

Werkstattmaterialien

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung



Nr. 52
Partizipatives Lernen
Partizipation in der lokalen Agenda

Nachhaltigkeit im Umgang mit der Ressource Wald

Ein Projekt im Wahlpflichtunterricht der
Realschule Sielow, Brandenburg

Dietmar Haufe



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FÜR BILDUNGSPLANUNG UND FORSCHUNGSFÖRDERUNG

IMPRESSUM

Diese Handreichung ist die 52: Veröffentlichung aus der Reihe *Werkstattmaterialien* des BLK-Programms „21“ – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Das vorliegende Material wurde an der Realschule Sielow in Brandenburg entwickelt und ist dem Themenschwerpunkt (Set) „Partizipation in der lokalen Agenda“ im Modul „Partizipatives Lernen“ zugeordnet. Kopieren und Weiterreichen der Materialien sind bis zum Ende des Programms am 1. August 2004 ausdrücklich gestattet. Eine Rückmeldung (siehe beiliegende Fragebögen) wird dringend erbeten. Die Inhalte geben nicht unbedingt die Meinung des BMBF, der BLK oder der Koordinierungsstelle wieder; generell liegt die Verantwortung für die Inhalte bei den Autoren.

Projektleitung

Prof. Dr. Gerhard de Haan
Freie Universität Berlin

Herausgeber

BLK-Programm „21“
Koordinierungsstelle
Freie Universität Berlin
Arnimallee 9, 14195 Berlin
Tel.: 030 - 83 85 64 49
E-Mail: info@blk21.de
www.blk21.de
Berlin 2004

Redaktion

Sabine Durak, Katja Geißler, Robert Geißler, Sabine Haanl, Lutz Steinbrück

Übersicht der Module und Sets

Modul 1 Interdisziplinäres Wissen	Syndrome globalen Wandels
	Nachhaltiges Deutschland
	Umwelt und Entwicklung
	Mobilität und Nachhaltigkeit
	Gesundheit und Nachhaltigkeit
Modul 2 Partizipatives Lernen	Gemeinsam für die nachhaltige Stadt
	Gemeinsam für die nachhaltige Region
	Partizipation in der lokalen Agenda
	Nachhaltigkeitsindikatoren entwickeln
Modul 3 Innovative Strukturen	Schulprofil „nachhaltige Entwicklung“
	Nachhaltigkeitsaudit an Schulen
	SchülerInnenfirmen und nachhaltige Ökonomie
	Neue Formen externer Kooperation

INHALTSVERZEICHNIS

IMPRESSUM	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
1 EINFÜHRUNG	5



2 PLANUNGSUNTERLAGEN	7
2.1 BEZUG ZUM BLK-PROGRAMM „21“	7
2.2 ZIELGRUPPE	8
2.3 RAHMENBEDINGUNGEN – DER WAHLPFLICHTUNTERRICHT NATURWISSENSCHAFTEN IM RAHMENLEHRPLAN	8
2.4 CURRICULARE EINORDNUNG	10
2.5 ZIELE UND METHODEN DES PROJEKTES	10
2.6 PROJEKTORGANISATION	11
2.6.1 Allgemeine Rahmenbedingungen	11
2.6.2 Von der Projektidee zum Waldkonzept	12
Vom Konflikt zum Unterrichtsprojekt	22



3 AUSGEWÄHLTE MATERIALIEN ZUR AUSEINANDERSETZUNG MIT DER ÖKOLOGISCHEN, ÖKONOMISCHEN UND SOZIALEN FUNKTION DES WALDES	23
3.1 EINSTIEG	23
3.1.1 Fachinhalt/Fragestellungen	23
3.1.2 Methoden	23
3.1.3 Hintergrund	23
3.1.4 Einbindung in den Unterricht	25
3.2 ÖKOLOGISCHE DIMENSION	28

3.2.1 Fachinhalt/Fragestellungen	28
3.2.2 Methoden.....	28
3.2.3 Hintergrund.....	28
3.2.4 Einbindung in den Unterricht	31
3.2.5 Bezug zum Projektthema.....	39
3.3 ÖKONOMISCHE DIMENSION.....	40
3.3.1 Fachinhalt/Fragestellungen	40
3.3.2 Methoden.....	40
3.3.3 Hintergrund.....	40
3.3.4 Einbindung in den Unterricht	42
3.3.5 Bezug zum Projektthema.....	52
3.4 SOZIALE DIMENSION	53
3.4.1 Fachinhalt/Fragestellungen	53
3.4.2 Methoden.....	53
3.4.3 Hintergrund.....	53
3.4.4 Einbindung in den Unterricht	55
4 DAS KONZEPT FÜR DIE SIELOWER WÄLDER	59
5 REFLEXION	62
	
6 LITERATUR	64
7 KONTAKT	67

1 EINFÜHRUNG

Die Realschule Sielow liegt am Stadtrand von Cottbus im ländlich geprägten Stadtteil Sielow, der bis 1994 noch eine eigenständige Gemeinde war. Die Schule darf sich seit dem Jahr 2002 „Umweltschule“ nennen. Dieser Titel wird von der Stadt Cottbus an Schulen vergeben, die besondere Erfolge bei der Umwelterziehung und beim Umwelt- und Naturschutz in der Region erreicht haben.

Das *Blockhaus* verdeutlicht die Schwerpunktsetzung unserer Schule: Die ökologische Orientierung und die enge Zusammenarbeit von Schule und Wirtschaft. Als Sinnbild unseres Lebens steht es dafür, sich nachhaltig und bewusst, gemeinsam und jeder für sich, für die Gestaltung unseres menschlichen Raumes in der Natur einzusetzen. Schülerinnen und Schüler sollen Fähigkeiten und Überzeugungen gewinnen, die sie in die Lage versetzen, selbst gesund und umweltbewusst zu leben. Sie lernen Verantwortung für ihr Lebensumfeld zu übernehmen und Einfluss auf politische Entscheidungen zu nehmen.

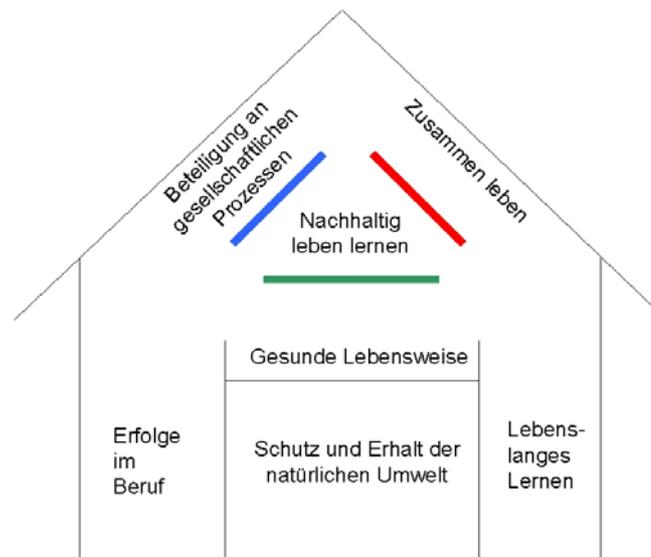


Abbildung 1: Das Blockhaus als Symbol für die Orientierung der Schule

Nicht nur im Rahmen der Mitarbeit im BLK-Programm „21“ versuchen wir, vielfältige Projekte zur Nachhaltigkeitsthematik in unsere Unterrichtsarbeit zu integrieren. Die Zusammenarbeit mit Partnern aus der Wirtschaft, mit Institutionen und Verbänden, ist eine wichtige Grundlage für diese Arbeit. Zu den in den letzten Jahren realisierten Projekten gehören u.a.:

- die ökologische Ausgestaltung unseres Schulumfelds,
- die Dokumentation des Braunkohletagebaus in der Lausitz,
- der Wahlpflichtkurs „Gesunde Lebensweise“,
- die Mitarbeit im Projekt „Lebendige Elbe“,
- Wetterbeobachtungen,
- die Erstellen eines Videos „Störche in Dissen“,
- **die Erarbeitung eines Konzepts für die Sielower Wälder.**

In mehrjähriger Unterrichtsarbeit haben wir uns mit der Erarbeitung eines Konzepts für die Sietlower Wälder im Wahlpflichtunterricht befasst. Diese sehr umfangreiche Arbeit begann in einer Unterrichtsstunde, in der Schülerinnen und Schüler die Diskussion auf die zunehmende Abholzung unserer Wälder brachten. Sie beobachteten, wie ein Stück Wald nach dem anderen als Bauland freigegeben wurde und Einfamilienhäuser oder Einkaufszentren entstanden. Ihre Fragen lauteten: Wer entscheidet das? Gibt es in Cottbus ein Konzept für unsere Wälder? Welche Bedeutung haben unsere Wälder für uns?

Die auf dieser Grundlage entstandenen Materialien sollen Lehrerinnen und Lehrern helfen, das komplexe Thema Siedlungsentwicklung/Wald unter Orientierung am Leitbild nachhaltiger Entwicklung fachbezogen, aber auch fachübergreifend und fächerverbindend im Unterricht aufzugreifen.



2 PLANUNGSUNTERLAGEN

2.1 BEZUG ZUM BLK-PROGRAMM „21“

Die Realschule Sielow ist im Rahmen des BLK-Programms „21“ im Modul „Partizipatives Lernen“ im Set „Partizipation in der lokalen Agenda 21“ tätig.

Die Idee des partizipativen Lernens greift den Anspruch der Agenda 21 nach aktiver Teilnahme aller gesellschaftlichen Gruppen an einer nachhaltigen Entwicklung auf und zielt darauf ab, lokales Handeln verstärkt an der globalen Wirkung zu messen. Vor dem Hintergrund der Themenfelder des Lernbereichs, der lokalen Problemlage, den Interessen der Schülerinnen und Schüler sowie der Möglichkeit im Rahmen des Projekts ihr Engagement in die Regionalentwicklung einzubringen wurde das Thema „Nachhaltigkeit im Umgang mit der Ressource Wald“ ausgewählt.

Die Durchführung des Projektes sollte die Schülerinnen und Schülern darin bestärken, eine direkte Teilnahme am Kommunalleben und eine Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Akteuren anzustreben und damit ihre **Kompetenz, partizipieren zu können**, fördern.

Durch die Auseinandersetzung mit dem aktuellen Konflikt zwischen ökologischen Notwendigkeiten und der Entscheidung für die Nutzung der Fläche als Wohnraum von Seiten der entsprechenden Ämter sollten die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse, Fähigkeiten und Arbeitstechniken zu Problemen der Waldnutzung im Allgemeinen und in Bezug auf die konkreten Gegebenheiten vor Ort im Besonderen erwerben. Da das Thema Wald Inhalt verschiedener Fachwissenschaften ist, konnten die Schülerinnen und Schüler verschiedene Blickwinkel auf dieses Themengebiet kennen lernen und sich verschiedene Kenntnisse und Arbeitstechniken aneignen. Indem neben dem Thema Wald auch der aktuelle Nutzungskonflikt vor Ort im Vordergrund stand, wurde der Mensch als Einflussfaktor in die Betrachtungen mit einbezogen. Insgesamt sollten die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aspekte des Themas Waldnutzung kennen lernen, die systemartig miteinander verbunden sind, was ihre **Kompetenz, interdisziplinär zu arbeiten**, fördern sollte. Auch über die Betrachtung der historischen Veränderungen der Region und der ökologischen Folgen sollten die Jugendlichen Zusammenhänge kennen lernen.

Die Betrachtung von aktuellen Stadtplanungsprozessen und ihre kritische Beurteilung sollte die Schülerinnen und Schüler dazu anregen, über die schnelle Veränderbarkeit und Vorläufigkeit des planungsrelevanten Wissens sowie über mögliche (unerwartete) Nebenfolgen nachzudenken. Durch alternative Planungsentwürfe und Vorschläge wurden neben dem Planungsdenken und der Kritik auch die Planung und Umsetzung von Handlungsoptionen in die Betrachtungen mit einbezogen. Verschiedene Entwicklungen für die Zukunft sollten angedacht und ihre Chancen und Risiken diskutiert werden. Dies sollte die **Kompetenz, an der Nachhaltigkeit orientiert planen und handeln zu können** sowie die **Kompetenz, vorausschauend zu denken**, fördern.

Die Auseinandersetzungen mit unterschiedlichen Wertvorstellungen sollten den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, eigene Wertvorstellungen herauszubilden. Sie



sollten lernen, eigene Interessen und Wünsche zu erkennen und kritisch zu prüfen, sich selbst im eigenen kulturellen Kontext zu verorten und eine reflektierte Position zu beziehen. Dies sollte die **Kompetenz, über individuelle wie kulturelle Leitbilder zu reflektieren**, fördern.

Im Laufe des Projektes sollten sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig Informationen beschaffen, bewerten und Materialien für die Präsentation sowie für die Verwendung im Unterricht erstellen. Die Gruppenarbeit und die Kooperation mit Partnern bedingten eine intensive Kommunikation zwischen den Beteiligten. Kommunikationsfähigkeit, Mitbestimmung (Selbstorganisation der Arbeit) und Teamarbeit, Konfliktbewältigung und Konsensbildung waren damit Voraussetzung für die Arbeit im Projekt und wurden weiter gestärkt.

Insgesamt konnten durch das Projekt Kompetenzen gefördert werden, die die Schülerinnen und Schüler dazu befähigen, an der zukunftsfähigen Gestaltung des eigenen Lebensraums aktiv und verantwortungsvoll mitzuwirken und einen Beitrag zu einer gerechten und umweltverträglichen Regionalentwicklung zu leisten. Die hier beschriebenen Teilkompetenzen sind Bestandteile des Oberbegriffes **Gestaltungskompetenz**.

2.2 ZIELGRUPPE

Das Projekt „Nachhaltigkeit im Umgang mit der Ressource Wald“ wird an der Realschule Sielow bearbeitet.

Die Projektkonzeption wurde für die Gesamtschule erarbeitet ist daher in der Sekundarstufe I aller Schulformen anwendbar. Sie bezieht sich vornehmlich auf den Unterricht im Wahlpflichtkurs Naturwissenschaften, das Projekt ist aber auch als fächerübergreifendes Unterrichtsvorhaben adaptierbar.

2.3 RAHMENBEDINGUNGEN – DER WAHLPFLICHTUNTERRICHT NATURWISSENSCHAFTEN IM RAHMENLEHRPLAN¹

Das Projekt „Nachhaltigkeit im Umgang mit der Ressource Wald“ wird im Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften bearbeitet. Die Besonderheiten des Unterrichts im Wahlpflichtbereich ergeben sich aus der Bildungsvorstellung des Wahlpflichtunterrichts selbst. Während der Fachunterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern grundsätzlich die für alle gemeinsamen Inhalte umfasst, ist der Wahlpflichtunterricht durch das Prinzip der Interessendifferenzierung bestimmt. Damit wird dem Verständnis von Bildung als der Verbindung von gemeinsamer Grundbildung und Spezialisierung entsprochen. Es ist eine Stärke des Wahlpflichtunterrichts, über das Anknüpfen an individuelle Interessen gemeinsame Bildungsinhalte zu erschließen und Unterschiede auszugleichen. Daraus leitet sich auch die konstitutive Bedeutung der Mitbestimmung für den Wahlpflichtunterricht ab. Die Schülerinnen und Schüler sind in angemessener Form an der Entscheidungsfindung für ein zu bearbeitendes Thema und dessen unterrichtliche Umsetzung zu beteiligen.

¹ aus: Rahmenlehrplan Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften des Landes Brandenburg



Das problemlösende Denken, bei dem Zusammenhänge erkannt und hergestellt werden, spielt eine besonders große Rolle. Deshalb sollen besonders im Wahlpflichtbereich die Elemente der einzelnen Naturwissenschaften nicht isoliert nacheinander oder übergreifend unterrichtet werden, sondern integrativ. Im Rahmenlehrplan werden insgesamt 37 Themenfelder angeboten. Abgeleitet von konkreten, möglichst alltagsrelevanten Gegenständen und Problemen der Schülerinnen und Schüler bilden sich die thematischen Unterrichtsschwerpunkte heraus. Anders als in den Fachlehrplänen sind für den Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften die verbindlichen und offenen Themeninhalte/Themen von der Fachkonferenz auszuwählen und mit dem Fachunterricht abzustimmen. Dabei soll der Wahlpflichtunterricht an die im Fachunterricht erworbenen Grundkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten anknüpfen. So sind bei Auswahl und Strukturierung der Themenfelder und Themen die verbindlichen Ziele und Qualifikationen sowie die Qualifikationserwartungen auch der Fachrahmenlehrpläne zu berücksichtigen. Das Zusammenlegen von Themen aus den Themenfeldern zu schuleigenen Themen und Schwerpunktsetzungen im Sinne von Schulprogrammen ist möglich bzw. ausdrücklich gewünscht. Die im Rahmenlehrplan Naturwissenschaften im Wahlpflichtbereich ausgewiesenen Themenfelder und Themen sind didaktisch und methodisch offen gestaltet. Aus gesellschaftlich aktuellen sowie relevanten Frage- und Problemstellungen von Schülerinnen und Schülern, die sich aus aktuellen Anlässen ergeben, sind die Themenfelder unter Beachtung der Ziel- und Aufgabenstellungen des Unterrichts im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften erweiterbar.

Zu den Grundsätzen der Unterrichtsgestaltung gehören Praxisorientiertheit und Anwendungsbezogenheit des Wahlpflichtunterrichts. Diese erfordern die Zusammenarbeit mit außerschulischen Ansprechpartnerinnen und -partnern und damit auch die Nutzung außerschulischer Lernorte. Der Stundenumfang des Wahlpflichtunterrichts ermöglicht es, systematisch außerschulische Lernorte in den Unterricht einzubeziehen. Wann immer es möglich ist, sollen Unterrichtsgänge und Exkursionen integrativer Bestandteil des Unterrichts sein. Dafür sind bei der Planung der Stundentafel die Stunden für den Wahlpflichtunterricht sinnvoll an das Ende oder den Anfang des Unterrichtstages zu legen.

Durch das eher projektorientierte Unterrichten im Wahlpflichtunterricht ist der Computer im Vergleich zu den übrigen Medien verstärkt einzusetzen, da er für Erkenntnismethoden dem naturwissenschaftlichen Unterricht grundsätzliche Vorteile bietet und der Interessendifferenzierung sowie der Vertiefung von naturwissenschaftlichen Kompetenzen entsprochen werden kann. Das Internet ermöglicht den Zugang zu aktuellen Daten und Informationen.

Der Wahlpflichtunterricht schließt vielfältige Präsentationsmöglichkeiten der Arbeitsergebnisse ein. Der zeitliche Umfang ist gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern festzulegen. Beispiele sind:

- Beiträge zur Schulhomepage, Gestalten von Ausstellungen mit neuen Medien
- Gestalten von Pinnwänden, Postern, Collagen, Karikaturen oder Bildergeschichten
- Anfertigen von Videosequenzen und Fotodokumentationen
- verstärkte eigenständige Organisation von Expertenrunden (z.B. Planen, Einladen, fachliche Moderation), Durchführen von Expertenbefragungen, Pro-Contra-Diskussionen, Streitgesprächen, Umfragen, Interviews



- Anfertigen geeigneter Unterrichtsmaterialien, z.T. mit dem Computer (Experimentieranleitungen, Experimentieranordnungen, Modelle, Folien, Informationsmappen, Lernspiele)
- Teilnahme an schulischen und außerschulischen Wettbewerben oder ausgeschrieben Projekten
- Themenbeiträge im Rahmen von Projektgruppen

2.4 CURRICULARE EINORDNUNG

An der Realschule Sielow wird das Projekt im Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften bearbeitet. Dort werden 37 verschiedene Themenfelder angeboten. Die Themen sind so angelegt, dass damit eine integrative sowie fachübergreifende Arbeitsweise möglich ist.

Anders als in den Fachlehrplänen sind für den Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften die verbindlichen und offenen Themeninhalte/Themen von der Fachkonferenz auszuwählen und mit dem Fachunterricht abzustimmen. Dabei ist der Schwerpunkt auf integrative Ansätze zu legen.

