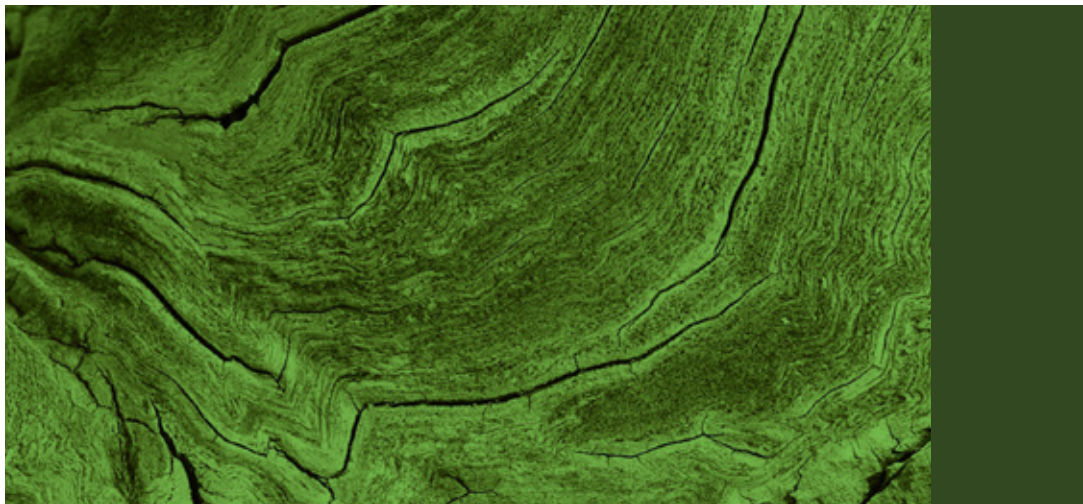
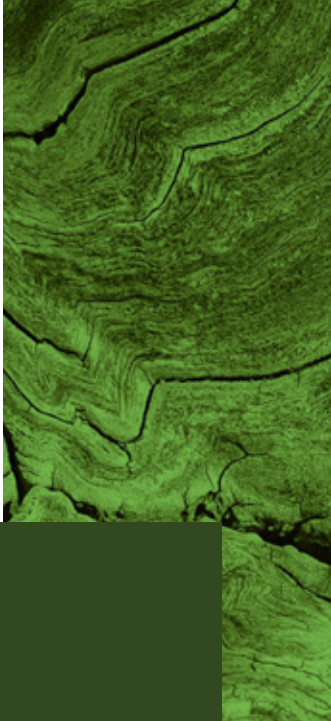




WALD - DYNAMIK

IM NATIONALPARK BAYERISCHER WALD

Unterrichtsmaterialien für Schulklassen
und Hintergrundinformationen für Lehrkräfte





Inhalt

1. **EINLEITUNG UND ÜBERSICHT | 4**
2. **DER NATIONALPARK BAYERISCHER WALD IM ÜBERBLICK | 6**
 - 2.1. Hintergründe, Historie und Entwicklung | 6
 - 2.2. Der Nationalpark im Porträt | 8
3. **VORBEREITUNG IM BIOLOGIE-UNTERRICHT | 12**
 - 3.1. Erläuterung der Durchführung | 12
 - 3.2. Übersicht Vorbereitung | 13
 - 3.3. Unterrichtsmaterialien | 14
 - Zitate zum Thema „Wald“ | 14
 - Gruppe 1 - 5 : Wald als ... | 15 - 19
4. **EXKURSIONSTAGE IM NATIONALPARK BAYERISCHER WALD: ZWEI BEISPIELE | 20**
 - 4.1. Exkursion 1: „Alt und reich“ | 20
 - 4.2. Exkursion 2: „Jung und dynamisch“ | 21
5. **NACHBEREITUNG IM BIOLOGIE-UNTERRICHT | 22**
 - 5.1. Erläuterung der Durchführung | 22
 - 5.2. Übersicht Nachbereitung | 23
 - 5.3. Unterrichtsmaterialien | 24
 - 5.3.1. Station 1: Baumarten erkennen und unterscheiden können | 25
 - 5.3.2. Station 2: Urwald oder Wirtschaftswald? | 26
 - 5.3.2. Zusatzaufgabe: Mit eigenen Worten erklärt | 29
 - 5.3.3. Station 3: Besonderheiten der Wälder im Nationalpark | 30
 - 5.3.4. Station 4: Die Geschichte eines Baumes und seiner Mieter | 32
 - 5.3.5. Zusatzstation 1: Karteikarten | 35
 - 5.3.5. Zusatzstation 2: Wer wird Waldmeister? Das große Wald-Quiz | 41
 - 5.3.6. Lösungsblätter für die Stationen | 43
- ÜBERSICHTSKARTE DES NATIONALPARKS BAYERISCHER WALD | 49**
6. **VERTIEFENDE HINTERGRUND-INFORMATIONEN | 50**
 - Literatur | 58
 - Quellen | 58
 - Impressum | 59

WALD- DYNAMIK

im Nationalpark
Bayerischer Wald



Einleitung und Übersicht

Diese Materialien enthalten zwei Unterrichtseinheiten jeweils zur Vor- & Nachbereitung einer Exkursion in den Nationalpark Bayerischer Wald im Biologie-Unterricht der Sekundarstufe I. Sie wurden konkret entwickelt für zwei Exkursionstage zum Thema „Waldentwicklung im Nationalpark“, die an der Mittelschule Zwiesel bereits seit vier Jahren erfolgreich durchgeführt werden. Diese beiden Tage werden hier zum besseren Verständnis kurz dargestellt, allerdings handelt es sich dabei lediglich um Beispiele für mögliche Exkursionen in den Nationalpark. Die hier vorgestellten Materialien erfordern kein Vorwissen und lassen sich auch bei anders gestalteten Besuchen des Nationalparks anwenden.

Die genannte Exkursion ist eingebettet in das Thema „Lebensgemeinschaft Wald“ für die 8. Jahrgangsstufe, zur Behandlung bietet sich der Nationalpark Bayerischer Wald als außerschulischer Lernort optimal an. Die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien erfolgte in enger Zusammenarbeit von universitärer Lehrerbildung, Schule und außerschulischer Umweltbildung. Die Erprobung erfolgte an der Mittelschule Zwiesel.

Die Materialien sind abgestimmt auf den Lehrplan für Mittelschulen in Bayern im Fach PCB (Physik, Chemie, Biologie). Im Rahmen dieses Lehrplaninhalts sollen die Schüler unter anderem verschiedene Funktionen des Waldes kennenlernen. Dabei soll ihnen die „Bedeutung des

Waldes [...] für die Reinhaltung der Luft, als Wasserspeicher, Erosionsschutz, Erholungsraum für den Menschen“ sowie als Lebensraum für Pflanzen und Tiere deutlich gemacht werden. Die Erholungsfunktion des Waldes kann dabei, so der Vorschlag des Lehrplans, anhand eines regionalen Beispiels thematisiert werden. Hier wurde eine 60 minütige Unterrichts-Einheit entwickelt, welche die im Lehrplan aufgeführten Funktionen des Waldes behandelt und eine erste Verbindung zum Nationalpark Bayerischer Wald als Großschutzgebiet herstellt.

Die Nachbereitung ist auf eine Doppelstunde ausgelegt und greift die wichtigsten Kernaspekte aus den Exkursionstagen auf und vertieft dabei vor allem nationalpark-spezifische Themen. Sowohl bei den beiden Exkursionstagen in den Nationalpark als auch in der unterrichtlichen Nachbereitung werden zentrale Inhalte des Lehrplans für Mittelschulen in Bayern wie heimische Tiere und Pflanzen und die Arbeit mit Bestimmungsliteratur aufgegriffen. Dabei stehen waldbewohnende Arten im Vordergrund, die besondere Ansprüche an ihren Lebensraum haben und beispielsweise durch Bewirtschaftung gefährdet sind. In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung unbewirtschafteter Wälder als Lebensraum für seltene und bedrohte Tierarten sowie für eine hohe Vielfalt an Arten und Lebensräumen hervorgehoben. Eine Sachanalyse unter 6. enthält alle relevanten Erläuterungen sowie Hintergrundinformationen und weiterführende Literatur für Lehrer.



Foto: Rudi Mautner



Foto: Thomas Michler

2. Der Nationalpark Bayerischer Wald im Überblick

2.1. Hintergründe, Historie und Entwicklung

1858

Erste Schutzbemühungen im Böhmerwald: Ausweisung einer „**Urwaldreservation**“ durch Fürst Schwarzenberg am Kubany im südlichen Böhmerwald.

1864

Inmitten des Amerikanischen Bürgerkrieges unterzeichnet **Abraham Lincoln mit dem Yosemite Grant Act** das weltweit erste Gesetz zur Schaffung eines großflächigen Naturschutzgebietes im Yosemite-Tal. Die Bezeichnung „Park“ fällt das erste Mal.

1872

Gründung des Yellowstone Nationalpark (USA) als ersten Nationalpark weltweit.



1909

Erster Nationalpark Europas:
Sarek Nationalpark in Schweden



1914

Im Bayerischen Wald werden die Urwaldreste Rachelseewand, Mittelsteighütte und Höllbachspreng zu „Schonbezirken“ erklärt.

1935

Antrag des Zwiesler Naturkundlers Georg Prießhäußer auf Schaffung eines „**Reichsnaturschutzgebietes Bayerischer Wald**“ wird von Reichsforstminister Herman Göring **abgelehnt**.

1939

Planungen des Nazi-Regimes für einen „Nationalpark Böhmerwald“ als „großes Erholungsgebiet für das Deutsche Volk“ mit regulärer Forstwirtschaft. Als Folge des 2. Weltkriegs kam das Projekt nicht zur Verwirklichung.

1966

Vorschlag von **Hubert Weinzierl und Dr. Bernhard Grzimek** zur Ausweisung eines Nationalparks im Inneren Bayerischen Wald als Alternative zu einer skitouristischen Erschließung. Ziel dieses Vorschlages war ein großes, umzäuntes Wildtiergehege, um Besuchern den Anblick von Wildtieren in freier Natur bieten zu können.

1967

Ein Gutachten durch Prof. Dr. Haber (TU München) kommt zu folgendem Ergebnis: Für die Einrichtung eines Nationalparks wurde eine Flächengröße von 100 km² als notwendig erachtet. Ein Wildreservat nach den Vorstellungen von Grzimek wäre nicht möglich.

1969

Der Bayerische Landtag entscheidet sich einstimmig für die **Einrichtung eines Nationalparks im Inneren Bayerischen Wald**.



1970

Feierliche Eröffnung des Nationalparks Bayerischer Wald als erster deutscher Nationalpark am 07. Oktober 1970. Die Fläche beträgt 12.000 Hektar.

1973

Erste gesetzliche Definition des Begriffs „Nationalpark“ in Deutschland durch das Bayerische Naturschutzgesetz. Der Nationalpark Bayerischer Wald wird auf 13.082 Hektar erweitert.



1983

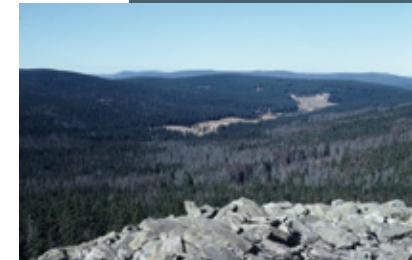
Ein Gewittersturm wirft 90 Hektar Waldbestände zu Boden. Der damalige Forstminister Hans Eisenmann entscheidet, dass die Windwürfe in der Naturzone nicht aufgearbeitet, sondern einer natürlichen Entwicklung überlassen werden sollen.

1992

Die Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald wird rechtskräftig. Diese regelt bis heute als Rechtsgrundlage des Schutzgebietes dessen Ziele, Aufgaben und Schutzbestimmung.

1994

Beginn der Borkenkäfer-Massenvermehrung am Lusen. Bis 2007 sterben 6.000 Hektar alter Fichtenbestände zwischen den Bergen Rachel und Lusen ab. Ähnliche Gradationen sind in ganz Mitteleuropa und auch in Nordamerika zu beobachten. Die Hauptursachen sind die Schaffung von ausgedehnten Nadelholz-Wäldern sowie die Klimaerwärmung.



1997

Erweiterung des Nationalparks um knapp 11.000 Hektar Staatswald bis nach Bayerisch Eisenstein. **Die Größe des Nationalparks beträgt nun 24.250 Hektar.**



(Fotos: NPV)

2.2. Der Nationalpark im Porträt



Größe

24.250 Hektar (Staatswaldbesitz)

Zielsetzung

Erhalt einer typischen bewaldeten Mittelgebirgslandschaft. Dabei soll insbesondere das Wirken der natürlichen Umweltkräfte und die ungestörte Dynamik der Lebensgemeinschaften gewährleistet werden. Hierzu zählen auch sogenannte Störungsereignisse wie Windwurf und Insektenvermehrungen.

Zonierung

Der Anteil an eingriffsfreien Naturzonen beträgt 66,54% der Fläche. Bis 2027 soll dieser Anteil auf 75% erhöht werden. Die restliche Fläche ist untergliedert in:

- 22,07% Randbereich mit dauerhaft wirksamen Waldschutzmaßnahmen (in erster Linie Borkenkäfer-Bekämpfung)
- 9,7% Entwicklungszone, die schrittweise einer natürlichen Entwicklung überlassen werden soll
- 1,68% Erholungszone im Umgriff der Besucher- & Bildungseinrichtungen

(Stand Januar 2016)

Aufgaben

Naturschutz, Forschung, Umweltbildung, Erholung & Tourismus

Wanderwege

- 300 km markierte Wanderwege, 200 km Radwege
- Geräumte Winterwanderwege im Bereich der Besucherzentren

Loipen

80 km gespurte Loipen innerhalb des Nationalparks. Langlaufzentren bei Zwieslerwaldhaus und Finsterau.



Klima

Das Klima des Inneren Bayerischen Waldes mit hohen Niederschlägen und niedrigen Durchschnittstemperaturen unterliegt sowohl maritimen wie kontinentalen Einflüssen.

- Jahresmitteltemperatur je nach Höhenlage 2° bis 7,5°C
- Jahresniederschläge 1.200 mm (Tallagen) bis 2.000 mm (Kammlagen)
- 30 bis 40% der Niederschläge fallen als Schnee

Höhenlage

Zwischen 600 und 1.453 Meter
(Kolbersbach / Großer Rachel)



Haus zur Wildnis (Foto: Jo Fröhlich)



Besucher

1,2 Millionen im Jahr 2014



Tiere, Pilze

Neben dem typischen Artenspektrum mitteleuropäischer Bergwälder wie Rothirsch, Reh, Wildschwein, Fuchs, Dachs und Baummarder sind Arten wie Biber, Fischotter, Auerhuhn und Hohltaube heimisch. Besonders erwähnenswert sind seltene Arten, die an Strukturen natürlicher Walddynamik wie Totholz und Lücken gebunden sind. Hierzu zählen u.a. totholzbewohnende Käfer und Pilze, aber auch Vogelarten wie Zwergschnäpper und Dreizehenspecht.

Geologie

Überwiegend Urgesteine aus Granit und Gneis

Vegetation

Der Waldanteil liegt bei 98% der Fläche

- Bergfichtenwälder in den Hochlagen (1.200 m Seehöhe)
- Bergmischwälder in den Hanglagen
- Moorwälder und Fichten-Tannenwälder in nassen Talmulden
- Hochmoore, Bergbäche und ein eiszeitlicher Kar-See



Einrichtungen

Nationalparkzentrum Lusen

(Besucherzentrum Hans-Eisemann-Haus, Tierfreigelände, Pflanzenfreigelände, Gesteinsfreigelände, Baumwipfelpfad)

Nationalparkzentrum Falkenstein

(Besucherzentrum Haus zur Wildnis, Tierfreigelände, Steinzeithöhle)

Waldgeschichtliches Museum St. Oswald

Jugendwaldheim Wessely-Haus

Wildniscamp am Falkenstein

Waldspielgelände mit Naturerlebnispfad

3. Vorbereitung im Biologie-Unterricht



3.1. Erläuterungen der Durchführung

Zur Vorbereitung wurde eine sogenannte „Stamm-Experten-Gruppenarbeit“ entwickelt. Bei dieser kooperativen Lernform informieren sich die Schüler in arbeitsteiligen Gruppen zu unterschiedlichen Themen und vermitteln diese anschließend ihren Mitschülern in neu gebildeten Gruppen. Die Methode ermöglicht es den Schülern für ein bestimmtes Thema die Rolle von Experten zu übernehmen. In der auf 60 Minuten ausgelegten Unterrichtsstunde zu den „Funktionen des Waldes“ sollen die Schüler mit Hilfe von Texten Informationen zu den einzelnen Aufgaben des Waldes sammeln, diese in der Gruppe diskutieren und gemeinsam auf einem anschaulichen Plakat darstellen. Im Anschluss daran muss jeder Schüler sein Plakat vor einer neu zusammengesetzten Gruppe erklären können.

