

# Das Ökosystem Wald in der Sekundarstufe

S. Frisch, S. Aigner, M. Spangler und S. Blaschke

Das Thema Wald wird in den weiterführenden Schulen zumeist recht stiefmütterlich behandelt, obwohl ein Drittel der Landesfläche in Deutschland bewaldet ist. Wälder sind vielfältige Ökosysteme, die sich zur Umsetzung der neuen Bildungsstandards hervorragend eignen.

*Stichwörter: Bildungsstandards, Ökosystem Wald, Waldpädagogik, Erkenntnisgewinnung*

## 1 Neue Bildungsstandards gelten bundesweit

Die Ergebnisse internationaler Vergleichsstudien haben deutliche Defizite im deutschen Bildungssystem aufgezeigt, mit zum Teil erheblichen Unterschieden zwischen den Bundesländern. Die Kultusministerkonferenz hat deshalb in den letzten Jahren besonders an der Weiterentwicklung und der Einführung bundesweit einheitlicher Bildungsstandards gearbeitet.

Nach diesen Bildungsstandards sollen die Schülerinnen und Schüler mit dem Erwerb des mittleren Schulabschlusses sowohl über allgemeine naturwissenschaftliche Kompetenzen als auch über besondere biologische Kompetenzen verfügen. Neben Fachkompetenzen soll im Fach Biologie auch

die Handlungsdimension berücksichtigt werden. Die inhaltliche Dimension wird dabei durch Basiskonzepte dargestellt, die vor allem kumulatives, kontextbezogenes Lernen und vernetztes Wissen fördern sollen. Die Handlungsdimension bezieht sich hingegen auf Wege und Methoden des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns.

Insbesondere sollen Schüler lernen, experimentell und theoretisch naturwissenschaftlich zu arbeiten, dafür sach- und fachbezogene Informationen zielgerichtet zu nutzen, sowie biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten zu erkennen und zu bewerten. Wichtig ist, dass sowohl inhalts- als auch handlungsbezogene Kompetenzen nur gemeinsam und in Kontexten erworben werden. Mit dem Erwerb solch vielfältiger Kompetenzen sollen die Lernenden letztendlich die natürliche und kulturelle Welt verstehen und erklären können.

## 2 Mit dem Thema „Ökosystem Wald“ neue Bildungsstandards umsetzen

Stefanie Frisch und Stefanie Aigner erarbeiteten im Rahmen ihrer Zulassungsarbeiten an der Ludwigs-Maximilians-Universität München ein didaktisches Konzept zum Thema „Ökosystem Wald“, das den kompetenzorientierten Zielen der neuen Bildungsstandards gerecht werden und eine Handreichung für einen praxisnahen und methodisch vielfältigen Unterricht schaffen sollte. Das „Ökosystem Wald“ gleichzeitig als gewinnbringenden Lernort darzustellen, war ebenfalls Ziel der Arbeit wie der Waldpädagogik ganz allgemein.

Bei der im Konzept enthaltenen mehrstündigen Exkursion in den Wald führen die Schülerinnen und Schüler mithilfe unterschiedlicher Arbeitsweisen eine Fülle von Messungen durch, die in einem ersten Schritt noch am Untersuchungsgebiet besprochen und ausgewertet werden (siehe Abb. 1). So wird der didaktische Schwerpunkt von der reinen Wissensvermittlung auf die Förderung fachlicher Kompetenzen, insbesondere des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns sowie der Kommunikation und der Bewertung von Fragestellungen und Erkenntnissen, verlagert. Dies wurde bislang zwar häufig gefordert, wird aber noch zu selten in wirksamer Weise in die Praxis umgesetzt.

Die beiden Zulassungsarbeiten wurden mit dem Anerkennungspreis „Preis für die beste Schriftliche Hausarbeit im Bereich Didaktik der Biologie“ vom Münchner Zentrum für Lehrerbildung (MZL) ausgezeichnet. Mit diesem Preis werden Arbeiten anerkannt, die durch besonderes wissenschaftliches Niveau und schulpraktische Bedeutung auffallen. Den beiden Lehrerinnen gelang in sehr anspruchsvoller Weise ein Brückenschlag zwischen biologiedidaktischer Forschung und schulischer Praxis. Sie entwickelten eine



Abb. 1: Schülerinnen und Schüler entnehmen und besprechen eine Bodenprobe

gelungene Arbeitshilfe für kompetenzorientierten, an den Bildungsstandards ausgerichteten Unterricht.

