

# I

# Botanik

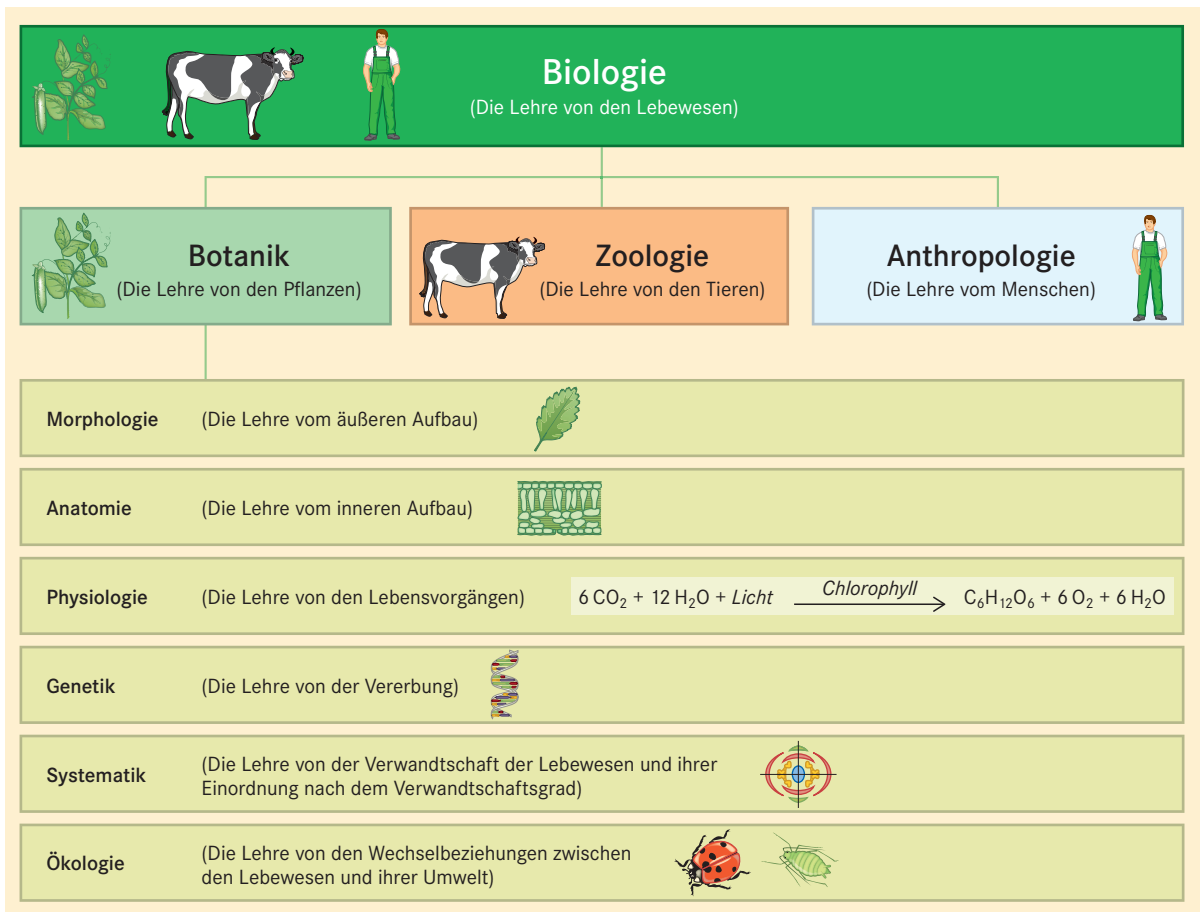


Abb. 1 Die Botanik – ein Teilgebiet der Biologie

Pflanzen sind, wie Mensch und Tier, Lebewesen – Lebewesen, ohne die es für uns auf diesem Planeten kein Leben gäbe. Erst das Vertrautmachen mit ihrem Leben ermöglicht es uns, sie als eigenständige Geschöpfe zu erkennen und zu verstehen. Nicht ein sogenannter „grüner Daumen“ ist für ein erfolgreiches Gärtnern maßgebend, sondern ein fundiertes Wissen über das Leben der Pflanzen. Die Wissenschaft, die sich mit dem Leben der Pflanzen beschäftigt, ist die **Botanik**. Sie ist ein Teilgebiet der **Biologie**. Teilgebiete der Botanik sind die **Morphologie**, die **Anatomie**, die **Physiologie**, die **Genetik**, die **Systematik** und die **Ökologie** (s. Abb. 1).

## 1 Morphologie

### 1.1 Die Grundorgane der Pflanzen

Pflanzen sind in ihrem äußeren Erscheinungsbild sehr vielfältig. Sie alle haben, wenn auch in unterschiedlicher Form und Größe, die gleichen Grundorgane: In der Erde befindet sich die **Wurzel** und an der Erdoberfläche der **Spross**, der sich aus der **Sprossachse** („Stängel“) und den **Laubblättern** zusammensetzt. Die Blüte hat sich im Laufe der Entwicklungsgeschichte aus den Grundorganen Blätter und Sprossachse herausgebildet und wird deswegen nicht als Grundorgan bezeichnet (s. Abb. 1, S. 2).

## Pflanzen in der Mikrowelle trocknen

Hierfür werden benötigt:

- Mikrowelle
- 2 Keramikfliesen (15 cm x 15/20 cm, nicht größer als der Drehteller der Mikrowelle!)
- saugfähiges Papier (z. B. Küchenrolle)
- Zeitungspapier
- Pfannenwender

### Vorgehensweise

#### 1. Erstellen eines „Fliesensandwiches“:

Keramikfliese → Blatt Küchenrolle → Lage Zeitungspapier → Pflanze/Pflanzenteile → Lage Zeitungspapier → Blatt Küchenrolle → Keramikfliese

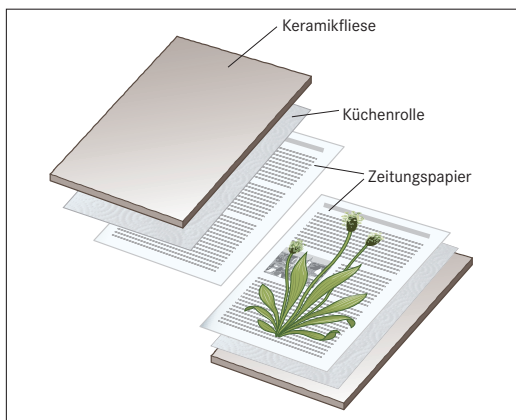


Abb. 1 Materiallagen aufeinanderschichten

#### 2. „Fliesensandwich“ zum Trocknen der Pflanzenteile in die Mikrowelle geben und nach Zeitablauf mit dem Pfannenwender entnehmen.

