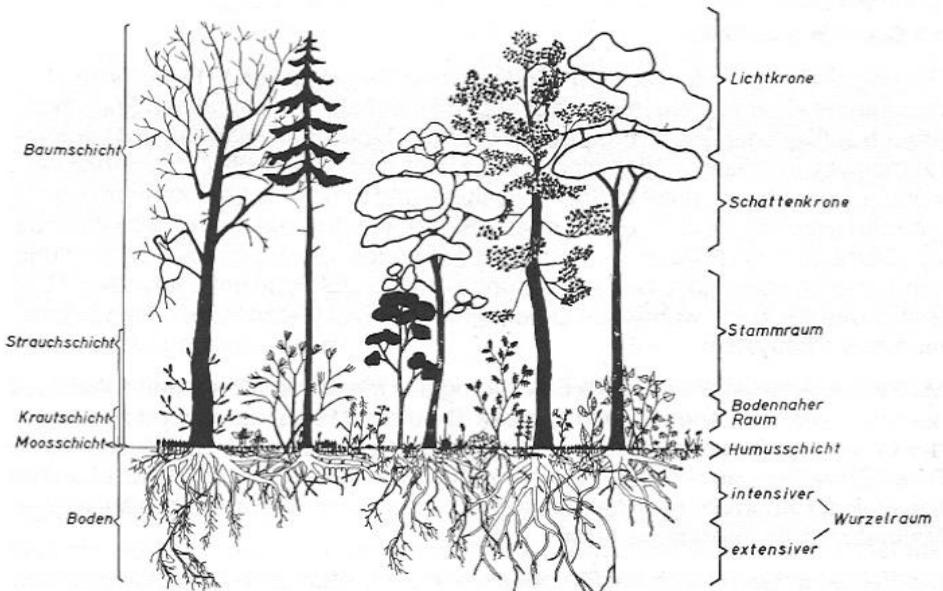


# Ökologischer Führer durch die Waldparzelle



Schichtung in einem Waldökosystem (nach Röhrig 1980)

Öffnungszeiten: Mo.-Do. 8.00 - 15.30 Uhr; Fr. 8.00 - 13.30 Uhr

### **unsere Idee:**

in einem "relativ normalen" Waldstück einige der vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Pilzen und Tieren aufzuzeigen.

### **unser Aufwand:**

gering, da wir überwiegend das zeigen, was auch natürlicherweise vorhanden ist.

### **unser Wald:**

ist ein Laubwald überwiegend aus Buche, dem Eschen, Eichen, Tannen und Fichten beigemischt sind. Seit etwa 50 Jahren ist er forstwirtschaftlich nicht mehr genutzt.

### **unser Weg:**

führt über 30 Wissensstationen. Im Wald finden sich Nummern, in diesem Führer Texte und Abbildungen dazu. Jahreszeitlich bedingt, kann nicht an allen Stationen das Beschriebene gesehen werden. Abbildungen helfen hier weiter.

### **Sicherheitshinweis:**

Da wir ins Waldgeschehen nicht eingreifen, werden bruchgefährdete Stämme und Äste nicht heruntergenommen. Das Betreten der Waldparzelle geschieht **auf eigene Gefahr und ist bei Starkwind und Sturm verboten.**

Dr. Gregor Schmitz

1. Auflage (Juli 2003)
2. leicht veränderte Auflage (Jan. 2005)
3. veränderte Auflage (Okt. 2008)
4. veränderte Auflage (Sept. 2011)
5. veränderte Auflage (Okt. 2021)

## 1) Speierling [Sommer]

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Sorbus domestica</i>  |
| Familie:    | Rosengewächse – Rosaceae |
| Ökol. Typ:  | Strauch bis Baum         |

Das seltene Gehölz ist in Mitteleuropa auf Wärmegebiete beschränkt (insbes. Neckartal, Maingebiet, Mittelrhein). Unklar ist, ob die Art hier heimisch ist oder einmal als Kulturbaum eingeführt wurde.

Das Rosengewächs sieht der häufigen Eberesche (= Vogelbeere) ähnlich, hat aber deutlich größere Früchte. Die Blüten sind in Scheindolden angeordnet, so dass Bestäuber nur kurze Wege zwischen den Einzelblüten haben. Die Apfelfrüchte (keine Beeren!) werden von Vögeln verbreitet.

Im Mittelalter hatte der Baum als Kulturpflanze noch eine größere Bedeutung (wertvolles Holz, Früchte). Die Früchte wurden aufgrund des hohen Gerbstoffgehaltes zur Magenberuhigung und damit gegen Erbrechen ("speien" → Name!) genutzt.



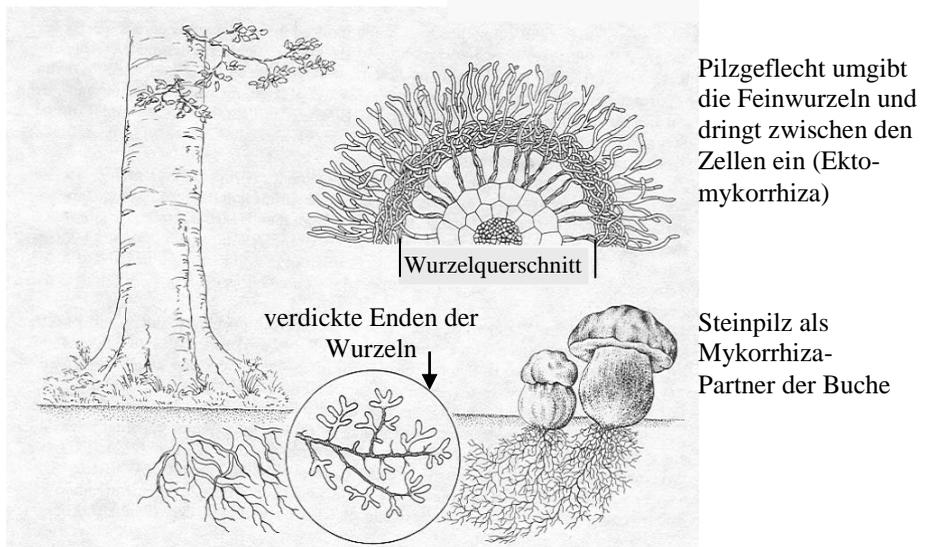
Verbreitungsgebiet:



## 2) Mykorrhiza [ganzjährig]

Die Mykorrhiza ist die wichtigste Symbiose zwischen Pflanzen und Pilzen. Sie findet sich im Wurzelraum und kommt bei über 80% aller Höheren Pflanzenarten vor. Die Pilze unterstützen die Pflanze bei der Nährstoff- und Wasseraufnahme. An unseren Waldbäumen kommt typischerweise die sog. "ectotrophe Mykorrhiza" (= Ectomykorrhiza) vor, bei der die Pilzhyphen grundsätzlich nur zwischen den Zellwänden der Pflanzenwurzeln wachsen und außerdem einen meist mächtigen Mantel um die Wurzel bilden. (s. Abb.). Pilzliche Partner der Bäume sind vor allem Basidiomyceten (z.B. typische Hutpilze), aber auch Asco- und Zygomyceten.

