

1 Ökosystem Wald

1.1 Erkunden eines Ökosystems

Umweltfaktoren prägen das Ökosystem Wald

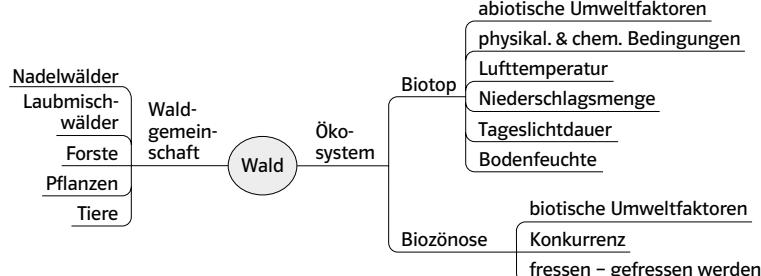
[SB S. 22/23]

So können Sie mit dem Thema arbeiten	
Einstieg/Motivation	<p>Leitfrage Woraus besteht das Ökosystem Wald?</p> <p>Methodenauswahl</p> <ul style="list-style-type: none">• Zeichnen Sie als stummen Impuls einen Baum an die Tafel und schreiben Sie den Begriff „Wald“ darüber. Knüpfen Sie an das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler an und ergänzen Sie durch die Schüleräußerungen das Bild an der Tafel. (Die Schülerinnen und Schüler werden fehlende Tiere und Pflanzen benennen und vermutlich auch Sonne und Wasser.)• Alternativ können Sie auch die Abbildung 1 im Schülerbuch S. 22 zeigen. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben das Bild und erkennen, dass zum Beispiel die Tiere fehlen.• Filmeinsatz: „Forschen und Entdecken — Der Wald“ (s. Literatur- und Medienhinweise, Lehrerband S.10).
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none">• Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten mit dem Arbeitsblatt „Wälder bestehen nicht nur aus Bäumen“ die Bestandteile eines Ökosystems (s. Lehrerband S.11).• Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten mit dem Schülerbuch S. 22/23 die Begrifflichkeiten zum Thema Ökosystem Wald. Sie fertigen eine Mind-Map an (s. Schülerbuch S. 23, Aufgabe 1).
Sicherung	<ul style="list-style-type: none">• Die Schülerinnen und Schüler überprüfen in Partnerarbeit ihre Ergebnisse des Arbeitsblatts. Sie korrigieren diese ggf. gemeinsam.• Sie präsentieren die erstellten Mind-Maps, vergleichen und ergänzen diese.
Vertiefung	<ul style="list-style-type: none">• Die gelernten Fachbegriffe werden auf ein weiteres Ökosystem angewendet (s. Arbeitsblatt „Wälder bestehen nicht nur aus Bäumen“, Lehrerband S.11).• Eine Exkursion in den Wald unternehmen.• Besprechung der Bedeutung von Wäldern.
Kompetenzerwerb	<p>Kompetenzbereiche: Der Schwerpunkt liegt auf dem Fachwissen. Die Schülerinnen und Schüler können die biotischen und abiotischen Faktoren des Ökosystems Wald benennen und neue Sachverhalte konzeptbezogen beschreiben. In der Sicherungsphase liegt der Schwerpunkt auf der Kommunikation. Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren ihre Arbeitsergebnisse unter Einbezug der Fachsprache.</p> <p>Basiskonzept: System</p>

Lösungen

[zu SB S. 22/23]

- 1 Fertige eine Mind-Map zum Wald mit den Informationen dieser Doppelseite an.
siehe Abbildung



- 2 Erkläre am Beispiel des Waldes den Zusammenhang zwischen Biotop, Biozönose und Ökosystem.

Ein Ökosystem besteht zum einen aus der Biozönose, der Gesamtheit aller im gleichen Lebensraum vorkommenden Organismen, und zum anderen aus dem Biotop, dem räumlich abgegrenzten Bereich mit den abiotischen Umweltfaktoren, in dem die Organismen vorkommen. Biotop und Biozönose zusammen bilden das komplette Ökosystem.