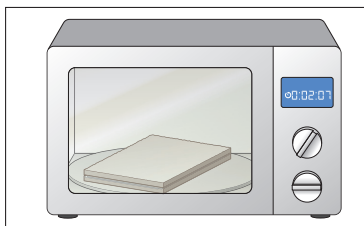


Abb. 2  
Trockenzeit 1,5 bis 2,5 Minuten

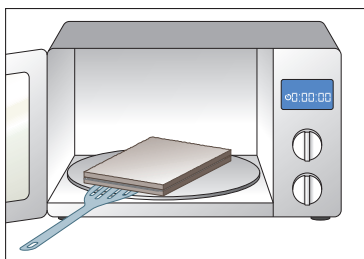


Abb. 3  
„Fliesensandwich“ entnehmen

#### 3. Getrocknete Pflanzenteile aus dem „Fliesensandwich“ nehmen.



Abb. 4 Pflanzenteile entnehmen

#### 4. Pflanzenteile analog und/oder digital archivieren.

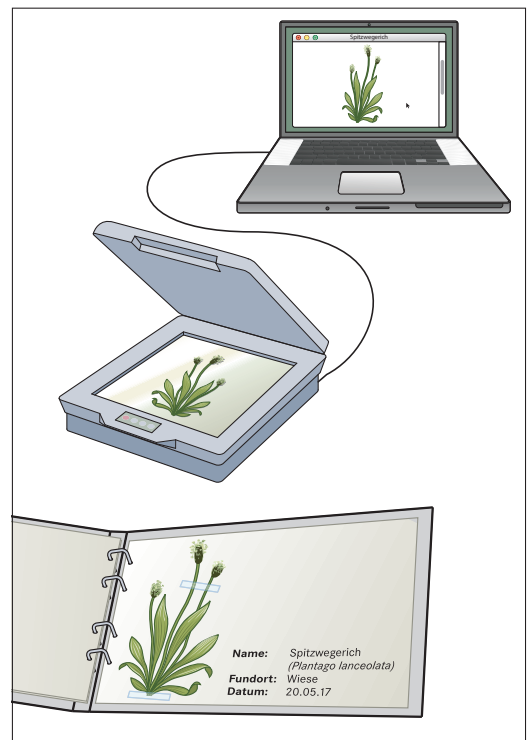


Abb. 5 Pflanzenteile scannen und/oder auf Karton kleben

## Aufgaben

1. Fertigen Sie ein Herbar zu einem bestimmten Thema an. Zum Beispiel: Pflanzen aus dem Garten, dem Wald, der Wiese, dem Park oder Heilpflanzen, Wildkräuter, Stauden, Gehölze, Zier- oder Gemüsepflanzen.
2. Eine andere, interessante Form des Pflanzensammelns ist das fotografische Herbarium. Erstellen Sie eine Fotosammlung zu einem bestimmten Thema.



*Adiantum venustum* (Frauenhaarfarn)



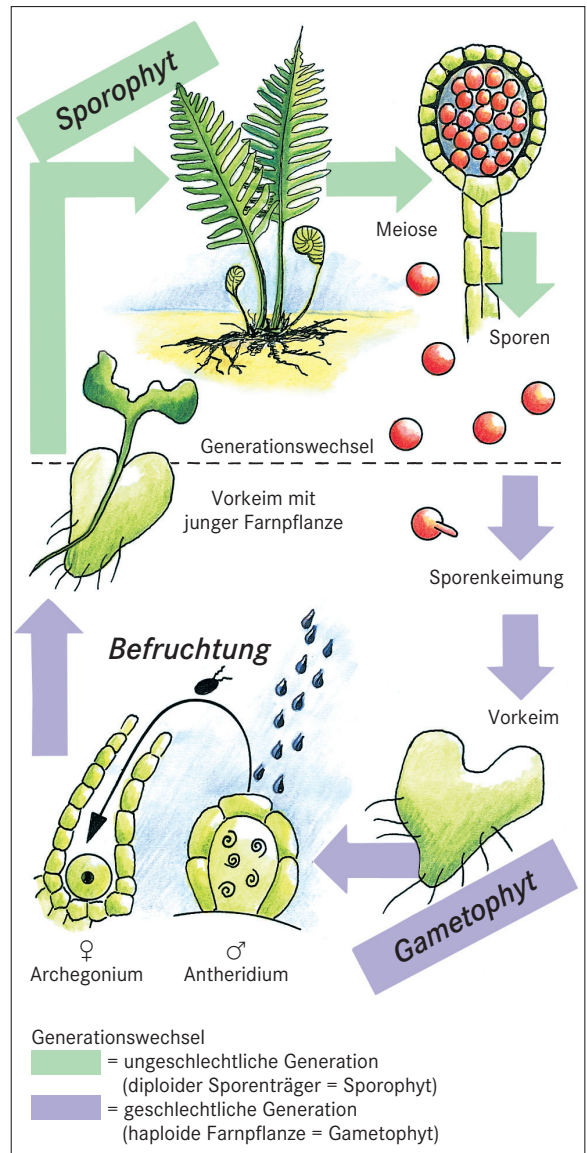
*Asplenium scolopendrium* (Hirschschnabel)



*Athyrium filix-femina* (Frauenfarn)

**Abb. 1** Farne als Stauden für das Freiland

Form und Anordnung dieser Häufchen (Sori; Sing. Sorus) bilden wichtige Bestimmungsmerkmale. Bei trockenem Wetter reißen die Sporenkapseln auf und schleudern die Sporen heraus, die bei günstigen Bedingungen keimen und einen wenige Zentimeter großen **Vorkeim (Prothallium)** bilden. Auf diesem entwickeln sich männliche und weibliche Geschlechtsorgane. Genau wie bei den Moospflanzen bilden auch die Farnpflanzen begeißelte männliche Geschlechtszellen aus, die nur schwimmend die Eizellen der weiblichen Geschlechtsorgane erreichen können. Daher bevorzugen die Farnpflanzen feuchte und schattige Standorte. Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich die junge



**Abb. 2** Entwicklungskreislauf der Farne

Farnpflanze, die auf ihren Blattunterseiten wieder Sporenkapseln bildet. In ihnen erfolgt die Sporenbildung, d. h. die ungeschlechtliche Vermehrung. Die diploide Farnpflanze entspricht dem Sporenläufer der Moose. Sie stellt die **ungeschlechtliche Generation (Sporophyt)** dar. Die **geschlechtliche Generation (Gametophyt)** ist auf den winzigen, die Geschlechtszellen (Gameten) ausbildenden haploiden Vorkeim beschränkt (s. Abb. 2).

Zahlreiche Farne haben als Stauden für das Freiland (s. Abb. 1) und als Topfpflanzen für das Zimmer (s. Abb. 1, S. 100) eine wichtige gärtnerische Bedeutung erlangt.

## Grobporen

Als **Grobporen** bezeichnet man Poren, deren Durchmesser größer als 0,01 mm ( $> 10 \mu\text{m}$ ) ist. Wasser in diesen Poren kann nicht gegen die Schwerkraft der Erde festgehalten werden, sodass es durch den Boden sickert (**Sickerwasser**). Von diesem Wasser kann die Pflanze nur das langsam fließende Sickerwasser (in Poren mit einem Durchmesser bis 0,05 mm =  $50 \mu\text{m}$ ) nutzen. Die Grobporen sind nach Abfluss des Sickerwassers mit Luft gefüllt. Ihr Anteil am Porenvolumen bestimmt den Lufthaushalt eines Bodens.

### Merke

Je mehr Grobporen ein Boden enthält, desto besser ist sein Lufthaushalt.

Der **Wasser- und Lufthaushalt eines Bodens** wird also durch die Aufteilung des Porenvolumens in Fein-, Mittel- und Grobporen bestimmt. Die Aufteilung hängt vom **Anteil der Kornfraktionen Sand, Schluff, Ton**, ihrer Anordnung (s. Bodengefüge) und dem Humusgehalt des Bodens ab. So haben **Tonböden** wegen ihres hohen Tongehalts ein großes Gesamtporenvolumen, jedoch nur wenig Grobporen und sehr viele Feinporen. **Sandböden** hingegen besitzen wegen ihres hohen Sandanteils ein kleines Gesamtporenvolumen mit wenig Feinporen, dafür aber vielen Grobporen. Entsprechend weisen Tonböden eine gute Wasserhaltekapazität, aber eine schlechte Durchlüftung auf, Sandböden zeigen dagegen eine gute Durchlüftung, aber eine schlechte Wasserhaltekapazität. **Lehmböden** nehmen aufgrund ihrer Porenvolumenaufteilung eine Mittelstellung zwischen Sand- und Tonböden ein (s. Abb. 1).