Schon bei jungen Bäumchen erkennt man die durch das Pilzmyzel verdickten Wurzeln. Dazu bitte den Schaukasten öffnen (hier s. Pfeil).



aus Butin (1983)

Übrigens erkennt man in der Forschung zunehmend, wie wichtig Mykorrhizapilze im Boden für das Ökosystem Wald sind, denn Bäume tauschen darüber auch Informationen und Stoffe aus („wood wide web“). Auch hilft ein funktionierendes Pilznetz dem Wald in Trockenphasen, da es wesentlich mit zur Wasserversorgung der Bäume beiträgt.

### 3) Kräuter der Waldsäume [Frühjahr und Sommer]

Die Pflanzenvielfalt ist auf der Grenzlinie zwischen Wald und Offenland besonders hoch, da sich hier Arten beider Lebensräume treffen und sich zusätzliche Arten einstellen, die halbschattige Bedingungen bevorzugen. Die den Gehölzen vorgelagerte krautige Vegetation bezeichnet man als Waldsaum. Häufige Arten frischer bis feuchter Standorte sind:

**a) Waldziest (*Stachys sylvatica*)**

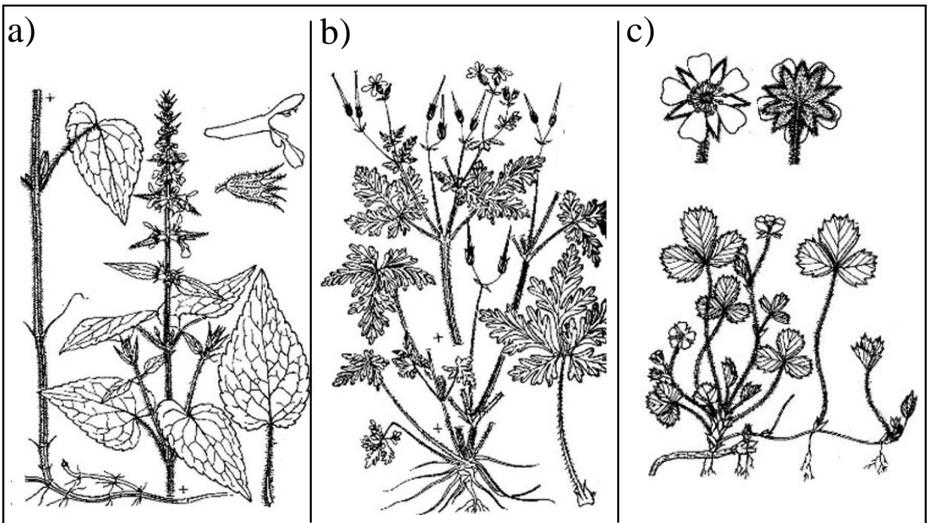
braunrote "Taubnessel-Blüten" von Juni bis September; zerriebene Blätter stinken, unterirdische Ausläufer

**b) Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*)**

hellpurpurne Blüten von Mai bis Oktober; Schleuderfrüchte, Blätter stinken (Linné benannte die Pflanze angeblich nach seinem stinkenden Assistenten Robert)

**c) Erdbeerrfingerkraut (*Potentilla sterilis*)**

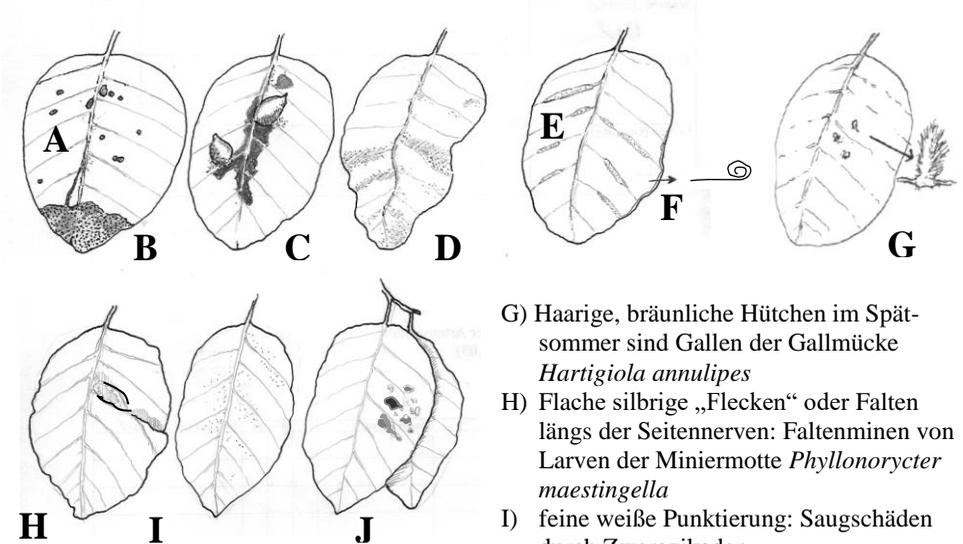
weiße Blüten April bis Mai; Blätter ähnlich denen der Wald-Erdbeere, Blatzzahn an der Spitze jedoch nicht die benachbarten Zähne überragend, trockene Sammelnussfrucht (keine „Erdbeeren“)



#### 4) Lebensraum Rotbuchenlaub [Sommer und Herbst]

Mit ca. 200 Arten beherbergt die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) deutlich mehr Insekten und Spinnentiere als fremdländische Gehölze, doch weit weniger als der "Spitzenreiter" Eiche (ca. 600 Arten). Leicht lassen sich Spuren einiger, ausschließlich an Buchenblättern lebender Arten entdecken:

