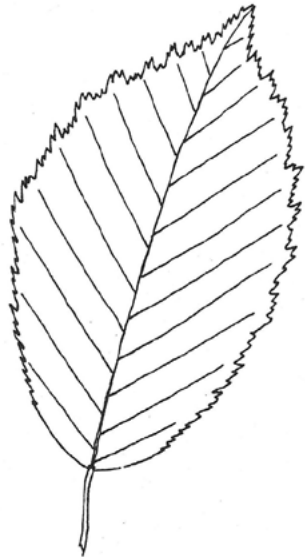


**Hasel**  
(*Corylus avellana*)



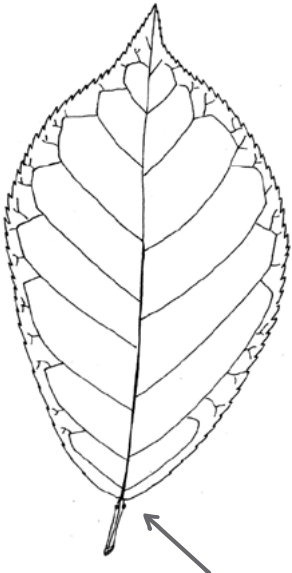
Blatt bis 5-13 cm lang, bis 10 cm breit

**Hainbuche**  
(*Carpinus betulus*)



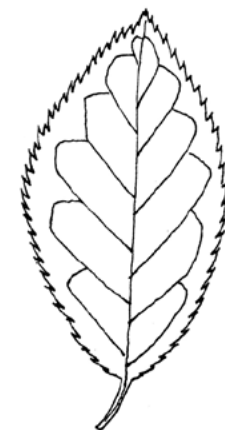
Blatt bis 11 cm lang

**Gemeine Traubenkirsche**  
(*Prunus padus*)



Blatt bis 10-15 cm lang

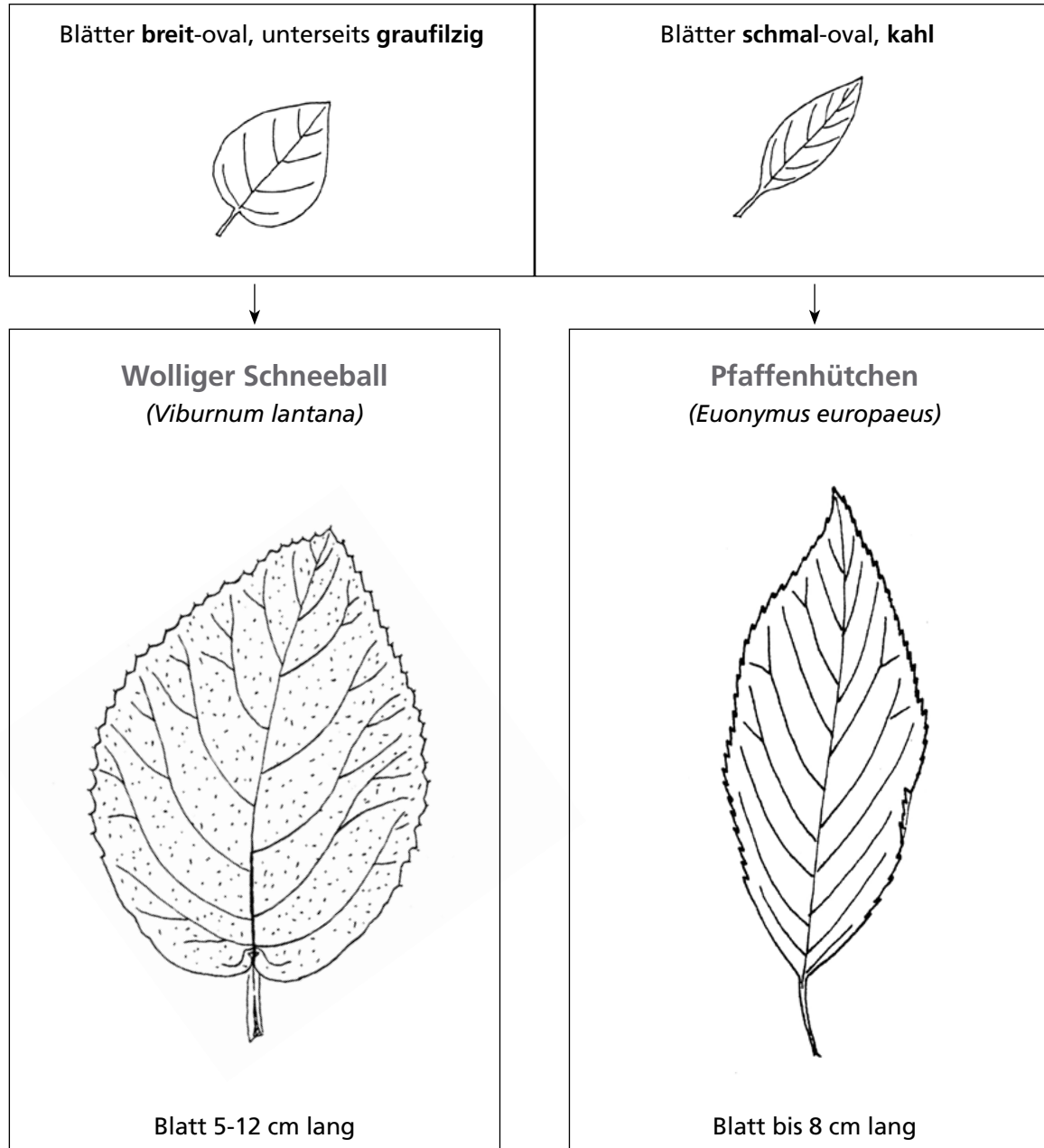
**Schlehe, Schwarzdorn**  
(*Prunus spinosa*)



Blatt bis 2-5 cm lang



## Schlüssel 4: Blätter einfach, Blattrand gesägt, Blätter gegenständig



## Schlüssel 5: Blätter einfach, ganzrandig

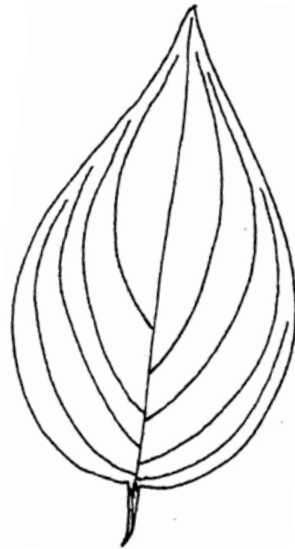
Blattunterseiten in Aderwinkeln weißbärtig,  
Blätter **gegenständig**



Blätter **kahl**, **wechselständig**

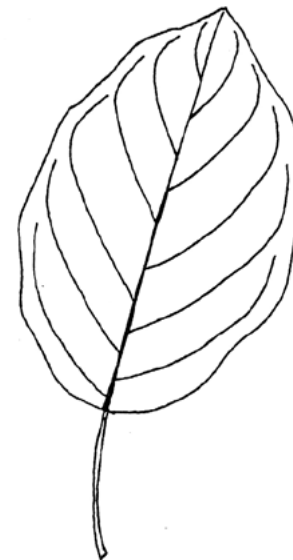


**Kornelkirsche, Gelber Hartriegel**  
(*Cornus mas*)



Blatt bis 10 cm lang

**Faulbaum**  
(*Frangula alnus*)



Blatt 2-7 cm lang



---

# Naturschutz im Unterricht

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

**Anlage 16 A-3 Bestimmungsschlüssel  
„Häufigere Nadelbäume“**

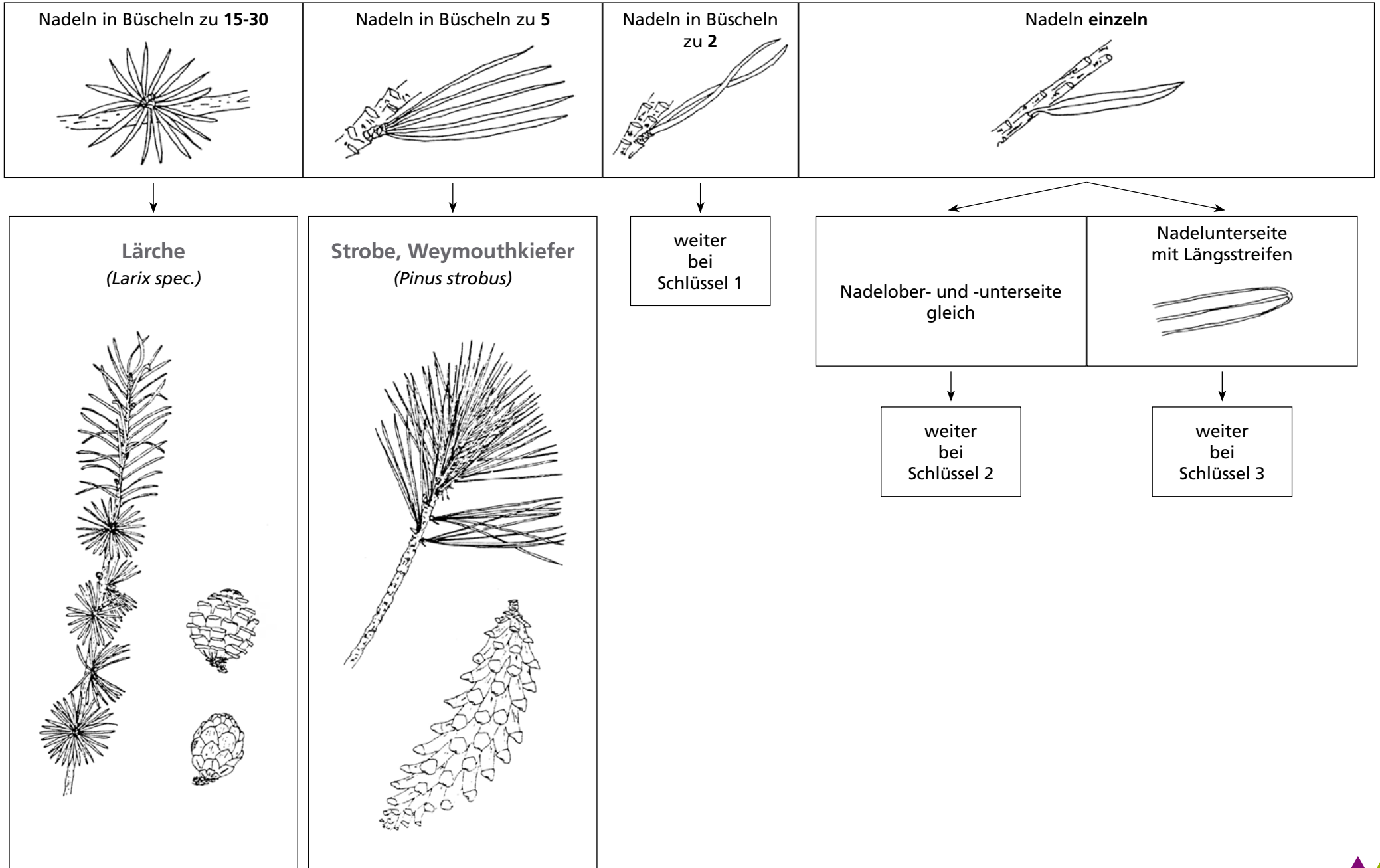
zu  **M 16 „Gehölzausstellung“**



**4 Seiten**



# Bestimmungshilfe „Häufigere Nadelbäume im Winter“

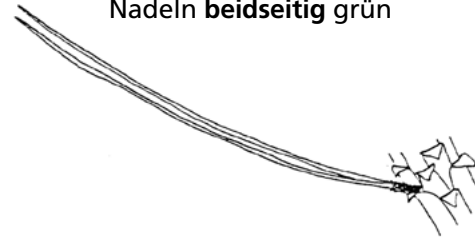


## Schlüssel 1: Nadeln in Büscheln zu 2

Nadeln 4-7 cm lang, gedreht  
Nadelunterseite graugrün



Nadeln 5-18 cm lang, kaum gedreht  
Nadeln beidseitig grün



Waldkiefer, Föhre  
(*Pinus sylvestris*)

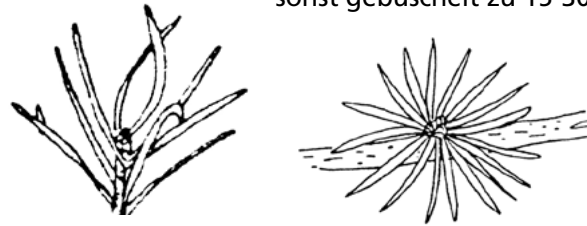


Schwarzkiefer  
(*Pinus nigra*)

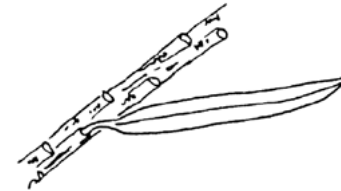


## Schlüssel 2: Nadeln einzeln, Ober- und Unterseite gleich

Nadeln an der Triebspitze einzeln,  
sonst gebüschelt zu 15-30

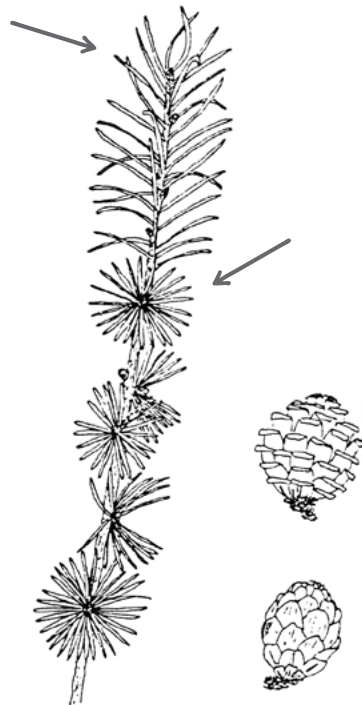


alle Nadeln einzeln



Lärche

(*Larix spec.*)

