

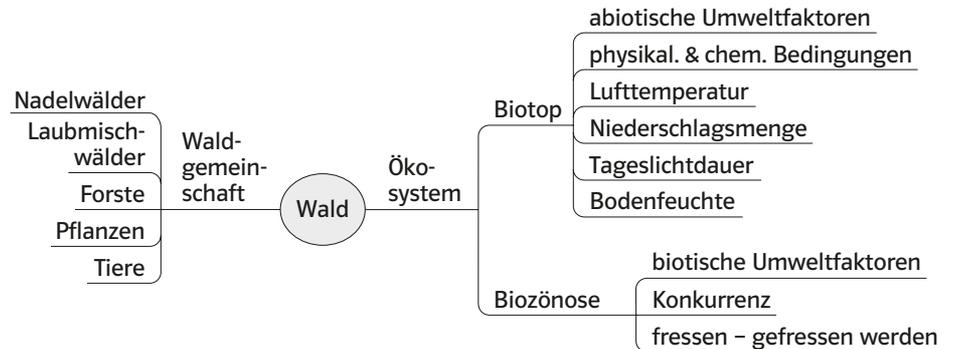
# 1 Lebensgemeinschaft Wald

Natura Ökologie | Ökosystem Wald | 1 Lebensgemeinschaft Wald | Lösungen zu den Aufgaben

Seiten 6-7

## 1.1 Wälder bestehen nicht nur aus Bäumen

- 1 Fertige ein Mindmap zum Wald mit den Informationen dieser Doppelseite an.



- 2 Die Bäume im Wald sind nicht Teil des Biotops, sondern Teil der Biozönose. Erläutere. *Die Bäume des Waldes sind Pflanzen und gehören somit zu den Lebewesen. Die Gesamtheit der Lebewesen heisst Biozönose. Die Bäume würden dann zum Biotop zählen, wenn sie unbelebt wären wie Steine.*
- 3 Vergleiche die in Abb. 3 dargestellten Temperaturverläufe auf der Wiese und im Wald und erkläre die Befunde. *Vergleich: Der Temperaturverlauf auf der Wiese schwankt deutlich stärker als der im Wald: Die Temperatur sinkt nachts auf der Wiese stärker ab (2 Uhr: 9 °C auf der Wiese gegen 14 °C im Wald) und steigt tagsüber schneller und höher (12 Uhr: 39 °C auf der Wiese gegen 25 °C im Wald). Erklärung: Die Bäume des Waldes beschatten tagsüber den Erdboden, sodass die Temperatur dort nicht so schnell und so hoch ansteigt wie auf der Wiese. Nachts kühlt die Luft im Wald nicht so stark ab, weil die Bäume den Wärmeaustausch mit der Umgebungsluft verringern.*

Seiten 8-9

## 1.2 Nahrungsbeziehungen im Wald

- 1 Notiere eine beliebige Nahrungskette aus Abb. 2 in dein Heft. Verwende dabei die Pfeile in der im Text dargestellten Bedeutung. *Mögliche Lösung: Eiche → Waldmaus → Fuchs (Die Eiche wird von der Waldmaus gefressen, die Waldmaus wird vom Fuchs gefressen.)*

- 2 Lass jeweils einmal den Produzenten, Konsumenten 1. Ordnung und Endkonsumenten deiner Nahrungskette aussterben und stelle je eine Hypothese auf, welche Konsequenzen dies für andere Lebewesen der Kette hat.  
*Produzent stirbt aus: Eichen dienen vielen Tieren wie z.B. der Waldmaus und dem Buntspecht als Nahrungsquelle. Stirbt die Eiche aus, so sind Konsumenten dann entweder selbst vom Aussterben bedroht oder weichen auf andere Pflanzen als Nahrung aus, wodurch diese dann möglicherweise im Bestand bedroht sind.*  
*Konsument 1. Ordnung stirbt aus (Waldmaus): Stirbt die Waldmaus aus, so sind Konsumenten höherer Ordnung wie der Sperber oder der Fuchs entweder selbst vom Aussterben bedroht oder fangen dafür mehr andere Tiere, wodurch diese möglicherweise im Bestand bedroht sind. Da weniger Eicheln gefressen werden, kann der Bestand dieser Baumart möglicherweise wachsen.*  
*Endkonsument stirbt aus (Fuchs): Endkonsumenten wie der Fuchs fangen und fressen Tiere wie die Waldmaus. Stirbt der Fuchs aus, so kann sich die Waldmaus stärker vermehren. Dadurch werden wiederum die Pflanzen, von denen sich die Waldmaus ernährt, stärker geschädigt.*
  
