

# Wer frisst was?

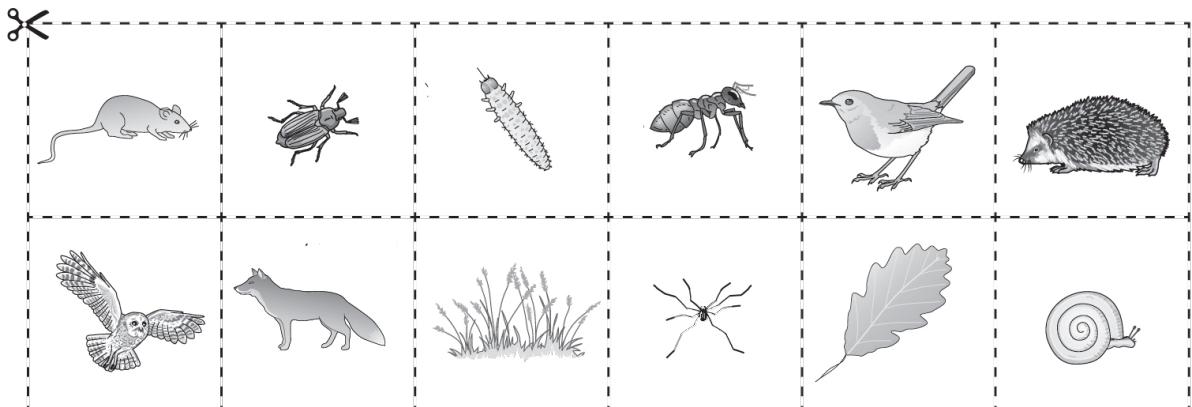
Die Tiere im Wald sind täglich mit der Nahrungssuche beschäftigt. Vielleicht hast du schon mal ein Eichhörnchen mit einer Eichel gesehen oder Vögel bei der Nahrungssuche beobachten können. Viele Waldbewohner ernähren sich dabei nur von Pflanzen. Pflanzenfresser werden als Konsumenten 1. Ordnung bezeichnet, die Eichenwicklerraupe zählt zum Beispiel zu ihnen. Sie dient wiederum der Kohlmeise als Nahrungsquelle.

Die Kohlmeise als Konsument 2. Ordnung wird vom Sperber als Konsument 3. Ordnung gefressen. Solch eine Abfolge von Nahrungsbeziehungen nennt man Nahrungskette.

Da ein Tier jedoch nicht nur eine Nahrungsquelle und in der Regel mehr als nur einen Fressfeind hat, gibt es Überschneidungen und eine lineare Anordnung genügt nicht mehr: Nahrungsnetze entstehen.

Tierart	Nahrung
Waldmaus	Samen, Früchte, Beeren, Insekten, Eier von Bodenbrütern
Maikäfer	Blätter von Laubbäumen, die Larven ernähren sich von Graswurzeln
Raupen (Insektenlarven)	Blätter, Gräser
Waldameise	Insekten, Spinnen, Aas, Samen, zuckerhaltige Säfte
Rotkehlchen	Würmer, Spinnen, Insekten, Beeren
Igel	Schnecken, Insekten, Würmer, Eier von Bodenbrütern
Waldkauz	Mäuse, Hasen, Singvögel, Käfer
Fuchs	Mäuse, Insekten, Hasen, Obst, bodenbrütende Vögel

- 1 In der Tabelle findest du verschiedene Tierarten und ihre Nahrung. Erstelle nun in deinem Heft auf einer leeren Doppelseite unter der Überschrift „Nahrungsbeziehungen im Wald“ ein Nahrungsnetz:
  - a) Schneide alle Bilder unten aus und überlege dir eine Nahrungskette, die aus mindestens vier Bildern besteht. (Benutze dazu die Tabelle oben.)
  - b) Klebe diese Nahrungskette mittig auf die Doppelseite.
  - c) Zeichne Pfeile (wird gefressen von) zwischen die Bilder.
  - d) Sortiere weitere ausgeschnittene Tierbilder hinzu, sodass sich ein Nahrungsnetz bildet. Kennzeichne die Beziehungen zwischen den Tieren wieder durch Pfeile.
  - e) Ergänze das Nahrungsnetz, indem du bei Bedarf Früchte, Pilze oder weitere Tiere in dein Heft zeichnest.
- 2 Gib eine Erklärung, warum komplexe Nahrungsnetze ein Ökosystem stabiler machen, als wenn es nur aus einfachen Nahrungsketten bestünde. Schreibe die Antwort in dein Heft.



## ARBEITSBLATT

## Wer frisst was?

## Lösungen

- individuelle Lösungsmöglichkeiten.  
Beispiellösungen Nahrungskette:  
Pilze/Gras — Waldmaus — Igel — Fuchs  
Blätter/Gras — Maikäfer — Igel — Fuchs  
Beeren/Gras — Schnecke — Igel — Fuchs  
Gras — Raupe — Rotkehlchen — Waldkauz  
Spinne — Waldameise — Rotkehlchen — Waldkauz
- Gäbe es nur Nahrungsketten und keine Nahrungsnetze, so würde das Aussterben einer bestimmten Art das Aussterben aller weiteren Fressfeinde nach sich ziehen. In einem gesunden Ökosystem können die Tiere daher auf verschiedene Nahrungsquellen ausweichen. Ein Ökosystem ist stabil, wenn die Vielzahl der Lebewesen und ihre ungefähre Anzahl über längere Zeit konstant bleibt.

## Praktische Tipps

Bei der Darstellung von Nahrungsnetzen wird es in Schülerheften schnell unübersichtlich. Stellen Sie vor dem Aufkleben der Bilder Regeln auf, dass z. B. Bilder nicht mit Pfeilen übermalt werden sollen, die Pfeile mit dem Lineal gezogen werden sollen usw. Die Aufgaben des Arbeitsblatts können die Schülerinnen und Schüler auch gut in Partner- oder Gruppenarbeit lösen. Durch die Kommunikation in der Gruppe können weitere Lösungen gefunden werden und die fachlichen Begriffe geübt werden. Betonen Sie, dass es sich bei diesen Darstellungen immer nur um exemplarische Einblicke handelt. Die Darstellung eines Nahrungsnetzes ist immer unvollständig. Diskutieren Sie, warum man solche Modellvorstellungen in der Biologie nutzt.