### 3 Der Lehrplanbezug des Themas

Das Thema „Ökosystem Wald“ lässt sich im bayerischen Lehrplan der 10. Jahrgangsstufe dem Themenbereich „Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen“ zuordnen. Innerhalb dieses Themenbereiches sollen die Lernenden aufgrund der Beschäftigung mit Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und Umwelt an konkreten Beispielen ökologische Grundbegriffe und Konzepte kennen lernen sowie Grundprinzipien in der Vielfalt der sie umgebenden Lebensgemeinschaften erfassen. Des Weiteren sollen die Schülerinnen und Schüler die durch menschliches Eingreifen verbundenen Gefahren und Probleme für Ökosysteme erkennen können und letztendlich die Bereitschaft entwickeln, durch bewusstes Handeln zur Erhaltung der Natur beizutragen. Versuche und Freilandbeobachtungen sollen es den Lernenden erleichtern, die theoretisch erarbeiteten Kenntnisse und Modellvorstellungen auf ein typisches Ökosystem ihrer Heimat anwenden zu können. Insgesamt werden dafür in der Arbeitshilfe (inhaltliche Gliederung siehe Tab. 1) 29 Stunden (Exkursion und Unterricht) veranschlagt.

Das zentrale Element des Konzepts ist die ganztägige (ca. 6 Stunden) dauernde Exkursion in den Wald. Auf diesem Praxistag bauen alle zukünftigen Lehrinhalte auf, und die Ergebnisse der Exkursion werden im Laufe des Unterrichts immer wieder einbezogen.

Im Laufe der Exkursion führen die Schülerinnen und Schüler Versuche zur Messung abiotischer und biotischer Umweltfaktoren durch. Alle für ihren Versuch benötigten Materialien finden sie in den entsprechend beschrifteten Materialkisten. Nachdem jede Gruppe alle Versuche der Exkursion abgeschlossen hat, werden Fragen geklärt, Besonderheiten des Tages ausgetauscht und es soll ein Feedback von den Lernenden an die Lehrkraft gegeben werden. Anschließend werden die weiteren Aufgaben oder Hausaufgaben besprochen und den einzelnen Gruppen zugeteilt.

In den zwei Unterrichtsstunden nach der Exkursion präsentieren dann die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse im Unterricht.

### 4 Pädagogisch-didaktische Bewertung der Arbeitshilfe

Mit der Durchführung und Auswertung der Versuche werden entsprechend der

Kapitel in der Handreichung	Inhalt
Beschreibung der Exkursion	Beschreibung des angedachten und praxiserprobten Exkursionsablaufs
Didaktisches Konzept	Genau gegliedertes Konzept über die nach der Exkursion folgenden Unterrichtseinheiten
Exkursionsführer	Arbeitsblätter für die Exkursion mit Aufgaben für die Schüler
Hilfsmittel für die Exkursion	Stationsgenaue Auflistung aller Materialien, welche für die Exkursion benötigt werden
Lernziele der einzelnen Exkursionspunkte	Erläuterung des Fachwissens und der Kompetenzen, die an den Exkursionspunkten vermittelt und gelernt werden sollen
Lehrplanbezüge der Versuche	Darstellung in welchem Bereich der Exkursion welche Lehrplanbezüge hergestellt werden (am Beispiel Bayern)
Anknüpfungsmöglichkeiten für den Unterricht	Beschreibung wie die Erkenntnisse der Exkursion in den Unterricht eingebaut werden können.
Materialgeleitetes Aufgaben	Vertiefende Arbeitsblätter für den Unterricht
Hintergrundwissen	Kompaktes Hintergrundwissen zum „Ökosystem Wald“