- 3 Nimm dir ein Stück eines Kartoffel- oder Zwiebelnetzes und zerschneide in der Mitte eine Verbindung, dann eine weitere usw. Ziehe dazwischen jeweils an zwei Seiten des Netzes. Erläutere mithilfe dieses Modells die Stabilität von Ökosystemen.  
*Ein unbeschädigtes Netz ist stabil und zerreisst nicht so leicht. Je mehr Verbindungen zerschnitten werden, desto leichter kann das Netz reißen. Auch ein Nahrungsnetz mit vielen Nahrungsbeziehungen ist stabil, solange keine Nahrungsbeziehungen durch Aussterben von Lebewesen zerrissen werden. Fallen zu viele Nahrungsbeziehungen weg, ist das Ökosystem nicht mehr stabil und die Vielfalt der Lebewesen nimmt ab.*
  
- 4 Durch den Einfluss des Menschen sterben zurzeit weltweit sehr viele Arten von Lebewesen aus oder sind vom Aussterben bedroht. Stelle eine Hypothese auf, welche Konsequenzen dies langfristig für Ökosysteme haben könnte.  
*Durch das Aussterben verschiedener Lebewesen werden andere Arten, die von ihnen abhängig sind, ebenfalls bedroht und sterben eventuell aus. Ökosysteme verarmen in ihrer Artenvielfalt.*

Seiten 10–11

### Praktikum: Bodenuntersuchung

- 1 Erstelle einen Steckbrief zu deiner Bodenprobe. Vergleiche in der Klasse verschiedene Bodenproben unterschiedlicher Standorte miteinander.  
*Individuelle Lösungen*
  
- 2 Führe die Schlämmanalyse durch und erweitere deinen Steckbrief aus Aufgabe 1.  
*Individuelle Lösungen*
  
- 3 Führe die Experimente zur Wasserhaltefähigkeit mit den unterschiedlichen Proben durch und vergleiche die Ergebnisse.  
*Individuelle Lösungen*

- 4 Erläutere, welche Bestandteile ein guter Boden haben sollte. Nutze dazu die Ergebnisse aller durchgeführten Experimente.  
*Ein guter, d. h. fruchtbarer Boden sollte viel Humus enthalten, der Wasser und Mineralstoffe bindet. Er sollte viel grobes Material wie Sand und Kies enthalten, sodass eine gute Durchlüftung, Bewurzelung und Wasserführung gegeben ist. Aber auch feines Material wie Ton sollte in kleineren Mengen vorhanden sein, das ebenfalls Wasser und Mineralstoffe bindet. Laub und anderes loses Material schützen die Waldoberfläche und können von Destruenten abgebaut werden, wodurch Mineralstoffe in den Boden gelangen.*

Seiten 12–13

### 1.3 Weg der Energie und Kreislauf der Stoffe

- 1 Ein Teil der Energie wird auf jeder Ernährungsebene gebunden in abgefallenem Laub oder in ausgeschiedenen Stoffen abgegeben. Erläutere, wie diese Biomasse im Ökosystem doch noch genutzt wird.  
*Laub, tote Pflanzenteile und Ausscheidungen wie Kot enthalten noch Nährstoffe. Diese nutzen Destruenten für ihre eigene Energieversorgung.*
- 2 Berechne, welche Masse an Blättern jeweils notwendig ist, damit die mittlere Körpermasse einer Raupe, Kohlmeise oder eines männlichen oder weiblichen Sperbers entstehen kann (Abb. 2).