Vorbereitung, Gruppeneinteilung und Einstieg (ca. 10 Minuten)

Die Bänke des Klassenzimmers sollen insgesamt fünf Gruppentische bilden. Zur Orientierungshilfe kann ein Sitzplan angebracht werden, der den Aufbau im Detail zeigt. Die Schüler werden in insgesamt fünf verschiedene Gruppen eingeteilt.

Für den Einstieg in das Thema erhalten die einzelnen Gruppen je ein Zitat zum Thema Wald und tauschen sich im Hinblick auf dessen Bedeutung sowie den Bezug zum Thema Wald aus. Die Zitate wurden so ausgewählt, dass alle Funktionen des Waldes vertreten sind. Im Anschluss an die kurze Gruppendiskussion (max. 2 Minuten) tragen

die einzelnen Gruppen nacheinander ihre Zitate sowie den vermuteten Zusammenhang zum Thema „Wald“ im Plenum vor. Die Vermutungen werden vom Lehrer schriftlich (z.B. an der Tafel) festgehalten. Mit Hilfe der Stichpunkte sollten die Schüler nun in der Lage sein, das Stundenthema „Funktionen und Aufgaben des Waldes“ zu formulieren.

Erarbeitung in den Gruppen (ca. 20 Minuten)

Die Erarbeitung der einzelnen Funktionen erfolgt in den zugelosten Gruppen und mit Hilfe von Texten. Jede Gruppe beschäftigt sich mit einer Aufgabe des Waldes. Die Schüler lesen die Texte zunächst in Stillarbeit. Anschließend werden die restlichen Arbeitsaufträge in der Gruppe bearbeitet und ein anschauliches Plakat mit den wichtigsten Informationen des Textes erstellt.

Nach dieser ersten Gruppenarbeitsphase werden die Schüler in neue, die sogenannten Expertengruppen eingeteilt. Die Plakate werden im Klassenzimmer gut sichtbar und in möglichst weitem Abstand voneinander platziert. Jede Gruppe beginnt den „Galeriegang“ an einem anderen Plakat. Der jeweilige Experte für das Plakat erklärt nun den anderen Schülern seiner Gruppe das Plakat und beantwortet deren Fragen. Nach einem akustischen Signal wird das Plakat im Uhrzeigersinn gewechselt, pro Plakat sollten ca. 5 Minuten eingeplant werden. Nachdem jede Gruppe den gesamten „Galerie-Gang“ durchlaufen hat, finden sich die Schüler wieder auf ihren Gruppentischen ein.

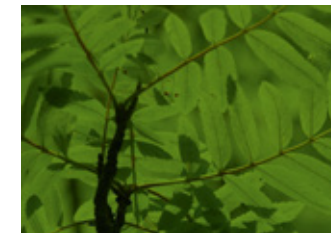


(Foto: Thomas Michler)

Sicherung und Abschluss

Im Plenum werden die in den Gruppen erarbeiteten Aufgaben des Waldes noch einmal gesammelt und schriftlich festgehalten.

Den Abschluss der Unterrichtsstunde bildet ein Blitzlicht zum Thema „Wald bedeutet für mich...“. Der Satz kann dazu auf einer großen Moderationswolke festgehalten und in der Mitte der Tafel fixiert werden. Stichpunktartig hält der Lehrer die in der Abschlussrunde geäußerten Gedanken der Schüler fest.



3.2. Übersicht Vorbereitung

Unterrichtsphasen (Zeit)	Handlungsschritte	Methoden/Sozial- und Arbeitsformen	Medien
Einstieg	SuS werden in fünf Gruppen eingeteilt		
Hinführung	L. stellt SuS versch. Zitate zum Thema „Wald“ vor: SuS erkennen versch. Funktionen des Waldes gemeinsame Formulierung des Stundenthemas	GA, Stammgruppen	Papierstreifen mit Zitaten Tafel
Erarbeitung (20 min.)	SuS bearbeiten in Gruppen Texte zum Thema „Funktionen & Aufgaben des Waldes“ und erstellen ein Plakat mit den zentralen Informationen Gruppe 1: Wald als Lebensraum Gruppe 2: Wald als Sauerstofflieferant Gruppe 3: Wald als Wirtschaftsfaktor Gruppe 4: Wald als Wasserspeicher und Schutzfaktor Gruppe 5: Wald als Erholungsraum GA wird mit einem akustischen Signal beendet	GA, Stammgruppen	Texte, Schaubilder, Plakate
Vertiefung (20 min.)	SuS finden sich in Expertengruppen zusammen SuS stellen sich in einem „Galeriegang“ gegenseitig ihre Plakate vor	GA, Expertengruppen	Plakate
Sicherung (5 min.)	Die in der GA erarbeiteten Funktionen des Waldes werden gesammelt und schriftlich festgehalten	Frontal-U, Plenum	
Abschluss	Abschlussrunde (Blitzlicht): „Wald bedeutet für mich...“	Frontal-U, Plenum	Moderationswolke, Tafel



3.3. Unterrichtsmaterialien

Lebensraum (Tier und Pflanzen)

» Jeder Zapfen, jede Blüte, jedes Rindenstück ist ein Lebensraum, – für sich und für die anderen. Hier lebt Leben von Leben (...).«
(Erich Hornsmann)

Erosionsschutz

» Eine Humusschicht von 5 cm Stärke braucht im Wald etwa 1000 Jahre, um sich zu bilden. In einer viel kürzeren Zeit kann sie weggeräumt sein. Ein Sturzregen auf einem frisch gepflügten Acker an einem Berghang kann (...) wegschwemmen, was in Hunderten von Jahren langsam geworden ist und eine Erosion des Bodens einleiten.«
(aus „Waldjugenddienst“ 2/3-1961)

Erholungsraum

» Im Wald verweilen, nicht eilen, horchen, nicht nur hören, schauen, nicht nur sehen, und bereit sein.«
(Erich Hornsmann)

» Was mir der Wald bedeutet? Stille, Ruhe, Entspannung – und gute Luft! Der Gegenpol dessen, was das Berufsleben an Lärm und Anspannung, Unruhe und Schmutz (...) mit sich bringt.«
(Anne-Mane Blanc; Züricher SchauspielerIn)

Wirtschaftsfaktor

» Die Erhaltung und Pflege einer heilen Umwelt muss Vorrang haben vor wirtschaftlicher Rentabilität.
(Hans Eisenmann)

Wasserspeicher/Regulation des Wasserhaushaltes

» Aus dem Wald kommt kühl und klar das Wasser!
(Erich Hornsmann)

» Dank seiner Speicherkraft verhindert der Wald Wassernot (...). Wald verlangsamt den Lauf des Wassers (...) so, dass es greifbar bleibt, – in sauberstem Zustand greifbar!
(Erich Hornsmann)

Reinhaltung der Luft/ Sauerstofflieferant

» Der Wald ist das bestfunktionierende, niemals reparaturanfällige, zudem kostenlose Frischluft-Erneuerungswerk der Städte und auch der kleineren Siedlungen.
(Rudolf Hanauer)





3.3. Unterrichtsmaterialien

Wald als Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Wälder erfüllen viele verschiedene Aufgaben. So ist der Wald auch Lebensraum für viele Tierarten und Pflanzen.

Säugetiere wie Hirsche, Wildschweine, Füchse oder Mäuse und leben im Wald. Auch **verschiedene Vogelarten** und unzählige **Insekten**, aber auch **Tiere**, die **in morschen und abgestorbenen Bäumen** leben, finden in einem Wald optimale Lebensbedingungen. In Deutschlands Wäldern leben insgesamt **35.000 verschiedene Arten** von Pflanzen, Tieren und Pilzen.

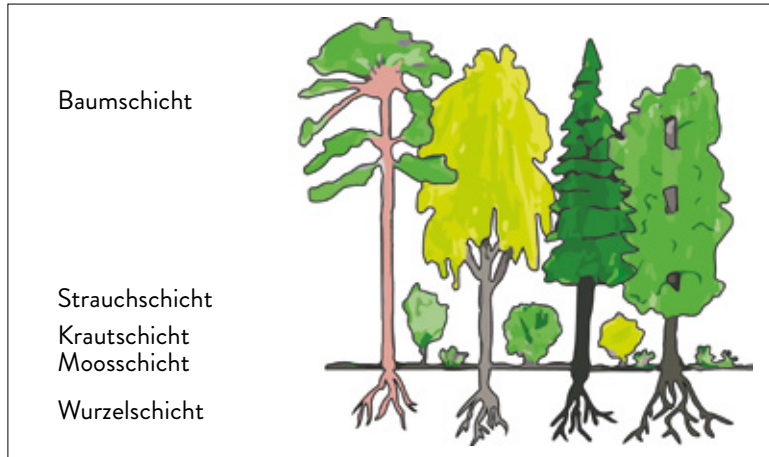
Die verschiedenen Stockwerke des Waldes und ihre Lebewesen

Aufgrund unterschiedlicher Höhen der Pflanzen ergeben sich im Lebensraum Wald **verschiedene Stockwerke**.

Das obere Stockwerk, die sogenannte **Baumschicht**, bilden die Baumkronen. Hier nisten viele verschiedene Vogelarten. In der Baumschicht findet man Nadel- und Laubbäume. Sowohl auf den Blättern, als auch in und unter der Rinde leben zahllose Insekten.

Im mittleren Stockwerk, der **Strauchschicht** finden viele Tiere wie zum Beispiel Rehe Unterschlupf und eine geeignete Nahrungsquelle.

In der **Krautschicht** wachsen die Gräser und Blütenpflanzen. Sie blühen bereits, bevor sich das Blätterdach der Bäume schließt und dienen so als erste Nahrung für Insekten wie Raupen und Käfer.



Die **Moosschicht** wird von herabgefallenen Blättern und Nadeln, Pilzen und Moosen gebildet. In dieser Schicht leben zahlreiche Kleinlebewesen wie Würmer und Käfer. Sie sind für die Zersetzung der Pflanzenteile verantwortlich und bilden damit neue Erde.

Gleichzeitig sind sie auch selbst Nahrung für Vögel und Amphibien (Frösche, Eidechsen, Schlangen).

Im Boden, in der **Boden- bzw. Wurzelschicht** gibt es unzählige Bakterien und Kleinstlebewesen, die sich zwischen Erde und Wurzeln tummeln. Hier im Waldboden gibt es noch mehr Leben als über der Erde.

Arbeitsaufträge:

1. Lies dir den Text genau durch.
2. Unterstreiche die wichtigsten Stellen im Text.
3. Besprecht den Text in eurer Gruppe und klärt Begriffe, die ihr nicht verstanden habt!
4. Erstellt gemeinsam ein anschauliches Plakat! (Stichpunkte!)

Dieses Plakat sollst du später deinen Mitschülern präsentieren können!



Wald als Sauerstofflieferant

Ohne die **Pflanzen** gäbe es kein Leben auf der Erde. Sie **produzieren Sauerstoff**, den wir Menschen und Tiere zum Leben brauchen.

Eine einzige alte Eiche kann den Sauerstoff für 12 erwachsene Menschen herstellen.

Der Vorgang, bei dem Sauerstoff entsteht, wird als **Photosynthese** bezeichnet.

Warum betreibt der Baum Photosynthese?

Wie wir Menschen, brauchen auch Bäume Energie, um wachsen zu können. Mit Hilfe der Photosynthese kann der Baum selbst **Traubenzucker herstellen**. Den Traubenzucker benötigt der Baum **zum Wachsen**.

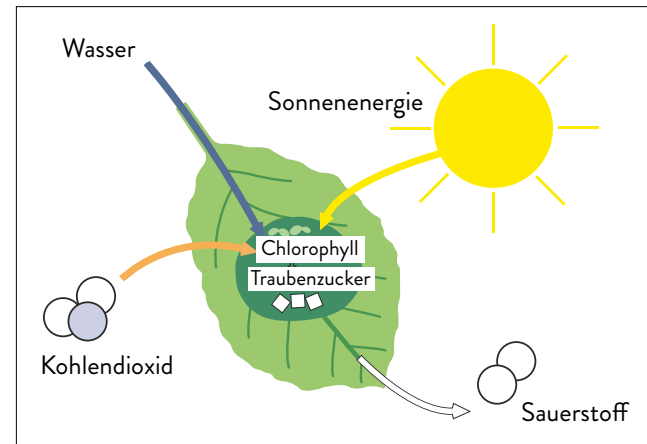
Was wird benötigt?

- Sonnenlicht
- Wasser
- Chlorophyll (das ist der Farbstoff, der die Blätter grün macht)
- das Gas Kohlenstoffdioxid (abgekürzt: CO_2)

Das Kohlenstoffdioxid ist das Abfallprodukt unserer Atmung, es wird täglich von uns Menschen ausgeatmet.

Wie läuft die Photosynthese ab?

Die **Sonne** aktiviert das **Chlorophyll**, das Kohlenstoffdioxid aus der Luft zu entziehen. Durch kleine Öffnungen auf der Unterseite der Blätter gelangt **Kohlenstoffdioxid** (CO_2) in das Blattinnere. Das CO_2 reagiert mit dem **Wasser** im Blatt. Es **entsteht Traubenzucker sowie Sauerstoff**.



Zusammenfassung

Der Baum betreibt also die Photosynthese um Traubenzucker herzustellen, den er zum Wachsen benötigt. Dabei wandelt er Kohlenstoffdioxid in Traubenzucker und Sauerstoff um. Den Sauerstoff benötigen wir Menschen und die Tiere zum Atmen.

Damit die Photosynthese ablaufen kann, braucht der Baum zusätzlich das Chlorophyll in den Blättern, Sonnenlicht und Wasser.

Arbeitsaufträge:

1. Lies dir den Text genau durch.
2. Unterstreiche die wichtigsten Stellen im Text.
3. Besprecht den Text in eurer Gruppe und klärt Begriffe, die ihr nicht verstanden habt!
4. Erklärt die Grafik!
5. Erstellt gemeinsam ein anschauliches Plakat! (Stichpunkte!)

Dieses Plakat sollst du später deinen Mitschülern präsentieren können!



3.3. Unterrichtsmaterialien

Wald als Wirtschaftsraum

Wälder haben viele verschiedene Aufgaben. Für uns Menschen ist der **Wald** auch **als Wirtschaftsraum bedeutsam**.



(Foto: Rudi Mautner)

bei der **Herstellung von Papier** werden große Mengen von Holz verwendet. Holz wächst immer wieder nach und wird deshalb auch als **nachwachsender Rohstoff** bezeichnet.

Was bedeutet der Begriff „nachhaltige Forstwirtschaft“?



(Foto: Rudi Mautner)

Warum werden Wälder bewirtschaftet?

Wir Menschen brauchen Holz. Deshalb werden die meisten Wälder in Deutschland bewirtschaftet. Der Wald ist Lieferant für **Bau- und Brennholz**. Holz als Rohstoff wird für eine Vielzahl von Produkten benötigt. Beim **Bau von Möbeln** und

auf die Bewirtschaftung vieler Wälder kann also nicht verzichtet werden. Sie muss aber **nachhaltig** geschehen. Dies bedeutet, dass immer nur so viel Holz aus dem Wald entnommen werden darf, wie Holz nachwächst. Durch das **Prinzip der Nachhaltigkeit** kann sichergestellt werden, dass die **Wälder erhalten bleiben**. Auch wird

dadurch garantiert, dass die Funktion des Waldes als Lebensraum einerseits und die Nutzung des Waldes andererseits sich gegenseitig nicht beeinträchtigen. In den letzten Jahren ist Holz als Bau- und Werkstoff, aber auch zum Heizen wieder sehr beliebt geworden. Deshalb spielt der Wald als Wirtschaftsfaktor eine wichtige Rolle.

Werden alle Wälder bewirtschaftet?

Nein: Neben Wäldern die bewirtschaftet werden, gibt es auch Wälder bei denen nicht eingegriffen wird und die sich wie **Urwälder ohne den Einfluss des Menschen** entwickeln dürfen. Ein Beispiel hierfür ist der **Nationalpark Bayerischer Wald**.

Arbeitsaufträge:

1. Lies dir den Text genau durch.
2. Unterstreiche die wichtigsten Stellen im Text.
3. Besprecht den Text in eurer Gruppe und klärt Begriffe, die ihr nicht verstanden habt!
4. Überlegt euch gemeinsam, welchen Gegenständen ihr alltäglich begegnet, die aus Holz hergestellt sind. Eure Ideen könnt ihr auf dem Plakat ergänzen!
5. Erstellt gemeinsam ein anschauliches Plakat! (Stichpunkte!)