- 3 Recherchiere im Internet nach den abiotischen Faktoren des Nationalparks in der Eifel und des Stadtwalds in Duisburg. Erläutere anschließend, inwiefern sich diese auf die Lebensgemeinschaften im Ökosystem auswirken.
siehe Tabelle

Abiotische Faktoren	Nationalpark Eifel	Duisburger Stadtwald
Sonnenlicht	je nach Gebiet viel oder wenig	ehrer viel
Niederschlag	ehrer viel (v.a. westlich)	ehrer viel
Temperatur	relativ kühle Sommer	etwas wärmer
pH-Wert des Bodens	keine Angabe möglich	sauer wg. Eintrag von Schadstoffen

Da aufgrund der abiotischen Faktoren in beiden Gebieten vor allem Laub- und Mischwälder vorzufinden sind, lässt sich vermuten, dass auch die Lebensgemeinschaft ähnlich aufgebaut ist. Charakteristische Tiere für diesen Waldtyp sind z.B. Rehe, Füchse, Eichhörnchen, Buchfink, Specht. In einem Stadtwald finden sich im Ver-

gleich natürlich weniger große Tiere. Charakteristische Pflanzen sind Buche, Eiche, Sträucher und Kräuter.

Weitere Faktoren können recherchiert und gedeutet werden.

Zusatzinformation

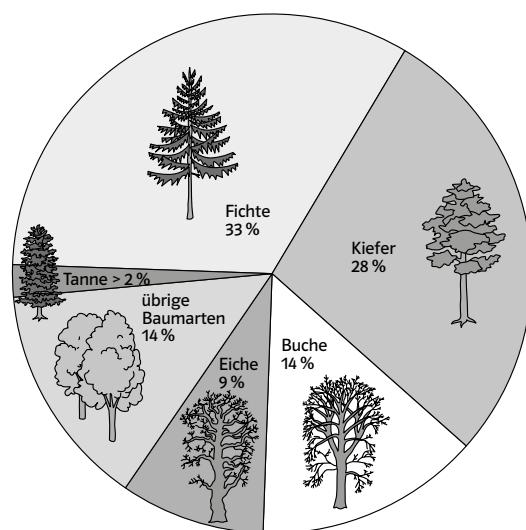
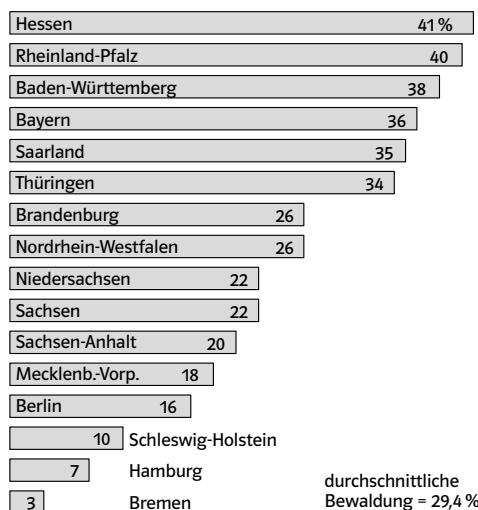
Ökosysteme

Weltweit gibt es verschiedene Lebensräume (Biotope). Der Biotop (ein Lebensraum mit all seinen abiotischen Umweltfaktoren) und die Biozönose (eine Gemeinschaft der Lebewesen, die einen Biotop besiedeln) sind Teile eines Ökosystems. Dabei bestimmt die herrschende Temperatur im Wesentlichen die Lebensbedingungen der dort lebenden Pflanzen und Tiere. Aber auch andere abiotische Faktoren, wie z.B. die Bodenverhältnisse, haben charakteristische Einflüsse auf die Lebensgemeinschaften. Ökosysteme haben im Allgemeinen eine charakteristische Struktur. Es kann aber auch fließende Übergänge geben, wie z.B. auf einer Lichtung,

die sich in einem Wald befindet. Dort leben Tiere und Pflanzen beider Ökosysteme, nämlich von Lichtung und Wald. Wenn sich die Lebensbedingungen ändern, verändert sich auch die Biozönose. Diesen Vorgang nennt man Sukzession.