**Zu den Medien** (Lehrerband S. 166)

Die didaktische DVD „Lebensraum Wald — Ein besonderes Ökosystem“ bietet eine Reihe von Materialien wie Filme, Animationen, Grafiken und Bilder.

Mithilfe der Animation „Gift in der Nahrungskette Wald“ können die Schülerinnen und Schüler interaktiv mitverfolgen, wie sich Gift über Pflanzen, Würmer, Vögel und Mäuse langsam in der Nahrungskette anreichert. Thematischer Schwerpunkt ist der Mensch als letztes Glied in der Nahrungskette.

## Zusatzinformation

**Vermeidung von Nahrungskonkurrenz (Konkurrenzausschlussprinzip)**

Zwei Arten, die den gleichen Lebensraum besiedeln, können sich auf den ersten Blick als Nahrungskonkurrenten gegenüberstehen. So lebt zum Beispiel der Grünspecht im gleichen Lebensraum wie der Buntspecht. Obwohl beide Spechte sind, zeigen sie jedoch jeweils ein spezifisches Fressverhalten. Dadurch, dass jede Art eine andere ökologische Nische ausfüllt, verringert sich der Kampf um den täglichen Nahrungserwerb. So wird die Vielfalt an Nahrungsbeziehungen deutlich.

**Nahrungskonkurrenz zwischen Pflanzen**

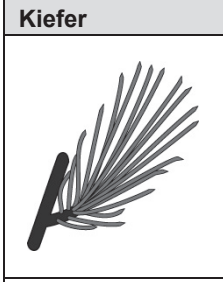
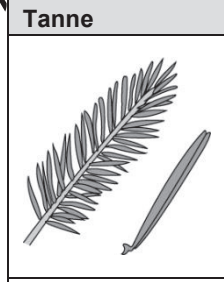
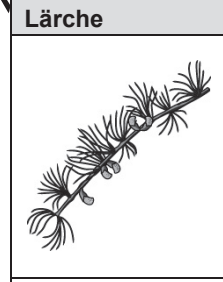
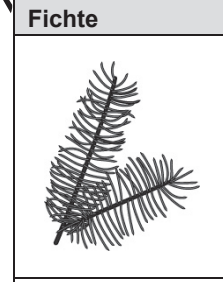
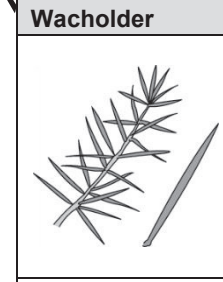
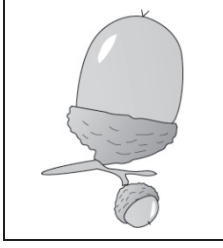
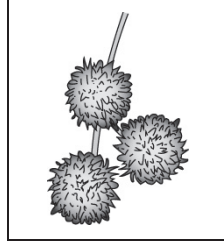
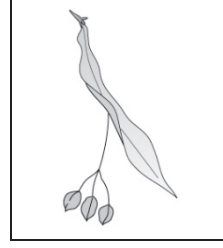
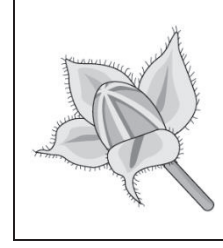
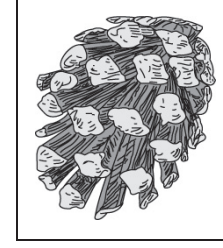
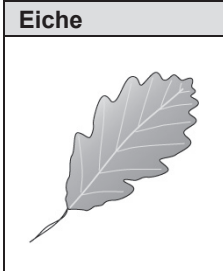
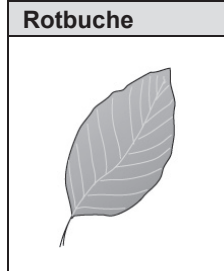
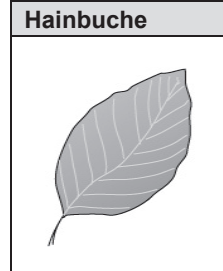
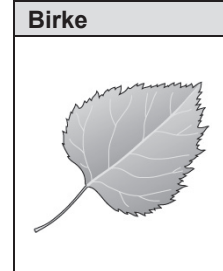
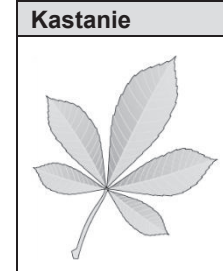
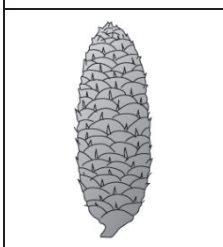
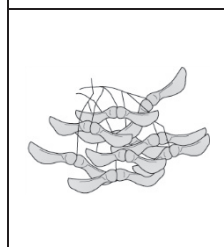
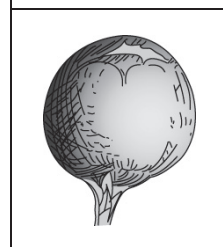
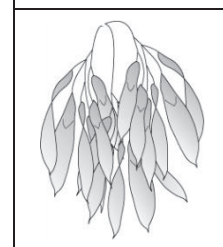
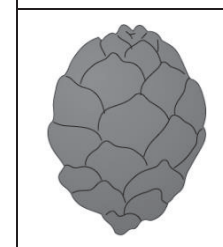
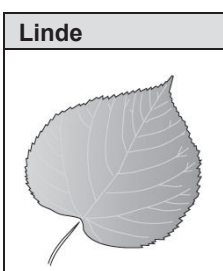
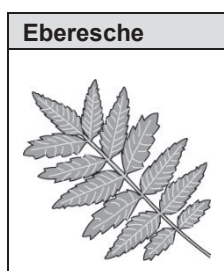
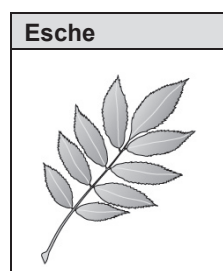