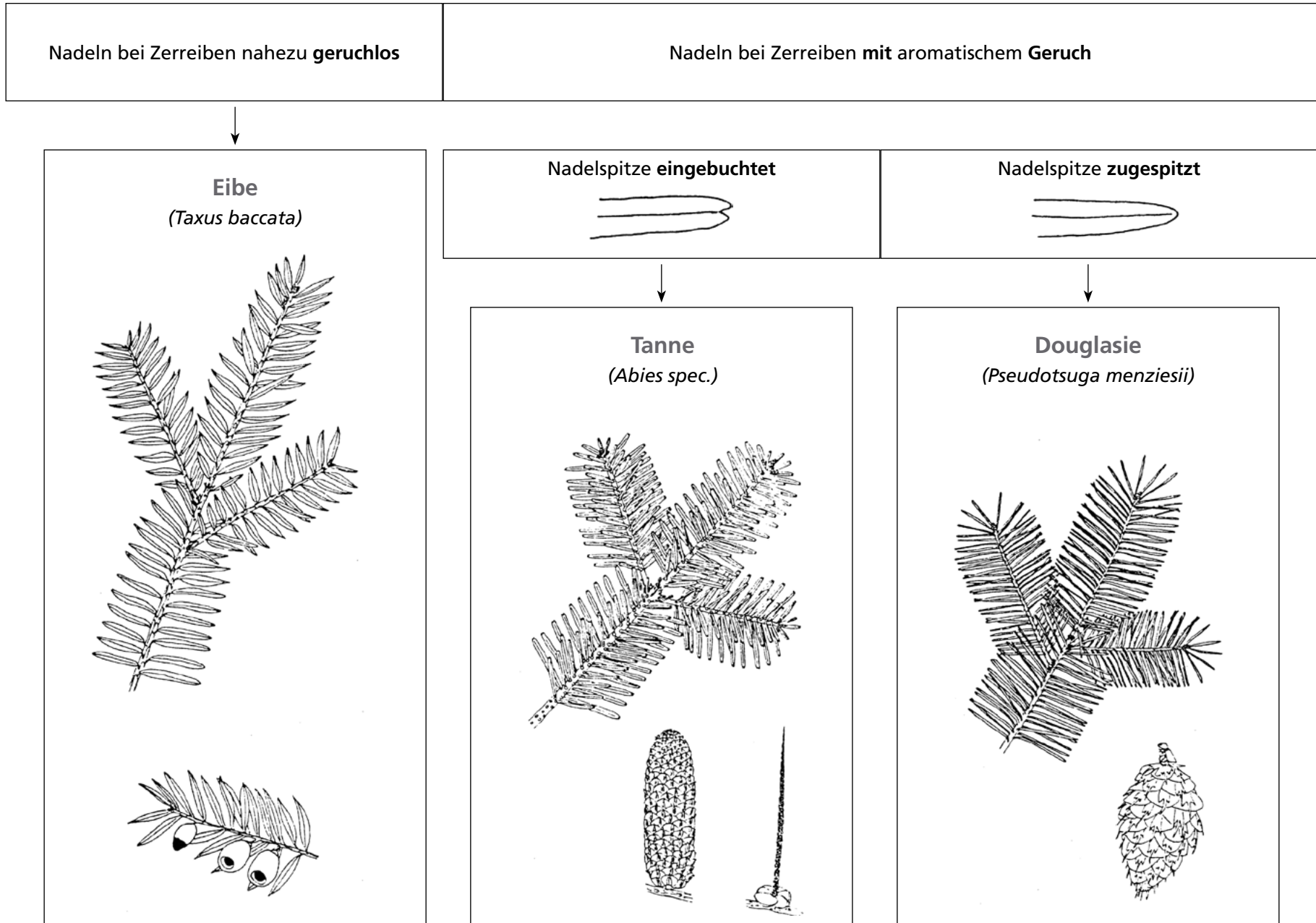


Gemeine Fichte

(*Picea abies*)



# Schlüssel 3: Nadeln einzeln, unterseits mit hellen Längsstreifen



---

# Naturschutz im Unterricht

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

**Anlage 16 A-4 Bestimmungsschlüssel  
„Häufigere Laubbäume im Winter“**

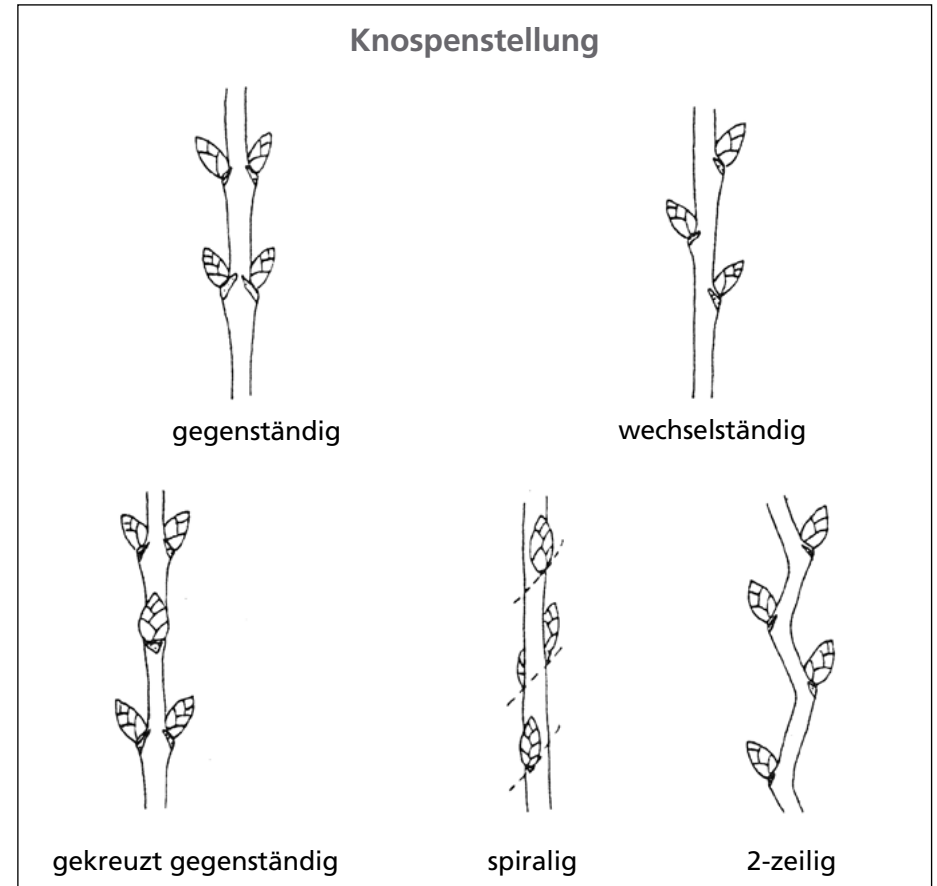
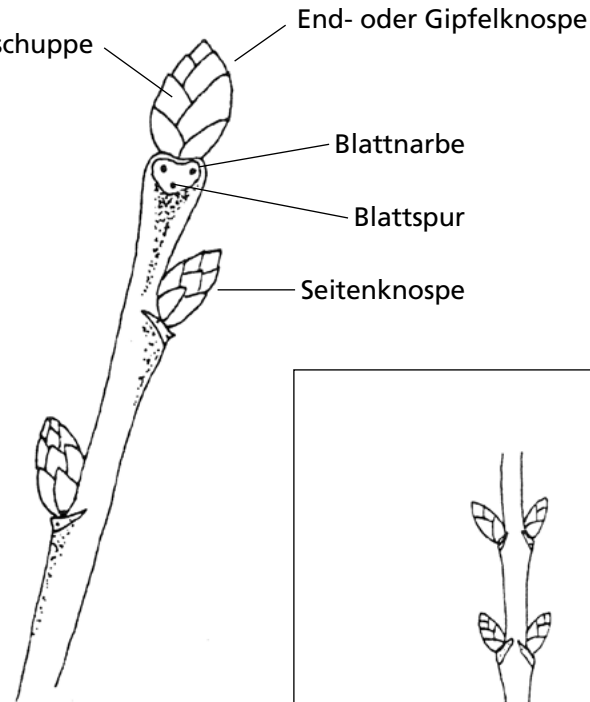
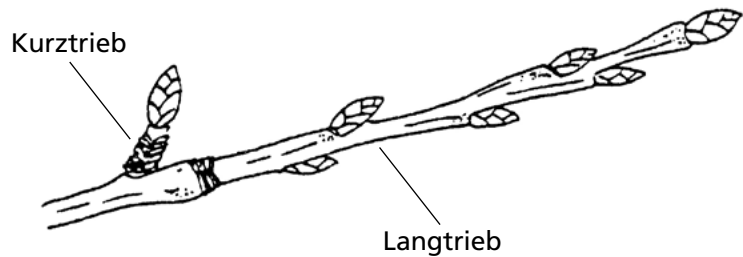
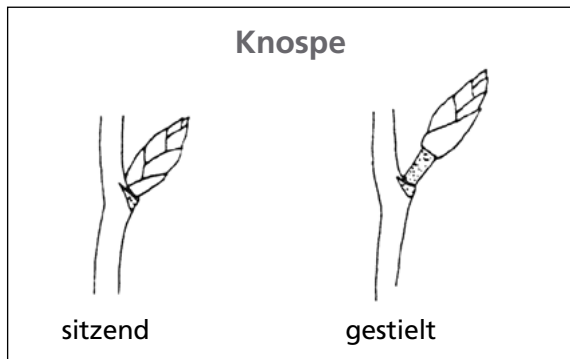
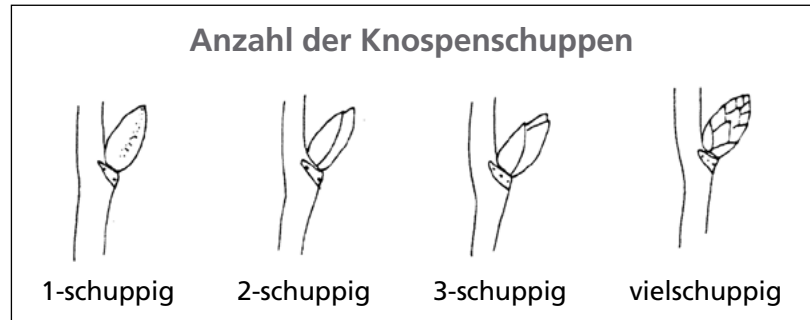
zu  M 16 „Gehölzausstellung“



**8 Seiten**



# Wichtige Merkmale für die Bestimmung von Gehölzen anhand ihrer Zweige und Knospen



## Bestimmungshilfe „Häufigere Laubbäume im Winter“



weiter  
bei  
Schlüssel 1




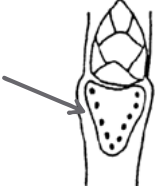



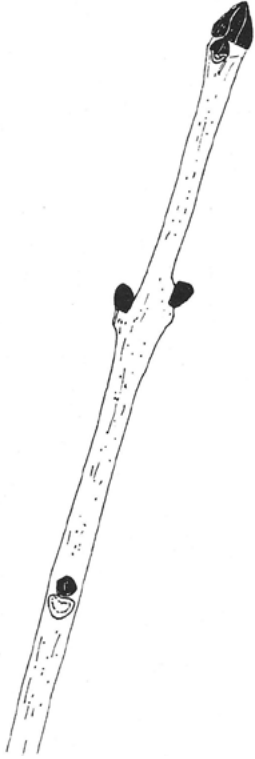
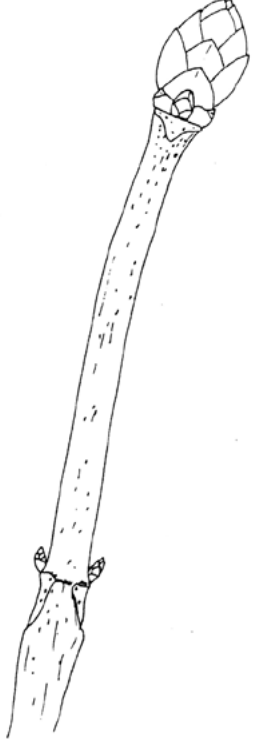
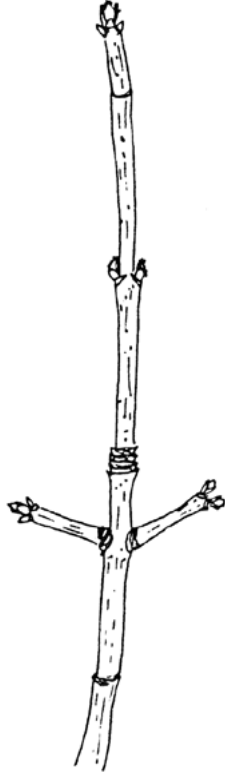

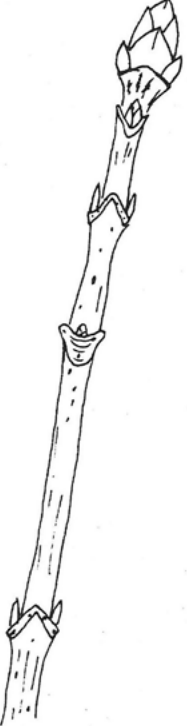
weiter  
bei  
Schlüssel 2



weiter  
bei  
Schlüssel 3



# Schlüssel 1: gegenständige Seitenknospen

<p>Knospen kohlschwarz</p> 	<p>Endknospen sehr groß, klebrig Blattnarben vielspurig</p> 	<p>Endknospen klein (&lt;5 mm), wollig behaart</p> 	<p>Endknospen groß, grünlich, 3-spurige Blattnarben berühren sich kaum</p> 	<p>Endknospen groß, rotbraun (selten grünlich), 3-spurige Blatt- narben berühren sich <b>deutlich</b></p> 
<p><b>Esche</b> (<i>Fraxinus excelsior</i>)</p> 	<p><b>Roskastanie</b> (<i>Aesculus hippocastanum</i>)</p> 	<p><b>Feldahorn</b> (<i>Acer campestre</i>)</p> 	<p><b>Bergahorn</b> (<i>Acer pseudoplatanus</i>)</p> 	<p><b>Spitzahorn</b> (<i>Acer platanoides</i>)</p> 