Dieses Plakat sollst du später deinen Mitschülern präsentieren können!



3.3. Unterrichtsmaterialien

Wasserspeicher und Schutzfunktionen

a) Wald als Wasserspeicher

Der Waldboden kann große Wassermengen speichern. Bis zu 200 Liter Wasser kann ein einziger Quadratmeter Waldboden speichern. Ist die Speicherkapazität des Bodens erschöpft, fließt das Wasser ab. Das Wasser versickert dabei nur langsam und wird durch die Filterleistung des Bodens gereinigt. Sauberes Grundwasser entsteht. Zum Trinken muss es meist nicht mehr aufbereitet werden. Die Neubildung von Grund- und Trinkwasser ist in Laubwäldern sehr viel höher als in reinen Nadelwäldern. Buchenwälder werden deshalb auch als "Trinkwasserwälder" bezeichnet.

b) Schutzfunktionen des Waldes

Wälder erfüllen *unterschiedliche Schutzfunktionen*.

Schutz vor Überschwemmungen und Hochwasser

Wälder, die an Flüssen wachsen nennt man Auwälder. Sie schützen vor **Überschwemmungen und Hochwasser**, da sie große Mengen an Wasser speichern können. Das Wurzelgeflecht der Bäume hilft den Boden zu lockern. Dadurch kann der Waldboden viel Wasser aufnehmen.

Erosionsschutz

Im schattigen Wald trocknet der Boden außerdem viel langsamer aus, als auf einem freien Feld oder einer Wiese. Dort ist die ausgetrocknete Erde kaum in der Lage, Wasser aufzunehmen. Folglich spült das Wasser bei starken



(Foto: Thomas Michler)

Regenfällen die Erde einfach weg. Dieses Wegspülen der Erde wird als **Erosion** bezeichnet. Der Wald sorgt vor allem in Hanglagen dafür, dass es zu keinen Erdrutschen und Schlammlawinen kommt.

Lawinenschutz

Der Lawinenschutzwald kann in sehr schneereichen Gebieten wie z. B. in Gebirgen die Entstehung von **Lawinen verhindern** oder kleinere Lawinen bremsen.

Staubfilter

Der Wald ist ein **natürlicher Luftfilter**. Das dichte Geflecht aus Blättern und Nadeln filtert Staubteilchen aus der Luft. Deshalb gilt Waldluft als sauber und frisch.

Arbeitsaufträge:

1. Lies dir den Text genau durch.
2. Unterstreiche die wichtigsten Stellen im Text.
3. Besprecht den Text in eurer Gruppe und klärt Begriffe, die ihr nicht verstanden habt!
4. Erstellt gemeinsam ein anschauliches Plakat! (Stichpunkte!)

Dieses Plakat sollst du später deinen Mitschülern präsentieren können!



Wald als Erholungs- und Erlebnisraum

Wälder haben eine wichtige Erholungsfunktion. Am Wochenende und in der Freizeit und am Wochenende zieht es viele Menschen in den Wald. Er bietet den Besuchern **Ruhe und Entspannung**.



(Foto: Chris Gat)

Viele Menschen verbringen in waldreichen Regionen wie dem Bayerischen Wald gerne ihren Urlaub. Der **Nationalpark Bayerischer Wald** mit seinen besonders **ursprünglichen Wäldern**, seinem gut ausgedehnten **Netz an Wanderwegen** und vielen **Erholungs- und Erlebniseinrichtungen** wie z.B. dem Haus zur Wildnis zieht besonders viele Besucher an: 1,2 Millionen Menschen waren im gesamten Nationalpark 2014 zu Gast.

Aber auch für **sportliche Aktivitäten** wird der Wald von vielen Menschen genutzt. Viele Gemeinden haben deshalb auch ein weit verzweigtes Netz von Wander- und Radwegen geschaffen. Am Rande einiger Städte und in zahlreichen Gemeinden gibt es mittlerweile sogenannte **Wald-erlebnis-Zentren**.



(Foto: Daniela Blöching)

Warum ist es im Wald häufig angenehmer als in der Stadt?

Gerade im Sommer, ist es im Wald meist sehr viel angenehmer als in der Stadt. An heißen Tagen **verdunstet** das im Boden gespeicherte **Wasser langsam** und **wird an die Umgebung abgegeben**. Auch über die Spaltöffnungen an der Unterseite der Blätter wird Wasser an die Luft abgegeben. Es funktioniert ähnlich **wie Sprühnebel**: winzig kleine Wassertropfen kühlen die Luft ab. Wegen der **Verdunstung und dem Schatten** der Bäume ist es im Wald an heißen Tagen häufig um **mehr als 5° kühler** als im Umland und **wesentlich feuchter**.

Arbeitsaufträge:

1. Lies dir den Text genau durch.
2. Unterstreiche die wichtigsten Stellen im Text.
3. Besprecht den Text in eurer Gruppe und klärt Begriffe, die ihr nicht verstanden habt!
4. Erstellt gemeinsam ein anschauliches Plakat! (Stichpunkte!)

Dieses Plakat sollst du später deinen Mitschülern präsentieren können!

5. Welche Beispiele für sportliche Aktivitäten fallen euch ein, die man im Wald machen kann (mindestens drei verschiedene)?

Schreibt die drei Beispiele mit auf euer Plakat!

Exkursionstage im Nationalpark Bayerischer Wald: Zwei Beispiele

4.1. Exkursion 1: „Alt und reich“

Die erste Exkursion in den Nationalpark knüpft an die vorher im Unterricht behandelten Funktionen des Waldes an. Hier erfahren die Schüler unterschiedliche Merkmale und Funktionen von bewirtschafteten Wäldern und dem Nationalparkwald direkt vor Ort: Sie vergleichen jüngere Fichtenbestände im Vergleich zu älteren Bergmischwäldern, die bereits seit längerer Zeit nicht mehr genutzt werden. Diese weisen noch Spuren der Bewirtschaftung wie Baumstümpfe, aber auch schon besondere Merkmale insbesondere alte Bäume auf.

Deshalb steht dieser Tag unter dem Motto „Alt und reich“ und behandelt mit dem Thema „alte Wälder“ einen Aspekt, der in bewirtschafteten Wäldern nur bedingt zu finden ist. Die Schüler erfahren dabei, dass in einem Nationalpark die vorher behandelte Funktion der Holznutzung entfällt und dafür die Funktion als Lebensraum für Tiere und Pflanzen im Vordergrund steht.

In vier Stationen erleben die Schüler die Besonderheit von alten Wäldern als Lebensraum. Zu Beginn werden die bereits in der Vorbereitung kennengelernten charakteristischen Baumarten des Bayerischen Waldes wiederholt.



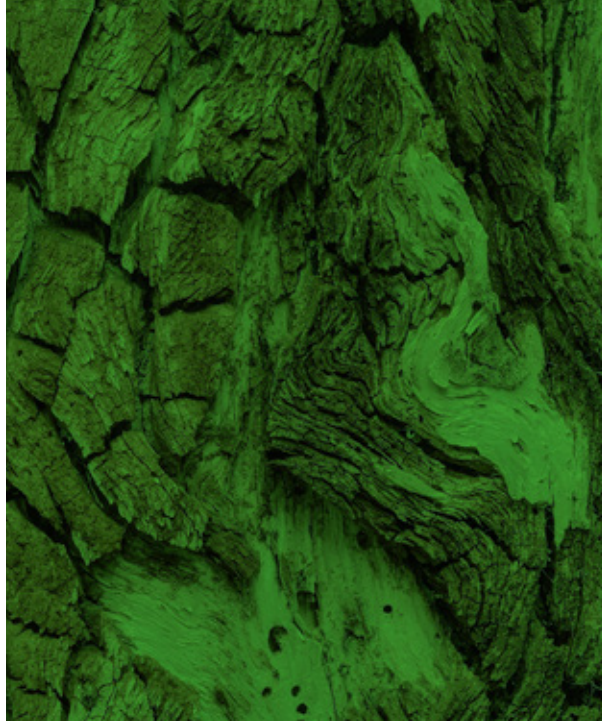
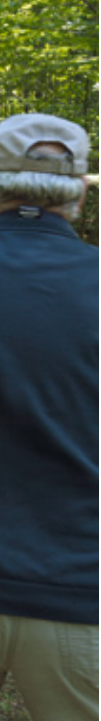
Spielerisch Schwellenwerte für Totholz kennenlernen (Foto: Thomas Michler)



Den Baumriesen im Nationalpark auf der Spur (Foto: Thomas Michler)

Wie groß heimische Bäume werden können, entdecken die Schüler bei der Messung der Baumhöhe von alten Tannen und Fichten mit Hilfe eines Baumhöhenmessers.

Dass solche Baumriesen nicht nur beeindruckend aussehen, sondern auch besondere Lebensräume bilden, ist die Botschaft der nächsten Station: Hier dreht sich alles um Baumhöhlen als Schlüsselstruktur im Wald. Die Schüler lernen die Geschichte einer Schwarzspecht-Höhle mit ihren zahlreichen Nachmietern kennen. Außerdem wird erläutert, dass alte Wälder ein Fenster in die Vergangenheit bilden, indem sie zeigen, welche Arten früher auf großer Fläche im Bayerischen Wald lebten. Die Schüler erleben dies am Beispiel des heute seltenen Weißrückenspechtes, der noch um 1900 ein häufiger Vogel im Bayerischen Wald war. Totholz ist das Thema der letzten Station und hier lernen die Schüler spielerisch totholzbewohnende Arten wie den seltenen Holzpilz „Duftender Feuerschwamm“ oder den Urwaldreliktkäfer „Rindenschrüter“ kennen. Bei dieser Exkursion erfolgt die Wissensvermittlung schwerpunktmäßig mit Hilfe von verschiedenen Naturerlebnisaktivitäten.



Anfertigung einer maßstabsgetreuen Karte (Foto: Thomas Michler)

4.2. Exkursion 2: „Jung und dynamisch“

Die zweite Exkursion beschäftigt sich mit einer weiteren Besonderheit der Nationalparkwälder: den großen ehemaligen Borkenkäferflächen zwischen Lusen und Rachel. Wie unter 6. näher erläutert, gelten diese Flächen heute als sogenannte frühe Waldentwicklungsstadien und haben eine besondere Bedeutung für die Biologische Vielfalt. Diese Exkursion führt die Schüler an die Hänge unterhalb des Lusen-Gipfels.

Nachdem der erste Exkursionstag ganz im Zeichen von Naturerlebnisaktivitäten stand, ist dieser Tag handlungsorientiert gestaltet und die Schüler erarbeiten sich die besonderen Merkmale und Funktionen dieser Waldflächen, indem sie diese erforschen und mit einem anderen Waldstück vergleichen. Zu diesem Zweck sind zwei Probeflächen mit einer Größe von 5 x 5 Metern vorbereitet worden: Eine Fläche in einem geschlossenen Buchenwald und die zweite in einem offenen, jungen Bestand, der seit Anfang der 1990er Jahre einer natürlichen Entwicklung nach massivem Buchdruckerbefall überlassen wurde.

Die Schüler bearbeiten in Kleingruppen jeweils eine Fläche, nehmen dort die Waldstrukturen auf und übertragen diese in eine maßstabsgetreue Karte. Sie machen die Baumart mit Hilfe einer Legende kenntlich und messen Umweltfaktoren wie Temperatur und Lichteinfall. Die Schüler arbeiten mit verschiedenen Hilfsmitteln wie Millimeterpapier, Maßband, Thermometer, Luxmeter und einem Baumhöhenmesser.

Für die Kartierung jeder Fläche haben die Kleingruppen etwa 1 Stunde Zeit. Die angefertigten Karten bieten eine hervorragende Grundlage zum Vergleich der beiden Flächen. Als Abschluss werden die Ergebnisse im Dialog reflektiert. Thematisiert wird hier vor allem die Struktur der offenen Totholzflächen und den besonderen Lebensräumen, die sich daraus ergeben, beispielsweise für lichtliebende und totholzgebundene Arten wie den Gartenrotschwanz oder die Zitronengelbe Tramete.



Messung von Temperatur und Licht
(Foto: Thomas Michler)



Aufnahme von Waldstrukturen (Foto: Thomas Michler)

Tipp:

Diese und andere zahlreiche Programme finden Sie unter:

http://www.nationalpark-bayerischer-wald.de/zu_gast/kinder_und_schulen

Nachbereitung im Biologie-Unterricht

5.1. Erläuterungen der Durchführung

Das „Stationen-Training“ ist eine handlungsorientierte Form des offenen Unterrichts, die es den Schülern ermöglicht, verschiedene Lernangebote nacheinander an unterschiedlichen Stationen zu bearbeiten. Der Lehrer übernimmt währenddessen die Rolle des Beobachters und Ratgebers. Es handelt sich in diesem Fall um ein offenes Stationen-Training, d.h. die einzelnen Stationen bauen thematisch nicht aufeinander auf und können in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden. Die Unterrichtseinheit besteht aus vier Pflichtstationen, die von allen Schülern in der vorgegebenen Zeit bearbeitet werden müssen sowie einer Wahl- bzw. Zusatzstation, die eine Ausweichmög-

lichkeit darstellt. Diese ermöglicht es, der Heterogenität in der Klasse ausreichend gerecht zu werden.

Vorbereitung, Gruppeneinteilung und Einstieg

Die Tische bilden insgesamt fünf Gruppentische, an jeder Station sollten nach Möglichkeit ein bis zwei zusätzliche Stühle stehen, damit später auch mehr Schüler an einer Station arbeiten können. Die Schüler werden in vier etwa gleichgroße Gruppen eingeteilt.

Jeder Schüler muss die vier Pflichtstationen in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit bearbeiten. Die Zusatzstation soll nur dann bearbeitet werden, wenn alle Arbeitsaufträge der Pflichtstationen bereits erledigt wurden, bzw. an der letzten zu bearbeitenden Pflichtstation kein Platz mehr frei ist. Dies erfordert zusätzliche Stühle an den einzelnen Gruppentischen, sowie mehrere Ausfertigungen des Materials. Die Schüler kontrollieren die Ergebnisse ihrer Arbeit mit Hilfe von Lösungsblättern, die in Umschlägen auf den Gruppentischen bereit liegen.

Zur Orientierung der Schüler sowie der Dokumentation der Arbeitsergebnisse, erhält jeder Schüler ein Stationen-Heft. Auf dem Deckblatt des Stationenheftes befindet sich ein Inhaltsverzeichnis, welches als Laufzettel dient: Die Schüler können hier bereits erledigte Stationen abhaken. Informationen zu Materialien und Arbeitsaufträgen erhalten die Schüler bei jeder Station.



(Foto: Rudi Mautner)

Erarbeitung in den Stationen

Die verschiedenen Stationen sollten mit Stationen-Karten gekennzeichnet werden. Für jede Station sollte etwa 10 Minuten Bearbeitungszeit eingeplant werden.



(Foto: Rudi Mautner)



(Foto: Thomas Michler)

5.2. Übersicht Nachbereitung

Unterrichtsphasen (Zeit)	Handlungsschritte	Methoden/Sozial- und Arbeitsformen	Medien
	SuS werden in vier möglichst gleichgroße Gruppen eingeteilt		
	SuS bearbeiten vier verschiedene Stationen, die unterschiedliche Teilaspekte aus den Projekttagen aufgreifen und vertiefen:		
Erarbeitung (50 min.)	Station 1: „Baumarten benennen und unterscheiden können“	GA	Holzbox mit Materialien Lösungsblatt
	Station 2: „Wirtschaftswald oder Nationalparkwald?“		Text, Bilder, AB, Lösungsblatt
	Station 3: „Die Besonderheiten der Wälder im Nationalpark“		Text, Bilder, AB, Infokarten zu verschiedenen Tieren/Pilzen
	Station 4: „Die Geschichte eines Baumes und seiner Mieter“		Geschichte, Bilder zu Baumhöhlen und Tieren -> Zuordnungsspiel
	Ausweichstation: Wald-Quiz		AB mit Quizfragen
Sicherung (10 min.)	Besprechung der Arbeitsblätter der einzelnen Stationen	Plenum	AB
Abschluss (10 min.)	Abschlussrunde (Blitzlicht): Was hat dir bei den Exkursionen gut gefallen bzw. was weniger? Was ist dir im Gedächtnis geblieben? Was hast du interessant gefunden? Was war dir neu?	evtl. Stehkreis	

STATIONEN-HEFT

von: _____

Zum Thema „Walddynamik im Nationalpark Bayerischer Wald“

MEIN Laufzettel

- Station 1: Baumarten erkennen und unterscheiden können
- Station 2: Urwald oder Wirtschaftswald?
- Für besonders schnelle Schüler: Zusatzaufgabe*
- Station 3: Besonderheiten der Wälder im Nationalpark
- Station 4: Die Geschichte eines Baumes und seiner Mieter
- Zusatzstation 1: Karteikartenbox
- Zusatzstation 2: Wer wird Waldmeister? Das große Wald-Quiz

Hier kannst du jede erledigte Station ankreuzen. Viel Spaß!