Tier	Mittlere Körpermasse	Benötigte Masse an Blättern
Raupe	0,8 g	8 g
Kohlmeise	16 g	1600 g
Sperber männlich	136 g	136 000 g
Sperber weiblich	240 g	240 000 g

- 3 Beschreibe den Kreislauf der Mineralstoffe anhand von Abb. 3.  
*Die Produzenten (Pflanzen) nehmen Mineralstoffe mit Wasser aus dem Boden auf und bauen sie in ihre pflanzliche Biomasse mit ein. Diese enthält also Nähr- und Mineralstoffe. Konsumenten (Tiere) fressen die pflanzliche Biomasse und bilden daraus eigene tierische Biomasse. Einen Teil der Mineralstoffe nehmen sie dabei auf, er wird neben Nährstoffen Bestandteil der eigenen tierischen Biomasse. Ein anderer Teil wird als Kot und Urin ausgeschieden. Innerhalb der Konsumenten wiederholt sich dies auf jeder Ebene der Konsumenten. Die im Urin vorhandenen Mineralstoffe gelangen direkt wieder in den Boden, wo sie erneut von Produzenten genutzt werden können. Reste toter Tiere und Pflanzen sowie Kot werden von Destruenten abgebaut. Dabei werden die Mineralstoffe der toten Biomasse wieder freigesetzt, gelangen in den Boden und können von Produzenten wieder genutzt werden.*
- 4 Holz gilt als klimafreundlicher Brennstoff, der den Kohlenstoffdioxidgehalt der Atmosphäre nicht erhöht. Erkläre.  
*Bei der Verbrennung von Holz kann nur so viel Kohlenstoffdioxid freigesetzt werden, wie zuvor durch die Fotosynthese des Baums aus der Atmosphäre aufgenommen und zu Glukose verarbeitet wurde. Es wird also anders als beim Verbrennen fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Erdöl kein zusätzliches Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre abgegeben.*