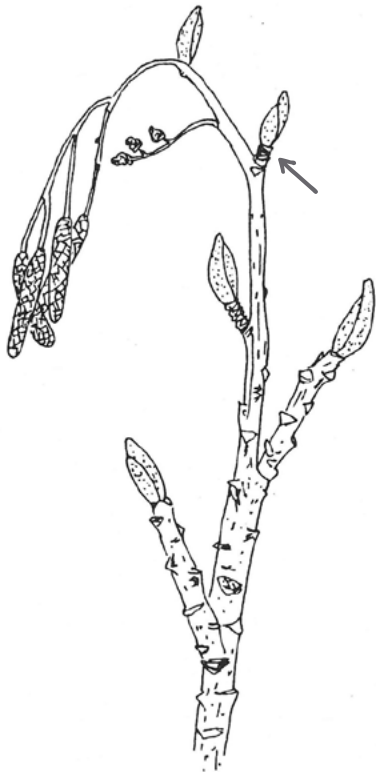


## Schlüssel 2: wechselständige Seitenknospen, Kätzchen vorhanden

Knospen **zweischuppig**, kurz gestielt, dunkelbraun-violett



**Schwarzerle**  
(*Alnus glutinosa*)



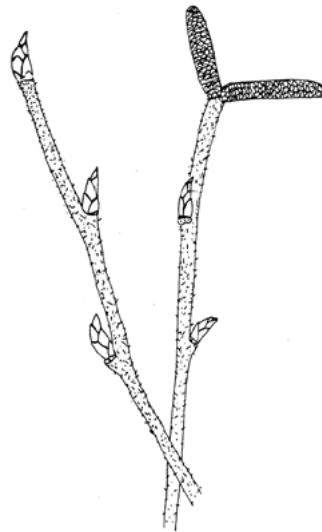
Knospen **vielschuppig**, ungestielt, bräunlich glänzend



jüngste Triebe **behaart**, glatt



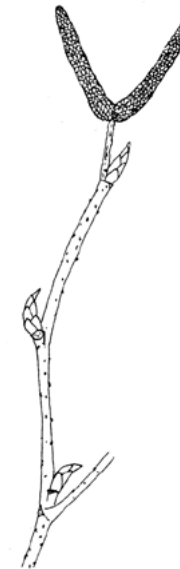
**Moorbirke**  
(*Betula pubescens*)



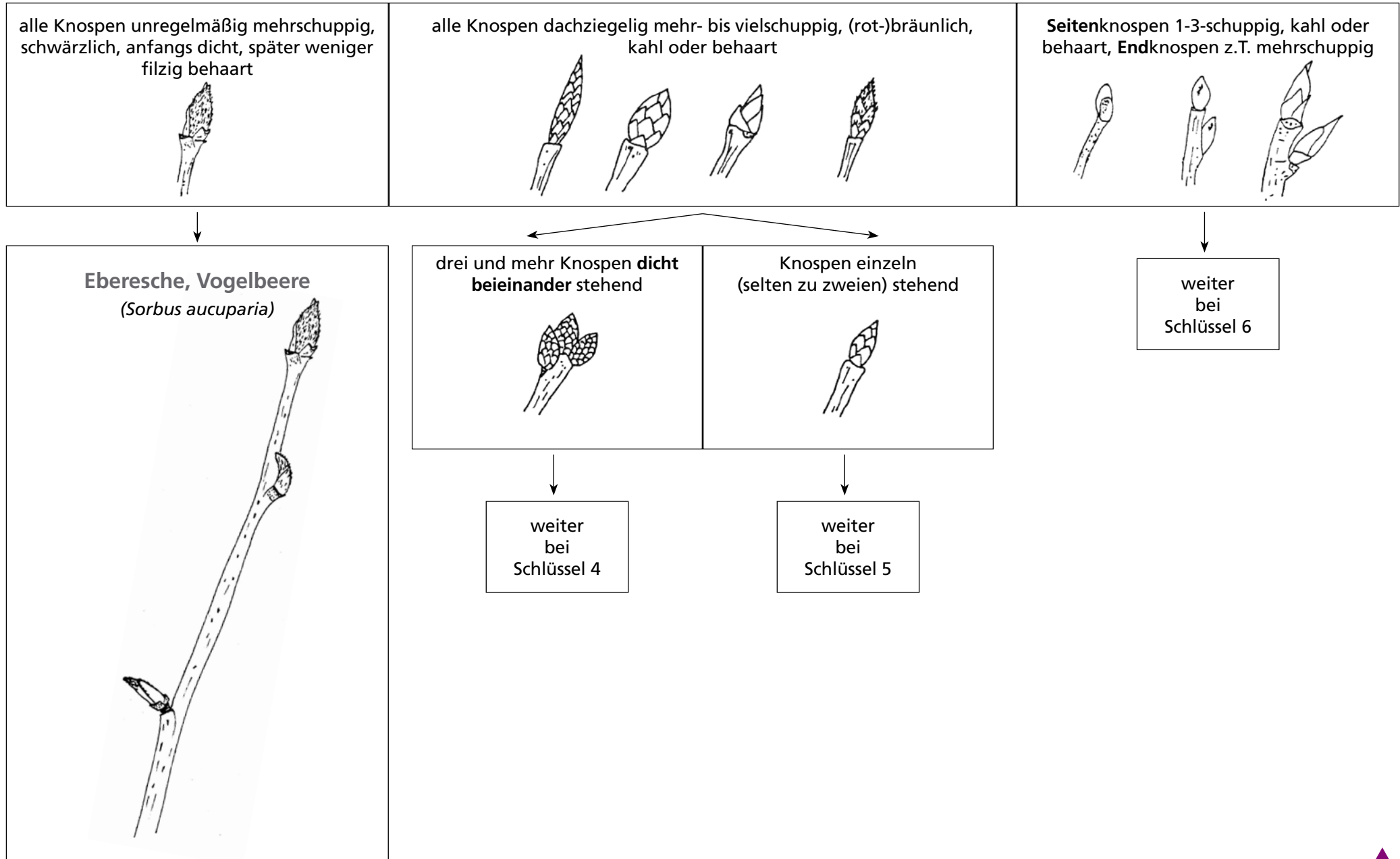
jüngste Triebe **kahl**, warzig rau



**Sandbirke, Hängebirke**  
(*Betula pendula*)

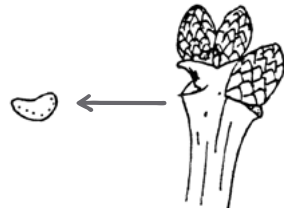


### Schlüssel 3: wechselständige Seitenknospen, ohne Kätzchen

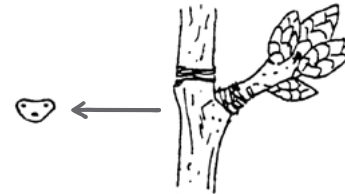


## Schlüssel 4: wechselständige Seitenknospen, ohne Kätzchen, mehrere Knospen dicht beieinander stehend

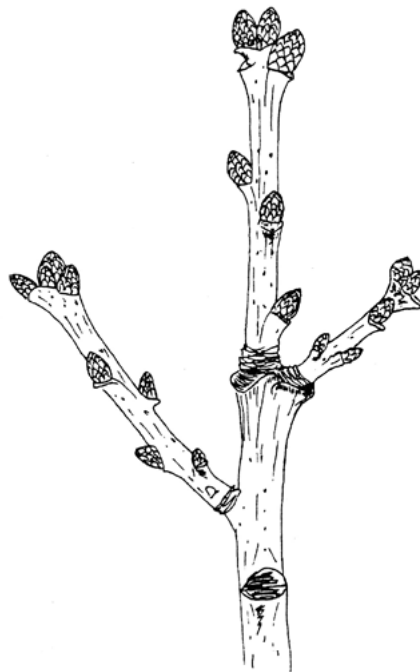
3-4 Knospen am Zweigende zusammenstehend, eher **matt**; Blattnarben **vielspurig**



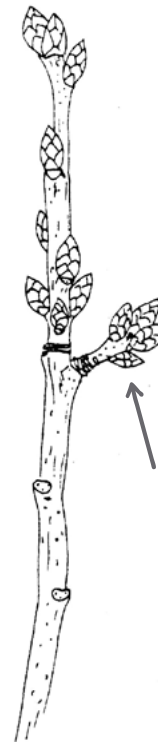
Knospen an Kurztrieben gebüschelt, stark **glänzend**, Blattnarben **dreispurig**



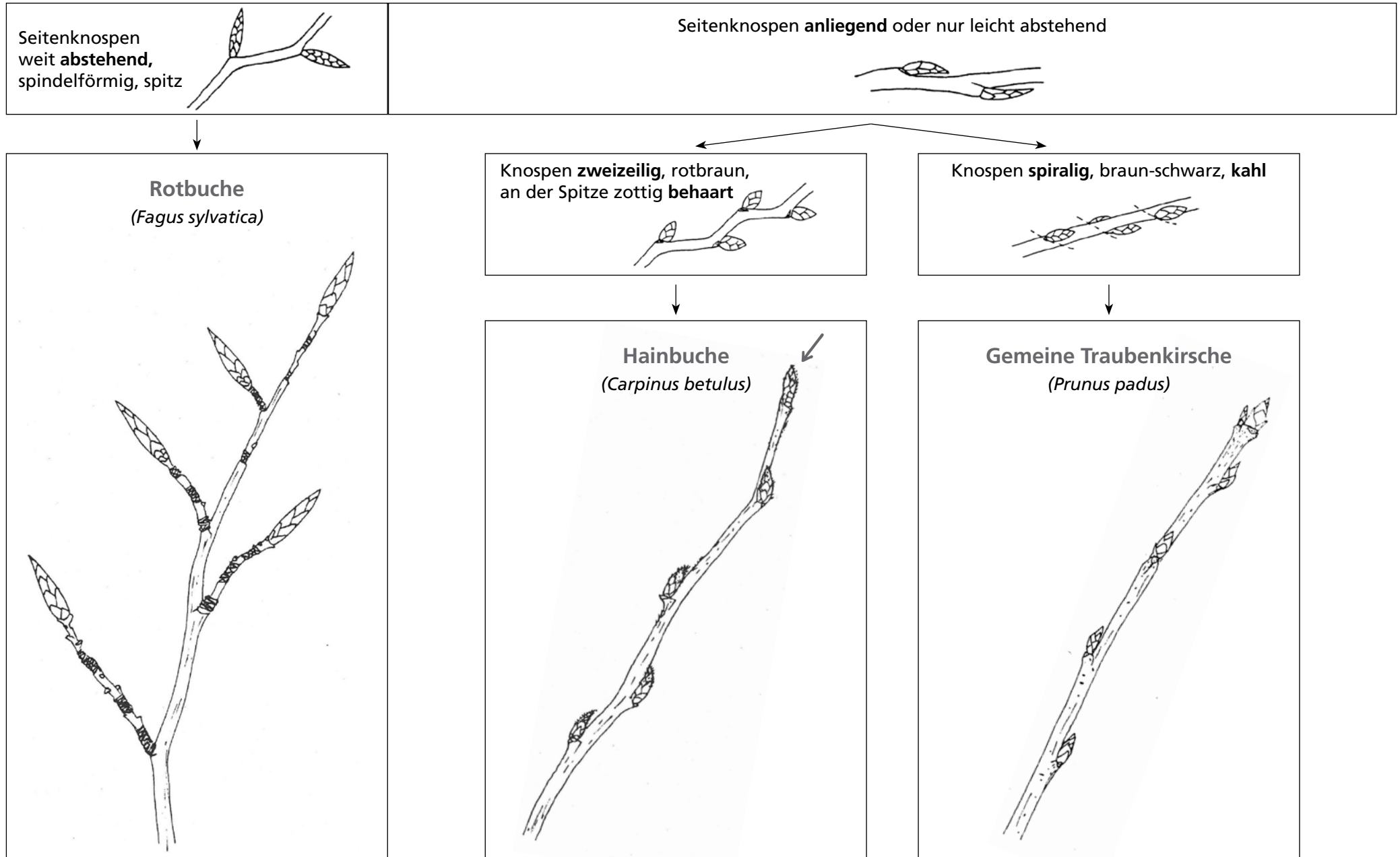
**Eiche**  
(*Quercus spec.*)