Material:

Gruppentisch:
eine Holzkiste mit Material und Übersichts-Tabellen.

Durchführung:

Versuche die Gegenstände in der Kiste den jeweiligen Baumarten auf der Tabelle zuzuordnen.

Kontrolle:

Im Umschlag befindet sich die Lösung. Diese kannst du mit deinen Antworten vergleichen.

Beachte:

Für besonders schnelle Schüler, die alle Arbeitsaufträge der Station 1 erledigt haben, gibt es eine zusätzliche Rätselfrage!



(Foto: Thomas Michler)

Material:Stationenheft:

Tabelle

Gruppentisch:

Papierstreifen und Tabelle

Lösungsblatt

Durchführung:

1. Ordne die Aussagen (im kleinen Umschlag) den beiden verschiedenen Waldtypen zu.
2. Kontrolliere deine Antworten mit Hilfe des Lösungsblattes im großen Umschlag.
3. Übertrage die korrigierte Lösung auf das Arbeitsblatt. (Jeweils vier Stichpunkte genügen!)



Wirtschaftswald

Urwald

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____



viele Bäume im gleichen Alter und von gleicher Größe	wenig und hauptsächlich dünnes Totholz, z.B. Äste und Baumstümpfe	Arten wie der Borkenkäfer gelten als Schädlinge und werden bekämpft
kein gezieltes Eingreifen des Menschen	Bäume dürfen ihr natürliches Höchstalter erreichen und auch absterben	Schädlingsbekämpfung
junge Bäume werden gepflanzt	Holz wird als nachwachsender Rohstoff genutzt	häufig viele gleiche Baumarten auf großer Fläche (z.B. Fichten)
schnell wachsende Baumarten werden gepflanzt, z.B. Fichten	Wald dient zum Erwirtschaften von Geld	gezielte Eingriffe des Menschen wie z.B. Einzäunen oder Entasten von Bäumen
Waldpflege, z.B. Freischneiden von einzelnen Bäumen, damit diese besser wachsen können		Wald dient nicht zum Erwirtschaften von Geld
Nachhaltige Forstwirtschaft: Nur so viel Holz wird entnommen, wie wieder nachwächst		Es gibt keine Schädlinge, jedes Lebewesen gehört zum Wald
Wald dient als Lieferant für Bau- und Brennholz		junge Wälder, die nicht durch Menschen gepflanzt wurden
große Menge an liegendem und stehendem Totholz, darunter auch dicke Stämme		bis zu 50 Meter hohe und 400 Jahre alte Baumriesen
seltene Pilze und Tierarten, die z.B. Totholz, Baumhöhlen, sonnige Flächen und alte Bäume als Lebensraum benötigen		große Vielfalt an besonderen Lebensräumen und seltenen Arten
Lücken im Wald, wo alte Bäume abgestorben sind und jetzt Licht und Wärme auf den Waldboden gelangen		

Erkläre folgende Begriffe mit eigenen Worten:

1. Nachhaltige Forstwirtschaft:

2. Monokultur:

3. Nachwachsender Rohstoff:

4. Natur Natur sein lassen:

5. Urwald:

Material:

Stationenheft:
Arbeitsblatt mit Text und Fragen
Gruppentisch:
Lösungsblatt

Durchführung:

1. Lies dir den Text genau durch.
2. Beantworte die Fragen zum Text auf dem Arbeitsblatt.

Kontrolle:

Im Umschlag befindet sich die Lösung. Diese kannst du mit deinen Antworten vergleichen.

Beachte:

Für besonders schnelle Schüler gibt es interessante Aufträge in der Karteikartenbox! (Wähle eine Karte aus!)

Was ist eigentlich ein Urwald?

Ein Urwald ist ein **Wald**, der **noch nie bewirtschaftet** wurde. Die Bäume können wachsen, alt werden und sterben. Der Mensch greift nicht ein. Richtige Urwälder gibt es in Deutschland keine mehr. Im Nationalpark Bayerischer Wald findet man aber **wertvolle Reste von sehr alten Wäldern**, die schon lange Zeit



(Foto: Franz Miller)

nicht mehr bewirtschaftet werden und dadurch Urwäldern sehr ähnlich sind. Außerdem dürfen auch **jüngere Wälder hier wieder richtig alt** werden, weil kein Holz mehr entnommen wird.

Was aber macht diese wilden Wälder so besonders und wertvoll?

Hier findet man **mächtige, alte Bäume**, die bis zu 50 Meter hoch in den Himmel ragen. Das dichte Kronendach lässt nur wenig Licht auf den Boden.

Umgestürzte Bäume bleiben in diesen Wäldern liegen und vermodern. Diese Wälder bieten **Lebensraum für seltene Pilze und Tierarten**.

Wenn ein Wald älter wird, geht er in eine natürliche Zerfallsphase über: Einzelne Bäume werden langsam morsch und sterben schließlich ab. Dabei entstehen Spalten, Risse und Höhlen. **Baumhöhlen** sind besonders wichtig: Sie dienen einer Vielzahl von Tieren wie beispielsweise dem Zwergschnäpper als Unterkunft.

Auch der Duftende Feuerschwamm, ein Pilz der nach Rosen duftet, benötigt **dicke, umgestürzte Tannen**, die schon länger am Boden liegen.

Holzpilze sind für den Wald sehr wichtig, weil sie dabei helfen, abgestorbene Materie in Nährstoffe für Pflanzen und Tiere umzuwandeln.

Windwürfe und Borkenkäferbefall haben **offene Wälder** geschaffen. Zwischen Rachel und Lusen findet man viele abgestorbene Fichten, **stehendes und liegendes Totholz** und dazwischen immer wieder **nachwachsende junge Bäume**. Hier gelangt viel Licht und Wärme auf den Waldboden.

In diesen offenen Totholzflächen leben Tierarten, die viel Licht und Wärme benötigen. Hier findet man den **Gartenrotschwanz**, aber auch Käfer wie den **Zottenbock**.

Arbeitsaufträge

1. Beantworte die Fragen mit Hilfe des Textes.

a) Was ist das Besondere an den Wäldern im Nationalpark Bayerischer Wald?

b) Wenn ein Wald älter wird, geht er in eine natürliche Zerfallsphase über. Was passiert mit ihm?

c) Warum können Windwürfe und Borkenkäferbefall als Chance gesehen werden?

2. Wo leben diese Tiere und Pilze? Fülle die Tabelle mit den Informationen aus dem Text.

Zwergschnäpper	Duftender Feuerschwamm	Gartenrotschwanz	Zottenbock

Material:**Stationenheft:**

Geschichte eines Baumes

Gruppentisch:

Grafik

Umschlag mit Bildern

Durchführung:

1. Lies dir die Geschichte des Baumes durch.
2. Ordne die Bilder der einzelnen Stadien der Baumhöhle in der richtigen Reihenfolge.
3. Ordne die Tiere dem jeweiligen Bild zu.

Kontrolle:

Im Umschlag befindet sich die Lösung.
Diese kannst du mit deinen Antworten vergleichen.

Geschichte eines Baumes

Irgendwann einmal war ich auch so jung wie Du. Aber das ist lange her. Über 200 Jahre um genau zu sein. Seit ich aus einem winzigen Samenkorn gewachsen bin, stehe ich hier im Nationalpark Bayerischer Wald. Einst war ich ein großer, mächtiger Baum, mit einem dichten Kleid aus leuchtendem Grün. Ich habe vielen heftigen Stürmen getrotzt und bin seit jeher Wohnung und Lebensraum vieler Tiere. Auch wenn ich heute alt und morsch bin und nicht mehr viel von dem einst so kräftigen Baum übrig ist, gebe ich den Vögeln und Tieren des Waldes auch heute noch ein Zuhause.

Meine Baumhöhle, die einst ein Schwarzspecht neu gebaut hat, steht niemals leer.



Sperlingskauz: Die kleinste Eule Mitteleuropas
(Foto: Christoph Moring)

Seit dem Neubau hat sich die Baumhöhle stark verändert. Die trockene Höhle mit den glatten Wänden und weichen Holzspänen gefiel auch dem Sperlingskauz sehr gut. Die Höhle wurde tiefer und breiter, leicht modrig und ein wenig feucht. Die Hohltaube beschloss bei mir einzuziehen. Doch irgendwann wurde es ihr zu nass, die Höhle wurde zu groß und wurde nach oben hin ausgebaut. Diese Erweiterung nach oben war ideal für die Bechsteinfledermaus und sie zog gleich bei mir ein. In meiner Baumhöhle konnte sie sich ganz bequem und gut geschützt von der Decke hängen lassen.

Der Bodenbelag aus verrottetem Holz wurde immer dicker und feuchter. Diese dicke Mulmschicht gefiel dem Mulmkäfer so gut, dass er unmittelbar nachdem die Fledermaus den Altbau verlassen hatte, sein gemütliches Loft bezog.

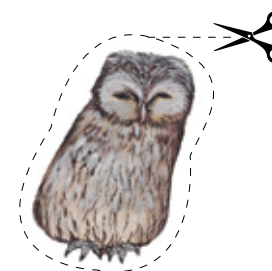
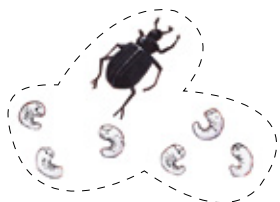
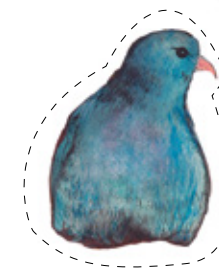
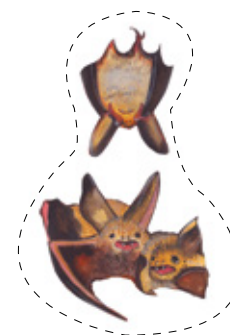
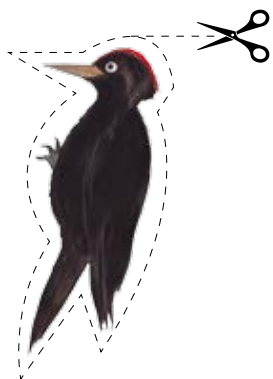
Heute ist mein Wipfel abgebrochen und die Höhle nach oben offen. Ein Habichtskauz brütet jetzt in diesem geräumigen Penthouse, mit gutem Ausblick.

Ich werde hier wohl noch eine Weile stehen. Und wenn meine Wurzeln keine Kraft mehr haben, werde ich am Boden liegend neuer Lebensraum für Tiere und Pilze sein.





Bewohner der Baumhöhle



Zusatz

Besonderheiten der Wälder im Nationalpark

Die Zitronengelbe Tramete

Das was aussieht, wie ein kleiner gelblicher Fleck ist ein **Holzpilz** mit dem sonderbaren Namen „Zitronengelbe Tramete“. Dieser Pilz ist **sehr selten** und hat nur in **urwaldähnlichen Naturschutzgebieten** überlebt. So auch ganz in unserer Nähe- nämlich im Urwald **Mittelsteighütte** bei Zwieslerwaldhaus. Dies war lange Zeit der einzige Ort in ganz Deutschland, an dem die Zitronengelbe Tramete noch zu finden war. Im Jahr 2006 allerdings fanden Forscher im Nationalpark etwas Interessantes heraus: Die Zitronengelbe Tramete war **gewandert- über 30 km, in die offenen, jungen Wälder**, die sich nach dem Borkenkäferbefall **zwischen Rachel und Lusen** entwickelt haben.



(Foto: Heinrich Holzer)

Was aber war der Grund dafür?



(Foto: Rainer Simonis)

Seit den 1990er Jahren sind im Nationalpark **durch den Borkenkäfer** große Mengen an **Fichten-Totholz** entstanden. Dieses abgestorbene Holz von Nadelbäumen, das längere Zeit am Boden liegt und stark zersetzt ist, **braucht die Zitronengelbe Tramete** zum Leben. Hilfe erhält sie dabei vom Rotrandporling – das ist der häufigste Pilz in den Totholzflächen des

Nationalparks. Er kann Holz in kurzer Zeit sehr stark zersetzen. Dadurch schafft er die optimalen Bedingungen für die Zitronengelbe Tramete.

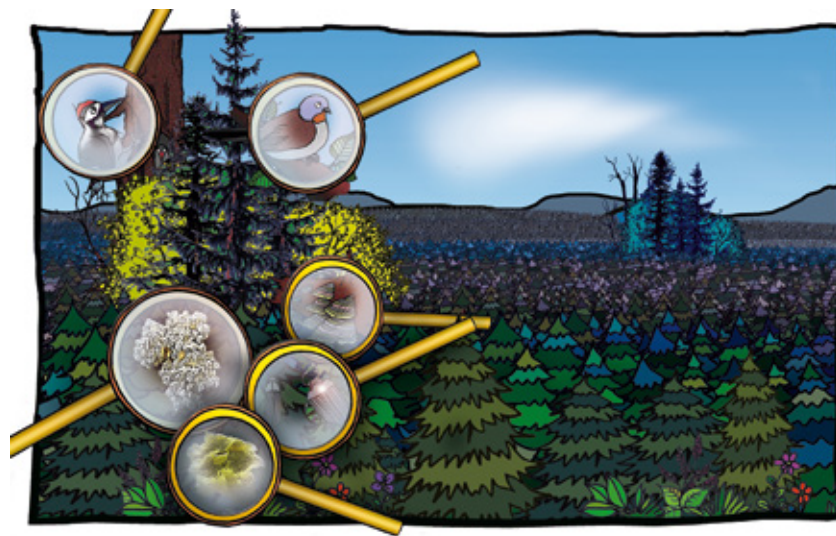
5.3.3. Nachbearbeitung im Biologie-Unterricht/Unterrichtsmaterialien

Aufgaben

1. Zeichne den „Reiseweg“ der Zitronengelben Tramete im Nationalpark in eine Karte ein!
2. Arten, die nur in einem einzigen, kleinen Naturschutzgebiet vorkommen, kann man auch als „**Inselbewohner**“ bezeichnen.

Überlege, was für diese Arten **notwendig** ist, um **dauerhaft zu überleben**.

Diese **Zeichnung** hilft dir dabei!



(Foto: Susanne Zuda)



Zusatz

Besonderheiten der Wälder im Nationalpark

Der Gartenrotschwanz



(Foto: Rainer Simonis)

Zwischen Rachel und Lusen wachsen nach großflächigem Borkenkäferbefall inmitten der abgestorbenen Bäume wieder junge Wälder. Hier trifft man heute auf Vögel, die man sonst eher aus Gärten kennt.

Einer davon ist der Gartenrotschwanz, ein kleiner Singvogel mit großen Ansprüchen. Sein Name täuscht, denn heute kann man ihn kaum mehr in Gärten finden.

Was aber war der Grund für seinen Umzug vom Garten ins Totholz?



(Foto: Rainer Simonis)

Windwürfe und Borkenkäferbefall haben offene und abwechslungsreiche Wälder geschaffen: Hier findet man viele abgestorbene Fichten mit zahlreichen Baumhöhlen. Zwischen den jungen, nachwachsenden Bäumen, gibt es immer wieder auch offene Flächen. Hier gelangt Sonnenlicht auf den Waldboden und man findet viele Blütenpflanzen und Insekten. All diese

Faktoren sind für den Gartenrotschwanz sehr wichtig. Deshalb findet er in diesen vermeintlich „abgestorbenen“ Wäldern den optimalen Lebensraum.

5.3.3. Nachbearbeitung im Biologie-Unterricht/Unterrichtsmaterialien

Aufgaben

1. Das Beispiel des Gartenrotschwanzes zeigt, dass **Windwürfe und Borkenkäferbefall** auch als **Chance** gesehen werden können. Kannst du dieser Aussage zustimmen? **Warum? Verfasse einen kurzen Text**, in welchem du deine **Antwort** ausreichend **begründest**.
2. **Zeichne ein Bild von den offenen Totholz-Wäldern**, die den optimalen Lebensraum des Gartenrotschwanzes darstellen. (Tipp: Der Text nennt die wesentlichen Merkmale und beinhaltet einige Ideen für dein Bild.)
3. Vielleicht kannst du bei deiner nächsten **Wanderung zum Lusen** einmal genauer auf den **jungen Wald achten**.
 - Welche Arten von Totholz kannst du entdecken?
 - Findest du Baumhöhlen?
 - Kannst du junge, nachwachsende Bäume sehen?
 - Welche Baumarten erkennst du?
4. Hast du schon einmal einen Gartenrotschwanz singen hören?