Wälder, Seen oder z.B. Wüsten zählen zu den natürlichen Ökosystemen. Städte oder Felder werden als künstliche Ökosysteme definiert, da sie durch den Menschen geschaffen wurden. Der Begriff „Ökosystem“ ist nicht auf eine bestimmte Größenordnung festgelegt. Somit kann man den Wald im Allgemeinen oder nur ein bestimmtes Waldgebiet als Ökosystem bezeichnen.

Wald in Deutschland



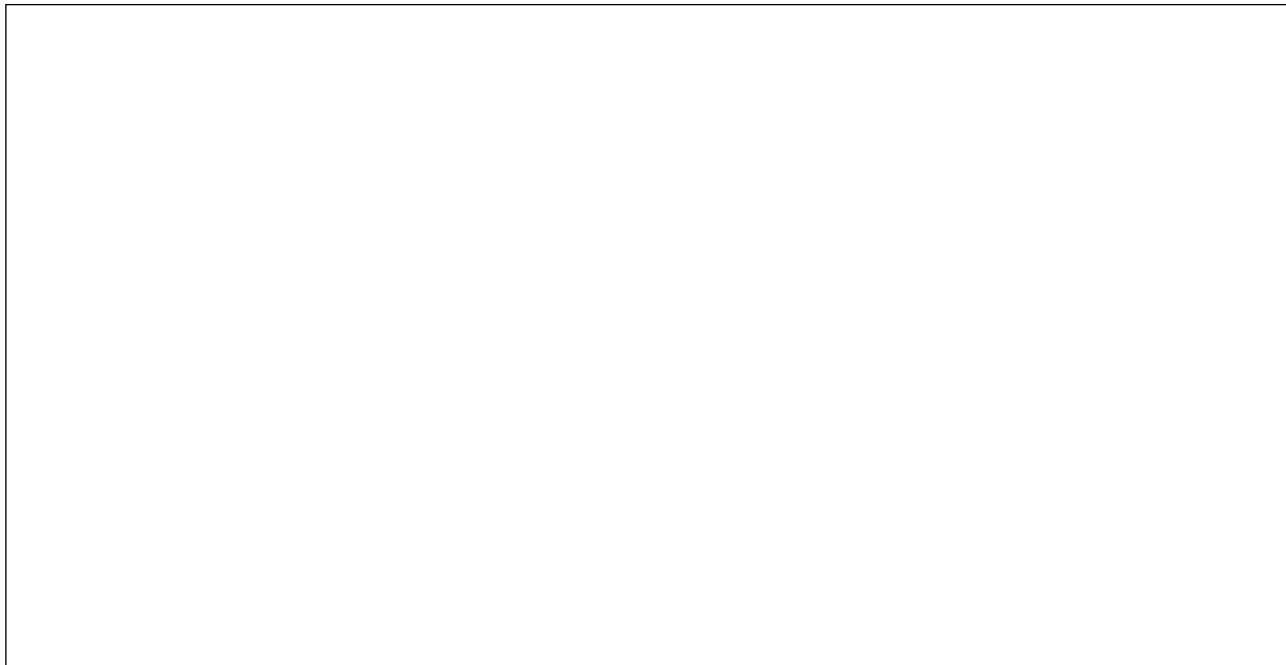
Literatur- und Medienhinweise

Film: „Forschen und Entdecken — Der Wald“, FWU

Wälder bestehen nicht nur aus Bäumen

Der Wald ist ein Ort, an dem du vieles entdecken kannst. Neben verschiedenen Baumarten findest du in diesem Ökosystem auch andere Pflanzenarten, die den Tieren als Lebensraum dienen. Pflanzen, Tiere, Pilze und Mikroorganismen, aber auch der Mensch (also alle Lebewesen) wirken in einem Ökosystem aufeinander und werden somit als biotische Umweltfaktoren bezeichnet. Sie leben in einer Gemeinschaft, der Biozönose.

Die abiotischen Umweltfaktoren im Wald bestimmen die Lebensbedingungen der dort vorkommenden Pflanzen und Tiere. Zu den abiotischen Umweltfaktoren zählen Temperatur, Niederschlagsmenge, Sonnenlicht, Wind sowie der Säure- und Mineralstoffgehalt des Bodens. Ein Lebensraum mit all seinen abiotischen Faktoren wird als Biotop bezeichnet. Biozönose und Biotop zusammen bilden ein Ökosystem.