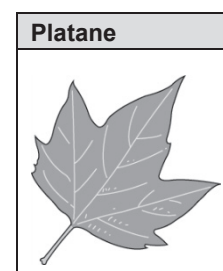
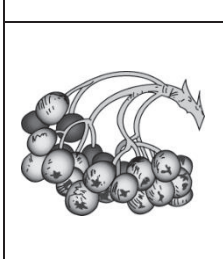
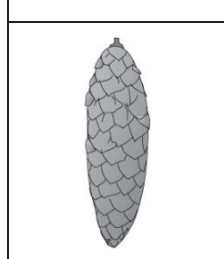
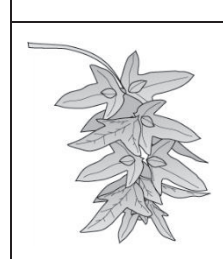
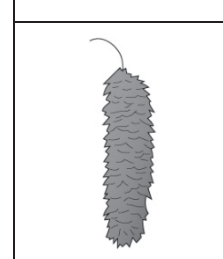

Die wichtigsten bestandsbildenden Baumarten des mitteleuropäischen Flachlands sind Rotbuche und Eiche. Unter natürlichen Bedingungen ist die Buche dominierend. Lediglich an sehr nassen oder trockenen Standorten können sich andere Baumarten durchsetzen. Die Ursachen für die Überlegenheit der Buche sind vielfältig. Einer der wichtigsten Faktoren ist der geringe Lichtbedarf der Buche. So kommen Buchen mit der Hälfte des für Eichen notwendigen Lichts aus, wodurch eine Verjüngung von Buchen unter Eichen, nicht aber von Eichen unter Buchen möglich ist. Ein weiterer Faktor für die Überlegenheit der Buche ist ihr Wurzelsystem. So kann die Buche zwar nur Wasservorräte der oberen Bodenschichten ausnutzen, aber durch das eher feuchte mitteleuropäische Klima ist dies kein Nachteil.

## Kompetenzerwerb

**Kompetenzbereich „Schwerpunkt Erkenntnisgewinnung“:** Die Schülerinnen und Schüler erstellen komplexe Nahrungsnetze und erkennen, dass ein Ökosystem stabil ist, wenn die Vielfalt und die Anzahl an Lebewesen über längere Zeit hoch ist.

**Basiskonzept „System“:** Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Bedeutung der Stoff- und Energieumwandlung, indem sie Nahrungsbeziehungen zeichnen und Nahrungsnetze erstellen.

# Bäume und ihre Früchte

	✂		✂		✂		✂	
	<b>Kiefer</b>	<b>Tanne</b>	<b>Lärche</b>	<b>Fichte</b>	<b>Wacholder</b>			
								
								
✂	<b>Eiche</b>	<b>Rotbuche</b>	<b>Hainbuche</b>	<b>Birke</b>	<b>Kastanie</b>			
								
								
✂	<b>Linde</b>	<b>Eberesche</b>	<b>Esche</b>	<b>Ahorn</b>	<b>Platane</b>			
								
								
✂								

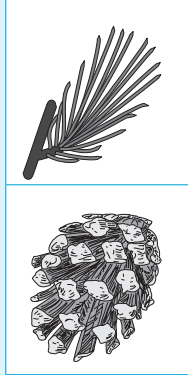
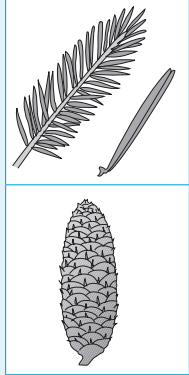
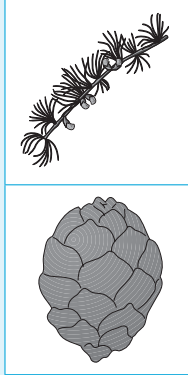
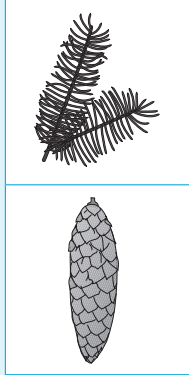
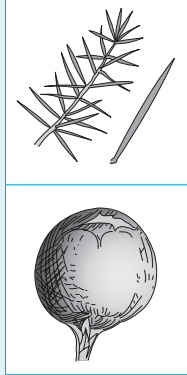
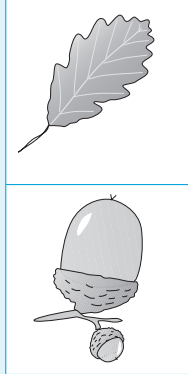
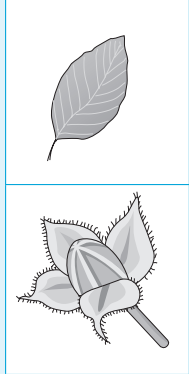
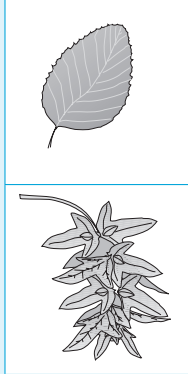
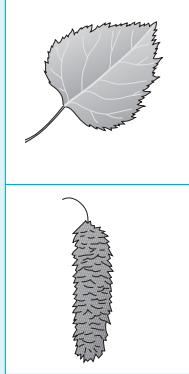
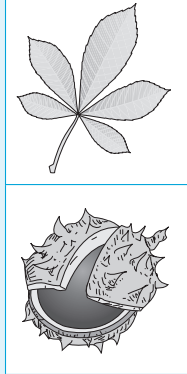
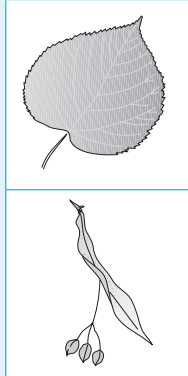
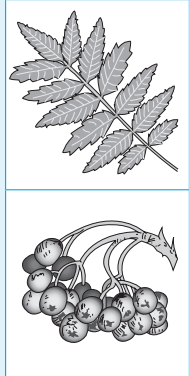
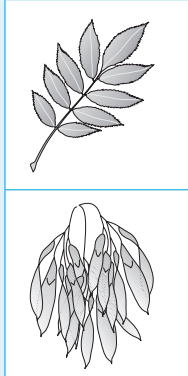
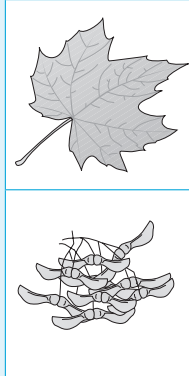
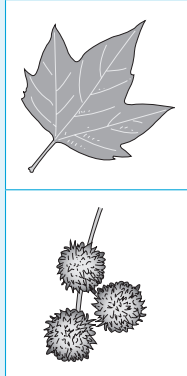
1 Die Bäume und ihre Früchte sind durcheinander gekommen. Schneide die Blätter (mit Namen) und Früchte aus und klebe sie richtig zugeordnet in dein Heft.

