Gärtnern macht Schule



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM
MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT

Gärtnern macht Schule

Ein Leitfaden für Schulgärten

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg
Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Schloßplatz 4, 70173 Stuttgart

Bearbeitung:

Prof. Dr. Helmut Birkenbeil, Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Martina Ehrentreich, Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg

Werner Molitor, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg

Redaktion:

Ingrid Bisinger, Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg

Helmut Laumanns

Claus-Peter Herrn

Verteilerhinweis:

Diese Broschüre wird von der Landesregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Unterrichtung der Öffentlichkeit herausgegeben.
Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei Wahlwerbung. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, auf dem die Broschüre dem Empfänger zugestellt worden ist. Erlaubt ist den Parteien, diese Broschüre für die Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

MLR – 2/2003-2

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Zur Geschichte des Schulgartens**	**9**
2.	**Schulgärten heute**	**11**
2.1	Gründe für die Wiederbelebung der Schulgartenbewegung	11
2.2	Ziele der Schulgartenarbeit	12
3.	**Der Schulgarten im Unterricht**	**13**
3.1	Einbindung in die Bildungspläne der allgemeinbildenden Schulen von Baden-Württemberg	13
3.1.1	Grundschule	13
3.1.2	Förderschule	14
3.1.3	Hauptschule	15
3.1.4	Realschule	16
3.1.5	Gymnasium	18
3.2	Der Schulgarten als Lernort des fächerverbindenden Unterrichts	19
3.3	Biologische und gärtnerische Arbeiten im Rahmen der Schulgartenarbeit	20
3.4	Methodische Überlegungen zur Einbeziehung des Schulgartens in den Unterricht	21
4.	**Vorüberlegungen zur Anlage und Weiterentwicklung eines Schulgartens**	**22**
4.1	Allgemeine Vorüberlegungen	22
4.2	Entscheidung über den Schulgartentyp	22
4.3	Größe und Ausstattung - in Abhängigkeit von den Klassenstufen	24
5.	**Den Garten planen und anlegen**	**25**
5.1	Die Standortwahl	25
5.2	Mögliche Elemente und Einrichtungen	25
5.3	Erstellen des Planes	28
5.4	Ausführung der Planung	29
5.4.1	Absteckung im Gelände	29
5.4.2	Wegebau	29
5.4.3	Einfriedung	30
5.4.4	Anlegen von Beeten	32
6.	**Naturnahe Schulgartenarbeit**	**35**
6.1	Auf den Boden kommt es an	37
6.1.1	Bodenarten	37
6.1.2	Aufgaben des Bodens	38
6.1.3	Bodenbearbeitung	38
6.1.4	Bodenverbesserung	39
6.1.5	Kompostierung	40
6.1.6	Düngung	42
6.1.7	Die Mulchschicht	42
6.2	Nutz- und Zierpflanzen für den Schulgarten	43

6.2.1 Nutzpflanzen 44
6.2.2 Pflanzen zum Erleben und Erkunden 46
6.3 Anzucht und Vermehrung von Pflanzen 50
6.3.1 Die generative Vermehrung 50
6.3.2 Vegetative Vermehrung - Vermehrung ohne Samen 52
6.4 Säen, Pflanzen und Pflegen 55
6.4.1 Anbauplanung und Fruchtfolge 55
6.4.2 Pflege 60
6.4.3 Den Garten bewässern 60
6.4.4 Gartenarbeit im Jahresverlauf 61
6.5 Pflanzenschutz im Schulgarten 66
6.5.1 Kulturmaßnahmen 66
6.5.2 Bekämpfungsmaßnahmen 67

7. Lebensräume (Biotope) im Schulgarten und auf dem Schulgelände 70
7.1 Anlegen und Pflegen von Teichen 71
7.2 Hecken 73
7.3 Wandbegrünungen 76
7.4 Dachbegrünungen 76
7.5 Aufstellen und Bepflanzen von Gefäßen 77
7.6 Umwandlung von Rasen in Blumenwiesen 77
7.7 Bau von Trockenmauern 78
7.8 Trockenbiotope 79
7.9 Anlage von Totholzstapeln 79
7.10 Nisthilfen für Vögel und Wildbienen 81

8. Gärten erkunden 83
8.1 Den Schulgarten kennen lernen 83
8.2 Gärtnerische Einrichtungen außerhalb der Schule besuchen 86
8.2.1 Erkundung von Gärtnereien 86
8.2.2 Lernort botanischer Garten 86

9. Aus dem Garten frisch auf den Tisch 88
9.1 Gemüse und Salat 90
9.2 Obst/Beerenobst 93
9.3 Kräuter 95
9.4 Die Kartoffel 97