### Merke

Gesamtporenvolumen:  $T > L > S$   
 Grobporenanteil:  $S > L > T$   
 Mittelporenanteil:  $L > T > S$   
 Feinporenanteil:  $T > L > S$

### Merke

- **Tonböden** haben wenig Grobporen, aber viele Fein- und Mittelporen. Entsprechend weisen sie einen **guten Wasserhaushalt** und einen **schlechten Lufthaushalt** auf.
- **Sandböden** besitzen wenig Fein- und Mittelporen, aber viele Grobporen. Entsprechend weisen sie einen **guten Lufthaushalt** und einen **schlechten Wasserhaushalt** auf.
- **Lehmböden** vereinigen die guten Eigenschaften von Ton- und Sandböden. Sie besitzen in der Regel einen **guten Luft- und Wasserhaushalt**.

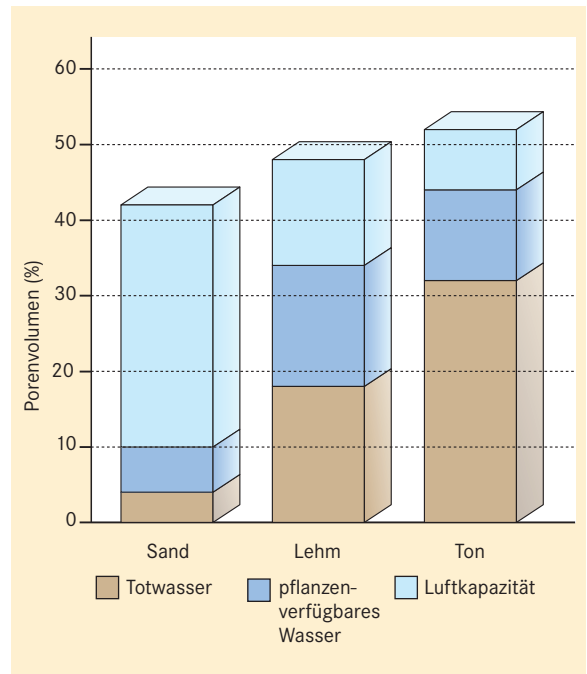


Abb. 1 Wasser- und Luftgehalt verschiedener Bodenarten

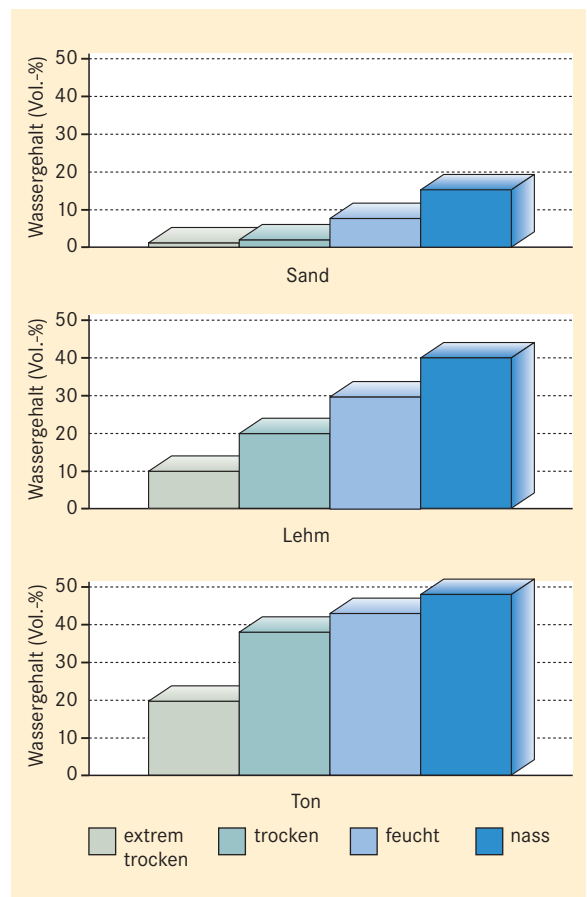


Abb. 2 Bodenfeuchte verschiedener Bodenarten

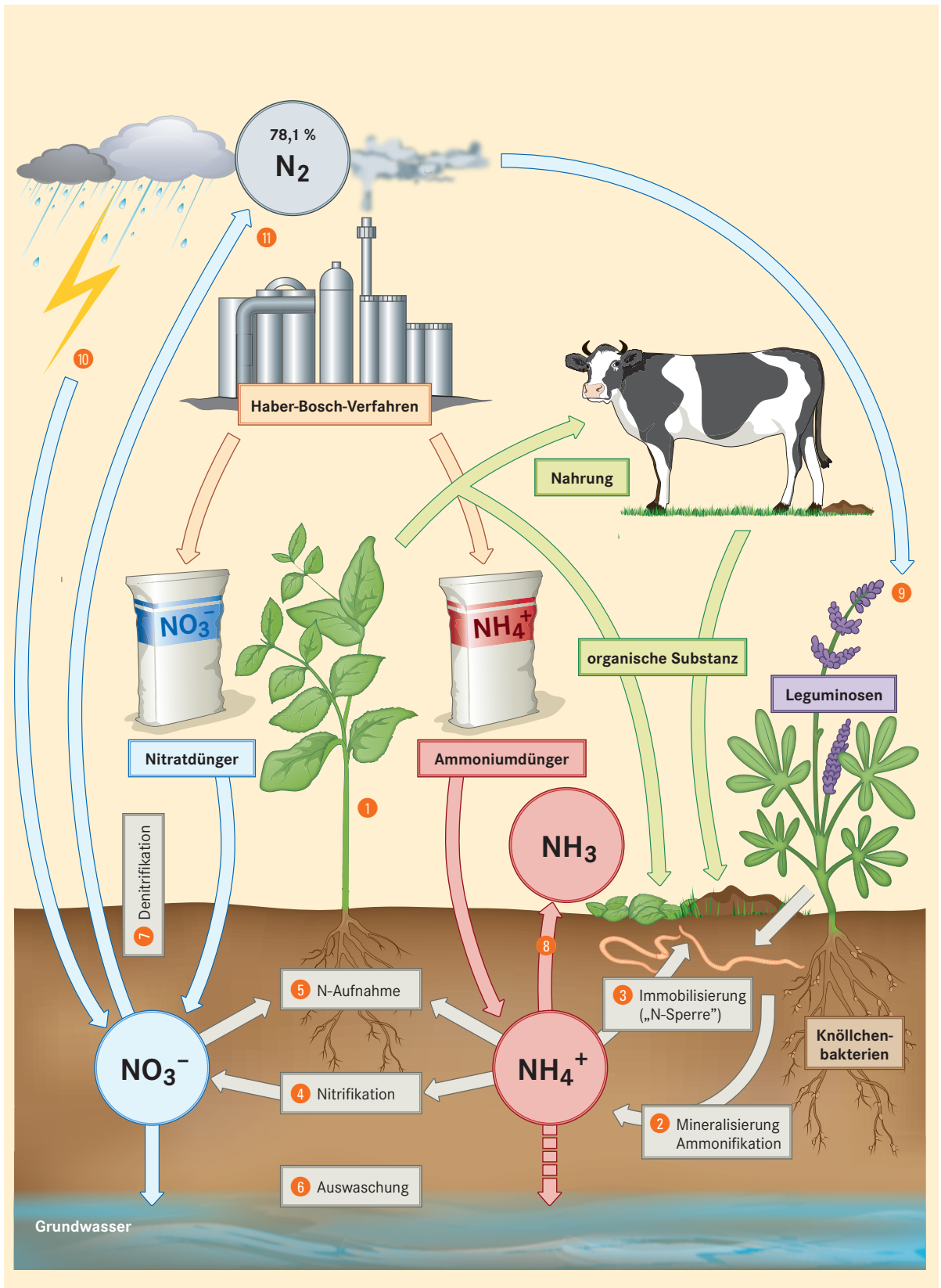


Abb. 1 Stickstoffkreislauf

## Eichenprozessionsspinner

(*Thaumetopoea processionea*)