ARBEITSBLATT

Bäume und ihre Früchte

Lösungen

1

<p><b>Kiefer</b></p> 	<p><b>Tanne</b></p> 	<p><b>Lärche</b></p> 	<p><b>Fichte</b></p> 	<p><b>Wacholder</b></p> 
<p><b>Eiche</b></p> 	<p><b>Rotbuche</b></p> 	<p><b>Hainbuche</b></p> 	<p><b>Birke</b></p> 	<p><b>Kastanie</b></p> 
<p><b>Linde</b></p> 	<p><b>Eberesche</b></p> 	<p><b>Esche</b></p> 	<p><b>Ahorn</b></p> 	<p><b>Platane</b></p> 

## Der Stockwerkbau eines Waldes

Mitteleuropäische Wälder können sehr unterschiedlich sein. Es gibt z. B. Buchenwälder, Buchen-Mischwälder mit hohem Fichtenanteil, dunkle monotone Fichtenwälder oder Laub-Mischwälder mit sehr vielen, verschiedenartigen Baum- und Straucharten.

Die Pflanzen eines Waldes kann man einzelnen Schichten oder Stockwerken zuordnen. In Laub-Mischwäldern ist dieser Schichtenaufbau besonders gut erkennbar. In der obersten Schicht, der Baumschicht, erreichen die Bäume teilweise eine Höhe von bis zu 40 m. Unter den Ästen dieser Bäume befindet sich die bis zu 4 m hohe Strauchschicht, die nicht nur aus Sträuchern, sondern auch aus jungen Bäumen besteht. Die sogenannte Krautschicht setzt sich aus Kräutern, Farnen und Gräsern zusammen und erreicht teilweise eine Höhe von bis zu 1 m. In der Mooschicht, die sich direkt auf dem Waldboden befindet, wachsen Moose, die meist nur wenige Zentimeter groß werden. Im Waldboden, der Bodenschicht, sind die Wurzeln der Pflanzen zu finden.

	Umweltbedingungen	Lebewesen	ökologische Bedeutung
<b>Baumschicht</b>			
<b>Strauchschicht</b>			
<b>Krautschicht</b>			
<b>Mooschicht</b>			
<b>Bodenschicht</b>			

- **1** Gruppenpuzzle Runde 1: Lesen Sie die Informationen zu Ihrer Waldschicht und machen Sie Notizen zu folgenden Punkten:
  - a) Beschreiben Sie kurz die Umweltbedingungen, die in dieser Schicht vorherrschen.
  - b) Nennen Sie die Lebewesen, die in dieser Schicht zu finden sind.
  - c) Beschreiben Sie die Aufgaben und die ökologische Bedeutung dieser Schicht.
- **2** Gruppenpuzzle Runde 2: Besprechen Sie Ihre Notizen mit Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern, die die gleiche Schicht bearbeitet haben wie Sie selbst. Füllen Sie in der Tabelle die Informationen über Ihre Schicht aus.
- **3** Gruppenpuzzle Runde 3: Finden Sie sich mit Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern, die jeweils eine andere Schicht bearbeitet haben, in Gruppen zusammen und vervollständigen Sie gemeinsam die Tabelle.

## ARBEITSBLATT

## Der Stockwerkbau eines Waldes

## Lösungen

1 – 3

	Umweltbedingungen	Lebewesen	ökologische Bedeutung
<b>Baumschicht</b>	sonnig, windig, regenreich	Elstern, Raben, Eichelhäher, Buchfinken, Kleiber, Spechte, Marder, Eichhörnchen	Produktion von Biomasse (durch Fotosynthese), Schutz vor Regen und Wind
<b>Strauchschicht</b>	lichtärmer, windgeschützt	Amsel, Singdrossel, Rotkehlchen, Mönchsgrasmücke, Bienen, Hornissen, Schwebfliegen	Brutplätze, Nahrungsquelle
<b>Krautschicht</b>	lichtarm, luftfeucht	Spinnen, Insekten, Waldmaus, Dachs, Fuchs, Wildschwein, Bienen, Hummeln, Zilp-Zalp, Nachtigall, Sauer- klee, Farne, Gräser	Nahrungsquelle
<b>Moosschicht</b>	lichtarm, feucht, windstill	Schnecken, Ameise, Laufkäfer, Spinnen, Milben, Maden, Moose, Flechten, Pilze	Wasserspeicher, schützt Bodenschicht vor Austrocknung
<b>Bodenschicht</b>	lichtlos, feucht	Regenwurm, Assel, Tausendfüßler, Steinläufer, Hornmilbe	Zersetzung, Humusbildung, Wasserspeicher, Mineralstoffspeicher