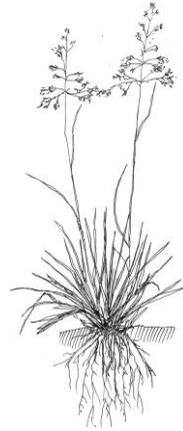
- A) Punktförmiger Lochfraß: Adulte Buchenspringgrüssler (*Orchestes fagi*)
- B) Braune Blattspitzen: Fraßplätze im Blattinneren (= Minen) der Larven des Buchenspringgrüsslers, Gang von der Mittelrippe aus beginnend und in der Blattspitze als Platz endend.
- C) (meist) rote Zipfelgallen: im Innern die Larve der Buchenblatt-Gallmücke (*Mikiola fagi*), um die Ansatzstellen häufig eine Braunfärbung durch sekundäre Pilzinfektion durch die "Blattbräune der Buche" (*Apiognomonina errabunda*).
- D) Wellung oder leichte Abwärtskrümmung des Blattes: auf der Unterseite Kolonien der Buchenwolllaus (*Phyllaphis fagi*); oft sind nur noch die weißen Larvenhäute zu sehen.
- E) „Silberstreifen“ auf den Hauptadern durch filzige Behaarung, zuweilen Blattwellungen: Gallmilbe *Aceria n. nervisequa*
- F) Sehr enge Aufrollungen des äußersten Blattrandes: Gallmilbe *Aceria s. stenapsis*



- G) Haarige, bräunliche Hütcchen im Spätsommer sind Gallen der Gallmücke *Hartigiola annulipes*
- H) Flache silbrige „Flecken“ oder Falten längs der Seitennerven: Faltenminen von Larven der Miniermotte *Phyllonorycter maestingella*
- I) feine weiße Punktierung: Saugschäden durch Zwergzikaden
- J) Zwei aufeinander versponnene Blätter mit Lochfraß: Buchenmotte *Dirurnea fagella*

## 5) Rasenschmiele [ganzjährig, Blüte ab Juni]

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Deschampsia cespitosa</i> |
| Familie:    | Gräser - Poaceae             |
| Ökol. Typ:  | horstbildendes Gras          |



In Regenzeiten dringt aus diesem Hang Wasser. Ein sicherer Anzeiger (Indikator) für wechselfeuchte Standorte ist die Rasenschmiele, ein mehrjähriges, horstbildendes Gras mit bis zu 1 m (!) tiefen Wurzeln. Die Rippen der steifen Blätter (Längsstreifung im Gegenlicht!) sind durch feine Zähnchen schneidig-scharf. Das Gras wird vom Wild und Vieh daher kaum verbissen.

## 6) Weiß- und Braunfäule [ganzjährig]

Holz besteht im wesentlichen aus Zellulose (langkettige Polysaccharide) und Lignin (komplexe Alkoholverbindungen). Während Zellulose vor allem für Zugfestigkeit verantwortlich ist, dient das Lignin der Druck- und Bruchfestigkeit. Holzzeretzende Pilze haben sich meist auf den Abbau einer der beiden Substanzen spezialisiert. Testen Sie die Konsistenz unterschiedlich zersetzten Holzes!

Braunfäulepilze, die überwiegend an Nadelholz vorkommen, nutzen nur die Polysaccharide (u.a. Zellulose). Nach deren Abbau ist das Holz braun und zerfällt würfelig.



Weißfäulepilze bauen vor allem das Lignin ab. Das Holz besteht dann überwiegend aus Zellulose, ist somit weißlich, weich und faserig.



## 7) Schmetterlingstramete [v.a. Winterhalbjahr]

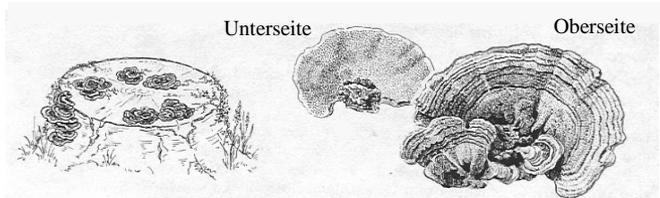
|             |  |
|-------------|--|
| Wiss. Name: | <i>Trametes versicolor</i>               |
| Familie:    | Porlinge - Polyporaceae (Basidiomycetes) |
| Ökol. Typ:  | holzabbauender Pilz                      |

Die häufige Schmetterlingstramete kommt v.a. an Laubhölzern vor und ist eine der wichtigsten Holzabbauenden Pilze (Weißfäuleerreger, d.h. Zersetzung von Lignin) in der „Optimalphase“ des Holzabbaus (vgl. Station 22). Die Fruchtkörper können das ganze Jahr über gefunden werden. Für uns ungenießbar, sind sie für zahlreiche Insektenarten (v.a. Käfer) eine wichtige Nahrungsquelle.

### Morphologische

Besonderheiten: im frischen Zustand farbige Zonierung auf der Hutoberseite.

(aus Butin 1983)



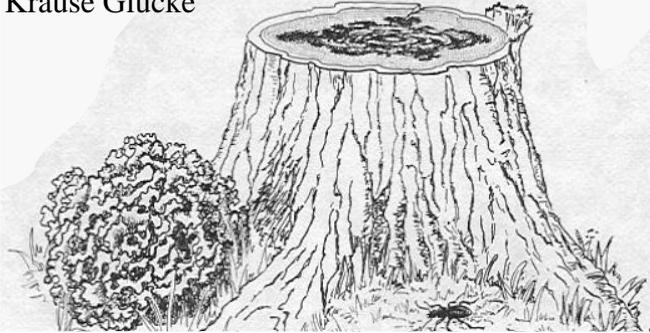
## 8) Krause Glucke [ohne Fruchtkörper: ganzjährig]

|             |   |
|-------------|---|
| Wiss. Name: | <i>Sparassis crispa</i>                   |
| Familie:    | Glucken - Sparassidaceae (Basidiomycetes) |
| Ökol. Typ:  | parasitischer Pilz                        |

Äußerlich gesund erscheinend, ist diese Kiefer 2014 durch einen Sturm umgebrochen. Ursache für die Schwäche im Kernholz war ein Befall durch die Krause Glucke (s. Abb.). Ihr Fruchtkörper war zuvor immer wieder einmal direkt neben dem Stamm zu sehen gewesen. Der typischerweise ältere Kiefern parasitierende Pilz steigt bis zu 3 m im Stamm auf und verursacht hier eine Braunfäule (d.h. Zersetzung v.a. von Zellulose).

