



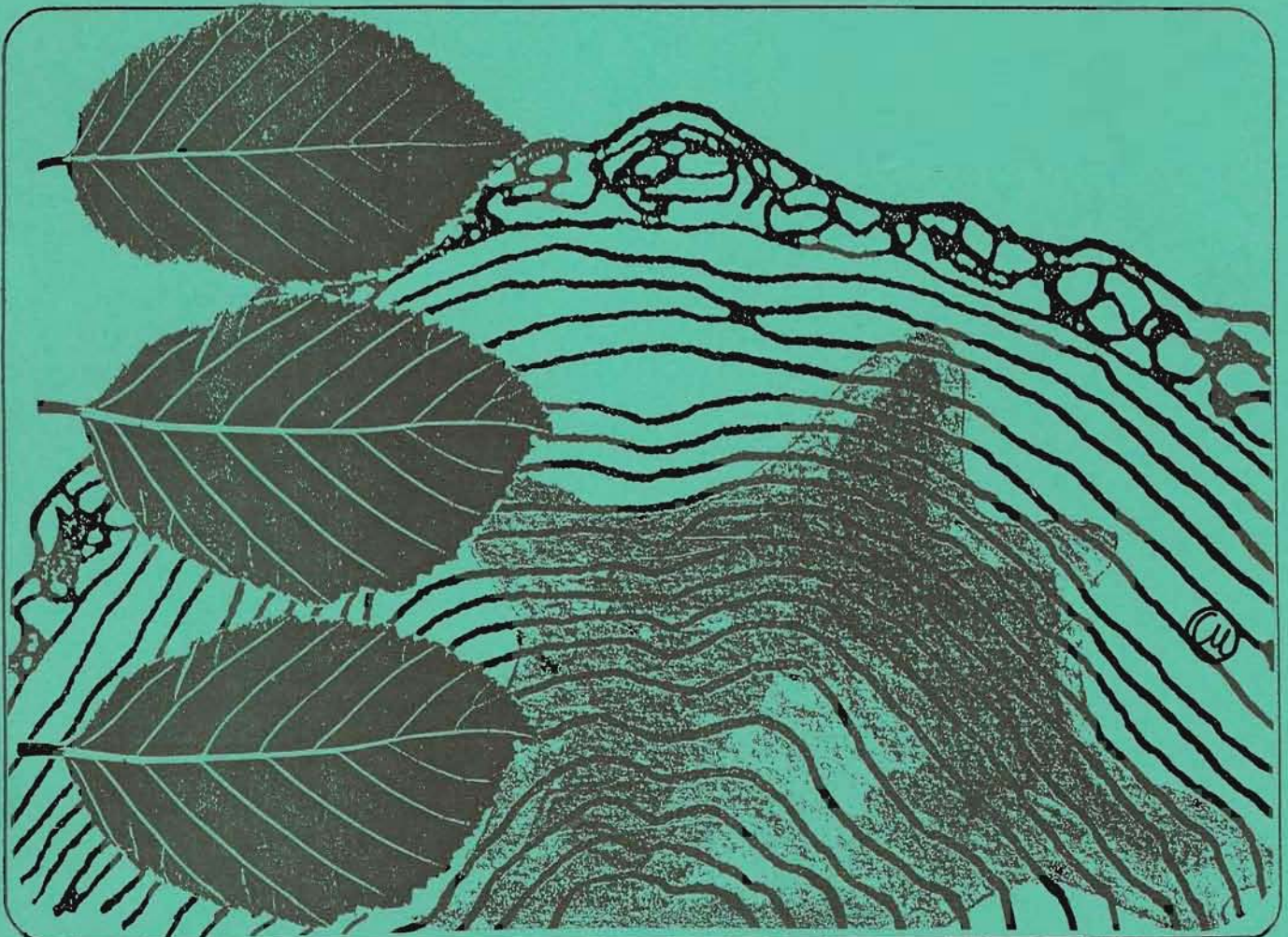
Landesinstitut
für Schule und Weiterbildung

Referat I/4

Fächerübergreifender Unterricht Naturwissenschaft (FUN)

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"

Baustein "Umgang mit Pflanzen"



Kontaktadresse:
Landesinstitut für Schule und Weiterbildung
Referat I/4
Paradieser Weg 64
59494 Soest
Tel.: 02921/683-257

Autorin:
Petra Schenk, Soest

Gestaltung:
Annette Romberg

Grafik:
Angela Bender

Titelbild:
Christine Marwedel

6. Auflage, August 1995

Inhalt

1.	Stellung des Materialbausteins im Curriculum "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"	Seite	6
2.	Sach-/Problemstrukturskizze	Seite	8
3.	Erfahrungsberichte	Seite	12
4.	Literatur	Seite	14
5.	Adressen	Seite	17
6.	Materialien und Informationen für den Unterricht	Seite	19
	I. Magie und Mythologie von Pflanzen	Seite	19
	* Bäume in Brauchtum und Mythologie		
	* Der Weltenbaum Yggdrasil		
	* Das Verhältnis der "alten Germanen" zu Bäumen		
	* Vom Fliegenpilz		
	* Von Schamanen und Hexen		
	* Warum können Hexen fliegen?		
	* Pflanzengifte in der Geschichte		
	II. Pflanzen in und aus der Landwirtschaft	Seite	29
	* Pflanzen in der landwirtschaftlichen Produktion		
	* Nitrat in Obst und Gemüse		
	* Experiment: Wieviel Nitrat ist im Gemüse?		
	* Eine kleine Geschichte der Landwirtschaft		
	* Pestizide in Garten und Landwirtschaft		
	* Gemüse und Obst auf dem Wochenmarkt		
	* Gemüse und Sprossen von der Fensterbank		
	III. Import pflanzlicher Nahrungsmittel, z. B. aus der Dritten Welt	Seite	46
	* Wer bekommt wieviel von einer Banane?		
	* Die saure Geschichte der süßen Banane		
	* Grüne Bananen werden gelb - ein Experiment		
	* Bananengas - das große Geheimnis		
	* Duftkugel aus Orangen		
	IV. Pflanzen im Lebensraum Stadt	Seite	51
	* Bedeutung von Bäumen in der Stadt		
	* Eine Stadt braucht Bäume		
	* Bäume als Staub- oder Rußfilter - ein Experiment		
	* Baumfeindlichkeit der Stadt		
	* Streusalz - ein Feind des Baumes		

- * Experiment: Die Wirkung von Salzwasser
- * Qualitativer Salz-Nachweis in Laubblättern
- * Qualitativer Öl-Nachweis im Boden
- * Wie gelangt das Streusalz aus dem Boden in die Blätter der Bäume?
- * Experiment zur Wasserleitung in Pflanzen
- * Experiment zur Demonstration der Transpiration
- * Berufswunsch: BaumchirurgIn
- * Ein Baumchirurg bei der Arbeit

V. Mit Pflanzen gestalten Seite 67

- * Pflanzen gegen dicke Luft im Klassenraum
- * Pflanzen umranken die Schule
- * Ein Unterwassergarten
- * Der Garten in der Flasche
- * Textildruck mit Pflanzen
- * Aus Weiden- und Ginsterzweigen wird ein Korb
- * Ein Korkenschiff für die Badewanne oder den Gartenteich

VI. Kraut ist nicht gleich Kraut Seite 75

- * "Kräuter in der Schule"
- * Begriffsbestimmungen zur Heilkräuteranwendung
- * Übersicht: Zubereitung von Heilpflanzen
- * Übersicht: Wirkung von Heilpflanzen
- * Anziehen von Kräutern im Klassenraum
- * "Unkraut" an deinen Schuhen
- * Anleitung zum Sammeln und Trocknen von Kräutern
- * Bauanleitung für eine Darre
- * Heilkräuter gegen Erkältungskrankheiten
- * Kräuterspirale auf dem Schulgelände
- * Herstellung von Ringelblumensalbe
- * Beispiele aus der Wildkräuterküche
- * Mit Nase und Mund den Kräutern auf der Spur
- * Geruchsmemory
- * Kräuter mit der Nase finden
- * Untersuchung der Extraktion von Inhaltsstoffen

VII. Den Wald vor lauter Bäumen nicht sehen Seite 114

- * Wald in seiner Bedeutung für den Menschen
- * Bäume im Wald kennenlernen - Baummemory
- * Wie hoch ist ein Baum?
- * Wie alt ist ein Baum?
- * Fingerabdrücke von Bäumen
- * Der Wald lebt von Recycling
- * Ein Waldrätsel
- * Wirtschaftliche Nutzung von Bäumen
- * Im Sägewerk

- * Holzverarbeitung
- * Bäume und Altpapierrecycling
- * Umweltschutzpapier selbstgemacht

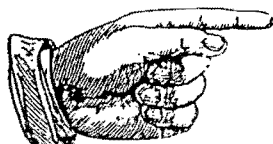
Die einzelnen Materialien sind am Rand mit verschiedenen Bildsymbolen markiert. Sie sollen als Lesehilfe zur schnelleren Orientierung dienen:



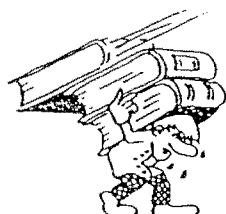
Texte, Informationen, Experimente, Bastelanleitungen, Spiele ... für Schülerinnen und Schüler



Materialien und Informationen für Lehrerinnen und Lehrer



Hinweise für den Unterricht



Literaturtips



Mögliche Aktivitäten

1. Stellung des Materialbausteins im Curriculum "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"

Das Entwicklungskonzept "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" versteht sich als Fortführung und Erweiterung von Ansätzen zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht. Bewußt wird in dieser Konzeption die Tradition des "Koordinierten Naturwissenschaftlichem Unterrichts" (KoNaWi) aufgenommen mit der Perspektive neue Wege zu finden, naturwissenschaftlichen Unterricht so zu verändern, daß durch mehr Lebensbezug eine höhere Akzeptanz und Lerneffektivität erreicht wird.

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" bezieht sich vorläufig nur auf die Jahrgangsstufen 5-7 an Gesamtschulen in Nordrhein-Westfalen. In diesen Jahrgängen bestehen relativ große Freiräume, die eine Erprobung von "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" wesentlich erleichtern. Erst auf der Basis der gesammelten Erfahrungen aus der Schulpraxis kann eine Weiterentwicklung bzw. Ausdehnung der Konzeption auf weitere Jahrgänge erfolgen.

1989 begann am Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Soest) eine Arbeitsgruppe, die Konzeption eines offenen und fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichtes zu entwerfen. Begleitend entwickelte die Arbeitsgruppe erste Materialbausteine zu den Themenbereichen "Wasser", "Sinne", "Umgang mit Tieren", "Feuer", "Umgang mit Pflanzen" und "Wetterbeobachtung - Klima - Klimagefahren".

Die didaktische Konzeption für den Unterricht und die Entwicklung der Materialbausteine orientieren sich an fünf Strukturelementen (vgl. "Arbeitskonzept zur Entwicklung eines Curriculums für die Jahrgänge 5-7"):

- * Lebenswelt
- * Natur/ Technik/ Umwelt
- * Offenheit
- * Entgegenwirken ungünstiger Sozialisierungseffekte und Förderung der Bedürfnisse und Interessen von Mädchen
- * Pädagogisches Profil der Gesamtschule

Das Element Offenheit bestimmt zudem wesentlich die Materialstruktur der Materialbausteine, d.h. die angebotenen Materialien (Experimente, Texte, Spiele, Bastelanleitungen...) stellen weder Beschreibungen von Unterrichtsstunden dar, noch handelt es sich um die Vorstellung linearer Unterrichtseinheiten. Sie sind vielmehr als Vorschläge, Ideen und Anregungen zu verstehen, Unterricht zu planen. Die offene Form der Materialstruktur ergibt sich notwendig aus der Absicht, SchülerInneninteressen, regionale und aktuelle Bezüge als zentrale Entscheidungskriterien bei der individuellen Themenfindung und Unterrichtsgestaltung in den Vordergrund zu stellen.

Die Sach-/ und Problemstrukturskizze, die jeweils den Materialien vorangestellt ist, versteht sich als eine von mehreren Orientierungsmöglichkeiten für methodisch-didaktische Entscheidungen bei der Themenauswahl und konkreten Unterrichtsplanung.

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" soll kein Curriculum werden, das irgendwann detailliert naturwissenschaftlichen Unterricht beschreibt. Vielmehr wird ein offenes Curriculum angestrebt,

das auf der Basis von Unterrichtspraxis Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten für Unterricht aufzeigt. Nur unter der Beteiligung von Kolleginnen und Kollegen an den Schulen kann diese Zielsetzung verwirklicht werden. Wir hoffen daher, über die bereits vorgelegten Bausteine Kontakte zu interessierten LehrerInnen zu knüpfen, und so einen diskursiven Prozeß des Austausches und der Kooperation zwischen UnterrichtspraktikerInnen und der Arbeitsgruppe in Gang zu setzen. In diesem Sinne sind die von der Arbeitsgruppe bereits entwickelten Materialbausteine als Angebot zu verstehen, das durch Ihre Erfahrungen und Ideen verändert und ergänzt werden soll.

Wir möchten daher alle Lehrerinnen und Lehrer, die im Lernbereich Naturwissenschaften unterrichten, zur engagierten Mitarbeit einladen.

Ihre Erfahrungen und Ihre Themengestaltungen sind ein wichtiges Element der Materialstruktur. Sie werden als Umsetzungsbeispiele in die überarbeiteten Curriculumbausteine aufgenommen. Solche Beschreibungen in Form von Projektskizzen oder kurzen Berichten bündeln nicht nur Unterrichtserfahrungen, sondern relativieren, akzentuieren und verändern die Konzeption eines neuen naturwissenschaftlichen Unterrichts. Die Überarbeitung der Bausteine im Verlauf des diskursiven Prozeßes sichert nicht nur schulische Erfahrungen, sondern macht diese wiederum anderen LehrerInnen zugänglich.

Wir, die Arbeitsgruppe, würden uns freuen, wenn wir in Kooperation mit Ihnen einen dynamischen und offenen Prozeß der Curriculum- und Materialentwicklung für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Gang setzen können.

Wir sind daher gespannt auf jede Rückmeldung von Ihnen in Form von

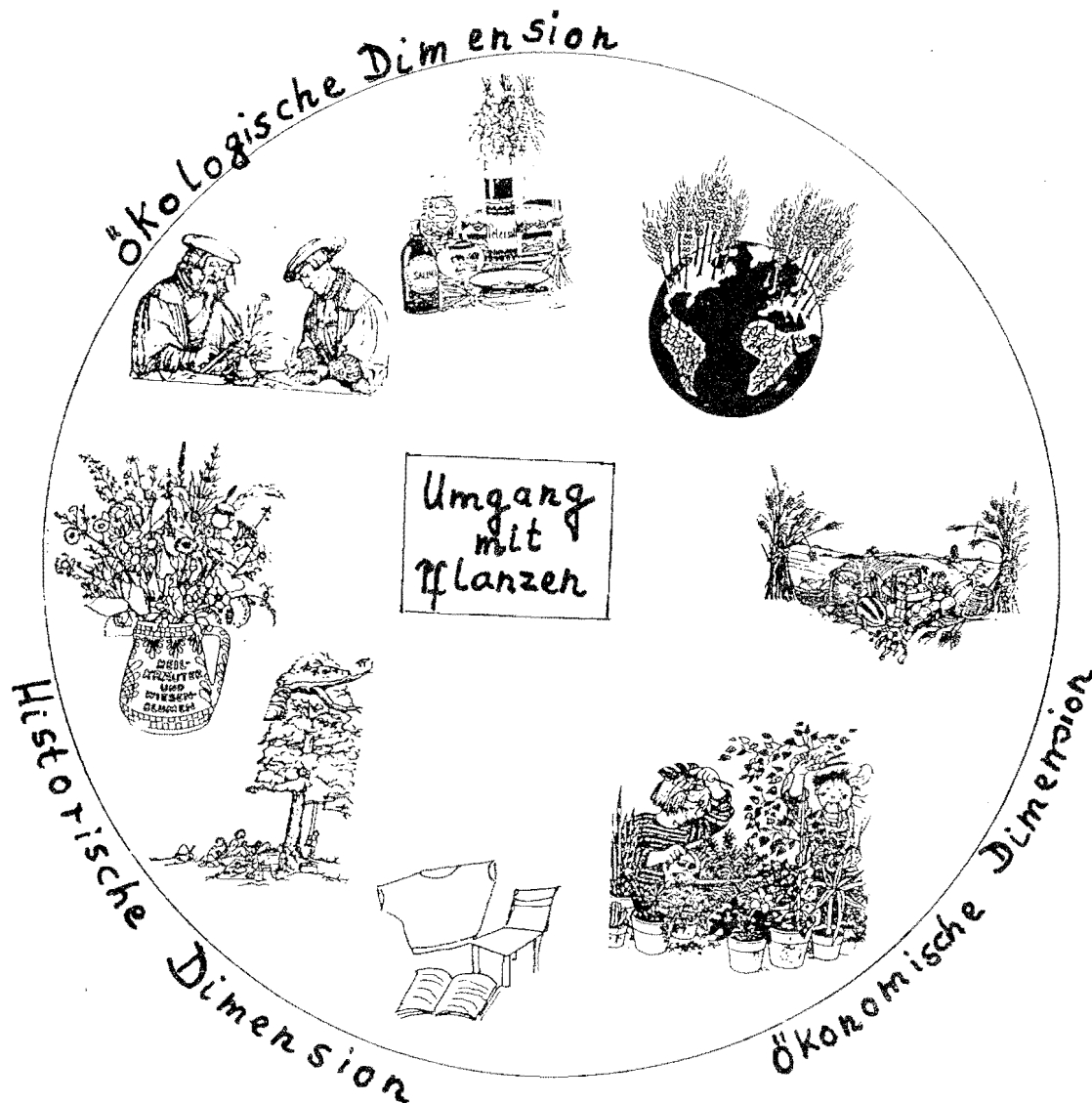
- | | |
|-----------------------|------------------|
| * Erfahrungsberichten | * Projektskizzen |
| * Kritik | * Wünschen |
| * Meinungen | * Lob |
| * Materialien | * Ideen |
| * Vorschlägen | * |

Nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

Landesinstitut für Schule und Weiterbildung
Referat I/4
Paradieser Weg 64
59494 Soest
Tel.: 02921/683-257

Ansprechpartnerin: Christine Marwedel
Ansprechpartner: Dr. Armin Kremer

2. Sach-/Problemstrukturskizze "Pflanzen"



Die Sach-/Problemstrukturskizze des Materialbausteins "Umgang mit Pflanzen" ergibt sich aus der Vielfalt der Beziehungen und Bedeutungen der Pflanzen für das menschliche Leben. Im Vordergrund dieses Materialbausteins stehen nicht fachliche Aspekte wie z. B. Fotosynthese, Nährstoffaufnahme und -transport, Verdunstung, Keimung usw., sondern deren Bedeutungen und Auswirkungen in konkreten lebensweltlichen Zusammenhängen.

Pflanzliche Organismen schufen die Voraussetzung für das tierische und menschliche Leben auf der Erde. Die Fähigkeit mittels Fotosynthese Sauerstoff zu produzieren, führte zur Bildung einer Atmosphäre, die erst die Entwicklung sauerstoffatmender Lebewesen ermöglichte. Das in Jahrmillionen gewachsene atmosphärische und klimatische Gleichgewicht auf der Erde wird jedoch zunehmend durch den Menschen in existenzgefährdender Weise bedroht.

Alle Lebewesen müssen sich ernähren. In einem System von Nahrungsbeziehungen sind Organismen Nahrung für andere. Ausschließlich Grünpflanzen sind in der Lage, unter Ausnutzung der Sonnenenergie aus anorganischen, energiearmen Stoffen organische, energiereiche Verbindun-

gen wie z. B. Kohlenhydrate aufzubauen (autotrophe Lebensweise). Auf diese Verbindungen ist der Stoffwechsel aller anderen (heterotrophen) Organismen angewiesen um körpereigene Stoffe aufzubauen - Pflanzen bilden somit die primären Nahrungsgrundlagen und stehen direkt oder indirekt am Beginn jeder Nahrungskette.

Auch der Mensch ist abhängig von der Vielfalt lebendiger Nahrung in natürlicher Komplexität und Frische.

In der menschlichen Ernährung decken überwiegend pflanzliche Produkte den Energie- und Nährstoffbedarf. Selbst Fleisch oder Milchprodukte sind letztendlich auf pflanzliche Ausgangsstoffe zurückzuführen.

Neben den unverarbeiteten Grundnahrungsmitteln wie z. B. Kartoffeln, Getreide, Gemüse und Obst nehmen in den letzten Jahrzehnten die verarbeiteten bzw. veredelten Lebens- und Genussmittel aus pflanzlichen Rohstoffen einen immer größer werdenden Anteil in der menschlichen Ernährung ein (fast food, Fertiggerichte, Kaffee).

Neben dieser zentralen Bedeutung der Pflanzen als Nahrungs- und Energielieferanten dienen andere pflanzliche Stoffe zur Herstellung vieler Gegenstände des täglichen Gebrauchs: pflanzliche Rohstoffe, wie z. B. Holz und Baumwolle sind Ausgangsmaterialien zur Produktion von Möbeln, Werkzeugen, Haushaltsgegenständen, Papier oder Kleidung.

Erdöl, Erdgas und Kohle, die sich vor Jahrtausenden auf unterschiedliche Weise aus Pflanzen gebildet haben, sind nicht nur wichtige Energieträger, sondern auch Grundstoffe für synthetische Produkte der chemischen Industrie (z. B. Kunststoffe).

Grünanlagen mit Bäumen, Sträuchern und bunten Blumenbeeten verschönern Wohngebiete in der Stadt. Mit Grünpflanzen und Blumensträußen werden Wohn- und Klassenräume oder der Arbeitsplatz geschmückt. Bei Spaziergängen durch Wiesen, Felder und Wälder "tanken" Menschen neue Kräfte, finden Erholung und Muße.

Pflanzen und pflanzliche Wirkstoffe werden als Heilmittel oder zur Vorbeugung in der Homöopathie und Medizin verwendet. Die Heilkräfte vieler Kräuter sind schon sehr lange bekannt, und häufig werden auch in modernen Medikamenten die Wirkstoffe alter Heilpflanzen verwendet. Sicherlich hat jeder schon einmal bei einer Erkältung auf bewährte "alte Hausmittel" wie Kamillen- oder Pfefferminztee zurückgegriffen.

Die exponierte Bedeutung von Pflanzen bzw. Pflanzengemeinschaften für ökologische Gleichgewichte in der Natur soll an dieser Stelle besonders hervorgehoben werden: im biotischen Bereich z. B. als Lebensraum für Tiere, als Ausgangspunkt jeglicher Nahrungskette; im abiotischen haben Pflanzen u. a. zentrale Bedeutung bei der Regulation des Grundwasserstandes, bei der Entstehung von Kleinklimaten (z. B. Wald), bei der Nährstoffversorgung von Böden, beim Schutz vor Boden-erosion.

In zunehmendem Maße stört der Mensch durch seine Eingriffe und Manipulationen irreversibel komplexe Beziehungsgefüge von Pflanzen und deren Bedeutung für irdisches Leben. Die Folgen

solchen Handelns werden für den Menschen in unterschiedlichen Aspekten seines Lebens spürbar.

So sind z. B. als negative Auswirkungen einer Industrialisierung bzw. Intensivierung einer Landwirtschaft, die allein auf eine Produktivitätssteigerung der Erträge von pflanzlichen Anbauflächen abzielt, die folgenden Stichpunkte zu nennen:

- * Gefährdung bzw. Aussterben von Pflanzenarten wie z. B. Ackerwildkräutern
- * Zerstörung von pflanzlichen Biotopen durch großflächige Monokulturen z. B. Vernichtung von Heckenbiotopen
- * erhöhte Anfälligkeit von Nutzpflanzenmonokulturen gegen Schädlinge und Witterungseinflüsse
- * Schadstoffbelastung von Pflanzen durch intensive Landwirtschaft: Nitratanreicherung durch Überdüngung, Pestizidrückstände in pflanzlichen Nahrungsmitteln, Schwermetallanreicherungen durch Emissionen und Immissionen von Industrie, Haushalten und Verkehr
- * einseitige Auslaugung von Ackerböden durch Art der Bewirtschaftung: kein Fruchtwechsel, Monokulturen statt Mischkulturen
- * Verwendung von Saatgut nur weniger hochgezüchteter Nutzpflanzensorten führt zum Verlust von Merkmalen und Einschränkung der genetischen Variationsbreite einer Nutzpflanzenart
- * Vielfalt der angebauten Nutzpflanzen hat stark abgenommen, z. B. wird Lein zur Flachs- und Leinölgewinnung aus wirtschaftlichen Erwägungen kaum noch angebaut
- * viele angebaute Nutzpflanzen dienen nicht mehr der menschlichen Ernährung, sondern als Mastfutter in der intensiven Massentierhaltung z. B. Mais
- * ...

Negativschlagzeilen zu Pflanzen sind auch in anderen Zusammenhängen zu verzeichnen: "Waldschäden durch Sauren Regen", "Vernichtung der tropischen Regenwälder", "Futtermittelimporte und Hunger in der Dritten Welt", "Vernichtung pflanzlicher Lebensräume durch Bebauung", ...

Dieser kurze Abriss deutet bereits an, daß einzelne zentrale "Funktionen", die Pflanzen in unserem Leben erfüllen und die unseren Umgang mit Pflanzen prägen, nie isoliert, sondern ganzheitlich betrachtet werden müssen. Diverse Faktoren und individuelle Interessen, die unser Verhältnis zur Natur im allgemeinen bzw. zu Pflanzen im besonderen, beeinflussen und bestimmen, lassen sich zu drei Dimensionen bündeln: die ökologische, die ökonomische und die historisch-kulturelle Dimension. Diese Dimensionen spiegeln unterschiedliche Blickwinkel, unter denen wir uns mit Pflanzen beschäftigen und unser Verhältnis zu ihnen einschätzen und beurteilen. Dies soll am Beispiel "Pflanzliche Nahrungsmittel" erläutert werden. Die historisch-kulturelle Dimension lenkt den Blick auf Fragen wie z. B.: Was haben unsere Vorfahren für Nahrungsmittel gegessen? Wie hat sich die Landwirtschaft entwickelt bzw. verändert? Welche pflanzlichen Nahrungsmittel spielen bei anderen Völkern eine Rolle? Wo kommen die heutigen Nutzpflanzen her? Wie hat man früher im Vergleich zu heute Nahrungsmittel verarbeitet, zubereitet oder haltbar gemacht? ...

Unter diesem Blickwinkel werden also eher historische Prozesse bzw. Veränderungen, die unsere Beziehungen zu Pflanzen beeinflussen, betrachtet. Die ökonomische Dimension rückt das "Kosten - Nutzen - Denken" des Menschen in den Vordergrund. Aktives menschliches Handeln, Eingreifen und Steuern natürlicher Vorgänge zum Zwecke der Gewinnmaximierung bzw. Optimierung der Ausbeutung pflanzlicher Ressourcen bestimmen Fragestellungen wie z. B. nach dem Verhältnis von Produktionskosten von Nahrungsmitteln und Einsatz von künstlichen Düngern und

Pestiziden zur Ertragssteigerung, Import und Export von pflanzlichen Nahrungsmitteln, Produktivität verschiedener Anbaumethoden, Züchtung von ertragsreicheren und schädlingsresistenteren Nutzpflanzensorten ... Erfährt sich der Mensch in der ökonomischen als auch in der historisch-kulturellen Dimension als ein außerhalb der Natur existierendes und agierendes Wesen, so erfährt er sich in der ökologischen Dimension als ein Teil von Natur. Menschliche Eingriffe in natürliche Zusammenhänge und Wechselwirkungen bleiben nicht ohne Aus- und Rückwirkungen auf die Menschen selber. Probleme wie z. B. Belastungen der Nahrungsketten durch Pestizid-Einsatz in der Landwirtschaft oder die Nitratverseuchung von Grundwasser stören nicht nur empfindliche Beziehungen zwischen Pflanzen und Tieren, sondern haben unmittelbare und mittelbare Folgen, sowohl für die menschliche Gesundheit als auch für menschliche Lebensbedingungen.

Gerade das Einbeziehen aller drei Dimensionen (Wie ist etwas geworden? Warum ist es geworden? Welche Auswirkungen hat es?) eröffnet einen Weg, unser Verhältnis zu und unseren Umgang mit Pflanzen kritisch zu reflektieren und aktiv mögliche Lösungsstrategien und Kompromisse zu finden.

Die hier entwickelte Sach- und Problemstrukturskizze stellt **keinen** Planungsrahmen für Unterricht dar, sondern einen analytisch geprägten Orientierungsrahmen zum Thema dieses Bausteins. Entscheidend für die individuelle Themenfindung für den Unterricht sind die regionalen und aktuellen Lebenszüge vor Ort und die Berücksichtigung der SchülerInneninteressen.

So orientiert sich auch die Struktur der Materialien an der entworfenen Sach- und Problemskizze; sie ist notwendig offen und besitzt lediglich Ideen- bzw. Angebotscharakter.

Zu Beginn der Materialsammlung ist ähnlich wie im Baustein "Umgang mit Tieren" eine Auswahl von Texten zusammengestellt, die u. a. ein vitalistisches Verhältnis unserer "Vorfahren" zur Natur bzw. zu Pflanzen im Besonderen widerspiegelt.

3. Erfahrungsberichte

An dieser Stelle sind wir auf Ihre Mitarbeit angewiesen. Beispielhaft sollen hier Erfahrungen bzw. Rückmeldungen zu diesem Baustein in Form von skizzenhaften Beschreibungen von Unterrichtsprojekten bzw. -reihen aufgenommen werden, um sie als Umsetzungsbeispiele anderen KollegInnen zugänglich zu machen.

Außerdem wünschen wir uns, daß wir an dieser Stelle auch Ihre Rückmeldungen - z. B. Kritik, Verbesserungsvorschläge, Erfahrungen mit den Materialien, Schwierigkeiten ... - sammeln könnten. Zum einen profitieren weitere KollegInnen von Ihren Erfahrungen, zum anderen dienen sie der künftigen konzeptionellen Entwicklung bzw. Überarbeitung von Materialbausteinen.

Raum für Verlaufsskizzen/eigene Notizen*

* Kurzbeschreibungen eigener Projekte und Erfahrungen an das LSW, Soest.

Raum für Verlaufsskizzen/eigene Notizen*

* Kurzbeschreibungen eigener Projekte und Erfahrungen an das LSW, Soest.

4. Literatur

4.1 Empfehlenswerte Bücher für LehrerInnen

Amann, G.: Bäume und Sträucher des Waldes. Taschenbildbuch der Nadeln, Blätter, Früchte und Samen, Zweige im Winterzustand und Keimlinge der beachtenswertesten Bäume und Sträucher des mitteleuropäischen Waldes mit Textteil über deren Bau und Leben. 15. Aufl., Melsungen 1988.

Andritzky, Michael; Spitzer Klaus: Grün in der Stadt. Reinbek 1981.

Bölts, H. Wald erkunden, Wald verstehen. Sozial-Materialien für den Unterricht. Band 18. Marburg 1985 (vergriffen).

Boxer, Arabella und Philippa Back: Das Mosaik Kräuterbuch für Küche, Garten, Schönheit und Gesundheit und mit 275 Kochrezepten. München 1982.

Bund für Unterricht und Naturschutz Deutschland e. V.: Naturschutz beginnt im Garten. Ökologischer Nutzgarten - Naturnaher Ziergarten, Bonn 1990.

BUND (Hrsg.) Hefte im Rahmen der Kampagne "Mehr Natur in Dorf und Stadt":

1. Lebendiger Balkon: Wie es selbst gemacht wird.
2. Anlage eines naturnahen Gartenteiches.
3. Lebendiges Grün auf Wand und Dach.
4. Die Gartenwiese: Lebendig, schön und pflegeleicht - so wird's gemacht.
5. Zimmergrün ohne Gift.
6. Städtische Vorgärten naturnah gestalten.
7. Dritte Welt und Pestizide. Gefahren für Mensch und Umwelt.
8. Naturschutz beginnt im Garten. Ökologischer Nutzgarten - Naturnaher Ziergarten.
9. Stauden und Sträucher für naturnahe Gärten.

Burrie, David (Text, aus dem Engl. übersetzt von Nixe Duell-Pfaff): Pflanzen: die schönsten und erstaunlichsten Blütenpflanzen aus aller Welt; Formenvielfalt, Lebenskreislauf, Leistungen. Hildesheim 1990.

Chinery, Michael: Kosmos-Familienbuch der Natur. Sehen - Sammeln - Selbermachen. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1978.

Cornell, Joseph B.: Mit Kindern die Natur erleben. Soyer 1979.

Faust, Bertholt und Claus-Peter Hutter: Wunderland am Wegrand. Stuttgart 1988.

Grießhammer, Rainer und Claudia Burg: Wen macht die Banane krumm. Kolonialwarengeschichten. Reinbek 1989.

Günther, Winfried: Graswurzelküche. Ungewöhnliche Rezepte und Rezepturen. Frankfurt 1980.

Hart, Malcom; Selberg, Ingrid und Tarsley, Sue: Ich entdecke die Natur. Vögel, Bäume, Wildpflanzen. London 1977.

Hoplitschek, Ernst und Bodo M. Tegethoff: Aktion Garten ohne Gift. Gesunde Umwelt durch natürlichen Pflanzenschutz; ein Praxis-Handbuch. Niedernhausen/Ts. 1989.

-
- Hutter, Claus-Peter und Fritz-G. Link: Wunderland am Waldesrand. Stuttgart 1989.
- Knirsch, Rudolf, R.: Kommt mit, wir machen was! Das Umweltbuch für alle, die mit Kindern leben. Münster 1990.
- Kremer, Bruno P.: Naturspaziergang Wald. Beobachten - Erleben - Verstehen. Stuttgart 1990.
- Lange, Volker: Retten, was zu retten ist ... Die Geschichte von Robin Wood. Baden-Baden 1986.
- Lohmann, Michael und Wilhelm Eisenreich: Die Natur im Jahreslauf. Das Beobachtungsbuch für die ganze Familie. München 1991.
- Mehl, Ulrike und Werk, Klaus: Häuser in lebendigem Grün - Fassaden und Dächer mit Pflanzen gestalten. BUND Vertrieb.
- Mozer, Nina: Der Schulgarten: mit Alternativen für drinnen und draußen. Frankfurt 1989.
- Naturschutzjugend im DBV/LBV (Hrsg.): Der Wald ist selber Schuld. Berichte aus der Schwarzwaldklinik. 3. Auflage, o. O. 1987.
- Pflanzen leben draußen. Informationen, Materialien, Aktionsvorschläge zum praktischen Pflanzenbau. 4. bis 10. Schuljahr.
- Recht, Wetterwald: Ernte am Wegrand. Stuttgart 1985.
- Schumann, Harald: Futtermittel und Welthunger. Agrargroßmacht Europa - Mastkuh der Dritten Welt. rororo aktuell 1986.
- Schwab, Arnold: Pestizideinsatz in Entwicklungsländern; Gefahren und Alternativen. Weikersheim 1989.
- Schweitner, Peter: Heimische Biotope. Ein Arbeitsbuch für den Naturschutz. o. O. 1991.
- Schweizer Zentrum für Umwelterziehung und Schweizerisches Bundesamt für Forstwesen (Hrsg.) Wald erleben - Wald verstehen. Praktikumsvorschläge für Lehrer, Ideen für Jugendgruppenleiter, Anregungen für Eltern ...
- Strohm, Holger: Natur kaputt? Ein Umwelt-Buch. Reinbek 1987.
- Zimmerli, E.: Freilandlabor Natur. WWF-CH, Zürich 1984.

4.2 Empfehlenswerte Bücher für SchülerInnen

Allison, Linda: Ich mach was aus den Jahreszeiten. Ravensburg 1979

Björk, Christina und Lena Anderson: Die schnellste Bohne der Stadt. Wir pflanzen Kerne, Samen und Früchte. 6. Auflage, München 1987.

Charton-Saucede, Laure: Der kleine Botaniker. Kinder erkennen, bestimmen und sammeln Pflanzen. Stuttgart 1989.

Chinery, Michael: Sieh dich um im Garten. Aufspüren, Beobachten, Selbermachen. Bindland 1985.

Greisenegger, Ingrid; Farasin, Kurt und Pilfer, Klaus: Umweltspürnasen. Aktivbuch Wald. Wien 1987.

Jacobs, Una: Die Blumen-Uhr. Mit Blüten und ihren Gästen durch das Jahr. München 1988.

Kreidorf, Ernst: Blumenmärchen. Zürich 1984.

Lucht, Irmgard: Die Wald-Uhr. Das Jahr des Waldes mit seinen Pflanzen und Tieren. München 1987.

Markmann, Erika und Gisela Könemund: Gartenbuch für Kinder. Kleine Gärten im Zimmer, auf dem Balkon und im Freien. Otto Maier Verlag, Ravensburg 1989.

Pflanzen leben drinnen. Eine Selbstlernkartei für das 3.-8. Schuljahr. o. O., o. J.

Press, Hans-Jürgen: Der Natur auf der Spur. Beschäftigung mit Tier und Pflanze. Ravensburg 1973.

Simmons, Diana: Ravensberger Gartenbuch für Kinder: kleine Gärten auf dem Balkon und im Freien. Übers. u. bearb. von Elinor Kirsch. 3. Aufl., Ravensburg 1977.

Veit, Barbara und Wiebus, Hans-Otto: Das Dritte Welt Buch. Ravensburg.

Veit, Barbara und Wiebus, Hans-Otto: Umweltbuch für Kinder. Umweltverschmutzung und was man dagegen tun kann. Ravensburg 1986.

Weitere Literaturempfehlungen zu speziellen Themen sind jeweils bei den entsprechenden Materialien angegeben.

5. Adressen

BUND
Im Rheingarten 7
5300 Bonn 3

Informationsmaterial zum Natur- und Umweltschutz,
Infos der BUND-Kampagne: "Aktion Garten ohne Gift"

AID
Auswertungs- und Informations-
dienst für Ernährung, Landwirt-
schaft und Forsten
Postfach 200708
5300 Bonn

Kostenlose Broschüren und Faltblätter (Liste anfor-
dern) u. a. zu Themen wie Ernährung, Nutzpflanzen,
Integrierter Pflanzenbau ...; auch im Klassensatz er-
hältlich; Filme, Videos, Diaserien (Broschüre anfor-
dern) können ausgeliehen werden

Naturschutzzentrum NRW
Arbeitskreis Schulgärten
Leibnizstr. 10
4350 Recklinghausen

z. T. kostenlose Infos zu Schulgärten und Schulgelän-
deumgestaltung, Adressen von Beratungsschulen,
AnsprechpartnerIn: Herr Henning und Frau Hoff
LehrerInnenfortbildung

Arbeitskreis
VHS-Biogärten
VHS Düsseldorf
Postfach 1120
4000 Düsseldorf

Informationen und Materialien zu Bio- und Schulgär-
ten, Beratung

MURL NRW
Schwannstr. 3
4000 Düsseldorf 30

kostenlose Infos, Poster und Materialien zum Natur-
schutz
Liste anfordern!

LÖLF NRW
Leibnizstr. 10
4350 Recklinghausen

Infos und Beratung, kostenloser Bezug der "LÖLF
Mitteilungen", Heft 1/90: Schulgeländegestaltung

I. Magie und Mythologie von Pflanzen

Bäume in Brauchtum und Mythologie*

Bäume wurden zu allen Zeiten als Lebensspender verehrt. In Märchen, Sagen und Mythen aller Völker spielen sie oft eine bedeutende Rolle, so zum Beispiel die Weltenesche Yggdrasil bei den Germanen, Mondbäume bei den Babyloniern, die Sykomoren der ägyptischen Grabmalereien, die Yakshis (Baumgeister der Hindus), der Baum, unter dem Buddha geboren wurde und seine Erleuchtung empfing, und der Baum der Erkenntnis bei Adam und Eva im Paradies.



Der Baum galt unseren Vorfahren als Sinnbild des Allumfassenden. Er symbolisiert durch seinen Bau in Wurzel, Stamm und Krone das Bindeglied, daß die Welt der Menschen sowohl mit der Unterwelt als auch mit dem Himmel verbindet. Er verknüpft die Vergangenheit mit der Gegenwart und beide mit der Zukunft. So gibt es kein treffenderes Symbol für die Darstellung des Lebenszusammenhanges als den Baum.

In den Mythen vieler Völker erscheint der Baum als Vorfahre des Menschen. Bei den Algonkin-Indianern bohrte der Schöpfer einen Pfeil in eine Esche, worauf aus ihr der erste Mensch entstand. Bei den Jakuten in Ost-Sibirien gilt ein Baum mit acht Ästen als der Ursprungsort des ersten Menschen. In der Edda, einer Sammlung nordischer Sagen, stammt der Mann von einer Esche und die Frau von einer Ulme ab.

Die ältesten Beziehungen zwischen Mensch und Bäumen sind kultischen Ursprungs. Häufig wurden Bäume als Götter verehrt oder als Sitz der Götter betrachtet. Die Griechen ordneten fast all ihren Göttern bestimmte Bäume zu. Viele Bäume galten als heilig, so z. B. die Donar-Eiche bei den Germanen und Kelten. In manchen Kulturen wurden den Bäumen sogar Tier- und Menschenopfer dargebracht. Bei den Germanen bestrafte man Baumfrevler mit einem grausamen Tod. Bis heute gilt bei den Buddhisten der Feigenbaum als heilig.