**Abb. 1** Der unscheinbare, in den Nachtstunden fliegende Schmetterling legt zwischen E. VII bis A. IX bis zu 150 Eier im oberen Kronenbereich von Eichen ab

### Schäden

Die Anfang Mai schlüpfenden Raupen verursachen einen Lichtungs- und Kahlfraß. Durch wiederholten Befall können die Bäume ernsthaft geschädigt werden.

### Gefahren für den Menschen

Die Haare der Raupen enthalten als Brennstoff das Nesselgift Thaumetopoein. Der Kontakt mit den Raupenhaaren kann beim Menschen zu schwerwiegenden gesundheitlichen Schäden führen:

- lokale Hautausschläge (Raupendermatitis) → Hautrötungen, -schwellungen, starker Juckreiz und Brennen, Quaddeln am ganzen Körper
- Schleimhautreizung (Mund, Nase, Rachen), Bindehautentzündung, schmerzhafter Husten, Bronchitis, Asthma
- Allgemeinsymptome: Schwindel, Fieber, Müdigkeit bis zu allergischen Schockreaktionen

### Vorsichtsmaßnahmen und Bekämpfung

Ab dem dritten der sechs Larvenstadien bilden die Raupen zum Schutz vor natürlichen Feinden sehr feine Brennhaare, die leicht brechen und mit der Luftströmung fortgetragen werden können.

#### Vorsichtsmaßnahmen:

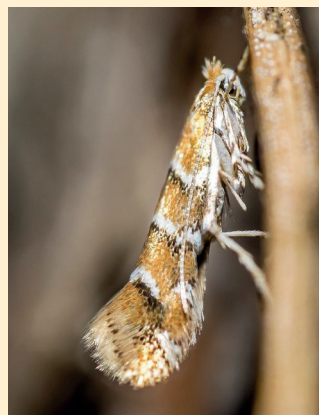
- Ausschilderung und Absperrung der betroffenen Gebiete
- Information der Bevölkerung
- Befallsherde meiden, auf keinen Fall Gespinnstnester oder Raupen berühren
- empfindliche Hautbereiche (Nacken, Hals, Unterarme) schützen
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) bei Bekämpfungsmaßnahmen: Einwegschutzanzug mit Kapuze; Vollschutzmaske mit Filter FFP2/FFP3; flüssigkeitsdichte, mechanisch belastbare Handschuhe und Gummistiefel mit Gleitschutz-Formsohle

- bei Kontakt mit Raupenhaaren sofort Kleider wechseln, duschen und dabei Haare gründlich waschen
- bei Symptomen Arzt aufsuchen

**Mechanische Bekämpfung:** Raupen, Gespinnstnester, Häutungsreste, Raupenkot → mithilfe spezieller Pflanzenöle verkleben → mit speziellen Saugeräten absaugen → in Sonderverbrennungsanlagen verbrennen

**Biologische Bekämpfung:** Bäume mit *Bacillus thuringiensis* besprühen; Förderung natürlicher Feinde, z. B. Ei- und Raupenparasiten (z. B. Raupenfliegen), Kleiner und Großer Puppenräuber (Käfer der Gattung *Calosoma* der Familie der Laufkäfer), Kuckuck (kann seine Magenschleimhaut mit darin festsitzenden Haaren herauswürgen) u. a.

## Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*)



**Abb. 2** Der etwa 5 mm große, aus dem Balkan stammende Kleinschmetterling mit drei bis vier Generationen im Jahr (V, VII, IX) befällt in erster Linie die weißblühende (*Aesculus hippocastanum*) und kaum die rotblühende Rosskastanie (*Aesculus x carnea*)

### Schäden, leicht zu verwechseln



**Abb. 3** Minerfraß durch die Larve der Kastanienminiermotte



**Abb. 4** Blattbräune durch Pilzbefall (*Guignardia aesculi*)

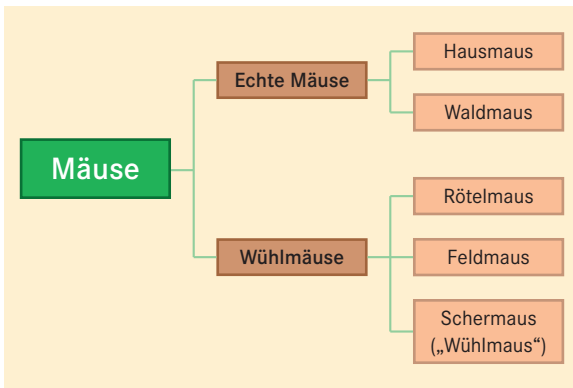


Abb. 2 Wühlmaus-schäden

Abb. 1 Übersicht: Mäuse

### Nageschäden

Rötelmaus	Feldmaus	Schermaus	
Körper 8 bis 11 cm, Schwanz 3 bis 6 cm	Körper 8 bis 12 cm, Schwanz 3 bis 4 cm	Körper 12 bis 22 cm, Schwanz 6 bis 13 cm	
	Erdlöcher (keine Erdhaufen), tunnelartige Laufgänge mit kleingegagnen Pflanzenresten.		Erdhaufen flach, seitlich vom Auswurfloch (Höhe > Breite). Laufgänge dicht unter der Erdoberfläche verlaufend.

Abb. 3 Übersicht: Nageschäden

sich positiv geladene Tröpfchen in dem oberen und negativ geladene Tröpfchen im unteren Teil der Wolke sammeln. Eine Gewitterwolke ist also im oberen Teil positiv und im unteren Teil negativ aufgeladen. Die Erde wiederum wirkt als Pluspol, wobei zwischen Wolke und Erde Spannungsunterschiede von mehreren Millionen Volt auftreten können. Die elektrische Entladung erfolgt in Form von Blitzen.

### Merke

Da der **Blitz** oft vom höchsten Punkt angezogen wird, sollten bei einem Gewitter Bäume (alle!), andere hohe Punkte, wie Masten usw., und die Nähe von Metallen (z. B. Fahrräder) gemieden werden. Stattdessen sollte man sich, die Füße dicht beieinander, hinlegen (nicht hinlegen!).

In Metallgehäusen, wie im Auto oder Flugzeug, ist man sicher vor Blitzen (Faradayscher Käfig). Der Blitz erreicht Temperaturen von bis zu 30 000 °C, wodurch es zur starken Ausdehnung der Luft kommt. Bei der unmittelbar darauf erfolgenden Abkühlung verdichtet sich die Luft wieder, was den **Donner** erzeugt. Aus der Zeit, die zwischen dem Aufleuchten des Blitzes und dem Hören des Donners vergeht, lässt sich die Entfernung des Gewitters errechnen, da der Schall 3 Sekunden für 1 Kilometer braucht.