Biotische Umweltfaktoren	Abiotische Umweltfaktoren

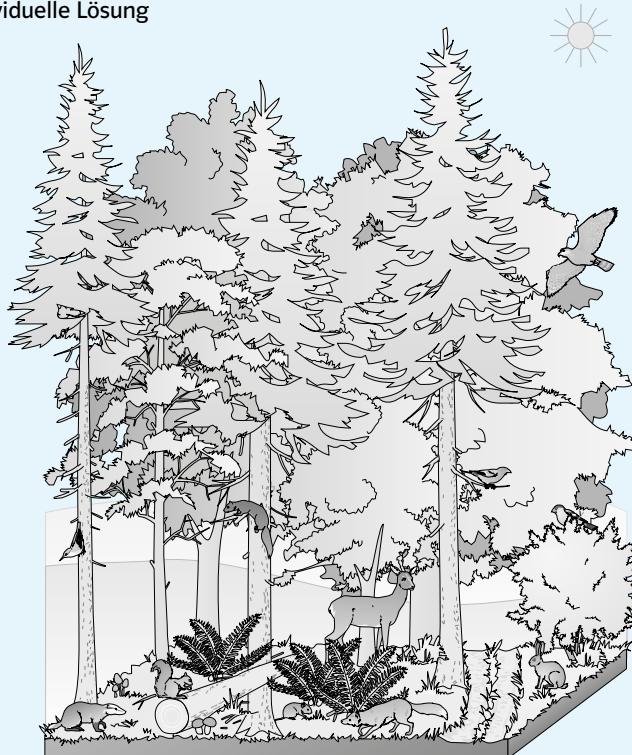
- 1 Skizziere in dem Kasten oben den „Wald als Ökosystem“ nach deinen Vorstellungen. Verwende dazu auch die Informationen aus dem Text.
- 2 Übertrage die abiotischen und biotischen Umweltfaktoren aus dem Informationstext in die Tabelle.
- 3 Überprüfe mit deinem Sitznachbarn deine Skizze und ergänze fehlende abiotische oder biotische Umweltfaktoren in der Skizze und in der Tabelle. Überlegt euch gemeinsam Darstellungsformen für z. B. die Wärme einer Sonne.
- 4 Auch ein See ist ein Ökosystem. Erkläre in deinem Heft mithilfe der Fachbegriffe Biotop und Biozönose diesen Sachverhalt.

ARBEITSBLATT

Wälder bestehen nicht nur aus Bäumen

Lösungen

1 individuelle Lösung



2 siehe Tabelle

Biotische Umweltfaktoren	Abiotische Umweltfaktoren
Tiere	Temperatur
Pflanzen	Niederschlagsmenge
Mensch	Sonnenlicht
Mikroorganismen	Wind
Pilze	Säure- und Mineralstoffgehalt des Bodens

3 individuelle Lösung

- 4 Der See ist ein Ökosystem, weil es sich aus einer Biozönose aus Tieren und Pflanzen und dem Biotop zusammensetzt. Der Biotop unterliegt den abiotischen Umweltfaktoren, wie z. B. der Niederschlagsmenge oder der Tageslichtdauer. Zusammen bilden Biotop und Biozönose das Ökosystem.

Praktische Tipps

Ermutigen Sie die Schülerinnen und Schüler dazu, einen Wald nach ihren Vorstellungen zu zeichnen. Erinnern Sie daran, dass es um eine Skizze geht und nicht um eine malerische Detaildarstellung. Geben Sie ein Zeitfenster von 15 Minuten vor. Die Schülerinnen und Schüler sollen exemplarisch Bestandteile eines Waldes zeichnen. Besprechen Sie abschließend die gefundenen Darstellungsformen. Betonen Sie die Wechselbeziehung zwischen den abiotischen und biotischen Umweltfaktoren im Ökosystem Wald.

Kompetenzerwerb

Kompetenzbereich „Schwerpunkt Fachwissen“: Die Schülerinnen und Schüler wenden ihr Alltagswissen zum Thema „Wald“ an und können abiotische sowie biotische Umweltfaktoren benennen. Sie erkennen, dass Biotop und Biozönose ein Ökosystem bilden.