In jüngerer Zeit sind erhebliche Schäden auch in älteren Beständen der aus Nordamerika stammenden Douglasie festgestellt worden. Fichte und Tanne werden selten befallen. Guter Speisepilz.

Krause Glucke



## 9) Stangengehölz [ganzjährig]

Stangengehölze sind dichte, jüngere Bestände gleichalter Bäume, die aufgrund von Lichtmangel wenige Seitenäste ausbilden. Diese monoton wirkenden Bestände können auf Pflanzung oder Naturverjüngung zurückgehen. Die einzelnen Baumindividuen strecken sich zum Licht und bilden nur oben eine Krone aus. Im Sommer ist der Untergrund vollständig beschattet (daher wenig Krautpflanzen).

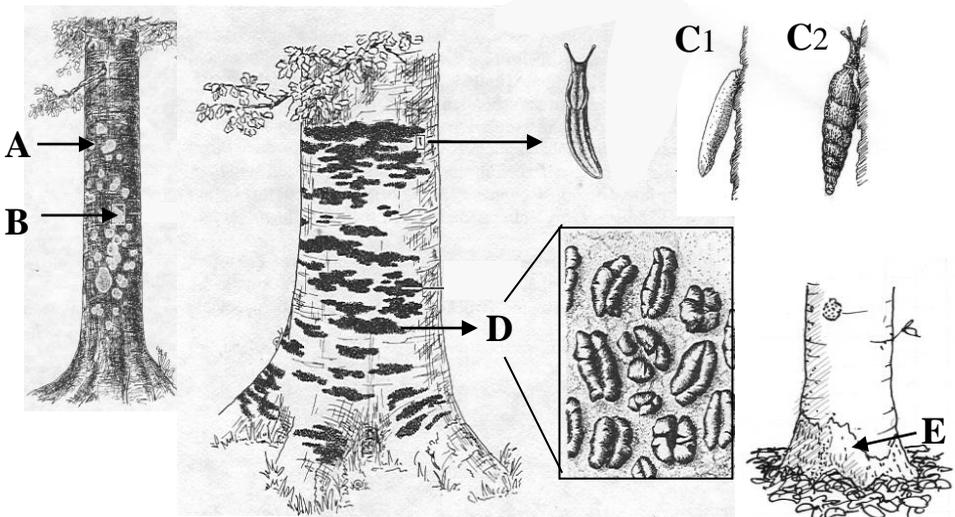
Ein Stangengehölz wird im üblichen Fortbetrieb in regelmäßigen Abständen (etwa alle 5 Jahre) durchforstet; d.h. es werden jeweils 1 bis 10 % der Bäume entnommen, um den gut gewachsenen Individuen Entwicklungsmöglichkeiten zu geben.

Das hier zu sehende Stangengehölz (v.a. Buche) ist 40 bis 50 Jahre alt und geht auf eine Naturverjüngung nach einem Sturm zurück. Aus forstwirtschaftlicher Sicht hätte der Bestand längst durchforstet werden müssen, wir aber wollen in die natürlichen Konkurrenzprozesse nicht eingreifen.

## 10) Lebensraum Buchenrinde [fast ganzjährig]

Buchenrinde ist ein Lebensraum, charakterisiert durch seine permanent glatte Struktur und das leicht saure Oberflächenmilieu. Interessanter Weise sind direkt benachbarte Stämme sehr unterschiedlich besiedelt. Beispiele für Besiedler:

- A) Grüner Überzug = Bewuchs durch einzellige Grünalgen (z.B. *Pleurococcus* sp.), die in niederschlagsreichen Gebieten, nach regenreichen Perioden und wenn der Niederschlag Stickstoffverbindungen enthält (Eutrophierung aus der Luft) besonders stark entwickelt sind.
- B) Weiße handtellergroße Flecken im Algenbelag: Der Weißer Rindenpilz (*Athelia epiphylla*, Basidiomycet) parasitiert im Herbst die Algen (--> Entfärbung).
- C) Abgeweidet werden die Algen von Sackträgermotten (Psychidae, Larvensack s. C1) und verschiedenen Schneckenarten (v.a. Schließmundschnecken, C2)
- D) Schwarze Flecken = Schwarzer Rindenschorf (*Ascodichaena rugosa*), ein nicht schädlicher Pilz, der sich von der äußeren Borkenschicht (Phellem) durch Saugorgane (Haustorien) ernährt. Nacktschnecken, wie der Baumschneigel, verbreiten und beweiden den Pilz gleichermaßen.
- E) Moosschürze: am Stammfuß lagern sich Nährstoffe aus dem Stammabflusswasser ab und hier bildet das Schlafmoos (*Hypnum cupressiforme*) dichte Moosschürzen. Partielle (oft kreisförmige) Entfärbungen der Moosrasen sind auf parasitische Pilze zurückzuführen.



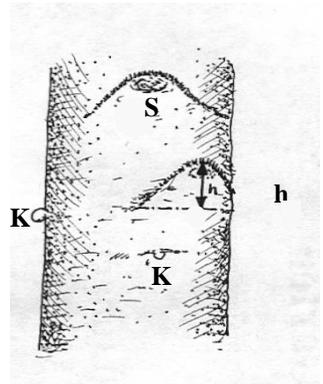
(z.T. aus Butin 1983)

## 11) Kugeltriebe und Chinesenbärte [ganzjährig]

An stark beschatteten Buchenstämmen tragen untere Zweige kaum noch zur Photosynthese des Baumes bei und werden vom Baum „abgeworfen“. An ursprünglichen Ast- und Zweigstellen können Kugeltriebe oder Chinesenbärte ausgebildet werden bzw. zurückbleiben.

Führt die Wundheilung nach Zweigabwurf zu einem kleinen Wuchergewebe entstehen bis wenige cm große Kugeltriebe („K“). Die genaue Ursache der holzigen Umwallung ist jedoch unbekannt.

Chinesenbärte („C“) sind Rindenquetschfalten, welche bartförmig beiderseits an Siegeln („S“ = Narben überwallter Äste) herablaufen. Sie geben einen Hinweis auf die Tiefe der darunter befindlichen Aststümpfe. Zur Abschätzung der Holzqualität misst der Forstwirt unter anderem die Höhen („h“) der Chinesenbärte: Je flacher diese sind, desto astfreier ist das Holz nach innen.