Der Wahlpflichtunterricht knüpft an die im Fachunterricht erworbenen Grundkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten an, die dort bildungsgangbezogen ausgewiesen sind. Ein Zusammenlegen von Themen aus den Themenfeldern zu schuleigenen Themen und Schwerpunktsetzungen im Sinne von Schulprogrammen ist möglich bzw. ausdrücklich gewünscht. Diese Möglichkeiten werden von der Schule seit längerer Zeit genutzt, um sich als Umweltschule zu profilieren. Es werden stets regionale Problemfelder aufgegriffen und meist mit Partnerinnen und Partnern bearbeitet. Bei der Auswahl und Strukturierung der Themenfelder und Themen sind die verbindlichen Ziele und Qualifikationen sowie die Qualifikationserwartungen auch der Fachrahmenlehrpläne zu berücksichtigen. Die Schülerinnen und Schüler werden aber weitestgehend in die Planung der Kurse einbezogen.

Aus gesellschaftlich aktuellen sowie relevanten Frage- und Problemstellungen von Schülerinnen und Schülern, die sich aus aktuellen Anlässen ergeben, sind die Themenfelder erweiterbar. Aktuelle Themen sind unter Beachtung der Ziel- und Aufgabenstellungen des Unterrichts im Fach Naturwissenschaften im Wahlpflichtbereich sowie nach deren didaktischen Grundsätzen zu gestalten. Dies wird vom Fachlehrerinnen und Fachlehrern abgesichert.

2.5 ZIELE UND METHODEN DES PROJEKTES

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollten das Ökosystem Wald, seine Stoffkreisläufe und Wechselbeziehungen erkunden. Die Artenvielfalt des Waldes sollte thematisiert, die Anpassung der Tier- und Pflanzenarten an die abiotischen Faktoren und ihre gegenseitigen Abhängigkeiten aufgegriffen werden. Daneben sollten die Schülerinnen und Schüler die regionalen Ursachen und Folgen der Eingriffe der Menschen in das Ökosystem Wald kennen lernen und Möglichkeiten der nachhaltigen Bewirtschaftung



unserer heimischen Wälder erkennen. Das Lebensumfeld und die Lebensqualität der Menschen in Sielow sollten erfasst und die Wechselbeziehungen herausgearbeitet werden. Insgesamt sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowohl die ökologische als auch die wirtschaftliche und die soziale Funktion des Waldes kennen lernen und damit die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit erfassen. Grundlagen für verantwortungsbewusstes Handeln sollten vermittelt werden.

Methoden

Die konkreten Aufgaben sollten sich die Schülerinnen und Schüler weitgehend selbst stellen, die Durchführung planen und auswerten. Der Lehrer sollte in diesem Prozess weitgehend die Rolle eines Moderators übernehmen. Die Projektorientierung und der Realitätsbezug sollten dies erleichtern.

2.6 PROJEKTORGANISATION

2.6.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

In Sielow wird der Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften als Abfolge ökologisch orientierter Kurse unterrichtet. Ein Grundkurs Ökologie vermittelt grundsätzliche ökologische Kenntnisse. Auch die Kurse Wald und Binnengewässer stehen an der Umweltrealschule immer im Programm. Bei wenigen Kursen stehen die Themen von Anfang an fest. Die Projekte entstehen oft aus Ideen und Vorschlägen von Schülerinnen und Schülern, aus einem aktuellen Bezug oder einer Anregung von „außen“. Einige dieser Projekte sind sehr kurzlebig und finden nur einmal statt, andere werden immer wieder aufgegriffen und weiterentwickelt. Manche Projekte dauern einen Tag, andere mehrere Monate.

Vor diesem Hintergrund wird ersichtlich, dass sich die Stoffverteilung und -planung im Verlaufe eines Schuljahres ständig ändert und der Stundenplan eine flexible Gestaltung des Wahlpflichtunterrichts erlauben sollte. Deshalb sind die Unterrichtsstunden in der Woche geblockt. In Klasse 7 und 8 stehen drei Wochenstunden zur Verfügung, die als ein Block, bzw. wenn das nicht möglich ist, als Doppelstunde mit einer Einzelstunde unterrichtet werden. Von den vier Unterrichtsstunden pro Woche in Klasse 9 und 10 werden ebenfalls zwei oder drei im Block unterrichtet. Zudem sind die Stunden so gelegt, dass der Unterricht in den Nachmittag hinein ausgedehnt werden kann. Nur dadurch werden lange Exkursionen und Freilanduntersuchungen in Biotopen außerhalb der Schule möglich. Besondere Formen sind darüber hinaus dreitägige ökologische Praktika außerhalb der Schule. Mit ihren Projekten beteiligen sich die Schülerinnen und Schüler an regionalen und überregionalen Wettbewerben.



Abbildung 2: Ein ökologisches Schulgelände mit vielen Biotopen: In vielen Einzelprojekten, im Kursunterricht Naturwissenschaft und in der Freizeit schufen die Schülerinnen und Schüler dieses Freigelände für sich, ihren Unterricht und für die Natur.

2.6.2 Von der Projektidee zum Waldkonzept

In folgenden Schritten wurde das Projekt von der Projektidee bis zum Waldkonzept realisiert:

Projektidee

Aus einer Schülerdiskussion um einen abgeholzten Wald in der Ortschaft Sielow, also im unmittelbaren Umfeld der Schülerinnen und Schüler, entstand die Idee für das Projekt im Rahmen des Wahlpflichtunterrichts Naturwissenschaften. Die Schülerinnen und Schüler wollten über das „Warum?“ dieser Waldzerstörung Bescheid wissen, aber auch über das „Wie weiter?“. Das Projekt sollte unter dem Leitthema „Nachhaltigkeit im Umgang mit der Ressource Wald“ stehen. Von der Lehrkraft wurde angeregt, nicht nur schnelle Antworten einzuholen, sondern sich vor diesem aktuellen Hintergrund auch Wissen über das *Ökosystem Wald*, über den *Umgang des Menschen mit dem Wald in kulturhistorischen Dimensionen*, über *Naturräume der Region* und den gegenwärtigen *Umgang der Bürger mit ihren Waldressourcen* anzueignen.

Der „Lehrplan“ der Schülerinnen und Schüler

Die Schwierigkeit bestand darin, aus der Vielfalt möglicher Teilthemen des Projekts eine sinnvolle Auswahl zu treffen und diese zu strukturieren. In einer Übersicht hielten die Schülerinnen und Schüler folgende Ziele fest:



Erfragen	Gründe für die Abholzung Wir wollen wissen, warum in Sielow Waldflächen für den Wohnungsbau abgeholzt wurden.
Erkunden	Wald in Cottbus Wir wollen den Wald in Cottbus besser kennen lernen. Wir wollen uns einen Überblick über die größeren Waldbestände verschaffen.
Vergleichen	Qualität von Waldgebieten Wir wollen die Unterschiede der Wälder erforschen, z.B. zwischen Kiefernforsten und Laubmischwäldern.
Ermitteln	Wir ermitteln aus dem Internet oder anderen Veröffentlichungen oder durch Befragen Waldkonzepte des Landes Brandenburg, anderer Städte und der Stadt Cottbus.
Erarbeiten	Konzept für den Sielower Wald Wir machen uns Gedanken über die Zukunft des Sielower Waldes und legen einen Vorschlag vor.
Erleben	Wir spielen mit verteilten Rollen eine Gemeindevertretersitzung nach und versuche dabei, zwischen verschiedenen Interessen und Zielen zu vermitteln.

Vor diesem Hintergrund wurden die weiteren Schritte bzw. Schwerpunkte festgelegt, die im Folgenden dargestellt werden. Zu den einzelnen Schwerpunkten werden Ausführungen zum lokalspezifischen Hintergrund unterbreitet.

Auseinandersetzung mit der ökologischen, ökonomischen und sozialen Funktion des Waldes

Wald besitzt eine Reihe von Schutzfunktionen. Er wirkt sich positiv auf die Erhaltung des Grundwasserspiegels und den gesamten Wasserhaushalt eines Gebietes aus und erhöht die Luftfeuchtigkeit. Daneben bindet der Wald Staub, wie er z.B. beim Braunkohleabbau im Tagebau durch die Abtragung der Deckschichten, den Abtransport sowie das Aufschütten des Abraums an anderer Stelle entsteht. Außerdem wirkt er luftreinigend und schützt vor Lärm. Wald bindet größere Mengen Kohlendioxid, wie sie beispielsweise in einer großen Stadt und in einem Kohlekraftwerk entstehen. Insbesondere diese Funktionen standen bei dem vorliegenden Projekt im Vordergrund.

Recherche: Historie der Sielower Wälder

In der Niederlausitz, wo Sielow liegt, hat der Braunkohlebergbau eine mehr als 100-jährige Geschichte. Er entwickelte sich in einer strukturschwachen Region zum bestimmenden Industriezweig. In der DDR wurde der damalige Bezirk Cottbus zum Zentrum der Kohle- und Energiewirtschaft ausgebaut. Ohne Rücksicht auf die



Landschaft und die in ihr wohnenden Menschen wurden riesige (Wald-) Gebiete aufgerissen und zerstört. So wurden im Lausitzer Revier bis 1994 insgesamt ca. 76.000 ha Bodenflächen zerstört. Doch nicht nur dem Tagebau fiel der Wald zum Opfer. Mit Beginn des großflächigen Abbaus der Braunkohle im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts und dem Ausbau des Bezirkes Cottbus zum Kohle- und Energiezentrum stieg die Bevölkerungszahl in Cottbus und anderen Orten stetig an. Für diese vielen Menschen musste Platz geschaffen werden. Die Stadt Cottbus breitete sich mit ihrem Wohnungsbau in das Umland aus.



Abbildung 3: Plattenbausiedlung in Cottbus

Die Sielower Waldbestände werden jedoch nicht nur durch die Abholzung zugunsten des Tage- und des Wohnungsbaus gefährdet: Die Gewinnung der Kohle aus 60 Metern Tiefe macht es notwendig, das Grundwasser bereits im Vorfeld des Aufschlusses und ständig während des Betriebs eines Tagebaus abzupumpen, sonst würde der Tagebau „absaufen“. Es entsteht ein Trichter, d.h. eine je nach Entfernung des Messpunkts vom Tagebau und je nach Fließrichtung des Grundwassers mehr oder weniger starke Absenkung des Grundwasserspiegels. Während im Jahr 1980 das Grundwasser in Sielow zwischen 80 Zentimeter und einem Meter anstand, sank es in den folgenden Jahren ständig ab bis zu einem Wert von drei Meter fünfzig. Wird der Tagebau nicht mehr genutzt und das Abpumpen des Grundwassers eingestellt, steigt der Grundwasserspiegel wieder an. Der beschriebene Mechanismus hat Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Kulturen, den Gartenbau, den Waldzustand und auch auf die Bausubstanz der Gebäude. So leben die Bäume im näheren Umfeld des Tagebaus zu Zeiten der Grundwasserspiegelabsenkung ausschließlich vom Niederschlagswasser. Bäume, die viel Wasser benötigen, sterben ab und Kiefernforste prägen das Landschaftsbild. In Zeiten großer Trockenheit, wie sie zum Beispiel im Jahre 2003 herrschte, gelangen jedoch auch diese Wälder an die Grenze ihrer Existenz.

Obwohl durch den Braunkohleabbau in der Niederlausitz viel Wald zerstört wurde, wurde auch die Notwendigkeit der Erhaltung bzw. der Wiederaufforstung der Waldbestände erkannt. So wurde die Errichtung eines sogenannten Grünschutzgürtels beschlossen, der einen möglichst geschlossenen Ring um die Stadt Cottbus bilden und die Folgen des Braunkohleabbaus mildern sollte. Als genauso wichtig wurde das Vorhandensein von kleinen und größeren Wäldchen oder Baumbeständen innerhalb des Stadtgebietes erachtet. Diese sind geeignet, das Stadtklima und den Wasserhaushalt positiv zu beeinflussen und insbesondere den Grundwasserspiegel sowie die Luftqualität zu verbessern. Nicht vergessen werden sollte dabei die Erholungsfunktion dieser Waldbestände.



Abbildung 4: Kiefernforst in Sielow

Bestandsaufnahme

Die Luftbildaufnahme aus dem Jahr 1992 zeigt nahezu die gesamte Gemeinde Sielow. Nicht im Bild ist die Fläche des Cottbus-Centers. Dieses befindet sich noch vor den ersten Häusern außerhalb des Bildes. Die Ansicht macht deutlich, dass die Gemeinde von großen Waldflächen umgeben ist. Deutlich sichtbar ist auch, dass die Forstflächen sich weit ins Innere des bebauten Dorfes erstrecken. Typisch für die Gemeinde Sielow ist die Existenz von kleinen und auch größeren Waldinseln inmitten der Wohngebiete. Auch landwirtschaftlich genutzte Flächen, hauptsächlich Wiesen, Weiden und Äcker reichen weit ins Dorf hinein oder befinden sich inselartig inmitten der Ortschaft. Eine solche Landschaftsstruktur findet sich in den benachbarten Dörfern nicht. Für viele Sielower steht gerade diese Besonderheiten im Erscheinungsbild der Gemeinde für eine besonders gute Lebensqualität in diesem Ort. Viele Cottbuser bauten sich am Rande von Waldflächen oder Waldinseln ihr Häuschen.



Abbildung 5: Die Gemeinde Sielow im Jahre 1992



Recherche: Waldkonzepte nach der Wende

a) Waldkonzept nach dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Sielow

Eine der wichtigsten Aufgaben der neuen Gemeindevertretung war nach 1990, einen neuen Flächennutzungsplan zu erarbeiten. Einerseits sollte der Charakter des Ortes erhalten werden, andererseits war es notwendig, neue Baugebiete für die ständig wachsende Zahl der Einwohner auszuweisen. Dabei sollten nach Auskunft damaliger Gemeindevertreterinnen und -vertreter Grundsatzentscheidungen getroffen werden, um ein Wildwachstum zu verhindern, das den ländlichen Charakter des Ortes und seine Besonderheiten zerstören könnte. Einig war sich die Gemeindevertretung über die Bewahrung des besonderen, ländlichen Charakters des Ortes. Dazu gehören auch die Waldflächen im Ort und am Ortsrand. Allerdings gab es Meinungsverschiedenheiten über die Einzelheiten.

Während es einige Abgeordnete gab, die bereit waren, auch größere Kiefernflächen für den Eigenheimbau zu opfern, sprach sich die Mehrheit für den im folgenden Bild dargestellten Kompromiss aus, der damit von der Gemeindevertretung verabschiedet wurde. Eines der Argumente, die für diesen Kompromiss vorgebracht wurden, lautete: In Sielow gibt es einige Straßen in denen bereits Grundstücke im Wald stehen. Weshalb soll man Leuten verwehren dort zu bauen, wo schon andere ihr Haus gebaut haben? Es gab allerdings auch Gemeindevertreterinnen und -vertreter, denen dieser Kompromiss viel zu weit ging. Nach ihrer Meinung gibt es genügend freie Acker- und Wiesenflächen innerhalb der geschlossenen Ortschaft, die für den Ansturm der Bauwilligen ausreichen würden. Diese Meinung setzte sich aber nicht durch.

Die Reaktion der Schülerinnen und Schüler:

Interessant war, dass auch unter den beteiligten Schülerinnen und Schülern das ganze Spektrum der Meinungen, wie sie innerhalb der Gemeindevertretung auftraten, vorhanden war. Allerdings waren die Mehrheitsverhältnisse anders gelagert: Die Mehrheit war für die Erhaltung der gesamten Waldflächen.

In einer fiktiven Gemeindevertreterversammlung erhielten einige Schülerinnen und Schüler den Auftrag, in eine bestimmte Rolle zu schlüpfen. So gab es den Waldbesitzer, der liebend gern seinen Wald in Sielow für möglichst viel Geld verkaufen wollte und deshalb alle möglichen Argumente für den Wohnungsbau und die Ansiedlung von Gewerbetreibenden hervorzubringen hatte.

Andere Rollen waren der Fuhrunternehmer, der seine Gewerbeflächen ausdehnen wollte, der Schuldirektor, der sich mehr Schülerinnen und Schüler erhoffte, wenn möglichst viel Leute in Sielow bauen oder der Biologielehrer und Vertreter der grünen Liga, der die ökologische Positionen vertrat. Und schließlich gab es die interessierten Bürgerinnen und Bürger, die auf einer öffentlichen Versammlung Fragen stellten und eine eigene Meinung hatten.

Im Bild gekennzeichnet sind die Waldflächen, die als Baugebiete für Eigenheime freigegeben wurden. Mehrere Straßen, an denen auf beiden Seiten schon einige



Gehöfte in den Wald hineingebaut sind, wurden zum Baugebiet erklärt. Erlaubt wurde das Bauen entlang der Straße auf beiden Seiten bis zur Tiefe eines Grundstückes, also einreihig. Außerdem wurden noch zwei größere Waldflächen als Baugebiet freigegeben, die bisher schon auf drei Seiten von Straßen mit Gehöften umgeben waren.



Abbildung 6: Waldkonzept nach dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Sielow

b) Die „Grüne Fuge“

Das Stadtplanungsamt in Cottbus gab eine Studie in Auftrag, die sich mit der künftigen Gestaltung des Ortsteils Sielow befassen und Vorschläge dazu machen sollte. Bekannt wurde dieses Projekt als „Grüne Fuge“. In ihm finden sich viele Grundsätze aus den Beschlüssen der ehemaligen Gemeindevertretung wieder. Gleichzeitig enthält es zahlreiche Ideen, wie sich Sielow zu einem attraktiven Vorort der Stadt Cottbus mit hohem Wohn- und Erholungswert und mit ökologischem Anspruch entwickeln könnte.

In der Studie finden sich auch deutliche Aussagen über den Sielower Wald. Demzufolge soll ein großer Teil des Waldes umgenutzt werden. Erhalten bleiben soll ein zusammenhängender Waldgürtel im Süden und Südwesten, der die Stadt Cottbus deutlich vom Ortsteil Sielow abgrenzt. Außerdem sollen nach der Studie eingestreute Waldinseln bewahrt werden und Waldersatzpflanzungen auf noch freien Flächen im Süden und Südwesten vorgenommen werden.

Keine klaren Aussagen werden dahingehend getätigt, wie viel und welcher Wald abgeholzt werden soll. Damit bleibt viel Raum für Planungen, die über die Sielower Absichten hinausgehen.

Die Reaktion der Schülerinnen und Schüler

Das Konzept der „Grünen Fuge“ fanden sie richtig gut. An dieser Studie entzündete sich regelrecht die Phantasie der Schülerinnen und Schüler. Da sind soviel Sachen drin, sagten sie, die uns Spaß machen würden.



Natürlich gefiel ihnen der Stichpunkt „Nutzung der Waldflächen durch Spiel-, Sport- und Freizeitangebote am besten. Intensiv wurde darüber diskutiert, was denn das für Angebote sein könnten.

Das Konzept der „Grünen Fuge“ erschien den Schülerinnen und Schülern als ein attraktives, geradezu liebevolles Konzept für die Entwicklung der Gemeinde. Auf die Frage, warum es ihnen so gut gefiel, gab es eine intensive, nicht geplante Diskussion. Zusammengefasst kam dabei Folgendes heraus: Das Konzept gefiel ihnen, weil es die Interessen der Sielower zum Inhalt hatte. In diesem Konzept sahen sie eine Verbesserung für den Ort. Sie fanden vieles, was sie inzwischen als wichtig erkannt hatten und sie fanden Vorschläge, die sie persönlich gern verwirklicht sehen würden.

In einem solchen Konzept konnten sie sogar die Vernichtung von Waldbeständen akzeptieren, weil andererseits eine Art Kompensation dafür vorhanden war und eine Verbesserung der Wohnqualität bzw. des Wohnumfeldes zu erkennen war.

Am Beispiel dieser Schülerreaktion wird sichtbar, dass Schülerinnen und Schüler durchaus in der Lage sind, sich für kommunale Planungen und für die Gestaltung ihres Lebensraumes zu interessieren und dabei eigene Ideen und Vorstellungen zu entwickeln.

Über den Status einer Studie ist das Konzept der „Grünen Fuge“ nicht hinaus gekommen. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen glaubt auch niemand mehr an die Verwirklichung solcher Vorstellungen. Die Stadt Cottbus ist hoffnungslos verschuldet und kann weitaus wichtigere Vorhaben nicht bzw. nicht mehr finanzieren.

