

S.1.25

Ökologie – Ökosystem

Die Nutzung des Waldes – Ein Lebensraum unter Druck

Nina Kohlmorgen



In dieser Unterrichtseinheit beschäftigen sich die Lernenden mit dem Wald als wichtigem Ökosystem und Lieferanten nachwachsender Rohstoffe. Dabei untersuchen sie, wie der Mensch den Wald beeinflusst und welche Folgen dies für Pflanzen, Tiere und die Biodiversität hat. Außerdem lernen sie die Bedeutung von Nachhaltigkeit sowie den Umgang mit Umwelt- und Naturschutz kennen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Verbreitung von Neobiota und ihren Auswirkungen auf heimische Ökosysteme. Mithilfe von Statistiken und anderen Daten werten die Lernenden Veränderungen im Wald fachgerecht aus und ziehen daraus Schlussfolgerungen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	8–10
Kompetenzen:	1. Sachkompetenz; 2. Kommunikationskompetenz; 3. Bewertungskompetenz; 4. Erkenntnisgewinnungskompetenz
Methoden:	Auswertung, Datenauswertung, Videoanalyse, Präsentation, Diskussion
Inhalt:	Ökosystem Wald, nachwachsende Rohstoffe, anthropogene Einflüsse, Biodiversität, Nachhaltigkeit, Neobiota, Umweltverschmutzung, Artenvielfalt, Borkenkäfer

Fachliche Hinweise

Das Ökosystem Wald erfüllt zahlreiche ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Funktionen. Wälder dienen als Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten und tragen dadurch wesentlich zur Biodiversität bei. Gleichzeitig liefern sie den nachwachsenden Rohstoff Holz, der beispielsweise in der Bau-, Papier- oder Möbelindustrie genutzt wird. Ebenso übernehmen Wälder wichtige Ökosystemleistungen: Sie speichern Kohlenstoff, produzieren Sauerstoff, schützen Böden vor Erosion, regulieren den Wasserhaushalt und lokal auch die Temperaturen.

Die Zusammensetzung der Wälder wird sowohl durch natürliche Standortfaktoren als auch durch menschliche Nutzung beeinflusst. In Deutschland wurden über lange Zeit besonders schnell wachsende und wirtschaftlich rentable Nadelbaumarten wie Fichte und Kiefer gefördert. Dadurch entstanden vielerorts artenarme Monokulturen. Diese Wälder sind jedoch anfälliger gegenüber Stürmen, Trockenheit, Schädlingsbefall und den Folgen des Klimawandels. Besonders die Fichte leidet unter steigenden Temperaturen und Trockenperioden, wodurch sich auch die Waldwirtschaft zunehmend verändern muss. Heute wird verstärkt versucht, widerstandsfähige Mischwälder mit unterschiedlichen Baumarten aufzubauen.

Der Holzeinschlag ist ein wichtiger Bestandteil der Waldwirtschaft und gibt Hinweise auf die Nutzung verschiedener Baumarten. Statistische Daten zum Holzeinschlag ermöglichen Rückschlüsse auf Veränderungen in der Waldnutzung und teilweise auch auf die Artenzusammensetzung der Wälder. Allerdings bildet der Holzeinschlag nur einen kleinen Teil des gesamten Waldbestandes ab und stellt daher lediglich einen begrenzten Indikator für langfristige Entwicklungen dar.

Ein weiterer Einflussfaktor auf Wälder sind sogenannte Neobiota beziehungsweise invasive Arten. Dabei handelt es sich um Tier- oder Pflanzenarten, die durch den Menschen in neue Lebensräume gelangen und dort heimische Arten verdrängen oder Ökosysteme verändern können. Ursachen hierfür sind unter anderem Globalisierung, Handel und Klimaveränderungen. Der Schutz der Biodiversität gehört daher zu den zentralen Aufgaben des Umwelt- und Naturschutzes.