## 12) Buchenkrebs [ganzjährig]

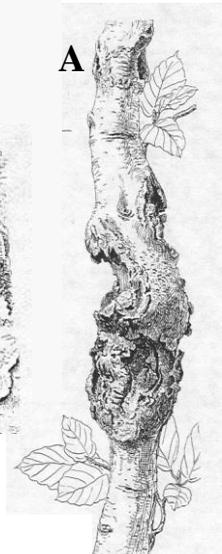
|             |  |
|-------------|--|
| Wiss. Name: | <i>Nectria ditissima</i> oder <i>N. coccinea</i> |
| Familie:    | Nectriaceae (Ascomycetes)                        |
| Ökol. Typ:  | parasitischer Pilz                               |

Das Symptom eines Befalls der Buche ist eine ungleichförmige Anschwellung der Rinde (A). Bevor diese Buche abstarb konnte man die 2 mm großen gelbroten Fruchtkörper des auslösenden Pilzes (B) sehen.

Bei uns werden nur vereinzelte Buchen im Bestand befallen. Die Infektion erfolgt über Astnarben oder Wunden. Auch kann ein Befall durch die Wollschildlaus (*Cryptococcus fagisuga*) die Ansiedlung begünstigen.



**B**



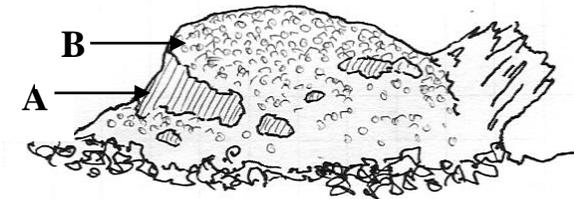
**A**

(aus Butin 1983)

### 13) Waldmoose [ganzjährig]

Moose bilden die unterste Vegetationsschicht im Wald. Im Buchenwald können sie oft nur erhöhte Stellen besiedeln, da hier Falllaub nicht liegen bleibt. Auf diesem alten Wurzelteiler finden sich etwa 6 Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen:

- A) An offenerdigen Böschungflächen leben Charakterarten für entkalkte Pionierstandorte:
- Kleingabelzahnmoos (*Dicranella heteromalla*)
  - Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*)
- B) Abgelöst wird diese Moos-Gesellschaft durch starkwüchsige Arten, die auf der Buckelspitze jetzt dominant sind:
- Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*)
  - Frauenhaarmoos (*Polytrichum formosum*)
  - Samt-Kurzbüchsenmoos (*Brachythecium velutinum*)
  - Schlafmoos (*Hypnum cupressiforme*)



Moose sind wertvolle Indikatoren für Standortbedingungen (Boden, Luftfeuchte, Schadstoffe). Sie vermindern die Erosion, tragen zur Humusbildung bei. Moospolster können sich über viele Jahre halten. Gegenüber Insekten- und Schneckenfraß sind sie weitgehend resistent.

### 14) Tanne und Fichte am Stamm erkennen [ganzjährig]

Auf den ersten Blick ähneln sich Fichten (*Picea abies*) und Tannen (*Abies concolor*). Sie lassen sich am Stamm aber leicht unterscheiden (zu Nadeln s. Station 25):

- a) links die Tanne: graue, rel. glatte Borke mit kleinen Warzen (= Lentizellen)
- b) rechts die Fichte: rötliche, raue, in Plättchen aufgeteilte Borke

## 15) Buschwindröschen [Frühjahr]

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Anemone nemorosa</i>           |
| Familie:    | Hahnenfußgewächse - Ranunculaceae |
| Ökol. Typ:  | Frühjahrsgeophyt                  |

Das Buschwindröschen ist ein typischer Frühjahrsgeophyt, d.h. seine Überwinterungsorgane liegen im Boden und die Pflanze blüht im zeitigen Frühjahr noch bevor die Baumschicht durch Laubentwicklung den Lichteinfall drastisch vermindert. Die Blätter verwelken entsprechend früh im Jahr. Das Hahnenfußgewächs wird von verschiedenen Insektengruppen bestäubt. Samen werden durch Ameisen verbreitet. Die hauptsächliche Ausbreitung der Art findet jedoch über weitreichende Rhizome (= unterirdische Sprosse) statt, so dass ausgedehnte Herden eines Individuums entstehen.

An abweichend hochwachsenden Blättern, die unterseits schwarze Pusteln zeigen, erkennt man den Befall durch den Anemonen-Rost (*Tranzschelia fusca*). Der parasitische Pilz verändert den Wuchs der Pflanze, um seine Sporen effektiver mit dem Wind verbreiten zu können.



Buschwindröschen und Waldmeister

## 16) Waldmeister [Frühjahr]

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Asperula odorata</i>  |
| Familie:    | Rötegewächse - Rubiaceae |
| Ökol. Typ:  | Frühjahrsgeophyt         |

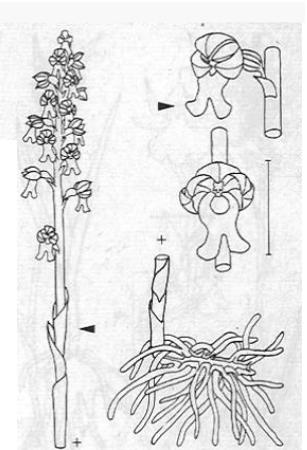
Auch der Waldmeister ist eine sich über Rhizome ausbreitende Waldart. Er ist etwas kalkliebender und gilt als Charakterart der kalkreichen Buchenwälder (= "Waldmeister-Buchenwälder"). Die weißen Blüten werden überwiegend von Fliegen bestäubt und die Samen mit Klettfrüchten verbreitet. Beim Welken wird Cumarin frei (gifting, aber auch Aromastoff für Waldmeister-Bowle).

Übrigens sind die Rubiaceae mit weltweit 10.200 Arten eine der größten Pflanzenfamilien. Die meisten Arten sind allerdings tropische Gehölze. Unsere krautigen Labkrautarten und der Waldmeister stellen daher Ausnahmen dar.

## 17) Vogelnestwurz [Frühsommer]

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Neottia nidus-avis</i>      |
| Familie:    | Orchideen - Orchidaceae        |
| Ökol. Typ:  | Vollschmarotzer auf Wurzelpilz |

Die bräunliche Vogelnestwurz lässt fast jegliches Chlorophyll vermissen. Die Orchidee kann auch in tiefsten Schatten wachsen, denn die wichtigsten Nährstoffe, wie Zucker, bekommt sie von Pilzen, die durch eine Wurzelsymbiose wiederum von Bäumen versorgt werden (Mykorrhiza, s. Station 2). Ihre fleischigen nestartig stehenden Wurzeln (Name!) sind in der äußeren Wurzelrindenschicht von Pilzhyphen durchdrungen; in der inneren Zone werden diese verdaut. Die Vogelnestwurz ist also ein echter Parasit auf einem Pilz.