Vielleicht braucht es aber gerade den Enthusiasmus der Jugend, um auch solche Konzepte wieder zu beleben, nach Zukunftsvisionen zu fragen und sogar über deren Realisierung einmal laut nachzudenken.

c) Das Konzept „Cottbus 2010“

Unter der Überschrift „Cottbus 2010“ entstand im Cottbuser Baudezernat ein Stadtentwicklungskonzept, das auch den Anstoß für das hier vorgestellte Projekt gab. Es sollte die Grundlage für die zukünftige Ausweisung von Baugebieten innerhalb der Stadt bilden.

Im nachfolgenden Artikel aus der *Lausitzer Rundschau* sind verschiedene Positionen aufgeführt, die einzelne Akteure bzw. Akteursgruppen zu diesem Konzept bezogen haben. *Damit wird unparteiisch aufgeführt, was die Schülerinnen und Schüler vom Gefühl her und mit ihrem ökologischen, unterrichtlichen Vorwissen häufig ablehnen.*

Interessant für die Schüler war auch zu erfahren, dass Teile dieses Konzeptes sowohl vom Umweltausschuss – von dem man das ja auch erwarten sollte – als auch vom Wirtschaftsausschuss abgelehnt wurden. Das der Hauptausschuss trotzdem beschloss, das gesamte Konzept in die Stadtverordnetenversammlung einzubringen, fanden die Schüler unverstündlich



Cottbus mit aller Kraft überplant

Konzept Cottbus 2010 heftig umstritten / Bauen im Trinkwasserschutzgebiet?

Cottbus. Vor allem in Sielow und in Sachsendorf regt sich Widerstand gegen das Stadtentwicklungskonzept 2010. Mit ihm soll die stadtplanerische Grundlage für die zukünftige Ausweisung von Bebauungsgebieten geschaffen werden (RUNDSCHAU berichtete).

Sowohl im Bau- als auch im Wirtschafts- und Umweltausschuss wurden Teile des Konzeptes aus dem Hause der Baudezernatin Gisela Kraft abgelehnt. Dennoch beschloß der Hauptausschuss, das gesamte Konzept in die Stadtvertreterversammlung einzubringen. Allerdings soll dort jeder der über zwanzig Punkte einzeln abgestimmt werden.

Steuerzahler halten

„Stadtplanung ist eine Querschnittsaufgabe“, so Kraft zur RUNDSCHAU. Grundsätzlich gebe es keine Belange, die schon im voraus von den Planern berücksichtigt werden mußten. Zielkonflikte beispielsweise mit dem Umweltschutz könne es immer geben, meinte sie. Ein Beispiel für einen solchen „Zielkonflikt“ sind die Pläne in der Sachsendorfer Kiefern- und Lerchenstraße. Hier mitten in der Zone zweites Trinkwasserschutzgebietes das Bauen erlaubt werden.

Es gibt insgesamt drei verschiedene Schutzzonen, die im Einzugsbereich von Trinkwasserbrunnen zum Schutz des Grundwassers angelegt sind. In der zweiten ist die landwirtschaftliche Nutzung ebenso stark eingeschränkt wie die wirtschaftliche oder private. Neubauten waren nach den Vorschriften der DDR verbo-

ten. Nach jüngsten Gerichtsurteilen gilt für in der DDR ausgewiesene Schutzbereiche ein Bestandschutz mit allen Auflagen. Auch deshalb mußten beispielsweise Hausbesitzer in dieser Zone nagelneue Ölheizungsanlagen wieder entfernen, weil Heizöl stark trinkwassergefährdend ist.

Deshalb lehnen die Verantwortlichen im Landesumweltamt die geplante Bebauung in der Kiefern- und Lerchenstraße ganz klar ab: „Eine Neubebauung ist untersagt“, hieß es in der Abteilung Gewässerschutz. Es gebe lediglich einen Bestandschutz für bereits vorhandene Häuser. Sogar der Sachsendorfer Badeseer hatte nach geltendem Wasserrecht dort

nie entstehen dürfen, von einem neuen Wohngebiet ganz abgesehen.

Sowohl im Bau- als auch im Umweltausschuss sind einige der geplanten Eigenheimstandorte aus diesem und ähnlichen Gründen abgelehnt worden. Norbert Opitz (SPD), der Vorsitzende des Wirtschafts- und Umweltausschusses, meinte beispielsweise zu Sachsendorf: „Wenn der Wasserschutz ganz klar gegen eine Bebauung spricht, dann können wir doch nicht sagen: Im Prinzip dürft ihr da bauen, aber eigentlich ist es unmöglich. Es ist doch unfair mit den Hoffnungen der Bauwilligen so zu spielen.“ Auch die Sielower gingen langsam auf die Barrikaden, so Opitz.

Dort waren die Pläne aus

Krafts Ressort heftig umstritten. Die Sielower wollen keinen weiteren Wald mehr für Bauland opfern. Stattdessen schlagen sie weniger umfangreiche Alternativen vor.

Auf der jüngsten Sitzung des Hauptausschusses wurde heftig darüber diskutiert, ob die Vorlage Cottbus 2010 überhaupt Gegenstand der Beratungen in der Stadtvertreterversammlung am Mittwoch sein soll. Gisela Kraft kündigte an, eine neue Beschlussvorlage zu erarbeiten, in der auch die anderslautenden Voten der beiden Ausschüsse berücksichtigt werden sollen. Das Gesamtpaket sei das Ergebnis einer umfangreichen Bürgerbeteiligung.

Bürgervoten eingeholt

Diesem Argument widersprach Hans-Joachim Weißflog (Bündnis 90/Die Grünen) mit Hinweis auf Sielow. Er stellte die grundsätzliche Frage, welche Rolle die Fachausschüsse spielten, wenn dann doch ganz anders entschieden würde. Stadtvertreter-Vorsteher Reinhard Beer schlug vor, die beiden Ausschüsse gemeinsam über Krafts Entwurf debattieren zu lassen. Trotz der Einwände wurde er auf die Tagesordnung für Mittwoch gesetzt. Nun soll über jeden Punkt einzeln befunden werden.

Giesela Kraft betonte gegenüber der Rundschau, daß bei einem Rückgang des Einkommensteueranteils von 35 auf 22 Millionen die Ausweisung von Bauland dringend erforderlich sei. Nur so könnten in Cottbus gutverdienende Bürger in der Stadt gehalten werden.

Andreas Oppermann

Kommentiert

Spiel mit Hoffnungen

Von ANDREAS OPPERMANN

Keine Frage. In Cottbus muß dringend Bauland für Hauslebauer ausgewiesen werden. Es darf nicht sein, daß Bauwillige nur in den Nachbargemeinden problemlos den Traum von den eigenen vier Wänden verwirklichen können.

Es kann jedoch auch nicht sein, daß das Baudezernat Pläne erstellt, ohne auf offensichtliche Hindernisse Rücksicht zu nehmen. Ein Trinkwasserschutzgebiet ist so ein Hindernis. Bei der Abwägung zwischen reinem Trinkwasser und Bauwünschen kann es nur eine Entscheidung geben. Völlig wertfreies Planen ist Unsinn. Wer sich nur überlegt, wo es schön wäre, ein Häuschen zu haben, könnte sich gleich ein Baugebiet im Branitzter Park ausdenken. Die Lage wäre doch schließlich einmalig.

Material 1: Artikel aus der Cottbusser Rundschau zum Konzept Cottbus 2010

Im Artikel werden zwei Beispiele für sogenannte Zielkonflikte (*ein Wort, das die Schülerinnen und Schüler zunächst nicht verstehen*) genannt, die mit dem Konzept „Cottbus 2010“ verbunden sind. Ein Zielkonflikt betrifft den Stadtteil Sachsendorf. Dort sollte nach dem Willen des Baudezernats eine Bebauung mitten im Trinkwasserschutzgebiet stattfinden. Das Landesumweltamt lehnte dieses Vorhaben ganz klar ab. Es verstößt gegen geltendes Umweltrecht.

Dieser Widerspruch ist für Schülerinnen und Schüler völlig unverständlich. Wie kann eine Stadtverwaltung wissentlich in voller Absicht gegen Umweltrecht und damit gegen ökologische Notwendigkeiten verstoßen? Die Schülerinnen und Schüler erinnern sich an den Streit um das Cottbus-Center. Offensichtlich hat sich nichts geändert. In Cottbus geht Ökonomie vor Ökologie.



Der zweite Zielkonflikt ist der in Sielow. „Die Sielower wollen keinen weiteren Wald mehr für Bauland opfern“, steht im Artikel. Mit dieser Formulierung wird folgendes Vorhaben angesprochen: Unter der Bezeichnung „Waldsiedlung“ plante das Stadtplanungsamt in Sielow-Süd und Sielow-Waldweg ein Baugebiet, das wesentlich weiter ging als der Entwurf des Flächennutzungsplans der Gemeinde Sielow es vorsah. Der Ortsbeirat von Sielow stellte uns freundlicherweise eine bearbeitete Fotovorlage zur Verfügung. Das folgende Bild stellt den Umfang der geplanten Waldvernichtung dar. Die rot (hier glatte Flächen im Bild) hervorgehobenen sind Flächen, die vom Baudezernat als Baugebiet vorgesehen sind:



Abb.7: Gemeinde Sielow 1991



Abb.8: Bebauungsplan (Kompromiss 1993)



Abb.9: Umstrittenes Planvorhaben „Waldsiedlung“

Als die Schülerinnen und Schüler nun alle drei Fotos nebeneinander legten, waren für einen Moment alle sprachlos. Dann wurde verglichen und nachgeschaut, welche Waldgebiete, die noch auf der unveränderten Fassung der Ansicht von 1992 zu sehen waren, verschwinden sollten.

Obwohl Teile des Konzepts sowohl vom Umweltausschuss als auch vom Wirtschaftsausschuss abgelehnt wurden, beschloss der Hauptausschuss, das gesamte Konzept in die Stadtverordnetenversammlung einzubringen. Gleichzeitig wurde der Widerstand der Einwohner Sielows sowie der Stadt Cottbus gegen die Waldvernichtung immer lauter: Eine Unterschriftensammlung wurde organisiert und der Bürgerverein lud den Oberbürgermeister der Stadt zu einer Ortsbegehung der zur Bebauung vorgesehenen Waldgebiete als auch der vorhandenen freien Baulandflächen ein, um auf die lokalen Probleme aufmerksam zu machen. Dies war der Zeitpunkt, zu dem die Schülerinnen und Schüler der Realschule Sielow auf das Waldkonzept 2010 aufmerksam wurden und sich im Rahmen des hier vorgestellten Projekts näher damit befassten. In einer fiktiven Gemeindevertreterversammlung sollten die Schülerinnen und Schüler die Argumente der einzelnen Akteure austauschen.

Die folgenden Wochen waren für die Schülerinnen und Schüler ein Lehrstück in Sachen Demokratie:

Da ist eine Vorlage des Baudezernates – „Cottbus 2010“ genannt. In dieser sollen große Waldflächen im Ortsteil Sielow für ein Baugebiet geopfert werden.

Dagegen stehen Proteste aus dem Ortsteil, die das Versprechen zur Eingemeindung, die Vorgaben der Flächennutzungsplanung der Gemeinde Sielow zu wahren, verletzt sehen und ihren Wald behalten wollen.



Dagegen stehen auch Vertreter des Umwelt- und Wirtschaftsamtes sowie auch des Bauamtes, die ökologische Notwendigkeiten und auch Umweltgesetze verletzt sehen.

Dagegen stehen Stadtverordnete, die bereits im Vorfeld ihr Unverständnis über diese Vorlage geäußert haben.

Die Stadtverordnetenversammlung lehnte das Baugebiet im Ortsteil Sielow in der vorgelegten Dimension ab.

Für die Schülerinnen und Schüler hatte damit das „Gute“ und „Richtige“ gesiegt. Im Unterricht konnte konstatiert werden, dass in einem demokratischen Verfahren ein zweifellos richtiger Beschluss gefasst wurde.

Für die beteiligten Schülerinnen und Schüler war der Beschluss der Stadtverordneten ein großer Erfolg. Sie fühlten sich inzwischen beteiligt. Sie hatten auch etwas getan und fühlten sich in einer solidarischen Gemeinschaft mit allen, die gegen die Waldvernichtung protestiert hatten.

Wir haben in der Gruppe eine kleine Befragung durchgeführt:

Welcher der folgenden Gründe hat hauptsächlich zur Ablehnung des Baugebietes durch die Abgeordneten geführt. Auf einer Skala von 1 bis 7 konnten die Schüler gewichten:

<i>eher weniger</i>				\Rightarrow	<i>hauptsächlich</i>		
1	2	3	4		5	6	7

Bürgerproteste

Kritik des Stadtumweltamtes

Ökologische Einsichten

Kritik des Landesumweltamtes

Liebe zur Natur

Die nahezu einhellige Meinung der Schülerinnen und Schüler war, dass hauptsächlich die Bürgerproteste ausschlaggebend waren, ökologische Einsichten wurden nicht als wichtiger Grund gesehen.

In der Auswertung der Antworten gaben die Schülerinnen und Schüler an, dass bei der Diskussion der Stadtverordneten und auch bei der Darstellung in der Presse keine ökologischen Funktionen des Waldes eine Rolle gespielt haben.

Entwickeln von eigenen Vorstellungen für die Sielower Wälder

Vor dem Hintergrund der aktuellen Nutzungskonflikte in Sielow, der Funktion des Waldes, der historischen Entwicklung der Waldbestände sowie der bisher vorgelegten Waldnutzungskonzepte seit der Wende, sollten die Schülerinnen und Schüler zu einer eigenen Vorstellung darüber kommen, wie die Wälder in ihrem Lebensumfeld ökologisch und sozial verträglich sowie ökonomisch gewinnbringend genutzt werden können. In Arbeitsgruppen sollten sie in Kooperation mit einer pensionierten Försterin Planungen für konkrete Waldstücke entwickeln. Diese Waldkonzepte sollten so weit ausgearbeitet werden, dass sie an die Stadtverwaltung in Cottbus übergeben werden konnten.

Vom Konflikt zum Unterrichtsprojekt

- Der lokale Konflikt um den Sielower Wald wird von Schülerinnen und Schülern in die Schule getragen und diskutiert.
- Es wird beschlossen dieses Thema zum Inhalt des Wahlpflichtunterrichts zu machen und ein Plan zur Herangehensweise entwickelt.
- Recherche vorbildlicher Waldkonzepte anderer Städte
- Recherche örtlicher Konzepte bzw. Vorstellungen
- Befragung Sielower Bürger über Vorstellungen zu „Ihrem“ Wald
- Wissen aneignen über die Bedeutung des Waldes und die Vorteile des naturnahen Waldes
- Artenkenntnis erwerben
- Experten als Verbündete suchen
- Entwickeln eigener Vorstellungen zum Waldumbau der Sielower Wälder
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Die Schülerinnen und Schüler sollten zu einer eigenen Vorstellung darüber kommen, wie die Wälder in ihrem Lebensumfeld ökologisch und sozial verträglich sowie ökonomisch gewinnbringend genutzt werden können. In Arbeitsgruppen sollten sie in Kooperation mit einer Försterin Planungen für konkrete Waldstücke entwickeln. Diese Waldkonzepte sollten so weit ausgearbeitet werden, dass sie an die Stadtverwaltung in Cottbus übergeben werden konnten.

3 AUSGEWÄHLTE MATERIALIEN ZUR AUSEINANDERSETZUNG MIT DER ÖKOLOGISCHEN, ÖKONOMISCHEN UND SOZIALEN FUNKTION DES WALDES

3.1 EINSTIEG

3.1.1 Fachinhalt/Fragestellungen

- Produkte und Leistungen des Waldes
- Der Wald als komplexes System verschiedener Funktionen
- Wechselwirkung Wald – Mensch

3.1.2 Methoden

- Brainstorming in Kleingruppen
- Mind Mapping

3.1.3 Hintergrund

Die heutige Verteilung von Wald, landwirtschaftlichen Nutzflächen, Verkehrs- und Siedlungsflächen in Deutschland entstand durch menschliches Handeln über Jahrhunderte hinweg. Der verbliebene Wald ist also kein unberührter Urwald mehr. Er ist Kulturlandschaft – ein von Menschen geprägter Wirtschaftswald.

Der Wald spielte für die Menschen schon immer eine wichtige Rolle. Ursprünglich versorgte er sie mit Nahrung, Brennholz, Werk- sowie Baustoffen und lieferte Futter für ihre Haustiere. Der Wald hat also immer viele Funktionen erfüllt. In der Vergangenheit stand seine wirtschaftliche Funktion im Vordergrund. Auch heute hat der Wald als Lieferant des umweltfreundlichen Rohstoffs und Energieträgers Holz noch erhebliche wirtschaftliche Bedeutung, aber Schutz- und Erholungsfunktion haben in einem dicht besiedelten Land wie Deutschland stark an Bedeutung gewonnen. Multifunktionalität ist gefragt, d.h. der Wald soll sowohl ökologische als auch ökonomische und soziale Funktionen erfüllen. Für das verstärkte Bewusstsein gegenüber einer Multifunktionalität des Waldes gaben vor allem folgende Entwicklungen den Anstoß:

- vermehrter Bedarf an sauberem Trinkwasser
- „Waldsterben“
- Zunahme der CO₂-Emissionen und Nachweis einer Klimaerwärmung
- steigendes Erholungsbedürfnis
- schwierige wirtschaftliche Lage der Forstwirtschaft und Bedeutungsverlust der primär ökonomischen Funktion

Die *Hauptfunktionen des Waldes*² können wie folgt gegliedert und beschrieben werden:

1. Schutzfunktionen

a) Bodenschutz

Wald vermindert den Bodenabtrag durch Wasser und Wind. Die starke Durchwurzelung des Waldbodens vermindert in Hanglagen Steinschlag und Bodenrutschungen. Die Gefahr des Bodenabtrags durch Wasser ist abhängig von der Geländeneigung, von der Bodenart, der Niederschlagsmenge und vom Bewuchs. Alle Wälder in Steillagen erfüllen Bodenschutzfunktion.

b) Wasserschutz

Wald leistet einen erheblichen Beitrag zum Wasserhaushalt. Der Waldboden speichert große Mengen von Wasser und vermindert dadurch den Oberflächenabfluss. Ist die Speicherfähigkeit erschöpft, so fließt das Wasser, durch den Boden gefiltert, in das Grundwasser ab und erhöht das erfassbare Grundwasserangebot.

c) Klimaschutz

Der Wald gleicht tägliche und jährliche Temperaturschwankungen aus, erhöht die Luftfeuchtigkeit und steigert die Taubildung. Da das Waldklima von der verringerten Sonneneinstrahlung und der höheren Luftfeuchte geprägt ist, sind die Lufttemperaturen im Sommer dort meistens niedriger als im Freiland. Es können Unterschiede von 3° bis 6°C gegenüber dem Freiland und 4° bis 8°C im Vergleich zu Städten eintreten. Große zusammenhängende Waldflächen in der Nähe von Städten können das Klima positiv beeinflussen. Die Temperaturunterschiede zwischen Wald und Stadt bewirken einen ständigen Luftaustausch. Dadurch gelangt reine und qualitativ bessere Luft in die Siedlungsgebiete.

d) Immissionsschutz

Der Wald filtert Staub, Gase und radioaktive Stoffe aus der Luft. Die Filterwirkung von Wäldern ist insbesondere abhängig von der Blattoberfläche. So kann ein Hektar (100 x 100 m) Fichtenwald 420 kg Schmutzpartikel ausfiltern; ein im Winter kahler Buchenwald gleicher Größe jedoch nur 240 kg Schmutzpartikel. Gase können hauptsächlich dann aufgenommen werden, wenn die Baumkronen feucht sind und sich die Gase im Regenwasser lösen können (Saurer Regen).