Ablauf

Die Lerneinheit beginnt in **M 1** mit einem aktivierenden Themeneinstieg, der die Bedeutung des Waldes verdeutlicht. In **Aufgabe 1** sammeln die Lernenden zunächst Assoziationen zum Wald. Anschließend betrachten sie in **Aufgabe 2** verschiedene Bildimpulse und notieren passende Begriffe. In **Aufgabe 3** ordnen sie ihre Stichworte den Kategorien Wald als Lebensraum, Wald als Wirtschaftsfaktor und Wald als Erholungsraum zu. Dadurch werden Vorwissen aktiviert sowie kooperative und kommunikative Kompetenzen gefördert.

M 2 führt das Konzept der Ökosystemleistungen ein. Die Lernenden setzen sich in einer Gruppenarbeit mit den vier Bereichen der Ökosystemleistungen auseinander. Die Aufgabe wird als Stationsarbeit auf Plakaten oder digitalen Whiteboards durchgeführt: Jede Gruppe bearbeitet einen Aspekt und ordnet die gesammelten Assoziationen ihrer Ökosystemleistung zu. Danach werden die Ergebnisse im Klassenverband vorgestellt und gemeinsam ergänzt.

M 3 beschäftigt sich mit der Versorgungsleistung des Waldes am Beispiel des Holzeinschlags. In **Aufgabe 1** analysieren und deuten die Lernenden zu zweit eine Statistik zur Entwicklung des Holzeinschlags in Deutschland. Durch das Formulieren passender Schlagzeilen in **Aufgabe 2** lernen sie, statistische Daten auszuwerten, wesentliche Aussagen herauszuarbeiten und fachsprachlich angemessen darzustellen. Dabei wird insbesondere die Diagramm- und Datenkompetenz gefördert. In **Aufgabe 3** setzen sich die Lernenden mit den Besonderheiten der Forstwirtschaft auseinander. Im Mittelpunkt stehen dabei die Aspekte Nachhaltigkeit, Bewirtschaftung und die Auswirkungen von Umwelteinflüssen. Die Lernenden erkennen, dass die Forstwirtschaft langfristig planen muss, da sie auf das Nachwachsen ihres Rohstoffes angewiesen ist. Dadurch wird das Verständnis für nachhaltiges Wirtschaften und den verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen gestärkt. In **Aufgabe 4** analysieren sie zusätzlich eine Statistik zur Veränderung des Holzeinschlags in Deutschland nach Holzartengruppen.

Die Lerneinheit **M 4** vertieft die Erkenntnisse zum Wirtschaftspotenzial des Waldes auf globaler Ebene. Ein einführender Text stellt die nachhaltige Bewirtschaftung von Wäldern in den Mittelpunkt und verdeutlicht die Bedeutung internationaler Handelsbeziehungen im Zusammenhang mit Holzprodukten. Dabei wird besonders auf Tropenholz und dessen Nutzung eingegangen. **Aufgabe 1** beschäftigt sich mit einer Statistik zu den Tropenholzimporten in die Europäische Union. Zu zweit analysieren die Lernenden auffällige Entwicklungen der Statistik. In **Aufgabe 2** überlegen sie mögliche Ursachen für den dargestellten Rückgang der Importe. Dabei werden vorhandene Vorkenntnisse zum internationalen Handel aktiviert und erste Zusammenhänge zwischen wirtschaftlicher Nutzung und dem Wald als schützenswertem Lebensraum hergestellt. Gleichzeitig wird die Analyse- und Deutungskompetenz im Umgang mit statistischen Darstellungen gefördert. **Aufgabe 3** wird durch ein Video eingeleitet, das sich kritisch mit Zertifizierungen von Tropenholz auseinandersetzt und dabei auch Eigentumsrechte als häufig wenig bekannten Einflussfaktor der Waldwirtschaft thematisiert. In **Aufgabe 4** sollen die Lernenden eigenständig Zusammenhänge zwischen der Nachfrage nach Tropenholz in der EU und den Schwierigkeiten nachhaltiger Zertifizierungssysteme herstellen. Dabei setzen sie sich sowohl mit Verbraucherinteressen als auch mit der Verantwortung von Unternehmen und politischen Entscheidungsträgern auseinander. Ziel