### Föhn

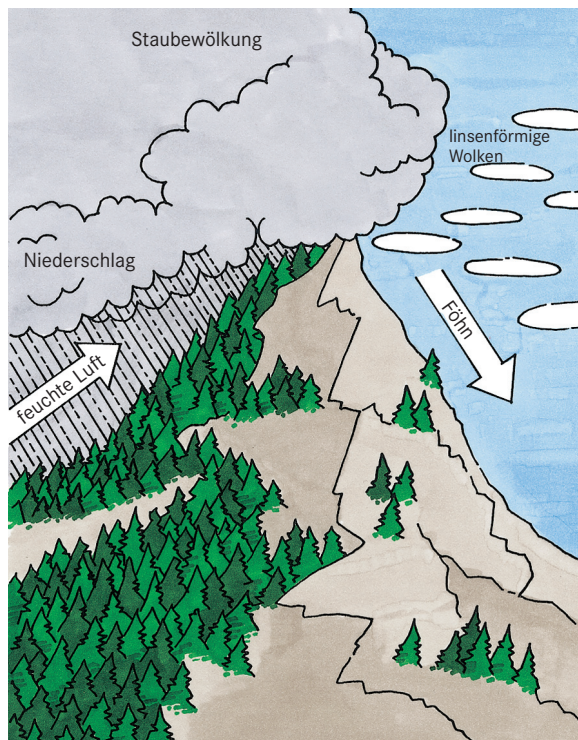


Abb. 1 Entstehung des Föhns

Trifft die Luftströmung beim Druckausgleich zwischen Hoch- und Tiefdruckgebieten auf ein Hindernis, fließt sie darum herum oder strömt darüber hinweg.

Beim Überströmen von Gebirge kühlt sich die aufsteigende Luft ab. Enthält sie genügend Feuchtigkeit, kommt es zur Wolken- und Niederschlagsbildung auf der windzugewandten Seite (Luv), sodass auf der windabgewandten Seite (Lee) ein trockener, warmer Wind in das Tal fällt. Diesen Fallwind bezeichnet man als **Föhn** (s. Abb. 1).

### Aufgaben

1. Was versteht man unter einem Tief und einem Hoch?
2. Was sind Isobaren?
3. Aus welcher Richtung weht der Wind westlich eines Tiefs?
4. Beschreiben Sie anhand der Abb. 2, S. 339, das Wettergeschehen beim Vordringen a) einer Kaltfront und b) einer Warmfront.
5. Welche Wolkenbildungen ziehen a) mit einem Hoch und b) mit einem Tief einher?
6. Warum folgt auf ein Tief auch immer ein Hoch?
7. Erklären Sie, warum ein Tief zunächst Warmluft und später Kaltluft bringt.
8. Wie entsteht ein Gewitter?
9. Warum ist das Schwimmen bei Gewitter lebensgefährlich?
10. Zwischen Blitz und Donner vergehen 3 Sekunden. Wie weit ist das Gewitter entfernt?
11. Erklären Sie die Entstehung des Föhns.

## 1.6 Wettervorhersage

Wir alle sind maßgeblich vom Wetter abhängig. Täglich verfolgen Millionen von Menschen den Wetterbericht in den Medien. Er gibt uns Informationen und Entscheidungshilfen, wo und wann wir Urlaub machen, wie wir uns anziehen, ob wir einen Regenschirm mitnehmen oder nicht, welche gärtnerischen Arbeiten sinnvollerweise durchgeführt werden, ob mit Spät- oder Frühfrösten zu rechnen ist, ob Straßenglätte den Verkehr behindert, ob Luftverschmutzungen oder Radioaktivität unsere Gesundheit beeinträchtigen oder Unwetter uns bedrohen usw. Deswegen ist eine möglichst genaue und weitreichende Wettervorhersage unentbehrlich.

Mithilfe moderner **Wettersatelliten** (z. B. METEOSAT für Europa und Afrika) wird aus 36 000 km Höhe über dem Äquator rund um die Uhr das Wetter beobachtet. Die zur Erde gesandten Wetterdaten werden von der **Euro-**



- **Spezialschlepper**, wie z.B. Stelz-, Schmalspur- und Kleinschlepper, sind für den Einsatz im Sonderkulturanbau sowie im Garten- und Landschaftsbau konstruiert.



Abb. 1 Spezialschlepper

- **Einachsschlepper** (Einachsgeräteträger, „Fräse“) haben Motorleistungen von 2,5 bis 16 kW (3,4 bis 22 PS), sind mit Zwei- oder Viertaktmotoren ausgestattet und verfügen über Zapfwelle, Mehrganggetriebe, Aufnahmevorrichtungen für Heck- und Frontanbau, Einzelrad-schaltung sowie verstellbare Spurweite.

Bei den im Gartenbau eingesetzten Einachsern kann zwischen Modellen mit mechanischem (Schaltgetriebe) und hydrostatischem Antrieb unterschieden werden:



Abb. 2 Einachsschlepper (Fräse)

- **Modelle mit mechanischem Antrieb** (Getriebemodelle) sind wegen ihrer einfachen Bauweise preiswert und robust. Aufgrund ihres verlustarmen mechanischen Fahrtriebs verfügen sie über eine hohe Zugkraft, sodass ihre Motorisierung entsprechend sparsam ausfallen kann. Die konstante Geschwindigkeit bei Langsamfahrt ermöglicht gleichmäßige Arbeitsergebnisse.
- **Modelle mit hydrostatischem Antrieb** arbeiten mit sehr hohen Öldrücken, um eine Drehbewegung zu erzeugen (Schläuche statt Schaltgestänge). Dabei wird die Drehbewegung des Motors sozusagen in eine Linearbewegung einer Ölsäule umgewandelt, die am Ende der Leitung wieder in eine Drehbewegung des Antriebs umgewandelt wird (Strömungsge-