## Zusatzinformation

## Typische Pflanzen- und Tierarten der Stockwerke

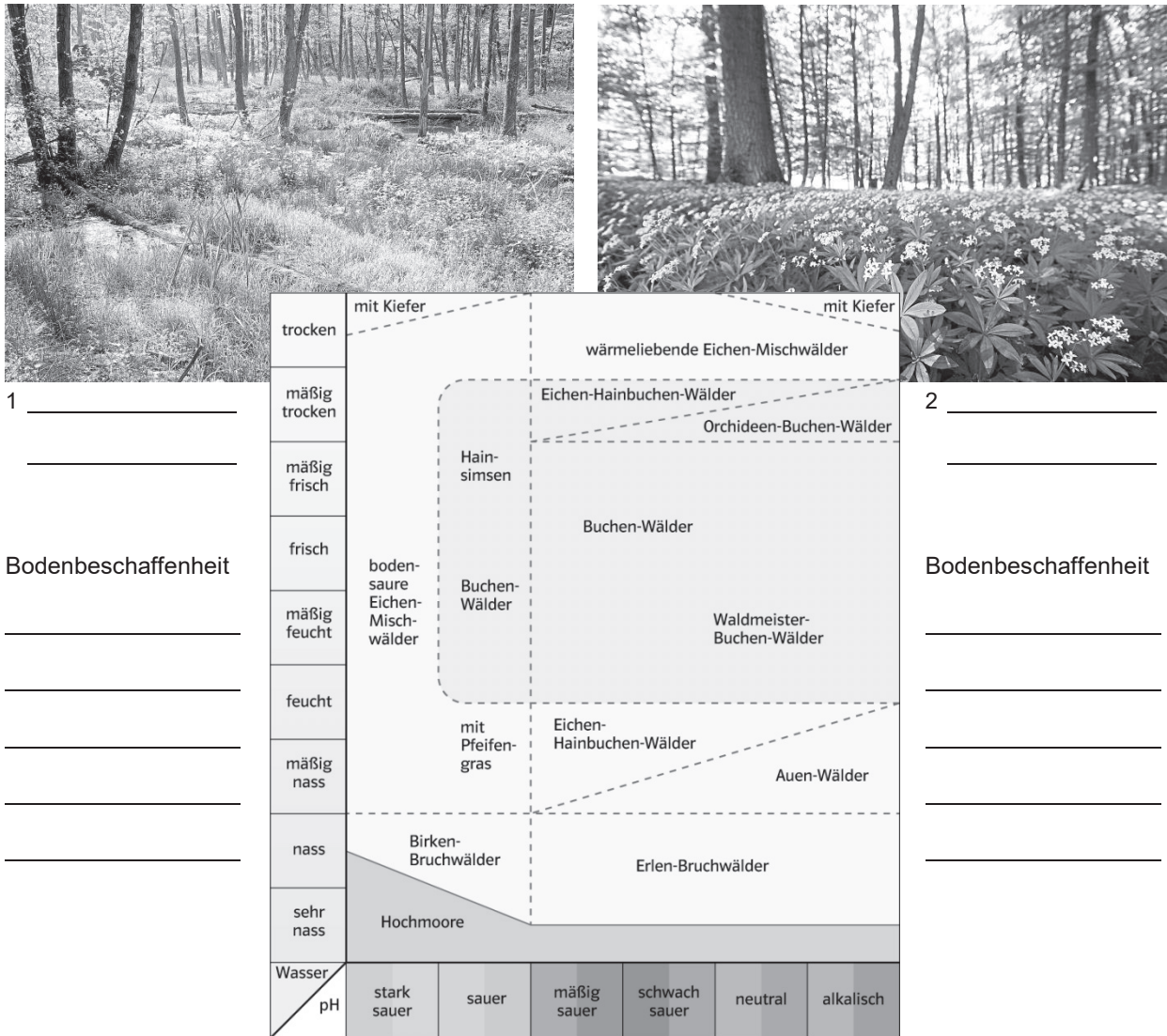
Stockwerke	Pflanzenarten	Tierarten
Baumschicht	Nadelbäume: Tanne, Kiefer, Fichte  Laubbäume: Eiche, Buche, Ahorn	Eichhörnchen, Baum- marder Vögel: Specht, Zaunkönig, Kleiber, Waldkauz Insekten (in den Baumstämmen)
Strauchschicht	Holunder, Faulbaum, Weißdorn, Hasel, Himbeere, Brombeere, Hagebutte	Eichhörnchen,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

## Ökologische Beziehungen zwischen Organismen des Waldes

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 geringer 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 gegen Fressfeinde wie z. B. Rehe.

# Jeder Baum hat seinen Platz

Nicht jede Baumart wächst an jedem Platz gleich gut. Bäume brauchen bestimmte Standortbedingungen, die ihnen ein jahrelanges Wachstum ermöglichen. Laubbäume kommen in Regionen vor, in denen keine anhaltende Trockenheit herrscht und der Winter ungefähr vier Monate dauert, sodass sie nicht vertrocknen. Nadelbäume haben hingegen einen speziellen Frostschutz und können auch Winter überdauern, die über sechs Monate lang sind. Auch der Boden ist entscheidend für die jeweilige Baumart. Besonders der Säuregrad (pH-Wert) und die Feuchtigkeit des Bodens bestimmen die dort lebenden Waldgesellschaften.



3 Waldgesellschaften in Abhängigkeit von Feuchte- und Säuregrad des Bodens

- 1 Beschreibe mithilfe der grafischen Darstellung (Abb. 3) die in diesen zwei verschiedenen Waldgesellschaften jeweils vorherrschende Bodenbeschaffenheit.
- 2 Aus der grafischen Darstellung (Abb. 3) kannst du entnehmen, dass die Buche sehr verbreitet ist. Erkläre in deinem Heft unter Einbeziehung der abiotischen Faktoren Feuchte- und Säuregrad des Bodens diese weite Verbreitung. Berücksichtige auch den Aspekt, dass junge Buchen sehr schnell wachsen und dies Auswirkung auf den Faktor Licht hat.
- 3 Erläutere in deinem Heft, dass bevorzugt Mischwälder entstehen anstatt Wälder, die nur aus einer Baumart bestehen.

## ARBEITSBLATT

## Jeder Baum hat seinen Platz

## Lösungen

- 1 Abb. 1: Erlen-Bruchwald; Abb. 2: Waldmeister-Buchenwald  
Bodenbeschaffenheit: Im Erlen-Bruchwald ist der Feuchtegrad des Bodens nass bis sehr nass (da er von hohen Wasserpegeln beeinflusst wird); der pH-Wert ist meistens mäßig sauer bis alkalisch. Im Waldmeister-Buchenwald ist der Feuchtegrad des Bodens feucht bis mäßig feucht; der pH-Wert ist mäßig sauer bis alkalisch.
- 2 Buchen wachsen auf feuchtem bis mäßig trockenem Boden. Der Säuregrad des Bodens hat einen pH-Wert von alkalisch bis sauer. Diese großen Spannbreiten bei den Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit machen es der Buche möglich, auf verschiedenen Bodenarten zu gedeihen. Junge Buchen wachsen zudem sehr schnell. Dadurch „überholen“ sie die Keimlinge anderer Pflanzen im Wachstum und überschatten diese, sodass diese eingehen. Die Buche selbst kann auch Schatten gut vertragen.
- 3 Natürliche Waldgesellschaften (d.h. Mischungen von verschiedenen Baumarten) entstehen, da kaum ein Standort eine Art derart begünstigt, dass ausschließlich diese überlebt. Natürliche Waldgesellschaften sind weitgehend stabil, da Verschiebungen bei den abiotischen Faktoren bis zu bestimmten Graden aufgefangen werden können.