2. Nutzfunktionen

a) Ressourcenfunktion

Holz ist ein vielseitiger Rohstoff, der ständig nachwächst und umweltfreundlich erzeugt wird. In Deutschland werden jedes Jahr ca. 57 Mio. Festmeter (Kubikmeter) nachhaltig erzeugt. Die jährliche Einschlagsmenge beträgt ca. 40 Mio. m³ Holz – wobei der

² nach: <http://www.wald.de/wald/> bzw. <http://www.der-gruene-faden.de/text/>

jährliche Gesamtholzbedarf der Wirtschaft bei 91 Mio. m³ liegt. Neben dem Holz bietet der Wald aber noch andere Erträge. Dazu gehören u.a. Weihnachtsbäume, Beeren, Pilze, Kräuter und Wildfleisch, die jedoch wirtschaftlich nicht ins Gewicht fallen.

3. Sozialfunktionen

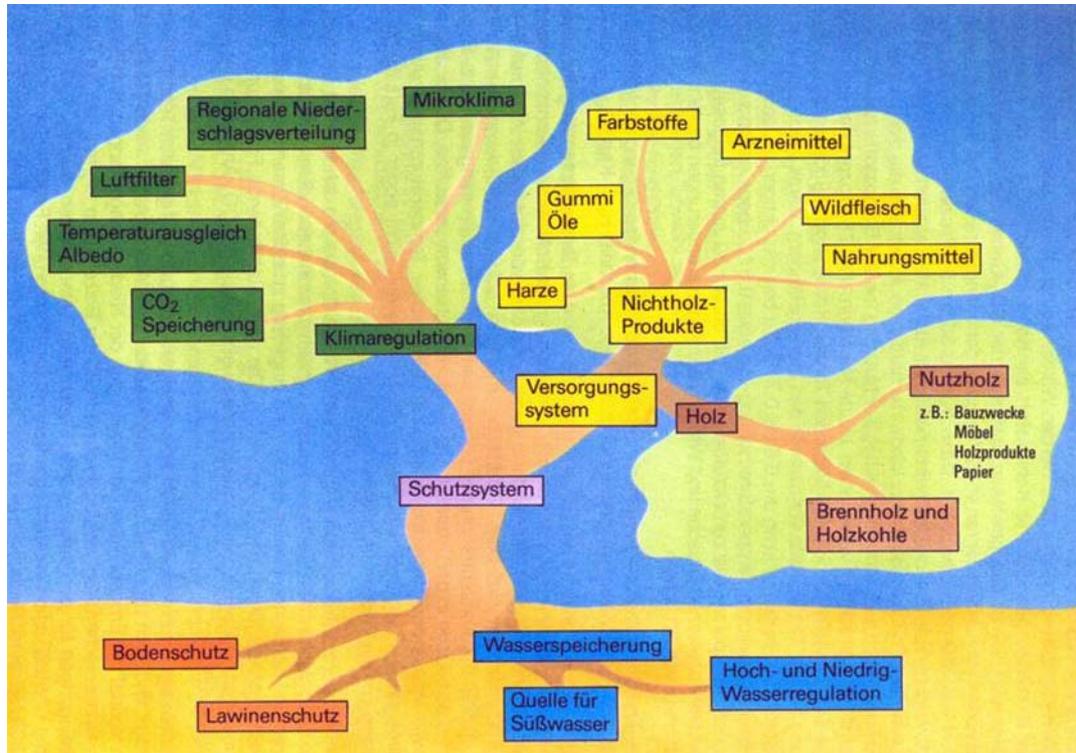
Der Wald sorgt neben einer rein finanziellen auch für die soziale Absicherung der Waldnutzer. Die Arbeitsplätze in der Forst- und Holzwirtschaft sind ganz unmittelbar von Wäldern abhängig. Darüber hinaus steht der Wald als ‚Allgemeingut‘ der gesamten Gesellschaft vor allem für Erholungszwecke zur Verfügung. Im Vergleich zu anderen Landschaftsräumen wird der Wald von den Erholungssuchenden am stärksten als ursprüngliche Natur empfunden. Er bietet den Besuchern Ruhe, Entspannung und ein günstiges Erholungsklima. Besonders in der Nähe von Ballungsräumen leisten Waldgebiete einen entscheidenden Beitrag zur Erhöhung der Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner.

3.1.4 Einbindung in den Unterricht

<i>Thema/Aktivität/ Aufgabe</i>	<i>Material/Durchführung</i>	<i>Lernziel</i>
<p>Mindmap</p> <p>Was bedeutet der Wald für mich persönlich?</p> <p>1 Unterrichtsstunde</p> 	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Material 2</i> [entsprechend der Gruppenzahl auf DIN A3 vergrößern] - leere Karteikarten <p>Durchführung</p> <p>Die Klasse teilt sich auf in Kleingruppen von ca. 4-5 Schülerinnen oder Schülern auf. Gemeinsam tragen die Schülerinnen und Schüler zusammen (mindmapping), was der Wald für uns bedeutet. Sie listen z.B. Produkte auf, die er liefert und Funktionen, die er erfüllt. Die Karten werden am Baum (Material 3) befestigt.</p> <p>In einer zweiten Runde ordnen die Schülerinnen und Schüler ihre beschrifteten Karten entsprechend den drei Aspekten einer nachhaltigen Waldnutzung – Ökologie, Ökonomie und Soziales – in drei Gruppen. Die Schülerinnen und Schüler begründen ihre Zuordnung und diskutieren das Ergebnis.</p>	<p>Der Wissensstand der Schülerinnen und Schüler wird abgerufen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Komplexität der Waldfunktionen und unsere Abhängigkeit vom Wald.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stimmen sich gedanklich auf das Projektthema ein.</p>

Mind Mapping ist eine assoziative Methode. Spontane Begriffe werden in der Gruppe gegenseitig aufgegriffen, weitergesponnen und ergänzt. Es geht darum, einen Gedanken fließen zu lassen und nicht darum, zwanghaft Ergänzungen hinzuzufügen. So entsteht eine Art Gedanken-Landkarte zum Thema. Wenn sich der Gedankenfluss erschöpft und „nichts mehr kommt“, dann ist Schluss.

Material 2: Darstellung eines Baumes mit seinen ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten³



³ Quelle: Enquete Kommission (1990)



Material 3: Vorlage für den Baum, an dem die Karten der Schülerinnen und Schüler befestigt werden

3.2 ÖKOLOGISCHE DIMENSION

3.2.1 Fachinhalt/Fragestellungen

- Der Wald als Ökosystem
- Abiotische und biotische Faktoren
- Wechselwirkungen im Wald
- Naturnaher Wald und Kiefernforste – ein Vergleich
- Das ökologische Gleichgewicht im Ökosystem Wald
- Die Schutzfunktionen des Waldes

3.2.2 Methoden

- Literatur- und Internetstudium
- Unmittelbare Erfahrung – Exkursion
- Bestimmung von Pflanzen und Tieren
- Analysieren, Strukturieren und Protokollieren in Kleingruppen
- Präsentieren

3.2.3 Hintergrund⁴

Ein Ökosystem ist ein Wirkungsgefüge der verschiedenen Arten von Lebewesen untereinander (Biozönose) und ihrer unbelebten Umwelt (Biotop). Ökosysteme sind offene Systeme, die von der Sonne Energie aufnehmen. Die Bestandteile des Ökosystems sind durch Stoffkreisläufe und Energieflüsse miteinander verbunden. Jede Biozönose setzt sich aus mindestens zwei Komponenten zusammen, den Produzenten und den Destruenten. Konsumenten können zwischengeschaltet sein. Die Arten sind durch verschiedene Nahrungsbeziehungen miteinander verbunden. Das Ökosystem hat die Fähigkeit zur Selbstregulation. Diese natürlichen Mechanismen sind aber nicht unbegrenzt.

1. Im Ökosystem wirken bestimmte abiotische Faktoren

Alle Lebewesen sind abhängig von den *abiotischen Faktoren*, die die Grundstoffe und die Energie für den Aufbau des Systems liefern. Bedeutend sind z.B. die Einstrahlung, der Wind, der Niederschlag, das Ausgangsgestein, der Bodentyp, die Bodenart, die Wasserführung und das Relief. Die einzelnen Faktoren wirken nicht allein, sondern als Komplex. Der Faktor Wasser wirkt z.B. durch Grundwasserstand, Luftfeuchtigkeit, Niederschlagsmenge und -verteilung über das Jahr. Daneben kann auch das Relief, die Bodenart und die Sonneneinstrahlung für die Wasserverfügbarkeit von Bedeutung sein. Gleichfalls wird die Temperatur nicht nur durch das Klima, sondern auch durch die Hanglage oder besondere Bodeneigenschaften bestimmt, z.B. durch die unterschiedliche Fähigkeit verschiedener Böden, Wärme zu speichern.

⁴ aus: Steiner.U., Geißler, K. Umweltbildung 11 mal anders, ökom, München 2003

Boden

Die abiotischen Eigenschaften des Bodens (Wasser-, Nährstoff-, Wärmehaushalt) bestimmen entscheidend die Artenzusammensetzung der Pflanzen- und Tierwelt. Wichtige Bodenkennwerte sind: Korngrößenzusammensetzung, Bodenwasser, Bodentemperatur, Gefüge, CaCO₃ und anderen Mineralien, Humusgehalt und -qualität u.a. Die Entwicklung des Bodens wird vom Klima, dem Gesteinsuntergrund, der Vegetation u.a. Umweltfaktoren bestimmt. Die wichtigsten Bodenbestandteile sind Huminstoffe, Tonminerale, freie Oxide von Eisen und Aluminium, unverwitterte Bestandteile wie Quarz, neugebildete Substanzen wie Kalk sowie Bodenluft und Bodenwasser.

Klima

Wichtige Klimaelemente sind die Luftfeuchtigkeit, der CO₂-Gehalt, die Strahlung und der Wind. Es wird unterschieden zwischen dem regionalen Klima (bestimmt durch topographische Lage, Höhenlage, Lage zum Meer, globale Windsysteme), dem lokalen Klima (bestimmt durch die Hanglage) und dem Kleinklima (bestimmt durch das Mikrorelief und den Pflanzenbestand).

Das Waldklima z.B. zeichnet sich im Vergleich zu offenen Landschaften durch gleichmäßigere Temperaturen, höhere relative Luftfeuchtigkeit, geringere Lichtintensität und schwächere Luftbewegung aus.

Wasser

Wasserdampf gelangt durch Verdunstung von Oberflächenwasser (Meere, Seen, Flüsse, Pfützen), durch die unmittelbare Verdunstung des Bodenwasser und durch die Transpiration von der Pflanzenoberfläche in die Luft. Die Verdunstung von der Meeresoberfläche ist besonders stark. Wasser ist eines der besten Lösungsmittel für polare Verbindungen und Hauptbestandteil sämtlicher Lebewesen. Die produktive Ausnutzung des Niederschlags durch die Pflanze erfolgt vornehmlich über den Boden (Wurzeln). Die Stärke des oberirdischen Abflusses bzw. die Versickerung ist abhängig von Bodenart, Strukturzustand, Geländeneigung, Pflanzenbestand und Niederschlagsstärke.

Eine einzigartige Eigenschaft der Wälder stellt das hohe Interzeptionsvermögen von Niederschlägen dar. Damit ist die Verzögerung und, durch Interzeptionsverdunstung, auch die Minderung des Bodeneintrages von Niederschlagswasser gemeint. Die Interzeption wirkt insgesamt auf den Wasserhaushalt ausgleichend, ist aber insbesondere bei heftigen Niederschlägen und somit für die Vermeidung von Flutkatastrophen entscheidend.

2. Ein Ökosystem zeichnet sich durch charakteristische Pflanzen und Tiere aus

Fauna bzw. Flora bezeichnet die Tier- bzw. Pflanzenwelt eines bestimmten, abgegrenzten Gebietes. Die vielfältigen Wirkungen und Wechselbeziehungen der Tier- und Pflanzenwelt können als *biotische Faktoren* bezeichnet werden.

Alle Pflanzenarten haben spezifische Standortansprüche und Standortpräferenzen. Über das tatsächliche Vorkommen entscheidet letztendlich, wie gut eine Pflanze an die für sie

wesentlichen Bedingungen eines Standorts angepasst ist. Der Wald ist nahezu Flächen deckend die potenziell natürliche Vegetationsform in Mitteleuropa. Aufgrund der unterschiedlichen Klima- und Bodenverhältnisse gibt es sehr unterschiedliche Waldgesellschaften.

Pflanzengesellschaften sind standortspezifische Kombinationen verschiedener Pflanzenarten. Da die Lebewesen an einem Standort selbst wesentliche Standortfaktoren sind, sind die Lebensbedingungen und damit auch die Pflanzengesellschaften bestimmten Veränderungen unterworfen. So wird eine Brachfläche zuerst von einer Pionierpflanzengesellschaft besiedelt, der folgt eine Wiesengesellschaft, die wiederum von einer Waldgesellschaft aus Licht liebenden Bäumen ersetzt wird. Dieser Waldgesellschaft folgt eine Waldgesellschaft aus vornehmlich schattentoleranten Bäumen (meist Buche).

Während das Vorkommen des Waldes an sich auf großklimatische Faktoren zurückzuführen ist, hängt die Ausbildung der einzelnen Waldgesellschaften eines bestimmten Klimagebietes von den kleinräumig wirkenden Standortbedingungen ab. Besonders wichtig sind die Nährstoff- und Wasserversorgung. Mit Ausnahme extrem nasser (Gewässer, Sümpfe, Moore) oder trockener (Dünen, Felsen, Hochgebirge) Standorte sind alle anderen Standorte von Wald besiedelt. Buchenwälder sind die dominierenden Wälder. Auf trockenen bzw. nährstoffarmen Standorten sind Eichenwälder vorherrschend. Auen- und Bruchwälder, z.B. Erlen-Bruchwald, besiedeln die sehr nassen Standorte.

In einem strukturreichen Buchenwald wachsen ca. 3.000 Pilz und 1.000 Pflanzenarten. Von letzteren sind 160 Algen, 280 Flechten, 190 Moose, 15 Farne und 200 Samenpflanzen.

Die besonderen Strukturen des Waldes und die Vielfalt an unterschiedlichen Kleinstbiotopen schaffen zahlreiche Lebensmöglichkeiten für eine arten- und individuenreiche Tierwelt. In einem Buchenwald leben ca. 7.000 Tierarten. Insekten sind mit 5.200 Arten und Spinnen mit 560 Arten am stärksten vertreten. Die Dominanz von Insekten und Pilzen ist auf den hohen Biomasseanteil des Holzes im Wald zurückzuführen.

Trotz der großen Artenvielfalt stellen die Tiere lediglich 2% der Biomasse eines Waldökosystems. Der Anteil der oberirdisch als Konsumenten lebenden Vögel und Säugetiere ist dabei vernachlässigbar gering. Dies ist zurückzuführen auf den Energieverlust, der innerhalb einer Nahrungskette zwischen den einzelnen Trophiestufen auftritt. Die Energie verringert sich aufgrund des Eigenbedarfs an Energie durch die Organismen von Stufe zu Stufe um rund 90 %, bis sie schließlich völlig verbraucht ist. So bleiben z.B. für die Pflanzenfresser aufgrund des Energieverlustes nur etwa 2% der von den Pflanzen absorbierten Energie.

3. Die Elemente eines Ökosystems sind durch Stoffkreisläufe und Energieflüsse miteinander verbunden.

Innerhalb des Ökosystems vollzieht sich ein ständiger Stoff- und Energieumsatz. Die am Aufbau beteiligten Stoffe werden in verschiedenen Kreisläufen weitergegeben. Dabei führen die ineinandergreifenden Prozesse des Auf-, Um- und Abbaus zu einer

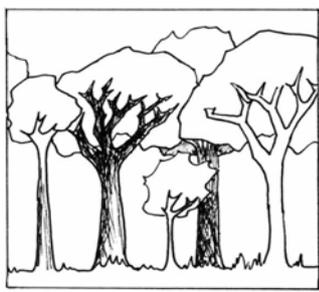
ständigen Wiederverwendung der systemeigenen Substanzen. Der Antrieb erfolgt durch die eingestrahlte Sonnenenergie.

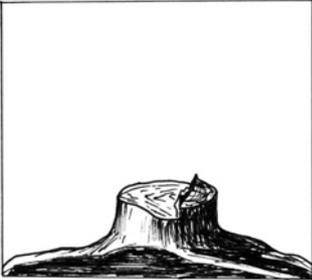
4. Das Ökosystem befindet sich in einem Gleichgewicht.

Zwischen den Organismen und ihrer abiotischen Umwelt bestehen komplexe Wechselbeziehungen. Dieses Wirkungsgefüge stellt unter ungestörten Bedingungen ein sich über Rückkopplungsmechanismen im Gleichgewicht haltendes System dar. Dieses Gleichgewicht kann labil oder stabil sein, je nachdem um welches Ökosystem es sich handelt und wie es ausgeprägt ist. Jede Veränderung oder Störung des Ökosystem löst selbsttätig über Regelkreisbeziehungen Reaktionen aus. Führt diese Selbstregulation dazu, dass das System sich wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurückbegibt, spricht man von einem stabilen System. Führt aber die Störung dazu, dass das System irreversibel seinen ursprünglichen Charakter verliert und selbst nicht mehr in den Ausgangszustand zurückfindet, handelt es sich um ein labiles Gleichgewicht. Die Elastizität eines Systems entscheidet darüber, wie stark eine Störung sein darf, die ein System noch verkraften kann, um wieder in seinen ursprünglichen stabilen Gleichgewichtszustand zurückzufinden. Der Grad an Komplexität eines Systems gibt jedoch keine Auskunft darüber, ob es sich um ein stabiles oder labiles System handelt.