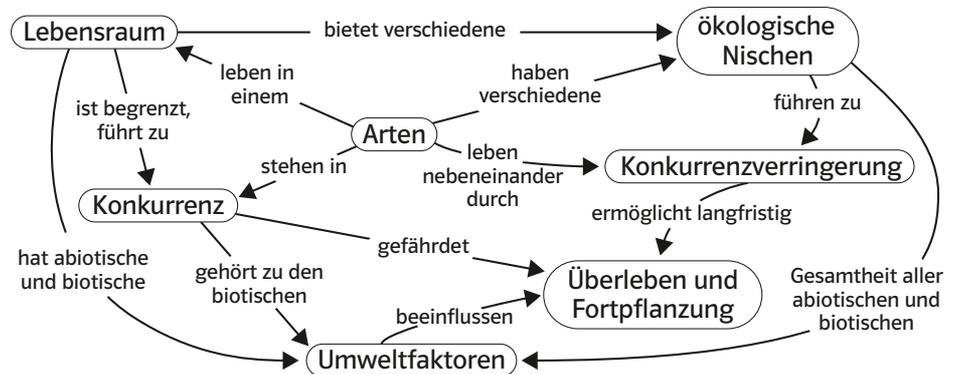
Seiten 14–15

### 1.4 Nebeneinander leben im Wald

- 1 Erkläre die Anpasstheiten von Buntspecht und Baumläufer an ihren Lebensraum. *Der Buntspecht besitzt einen meisselartigen Schnabel, mit dem er Spalten in der Rinde weiten und Löcher in sie hinein schlagen kann. Mit seiner langen und mit Widerhaken versehenen Schleuderzunge kann er Insekten, Spinnen und Käferlarven aus den Spalten und Löchern herausholen. Mit seinem Schnabel kann er sich auch Brut-, Übernachtungs- und Überwinterungshöhlen in Bäume schlagen. Der Baumläufer hat einen langen pinzettenartigen Schnabel, mit dem er in enge Spalten am Baum gelangen und dort Insekten und Spinnen hervorholen kann. Zudem ist er sehr leicht. Er sucht beständig die Rinde von Bäumen ab, indem er diese hochläuft.*
- 2 Im Wald leben auch Grün-, Schwarz- und Kleinspecht. Erstelle zu einer der Arten einen Steckbrief und erläutere, inwieweit die Art nicht in Konkurrenz zum Buntspecht steht.

	Grünspecht	Schwarzspecht	Kleinspecht
<b>Grösse</b>	28–32 cm	bis 58 cm	14–16 cm
<b>mittlere Körpermasse</b>	175 g	250–350 g	20–25 g
<b>Verbreitung</b>	Europa bis Vorderasien	Nord- und Mitteleuropa bis Asien	Nord- und Mitteleuropa bis Asien
<b>Lebensraum</b>	bevorzugt offene, lichte Bereiche wie Lichtungen, Waldränder, Parks, dabei fast ausschliesslich Laubwälder	bevorzugt Buchenwälder mit Fichten und Tannen sowie Eichen-Kiefern-Mischwälder, jedoch auch andere Wälder mit Nadelholzanteil	bevorzugt Waldgebiete mit hohem Bestand an alten Bäumen, besonders Weichholzbäume, häufig in Bruch- und Auenwäldern
<b>Ernährung</b>	Der Grünspecht sucht seine Nahrung, meist Ameisen, fast ausschliesslich am Boden. Im Winter sucht er auch an Felswänden, Steilhängen und Häusern nach Insekten usw.	Im Sommer frisst der Schwarzspecht hauptsächlich Holz bewohnende Ameisen, im Winter auch bodenlebende aus Ameisenhügeln, daneben Borken bewohnende Käfer.	Im Frühjahr und Sommer frisst der Kleinspecht Blattläuse, Raupen und Ameisen, im Winter Käfer. Die Nahrung wird im Kronenbereich gesucht, selten am Stamm und fast nie am Boden.
<b>Brut- und Überwinterungshöhlen</b>	Er nutzt verlassene Höhlen anderer Spechte, hämmert aber auch eigene. Bei der Baumart ist er nicht wählerisch.	Er hämmert eigene Höhlen, bevorzugt in freistehenden Rotbuchen mit guter Rundumsicht, manchmal in Tannen oder Kiefern.	Er hämmert eigene Höhlen in alte, weiche, zerfallene und oft auch schon tote Bäume.
<b>Färbung</b>	Rücken dunkelgrün, Bauch hellgrün; schwarze Gesichtsmaske, Scheitel und Nacken rot	einheitlich schwarz mit rotem Scheitel	schwarz-weiss gestreift, ähnlich dem Buntspecht, aber ohne Rotanteil und deutlich kleiner
<b>Konkurrenzverringerng durch</b>	Spezialisierung auf Ameisen am Boden, Verbreitung in lichten Wäldern	Spezialisierung auf Holz bewohnende Ameisen	Nahrungssuche im Kronenbereich, selten am Stamm

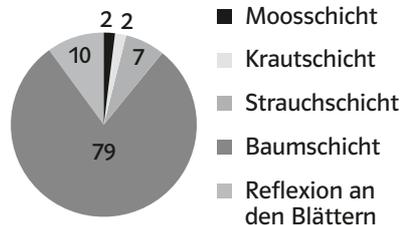
**METHODE** Skizziere ein Begriffsnetz mit folgenden Wörtern: Lebensraum, Arten, ökologische Nischen, Umweltfaktoren, Konkurrenz, Konkurrenzverringering. Ergänze, wenn nötig, fehlende Begriffe.