Basiskonzept: „System“: Die Schülerinnen und Schüler lernen die verschiedenen Umweltfaktoren des Ökosystems Wald und ihre Wechselwirkungen kennen. Sie können die Lebewesen zu ihrer unbelebten Umwelt in Beziehung setzen.

Der Stockwerkbau des Waldes

[SB S. 24]

Laub- und Nadelbäume — zwei Lebensweisen

[SB S. 25]

So können Sie mit dem Thema arbeiten

Einstieg/Motivation	<p>Leitfrage Wie ist ein Laubmischwald aufgebaut? Methodenauswahl</p> <ul style="list-style-type: none"> Kopieren Sie die Abbildungen eines Mischwaldes und eines Fichtenforstes auf Folie und zeigen Sie die Bilder den Schülerinnen und Schülern. Sammeln Sie die Beiträge der Schülerinnen und Schüler zu den Fotos: Sie werden z.B. feststellen, dass die Vielfalt an Pflanzen in einem Mischwald viel höher ist als abgebildet, dass der Fichtenforst viel dunkler ist und dass die Pflanzen in einem Mischwald unterschiedlich groß sind. Versuchen Sie das Unterrichtsgespräch auf das Lichtangebot in den verschiedenen Waldtypen zu lenken.
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten den Stockwerkbau eines Waldes mithilfe des Schülerbuches Seite 24/25. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Internet über die verschiedenen Stockwerke und benennen jeweilige Pflanzenarten. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten das Arbeitsblatt „Jede Pflanze hat ihren Platz“ (s. Lehrerband S.15). Sie ordnen verschiedene Pflanzenarten den Stockwerken zu.
Sicherung	<ul style="list-style-type: none"> Die verschiedenen Stockwerke werden benannt und charakteristische Pflanzenarten werden zugeordnet. Korrektur der Schülerlösungen zum Arbeitsblatt „Jede Pflanze hat ihren Platz“, Lehrerband S.15. Filmeinsatz: „Die Stockwerke des Waldes“ (s. Literatur- und Medienhinweise, Lehrerband S.14).
Vertiefung	<ul style="list-style-type: none"> Die einzelnen Stockwerke bieten ökologische Nischen für die Tiere im Wald. Die Schülerinnen und Schüler können Tiersteckbriefe anfertigen und die Tiere ihrem jeweiligen Lebensraum zuordnen. Sie können die Lichtverteilung im Laubwald im Sommer grafisch darstellen lassen (s. Schülerbuch S. 24, Aufgabe 1). Thematisierung von Pflanzengesellschaften. Sie können Bestimmungsübungen von typischen Waldpflanzen durchführen lassen.
Kompetenzerwerb	<p>Kompetenzbereich: Der Schwerpunkt liegt auf der Erkenntnisgewinnung. Die Schülerinnen und Schüler können Pflanzenarten eines Mischwaldes ihrem Lebensraum zuordnen und die verschiedenen Stockwerke benennen. Sie erkennen, dass das Lichtangebot die Pflanzenarten der verschiedenen Stockwerke bestimmt.</p> <p>Basiskonzepte: System sowie Struktur und Funktion</p>

Lösungen

[zu SB S. 24]

- 1 Erstelle aus den Daten aus Abb. 2 ein Diagramm mit einem Tabellenkalkulationsprogramm..
siehe Abbildung



- 2 Nenne den abiotischen Umweltfaktor, der die Ausprägung der Stockwerke besonders beeinflusst, und erläutere dessen Rolle.
Der abiotische Faktor „Licht“ spielt für die Ausprägung der Stockwerke eine überaus große Rolle. In der oberen Baumschicht ist sehr viel Sonnenlicht vorhanden, sodass die Pflanzen uneingeschränkt Fotosynthese betreiben können. Schon in der Strauchschicht ist viel weniger Licht vorhanden, sodass dort Pflanzen wachsen, die mit wenig Sonnenlicht zureckkommen. Das Gleiche gilt für die Kraut- und Moosschicht. An Stellen, wo z.B. Kiefern wachsen, ist die Krautschicht allerdings üppiger, da diese vermehrt Licht durchlassen, im Gegensatz zu Laubbäumen oder Tannen.