3.2.4 Einbindung in den Unterricht

<i>Thema/Aktivität/ Aufgabe</i>	<i>Material/Durchführung</i>	<i>Lernziel</i>
Phototour Biotoperkundung		Die Schülerinnen und Schüler stimmen sich auf die ökologische Dimension des Waldes ein. Sie entdecken den Wald als Biotop.
Der Wald im Regen 	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - drei Niederschlagsmessgeräte besorgen (z.B. bei einer Oberförsterei/im Forstamt nachfragen) - Material 4 <p>Durchführung</p> <p>Die Messgeräte werden von den Schülerinnen und Schülern in einem dichten Kiefernbestand, in einem lichten Altbestand sowie auf einer Freifläche aufgestellt.</p> <p>Nach einem Regentag (!) erfolgt die Kontrolle. Die Wassermenge der Interzeption im Wald wird berechnet, (Material 4) Konsequenzen diskutiert, z.B. im Zusammenhang mit der Entstehung von Hochwassern, Dürren oder allgemein der Regulation des Wasserhaushaltes.</p>	<p>Wasser und Klima als abiotische Faktoren im Ökosystem Wald.</p> <p>Wissensvermittlung über die Begriffe Niederschlag und Interzeption.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen an einem anschaulichen Beispiel das besondere Vermögen des Waldes kennen, den Wasserabfluss zu verzögern – zu puffern.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen Zusammenhänge zwischen Entwaldung, Klima und Naturkatastrophen.</p>
Humusvergleich Humusauflage in verschiedenen Waldbeständen untersuchen	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spaten - Sieb (3 mm Maschenweite) - weißes Laken 	Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Humusauflage als wichtiges Kennzeichen für Standortseigenschaften und

	<ul style="list-style-type: none"> - Bestimmungstafeln - <i>Material 6</i> entsprechend der Anzahl der Kleingruppen kopieren <p>Durchführung Zunächst werden mehrere Probepunkte mit sehr unterschiedlichen Humusformen ausgewählt.</p> <p>Aufteilung in Kleingruppen von vier bis sechs Personen. Ausstattung jeder Arbeitsgruppe mit vollständigem Material.</p> <p>Der Waldboden wird an allen Probepunkten einheitlich (als Würfel mit Kantenlänge von ca. 15 cm) mit dem Spaten ausgestochen. Die Mächtigkeit des Humuspaketes wird bestimmt. Ist eine Untergliederung in Schichten möglich (z.B. Streu- und Zersetzungsschicht)? Beschreibungen, Messwerte und Auswertung – siehe <i>Material 6</i></p> <p>Vergleich der Ergebnisse. Gemeinsam werden Rückschlüsse auf Standort und Bestockung diskutiert.</p>	<p>unterschiedliche Formen der Waldnutzung.</p>
<p>Was wächst im Wald</p>  <p>Hinweise: Suchen Sie sich wirklich unterschiedliche Bestände aus, um wirklich klare Vegetationsunterschiede herausarbeiten zu können.</p> <p>Die Jahreszeit ist zu beachten. Besonders geeignet sind Sommer und Herbst.</p> <p>Besonders ist auf die natürliche Baumverjüngung, kleine Sämlinge und Bäumchen zu achten!</p>	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßband - Schnur - <i>Material 7</i> <p>2-3 unterschiedliche Waldbestände auswählen – z.B. Kiefernmonokultur und Mischwald; evtl. Standortskarte beim Förster besorgen.</p> <p>Durchführung In diesen Beständen wird jeweils eine Probefläche, z.B. 10 m x 10 m, abgemessen und mit einer Schnur abgespannt. Innerhalb der Umgrenzung werden die Pflanzenarten bestimmt, ihre Häufigkeit bestimmt bzw. geschätzt. Die Namen und Anzahl der Pflanzen werden, getrennt nach Baum-, Strauch- und Krautarten, in der Artenliste (Arbeitsblatt) zusammengestellt.</p> <p>Die Ergebnisse in den verschiedenen Beständen werden interpretiert und diskutiert, z.B. Anzahl/Vielfalt der gefundenen Pflanzen, Häufigkeit der Baumverjüngung, Konsequenzen für den Artenschutz usw.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler üben das systematische Erarbeiten einer Vegetationsanalyse.</p> <p>Sie interpretieren die Ergebnisse und bringen sie in Zusammenhang mit der Struktur der Waldbestände und mit den Besonderheiten des jeweiligen Standorts. Sie diskutieren wie und warum sich diese auf die Vegetation auswirken.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Wechselwirkung verschiedener abiotischer und biotischer Faktoren, z.B. Licht, Wasser, vorhandene Baumarten usw.</p>

<p>Phantasiereise „Eiche“ Ein naturnaher Wald unterscheidet sich von einem stark wirtschaftlich genutzten Wald durch einen hohen Totholzanteil. Doch wozu ist Totholz gut und wichtig?</p>	<p>Material Material 5</p> <p>Durchführung [im Rahmen einer Waldexkursion] Die Schülerinnen und Schüler setzen sich auf den Erdboden und schließen die Augen. Die Lehrerin/der Lehrer liest die Phantasiereise betont langsam vor.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler stimmen sich auf das Thema Totholz als Lebensraum ein</p> <p>Sie entdecken ein Beispiel für eine oft unscheinbare, aber sehr bedeutende Biozönose im Wald (biotische Faktoren).</p>
<p>Totholzuntersuchung</p>  <p>Hinweise: Die vorgefundenen Lebewesen im Totholz müssen nicht exakt bestimmt werden. Es genügt Tiergruppen wie Käfer, Larven, Pilze usw. herauszuarbeiten.</p> <p>Bitte darauf hinweisen, dass die gefundenen Tiere unversehrt wieder in den Wald entlassen werden.</p>	<p>Material - Messer, Pinzetten, Schalen und Becherlupen</p> <p>Durchführung Die Schülerinnen und Schüler suchen im Wald nach abgestorbenem Holz. In Frage kommen Baumstümpfe, Baumstämme, Äste, Zweige u. a. Die Klasse wird in Kleingruppen von 3 bis 4 Teilnehmerinnen oder Teilnehmern aufgeteilt. Jede Gruppe nimmt sich ein Totholzteil vor und beginnt, es zu erforschen. Untersucht werden z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festigkeit - Farbe - Fraßspuren <p>Die Gruppen zerlegen mit Hilfe von Pinzette und Messer die Totholzteile und suchen vorsichtig nach tierischen und pflanzlichen Bewohnern. Die vorgefundenen Lebewesen werden in Becherlupen, Schalen und Dosen gesammelt, untersucht und bestimmt.</p> <p>Diskussion z.B. Welche Bedeutung hat das Totholz im Ökosystem Wald? Konsequenzen für die Waldbewirtschaftung</p>	<p>Dynamik und Komplexität im Lebensraum Wald.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erfassen die große Bedeutung von Totholz sowohl als eigenem Lebensraum als auch für die Eigendynamik des Waldes.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen Totholz als Teil des geschlossenen Kreislaufs von Werden und Vergehen im Ökosystem Wald.</p>
<p>Wechselbeziehungen im Ökosystem / Vernetzung</p>	<p>Material Karteikarten, Naturmaterialien, z.B. Blätter, Erde etc.</p> <p>Durchführung Arbeiten im Klassenverband.</p> <p>Die Vernetzung der Faktoren im Ökosystem wird dargestellt, indem jede Schülerin/jeder Schüler einen Bestandteil des Ökosystems Wald auf einer Karte notiert und in der Hand hält (z.B. Luftfeuchtigkeit, Erde, Farn, Buchfink, Buche). Dieser Bestandteil kann auch durch geeignetes „Originalmaterial“ demonstriert werden, z.B. Erde. Die Schülerinnen und Schüler stellen sich in einem</p>	<p>Wechselbeziehungen und die Balance im Ökosystem werden durch die gemeinsame Aktion veranschaulicht.</p>

	<p>großen Kreis auf. Sie überlegen sich nun, wie welche Komponenten miteinander in Beziehung stehen, z.B. der Farn wächst in der Erde. Diese Wechselbeziehung wird veranschaulicht, indem mit einem Strick der „Farn“-Schüler mit dem „Erde“-Schüler verbunden wird. Anschließend könnte angefügt werden, dass die Buche z.B. durch ihren Laubfall Humus bildet und so die Bodenfruchtbarkeit verbessert, der Strick wird zur Buche weiter gezogen usw. Es können Schülerinnen oder Schüler auch doppelt eingebunden werden.</p> <p>Am Ende des Spieles sind alle Schülerinnen und Schüler und somit alle Komponenten des Ökosystems miteinander vernetzt und stehen in einem dynamischen Gleichgewicht zueinander. Wenn sich ein Faktor ändert, z.B. die Luftfeuchtigkeit (Schülerin/Schüler mit „Luftfeuchtigkeit“ zieht leicht am Strick) merken dies die anderen Beteiligten auch und müssen entsprechend reagieren, z.B. locker lassen oder straff ziehen.</p>	
--	---	--



Material 4

Der Weg des Wassers durch den Wald⁵⁶

			
Meßstation	dichtes Kronendach	lückiges Kronendach	Freiland
abgelesen am			
Uhrzeit			
Wetter			
Regen seit			
Wasserstand Meßgerät	_____ cm (l/m ²)	_____ cm (l/m ²)	_____ cm (l/m ²)
Interzeptionsberechnung:			
	Niederschlag Freiland _____ l/m ²	Niederschlag Freiland _____ l/m ²	
	- Niederschlag dichtes Kronendach _____ l/m ²	- Niederschlag lückiges Kronendach _____ l/m ²	
	= Interzeption ₁ _____ l/m ²	= Interzeption ₂ _____ l/m ²	

⁵ aus: Forstliche Bildungsarbeit, Ein Leitfaden für Förster, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1994.

⁶ Durch die große Zahl der Nadeln bzw. Blätter der Waldbäume braucht es bis zu vier Millimeter (das entspricht vier Litern pro Quadratmeter!) Niederschlag, um die gesamte Blattoberfläche eines Baumes vollständig zu benetzen. Erst dann werden die Tropfen auf den Blättern so groß, dass das Wasser die

Material 5: Phantasiereise „Eiche“⁷

“Du atmest. Du atmest ein und aus. Du spürst den Wind, er wärmt dich, er umhüllt dich. Du hörst die Blätter rauschen, die Zweige heben sich und senken sich, heben sich und senken sich. gleichmäßig.

Du bist groß, eine Eiche. Du bist stark. Du hast einen starken Stamm und eine weite Krone. Du stehst auf der Erde, aber du bist den Wolken nahe, als ob du fliegen würdest. Das Sonnenlicht legt sich auf dich, du spürst ihre hellen Flecken.

Die Sonne erfüllt dich. Ihre Wärme strömt in dich ein, verbreitet sich in dir. Von unten, aus der Tiefe, steigt klares Wasser die Wurzeln herauf. Du spürst seine frische Kühle. Du trinkst aus der Erde, du atmest mit dem Wind, der Wind antwortet mit hundert Stimmen.

Die Vögel singen in deinem weiten Geäst, sie leben in dir. Sie paaren sich, sie vermehren sich, sie finden das Futter für ihre Jungen in den Rissen der Rinden, im Schatten der Blätter. Du hörst ihre Rufe, du fühlst den weichen Wind ihrer Flügel. Du hörst sie Tag für Tag, Sommer für Sommer. Jedes Jahr. Den hellen Gesang ihrer Stimmen und den Wind in den Blättern, schon seit langem und immer wieder. Du stehst da, eine Eiche, groß und stark.

Deine Arme strecken sich weit und greifen in den Himmel. Aber sie werden schwerer, mit jedem Jahr, als würden sie herabgezogen. Du fühlst die Last Zehntausender Blätter. Dein Atem wird schwerer, als müsste er brechen. Dein Stamm ist ausgehöhlt, deine Lebensadern sind verdorrt. Du schwankst, du bist müde. Du hast Angst vor dem Sturm, du hast Angst, im Sturm zu fallen.

Du stehst noch da, doch du zerfällst schon langsam. Der Wind nimmt deine Zweige mit, deine Äste, deinen Staub. Du wirst schwer, das Wasser hat Fäulnis gebracht.

Dann, eines Tages, brichst du um und fällst zu Boden. Es geht ganz schnell. Eine Eiche liegt auf der Erde, groß und schwer. Es ist kalt und ganz still. Du bleibst liegen, es passiert nichts mehr, der Sommerwind geht über dir hinweg.

Aber dann spürst du etwas, etwas anderes, etwas leises. Der Regen fängt sich in den Spalten. Über die Borke legt sich samtweich das Moos wie ein grüner Mantel. Käfer und kleines Getier regt sich auf dir, es ist wieder da und war eigentlich nie fort.

Die kleinen Tiere atmen in dir. Dann hörst du die Vögel wieder, es sind andere, stillere, sie huschen durch die Spalten und Löcher des morschen Holzes ein und aus. Auch sie paaren sich und graben Nester in deinen Körper, Jahr für Jahr.

Du hast aufgehört, Sommer und Winter zu zählen. Die Blätter der anderen Bäume fallen auf dich herab. Der feuchte, dunkle Waldboden wächst zu dir herauf. Eine Zeit lang fällt noch von sehr weit das Licht der Sonne auf dich, dann breiten sich die Stiele und Blätter anderer Pflanzen über dir aus. Du liegst in einer grünen Dämmerung.

Die Stiele und Blätter der anderen Pflanzen sprießen aus dir hervor. Dein Atem hat sich aufgelöst in ihren Atem, ihre Bewegungen tragen den Wind zu dir herab. Du bist nicht mehr du, sondern andere, viele andere, die sich von dir ernähren, sich auf dir regen.

Die Eiche ist zerfallen, aus ihr wachsen junge Bäume hervor. Sie erheben sich, sie spüren die Sonne auf ihren Blättern und saugen gierig das Regenwasser empor. Der warme Wind umfängt sie, sie suchen das Licht und werfen Schatten auf den Boden. Ihre dünnen Zweige bewegen sich im Wind. Der Wind bewegt ihre Blätter, du hörst sie rauschen. Lauter und leiser, wie von fern.“

Oberflächenspannung der Blätter, Nadeln und Zweige überwindet und auf den Boden tropft (Interzeption).

⁷ nach: Steiner.U., Geißler, K. „Umweltbildung 11 mal anders“, ökom, München 2003



Material 6: Humusvergleich⁸

1. Untersuchungspunkt

- ★ Vorkommende Baumarten: _____
- ★ Baumart, die dem Probepunkt am nächsten steht: _____
- ★ Bodenbedeckung durch Vegetation
 - Boden ganz beschattet oder einzelne Lichtflecken (90 bis 100 % beschattet)
 - Wechsel von Licht und Schatten (60 bis 90 % beschattet)
 - licht (< 60 % beschattet)

2. Bodenprobe

- ★ Mächtigkeit der Humusschicht gesamt: _____ cm
- ★ Schichtung
 - eine Schicht ohne scharfe Übergänge
 - mehrere Schichten mit scharfen Übergängen
- ★ erkennbare Humuslagen und Mächtigkeit:

	I.	II.	III.	Oberer Mineralbodenhorizont
Mächtigkeit	cm	cm	cm	
Feuchte ¹⁾	<input type="checkbox"/> naß <input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> trocken	<input type="checkbox"/> naß <input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> trocken	<input type="checkbox"/> naß <input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> trocken	<input type="checkbox"/> humusbraun <input type="checkbox"/> braun mit Quarzkörnern (wie Salz aussehend) <input type="checkbox"/> weißes Band (starke Versauerung)
Zersetzungsgrad ²⁾	<input type="checkbox"/> unzersetzt <input type="checkbox"/> verfilzt <input type="checkbox"/> zersetzt	<input type="checkbox"/> unzersetzt <input type="checkbox"/> verfilzt <input type="checkbox"/> zersetzt	<input type="checkbox"/> unzersetzt <input type="checkbox"/> verfilzt <input type="checkbox"/> zersetzt	
Bodentiere: Zahl ³⁾				
Tierarten ³⁾				
Pilzmycel ⁴⁾ (ja/nein)				

- 1) naß (Wasser auspreßbar bzw. tropft)
 feucht (kühl und zusammenhängend)
 trocken (krümelig, locker und warm)
- 2) unzersetzt (Pflanzenteile, z. B. Blätter, Nadeln, Wurzeln, Zapfenreste, Samen, Zweige, dtl. erkennbar und locker vermengt)
 verfilzt (Pflanzenreste noch erkennbar und miteinander verklebt)
 zersetzt (keine Pflanzen mehr erkennbar, einheitliche dunkle Masse)
- 3) Bestimmung fakultativ
- 4) Pilzmycel: feine, wurzelähnliche Fäden der Pilze

⁸ aus: Forstliche Bildungsarbeit, Ein Leitfaden für Förster, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1994.

3.2.5 Bezug zum Projektthema

Bei allen Diskussionen um einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wald ist die entscheidende Frage, wie weit wir Menschen, als Waldnutzer, in unserem Streben für Nachhaltigkeit bereit sind zu gehen. Eigentlich müsst(en) alle Waldfunktionen in die Nachhaltigkeitsbetrachtung einbezogen werden. Verschiedene Waldfunktionen kommen den Menschen einer Gesellschaft (auf regionaler Ebene) oder den Menschen z.B. im ‚Norden‘ und ‚Süden‘ (auf globaler Ebene) entsprechend ihrer Bedürfnisse und unterschiedlichen Interessen in unterschiedlichem Maße zu Gute. Deshalb kommt es regelmäßig zu Interessenkonflikten zwischen unterschiedlichen Nutzergruppen, z.B. Waldbauern, Holzwirtschaft, Wasserzweckverbänden, Kommunen, Investoren für Wohnparks usw.

Bei der Vermittlung zwischen den oft stark polarisierten Standpunkten ist es wichtig, sachlich und fundiert zu argumentieren. Das kann man nur, wenn man sich ganz objektiv über alle relevanten Dimensionen im Umgang mit der Ressource Wald informiert hat. Das Wissen um die ökologische Dimension unterstützt besonders nachdrücklich den Erhalt bzw. die Stärkung der *Schutzfunktionen* des Waldes (siehe unten). Von intakten Schutzfunktionen des Waldes sind alle Menschen abhängig. Den meisten Menschen ist diese Abhängigkeit zwar bewusst, aber sie sind in vielen Fällen noch nicht bereit, die Konsequenzen zu tragen: Zum Beispiel auf die Erweiterung eines Wohngebietes zu Gunsten des Erhaltes einer großen Waldfläche zu verzichten

Wasserschutzfunktion

Der tägliche Trinkwasserverbrauch beträgt derzeit ca. 128 Liter pro Person, Tendenz steigend. Hinzu kommt ein erheblicher Wasserbedarf der Industrie. Die Wälder leisten einen entscheidenden Beitrag zur Wasserversorgung. Bäche und Flüsse, die im Einzugsbereich von Waldgebieten liegen, geben auch in Trockenzeiten Wasser ab. Durch die langsame Fließgeschwindigkeit des Wassers in den Bodenporen können sich Schwebeteilchen absetzen, und das Wasser wird gefiltert.

Bodenschutzfunktion

Weil die Niederschläge durch den Wald gehalten werden, gibt es im Wald nur einen geringen Oberflächenabfluss. Die Humusaufgabe und der Oberboden werden nicht ausgetragen. Tiefreichendes Wurzelwerk verhindert die Bodenerosion an steilen Hängen (1m³ Boden enthält bis zu 100 km Grob- und Feinwurzeln!!). Wegen seiner windbremsenden Wirkung schützt der Wald den Boden vor Winderosion.

Artenschutzfunktion

Aufgrund des strukturellen Gefüges bietet der Wald Lebens- und Rückzugsraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten. Die Erhaltung der Biodiversität und auch der genetischen Vielfalt ist eine wichtige Funktion. Insbesondere strukturreiche Mischbestände können diese Funktion erfüllen.

Klimaschutzfunktion

An heißen Tagen heizen in den Städten Gebäude und Straßenflächen schnell auf. Bäume kühlen ihre Umgebung durch Verdunstung. Durch Temperaturunterschiede zwischen Stadt und Wald kommt es zu einem ständigen Luftaustausch. Dabei wird die verschmutzte Stadtluft gereinigt und gekühlt, und frische, saubere Waldluft fließt nach.

Luftschutzfunktion

Die Bäume des Waldes filtern den Staub und Ruß aus der verschmutzten Luft. Da die Luft im Wald „steht“, setzen sich die Staubteilchen ab und werden beim nächsten Regen abgeschwemmt.

3.3 ÖKONOMISCHE DIMENSION

3.3.1 Fachinhalt/Fragestellungen

- Der Wald als ökonomischer Faktor
- Waldnutzung gestern und heute
- Waldumbau
- Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft
- Der Wald als Klimaanlage
- Primäre und sekundäre Effekte
- Die Nutzfunktionen des Waldes

3.3.2 Methoden

- Literatur- und Internetrecherchen
- Unmittelbare Erfahrung – Exkursion
- Verschiedene Schätz- bzw. Berechnungsverfahren
- Strategiespiel
- Bilanzanalysen

3.3.3 Hintergrund

Waldnutzung damals – Die Entstehung von Monokulturen in der Forstwirtschaft ¹⁰

Bereits am Ende des Mittelalters hatte die Übernutzung der Wälder ihren Höhepunkt erreicht. Die knappen Waldressourcen auf der einen Seite und der mit der industriellen Entwicklung zunehmende Bedarf an Bau- und Brennholz auf der anderen Seite führten zu einer ernsthaften Holznot. In der Mitte des 18. Jahrhunderts begann man deshalb, nach Möglichkeiten eines anderen Umgangs mit dem Wald als Holzlieferant zu suchen. Man wollte Wald planmäßig produzieren und so bewirtschaften, dass der nachwachsende Rohstoff den folgenden Generationen erhalten bleibt. Dies war die Geburtsstunde der Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft. Nach dem Vorbild eines Generationenvertrags entwickelten sich Vorstellungen über die Grundzüge einer neuen Forstwirtschaft. Grundsätzlich sollte nur soviel Holz geerntet werden, wie auch wieder aufgeforstet wird. Daraus entstand das Prinzip, nur soviel Holz zu nutzen, wie dauerhaft nachwächst (Massennachhaltigkeit).

Im 19. Jahrhundert stand die Wiederaufforstung großer Kahlschlag- und Ödlandflächen im Vordergrund. Man entschied sich dabei für die Aussaat oder Pflanzung von Kiefern im Flachland bzw. Fichten im Bergland. Diese Baumarten sind anspruchsloser als Eiche

¹⁰ Quelle: Thomasius, H.(1978) : Wald – Landeskultur und Gesellschaft, 2.Auflage, Jena

oder Buche und weniger frostgefährdet. Dies spielte auf den offenen Aufforstungsflächen eine große Rolle. Ein anderer Grund war durch das schnelle Wachstum der Nadelhölzer gegeben. Negative Folgen von Monokulturen, wie die Anfälligkeit gegen Schädlinge, waren zu dieser Zeit nicht bekannt.