ist es, multiperspektivisches Denken sowie die Bewertung nachhaltigen Handelns zu fördern. Die **Aufgabe 5** erweitert die Einheit um geografische Aspekte. Ein Video erläutert die Tropen-zonen der Erde und vermittelt grundlegende räumliche Kenntnisse. Anschließend ordnen die Lernenden die zehn wichtigsten Herkunftsländer von Tropenholzimporten in die EU auf einer Weltkarte zu. Dadurch sollen das Verständnis für globale Handelsstrukturen gefördert und die Aussagekraft der zugehörigen Statistik kritisch hinterfragt werden.

Für die Lerneinheit **M 5** wird zunächst der Begriff der Biodiversität eingeführt und erläutert. Dabei lernen die Lernenden die drei Bereiche der Biodiversität – genetische Vielfalt, Artenvielfalt und ökosystemische Vielfalt – kennen. In der Aufgabe arbeiten die Lernenden in Kleingruppen zusammen und tauschen sich über Beispiele und Zusammenhänge aus ihrem Vorwissen aus. Anschließend übertragen sie die verschiedenen Aspekte der Biodiversität auf den Wald und betrachten ihn verstärkt als Lebensraum für unterschiedliche Arten. Dadurch werden kommunikative Kompetenzen sowie das vernetzende Denken gefördert.

M 6 vermittelt vertiefende Zusammenhänge zum aktuellen Artensterben mithilfe eines Lückentextes. Dabei setzen sich die Lernenden mit dem ökologischen Gleichgewicht sowie den Auswirkungen menschlicher Eingriffe auseinander. Gleichzeitig werden Unsicherheiten und offene Fragen zukünftiger Entwicklungen thematisiert. An dieser Stelle kann es didaktisch sinnvoll sein, im Klassenverband innezuhalten und in einem moderierten Gesprächskreis emotionale Aspekte des Artensterbens sowie Sorgen und Unsicherheiten der Lernenden aufzugreifen. Dadurch wird neben der fachlichen Auseinandersetzung auch die Reflexions- und Urteilskompetenz gestärkt.

In **M 7** arbeiten die Lernenden in Gruppen an jeweils einem zugewiesenen Bereich zu den fünf Hauptursachen des Artensterbens. Ziel ist es, zentrale Zusammenhänge und konkrete Beispiele zu erarbeiten. Am Ende entstehen Mindmaps, die zentrale Zusammenhänge sichtbar machen. Anschließend werden die Ergebnisse gemeinsam im Klassenverband ausgewertet und der Bezug zum Wald als betroffenem Ökosystem wird durch die Lehrkraft hervorgehoben. Die Lerneinheit **M 8** betrachtet den Wald im Zusammenhang des gesamten Ökosystems und richtet den Fokus wieder auf die nationale Ebene. Dabei wird insbesondere die Zusammensetzung des deutschen Waldes aus unterschiedlichen Baumarten thematisiert. **Aufgabe 1** arbeitet mit einer Statistik zur Entwicklung des Holzeinschlags in Deutschland nach verschiedenen Holzartengruppen. Die Lernenden beschreiben die Statistik zunächst sachlich. Anschließend leiten sie Vermutungen darüber ab, welche Rückschlüsse die dargestellten Daten auf die Artenzusammensetzung des Waldes zulassen. Dadurch werden speziell die Analyse-, Deutungs- und Urteilskompetenz im Umgang mit statistischen Darstellungen gefördert. **Aufgabe 2** vermittelt vertiefende Zusammenhänge zum Waldsterben am Beispiel des Borkenkäfers mithilfe eines Lückentextes. Dabei setzen sich die Lernenden mit dem ökologischen Gleichgewicht des Waldes sowie den Auswirkungen von Klimawandel und Schädlingsbefall auseinander.