[zu SB S. 25]

- 1 Bereite ein Kurzreferat zu den Anpassungen von Laub- und Nadelbäumen an ihre Umweltbedingungen vor. Gehe auf die Probleme beider Baumtypen und die jeweiligen Lösungen ein. Stelle deine Ergebnisse der Klasse vor.

individuelle Lösung

- 2 Erkläre, warum Laubbäume in tropischen Regenwäldern immer Blätter tragen.
Die Laubbäume werfen in den Tropen ihre Blätter nicht ab, weil dort ganzjährig ein gleichmäßiges Klima herrscht und der Laubabwurf in kühleren Regionen der Überwinterung dient. Der Laubabwurf und das Wachsen neuer Blätter erfolgt in den Tropen über das ganze Jahr verteilt.

Praktische Tipps

Waldexkursion

Bei einer Waldexkursion können die Schülerinnen und Schüler die Stockwerke selbst entdecken. Sie können dabei auch das Bestimmen von Pflanzen üben lassen.

Auch das Untersuchen der Bodenschicht ist für die Schülerinnen und Schüler interessant, da sie dort mit der Becherlupe viele Tiere beobachten können. Eine Anleitung zur Untersuchung von Bodenproben nach ihrer Wasserhaltefähigkeit sowie zur Bestimmung der Tiere der Laubstreudünen Sie auf den Seiten 42/43 im Schülerbuch.

Zusatzinformation

Waldtypen in Deutschland

Nadelwald

Typische Nadelbäume sind z. B. Tannen, Kieferngewächse, Lärchen, Fichten und Douglasien. Nadelwälder kommen in borealen Gebieten vor. In Deutschland wurden Wälder für die Forstwirtschaft hauptsächlich durch den Menschen geschaffen. Als Forste werden Wälder bezeichnet, die für die Holzwirtschaft genutzt werden. Besonders die Fichte wird großflächig in Monokulturen angepflanzt. Solche Wälder sind sehr artenarm.

Mischwald

Der Mischwald ist gegliedert in Laub- und Nadelmischwald, je nachdem, welcher Baumbestand überwiegt. Da die Baumkronen in einem Mischwald viel Licht durchlassen, ist die Bodenflora reich an Arten, ebenso wie die dort lebende Bodenfauna. Mischwälder sind ökologisch stabiler als Wälder aus Reinkulturen.

Literatur- und Medienhinweise

EISENREICH, E., HANDEL, A., ZIMMER, U.: Der neue BLV Naturführer für unterwegs. 8. Auflage, BLV, München 2004