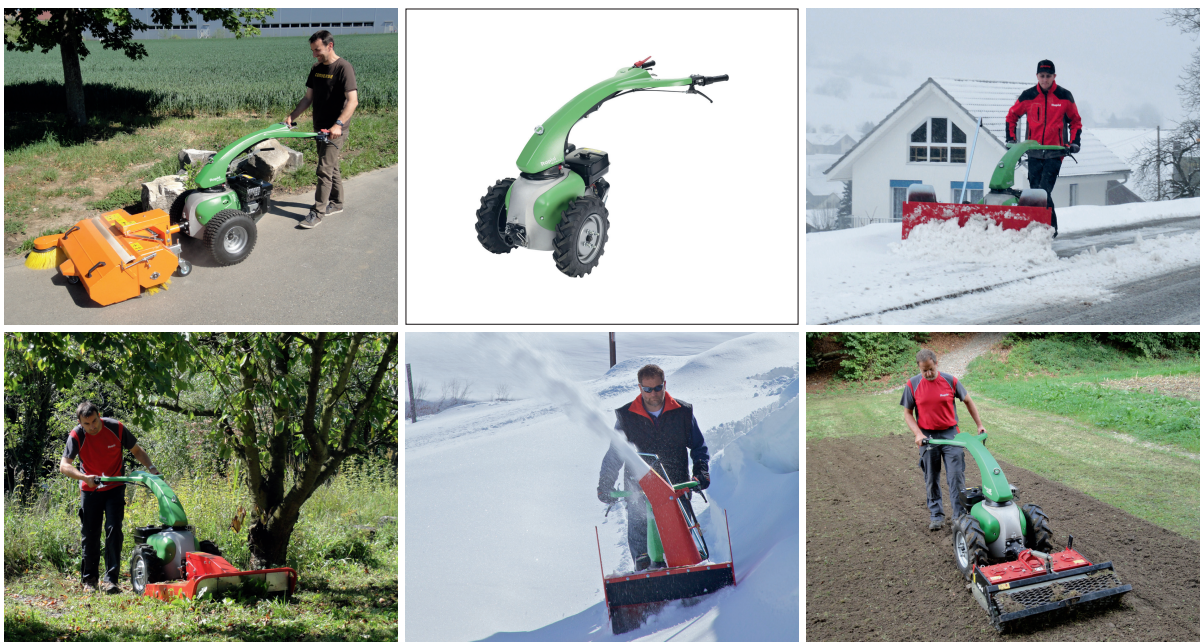


Abb. 3 Bei den Geräteträgern dient ein Grundgerät als Trägerfahrzeug, an dem die unterschiedlichsten Anbaugeräte zur Bodenbearbeitung, Grünflächen- und Wegpflege sowie Wildkrautbekämpfung eingesetzt werden können

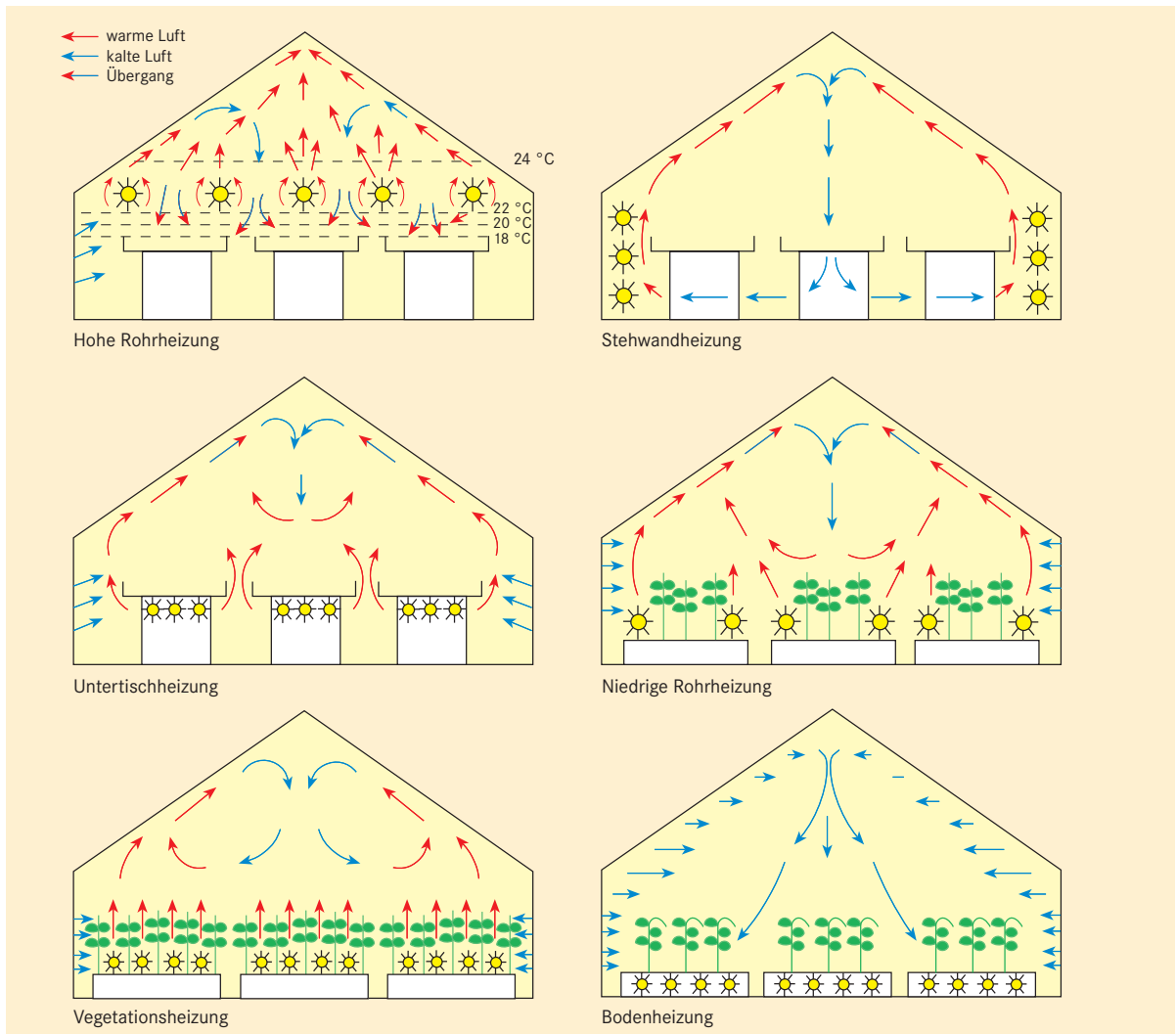


Abb. 1 Luftströmungen bei verschiedenen Heizungssystemen

- geringere rel. Luftfeuchtigkeit im Pflanzenbestand → weniger Pilzbefall
- keine Lichtminderung
- Nutzung von Niedertemperaturheizungskreisläufen

#### Nachteile

- Platzverlust
- störend bei Kulturarbeiten → erhöhter Arbeitsaufwand. Durch heb- und senkbare Heizungsrohre (**Hebe- und Senkheizung**) lassen sich diese Nachteile vermeiden.
- erhöhte Korrosionsgefahr durch Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen
- bei zu hohen Vorlauftemperaturen (maximal 60 °C) Gefahr von Pflanzenschäden → bei tieferen Außentemperaturen ist ein zweites Heizungssystem (Rohr- oder Luftheizung) notwendig
- kein ausreichender Schutz vor Kaltlufteinfall von den Stehwänden

### Vegetationsheizung

#### Merke

Als Vegetationsheizung werden im Pflanzenbestand verlegte Heizungsrohre (PE-Rohre) bezeichnet.

#### Vorteile

- die Wärme wird direkt am Ort des Bedarfs abgegeben
- günstige vertikale Temperaturverteilung und Luftbewegung im Pflanzenbestand
- Energieeinsparung (s. Abb. 1, S. 445)
- Nutzung von Niedertemperaturheizungskreisläufen

#### Nachteile

- Gefahr von Material- und Pflanzenschäden bei zu hohen Vorlauftemperaturen (maximal 60 °C)
- zweites Heizungssystem (Rohr- oder Luftheizung) notwendig

## Aufgaben

3. Welche Vorteile bietet die breit angelegte Berufsausbildung im Gartenbau?
4. Beschreiben Sie die Tätigkeitsbereiche der einzelnen Fachsparten im Gartenbau.
5. Warum sind zunehmende Umweltbelastungen für die Zukunft des Gartenbaus eher von wachsender Bedeutung?
6. Was versteht man unter dem dualen System in der Berufsausbildung?
7. Warum sollten Betrieb und Schule partnerschaftlich zusammenarbeiten?
8. Beurteilen Sie die duale Ausbildung.
9. Wozu dienen überbetriebliche Ausbildungsstätten und DEULA?