**Vogelkirsche**  
(*Prunus avium*)



# Schlüssel 5: wechselständige Seitenknospen, ohne Kätzchen, Knospen einzeln stehend, vielschuppig

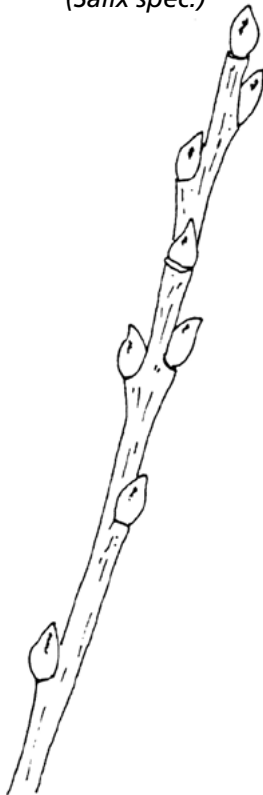


## Schlüssel 6: wechselständige Seitenknospen, ohne Kätzchen, Knospen 1-3-schuppig

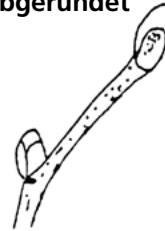
nur eine Knospenschuppe



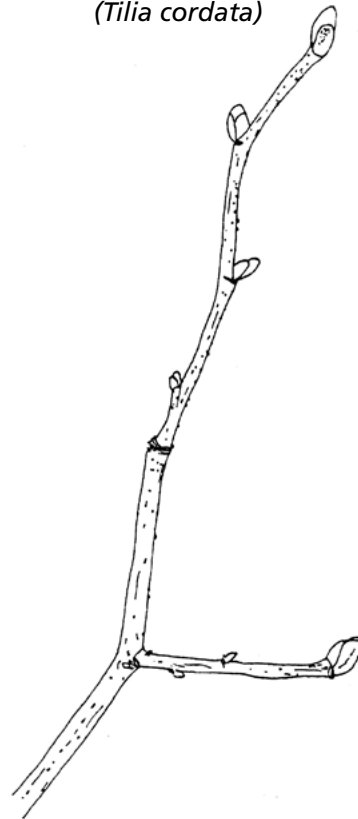
**Weide**  
(*Salix spec.*)



alle Knospen 2-3-schuppig, eiförmig, abgerundet



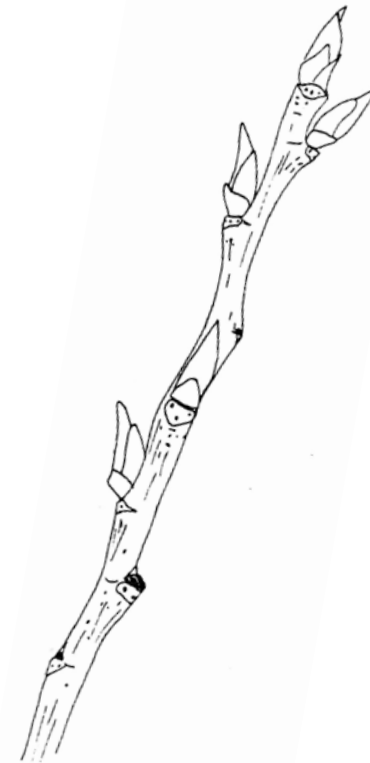
**Winterlinde**  
(*Tilia cordata*)



Seitenknospen dreischuppig, Endknospe mehrschuppig, Knospen zugespitzt



**Pappel**  
(*Populus spec.*)



---

# Naturschutz im Unterricht

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

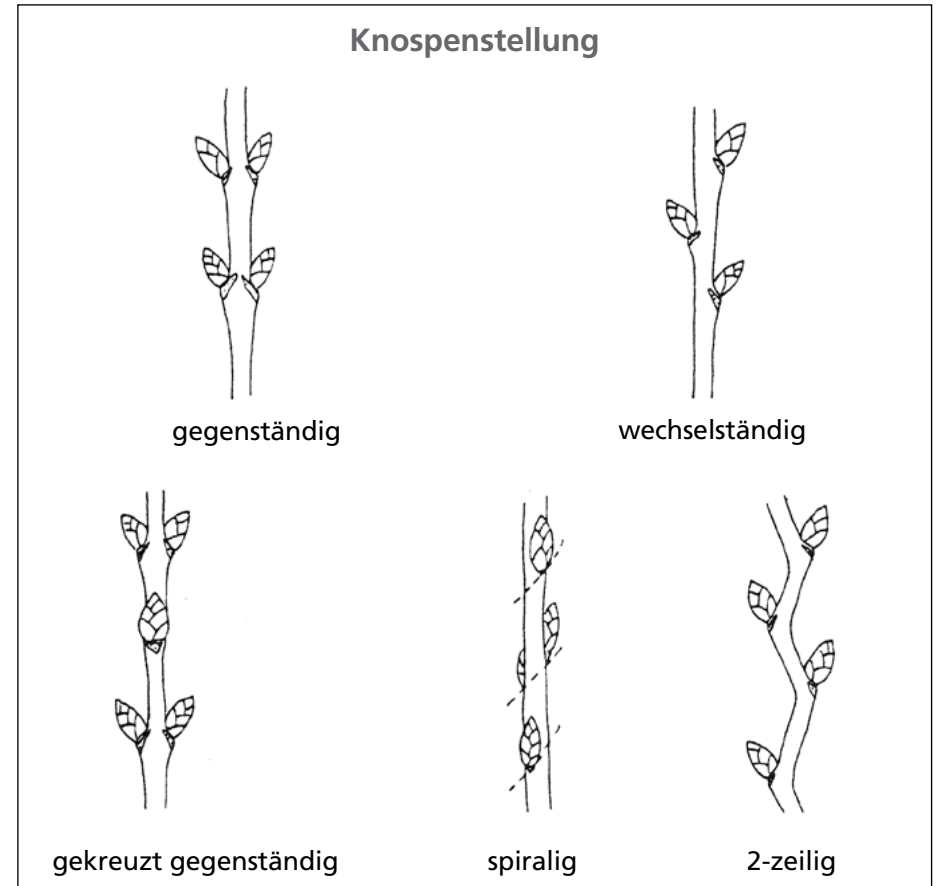
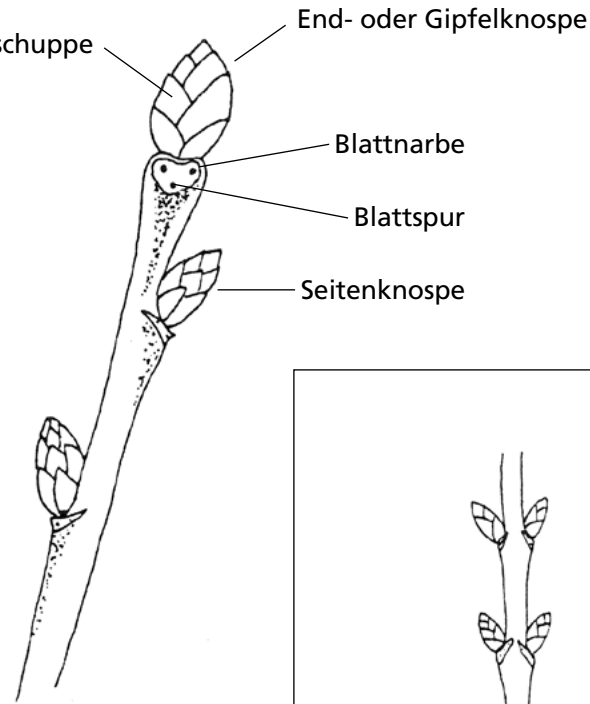
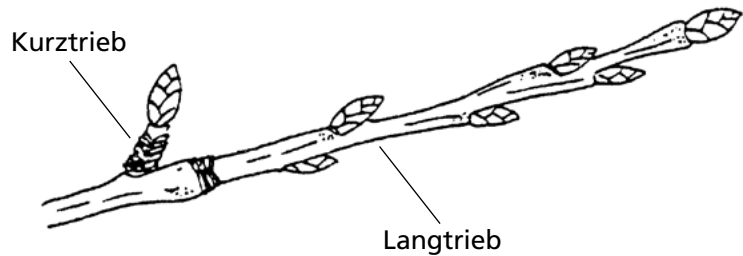
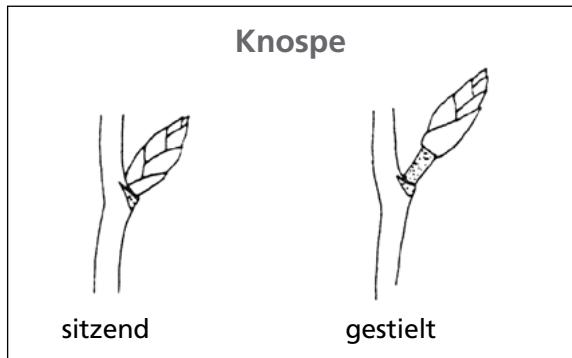
**Anlage 16 A-5 Bestimmungsschlüssel  
„Häufigere Sträucher im Winter“**

zu  M 16 „Gehölzausstellung“

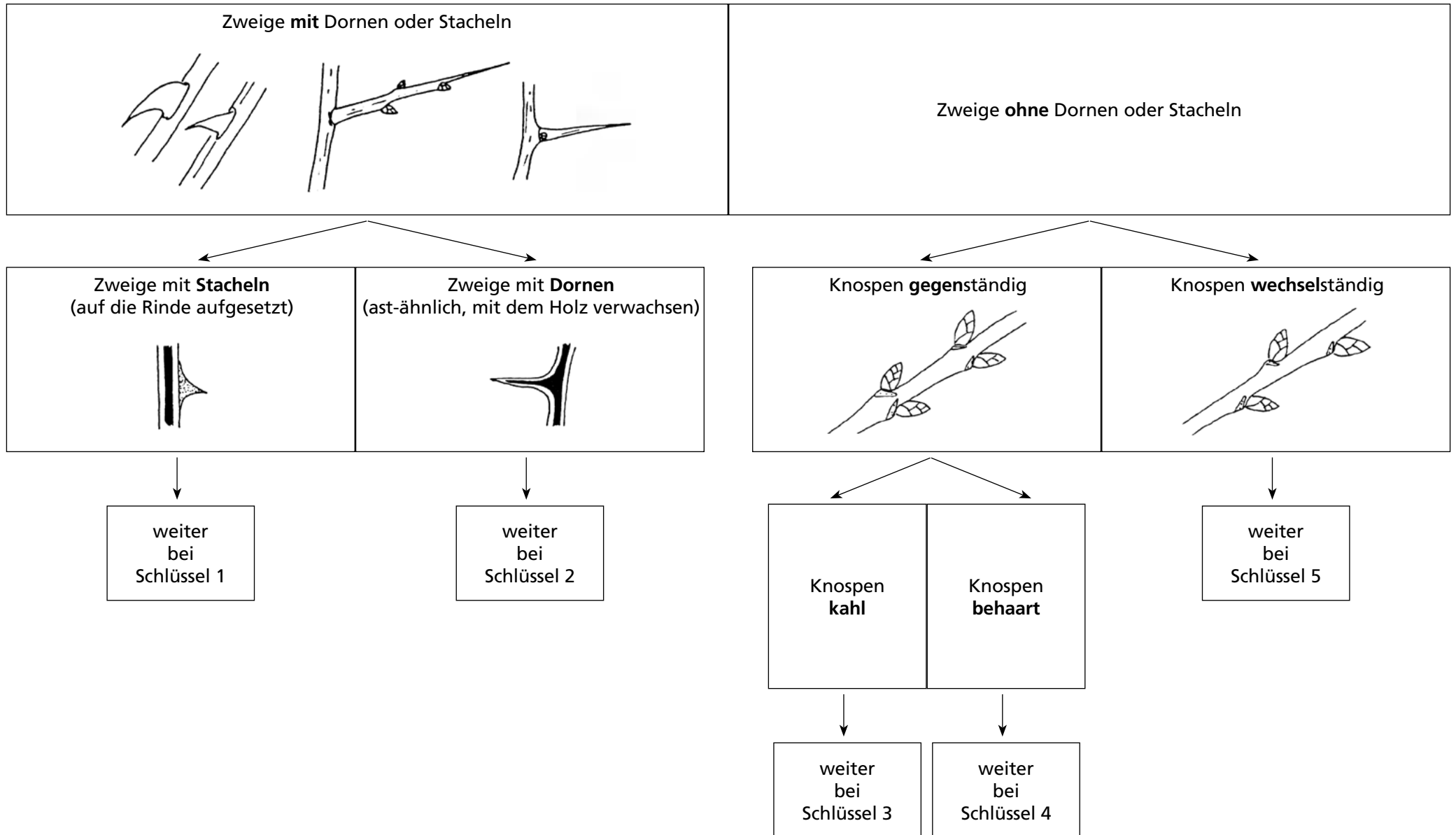


**7 Seiten**

# Wichtige Merkmale für die Bestimmung von Gehölzen anhand ihrer Zweige und Knospen

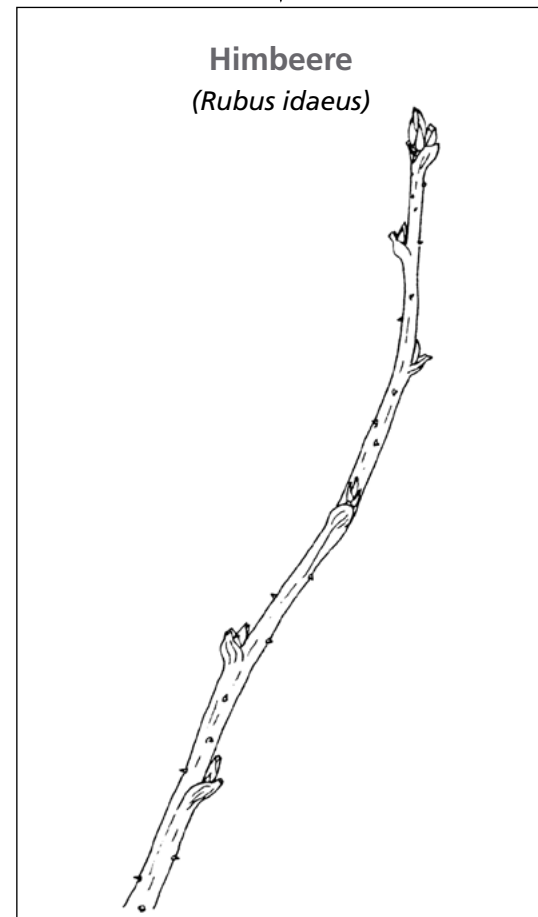
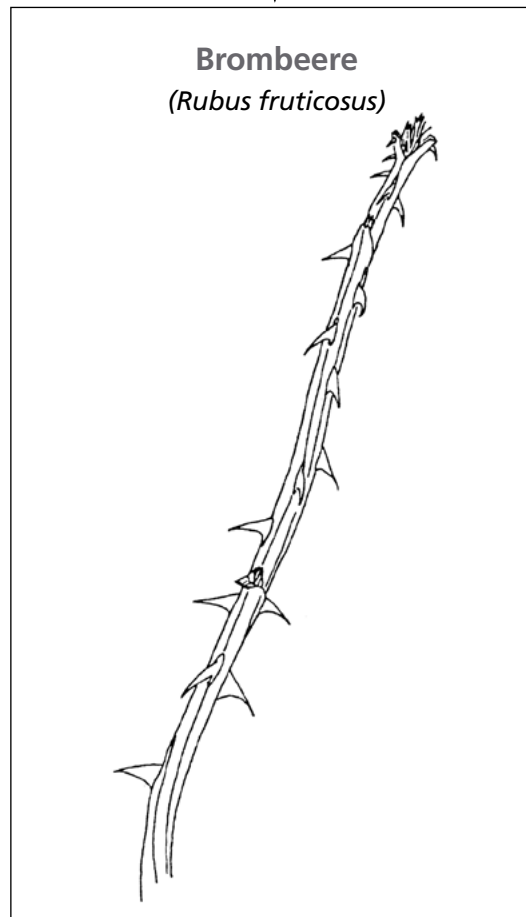
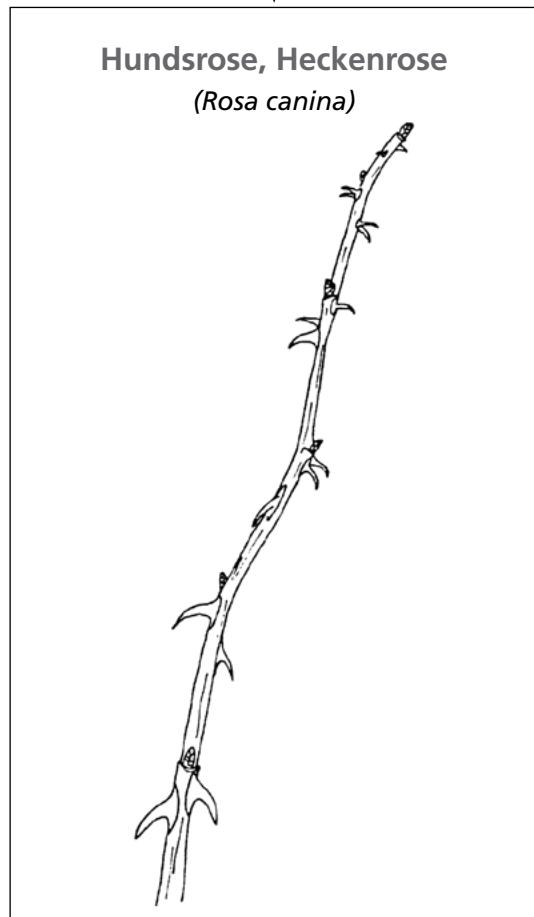