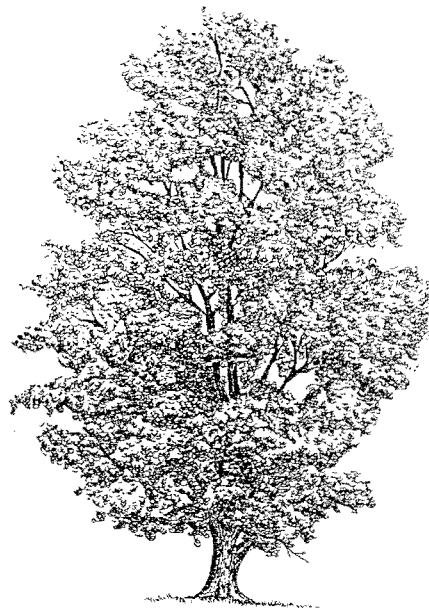
In vielen Teilen der Erde ist der Baum ein Symbol der Fruchtbarkeit und der Fortpflanzung. Liebende schneiden oft Herzen in eine Linde, die schon jeher als Baum der Liebe gilt. So wie der Baum und mit ihm das eingeschnittene Herz wächst, so soll die Liebe der beiden mitwachsen. Nach alten germanischen, jüdischen und russischen Brauch sollten Bäume, die bei der Geburt des Kindes gepflanzt werden, Wachstum und Entwicklung fördern. Das erste Badewasser von Neugeborenen wurde an ein junges Bäumchen geschüttet, damit das Kind gesund aufwüchse. Das Schlagen von Mensch und Tier mit grünen Zweigen der Birken ("Le-

* nach: Unterricht Biologie, H. 126, 1987, S. 40.

bensrute") soll Kraft und Fruchtbarkeit fördern. Stilisierte Lebensruten sind die Rute des Hl. Nikolaus und wahrscheinlich sogar die Schultüte des ersten Schultages.

Häufig sind auch Übertragungsgesten: So schlug bis zur Jahrhundertwende jemand, der Zahnschmerzen hatte, einen rostigen Nagel in eine Birke. Der Handlungssymbolcharakter von Bäumen ist vielfältig: Es gibt Freiheitsbäume, Weihnachtsbäume (immergrüne Bäume symbolisieren Lebenskraft und Unsterblichkeit), Mistelzweige, Barbarazweige, Palmzweige, Maibäume, der Gleichenbaum beim Richtfest, Schmuckbaum beim Einfahren des Erntewagens usw.

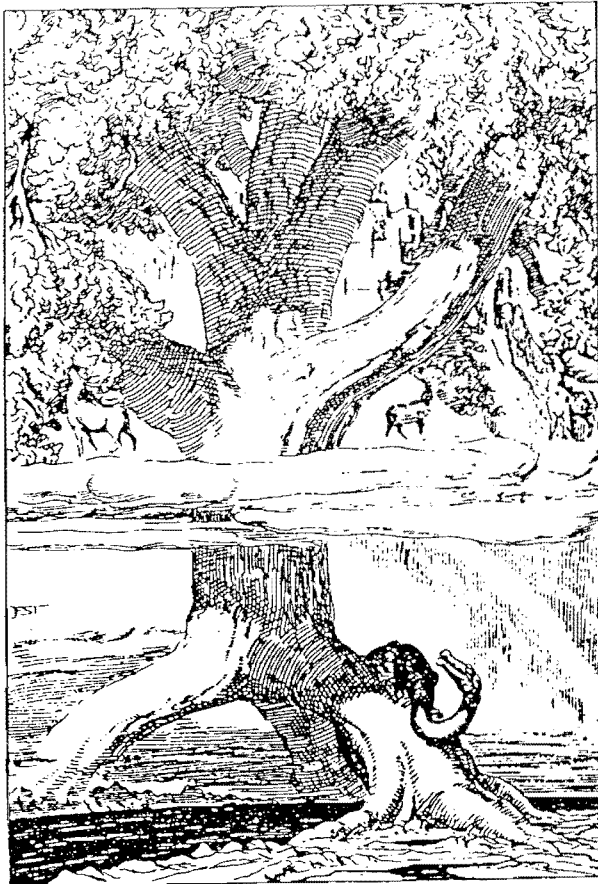
Auch in der Geschichte spielen Bäume eine wichtige Rolle. Das bedeutendste germanische Heiligtum, die Irminsul, wurde im Zuge der Christianisierung von Karl dem Großen zerstört. Bischof Bonifatius ließ die Donarische bei Geismar, das heiligste Abbild der Weltenesche Yggdrasil, fällen. Solche Ereignisse haben wahrscheinlich mit dazu beigetragen, daß dem Christentum eine gewisse Naturfeindlichkeit zugesprochen wird.



Sammelt Sagen, Märchen oder Geschichten, in denen Bäume eine besondere Bedeutung haben.

Vielleicht habt ihr auch Lust, euch eine solche Geschichte selbst ausdenken und aufzuschreiben!

Der Weltenbaum Yggdrasil*



Yggdrasil

Aus der Edda, einer Sammlung von Helden- und Göttersagen wird Yggdrasil in seiner Bedeutung beschrieben. Yggdrasil ist der allnährende Weltenbaum, der mit seinen drei Wurzeln in die Wohnungen der Menschen, nach Nifheim, dem Reich der Riesen, und nach Helheim, der Totenwelt, reicht. Täglich reiten die germanischen Götter über die Himmelsbrücke, um am Fuße der Welteneiche Gericht zu halten. Auf den Zweigen des Baumes sitzt der vielwissende Adler tief



unten, im Reich der blassen Totengöttin, hausen der Drache Nidhögr und die mit ihm verwandte schreckliche Schlange Midgard. Von letzterer droht Gefahr, da sie die dritte Wurzel annagt, infolgedessen schon eine Seite des Baumes bedenklich zu faulen beginnt. In den Ästen hüpft ein Eichhörnchen und läuft den Stamm hinauf und hinunter, um zwischen Adler und Schlange Unfrieden zu stiften und die Worte des Zanks und der Zwietracht hin und her zu tragen. Doch, solange Yggdrasil noch steht und grünt, solange die Nornen, die Schicksalsgöttinnen Urd, Werdandi und Skuld die Lebensfäden spinnen und die Wurzeln des Baumes mit dem Wasser des Lebensbrunnen begießen, solange wird auch die Welt bestehen. Wenn aber dereinst die Schlange die Baumwurzeln völlig abgenagt hat, so daß die Welteneiche welkt, dann bricht Ragnarök, die Götterdämmerung, herein, und das Ende der Welt ist gekommen.

* aus: Bettina Riese (Hrsg.): Baumzeit. Bäume in der Stadt. 1982

Das Verhältnis der "alten Germanen" zu Bäumen



Kelten, besonders aber die Germanen zollten den Bäumen die höchste Ehrfurcht. Zu ihrer Zeit war der Wald das beherrschende Bild ihrer Umwelt und damit auch ihrer Existenz. Noch im ersten Jahrhundert nach der Zeitrechnung gab es östlich des Rheins nichts als Wald, der sich bis in unbekannte Fernen zu erstrecken schien. So gaben z. B. Reisende die von Caesar befragt wurden, an, daß sie über zwei Monate nur durch Wald marschiert seien, ohne auf das Ende zu stoßen.

Nur wenige Lichtungen durchbrachen das Bäumemeer, winzige Oasen in einer fast undurchdringlichen, düsteren und doch erhabenen Welt. Gerade diese Lichtungen boten sich dann auch als erste Siedlungsstätten an. Andere Haine wurden ehrfurchtsvoll gemieden, weil man in ihnen heilige Orte und den Wohnsitz der Waldgötter vermutete. Einige besonders altehrwürdige oder besonders gewachsene Bäume gelangten sogar in den Ruf, selbst eine Verkörperung eines Gottes zu sein. Zu den bekanntesten Heiligtümern der Germanen zählten die Bonifatiusseiche bei Geismar und der Irminsul im Teutoburger Wald.

In dieser Baumwelt nahmen die Germanen die Verehrung von Bäumen sehr ernst. Wie ernst - konnte der erfahren, der es wagte, die Rinde von einem lebenden Baum abzuschälen. "Der Nabel des Verbrechers mußte herausgeschnitten und an den Teil des Baumes genagelt werden, den er abgeschält hatte, und er wurde immer wieder um den Baum herumgejagt, bis alle seine Eingeweide sich um den Baum geschlungen hatten ... Ein Leben wurde für ein anderes Leben gefordert, das Leben eines Menschen für das eines Baumes" (J. G. Frazer in: Der goldene Zweig).

Was hätten die Germanen wohl in der heutigen Zeit z. B. beim Kahl-schlag für die Erweiterung des Frankfurter Flughafens angestellt?

Schreibe eine Geschichte!

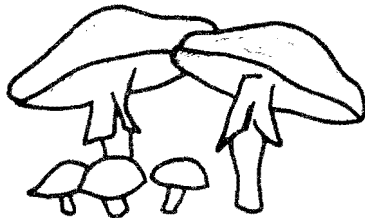
z. B. Wie du dich wohl damals als Reisender in einem unendlich großen Wald gefühlt hättest, was du beobachten, riechen, sehen ... konntest.

oder: Was fügen die Menschen heute Bäumen zu, ohne daß sie mit einer Bestrafung rechnen müßen?

oder: Stell dir vor du wärst ein Baum? Welcher Baum möchtest du gerne sein? Wie würdest du dich fühlen? Was würdest du erleben?

Vom Fliegenpilz*

In einem altindischen Kult trank man zu bestimmten Anlässen den Soma-Trank, der das Vergessen brachte, die Verwandlung ermöglichte zum Eintritt in die geistige Welt. Vergleichende Forschungen erbrachten, daß der Soma-Trank aus Fliegenpilzen bereitet wurde. Fliegenpilze enthalten u. a. das Alkaloid Muskarin sowie Pantherin und Bufotenin, die auf das Nervensystem wirken. Die berauschte Wirkung wird heute dem Inhaltsstoff Muscimol zugeschrieben, der die Übertragung von Nervenimpulsen an den sekretorischen und motorischen Endplatten beschleunigt. Bereits nach einigen Stunden nimmt die Aufregung des Giftopfers zu, es kommt zu Verwirrungszuständen, Tobsucht, unkontrolliertem Lachen und Sinnestäuschungen.



Vier Pilze enthalten die für Menschen tödliche Dosis. Die Vergiftung endet in einem narkoseähnlichem Zustand, der entweder in den Tod oder nach tiefem Schlaf zur völligen Genesung führt. Mögliche Schweißausbrüche und Erbrechen sind auf Muskarin zurückzuführen (Hemmung der Cholinesterase). Früher dienten gezuckerte und in Milch gelegte Fliegenpilzscheiben als Fliegenvernichtungsmittel; so kam der Fliegenpilz auch zu seinem Namen.



Von Schamanen und Hexen³

Fast alle Kulturen außer der der Eskimos und der Ureinwohner Australiens kannten oder kennen Praktiken des Umganges mit Rauschmitteln und bewußtseinsweiternden Pflanzendrogen. Nahezu alle Drogen stellen schwerste Gifte dar. Immer ist mit diesen kultureingebundenen Giften der Kontakt mit den Göttern, den Vorfahren, den Geistern und Dämonen verbunden. Die Kenntnisse über die Pflanzen sind dabei so subtil, daß nur selten Todesfälle vorkommen.

Früher dienten die pflanzlichen Drogen dazu, die Furcht vor der Welt der Geister, Ahnen, Götter und Dämonen abzubauen, weil man sie mittels dieser Drogen rufen, beschwören und damit beherrschen konnte. Anders als heute, wo diese und andere Drogen in der westlichen Welt zur Sucht führen und dann den Einzelnen hoffnungslos seinem "Durst nach Ganzheit" ausliefern, bewahrt die kultische Einbindung in feste Rituale die Ganzheit von materieller und geistiger Welt, läßt den Einzelnen also nicht in der Giftwirkung untergehen.



* nach : Unterricht Biologie, H. 148, 1989, S. 9.

Besaß in den Wildbeuter-Gesellschaften allein der Medizinmann oder der Schamane Das Wissen im Umgang mit den Giften und Geistern und waren bei den Indern, Griechen und Ägyptern nur die Priester im Besitz der heiligen Geheimnisse - den Umgang mit den Giften -, so verselbständigte sich das Wissen schon während der griechisch-römischen Epoche. War die Anwendung pflanzlicher Drogen ursprünglich nur auf rituelle oder auch heilkundige Zusammenhänge beschränkt, so wurde deren Giftwirkung fortan zunehmend für Mord und Totschlag mißbraucht.

Viele Frauen wurden als Hexen gefoltert und verbrannt, weil man ihnen u. a. unterstellt, daß sie ihr Wissen um pflanzliche Drogen zum Schaden ihrer Mitmenschen anwendeten. Hexen sind das verteufelte Bild der einst hoch verehrten weisen, heilkundigen Frau. Unter der Herrschaft des Christentums wurde die Frau mehr und mehr als minderwertiges Wesen gegenüber dem Mann dargestellt. Die heilkundigen Frauen wurden verfolgt, weil sie durch ihr Wissen aus ihrer untergeordneten Rolle ausbrachen: "Es will aber auch noch zu allem Überfluß sogar das weibliche Geschlecht in diese löbliche Arznei-Wissenschaft ganz fürwitzig sich einmischen; es ist leider zur genüge bekannt, was großer unzulässiger Stümperei dieses Geschlecht in bedeutender Arznei-Kunst sich unterfange" (Bitterkraut 1677, zitiert nach Haerkötter 1986). Auch für die Kirche waren die weisen Frauen eine Bedrohung ihres Machtmonopols. So landeten viele Frauen wegen ihrer angeblichen Buhlschaft mit dem Bösen als Hexen auf dem Scheiterhaufen.

Die Hexen arbeiteten viel mit Hexensalben. In der Literatur findet sich jedoch nur ein genaues Rezept: 3 g Rizinusextrakt, 50 g Opiumextrakt, 30 g Extrakt aus Datura metel, 6 g Extrakt aus Fünffingerkraut, 15 g Extrakt aus Schierling, 250 g fetten Extrakt aus Hanf und 5 g Extrakt aus Spanischer Fliege. Dies wurde gemischt und in kleinen Portionen geschluckt, und reichte für ca. "11 Reisen". Wahrlich eine teuflische Mischung.

Andere Salben enthalten - soweit überhaupt zugänglich - meist eine Fettgrundlage (von Hund oder Fötus), magische Bestandteile wie Weihrauch, Fledermausblut, Fünffingerkraut (wegen des Pentagrammes) und die eigentlichen Giftpflanzen wie Sturmhut, Bilsenkraut, Tollkirsche, Stechapfel, Mandragora, auch Schierling, Taumellolch, Mohn und Hanf.

Alle verwendeten Gifte gehören zu den Neurotoxinen (Nervengifte). Sie behindern die Übertragung von Nervenimpulsen an den Synapsen, indem sie den Acetylcholinfluß stören. Wird eine solche Salbe auf dünne Hautstellen wie Achsel, Knie, After oder Genitalien aufgetragen, so stellt sich bald eine Bilderflut ein, die identisch mit Schilderungen von Hexen ist: der Flug auf dem Besenstiel, wilde Tänze um Feuer herum und "ausufernde" Sexualität.

Warum können Hexen fliegen?*

1545 verhaftete man einen Mann und eine Frau, bei denen man einen Topf mit grüner Salbe sicherstellte. Gefragt, um was es sich dabei handele, antwortete die Frau, daß die Salbe zum besseren Schlaf ver helfe. Dies kam der Frau des dortigen Henkers, die an Schlaflosigkeit litt, zu Ohren. Sie setzte durch, daß sie am ganzen Körper mit der Salbe eingerieben wurde, und fiel darauf in tiefen Schlaf, aus dem sie 36 Stunden lang



nicht erwachte. Sie hätte wohl noch länger geschlafen, wenn man sie nicht mit recht kräftigen Methoden aufgeweckt hätte. Jedenfalls war sie darüber recht ungehalten und beklagte sich bitter, daß man sie mit Gewalt aus den Armen eines jungen Mannes gerissen habe. Die Frau, bei der man die Salbe gefunden hatte, wurde der Hexerei angeklagt. Hexen waren Frauen, die um die Wirkung vieler Kräuter wußten und damit den Ärzten unliebsame Konkurrenz machten. Bis ins 18. Jahrhundert hinein endeten viele von ihnen auf dem Scheiterhaufen.



Wichtige Requisiten der "Hexen" waren die Hexensalben. Die verschiedenen Mixturen wurden hergestellt, indem verschiedene Teile bestimmter Pflanzen mit Schmalz verkocht wurden. Damit beschmierten sich die "Hexen" und hatten dann offenbar eindrucksvolle Träume. Sie erlebten unwahrscheinliche Flugreisen, schöne Liebesspiele, aber auch grausige Tierverwandlungen. Diese Träume waren so stark und eindringlich, daß sie damals von den Menschen als wirkliche Erlebnisse geglaubt wurden.

Weiche Pflanzen geben die der Hexensalbe eine so verwirrende Kraft? Schon vor vierhundert Jahren kam man der Zusammensetzung auf die

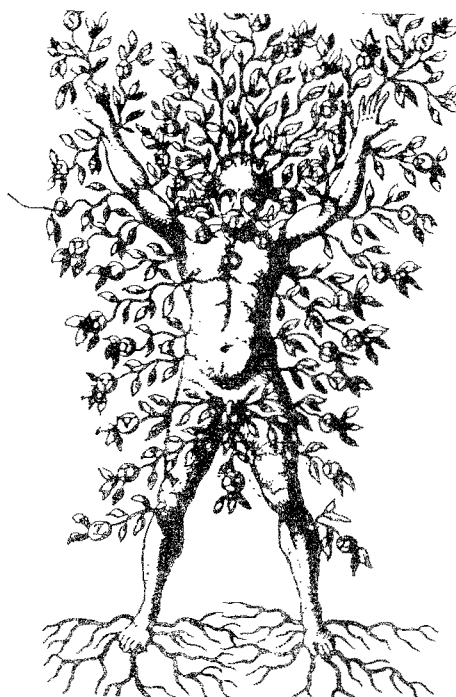
* aus: Unterricht Biologie, H. 148, 1989, S. 24

Spur. In einem Rezept ist das Gemisch beschrieben: Man nehme Alraun, Blut von Fledermäusen und Fett und bereite daraus eine Salbe. Reibt man dann nachts den ganzen Körper damit ein, so erscheinen, wie aus der Luft dahergetragen, üppige Gastmähler und ausgelassene Tänze mit hübschen jungen Leuten.

Heute wissen wir, daß die wichtigsten Bestandteile der "grünen Salbe" die hochgiftigen Pflanzen Alraune, Bilsenkraut, Tollkirsche und Stechapfel gewesen sind. Diese Gifte haben zunächst aufpeitschend und erregend gewirkt, dann aber betäubend und lähmend. Sie waren auch für die wilden Träume und Einbildungen verantwortlich. In den Hexenbüchern wird darum behauptet, daß die "Hexen" nach Belieben in die Gestalt von Hunden, Katzen und anderen bissigen Tieren schlüpfen konnten und das sie in der Walpurgisnacht auf Ziegenböcken und Schweinen zu ihren Versammlungen ritten.

Alle diese Berichte von Träumen und Phantasievorstellungen sind heute durch Selbstversuche von Forschern bestätigt worden. Die Wissenschaftler haben sich nach alten Rezepten Hexentränke gemischt und diese getrunken, eingespritzt oder auch auf die Haut gerieben. Auch sie verfielen in einen rauschähnlichen Schlaf, aus dem sie wie betrunken wieder erwachten.

Von einem beängstigenden Traumerlebnis berichtet der Völkerkunde-Professor Peuckert nach einem Versuch im Jahre 1960: "Ich hatte einen wilden Traum. Vor meinen Augen tanzten zunächst grauenhaft verzerrte Gesichter. Dann plötzlich hatte ich das Gefühl, als flöge ich meilenweit durch die Luft. Der Flug wurde wiederholt durch tiefe Stürze unterbrochen. In der Schlußphase hatte ich schließlich das Bild eines wilden Festes mit sinnlichen Ausschweifungen."



Pflanzengifte in der Geschichte*

Viele Gifte schrieben als (Selbst-)Mordmittel Geschichte. Ein berühmtes Giftpfer war Alexander der Große. Die bekanntesten Giftmischer in der Geschichte sind wohl Kleopatra, Nero und die Borgia-Päpste, die mit Gift ihre politischen Pläne durchsetzten. Auch sonst sorgten Gifte oft für einen geänderten Lauf der Geschichte: Einem alten Papyrus ist zu entnehmen, daß die Ägypter Verbrecher und Kriegsgegner dadurch töteten, daß diese das Innere von Pfirsichkernen essen mußten, die 6,5 % blausäureabspaltendes Amygdalin enthielten. 50 Kerne dürften genügt haben.



Der karthagische Heerführer Maharbat hinterließ bei seinem Rückzug vor den Afrikanern große Gefäße mit Wein, der mit dem Saft der Alraune vermischt war. Die Afrikaner feierten ein Siegesfest, waren bald betäubt und konnten leicht bewältigt werden. Die Alraunwurzel war als Zaubermittel, Hypnotikum und Aphrodisiakum in Ägypten schon 1000 v. Chr. bekannt. Das in ihr enthaltene Scopolamin ruft zusammen mit Hyoscyamin und Atropin Halluzinationen und Dämmer Schlaf hervor.

Von Solon wird berichtet, daß er 600 v. Chr. die Stadt Kirka nicht einnehmen konnte. Sie wurde durch einen kleinen Kanal mit Wasser versorgt. Zunächst ließ er das Wasser ableiten, dann aber wieder fließen, nachdem er vorher große Mengen an Christrosen ins Wasser hatte werfen lassen. Die durstigen Einwohner seien durch das Saponin Helleborin derart von Erbrechen und Durchfall geplagt worden, daß der Krieg hierdurch eine entscheidende Wendung nahm.

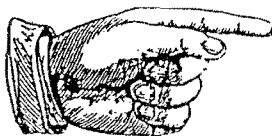
Im antiken Griechenland wurde Verurteilten der Schierlingsbecher gereicht, meist zusammen mit Opium, das die Lähmungserscheinungen mildern sollte. Die Blätter und Zweige des blühenden Schierlings enthalten das Alkaloid Coniin, das ähnlich wie Curare die motorischen Nervenendigungen der Skelettmuskulatur lähmt und die sensiblen Nervenendigungen betäubt. Die Lähmung steigt über das motorische Rückenmarkzentrum nach oben, bis der Tod bei vollem Bewußtsein durch Atemstillstand eintritt. So berichtet Platon, wie Sokrates zuerst die Gewalt über seine Beinmuskulatur verlor und der Henker bei ihm durch Abtasten den Verlauf der Lähmung kontrollierte. Mit seinem Schüler Kriton unterhielt sich Sokrates solange bis die Lähmung das Atemzentrum erreichte.

Ludwig XI. (1423-83) ließ zuerst seinen Rivalen, den Grafen von Armagnac töten, dessen Frau hochschwanger war. Dann zwang er die Frau ein Gebräu aus Sadebaum zu trinken, um dadurch eine Fehlgeburt aus-

* nach: Unterricht Biologie, H. 148, 1989.

zulösen; so wäre der potentielle Thronrivale aus dem Weg geschafft. Das ätherische Gift in den Zweigspitzen des Sadebaumes, einer dem Wacholder verwandten immergrünen Strauch, wurde bereits 300 v. Chr. als Abtreibungsmittel genutzt. Später wuchs der Strauch in den Gärten der "Hexen", dann der Bader und der Hebammen. Allerdings war der gewünschte Erfolg zweifelhaft: Bei 32 in der Literatur beschriebenen Fällen trat 11mal kein Abort ein und 13mal starben die Frauen. So dürfte auch die Gräfin Armagnac an Atemlähmung gestorben sein.

Otto III soll auf folgende Weise umgekommen sein: Er war fieberkrank und soll eingewilligt haben, sich zum Zwecke der Heilung in ein frisches, blutiges Hirschfell einhüllen zu lassen. Das war eine damals durchaus übliche Heilungsmethode. Seine Geliebte war die Witwe eines Grafen, den er selber auf bestialische Weise hatte hinrichten lassen. Sie soll nun das Hirschfell mit einer giftigen Salbe präpariert haben, die Auszüge aus Anemonen und Eisenhut und/oder Arsen enthalten habe. Das Anemol verursacht stark nässende Wunden, durch die das Akonitin des Eisenhutes und/oder das Arsen wirksam werden konnten.



Hinweise

Die in diesem Abschnitt beispielhaft aufgeführten Texte eröffnen neue Möglichkeiten, über historische und mythologische Zugänge zu naturwissenschaftlichen Themen zu finden. Geschichten zur "Magie der Bäume" zu Beginn einer Unterrichtsreihe "Bäume/Wald kennenlernen und erleben" beeinflussen und erweitern die Wahrnehmung dieser pflanzlichen Lebewesen.

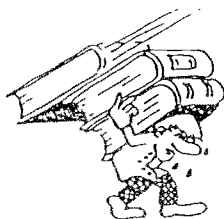
Geschichten über heilkundige Frauen und die Hexenverfolgung lassen sich thematisch in einer Reihe "Heilkräuter kennenlernen, sammeln, anwenden" einbinden.

Beispiele von "Giftmorden in der Geschichte oder Texte zur Giftigkeit vieler Pflanzen ergänzen Unterrichtsreihen wie z. B. "Essbare Früchte im Herbst".

Weitere Geschichten, Sagen, Anekdoten und Histörchen zum magisch-mythologischen Aspekt bei Pflanzen finden sich in:

Gerd und Marlene Haerkötter: Macht und Magie der Bäume. Sagen - Geschichte - Beschreibungen. Frankfurt 1989.

Susanne Fischer-Rizzi: Blätter von Bäumen. Legenden, Mythen, Heilwendung und Betrachtung von einheimischen Bäumen. 5. korr. Auflage. München 1992.



II. Pflanzen in der landwirtschaftlichen Produktion

Die negativen Veränderungen in unserer Landschaft sind nicht zuletzt in erheblichen Umfang durch eine industrialisierte Form der Landwirtschaft verursacht worden. Eine einseitig auf Rentabilität und Ökonomie ausgerichtete Landwirtschaft läßt kaum Raum für die Berücksichtigung ökologischer Fragestellungen. Die anfänglichen Erfolge in Bezug auf Ertragserhöhung und -sicherung sowie die Verringerung des Arbeitsaufwandes durch eine wachsende Technisierung sind mit erheblichen ökologischen Beeinträchtigungen erkaufte worden. Trotz dieser Intensivierung der Landwirtschaft z. B. auch durch massiven Chemieeinsatz (Biozide, Mineraldünger) liegen die prozentualen Ertragsverluste weltweit noch bei etwa einem Drittel der Gesamtproduktion.



Zu den ökologischen Beeinträchtigungen und Langzeitfolgen, die nun vermehrt spürbar werden, gehören u. a.

- ökotoxikologische Folgen des Pestizideinsatzes: Belastungen des Grund- und Oberflächenwassers durch Pestizide u. ä.; Anreicherung von Bioziden in Nahrungsketten
- Bodenerosion: infolge von Maßnahmen der Flurbereinigungen (z. B. Rodung von Hecken zur Schaffung von größeren, maschinell bearbeitbaren Flächen) sind Ackerflächen Wind und Wetter ungeschützt ausgeliefert.
- Beeinträchtigungen des Bodenlebens: durch den Einsatz schwerer landwirtschaftlicher Geräte kann es zu Bodenverdichtungen kommen, die den Gas- und Wasseraustausch stark behindern und sich dadurch negativ auf das Leben der Mikroflora und -fauna im Boden auswirkt. Auch Eingriffe in den Mineralstoffhaushalt des Bodens durch zu große oder zur falschen Zeit ausgebrachte Düngergaben (z. B. am Ende der Vegetationsperiode) können das Bodenleben und den natürlichen Mineralstoffkreislauf empfindlich stören.
- Artenrückgang: die ökologisch wenig strukturierte Agrarlandschaft bietet nur noch wenigen Arten Lebensraum; so fallen z. B. durch Rodung von Hecken Brut-, Nahrungs- und Versteckmöglichkeiten für viele Vögel weg. Nicht zuletzt führte auch der intensive Herbizideinsatz zur Gefährdung bzw. Ausrottung mancher Wildpflanzen der typischen "Ackerunkraut-Begleitfluren"

Andere Auswirkungen einer wachstumsorientierten Landwirtschaft, die direkt auch die VerbraucherInnen spüren können, zeigen sich in der veränderten und in zunehmendem Maße minderen Qualität der durch Acker- und Gartenbau produzierten Nahrungsmittel. Verzicht auf Qualität

zugunsten von Quantität läßt sich u. a. festmachen an erhöhten Nitratgehalten in Gemüsen, Herbizid- und Konservierungsmittelrückständen, Aromaverlust bei Obst und Gemüse, wasserreiche, optisch ansprechende Früchte, jedoch mit geringerem Gehalt an wertvollen Nährstoffen, Verlängerung der Lagerfähigkeit von Nahrungsmitteln durch radioaktive Bestrahlung.



In den letzten Jahren entstehen immer mehr landwirtschaftliche Betriebe, die alternative Anbau- und Wirtschaftsformen im Acker- und Gartenbau praktizieren. Zu diesen alternativen Formen gehören die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise, der organisch-biologische Landbau und der biologisch-ökologische Landbau. Allen gemeinsam ist die Zielsetzung auf möglichst umwelt- und ressourcenschonende Weise qualitativ hochwertige Lebensmittel zu erzeugen.

Hinweise

Betriebsbesichtigungen und -erkundungen - eines konventionell oder alternativ wirtschaftenden Betriebes - bieten sich zu diesem Themenkomplex besonders an. Verschiedenen Gesichtspunkte wie z. B. ökologische, betriebswirtschaftliche, soziale oder strukturpolitische Aspekte können gleichzeitig/arbeitsteilig mitberücksichtigt werden.

Erkundungsmöglichkeiten wären z. B. Feldbegehungen zum Kennenlernen der angebauten Nutzpflanzen, Prüfen der Bodenbeschaffenheit, Beobachtungen zur Bodenbearbeitung, Düngung und des Pflanzenschutzes. Jahreszeitliche Aspekte können ebenfalls berücksichtigt werden so z. B. Arten der Frühjahrsbestellung und Aussaattermine, Fruchtfolge und Bodenfruchtbarkeit, Pflegemaßnahmen, Fragen der Ernte etc. Unter ökologischen Aspekten können z. B. Auswirkungen von Düngemitteln und Pestiziden erforscht werden oder auf landschaftspflegerische Gesichtspunkte geachtet werden.



Im nordrhein-westfälischen Pilotprojekt "Schule und Landwirtschaft", das in Zusammenarbeit mit dem Kultusministerium, dem MURL, dem LSW (GÖS), dem Verein Stadt und Land e.V. in NRW, den Landwirtschaftskammern und den Landesverbänden geplant und durchgeführt wird, sind für die Regionen Bochum, Duisburg, Aachen und Soest Konzepte erarbeitet worden, den Lernort Bauernhof für die schulische Nutzung zu etablieren. Über die obengenannten Institutionen können auch Informationen und Adressen von bäuerlichen Betrieben in ihrer Nähe erfragt werden, die bereits eng mit Schulen zusammenarbeiten.

Weitere Informationen zum generellen Thema Landwirtschaft finden sich im Themenheft "Ökologischer Landbau" der Zeitschrift Unterricht Biologie (Heft 115, 1986) und in dem Themenheft "Die programmierte Natur. Landwirtschaft und Biotechnik" der Zeitschrift GEO (Heft 3, 1991)



Die folgenden, beispielhaften Vorschläge für Aktivitäten zum großen Themenkomplex "Pflanzen, Ernährung und Landwirtschaft" könnten - je nach Gewichtung des Themas - in die Planung des Unterrichts miteinbezogen werden:

- * Besuch eines Wochenmarktes/Lebensmittelgeschäftes: Gemüse- und Obstsorten, Herkunftsländer, heimische und exotische Früchte und Gemüse, Saisongemüse/-obst
- * Besuch eines Großmarktes: Herkunft, Transportwege, Lagerung, Preisgestaltung
- * Besuch eines verarbeitenden Betriebes: Weg des Obst und Gemüses von der Ernte über die Verarbeitung und Konservierung zum Verbraucher
- * Besuch eines Gartenbaubetriebes (Gemüse-/Obstanbau): Berufsbild GärtnerIn, Anbaumethoden (Freiland/Gewächshaus), Düngemittel, Pestizideinsatz,

- * Besuch eines "alternativen Gartenbaubetriebes" z. B. Mitglieder der Erzeugerverbände Demeter oder Bioland: alternative Wirtschaftsweise, Qualität der Produkte
- * Interview unter MitschülerInnen zu deren Ernährungsgewohnheiten
- * Befragung einer ErnährungsberaterIn/DiätassistentIn zur Bedeutung der Pflanzen in der Ernährung: Nährstoffe, Ballaststoffe, Vitamine, Mineralstoffe, Formen der vegetarischen Ernährung, Belastung von pflanzlichen Lebensmitteln, Berufsbild
- * Anlage eines Schulgemüsegartens: Aufzucht- und Wachstumsbedingungen verschiedener Gemüsesorten, essbare und nicht essbare Pflanzenteile
- * Herstellen und Verwenden natürlicher Pflanzenschutzmittel: Pflanzenjauchen, Biologische Schädlingsbekämpfung, Mischkultur
- * Sammeln und Ausprobieren von vegetarischen Kochrezepten
- * Anziehen von Keimsporen auf der Fensterbank
- *



Besondere Informationen, Anregungen und Ideen zu den Themen "Pflanzliche Nahrungsmittel, Belastungen und Anbaumethoden" finden sich in:

Wolfdietrich Eichler: Umweltgifte in unserer Nahrung und überall. Greven 1991 und in der Zeitschrift Unterricht Biologie:

Heft 115, 1986: Ökologischer Landbau
Heft 118, 1986: Samen und Früchte
Heft 138, 1988: Gemüse

Nitrat in Obst und Gemüse

Nitrat kommt als Salz im Boden und im Wasser vor. Pflanzen benötigen dieses Salz in Maßen als Nährstoff für ihren Stoffwechsel. Sie nehmen Nitrat in der Regel gelöst in Wasser über die Wurzeln auf. Durch ständiges Düngen mit Kunstdünger aber auch Gülle ist der Nitratgehalt im Boden jedoch bereits gefährlich angestiegen. Auch bei Treibhausgemüse ist Nitrat ein großes Problem. Meist steht den Pflanzen mehr Nitrat zur Verfügung als sie verwerten können; dies führt zu einer übermäßigen Nitratspeicherung in den Pflanzen. Für den Menschen ergeben sich daraus die folgenden möglichen Gesundheitsgefährdungen.



Im menschlichen Körper kann Nitrat zu Nitrit umgewandelt werden. Nitrit wirkt als Blutgift, indem es verhindert, daß der Blutfarbstoff Hämoglobin Sauerstoff bindet und zu den Geweben transportiert (Krankheitsbild "Blausucht"). Nitrite können unter bestimmten Bedingungen im Magen und Darm zu Nitrosaminen umgewandelt werden. Die Nitrosamine gehören zu den stark krebserregenden Substanzen.

Für Erwachsene hat die Weltgesundheitsorganisation WHO eine Höchstmenge von 219 mg Nitrat pro Tag festgesetzt. Für Kinder und Jugendliche ist diese Menge sicherlich zu hoch angesetzt. Etwa 75 Prozent des Nitrats, das täglich aufgenommen wird, stammt aus Gemüse, der Rest kommt aus dem Trinkwasser.

Durch eine bewußtere Ernährung kann die täglich zugeführte Nitratmenge reduziert werden.

- * Besondere Nitratsammler unter den Gemüsepflanzen sind z. B. Feldsalat, Kohl, Spinat, Rhabarber, aber auch Radieschen und Fenchel. Diese Gemüse könnten entsprechend reduziert werden, d. h. sie sollten nicht zu oft und nicht in zu großen Mengen verzehrt werden.
- * Häufig sitzt der größte Anteil an Nitrat in Stielen und Blattrippen; diese Pflanzenteile sollten möglichst entfernt werden.
- * Gemüse kurz blanchieren (mit heißem Wasser überbrühen); es verliert dann zwischen 30 und 50 Prozent des Nitrats.
- * Möglichst nur Gemüse und Salate der Saison kaufen. Einige Verbraucherzentralen empfehlen sogar, im Winter ganz auf z. B. Kopf- und Feldsalat zu verzichten. Bei einem Test fiel insbesondere holländische Ware als extrem nitratbelastet auf. Sonne "schmilzt" das Nitrat; winterliche Treibhauskost enthält deshalb am meisten Nitrat. Sogar "Bio"ware aus dem Treibhaus macht da keinen großen Unterschied.

- * Zitrone statt Essig für die Salatsauce nehmen, weil Vitamin C die Umwandlung von Nitrat zu Nitrit im Körper hemmt.
- * Als VerbraucherIn möglichst Obst und Gemüse aus kontrolliertem biologischem Anbau kaufen. In der Regel enthält Freilandgemüse aus kontrolliertem biologischem Anbau weit weniger Nitrat als Gemüse aus konventionellem Anbau.

Experiment: Wieviel Nitrat ist im Gemüse?

Was Ihr braucht:

- Waage
- 10 ml Pipette und Mörser
- Glasfilter und Filterpapier
- Nitrat-Teststäbchen
- verschiedene Gemüsesorten

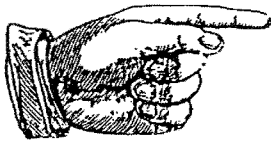


Wie Ihr vorgeht:

Wiegt 10 g einer Gemüsesorte mit Hilfe der Waage ab. Schneidet das abgewogene Gemüse klein und gebt es zusammen mit 10 ml Wasser in den Mörser.
Zerreibt das Gemüse sorgfältig, laßt den Brei anschließend einige Minuten stehen, damit sich Pflanzenteile absetzen.
Filtriert den wässrigen Pflanzenauszug.
Haltet ein Nitrat-Teststäbchen kurz in das Filtrat, und bestimmt nach 60 sek. den Nitratgehalt.

Das habe ich herausgefunden:





Hinweise

- verschiedene Gemüsesorten mit Teststäbchen z. B. von Merck auf Nitrat untersuchen; auch der unterschiedliche Nitratgehalt von Pflanzenteilen ein und der selben Pflanze läßt sich so untersuchen z. B. Blattrippe und Blattspreite von Kopfsalat.



- beim Wasserwerk nachfragen, wie hoch der Nitratgehalt im Trinkwasser ist. In der Bundesrepublik Deutschland gilt ein Grenzwert von 50 mg Nitrat pro Liter; in der EG 25 mg/Liter.

- in der Gärtnerei, beim Gemüsebauern nachfragen, warum und wie oft mit Nitrat gedüngt wird, wieviel Nitrat gedüngt wird...

- informieren, was mit "Blausucht bei Säuglingen" gemeint ist

-

Weitere Experimente für SchülerInnen zu "Inhaltsstoffen in Pflanzen" (daneben auch zu Boden, Wasser, Luft) finden sich in



Manfred Häfner: Mitmachen - die Umwelt retten! Das Öko-Testbuch. Analyse und Experimente zur Eigeninitiative. Niedernhausen/Ts. 1986.

Allgemeine Informationen für LehrerInnen bietet die AID Broschüre 1 136 (1991): Nitrat in Grundwasser und Nahrungspflanzen

Eine kleine Geschichte der Landwirtschaft

Pflanzen brauchen Nahrung, um zu wachsen, und die holen sie sich aus dem Boden.

Schon vor Hunderten von Jahren machten die Bauern die Erfahrung, daß nach der Ernte im Herbst, der Boden "ausgelaugt" ist, d.h. daß die Pflanzen während ihres Wachstums dem Boden Nährstoffe entziehen. Dies bedeutete für die Bauern, daß die Ernteerträge im nächsten Jahr bzw. in den folgenden Jahren immer kleiner wurden, weil die Pflanzen auf dem ausgelaugten Boden nicht mehr genügend Nährstoffe finden und deshalb nicht mehr so gut wachsen.

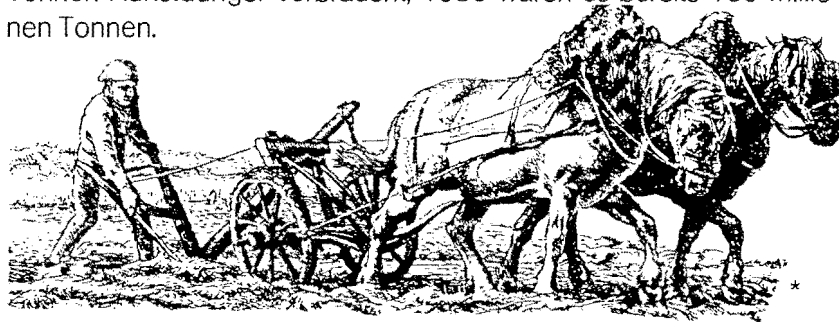
Früher halfen sich die Bauern, indem sie einfach neues Ackerland suchten: d.h. sie rodeten einfach ein Stück Wald, bearbeiteten diese Fläche für kurze Zeit und wenn der Boden ausgelaugt war, rodeten sie ein neues Stück Wald für den Ackerbau. Diese Form der Arbeitsweise wird "Wanderhackbau" genannt.

Da Bauern nicht beliebig Waldroden und umherziehen konnten, versuchten Bauern andere Wege zu gehen: Fruchtwechsel und Düngung mit organischen Stoffen wie z.B. Kompost und Mist.

Fruchtwechsel im Ackerbau bedeutete, daß jedes Jahr eine andere Pflanze angebaut wird. Da jede Pflanzenart unterschiedliche Nährstoffe benötigt, wurde so der Boden nicht einseitig ausgelaugt. Zudem wurde in bestimmten Zeitabständen auf den Äckern gar nichts angebaut (Brache), damit der Boden sich erholen konnte, oder es wurden spezielle Düngerpflanzen angebaut z.B. Luzerne, die im Herbst zur Düngung des Bodens einfach untergepflügt wurden.