Auf einen Blick

1.–3. Stunde

Thema: Der Wald als Dienstleister

M 1 Themeneinstieg

M 2 Der Wald und seine Ökosystemleistungen

M 3 Holzeinschlag

4. Stunde

Thema: Der Wald als Wirtschaftsgrundlage

M 4 Der Handel mit Tropenholz

5.–8. Stunde

Thema: Der Wald als Lebensraum

M 5 Die drei Ebenen der Biodiversität

M 6 Die Bedeutung von Vielfalt

M 7 Ursachen des Artensterbens – Der Wald im globalen Zusammenhang

9. Stunde

Thema: Der Wald als Ökosystem

M 8 Der Wald als Ökosystem

10. Stunde (optional)

Thema: Analyse- und Deutungskompetenz

M 9 Statistiken manipulieren

M 2 Der Wald und seine Ökosystemleistungen

Weltweit bedeckten Wälder im Jahr 2022 noch rund 40,4 Millionen Quadratkilometer der Erdoberfläche. Der Wald übernimmt für den Menschen zahlreiche wichtige Aufgaben und kann deshalb als „Dienstleister der Natur“ bezeichnet werden. Sie speichern Kohlenstoff, produzieren Sauerstoff, schützen Böden und bieten Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Gleichzeitig dienen sie dem Menschen als Erholungsraum und liefern wichtige Rohstoffe. Eine bedeutende Versorgungsleistung des Waldes ist der Holzeinschlag. Darunter versteht man das gezielte Fällen von Bäumen, um Holz für die Bau-, Papier- oder Möbelindustrie zu gewinnen.

Dennoch nimmt die Waldfläche seit Jahren stetig ab. Besonders betroffen sind tropische Regionen: Zwischen 2001 und 2015 entfiel rund ein Viertel der weltweit gerodeten Waldflächen auf Lateinamerika. Die Erkenntnis, wie wichtig Wälder für Mensch und Umwelt sind, spielt eine zentrale Rolle für ihren Schutz. Nur wenn die Leistungen des Waldes wahrgenommen und nachhaltig genutzt werden, können Wälder langfristig erhalten bleiben.

Das Konzept der Ökosystemleistungen gibt es seit 1981. Dabei wird die Natur als Leistungserbringerin für den Menschen betrachtet. Dieser Ansatz kann strittig sein, denn die Natur ist an sich bereits wertvoll. Dennoch hat das Konzept in der heutigen Welt, in der die Natur durch den Menschen auch ökonomisch genutzt und teilweise ausgebeutet wird, seine Vorteile. Wenn die Leistungen der Ökosysteme für den Menschen erkannt werden, kann dies zu ihrem Schutz beitragen.

In den Jahren 2001 bis 2005 wurde eine umfangreiche Studie der Vereinten Nationen zum Stand und zu den Entwicklungstrends der Ökosysteme weltweit durchgeführt. Dieses sogenannte „Millennium Ecosystem Assessment“ nahm eine Klassifikation der Ökosystemleistungen in vier Kategorien vor:

1. **Versorgungsleistungen:** Landwirtschaftliche Produkte und Ressourcen
2. **Regulierungsleistungen:** Indirekter Nutzen wie Klimaschutz
3. **kulturelle Leistungen:** touristische Leistungen, Naturerbe und Ähnliches
4. **unterstützende Leistungen:** Ermöglichen die vorigen drei Leistungen.



Aufgaben

- Teilt euch in vier Gruppen auf und übernehmt jeweils eine Kategorie der Ökosystemleistungen.
- Nehmt euch pro Gruppe ein großes Poster oder ein digitales Whiteboard.
- Lest anschließend die Erklärung zu den Ökosystemleistungen aufmerksam durch und nutzt sie als Unterstützung.
- Sammelt Assoziationen zum Wald (Gerüche, Lebensmittel, Freizeit, Klima, Tiere). Ordnet diese Assoziationen eurer Kategorie zu und notiert sie auf dem Poster.
- Präsentiert danach euer Poster im Klassenverband.