Unter <http://www.deutsche-vogelstimmen.de/gartenrotschwanz> kannst du dir verschiedene **Vogelstimmen anhören**.



Zusatz

Besonderheiten der Wälder im Nationalpark

Der Zwergschnäpper

Der Zwergschnäpper ist ein **Singvogel**, der in **Mitteleuropa** sehr selten vorkommt. Er wird gerade einmal **11 cm groß** – daher auch sein Name.



Die Ansprüche des Vogels an seinen Lebensraum sind dafür umso größer: Er brütet am liebsten in **dichten, geschlossenen Wäldern** in sogenannten „**Halb-Höhlen**“, das sind z.B. ausgefaulte Astlöcher.

Solche „Halb-Höhlen“ finden man in **sehr alten Bergmischwäldern mit viel Totholz**.

Forscher im Nationalpark haben herausgefunden, dass der Vogel vor allem in Wäldern auftaucht, die **älter als 300 Jahre** sind. Das Foto zeigt eine Bruthöhle des Zwergschnäppers aus dem Hans-Watzlik-Hain im Nationalpark Bayerischer Wald.



5.3.3. Nachbearbeitung im *Biologie-Unterricht/Unterrichtsmaterialien*

Aufgaben

- a) **Lese dir den Text zum Zwergschnäpper genau durch!**
b) **Erstelle** mit Hilfe der Angaben im Text und den Bildern einen **Steckbrief** zum Zwergschnäpper.
Gehe dabei auf folgende Punkte ein:

- Name
- Größe
- Aussehen
- Lebensraum
- Nistplatz

- „Eine Bruthöhle des Zwergschnäppers findet man im Hans-Watzlik-Hain.“ **Informiere dich über den Hans-Watzlik-Hain.** (Wo liegt er? Was macht ihn so besonders?...)

- Hast du schon einmal einen Zwergschnäpper singen hören?

Unter <http://www.deutsche-vogelstimmen.de/zwergschnapper> kannst du dir verschiedene **Vogelstimmen anhören**.





Zusatz

Besonderheiten der Wälder im Nationalpark

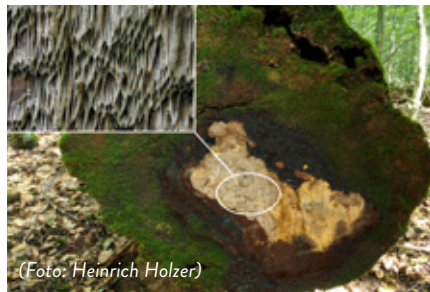
Der Duftende Feuerschwamm

Ein **Holzpilz**, der intensiv **nach Rosen duftet** – das ist der *Duftende Feuerschwamm*. Warum er nach Rosen duftet, weiß man noch nicht genau. Aber wir wissen, dass der Duftende Feuerschwamm ein **äußerst seltener Pilz** ist: Auf der ganzen Welt wurde er bis jetzt **nur 8 Mal** entdeckt. In Deutschland gibt es ihn **nur im Nationalpark Bayerischer Wald**, nämlich im *Urwald Mittelsteighütte* bei Zwieslerwaldhaus.

Warum aber ist dieser Pilz so selten?

Der *Duftende Feuerschwamm* lebt **ausschließlich auf dicken, umgestürzten Tannen**, die schon länger auf dem Boden liegen und **sich langsam zersetzen**. Solche Tannen kommen **nur in sehr alten Wäldern** vor, wo abgestorbene Bäume im Wald verbleiben.

Sämling- Jungbaum- Wachstum- Alterung- Absterben- stehend tot- liegend tot



(Foto: Heinrich Holzer)

Und erst dann, wenn die tote Tanne viele Jahre am Boden liegt, erscheint der *Duftende Feuerschwamm*. Dieser Prozess kann bei einer Tanne **400 bis 800 Jahre** dauern. Holzpilze helfen dabei, abgestorbenes Holz abzubauen. Dadurch entsteht neuer, nährstoffreicher Boden.

5.3.3. Nachbearbeitung im Biologie-Unterricht/Unterrichtsmaterialien

Aufgaben

1. **Erstelle** mit Hilfe der Angaben im Text einen **Steckbrief** zum *Duftenden Feuerschwamm* (Name, Besonderheiten, Lebensbedingungen und Vorkommen).
2. **Erkläre das Bild**, indem du die **wichtigsten Stationen** im Leben einer Tanne bis hin zum Auftreten des *Duftenden Feuerschwamms* beschreibst.



(Grafik: Susanne Zuda)

Zusatz

Besonderheiten der Wälder im Nationalpark

Der Zottenbock

In den Wäldern des Nationalparks finden **Arten**, die in Mitteleuropa als so gut wie **ausgestorben** galten, wieder einen **geeigneten Lebensraum**. Einer dieser lebenden Toten ist der Zottenbock. Er gehört zu den **seltesten Insekten in Mitteleuropa**. Im Jahr 2013 wurde er im **Nationalpark Bayerischer Wald** in der Nähe der Reschbachklause entdeckt.



(Foto: Simon Thorn)

Warum aber ist der Zottenbock so selten?

Die **Larven** des Zottenbocks entwickeln sich über **mehrere Jahre in abgestorbenen Nadelbäumen**, deren **Stammunterseite feucht** ist, die **Stammoberseite aber in der Sonne** liegt. In den einstigen Urwäldern Mitteleuropas gab es in den Wäldern große Mengen an Totholz, da der Wald nicht bewirtschaftet wurde und der Mensch nicht eingriff. In Wirtschaftswäldern kommen solche Strukturen nicht vor, weshalb der Zottenbock kaum überleben konnte. Im **Nationalpark Bayerischer Wald**, wo **totes Holz liegen bleibt**, findet der Zottenbock aber **wieder einen geeigneten Lebensraum**.

Der Zottenbock ist ein sogenanntes „**Urwald-Relikt**“ – ein Überbleibsel der einstigen Urwälder.

5.3.3. Nachbearbeitung im Biologie-Unterricht/Unterrichtsmaterialien

Aufgaben

1. **Lese dir den Text zum Zottenbock genau durch.**
2. **Stelle dir vor**, du bist ein **Forscher** im Nationalpark, **der den Zottenbock**, der als große Seltenheit gilt, im Nationalpark Bayerischer Wald **entdeckt** hat.
3. **Verfasse einen Zeitungsartikel, der über den Sensations-Fund berichtet.** Beschreibe darin den Käfer und gehe ausführlich darauf ein, warum der Fund etwas so Besonderes ist.

(Schreibe ca. eine halbe Seite!)



Zusatz

Besonderheiten der Wälder im Nationalpark



(Foto: Simon Thorn)

Der Rindenschrüter

In den Wäldern des Nationalparks finden **Arten**, die in Mitteleuropa als so gut wie **ausgestorben** galten, wieder einen **geeigneten Lebensraum**. Einer dieser „lebenden Toten“ ist der **Rindenschrüter**. Er ist ein Überbleibsel der einstigen Urwälder – ein sogenanntes „**Urwald-Relikt**“. Der Rindenschrüter gehört zu den **Hirschkäfern**. Er kommt in **Gebirgswäldern** mit einer hohen Menge an **Totholz** vor. Das liegt daran, dass sich die **Larven** des Rindenschrüters **über mehrere Jahre in liegendem, feuchtem Holz** von Nadelbäumen, das bereits **stark zersetzt** ist, entwickeln. Im **Nationalpark** kann man den Rindenschrüter **gleich an mehreren Stellen** finden, z.B. im Urwald Mittelsteighütte, am Lärchenberg und am Kleinen Rachel.

Der Rindenschrüter spielt wie viele andere Holzkäfer, eine wichtige Rolle für den Stoffhaushalt des Waldes. Durch seine Nagetätigkeit **hilft** er dabei, **abgestorbenes Holz abzubauen**. Dadurch entsteht **neuer, nährstoffreicher Boden**.

5.3.3. Nachbearbeitung im Biologie-Unterricht/Unterrichtsmaterialien

Aufgaben

1. **Lese dir den Text zum Rindenschrüter genau durch.**
2. **Stelle dir vor**, du bist ein **Forscher** im Nationalpark, **der den Rindenschrüter**, der als ausgestorben galt, im Urwald Mittelsteighütte **wiederentdeckt hat**.
3. **Verfasse einen Zeitungsartikel, der über den Sensations-Fund berichtet**. Beschreibe darin den Käfer und gehe ausführlich darauf ein, warum der Fund etwas so Besonderes ist.

(Schreibe ca. eine halbe Seite!)

Name: _____

Klasse: _____ **Datum:** _____

1. Nenne sechs verschiedene Funktionen des Waldes

2. Nenne je zwei typische Nadel- und Laubbäume in unseren Wäldern.

Nadelbäume	Laubbäume

3. Nenne jeweils drei typische Kennzeichen eines Wirtschafts- bzw. Urwaldes

Wirtschaftswald	Urwald

4. Was versteht man unter Urwäldern?

5. Warum sind solche von Menschen nicht beeinflusste Wälder wichtig?

6. Wo brütet der Zwergschnäpper (ein ca. 11 cm großer Vogel) am liebsten...

- in „Höhlen“
- in den dichten Baumkronen alter Wälder
- in „Halb-Höhlen“

7. Was benötigt der Weißrückenspecht um überleben zu können

- sonnige, alte Wälder mit viel Totholz, insbesondere von Laubbäumen
- alte Wälder mit viel Totholz, insbesondere von Nadelbäumen
- junge Wälder mit verschiedenen Baumarten

8. Findet man den Weißrückenspecht häufig im Nationalpark Bayer. Wald?

- ja, weil es im Nationalpark Bayer. Wald viele Reste uralter Wälder gibt
- nein, man findet ihn auch dort nur sehr selten, weil die Flächen uralter Wälder auch im Nationalpark sehr klein sind
- man findet ihn überhaupt nicht im Nationalpark Bayerischer Wald

9. Welche Funktionen übernehmen Holzpilze wie der Duftende Feuerschwamm in alten Wäldern?













- Holzpilze verlangsamen die Zersetzung abgestorbener Bäume
- Holzpilze sind in erster Linie nahrhafte Nahrung für Tiere
- Holzpilze wandeln abgestorbene Materie, nämlich Holz, wieder in Nährstoffe für Pflanzen und Tiere um

10. Warum ist der Duftende Feuerschwamm so selten?

- er ist überhaupt nicht selten, man findet ihn überall im Bayer. Wald
- weil er nur auf liegendem, morschen Totholz von dicken Tannen wächst und so was ist sehr selten in unseren Wäldern
- weil er nur auf abgestorbenen Laubbäumen wächst, die in der Sonne liegen

11. Warum gibt es am Lusen so viele Gartenrotschwänze?

- weil es dort in der Nähe viele Gärten gibt
- weil er sich von Borkenkäfern ernährt
- weil er in verlassenen Spechthöhlen brütet und in den offenen Flächen viele Insekten findet

	Tanne	Fichte	Rotbuche	Eberesche
Nadeln/Blätter				
Früchte/Zapfen				
Rinde				 <small>(Foto: www.baumkunde.de)</small>
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • kegelförmig, abgeflachter Wipfel • weiße bis dunkelgraue Rinde • Nadeln mit eingekerbter Spitze, nicht stechend • Nadeloberseite dunkelgrün, Unterseite mit zwei weißen Längsstreifen • Zapfen stehen nach oben, fallen als einzelne Schuppen ab 	<ul style="list-style-type: none"> • schlank, kegelförmig • braun-rötliche Rinde • dunkelgrüne, spitze Nadeln • Nadeln um den Zweig angeordnet • nach unten hängende Zapfen 	<ul style="list-style-type: none"> • ovale Blätter • Blattrand gewellt • Blattoberseite glänzend • grün, Blattunterseite heller • glatte, hellgraue Rinde • Früchte werden Bucheckern genannt 	<ul style="list-style-type: none"> • lichte Krone mit wenigen Blättern • 3 bis 15 Meter hoch • unpaarig, gefiederte Blätter • hellgraue, glatte, glänzende Rinde • rote Früchte → wird auch Vogelbeere genannt

Wirtschaftswald	Urwald
<ul style="list-style-type: none"> • wenig und hauptsächlich dünnes Totholz, z.B. Äste und Baumstümpfe • schnell wachsende Baumarten werden gepflanzt • häufig viele gleiche Baumarten auf großer Fläche (z.B. Fichten) • viele Bäume im gleichen Alter und von gleicher Größe • Wald dient als Lieferant für Bau- und Brennholz • Holz wird als nachwachsender Rohstoff genutzt • Nachhaltige Forstwirtschaft: Nur so viel Holz wird entnommen, wie wieder nachwächst • Schädlingsbekämpfung • junge Bäume werden gepflanzt • gezielte Eingriffe des Menschen wie z.B. Einzäunen oder Entasten von Bäumen • Waldpflege, z.B. Freischneiden von einzelnen Bäumen, damit diese besser wachsen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Bäume dürfen ihr natürliches Höchstalter erreichen und auch absterben • kein gezieltes Eingreifen des Menschen • große Menge an liegendem und stehendem Totholz, darunter auch dicke Stämme • große Vielfalt an besonderen Lebensräumen und seltenen Arten • seltene Pilze und Tierarten, die z.B. Totholz, Baumhöhlen, sonnige Flächen, alte Wälder als Lebensraum benötigen • Wald dient nicht zum Erwirtschaften von Geld • Lücken im Wald, wo alte Bäume abgestorben sind und jetzt Licht und Wärme auf den Waldboden gelangen • es gibt keine Schädlinge, jedes Lebewesen gehört zum Wald • junge Wälder, die nicht durch Menschen gepflanzt wurden • bis zu 50 Meter hohe und 400 Jahre alte Baumriesen

Arbeitsaufträge

1. Beantworte die Fragen mit Hilfe des Textes.

a) Was ist das Besondere an den Wäldern im Nationalpark Bayerischer Wald?

Im Nationalpark dürfen sich die Wälder ohne Eingreifen des Menschen entwickeln.
 Es gibt Reste von sehr alten Wäldern, die Urwäldern ähnlich sind.
 Diese alten Wälder bieten besondere Lebensbedingungen: sehr alte Bäume,
 stehendes und liegendes Totholz mit zahlreichen Baumhöhlen. Dunkle und
 lichte Flächen wechseln sich ab.

b) Wenn ein Wald älter wird, geht er in eine natürliche Zerfallsphase über. Was passiert mit ihm?

Einzelne Bäume werden langsam morsch und sterben ab.
 Dabei entstehen Risse, Spalten und Baumhöhlen.
 Sie sind wichtige Lebensräume für zahlreiche Tierarten.

c) Warum können Windwürfe und Borkenkäferbefall als Chance gesehen werden?

Sie schaffen offene Wälder mit stehendem und liegendem Totholz und vielen nachwachsenden, jungen Bäumen. Hier lebt z.B. der Gartenrotschwanz.

2. Wo leben diese Tiere und Pilze? Fülle die Tabelle mit den Informationen aus dem Text.

Zwergschnäpper	Duftender Feuerschwamm	Gartenrotschwanz	Zottenbock
in Baumhöhlen	dicke, umgestürzte	stehendes und	sonniges Totholz
von Bäumen und	Tannen, die lange	liegendes Totholz,	von Fichten
stehendem Totholz	am Boden liegen	junge Bäume,	
		Licht und Wärme	



1. Schwarzspecht



2. Sperlingskauz



3. Hohltaube



4. Fledermaus



5. Mulmkäfer



6. Habichtskauz

(Grafiken: Susanne Zuda)

1. Nenne sechs verschiedene Funktionen des Waldes

- | | |
|----------------------------------------|------------------------|
| 1. Erholungsfunktion | 2. Erosionsschutz |
| 3. Wasserspeicher | 4. Sauerstofflieferant |
| 5. Lebensraum für Pflanzen und Tiere | |
| 6. Wirtschaftsfunktion / Holzlieferant | |
- Weitere mögliche Funktionen: Staubfilter, Lärmfilter, Lawenschutz

2. Nenne je zwei typische Nadel- und Laubbäume in unseren Wäldern.

Nadelbäume	Laubbäume
a) Tanne	a) Rotbuche
b) Fichte	b) Eberesche oder (Birke, Bergahorn)

3. Nenne jeweils drei typische Kennzeichen eines Wirtschafts- bzw. Nationalparkwaldes

Wirtschaftswald	Nationalparkwald
Bewirtschaftung der Wälder	Es gibt keine Schädlinge
Eingreifen des Menschen	Totholz
viele gleiche Baumarten	Reste alter Wälder

3. weitere Kennzeichen

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> viele gleichaltrige Bäume Wald liefert Bau- und Brennholz Holz als nachwachsender Rohstoff Prinzip der Nachhaltigkeit Schädlingsbekämpfung Anpflanzen von Bäumen | <ul style="list-style-type: none"> keine Entnahme von lebenden oder toten Bäumen kein Pflanzen von jungen Bäumen alte Bäume viele abgestorbene Bäume größere Waldlücken |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4. Was versteht man unter Urwäldern?