Vor etwa hundert Jahren fand dann der Chemiker Justus von Liebig heraus, welche Nährstoffe die Pflanzen zum Wachsen brauchen. Diese Stoffe stellte er künstlich zusammen und hatte somit den ersten Kunstdünger geschaffen. Den Kunstdünger, der verschiedene Mineralsalze und Stickstoffverbindungen enthält, wurde einfach auf das Feld gestreut und alles wuchs auf einmal schneller und besser. Von diesen "Wundermitteln" waren die Bauern natürlich begeistert; dies zeigen auch die folgenden Zahlen:

1949 wurden auf der ganzen Welt (ohne Sowjetunion) 3,1 Millionen Tonnen Kunstdünger verbraucht, 1980 waren es bereits 135 Millionen Tonnen.



* Abbildung aus Unterricht Biologie Heft 115, 1986. S. 27



Pestizide in Garten und Landwirtschaft

Pestizide sind chemische Mittel, die zur Bekämpfung pflanzlicher und tierischer "Schädlinge" vor allem in der Landwirtschaft, aber auch in privaten Kleingärten eingesetzt werden.

In der Bundesrepublik schätzt man die Menge der ausgebrachten Pestizide auf ca. 30 000 Tonnen! Den größten Anteil unter den Pestiziden neben die Herbizide ein, die gegen "Unkräuter" eingesetzt werden. Mengemäßig folgen dann die Fungizide (gegen Pilze) und die Insektizide (gegen Insekten).

Pestizide, die als Spritzmittel von außen auf die Pflanzen aufgesprüht werden, bleiben weitgehend auf der Schale und den äußeren Blättern. Schädlingsvernichtungsmittel, die aus dem Boden in die Pflanzen steigen, sammeln und reichern sich in den Pflanzen an. Manche Pestizide sind noch lange nach ihrem Einsatz in Wasser, Boden und Pflanzen nachweisbar.

Der "großzügige" und bedenkenlose Einsatz von Pestiziden läßt sich anhand der folgende Beispiele festmachen. So werden Äpfel hierzulande bis zu 20mal gespritzt. In einer Untersuchung des Bundesgesundheitsamtes konnten z. B. in Kopfsalat, Erdbeeren oder Äpfeln bis zu sieben (!) verschiedene Pestizide nachgewiesen werden; bei jedem 20. Kopfsalat wird die gesetzlich festgelegte Höchstmenge an Pestiziden überschritten. Besonders belastet sind ausländische Waren, da hier häufig noch sorgloser als bei uns Pestizide eingesetzt werden.

Auch vom Grund- und Trinkwasser machen Pestizide keinen Halt: 40 verschiedene Unkrautvernichter oder ihre giftigen Abbauprodukte konnten bereits im Wasser nachgewiesen werden. Die Werte für Pestizidrückstände im Grund- und Trinkwasser haben steigende Tendenz; manche Brunnen - vor allem in landwirtschaftlich sehr intensiv genutzten Gebieten - mußten bereits für die Trinkwassergewinnung geschlossen werden.

Die Gefahren für die menschliche Gesundheit sind kaum abzuschätzen. Neben einer allgemeinen Schwächung der Abwehrkräfte durch Pestizide, sind vor allem die Langzeitwirkungen und die Kombinationseffekte mit anderen Schadstoffen kaum untersucht.

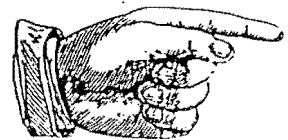
So besteht z. B. der Verdacht, daß zwischen der erhöhten Krebs- und Unfruchtbarkeitsrate bei Bauern und Landarbeitern bzw. Bäuerinnen und Landarbeiterinnen und dem Umgang mit Pestiziden ein Zusammenhang besteht.

Doch nicht nur in der Landwirtschaft werden Pestizide gespritzt. Diese Produkte der Chemischen Industrie finden auch bei Kleingärtnern und Schrebergärtnern reißenden Absatz.

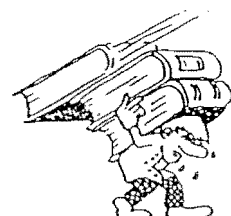
Die ökologischen Folgen des Pestizideinsatzes sind in ihrem vollem Ausmaß kaum abzusehen; einzelne Fakten wie z. B. der Rückgang nützlicher oder bestäubender Insekten, die durch Insektizide ebenfalls vernichtet werden, die Anreicherung dieser giftigen Stoffe in Nahrungsketten oder die Schädigung bzw. der Tod der Endglieder solcher Nahrungsketten (z. B. viele insektenfressende Vögel, bei ihnen ist Vitalität bzw. Fruchtbarkeit stark eingeschränkt) vermitteln zumindest einen Einblick in die Bandbreite der Auswirkungen. Letztendlich ist auch der Mensch als Endglied einer Nahrungskette durch Anreicherung dieser Giftstoffe in seiner Gesundheit gefährdet..

Hinweise

- * Die Kinder sammeln Informationen (z. B. aus Büchern, Interviews mit Gärtnern, Umweltberatern) über alternative Methoden der pflanzlichen und tierischen Schädlingsbekämpfung, z. B.
 - Absammeln von Schädlingen per Hand
 - Herstellen von pflanzlichen Jauchen als Vorbeugemaßnahmen oder zur Schädlingsbekämpfung
 - biologische Schädlingsbekämpfung (Einsatz von natürlichen Feinden: z. B. Marienkäfer gegen Blattläuse)
 - Mischkultur
- * Die Kinder stellen selber z. B. Pflanzenjauchen her und überprüfen die Wirksamkeit der Mittel im Schulgarten oder heimischen Garten.
- * Die Kinder besuchen einen Baumarkt/Geschäft für Gartenbedarf und befragen den/die VerkäuferIn über die im Geschäft vertriebenen Pestizide (Einsatz, Wirkstoff, Giftigkeit, Umgang mit den Pestiziden, Gesundheitsgefahren, Abbaubarkeit ...).
- * Die Kinder entwerfen Briefe an Chemiunternehmen (z. B. Hoechst, Bayer) und bitten um Stellungnahmen der Firmen bezüglich Pestizidproduktion, -verkauf und -einsatz.
- *



Informationen für LehrerInnen und SchülerInnen zu Pestiziden und möglichen Alternativen finden sich in dem reich mit ansprechenden Bildern und Graphiken versehenem Buch von E. Hoplitschek und B. M. Teget-



hoff: Aktion Garten ohne Gift. Gesunde Umwelt durch natürlicher Pflanzenschutz. Ein Praxis-Handbuch. Falken-Verlag, Niedernhausen/Ts. 1989.

Daneben hat der BUND im Rahmen der Aktion "Garten ohne Gift" einige sehr informative und preiswerte Broschüren herausgegeben u. a. "Lebendige Welt hinter dem Haus - Ein praktischer Leitfaden zum Gärtnern ohne Gift".

Sehr empfehlenswert ist auch das Buch:

Wolfdietrich Eichler: Umweltgifte in unserer Nahrung und überall. Ein Kompendium aktueller Umweltgefahren und Umweltsünden. Mit Ratgeber und Hinweise, was der Verbraucher bei seinen Nahrungsmitteln wissen sollte und was er für seine Gesundheit tun kann. Kilda-Verlag, Greven 1991.

Gemüse und Obst auf dem Wochenmarkt

Eine Exkursion mit den SchülerInnen über den Wochenmarkt könnte als Einstieg in die weite Thematik "Pflanzen als Lebensmittel" gewählt werden. Dabei können zunächst ungeordnet Informationen zu folgenden Fragen gesammelt werden: Welche pflanzlichen Nahrungsmittel werden angeboten? Was kosten diese? Wo kommen sie her? Diese Informationen könnten in der Schule durch gesammelte Bilder oder selbstgemachte Fotografien z. B. nach Kategorien wie Gemüse, Obst, Kräuter, ... ergänzt und geordnet werden. Alternativ können auch in arbeitsteiliger Gruppenarbeit bereits auf dem Wochenmarkt gezielte Informationen gesammelt werden.



Je nach Jahreszeit bzw. Saison ergeben sich unterschiedliche Ergebnisse, aus denen sich möglicherweise auch unterschiedliche Schwerpunktsetzungen bzw. Fragestellungen für die Unterrichtsreihe ergeben (Beispiele in der Tabelle):

Mögliche Ergebnisse und Fragestellungen (saisonabhängig)

Gemüse	Obst	Getreide	Nüsse	Kräuter / Tees	Gewürze
Blumenkohl Bohnen Spargel Rosenkohl Wirsing Möhren Kartoffeln Zucchini Aubergine	Erdbeere Kirsche Apfel Banane Orange Zitrone Kiwi Mango	Hafer Gerste Roggen Weizen Mais	Haselnüsse Erdnüsse Walnüsse Paranüsse Mandeln	Kamillentee Pfefferminztee Fencheltee Hagebuttentee Küchenkräuter (frisch) Petersilie Dill Schnittlauch	Pfeffer Paprika

- Verwendung von Pflanzenteilen als Gemüse
Blatt: Sproß
...
- morphologische Abwandlungen z. B. Knolle, Zwiebel
- Anzucht/Anbau im Schulgarten, Klassenraum
- natürliche Düngung / natürliche Schädlingsbekämpfung

- von der Blüte zur Frucht
- Frucht- und Samentypen
- Verbreitung
- Reifung
- Import

- Grasblüte
- Mais als Gemüse oder Futtermittel
- Anbau
- Basteln

- Nussfrüchte
- Extraktion von Ölen
- heimische Nüsse sammeln

- Heil- und Würzwirkung von Kräutern
- ätherische Öle + andere Inhaltsstoffe
- Sammeln, Konservieren, Anbauen, Verwenden



Gemüse und Sprossen von der Fensterbank

Chinesische Bauern und ihre Sojabohnen*

Es waren einmal chinesische Bauern, die segelten auf der Suche nach gutem Ackerland den Jangtsekiang hinauf. Ihr Segelboot war beladen mit Proviant, Gerät und mit Sojabohnen für die Aussaat.

Nach vielen Wochen der anstrengenden Fahrt steuerten die Bauern wohlbehalten ihrem Ziel am oberen Flußlauf mit seinem fruchtbaren Ufern entgegen.

Doch da gerieten sie unverhofft in Stromschnellen, und es kamen Sturm und Regen auf. Oft sah es so aus, als würden sie in den reißenden Fluten untergehen. Nur mit äußerstem Einsatz hielten sie sich über Wasser. Bald ging auch der Proviant zu Ende, ihre Kräfte ließen nach, sie litten Hunger und hatten Todesangst. In ihrer Not erinnerten sich die Bauern ihrer Bohnenkerne, sie stürzten zu den Säcken und rissen sie auf. Durch die Nässe an Bord hatten die Bohnen ausgeschlagen, und die Säcke waren voller Keime.

Doch die Bauern aßen in ihrem Hunger diese unbekanntes Triebe. Und siehe da - die Keime schmeckten köstlich, und sie stählten die Segler derartig, daß sie mit neuem Mut die Segel hissen und mit voller Kraft die Ufer ansteuern konnten. Wohlbehalten erreichten die Bauern das neue Land. Und da sie die Bohnensprossen von Stund' an immer gegessen haben, leben sie heute noch in China, wenn sie nicht gestorben sind

Keimlinge auch Sprossen genannt, sind aufgrund ihres hohen Mineral- und Vitamingehaltes besonders wertvoll für die menschliche Ernährung.

Für die Anzucht zum Essen eignen sich die Samen ganz unterschiedlicher Pflanzen. Licht, Wasser, Temperatur und Sauerstoff sind die Grundfaktoren, die das Keimen beeinflussen: Wasser für die Quellung und die sich daran anschließenden physikalischen Vorgänge; Temperatur, Licht und Sauerstoff beeinflussen stark die Stoffwechselfvorgänge so z. B. die biologische Ausbildung des Photosyntheseapparates oder die Bildung von Vitaminen.

* aus: Nöcker, R. M.: Sprossen und Keime. München 1981

Da Samen gut zu lagern sind, das Heranziehen von Keimen und Sprossen relativ einfach und schnell zu machen ist, stellen Sprosse eine wertvolle Ergänzung der Nahrung vor allem im Winter dar.

Samen und Sprossen

Samen lassen sich nach botanischen Gesichtspunkten zu Gruppen zusammenfassen. Einfacher ist jedoch die Einordnung nach besonderen Keimmerkmalen:

1. Kleine Samen

Die Samen von Luzerne, Senf, Sesam und Rettich sind zwar klein, aber sie wachsen sehr schnell. Sie werden gegessen, wenn sich die ersten beiden Blättchen gebildet haben. Diese Samen können auch gemischt werden und zusammen in einem Glas wachsen. Die Sprossen schmecken köstlich in Salaten, eingewickelt in Omelettes, sie ergänzen Suppen und geben Saucen, Brotaufstrichen und Füllungen einen besonderen Geschmack.

2. Getreide

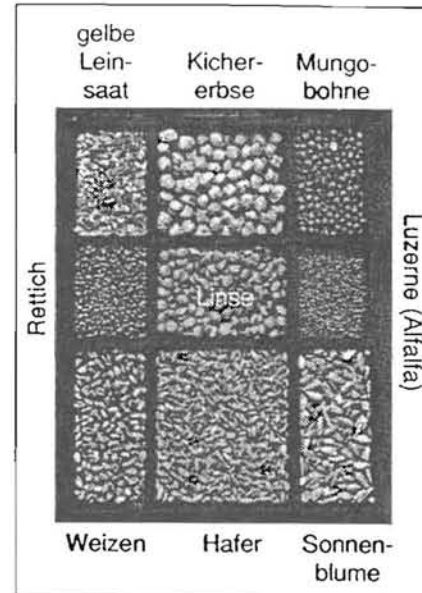
Die Körner von Hafer, Gerste, Weizen und Roggen entwickeln während des Keimens einen süßlichen Geschmack; sie eignen sich sehr gut zum Backen oder zum Mischen ins Müsli. Über Salate gestreut oder in Füllungen sind sie eine angenehme geschmackliche Überraschung.

3. «Weiche» Bohnen

Grüne Linsen, grüne Sojabohnen und Mungobohnen kann man in einem Einmachglas, aber auch problemlos in größeren Mengen in einem Eimer keimen lassen.

4. Feste Hülsenfrüchte

Kichererbsen und Gartenerbsen schmecken gut und sind sehr nahrhaft.



Kichererbsen entwickeln jedoch – vor allem bei warmen Wetter – Gase, die entfernt werden müssen. Daher sollte man, bevor man eine Keimlingszucht mit festen Hülsenfrüchten beginnt, bereits einige Erfahrungen mit Sprossen-zuchten haben.

5. Schleimbildende Samen

Samen von Flachs, Kresse und Leinsamen sondern beim Einweichen einen Schleim ab und kleben zusammen. Daher sollte man sie nur in einem flachen Gefäß anfeuchten (4 Stunden) und sie dann auf einem wassergetränkten Tuch (Stoffwindel) zum Sprießen bringen.

Experimente zur Keimung und Keimungsbedingungen finden sich z. B. in:

Christina Björk und Lena Anderson: Die schnellste Bohne der Stadt. Wir pflanzen Kerne, Samen und Früchte. München 1990 (für 5. Jahrgang geeignet).

F. und H. Jantzen: Keime, Sprossen, Küchenkräuter am Fenster ziehen - rund ums Jahr. Niedernhausen/Ts. 1987 (für 5. - 7. Jahrgang geeignet).



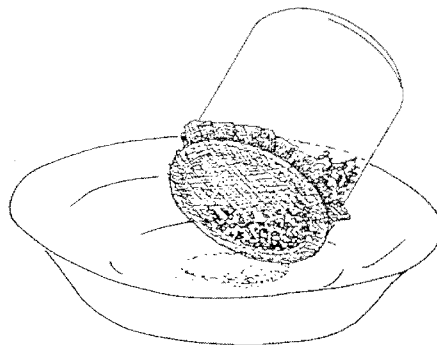
Wie man Keimlinge zieht*

Du brauchst:

- * Samen, die als Körner zum Keimen in Reformhäusern und Naturkostläden angeboten werden;
- * Einmachgläser, Plastikliegendraht, Gummiringe, Schüssel zum Waschen der Samen, Siebe, tiefer Teller - alle Geräte müssen sehr sauber sein (am besten mit kochendem Wasser ausgespült), damit sich keine Bakterien entwickeln.

So gehst du vor:

1. Wasche zwei Eßlöffel Samen in stehendem Wasser - Schmutzteile und leere Samenschalen schwimmen oben.
2. Gib die Samen in ein Einmachglas und gieße Wasser darüber. Laß sie zum Quellen stehen.
3. Am Ende des Schultages können die Samen noch einmal verlesen werden (deutlich nicht gequollene Samen herausnehmen).
4. Fülle die gequollenen Samen in ein Einmachglas, das du mit Gaze und Gummiring verschließt.
5. Stelle das Glas mit der Öffnung nach unten schräg in einen tiefen Teller, damit das Wasser gut ablaufen kann und Luft eindringen kann.
6. Stelle das Keimgefäß an einen hellen Platz.
7. Spüle die Keimlinge morgens und mittags, indem du durch die Gaze Wasser in das Glas laufen läßt, schüttelst, einen Moment wartest und dann das Glas durch die Gaze wieder ablaufen läßt.
8. Nach ca. drei Tagen kannst du die ersten Keimlinge essen.



* aus: Unterricht Biologie, H. 161, 1991

Rezepte mit Keimlingen* (für 4 Personen)**Sprossensalat**

100 g Endivien- oder Eisbergsalat
1 Apfel
2 Tassen Keimlinge nach Geschmack
2 EL Nüsse (Walnüsse)
50 g blaue Trauben
1/8 l Sahne
1 EL Olivenöl
1 EL Apfelessig oder Zitronensaft
1 Knoblauchzehe
Kräutersalz
Pfeffer
etwas Honig

Zubereitung:

Salat und Apfel waschen und kleinschneiden, Keimlinge, Nüsse und Trauben hinzugeben.
Sahne, Öl, Essig und Gewürze zusammenrühren.
Die Soße kurz vor dem Servieren über den Salat geben.

**Sprossenpfannkuchen**

3 Eier
1 Tasse Milch
1 Prise Salz
6 EL Weizenvollkornmehl
Keimlinge nach Geschmack
Öl zum Backen

Zubereitung:

Eier, Milch und Gewürze verquirlen. Mehl einrühren.
Öl in die Pfanne geben, erhitzen, 1 Kelle Teig hinzugeben, Keimlinge nach Geschmack daraufgeben.
Von beiden Seiten goldgelb backen.

Sprossenquark

250 g Quark
1/2 Tasse Milch
Salz
Zitronensaft und Kräuter nach Geschmack
Keimlinge nach Geschmack

Zubereitung:

Quark mit Milch verrühren, Abschmecken mit Zitronensaft, Kräutern und Salz. Keimlinge unterheben.

* aus: Unterricht Biologie, H. 161, 1991.

III. Import pflanzlicher Nahrungsmittel (z. B. aus der Dritten Welt)



Bananen und anderes Obst - zu jeder Jahreszeit?

Die Weltproduktion an Bananen liegt bei ca. 62 Millionen Tonnen Bananen und Platanos (Gemüse- und Mehlbananen). Davon werden ca. 19 Millionen Tonnen in Afrika, 16 Millionen Tonnen in Asien und 25 Millionen Tonnen in Süd- und Mittelamerika sowie der Karibik geerntet. In diesen Ländern gehören Bananen, vor allem die Platanos zu den Grundnahrungsmitteln. Der pro Kopf-Verbrauch ist in diesen Ländern deshalb besonders groß: z. B. Kolumbien 80 Kg/Kopf im Jahr 1983. In der BRD betrug der Verbrauch "lediglich" 7,4 Kg/Kopf im gleichen Jahr.

Da die Banane keine Saisonfrucht ist, und daher alle Stadien der Pflanzen- und Fruchtentwicklung auf den Plantagen zu finden sind, können Bananen ganzjährig exportiert werden.

Die Bananen werden unreif und grün geerntet, weil sie sonst den langen Schiffstransport nicht überstehen würden. Bis zu 40 % der geernteten Früchte werden nach Kriterien, die die Abnehmer stellen, aussortiert. Nach dem Waschen der Früchte, werden diese mit Konservierungsmitteln behandelt (Schnittstellen faulen leicht) und in Kartons zu etwa 18 Kg verpackt.

Die Überfahrt per Schiff dauert ca. 12 Tage. In den Zielhäfen werden die Bananen sofort zu Reifereien transportiert, wo sie in 4-10 Tagen künstlich ausreifen und dann in die Läden kommen. Dieser künstliche Reifeprozess ist übrigens der Grund dafür, warum Bananen häufig so wenig nach Banane schmecken; während des natürlichen Reifeprozesses bleibt der Pflanze genügend Zeit auch Aromastoffe zu bilden.

Die Banane, die wir schließlich essen, ist somit meist vier Wochen alt und hat auf dem Weg zu uns durchschnittlich bereits 6500 Km zurückgelegt.

Informiert Euch bei Euren Lebensmittelhändler oder auf dem Markt, aus welchen Ländern Bananen stammen:

Die saure Geschichte der süßen Banane

Die meisten Menschen bei uns essen gerne Bananen. Kein Wunder, denn Bananen sind bekömmlich, süß und gesund. Außerdem sind sie preiswert. Für die Arbeiter auf den Bananenplantagen hat allerdings die Banane meist einen sehr sauren Beigeschmack: Sie müssen für einen sehr geringen Lohn arbeiten, und das bei einer äußerst anstrengenden Arbeit. Woran liegt das?

Ergebnis:

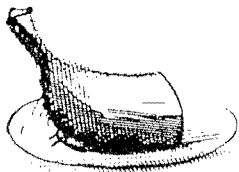
Bei uns sind Bananen billiger als einheimische Früchte, das Entwicklungsland bekommt gerade 10 % des Verkaufspreises bei uns für seine Bananen.

Dies bedeutet aber auch, daß die Bananen bei uns nur um 10 % teurer würden, wenn das Entwicklungsland den doppelten Anteil bekäme.

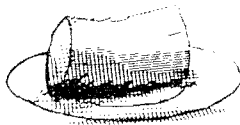


Quelle: Informationsbüro Nicaragua

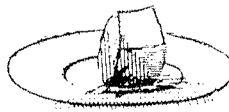
Wer bekommt wieviel von einer Banane?*



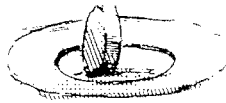
Reifen auf der Plantage und Verschiffung ins Verbraucherland
37 %



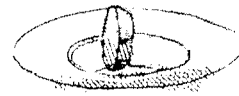
Groß- und Einzelhandel
32 %



Reifen im Verbraucherland, Werbung und Verdienst des Importeurs
19 %



Düngemittel und Transport von der Pflanzung zum Ort des Reifens
5 %



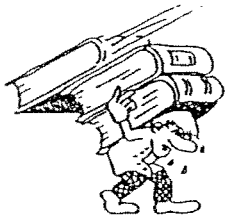
weitere Kosten und Verdienst des Pflanzers
5 %



Löhne der Plantagenarbeiter
1,5 %

Die bei uns gegessene Süßbanane wird weltweit nur von wenigen Ländern erzeugt, allein drei davon (Ecuador, Costa Rica und die Philippinen) stellen die Hälfte der Welterzeugung. Die übrigen bananenproduzierenden Länder liegen in Mittelamerika (Guatemala, Honduras, Panama, Kolumbien, Nicaragua). Diese Länder sind im großen Maße von der Ausfuhr von Bananen abhängig (teilweise bekommen sie über 50 % ihrer Deviseneinnahmen daher). Sie wären also darauf angewiesen, einen guten Preis dafür zu bekommen. Daß dies nicht der Fall ist, liegt an den drei großen Bananen-Multis: United Brands ("Chiquitta") Standard Fruit ("Dole") und Del Monte haben den Weltmarkt an Bananen in der Hand, weil sie zusammen über 60 % der Welternte verkaufen. Sie nutzen diese Macht, um den Bananenpreis zu drücken.

* Zahlen nach Richard North: Wer bezahlt die Rechnung, o. O. 1988



Hinweise

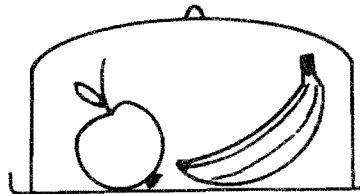
Weitere Informationen zu diesem Thema findet man in

Grießhammer, Rainer und Burg, Claudia: Wer macht die Banane krumm. Kolonialwarengeschichten. Reinbek 1989.

Schuhmann, Harald: Futtermittel und Welthunger. Agrargroßmacht Europa - Mastkuh der Dritten Welt. Reinbek 1986.



Grüne Bananen werden gelb - ein Experiment



Was du brauchst?

- * 2 unreife, grüne Bananen
- * 2 reife Äpfel, reife Pfirsiche o.ä.
- * 2 große Schraubgläser/ oder 2 Käseglocken

Lege unter die eine Käseglocke die reifen Äpfel zusammen mit einer grünen, unreifen Banane. Unter die zweite Käseglocke legst du nur eine grüne, unreife Bananen zur Kontrolle.

Welche Banane reift zuerst?

Wie erklärst Du dir die unterschiedliche Reifezeit der Bananen?

Die Banane im Gefäß mit den reifen Äpfeln reift sehr viel schneller als die Kontrollbanane. Die reifen Äpfel (auch andere reifende Früchte) produzieren das als Pflanzenhormon wirkende Gas Ethylen und geben es an ihre Umgebung ab. Ethylen hat u. a. die Eigenschaft, den Reifeprozess von Früchten einzuleiten bzw. zu beschleunigen. Je höher die Ethylenkonzentration in der unmittelbaren Umgebung ist, um so beschleunigter läuft der Reifungsprozess bei Früchten ab.

Beim Import von Früchten, bei denen lange Transportwege anfallen, nutzt man dieses Wissen: in den Exportländern werden z. B. Bananen unreif geerntet, in Containerschiffen in die Bestimmungsländer transportiert und erst dort wird durch künstliche Ethylen-Begasung der Reifeprozess der Früchte eingeleitet.

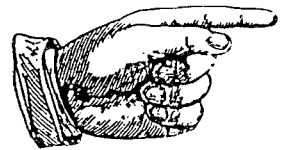
Bananengas - das große Geheimnis

Die Farmer in Kalifornien wußten, daß sie z. B. ihre Zitronen alle auf einmal ernten konnten, ob reif oder nicht. Sie lagerten die Zitronen in einem Raum, der mit einem Kerosin-Ofen (ein besonderer Öl-Ofen) beheizt wurde. Die Zitronen wurden in kurzer Zeit gelb. Als ein Pflanzer einmal seine Zitronen elektrisch beheizte, wunderte er sich: Seine Ernte blieb grün.

Dr. Frank Denny entdeckte 1924, daß die Früchte, während sie reifen, ein seltsames Gas ausscheiden: das Ethylen. Dieses Gas enthielt auch der Kerosinrauch der kalifornischen Farmer.

Hinweise

- * bei Obst-/ oder LebensmittelhändlerIn nachforschen, woher er/sie Obst bezieht; wie es gelagert wird, wie lange es lagerbar ist ...
- * Besuch eines Obst- und Gemüse-Großmarktes: Was wird verkauft? Woher stammt das Obst? Welche Preisunterschiede bestehen zwischen Großmarktpreisen und Verkaufspreisen?...
- * nachforschen, wie zuhause reifes Obst aus dem Garten, z. B. Äpfel und Birnen im Herbst, gelagert, behandelt oder verarbeitet werden, damit es möglichst lange hält.
- * Obst selbst verarbeiten z. B. Marmelade kochen, Dörrobst herstellen, Obst einkochen (Obst je nach Saison)
- * versuchen, Obstkerne zum Keimen zu bringen und junge Obstpflanzen heranzuziehen (bei einheimischen Obstsorten wie z. B. Apfel, Birne, Kirschen, Pflaumen vor den Keimungsversuchen die Samen ca. 4 Wochen in den Kühlschrank bzw. ins Eisfach legen; dadurch wird ein künstlicher Winter simuliert, den die Samen zur Keimung benötigen)





Duft-Kugel aus Orangen

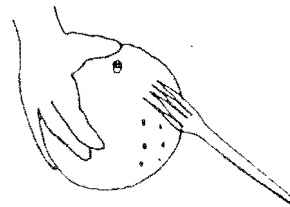
Orangen stammen sehr wahrscheinlich aus Südchina. Die Araber brachten sie nach Südafrika und Spanien. Die Portugiesen importierten eine süße Abart aus Indien. Die Spanier brachten beide Sorten nach Florida und Kalifornien.

Es ist noch gar nicht so lange her, da waren Orangen eine ganz besondere Delikatesse. Seinerzeit ließen sich reiche Leute mit einer Orange in der Hand malen. Besonders schick war es, im Theater in den Pausen Orangen zu essen. Die Dame von Welt biß herzhaft hinein und lutschte geziert den Saft aus.

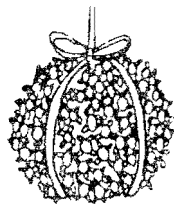
Heute essen die TheaterbesucherInnen zwar keine Orangen mehr in den Pausen, aber jeder/ jede kann sich heute Orangen zu fast jeder Jahreszeit leisten.

Das Orangen gut schmecken und viel Vitamin C enthalten ist sicherlich allgemein bekannt. Doch das aus einer Orange und zwei Tüten Nelken auch eine Duftkugel werden kann, könnt ihr im folgenden ausprobieren. Sie wirkt z. B. prima gegen muffige Socken in der Schublade und ist auch eine hübsche Idee zum Verschenken

1. WENN DU MIT EINER
GABEL VORHER
LÖCHER REINSTICHST,
HAST DU ES NACHHER
LEICHTER.
DIE LÖCHER MACHST
DU EINFACH
RUNDHERUM ODER
IN EINEM
BESONDEREN MUSTER.



2. IN DIE LÖCHER
STECKST DU NUN
DIE KLEINEN
GEWÜRZNELKEN.



3. BESTÄUBE DIE FRUCHT
MIT ZIMT.

4. HÄNGE SIE AN EINER
SCHLEIFE AUF.

VI. Pflanzen im Lebensraum Stadt

Etwa 80 % der Bevölkerung in der Bundesrepublik ("alte" Bundesländer) lebt in Städten; dies bedeutet für Großstädte und Ballungsräume eine Einwohnerdichte von 1000 bis 4000 Menschen pro Quadratkilometer. Die großflächige Versiegelung von Böden, die mit dem Wachsen der Städte einhergeht, trägt mit dazu bei, daß die Lebensräume für Pflanzen und Tiere in der Stadt stark eingeschränkt sind. Städteplanerische Maßnahmen wie Ausbau des Verkehrsnetzes oder Anlage von Wohn- und Gewerbegebieten sind eher unter dem Gesichtspunkt der Verbesserung der vorhandenen Infrastruktur als unter dem des Erhaltes von größeren Grünflächen getroffen worden.



Doch mit zunehmenden Umweltbelastungen z. B. durch Verkehrslärm oder Dauersmog-Situation in den Städten durch Autoabgase und Stäube rückt die Bedeutung von Pflanzen bzw. Grüngürtel für das Klima und somit für die Wohn- und Lebensqualität der Menschen in der Stadt immer mehr in den Mittelpunkt.

Die künstliche durch Stein-, Betonmassen und Asphaltflächen versiegelte Erdoberfläche in der Stadt verhindert einen gleichmäßigen Wasseraustausch zwischen Boden und Luft, der zu einer relativ geringen, häufig auch stark schwankenden Luftfeuchtigkeit führt (Regen, verstärkte Nebelbildung im Stadtgebiet). Die dichte Bauweise in der Stadt verhindert eine gute Belüftung, so daß ein großer Teil der tagsüber eingestrahelten Wärme durch die Gebäude gespeichert wird und diese Wärme am Abend auch nur langsam wieder abgegeben wird. Heute liegen die Durchschnittstemperaturen mancher Stadtkerne bereits 4-11°C über denen der Vororte. Dieses "reizarme Schonklima" in den Städten führt zu einer erhöhten Anfälligkeit der Stadtmenschen für Erkältungskrankheiten bzw. ist mitverantwortlich für Befindlichkeitsstörungen wie z. B. Müdigkeit. Hinzu kommen Autoabgase und andere Emissionen, die bei mangelndem Luftaustausch zwischen Stadtgebiet und Umland als Dunst- bzw. Smoglocke über der Stadt hängen.

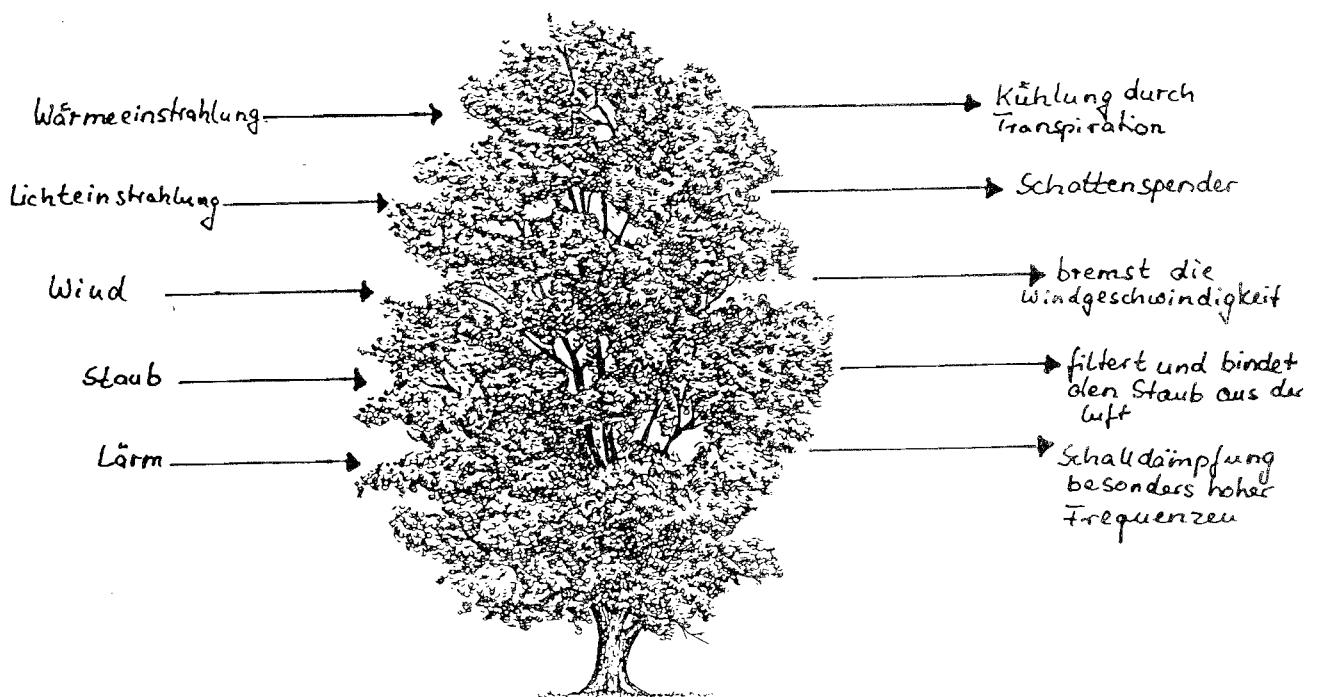
Nur durch Grünanlagen verschiedenster Art kann die Überwärmung der Stadtluft verhindert werden. Die dann entstehenden Temperaturunterschiede zwischen bebauten Gebieten und dazwischen liegenden Grünflächen rufen kleine Luftkreisläufe hervor, bei denen die erwärmte, verschmutzte Luft aufsteigt und kühlere, saubere Luft nachströmt. Besonders an heißen Tagen ohne Wind wird dadurch die Luftzirkulation bzw. der Luftaustausch begünstigt.

Auch auf das Einwirken der Winde haben Pflanzen und Grünzüge vor und in der Stadt einen erheblichen Einfluß. Nadelgehölze wirken durch ihre Dichte wie eine geschlossene Mauer, welche die Windgeschwindigkeit

keit zwar stark abbremst, aber den Wind kurz nach dem Hindernis ungehindert weiterströmen läßt. Laubbäume, besser noch Baumbestände mit Unterholz und Krautschicht, mildern die Windstärke gleichmäßig um ca. 60 %. Einzeln stehende Bäume z. B. an Straßen haben kaum bremsende Wirkung, im Gegenteil können sie durch entstehende Turbulenzen die Windgeschwindigkeit zwischen Krone und Straße noch erhöhen (Übrigens sind diese Turbulenzen auch gut beobachtbar: im Sommer durch "tanzende" Staub- und Schmutzwolken, im Herbst durch aufgewirbelte welke Blätter, im Winter durch "tanzende" Schneeflockenwirbel).

Im übrigen fördern die mit Schadstoffen aufgeladenen Winde die Nebelbildung in der Stadt (im Sommer bis zu 30 %, im Winter bis zu 100% mehr Nebel innerhalb der Stadt). Dies führt dazu das Stadtbäume bis zu 15 % weniger Sonneneinstrahlung (Bedeutung der Sonneneinstrahlung für die Fotosynthese und die Vitalität!) haben.

Bedeutung von Bäumen in der Stadt



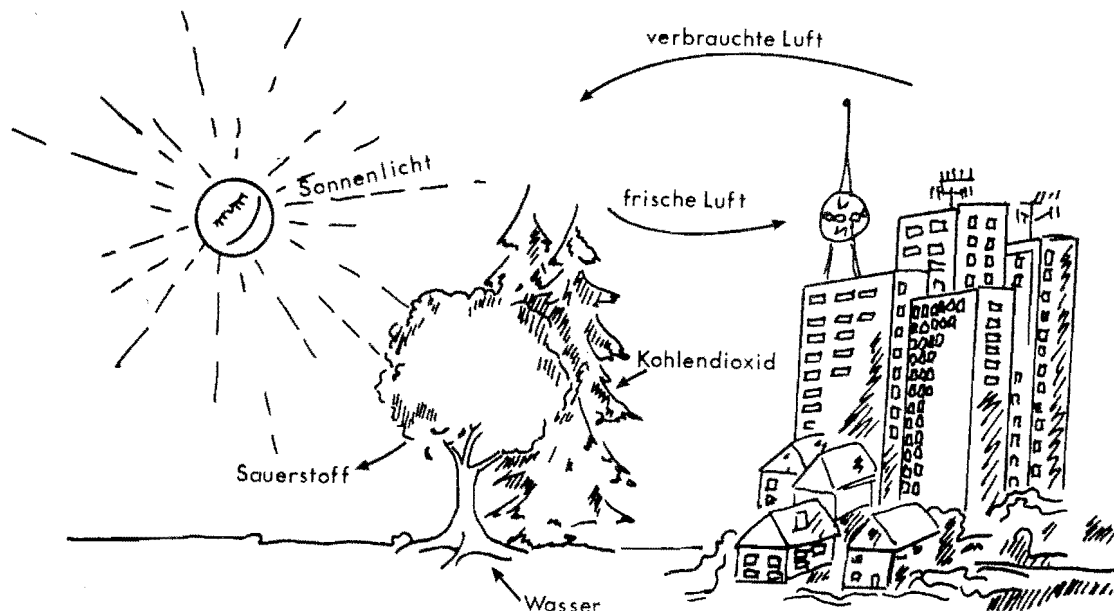
Eine Stadt braucht Bäume*

Ganz besonders wichtig sind Bäume für eine Stadt. Zwischen Asphalt und Beton kannst du an so einem Baum die Jahreszeiten ablesen und seine Bewohner beobachten. Und so ganz nebenbei tut er für dich und die Stadt eine Menge.



Sein Blätterdach dämpft den Straßenlärm, und die Leute von gegenüber schauen dir wenigstens im Sommer nicht andauernd ins Fenster.

Ein Baum gibt Schatten. Außerdem ist die Luft viel besser, weil sie feuchter und kühler ist. Denn der Baum verdunstet Wasser und gibt es über die Krone, genauer gesagt die Blätter, an seine Umgebung ab. Ein größere Linde oder Buche kann bis zu 500 Liter Wasser an einem Tag verdunsten. Sie entzieht dabei ihrer Umgebung Wärme; bis zu fünf Grad kühler ist es dann unter dem Blätterdach. Dadurch schwächt der Baum z. T. das Backofenklima der Stadt im Sommer ab. Ein Baum sorgt jedoch nicht nur für Kühle und frische Luft, sondern liefert auch noch Sauerstoff.



Last, but not least: Bäume liefern nicht nur Sauerstoff und halten die Luft feucht und kühl, sie filtern auch den Staub und z. T. Abgase von Autos und Schornsteinen aus der Luft.

* nach: Greisenegger, Ingrid u. a.: Umweltspürnasen, Aktivbuch Wasser. 5. Auflage. Wien 1988. S. 64 - 67.



Bäume als Staub- und Rußfilter

Was Ihr braucht:

- * Zweig mit Blättern von einem Baum oder Strauch im Wald
- * Zweig mit Blättern von einem Baum oder Strauch an einer verkehrsreichen Straße
- * Eimer
- * Kaffeefilter und Filtertüten

Wie Ihr vorgeht:

Spült die Zweige (getrennt voneinander) kräftig mit Wasser ab. Das "Spülwasser" fangt Ihr jeweils in einem Eimer auf. Anschließend gießt Ihr das Wasser jeweils durch einen Kaffeefilter.

Was bleibt im Filter zurück? Vergleicht!