Seiten 16–17

### 1.5 Der Stockwerkbau des Waldes

- 1 Stelle die Daten aus Abb. 3 in einem Kreisdiagramm dar. Nenne Vor- und Nachteile, die diese Art der Darstellung gegenüber einer Tabelle oder einem Balkendiagramm hat.



#### Vorteile

- Ein Kreisdiagramm zeigt anschaulich die unterschiedlichen Anteile verschiedener Teile eines Ganzen.
- Gut für eindimensionale Daten (Anzahl in verschiedenen Kategorien, prozentuale Anteile)

#### Nachteile

- Bei zu vielen Teilen oder vielen kleinen Anteilen wird es schnell unübersichtlich.
- Es lassen sich keine Abhängigkeiten eines Faktors von einem anderen darstellen (eindimensional).
- Nicht nutzbar beim Wert null oder bei negativen Zahlen

- 2 Auch in sehr dunklen Bereichen eines Waldes kann man Pilze finden. Erkläre. Pilze sind keine Produzenten, d. h., sie betreiben keine Fotosynthese. Daher sind sie nicht auf Licht angewiesen.

Seiten 18–19

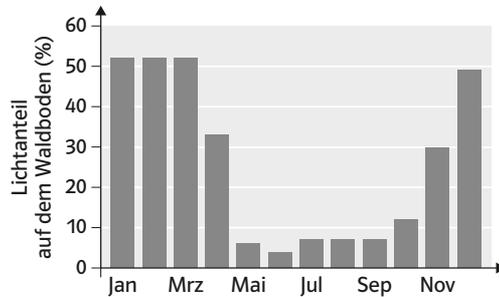
**Material: Bäume**

- 1 Schliesse aus den Abbildungen 1–4 auf die jeweilige Bedeutung des Baumes für andere Lebewesen und erläutere sie.

<b>Spechthöhle</b>	Die Spechthöhle im Baum dient hauptsächlich der Brut und Aufzucht von Jungtieren sowie dem Überwintern und als sicherer Schlafplatz (Schutz).
<b>Fledermaus in Höhle</b>	Die Fledermaushöhle im Baum schützt die Tiere tagsüber im Schlaf.
<b>Käferlarven mit Frassgängen</b>	Die Borkenkäferlarven nutzen die Borke des Baums als Nahrung, die versteckten Gänge schützen vor Fressfeinden.
<b>Fäulnis im Astloch</b>	Pilze und Mikroorganismen nutzen das Holz als Nährstoffquelle, wobei es zersetzt wird.

- 2 Erkläre, warum ein Baum innen hohl sein kann und er trotzdem weiterlebt und lange Zeit nicht bricht.  
*Die Leitungsbahnen für Wasser und darin gelöste Mineralstoffe sowie den nährstoffhaltigen Pflanzensaft liegen in der Borke und im Bast. Daher kann ein Baum auch weiterleben, wenn er hohl ist.*
- 3 Erläutere, wie die Mistel als Halbparasit auf dem Baum lebt.  
*Die Mistel ist ein Halbparasit. Das heisst, dass sie sich teilweise selbst ernährt und teilweise über einen Wirt. Durch ihre grünen Blätter kann die Mistel Fotosynthese betreiben, sodass der Bedarf an Kohlenhydraten gedeckt ist. Den Baum braucht die Mistel, um sich mit Wasser und Mineralstoffen zu versorgen. Sie zapft die Wasserleitungsbahnen des Baumes an.*
- 4 Vergleiche die in Abb. 6 dargestellten Grössenordnungen der Stoffflüsse.  
*Für die tägliche Produktion von 12 kg Biomasse nimmt ein Baum 22 kg Kohlenstoffdioxid aus der Luft auf und produziert 17 kg Sauerstoff. Der überwiegende Teil des aufgenommenen Wassers eines Baums verdunstet über die Blätter.*
- 5 «Die Bezeichnung «Kohlenstoffdioxidspeicher» für Bäume hat eine gewisse Berechtigung, ist aber genau genommen falsch.» Erläutere diese Aussage.  
*Bäume «speichern» kein Kohlenstoffdioxid, sie nutzen es als Ausgangsstoff zur Produktion von Biomasse. Es entsteht wieder bei der Zersetzung oder Verbrennung von Biomasse mit Sauerstoff, weshalb es scheinbar in der Biomasse gespeichert ist.*

- 6 Stelle die Werte in Abb. 8 in einem Diagramm dar. Begründe die Wahl des Diagrammtyps und erläutere dein Vorgehen.