Ein Urwald ist ein Wald, der noch nie bzw. seit sehr langer Zeit nicht mehr bewirtschaftet wurde. Die Bäume können wachsen, alt werden und sterben, ohne, dass der Mensch eingreift.

5. Warum sind solche von Menschen nicht beeinflusste Wälder wichtig?

Urwälder bieten besondere Lebensbedingungen (z.B. sehr alte Bäume, Totholz, Baumhöhlen). Es gibt Lebewesen, die nur in diesen Wäldern einen passenden Lebensraum finden.

6. *Wo brütet der Zwergschnäpper (ein ca. 11 cm großer Vogel) am liebsten...*

- in „Höhlen“
- in den dichten Baumkronen alter Wälder
- in „Halb-Höhlen“

7. *Was benötigt der Weißrückenspecht um überleben zu können*

- sonnige, alte Wälder mit viel Totholz, insbesondere von Laubbäumen
- alte Wälder mit viel Totholz, insbesondere von Nadelbäumen
- junge Wälder mit verschiedenen Baumarten

8. *Findet man den Weißrückenspecht häufig im Nationalpark Bayerischer Wald?*

- ja, weil es im Nationalpark Bayerischer Wald viele Reste uralter Wälder gibt
- nein, man findet ihn auch dort nur sehr selten, weil die Flächen uralter Wälder auch im Nationalpark sehr klein sind
- man findet ihn überhaupt nicht im Nationalpark Bayerischer Wald

9. *Welche Funktionen übernehmen Holzpilze wie der Duftende Feuerschwamm in alten Wäldern?*

- Holzpilze verlangsamen die Zersetzung abgestorbener Bäume
- Holzpilze sind in erster Linie nahrhafte Nahrung für Tiere
- Holzpilze wandeln abgestorbene Materie, nämlich Holz, wieder in Nährstoffe für Pflanzen und Tiere um

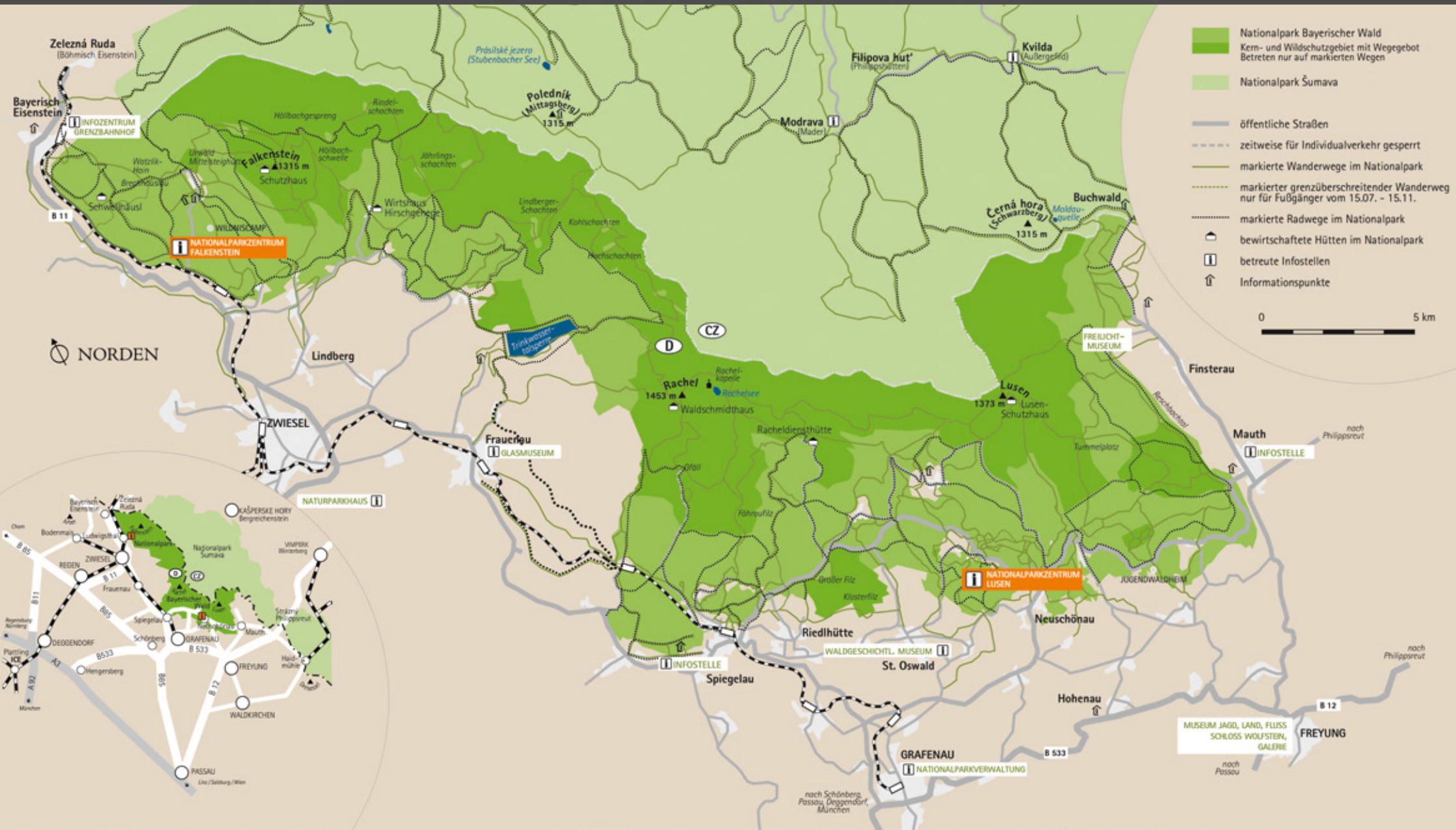
10. *Warum ist der Duftende Feuerschwamm so selten?*

- er ist überhaupt nicht selten, man findet ihn überall im Bayerischen Wald
- weil er nur auf liegendem, morschen Totholz von dicken Tannen wächst und so was ist sehr selten in unseren Wäldern
- weil er nur auf abgestorbenen Laubbäumen wächst, die in der Sonne liegen

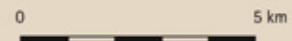
11. *Warum gibt es am Lusen so viele Gartenrotschwänze?*

- weil es dort in der Nähe viele Gärten gibt
- weil er sich von Borkenkäfern ernährt
- weil er in verlassenen Spechthöhlen brütet und in den offenen Flächen viele Insekten findet

Übersichtskarte des Nationalparks Bayerischer Wald



- Nationalpark Bayerischer Wald
- Kern- und Wildschutzgebiet mit Wegegebot
Betreten nur auf markierten Wegen
- Nationalpark Šumava
- öffentliche Straßen
- zeitweise für Individualverkehr gesperrt
- markierte Wanderwege im Nationalpark
- markierter grenzüberschreitender Wanderweg
nur für Fußgänger vom 15.07. - 15.11.
- markierte Radwege im Nationalpark
- bewirtschaftete Hütten im Nationalpark
- betreute Infostellen
- Informationspunkte



NORDEN

6. Vertiefende Hintergrund-Informationen

Wälder haben seit jeher eine wirtschaftliche Bedeutung für den Menschen. Die Nutzung der Ressource Wald machte die Entwicklung der menschlichen Zivilisation überhaupt erst möglich. Menschen benötigten den Wald als Nahrungsquelle (Jagd, Pilze, Früchte des Waldes), als Futterlieferant für das Vieh und sein Holz als Bau- und Werkstoff sowie als Lieferant für Brennholz, welches lange Zeit den einzigen Energieträger darstellte. Der intensive Verbrauch von Holz führte jedoch zur Verknappung der Ressource, sodass zu Beginn des 19. Jahrhunderts die geregelte Forstwirtschaft entwickelt wurde. Dies bedeutete die gezielte Wiederaufforstung der Wälder beispielsweise durch schnellwachsende Fichtenmonokulturen, um dadurch höhere Erträge zu erreichen.¹ Vor allem zu Beginn des 20. Jahrhunderts fand eine intensive Forstwirtschaft statt, die großflächig die ursprünglichen Laub- und Laubmischwälder durch Fichtenforste ersetzte. Eine weitere gravierende Veränderung dieser Zeit war die gezielte Entfernung von toten und kranken Bäumen aus den Wäldern. Diese Maßnahme wurde in der damaligen Forstliteratur empfohlen, um den Infektionsdruck durch Insekten und Pilze auf lebende Bäume zu minimieren.²

In Deutschland sind knapp 11,5 Millionen Hektar der Fläche mit Wald bedeckt.³ Ein Anteil von 2% dieser Waldfläche entwickelt sich ohne Einfluss des Menschen, in den Kernzonen der 16 deutschen Nationalparke sowie in so genannten Naturwaldreservaten.⁴ Dabei handelt es sich überwiegend um ehemals bewirtschaftete Wälder. Größere zusammenhängende Urwälder gibt es in Mitteleuropa höchstwahrscheinlich bereits seit dem frühen Mittelalter keine mehr.⁵ Heute wird der Anteil an Urwaldflächen in Europa auf 0,4% der Waldfläche geschätzt. Die meisten Urwaldreste sind dabei kleiner als 100 Hektar, größere zusammenhängende Flächen von mehr als 1.000 Hektar sind

ausgesprochen selten. Solche Bestände findet man heute noch in Osteuropa, beispielsweise in Polen, Rumänien und der Ukraine.⁶

Weltweit hat sich der Flächenanteil von Schutzgebieten im Laufe des letzten Jahrhunderts stark erhöht. Geändert hat sich dabei der Fokus und die Begründungen für die Aus-



Urwaldreservat in den Westkarpaten (Slowakei) (Foto: Thomas Michler)

weisung von Schutzgebieten: Stand zu Beginn noch der Erhalt monumentaler Landschaften und Tierarten sowie der Tourismus im Vordergrund, ist im Laufe der 1970er Jahre die Bedeutung von Schutzgebieten für den Erhalt der Biologischen Vielfalt sowie aktuell für den Erhalt von Ökosystemdienstleistungen in den Vordergrund getreten.⁷ Dennoch ist der Nutzungsdruck auf Wälder in Mitteleuropa weiterhin enorm und die Ausweisung von nutzungsfreien Schutzgebieten wie Nationalparks oft von gesellschaftlichen Widerständen begleitet.⁸ Im Nationalpark Bayerischer Wald werden speziell das großflächige Absterben von Bäumen und die Anhäufung von Totholz immer wieder zum Anlass genommen, um die Nichtnutzung dieser Wälder in Frage zu stellen.

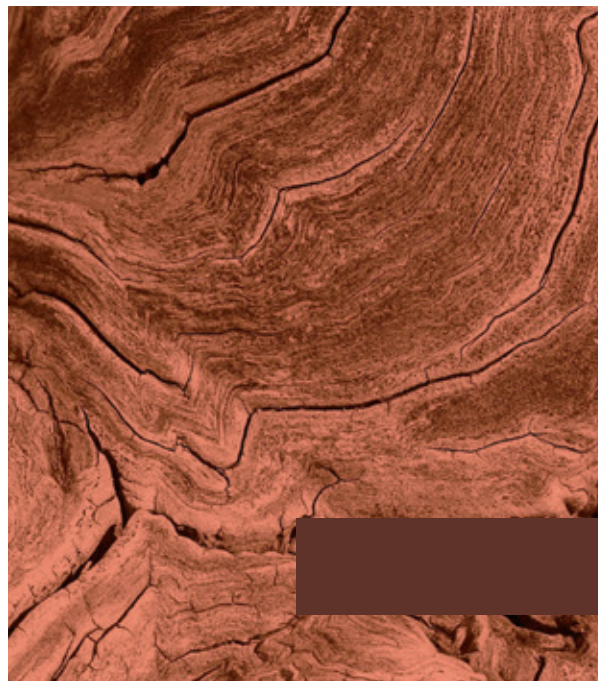
Im Folgenden sollen Wirtschaftswald und nutzungsfreie Wälder in Schutzgebieten am Beispiel des Nationalparks Bayerischer Wald hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Funktionalität sowie ihrer biologischen Vielfalt vergleichend gegenübergestellt werden.

Wirtschaftswald

Holz als nachwachsender Rohstoff spielt auch aktuell eine wichtige Rolle. Wirtschaftswälder dienen vorrangig der Holzproduktion. Um die langfristige Versorgung mit dem Rohstoff Holz sichern zu können, wird seit etwa 200 Jahre nach dem Prinzip der forstlichen Nachhaltigkeit gearbeitet. Nachhaltigkeit ist ein Handlungsprinzip zur Ressourcen-Nutzung. Die „Bewahrung [...] der Stabilität und der natürlichen Regenerationsfähigkeit“⁹ des Waldbestandes sind ihr Ziel. In Deutschland werden jedes Jahr ca. 57 Mio. Kubikmeter Holz nach diesem Prinzip der

forstlichen Nachhaltigkeit erzeugt.¹⁰ Die Waldverjüngung in Wirtschaftswäldern erfolgt in erster Linie durch eine gezielte Förderung von Naturverjüngung oder Aufforstung. Dabei wird häufig nach dem Prinzip der Vorausverjüngung gearbeitet, d.h. der Verjüngung der neuen Waldgeneration unter dem Schirm der älteren Bäume.

Ein forstlicher Grundsatz ist das Prinzip der „sauberen Forstwirtschaft“. Dieses Leitbild umfasste zum einen die konsequente Bekämpfung von Forstschädlingen wie dem Buchdrucker, einer Borkenkäferart. Lange Zeit gehörte aber auch die Pflege des stehenden Holzvorrates nach der Devise „Das schlechte fällt zuerst“ zur Waldhygiene. Bei der Umsetzung dieser Devise wurden zahlreiche ökonomisch wertlose aber ökologisch wertvolle Sonderstrukturen wie Höhlenbäume, beschädigte Bäume, Bäume mit Holzpilzen usw. beseitigt.



Weißrückenspecht (*Dendrocopos leucotos*)



Der Weißrückenspecht wird wegen seiner hohen Ansprüche an Totholzmengen als „Urwaldspecht“ bezeichnet und zählt in vielen Ländern Europas heute zu den gefährdeten Arten. Totholzreiche, sonnige und buchendominierte Bergmischwälder sind der typische Lebensraum dieser Spechtart.

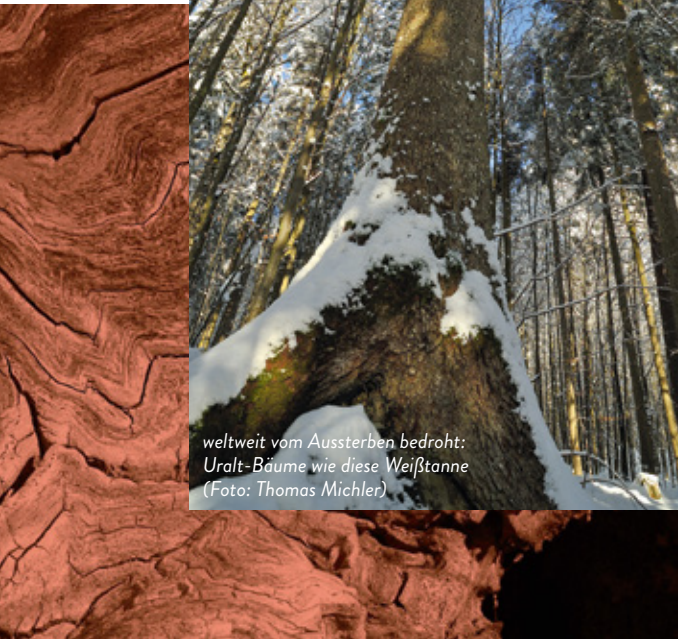


Er ist hoch spezialisiert auf Insekten, die in absterbendem und zerfallendem Holz leben. Er sucht bevorzugt sonnige Lagen auf, da hier die Lebensbedingungen für seine Hauptnahrung, die holzbesiedelnden Käferarten, an sonnigem Totholz sehr günstig sind. Man findet ihn in totholzreichen Laubmischwäldern vorzugsweise an süd- bis südwestexponierten Hängen.