Stellt euch vor, in der Straße an der Schule (in eurer Wohnstraße, in eurer Stadt) gäbe es keine Bäume und Sträucher mehr.

Diskutiert in der Gruppe, welche Veränderungen und Auswirkungen sich daraus für euch und die Stadt ergeben.

Baumfeindlichkeit der Stadt

Bäume in der Stadt müssen sich mehr als ihre Artgenossen in Wald und Flur den Ansprüchen und Gewohnheiten von Menschen unterordnen. Überspitzt gesagt fürchten Verkehrsplaner Sichtbehinderungen durch Bäume an Kreuzungen, vermissen oder fordern Autofahrer mehr Parkplätze, beschweren sich Anwohner über Birkenamenflug oder über gefallenes Laub im Herbst, ... Zum Glück gibt es jedoch auch Menschen, die sich über jeden Baum in der Stadt freuen und denen die Bedeutung der Bäume für ihre eigene Lebensqualität bewußt ist.



Jedoch ist auf vielfältige Weise das Leben des einzelnen Baumes in der Stadt gefährdet.

Der Beton von Straßen und Wegen rückt immer näher an die einzelnen Bäume heran. Die häufig nur 1-2 m² großen Wurzelscheiben, die nicht versiegelt worden sind, werden durch Trittbelastung oder durch den Druck parkender Autos geschädigt: die Durchlässigkeit des Bodens für Regenwasser und Sauerstoff wird erheblich verringert. Durch die mangelnde Bewässerung und Belüftung des Wurzelsystems wird das



Wachstum der für die Nährstoffversorgung des Baumes wichtigen feinen Wurzelhaare gestört und der Lebensraum für Bodenorganismen (bedeutend für den Nährstoffaufschluß und die Humusbildung) beeinträchtigt. Die schlechte Wasser- und Nährstoffversorgung führt zu einem verringerten Wachstum der Bäume.

Oft wird auch das Waschwasser vom Treppen- oder Autoputzen in die offene Wurzelscheibe gegossen. Dort schädigt es zusammen mit anderen Schadstoffen, die über den Niederschlag in den Boden gelangen die Wurzeln. Im Winter spielt das Streusalz als Schädigungsfaktor (leider immer noch) eine bedeutende Rolle.

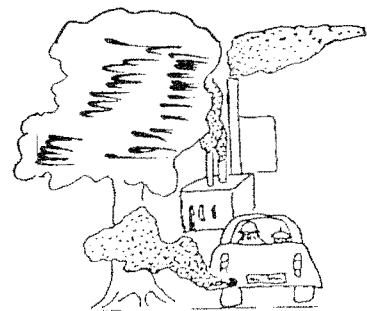




Für die Verlegung von Stromleitungen werden Baumkronen, für Gas- und Wasserleitungen die Baumwurzeln gekappt, manchmal so rigoros, daß der Baum daran eingeht. Wiederum wird die Aufnahme und Leitung von Wasser mit den darin gelösten Nährstoffen erheblich beeinträchtigt. Zudem

können über die Wunden Pilze und Bakterien sehr leicht eindringen, die den Baum faulen lassen. Auch jede andere Verletzung z. B. der Rinde durch Rammstöße von Autos, Schildernägeln, Messerschnitzereien oder durch den ätzenden Urin von Hunden können Fäulnisprozesse heutzutage

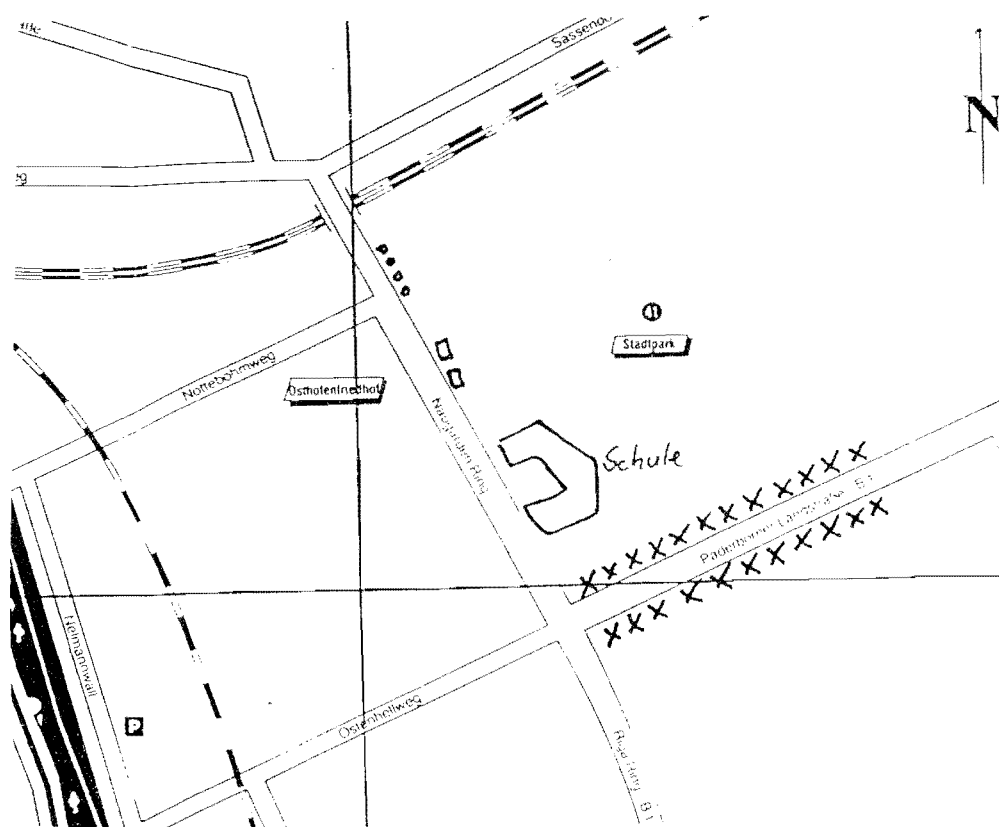
Schließlich erhalten Stadtbäume auch über den Luftweg eine nicht unerhebliche Schadstoffdosis: so mindert z. B. der Staubbelag auf den Blättern erheblich die Fotosyntheseleistung der Bäume (und damit auch deren Vitalität und Wachstum) oder gasförmige Emissionen aus Industrie, Haushalten und Autoabgasen (z. B. Stickoxide, Ozon) schädigen Zellstrukturen und physiologische Vorgänge in den Bäumen.



Die Maßnahmenpalette zum Schutz der Bäume in der Stadt bzw. zumindest zur Verringerung der Schadeinflüsse könnte relativ breit gesteckt sein, doch häufig werden diese noch zu wenig in die Tat umgesetzt: Die Maßnahmenpalette reicht vom Verbot der Autos in den Innenstädten, über die Entsiegelung von Böden bis zum Verbot der Streusalzbringung im Winter.

Hinweise

Gemeinsam könnten SchülerInnen und LehrerInnen eine Karte erstellen, in der alle Bäume des Schulgeländes, der näheren Schulumgebung oder der "heimischen" Straße nach Arten erfasst werden. Z. B.:



o Feldahorn
o Roßkastanie
X Pappel
etc.

Neben der Artenkenntnis könnten die näheren Standortbedingungen einzelner Bäume arbeitsteilig untersucht werden und in die Karte eingetragen werden.

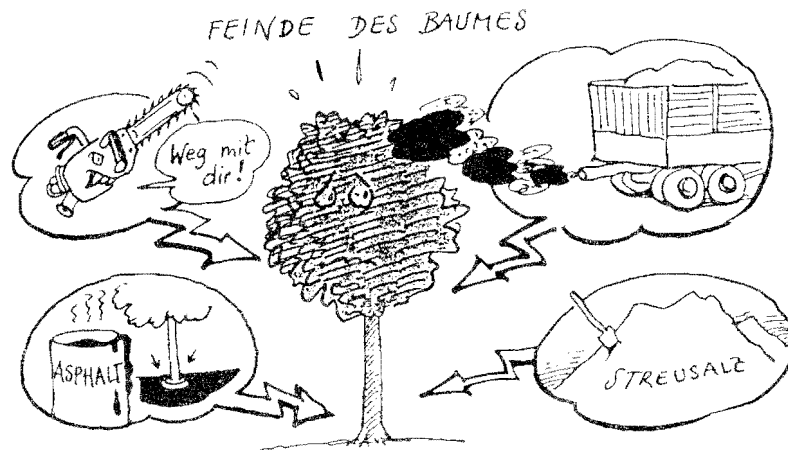
- * Messen der Größe und des Umfangs des Baumes
- * Altersabschätzung
- * Vermessen der nicht versiegelten Bodenfläche
- * Interviews bei Anwohnern (Parkgewohnheiten, Streusalzverwendung im Winter, Belästigung durch Laub, Pollen, Samen...)
- * Interviews beim Grünflächenamt, Straßenreinigungsamt
- * Messung des Niederschlages
- * Messung des Chloridgehaltes in Blättern (Anreicherung durch Streusalz)
- *

Aus dieser Arbeit könnte sich in Zusammenarbeit z. B. mit dem Grünflächenamt auch eine Baumpflanzaktion auf dem Schulgelände oder entlang einer Straße ergeben. Auch die Übernahme von Baumpatenschaften wäre denkbar.





Streusalz - EIN Feind des Baumes



*

Besonders heimtückisch wirkt das Streusalz auf Bäume. Es besteht hauptsächlich aus Natriumchlorid, das bewirkt, daß Wasser erst bei tieferen Temperaturen als Null Grad gefriert. Deshalb wird Streusalz im Winter verwendet, um Straßen eisfrei zu halten. Mit Regen und schmelzendem Schnee ergibt das dann: Salzwasser. Das Salzwasser versickert im Boden; dort wird es von den Wurzeln der Bäume aufgenommen und über den Stamm zu den Blättern transportiert. Das Wasser wird über die Blätter verdunstet, aber das Salz bleibt zurück und schädigt den Baum.

Schäden durch Streusalz:

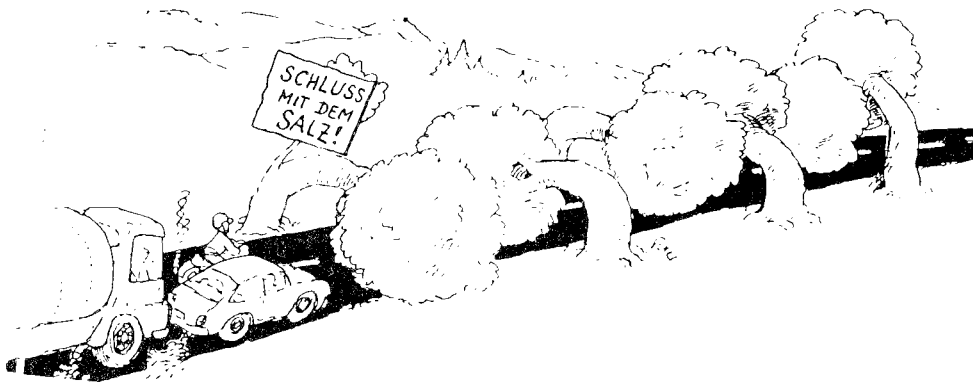
- * Gelangt Streusalz mit dem Schneematsch ins Erdreich, so verdichtet es den Boden, so daß er viel weniger Wasser und Luft durchlassen kann.
- * das Bodenleben stirbt ab; die Wurzeln ersticken
- * der Stamm wird durch salzhaltiges Spritzwasser und durch Salzstaub geschädigt
- * die Blätter werden gelbgrün; schließlich sterben sie vom Rand her ab und verfärben sich rotbraun. Oft fallen sie dann schon im Juni zu Boden.

90 % der Baumleichen an Fahrbahnrandern sind Streusalzopfer. Manche Städte haben wegen der schädlichen Wirkungen bereits die Salzstreuung verboten.

Erkundigt euch z. B. beim Straßenreinigungsamt, wie das im Winter mit dem Streusalz in eurer Stadt gehandhabt wird:

* aus: Griesenegger, Ingrid u. a.: Umweltpümasen. Aktivbuch "Wasser". 5. Auflage. Wien 1988. S. 69 - 73

Welche Alternativen gibt es zum Streusalz?



Experiment: Die Wirkung von Salzwasser

Kressetest

- Erde in flache Schale füllen
- Kressesamen aussäen
- Kräftig Salz ins Gießwasser geben
- Schale mit Erde und Kressesamen gut feucht halten



Ergebnis nach 4 Tagen: _____



- zum Vergleich am gleichen Tag auch in einer anderen Schale Kressesamen ansetzen
- mit sauberem Wasser gießen
- gut feucht halten

Ergebnis nach 4 Tagen: _____



Experiment: Qualitativer Salz-(Chlorid)Nachweis in Laubblättern

Material:

getrocknete und zu Pulver verriebene Laubblätter (besonders geeignet sind Roßkastanie und Ahornarten) von mit Streusalz belasteten und unbelasteten Standorten

10 % ige Silbernitratlösung als Nachweismittel für Chlorid

destilliertes Wasser

4 Reagenzgläser

Reagenzglasständer

Meßbecher

Pipetten

Filter

Etiketten oder Filzschreiber

Durchführung:

Jeweils ein Gramm von salzgeschädigten und von unbelasteten Blätter wird abgewogen und mit jeweils 10 ml destilliertem Wasser übergossen.

Die Lösungen werden anschließend etwa 30 Minuten stehengelassen, damit das Chlorid stärker ausgelaugt wird (evtl. kannst du während dieser Zeit eine Braunfärbung beobachten, die jedoch keinen Einfluß auf den Chloridnachweis hat).

Nach dieser Zeit wird abfiltriert.

Dann baust du die folgende Messreihe auf:

Reagenzglas 1: 5 ml dest. Wasser

Reagenzglas 2: 5 ml Leitungswasser

Reagenzglas 3: 5 ml Filtrat unbelastete Blätter

Reagenzglas 4: 5 ml Filtrat belasteter Blätter.

Zu jeder Probe werden nun 10 Tropfen Silbernitratlösung gegeben.

Was beobachtest du?

Reagenzglas 1: _____

Reagenzglas 2: _____

Reagenzglas 3: _____

Reagenzglas 4: _____

Reagenzglas 5: _____

Hinweise

Silbernitratlösung ist ein sehr empfindliches Nachweismittel für Chloridionen. In wässriger Lösung bilden Ag^+ -Ionen zusammen mit Cl^- -Ionen, Silberchlorid (AgCl). Silberchlorid fällt aus (schwerlösliches Salz) und trübt die wässrige Lösung milchig-weiß. Der Grad der Trübung ist ein Indiz für die Menge an vorhandenen Chloridionen.



Folgende Ergebnisse sind in dieser kleinen Messreihe zu erwarten: Bei destilliertem Wasser darf keine Trübung nach Silbernitrat-Zugabe erfolgen; bei Leitungswasser tritt eine schwache milchig-weiße Trübung (Silberchlorid) auf, die ein Indiz für die Empfindlichkeit des Nachweisreagenz ist. Im Filtrat der unbelasteten Blätter wird ebenfalls eine schwache Trübung eintreten, da Blätter immer Spuren von Chloriden enthalten. Beim Filtrat der geschädigten Blätter wird es - je nach Höhe des Salzgehaltes - zu einer starken Trübung kommen. Die Trübungen bei den Blattextrakten sind trotz deren grünlichen Färbung sichtbar.

Für die Untersuchung sammelt man am besten Laubblätter im Frühsommer, da im Laufe des Jahres Chlorid aus den Bäumen ausgewaschen werden kann. Die Blätter werden im Trockenschrank (Backofen 105°C) eine Stunde getrennt voneinander getrocknet. Nach dem Erkalten werden die unterschiedlichen Blätter jeweils im Mörser fein pulverisiert und in verschließbare Gläser abgefüllt. In diesem Zustand kann das Material lange aufbewahrt und immer wieder für Untersuchungen verwendet werden.

Experiment: Qualitativer Öl-Nachweis im Boden

Autos werden in der Stadt häufig an oder sogar auf den freigelassenen Baumwurzelscheiben geparkt. Durch ihr Gewicht verdichten sie den Boden, der zudem häufig noch durch auslaufendes Motoröl oder Benzin zusätzlich verseucht wird.

Eine Bodenprobe aus dem Wurzelscheibenbereich wird in ein hohes Glasgefäß gegeben und mit reichlich Wasser aufgeschlämmt (kräftig schütteln!). Anschließend läßt man den aufgeschlämmt Boden absetzen. Vorhandenes Öl ist dann als schillernder Überzug an der Wasseroberfläche oder in Form von Schlieren sichtbar. Wenn nur wenig Öl im Boden war oder das eingedrungene Öl schon älter war, ist der Ölfleck an der Wasseroberfläche häufig nicht deutlich zu sehen. In solchen Fällen kann man das Wasser vorsichtig in eine flache, weiße Schale (z. B. Untertasse) schütten. Ölschlieren sind dann bei schräger Aufsicht als Schlieren zu erkennen.





Wie gelangt das Streusalz aus dem Boden in die Blätter der Bäume?

Pflanzen nehmen über die Wurzeln Wasser mit den darin gelösten Nährsalzen auf. Über die Leitbündel wird das Wasser mit den darin gelösten Salzen bis hinauf zu den Blättern transportiert (Transpirationssog als antreibende Kraft). Über die Spaltöffnungen der Blätter wird Wasser abgegeben, transpiriert, Nährsalze bleiben für Stoffwechselfvorgänge in den Zellen zurück.

Durch Streusalzverwendung im Winter wird die Konzentration an Salzen im Boden erheblich erhöht. Das Salz löst sich im Bodenwasser und wird von den Wurzeln aufgenommen; die Wurzel bzw. Wurzelspitzen verfügen über keinen Mechanismus, der verhindert, daß Natrium- oder Chloridionen mit dem Wasser aufgenommen werden. Diese Ionen werden letztendlich in lebenden Zellen gespeichert, weil die Pflanze keine Verwendung für sie hat und sie auch nicht wieder ausscheiden kann. Bei Erreichen kritischer Konzentrationen in den Zellen werden diese geschädigt bzw. sterben ab. So sind z. B. mit Chlorid vergiftete Laubblätter von Bäumen kleiner als normal, beginnen früh mit der Laubfärbung oder weisen Chlorosen auf.

Wasseraufnahme, -transport und -verdunstung sind nicht direkt beobachtbar, aber es gibt für die Schule verschiedene Experimente, die indirekt Aufschluß über diese Vorgänge geben. Im folgenden sind hier nur zwei Beispiele aufgeführt.

Weitere Experimente zur Wasserleitung und Transpiration bei Pflanzen finden sich z. B. in

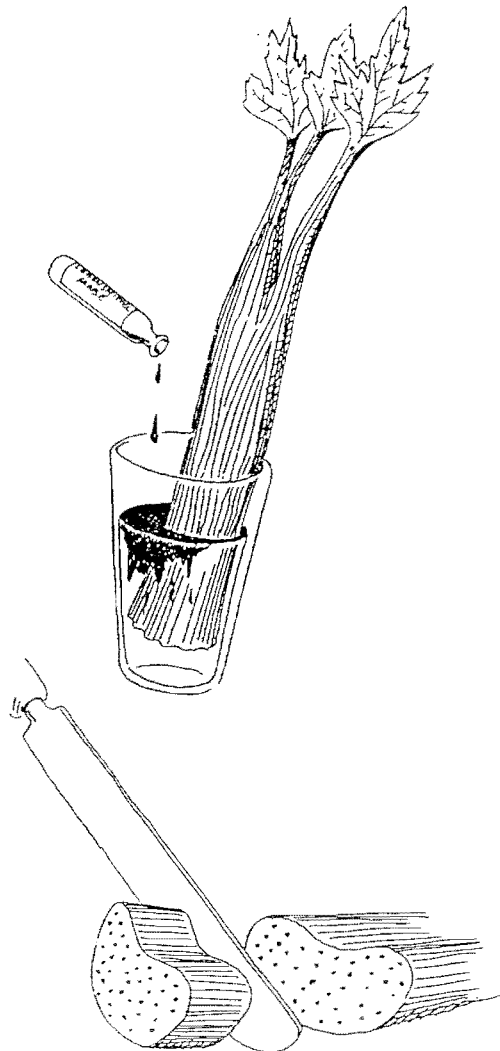
Biologie, wie sie mir Spaß macht. Ravensburg 1986, S. 20.

Wasser erkunden und erfahren. Das Element Wasser für die Klassen 5 - 7. Mülheim 1990, S. 68 - 78

Experiment zur Wasserleitung in Pflanzen*

Material: Glas, Wasser, Lebensmittelfarbe oder Tinte, frisch abgeschnittene Pflanze z. B. Selleriestange oder Fleißiges Lieschen (am besten keine verholzten Pflanzen wählen).

Die frischabgeschnittene Pflanze wird in ein mit Lebensmittelfarbe oder Tinte gefärbtes Wasser gestellt. Nach einigen Stunden nimmt man die Pflanze heraus, schneidet den Stengel in verschiedenen Bereichen quer. Im Stengelquerschnitt erkennt man gut die durch das Wasser angefärbten Leitbündel. Verwendet man für dieses Experiment Pflanzen mit weißen Blüten, so ändert sich nach einiger Zeit die Blütenfarbe durch das aufgenommene, gefärbte Wasser. (Analogie zwischen den in den Leitbündeln mittransportierten Farbstoffen und Nährsalzen).



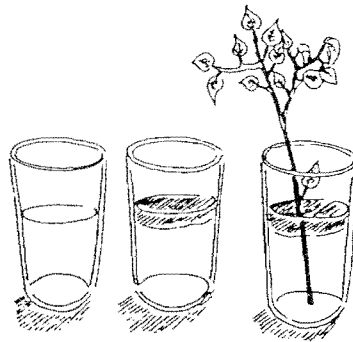
* nach: Wasser erkunden und erfahren. Das Element Wasser in der Grundschule. Mülheim 1990.



Experiment zur Demonstration der Transpiration*

Drei Gläser werden gleich hoch mit Wasser gefüllt und der Wasserstand wird mit einem Stift auf dem Glas markiert. In das zweite und dritte Glas wird etwas Speiseöl geschüttet, so daß eine dünne Ölschicht auf dem Wasser schwimmt. In das dritte Glas wird ein Zweig mit frischen Blättern gestellt. Der Wasserstand in allen drei Gläsern wird etwa eine Woche lang kontrolliert.

Ergebnis: Nur der Wasserstand in Glas 1 und 3 nimmt ab: in Glas 1 durch Wasserdunstung an der Oberfläche; in Glas 3 durch Transpiration der Blätter.



Berufswunsch: "Baumchirurg"

In der Bundesrepublik Deutschland hat sich erst im letzten Jahrzehnt der relativ junge Berufszweig der Baumchirurgie gebildet.



Bedingt durch immer mehr städte- und straßenbauliche Maßnahmen und durch zunehmende Umweltbelastungen durch Emissionen ist gerade der wertvolle Baumbestand in den Städten gefährdet. War es früher üblich kranke und beschädigte Bäume einfach mit der Motorsäge zu fällen, versucht man heute vermehrt diese Bäume durch baumchirurgische Maßnahmen zu retten. Auch die Kosten-Nutzungsrechnung stimmt: 500 - 5000 Mark für eine baumchirurgische Behandlung ist wirklich nicht viel Geld, wenn man bedenkt, welche Bedeutung Bäume, darunter besonders auch die alten und großen Bäume, für das Leben in der Stadt haben. Obwohl es in der Bundesrepublik Deutschland schätzungsweise 1000 Baumpflege-Firmen gibt, stellen "Baumpfleger", "Baumchirurg" oder "Baumarzt" weder eine geschützte Berufsbezeichnung dar, noch ist "Baumpflege" ein anerkannter Ausbildungsberuf.

Das umfassendste Ausbildungs- und Fortbildungsangebot bietet derzeit die Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau in Heidelberg, an der seit 1972 Weiterbildungskurse angeboten werden und 1980 der Fortbildungsberuf Baumpfleger geschaffen wurde. Als Vorbildung muß man eine Ausbildung als GärtnerIn mit Abschlußprüfung haben, und über angemessene, praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Baumpflege verfügen. Die Ausbildungszeit umfaßt drei Jahre praktische Tätigkeit in der Baumpflege und den Besuch von sogenannten Baumseminaren an der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau in Heidelberg. Haupttätigkeitsbereiche für BaumpflegerInnen sind zum einen die Leitung von Baumpflegekolonnen der Kommunen oder die Führung eines selbständigen Unternehmens.

Die Anforderungen im Beruf sind vielfältig. Geschulte BaumpflegerInnen können aufgrund ihrer Erfahrungen bereits durch Ansehen von Stamm, Krone, Blättern, Boden ... beurteilen, ob ein Baum noch zu retten ist. Daneben verfügen sie über verschiedene diagnostische Verfahren, wie z. B. die Endoskopie. Mit dieser Methode wird z. B. anhand der Holzverfärbung festgestellt, wie weit Fäulnisprozesse durch Pilzbefall im Stamm bereits fortgeschritten sind. Neben der Diagnose und Beurteilung von Baumkrankheiten, müssen BaumchirurgInnen entscheiden, welche Maßnahmen geeignet sind, den Baum zu retten, und sie müssen in der Lage sein, diese auch selbst durchzuführen. Dazu gehören u. a. Fertigkeiten wie Schneiden, Sägen, Fräsen und Bohren.

Ein Baumchirurg bei der Arbeit*



Abb. 1: Typische Schadstelle an einer Kastanie. Der Faulherd erstreckt sich bereits bis in weite Teile des Kernholzes. Eine schnelle Behandlung ist notwendig, damit die Standfestigkeit des Baumes auch weiterhin gewährleistet ist.



Abb. 2: Die Faulstellen werden zunächst seitlich und vertikal bis auf gesundes Gewebe mit der Motorsäge herausgeschnitten. Damit die Wunde schnell verheilt, werden die Wundränder entsprechend dem Saftstromverlauf spritzelliptisch zugeschnitten.



Abb. 3: Zerstorertes Splintholz und verpilztes Kernholz werden herausgearbeitet, die Innenflächen anschließend mit einer Fräse und Schleifmaschine geglättet und die Wundränder mit einem scharfen Werkzeug nachgeschnitten.



Abb. 4: Löcher werden gebohrt, um Stahlwindstabe einzubauen. Sie geben dem Baum nach dem großflächigen Herausschneiden der Faulstellen den nötigen Halt.



Abb. 5: Die Wunde wird mit Holzschutzmittel gegen Pilzbefall behandelt. Anschließend wird ein wasserabweisendes, aber luftdurchlässiges Wundverschlussmittel aufgetragen.



Abb. 6: Eine vor zwei Jahren behandelte Wunde. Der Kallus am Wundrand ist gut entwickelt, der Holzkörper mit Wundverschlussmitteln vollständig geschützt.

- * Erkundigt euch beim Arbeitsamt über das Berufsbild des Baumchirurgen/Baumpfleger!
- * Erkundigt euch beim Grünflächenamt/Friedhofsamt eurer Stadt, ob dort Baumpfleger beschäftigt sind. Wenn ja, fragt nach, ob ihr diesem bei seiner Arbeit zusehen dürft.

* Abbildung aus Unterricht Biologie, Heft 126, 1987, S. 47

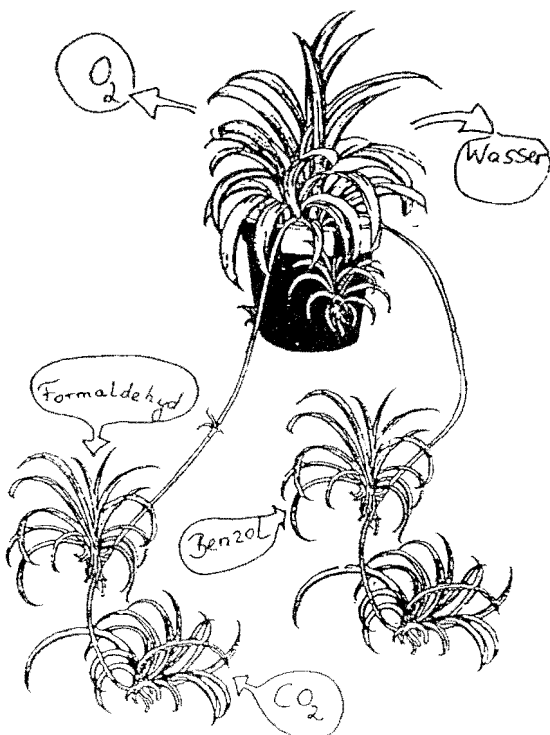
V. Mit Pflanzen gestalten

Pflanzen gegen dicke Luft im Klassenraum

Pflanzen im Klassenraum sehen nicht nur schön aus, sondern wirken sich auch auf das körperliche und psychische Wohlbefinden von Schülerinnen und LehrerInnen aus.

Mit Pflanzen gestaltete Klassenräume üben einen positiven Einfluß auf das Arbeitsklima aus. Sie schaffen eine Atmosphäre, die nicht nur das Wohlbefinden des Einzelnen steigert, sondern sich auch fördernd auf das Konzentrations- und Leistungsvermögen auswirkt.

Entscheidend beeinflussen Zimmerpflanzen die Luftqualität im Raum. Zum einen sind Grünlilie, Efeu, Palmen, Farne u. a. Zimmerpflanzen sozusagen "Sauerstoffspender" und verhindern damit "dicke Luft" im Klassenraum. Aufgrund ihres Stoffwechsels (Fotosynthese) verbrauchen sie Kohlenstoffdioxid, und geben dafür Sauerstoff an die Raumluft ab. Zum anderen geben Pflanzen durch Transpiration ständig Feuchtigkeit an die umgebende Luft ab. Dadurch tragen sie zur Vermeidung von trockener Raumluft bei, die vor allem im Winter in überheizten Klassenräumen zum Problem werden kann. Gerade trockene Raumluft erhöht die Anfälligkeit für Infektionskrankheiten, da sie die Schleimhäute reizt und austrocknet. Das Zypergras, eine Sumpfpflanze, ist neben vielen anderen besonders zur Verbesserung der Luftfeuchtigkeit geeignet.



Weniger bekannt ist jedoch die Tatsache, daß Pflanzen in der Lage sind, Schadstoffe aus der Raumluft zu entfernen. Eine Studie der US-Raumfahrtbehörde NASA ergab, daß besonders die Grünlilie innerhalb sehr kurzer Zeiträume Schadstoffe wie z.B. Formaldehyd oder Benzol aus der Luft abgedichteter Räume entfernte. Pro cm^2 Blattoberfläche kann diese Pflanze z. B.

2,27 Mikrogramm Formaldehyd in sechs Stunden entfernen. Über die Spaltöffnungen der Blätter, z.T. aber auch über die Wurzeln nehmen die



Pflanzen Schadstoffe auf und bauen sie zu Sauerstoff und Wasser ab. Die Problematik von "Wohngiften" speziell auch des Formaldehyds macht auch vor der Schule nicht halt; überhöhte Formaldehydkonzentrationen in Klassenräumen haben vereinzelt bereits zur Schließung von Schulen geführt. In unterschiedlichem Ausmaß sind jedoch alle gefährdet, da Räume immer besser isoliert werden, aber gleichzeitig Formaldehyd aus Spanmöbeln und Wandverkleidungen ausdampft und sich in der Raumluft anreichert. Als kurzfristige Maßnahme zur Vermeidung solcher Gefährdungen, helfen daher ausreichende Luftzirkulation und Pflanzen im Raum.

Die NASA-Studie nennt die folgenden Zimmerpflanzen:

- * besonders gegen Formaldehyd: Grünstilbe, Efeu, Amaryllis
- * besonders gegen Benzol: Bambus, Gerbera, Chrysanthemen
- * besonders gegen Tabakrauch: Ficus benjamini, Dieffenbachia
- * "Allesfresser": Bambuspalmen, Chinesisches Immergrün, Gummibaum, Farne

Die luftreinigende Wirkung der Pflanzen läßt sich zudem erhöhen, wenn die Blätter regelmäßig gereinigt werden oder der Blumenerde etwas Aktivkohle beifügt wird. Die Aktivkohle hat die Eigenschaft Schadstoffe zu binden, bis sie von der Pflanze durch die Wurzeln entsorgt werden.



* Foto aus: Zimmergrün ohne Gift. Umweltbewußte Pflege von Zimmerpflanzen. BLIND 1989



Hinweise

Gerade zu Beginn des 5. Jahrganges wäre eine Aktion/Projekt "Wir richten unseren Klassenraum ein" denkbar. Folgende Aktivitäten wären in diesem Zusammenhang möglich:

- * Licht- und Temperaturverhältnisse über den Tag und im Raum messen (Lux-Meter, Thermometer)
- * in Büchern oder beim Blumenhändler nachforschen, welche Zimmerpflanzen welche Standortansprüche stellen
- * Hängeampeln und Kletterhilfen basteln
- * Ableger von zuhause mitbringen und in der Klasse anziehen
- * Zimmerpflanzen aus Samen ziehen
- * Pflanzgefäße sammeln (umsonst z. B. bei Gärtnereien und auf Friedhöfen)
- * Informationen über die Pflege von Zimmerpflanzen sammeln
- * Informationen über Krankheiten und Schädlinge von Zimmerpflanzen sammeln
- * Luftfeuchtigkeit im Klassenraum ohne und mit Pflanzen messen und vergleichen
- * ...



Informationen über Haltung und Pflege von Zimmerpflanzen finden sich z. B. in



Ein grünes zuhause. Mit Pflanzen in der Wohnung leben. Chur, Schweiz 1991

Rücker, Karlheinz: Handbuch Pflanzen zuhause. Stuttgart 1990.

Tegethoff, Bodo: Zimmergrün ohne Gift. Umweltbewußte Pflege von Zimmerpflanzen. BUND. 1989.

Björk, Christina und Lena Anderson: Die schnellste Bohne der Stadt. Wir pflanzen Kerne, Samen und Früchte. 2. Auflage. München 1990.

Pflanzen umranken die Schule

Pflanzen an Hauswänden sehen schön aus und geben auch einer monotonen Schulfassade eine individuelle Note.



Was Zimmerpflanzen im Kleinen schaffen, bringen Fassadenbegrünungen im Großen fertig:

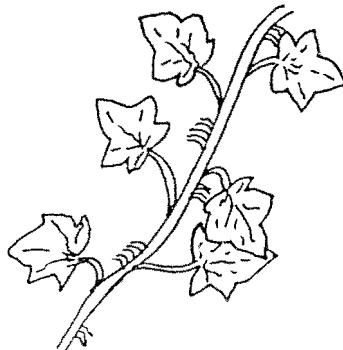
- Durch die Produktion von Sauerstoff helfen Pflanzen, die belastete und sauerstoffarme Stadtluft zu verbessern;
- durch die große Blattoberfläche werden Luftverunreinigungen gefiltert;
- durch die Wasserverdunstung wird trockene Luft wieder mit Feuchtigkeit angereichert; zusätzlich wird der Umgebung Wärmeenergie entzogen und überhitzte Luft so abgekühlt;
- durch den Schattenwurf des Blattwerks wird das sommerliche Aufheizen der Fassade gemildert;
- Pflanzen verringern den Wärmeverlust aus dem Gebäude heraus, indem sie den Wind abhalten;
- sie schützen den Anstrich, Putz und Mauerwerk vor starken Temperaturschwankungen, UV-Strahlung, Schlagregen und verlängern damit die Lebensdauer;
- durch den unterschiedlichen Neigungswinkel der Blätter helfen Pflanzen bei der Schallbrechung - sie "schlucken" Lärm;
- Pflanzen locken Insekten und damit Singvögel an, die im Pflanzenpolster Nistplätze und Nahrung finden.

Für Wandbegrünungen gibt es verschiedene Arten von Pflanzen:

Wurzelkletterer

(z. B. Efeu, Kletterhortensie)

Diese Kletterpflanzen brauchen keine Kletterhilfe, denn sie bilden kleine Wurzeln an den Ranken, die sich im rauhen Putz verankern.





Haftkletterer

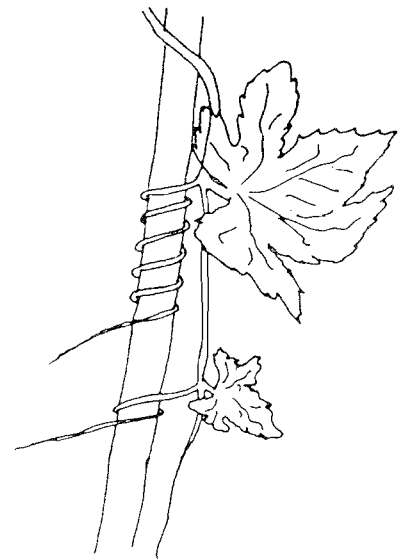
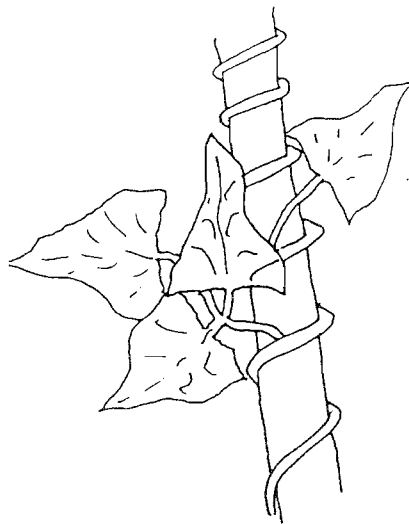
(z. B. Wilder Wein)

Diese Klettertypen bilden Haftscheiben aus, die auch auf glatten Unterlagen Halt finden; sie benötigen deshalb keine Kletterhilfe

Ranker

(z. B. Wein, Waldrebe, Wicken, Flaschen-
kürbis)

Ranker benötigen ein Klettergerüst, an dem sie sich mittels ihrer Ranken festhalten.



Schlinger

(z. B. Bohnen, Blauregen, Knöterich)

Diese "Schlingpflanzen" benötigen ebenfalls eine Kletterhilfe, an der sie sich hoch winden können.

An welche Wand mit welcher Pflanze?

- * Eine Ost- oder Westwand erhält im Sommer wesentlich mehr Sonneneinstrahlung als eine Südwand.
- * Eine Südwand erhält im Winter die meiste Sonneneinstrahlung.

Für eine Fassadenbegrünung bedeutet dies:

- Südwand mit einjährigen oder laubabwerfenden Pflanzen bewachsen lassen. Im Sommer hat man so Schutz vor Sonne, im Winter wird die Sonnenwärme nicht abgehalten.

- Nord-, Ost- und Westwände mit immergrünen Pflanzen begrünen.
- Ost- und Westwände eignen sich für Nutzpflanzen, besonders auch für Balkonkästen.
- Es können auch auf einer Wand mehrere Pflanzen gemischt werden, die sich dann in ihrer Wirkung ergänzen.

Als Richtwert sollte pro Pflanze 1 m² Bodenfläche, mindestens zwei Spaten tief, zur Verfügung stehen. Die Fläche sollte vor Bodenverfestigung, z. B. durch Tritt, geschützt werden.

Hinweise

Weitere Informationen und Tips finden sich in

M. Andritzky, K. Spitzer: Grün in der Stadt. Hamburg 1981.

G. Minke, G. Witter: Häuser im grünen Pelz, ein Handbuch zur Hausbegrünung. Frankfurt 1983.

Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.): Mut zu grünen Wänden, Pflanzen an Fassaden, Berlin 1981.

Mehl, M. und Werk, K.: Häuser in lebendigem Grün. Niedernhausen/Ts. 1987.

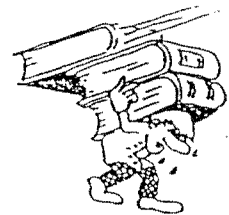
Ohlwein, K.: Dachbegrünung - ökologisch und funktionsgerecht. Bauverlag, Wiesbaden 1984.

Spezielle Informationen und Beratung zur Begrünung von Schulgärten sind erhältlich bei:

Arbeitskreis Schulgärten	und	Arbeitskreis VHS-Biogärten
Naturschutzzentrum NRW		VHS Düsseldorf
Leibnizstraße 10		Postfach 11 20
4350 Recklinghausen		4000 Düsseldorf

Weitere Informationsquellen können z. B. Umwelt- und Grünflächenamt sein oder schulbiologische Zentren.

Zur Vorbereitung einer Aktion "Fassadenbegrünung in der Schule" könnten SchülerInnen im schulnahen Gebiet nach begrünter Häuserfassaden suchen und diese fotografieren, die Hausbewohner interviewen z. B. über Motiv zur Hausbegrünung, verwendete Arten, Alter der Begrünung, Wachstums- und Kletterbedingungen, Vor- und Nachteile der Begrünung ...





Ein Unterwassergarten

Was Ihr dazu braucht:

- Aquarium (30 X 30 cm) oder große Einmachgläser oder leere Gurkengläser (gut spülen) oder ...
- Sand und Blumenerde
- Wasser
- Kieselsteine, Steine und Muscheln
- Wasserpflanzen: z. B. Wasserlinsen, Laichkraut, Feenmoos, Wasserfeder, Wasserpest ...

Anlage des Unterwassergartens:

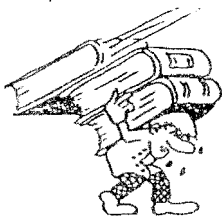
1. Auf den Boden Eures Glases gebt Ihr zuerst eine Schicht Sand, dann eine Schicht Blumenerde und darauf wiederum eine Schicht Sand; die Schichten sollten jeweils ca. 2 cm dick sein.
2. Füllt das Glas vorsichtig mit sauberem Wasser auf und wartet, bis der Sand sich gesetzt hat.
3. Nun könnt Ihr Euren Wassergarten bepflanzen, z. B. mit Laichkraut, Wasserfeder, Feenmoos Drückt dabei die Wurzeln vorsichtig durch die Sandschicht in die Blumenerde. Legt ein paar Steine um die Stiele, damit die Pflanze nicht emporsteigen kann. Den Sandboden könnt Ihr mit Steinen und Muscheln verzieren.
Schwimmpflanzen wie z. B. Wasserlinsen zum Schluß einsetzen; sie spenden den anderen Wasserpflanzen leichten Schatten.