Tab. 1: Die 9 Kapitel der Arbeitshilfe und deren Inhalte



Abb. 2: Schüler entnehmen eine Wasserprobe im Wald

nationalen Bildungsstandards vor allem Kompetenzen aus dem Bereich der Erkenntnisgewinnung gefördert. Die Beherrschung von Arbeitstechniken, wie das Mikroskopieren, Präparieren und Zeichnen, aber auch die Durchführung chemischer Nachweismethoden und physikalischer Messungen, stellt eine Kompetenzdimension der Erkenntnisgewinnung dar. Vor allem das planvolle Anwenden der fachspezifischen Arbeitstechniken ist charakteristisch für naturwissenschaftliches Arbeiten. Erkenntnismethoden, wie Beobachten, Untersuchen, Vergleichen und Experimentieren, gehören zu dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Versuche (siehe Abb. 2) anhand eines

so genannten „Forscherskripts“ im Wald selbstständig durch und wenden oben genannte Arbeitstechniken und Erkenntnismethoden an. Gleichzeitig wechselt die Lehrperson von einer reinen Wissensvermittelnden in eine unterstützende Rolle. Bei der Exkursion lernen die Jugendlichen auch die Versuche sachgerecht zu protokollieren. Des Weiteren wenden sie biologische Arbeitstechniken an und lernen Untersuchungsmethoden zu erläutern. Im Laufe der Exkursion werden die Schülerinnen und Schüler nicht nur im Beobachten, sondern auch im Auswerten selbst erhobener Daten geschult.

Neben diesen Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung entwickeln die Schülerinnen und Schüler auch ihre kommu-

Bei Waldbesuchen mit Schulklassen oder anderen Gruppen sind neben rechtlichen Regelungen auch grundsätzliche Rahmenbedingungen (z. B. die Eignung des Waldortes, benötigte Materialien, Hygiene oder Kleidung) und Vorsichtsmaßnahmen (Verhalten bei Notfällen, Beachtung von Waldarbeiten, Totholz, Jagdbetrieb, Infektionsschutz) zu beachten. Für das Betreten des Waldes gibt es in jedem Bundesland unterschiedliche Gesetze und Verordnungen, die bei den jeweils zuständigen Forstbehörden erfragt werden können. Die nachfolgende Checkliste gibt zu den verschiedenen Aspekten praktische Hinweise.

#### Eignung des Waldortes

- gute Erreichbarkeit
- frei von außergewöhnlichen Gefahrenquellen wie Steilhängen, Tümpeln, Höhlen u. a.

#### Hygiene

- vor allem bei längerem Aufenthalt an einem Waldstück (ganztags oder regelmäßig) Möglichkeit zum Händewaschen mitnehmen (Kanister und biologische Seife)
- Toilettenbereiche festlegen

#### Kleidung

- Feste, wasserdichte, geschlossene Schuhe
- wetterangepasste Kleidung
- wasserdichter Rucksack
- helle Kleidung sowie lange Ärmel und Hosen ermöglichen auch während des Waldbesuches, dass Zecken vor dem Stich entdeckt werden können

#### Benötigte Materialien

- Toilettenpapier/Müllbeutel/Sitzunterlage
- Brotzeit und Getränk
- Handy mit gespeicherten Notfalltelefonnummern
- Erste-Hilfe-Pack mit Zeckenzange

#### Notfälle

- Beschreibung des Waldortes und des nächstgelegenen Notfallpunktes als Anfahrtspunkte für Rettung und Polizei
- Es sollten immer mindestens zwei Betreuer dabei sein, so dass sich im Notfall ein Betreuer um ein verletztes Kind kümmern kann, während der zweite beim Notfallpunkt die Hilfe holt.

#### Waldarbeit

- Ort der Waldführung mit dem zuständigen Förster vorher abstimmen, wenn dieser nicht selbst teilnimmt
- abgesperrte Wege und Waldbereiche nicht betreten
- auch auf Forstwegen auf den Auto- und Forstmaschinenverkehr achten
- Bei der Beobachtung von Waldarbeiten die gesetzlich vorgeschriebenen Bestimmungen (z. B. Sicherheitsabstände) einhalten

#### Totholz

- keine Lagerplätze oder längeren Aufenthalte unter dem Kronenbereich alter, großkroniger und damit totholzreicher Laubbäume
- Den Arbeitsbereich der Gruppe vorher sorgfältig nach Totholz in den Bäumen absuchen und die Teilnehmer auf Gefahrstellen hinweisen

#### Jagdbetrieb

- Jagdeinrichtungen (Hochsitze und Sitzleitern) dürfen nicht bestiegen werden
- Eventuell besonders stöempfindliche Waldorte mit dem zuständigen Förster vorher abstimmen und meiden, wenn dieser nicht selbst teilnimmt

#### Schutz vor Infektionen

- Auf Zecken achten und die Teilnehmer darauf aufmerksam machen, sich nach dem Waldbesuch oder auch gelegentlich einmal zwischendrin abzusuchen
- Fuchsbandwurm: Auf den Verzehr von rohen Nahrungsmitteln verzichten (Beeren)
- Vergiftungen: Im Wald nichts essen

kommt hierbei neben der schlüssigen und strukturierten sprachlichen Darstellung der eigenen Positionierung und Stellungnahme zu.