10. Unterstützende Organisationen 99

11. Internetseiten für Schulgärtnerinnen und Schulgärtner 100

12. Literaturverzeichnis 103

13. Bildquellenverzeichnis 106

1. Zur Geschichte des Schulgartens

Gärten sind seit ihrer Entstehung vor mehr als 5000 Jahren nicht einfach nur vom Menschen arrangierte Ansammlungen von Pflanzen, sondern immer auch Orte mit vielfältigen Beziehungen zur Ernährung, Heilkunde, Kunst, Geschichte, Religion, Bildung und Wissenschaft. Gärten sind daher Kulturgüter, in denen sich menschliches Denken, Fühlen und Handeln widerspiegelt. Seit Gärten bestehen, müssen sie auch Orte gewesen sein, an denen praxisorientiert gelehrt und gelernt wurde; denn gärtnerisches Wissen und Know-how bedarf der Vermittlung vor Ort.

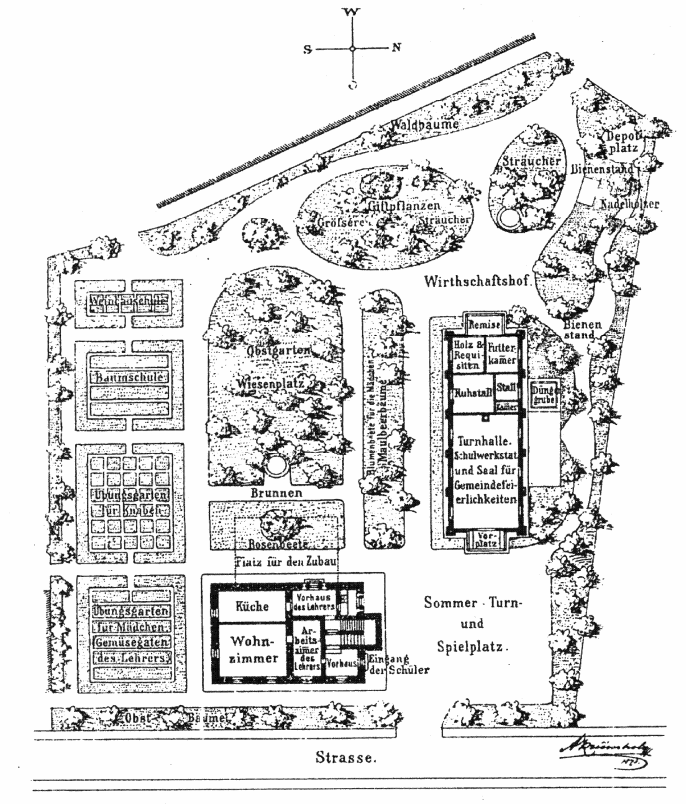


Abb. 1: Ländlicher Schulgarten. Ein solcher Garten, verbunden mit einer „ österreichischen Musterschule“ wurde 1873 auf der Wiener Weltausstellung gezeigt: „das Grabeland in geradlinigen Beeten gehalten..., aber mit Gebüsch maskirt, ... der andere Garten ...hat einen mehr landschaftlichen Charakter erhalten“.
“Der Schulgarten ist ein Ort für anschauliche Erkenntnis der Natur, für edle Freude an derselben, für Ausbildung des Verstandes, für den Schönheitssinn, für den Gemeingeist, für bessere Sitten, endlich für den erhöhten Volkswohlstand“ .
Aus: Schwab, E.: Der Schulgarten, Wien 1874, 41

Klostergärten

Bei uns waren es die Klöster, die über einen langen Zeitraum hinweg den Garten- und Obstbau pflegten und ihr Wissen und Können an die Bevölkerung der Umgebung weitergaben. **Im 9. Jahrhundert** verfasste der Mönch Walahfried Strabo auf der Insel Reichenau den *„Hortulus“,* ein reizvolles Lehrgedicht, das sehr präzise beschreibt, wie man einen Garten anlegt. Unter dem Einfluss der klösterlichen Gärten entwickelte sich in unserem Kulturraum u.a. der Bauerngarten, ein streng formal ausgerichteter Gartentyp, der bis heute eine Rolle spielt und u.a. auch Struktur und Ausstattung vieler Schulgärten prägt.