## Praktische Tipps

## Zum Arbeitsblatt

- Das Arbeitsblatt „Jeder Baum hat seinen Platz“ stellt exemplarisch zwei Waldgesellschaften vor. Sie können begleitend zu seiner Bearbeitung Plakate erstellen lassen, die die verschiedenen Baumarten der genannten Waldgesellschaften und weitere vorkommende Pflanzen der verschiedenen Waldschichten in den Fokus stellen. So können die Schülerinnen und Schüler z. B. Bilder von Schwarzerle, Silber- und Bruchweiden aus dem Internet oder einem Bestimmungsbuch suchen und die Blätter und Früchte näher beschreiben.
- Sie können auch selbst Blätter verschiedener Bäume in den Unterricht mitbringen und diese bestimmen lassen.

## Kompetenzerwerb

**Kompetenzbereich „Schwerpunkt Erkenntnisgewinnung“:** Die Schülerinnen und Schüler können kriterienbezogene Vergleiche anstellen und erkennen, dass Waldgesellschaften an ihren jeweiligen Lebensraum angepasst sind.

**Basiskonzept „Variabilität und Anpasstheit“:** Die Schülerinnen und Schüler können den Unterschied von Waldgesellschaften an den Beispielen von Erlen-Bruchwald und Waldmeister-Buchenwald beschreiben. Sie können die Anpasstheit der Bäume an ihren Standort nachvollziehen.



# Berufssteckbrief

Was hat ein Möbelverkäufer mit dem Thema Wald zu tun? Sicherlich weißt du, dass der Wald ein Lebensraum für zahlreiche Lebewesen ist, und außerdem ein wichtiger Sauerstofflieferant. Aber weißt du auch, dass viele Arbeitsplätze vom Wald abhängen? Eine nachhaltige Forstwirtschaft sichert auch langfristig Arbeitsplätze.

<b>Berufsbezeichnung:</b>	
Was musst du in diesem Beruf hauptsächlich machen?	<hr/> <hr/> <hr/>
Welchen Schulabschluss musst du haben, um diesen Beruf erlernen zu können?	<hr/> <hr/> <hr/>
Mit welcher Ausbildung / welchem Studiengang qualifizierst du dich für diesen Beruf? (Eventuell gibt es mehrere Möglichkeiten.)	<hr/> <hr/> <hr/>
Wie lange dauert die Ausbildung / das Studium?	<hr/> <hr/> <hr/>
Wo kannst du in Deutschland diese Ausbildung / das Studium machen (evtl. nur Beispiele nennen)?	<hr/> <hr/> <hr/>
Welche Fähigkeiten sind besonders wichtig?	<hr/> <hr/> <hr/>
Wie hoch ist das durchschnittliche Gehalt im Beruf?	<hr/> <hr/> <hr/>

- 1 Informiere dich und wähle einen Beruf aus, der dich interessiert und in Zusammenhang mit dem Wald steht. Stelle diesen Beruf in der Tabelle oben dar.
- 2 Stelle deinem Sitznachbarn deinen Beruf mithilfe der Tabelle vor. Diskutiert anschließend darüber, was ihr an diesem Beruf vorteilhaft und was ihr nachteilig findet.

**ARBEITSBLATT****Berufssteckbrief****Lösungen**

**1 und 2**  
individuelle Auswahl und Lösung

Beispiele für mögliche Berufe der Holzwirtschaft:

- Holzproduktion (Forstwirtschaft)
- Holzverarbeitung (Industrie und Handwerk: z.B. Möbelindustrie, Papierherstellung, Schreiner)
- Handel mit Holz und Holzprodukten (z. B. Pellets, Hausbau)

**Praktische Tipps****Gruppenarbeit**

Das Arbeitsblatt kann auch als Gruppenarbeit bearbeitet werden. Dafür finden sich maximal vier Schülerinnen und Schüler mit den gleichen Interessen zusammen. Die Ergebnisse können in Kurzreferaten vorgestellt werden.

**Zusatzinformation****Ungewöhnliche Berufe zum Thema Wald****Holzwissenschaftler**

Es besteht die Möglichkeit, Holzwirtschaft zu studieren. Holzwissenschaftler legen z.B. eine Holzsammlung an, eine sogenannte Xylothek. Dort lagern Tausende von Holzproben, die Bäumen und Sträuchern entnommen wurden. Holzwissenschaftler helfen beispielsweise beim Zoll, Hölzer zu bestimmen.

**Baumhaus-Architekt**

Als Grundlage für das Architekturstudium ist eine Schreiner Ausbildung hilfreich. Der Baumhausarchitekt plant und entwirft unterschiedlich große Baumhäuser in verschiedenen Ausführungen. Die Pläne werden nach Sichtung des Baumes am Computer erstellt und von Handwerkern später umgesetzt. Es wurden bereits Baum-Hotels gebaut. Hier findet man sogar Strom und Wasser in den Baumhäusern.

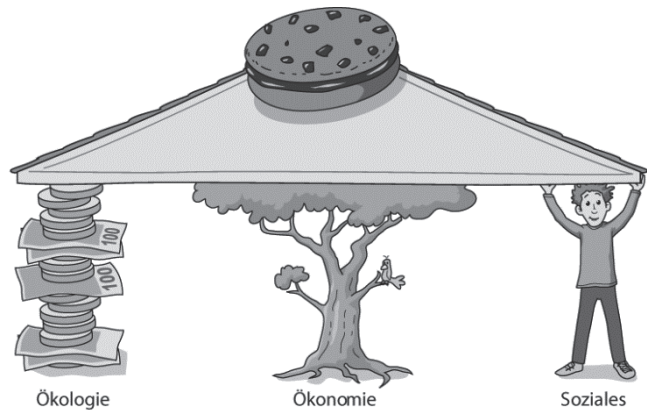
**Kompetenzerwerb**

**Kompetenzbereich „Schwerpunkt Bewertung“ und „Schwerpunkt Kommunikation“:** Die Schülerinnen und Schüler lernen Berufe kennen, die in Zusammenhang mit dem Thema Wald stehen. Sie wägen Vor- und Nachteile gegeneinander ab. Sie erkennen, dass das Ausüben dieser Berufe an das Konzept der Nachhaltigkeit geknüpft ist.