Waldnutzung heute – Waldumbau für eine nachhaltige Sicherung aller Waldfunktionen

Heute werden, durch das Bundeswaldgesetz geregelt, einstige Monokulturen in standortgerecht bestockte Mischwälder umgewandelt oder, wie der Förster sagt, umgebaut. Deshalb spricht man auch vom Waldumbau. Das Bundeswaldgesetz verbietet ebenso klar und eindeutig die Übernutzung bestehender Waldflächen. Deshalb sieht man heute auch nur noch selten größere Kahlschläge in unseren Wäldern, abgesehen von Flächenumwandlungen im Zusammenhang mit Bauprojekten z.B. im Straßenbau oder der Anlage von Wohngebieten. Auch in diesen Fällen müssen Ausgleichsmaßnahmen im Sinne des Bestands- und Biotopschutzes vom jeweiligen Eigentümer erbracht werden.

Da die Erlöse aus den Holzverkäufen in Deutschland im Allgemeinen nicht mit den steigenden Betriebskosten schrittgehalten haben, ist die wirtschaftliche Lage der Forstbetriebe heute sehr angespannt. Die zusätzlichen Aufwendungen für den Waldumbau werden deshalb vor allem aus Einsparungen, aus zusätzlichen Haushaltsmitteln oder aus staatlichen Fördermitteln erbracht. Dabei handelt es sich tatsächlich um eine große gesellschaftliche Anstrengung. Ganz im Sinne der Nachhaltigkeit, denn von den Leistungen der umgebauten Wälder werden vor allem die kommenden Generationen profitieren. Dabei wird heute der Begriff der Nachhaltigkeit weiter gefasst. Für eine moderne nachhaltige Waldbewirtschaftung gilt es, die vielfältigen Leistungen des Waldes, also seine ökologischen, ökonomischen und sozialen Wirkungen, zum Nutzen der gegenwärtigen und zukünftigen Generationen dauerhaft und optimal sicherzustellen.

Die Holzbilanz¹¹

Trotz eines hohen, nachhaltig nutzbaren Holzzuwachses von 57 Mio. m³ im Jahr, der jedoch nur zu 70% ausgeschöpft wird und einer im internationalen Vergleich mit an der Spitze liegenden Altpapiereinsatzquote von 59% ist Deutschland nicht in der Lage, seinen Bedarf an Holz und Produkten aus den eigenen Wäldern zu decken. Sulfatzellstoff als größtes Defizitsortiment muss aufgrund fehlender inländischer Produktionskapazitäten fast vollständig auf dem Weltmarkt beschafft werden.

Der Holzverbrauch lag 1997 bei ca. 90 Mio. m³ Rohholzäquivalent. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von etwa 1,1 m³ Rohholzäquivalent. Damit nimmt Deutschland im internationalen Vergleich eine Mittelstellung ein. In dieser Verbrauchsangabe sind nicht nur Rohholz und Restholz enthalten, sondern auch Holz, das zur Herstellung von Halb- und Fertigwaren dient, sowie Altpapier und Gebrauchtholz.

¹¹ Quelle: Holzbilanzen 2000 und 2001 für die Bundesrepublik Deutschland, Holzabsatzfonds, Bonn 2002

Internalisierung externer Effekte des Waldes¹²

Viele Wirkungen des Waldes, z.B. die Rolle des Waldes für den Klimaschutz, werden in ökonomischen Betrachtungen meist nicht erfasst.

Ein Beispiel ist die Rolle, die der Wald für den Klimaschutz spielt (s. S.24, Kapitel 3.1.3., 1.c.).

Wald und globaler Klimaschutz¹³

Bei der Verpflichtung zur Reduktion des Treibhausgases CO₂ können sich die Unterzeichnerstaaten unter der Überschrift „Flexible Mechanismen“ auch Emissionsreduktionen durch eigene Waldbestände anrechnen lassen.

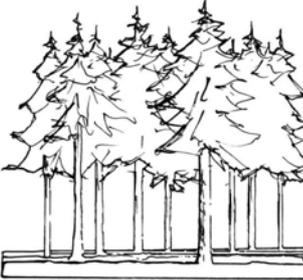
Dahinter steht die Idee der Kohlenstoffsinken: Bäume und auch andere Pflanzen nehmen beim Wachstum Kohlenstoff auf, den sie dem CO₂ der Atmosphäre entnehmen. Wälder aber auch Böden, welche viel Humus enthalten, wirken deshalb als Kohlenstoffsinken. Seit 1990 aufgeforstete Wälder werden deshalb an das Reduktionsziel angerechnet. Im Gegenzug wird der Verlust an Biomasse, welcher bei Rodungen entsteht, als Emission in Rechnung gestellt.

3.3.4 Einbindung in den Unterricht

<i>Thema/Aktivität/ Aufgabe</i>	<i>Material/Durchführung</i>	<i>Lernziel</i>
<p>Checkliste Holzprodukte</p> <p>Auffinden von Gegenstände bzw. Werkstoffen aus Wäldern bzw. von Plantagen, z.B. Holz/Zellstoff im alltäglichen Leben</p> <p>Welche Produkte stammen aus heimischen Wäldern?</p>	<p>Material Material 8 (als Klassensatz kopieren)</p> <p>Durchführung als Hausaufgabe geeignet oder z.B. für gemeinsamen Baumarktbesuch</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sammeln in ihren Checklisten Gegenstände und Materialien die aus Holz- bzw. aus Holzfasern hergestellt werden.</p> <p>Sie recherchieren (z.B. im Internet) das Ausgangsmaterial der Produkte und tragen dies in Spalte 2 ein.</p> <p>In der dritten Spalte werden die Herkunft bzw. die vermutete Herkunft der Produkte bzw. der jeweiligen Ausgangsmaterialien eingetragen.</p>	<p>Erfassen der Abhängigkeit von Rohstoffen aus heimischen und nichtheimischen Wäldern</p> <p>Erkennen und Diskutieren der Vor- und Nachteile der Verwendung von Holz als nachwachsendem Roh- und Werkstoff</p>

¹² aus: www.wald.de

¹³ aus: Kyoto-Protokoll: Fragen und Antworten, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Schweiz, 2002

	<p>Die Checklisten werden gemeinsam im Unterricht abgeglichen. An der Tafel entsteht eine „Produktliste“.</p> <p>Die Liste wird mit Verweis auf die Gesamtholzbilanz Deutschlands interpretiert.</p> <p>Welches sind die Gründe für den hohen Anteil der nichtheimischen Holzrohstoffe?</p> <p>Die Konsequenzen für Betrachtungen zur Nachhaltigkeit werden diskutiert.</p>	
<p>Baumalter, -höhen und -volumen schätzen</p> <p>2 – 3 Unterrichtsstunden</p> 	<p>Material <i>Material 9</i></p> <p>Durchführung (auf einer Waldexkursion) Mit Hilfe von Durchschnittswerten des Durchmessers in 1,30 m Stammhöhe [D_{1.3}] lassen sich das Baumalter und das Baumvolumen annähernd bestimmen.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler bekommen ein Gefühl für die langen Zeiträume des forstlichen Wirtschaftens und Planens.</p> <p>Sie erkennen die Ursachen der Alterstruktur der physischen Struktur von Baumbeständen z.B. auch im Gegensatz zur Struktur einer Urwaldes! ?</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler trainieren ihr Vermögen zu schätzen und lernen mit einfachen Hilfsmitteln, die Grundlagen der Geometrie (Strahlensatz) anzuwenden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine anschauliche Vorstellung von der Holzmenge eines Baumes. Dieses Verständnis erleichtert die Interpretation der Gesamtholzstatistik</p>
<p>Waldspiel Die Tragödie im Wald</p> <p>1 Unterrichtsstunde</p> <p>In diesem Strategiespiel werden der Zusammenbruch der Waldressourcen und dessen Auswirkungen auf das Gemeinwesen innerhalb einer halben Stunde durchlebt.</p>	<p>Material: <i>Material 10</i> siehe Spielanleitung</p>	<p>Kommunikation und Entscheidungsprozesse werden geübt.</p> <p>Zwischen gegensätzlichen Interessen wird vermittelt.</p>
<p>CO₂ Berechnung</p> <p>1 Unterrichtsstunde</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erklären mit ihrem Wissen um Photosynthese und Pflanzenatmung die</p>	<p>Material <i>Material 11</i> (als Klassensatz kopieren)</p> <p>Durchführung Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Aufgabe, den Verbrauch an Heizmaterial, Elektroenergie, Kraftstoffverbrauch für PKWs etc. (z.B. für die Schule oder zu Hause) zu</p>	



<p>Wirkung des Waldes als CO₂- Senke.</p> <p>Sie diskutieren das Kyoto-Protokoll zum Klimaschutz und den Handel mit Emissionsrechten.</p>	<p>ermitteln.</p> <p>Die Verbrauchsdaten werden in der Berechnungstabelle <i>Material 11</i> eingefügt.</p> <p>Die dem Verbrauch entsprechende CO₂-Emissionsmenge sowie die Größe einer ideellen Waldfläche, die zur Bindung dieser Menge benötigt würde, wird berechnet.</p>	
--	--	--

Material 9: Arbeitsblatt „Schätzen im Wald“
Schätzen im Wald
1. Baumalter schätzen

Baumalter	Jungwald	Stangenholz	Schwaches Baumholz	Mittleres Baumholz	Starkes Baumholz
Alter der Bäume (Jahre)	1-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Durchmesser* (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	50+

* Für die Ermittlung des Durchmessers legt man ca. 1,30 m über dem Waldboden zwei möglichst gerade Stöcke an den Stamm und misst den Abstand zwischen den beiden Stöcken mit dem Zollstock. Oder man misst in der gleichen Höhe den Stammumfang [u] mit einem Maßband und ermittelt den Durchmesser [D_{1,3}]. $D_{1,3} = u / \pi$

2. Baumhöhe schätzen

Die Höhe lässt sich folgendermaßen ermitteln: Ein Schüler/eine Schülerin stellt sich in der Entfernung vor einen Baum, bei der sich die Länge eines senkrecht und auf Augenhöhe gehaltenen, armlangen (!) Stabes mit der Baumhöhe deckt. Von diesem Standort wird die Entfernung zum Stamm des gemessenen Baumes abgeschritten. Die Entfernung entspricht (nach dem Strahlensatz) der Baumhöhe.

3. Volumen schätzen

Das Volumen kann annäherungsweise mit Hilfe des Durchmessers/der Kreisfläche und der Baumhöhe bestimmt werden. In Abhängigkeit von der Baumart muss dann noch ein Korrekturfaktor berücksichtigt werden. Einfacher kann das Volumen [V] mit der folgenden Formel bestimmt werden:

$V = D_{1,3}^2 / 1000 = V$ [in m³]. D_{1,3} ist der gemessene Baumdurchmesser in Brusthöhe, ca. 1,30 m über dem Waldboden.

Material 10: Spielanleitung

TRAGÖDIE IM WALD¹⁴

Lernziel

- Nutzung gemeinschaftlicher Ressourcen (tragedy of the commons)
- Kurzfristiges gegenüber langfristigem Denken
- Kooperatives Arbeiten

Zeit: 30 Minuten

Material und Durchführung

- ein Gefäß, das 50 Münzen o.ä. aufnehmen kann
- fünf Rollen (200 Münzen) Hartgeld oder andere Münzen (Spielgeld, Perlen, Holzscheiben o.ä.)
- Ein Behälter pro Gruppe, z.B. einen Pappbecher oder einen kleinen Korb, mit Zahlen auf beiden Seiten beschriftet; dieser Behälter ist das Sägewerk
- zehn leere Papierstreifen oder Karteikarten pro Gruppe

Legen Sie 50 Münzen in den Wald (Kaffeekanne o.a.), den Rest belassen Sie in einem für die Schülerinnen und Schüler nicht zugänglichen Behälter. Teilen Sie die Schülerinnen und Schüler in ungefähr gleich starke Teams ein und geben Sie jeder Gruppe ein Sägewerk (Becher) mit 10 Papierstreifen. Jede Gruppe bekommt eine Nummer; falls Zeit ist, können die Gruppen ihren Sägewerken auch Namen geben.

Schritt 1: Stellen Sie die Gruppen zusammen. Führen Sie die Schülerinnen und Schüler in das Spiel ein:

„Jeder von euch ist Mitglied einer Gruppe von Holzfällern. Der wunderbare Wald ist voller Bäume. Ziel eurer Gruppe ist es, euer Kapital bis zum Ende des Spiels zu maximieren. Zu diesem Zweck habt ihr ein supermodernes Sägewerk.“

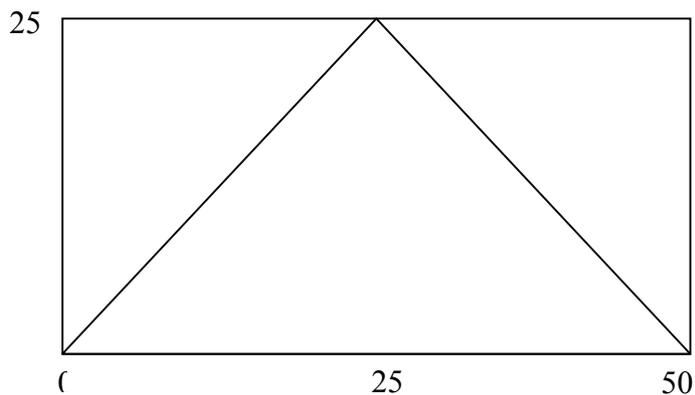
Lesen Sie die Spielregeln vor:

- Ihr seid Mitglieder eines Teams, das von der Waldnutzung lebt.
- Die Aufgabe eure Teams ist es, die Einkünfte bis zum Ende des Spiels zu maximieren. Jeder gefällte Baum hat einen Wert von 100 Euro.
- Im Wald können maximal 50 Bäume wachsen, wir beginnen mit 50 Bäumen.
- Wir spielen 100 Jahre mit einer Entscheidungsrunde pro Jahrzehnt.

¹⁴ aus 21-Das Magazin für zukunftsfähige Bildung, Nr.3/2003, ökom-Verlag, München
Booth Sweeney, L.; Meadows, D. (2001): The Systems Thinking Playbook, Vol. III. New Hampshire, Übersetzung und Überarbeitung: Tobias Thiele und Hilla Metzner, gekürzt und geändert

- In jeder Runde entscheidet euer Team, wie viele Bäume es in diesem Jahrzehnt fällen will. Ihr gebt die gewünschte Zahl an, indem ihr sie auf einen Papierstreifen schreibt, diesen in das Sägewerk steckt und das Sägewerk bei dem Lehrer abgibt.
- Die Lehrerin/der Lehrer füllt die Sägewerke in zufälliger Reihenfolge solange Bäume im Wald vorhanden sind. Falls ein Team mehr Bäume wünscht als noch vorhanden sind, geht es leer aus.
- Nach der Ausgabe der gefälltten Bäume regeneriert sich der Wald entsprechend der Regenerationskurve.

Erklären Sie die Regenerationskurve (Bogen 2):



„Die Kurve zeigt: Wenn es keine Bäume mehr gibt, nachdem ihr sie gefällt habt, kommen auch keine neuen dazu. Wenn es noch 25 gibt, kommen 25 hinzu, so dass die maximale Kapazität von 50 erreicht wird. Wenn es noch 38 gibt kommen zwölf hinzu usw. Wir spielen sechs bis zehn Runden. Eine Runde entspricht einem Jahrzehnt. Jede Runde dauert ungefähr fünf Minuten.“

Schritt 2: Teilen Sie folgende Informationen aus:

1. Überlegt euch eine langfristige Strategie für das Spiel.
2. Entscheidet euch in jedem Jahrzehnt, wie viele Bäume ihr fällen wollt.
3. Schreibt die Zahl auf einen Papierstreifen, steckt diesen in das Sägewerk und gebt es bei der Lehrerin/dem Lehrer ab.
4. Der Baumeinschlag wird in zufälliger Reihenfolge ausgegeben.
5. Ihr erhaltet euer Sägewerk zurück. Entnehmt den Baum und beginnt mit Schritt 1.

Geben Sie den Teams einige Minuten Zeit, um ihre Strategie zu diskutieren, die Höhe ihrer Durchforstung auf dem Papierstreifen zu notieren und ihr Sägewerk mit dem Papierstreifen abzugeben.

Schritt 3: Ordnen Sie die Sägewerke in zufälliger Reihenfolge. Schließen Sie hierzu die Augen, mischen Sie die abgegebenen Sägewerke und stellen Sie sie in einer Reihe auf, so dass die Schülerinnen und Schüler sehen, dass die Anordnung zufällig ist.

Schritt 4: Füllen Sie die Sägewerke der Reihe nach entsprechend der Zahlen auf dem Papierstreifen. Wenn eine Forderung die Zahl der noch vorhandenen Bäume übersteigt, geht diese Gruppe leer aus und Sie fahren mit dem nächsten in der Reihe fort. Wenn Sie durch sind, geben Sie die Sägewerke zurück.

Schritt 5: Bitten Sie die Gruppen, ihre Entscheidungen für die nächste Runde zu treffen. Während die Gruppen diskutieren, füllen Sie den Wald entsprechend der Regenerationskurve auf. Das ist sehr einfach: Sind zwischen 25 und 50 Bäume in der Kanne, geben Sie so viele hinzu, dass es insgesamt 50 sind. Wenn weniger als 25 Bäume vorhanden sind, geben Sie einfach genau so viele Bäume hinzu, wie in der Kanne vorhanden sind.

Schritt 6: Sammeln Sie die Sägewerke für das zweite Jahrzehnt ein, geben Sie die Bäume aus, usw.

Wenn die Schülerinnen und Schüler den Wald schnell abholzen, spielen Sie noch zwei bis drei Runden, damit sie die Konsequenzen ihres Verhaltens spüren: Kein Holz mehr! Dann beenden Sie das Spiel. Auch wenn die gesamte Gruppe eine Strategie entwickelt, die die Anzahl der Bäume im Bereich der maximaler Regeneration hält, können Sie abbrechen. In der Regel müssen die Schülerinnen und Schüler sechs bis acht Runden spielen, bis sie die Folgen ihrer Entscheidungen zu spüren bekommen.

Auswertung

Normalerweise verfolgen ein oder zwei Gruppen eine aggressive Strategie, indem sie sich gleich zu Beginn für hohe Fällmengen entscheiden und den Baumbestand so stark reduzieren, dass alle Gruppen nur wenig fällen können. Manchmal gibt es ernsthafte Versuche, die Gruppen zu koordinieren und Fällmengen festzulegen, die über das Spiel hindurch beibehalten werden können. Meistens schlägt dieses Bemühen fehl, entweder weil die höchstmögliche Fällmenge überschätzt wird oder ein Team sich nicht an die Abmachung hält.

Nach der Regenerationskurve gibt es in einem Jahr höchstens 25 neue Bäume. So können nachhaltig jährlich maximal 25 Bäume gefällt werden. Über 100 Jahre wäre die maximale nachhaltige Fällmenge 250 Bäume. Teilt man diese Zahl durch die Anzahl der Teams und multipliziert sie mit dem Verkaufspreis, so erhält man den maximalen Durchschnittsgewinn, den ein Team erwirtschaften kann. Falls eine Gruppe diesen Wert nicht erreicht, liegt das in der Regel an der Übernutzung. Lassen Sie die Gruppen ihre Geschäftsergebnisse vorstellen und kommentieren.

Anschließend sollten folgende Fragen diskutiert werden:

1. Was ist in dem Spiel passiert?
2. Was war für das Ergebnis verantwortlich? Die Spielstruktur ist für den Ausgang stärker verantwortlich als einzelne Personen!
3. Was wäre das höchste Einkommen für eine Gruppe gewesen?



4. Was haben die Gruppen tatsächlich erreicht?
5. Wer ist der „Gewinner“ in dem Spiel?
6. Welche Strategie wäre zum Erreichen maximaler Gewinne aller Gruppen nötig gewesen?
Was führte zu ihrem Scheitern?
7. Wo gibt es im wirklichen Leben vergleichbare Situationen?
8. Welche Strategien könnten hier zu einem besseren Ergebnis führen?