Frühe Ansätze der Schulgartenbewegung

Zu einer direkten Verbindung zwischen Schule und Garten kam es zu **Beginn des 17. Jahrhunderts**. 1632 forderte nämlich Comenius in seiner „Didactica magna“, dass an den Schulen zur Anschauung und „Augenweide“ Gärten angelegt werden sollten. Es ging ihm dabei jedoch nicht um die praktische Mitarbeit von Schülern[1]. Diese rückte erst etwa 60 Jahre später ins Blickfeld. Kurz vor 1700 legte August Hermann Francke in Halle/Saale erstmals einen Schulgarten an, in dem die Schüler gärtnerisch tätig waren und den Garten- und Obstbau erlernten. Auch in den Schulgärten der Philanthropen (um 1770) wurden in erster Linie „nützliche Kenntnisse“ vermittelt. Es handelte sich jedoch bei all diesen Bemühungen lediglich um frühe Ansätze der Schulgartenbewegung, die auf einige Privatschulen begrenzt blieben.

Im 18. und 19. Jahrhundert

Gegen **Ende des 18. Jahrhunderts** wurde im Land Oldenburg erstmals per Gesetz die Anlage von

[1]Die Bezeichnungen Schüler und Lehrer gelten für beide Geschlechter

Schulgärten angeordnet. „*Doch (...) war die darauffolgende Zeit nicht dazu angethan, dieses junge Unternehmen erstarken zu lassen*“ (Kolb, 1880). In der **Mitte des 19. Jahrhunderts** spielte dann Württemberg eine wichtige Vorreiterrolle. In Schwäbisch-Hall wurde 1856 ein Schulgartenplan veröffentlicht, der sich über Württemberg hinaus als sehr vorteilhaft für die Schulgartenbewegung erwies. Dazu schrieb Erasmus Schwab, der „Vater“ des Arbeitsschulgartens:

> *„Der erste Plan eines Schulgartens, welcher in der Oeffentlichkeit Aufsehen erregte, ist der des Lehrers Häußer in Schwäbisch-Hall, welcher im Jahre 1856 in Dr. Hamm's agronomischer Zeitschrift erschien. Viele tausend Abdrücke von Häußers Aufsatz sind durch Staatsregierungen vertheilt worden. Der Plan ist ganz einfach, er stellt einen schlichten, viereckigen Bauerngarten vor“ (Schwab, 1874).*

Es ging Häußer hierbei um die Anlage eines Nutzgartens und die Förderung des Obstbaus, *„(...).welch letzterer ja bekanntlich in Württemberg, Dank der Fürsorge der Regierung, solch ungemein großen Aufschwung erreicht hat, daß derselbe ein Beförderer des Wohlstandes geworden ist und tausenden von Familien Beschäftigung und Nahrung gibt*“ (Kolb, 1880). Auch in Baden spielte die Förderung des Obstbaus durch die Schule eine wichtige Rolle. In dem 1768 in Karlsruhe in Verbindung mit einer Realschule gegründeten Lehrerseminar wurden die künftigen Lehrer auch im Obstbau unterrichtet (Schulgeschichtliche Urkunden Badens, 1968). Leiter dieser Realschule war damals Johann Christian Sachs, der bei Francke in Halle/Saale studiert hatte (Vierordt, 1858).

Neben den auf die „Förderung des Volkswohls“ bedachten Schulgärten entstanden gegen **Ende des 19. Jahrhunderts** der so genannte *Biologische Schulgarten*, auch *Deutscher Schulgarten* genannt, der vor allem der Anschauung und Demonstration im Rahmen des naturgeschichtlichen Unterrichts diente und an die Tradition der universitären Botanischen Gärten anknüpfte, und der *„Gemein-schaftliche Schulgarten“,* der vor allem Pflanzen für den „naturbeschreibenden Unterricht“ bereitstellte. Dazu gesellte sich ein völlig neuer Schulgartentyp, der so genannte *Österreichische Schulgarten* (vgl. Abb. 1*)*.

Im 20. Jahrhundert

Dieser auch als *Arbeitsschulgarten* bezeichnete Schulgartentyp war als „Erziehungs- und Bildungsmittel“ gedacht. Im Rahmen der Arbeitsschulbewegung **nach dem 1. Weltkrieg** gewann dieser Schulgartentyp eine große Bedeutung. „Lernen durch die Hand“, Erziehung zur Selbständigkeit, Kreativität und Produktivität waren nun die zentralen Aufgaben des Arbeitsschulgartens.
Der **Nationalsozialismus** knüpfte äußerlich an die Arbeitsschulgartenidee an, brachte aber völlig anders geartete Aspekte ein, wie „Blut und Boden“, „Liebe zur Scholle“, „Rassenlehre“ und „rassebewußtes Handeln“ (siehe hierzu Höfer, 1937). Dieser politische Missbrauch des Schulgartens trug nicht unwesentlich zu dessen Niedergang nach 1945 bei.