**Basiskonzept „System“:** Anhand des Arbeitsblatts lernen die Schülerinnen und Schüler am Beispiel der untersuchten Berufe, wie eng Ökologie und Ökonomie zusammenhängen.

# Der nachhaltige Schokoladenkeks

Magst du gerne Schokokekse? Wenn ja, hast du aber sicherlich noch nie über Schokokekse und ihre Nachhaltigkeit nachgedacht, obwohl der Begriff „Nachhaltigkeit“ das Motto des 21. Jahrhunderts ist. Der Ursprung dieses Prinzips ist bereits im 18. Jahrhundert zu finden, und zwar im Bereich der Forstwirtschaft. Heute steht neben den Bereichen Ökologie und Ökonomie, also Wirtschaftlichkeit, auch das Soziale im Fokus der Nachhaltigkeit. Sie werden als die „Drei Säulen der Nachhaltigkeit“ bezeichnet. Viele Firmen werben mit Zutaten aus nachhaltigem Anbau. So enthalten beispielsweise die Schokokekse einer bekannten Firma Kakao, der unter nachhaltigen Bedingungen produziert wurde und damit Teil einer „umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie“ ist.



1 Die 3 Säulen der nachhaltigen Entwicklung

- 1 Informiere dich und erläutere, in welchen Gegenden und unter welchen Bedingungen Kakao angebaut wird.

---

---

---

---

- 2 Erläutere unter Bezug auf deine Antwort von Aufgabe 1, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, damit der Kakao im Schokoladenkeks wirklich als „Kakao aus nachhaltigem Anbau“ bezeichnet werden kann. Gehe dabei auf alle drei Säulen der Nachhaltigkeit ein (Abb. 1).

---

---

---

---

---

---

- 3 Entwirf für ein Produkt deiner Wahl einen Werbetext, der die Verbraucher über die Nachhaltigkeit einer der verwendeten Zutaten hinweist. Der Text sollte knapp und aussagekräftig sein und dabei alle drei Säulen der Nachhaltigkeit berücksichtigen.

---

---

---

## ARBEITSBLATT

## Der nachhaltige Schokoladenkeks

## Lösungen

- 1 Anbaugebiete: Der Kakaobaum benötigt ein tropisches Klima mit gleichbleibender Luftfeuchtigkeit. Das ursprüngliche Anbaugebiet liegt in Südamerika im Amazonasgebiet. Heute kommt ein Großteil des Kakaos aus Afrika. In Südamerika erfolgt der Anbau meist auf großen Plantagen, in Afrika wird Kakao vor allem von Kleinbauern angepflanzt, die am Rand des Existenzminimums wirtschaften. Kinderarbeit ist weit verbreitet.
- 2 Beispielantworten:  
**Ökologie:** Bei der Anpflanzung von Kakaoplantagen dürfen keine anderen Ökosysteme, wie z. B. Gebiete des Regenwaldes, zerstört werden. Es muss auf den Wasserverbrauch bei der Bewirtschaftung der Plantage geachtet werden. Auch der Energieverbrauch bei der Verarbeitung des Kakaos muss sich im Rahmen halten. Der Einsatz von umwelt- und gesundheitsschädigenden Pestiziden muss möglichst gering gehalten werden.  
**Ökonomie:** Es muss eine hohe Qualität bei gleichzeitig hoher Produktivität möglich sein. Gleichzeitig muss verhindert werden, dass die Kakao-Bauern am Anfang der Lieferkette ausgebeutet werden. Ein angemessener Anteil des Gesamtgewinns muss den Bauern zugute kommen.  
**Soziales:** Den Kakaobauern muss eine Aus- und Weiterbildung ermöglicht werden, damit der Kakaoanbau wirtschaftlich und gleichzeitig umwelt- und ressourcenschonend erfolgen kann. Kinderarbeit darf nicht stattfinden. Die medizinische und schulische Versorgung sollte von den den Kakao nutzenden Firmen gefördert werden.
- 3 Individuelle Lösung. Wie bereits im Aufgabentext erwähnt, sollten alle drei Säulen der Nachhaltigkeit angesprochen werden. Als mögliche Produkte bieten sich z. B. kaffeehaltige Produkte an (beispielsweise Süßigkeiten, wie Pralinen mit kaffeehaltiger Füllung).

## Praktische Tipps

## Zum Arbeitsblatt

Die Aufgabe 1 des Arbeitsblatts ist ein Rechercheauftrag. Dieser kann vorbereitend als Hausaufgabe aufgegeben werden, falls im Unterricht kein Internetzugang möglich ist. Informationen zur Nachhaltigkeit, z. B. [www.utz.org](http://www.utz.org) oder [www.fairtrade-deutschland.de](http://www.fairtrade-deutschland.de)

## Zusatzinformation

## Der Ursprung der Nachhaltigkeit

Der Ursprung dieses Prinzips ist bereits im 18. Jahrhundert zu finden und zwar im Bereich der Forstwirtschaft. Holz war, wie heute, ein wichtiger Rohstoff, der zum einen zum Heizen und Kochen, zum anderen zum Bauen von Häusern, Schiffen und Kirchen sowie im Bergbau zum Abstützen von Stollen nötig war. Viele Flächen in Europa wurden aufgrund der starken Rohstoffnachfrage zunehmend entwaldet und drohten zu veröden. Ressourcen drohten dadurch knapp zu werden. Zudem gab es für viele Tiere, die eigentlich gejagt wurden, keinen Lebensraum mehr. Der Oberberghauptmann HANS CARL VON CARLOWITZ forderte in seiner Schrift *Sylvicultura oeconomica* (1713,) nur jeweils so viel Holz zu schlagen wie auch nachwachsen kann und begründete damit den modernen Begriff der Nachhaltigkeit. Er setzte sich für eine gezielte Bewirtschaftung von Wäldern ein, die durch Aufforstung und so durch eine nachhaltige Nutzung geprägt sein sollte.