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

### 1.2.1 Zuständigkeit des Bundes und der Länder

#### Merke

Die gesetzliche Grundlage für die betriebliche und überbetriebliche Ausbildung in der Bundesrepublik Deutschland bildet das **Berufsbildungsgesetz (BBiG)** des Bundes. Für die schulische Ausbildung sind als Träger der Kulturhoheit die jeweiligen Bundesländer zuständig. Die Kultusminister der Länder erlassen **Rahmenrichtlinien**, die die Lerninhalte und Lernziele für den schulischen Unterricht verbindlich vorschreiben (s. Abb. 1).

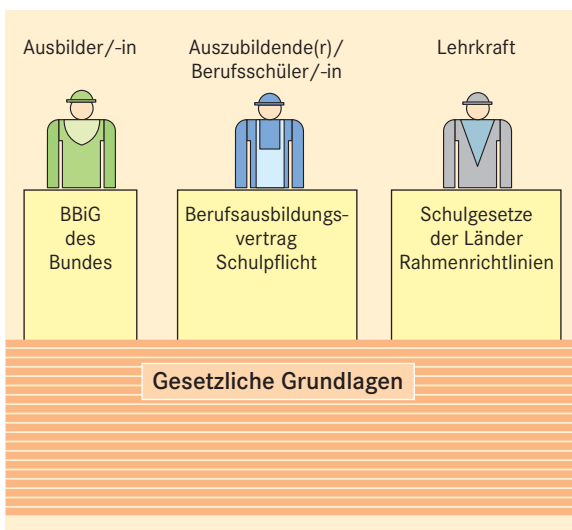


Abb. 1 Gesetzliche Regelung der Ausbildung

### 1.2.2 Ausbildungsordnung

#### Merke

Die rechtliche Grundlage für Ausbildungsberufe bildet die **Ausbildungsordnung**.

In ihr sind u. a. festgelegt:

- die genaue Berufsbezeichnung
- die Ausbildungsdauer
- das Ausbildungsberufsbild
- der Ausbildungsrahmenplan
- die Prüfungsanforderungen

Die **Berufsbezeichnung** ist für alle Fachrichtungen im Gartenbau **Gärtner/Gärtnerin**. Die **Ausbildungsdauer** beträgt in der Regel 3 Jahre. Eine Verkürzung auf 2 Jahre ist möglich, wenn bereits ein Berufsabschluss in einem anderen Ausbildungsberuf vorliegt oder die 12-jährige Schulpflicht erfüllt wurde. Bei überdurchschnittlichen Leistungen ist eine Verkürzung der Ausbildungsdauer um ein halbes Jahr möglich. In Ausnahmefällen kann auf Antrag des Auszubildenden die Ausbildungszeit verlängert werden, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Im **Ausbildungsberufsbild** sind die Kenntnisse und Fertigkeiten aufgeführt, die nach der Ausbildungsordnung Gegenstand der Berufsausbildung sind. Der **Ausbildungsrahmenplan** dient als Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der im Ausbildungsbetrieb zu vermittelnden Kenntnisse und Fertigkeiten. Er bildet die Grundlage für die Erstellung des betrieblichen **Ausbildungsplans** durch den Ausbilder. Aus ihm ist ersichtlich, welche nach der Ausbildungsordnung vorgesehenen Fertigkeiten und Kenntnisse dem Auszubildenden im Ausbildungsbetrieb vermittelt werden sollen, wie der Ablauf der betrieblichen Ausbildung geplant ist und für welche Ausbildungsinhalte außerbetriebliche und schuli-

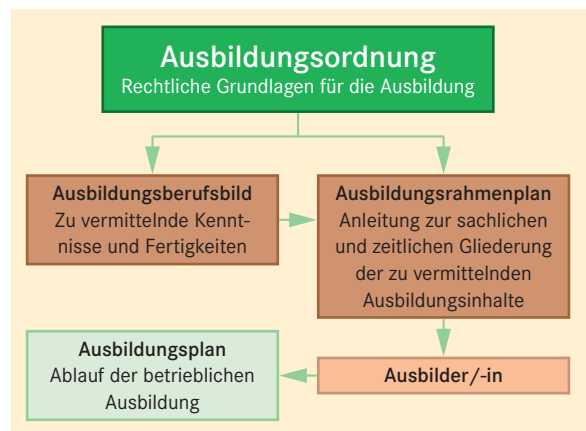


Abb. 2 Die Ausbildungsordnung bildet die rechtliche Grundlage für die betriebliche Ausbildung

# IX

# Fachrechnen

## 1 Grundlagen

### 1.1 Längen und Längenmaße

#### Merke

Die Einheit für Längenmaße ist **der/das Meter (m)**. Um das nächstgrößere Längenmaß zu erhalten, ist durch 10 zu teilen. Um das nächstkleinere Längenmaß zu erhalten, ist mit 10 malzunehmen (**Verwandlungszahl 10**).

#### Beispiel:

1 000 mm = 100 cm = 10 dm = 1 m  
1 m = 10 dm = 100 cm = 1 000 mm

Einheitenzeichen	Einheitenbenennung	Beziehung zu anderen Längenmaßen
km	Kilometer	1 km = $10^3$ m = 1 000 m
hm	Hektometer	1 hm = $10^2$ m = 100 m
dam	Dekameter	1 dam = $10^1$ m = 10 m
<b>m</b>	<b>Meter</b>	<b>1 m = <math>10^0</math> m = 1 m</b>
dm	Dezimeter	1 dm = $10^{-1}$ m = 10 cm
cm	Zentimeter	1 cm = $10^{-2}$ m = 10 mm
mm	Millimeter	1 mm = $10^{-3}$ m = 1 000 µm
µm	Mikrometer	1 µm = $10^{-6}$ m = 0,001 mm
nm	Nanometer	1 nm = $10^{-9}$ m = 0,000 001 mm
Å	Angström	1 Å = $10^{-10}$ m = 0,000 000 1 mm

Tab. 1 Längenmaße

#### Aufgabe

- a) 0,5 km + 1 000 dm + 500 cm + 1 000 mm  
b) 15 dm + 0,5 m + 200 cm + 500 mm  
Geben Sie die Ergebnisse in m an.

### 1.2 Flächen und Flächenmaße

#### 1.2.1 Flächeneinheiten

#### Merke

Die Einheit für Flächenmaße ist der **Quadratmeter (m<sup>2</sup>)**. Um die nächstgrößere Flächeneinheit zu erhalten, ist durch 100 zu teilen. Um die nächstkleinere Flächeneinheit zu erhalten, ist mit 100 malzunehmen (**Verwandlungszahl 100**).