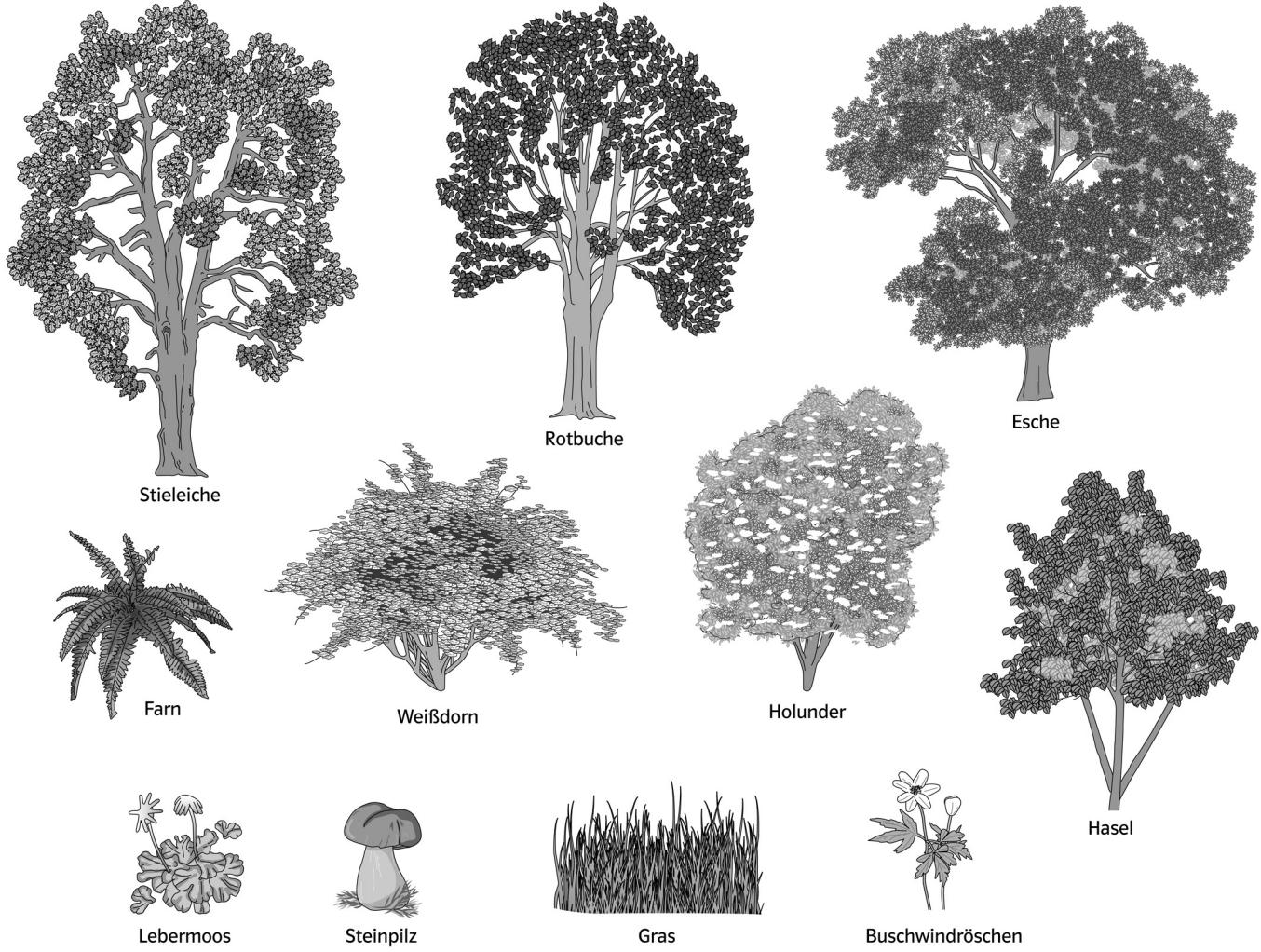
Film: „Die Stockwerke des Waldes“, FWU

Daten auf DVD

- **Differenzierendes ARBEITSBLATT „Jede Pflanze hat ihren Platz“**
Kapitel 1: Ökosystem Wald, 1.1 Erkunden eines Ökosystems

Jede Pflanze hat ihren Platz

Bei einem Waldspaziergang im Sommer ist dir vielleicht schon mal aufgefallen, dass am Waldrand ganz andere Pflanzen wachsen als im Waldesinneren. Das hat vor allem mit der Menge des Lichteinfalls zu tun. Verschiedene Pflanzenarten wachsen je nach Lichtangebot in verschiedenen Stockwerken eines Waldes.



● 1 Stelle einen Laubmischwald zusammen:

- Schneide alle obigen Abbildungen der Pflanzen mit dem zugehörigen Namen aus.
- Schlage eine neue Doppelseite in deinem Biologieheft im Querformat auf. Schreibe die Überschrift „Der Stockwerkbau des Mischwaldes — jede Pflanze hat ihren Platz“ auf.
- Stelle jetzt deinen „Wald“ zusammen, indem du die verschiedenen Abbildungen der Pflanzen anordnest. Lass dafür 10 cm am rechten Blattrand frei.
- Beschrifte die Stockwerke, indem du mit deinem Lineal rechts entsprechende Linien ziehst und die Begriffe „Krautschicht“, „Mooschicht“, „Baumschicht“ und „Strauchsicht“ zuordnest.
- Eine Schicht im Stockwerkbau des Waldes fehlt hier noch. Welche ist es? Zeichne sie ein und beschrifte sie ebenfalls.

● 2 Stell dir vor: Ein starker Sturm hat im Wald mehrere Bäume umgerissen. Erkläre, welche längerfristigen Auswirkungen das auf die Pflanzen der unteren Stockwerke hat. Schreibe die Antwort in dein Heft.