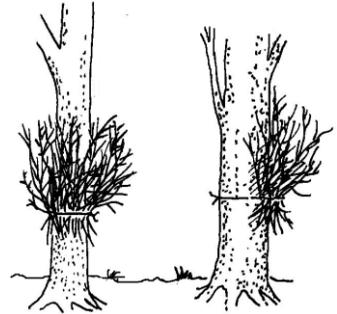


Die Bestäubung übernehmen Fliegen, Ameisen und Thripse. Die Vogelnestwurz ist noch relativ häufig. Schwerpunktmäßig kommt sie in kalkreichen Buchenwäldern vor.

## 18) Wo brüten die Gebüschbrüter im Wald? [ganzjährig]

Dichte Sträucher entwickeln sich auf Lichtungen und an Waldrändern. Hier finden Gebüschbrüter gute, versteckte Nistplätze. Im Waldinneren fehlt es oft an dichten Sträuchern und so weichen manche Arten auf Sonderstrukturen aus. Das können umgefallene Bäume sein, (Wurzelteller), Efeubehänge, Stammbrücke oder durch Spechte verursachte Einhöhungen im Totholz.

Wir haben an verschiedenen Stellen in unserer Waldparzelle versuchsweise Reisig an Baumstämme gebunden. Die Strukturen werden von Singdrossel, Amsel und Zaunkönig gerne angenommen.



## 19) Kohlbeere [ganzjährig]

|             |  |
|-------------|--|
| Wiss. Name: | <i>Hypoxylon fragiforme</i>                  |
| Familie:    | Holzkeulenartige - Xylariaceae (Ascomycetes) |
| Ökol. Typ:  | holzabbauender Pilz                          |

Die häufige Kohlbeere befällt früh tote Stämme, Äste und Zweige von Laubholz, v.a. Buche und fällt durch die 0,5–1 cm breiten, schwarzen, harten, halbkugeligen Fruchtkörper auf, die meist gesellig von Oktober bis Juni erscheinen. Alte Fruchtkörper sind noch lange Zeit sichtbar. Die Kohlbeere verursacht eine Weißfäule, die nicht sehr tief ins Holz reicht.

Kohlbeere auf Holz  
(hier aufgeschnitten)



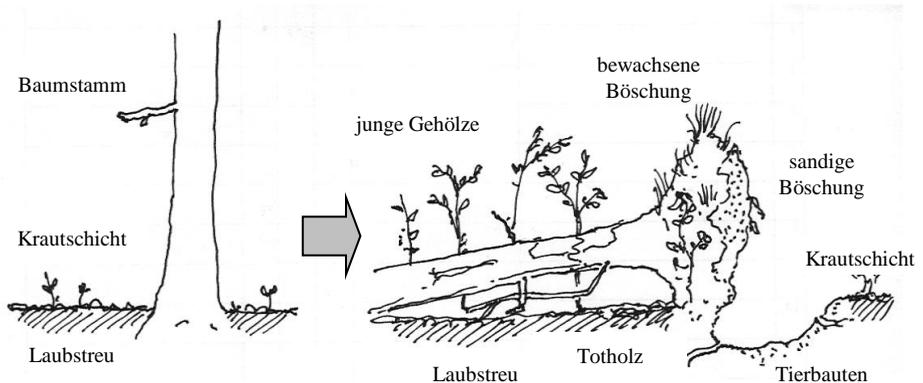
|————|  
1 cm

## 20) Windwurf und Naturverjüngung [ganzjährig]

Während der Sturm "Lothar" am 26.12.1999 im Schwarzwald mit 240 km/Std. verheerende Schäden anrichtete, waren um die Universität nur einzelne Bäume bzw. kleinere Flächen betroffen. Diese große Tanne und mitgerissene andere Bäume hatten eine Lichtung hinterlassen, auf der die natürliche Waldverjüngung erfolgte. Jungbäumchen, die jahrelang in Warteposition "ausharrten" (vgl. Station 25) wuchsen plötzlich in die Höhe; hinzu kamen hier sog. Pioniergehölze, die erst bei höheren Lichtmengen keimen können (Vogelkirschen). Mittlerweile sind diese schon wieder von der Buche verdrängt. Der Wurzelteller ist ein strukturreicher Kleinlebensraum (hier Fuchsbau).

Das Umfallen einzelner Bäume und die nachfolgende Naturverjüngung sind natürlichen Prozesse im Wald und tragen zur Habitatvielfalt bei.

### Zunahme der Habitatvielfalt



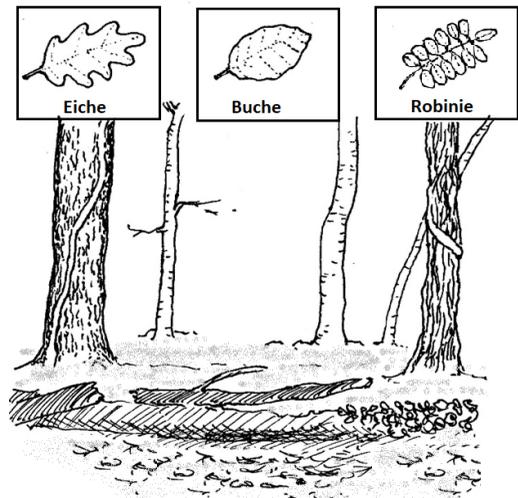
## 21) Laubstreu [ganzjährig]

Für uns ist es normal, dass Laubbäume im Herbst ihre Blätter abwerfen. So verhindern sie das Erfrieren und Austrocknen der Blätter (und damit Wasserverluste). Zuvor werden wichtige Substanzen (z.B. Chlorophyll) in den Blättern abgebaut und als Nährstoffe in die Wurzeln transportiert. Je nach dem was in den abgefallenen Blättern zurückbleibt, dauert es unterschiedlich lange, bis diese durch Pilze, Bodentiere und Bakterien abgebaut und wieder in frei verfügbare Nährstoffe umgewandelt werden.