## Hans (Hannß) Carl von Carlowitz

Der in Sachsen geborene Oberberghauptmann des Erzgebirges lebte von 1645 bis 1714. Er studierte Rechts- und Staatswissenschaften und widmete sich zudem dem Studium der Naturwissenschaften und der Bergbaukunde. Sein Werk „*Sylvicultura oeconomica oder hauswirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht*“ von 1713 enthält die Erkenntnisse der Forstwirtschaft zu CARLOWITZ' Zeit. Zudem erweitert er es um eigene Erkenntnisse, zu denen auch das Prinzip einer ressourcenschonenden Bewirtschaftung von Wäldern zählt.

# Der ökologische Fußabdruck und eine Kaufentscheidung

In Deutschland lebende Menschen konsumieren durchschnittlich 500 kg Lebensmittel pro Jahr. Dieser Lebensmittelkonsum verursacht natürlich auch klimaschädliche Treibhausgase. Unsere Ernährungsgewohnheiten tragen aber nicht nur zum anthropogenen Klimawandel bei, sondern sind auch die Ursache für viele weitere Umweltprobleme. Doch was können wir Konsumenten eigentlich dagegen tun?



Du bist zu einem Geburtstag eingeladen und hast versprochen, einen Obstsalat mitzubringen. Zuhause stellst du fest, dass du Birnen vergessen hast. Im Supermarkt stehst du vor dem Obstregal und stellst fest, dass verschiedenste Birnensorten angeboten werden. Doch für welche Birnen entscheidest du dich?

<b>Deluxe Tafelbirne</b>  <b>300 g</b> <b>2,50 €</b> Deutschland <i>Plastiknetz</i>	<b>Birne Abate</b> biologischer Anbau <b>500 g</b> <b>2,50 €</b> Argentinien <i>Pappschachtel/                  Plastikfolie</i>	<b>Unsere besten Tafelbirnen</b> ANGEBOT <b>1 kg</b> <b>3,50 €</b> Südafrika <i>Plastiksachtel/                  Plastikfolie</i>	<b>BIO- Birnen</b>  <b>500 g</b> <b>2,79 €</b> Niederlande <i>Papiertüte</i>	<b>Birnen- Konserven</b>  <b>200 g</b> <b>0,99 €</b> Südafrika <i>Konservendose</i>
--	--	--	---	--

Kriterien	Gewichtung (1-3)	Deluxe Tafelbirne		Birne Abate / Bio		Unsere besten Tafelbirnen		BIO-Birnen		Birnen- Konserven	
		Punkte	Wert	Punkte	Wert	Punkte	Wert	Punkte	Wert	Punkte	Wert
Anbaugesbiet											
Art des Anbaus											
Verpackungs- größe											
Art der Verpackung											
Preis											
<b>Summe</b>											

- 1 Erläutere, für welche Birnen du dich spontan entscheiden würdest
- 2 Bewerte die jeweiligen Birnensorten mithilfe der Bewertungstabelle. Gewichte dazu zuerst die Bewertungskriterien indem du jeweils 1 bis 3 Punkte in die Tabelle einträgst (1 = nicht so wichtig, 2 = wichtig, 3 = sehr wichtig). Vergleiche anschließend die einzelnen Birnensorten hinsichtlich der Bewertungskriterien. Die Birne, die deiner Meinung nach das Kriterium am besten erfüllt bekommt die meisten Punkte (maximal 5). Die Birne, die das Kriterium am wenigsten erfüllt, erhält die wenigsten Punkte (mindestens 1). Multipliziere anschließend die Punkte deiner Gewichtung mit den Punkten aus dem Vergleich der Birnen und trage die jeweiligen Werte in der Spalte „Wert“ ein. Addiere die Werte jeder Birnensorte und erhalte das Ergebnis.
- 3 Vergleiche dein Ergebnis mit deinem anfänglichen spontanen Urteil und begründe dein aktuelles Urteil.

**ARBEITSBLATT**

# Der ökologische Fußabdruck und eine Kaufentscheidung

**Lösungen**

- 1 individuelle Lösung: Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar. So werden z.B. einige Schülerinnen und Schüler die günstigsten Birnen auswählen, um möglichst viel Restgeld mit nach Hause nehmen zu können. Andere Schülerinnen und Schüler entscheiden sich für die Bio-Birnen, da sie vielleicht bereits zuhause Erfahrungen mit Bioprodukten gemacht haben.
- 2 individuelle Lösung: Mögliche Bearbeitung der Tabelle:

Kriterien	Gewichtung (1 – 3)	Deluxe Tafelbirne		Birne Abata/ Bio		Unsere Besten Tafelbirne		BIO Birnen		Birnen Konserven	
		Punkte	Wert	Punkte	Wert	Punkte	Wert	Punkte	Wert	Punkte	Wert
Anbaugebiet	3	5	15	2	6	1	3	4	12	2	6
Art des Anbaus	3	1	3	5	15	1	3	5	15	1	1
Verpackungsgröße	1	2	2	3	3	5	5	3	3	1	1
Art der Verpackung	2	2	4	2	4	1	2	5	10	1	2
Preis	2	2	4	3	6	4	8	3	5	5	10
Ergebnis			28		34		21		45		20

Die Auswertung der hier angenommen Ergebnisse zeigt, dass nach dem Bewertungsprozess die Bio-Birnen aus den benachbarten Niederlande am besten abschneiden.

- 3 individuelle Lösung

**Praktische Tipps**

**Informationen für den Bewertungsprozess**

Je nach Vorwissen der Schülerinnen und Schüler kann es hilfreich sein, zusätzliche Informationskarten für den Bewertungsprozess anzubieten. Folgende Themen sind denkbar:

- Erläuterung der biologischen Landwirtschaft und ein Vergleich mit der konventionellen Landwirtschaft
- Informationen zu den Tarnsportwegen
- Informationen zu Kohlenstoffdioxid und dessen Rolle als Treibhausgas
- Nachteile einer Plastikverpackung (langer Abbauprozess, Rolle von Plastik in den Meeren, Mikroplastik)

**Zusatzinformation**

**Was sind Werte?**

Werte sind Orientierungsstandards, von denen man sich bei Handlungsmöglichkeiten leiten lässt. Sie dienen als Kriterien, mithilfe derer Bewertungen vorgenommen werden können. Werte können je nach Kulturkreis variieren.