Des Weiteren arbeiten die Schülerinnen und Schüler bei der Durchführung ihrer Versuche im Wald in kleinen Gruppen zusammen und unterstützen sich dabei gegenseitig. Sie kommunizieren miteinander und geben einander in einem sozialen Geschehen Anregungen. So erwerben sie gemeinsam und in wechselseitigem Austausch Kenntnisse und Fertigkeiten. Mit dieser kooperativen Lernform kann die „Forscherguppe“ weitergehende Erkenntnisse erreichen, als sich aus der Summe aller Einzelleistungen ergeben würde.

## 5 Ausblick

In Zusammenarbeit mit Frau Frisch, Frau Aigner und der Fakultät Biologie Didaktik der Ludwig Maximilians Universität (LMU) München hat die Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) die zwei Zulassungsarbeiten zusammengefasst, forstfachlich überarbeitet und ergänzt. Das Ergebnis wird zurzeit bearbeitet und voraussichtlich im Herbst 2015 wird die Arbeitshilfe von der LWF veröffentlicht. Das didaktische Konzept, die dazugehörige Exkursion und die Nachbereitung im Unterricht wurden bereits praktisch mit Schulklassen umgesetzt, so dass erprobtes Lehrmaterial zur Verfügung gestellt werden wird.

Die Arbeitshilfe soll dazu beitragen, dass der Wald, der als natürlichstes und artenreichstes Ökosystem ein Drittel unseres Landes bedeckt und der für die Bevölkerung vielfältige nachwachsende Rohstoffe sowie unverzichtbare Schutz- und Erholungsleistungen erbringt, besser im Bewusstsein von Gymnasiasten verankert wird. Denn die Schülerinnen und Schüler, die Entscheidungsträger der Zukunft, kommen im gymnasialen Lehrplan sonst nicht mit dem Wald in Berührung. ■

#### Anschrift der Verfasser

Stefanie Frisch (Gymnasiallehrerin für Biologie und Chemie), Stefanie Aigner (Gymnasiallehrerin für Biologie und Chemie), Michael Spangler (Gymnasiallehrer und Fachreferent Biologie an der MB-Dienststelle Oberbayern West, langjähriger Dozent der Didaktik Biologie, LMU München), Sebastian Blaschke (Mitarbeiter in der Abteilung Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit, Waldpädagogik); korrespondierender Autor: Sebastian Blaschke, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising, E-Mail: Sebastian.Blaschke@lwf.bayern.de

### Kasten 1: Checkliste für Waldbesuche

nikativen Kompetenzen weiter. Bei der Arbeit in den Gruppen und bei der Erstellung der Protokolle sind die Jugendlichen herausgefordert, die Ergebnisse zu kommunizieren bzw. sachgemäß festzuhalten und dabei adäquat die gebotene Fachsprache samt entsprechenden naturwissenschaftlichen Darstellungsweisen zu benutzen. Da die Jugendlichen auch Diagramme, Grafiken oder Fachtexte aus dem Forscherskript verwenden, lernen sie auch komplexe und abstrakte Informationen aufzunehmen, zu verarbeiten und darüber zu kommunizieren. Zusätzlich stellt das Konzept der Arbeitshilfe einen besonderen Anspruch an die Verknüpfung der gewonnenen Erkenntnisse aus der Exkursion

mit den weiteren Unterrichtsinhalten. Bei der Präsentation ihrer Ergebnisse im Unterricht schildern die Arbeitsgruppen ihre verwendeten Methoden und gewonnenen Erkenntnisse. Neben dem Gebrauch naturwissenschaftlicher Begriffe und Argumentationsweisen werden dabei auch Kompetenzen, wie das freie Sprechen und Referieren vor einer Gruppe, geschult – Kompetenzen, die in besonderem Maße auch außerschulisch bedeutsam sind!

Biologische Sachverhalte zu erfassen und zu vermitteln, darüber zu sprechen und sich mitzuteilen, sind wichtige kommunikative Fähigkeiten, die ebenfalls in den nationalen Bildungsstandards gefordert werden. Eine besondere Bedeutung