Material 11: CO₂ Emission und -Bindung¹⁵

Quelle	Jahresverbrauch bzw. -fahrleistung (Einheit)	kg CO ₂ pro verbrauchte Einheit bzw. Km-Fahrleistung	CO ₂ - Emission p.a.
Heizöl	<input type="text"/>	Liter x 2.60 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Erdgas	<input type="text"/>	m ³ x 2.00 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Steinkohle	<input type="text"/>	kg x 2.70 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Braunkohlenbriketts	<input type="text"/>	kg x 2.15 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Fernwärme	<input type="text"/>	kWh x 0.22 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Strom (fossil erzeugt)	<input type="text"/>	kWh x 1.00 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Strom (dt. Energiemix)	<input type="text"/>	kWh x 0.60 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
PKW-Kraftstoff (Benzin)oder gefahrene Strecke (bei einem Verbrauch von 8 l / 100 km)	<input type="text"/>	Liter x 2.40 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
PKW-Kraftstoff (Diesel)	<input type="text"/>	km x 0.19 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Bus-/Bahnfahrt x Personenzahl	<input type="text"/>	Liter x 2.60 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
Flug-Personen -km x Personenzahl	<input type="text"/>	km x 0.05 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
		km x 0.17 kg CO ₂ =	<input type="text"/> kg CO ₂
<p>Ein Quadratmeter neuangelegter Wald bindet ca. 1 Kilogramm Kohlendioxid pro Jahr, ein Hektar (= 10.000 qm) bindet dementsprechend jährlich etwa 10 Tonnen (= 10.000 kg) Kohlendioxid. Somit ist eine Umrechnung denkbar einfach: Die kg -Zahl der ermittelten Kohlendioxid-Menge entspricht der Quadratmeterzahl an notwendigem zusätzlichem Wald. Zur Umrechnung der Quadratmeter in Hektar muß die Quadratmeterzahl nur noch durch 10.000 dividiert werden.</p>			Summe <input type="text"/> kg CO ₂
entsprechen <input type="text"/>		ha Waldfläche	

Den errechneten Wert für die Waldfläche könnt ihr als Richtwert nehmen, um euch ein Bild davon zu machen, wie viel Wald notwendig wäre, um z.B. den CO₂-Ausstoß eurer Schule oder bei euch zu Hause auszugleichen. Zunächst solltet Ihr allerdings versuchen, den CO₂-Emissionen zu senken, indem Ihr möglichst viel Energie einspart.

Normalverbraucher eines 2-3-Personen-Haushalt im Einfamilienhaus:

Heizöl	3.000 l
Strom (fossil erzeugt)	5.000 kWh
PKW	2.400 l (ca. 30.000 km bei einem Verbrauch von 8 l / 100 km)
1 Flugreise für 2 Personen (2 x 2 x 2.500 km Entfernung)	10.000 km (rd. 500 l Kerosin)

¹⁵ nach: Primaklima <http://www.prima-klima-weltweit.de/beitrag/>

Material 12: Gesamtbilanz Deutschland

Gesamtholzbilanz Deutschland 2001 ¹⁶ Millionen m ³ (umgerechnet in Rohholzäquivalente) ¹⁷			
Aufkommen		Verbleib	
Einschlag (Kalenderjahr)	39,5	Lagerbestandsaufbau	-
Altpapier aus Inland	40,4	Ausfuhr	85,5
Altholz zur stoffl. Verwertung	6,2	rechn. Verbrauch	96,1
Einfuhr	94,9	-	-
Lagerbestandsabbau	0,6	-	-
Gesamtaufkommen	181,6	Gesamtverbleib	181,6

3.3.5 Bezug zum Projektthema

In der praktischen Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit im Umgang mit der Ressource Wald spielt es eine große Rolle, ob ein anthropozentrisches oder ein ökozentrisches Naturbild die Grundlage bildet. Aus der letztgenannten Sicht ist Nachhaltigkeit kein geistiges Konstrukt, sondern ein naturimmanentes Prinzip, dem sich die Menschen unterwerfen müssen, indem sie ihr Wirtschaften nach dem Vorbild natürlicher Stoffkreisläufe organisieren, ihre Bedürfnisse einschränken und der vorgefundenen Lebenswelt einen Wert an sich beimessen. Tiere, Pflanzen und sogar Steine sollen die gleichen Rechte haben wie die Menschen. Aufgeklärte anthropozentrische Positionen betonen dagegen den Nutzen des Arten- und Ressourcenschutzes für die Befriedigung primär menschlicher Bedürfnisse, und stellen die *Nutzfunktionen* des Waldes in den Vordergrund.

Holz ist heute in Deutschland die wichtigste wirtschaftliche Ressource des Waldes. Holz ist ein vielseitiger Rohstoff, der ständig nachwächst und umweltfreundlich erzeugt wird. In Deutschland wachsen gegenwärtig jedes Jahr ca. 58 Mio. Kubikmeter Holz zu. Die jährliche Einschlagsmenge beträgt ca. 40 Mio. m³ Holz. Die nichtgenutzte Holzmenge, also knapp 20 Mio. m³, ist der Nettozuwachs der stockenden Bäume bzw. neu angelegter Waldflächen. Deutschland nutzt demnach den Holzvorrat der Wälder nachhaltig: Es wächst mehr zu, als eingeschlagen wird. Der jährliche Holzbedarf der Wirtschaft liegt jedoch bei knapp 100 Mio.m³. Die Importmengen für Holz und

¹⁶ nach: BFH:Holzbilanzen 2000 und 2001 für die Bundesrepublik Deutschland, 2002

¹⁷ siehe auch Kapitel 3.3.3, Punkt „Die Holzbilanz“. Das Rechnen mit Rohholzäquivalenten ermöglicht den direkten Vergleich von verschiedenen aus Holz hergestellten Materialien. Dabei werden die Mengen z.B. von Papier, Faserplatten, Zellstoff etc. in die Einsatzmengen des für deren Produktion notwendigen Rohholzes umgerechnet.

Holzhalbwaren (vor allem bei Schnittholz und Zellstoff) sind erheblich. Deutschland ist bei Holz- und Holzprodukten ein Nettoimporteur. Also geht die Nachhaltigkeit bei der Nutzung der heimischen Wälder heute noch zu Lasten der Waldressourcen anderer Länder. Neben dem Holz bietet der Wald aber noch andere Erträge. Dazu gehören z.B. Wildbeeren, Pilze, Kräuter und Wildfleisch, diese fallen jedoch in Deutschland wirtschaftlich nicht ins Gewicht.

Trotz des großen Holzbedarfs der Wirtschaft ist es der Forstwirtschaft in Deutschland nicht möglich, mit den Erlösen aus dem Holzverkauf die Bewirtschaftung und Pflege der Waldflächen kostendeckend zu gewährleisten. Arbeitsplätze sind gefährdet, hohe staatliche Subventionen werden geleistet. Um die Akzeptanz für die schwierige Lage der Forstwirtschaft zu erhöhen und gleichzeitig neue Einnahmequellen zu erschließen, gewinnen heute neben ‚neuen‘ Nutzfunktionen des Waldes, z.B. die CO₂ Bindung, die Trinkwasserversorgung u.a., vor allem Sozialfunktionen an Bedeutung:

3.4 SOZIALE DIMENSION

3.4.1 Fachinhalt/Fragestellungen

- Der Wald als sozialer Faktor
- Waldnutzung gestern und heute
- Dynamik von Bevölkerungswachstum und Waldflächenverteilung und
- Die sozialen Funktionen des Waldes

3.4.2 Methoden

- Literatur- und Internetstudium
- Unmittelbare Erfahrung – Exkursion
- Rollenspiel
- Analysieren und Strukturieren in Gruppenarbeit
- Präsentieren

3.4.3 Hintergrund

Die Menschen haben eine große emotionale Bindung an den Wald. Wälder werden aufgrund ihrer Schönheit in Volksliedern besungen und ein Märchen ohne Wald ist fast undenkbar. Ein romantisches Bild prägt bis heute das Waldverständnis der meisten Menschen. Waldrodungen und Waldsterben berühren viele im Innersten¹⁸.

Menschen haben ganz unterschiedliche Erfahrungen, Interessen, Kenntnisse und Wünsche an den Wald. Für einige ist Wald in erster Linie Lieferant für Brenn- und Nutzholz, für andere Quelle der Inspiration, für den gestressten Städter Raum der Erholung und Entspannung, andere sind auf der Suche nach Pilzen, einem geeigneten Picknickort oder einem Fotomotiv. Gleichzeitig dient der Wald als Kulisse für verschiedene Freizeitaktivitäten wie z.B. Mountainbiking, Joggen, Spazieren gehen, Campen etc. Des Weiteren sollte er für alle Menschen zugänglich sein und beispielsweise auch behinderten Menschen ein Naturerleben ermöglichen.

¹⁸ Quelle „Der Deutsche Wald“, Landeszentrale für politische Bildung, Baden-Württemberg, 51.Jg., Heft 1 Stuttgart 2001

Mit dem Konzept der Nachhaltigkeit werden Nutzungsformen oder Entwicklungen beschrieben, die ökologische, ökonomische und soziale Dimensionen systematisch miteinander verknüpfen. Für die Realisierung dieses Ansatzes ist nicht nur die Integration der Ziele, sondern ebenso die Integration der Akteure erforderlich. Die Aufgabe besteht darin, dass sich die Akteure über eine gemeinsame Zieldefinition, z.B. im Zusammenhang mit einer Flächennutzungsplanung oder der Erarbeitung eines Waldkonzeptes, verständigen und eine Operationalisierung der Ziele anstreben. Die Probleme und Herausforderungen sind auf der lokalen und regionalen Ebene nur unter Anstrengung aller gesellschaftlich relevanten Akteursgruppen und unter Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger zu bewältigen.

Ein gutes Beispiel für einen Interessenskonflikt und dessen Lösung liefert die Entwicklung in Sielow.



3.4.4 Einbindung in den Unterricht

<i>Thema/Aktivität/ Aufgabe</i>	<i>Material/Durchführung</i>	<i>Lernziel</i>
Gespräche mit Experten und Betroffenen z.B. Umweltamt Stadtförsterin Dorfchronist Alte Leute Ortsbeirat Bürgerverein Private Waldbesitzer		Kennen lernen der Akteursgruppen und ihrer spezifischen Interessen Verstehen von politischen Entscheidungsprozessen Methodische Kenntnisse: Interviewführung, Diskussion
Kartenstudium Historische Entwicklung Zukünftige Entwicklung	Material <i>Material 15</i> Historische Karten und alte Bilder bzw. Fotos Karten und Bildmaterial zu Flächennutzungsplänen, Stadtentwicklungsplänen etc.	Erfassen der Dynamik von Bevölkerungsentwicklung und Landschaftsveränderung
Rollenspiel	Rollenspiel der Gemeindevertretersitzung Sielow	In kreativer Form Möglichkeiten finden, das eigene Empfinden auszudrücken und sich in die Personen hineinzusetzen
Diskussionsrunden		Die Diskussionsrunden mit dem Umweltamt und dem Ortsbeirat gaben die Möglichkeit der Überprüfung eigener Positionen und des Kennen Lernens von anderen Meinungen.
Waldkonzept Entwicklung eines Waldkonzeptes	Material und Durchführung siehe <i>Material 14</i>	Entwicklung eines gemeinsamen Leitbildes und daraus folgender Entwicklungsziele für den Sielower Wald. Kennen lernen der Methode Leitbildentwicklung

Material 13: Ergebnis der Recherche

Die Funktionen des Sielower Waldes in einem historischen Rückblick¹⁹

[Auszug]

Das älteste Dokument, welches wir über das Dorf fanden, zeigt Sielow nach dem Dreißigjährigen Krieg. Die Grundstruktur ist heute noch erkennbar. Das heißt, das Dorf hat sich räumlich über die Jahrhunderte nicht wesentlich verändert.



Sielow im Jahre 1648

Eine Aufstellung der Gehöfte und des Grundbesitzes zeigt, dass die Flächen Großbauern und Kleinbauern gehörten. Einen großen Gutsbesitz gab es nicht. Eigentümer des Waldes waren hauptsächlich die im Dorf lebenden Großbauern. Das ist bis heute so geblieben.

Die Größe der Waldflächen wurde immer von ökonomischen Interessen bestimmt. Vorwiegend wurde der landwirtschaftlich minderwertige Sandboden von den Besitzern mit Bäumen bepflanzt.

Als Baumart wurde die Kiefer gewählt. Dieser schnellwachsende Nadelbaum holt sich mit Pfahlwurzeln Wasser aus größerer Tiefe, verträgt Trockenheit und wächst bei entsprechender Bewirtschaftung mit geradem Stamm weit nach oben.

¹⁹ Ihr Wissen über den Sielower Wald verdanken die Schüler hauptsächlich dem Ortschronisten und dem Ortsbeirat.

Material 14: Waldkonzeptentwicklung

„Wenn du ein Schiff bauen willst, so trommle nicht Männer zusammen, um Holz zu beschaffen, Werkzeuge vorzubereiten, Aufgaben zu vergeben und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre die Männer die Sehnsucht nach dem weiten, endlosen Meer.“

A. de Saint-Exupery

Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, auf Kärtchen mit einzelnen Stichworten folgende Frage zu beantworten.

Was soll eine zukünftige Nutzung der Sielower Wälder erreichen?

Dazu bilden sich Kleingruppen, bestehend aus drei bis vier Schülerinnen oder Schülern. Alle Gedanken sollen festgehalten und jeweils auf einer Karte, für alle lesbar, aufgeschrieben werden. Die Gruppen präsentieren anschließend vor der Klasse ihre Ergebnisse. Die Karten werden nach **Themenbereichen** sortiert (und wenn möglich, auf ein großes Blatt Papier, z.B. Packpapier, aufgeklebt). Die Lehrerin/der Lehrer fasst die Ergebnisse zusammen und sucht entsprechend der Themenbereiche nach Oberbegriffen, z.B. „Lebensraum für Pflanzen und Tiere“ oder „Holzprodukte“.

Zu diesen gefundenen Themenbereichen sollen nun Grundsätze formuliert werden, auf die sich alle einigen können. Der Arbeitsauftrag an die Schülerinnen und Schüler lautet „Formuliert zu den einzelnen Themenbereichen **Grundsätze**, über die ihr einen Konsens erzielen könnt.“ Diese Arbeit sollte in zwei Gruppen erfolgen. Jede Gruppe präsentiert ihre Ergebnisse vor der anderen Gruppe z.B.

- Wir erstreben einen schonenden Umgang mit der Ressource Wald in unserer Gemeinde.
- Der Wald ist Lebensraum für Pflanzen und Tiere.
- Der Wald ist die Quelle für die Ressource Holz.

Anschließend werden z.B. vor dem Hintergrund der Fragestellung „Wie soll der Sielower Wald in 50 Jahren bewirtschaftet werden?“ **Ziele** entwickelt und festgelegt. Mögliche Antworten sind beispielsweise:

- Der Wald soll naturnah bewirtschaftet werden.
- Der Wald soll für die Holzproduktion genutzt werden.
- Die Waldfläche soll bewahrt werden.

Auf der Grundlage dieses Prozesses entwickeln die Schülerinnen und Schüler ihr Waldkonzept und fassen dieses am Ende schriftlich zusammen. Mit einer Powerpoint-Präsentation kann es öffentlichkeitswirksam dargestellt werden.

Konkrete Erarbeitung von Nutzungsvorstellungen für einzelne Waldstücke

Nach der Erarbeitung allgemeiner Leitziele für das Waldkonzept erarbeiten die Schülergruppen mit einer pensionierten Försterin konkrete Vorstellungen für jedes einzelne Waldstück.

Material 15: Eine fiktive Gemeindevertreterversammlung

Die Schüler erhalten den Auftrag, in eine Rolle zu schlüpfen:

- Waldbesitzer
- der Fuhrunternehmer
- Schulleiter
- Biologielehrer
- Vertreter der grünen Liga,
- Interessierte Bürger

und die Argumente der einzelnen Akteure austauschen.

So gab es den Waldbesitzer, der liebend gern seinen Wald in Sielow für möglichst viel Geld verkaufen wollte und deshalb alle möglichen Argumente für den Wohnungsbau und die Ansiedlung von Gewerbetreibenden hervorzubringen hatte.

Der Fuhrunternehmer, der seine Gewerbeflächen ausdehnen will.

Der Schulleiter, der sich mehr Schüler erhoffte, wenn möglichst viel Leute in Sielow bauen

Der Biologielehrer und Vertreter der grünen Liga, der die Ökologie hoch zu halten hatte.

Und schließlich gab es die interessierten Bürger, die auf einer öffentlichen Versammlung Fragen stellten und eine eigene Meinung hatten.

Diese „gestellte“ Gemeindevertreterversammlung ist allen Beteiligten in lebhafter Erinnerung geblieben. Es gab viel Spaß, viel Gelächter aber auch viel Nachdenkliches. Zum Schluss wurde abgestimmt. Eine knappe Mehrheit von 6 Schülern stimmten für den Vorschlag 1: Der gesamte Wald bleibt erhalten. Eine Minderheit von 2 Schülern hob die Hand für den Vorschlag 2: Alle Waldflächen innerhalb des bebauten Gebietes dürfen Bauland werden.

Knapp geschlagen wurde die Gruppe von 5 Schülern, die sich mit Vorschlag 3 anfreundeten: Der Vorschlag: der in Sielow tatsächlich beschlossen wurde – der sogenannte Kompromiss.

4 DAS KONZEPT FÜR DIE SIELOWER WÄLDER

Die Zielstellung

Durch unsere umfangreichen Recherchen ist klar geworden, dass der moderne „ökologische“ Wald ein naturnah gestalteter Wald mit verschiedenen Baum- und Straucharten und einer ausgeprägten Schichtenstruktur ist. Wir wissen auch, dass ein solcher Wald das allgemeine Ziel eines Waldumbaus im Land Brandenburg ist.

Die vorherrschende Kiefernmonokultur soll in einem langfristigen Prozess zu einem Kiefernmischwald umgebaut werden.



Eine solche Planung ist nur gemeinsam mit dem zuständigen Revierförster machbar und kann bei entsprechender Bereitschaft des Försters von Schülergruppen an Hand der beschriebenen Materialien übernommen werden.