- 7 Erkläre mithilfe des von dir erstellten Diagramms das zeitliche Auftreten des Frühblüher Buschwindröschen.  
*Das Buschwindröschen blüht im Frühjahr. Wie das Diagramm zeigt, gelangt zwischen Mai und September fast kein Licht auf den Waldboden, sodass das Buschwindröschen hier nicht blühen kann. Zwischen Januar und April gibt es deutlich mehr Licht auf dem Boden, in diesen Monaten kann es blühen. Auch im Herbst und Winter gelangt viel Licht auf den Boden, jedoch ist es dann zu kalt zum Blühen. Die Abbildung zeigt, warum es von November bis April heller ist auf dem Waldboden. Die Laubbäume tragen in diesem Zeitraum keine Blätter.*

Seite 20

## 1.6 Konkurrenz bestimmt die Artenzusammensetzung

- 1 Erläutere, welchen Einfluss die Zusammensetzung des Bodens auf das Wasserangebot an einem Standort hat.  
*Erde bindet Wasser und erhöht die Wasserverfügbarkeit. In sandigen Böden kann Wasser dagegen gut abfließen, sie trocknen schneller aus.*
- 2 In Wäldern mit Rothirschen ist die Rotbuche konkurrenzschwächer als in Wäldern ohne Hirsche. Formuliere eine Hypothese zur Erklärung dieses Sachverhalts.  
*Rothirsche fressen die Triebe der jungen Rotbuchen, die im Schatten anderer Bäume überdauern. Wenn ein alter Baum fällt und das Blätterdach aufreisst, können diese geschädigten jungen Rotbuchen nicht schnell genug heranwachsen, um junge Pflanzen anderer Arten wie der Stieleiche zu überschatten. Die Eichen gewinnen den Wachstumswettbewerb gegen die Rotbuche.*

## 1.7 Waldgesellschaften

- 1 Beschreibe die Klimadiagramme (Abb. 1) und begründe, an welchem der beiden Standorte die Waldgesellschaft Eichen-Hainbuchen-Wald vorkommen könnte. *Im Klimadiagramm a) liegen die monatlichen Durchschnittstemperaturen ganzjährig über 0°C. Von Mai bis September liegt die Temperatur über 10°C, die Vegetationsperiode dauert also gut fünf Monate an. Die Niederschlagsmenge ist recht hoch. Von Mai bis August liegt sie bei 80 mm, sonst bei 60 mm. Nur im Februar sinkt sie auf ca. 40 mm ab. Im Diagramm b) liegt die Temperatur von Oktober bis April unter 0°C, nur im Juni liegt sie über 10°C, die Vegetationsperiode dauert also nur rund einen Monat an. Die Niederschlagsmenge liegt fast ganzjährig bei 20 mm, nur zwischen Juli und August steigt sie kurzzeitig bis auf 40 mm an. Nur am Standort des Klimadiagramms a) kann die Waldgesellschaft Eichen-Hainbuchen-Wald vorkommen. Eichen und Hainbuchen sind Laubbäume und wachsen nur an Standorten mit mindestens drei Monaten Vegetationsperiode (Temperatur über 10°C). Dies ist im Klimadiagramm a) der Fall.*
- 2 An unbefestigten Flussufern findet man oft Erlen-Bruchwälder. Erkläre. *Unbefestigte Flussufer sind oft sehr feucht und im Frühjahr öfter überschwemmt. Auf dem nassen Boden können Erlen wachsen, es bilden sich Erlen-Bruchwälder.*