Tip: Um das Glas von Algen frei zu halten, könnt Ihr in Euren Wassergarten eine Wasserschnecke setzen, sozusagen als "Rasenmäher unter Wasser".



Hinweise

Bei regelmäßiger Beobachtung fallen den Kindern Gasblasen auf, die sich immer wieder in kleinen Perlen an den Unterpflanzen (besonders gut an der Wasserpest zu sehen) sammeln. Dieses Phänomen kann Fragen aufwerfen wie z. B. Was sind das für Blasen? Welches Gas enthalten sie? Wie entstehen sie? ... Diese Fragen könnten zur Behandlung der Fotosynthese überleiten z. B. durch Entwerfen eines Experimentes zum Sammeln und Auffangen des entstehenden Gases, Untersuchung der Rolle des Lichtes, Sauerstoffnachweis



Geeignete Experimente und Informationen zur Fotosynthese finden sich z. B. in:

Höfner, Manfred: Das Öko-Testbuch. Analysen und Experimente zur Eigeninitiative. Niedernhausen/Ts. 1986. S. 48 - 98.

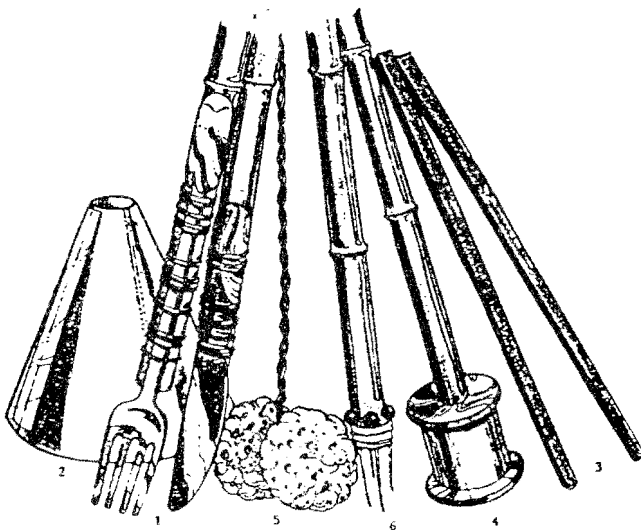
Der Garten in der Flasche*

Was Ihr dazu braucht:

- Gabel, kleines Messer, Löffel (von zuhause mitbringen)
- leere Fadenspule oder Garnrolle (zuhause im Nähkasten)
- 4 Stecknadeln (zuhause im Nähkasten)
- 1 kleines Schwämmchen (z. B. Stück vom Bade- oder Tafelschwamm)
- ca. 50 cm lange Bambusstäbe (evtl. auch dünne, gerade Zweige)
- 2 chinesische Eßstäbchen oder Schaschlikstäbchen
- Blumendraht
- Pflanzflasche (große, bauchige Weinflaschen, Gurkengläser oder Bonbongläser mit enger Öffnung)
- Blumenerde, Holzkohle und Kieselsteine
- verschiedene kleine Pflanzen



So bastelt Ihr Eure Werkzeuge für den Flaschengarten:

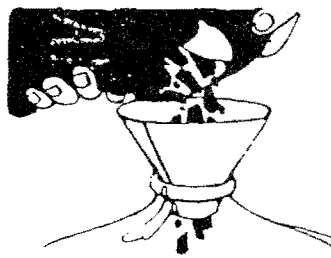


- 1: Messer, Gabel und Löffel wickelt Ihr mit Blumendraht jeweils ans Ende eines Bambusstabes. Ihr könnt diese Gartenwerkzeuge zum Graben und Pflanzen im Flaschengarten verwenden.
- 2: Forme aus einem Blatt DIN A4 Papier einen Trichter, und klebe die überlappenden Kanten mit Klebestreifen fest. Wenn Ihr die Spitze der Papiertüte abschneidet, habt Ihr einen Trichter durch den Ihr Holzkohle und Blumenerde problemlos in die Flasche füllen könnt.
- 3: Die Eßstäbchen/Schaschlikstäbchen könnt Ihr als Pinzette benutzen, um kleine Pflanzen an die richtige Stelle im Flaschengarten zu setzen.

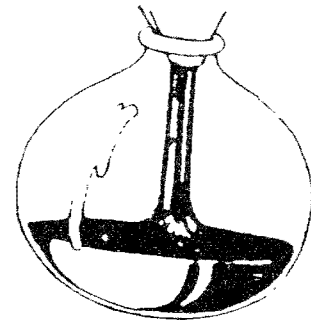
* nach: Diana Simmons: Gartenbuch für Kinder. Ravensburg 1977, S. 15

- 4: In das Loch der Garnspule klemmt Ihr einen Bambusstab (evtl. kleben). Mit diesem Werkzeug könnt Ihr Erde rund um kleine Pflanzen andrücken.
- 5: Legt eine Drahtschlinge um die Mitte eines Schwämmchens, und verdrillt die beiden freien Drahtenden zu einem Griff. Damit könnt Ihr nach dem Pflanzen die Flasche von Innen säubern.
- 6: Befestigt am Ende eines Bambusstabes vier Stecknadeln mit Blumendraht. Mit diesem spitzen Werkzeug (Vorsicht vor Verletzungen) könnt Ihr z.B. welke Blätter im Flaschengarten entfernen.

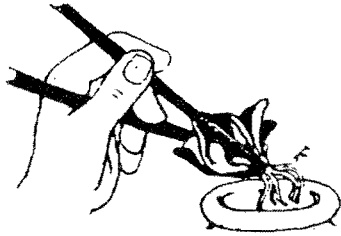
Anlage des Flaschengartens



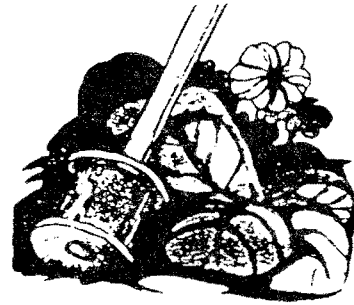
Schüttet durch den Trichter zunächst eine dünne Schicht Holzkohle oder Kieselsteine auf den Flaschenboden. (verhindert Fäulnis aufgrund von Staunässe).



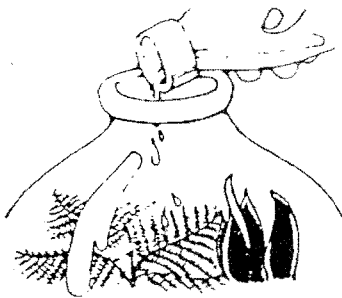
Füllt mit Blumenerde bis zu einem Drittel der Höhe der Flasche auf. Achtet darauf, daß die Flasche innen nicht feucht ist, sonst bleibt Erde am Glas kleben.



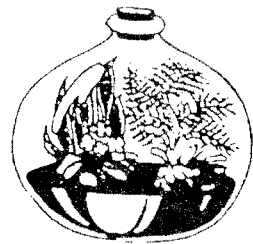
Jetzt kommt der knifflige Teil. Grabt mit dem Löffel-spaten ein Pflanzloch. Faltet die Blätter der Pflanze vorsichtig zusammen und laßt sie mit Hilfe der Eßstäbchen in die Flasche hinunter.



Drückt die Wurzeln mit Hilfe der Fadenspule fest in die Erde.



Tröpfe nach dem Pflanzen lauwarmes Wasser über die Erde bis sie gut feucht, aber nicht durchnäßt ist.



Verschließt die Flasche mit einem Korken und stellt sie an einen hellen, aber nicht direkt der Sonne ausgesetzten Platz.

TIP: Verwendet möglichst keine großen, ausgewachsenen Pflanzen für Euren Flaschengarten; nehmt also lieber junge Pflanzen oder Blatt- und Stielstecklinge.

Als Pflanzen eignen sich u. a. Usambara-Veilchen (*Saintpaulia*), Pfeffergesicht (*Peperomia*), Bajonett-pflanze (*Sansevieria*), Frauenfarn (*Adiantum*), Flinker Heinrich (*Tradescantia*), Grünstilbe (*Chlorophytum*) ...

FÜR FORSCHER UND FORSCHERINNEN: Der Flaschengarten eignet sich besonders für "faule" GärtnerInnen, denn Ihr müßt die Pflanzen in Eurem Flaschengarten nicht gießen (interessanter Aspekt für die Ferienzeit). Findet heraus, woran das liegen könnte?



Textildruck mit Pflanzen*

Material:

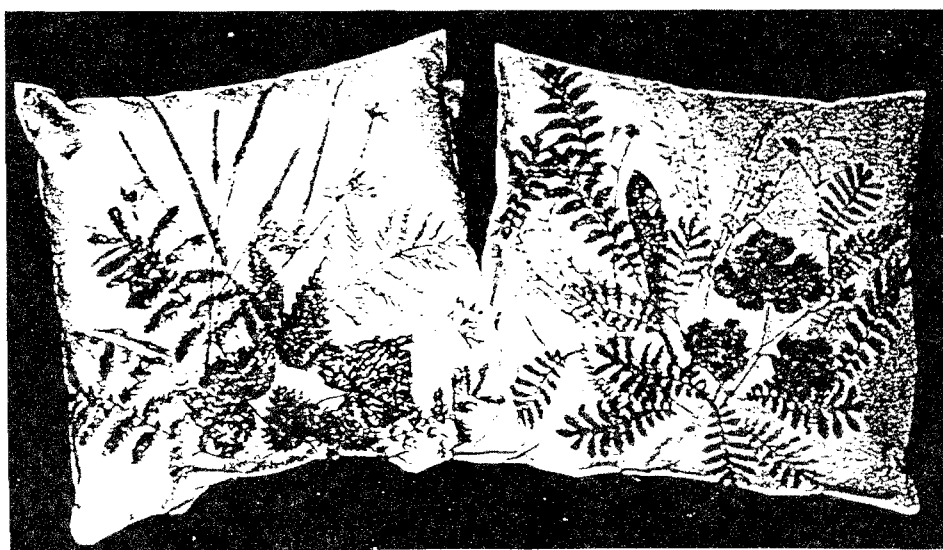
gewaschener Nesselstoff bzw. ungebleichter Baumwollstoff in der Größe 45 X 90 cm für eine Kissenhülle, 1-2 Haarpinsel, Küchenkrepp, Zeitungspapier als Arbeitsunterlage, Becher für Wasser, verschiedene Stoffmalfarben

Wie wird's gemacht?

Der gewaschene Kissenstoff wird gebügelt, zur Hälfte (45 x 45 cm) zusammengelegt, nochmals gebügelt und wieder auseinandergefaltet.

Bedecke Deinen Arbeitsplatz dick mit Zeitungspapier, darüber lege noch eine Schicht Küchenkrepp und darauf den zu bedruckenden Stoff. Bevor du mit dem Drucken beginnst legst du dir am besten alles, was du dazu benötigst, bereit: ausgewählte gepresste Blätter, Blüten und Gräser, Stoffmalfarben (vor Gebrauch gut schütteln) und ein Glas mit Wasser zum Spülen der Pinsel.

Ordne die trockenen Pflanzen bzw. Pflanzenteile probeweise auf deinem Stoffstück an: vielleicht entsteht dann eine Blumenwiese, ein Märchenwald oder ... Ein Tip: Wähle am besten nicht zu große Blätter oder Pflanzen, damit die Fläche nicht zu voll wird. Wenn du die Pflanzen so angeordnet hast, wie sie dir gefallen, machst du dir eine Skizze auf Papier bevor du die Pflanzen wieder vom Stoff nimmst.



* nach: Unterricht Biologie Heft 137, 1988. S. 45

Hast du dir überlegt, welche Farben du zum Drucken benutzen willst: z. B. naturgetreue Farben oder nur einen Farbton in verschiedenen Abstufungen? Du kannst auch die Blüten einer Pflanze in einer anderen Farbe einfärben als die Blätter. Um möglichst vielfältige Farbschattierungen zu erhalten, kannst du die Pflanzen nacheinander mit verschiedenen Farben einstreichen und die Wirkung dadurch überprüfen, indem du Probedrucke auf Stoffresten machst. Alles klar? Dann kann's los gehen!

Vor den ausgebreiteten Kissenstoff legst du eine doppelte Extraschicht Küchenkrepp, auf der du deine ausgesuchten Pflanzen mit Farbe einpinseln kannst. Damit die Farbe nicht verschmiert, mußt du das Küchenkrepp öfter wechseln. Hast du ein Blatt mit der gewünschten Farbe eingefärbt, legst du es vorsichtig auf den Kissenstoff, breitest darüber ein Stück Küchenkrepp aus und drückst das ganze gut an. Danach hebst du Pflanze und Küchenkrepp vorsichtig ab, legst sie zur Seite und färbst das nächste Blatt ein.

Vergiß nicht, den Pinsel zwischendurch auszuwaschen, damit die Farben sauber bleiben. Ist der Stoff fertigbedruckt, wird er zum Trocknen aufgehängt und danach von links gebügelt; dadurch werden die Farben fixiert und sind bei 60°C in der Maschine waschbar, ohne zu färben. Anschließend muß der bedruckte Stoff noch zu einer Kissenhülle zusammengeñäht werden.

Hinweise

Die oben beschriebene Bastelanleitung könnte im Rahmen einer Unterrichtsreihe "Pflanzen kennenlernen, sammeln, herbarisieren ..." im Unterricht verwendet werden. Weitere denkbare Aktivitäten sind z. B.

- * Textildruck auch mit T-Shirts, Tischdecken, Servietten u. ä. probieren
- * Mit Wasserfarben Pflanzen einfärben und auf Zeichenpapier drucken z. B. Anlegen eines "alternativen" Herbars
- * Besuch eines/einer Floristin zum Kennenlernen des Berufsbildes der Floristin
- * Mit Pflanzensamen Bilder gestalten
- * Gestaltung mit Schnittblumen: Ikebana, Trockenblumengestecke, Kränze, Blumensträuße binden
- * Besuch eines Blumengeschäftes (Herkunft von Schnittblumen ...)

Die aus diesen Aktivitäten entstandenen "Kunstwerke" können zur Ausgestaltung und Schmückung des Klassenraumes verwendet werden.

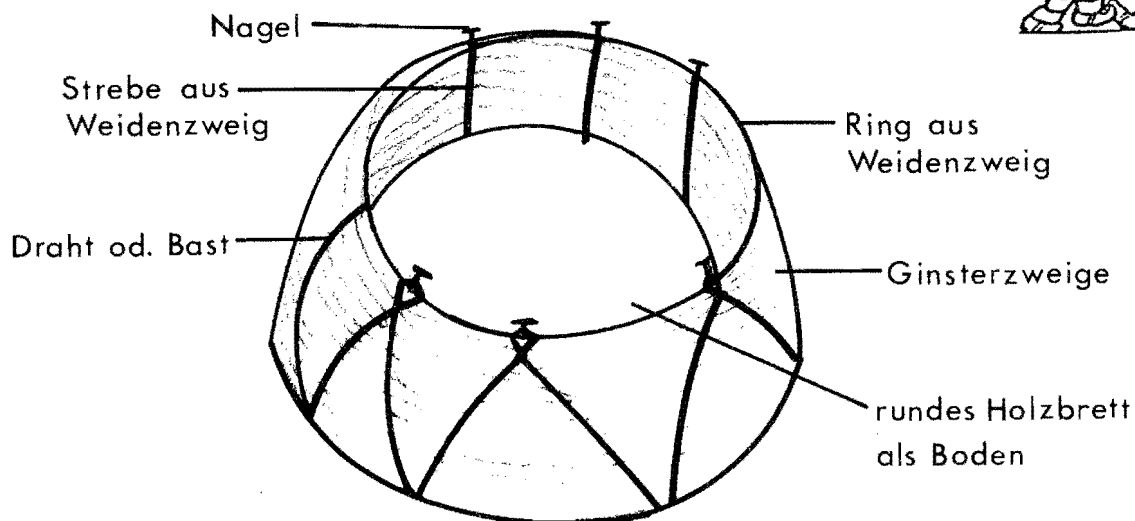
Als Pflanzen eignen sich u.v.a. z. B. das Fingerkraut, Sitz- und Breitwegerich, Hahnenfuß, Löwenzahn, Gräser, Farne, Gänseblümchen ..., aber auch Blätter von Bäumen. Jedoch sind nicht alle Blätter bzw. Pflanzen-



teile für den Druck gleich gut geeignet: manche saugen zu viel Farbe auf und drucken dann zu kräftig, andere sind zu glatt und nehmen dadurch die Farbe schlecht an. Deshalb: Möglichst reichlich verschiedene Pflanzen sammeln und immer zum Ausprobieren einen Probedruck durchführen.

Die Pflanzen für den Textildruck müssen nach dem Sammeln ca. 2-5 Wochen zwischen saugfähigem Papier gepreßt werden. Zum Drucken sollten die Pflanzen zwar flach, aber nicht knochentrocken sein. (Wenn es schnell gehen soll, lassen sich auch frisch gesammelte Pflanzen verwenden).

Aus Weiden- und Ginsterzweigen wird ein Korb



Was Ihr für den Korb braucht:

- * rundes Holzbrett (z. B. Frühstücksbrettchen), ca. 15 cm im Durchmesser
- * Ginsterzweige
- * Weidenzweige, \emptyset (ca. 1 cm stark)
- * Draht oder Bast zum Binden
- * dünne Nägel, 20 und 10 mm lang
- * Hammer
- * Säge
- * Holzleim

Vorbereitungen:

Sägt zwei Weidenzweige zu je 50 cm und neun Weidenzweige zu je 10 cm zurecht. Die 50 cm langen Weidenzweige schrägt Ihr jeweils an beiden Enden etwa 4 cm ab.



Alle Weiden und Ginsterzweige werden über Nacht in Wasser eingeweicht.

Bastelanleitung:

Die neun kurzen Weidenzweige werden hochkant als Streben rundherum auf das Holzbrett geleimt. Nach dem Trocknen des Holzleimes (ca. 30 Minuten) wendet Ihr das Brett und schlägt von unten Nägel (10 mm) zur zusätzlichen Befestigung der Streben ein.

Die 50 cm langen Weidenzweige werden jeweils zu Ringen gebogen, an den abgeschrägten Enden aufeinander geleimt und mit kurzen Nägeln fixiert.

Nagelt einen Weidenring auf die Streben, den anderen unter das Holzbrett; laßt dabei die Nagelköpfe (20 mm Nagel) jeweils etwa 2 mm herausstehen.

Legt nun büschelweise Ginsterzweige über die Streben und führt zur Befestigung der Ginsterzweige einen langen Draht oder Bastfaden im Zickzack von Nagel zu Nagel. Wenn Ihr auf diese Weise rund um alle Streben die Ginsterbüschel befestigt habt, verknotet Ihr den Draht/Bastfaden.

Nun muß der Korb nur noch Trocknen.

Ein Korkenschiff für die Badewanne oder den Gartenteich

Material

31 Flaschenkorken, Zahnstocher, Klebstoff, kleinen Handbohrer, Schaschlikspieße, Zwirn, Nähnadel, Plakatkarton (weiß, rot, blau), Heftzwecken, Partyspießchen (Kunststoff, rot) Stecknadeln, dünne Kordel

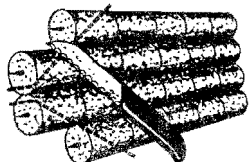
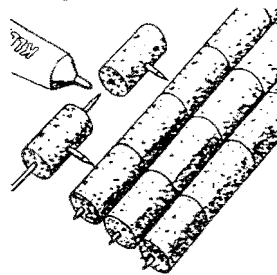


Bastelanleitung

Zunächst werden 22 Korken zu einer Grundfläche verbunden, die den Schiffsrumpf bildet. Dafür wird mit dem Handbohrer in jeden Korken oben und unten ein Loch (ca. 1 cm tief) gebohrt. Anschließend steckt man einen Zahnstocher in den einen Korken und steckt den nächsten darauf.

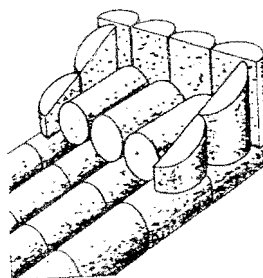
Die Verbindungsflächen werden mit Klebstoff eingestrichen und danach werden die Korken fest aneinander gedrückt. Trocknen lassen. Auf diese Weise werden je zwei Stangen aus fünf und sechs Korken hergestellt.

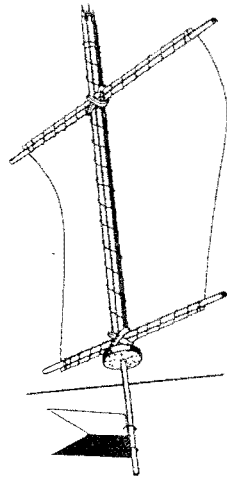
Die vier Stangen werden mit Zahnstochern und Klebstoff verbunden. Dabei bilden die beiden längeren Stangen das Mittelteil.



Die Bugspitze wird wie in der Zeichnung mit einem Bleistift auf den Korken markiert, und mit einem Messer zurecht geschnitten.

Für den Schiffsaufbau zunächst vier Korken mit dem Messer längs halbieren. Am Heck für die Rückwand des Aufbaus werden vier halbe Korken mit Zahnstochern senkrecht nebeneinander aufgestellt und mit Klebstoff befestigt (Rundungen nach außen). Für die Seitenwände jeweils zwei halbe Korken nebeneinander befestigen und schräg abschneiden. Für die "Kabinen" drei Korken in den Aufbau legen und festkleben. Für die "Mittelkabinen" in der Mitte des Schiffsrumpfes zwei weitere Korken aufkleben.





Für den Mast fünf Schaschlikspieße zusammenkleben, dabei für den Fahnenmast das mittlere Stäbchen ca. 10 cm überstehen lassen. Der Mast wird anschließend spiralförmig mit Zwirn umwickelt.

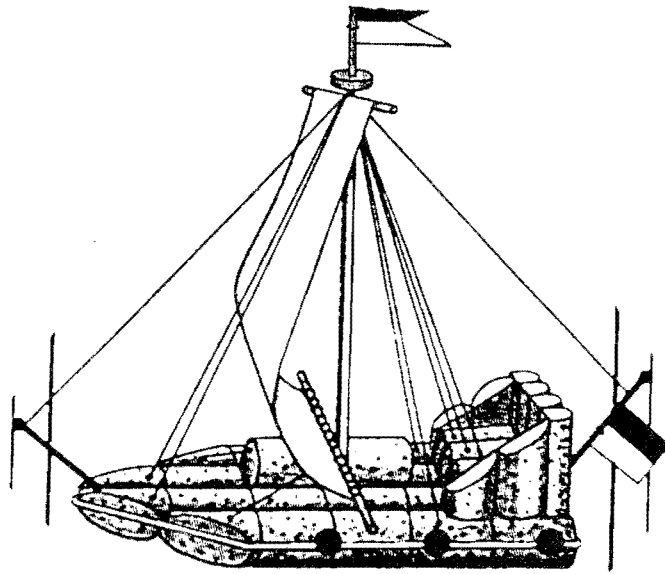
Aus Plakatkarton wird das Segel trapezförmig ausgeschnitten: Längskanten 24 cm lang, obere Kante 15 cm, untere Kante 18 cm.

Die Längskanten werden leicht abgerundet. Das Segel kann bemalt oder beklebt werden (z. B. mit einem Totenkopf für ein Piratenschiff). Für die beiden Segel-Querstangen (Rahe) wird jeweils ein 24 cm langer Schaschlikspieß an die obere und untere Kante des Segels geklebt. Rahe zusätzlich mit Nadel und Zwirn befestigen.

Das Segel wird nun mit Zwirn am Mast befestigt: die untere Rahe 6 cm vom unteren, die obere 10 cm vom oberen Mastende. Als Mastkorb steckt man eine Korbscheibe auf die Fahnenstange. Für die Fahne schneidet man aus einem 10 x 4 cm großen weißen Plakatkarton eine Spitze aus. Die Fahne kann zusätzlich mit andersfarbigen Karton beklebt oder mit Filzstift bemalt werden. Die Fahne wird etwas geknickt, so daß es aussieht, als ob sie im Wind flattert. Die Fahne wird mit Zwirn an der Fahnenstange befestigt.

Eine dünne Kordel wird einmal um den Rumpf herumgelegt und mit Heftzwecken befestigt. Für die Heckfahne schneidet man ein 8 x 4 cm großes Stück Karton aus und befestigt es mit Zwirn an einem Partyspießchen. Der Fahnenstock wird in der Mitte des Hecks angeklebt. Am Bug klebt man ebenfalls ein Partyspießchen, jedoch ohne Fahne an.

Als Takelage (s. letzte Zeichnung) wird Zwirn gespannt. Dafür wird jeweils ein Fadenende am Mast angekotet, während jeweils das andere Fadenende um eine Stecknadel geknotet wird, die dann jeweils ganz in den Korken gesteckt wird. Die Fäden werden zusätzlich mit Klebstoff gesichert.



VI. Kraut ist nicht gleich Kraut!



"Kräuter" in der Schule

Je nach Verwendung, Gebrauch oder Wirkung werden im allgemeinen Sprachgebrauch recht unterschiedliche Pflanzen zu Gruppen zusammengefaßt. Zu nennen wären hier: Küchen- und Gewürzkräuter (z. B. Petersilie, Kümmel u.ä.), Duftkräuter (z. B. Lavendel, Rosmarin), Heilkräuter (z. B. Pfefferminze, Kamille), Giftige Kräuter (z. B. Eisenhut, Fingerhut), Wildkräuter (z. B. Johanniskraut, Hagebutte) und Wildgemüse-Kräuter (z. B. Löwenzahn, Gänseblümchen, Brennessel). Dieser Abriß deutet bereits an, daß eine Klassifizierung von Kräutern nach Art der Verwendung in den seltensten Fällen eindeutig ist. So wird z. B. das in der Küche häufig verwendete Bohnenkraut auch als Heilkraut bei Darmträgheit oder bei Blähungen verwendet. Die stark duftenden Kräuter Lavendel und Rosmarin, die für Duftkissen und -sträuße zur Luftverbesserung und gegen Motten im Kleiderschrank verwendet werden, dienen in der Küche ebenso zum Würzen oder in der Naturkosmetik zur Herstellung von Salben und Tinkturen. Auch die Grenzen zwischen Heil- bzw. Giftwirkung eines Krautes sind fließend und hängen häufig allein von der Dosis oder der Art der Zubereitung ab. So wird Waldmeister (Inhaltsstoff Cumarin) in kleinen Mengen zur Aromatisierung von Getränken (Maibowle) verwendet, in größeren Mengen genossen treten lebensbedrohende Vergiftungserscheinungen auf; auch die Gartenbohne ist roh genossen aufgrund des Alkaloids Phasin hochtoxisch (1-2 Bohnen führen bei Kindern schon zu Erbrechen und Durchfall), durch Kochen wird das Alkaloid zerstört und die Gartenbohne für den menschlichen Verzehr geeignet.

Je nach regionalen Gegebenheiten (z. B. Vorhandensein von Wiesen in der Nähe der Schule zum Sammeln von Kräutern), schulspezifischen Gegebenheiten (z. B. Schulgarten), SchülerInneninteressen (z. B. Naturkosmetika, Pflanzliche Gifte ...) oder jahreszeitliche Bezüge (z. B. Herbst: Früchte, Sommer: blühende Kräuter, Winter: getrocknete Pflanzen oder Kräuter auf der Fensterbank) sollte eine Schwerpunktsetzung zum Thema "Kräuter" erfolgen.



Hinweise

1. Wildkräuter

- * Kenntnis an Arten und Pflanzenfamilien erwerben durch Kenn- und Bestimmungsübungen. Am besten eignen sich hier Vertreter aus Pflanzenfamilien mit relativ einfachen Blütenmerkmalen, z. B. Hirtentäschelkraut, Wiesenschaumkraut (Familie der Kreuzblütler), Hahnenfuß (Familie der Hahnenfußgewächse) u.ä. Diese Pflanzen finden sich im

Frühsommer/Sommer häufig sogar auf einem Rasen oder einer Wiese des Schulgeländes.

- * Beim Sammeln von Wildkräutern zu Heil- oder kosmetischen Zwecken oder zu menschlichen Verzehr sollten folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden.
 - nur optisch einwandfreie Pflanzen (kein Schimmelpilz- oder Schädlingsbefall, keine Fraßspuren) sollten - am besten an einem trockenen Tag vormittags - gesammelt werden.
 - nur Pflanzen unbelasteter Standorte sammeln, also nicht Sammeln an Straßen- und Wegrändern, an Pestizid-behandelten Feldern, in der Nähe von Gleis- und Industrieanlagen. Geeignet sind Standorte am Waldrand, auf artenreichen, möglichst ungedüngten Wiesen, an Bachufern ...
 - nur Pflanzen sammeln, die eindeutig identifizierbar sind
 - Pflanzen nur in begrenzter Zahl (keine Vernichtung von Pflanzenstandorten) oder unter Naturschutz stehende Pflanzen überhaupt nicht sammeln

- * Tees, Gemüse und Salate aus selbstgesammelten Wildkräutern zubereiten, z. B.

Spitzwegerich, Huflattich	Hustentee
Waldmeister	aromatisierte Fruchtsäfte
Brennnessel	Wildspinat
Löwenzahn, Gänseblümchen	Salat

...

Einige der o.g. Pflanzen haben z. T. recht schwierige Blütenbaumerkmale, und eignen sich daher schlecht für Kenn- und Bestimmungsübungen; sie sind aber aufgrund ihrer allgemeinen Bekanntheit und ihres charakteristischen Habitus sehr gut identifizierbar.

Die folgenden SchülerInnenaktivitäten wären bei dieser Themenschwerpunktsetzung möglich:

- * Giftigkeit von Pflanzen z. B. im Herbst kennenlernen und Unterscheiden von essbaren und giftigen Früchten
Giftige Früchte z. B. Schneeball, Eibe, Vergiftungserscheinungen, Erste Hilfe-Maßnahmen
- * Essbare Früchte und ihre Verarbeitung z. B. Him- und Brombeere, Hagebutte
- * Artenliste von Wildblumen/Wildkräutern für das Schulgelände oder schulnahes Gelände erstellen
- * Zeichnungen und Beschreibungen von (einfach gebauten) Wildblumen erstellen
- * Bestimmungsschlüssel für (wenige) ausgewählte Pflanzen erstellen
- * Wild-(Heil-)kräuter sammeln und trocknen
- * Kräutersammlung anlegen



- * Pflanzenpresse selbst bauen und gesammelte Pflanzen pressen, Herbar einrichten
- * Pflanzendarre zum Trocknen von gesammelten Kräutern selbstbauen
- * Fotos von Wild- und Heilkräutern für eine Plakatausstellung oder Kräuterkartei sammeln
- * Fotos von Wildkräutern selber machen (z. B. als Alternative zum Sammeln für Pflanzen, die unter Naturschutz stehen)
- * Wildkräuterrezepte sammeln und ausprobieren (z. B. "Löwenzahn- oder Gänseblümchensalat")
- * Analyse einer (Heil-)Teemischung: Trennen, Sortieren von Blüten- und Pflanzenteilen, Erkennen der verwendeten Pflanzen (SchülerInnengruppen mischen z. B. aus bekannten Heilpflanzen für ihre Mitschüler Teemischungen, die diese dann analysieren können)
- * Duftsträuße oder Duftkissen aus getrockneten Kräutern basteln
- * Extraktionsversuche mit Teebeuteln oder frischen Pflanzen (z. B. Hagebutte); Untersuchung der Abhängigkeit der Wirkstoff-/ bzw. Farbstoffkonzentration von der Art des Lösungsmittels (Wasser oder Alkohol), von der Temperatur des Lösungsmittels (heißes oder kaltes Wasser), von der Verweildauer im Lösungsmittel oder von der Menge des zu extrahierenden Stoffes (1 oder 4 Teebeutel)
- * Herstellen von Naturkosmetika z. B. Ringelblumensalbe oder Kamillenhaarwasser (Sammeln von Rezepturen)

2. Gewürz-, Duft- und Heilkräuter

In der Regel lassen sich die meisten Kräuter mit unterschiedlichen Verwendungszwecken in der Schule - auch wenn kein Schulgarten vorhanden ist - in Blumentöpfen, -kübeln und -kästen an einem sonnigen Platz aus Samen anziehen, pflegen, ernten und verarbeiten. Jedoch sollte der einmal gewählte Platz für die selbstgezogenen Kräutern folgenden Ansprüchen genügen:

Licht:	möglichst sonniger, heller Standort
Wasser:	nicht zuviel, mäßig feucht halten, Staunässe vermeiden
Temperatur:	möglichst gleichmäßige Raumtemperatur, ausreichende Luftfeuchtigkeit
Luft:	für ausreichende Luftzirkulation sorgen
Nährstoffe:	möglichst regelmäßig nach Ansprüchen der einzelnen Kräuter düngen, bei Schnellwachsenden rechtzeitiges Umtopfen

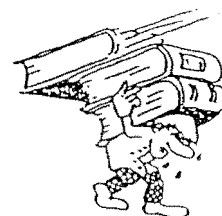
Bei allen Kräutern lassen sich Wachstums- und Keimungsbedingungen untersuchen (Achtung: Keimungsdauer reicht von einigen Tagen bis zu einigen Wochen)

Die Verwendung von Kräutern kann thematisiert werden:

in der Küche:	Aromatisieren/Würzen von Gerichten und Salaten
	Aromaauszüge als Kräuternessig/ Kräuteröl
in der Heilkunde:	Kräutertees z. B. Pfefferminztee herstellen und zubereiten, Kräuter bei Erkältungskrankheiten
in der Naturkosmetik:	z. B. Salbe aus Ringelblumen
als Duftspender:	Herstellen von Kräuterbouquets, Duftkissen, -sträußen und -wässern, z. B. Lavendel als Duftkissen und Anti-Mottenmittel im Kleiderschrank

Weitere mögliche Schülerinnenaktivitäten wären in diesem Zusammenhang z. B.

- * Kräuterkartei anlegen (Welche Kräuter helfen bei welchen Krankheiten? oder Bei welchen Krankheiten helfen welche Kräuter?)
- * Interview eines/einer ApothekerIn: Herstellung und Verwendungsmöglichkeiten von Kräuter- und Teemischungen, Herkunft von Heilpflanzen, Wirkstoffe
- * Interview/Besuch eines/einer HeilpraktikerIn: Pflanzen in der Homöopathie ...
- * Duftsträuße oder Duftkissen aus getrockneten Kräutern basteln
- * Extraktionsversuche mit Teebeuteln oder frischen Pflanzen
- * Herstellen von Naturkosmetika z. B. Ringelblumensalbe oder Kamillenhaarwasser (Sammeln von Rezepturen)
- *





Begriffsbestimmungen zur Heilkräuteranwendung

Die heilkräftigen Inhaltsstoffe der Pflanzen werden durch verschiedene Medien, wie z. B. Wasser, Alkohol, Öle, Fette, Essig, Honig oder andere aus den Pflanzen gelöst.

Allgemein lassen sich die folgenden Anwendungs- bzw. Extraktionsverfahren unterscheiden:

1. Tee

Tee ist ein Sammelbegriff für wässrige Auszüge von Pflanzeninhaltsstoffen. Je nach der Art der Teezubereitung unterscheidet man Aufguß, Absud und Kaltwasserauszug.

- Bei einem Aufguß werden die Pflanzenteile mit kochendem Wasser übergossen und im zugedecktem Gefäß 5-10 Minuten ziehen gelassen.
- Bei einem Absud werden die Pflanzenteile in kochendes Wasser gegeben und darin 10 Minuten zugedeckt gekocht.
- Bei einem Kaltwasserauszug werden die Pflanzenteile in kaltes Wasser eingelegt und 6-12 Stunden ziehen gelassen.

Variationen: Die gleichen Verfahren finden mit Alkohol (z. B. Wein), Essig und Ölen Anwendung.

2. Tinktur

Pflanzenteile werden in ca. 70 - 90 %igen Alkohol über längere Zeit (Tage bis Wochen) eingelegt, und anschließend filtriert. Tinkturen werden verdünnt eingesetzt für Kompressen, Lotionen und zur innerlichen Anwendung.

3. Kompressen

Für eine Kompresse trinkt man ein Tuch mit den Flüssigkeiten eines Tees, einer Tinktur oder eines Kräuteressigs. Dieses Tuch wird für 10-30 Minuten auf die zu behandelnde Körperstelle gelegt. Kompressen können - je nach Erfordernis - sowohl "kalt" als auch "heiß" angewendet werden.

4. Umschlag

Zu Brei verarbeitete Kräuter oder andere Mittel (z. B. Quark oder Honig) werden auf 45 Grad Celsius erwärmt, auf ein Tuch gestrichen und anschließend auf den zu behandelnden Körperteil für 10-30 Minuten aufgelegt.

5. Salben

Salben sind Pflanzenauszüge, die in Fett gelöst sind. Traditionell wird erhitztes Schweineschmalz dazu verwendet; heute werden verstärkt pflanzliche Fette (z. B. Kokosfett) oder Öle (z. B. Avocadoöl) verwendet.

Ätherische Öle (Essenzen)

Ätherische Öle sind aus Destillation von Pflanzenteilen gewonnene, hochkonzentrierte Aromen. Sie werden meist mit Alkohol oder Wasser stark verdünnt und werden in der Regel als Ausgangsstoffe für die Bereitung von Tinkturen, Kompressen, Salben und Kräuterbäder verwendet. Die Herstellung von ätherischen Ölen ist sehr zeitintensiv und es werden große Mengen an Pflanzenmaterial für die Destillation benötigt.

Übersicht: Zubereitung von Heilpflanzen*

Heilpflanze	Zubereitung als:														
	Aufguß	Absud	Kaltwasserauszug	Tinktur	Kompresse	Umschlag	Lotion	Salbe	Kräuteröl	Kräuteressig	Kräuterhonig	Kräuterkissen	Kräuterbad	Kräuterwein	Ätherisches Öl
Arnika	♦			♦	♦			♦	♦						
Baldrian		♦	♦	♦									♦	♦	
Beinwell		♦		♦	♦	♦		♦							
Brennessel	♦		♦							♦					
Enzian		♦	♦	♦										♦	
Fenchel	♦								♦	♦			♦		♦
Hagebutte	♦		♦							♦	♦			♦	
Hamamelis		♦			♦			♦	♦						
Heidelbeere		♦												♦	
Holunder	♦														
Johanniskraut	♦			♦	♦			♦	♦						
Kamille	♦			♦	♦	♦	♦	♦	♦				♦		
Knoblauch				♦					♦	♦					
Kümmel	♦			♦					♦					♦	♦
Lavendel	♦				♦		♦		♦	♦	♦	♦	♦		♦
Lein	♦		♦			♦									
Linde	♦										♦	♦	♦	♦	
Löwenzahn	♦	♦								♦				♦	
Melisse	♦		♦	♦						♦		♦	♦	♦	♦
Pfefferminze	♦		♦						♦			♦			♦
Ringelblume	♦				♦	♦	♦	♦	♦	♦					
Rosmarin	♦								♦				♦	♦	
Salbei	♦			♦			♦		♦		♦	♦		♦	♦
Schöllkraut	♦					♦									
Thymian	♦						♦		♦	♦	♦	♦	♦		♦
Wacholder		♦		♦						♦			♦		♦
Weißdorn	♦										♦			♦	
Ysop	♦		♦						♦	♦			♦	♦	♦

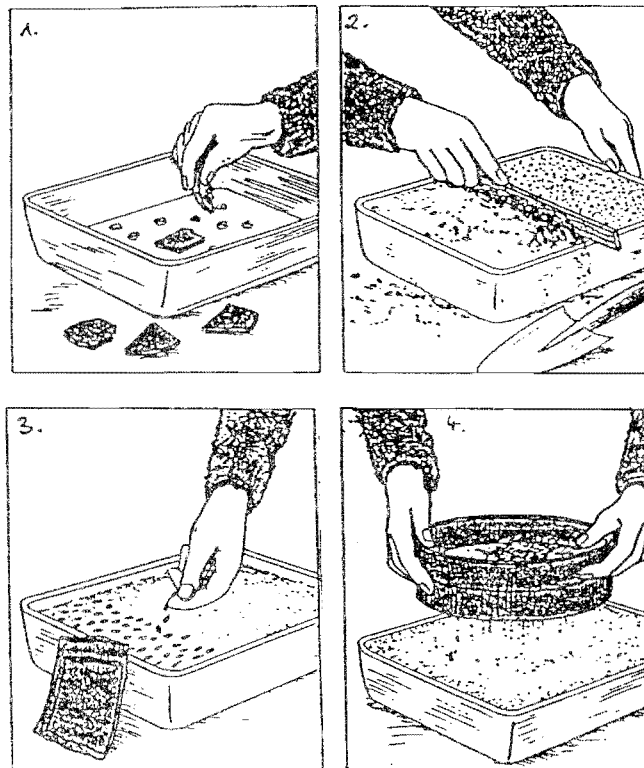
* aus: Broschüre: Hausapotheke der Natur. Offenbach am Main, o. J.