Der Ablauf

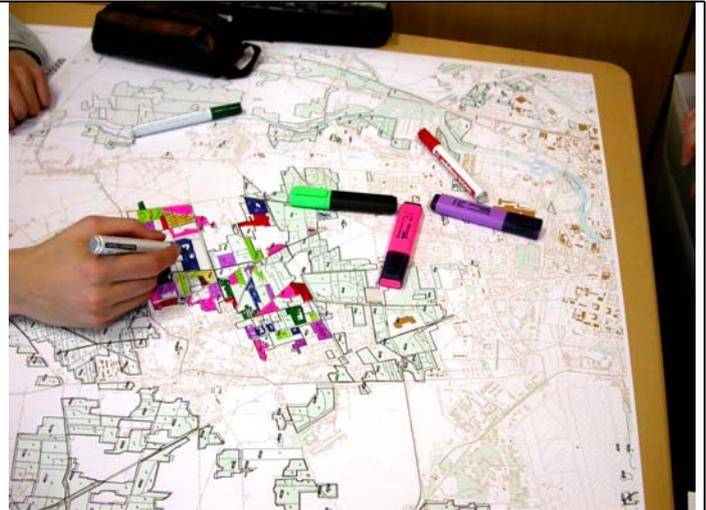
Erfassen der zu bearbeitenden
Waldgrundstücke

*„Um mit unserer Arbeit zu beginnen, bilden wir vier Arbeitsgruppen. Die ersten beiden Gruppen zeichnen die Sielower Waldgebiete in die Karten ein. Somit lassen sich für uns und die Privatbesitzer der Wälder schneller und leichter einzelne Waldabschnitte herausfinden. Die dritte Arbeitsgruppe erarbeitet eine Liste. Mit den entstandenen Karten und Listen kann dann bestimmt werden an welchem Waldstück mit der noch folgenden Umwandlung in einen naturnahen Wald begonnen wird. Die herausgearbeiteten Daten werden noch einmal von der vierten Arbeitsgruppe überarbeitet und in den Computer eingegeben. Außerdem erfasst diese Gruppe noch zusätzlich die Forstadresse, die Eigentumsart, den Flächeninhalt in ha, das Alter, die Höhe, den Standort, die zu pflanzenden Bäume und ein mögliches Umwandlungsjahr dazu. So entsteht eine Übersicht der Sielower Waldparzellen die wir zwar hart erarbeiteten mussten, die uns aber einen großen Schritt voran brachten. Mit dieser Liste sind wir in der Lage, einen Vorschlag für den Waldumbau von...“
(Auszug aus einem Schülertext).*

<p>Erfassung der Bestände</p> <p>Nur Forste ab einem Mindestalter von 60 Jahren eignen sich in der Planung, da hohe Bäume als Schutz für die Unterpflanzung stehen bleiben müssen.</p> <p>Zudem verbietet sich ein Kahlschlag aus ökologischer Einsicht.</p>	
<p>Erfassung der standortlichen Bedingungen des Bodens – Nährstoffgehalt und Feuchtstufe</p>	<p>siehe Material Nr.4, 6 und 7</p>
<p>Zuordnung zu den Bestandszieltypen</p>	<p>z.B. Kiefer-Eiche-Mischwald</p>
<p>Angabe von Baumarten als Vorschlag zur Unterpflanzung</p>	
<p>Erfassen weiterer wichtiger Angaben wie Flächengröße, Besitzart...</p>	

Die Ergebnisse werden in verschiedener Form festgehalten:

- Tabellen mit allen angegebenen Werten,
- Waldkarte mit Angabe von Flächen und Baumarten zur Unterpflanzung



Präsentation der Ergebnisse vor den Besitzern der Waldgrundstücke

Die Schülerinnen und Schüler haben für jeden Waldbesitzer Vorschläge für die Waldnutzung erarbeitet. Diese Ergebnisse werden gemeinsam mit Hinweisen auf Förderrichtlinien vorgestellt und diskutiert.

5 REFLEXION

Die Beschäftigung mit Themen zur Nachhaltigkeit ist eine lohnende Bereicherung für den Fachunterricht. Zudem eignen sie sich hervorragend für fächerübergreifende Projekte.

Im vorliegenden Fall haben die Kollegen aus den Bereichen Naturwissenschaften, Geografie und Geschichte mit Beiträgen zum Gelingen des Gesamtwerkes beigetragen. Die Erkundungen über die geschichtliche Entwicklung des Braunkohleabbaus in der Niederlausitz waren ein eigenes Projekt im Unterricht der gesellschaftswissenschaftlichen Fächer Geschichte und Politische Bildung, bevor es mit dem Waldprojekt der Naturwissenschaftler verknüpft wurde. Dies hat sowohl die beteiligten Lehrer als auch die handelnden Schüler näher zusammengebracht.

Das Waldprojekt hatte in vielen Phasen seiner Entstehung einen sehr experimentellen Charakter. Entstanden aus der Reaktion auf eine Umweltsünde politisch Verantwortlicher wurde es mehr und mehr vom Protest gegen diese zur Gestaltung eines eigenen Vorschlages zum Umgang mit dem Wald. Dabei konnten eine Menge an wichtigen Verhaltensweisen eingeübt und ein beträchtlicher Wissenszuwachs erreicht werden.

Am Beispiel des Waldes ist es gelungen, ökologische Zusammenhänge in der Natur sichtbar und erlebbar zu machen. Dabei spielte das sinnliche Erleben der Schönheit eines „richtigen“ Waldes eine große Rolle für eine Schülerschaft, die inmitten der „Betonwüste“ einer Plattenbausiedlung aufgewachsen ist.

Mit fortschreitender Dauer entstand geradezu zwangsweise das Bedürfnis der Schüler „ihren“ Wald selbst zu planen. Das setzte Wissen über das Ökosystem Wald, seine Funktionen und seine Bedrohungen voraus. Dabei entstand das fiktive Bild eines Urwaldes. Dieses Bild war sehr romantisch. Deshalb war es unbedingt notwendig, die Realität in Gestalt der Forstexperten zurückzuholen.

Der Anspruch, ein Waldentwicklungskonzept für die Umwandlung von Kiefernforsten in naturnahe Mischbestände zu entwickeln zwingt zur Konzentration auf das Machbare.

Das Besondere an diesem Projekt ist, dass das Produkt den Waldeigentümer vorgelegt wird als realer Vorschlag für ihre Wälder. Es muss also dem prüfenden Blicken derjenigen standhalten, die es verwirklichen sollen.

Was bleibt an Einstellungen und Wissen zurück?

Für die beteiligten Schüler ist eine neue Betrachtungsweise ihrer natürlichen Umwelt das herausragende Ergebnis. Bisher hatten sie Natur im Sinne von Umgebung betrachtet. Sie ist einfach da und in Ordnung, so wie sie vorgefunden wird. Durch ihre Forschungen sind sie sensibel geworden im Umgang mit dieser Natur. Sie wissen jetzt, dass es Gefahren und Gefährdungen gibt, die vom Menschen ausgehen.

Einhellig ist die Meinung der Schüler, dass sie künftig die Handlungen von Politikern kritischer betrachten werden. Für die meisten Schüler ist es neu, sich mit politischen Entscheidungen in ihrem Umfeld aktiv auseinander zu setzen. Dabei selbst eine Meinung zu entwickeln und diese dann auch zu sagen, ist eine neue Qualität im

Bewusstsein dieser Jugendlichen. Dabei war es ganz wichtig, dass die Stadtverordneten in ihrer Stadt letztendlich die Beschlüsse gefasst haben, die auch die Schüler aus ihrer ökologischen Einsicht heraus als die ganz offensichtlich richtige Entscheidung betrachten. Dieses positive Erlebnis hat letzten Endes die Schüler dazu stimuliert, auch die an der alltäglichen Praxis orientierten Änderungen in ihrem romantischen Waldbild zu ertragen, die zum Beispiel die Revierförsterin für notwendig erachtete.

Was ist an diesem Projekt übertragbar?

Nun zum einen ist da die klare Botschaft: „Mischt euch aktiv in die Entscheidungsprozesse der politisch Verantwortlichen ein. Es lohnt sich, Ihr werdet gehört.“

Zum anderen hat das Projekt einen rein praktischen Nachweis erbracht. Es ist möglich, in Zusammenarbeit mit dem Forst- und Umweltämtern regionale Waldentwicklungskonzepte für den Umbau unserer Kiefernforste zu naturnahen Mischwäldern als Schülerprojekt zu erstellen. Das „Waldprojekt“ kann also nachgemacht werden. Die gesetzlichen Grundlagen, zum Beispiel das Waldgesetz des Landes Brandenburg verlangen einen Umbau unserer Wirtschaftswälder zu multifunktionalen naturnahen Mischwäldern. Dies gilt übrigens für die gesamte Republik. Auf die beschriebene Art und Weise können sich Schüler daran beteiligen.

Als letztes – im allgemeinen Sinne - lässt sich dieses Projekt auch auf andere Ökosysteme übertragen. Die Beteiligung der Schüler an der ökologisch orientierten Gestaltung ihrer Umwelt kann einen sensiblen Umgang dieser Generation mit den natürlichen Ressourcen erzeugen, als es die vorhergehende Generation praktiziert hat.



6 LITERATUR

Zitierte Literatur und im Projekt verwendete Materialien:

-  Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten;
Forstliche Bildungsarbeit: Waldpädagogischer Leitfaden nicht nur für Förster,
München 1994.
-  Booth Sweeney, L.; Meadows, D.: The Systems Thinking Playbook, Vol. III. New
Hampshire, 2001 [Übersetzung und Überarbeitung: Tobias Thiele und Hilla
Metzner]
-  CO₂ – Rechner nach: <http://www.prima-klima-weltweit.de/beitrag/>
-  Enquete-Kommission des 11. Deutschen Bundestages (Hrsg.): Schutz der
Tropenwälder. Eine internationale Schwerpunktaufgabe, Bd. 2, 1990.
-  Holzbilanzen 2000 und 2001 für die Bundesrepublik Deutschland, Holzabsatzfonds,
2002.
-  Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: Kyoto-Protokoll: Fragen und
Antworten, Schweiz 2002.
-  LpB Baden-Württemberg (Hrsg.); Der Deutsche Wald. Der Bürger im Staat.
Zeitschrift der Landeszentrale für Politische Bildung Baden-Württemberg, Heft
1/2001.
-  Steiner, U., Geißler, K.: Umweltbildung 11 mal anders, ökom, München 2003.

Nützliche Links und Adressen für Lehrerinnen, Lehrer und Schule

-  World Wildlife Fund for Nature, Waldkampagnen, Medienkoffer zum Ausleihen
www.wwf.org
-  Greenpeace, Große Elbstraße 39, 22767 Hamburg. Tel: 040-30618 –0,
www.greenpeace.de
-  Aktion „Recyclingpapier an Schulen“, Informationen und Materialien unter
www.treffpunkt-recyclingpapier.de
-  Robin Wood, Pf: 102122, 28021 Bremen, Tel: 0421-598288, www.robinwood.de

Materialien, Hintergrundinformationen, Mitträger der Aktion „Recyclingpapier an Schulen“

-  NABU, Herbert-Rabius-Straße 26, 53225 Bonn, Tel. 02 28-40 36-0, www.nabu.de,
Materialien, Hintergrundinformationen
-  BUND, Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin, Tel: 030-275864–0, www.bund.net



Informationen, Materialien, Bildungsarbeit

📖 FSC-Deutschland, Guntramstrasse 48, 79106 Freiburg, Tel: 07 61 / 3 86 53 – 50, <http://www.fsc-deutschland.de>

Informationen, Materialien, Bildungsarbeit zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung

📖 Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Meckenheimer Allee 79, 53 115 Bonn , Tel.: 0228 – 9459830, <http://www.sdw.de>, Informationen, Materialien, Bildungsarbeit zum Thema Wald

Weiterführende Literatur:

📖 Barth, W-E.: Naturschutz: Das Machbare, Parey, Hamburg 1995.

📖 Bayer. Landesamt für Wald und Forstwirtschaft: Klimawandel und Nachhaltigkeit aus forstlicher Sicht, Freising, 2003.

📖 Brockhaus (Hrsg.): Schülerduden Ökologie, Brockhaus, Mannheim 1988.

📖 Blessing/Kozina: Wälder, Hecken und Gehölze, Weitbrecht Verlag, Stuttgart 1995.

📖 Burnie, D.: Bäume, Gerstenberg, London 1988.

📖 Burschel/Huss: Grundlagen des Waldbaus, Parey, Hamburg 1987.

📖 Cornell, J.; Mit Kindern die Natur erleben, Verlag an der Ruhr, Mülheim 1991.

📖 Cornell, J.: Mit Freude die Natur erleben, Verlag an der Ruhr, Mülheim 1999.

📖 Geißler ,U.; Jolly Joggers und Lilly Lindes großes, grasgrünes Umwelt-Spiel-Buch und Umwelt-Spaß-Buch, Ökotopia, Münster 1996.

📖 Greisenegger/Katzmann/Pitter: Umweltpürnasen Aktivbuch Boden, ORAC, Wien 1989.

📖 Häusler, Andreas: Nachhaltige Forstwirtschaft in Deutschland im Spiegel des ganzheitlichen Ansatzes der Biodiversitätskonvention, BfN, Bonn 2002.

📖 Harand-Krumbach, M.: Larix, Taxus, Betula, Ökotopia, Münster 1996.

📖 Heinrich/Hergt: dtv-Atlas zur Ökologie, dtv, München 1990.

📖 Helm, E-M.: Feld-Wald- und Wiesenkochbuch, Heyne, München 1982.

📖 Hofmeister, H.: Lebensraum Wald, Parey, Berlin 1997.

📖 Hofmeister, H.: Ökologie der Wälder, Fischer, Stuttgart 1995.

📖 Hufmann, S.: Bäume sind Freunde. Naturmeditation mit Kindern, Kösel, München 1998.



- 📖 Hutter/Link: Wunderland am Waldesrand, Thienemann, Stuttgart 1990.
- 📖 Jakob, R.: Ökosystem Wald – Rohstoff Holz – Prinzip Nachhaltigkeit, Ort 1997.
- 📖 Matre, van, S.: Earth Education, IEE, 1998
- 📖 Neumann, A. u. B.: Waldfühlungen, Ökotopia, Münster 1999.
- 📖 Otto, H-J.: Waldökologie, Ulmer, Stuttgart 1994.
- 📖 Rosin, Robert: Das gerettete Kiefernbaumchen, Kinderbuch-Verlag, Berlin 2000.
- 📖 Schweizer Waldwochen (Hrsg.): Wald erleben und erfahren; Verlag a.d. Ruhr; Mühlheim; 1992

7 KONTAKT

Realschule Sielow

Cottbuser-Str.6a

03055 Cottbus

www.t-online.de/home/realschule-sielow

Email: realschule-sielow@t-online.de

Ansprechpartner: Herr Haufe

Das bundesweite BLK-Programm „21“ – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung und seine Koordinierungsstelle in Berlin

Das BLK-Programm „21“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), der Bund-Länder-Kommission (BLK) für Bildungsplanung und Forschungsförderung und den 15 beteiligten Bundesländern initiiert. An dem auf fünf Jahre angelegten Programm beteiligen sich seit 1999 rund 200 Schulen. Durch Kooperationen und Partnerschaften sind die Schulen in regionale und länderübergreifende Netze eingebunden, deren Zusammensetzung, Struktur und Arbeitsweise innerhalb des Programms ebenfalls gefördert und entwickelt wird. Ziel ist eine Erweiterung der Schulbildung, um die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der schulischen Regelpraxis zu verankern.

Das Programm hat dabei nicht allein den Transfer von Informationen zur Aufgabe, sondern auch, ganz im Sinne von sustainability – hier übersetzt mit Zukunftsfähigkeit –, die Entwicklung von Schlüsselqualifikationen, die unter dem Begriff der „Gestaltungskompetenz“ zusammengefasst wurden.

Der Erwerb von Gestaltungskompetenz für eine nachhaltige Entwicklung soll im BLK-Programm „21“ auf Basis von drei Unterrichts- und Organisationsprinzipien verwirklicht werden:

Interdisziplinäres Wissen knüpft an die Notwendigkeit „vernetzten Denkens“ an, das Schlüsselprinzip der Retinität, der Vernetzung von Natur und Kulturwelt und der Entwicklung entsprechender Problemlösungskompetenzen. Ziel ist u. a. die Etablierung solcher Inhalte und Arbeitsformen in die Curricula.

Partizipatives Lernen greift die zentrale Forderung der Agenda 21 nach Teilhabe aller gesellschaftlichen Gruppen am Prozess nachhaltiger Entwicklung auf. Dieses Prinzip verweist auf eine Förderung lerntechnischer und lernmethodischer Kompetenzen und verlangt eine Erweiterung schulischer Lernformen und -methoden.

Das Prinzip **Innovative Strukturen** geht davon aus, dass die Schule als Ganzheit bildungswirksam ist und Parallelen zu aktuellen schulischen Reformfeldern wie Schulprogrammentwicklung, Profilbildung, Öffnung der Schule usw. thematisiert. Besonders die strukturelle Verankerung der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung kann als eine der Voraussetzungen für das strategische Ziel des Programms – *Integration in die Regelpraxis und Verstetigung* – gelten. Die Koordinierungsstelle für das gesamte Programm ist an der Freien Universität Berlin angesiedelt und übernimmt folgende Aufgaben: Unterstützung und Beratung der Länder, Herausgabe von Materialien, Angebot übergreifender Fortbildungen, Programmevaluation und Verbreitung der Programminhalte.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

**FU Berlin BLK-Programm „21“ Koordinierungsstelle
Arnimallee 9, 14195 Berlin
Tel. 030 - 838 52515
Fax 030 - 838 75494
E-Mail: info@blk21.de
www.blk21.de**

Gefördert durch:

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung und die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen.

**Feedbackbogen für Lehrerinnen und Lehrer
zum Werkstattmaterial
Nachhaltigkeit im Umgang mit der
Ressource Wald
Ein Projekt im Wahlpflichtunterricht der
Realschule Sielow, Brandenburg**



Bitte an folgende Adresse schicken:

**BLK-Programm „21“
Koordinierungsstelle
Freie Universität Berlin**

**Arnimallee 9
D-14195 Berlin**

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Sie halten hier ein Werkstattmaterial aus dem BLK-Programm "21" in den Händen und haben es vielleicht schon in der ein oder anderen Form ausprobiert. Nun interessiert uns Ihre Meinung dazu! Um die vorliegenden Materialien zu verbessern und konkrete Hinweise zu Einsatzmöglichkeiten geben zu können, bitten wir Sie um die Beantwortung der folgenden Fragen. Falls Sie mit dem Platz nicht auskommen, benutzen Sie bitte ein Zusatzblatt!

1) In welchem Zusammenhang haben Sie das Material eingesetzt? (z.B. um andere Kollegen für das Programm zu interessieren, in der Lehrerfortbildung oder bei der Elternarbeit; bei unterrichtsbezogenen Materialien: Schultyp, Klassenstufe, Unterrichtsfach, Projekte, zeitlicher Umfang)

2) Welche Anbindungsmöglichkeiten bieten die Rahmen-/Lehrpläne Ihres Bundeslandes für den Einsatz des Materials?

3) Haben Sie das Material vollständig oder in Teilen eingesetzt? Welche Teile?

4) Wie beurteilen Sie das Material allgemein? (z.B. hinsichtlich der fachlichen Qualität, der Zielgruppenspezifität, der Praxistauglichkeit, der Anschaulichkeit und Motivierung, den Mitgestaltungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler im unterrichtlichen Einsatz...)

5) Gab es Teile, die Ihnen besonders gut gefallen haben? Wenn ja, wo lagen die Stärken?

6) Wo traten bei der Umsetzung Probleme und Stolpersteine auf?

7) Was sollten wir bei den Materialien verändern oder verbessern?

8) Würden Sie die Materialien anderen Kolleginnen und Kollegen weiterempfehlen?

Ja

Ja, aber nur die Teile...

Nein

9) Welche weiteren Handreichungen und Materialien wären für Ihre Arbeit hilfreich?

Wenn Sie möchten, geben Sie uns Ihre Telefonnummer und Adresse an, damit wir uns ggf. noch einmal bei Ihnen melden können. Diese Angaben sind natürlich freiwillig.

Wir danken Ihnen für die Unterstützung!

**Feedbackbogen für Lehrerinnen und Lehrer
zum Werkstattmaterial
Nachhaltigkeit im Umgang mit der
Ressource Wald
Ein Projekt im Wahlpflichtunterricht der
Realschule Sielow, Brandenburg**



Bitte an folgende Adresse schicken:

**BLK-Programm „21“
Koordinierungsstelle
Freie Universität Berlin
Arnimallee 9**

D-14195 Berlin

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

du hast im Unterricht mit Materialien aus dem BLK-Programm "21" – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung gearbeitet. Nun interessiert uns deine Meinung dazu! Um die vorliegenden Materialien zu verbessern, bitten wir dich um die Beantwortung der folgenden Fragen. Falls du mit dem Platz nicht auskommst, lege bitte weitere Blätter bei!

1) Welche Themen hast du im Unterricht kennen gelernt?

2) Hast du mit dem Materialien etwas Neues gelernt? Wenn ja, was war neu?

3) Konntest du den Unterrichtsstoff mit Hilfe der Materialien gut verstehen und lernen?

4) Gab es Teile, die dir besonders gut gefallen haben? Wenn ja, welche?

5) Haben dich die Materialien zur Mitarbeit motiviert?

6) Wo hattest du Schwierigkeiten und Probleme beim Lernen? Wie haben dir dein/e Lehrer/in bzw. deine Mitschüler/innen geholfen?

7) Was sollten wir bei diesen Unterrichtsmaterialien anders machen?

8) Worüber würdest du in diesem Themenbereich gerne mehr wissen?

Wenn du möchtest, gib uns deine Telefonnummer und Adresse an, damit wir uns ggf. noch einmal bei dir melden können. Diese Angabe ist natürlich freiwillig.

Wir danken dir für die Unterstützung!