Seit Ausweisung des Nationalparks 1970 lagen seine Reviere hier in den kleinen Relikten alter Buchen-Tannen-Wälder wie dem Urwald am Rachelsee und der Mittelsteighütte. Solche urwaldartigen Bestände gab es um 1900 im Böhmerwald noch auf über 10.000 ha. Damals war der Weißrückenspecht hier noch ein häufiger Vogel. Erst die moderne Forstwirtschaft vernichtete die alten Buchen-Tannenbestände weitgehend und der Specht wurde auf ein Restvorkommen zurückgedrängt. In den letzten Jahren konnte der Weißrückenspecht auch im Nationalpark nicht mehr nachgewiesen werden. Pünktlich zum 40-jährigen Jubiläum 2010 kehrte er jedoch mit mindestens zwei Paaren zurück und 2014 konnte der erste Brutnachweis im Nationalpark erbracht werden.



weltweit vom Aussterben bedroht:
Uralt-Bäume wie diese Weißtanne
(Foto: Thomas Michler)



Im 20. Jahrhundert wurden schwerpunktmäßig in den Buchenwaldgesellschaften Mitteleuropas sogenannte „naturnahe Waldbau-Konzepte“ entwickelt, die seit den 1980er Jahren von vielen Forstverwaltungen übernommen wurden. Zentrale Merkmale dieser „naturnahen“ Forstwirtschaft sind:

- weitgehender Verzicht auf Kahlschläge
- einzelstammweise Nutzung
- Erhalt und Förderung natürlicher Baumarten eines Standortes
- natürliche Verjüngung dieser Bestände¹¹

Heute beinhaltet die „naturnahe“ Forstwirtschaft als klar definiertes Ziel auch den Erhalt und die Verbesserung der biologischen Vielfalt: Viele Forstbetriebe werben damit, dadurch die biologische Vielfalt der Wälder zu fördern. Allerdings weisen aktuell immer mehr Studien darauf hin, dass auch diese Bewirtschaftungsform in der Regel zum Verlust von Arten und zu deutlichen Änderungen in der Zusammensetzung von Artengemeinschaften führt. Auch die „naturnahe“ Forstwirtschaft ist gegenwärtig nicht in der Lage, natürliche Lebensgemeinschaften und Prozesse vollständig zu erhalten.¹² Diese Aussage soll im nächsten Abschnitt exemplarisch an folgenden Waldstrukturen dargestellt werden:

Alte Bäume: Eines der entscheidenden Merkmale bewirtschafteter Wälder ist das vergleichsweise geringe Baumalter. Die letzte Bundeswaldinventur in Deutschland ergab ein durchschnittliches Waldalter von 77 Jahren.¹³ Lediglich 3,2% der deutschen Wälder sind älter 160 Jahre.¹⁴ Bergmischwälder beispielsweise gelten aber erst ab einem Alter von 200 Jahren als „wirklich alt“, d.h. bedeutsam für Arten, die an Strukturen alter Wälder gebunden sind.¹⁵ Eine internationale Studie zeigt, dass aktuell weltweit – quer durch alle Kontinente und Waldökosysteme – alte und große Bäume immer seltener werden.¹⁶

Lücken: Die Lichtbedingungen in den Wäldern Mitteleuropas haben sich grundlegend verändert: In den ursprünglichen Urwäldern wurde das Kronendach regelmäßig durch Störungsereignisse wie Windwurf und Borkenkäferbefall geöffnet.¹⁷ Heute fehlen durch die oben beschriebene Praxis der Vorausverjüngung im Wirtschaftswald häufig größere Lückenstrukturen, wodurch insbesondere Arten der lichten Waldphasen besonders gefährdet sind.¹⁸

Eine Studie aus dem Nationalpark Bayerischer Wald kommt zu dem Ergebnis, dass Waldlücken ab einer Größe von 0,5 Hektar einen nachweislichen Effekt auf lichtbedürftige Arten haben.¹⁹

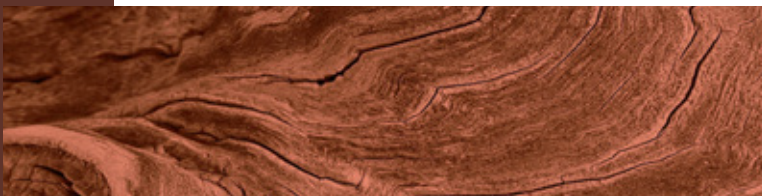
Totholz: Statistisch gibt es in Deutschlands Wäldern durchschnittlich 20 m³ Totholz pro Hektar.²⁰ In Urwäldern aber auch in nutzungsfreien Schutzgebieten wie dem Nationalpark Bayerischer Wald können sich dagegen Totholz-mengen von bis zu 300 m³ pro Hektar ansammeln.²¹ Insbesondere stark dimensioniertes Totholz (> 60 cm Durchmesser) ist im Wirtschaftswald kaum zu finden und



starkes, besonntes Buchentotholz: ein selten gewordener Lebensraum (Foto: Franz Miller)



Lückenstrukturen: hohe Artenvielfalt
(Foto: Franz Miller)



dementsprechend fehlen auch die Arten, die an solches gebunden sind. Dies bestätigt eine aktuelle Studie am Beispiel holzbewohnender Käfer, die zeigt, dass insbesondere für Arten die an starkes Totholz, besonntes Totholz sowie Totholz auf Laubbäumen angewiesen sind, ein erhöhtes Aussterberisiko gilt.²²

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in Wirtschaftswäldern einheitliche Waldstrukturen dominieren: Mittelalte und dichte Bestände mit wenig Totholz, teilweise mit nicht standorttypischen Nadelbaumarten wie Fichten und Douglasien.

Tannenstachelbart (*Hericium flagellum*)



Einer der auffälligsten und imposantesten Holzpilze im Nationalpark ist der Tannenstachelbart. Wie der Name schon ausdrückt erscheint er fast ausschließlich an Tanne und benötigt stärkere, stehend tote oder liegende Stämme mit mittlerem oder fortgeschrittenem Zersetzungsgrad. An stehenden toten Tannen kann er bis in Höhen von 10 bis 15 Meter wachsen. Der Tannenstachelbart zählt zu den so genannten Weißfäule-Erregern, das heißt er zersetzt überwiegend die Lignin-Bestandteile des Baums.

Er kann mit dem Ästigen Stachelbart (*Hericium coralloides*) verwechselt werden, der allerdings Laubholz wie Buche und Bergahorn besiedelt und im Nationalpark deutlich seltener anzutreffen ist. Beide „Stachelbärte“ sind als seltene und anspruchsvolle Holzpilzarten so genannte Naturnähezeiger und stehen auf der Roten Liste der gefährdeten Pilzarten Bayerns. Im gesamten Gebiet des Nationalparks ist der Tannenstachelbart noch häufig zu finden, auch außerhalb der Urwaldgebiete Watzlik-Hain und Mittelsteighütte.

(Fotos: Heinrich Holzer)

Echter Zunderschwamm

(*Fomes fomentarius*)



Der Zunderschwamm ist ein Holzpilz, der in erster Linie an Laubbäumen, meist Buchen, fruktifiziert. Er zählt zu den sogenannten Weißfäule-Erregern, d.h. er baut überwiegend den Holzbestandteil Lignin ab. Im Restholz bleibt die Zellulose zurück und das Substrat nimmt eine weißliche

Farbe an. Im Ökosystem Wald fungiert der Zunderschwamm als Wundparasit, der im Laufe von mehreren Jahren befallene Bäume durch seine Zersetzungsarbeit zu Boden bringt. Viele Holzpilze weisen eine eigene Lebensgemeinschaft von Holzkäfern auf, so auch der Zunderschwamm der u. a. von Käfern wie dem Kerbhalsigen Baumschwammkäfer (*Bolitophagus reticulatus*) besiedelt wird.

Im Nationalpark ist der Zunderschwamm der wichtigste Zersetzer an Laubholz und häufig zu finden. Insbesondere in den naturnahen, buchenreichen Altbeständen wie Mittelsteighütte und Watzlik-Hain ist er zahlreich und mit teilweise großen Fruchtkörpern präsent. Die konsolenförmigen Fruchtkörper wurden bereits vor 5000 Jahren als Zunder, später auch als Wundaufgaben und zur Herstellung von Kleidung, Hüten, Taschen u. ä. verwendet und waren bis in das späte 19. Jahrhundert ein begehrtes Handelsprodukt.

Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*)



(Foto: Rainer Simonis)

Seinen Namen verdankt diese weltweit seltene Spechtart der Reduktion der ersten Zehe des sonst vierzehigen Spechtfußes. Der Dreizehenspecht gilt als Charaktervogel fichtendominierter, totholzreicher Bergwälder. Als Holzkäferspezialist sucht er Käferlarven und -puppen (vor allem Borken- und Bockkäfer), bevorzugt an frisch absterbenden

Fichten. Er ist deshalb von hohen Totholz mengen abhängig. Untersuchungen in der Schweiz ergaben, dass der Dreizehenspecht Wälder mit mehr als 15 m³ Totholz pro Hektar bevorzugt.

Er wurde vielerorts durch die moderne Forstwirtschaft ausgerottet, weil seine Mindestanforderungen an Totholz nicht erfüllt waren. Da zu seiner Hauptnahrung u. a. die Larven des Buchdruckers gehören ist er im Nationalpark durch die Buchdrucker massenvermehrung eine häufige Spechtart geworden, der man an vielen Stellen begegnen kann.

Bleiben die toten Fichten im Wald, wie in den Naturzonen des Nationalparks, können sie nach zehn Jahren und mehr in fortgeschrittenem Zersetzungsstadium noch einmal als Nahrungsquelle genutzt werden. Dann werden nicht mehr Borkenkäfer, sondern Bockkäfer vom Dreizehenspecht aus dem Holz gemeißelt.

Nutzungsfreie Wälder am Beispiel des Nationalparks Bayerischer Wald

Zur Zielsetzung des Nationalparks Bayerischer Wald gehört der Erhalt der natürlichen Lebensgemeinschaften einer typischen Mittelgebirgslandschaft. Insbesondere deren ungestörte Dynamik soll gewährleistet werden. Hier geht es in erster Linie um „die Erhaltung und wissenschaftliche [...] Beobachtung natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften sowie eines möglichst artenreichen heimischen Tier- und Pflanzenbestandes.“²³ Nationalparke bezwecken „keine wirtschaftsbestimmte Nutzung“, deshalb fällt hier die oben genannte Funktion des Waldes als Rohstofflieferant weg. Im Gegenzug tritt die Funktion als Lebensraum in den Vordergrund.

Zur natürlichen Dynamik zählen auch großflächige Störungsereignisse wie Windwürfe und Borkenkäferbefall, welche in kurzer Zeit vertraute Wald- und Landschaftsbilder gravierend verändern können. Dies führt häufig zu öffentlichen Kontroversen, bei denen das Waldbild und der wirtschaftliche Schaden im Vordergrund stehen, was sich an den Diskussionen rund um den Nationalpark Bayerischer Wald deutlich zeigte, die teilweise bis heute anhalten.²⁴

Bedingt durch eine intensive Nutzungshistorie waren auch die Wälder des heutigen Nationalparks Bayerischer Wald stark anthropogen geprägt und wiesen ursprünglich (mit Ausnahme der oben erwähnten Urwaldreste) in weiten Teilen die oben genannten Strukturen von Wirtschaftswäldern auf. Nach knapp 40 Jahren Prozessschutz beherbergt der Nationalpark Bayerischer Wald jedoch mittlerweile eine Reihe von europaweit seltener und oftmals vom Aussterben bedrohter Arten, die von der großen Menge und Vielfalt an Totholz profitieren. Diese gehören trotz



ihrer vermeintlichen Unscheinbarkeit zu den Höhepunkten der Artenausstattung des Nationalparks und repräsentieren exakt die Merkmale, welche das Schutzgebiet besonders machen: Strukturen einer natürlichen Dynamik wie Totholz und Lücken im Wald.

Forschungsergebnisse der letzten Jahre im Nationalpark zeigen, dass es vor allem die extremen Lebensbedingungen im Wald sind, in denen stark gefährdete Arten leben.²⁵

Dazu zählen hier:

1. Alte Wälder, wie sie zum einen in den oben beschriebenen Urwaldrelikten vorzufinden sind, aber zum anderen auch in den nutzungsfreien Bergmischwäldern wieder entstehen, die nicht mehr durchforstet werden. Insbesondere die Urwaldreste zeichnen sich durch eine lange ökologische Kontinuität sowie einzelne Baumindividuen mit einem

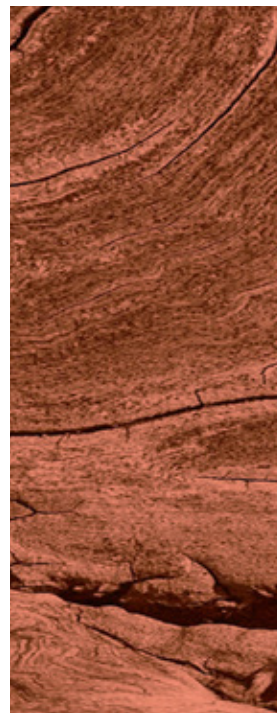


Junger Fichtenwald nach Borkenkäferbefall (Foto: Rainer Simonis)

Alter von 400 bis 500 Jahren aus. Das Alter eines Waldes ist ökologisch von großer Bedeutung. Je älter ein Wald ist, desto höher ist der Anteil an Strukturen, die im Wirtschaftswald wenig oder gar nicht zu finden sind: große Bäume mit Strukturen wie Spalten, Rissen, Rindentaschen und Baumhöhlen sowie stehendes und liegendes Totholz in Mengen von 50 bis 200 m³ pro Hektar.²⁶ In diesen Wäldern leben beispielsweise die Vogelarten Weißrückenspecht und Zwergschnäpper sowie die Hirschkäferart Rindenschrüter, alle drei sind Arten der Roten Liste in Bayern. Je nach Baumart, Menge und Zersetzungsgrad finden sich in den Totholzmassen unzählige Nischen (= Kleinst-Lebensräume). Der Rindenschrüter steht beispielhaft für hochspezialisierte Arten, die auf eine solche Nische angewiesen sind, in diesem Fall starkes und beschattetes Totholz von Nadelbäumen in fortgeschrittener Zersetzung.²⁷

2. Junge und lichte Wälder in frühen Sukzessionsstadien, wie sie in den von Windwurf und Borkenkäfer befallenen Flächen und Waldlücken vorzufinden sind. Oft werden diese Waldflächen ausschließlich unter den Aspekten betrachtet, ob sie sich ausreichend verjüngen und wann sie wieder das gewohnte Erscheinungsbild eines „ausgewachsenen“ Waldes erreichen. Tatsächlich zeigen internationale Studien, dass gerade solche jungen Wälder von großer Bedeutung für die biologische Vielfalt sind: Sie zeichnen sich durch eine hohe Verfügbarkeit von Nährstoffen, Licht und Wärme, zahlreiche Blütenpflanzen und Insekten sowie

große Totholzmassen aus.²⁸ Nicht nur für die Verjüngung von Fichten spielt dieses Totholz als Substrat eine entscheidende Rolle.²⁹ Hier finden sich seltene Arten, welche auf die vielfältigen Totholzstrukturen angewiesen sind wie der Dreizehenspecht oder der weltweit seltene Holzpilz „Zitronengelbe Tramete“.³⁰ Von besonderem Totholz in Käfer- und Windwurf-Lücken profitiert die Urwaldreliktart Zottenbock, einer der seltensten Holzkäfer in Mitteleuropa. Darüber hinaus leben hier mittlerweile Vogelarten, die eigentlich als typische Bewohner von Kulturlandschaften wie Gärten und Streuobstwiesen bekannt sind, wie z.B. der



Urwaldrelikte – Fenster in die Vergangenheit



14 Arten sogenannter Urwaldrelikt-Käfer sind im Nationalpark Bayerischer Wald bekannt. Hinter diesem sperrigen Begriff verbergen sich nicht weniger als einige der letzten Überlebenden der ursprünglichen Urwälder, die Deutschland einst bedeckten – Zeitzeugen einer langen Waldgeschichte. Heute sind diese Käfer in den meisten Wäldern Deutschlands bereits ausgestorben und gehören aufgrund ihrer hohen Ansprüche an Menge und Qualität von Totholz sogar zu den seltensten Insekten in Mitteleuropa.

Wie nahezu alle totholzbewohnenden Lebewesen haben auch die Urwaldrelikt-Käfer eng definierte und im Laufe des Zersetzungsprozesses oft nur kurz auftretende Nischen. Nur dort, wo große Mengen an abgestorbenen Bäumen vorhanden sind, finden sich diese oft hochspeziellen Kleinstlebensräume in ausreichender Zahl.