Anziehen von Kräutern im Klassenraum

Materialien

1. *Pflanzgefäße:* Für größere Samen verwendet Ihr am besten Töpfe. Geeignet sind z. B. alte Plastik- und Joghurtbecher. Kostenlos kommt Ihr auch an alte Blumentöpfe, die Ihr z. B. aus den Abfallkisten von Friedhöfen sammelt oder auch z.T. von Gärtnereien abgegeben werden. Für kleinere Samen benutzt Ihr Anzuchtschalen wie z. B. Obstkisten (Markt, Gemüsehändler), die Ihr mit Plastikfolie auskleidet (Plastikfolie mit Löchern versehen, damit Gießwasser ablaufen kann).
2. *Blumenerde:* Entweder kauft Ihr fertige Blumenerde/Anzucherde oder Ihr macht sie selbst aus 2 Teilen Kompost (Kompost aus dem Schulgarten oder von zuhause mitbringen) und 1 Teil Sand.
3. *Samen:* z. B. Kresse, Senfsamen, Rosmarin, Lavendel, Salbei, Petersilie, Kerbel, Koriander, Borretsch, Ringelblume, Kapuzinerkresse
4. *Kleinteile:* Tonscherben oder Kieselsteine als Wasserdrainage in den Anzuchtkästen, Sieb zum Sieben von Erde, Klarsichtfolie und Gummibänder zum Abdecken der Anzuchtgefäße, Gabel, Spatel (z. B. Eisstiele) zum Pikieren

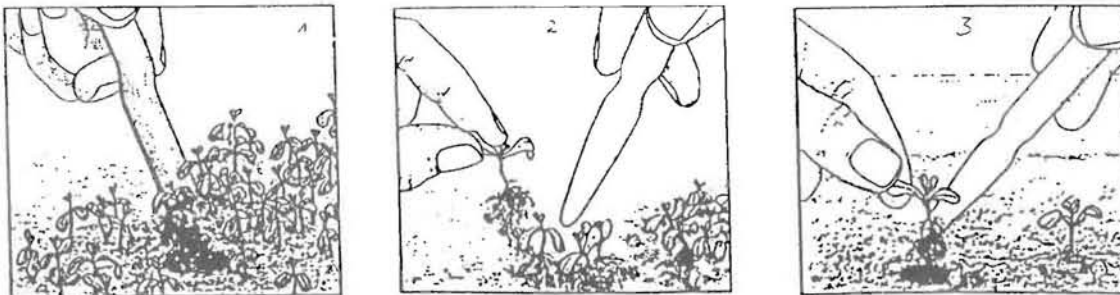


* Abb. aus: Pflanzen leben draußen.

Legt auf den Boden der Anzuchtkiste ein paar Tonscherben oder Kieselsteine (1). Darauf gebt Ihr die Anzuchterde und streicht sie mit einem Lineal glatt(2). Achtet darauf, daß Ihr die Erde nur bis ca. 1 cm unter der Oberkante der Kiste einfüllt, damit Ihr einen Gießrand habt. Streut nun die Samen gleichmäßig, aber nicht zu dicht auf die Erde (3). Zum Schluß siebt Ihr eine dünne Schicht Kompost oder Blumenerde über die Samen, die Ihr mit den Händen leicht andrückt (4). Nach vorsichtigem Gießen verschließt Ihr die Anzuchtschale mit Klarsichfolie (einige Luftlöcher hineinstechen) und stellt sie auf die Fensterbank.

2. Pikieren von Keimlingen

Häufig stehen die wachsenden Keimlinge zu dicht in der Anzuchtkiste. Sie können sich dann nicht zu kräftigen, gesunden Pflanzen entwickeln. Sie müssen deshalb vereinzelt - pikiert - werden. Hierzu gehören z. B. die Kräuter Borretsch, Kapuzinerkresse, Ringelblume, Salbei, Rosmarin, Lavendel. Dagegen braucht ihr Kräuter wie Petersilie, Schnittlauch, Kresse nicht zu vereinzeln.



Die Pflänzchen vorsichtig mit einer Gabel oder einem Holzspatel aus der Saatkiste herausheben (1). Ein Pflänzchen haltet Ihr an den Keimblättern fest und trennt es vorsichtig von anderen (2). Den Keimling pflanzt Ihr vorsichtig in ein vorbereitetes Loch - neue Kiste oder neuer Blumentopf - und drückt mit den Fingern vorsichtig die Erde an (3). Achtet darauf, daß der Keimling genauso tief wie vor dem Pikieren eingepflanzt wird. Anschließend gießt ihr die umgepflanzten Keimlinge vorsichtig und sorgt dafür, daß sie in den nächsten 2-3 Tagen nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

Hinweise

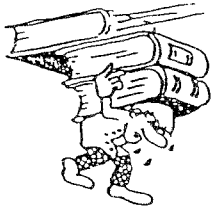
Weitere mögliche SchülerInnenaktivitäten in diesem Zusammenhang sind z. B.

- * Samen vor dem Aussäen wiegen, ausmessen und zeichnen
- * Keimhitparade: Welche Samen keimen am schnellsten?





- * Protokoll: Wie mein Kräutersame keimt und wächst (mit Skizzen, Messungen, Beschreibungen)
- * Sammeln von Wildblumensamen; ausprobieren, ob diese auch im Klassenraum gezogen werden können.
- * auch wenn kein Schulgarten vorhanden ist, kann ein Teil der angezogenen Kräuter draußen eingepflanzt werden: z. B. in einen mit Erde gefüllten Autoreifen im Innenhof, als Beetumrandungen ...
- * selbstgezogene Kräuter verarbeiten und verwenden: zum Kochen, Herstellen von Salben, ...



Viele Anregungen und Informationen zur Anzucht und Verwendung von Kräutern finden sich z. B. in:

Marie-Luise Kreuter: Kräuter und Gewürze aus dem eigenen Garten. Anbau, Ernte, Verwendung. 3. durchgesehene Auflage. München 1982.

F. und H. Jantzen: Keime, Sprossen, Küchenkräuter am Fenster ziehen - rund ums Jahr. Niedernhausen/Ts. 1987.

Unkraut an deinen Schuhen*

Viele "Unkräuter" werden durch Wind oder Vögel verbreitet. Hast du schon einmal daran gedacht, daß du selbst manches "Unkraut" verbreitest? Durch einen einfachen Versuch kannst du dich davon überzeugen.

Nach einer Wanderung oder einem Ausflug ins Grüne werden deine Schuhe sicherlich an den Sohlen und an den Seiten mit Erde verschmutzt sein.



Nimm Blumenerde und dämpfe sie ca. 10 Minuten in einem Kochtopf. So bist du sicher, daß sie keine lebenden Samen mehr enthält. Kratze nun die Erde von deinen Schuhen ab und streue sie in einen Blumentopf, der mit der gedämpften Blumenerde gefüllt ist. Wässere den Boden regelmäßig und decke den Blumentopf mit einer durchsichtigen Folie ab.

Beobachte jeden Tag deinen Blumentopf!
Notieren deine Beobachtungen



* nach: Chinery, Michael und John Gosler: Sieh dich um im Garten. Bindlach 1985, S. 37



Anleitung zum Sammeln und Trocknen von Kräutern*

1. Kräuter sammelt Ihr am besten an einem trockenen, leicht sonnigen Tag. Die Vormittagsstunden sind die beste Sammelzeit, da morgendlicher Tau zu dieser Zeit schon abgetrocknet ist. Trockene Bedingungen (frühestens 20 Stunden nach einem Regentag) für das Pflanzensammeln sind wichtig, weil die Kräuter sonst beim anschließenden Trocknen allzu leicht faulen und schimmeln.
2. Gesammelt werden nur einwandfreie Kräuter, d. h. Kräuter ohne Fraßspuren und Schädlingsbefall.
3. Nur diejenigen Kräuter sammeln, die Ihr eindeutig erkennen und benennen könnt. Sammelt nur so viele Kräuter, wie Ihr wirklich braucht und die Ihr anschließend auch verarbeiten könnt.
4. Die gesammelten Kräuter werden zu Sträußchen gebündelt (immer gleiche Pflanzen zusammenbinden) und kopfüber an einer Leine aufgehängt. Zum Zusammenbinden der Sträußchen eignet sich Gummiband besser als Bindfaden, weil die Pflanzen beim Trocknen schrumpfen und aus der Bindfadenschlinge herausrutschen würden; Gummiband dagegen paßt sich beim Trocknen dem Umfang der Sträuße an.
5. Der Ort zum Trocknen der Kräuter sollte möglichst luftig und schattig sein. Pralle Sonne ist ungünstig, da sie bewirken kann, daß Wirkstoffe wie z. B. leicht flüchtige ätherische Öle verdunsten. Der Ort zum Trocknen sollte möglichst luftig sein, da so die Pflanzen schneller trocknen und nicht so leicht Verderben können.
6. Zum Aufhängen der Kräutersträuße könnt Ihr zu einem S aufgebogene Büroklammern benutzen.
7. Wenn die Pflanzen nicht mehr gummiartig elastisch, sondern spröde und brüchig sind und beim Berühren knistern, könnt Ihr die Kräutersträuße abhängen. Blätter werden von den Stielen abgestreift, lange Blätter (z. B. Spitzwegerich) kleingeschnitten.
8. Die getrockneten Kräuter solltet Ihr luftdicht in dunklen Gläsern oder Blechdosen aufbewahren. Auf die Behälter klebt Ihr am besten ein Etikett, auf das Ihr den genauen Namen der Pflanze (vielleicht mit Bild) und das Sammel- bzw. Verpackungsdatum schreibt.

* nach: Themenheft Kräutergarten. Handreichungsreihe des LSW/KM. 2. Auflage 1990

-
9. Die Wirksamkeit der Kräuter beträgt etwa ein Jahr. Nach dieser Zeit solltet ihr noch nicht verbrauchte Kräuter wegwerfen und neue sammeln.

 10. Manche Kräuter oder Kräuterteile lassen sich nicht zu Sträußen binden und aufhängen, z. B. Blüten von Kamille und Holunder. Solche Pflanzenteile lassen sich am besten auf einer Darre trocknen (s. Bauanleitung) Der Bau einer Darre lohnt sich dann, wenn ihr öfter Kräuter trocknet. Sie eignet sich z. B. auch zum Trocknen von Früchten bzw. zur Herstellung von Trockenobst.



Bauanleitung für eine Darre*

Eine Pflanzendarre braucht man zum Trocknen von Pflanzenteilen, die sich nicht in Sträußen trocknen lassen, sondern zum Trocknen flächig ausgebreitet werden müssen. Hierzu gehören Blüten, Beeren, Obst-scheiben, Wurzeln und Pilze.

Besonders wichtig ist es, daß der Trocknungsprozeß möglichst rasch verläuft, damit die Pflanzenteile nicht verderben. Dies könnt ihr zum einen durch häufiges Wenden des Trockengutes während des Trocknungsvorganges erreichen; zum anderen müßt ihr während des Trocknungsvorganges für ausreichende Wärme- und Luftzufuhr oberhalb und unterhalb des Trocknungsgutes sorgen. Dies erreicht ihr, indem ihr die Darre entweder aufhängt oder die Darre mit vier Stehbeinen versieht.

Material:

2 Holzbretter (45 cm lang, 8 cm breit, 1 cm dick)

2 Holzbretter (35 cm lang, 8 cm breit, 1 cm dick)

Fliegendraht (50 cm x 40 cm, aus Kunststoff)

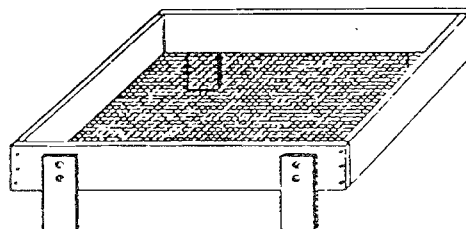
ca. 40 Nägel mit breiten Köpfen, 15 mm lang

8-12 Holzschrauben, 18 mm lang

Holzleim

4 Brettchen (15 cm lang, 4 cm breit, 5 mm dick)

8 Holzschrauben



Bauanleitung

Die Verbindungskanten der vier langen Bretter werden mit Holzleim bestrichen, zu einem Rechteck zusammengeleimt und mit Holzschrauben (18 mm lang) zusätzlich zusammengeschraubt.

Der Kunststofffliegendraht wird so über das Rechteck gelegt, daß an allen Seiten ca. 2 cm überstehen. Die Kanten des Fliegendrahtes werden jeweils zweimal um die Breite eines Zentimeters umgeklappt und mit Nägeln (breite Köpfe) auf die Bretterkante genagelt.

* nach: Themenheft Kräutergarten. Handreichungsreihe des LSW/KM. 2. Auflage 1990

Zum Schluß werden an den vier Ecken der Darre die kurzen Brettchen als Füße angeschraubt, damit die Darre etwas erhöht steht und Luft von unten an das zu trocknende Material kommt.



Heilkräuter gegen Erkältungskrankheiten

1. Teemischung zum Gurgeln bei Halsentzündung



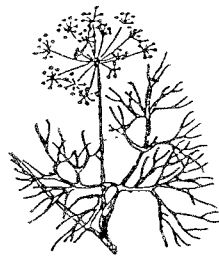
Kamillenblüten
Salbeiblätter



Kamillenblüten und Salbeiblätter werden im Verhältnis 1:1 gemischt. Ein Teelöffel dieser Mischung in eine Tasse geben, mit kochendem Wasser übergießen, 10 Minuten ziehen lassen und anschließend durch ein Teesieb abseihen.

Jede Stunde mit diesem lauwarmen Tee (z.B. in Thermoskanne aufbewahren) gründlich gurgeln.

2. Hustentee



15 g Huflattichblätter
15 g Spitzwegerich
10 g Anis
10 g Fenchel
5 g Königskerzenblüten
5 g Pfefferminzblätter



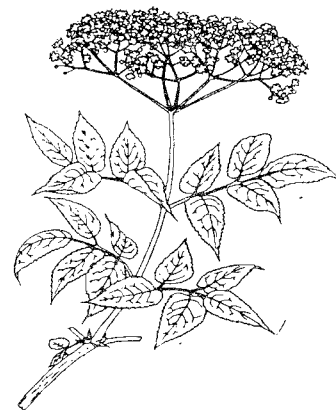
Pro Tasse einen Teelöffel dieser Mischung mit kochendem Wasser überbrühen, 10 Minuten ziehen lassen und anschließend durch ein Sieb abseihen.

Dieser Tee ist bei einem beginnenden Erkältungshusten geeignet. Er wirkt schleimlösend, lindert den Hustenreiz und wirkt desinfizierend auf die Schleimhäute.

3. Schwitzkur bei Erkältung



Holunderblüten oder
Lindenblüten



Einen Teelöffel Blüten in eine Tasse geben, mit kochendem Wasser überbrühen, 10 Minuten ziehen lassen und abseihen. Tee so heiß wie möglich trinken. Die Wirkung des Tees unterstützt ein zusätzliches Fuß-

bad. Danach sofort ins Bett legen, in Tücher wickeln und gut zudecken. Nach 30 Minuten Schwitzen aufhören und trockene Sachen anziehen.

Mit dieser Schwitzkur kann man sowohl vorbeugend etwas gegen Erkältungen tun als auch leichte fiebrige Erkältungen schneller überwinden.

Hinweise

- * Interview eines Heilpraktikers/einer Heilpraktikerin, eines Arztes/einer Ärztin oder eines Apothekers/einer Apothekerin: "Welche Kräuter / Mittel / Arzneien / Verhaltensregeln empfehlen Sie bei Erkältungen?".
- * SchülerInnengruppen mischen aus vorhandenen getrockneten Kräutern eine Kräutermischung (z. B. gegen Erkältungskrankheiten), die höchstens aus drei verschiedenen Komponenten besteht. Die Kräutermischungen bleiben geheim und werden unter den Gruppen ausgetauscht. Durch Schmecken, Riechen, Schauen ... versuchen die Gruppen herauszufinden, aus welchen Komponenten die Kräutermischung hergestellt wurde.
- * SchülerInnen sammeln weitere Heilkräuterrezepturen
- * Anlegen einer Heilkräuterkartei



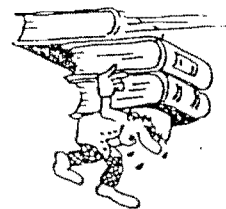
Weitere Beispiele für die Verwendung und Verarbeitung von Heilkräutern finden sich in:

Müller, Erich und Dr. med. Helmut Sauer: Hausbuch der Naturmedizin. Gesund und leistungsfähig durch die Heilkräfte der Natur. Hersching 1987.

Pütz, Jean und Christine Niklas: Gesundheit mit Kräutern und Essenzen. Hobbythek. 3. überarbeitete Auflage. Köln 1990

Boxer, Arabella & Philippa Back: Das Mosaik Kräuterbuch. München 1982.

Monika Pils: Rosmarin und Thymian und für das Herz Lavendel. Rat aus Großmutter's Kräutergarten. Rastatt 1991.





Kräuterspirale auf dem Schulgelände

Eine Kräuterspirale stellt eine Sonderform eines Kräuterbeetes dar: eine spiralförmig angelegte Steinmauer entspringt einem zentral gelegenen Steinhaufen und endet in einem Wasserloch. Die Kombination aus wärmespeichernden Steinen und Wasser sorgt für ein Mikroklima, das besonders für wärmeliebende Gewürzpflanzen (alle ursprünglich aus dem Mittelmeerraum stammenden Kräuter) wie z. B. Thymian, Majoran, Salbei, Rosmarin, Lavendel u.ä. geeignet ist. Aus diesem Grunde sollte als Standort für eine Kräuterspirale (Platzbedarf ca. 2-3 m im Durchmesser) ein sonniger, windgeschützter Platz gewählt werden.

Die Anlage einer Kräuterspirale stellt eine einfache Möglichkeit dar, neben dem Anziehen und Pflegen von Kräutern im Klassenraum auch auf dem Schulgelände Gewürzkräuter anzubauen. Dies ist vor allem auch für diejenigen Schulen eine attraktive Alternative, die keinen eigenen Schulgarten haben oder möchten.

Aus unserer Sicht sprechen folgende Aspekte für die Anlage einer Kräuterspirale:

Aufgrund der relativ eingegrenzten Aufgabenstellung ist die Anlage einer Kräuterspirale vom zeitlichen und arbeitsmäßigen Aufwand relativ gut zu bewältigen.

Die Kosten der benötigten Materialien sind relativ gering.

Eine Kräuterspirale nimmt relativ wenig Platz ein, und ist daher gut auf dem Schulgelände integrierbar.

Der Pflegeaufwand nach der Fertigstellung ist gering, und daher gut zu bewältigen.

Es lassen sich nach und nach auch mehrere Kräuterspiralen anlegen, die z. B. nach verschiedenen Themenzusammenhängen unterschiedlich bepflanzt werden können: z. B. Kräuterspirale mit Küchenkräutern, Heilkräutern, Wildkräutern, Duftkräutern ...

SchülerInnen haben die Möglichkeit in allen Phasen der Durchführung des Vorhabens weitgehend selbständig zu handeln und zu arbeiten.

Die Durchführung des Vorhabens kann starken Motivationscharakter haben, besonders unter dem Gesichtspunkt, daß SchülerInnen in relativ überschaubarer Zeit ein Ergebnis/Produkt ihrer Aktivitäten vor Augen haben.

Die Kräuterspirale als Lebensraum "Trockenmauer für Pflanzen und Tiere" kann zum Beobachtungs- und Forschungsobjekt oder zum Ort und Objekt sinnlicher Erfahrungen (riechen, schmecken, sehen) werden.

Es steht ganzjährig Pflanzenmaterial für unterschiedliche Aktivitäten in der Schule und im Unterricht zur Verfügung: Trocknen von Pflanzen, Kochen, Basteln, Bestimmen ...

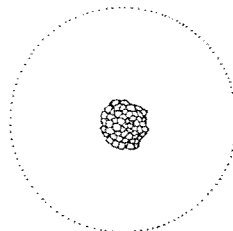
Materialien

- * ca. 1,50 m lange Schnur und zwei Holzpflocke
- * Feld- und/oder Bruchsteine
- * lockere Erde (kalkhaltig)
- * (schwarzes) Kunststoffgefäß z. B. Mörtelkübel, Eimer, Schale
- * Sand
- * Spaten
- * Schubkarren
- * Kräuterpflanzen

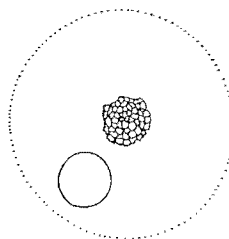
Durchführung

1. Zunächst wird am ausgewählten Standort der Umriss der Kräuterspirale markiert (Holzpflocke und Schnur als "Zirkel" benutzen). Anschließend muß der Mutterboden mit dem Spaten ca. 30 cm tief ausgehoben werden. (Der ausgehobene Mutterboden kann entweder kompostiert werden oder nach Sieben und Mischen mit etwas Sand und Kalk auch als Füllerde für die Kräuterspirale verwendet werden).

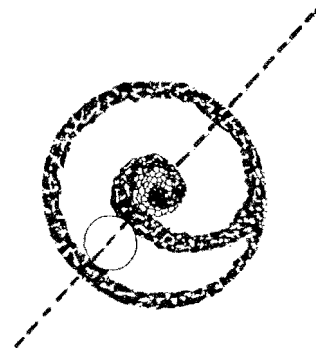
2. Im Mittelpunkt der ausgehobenen Fläche wird ein stabiler Steinhaufen angelegt, der folgende Maße haben sollte: Durchmesser an der Basis ca. 60 cm und ca. 30-50 cm hoch.



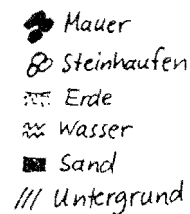
3. Neben diesem Steinhaufen wird ein Loch für das Wasserloch gegraben, und der Kunststoffbehälter so darin eingepaßt, daß dessen Oberkante mit dem außerhalb der Fläche der Kräuterspirale liegenden Bodenniveau abschließt.



4. Vom Mittelpunkt des Steinhaufens werden die Steine zu einer spiralförmigen Mauer aufgeschichtet, die bis zum Wasserloch hin kontinuierlich in ihrer Höhe abnimmt. Die Mauer selbst muß sich nach oben hin verjüngen, damit sie nicht einstürzt.



5. In die durch den spiralförmigen Verlauf der Mauer entstandenen Zwischenräume wird die lockere, kalkhaltige Erde geschüttet. In den eingegrabenen Kunststoffbehälter gibt man bis 10 cm unter den Rand Sand, und füllt erst anschließend mit Wasser auf.



6. Das spiralförmige Beet der Kräuterspirale kann nun mit Kräutern bepflanzt werden. Bei der Bepflanzung sollte darauf geachtet werden, daß kleinere, langsam wachsende Kräuter wie z. B. Rosmarin und Lavendel möglichst weit oben im Beet eingepflanzt werden, dagegen größere und wuchsfreudigere Arten wie z. B. Liebstöckel, Zitronenmelisse oder Pfefferminze in die Nähe des Wasserloches gesetzt werden.*

Hinweise

Weitere Vorschläge und Tips zur Anlage und Nutzung von Kräuterbeeten in der Schule finden sich in:

Gerstenberger, Gabriele und Josef Kasper: Pflanzen leben draußen. Informationen, Materialien, Aktionsvorschläge zum praktischen Pflanzenbau. 4. bis 10. Schuljahr.

Marie-Luise Kreuter: Kräuter und Gewürze aus dem eigenen Garten. Anbau, Ernte, Verwendung. 3. Auflage. München 1982.

* nach: Mozer, Nina: Der Schulgarten mit Alternativen für draußen und drinnen. Frankfurt am Main 1989. S. 34 - 36

Ringelblumensalbe



Ringelblumensalbe ist ein seit altersher bekanntes Hausmittel gegen verschiedene Hautkrankheiten wie Ausschläge, Verletzungen, wundgescheuerte Partien, Insektenstiche, leichten Sonnenbrand, nässende Entzündungen u. a. In wissenschaftlichen Untersuchungen wurde in den Blüten und auch in geringeren Mengen in den Blättern der Ringelblume antibakteriell wirkende Substanzen nachgewiesen.



Außerdem ist die Ringelblumensalbe ein gutes kosmetisches Naturpflege*mittel. Es wirkt besonders bei strapazierter, rauher und trockener Haut.

Das ursprüngliche Rezept für Ringelblumensalbe wurde im Haushalt auf Schweineschmalzbasis hergestellt. Heute werden mehr pflanzliche Fette verwendet.

Herstellung von Ringelblumensalbe

Ein Kilogramm Kokosfett (ungehärtet) wird auf dem Herd stark erhitzt. Dann werden etwa vier Handvoll frische Ringelblüten hinzugefügt, kurz aufkochen und dann abkühlen lassen.

Statt frischer Ringelblüten können auch getrocknete verwendet werden (davon dann entsprechend weniger). Die angegebenen Mengen sind Richtlinien, und müssen daher nicht genau eingehalten werden.

Die Fett-/Ringelblumenmasse bleibt zum Ausziehen der Wirkstoffe etwa 24 h stehen. Anschließend wird sie erneut bis zum Flüssigwerden erhitzt,

* Abbildung aus: Rothmaler, Werner: Exkursionsflora. Atlas der Gefäßpflanzen. Band 3. Berlin 1988. S. 536

durch ein Sieb gegossen und dann durch ein Mulltuch (Geschirrtuch) gefiltert und ausgedrückt.

Zu dieser Festfettmasse kommen jetzt die folgenden Zutaten hinzu, um eine geschmeidige Salbe zu erhalten:

- 20 EL Pflanzenöl (z. B. Sonnenblumenöl, da es nicht so leicht ranzig wird)
- 200 g reines Bienenwachs
- 300 g Lanolin (oder weniger)
- etwas Lavendelöl

Diese Mischung wird bei möglichst geringer Hitze noch einmal geschmolzen und gut miteinander verrührt.

Die noch warme Salbe wird in sterile Gläschen (Abkochen) gefüllt, und sofort verschlossen.

Die Salbe hält sich bei Zimmertemperatur ca. ein Jahr. Einen kleinen Vorrat kann auch problemlos eingefroren werden.



Variationen

1. Zur Anreicherung der Wirkstoffe der Ringelblumenblüten in der Salbe kann mit dem für die Herstellung benutzten Pflanzenöl vorher zusätzlich ein Ringelblumenkaltauszug hergestellt werden: Ringelblumenblüten in eine Flasche füllen, mit Öl übergießen, drei Wochen am sonnigen Fenster ausziehen lassen.
2. Einen Teil des Pflanzenöls kann durch kosmetisch wertvolle Öle ersetzt werden: Mandel-, Rosen-, Avocado- oder andere Öle (in Apotheken oder im Reformhaus besorgen).
3. Duftende Salben erhält man - je nach Vorliebe - durch Zufügen von Rosen-, Flieder- oder anderen Duftölen.

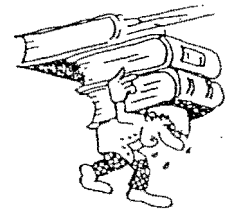
Hinweise

Weitere Anregungen und Rezepte finden sich in

Pütz, Jean und Christine Niklas: Gesundheit mit Kräutern und Essenzen, Hobbythek. 3 überarbeitete Auflage. Köln 1990.

Boxer, Arabella & Philippo Back: Das Mosaik Kräuterbuch. München 1982.

Monika Pils: Cremen und Ölen hilft Leib und Seele. Natürliche Körperpflege aus 100 Jahren. Rastatt 1991.





Beispiele aus der Wildkräuterküche

Vogelsternmierensalat

Die Vogelsternmiere wächst auf nährstoffreichen Böden in der Nähe von Gärten, Gräben, Gebüsch u.ä.. Sie kann das ganze Jahr über gesammelt werden. Die Vogelmiere schmeckt leicht nußartig und ist besonders reich an Vitaminen und Mineralien.

3 Handvoll Vogelsternmiere

3 EBl. Sonnenblumenöl, 1 EBl. Obstessig

1 Tomate

Salz und Pfeffer



Die Vogelsternmiere wird gründlich gewaschen und mit den Händen grob zerpfückt. Aus Essig, Öl, Pfeffer und Salz wird eine Salatsauce gerührt. Die Vogelsternmiere wird mit dieser gemischt und mit geviertelten Tomaten garniert.

Spitzwegerichsuppe

Auf tiefgründigen, sandigen und lehmigen Böden findet man den Spitzwegerich. Die jungen Blätter des leicht herb schmeckenden Krautes können von April bis Juni z. B. auf Wiesen und Wegrändern gesammelt werden. Spitzwegerich wirkt appetitanregend und krampflösend.

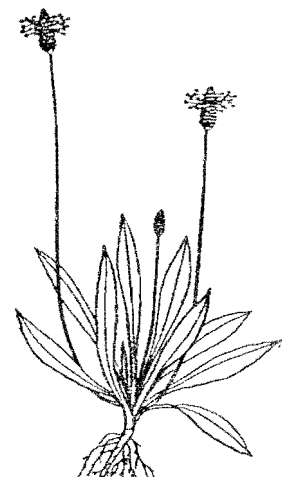
2 EBl. Öl, 2 Zwiebeln, ca 1 L Wasser

1 Lorbeerblatt, 2 Gemüsebrühwürfel

2 gekochte Kartoffeln

4 Handvoll Spitzwegerichblätter

1 Knoblauchzehe, Salz, Pfeffer, Muskat



* Abbildung aus: Rothermaler Exkursionsflora Bd 3, 7. Auflage, Berlin 1985

Das Öl wird in einem Topf erhitzt und die klein geschnittenen Zwiebeln werden darin glasig gedünstet. Wasser, Lorbeerblatt und die Gemüsebrühwürfel hinzufügen. Die gekochten, zerdrückten Kartoffeln werden zusammen mit dem in Streifen geschnittenen Spitzwegerich in die kochende Brühe gegeben. Die Suppe köchelt ca. 10 Minuten bei schwacher Hitze.

Anschließend wird die Suppe vom Herd genommen, der zerdrückte Knoblauch untergerührt und mit Pfeffer, Salz und Muskat abgeschmeckt.

Waldzaziki

Die Blätter der Knoblauchsrauke kann man von April bis Mai sammeln. Die Knoblauchsrauke wächst auf nährstoffreichen, lehmigen Böden vor allem an Waldrändern, Hecken und Schuttplätzen. Die würzige Pflanze wirkt appetitanregend und verdauungsfördernd.

4 Handvoll Knoblauchsraukenblätter

0,2 L Joghurt, 0,2 L saure Sahne

1/2 Salatgurke, Salz, Pfeffer

Die Knoblauchsraukenblätter werden gründlich gewaschen und fein gehackt. Den Joghurt und die saure Sahne vermischen. Die Salatgurke grob raspeln und mit den Händen das Gurkenwasser gut ausdrücken. Die geraspelte Gurke und die fein geschnittenen Knoblauchsraukenblätter werden mit der Joghurt- / Sahnesauce gemischt und mit Salz und Pfeffer abgeschmeckt.



Hagebutten-Marmelade

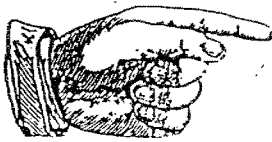
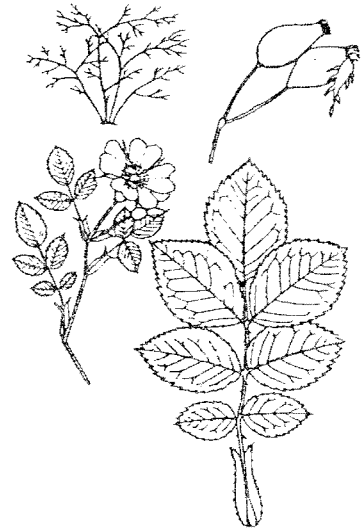
Als Hagebutten bezeichnet man die roten Früchte der Heckenrose, auch Hundsrose genannt. Sie wächst auf trockenen Böden an Waldrändern, Hecken und Feldgehölzen. Die reifen Früchte werden vorwiegend im Oktober gesammelt und haben ein mildes, süßsaures Aroma. Sie sind aufgrund ihres hohen Vitamin C-Gehaltes ein gutes Vorbeugemittel in Erkältungszeiten.

500 g Hagebutten

etwas Wasser, 1/2 unbehandelte Zitrone

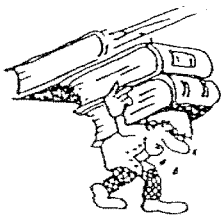
200 g Honig

Die Hagebutten werden von den Stielen und Blütenresten befreit, gewaschen, halbiert und mit einem Messer oder scharfen Löffel werden die Kerne herausgekratzt. Anschließend kocht man die Hagebutten zusammen mit etwas Wasser, der abgeriebenen Zitronenschale und je nach Geschmack noch etwas Zitronensaft weich. Die Masse wird durch ein Sieb gestrichen. Der Honig wird zugegeben und das ganze wird noch einmal kurz erhitzt. Die Marmelade anschließend sofort in vorbereitete Gläser füllen und gut verschließen.



Hinweise

Die hier vorgestellte Auswahl an "Kräuterrezepten" soll neugierig machen und dazu anregen, sich im Unterricht/im Projekt den Wildblumen / Wildkräutern einmal unter diesem Gesichtspunkt zu nähern. Historische Bezüge lassen sich bei diesem Thema durchaus anknüpfen, so z. B. die Wiederentdeckung der Wildkräuter für die Ernährung während und nach dem Zweiten Weltkrieges (z. B. "Brennnessel als Spinatersatz"; Großeltern befragen!) Viele weitere Rezepte und Anregungen zum Nachmachen und Ausprobieren finden sich in:



Bocksch, Manfred und Irmgard Bott: Gesunde Wildkräuterküche: bewährte Rezepte mit Kräutern und Früchten. 2. Aufl., München 1987.

Günther, Winfried: Graswurzelküche. Ungewöhnliche Rezepte und Rezepturen. Frankfurt 1980.

Mit Nase und Mund den Kräutern auf der Spur!

Sammelt zu zweit z. B. im Schulgarten jeweils ein paar Blättchen von verschiedenen Kräutern. Verbinde Deinem Partner/ Deiner Partnerin die Augen.

1. Zerreiße unter der Nase Deines Partners/ Deiner Partnerin ein paar Blättchen eines Krautes. Was riecht er/sie? Woran erinnert ihn/sie der Geruch? Errät er/ sie den Namen des Krautes?



2. Laß Deinen Partner oder Deine Partnerin ein paar Blättchen eines Krautes schmecken. Laß Dir erzählen, wie das Kraut schmeckt, woran ihn/sie der Geschmack erinnert und ob er/sie das Kraut benennen kann.

Anschließend läßt Du Dir die Augen von Deinem Partner/ Deiner Partnerin verbinden, und versuchst selbst ein Kraut mit Nase und Mund zu erkennen.



Geruchsmemory

Was Ihr für das Geruchsmemory braucht?

- leere, schwarze Filmdöschen
- getrocknete Kräuter (Blätter und/oder Blüten)
- kleine Klebeetiketten

Füllt in jeweils zwei leere, schwarze Filmdöschen die getrockneten Blätter und Blüten eines Krautes. Zur Kontrolle klebt Ihr kleine Etiketten mit dem Namen des Krautes auf die Unterseite der Filmdöschen.

Wie spielt Ihr Geruchsmemory?

Geruchsmemory spielt Ihr einfach wie jedes andere Memory; doch statt zwei Kärtchen aufzudecken, öffnet Ihr hier die Deckel zweier gefüllter Filmdöschen und jeder darf an Ihnen schnuppern.

Handelt es sich um das gleiche Kraut, bekommt derjenige der die Deckel geöffnet hat, das Paar. Bei verschiedenen Gerüchen werden die Döschen wieder geschlossen und zurückgestellt. Der/die nächste ist nun an der Reihe und darf ein weiteres Paar Döschen öffnen.



Kräuter mit der Nase finden

Für dieses Spiel könnt Ihr die gefüllten Döschen aus dem Spiel "Geruchsmemory" verwenden.

Spielanleitung für draußen im Kräuter- oder Schulgarten

Teilt die Klasse in zwei Gruppen. Das erste SchülerInnenpaar bekommt jeweils ein Kräuterdöschen und schnuppert daran. Dann bekommen beide zwei Minuten Zeit, das entsprechende Kraut im Garten zu finden. Wer von den beiden das Kraut zuerst findet, erhält für seine/ihre Gruppe einen Punkt. Zusätzlich erhaltet Ihr einen weiteren Punkt, wenn Ihr den Namen des Krautes nennen könnt.

Spielanleitung für drinnen im Klassenraum

Falls Ihr keinen Schulgarten habt oder wenn es gerade Winter ist, könnt Ihr dieses Spiel auch im Klassenraum spielen. Ihr hängt Bilder/Poster der getrockneten Kräuter (Filmdöschen aus dem Spiel "Geruchsmemory") an die Wand. Anschließend bildet Ihr zwei Gruppen. Das erste Spielerpaar schnuppert an der ersten Kräuterdose und versucht so schnell wie möglich das Bild des entsprechenden Krautes an der Wand zu finden. Für jede richtige Zuordnung erhält die entsprechende Gruppe einen Punkt; einen Zusatzpunkt gibt es für den richtigen Namen des Krautes.

Statt Bildern könnt Ihr für dieses Spiel natürlich auch im Klassenraum selbst gezogene Kräuter verwenden. Ihr müßt dazu allerdings ein wenig Geduld aufbringen, bis Ihr das Spiel dann spielen könnt.



Hinweise

Für die oben genannten Spiele eignen sich besonders alle in der Küche verwendbaren, stark duftenden Kräuter:

Thymian, Rosmarin, Schnittlauch, Petersilie, Knoblauch, Bohnenkraut, Salbei, Basilikum, Borretsch

aber auch duftende Garten- und Wildblumen lassen sich verwenden: Kamille, Fenchel, Pfefferminze, Rosen, Holunder(blüten),(Wilder) Kümmel, (Wilde) Möhre, Baldrian, Sauerklee, Knoblauchsrauke ...

VII. Den Wald vor lauter Bäumen nicht sehen

Wald in seiner Bedeutung für die Menschen



Rund 39 Prozent der Fläche der Bundesrepublik Deutschland ("alte" Bundesländer) oder 7,36 Millionen Hektar werden von Wäldern und Forsten eingenommen. In NRW ist nur ca. 26 % der Landesfläche bewaldet; dies entspricht ungefähr 500 Quadratmeter Wald pro Einwohner - die durchschnittliche Größe eines Bauplatzes für ein Einfamilienhaus. Jährlich sinkt der Anteil der bewaldeten Fläche in NRW um ca. 1000 Hektar durch z. B. Anlage neuer Straßen und anderer Verkehrswege, durch Bebauung (Häuser, Industrieanlagen) oder auch durch den Braunkohletagebau; demgegenüber werden jährlich nur etwa 700 Hektar wieder aufgeforstet. Zudem ist der jetzige Waldbestand durch die Auswirkungen des "sauren Regens" bereits stark geschädigt bzw. in erheblichem Ausmaß gefährdet. Hinzu kommen aus den letzten 2-3 Jahren starke Sturmschäden in den noch existierenden Waldbeständen; weltweit wird als Ursache dieser auch für die kommenden Jahre zu erwartenden extremen Winterstürme der "Treibhauseffekt" diskutiert.

Die Bedeutung großer, gesunder und leistungsfähiger Waldbestände für den Menschen läßt sich an drei zentralen Funktionen festmachen:

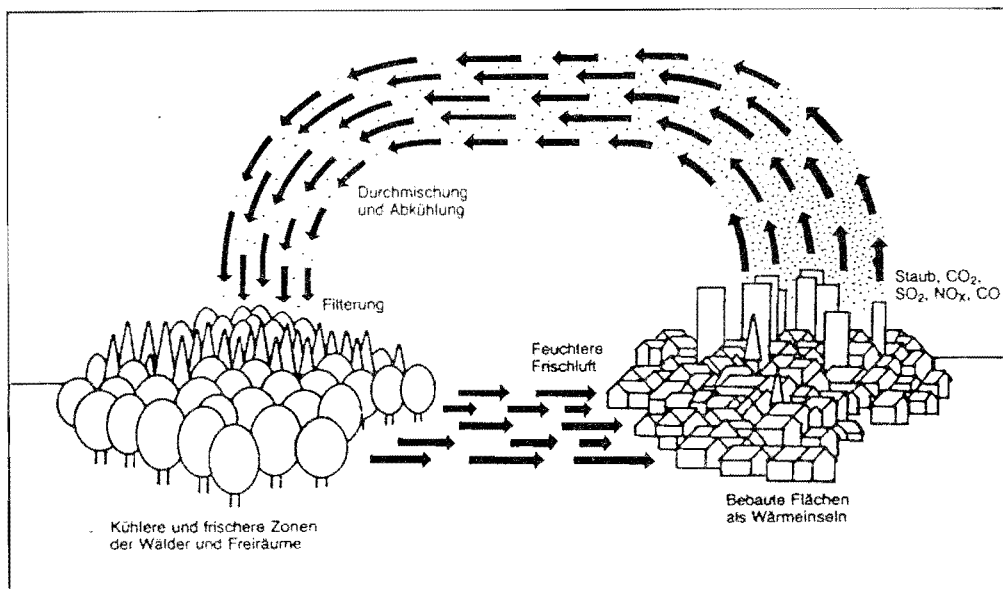
1. Landschaftsökologische Schutzfunktionen des Waldes
2. Wirtschaftliche Funktionen des Waldes
3. Erholungs- und Erlebnisfunktionen des Waldes

Zu den landschaftsökologischen Funktionen der Wälder gehört u. a. die Sauerstoffproduktion. Aufgrund ihrer raumwirksamen Höhenstaffelung gehören unsere Wälder zu den wichtigsten Sauerstoffproduzenten. Durch die Spaltöffnungen entnehmen sie der Atmosphäre Kohlenstoffdioxid und binden es durch die Fotosynthese in Form organischer Moleküle (z. B. Zucker). Gleichzeitig geben sie das gleiche Volumen an Sauerstoff an die Atmosphäre ab. Eine Rotbuche von 25 m Höhe und einer Gesamtblattfläche von mehr als 1500 Quadratmetern setzt an einem Sommertag ungefähr 7000 L Sauerstoff frei. Diese Menge ergibt ca. 35 Kubikmeter saubere, sauerstoffreiche Atemluft, die ausreicht, den Tagesbedarf von ca. 50 Erwachsenen zu sichern. Diese Einzelleistung eines Baumes umgerechnet auf einen ganzen Bestand spiegelt die Unentbehrlichkeit der Wälder als "grüne Lungen" in der Versorgung von Städten mit sauerstoffreicher "Atemluft".