ARBEITSBLATT**Jede Pflanze hat ihren Platz****Lösungen**

- 1 Individuelle Lösung.
Anordnung der Schichten von oben nach unten: Baumschicht, Strauchschicht, Kraut- schicht, Moosschicht. Ergänzung: Wurzelschicht.
- 2 Die Zusammensetzung der Arten in einem Wald wird maßgeblich durch das Lichtangebot beeinflusst. Je nachdem, wie viel Licht durch die Baumkronen fällt, können verschiedene Kräuter- und Sträucherarten auf dem Waldboden wachsen. Fällt ein alter Baum in einem Sturm um, dann beginnt der Wettbewerb unter den Pflanzen am Waldboden neu: Das einfallende Licht wird zuerst von schnellwüchsigen Kräutern genutzt.

Praktische Tipps**Exkursion**

Informieren Sie sich über einen Baumkronenpfad in Ihrer Nähe. Einige Nationalparks haben in die Baumkronen Brücken gebaut. Baumhäuser und Pfade in luftiger Höhe sind für die Schülerinnen und Schüler ein spannendes Ausflugsziel.

Zusatzinformation**Typische Pflanzen- und Tierarten der Stockwerke**

Stockwerke	Pflanzenarten	Tierarten
Baumschicht	Nadelbäume: Tanne, Kiefer, Fichte Laubbäume: Eiche, Buche, Ahorn	Eichhörnchen, Baummarder Vögel: Specht, Zaunkönig, Kleiber, Waldkauz Insekten (in den Baumstämmen)
Strauchschicht	Holunder, Faulbaum, Weißdorn, Hasel, Himbeere, Brombeere, Hagebutte	Eichhörnchen, Reh, Vögel
Krautschicht	Gras, Farn, Kräuter: Springkraut, Scharbockskraut, Buschwindröschen, Leberblümchen, Goldnessel	Kaninchen, Fuchs, Dachs, Maus, Schmetterling, Käfer, Biene, Wespe
Moosschicht	Moos, Flechte, Pilz, Sauerklee, Hasenwurz	Insekt, Spinne, Maus, Igel, Eidechse, Salamander, Assel, Aaskäfer, Wanze, Schnecke
Wurzelschicht	—	Maus und Dachs (Tunnel und Bau) Tausendfüßer, Regenwurm Reptilien und Amphibien (zur Überwinterung)

Bäume, wie z.B. Buchen oder Fichten, haben ein dichtes Blätterdach und lassen nur wenig Sonnenlicht hindurch. Dies hat zur Folge, dass die Krautschicht in Schattenwäldern viel weniger ausfällt als an Stellen, an denen z.B. Lärchen oder Kiefern wachsen. Die Pflanzen dienen Tieren als Nahrungsquelle oder Brutplatz. Die Dornen der Sträucher haben eine Schutzfunktion, z.B. für die Nester der Vögel.

Zusatzaufgaben

- Sie können als nachbereitende Hausaufgabe den Schülerinnen und Schülern eine Recherche zu verschiedenen Waldtierarten aufgeben.
- Anschließend an die Bearbeitung des Arbeitsblatts ordnen die Schülerinnen und Schüler den Stockwerken im Wald Tiere zu. Die Schülerinnen und Schüler werden erkennen, dass die Waldorganismen sehr variabel an den Wald angepasst sind.

Differenzierende Aufgabe

Die Aufgabe 1 kann auch ohne die Begriffe der verschiedenen Schichten gestellt werden. (Anmerkung: Diese Aufgabe finden Sie auf dem Differenzierenden Arbeitsblatt, Daten auf DVD, Lehrerband S.14).

Kompetenzerwerb

Kompetenzbereich „Schwerpunkt Erkenntnisgewinnung“: Die Schülerinnen und Schüler können typische Pflanzenarten eines Laubmischwaldes den verschiedenen Stockwerken zuordnen. Sie erkennen, dass das Lichtangebot der begrenzende Faktor in der Artenvielfalt ist. **Basiskonzept „System“:** Mithilfe des Arbeitsblatts können die Schülerinnen und Schüler die Anangepasstheiten der Pflanzenarten in einem Laubmischwald an ihren Lebensraum nachvollziehen.