# Bestimmungshilfe „Häufigere heimische Sträucher im Winter“





# Schlüssel 1: Zweige mit Stacheln



## Schlüssel 2: Zweige mit Dornen

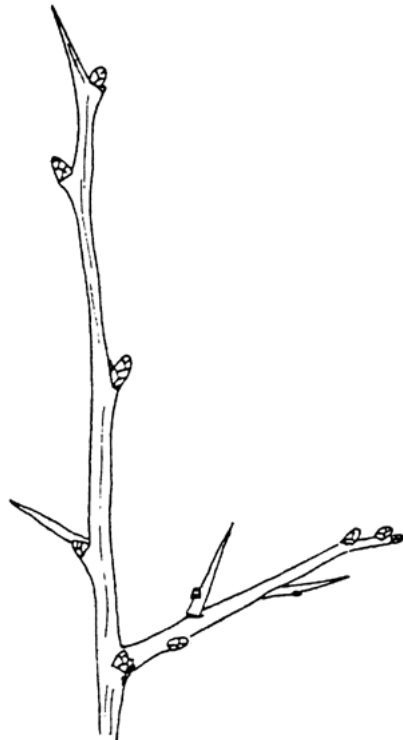
Seitenknospen zumeist **einzel**n stehend



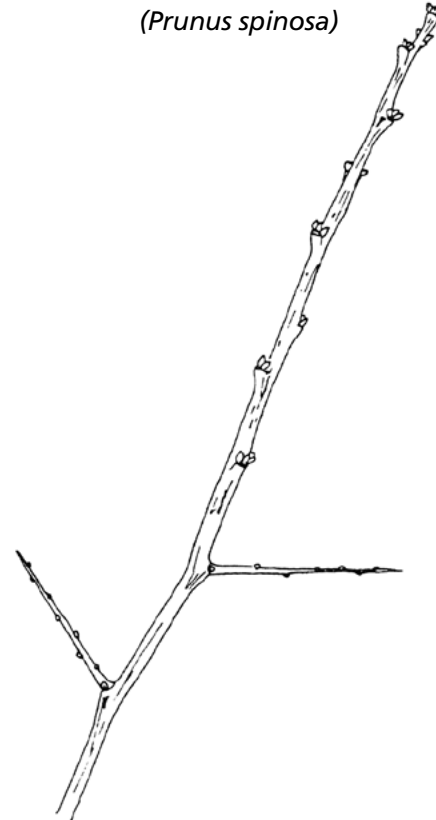
3-4 Seitenknospen **zusammen** stehend




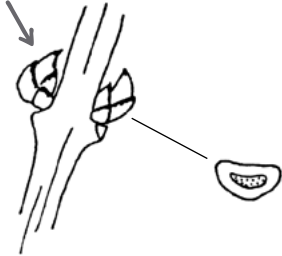

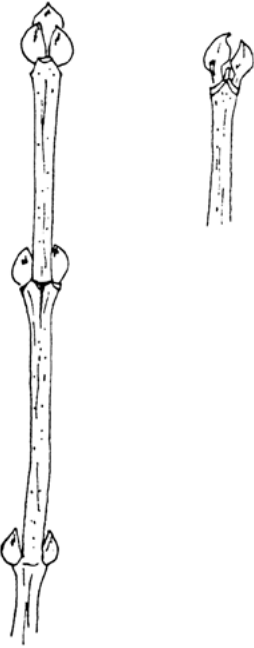
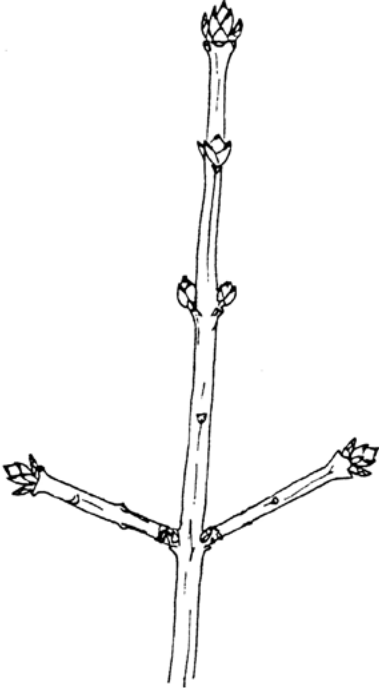
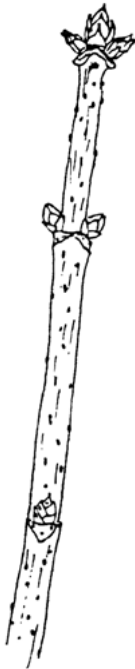
**Weißdorn**  
(*Crataegus spec.*)



**Schlehe, Schwarzdorn**  
(*Prunus spinosa*)



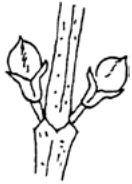
# Schlüssel 3: Zweige ohne Dornen oder Stacheln mit gegenständlichen Knospen, Knospen kahl

<p>Knospen scheinbar <b>einschuppig</b>, mit flacher Bauch- und gewölbter Rückenseite</p> 	<p>Knospen <b>mehrschuppig, grün</b>, mit braunem Saum, Zweige grün</p> 	<p>Knospen <b>locker mehrschuppig, bräunlich</b></p> 
<p><b>Gemeiner Schneeball</b> (<i>Viburnum opulus</i>)</p> 	<p><b>Pfaffenhütchen</b> (<i>Euonymus europaeus</i>)</p> 	<p><b>Schwarzer Holunder, Hollerbusch</b> (<i>Sambucus nigra</i>)</p> 



## Schlüssel 4: Zweige ohne Dornen oder Stacheln mit gegenständlichen Knospen, Knospen behaart

letztjährige Zweige fast immer mit **kugeligen** gestielten **Blütenknospen**



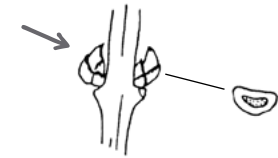
Knospen in Form **gefalteter Blätter**, **keine Knospenschuppen**



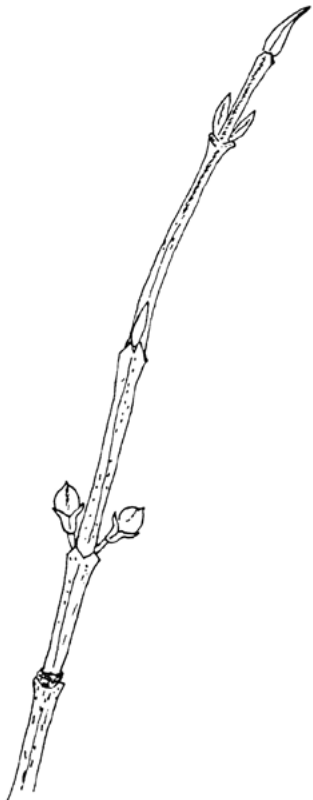
Knospenschuppen **bräunlich**, **Blattnarben schmal**



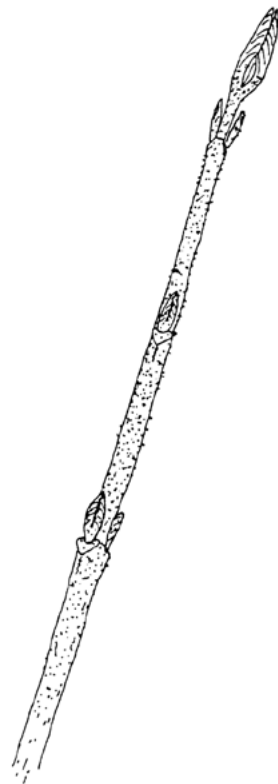
Knospenschuppen **grünlich**, braun berandet, **Blattnarben halbkreisförmig**



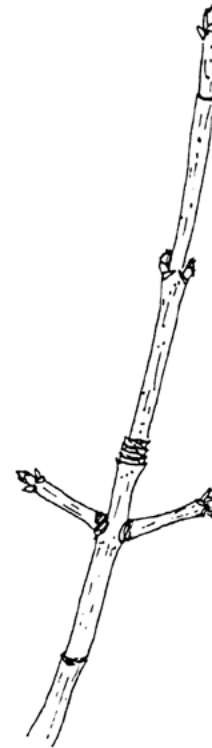
**Kornelkirsche, Gelber Hartriegel**  
(*Cornus mas*)



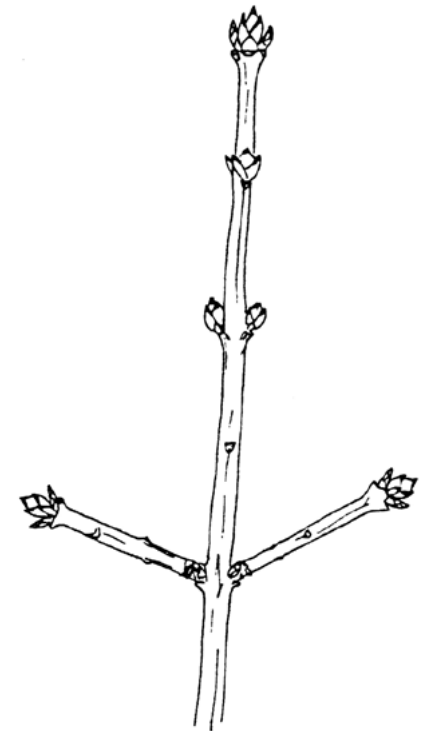
**Wolliger Schneeball**  
(*Viburnum lantana*)



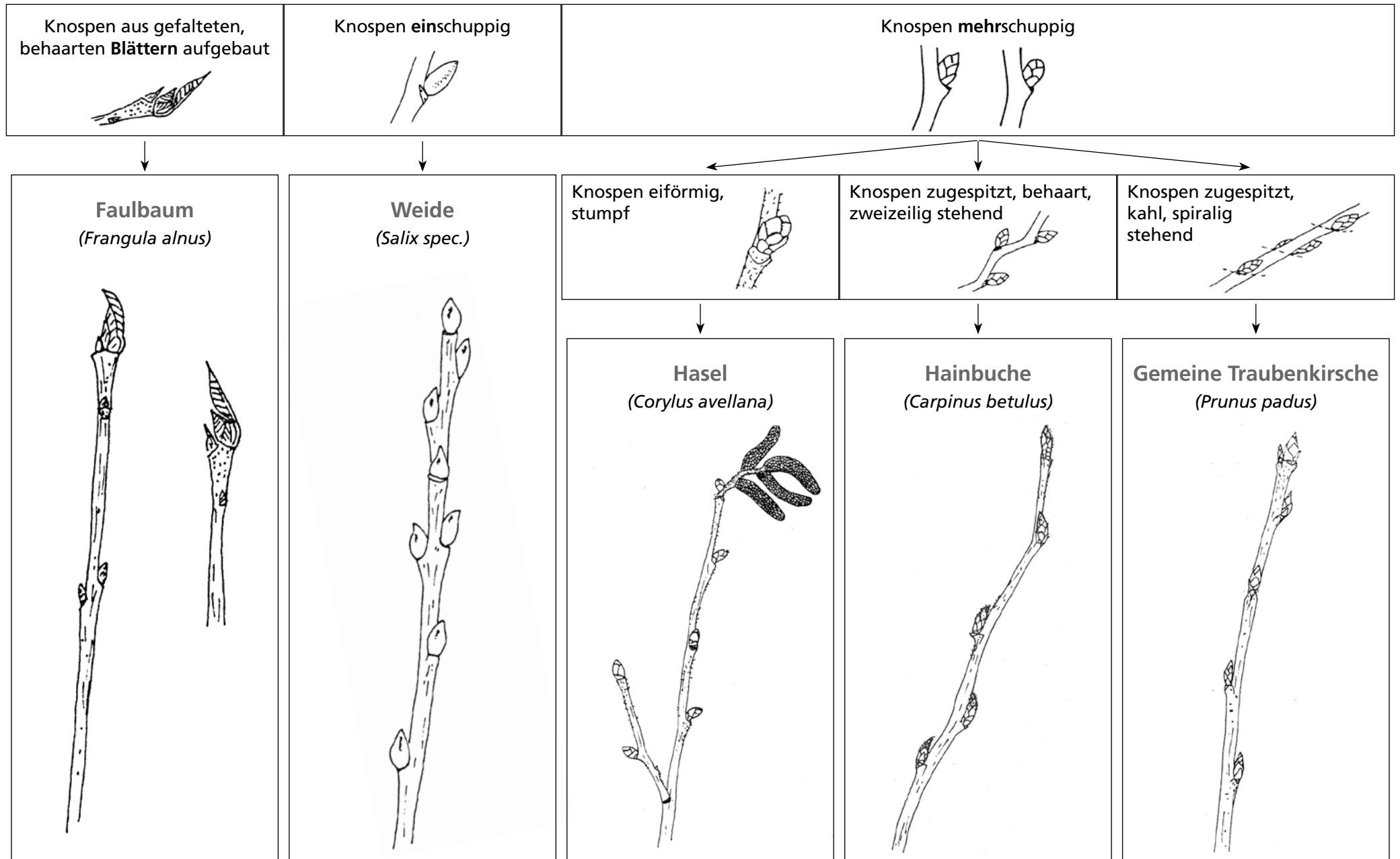
**Feldahorn**  
(*Acer campestre*)