Bei Umwandlung in die nächstgrößere Einheit wird das **Komma 2 Stellen nach links** gesetzt.  
Z. B. 100 m<sup>2</sup> = 1 a = 0,01 ha

Bei Umwandlung in die nächstkleinere Einheit wird das **Komma 2 Stellen nach rechts** gesetzt.  
Z. B. 1 ha = 100 a = 10 000 m<sup>2</sup>

Einheitenzeichen	Einheitenbenennung	Beziehung zu anderen Einheiten
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer	1 km <sup>2</sup> = 1 000 m · 1 000 m = 100 ha
ha	Hektar Demath (Demat) Morgen	1 ha = 10 000 m <sup>2</sup> 1 Demath = 5 000 m <sup>2</sup> 1 Morgen = 2 500 m <sup>2</sup>
a	Ar	1 a = 100 m <sup>2</sup>
<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Quadratmeter</b>	<b>1 m<sup>2</sup> = 1 m · 1 m</b>
dm <sup>2</sup>	Quadratdezimeter	1 dm <sup>2</sup> = 1 dm · 1 dm
cm <sup>2</sup>	Quadratzentimeter	1 cm <sup>2</sup> = 1 cm · 1 cm
mm <sup>2</sup>	Quadratmillimeter	1 mm <sup>2</sup> = 1 mm · 1 mm

Tab. 2 Flächenmaße

# Sachwortverzeichnis

1. Filialgeneration 84  
1. Mendel'sche Regel 84  
1. Reifeteilung 82  
1. Tochtergeneration 84  
2-Lagen-Kultur 413  
2. Mendel'sche Regel 85  
2. Reifeteilung 82  
3. Mendel'sche Regel 85
- A**  
A-B-C-Profil 157  
Abflammen 320  
Abflammgerät 489  
Abflammverfahren 320  
Abgaskondensator 437  
Abgaskühler 437  
Abgastemperatur 436  
Abgaswärmeverlust 435  
Ablaktieren 375f.  
Ableger 360f.  
Abmoosen 361 f.  
Absatzgestein 120f.  
abschlämmbares Teilchen 128 f.  
Abschlussgewebe 40  
Abschlussprüfung 500  
Abscisinsäure 80  
Absenken 362  
Absenker 361  
absoluter Nullpunkt 329, 404  
Absorptionsgewebe 40  
Absperrarmatur 448  
Absperrschieber 448  
Absperrventil 448  
Abszisse 512  
Abteilung 91 f.  
Abwehrstoff 232  
Achäne 67  
Achselknospe 15f.  
A-C-Profil 157  
Acrylglas 409  
Adenin 81  
Adenosintriphosphat 38, 46, 49 f.  
Adhäsion 55f., 138  
Adhäsionskraft 138  
ADI-Wert 242  
Adsorptionswasser 138  
Adventiwurzel 2f.  
aerobe Bakterie 50, 93  
Aeroponik 462  
Afterraupe 263  
Aggregatzustände des Wassers 334  
AGÖL 214  
Agrarbetriebswirt/-in 501  
Agrarwirtschaft 492  
Agrobacterium tumefaciens 90, 305  
Agrochemikalie 150  
A-Horizont 155  
Ährchen 34  
Ähre 34  
Äichen 130, 293  
Alge 94  
Algenkalk 95, 181  
Alkali-Ion 183  
Alkaloid 39  
Allelopathie 232  
Allerweltkräuter 161  
Alleswinder 29  
Alliaceae 232  
Alterungsprozess 80  
Altpapierkopf 417  
Aluminiumphosphat 193  
Amazonasbecken 113  
Ameise 249, 265  
Ameisenbuntkäfer 274  
Amiddünger 190  
Aminosäure 82  
Ammenpilz 96  
Ammoniak (NH<sub>3</sub>) 188ff.  
Ammonifikation 186f.  
Ammonium 188f., 191  
Ammoniumcarbonat 189  
Ammoniumdünger 187, 190  
Ammoniumnitrat 190  
Ammoniumsulfat 190  
Ammonitratdünger 190  
Ammonsulfatsalpeter 190  
Amphibie 249  
anaerobe Bakterie 50, 93  
Anatomie 1  
Anbau  
–, biologischer 216  
–, herkömmlicher 216  
Anbau-Drehpflug 389  
Anbaugerät 392  
Andrözeum 33  
Angiospermae 101  
Angström 510  
Anhänge-Feldspritze 487  
Anion 176f.  
Anionenaustauscher 184  
annuelle Pflanze 73  
Anreicherung 189  
Anreicherungsvermögen für Nitrat 186  
Anstaubewässerung 460  
Anstaurinne 461  
Anstautisch 461  
Antenne 260  
Anthere 30f.  
Antheridium 97  
Anthocyan 38  
anthropogener Boden 159  
Anthropologie 1  
Antireflexglas 404  
Anzuchtplatte 418  
Apatit 192, 194  
Apfelblattsauger 271  
Apfelblütenstecher 278  
Apfelfrucht 67  
Apfelschorf 315  
Apfelwickler 283  
Apiaceae 101  
Apomixis 66  
Äquationsteilung 59  
Äquator 114  
Arbeitgeberverband 505  
Arbeitsgemeinschaft deutscher Junggärtner (Adj) e.V. 508  
Arbeitsgemeinschaft europäischer Junggärtner (CEJH) 508  
Arbeitsgemeinschaft ökologischer Landbau (AGÖL) 214  
Arbeitstakt 420  
Archegonium 97  
Areolen 25f.  
Aristoteles 168  
Art 91f.  
Artbastard 88  
Artbezeichnung 92  
Artengrenze 88  
Artenschutz 115f.  
Artenvielfalt 232  
Artnamen 92  
AR-Weißglas, mikrostrukturiert 405  
Ascheboden 157  
Ascheentsorgung 431  
Asiatischer Laubholzbockkäfer 280  
Asiatischer Marienkäfer 251 f.  
Asparagaceae 232  
Assimilate 45  
Assimilation 45, 50  
Assimilationsbelichtung 413, 479 f.  
Assimilationsgewebe 40f.  
Assimilationslicht 47  
Assimilationsparenchym 40f.  
Assimilationsstärke 47  
Asteraceae 101  
Atemgift 235, 264  
Atemwurzel 19 ff.  
Äthylen 80  
Atmosphäre 106, 327  
Atmung 49 ff.  
Atmungs-gleichung 50  
Atmungssystem 264  
Atmungswärme 49  
ATP 38, 46, 49 f.  
Aufbau Chlorophyllmolekül 185  
Aufbau der Erde 121  
Aufbereitung von Gießwasser 184  
Aufbrauchfrist 243  
–, Pflanzenschutzmittel 324  
Aufmaßverfahren 512  
Aufsitzer 21  
Aufzeichnungspflicht 117, 243, 324  
Auge 27f., 371  
–, schlafendes 16, 369, 371  
Augenfühler 296  
Ausbildungsberufsbild 497  
Ausbildungsordnung 497  
Ausbildungsplan 498  
Ausbildungsrahmenplan 497  
Ausbildungsvertrag 499  
Ausbringungsverfahren, kurativ 235  
Ausdehnungsgefäß 441 f.  
Ausgleichsbehälter 485  
Ausläufer 19, 27f., 361 ff.  
Auslese 87  
Auslesezüchtung 87  
Aussaat 356f.  
Aussaatverfahren 354f.  
Ausscheidungsgewebe 40  
Außenschattierung 427  
Ausspracheregeln 93  
Austauscher 135, 177  
Austauschvorgang 176f.  
Australischer Marienkäfer 252, 257  
autonome Bewegung 79  
autotroph 45  
autotrophes Lebewesen 45  
Auxin 77, 80, 377  
Azotobacter 188
- B**  
Bachelor 501 f.  
Bacillus thuringiensis 249  
Bakterie 93, 130, 134, 249, 257, 304, 308  
–, denitrifizierende 188  
–, nitrifizierende 188  
bakterielle Blatt- und Stängel-fäule der Pelargonie 305  
Bakterienkrankheit 304 ff.  
Bakterienkrebs 90, 305  
Bakterienwelke 305  
Bakteriose 304 f.  
Balgfrucht 67, 69  
Bandsaat 354  
Bandspritzung 525 f.  
Bankbeet 411  
Barbaratag 383  
Barbarazweig 383  
Barograf 330  
Barometer 330  
Basalt 121 f.  
Basenpaar 81  
Basensequenz 81 f.  
Basentriplett 81  
Bastard 85  
Bastteil 42 ff.  
Baugrund 144  
Baum 15  
Baumfarn 98  
Baumflechte 96