In Deutschland werden insgesamt 115 Käferarten als Urwaldrelikte eingestuft. Mit 14 aktuell nachgewiesenen Arten ist der Nationalpark die Waldfläche Bayerns mit den meisten Urwaldrelikten.

Gartenrotschwanz. Dieser Höhlenbrüter profitiert in den ehemaligen Borkenkäfer-Flächen von der Kombination aus offenen Waldflächen mit einem hohen Nahrungsangebot an Insekten sowie einer hohen Dichte an Baumhöhlen.³¹

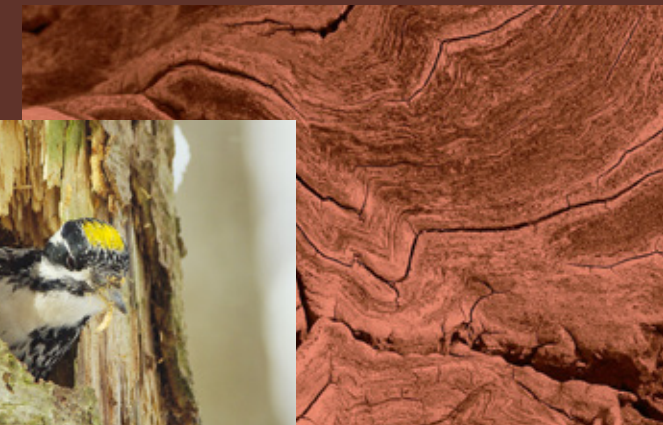
Dadurch dass im Nationalpark Holznutzung keine Rolle spielt, fällt die Einteilung von Arten in „Nützlinge“ und „Schädlinge“ weg. Im Gegenteil: Arten wie der Buchdrucker, der durch das (z.T. großflächige) Abtöten alter Fichten zu den gefürchtetsten Forstschädlingen zählt, übernehmen im Nationalpark mit der gleichen „Tätigkeit“ die Rolle einer Schlüsselart, indem er zu einer entscheidenden Steigerung der Lebensraumvielfalt beiträgt.³²

Insbesondere Baumhöhlen sind eine wichtige Schlüsselstruktur für Artenvielfalt im Wald, die hier exemplarisch näher beschrieben werden soll. In unbewirtschafteten Wäldern sind deutlich mehr Höhlen zu finden als in Wirtschaftswäldern. Spechte nehmen eine entscheidende Rolle im Waldökosystem ein, da sie die wichtigsten Höhlenbauer im Wald sind. Bunt-, Schwarz- und Dreizehenspechte schaffen Wohnräume für eine Vielzahl von Säugetier-, Vogel- und Insektenarten. Auch Pilze nutzen Baumhöhlen als Eintrittspforten in noch lebende Bäume.³³

Viele Arten sind auf ganz bestimmte Formen und Stadien von Baumhöhlen spezialisiert. Bei der Entwicklung von Baumhöhlen handelt es sich um einen kontinuierlichen, mitunter Jahrzehnte andauernden Prozess. Deshalb gehören großräumige Mulmhöhlen zu den seltensten Lebensräumen unserer Wälder. Als „Mulm“ bezeichnet man eine Mischung aus organischem Material, zum größten Teil bestehend aus Holzspänen, Bohrmehl, Pflanzenresten, Mineralien, Nistmaterial von höhlenbewohnenden Tieren und deren Nahrungsresten. In Baumhöhlen kann sich große Menge von Mulm ansammeln können.³⁴



Alte Wälder:
für viele seltene Arten das letzte Rückzugsgebiet
(Foto: Thomas Michler)



Dreizehenspecht (Foto: Rainer Simonis)

1 Vgl. <https://www.klett.de/alias/1005965>
2 Hartig, Georg Ludwig 1808, S. 235
3 Ergebnisdatenbank Dritte Bundeswaldinventur 2012, Online unter <https://bwi.info/start.aspx>
4 BfN 2013
5 Grove 2002

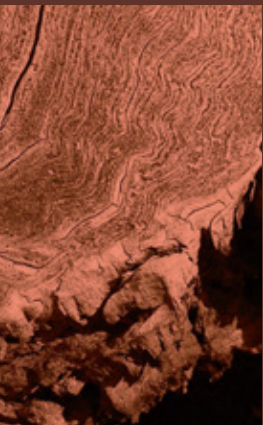
6 Bütler et al 2015
7 Watson et al 2014
8 Dworschak 2014
9 <https://de.wikipedia.org/wiki/Nachhaltigkeit>
10 Vgl. <http://www.wald.de/der-wald/>
11 Bässler und Müller 2015
12 Bässler und Müller 2015

13 BMEL 2014 S.16
14 Ergebnisdatenbank Dritte Bundeswaldinventur 2012, Online unter <https://bwi.info/start.aspx>
15 Moning et al 2009 S. 68
16 Lindenmayer et al 2012
17 Seibold, Sebastian et al 2015
18 Bässler, Müller 2015
19 Moning et al 2009 S. 67

20 BMEL 2014 S. 23
21 Moning et al 2009 S. 53
22 Seibold et al 2015
23 Art.8 des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BayNatSchG) „Nationalparke“ (2)1.
24 Moning et al 2009 S. 24
25 Müller 2010
26 Moning et al 2009 S. 39, S. 50

27 Müller et al 2010
28 Lehnert et al 2013; Swanson et al 2015
29 Moning, Christoph et al 2009 S. 54
30 Bässler, Müller 2009, Bässler et al 2011
31 Müller, Simonis 2010

32 Moning et al 2009 S. 55, Lehnert et al 2013
33 Moning, Christoph et al 2009 S. 45
34 Müller, Jörg et al 2013



Goldfüßiger Schnellkäfer (*Ampedus auripes*)



(Foto: Jenis)

Dieser etwa 12 mm große Schnellkäfer gehört ebenfalls zum Kreis der 14 Urwaldrelikt-Käfer, die im Nationalpark nachgewiesen sind. In ganz Mitteleuropa nur mit wenigen einzelnen Exemplaren an vereinzelt Standorten bekannt, wurden in der Naturzone der Hochlagen zwischen Lusen und Rachel mehr als 300 Exemplare dieses Käfers nachgewiesen. Damit gehört die Population im Nationalpark zu den größten und bedeutendsten in Mitteleuropa. Auch hier benötigen die Larven eine sehr spezielle Nische im Totholz: Sie entwickeln sich im liegenden, stärkeren und besonntem Fichtentotholz in fortgeschrittener Zersetzung.

Rotrandiger Fichtenporling (*Fomitopsis pinicola*)

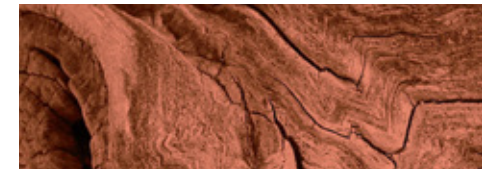


(Foto: Rainer Simonis)

Der Rotrandporling ist einer der häufigsten Holzpilze im Nationalpark und zählt zu den wichtigsten Holzersetzer an Nadelholz. An Laubholz ist er weniger häufig zu finden. Er ist ein so genannter Braunfäule-Erreger, d.h. er baut überwiegend die Zellulose des Holzes ab. Der braune Holzstoff Lignin bleibt größtenteils unverändert zurück. Im späten Abbaustadium besitzt das Restholz dann eine typische

rissig-würfelige Struktur mit rotbrauner Färbung.

In den großen Totholzflächen zwischen Lusen und Rachel treibt dieser leistungsstarke Destruent die Zersetzung der abgestorbenen Fichten voran, seine Fruchtkörper sind hier in großer Zahl zu finden. Der Rotrandporling ist kein seltener Pilz und auch im Wirtschaftswald häufig zu finden – im Nationalpark allerdings spielt er durch seine besonders hohe Dichte an Fruchtkörpern für viele seltene Arten wie die Zitronengelbe Tramete oder den Rotrandigen Schildjagdkäfer (*Ostoma feruginea*) eine wichtige Rolle und zählt hier deshalb zu den Schlüsselarten.



Bindiger Schnellkäfer (*Danosoma fasciata*)



(Foto: Simon Thorn)

„Ich fand ihn am Fuße des Lusens in rotfaulem Fichtenholz“ – so beschrieb 1905 der Käferforscher Hennevoel seinen Fund dieses

goldbehaarten, 14 bis 18 mm großen Schnellkäfers im Bayerisch-böhmischen Grenzgebirge. Doch dies sollte für lange Zeit der letzte Nachweis dieses Käfers im Bayerwald sein, so dass der Wissenschaftler Horion schließlich 1950 zu dem Schluss kam: „Ob die Art heute noch im Bayerischen Wald vorkommt, müssen erst neuere Belege beweisen.“ Dieser Beleg ließ mehr als 50 Jahre auf sich warten – erst 2006, 100 Jahre nach seinem letzten Fund wurde der Bindige Schnellkäfer in den Prozessschutzflächen des Nationalparks zwischen Lusen und Rachel wiederentdeckt. Die Larven dieses seltenen Holzkäfers entwickeln sich in stehendem oder liegendem, starkem Fichtentotholz in fortgeschrittener Zersetzung. Wichtig ist auch hier, dass es sich um besonntes Totholz handelt, da die Larven eine bestimmte Temperatur zu ihrer Entwicklung brauchen.

Literatur

Bässler, Claus & Müller Jörg 2009: Importance of natural disturbance for recovery of the rare polypore *Antrodia citrinella* Niemelä & Ryvarden (Fungal Biology 114)

Bässler, Claus et al 2011: Diversity of wood-decaying fungi under different disturbance regimes – a case study from spruce mountain forest (Biodiversity and Conservation vol. 21 no. 1)

Bässler, Claus & Müller Jörg 2015: Selbst naturnahe Waldwirtschaft stört biologische Prozesse (AFZ – Der Wald 3 / 2015)

BfN 2013: Aktuelle Daten zur natürlichen Waldentwicklung in Deutschland (Bundesamt für Naturschutz, Pressemitteilung vom 14. Oktober 2013, online unter: http://www.bfn.de/0401_pm.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=4726)

BMEL 2014: Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der Bundeswaldinventur (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2014)

Bütler, Rita et al 2015: Die Suche nach altem Wald in der Schweiz (Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 2 / 2015)

Dworschak, M. 2014: Ein Fest des Lebens (Der Spiegel 43 / 2014)

Grove, Simon 2002: Saproxyllic insect ecology and the sustainable management of forests (Annual review of Ecology and Systematics Volume 33, 2002)

Hartig, Georg Ludwig 1808: Anweisung zur Holzzucht für Förster (Neue Akademische Buchhandlung, Marburg)

Lehnert, Lukas et al. 2013: Conservation value of forests attacked by bark beetles: Highest number of indicator species found in early successional stages (Journal for Nature Conservation 21, 2013)

Lindenmayer, David et al 2012: Global decline in large old trees (Science 7 / 2012)

Moning, Christoph et al. 2009: Ökologische Schlüsselwerte in Bergmischwäldern als Grundlage für eine nachhaltige Forstwirtschaft (Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Bayerischer Wald - Heft 19)

Müller, Jörg 2010: Die Artenvielfalt im Nationalpark – Mehr als Fichtenforst mit Rehlein (Festschrift 40 Jahre Nationalpark Bayerischer Wald)

Müller, Jörg et al 2010: Learning from a „benign neglect strategy“ in a national park: Response of saproxyllic beetles to dead wood (Biological conservation 2010)

Müller, Jörg et al 2013: Hollow beech trees identified as keystone structures for saproxyllic beetles by analyses of functional and phylogenetic diversity (Animal conservation 2013)

Müller, Jörg & Simonis, Rainer 2010: 40 Jahre Waldnationalpark aus der Vogelperspektive (AFZ - Der Wald 15 / 2010)

Seibold, Sebastian et al 2014: Association of extinction risk of saproxyllic beetles with ecological degradation of forests in Europe (Conservation Biology 29, 2014)

Swanson, Mark et al 2011: The forgotten stage of forest succession: early-successional ecosystems on forest sites (Frontiers in ecology / März 2010)

Watson, James et al 2014: The performance and potential of protected areas (Nature, Vol 515, November 2014)

Quellen

Vorbereitung

Zitate für Einstieg

- <http://www.sdw-bayern.de/index.php?StoryID=237> [Stand: 20.04.2015]

Text 1: Wald als Lebensraum

- http://naturdetektive.de/natdet-wochenwettbewerb_2010-36.html [Stand: 20.04.2015]
- http://naturdetektive.de/fileadmin/NATDET/documents/Kapitel_1-10/15884-16384-1-kapitel5_walderlebnistage.pdf [Stand: 20.04.2015]
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (2009). Forstliche Bildungsarbeit. Waldpädagogischer Leitfaden nicht nur für Förster (7. Auflage). Wolnzach: Kastner AG
- Scharf, Karl-Heinz (Hrsg.) (1998). NATUR PLUS. Physik/Chemie/Biologie für bayerische Hauptschulen, 8. Jahrgangsstufe. Hannover: Schroedel Verlag GmbH, S. 30-43.

Text 2: Wald als Sauerstofflieferant

- http://www.naturdetektive.de/natdet-wochenwettbewerb_2010-37.html [Stand: 20.04.2015]
- <http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/wald-lebensgemeinschaft-funktionen-100.html> [Stand: 20.04.2015]

Text 3: Wald als Wirtschaftsraum

- http://naturdetektive.de/fileadmin/NATDET/documents/Kapitel_1-10/15884-16384-1-kapitel5_walderlebnistage.pdf [Stand: 20.04.2015]
- <http://www.stmelf.bayern.de/wald/waldfunktionen/schutzwald/index.php> [Stand: 20.04.2015]

- <http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/wald-lebensgemeinschaft-funktionen-100.html> [Stand: 20.04.2015]
- Scharf, Karl-Heinz (Hrsg.) (1998). NATUR PLUS. Physik/Chemie/Biologie für bayerische Hauptschulen, 8. Jahrgangsstufe. Hannover: Schroedel Verlag GmbH, S. 29.

Text 4: Wald als Wasserspeicher; Schutzfunktionen des Waldes

- <http://www.wald.de/der-wald/#more-10> [Stand: 20.04.2015]
- <http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/wald-lebensgemeinschaft-funktionen-100.html> [Stand: 20.04.2015]
- https://www.youtube.com/watch?v=dO7W4Nk_D_I [Stand: 20.04.2015]
- http://www.naturdetektive.de/natdet-wochenwettbewerb_2010-37.html [Stand: 20.04.2015]
- Scharf, Karl-Heinz (Hrsg.) (1998). NATUR PLUS. Physik/Chemie/Biologie für bayerische Hauptschulen, 8. Jahrgangsstufe. Hannover: Schroedel Verlag GmbH, S. 28.

Text 5: Wald als Erholungsraum

- http://www.naturdetektive.de/natdet-wochenwettbewerb_2010-37.html [Stand: 20.04.2015]
- <http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/wald-lebensgemeinschaft-funktionen-100.html> [Stand: 20.04.2015]
- https://www.youtube.com/watch?v=dO7W4Nk_D_I [Stand: 20.04.2015]
- Scharf, Karl-Heinz (Hrsg.) (1998). NATUR PLUS. Physik/Chemie/Biologie für bayerische Hauptschulen, 8. Jahrgangsstufe. Hannover: Schroedel Verlag GmbH, S. 29.

Nachbereitung

Station 2: Wirtschaftswald oder Urwald?

- http://naturdetektive.de/fileadmin/NATDET/documents/Kapitel_1-10/15884-16384-1-kapitel5_walderlebnistage.pdf [Stand: 01.08.2015]
- <http://www.stmelf.bayern.de/wald/waldfunktionen/schutzwald/index.php> [Stand: 01.08.2015]
- Scharf, Karl-Heinz (Hrsg.) (1998). NATUR PLUS. Physik/Chemie/Biologie für bayerische Hauptschulen, 8. Jahrgangsstufe. Hannover: Schroedel Verlag GmbH, S. 29.

Station 3: Besonderheiten der Wälder im Nationalpark

- http://www.zabra.at/zabra_00000120.html [Stand: 01.08.2015]
- <http://www.deutsche-vogelstimmen.de/zwergschnapper> [Stand: 01.08.2015]
- <http://www.deutsche-vogelstimmen.de/gartenrotschwanz> [Stand: 01.08.2015]

Impressum

Herausgeber

Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald
Freyunger Straße 2, 94481 Grafenau
www.nationalpark-bayerischer-wald.de,
poststelle@npv-bw.bayern.de
Stand März 2016

Konzeption der

Unterrichtsmaterialien Anna Kaatz

Bildnachweis

Rückseite: Ingo Zahlheimer

Gestaltung

Druck WEISSRAUM .media , Grafenau
Druck&Service Garhammer GmbH