**Pfaffenhütchen**  
(*Euonymus europaeus*)



# Schlüssel 5: Sträucher ohne Stacheln und Dornen mit wechselständigen Knospen



---

# Naturschutz im Unterricht

## Naturbegegnung im Wald und an der Hecke

**Anlage 22 A „Tiersteckbriefe“**

zu  **M 22 „Tiersteckbriefe“**



**9 Seiten**

## INSEKTENLARVEN

(Käferlarven ohne Beine)

K: Körper geringelt; Vorderkörper ohne gegliederte Beine

**BOCKKÄFERLARVEN:** bis 90 mm

Larven weißlich oder gelblich; Körper walzenförmig, zum Ende schmaler werdend; Kopf kräftig mit Chitinpanzer; zwischen den Körperringen Querwülste, die die Fortbewegung in den Larvengängen unterstützen

**BORKENKÄFERLARVEN:** bis 9 mm

Larven weißlich; Körper weich, mit Wülsten  
Kopf bräunlich mit Chitinpanzer, vom weißlichen Körper abgesetzt; Körperform leicht bauchwärts gekrümmt



BOCKKÄFERLARVE



BORKENKÄFERLARVE

## NACKTSCHNECKEN

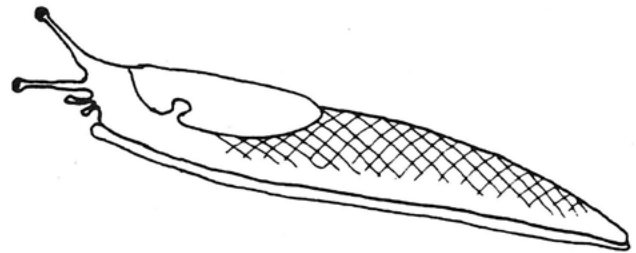
(Schnecken – Gastropoda)

35 Arten Nacktschnecken in Deutschland

K: 20 – 150 mm; ohne Gehäuse; mit Atemloch in der vorderen Körperhälfte; Kopf mit zwei Paar Fühlern; unterschiedliche Färbung und Konsistenz des Schleims

V: Gärten, Gebüsche, Wegränder, Wälder, Moore;  
Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung überwiegend pflanzlich, auch Aas oder Kot, Nahrungsaufnahme durch Raspelzunge (= Radula)  
Körper ohne Gehäuse durch Austrocknung gefährdet, daher unterschiedlich intensive, zähe und starke Schleimproduktion der Kriechsohle und Haut;  
Fortpflanzung: Schnecken sind Zwitter, in der Regel befruchten sich zwei Tiere gegenseitig; Eiablage in feuchter Pflanzenschicht oder der Erde; Entwicklungszeit der Eier bei den meisten Arten ca. 4 – 6 Wochen; Selbstbefruchtung kommt vor; Sommerruhe bei zu großer Trockenheit an feuchten Stellen, Winterruhe in frostfreiem Boden



NACKTSCHNECKE

## GEHÄUSESCHNECKEN

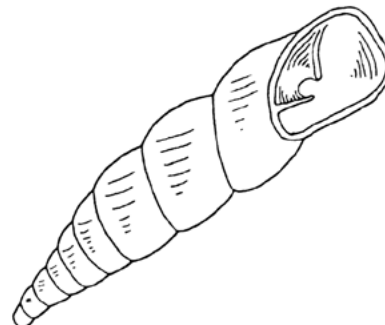
(Schnecken – Gastropoda)

ca. 260 Arten Landschnecken in Deutschland

K: Körper mit spiraliger Kalkschale; Gehäuse sehr variabel: rund, spitz, turmartig, flach usw.; Kopf mit zwei Paar Fühlern; Gehäuse in unterschiedlichen Größen und Färbungen

V: Wiesen, Gebüsche, Wälder, Parks, Gärten usw.;  
nicht in Mooren, da Kalk zum Aufbau der Schale fehlt  
Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung überwiegend aus frischen Pflanzen, Nahrungsaufnahme durch Raspelzunge (= Radula); Fortbewegung durch Kriechen auf einem Schleimband;  
Fortpflanzung: Schnecken sind Zwitter, in der Regel befruchten sich zwei Tiere gegenseitig; Eiablage in feuchter Pflanzenschicht oder der Erde; Entwicklungszeit der Eier bei den meisten Arten ca. 4 – 6 Wochen; Sommerruhe bei zu großer Trockenheit an feuchten Stellen; Winterruhe in frostfreiem Boden



GEHÄUSESCHNECKEN

## FADENWÜRMER (Nematoda)

ca. 1500 heimische Arten

K: bodenlebende Arten ca 0,5 – 2 mm fadenförmiger runder Körper; durchscheinend, weiß oder gelblich; Vorderende mit Sinnesborsten, Hinterende zugespitzt

V: in allen Lebensräumen;  
Beobachtungszeit: ganzjährig

A: Unterschiedliche Nahrung: bodenlebende Arten häufig Bakterienfresser, die sich in zersetzenden, pflanzlichen und tierische Stoffen aufhalten; auch flüssige Nahrung; keine Beteiligung am Prozess der Laubstreuersetzung; dienen zahlreichen Bodentieren (Käfer-, Fliegenlarven, Milben, Springschwänzen) als Nahrung; tragen zur Anreicherung stickstoffhaltiger Verbindungen im Boden bei, die nach ihrem Absterben (über Bodenmikroorganismen) freigegeben und pflanzenverfügbar werden.



FADENWURM

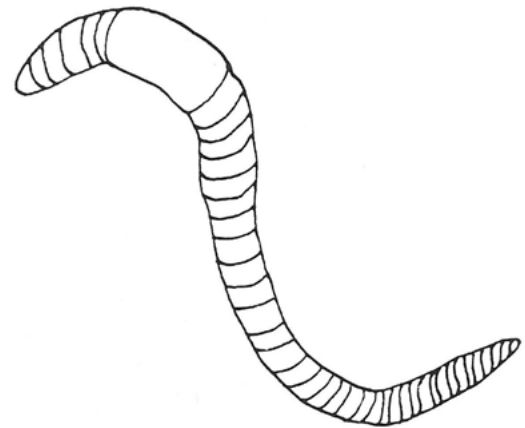
## REGENWÜRMER (Lumbricidae)

ca. 46 heimische Arten

K: 2 – 25 cm; Körper geringelt durch hintereinanderliegende Segmente; Körper durchscheinend rötlich bis bräunlich; Haut weich, feucht; besonders zur Paarungszeit mit deutlichem Schleimring

V: in feuchtem Boden fast überall;  
Beobachtungszeit: ganzjährig

A: Nahrung abgestorbenes organisches Material (tierisch und pflanzlich); Fortpflanzung: Regenwürmer sind Zwitter, in der Regel befruchten sich zwei Tiere gegenseitig; Eiablage in feuchter Pflanzenschicht oder Erde; große ökologische Bedeutung für Bodenbildung, Bodendurchlüftung und Bodendurchmischung (im Darm bilden sich Ton-Humus-Komplexe); in milden Wintern ganzjährig, verkriechen sich jedoch bei Frost und Trockenperioden zu Ruhephasen tiefer in den Boden; bei starkem Regen kommen sie an die Oberfläche, da Erstickungsgefahr durch Sauerstoffmangel; Regenwürmer besitzen wenig Pigmente und vertragen deshalb kein Licht.



REGENWURM

## INSEKTENLARVEN (Zweiflüglerlarven)

K: Körper geringelt; Vorderkörper ohne gegliederte Beine

### SCHNAKENLARVEN:

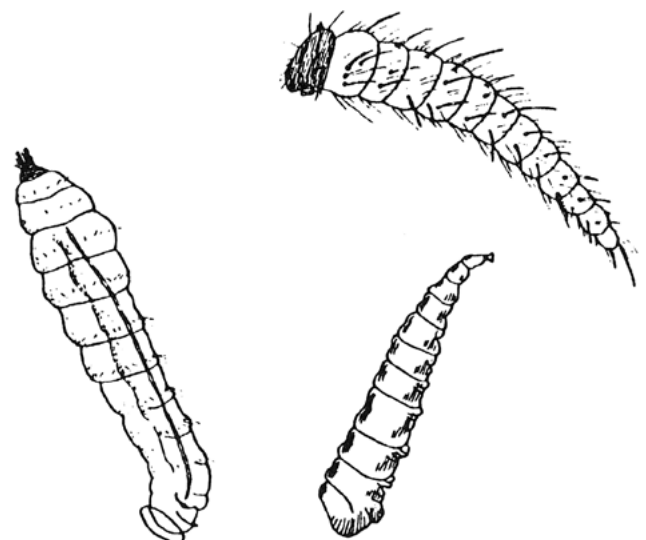
bis ca. 3 cm; Hinterende oft verdickt; mit Kranz von Zipfeln und unterschiedlich angeordneten Atemöffnungen (dunkle Punkte); meist dicht unter der Erdoberfläche

### FLIEGENLARVEN:

ohne deutlich sichtbare Kopfkapsel; Larven sehr unterschiedlich, glatt oder mit Fortsätzen;

### MÜCKENLARVEN:

Larven meist mit sehr deutlicher Kopfkapsel, glatt oder mit unterschiedlichen Fortsätzen; Vorkommen einiger Arten in Kolonien im Falllaub und alten Baumstümpfen; rasche Umwandlung der Laubstreu in Humus.



SCHNAKENLARVE | FLIEGENLARVE | MÜCKENLARVE



## SPRINGSCHWÄNZE

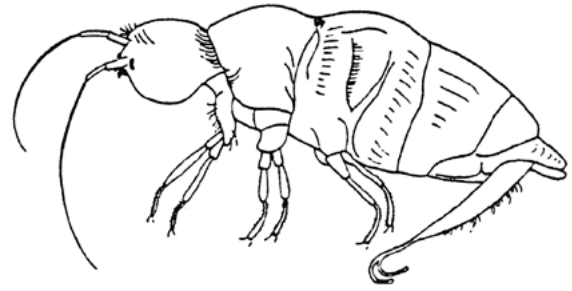
(Collembola)

ca. 418 heimische Arten

K: 0,35 – 6 mm; Körperform gestreckt bis fast kugelig; manchmal am Hinterleib verlängertes, gegabeltes Sprungbein (= Sprunggabel); sehr beweglich; einheitlich oder bunt gefärbt; unterschiedliche Zeichnungen

V: überall in feuchten Bodenschichten mit sich zersetzendem organischen Material; unter Falllaub, Rinden; Nadelstreu; Moosen, Schlamm usw.; Beobachtungszeit: ganzjährig

A: Nahrung: pflanzliche Reste; Springschwänze gehören mit zu den wichtigsten Zersetzern der pflanzlichen Reste des Waldes. Feuchte Laubstreu können sie direkt zu Humus umwandeln; bei der Passage durch den Darm werden die für den Boden wichtigen Ton-Humus-Komplexe gebildet. Sie spielen daher eine sehr wichtige Rolle im Stoffkreislauf des Waldes. In 1 m<sup>2</sup> Laubwaldboden leben rund 100 000 Springschwänze, die in einem Jahr ca. 183 cm<sup>3</sup> hochwertigen Humus hervorbringen können. So beeinflussen sie stark die Qualität des Waldbodens. Sie treten gehäuft im Herbst und auch im Winter auf.



SPRINGSCHWANZ

## AMEISEN

(Formicidae)

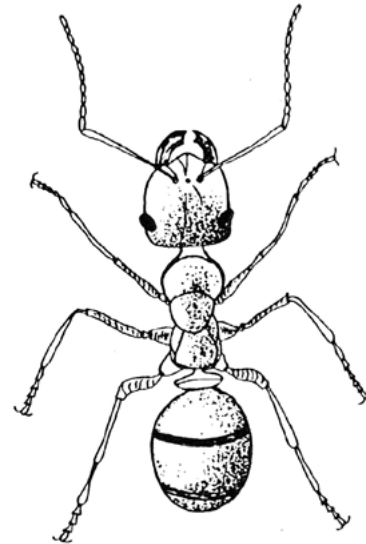
ca. 108 heimische Arten

Viele  geschützte Arten!