M 3 Holzeinschlag

Eine wichtige Versorgungsleistung des Waldes für den Menschen ist der Holzeinschlag. Dieses Holz wird anschließend zum Beispiel im Bau, für Möbel oder zur Papierherstellung genutzt. Der Holzeinschlag ist ein zentraler Bestandteil des Wirtschaftssektors Forstwirtschaft. In Deutschland besteht etwa ein Drittel der Fläche aus Wald. Auf diesen Flächen betreibt die Forstwirtschaft die Bewirtschaftung von Wäldern und die Gewinnung von Holz.

Während vor 2018 vereinzelte Sturmereignisse (etwa Kyrill im Jahr 2007 oder Niklas im Jahr 2015) zu großen Schadholzmengen führten, sind in den letzten Jahren in erster Linie Trockenheit und Insekten die finale Einschlagsursache. Insbesondere Nadelbäume leiden unter dem Befall des Borkenkäfers, allen voran die Fichten.

In den letzten Jahren mussten Wälder häufiger genutzt werden, weil manche Bäume durch Krankheiten oder Schäden abgestorben sind (Schadholzeinschlag). Gleichzeitig stieg die Nachfrage nach Holz aus Deutschland und anderen Ländern, zum Beispiel, weil während der Corona-Pandemie viel gebaut wurde. Dadurch gab es unterschiedliche Entwicklungen in der Forstwirtschaft: Manche Wälder wurden stärker genutzt, während an anderen Stellen Schutzmaßnahmen nötig waren.



Aufgaben

1. **Arbeitet** zu zweit. **Betrachtet** gemeinsam die folgende Statistik zur Entwicklung des Holzeinschlags in Deutschland. **Beschreibt** gemeinsam, welche Entwicklungen und Besonderheiten euch in der Statistik auffallen.

Entwicklung des Holzeinschlags in Deutschland in den Jahren von 2000 bis 2024 (in 1.000 m³ ohne Rinde)



© Statista



Tipp: Zum Größenvergleich: Ein Würfel mit 10 m Länge, 10 m Breite und 10 m Höhe hat genau 1.000 m³. Das ist etwa so viel wie 1 Million Liter.

M 9 Statistiken manipulieren



Zusatzaufgabe

Die Aufgabenstellungen zielten darauf ab, zwischen Beschreibung und Interpretation von Statistiken zu unterscheiden. Zudem sollten dabei die Grenzen zu Ableitungen aus Statistiken aufgezeigt werden. In den folgenden Aufgaben findest du Statistiken:

M 3: Entwicklung des Holzeinschlags in Deutschland (2000-2024)

M 3: Veränderung des Holzeinschlags in Deutschland (2023-2024)

M 4: Tropenholzimporten in die EU (2010-2021)

M 4: Tropenholzimporte in die EU nach Herkunftsländern (2021)

M 8: Entwicklung des Holzeinschlags in Deutschland (2000-2024)

Lies dir die acht Statistik-Tricks unter fluter.de durch: <https://www.fluter.de/statistiken-tricks>.

Trick 1: Achse abschneiden

Trick 2: Durchschnittswerte angeben

Trick 3: Ungleichheit verstecken

Trick 4: Faktoren unterschlagen

Trick 5: Mit Zahl beeindrucken

Trick 6: Große Zahlen verstecken

Trick 7: Kein Verhältnis zeigen

Trick 8: Wachstumsrate überzeichnen

Wende für jede der fünf oben genannten Statistiken einen anderen „Trick“ deiner Wahl an.

Formuliere anschließend eine Medienschlagerzeile zu deiner manipulierten Statistik. Stimmt die Aussage mit der Aussage der ursprünglichen Statistik überein oder nicht, und woran liegt das?