Das Falllaub von Buche und Eiche besitzt z.B. hohe Gerbstoffanteile (Tannine). Diese Großmoleküle können nur schwer abgebaut werden und so dauert deren Zersetzung 2,5 – 3 Jahre. Dagegen sind die Blätter der Robinie bereits innerhalb eines Jahres komplett abgebaut. Der aus Nordamerika stammende Baum gehört zu den Schmetterlingsblütlern und besitzt in seinen „Wurzelknöllchen“ symbiontische Bakterien, die Luftstickstoff in pflanzenverfügbaren Stickstoff umwandeln können. Der hohe Stickstoffgehalt in den Blättern begünstigt ihren Abbau.

Zersetzungsdauer des Laubes verschiedener Bäume. Je höher das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (C-N) desto länger dauert die Zersetzung (nach Ellenberg 1978)

| Art       | Jahre | C-N-Verhältnis |
|-----------|-------|----------------|
| Robinie   | 1     | 14:1           |
| Erle      | 1     | 15:1           |
| Esche     | 1     | 21:1           |
| Hainbuche | 1,5   | 23:1           |
| Linde     | 2     | 37:1           |
| Bergahorn | 2     | 52:1           |
| Eiche     | 2,5   | 47:1           |
| Rotbuche  | 3     | 51:1           |
| Fichte    | 3     | 48:1           |
| Lärche    | 5     | 113:1          |



## 22) Zersetzung liegenden Totholzes [ganzjährig]

In der Waldökologie unterscheidet man stehendes und liegendes Totholz. Letzteres ist durch Bodenkontakt feuchter und damit schneller durch Pilze zersetzt wie stehendes. Hier soll die fortschreitende Zersetzung und Pilzbesiedlung von Buchen- und Fichtenholz demonstriert werden, indem jeden Winter je ein frischer Stamm außen hinzugelegt wird (Buche: links, Fichte: rechts). Bereits nach einem Jahr sind Fruchtkörper von Pilzen zu erkennen. Ein früher Besiedler an Buche ist die Kohlbeere (s. Station Nr. 19). Die Optimalphase der Holzzersetzung schließt sich nach 3-4 Jahren an und erkennt man an den großen Holzpilzen (z.B. Buckelige Tramete an der Buche, Rotrandiger Baumschwamm an Fichte). Nach ca.7 Jahren setzt die Abbauphase ein. Dann zersetzen Bakterien und Bodentiere das Holz.

## 23) Rindensprenger [ganzjährig]

|             |   |
|-------------|---|
| Wiss. Name: | <i>Vuilleminia comedens</i>                 |
| Familie:    | Rindenspilze - Corticaceae (Basidiomycetes) |
| Ökol. Typ:  | holzabbauender Pilz                         |

An Buchenstangen und -ästen, die durch Lichtmangel oder Astbruch absterben, stellt sich zuweilen ein Pilz ein, dessen Fruchtkörper flächig dem Holzkörper aufliegt. Typischerweise wird dabei die dünne Rinde abgesprengt. Die Fruchtkörper sind am besten bei feuchtem Wetter zu erkennen, denn dann sind sie wachsartig aufgequollen und beim Anfassen schmierig glatt.

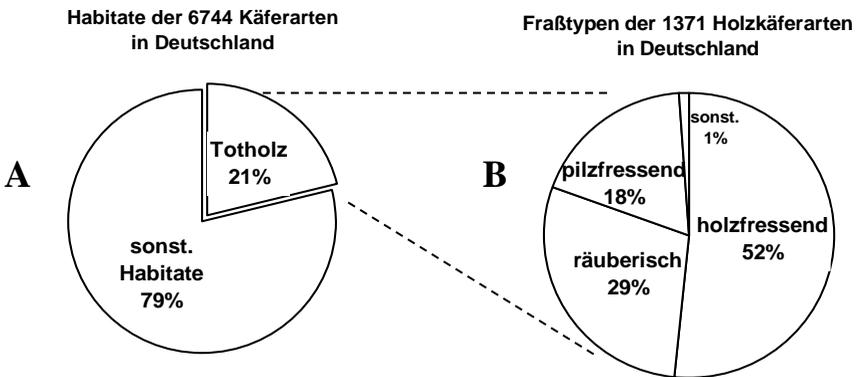
Rindensprenger  
mitflächigem Fruchtkörper  
an einen Buchenzweig



## 24) Käferlebensraum Totholz [ganzjährig]

An Totholz leben zahlreiche Insekten: Holzwespen, Schlupfwespen (Parasiten), Zweiflügler und vor allem Käfer. Von den ca. 6477 Käferarten in Deutschland kommen 36 % schwerpunktmäßig in Wäldern vor und 21 % (= 1371 Arten) sind auf Totholz angewiesen (Abb. A). Von diesen wiederum lebt etwa die Hälfte direkt vom Holz, je ein Viertel ist räuberisch oder pilzfressend (Abb. B). Die meisten Arten sind an Eiche (519), Birke (392), Buche (372) und Pappel (342) zu finden.

Von den 1371 Totholzkäferarten sind aber lediglich 178 (= 13 %) an eine einzelne Gehölzgattung gebunden. Spitzenreiter ist die Kiefer an der 43 Spezialisten leben. Besonders besonntes Kieferntotholz beherbergt viele Arten. Auf der Suche nach Insektenlarven schälten Schwarzspechte den Stamm und hackten tiefe Löcher in das Holz (Hinterseite). Diese Kiefer ist bereits in den 1990er Jahren abgestorben



## 25) "Oskar-Syndrom" [ganzjährig]

Im Unterwuchs des schattigen Waldes finden sich zuweilen massenhaft Jungbäumchen von wenigen Dezimetern Höhe. Aufgrund des Lichtmangels sind ihre Jahreszuwächse minimal (z.B. bei jungen Ahornen oder Eschen oft nur 1 – 2 cm pro Jahr). Sie befinden sich

sozusagen in einer Warteposition, denn sobald Licht (z.B. durch Windwurf) auf den Boden gelangt, schießen sie in die Höhe. Manche Botaniker haben dieses Abwarten als "Oskar-Syndrom" bezeichnet, in Anlehnung an die literarische Gestalt Oskar, der in "Die Blechtrommel" nicht wachsen wollte.

Hier sind Fichte (links) mit spitzen Nadeln und Tanne (rechts) mit stumpfen, unterseits hellen Nadeln zu sehen. Die Tanne ist immerhin über 40 Jahre alt!