K: 2 – 14 mm; auffällig dreigliedriger Körper mit halbkugeligem Kopf und kugeligem Hinterleib; stark eingeschnürt; Fühler meist deutlich rechtwinklig (= gekniet); Stachel und/oder kräftige Beißwerkzeuge; Arbeiterinnen flügellos, Drohnen und junge Königinnen geflügelt

V: überall meist in oder auf der Erde oder auf Pflanzen, Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: räuberisch, pflanzlich oder Allesfresser; Fortpflanzung (vollkommene Entwicklung): im Sommer oder Herbst kommt es an schwülen Tagen zu großen Paarungsschwärmen der Geschlechtstiere; die Königinnen bilden nach der Befruchtung einen neuen Staat unter der Erde oder in Hügeln (Waldameisen); Arbeiterinnen schlüpfen und übernehmen Aufgaben der Brutpflege und Nahrungsbeschaffung; hochorganisierte Brutpflege und komplizierte soziale Lebensweise, z.B. Kastenbildung; zur Markierung der Wege oder als Botschaften für Artgenossen werden Duftstoffe abgegeben; bei Angriff Biss und Verspritzen von 50 bis 60%iger Ameisensäure.



AMEISE

## OHRWÜRMER

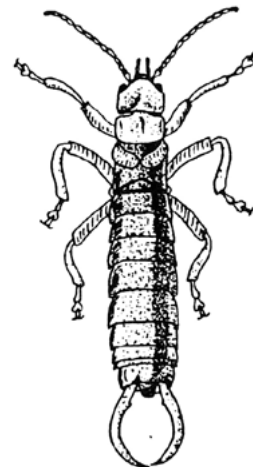
(Dermaptera)

8 Arten in Deutschland

K: 5 – 30 mm; zwei Zangen am Hinterleib; Körper deutlich abgeflacht; auf dem Rücken zwei kurze, stummelartige Flügel; glänzend schwarzbraun bis hellbraun; Hinterleib mehrfach gegliedert, langgestreckt; lange Fühler; kaum flugfähig

V: überall versteckt unter Rinden, Steinen, Brettern, alten Stämmen usw.; Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: pflanzliche Nahrung sowie kleine Insekten, Blattlausvertilger (Nützlinge); überwiegend dämmerungs- und nachtaktiv; Fortpflanzung (unvollkommene Entwicklung): intensive Brutpflege, Eier werden in Erdgängen im Boden abgelegt; die Larven werden von den Altieren noch einige Zeit bewacht; 5 – 6 Monate Larvalzeit, Larven (= Nymphen) sind anfangs weiß; Ohrwürmer sind nicht gefährlich, können nicht ernsthaft kneifen!



OHRWURM



## WALDSCHABEN

(*Ectobiidae*)

5 heimische Arten

K: 6 – 14 mm; sehr lange Fühler; bedornete Beine; Halsschild bedeckt den Kopf in der Regel völlig; Halsschild schwarz ledrige Vorderflügel braungelb, beim Weibchen verkürzt; Hinterflügel häutig

V: in Kiefern-, Eichen-, Birkenwäldern;  
Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung: modernde, halbzersetzte Pflanzenteile; häufig auf Gebüsch oder niederen Pflanzen, wärmeliebend; Fortpflanzung (unvollkommene Entwicklung); Eier werden in Eikokons im Falllaub, an morschem Holz oder Baumstümpfen sowie unter Rinde abgelegt; Larven leben und überwintern dort; die letzte Häutung findet im darauf folgenden Frühjahr statt.



WALDSCHABE

## KÄFER

(*Coleoptera*)

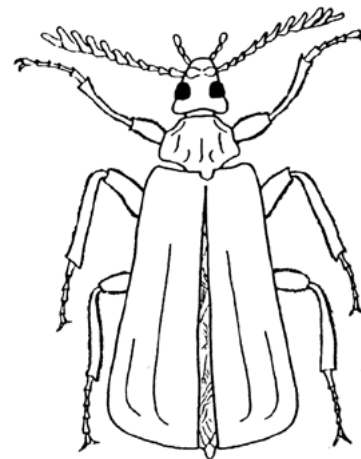
Viele  geschützte Arten!

ca. 7.000 Arten in Deutschland

K: ca. 0,5 – 50 mm; Vorderflügel zu festen, chitinhaltigen panzerartigen Deckflügeln ausgebildet, bedecken bei den meisten Arten den ganzen Hinterleib; Flügel stoßen in der Mitte zusammen und bilden eine Naht, darunter zusammengefaltet die häutigen Hinterflügel zum Fliegen; gut entwickelte Komplexaugen; der Brustteil stets groß und oft von charakteristischem Halsschild bedeckt

V: alle Lebensräume;  
Beobachtungszeit: meist Frühjahr bis Herbst, selten ganzjährig

A: Nahrung: Pflanzenfresser, Räuber oder Allesfresser; kauende Mundwerkzeuge; die meisten Käfer können gut fliegen; vorzugsweise Tiere der Vegetation und des Bodens; viele leben zwischen Steinen, Laubstreu usw. und sind durch die Flügeldecken gut geschützt; Fortpflanzung: vollständige Verwandlung; Larven: unterschiedliche Nahrung; Überwinterung meist als Larve oder Käfer



FEUERKÄFER

## LAUFKÄFER

(*Carabidae*)

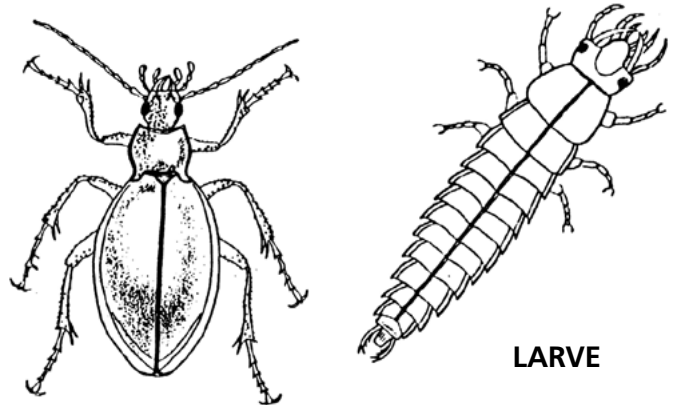
Viele  geschützte Arten!

über 550 Arten in Deutschland

K: 1,7 – 40 mm; ausgeprägtes, schutzschildartiges Halsschild; Flügeldecken oft mit Rillen, Kerben oder eingegrabenen Punkten; bei vielen Arten Hinterflügel verkümmert, flugunfähig; sehr gutes Laufvermögen

V: am Tage oft unter Steinen, Moos, Holz in Kulturland, Gärten, Wiesen, Wäldern usw.

A: Nahrung: räuberisch von Wirbellosen und Aas; verzehren oft große Mengen von Schadinsekten; die meisten Arten feuchtigkeitsliebende Dämmerungstiere; am Tage meist versteckt; viele Arten sind langlebig und überwintern auch als Käfer; Larven sind sehr mobil und ebenso versteckt am Boden lebend



LAUFKÄFER

LARVE

## SCHNELLKÄFER

(*Elateridae*)

ca. 150 heimische Arten

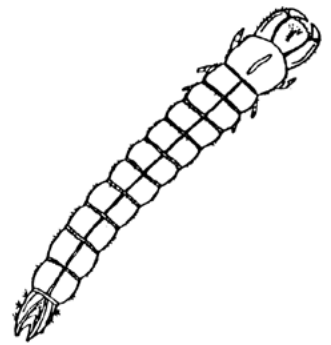
K: ca. 4 – 20 mm; Sprungapparat aus Vorder- und Mittelbrust; können sich aus der Rückenlage sprungartig emporschnellen, dabei entsteht ein knipsendes Geräusch; Körper kahnförmig langgestreckt, schmal mit spitz zulaufendem Hinterleib; Flügeldecken meist gefurcht

V: am Boden, unter Baumrinde sowie auf Blüten, Gräsern, Sträuchern

A: Nahrung: pflanzlich oder räuberische Arten; die Eier werden auf oder unter der Bodenoberfläche abgelegt; die Larven leben in morschen Baumstämpfen, gerne an Eichen im Mulm, in den Streuschichten, unter Moos oder tief im Boden; die Larven werden auch „Drahtwürmer“ genannt und ernähren sich anfangs vom Mulm oder Wurzeln, später räuberisch von anderen Larven. Die wurzelfressenden Arten sind gefürchtete Schädlinge in der Forstwirtschaft; sie gefährden die keimenden Samen von Buchen, Eichen, Ahorn u. a. Die Entwicklung der Larven dauert ca. 2 – 5 Jahre. Die Drahtwürmer überwintern im Boden und sind im Frühjahr besonders gefräßig.



SCHNELLKÄFER



„DRAHTWURM“

## KURZFLÜGLER

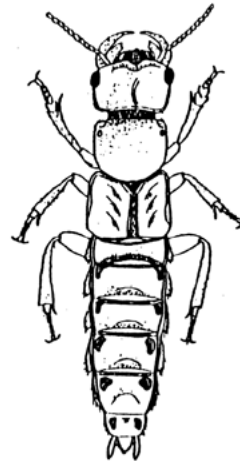
(*Staphylinidae*)

ca. 1550 heimische Arten

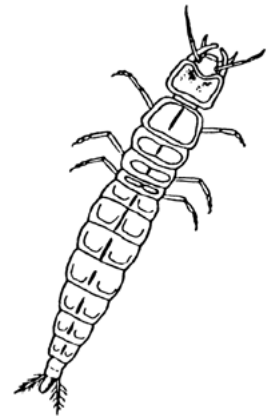
K: 0,5 – 32 mm; sehr kurze Flügeldecken, größter Teil des Hinterleibs freiliegend, Flügeldecken nicht klaffend; häutige Flügel stark zusammengefaltet; schnell laufend, dabei oft das Hinterleibsende in die Höhe gekrümmt; meist braun bis schwarz

V: meistens im und am Boden, unter Rinde, Laub, an Pilzen

A: Nahrung: überwiegend räuberisch, auch von sich zersetzenden, organischen Stoffen; sehr verborgene Lebensweise; die räuberischen Arten stellen oftmals forstlichen Schadinsekten nach (z. B. Borkenkäfern u. ä.) und dezimieren auch deren Puppen und Kokons! Larven langgestreckt und sehr beweglich, Lebensweise sehr ähnlich der erwachsenen Käfer, überwiegend räuberisch



KURZFLÜGLER



-LARVE

## BORKENKÄFER

(*Scolytidae*)

ca. 110 heimische Arten

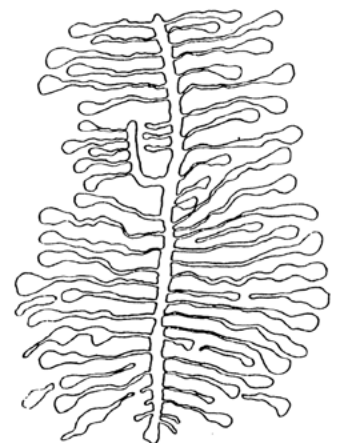
K: ca. 1 – 9 mm; Kopf sehr klein, großes gerundetes Halsschild, das den Kopf oft völlig bedeckt; Körper länglich, walzenförmig, Körperseiten parallel; Flügeldecken am Hinterende abfallend und oft ausgehöhlt; meist braun bis schwarz

V: an Gehölzen, wenige an Kräutern

A: Nahrung: Pflanzenfresser an Gehölzen; Man unterscheidet Rindenbrüter (z. B. Buchdrucker; braunes Bohrmehl) und Holzbrüter (z. B. Holzbohrborkenkäfer; weißes Bohrmehl). Bei den Rindenbrütern legen die Weibchen Muttergänge an, um dort die Eier abzulegen; die Larven minieren dann einzeln und bilden für jede Art die charakteristischen Fraßbilder. Am Ende der Gänge verpuppen sich die Larven in den Puppenwiegen. Im allgemeinen werden nur alte, geschwächte oder umgestürzte Stämme angenommen. Unter günstigen Bedingungen kann es jedoch zu Massenvermehrungen kommen, bei denen auch gesunde Stämme angefallen werden. Die durch Umwelteinflüsse heute oft kränkelnden Bäume sind so besonders anfällig gegen Massenaufreten auch anderer Schadinsekten! Der Ulmensplintkäfer überträgt den pilzlichen Erreger des Ulmensterbens.



BORKENKÄFER



FRAßBILD



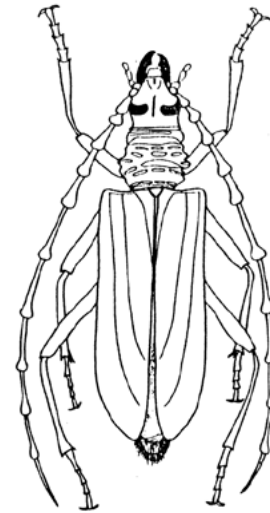
**BOCKKÄFER**  
(*Cerambycidae*)

ca. 200 heimische Arten

K: ca 10 – 50 mm; Fühler sehr lang, meist länger als Körper; Körper schlank, langgestreckt; Brustschild bei einigen Arten gerunzelt; vorletztes Fußglied verbreitert; unterschiedliche Farben und Muster

V: meist an Holz, auf Blüten

A: Nahrung rein pflanzlich: Pollen, Blätter, Rinde, Holz und Baumsäfte; Reifungsfraß nach dem Schlupf vor der Geschlechtsreife; Die Weibchen legen die Eier in Rinde ab. Dort legen die Larven breite, unregelmäßig gewundenen Gänge an. Die Vermehrungsrate ist nicht sehr groß, sodass die forstlichen Schäden in der Regel nicht gravierend ausfallen. Die Larvalentwicklung beträgt 1 bis 4 Jahre.