Eine weitere landschaftsökologisch bedeutsame Waldfunktion ließe sich unter dem Begriff "Immissionsschutz" umschreiben: Bäume sind äußerst effektive Staubfilter. Im vielgliedrigen, dichten Blattwerk von Wäldern und Gehölzen wird die Freiland-Windgeschwindigkeit erheblich reduziert. Die

mit der Luft herangewehten Staubteilchen können sich daher sehr viel rascher absetzen. Über Städten enthält ein Kubikmeter Luft meist mehr als eine halbe Million Staubpartikel, in der gefilterten Waldluft sind es weniger als 500. So kann ein Hektar Rotbuchenwald jährlich etwa 50 Tonnen Staub binden. Die von den Blättern ausgefilterten Staubpartikel werden vom Regen abgewaschen und können im Waldboden zur Humusbildung beitragen. Wenn es sich jedoch um giftige Stäube aus industriellen Prozessen handelt, vergiften diese auf kurz oder lang unseren Wald.

Luftaustausch Stadt – Wald

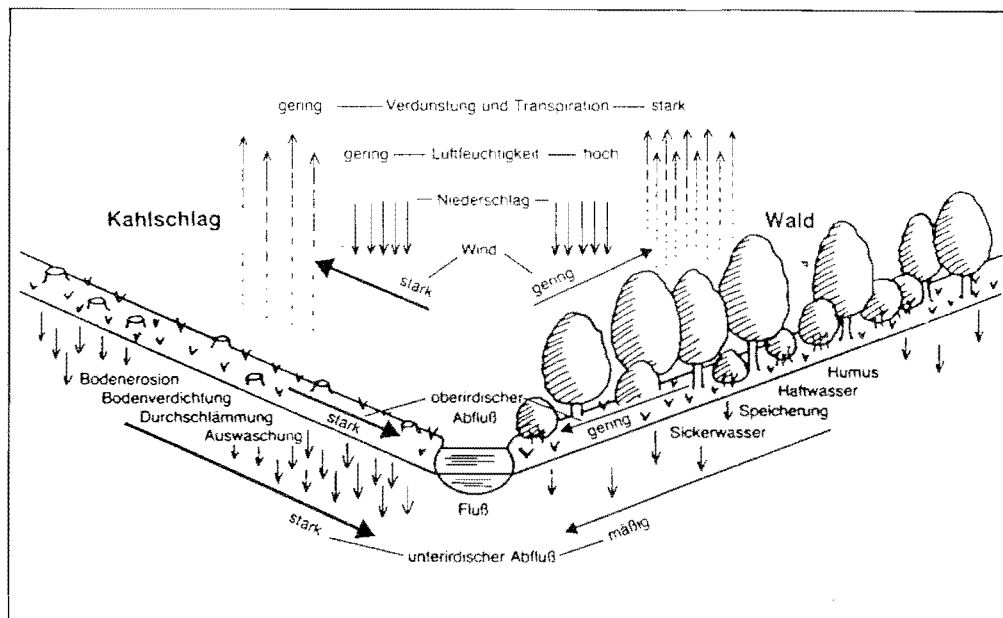


*

Wälder regulieren in beachtlichem Ausmaß den Wasserhaushalt ganzer Regionen. In den Wurzelhorizonten des Waldbodens können großen Mengen Niederschlagswasser gespeichert und anschließend mit zeitlicher Verzögerung wieder abgegeben werden. So führen z. B. auch Bäche und Flüsse in Waldregionen nur selten Hochwasser. Wälder sorgen durch die gleichmäßige Regulierung des Bodenwasserhaushaltes auch für die Grundwasserbildung und sichern damit indirekt auch Trinkwasservorräte für die Menschen. Ein großer Teil des gespeicherten Niederschlagswassers wird jedoch durch die Wälder auch wieder verdunstet. An einem warmen Tag setzt ein Hektar Laubwald ca. 30 Kubikmeter Wasser um. So ist die Luft im Wald immer angenehm feucht und besonders im Sommer wegen der benötigten Verdampfungswärme auch angenehm kühl.

* Abbildungen aus: Wald, Forst und Tann. Die Entwicklung unserer Waldtypen, ihre Lebensräume und Funktionen. Broschüre der Preussen Elektra AG, Hannover.

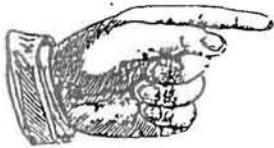
Wasserhaushalt im Wald und auf gerodeter Fläche



In Mitteleuropa sind die Wälder schon lange keine naturbelassenen, sondern bestenfalls naturnahe Lebensgemeinschaften. Viele Menschen schätzen das Naturerleben Wald, so daß dieser Biototyp eine wichtige Rolle spielt, wenn es um Erholung bzw. Freizeitgestaltung von Menschen geht. Häufig stehen diese Bedürfnisse jedoch im Gegensatz zu den Zielvorstellungen des Biotop- und Naturschutzes. Durch Anlage von Rad- und Wanderwegen, Einrichtung von Freizeitstätten u.ä. oder einfach durch die Quantität der erholungssuchenden Menschen werden großflächige, schützenswerte Waldflächen zerteilt und empfindliche Gleichgewichte infolge ständiger Eingriffe gestört.

Ein bezeichnendes Beispiel unter vielen anderen ist das "Freizeitvergnügen Jagd": Viel zu hohe Wildbestände werden für den Abschub gehegt und gepflegt, so daß der Hobby- bzw. Freizeitjäger auch zum gewünschten Abschub kommt. Die Schäden durch Wildverbiß gerade in Aufforstungen und jungen Beständen überschreiten bereits jegliches erträgliche Maß. Eine andere Freizeitlobby stellen auch die Reiter bzw. die Reitvereine dar, die vehement für die Nutzung des Waldes für den Reitsport streiten. Wenn Reiter und Pferd sich zumindest auf den dafür vorgesehenen Reitwegen bewegen würden, wäre dies in einem bestimmten Ausmaß auch zu tolerieren. Vielfach sind für die Reiter aber gerade die Querfeldeinritte durch den Wald am interessantesten. Nur einigen Folgen: Bodenverdichtungen, Schäden im Wurzelbereich, Störungen von Tieren, Schaffung von Erosionsherden Ähnliche Schäden werden auch durch den in letzter Zeit immer beliebteren Freizeitsport des Mountain-Bike-Fahrens verursacht.

Die größten Veränderungen des Waldes geschahen wohl durch dessen wirtschaftliche Nutzung. Historisch bedeutsame Nutzungsformen, die große Waldflächen verschwinden ließen bzw. stark schädigten, waren z. B. die Zeidlererei (Waldbienenzucht und Honiggewinnung), Waldweide für das Vieh, Brennholz für Köhlereien, Glashütten und Schmieden, Bauholz für Städte. Die Bedeutung des Wirtschaftswaldes erstreckt sich heute zentral auf die Holzgewinnung für die Papierindustrie, Spanplattenfertigung und anderer Holzverarbeitender Industriezweige. Die intensive Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes Baum beeinflusste entscheidend Strukturen der Forstwirtschaft: Plenter- und Niederwaldwirtschaft wurde vielerorts durch die (maschinengerechtere) Hochwaldwirtschaft verdrängt, bei Aufforstungsmaßnahmen wurden ertragreiche, schnellwachsende Arten wie z. B. die Fichte bevorzugt. Statt artenreicher naturnaher Mischwälder verlagerte sich der Trend eher zu pflegeleichteren Monokulturen. Wie kurzsichtig viele dieser forstwirtschaftlichen Entscheidungen waren, zeigt sich gerade heute. Genannt seien hier z. B. nur die Anfälligkeit vieler Monokulturen gegen Schädlinge oder Sturmschäden oder aber auch die Verarmung an Tier- und Pflanzenarten in diesen monoton angelegten Wirtschaftswäldern. Aufgrund dieser negativen Auswirkungen hat vielerorts bereits eine Trendwende hin zur Anlage von Mischkulturen bei Aufforstungen stattgefunden.



Hinweise

Ausführliche Informationen und Anregungen zum Thema "Wald" und "Nutzung von Wäldern" finden sich in:

Horst Stern u. a.: Rettet den Wald. Kindler Verlag 1980.



Mögliche Aktivitäten zum großen Thema "Wald und dessen Nutzung" wären z. B.

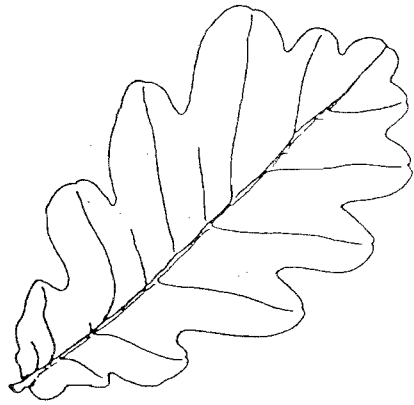
- * Waldspaziergang: Wald erfahren mit allen Sinnen, Sammeln von Blättern, Früchten ..., Bäume kennenlernen
- * Steckbrief eines Baumes erstellen: Dokumentation von Blättern, Rinde, Früchten, Blüten, Knospen (je nach Jahreszeit), Blattformen zeichnen und unterscheiden ...
- * Besuch beim Förster: Berufsbild Förster, forstwirtschaftliche Pflegemaßnahmen ...
- * Besuch eines Industrie-/Heimatkundemuseums: Alte Nutzungsformen des Waldes z. B. Köhlerei
- * Besuch einer Baumschule: Berufsbild ForstwirtIn, Aufzucht von Bäumen in den Baumschulen, Aufforstungsmaßnahmen, Gefährdungen von Aufforstungsflächen, Gewinnung des Saatgutes ...

-
- * Besuch eines holzverarbeitenden Betriebes (z.B. Sägemühle oder Schreinerei): Berufsbild z.B. Schreiner, Holzarten, Ver- und Bearbeitungstechniken, Imprägnierung und Lagerung, Problem der Holzschutzmittel
 - * Besuch einer Papierfabrik: Weg vom Holz zum Papier, Altpapierrecycling und Baumschutz ...
 - * Besuch eines Baumarktes: Angebot und Herkunft verschiedener Holzsorten ermitteln, heimische und exotische Hölzer, Verwendungsmöglichkeiten der einzelnen Hölzer, Spanplatten ...
 - * Besuch einer Möbelfabrik/eines Spanplatten-produzierenden Betriebes: Herstellungsprozeß der Spanplatten, Was hat Formaldehyd mit Spanplatten zu tun, Möbelfertigung aus Spanplatten ...
 - * Besuch oder Einladung von Umweltschutzorganisationen z. B. Robin Wood oder BUND: Exkursion "Wald", Baumschäden und -krankheiten durch "Sauren Regen" verursacht, Ursachen des Waldsterbens, Aktionsmöglichkeiten ...

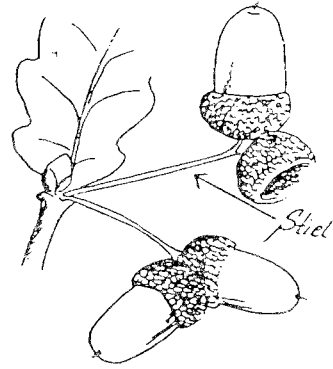
Bäume im Wald kennenlernen



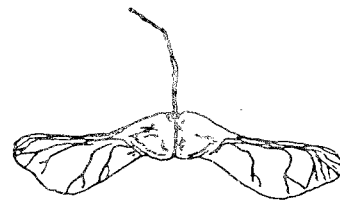
Baum-Memory



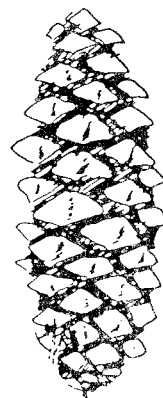
Stieleiche

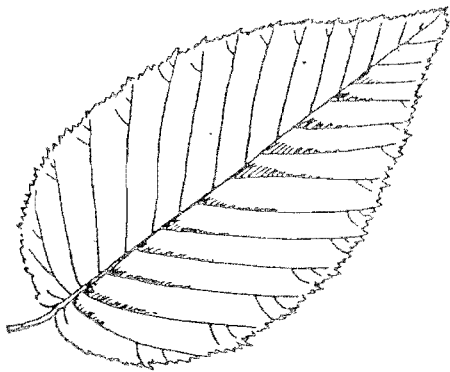


Spitzahorn

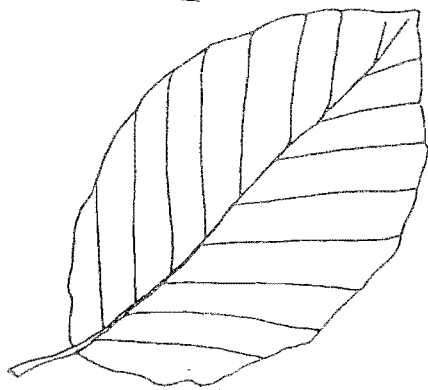
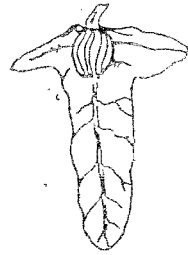


Fichte

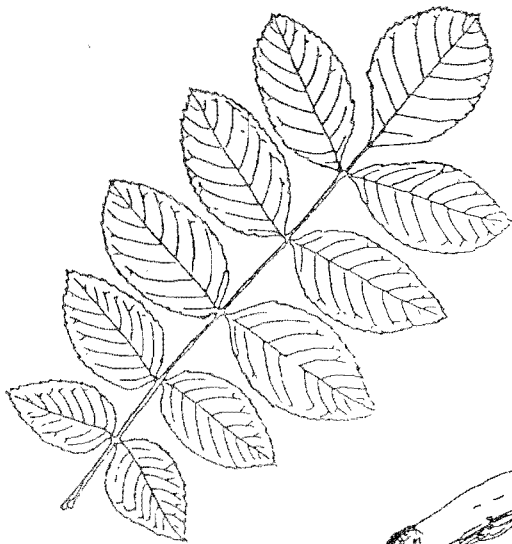




Hainbuche

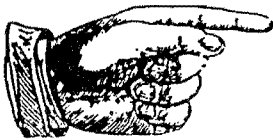


Buche



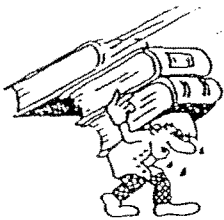
Esche





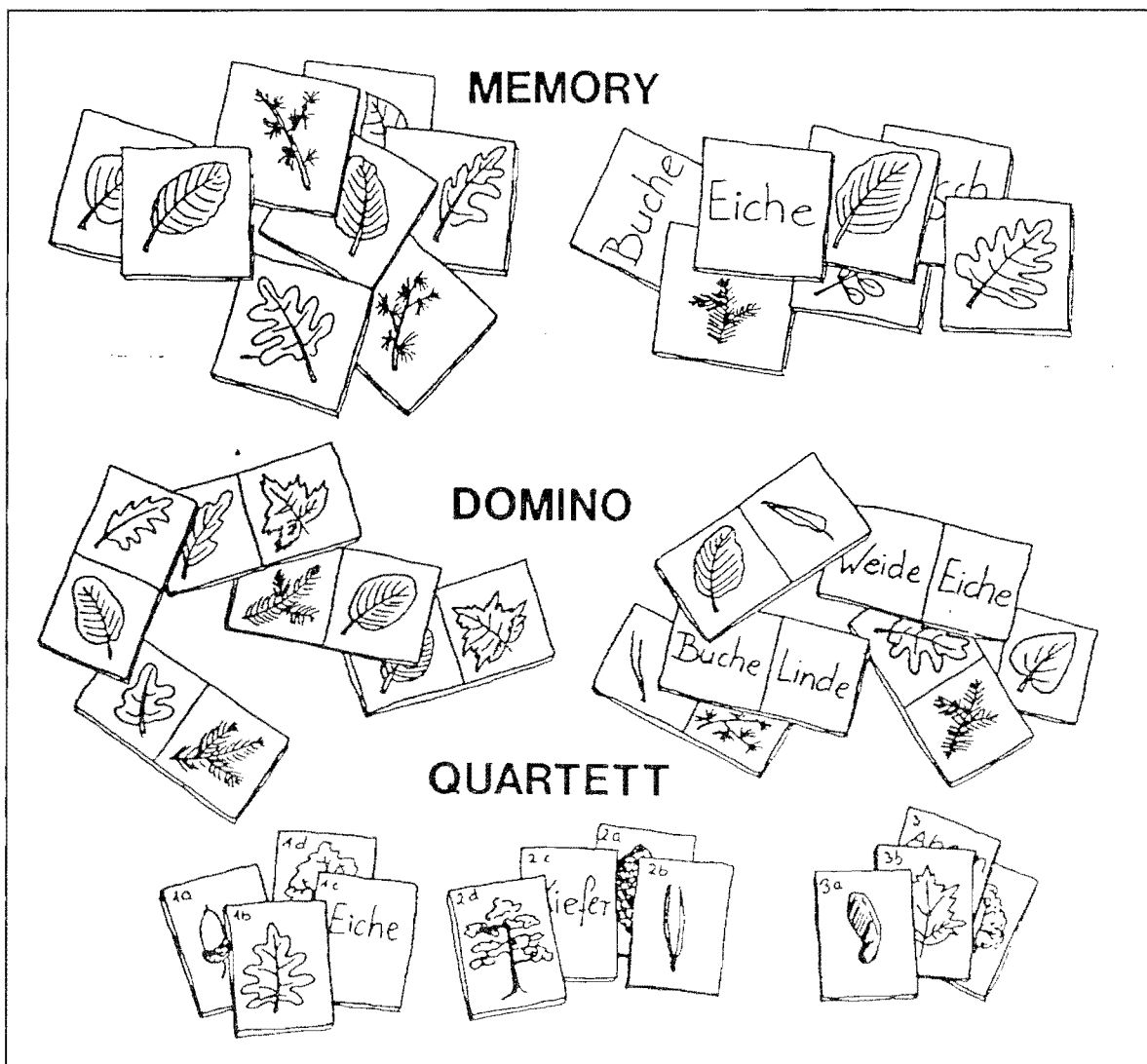
Hinweise

Das skizzierte Memoryspiel könnte z. B. zum Einüben dienen, bestimmte Baumarten durch spielerische Zuordnung bestimmter Merkmale leichter erkennen zu können. Es sollte darauf geachtet werden, daß in dem Memoryspiel nur Baumarten verwendet werden, die die Kinder bereits direkt "in Natura" entweder im Schulumfeld oder auf einem Waldausflug erfahren und erlebt haben. Neben der Blattform oder Art der Früchte können auch andere Merkmale wie Form der Rinde, Knospen, Blüten ... im Spiel verwendet werden. Geeignete Kopiervorlagen finden sich in fast jedem guten Bestimmungsbuch. Bestimmungsbücher, die sich auch für Schülerinnen eignen, sind z. B.



Mitchell, Alan und David Moore: Taschenführer Bäume, 1991.

Martin, Elisabeth: Bäume. München 1979



Wie hoch ist ein Baum?*



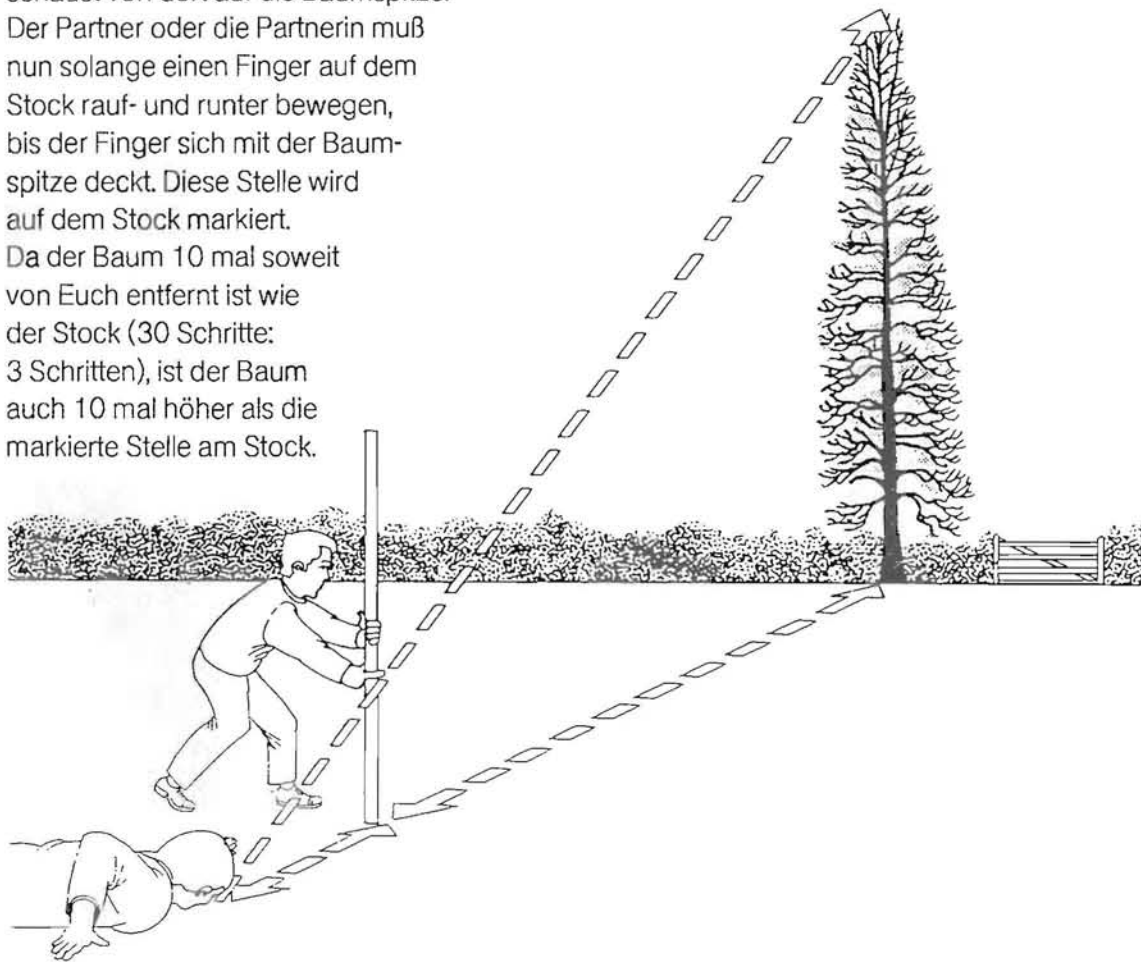
Zu zweit könnt Ihr mit einfachen Mitteln recht genau die Höhe eines Baumes bestimmen. Ihr braucht dazu einen etwa 2 m langen, geraden Stab und ein Maßband.

Vom Baumstamm aus geht Ihr zunächst in gerader Linie 27 Schritte. Die Schrittlänge spielt dabei keine große Rolle, die Schritte müssen nur gleichmäßig sein. In der Entfernung von 27 Schritten vom Baum stellt sich einer/eine von Euch mit dem Stab auf. Der andere/ die andere geht noch drei weitere Schritte geradeaus.

Dort legst du dich auf den Boden, und schaut von dort auf die Baumspitze.

Der Partner oder die Partnerin muß nun solange einen Finger auf dem Stock rauf- und runter bewegen, bis der Finger sich mit der Baumspitze deckt. Diese Stelle wird auf dem Stock markiert.

Da der Baum 10 mal soweit von Euch entfernt ist wie der Stock (30 Schritte: 3 Schritten), ist der Baum auch 10 mal höher als die markierte Stelle am Stock.



* nach: Chinery, Michael: Kosmos-Familienbuch der Natur. Sehen - Sammeln - Selbermachen. Stuttgart 1978. S. 110

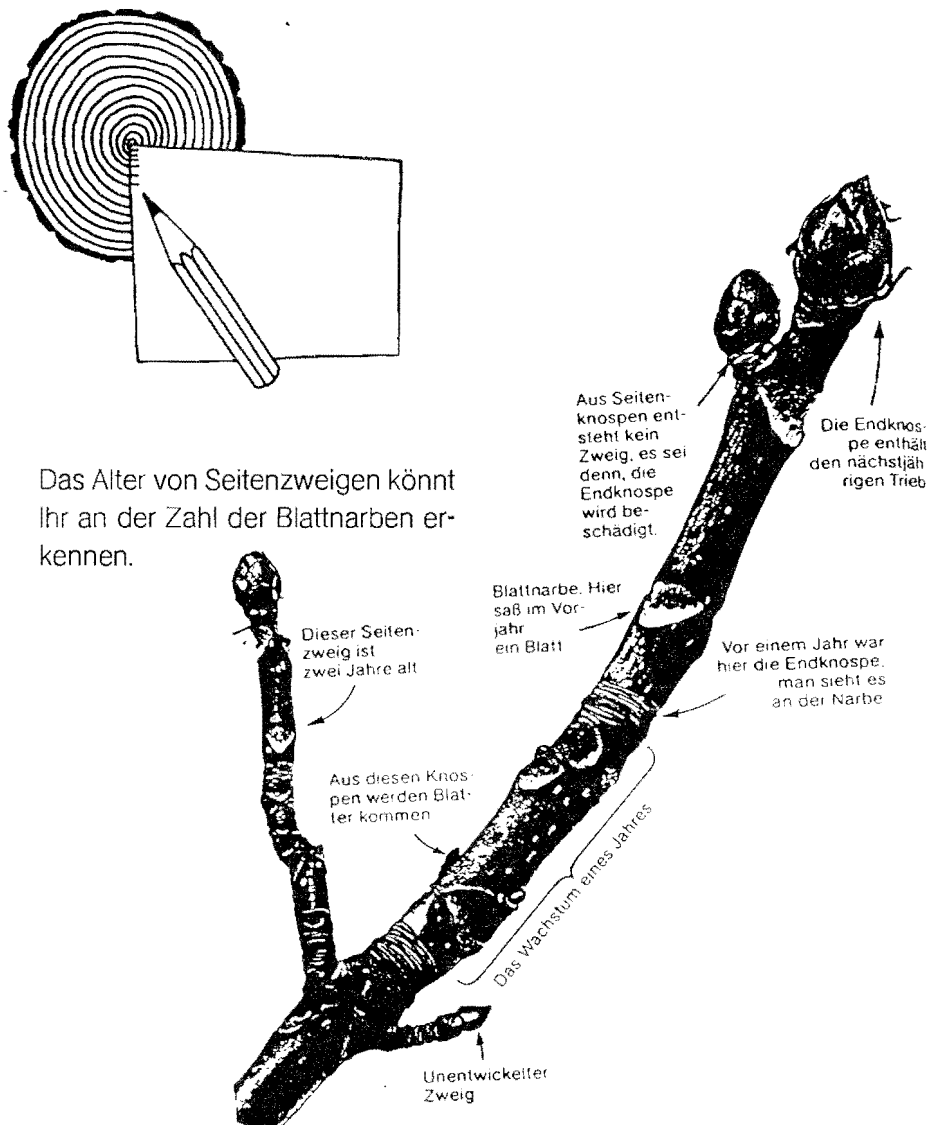


Wie alt ist ein Baum?

Im Durchschnitt können z. B. Kiefern, Fichten und Lärchen ca. 600 Jahre alt werden. In unseren Wirtschaftswäldern werden diese Bäume meist jedoch nur 80 bis 100 Jahre alt, weil sie dann für die holzwirtschaftliche Nutzung geschlagen werden.

Im Wald sucht Ihr am besten eine Stelle, wo frisch geschlagene Bäume liegen, am besten geht es bei Kiefer und Lärche.

Auf der Schnittfläche könnt Ihr helle und dunkle, breite und schmale Ringe erkennen. Die hellen, breiten Ringe wachsen im Frühjahr, die dunklen schmalen im Sommer. Ein heller und dunkler Ring zusammen entsprechen jeweils einem Wachstumsjahr. Durch Auszählen der Jahresringe könnt Ihr so das Alter der Bäume bestimmen. Bei der Altersbestimmung müßt Ihr noch berücksichtigen, daß ein Baum meist in den ersten zwei bis vier Jahren keine Altersringe bildet.



Fingerabdrücke von Bäumen

Baumrinden haben geheimnisvolle Oberflächen. Sie sind jeweils - ähnlich wie der Fingerabdruck beim Menschen - kennzeichnend für einzelne Baumarten.

Es macht nicht nur Spaß sie z. B. an den Bäumen im Wald zu entdecken, sondern sie lassen sich auch auf einfache Weise festhalten und mitnehmen. Ihr braucht dafür nur dünnes, reißfestes Papier (z. B. Computerpapier) und Wachsmalstifte.

In Gruppen jeweils zu dritt sucht ihr euch einen Baum mit interessanter Rindenstruktur. Zwei von euch halten das Papier an die Rinde (keine Reißzwecken, ihr könntet den Baum verletzen) und der dritte reibt vorsichtig mit einem Wachsmalstift darüber.



Wenn ihr von mehreren Bäumen solche Abdrücke gemacht habt, werdet ihr feststellen, daß gleiche Baumarten immer ähnliche Muster im Papierabdruck der Rinde ergeben.

Sammelt Rindenabdrücke von möglichst vielen verschiedenen Bäumen in eurem Wald. Wie wär's mit einer Ausstellung dieser Baum-"Kunstwerke" in eurer Schule?



Informationen zur Rinde

Die Rinde ist die äußere widerstandsfähige Schicht, die den Stamm umgibt. Sie schützt den Baum vor dem Austrocknen, vor Pilzbefall und vor Beschädigungen durch Insekten und andere Tiere; zugleich wirkt die Rinde als Isolierschicht und schützt den Baum so vor extremen Tempe-

raturen. Wird die Rinde verletzt z. B. durch Schnitzereien mit einem Taschenmesser, so können dabei die unter der Rinde verlaufenden "Wasserbahnen" beschädigt werden, so daß unter Umständen der Baum stirbt.

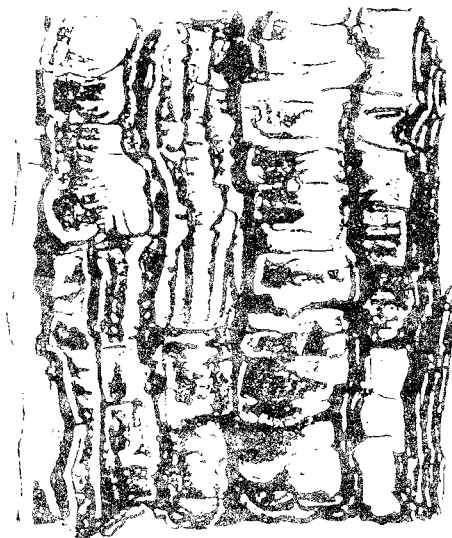
Bei sehr jungen Bäumen ist die Rinde meist glatt. Wächst der Baum, so können die meist abgestorbenen äußeren Schichten der Rinde - diese werden auch Borke genannt - nicht mitwachsen. Die Borke reißt und platzt auf: dabei bilden sich für jede Baumart charakteristische Borkenmuster z.B streifen- oder schuppenförmige Muster.

Die Borke mancher Bäume ist sehr dick.

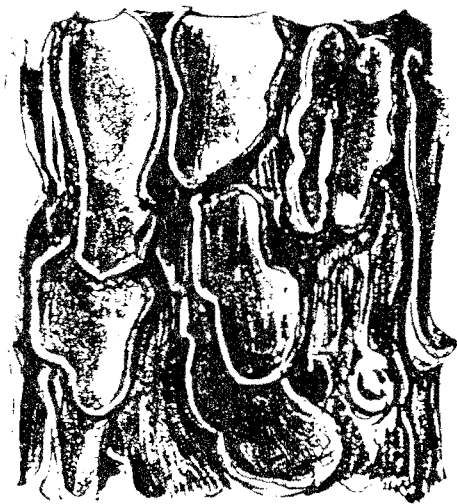
So kann man z. B. die Borkenschicht der Korkeiche in sehr dicken Schichten abnehmen, ohne daß die Korkeiche dadurch geschädigt wird. Aus dieser besonderen Borke macht man Naturkorken z. B. für Weinflaschen.



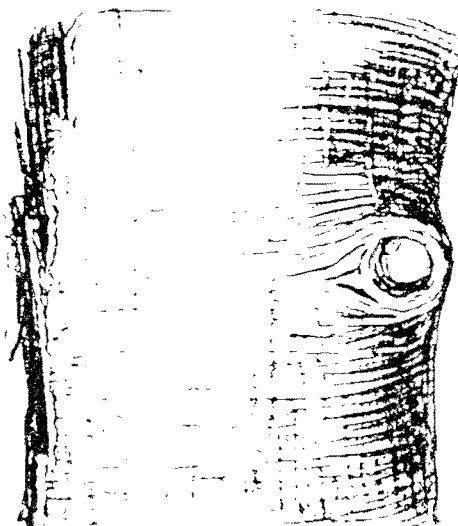
Die Borke der Korkeiche ist so dick, daß sie ohne Schaden für den Baum abgenommen werden kann. Die Korkschicht verhindert Verdunstung und schützt vor Hitze und vor Verletzungen.



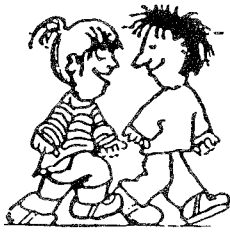
Stieleiche: Die dunkelgraue Borke ist tiefrissig und hart.



Kiefer: Die Rinde blätter in dünnen Platten ab.



Rotbuche: Die glatte Rinde blätter im winzigen Plättchen ab.

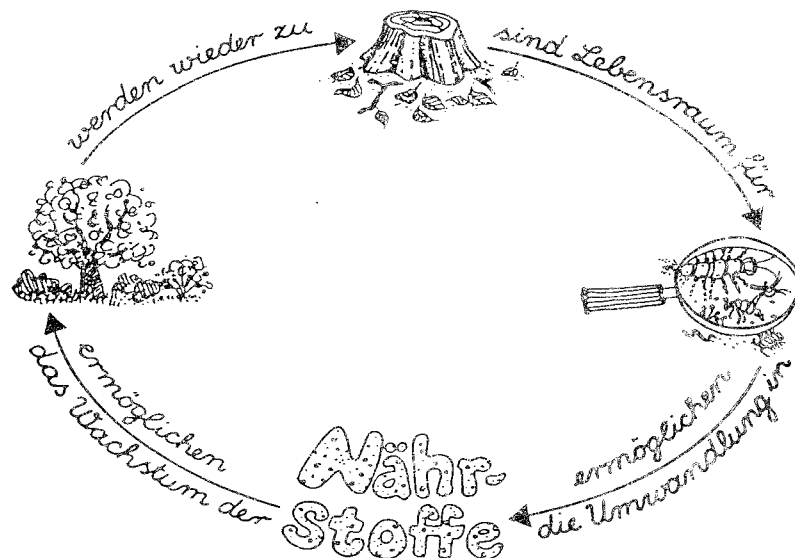


Der Wald lebt vom Recycling*

Wußtet Ihr, daß jährlich auf einem Hektar Nadelwald ca. vier Milliarden (4 000 000 000) Nadeln auf den Boden fallen?

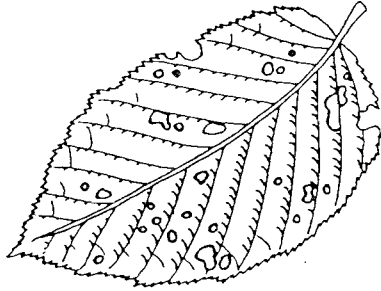
Übertragen auf alle Wälder würde das heißen, daß diese an ihrem eigenen Abfall ersticken würden, ja gäbe es da nicht die "Zersetzer". Diese wandeln den "Abfall" der Pflanzen und Bäume in Humus um, und liefern dadurch Bäumen und anderen Pflanzen wieder Nährstoffe für deren Wachstum.

Recycling im Wald

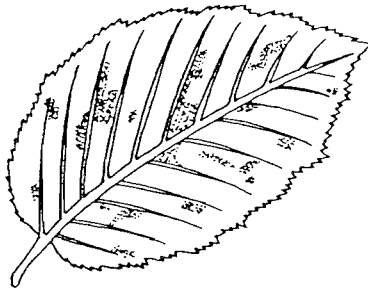


Wenn Ihr besonders aufmerksam durch den Wald geht, könnt Ihr die "Zersetzer" bei der Arbeit beobachten oder zumindest Spuren ihrer Arbeit entdecken! Besonders deutliche Spuren sind die "Fraßbilder" von Blättern:

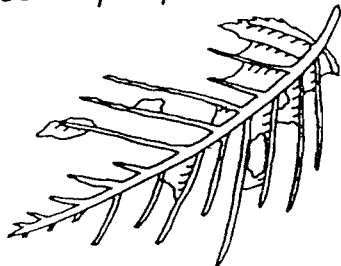
* nach: R. R. Knirsch: Unsere Umwelt entdecken. Frankfurt a. Main 1988

Fensterfraß

Fensterfraß: Das Blatt hat rundliche, kleine Löcher. Mögliche Verursacher: kleine Zweiflüglerlarven

Kästchenfraß

Kästchenfraß: Die Blattunterseite ist stellenweise zerstört; die obere, härtere Blattseite bleibt stehen. Mögliche Verursacher: Milben, Springschwänze

Lochfraß

Lochfraß: Das Blatt hat größere Löcher; nur die großen Blattrippen bleiben stehen. Mögliche Verursacher: Schnecken

Die organischen und anorganischen Stoffe im Wald und in anderen Lebensräumen finden sich in ständiger Umsetzung. Pflanzen brauchen - wie Menschen und Tiere - zum Leben Nahrung: sie benötigen Wasser und Mineralsalze, die im Boden vorhanden sein müssen. Das Wasser und die darin gelösten Nährsalze (= Mineralsalze) nimmt die Pflanze über ihre Wurzeln auf.

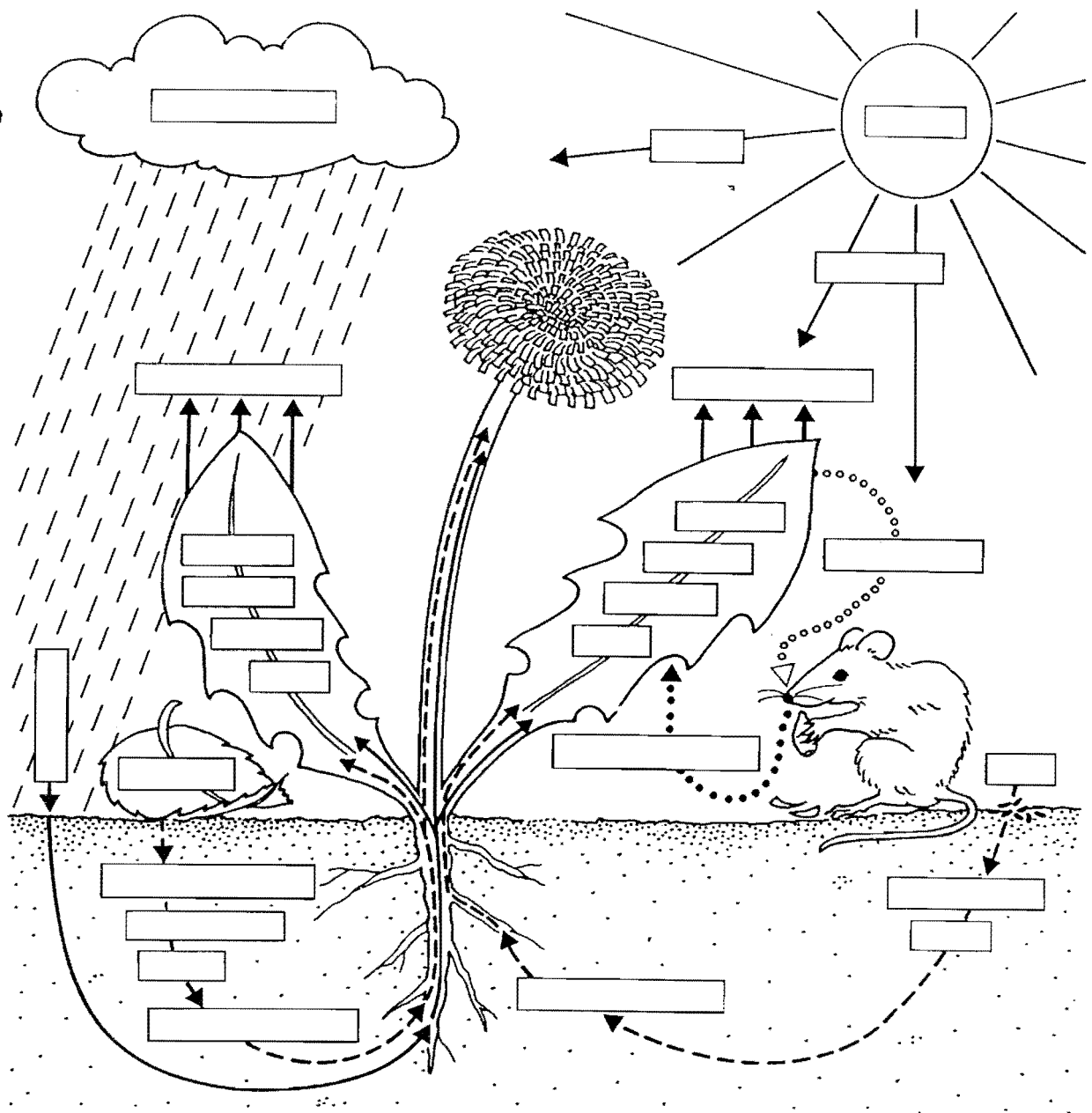
Weil über die Oberfläche der Blätter ständig Wasser verdunstet, entsteht in den Leitungsbahnen der Pflanze ein Sog, durch den Wasser und Nährsalze bis in die Blätter gelangen. Hier werden mit Hilfe der Sonnenenergie die notwendigen Nährstoffe - Fette, Zucker, Eiweiß und Stärke - hergestellt. Milliarden von "Zellkraftwerken" leisten diese Arbeit. Bei diesem Vorgang (Stärkeherstellung mittels Fotosynthese) wird Sauerstoff in die Atmosphäre abgegeben.