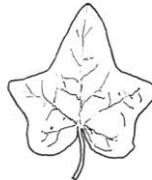
## 26) Efeu [ganzjährig]

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Hedera helix</i>          |
| Familie:    | Araliaceae - Araliengewächse |
| Ökol. Typ:  | immergrüne Rankpflanze       |

Der Efeu ist der einzige mitteleuropäische Vertreter der Araliengewächse. Die immergrüne nicht parasitische Rankpflanze, tritt in vegetativer Form als Bodendecker auf. Gelangt die Pflanze durch Klettern ans Licht bilden sich abstehende Blütenäste aus. Hier verändert sich dann die Blattform (Heterophyllie). Der freiliegende Nektar wird gerne von Faltenwespen aufgenommen. Die schwarzen Beeren sind als Nahrung für Vögel im Spätwinter undzeitigem Frühjahr von Bedeutung.

Als Gehölzpflanze kann Efeu sehr alt werden. Am kräftigen Stamm, der sich hier teilweise vom Trägerbaum Buche abgelöst hat, ist ein "Bart" alter Haftwurzeln zu erkennen. Erst ab einem bestimmten Ausmaß leiden die Trägerbäume unter der Last und der Lichtkonkurrenz

Schattenblatt  
eines sterilen  
Triebes



Blütentriebblatt



## 27) Tannennadelbräune

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Herpotrichia parasitica</i> |
| Familie:    | Pleosporaceae (Ascomycetes)    |
| Ökol. Typ:  | parasitischer Pilz             |

Die Nadelbräune ist eine Krankheit junger Tannen schattiger Standorte. Hauptsächlich sind Jungbäume in Naturverjüngungen, Kulturen und Dickungen gefährdet.

Charakteristisches Anzeichen eines Befalls ist, dass die abgestorbenen Nadeln durch Pilzmyzel mit dem Zweig verbunden bleiben (im Gegensatz zu den "Nadelschütten"). Andere Jungtannen in der Nachbarschaft sind noch gesund.

## 28) Eschentriebsterben

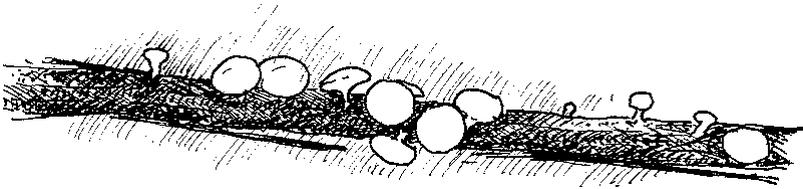
|             |   |
|-------------|---|
| Wiss. Name: | <i>Hymenoscyphus pseudo-albidus</i>           |
| Familie:    | Stängelbecherchen - Helotiaceae (Ascomycetes) |
| Ökol. Typ:  | parasitischer Pilz                            |

Das durch einen Pilz verursachte Eschentriebsterben tritt seit etwa 2009 massiv auch im Konstanzer Raum auf. Symptom ist das dezimeter- bis meterweite Rücksterben der Eschtriebe. Die normalerweise grünen Zweige verfärben sich dabei ockergelb bis kupferrot meist mit klarer Grenzen zum gesunden Teil.

Ausgelöst wird die äußerst ernste, auf die Esche beschränkte Baumkrankheit durch die Nebenfruchtform eines erst 2010 entdeckten Pilzes, dem Falschen Weißen Stängelbecherchen *Hymenoscyphus pseudo-albidus*. Zuvor hatte man vermutet, dass es sich um die Hauptfruchtform des Weißen Stängelbecherchens (*Hymenoscyphus albidus*) handelt, das auf dem Boden liegenden Blattspindeln der Esche besiedelt und seit 1851 in Europa bekannt ist. Die Bestimmung und Beschreibung der neuen Zwillingsart wurde durch molekulare

Marker erzielt. Seitdem geht man von einer Einschleppung (Asien) aus.

Befallene Jungeschen verreisern und bilden keine echten Stämme mehr aus (hier zu sehen). In Altbäumen verlichten sich die Kronen (Schauen Sie nach oben!). Die Zukunft der Esche ist in Deutschland und anderen europäischen Staaten damit in Frage gestellt. Zur Zeit laufen intensive Forschungen.



Auf Eschenblattspindeln wächst das 2 - 5 mm große „Falsche Weiße Stängelbecherchen“, Hauptfruchtform des Krankheitserregers.

## 29) Rote Heckenkirsche

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| Wiss. Name: | <i>Lonicera xylosteum</i>          |
| Familie:    | Geißblattgewächse - Caprifoliaceae |
| Ökol. Typ:  | Waldstrauch                        |

Die Heckenkirsche ist ein 2 m hoher, beerentragender Strauch der Gebüsch- und Waldmäntel und gilt als Charakterart der lichten Eichen- und Buchenwälder. Bestäubung erfolgt durch zahlreiche Insektenarten (v.a. Kleinschmetterlinge und Wespen). Sie ist Futterpflanze vieler Schmetterlings- und Minierfliegenarten. Die für den Menschen giftigen Beeren stehen stets paarweise.

### 30) Brombeeren

|             |  |
|-------------|--|
| Wiss. Name: | <i>Rubus fruticosus</i> agg. / <i>R. corylifolius</i> agg. |
| Familie:    | Rosengewächse - Rosaceae                                   |
| Ökol. Typ:  | Strauch und Bodendecker                                    |

Brombeere ist nicht gleich Brombeere! In Deutschland unterscheidet man heute zwei Artengruppen: (a) Haselblattbrombeeren (*Rubus corylifolius* agg.) mit 82 heimischen Sippen und (b) Echte Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) mit 218 heimischen und 4 eingeschleppten Sippen (darunter die Gartenbrombeere). Diese hohe Diversität ist darin begründet, dass lokale Mutationen durch Selbstbefruchtung (Apomixis) konstant bleiben und auch Hybride stabile Sippen bilden können. Der Übergang von "individuellen Biotypen" zu Arten ist fließend. Die sichere Bestimmung der Brombeeren bleibt den wenigen Brombeereforschern (= Batologen) vorbehalten.

Beachten Sie die Unterschiede dieser sechs Sippen in Bestachelung und Behaarung der Stängel und Behaarung der Blattunterseiten. Sie stammen aus der unmittelbaren Umgebung des Botanischen Gartens.

-----

**Haben Sie Fragen oder Anregungen? Bitte lassen Sie es uns wissen!**

Dr. Gregor Schmitz  
Tel. 07531 / 88 3597  
gregor.schmitz@uni-konstanz.de