**BOCKKÄFER**

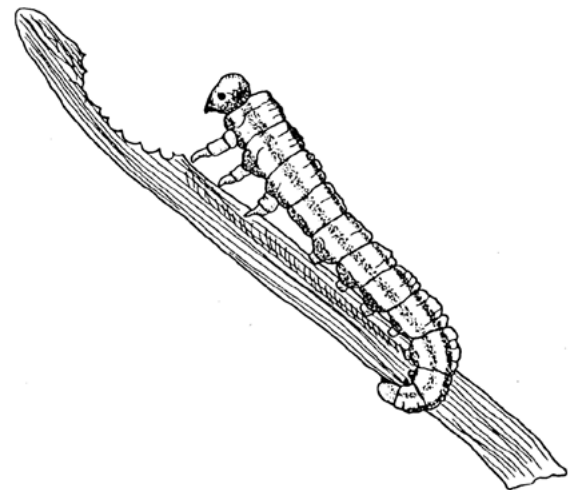
**BLATTWESPEN**  
(*Tenthredinidae*)

ca. 800 heimische Arten

K: ca. 4 – 16 mm; Körperbild einheitlich, keine Wespentaille; Fühler lang, fadenförmig; Schienen der Vorderbeine mit zwei Enddomen; unterschiedlich bunt gefärbt

V: häufig auf Doldenblüten;  
Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung: pflanzlich; Larven sehr ähnlich wie Schmetterlingsraupen; werden daher Afterraupen genannt; drei Paar gegliederte Brustbeine und 6 – 8 stummelförmige Bauchfußpaare; vielfach bunt gefärbt; Die Larven fressen an Trieben und Teilen der Bäume. Als reife Larven wandern sie in die Streuschicht des Bodens. Dort spinnen sie in der Regel einen Kokon, um zu überwintern oder sich zu verpuppen.



**BLATTWESPENLARVE**

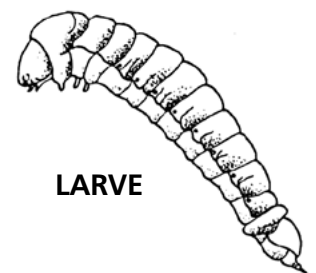
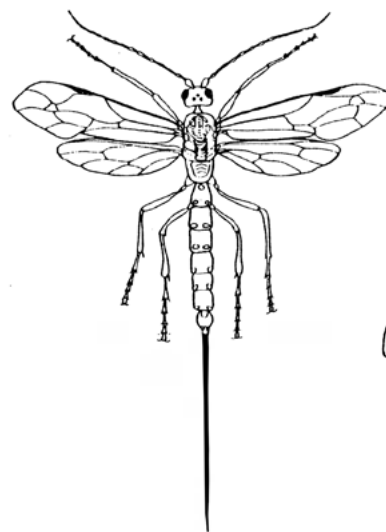
**HOLZWESPEN**  
(*Siricidae*)

12 heimische Arten

K: bis 45 mm; Körperbild erscheint einheitlich, keine Wespentaille; Geschlechter unterschiedlich; Weibchen oft erheblich größer, mit deutlich sichtbarem Legebohrer; unterschiedlich gefärbt; oft gelbe und schwarze Farben vorherrschend; schwirrendes Fluggeräusch

V: meist in der Nähe von Holz;  
Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung: oft ganz reduziert oder von Baumsäften; Fortpflanzung: Weibchen legen die Eier mit einem langen Legebohrer in das Splintholz; die sich entwickelnden Larven sind weißlich ohne Pigmente und besitzen drei Paar zapfenförmige Brustbeine; am Hinterende ein Afterdom; die Fraßgänge führen langsam größer werdend bis ins Stammesinnere. Die Larven leben in Symbiose mit Pilzen, die vom Weibchen bei der Eiablage mit übertragen werden. Da die Fraßgänge Bohrmehl enthalten, werden solche Hölzer nicht als befallen erkannt und verbaut. Die Imagines schlüpfen dann später (Larvalzeit 2 – 6 Jahre) und können sich dabei selbst durch Bleiplatten nagen. Überwinterung als Larven im Holz.



**LARVE**

**HOLZWESPE**

**Milben**  
(*Acari*)

ca. 2000 heimische Arten

K: ca. 0,4 – 1 mm; Vorder- und Hinterkörper ohne tiefen, gekerbten Einschnitt; Hinterleib nicht gegliedert oder mit Ringen; 4 Paar meist kurze Laufbeine; ohne Fühler; Körper unterschiedlich rund, ei- oder sackförmig, Hinterleib oft dicht behaart oder mit Borsten; 0 – 4 punktförmige Augen

V: besiedeln alle Lebensräume;  
Beobachtungszeit: ganzjährig

A: Nahrung: pflanzlich oder von Tieren, viele Milben leben als Schmarotzer an Pflanzen, Tieren oder am Menschen; viele Arten kommen in der Laubstreu oder sich zersetzendem organischen Material vor; Raubmilben ernähren sich meist jagend von Springschwänzen; Raubmilben sind sehr beweglich; Hornmilben bewegen sich sehr langsam, fressen tote Pflanzenteile und wirken bei der Laubstreuersetzung mit.



**MILBE**

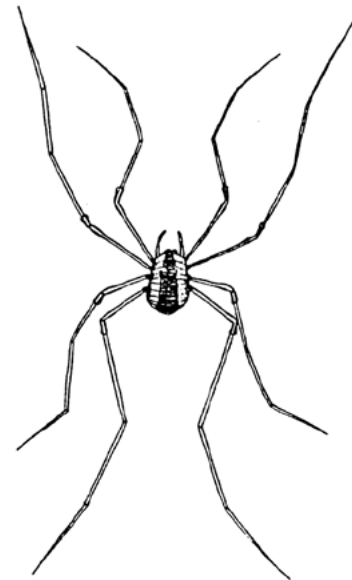
**WEBERKNECHTE**  
(*Opiliones*)

ca. 35 heimische Arten

K: ca. 2 – 9 mm; Körper erscheint einheitlich, nicht deutlich in Vorder- und Hinterleib getrennt; Körper gedrunken, hochgewölbt, mit deutlichen Ringen am Hinterende; 4 Paar sehr lange, dünne Laufbeine; bei Gefahr werden einzelne Beine abgeworfen; diese zucken dann noch, vermutlich um den Fressfeind abzulenken.

V: überwiegend am Boden;  
Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung: überwiegend von kleinen lebenden und toten Tieren, aber auch Pflanzenteile; vor allem nächtliche Lebensweise; die Eier werden in Bodenspalten und -ritzen abgelegt und überwintern dort; die Alttiere sind von Mai bis Oktober aktiv.



**WEBERKNECHT**

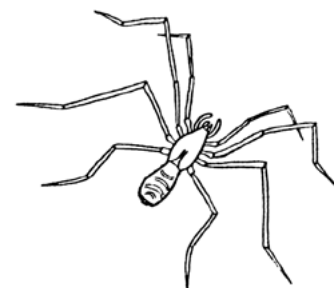
**BODENSPINNEN**  
(*Hahniidae*)

9 europäische Arten

K: ca. 1,5 – 4 mm; acht Beine, zwei Körperteile: Vorderkörper hart, fester Chitinpanzer, Hinterkörper weich, häutig, Verbindung mit dünnem Stiel; Hinterleib sehr beweglich; 6 – 8 Augen; Hinterleib mit mehreren Spinnwarzen in Querreihen angeordnet; Beißwerkzeuge, die Giftdrüsen für die Beutetiere enthalten

V: überall am oder im Boden;  
Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung: räuberisch von sehr kleinen Bodentieren; die Beutetiere werden in festen, kleinen Gewebedecken gefangen, die die Bodenspinnen dicht über der Erdoberfläche weben; die Beute wird durch die Giftdrüsen gelähmt und der Körperinhalt verflüssigt, die Spinnen saugen dann die Nahrung auf; Fortpflanzung: Nach der Paarung werden die Männchen manchmal vom Weibchen gefressen. Die Jungspinnen werden häufig sich selbst überlassen. Einige Arten betreiben Brutpflege.



**BODENSPINNE**



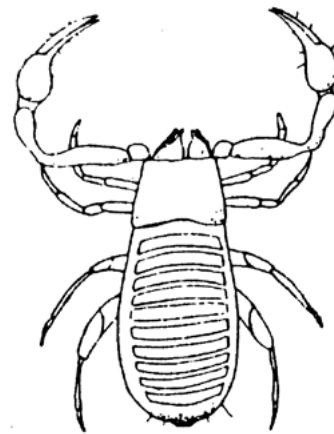
## AFTERSKORPIONE (Pseudoscorpiones)

50 heimische Arten

K: bis 4,5 mm; 4 Paar Laufbeine; Mundwerkzeuge zu zwei großen Scheren ausgebildet; Hinterleib geringelt, Körper flach; können sich vor-, rück- und seitwärts bewegen

V: in Laubstreu, Moos, Humus; Beobachtungszeit: Frühjahr bis Herbst

A: Nahrung: räuberisch; fangen kleine Beutetiere, die sie mit den Scheren zerlegen; es findet keine Befruchtung statt, die Männchen setzen die Samenkapsel auf dem Boden ab, wo sie vom Weibchen aufgenommen wird. Die Eier werden in ein Brutnest abgelegt. Zur Überwinterung werden Nester angelegt, die wie die Brutnester mit Spinnfäden aus den Scheren ausgekleidet und außen bedeckt werden.



AFTERSKORPION

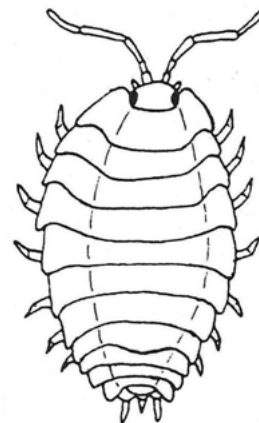
## LANDASSELN (Oniscoidea)

ca. 50 Arten in Deutschland

K: bis 18 mm; Körper stark gegliedert; feste, panzerartige Segmente, sieben Beinpaare; Ringe des Hinterendes kleiner werdend; unterschiedliche Farbschattierungen, grau bis braun, schwarz

V: an feuchten Stellen versteckt lebend, je nach Art unterschiedlich unter Steinen, Rinde, Blättern, im Keller; Beobachtungszeit: ganzjährig

A: Fäulnisfresser in und an zerfallenden Pflanzen; spielen wichtige Rolle im Zersetzungsprozess der Pflanzen (z. B. Laubstreu); Fortpflanzung: die Eier werden im Brutraum an der Bauchseite mit sich herumgetragen; Jungtiere schlüpfen mit voller Segmentzahl; Asseln gehören zur Klasse der Krebse und sind die einzigen Krebse, die auf dem Land leben; Tiere verkriechen sich bei Frost und großer Trockenheit.



ASSEL

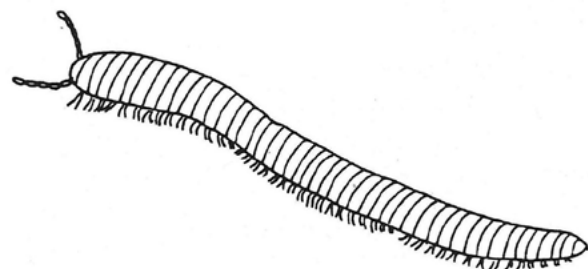
## SCHNURFÜßER (Julidae)

ca. 50 Arten

K: bis 35 mm; Körper wurmartig langgestreckt, drehrund mit vielen einzelnen (ca. 30 – 70) Rumpsegmenten, die durch Kalkeinlagerungen hart und fest sind; an jedem Rumpsegment zwei Beinpaare (max. 260 Beine); Fühler kurz; Panzer meist glänzend braunschwarz

V: überall an mäßig feuchten Orten, Falllaub, Pflanzenstreu; Beobachtungszeit: ganzjährig

A: Nahrung: verrottendes organisches Material, pflanzlich und tierisch; manchmal grüne Pflanzen; Fortpflanzung: die Paarung ist kompliziert und dauert manchmal bis zu zwei Tage; die Jungtiere schlüpfen nicht mit der vollen Segmentzahl, sondern entwickeln sie erst nach mehreren Häutungen; bei Gefahr Zusammenrollen u. Abgabe blausäurehaltiger Flüssigkeit aus den Körperseiten; Tiere verkriechen sich bei Frost und großer Trockenheit.



SCHNURFÜßER

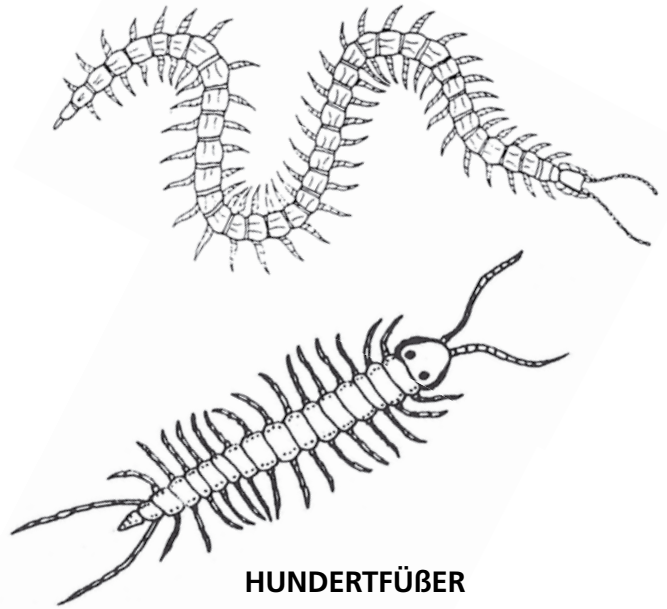
## HUNDERTFÜßER (*Chilopoda*)

ca. 56 Arten in Deutschland

**K:** 6 – 65 mm; Körper vielfach segmentiert, kurze und längere Segmente wechseln miteinander ab; Körper deutlich abgeflacht; pro Körpersegment ein Beinpaar; schnelle Läufer; Fühler lang; Farbe oft braun

**V:** an feuchten Stellen unter toter Rinde und Steinen, in Lückenräumen des Bodens;  
Beobachtungszeit: ganzjährig

**A:** räuberische Lebensweise; das erste Beinpaar (= Kieferfuß) besitzt Giftklauen; injizieren ihr Gift zum Überwältigen der Beutetiere (kleine Würmer, Insekten, Spinnen); bei großen Exemplaren kann der Biss beim Menschen schmerzhaft sein; Fortpflanzung: Gelege und Jungtiere werden bewacht; Tiere verkriechen sich bei Frost und großer Trockenheit



HUNDERTFÜßER