Die Pflanzen nehmen über Poren an den Blattunterseiten das Gas Kohlendioxid auf, das Tiere und Menschen ausatmen.

Im Herbst stellen viele Pflanzen ihren Stoffwechsel ein. Sobald wichtige Nährstoffe im Stamm und/oder Wurzeln gespeichert sind, werden die Blätter abgeworfen.

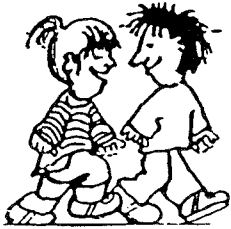
Pilze, Bakterien, Regenwürmer und andere Lebewesen zersetzen die Blätter; so werden die darin gebundenen mineralischen Nährstoffe wieder frei. Auf diese Weise werden ca. drei Viertel der Nährstoffe für das Wachstum aufbereitet.

Versuche, anhand der Abbildung die eben beschriebenen Vorgänge wieder zu entdecken. Setze die unter der Abbildung stehenden Begriffe an die entsprechenden Stellen!

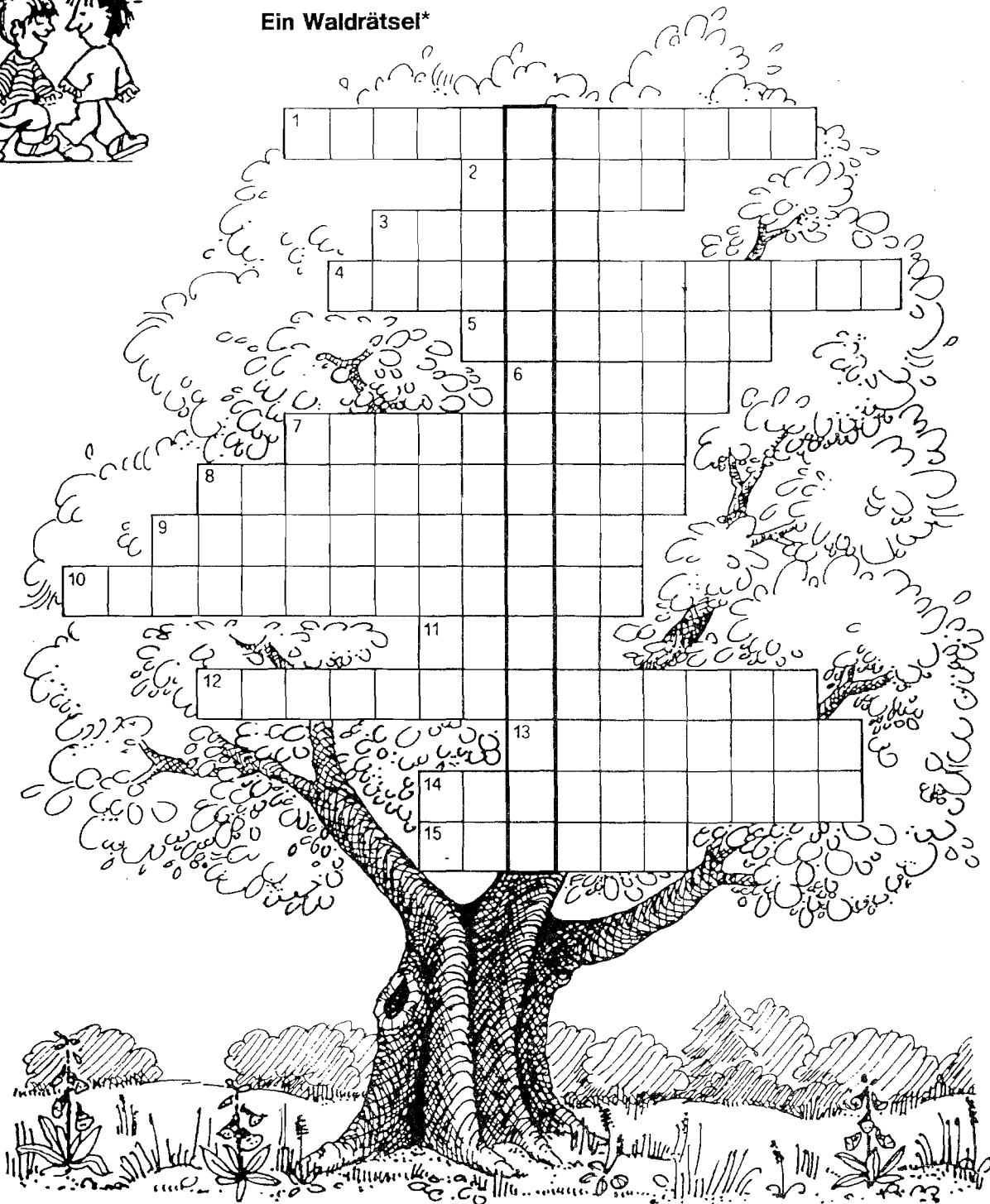


Bakterien - Bakterien - Blätter - Eiweiß - Eiweiß - Fett - Fett - Kohlendioxyd
 - Kot - Licht - Mineralsalze - Mineralsalze - Pilze - Pilze - Regenwolke -
 Regenwürmer - Sauerstoff - Sonne - Stärke - Stärke - Verdunstung - Ver-
 dunstung - Wärme - Wasser - Zucker - Zucker*

* R. Knirsch: Unsere Umwelt entdecken. Frankfurt a. Main 1988. S. 69.



Ein Waldrätsel*



1. Sind Nahrung und Wohnung für Bakterien, Pilze, Moos und Kleintiere.
2. Entsteht als "Abfall" durch die Arbeit von Bakterien, Pilzen und Kleintieren.
3. Sollen im Wald liegenbleiben und nicht verbrannt werden.

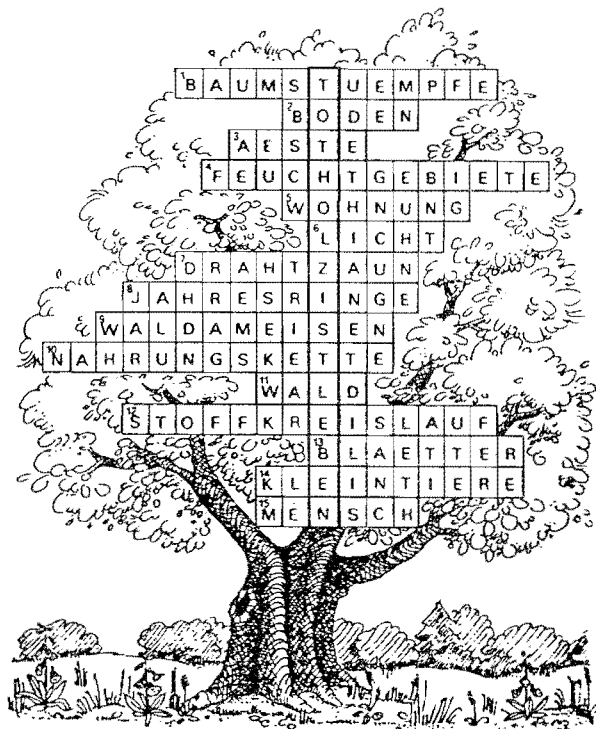
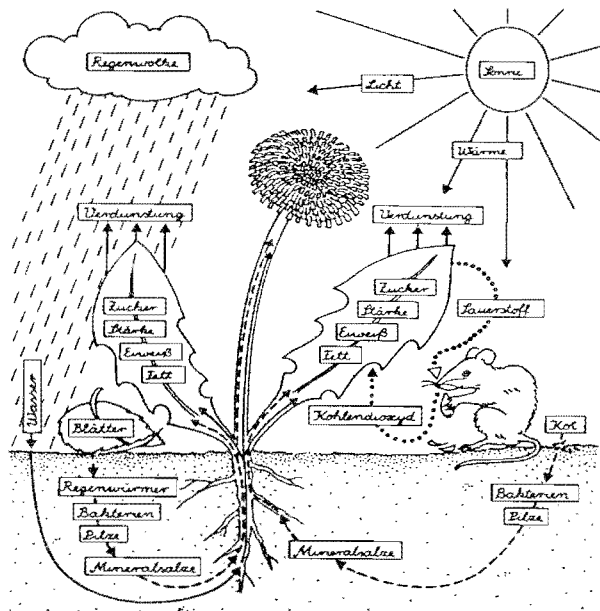
* aus R. Knirsch: Unsere Umwelt entdecken. Frankfurt a. Main 1988. S. 71.

4. Wenn sie trockengelegt werden, geraten viele Tier- und Pflanzenarten in Gefahr auszusterben.
5. Baumstümpfe geben Bakterien, Pilze, Moosen und Kleintieren nicht nur Nahrung, sondern auch ...
6. Eine der Grundlagen des Lebens auf der Erde.
7. Soll Ameisennester schützen, stört aber auch das Gleichgewicht der Natur.
8. Verraten vieles aus der Lebensgeschichte eines Baumes.
9. Halten auf ihre Weise "Ordnung" im Walde.
10. Blätter werden von Insekten, Insektenlarven von Ameisen, Ameisen von Vögeln (Specht) gefressen; diese Reihenfolge hat einen ganz bestimmten Namen ...
11. Erfüllt für den Menschen wichtige Schutz-, Erholungs- und Nutzungsaufgaben.
12. In der Natur wird alles weiterverwendet; wie nennt man diesen wichtigen Vorgang?
13. Werden von Kleintieren, Bakterien und Pilzen in den Boden umgewandelt.
14. Finden in Ästen, Baumstümpfen, Blättern und Nadeln ihre Nahrung.
15. In der Natur gibt es nur einen Schädling. Wie heißt er?

Die Buchstaben in den dick umrandeten Feldern ergeben - von oben nach unten gelesen - einen Satz, der eine wichtige Information mitteilt.

Anmerkung: Die Umlaute "ä" und "ü" werden im Rätsel "ae" bzw. "ue" geschrieben.

Lösungen



Wirtschaftliche Nutzung des Waldes

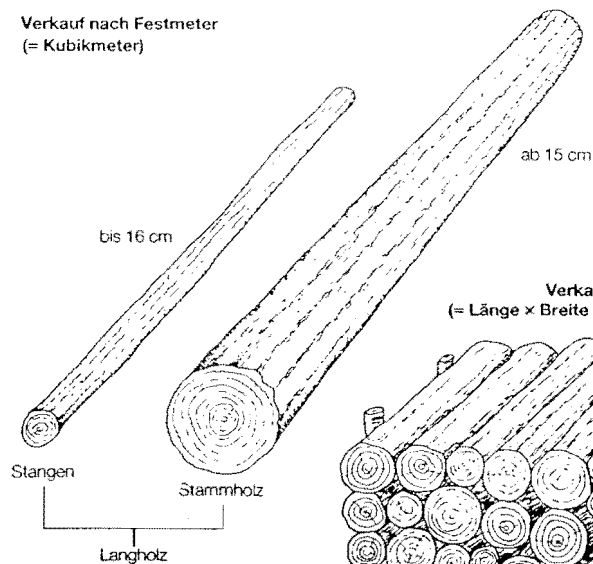
In der Bundesrepublik Deutschland ("alte" Bundesländer) werden jährlich etwa 60 Millionen Festmeter Rohholz verbraucht; genauer Rohholzäquivalent, also auch schon verarbeitete Produkte wie Zellulose oder Papier. Davon kommen 25 Millionen Festmeter aus eigener Produktion.



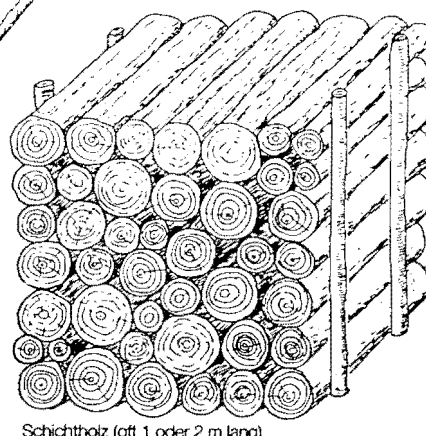
Bäume in Zahlen*

Baumart	Natürliches Höchstalter (Jahre)	Schlagreife (Jahre)	Fruchtbildung	
			Freistand (Jahre)	Bestand (Jahre)
Stieleiche	700	140 - 180	40	50
Traubeneiche	700	170 - 250	40	50
Rotbuche	250	120 - 160	40	50
Hainbuche	150	120 - 140	15	30
Birke	120	80	10	20
Esche	300	100 - 120	20	30
Bergahorn	400	120 - 160	15	30
Spitz- und Feldahorn	150	100 - 120	15	30
Sommer- und Winterlinde	1000	120 - 140	20	30
Eberesche	120	80 - 120	10	15
Fichte	600	80 - 120	30	50
Kiefer	600	100 - 160	15	30
Lärche	600	120 - 160	15	30

Verkauf nach Festmeter
(= Kubikmeter)



Verkauf nach Raummeter
(= Länge × Breite × Höhe des Stapels)



* aus: Unterricht Biologie, H. 126, S. 4 des Beiheftes. 1987.

Holzverkaufspreise im Staatswald des Forstamtes Arnsberg (Durchschnittspreis in DM je fm)

	1979	1981	1983	1985	1988
Eiche	186	178	183	110	147
Buche	88	97	96	108	114
Kiefer	84	90	68	82	84
Fichte	116	132	102	105	108

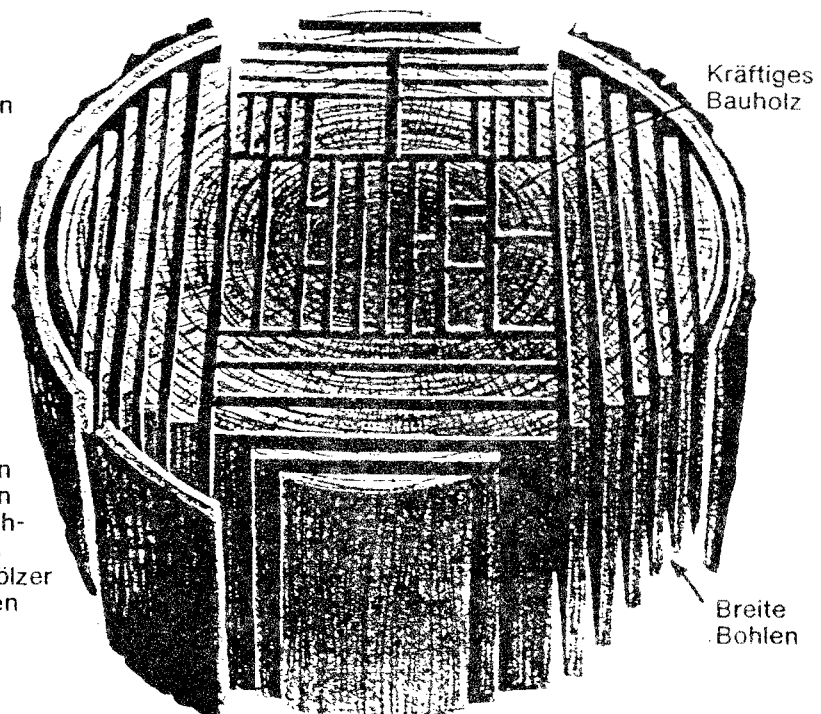
Etwa 60 % des in der Bundesrepublik jährlich verbrauchten Holzes werden als Stammholz zu Bauholz, Brettern, Paletten, Furnieren, zu Sperrholz, zu Schalholz in der Bauindustrie, zu Eisenbahnschwellen und Leitungsmasten verbraucht. Rund 40 % gehen in die Papier- und Zellstoffindustrie, Span- und Faserplatten-Fertigung und als Grubenholz in den Bergbau. Holz im Wert von ca. 0,7 Milliarden Mark wird jährlich exportiert.

Die gefällten Bäume unterscheiden sich nicht nur in Farbe und Maserung, sondern auch hinsichtlich ihrer Eignung für bestimmte Zwecke. So werden z. B. Weichhölzer von Nadelbäumen vorwiegend in der Bau- und Papierindustrie verwertet, während die härteren Laubhölzer z. B. zur Möbelproduktion verwendet werden.

Da Bäume auch noch nicht "normiert" wachsen entscheidet sich im Sägewerk individuell für jeden Stamm, wie dieser möglichst ohne große Verluste geschnitten werden kann. Dabei werden z. B. berücksichtigt, welche und wieviele Bretter und Bohlen bestimmter Länge geschnitten werden können, wo sich störende Seitenastansätze am Stamm befinden

Aus Borke und Spänen entsteht Holzschliff zur Papierherstellung

So kann ein Rundholz in Bretter, Bohlen, Balken und Kanthölzer zerschnitten werden

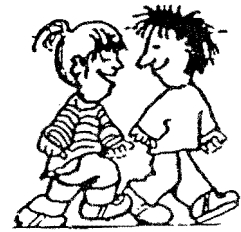


Im Sägewerk*

In der Bundesrepublik gibt es ca. 2000 Sägewerke, die im Jahr ungefähr 14 Millionen Kubikmeter Rohholz zu Bohlen, Bretter, Latten, Balken und Kanthölzer sägen.

Bohlen sind über 35 mm dick, Bretter sind dagegen dünner, Balken und Kanthölzer haben gedrungene Querschnitte als Bretter und Bohlen. Von Balken spricht man, wenn an quadratischen oder rechteckigen Querschnitten eine Kantenlänge 20 oder mehr Zentimeter erreicht.

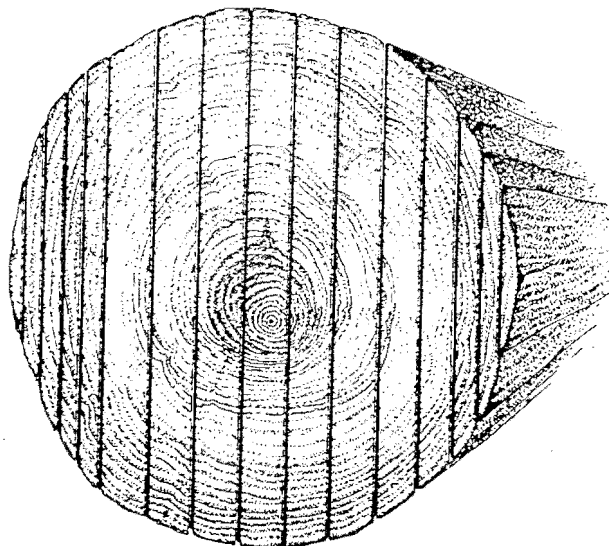
Die Baumstämme werden durch große Maschinen zerlegt; am häufigsten benutzt man in den Sägewerken das Vollgatter. Das Vollgatter besteht im Prinzip aus einem rechteckigen Rahmen, in den mehrere Sägeblätter in unterschiedlichen Abständen eingespannt werden können. Der Rahmen mit den Sägeblättern bewegt sich auf und ab, und zersägt den Baumstamm, der mittels eines Transportbandes durch das Gatter geführt wird.



Baumstämme können im Prinzip auf zwei verschiedene Arten zerteilt werden:

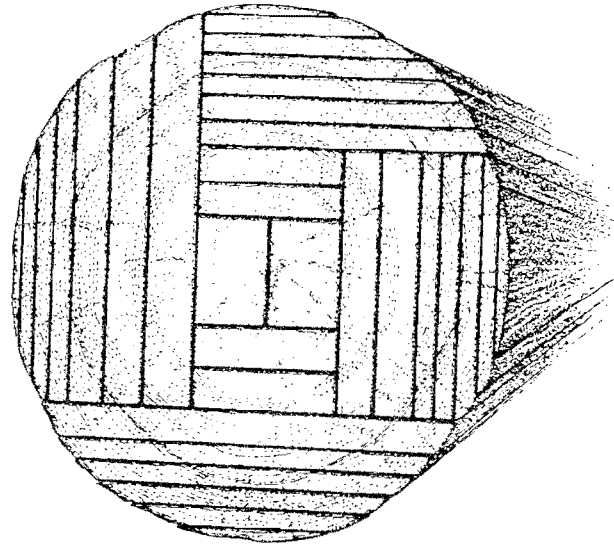
1. Bei hochwertigen Bäumen wird der Scharfschnitt verwendet. In einem Durchgang werden Bretter und Bohlen geschnitten, die dann auch blockweise in der gleichen Anwendung wie sie gewachsen sind gestapelt, getrocknet und verkauft werden.

So geschnittenes Holz wird häufig von Schreibern verwendet, da zur Herstellung eines Möbelstückes Holz mit ähnlichen Eigenschaften und Zeichnung gebraucht wird.



* nach: Horst Stern u. a.: Rette den Wald. München 1980.S. 302 ff.

2. Das meiste Schnittholz wird im Modellschnitt erzeugt. Im ersten Sägedurchgang werden die Schwarten und Seitenbretter eingeschnitten. Das verbleibende Model wird dann um 90 Grad gedreht. Im Nachschnitt am selben oder einem nachgeschalteten Gatter entstehen dann parallel besäumte Bretter, Bohlen u. a. Die so geschnittenen Hölzer werden anschließend nach ihrer Größe sortiert und in Kastenstapeln getrocknet.



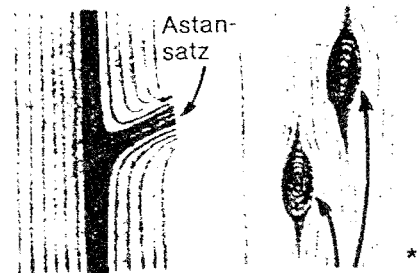
Neben dem Vollgatter werden zum Schneiden der Baumstämme zusätzlich noch weitere Maschinen benutzt so z. B. Blockbandsägen oder Kreissägen.

Schau dich in deiner näheren Umgebung (Schule oder zuhause) einmal genau um: Welche Gegenstände sind aus Holz gemacht?

An der Maserung des Holzes kannst du meist noch erkennen, wie der Baumstamm zerlegt worden ist:

Wenn ein Stamm längs zersägt worden ist, zeichnen sich die Jahresringe als senkrechte, gerade oder leicht wellige Linien ab. An den Stellen, wo Äste am Stamm ansetzten, siehst du im Holz dunkle Flecken, die das Muster der Maserung unterbrechen.

Äste



Schnitt durch den Stamm Äste

* Abbildung aus: Malcom, Horst, Ingrid Selberg und Sue Tarsky: Ich entdecke die Natur: Vögel - Bäume - Wildpflanzen. Usborne Publishing Ltd. London. München 1977.

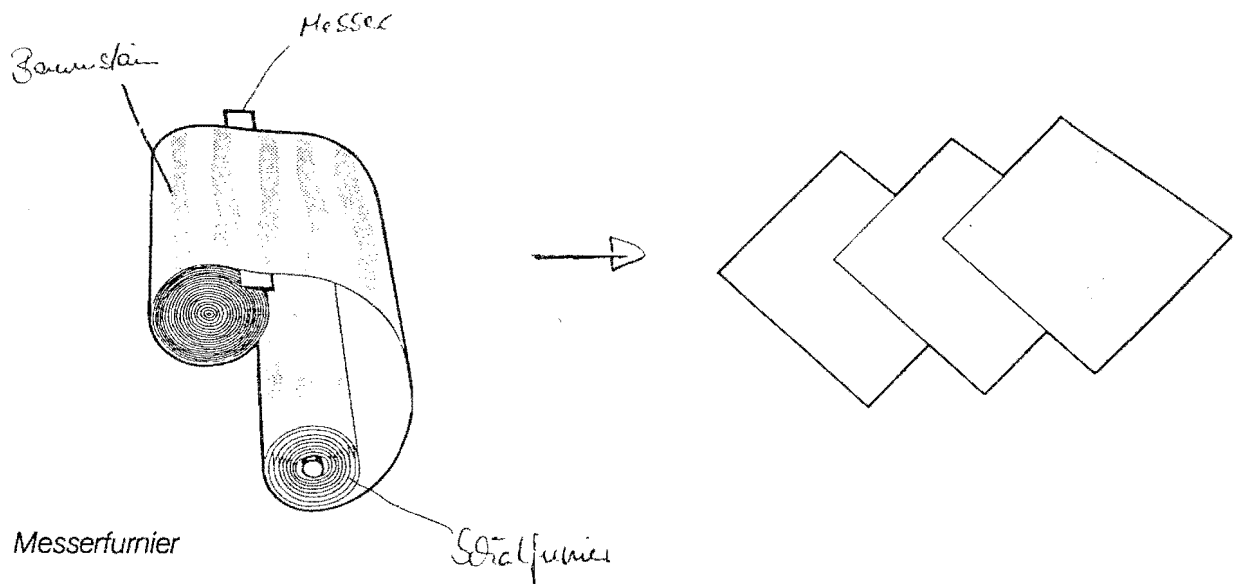
Holzverarbeitung

Nicht alles, was nach Holz aussieht, ist auch kompaktes Holz.

Schäl furniere

Sperrholz werden Furnierplatten genannt, die aus drei, fünf und mehr ungeraden Lagen von belemten Furnieren (Furnier = dünne Holzschicht) bestehen.

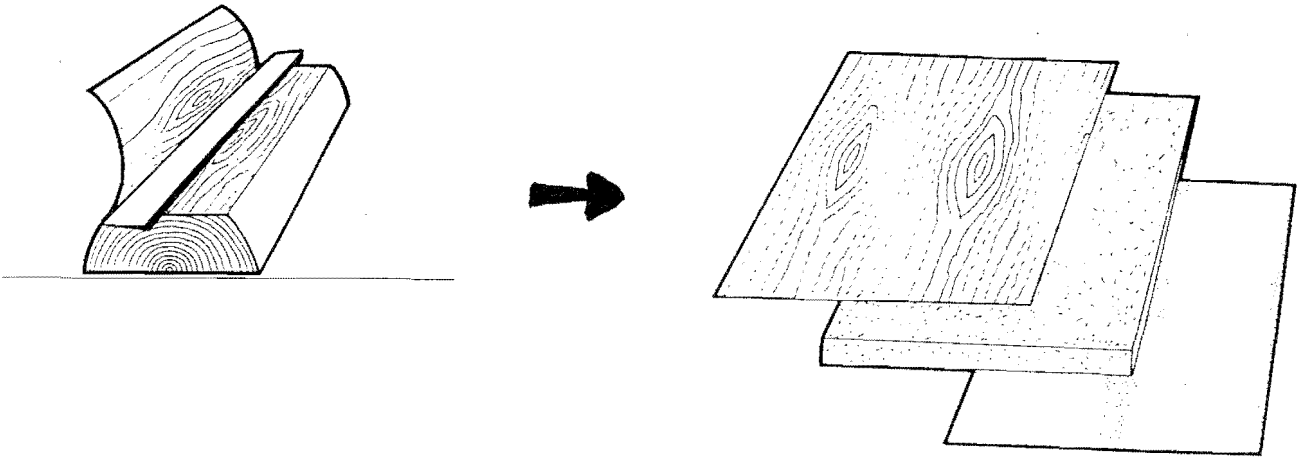
Die einzelnen Furniere werden so zusammengeleimt, daß deren Faserichtung jeweils um 90 Grad gegeneinander versetzt ist. Dadurch erhalten die Furnierplatten eine besondere Festigkeit. Bei der Herstellung von Furnier-, aber auch Tischlerplatten wird das sogenannte Schäl furnier verwendet. Schäl furniere werden aus relativ kurzen, aber dicken Stämmen gewonnen, die mit einer Einspannvorrichtung gegen ein schweres Messer gedrückt und in dünnen Schichten spiralig abgeschält werden. Das entstehende Furnierband wird zunächst aufgewickelt, aber anschließend vor dem Trocknen wieder abgerollt und durch Querschneiden in unterschiedlich große Teilstücke zerlegt.



Wertvolle Hölzer wie z. B. Eiche, Ahorn, Nußbaum oder Kirsche werden nicht zu Schäl furnieren sondern zu Messer furnieren verarbeitet.

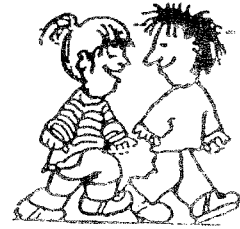
In der Regel werden die Holzstämme zunächst parallel zur Stammrichtung halbiert und die Baumkante abgesägt. Die so vorbereiteten Halbstämme werden befestigt und dann durch ein riesiges Messer Furnierblatt nach Furnierblatt abgehoben. Diese Furnierblätter werden vor allem in der Möbelindustrie verwendet. Sie werden aufgrund ihres schönen Dekors auf Holzwerkstoffplatten (z. B. Spanplatten) aufgeleimt. (Bei billigen Möbeln werden statt Holz furnieren Kunststoffbeschichtungen verwendet).*

* aus: Horst Stern u. a.: Rettet den Wald. München 1980. S. 305 ff.



Bäume und Altpapierrecycling

Heute sind sehr viele Gegenstände im Alltag aus Papier.
Nennt Beispiele oder sammelt Gegenstände aus Papier!



Papier früher

Früher benutzten Menschen Papier fast ausschließlich zum Schreiben. Bevor das Papier bekannt war, schrieben die Menschen auf Tontafeln, Wachstafeln und auf Tierhäuten. Vor fast fünftausend Jahren benutzten die alten Ägypter eine Schilfpflanze zum Beschreiben: den Papyrus. Von dieser Pflanze stammt auch der Name Papier. Papier war zu dieser Zeit außerordentlich kostbar und teuer.

Vor rund 2000 Jahren fanden die Chinesen einen anderen Weg, Papier herzustellen. Sie verwendeten dazu einen Brei aus Pflanzenfasern. Bambus, Maulbeerbäume und Hanf lieferten solche Pflanzenfasern für den Papierbrei. Die Araber können wohl auch als erste Recycling-Vertreter gelten. Sie änderten nämlich das Verfahren der Chinesen so, daß zu dem Brei aus Pflanzenfasern zusätzlich auch alte Kleidungsstücke gegeben wurden.

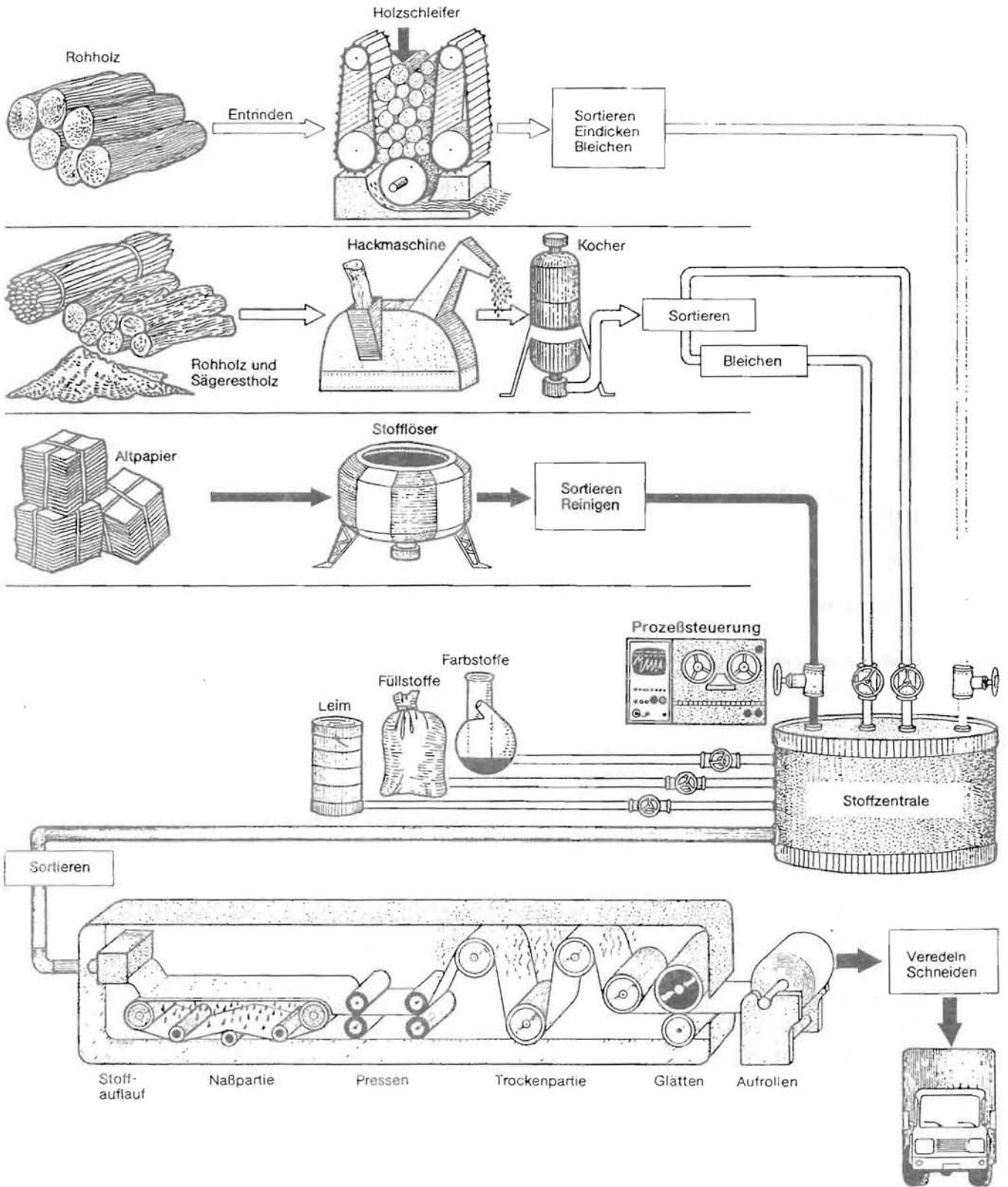
Papier heute

Heute gibt es mehrere Verfahren, um Papier herzustellen. Viele Fabriken verarbeiten Holzschliff oder Zellstoff. Der Holzschliff wird aus endrindeten Baumstämmen hergestellt. Aus diesem Schliff lassen sich einfache Papiersorten machen, die jedoch schnell vergilben. Für höherwertiges Papier wird Zellstoff als Faserstoff verwendet.

Zur Herstellung werden Holzfasern in Laugen und Säuren gekocht, um das Holz in Einzelfasern zu zerlegen. Außerdem werden dadurch Stoffe entfernt, die für das Papier schädlich sind. Papier aus Zellstoff ist fester und vergilbt nicht so schnell. Ein Nachteil dieser Methode ist, daß die bei der Herstellung eingesetzten Säuren und Laugen die Umwelt belasten.

Meistens wird bei der Papierherstellung zu den Faserstoffen in unterschiedlichem Mengenanteil Altpapier hinzugefügt. Wird nur Altpapier verwendet heißt das entstehende Papier Umweltschutzpapier. Aber auch bei der Herstellung von Umweltschutzpapier bleiben Umweltbelastungen z. B. durch Lösungsmittel nicht aus, werden Energie und Wasser verbraucht. Jedoch muß für die Herstellung von Umweltschutzpapier kein einziger Baum gefällt werden, und der Wasser- und Energieverbrauch ist wesentlich geringer als bei der Papierherstellung aus Holzfasern.

Industrielle Papierherstellung*

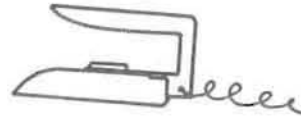


* aus: Horst Stern u. a.: Rettet den Wald. München 1980. S. 311.

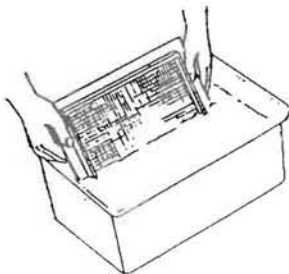
Umweltschutzpapier selbst gemacht

Ihr braucht:

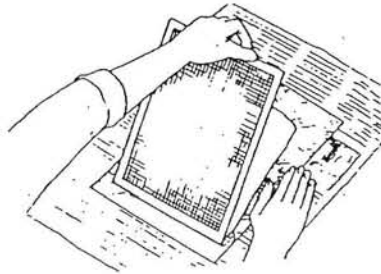
Eimer mit Wasser und alte Zeitungen saugfähige Unterlage (Pappe, Tücher) Kunststoffwanne (etwas größer als das Schöpfsieb) Schöpfsieb (s. Bastelanleitung) Nudelholz Bügeleisen oder Wäscheleine zum Papiertrocknen



1. Altes Zeitungspapier läßt sich gut als Faserstoff verwenden. Gebt zu Schnitzeln zerrissenes Zeitungspapier in einen Eimer Wasser (ca. 1 Zeitungsdoppelseite pro Liter Wasser), und rührt so lange bis ein dicker Brei entsteht. Laßt die Masse ca. 2 Stunden oder über Nacht zum Weichen stehen.
2. Der gequollene Papierbrei wird mit Wasser verdünnt (ca. 1l Brei mit ca. 5l Wasser verdünnen) und in eine Kunststoffwanne gefüllt.
3. Taucht das selbstgebastelte Schöpfsieb schräg in die Wanne bis es waagrecht auf dem Boden liegt. Die beiden Rahmen des Schöpfsiebes solltet ihr gut zusammendrücken; achtet darauf, daß der drahtlose Rahmen oben liegt. Schwenkt den Rahmen vorsichtig hin und her und hebt nach einer Weile das Schöpfsieb waagrecht wieder heraus. Haltet das Schöpfsieb solange über die Wanne bis es nicht mehr tropft (Tropfen unter dem Sieb mit einem Tuch wegwischen).

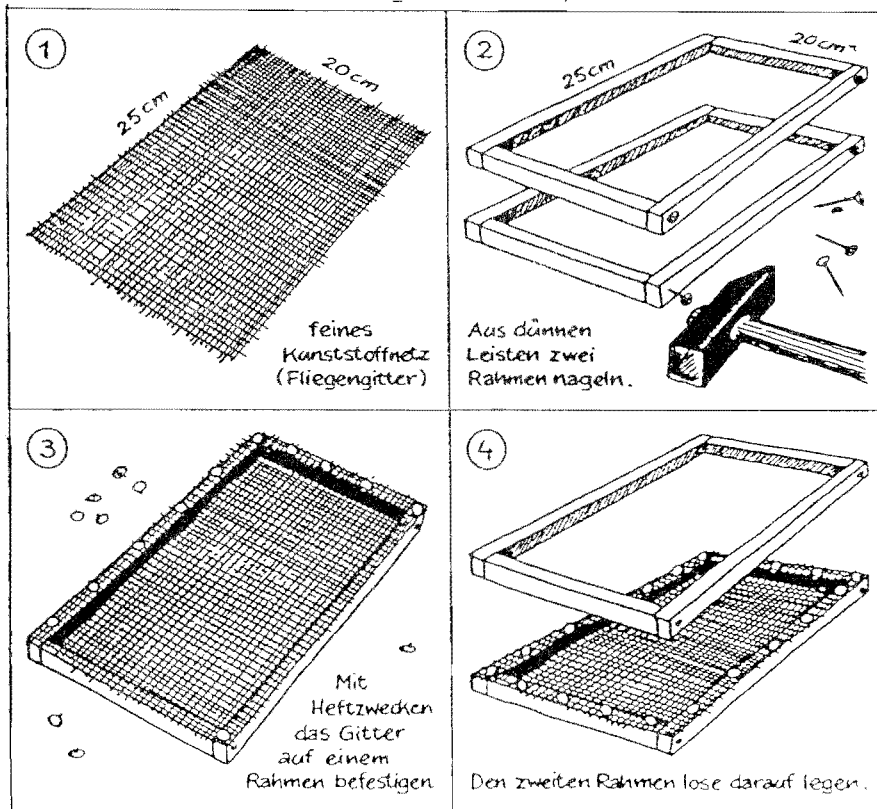


4. Hebt nun vorsichtig den oberen drahtlosen Rahmen des Schöpfsiebes ab und kippt die Papiermasse auf eine flache, saugfähige Unterlage. Streicht mit einem Tuch nochmals über das Sieb, bevor ihr es vorsichtig anhebt; die Papiermasse bleibt auf der Unterlage liegen.



5. Legt eine saugfähige Pappe auf die Papiermasse und rollt mit dem Nudelholz mehrmals darüber hinweg (ca. 5 Minuten). Herausquelendes Wasser wird weggewischt.
6. Zum Trocknen des Papiers habt ihr zwei Möglichkeiten:
 - a) Schnelltrocknung: Feuchte Papiermasse mit saugfähiger Auflage versehen, und solange mit einem Bügeleisen (mittlere Hitze) darüber hinwegbügeln, bis das Papier trocken ist.
 - b) Langsame Trocknung: Das durch das Nudelholz gepresste und vorgetrocknete Papier wird vorsichtig zum Austrocknen auf eine Leine gehängt.

Bauanleitung für ein Schöpfsieb



Hinweise

- * Besuch einer Holzmühle/eines Sägewerkes: Fällen der Bäume, Lagerung der Holzstämmen, Verarbeitung der Baumstämmen, Verwendungszwecke der einzelnen Stammteile Rinde, Borke, Kernholz, Holzspäne
- * Besuch einer Papierfabrik: Herstellungsprozeß des Papiers aus Holzfasern
- * Besuch einer Papierfabrik, die sich auf Altpapier-Recycling spezialisiert hat
- * Nachforschen, wieviel Papier in der Schule als Müll anfällt