In der **Nachkriegszeit** verfolgte die Schulgartenarbeit zunächst wieder die früheren reformpädagogischen Zielsetzungen. Freude an der praktischen Arbeit, Schulung des Denkens, Pflege des Schönheitssinnes, Erholung und Selbsttätigkeit wurden angestrebt (Weisshuhn, 1951). Entgegen vieler Bemühungen verlor die Schulgartenbewegung jedoch an Bedeutung, wofür außer dem bereits erwähnten Missbrauch noch andere Gründe maßgebend waren:

- Unterricht und Erziehung verlagerten sich allzu sehr zur kognitiven Seite des Lernens hin, verbunden mit einer Vernachlässigung der emotionalen und psychomotorischen Aspekte.
- Lehrermangel und -fluktuation sowie große Schülerzahlen erschwerten die ohnehin organisations- und arbeitsaufwendige Tätigkeit im Schulgarten.
- Das Schulgartengelände diente in vielen Fällen als willkommenes Baugelände für Schulneubauten und -erweiterungen.

Es gab zwar beim Schulneubau die Konzeption der „Schule im Grünen“, die vielen Schulen eine ausgedehnte parkartige Anlage bescherte, den Schulgarten jedoch nicht berücksichtigte. In Karlsruhe z.B. gab es am Kriegsende etwa 23 Schulgärten, zu Beginn der 80er Jahre jedoch nur noch zwei. Ähnlich war es überall in Deutschland. Nur auf dem Gebiet der ehemaligen DDR blieben die Schulgärten im Zuge der polytechnischen Bildung erhalten und wurden weiter ausgebaut, aber mit überwiegend ökonomischer Zielsetzung.

2. Schulgärten heute

Zu Beginn der 80er Jahre erlebte der Schulgarten in der Bundesrepublik einen ungeahnten Aufschwung. Das kann am Beispiel von Karlsruhe wie folgt veranschaulicht werden: 1982 existierten hier zwei Schulgärten, bis 1987 stieg die Zahl auf 37 und dann bis 1990 auf etwa 52 Schulgärten an Grund- und Hauptschulen, Realschulen, Gymnasien und Sonderschulen. Die Zahl blieb bis heute in etwa konstant, was bedeutet, dass etwa 60 % der Karlsruher Schulen zur Zeit einen Schulgarten besitzen.

2.1 Gründe für die Wiederbelebung der Schulgartenbewegung

Wie aber kam es zu dieser Wiederbelebung des "totgeglaubten" Schulgartens?
Zwei Ursachen sind hierfür offensichtlich ausschlaggebend:

- Das reformpädagogische Anliegen, den ganzen Menschen zu bilden und zu erziehen, wurde wiederentdeckt. Es kam zu einer Abkehr von dem rein kognitiven Lernen und zu einer Neubewertung des "*Lernens durch die Hand* " und des sozialen Lernens (Fauser, P.; Fintelmann, K.J.; Flitner, 1983).
  In Baden-Württemberg entwickelte sich im Zuge dieser Neubesinnung das "Erweiterte Bildungsangebot" (*EBA*) für die Hauptschule, das auch den organisatorischen Rahmen für die Einrichtung von Schulgärten bereitstellte. Ähnliche Impulse gingen von zwei anderen Formen des freien Lernens aus, vom Projektunterricht und vom Unterricht in Arbeitsgemeinschaften.

- Für die Schule kristallisierte sich ein völlig neues Aufgabengebiet heraus, die Umwelterziehung. Zunächst glaubte man, durch die Vermittlung von Fakten über Umweltprobleme ein stärkeres Umweltbewusstsein und dadurch wiederum eine nachhaltige Verhaltensänderung zu bewirken. Dann aber gelangte man zur Überzeugung, dass nur eine situations- und handlungsorientierte Umwelterziehung, die auch die affektive Komponente des Lernens berücksichtigt, dieser Aufgabe gerecht werden könne. Bei der Suche nach geeigneten Lernorten und -anlässen stieß man auch auf ein längst vergessen geglaubtes „Erziehungs- und Bildungsmittel“, den Schulgarten.

Im "3. Mittelfristigen Umweltschutzprogramm" des Landes Baden-Württemberg (1983) ging es darum, die Verantwortung für die Umwelt zu wecken und zu stärken und die Schulgartenidee zu fördern (Umweltschutz in Baden-Württemberg, 1983).
Auf einer von der Deutschen Gartenbau-Gesellschaft auf der Insel Mainau veranstalteten Tagung mit dem Thema “Wege zur Naturerziehung“ verabschiedeten 1987 Vertreter von Umweltzentren aus der Bundesrepublik Deutschland eine Resolution zur Umwelt- und Naturerziehung, die u.a. folgende Forderungen enthält:

- „In allen Bildungseinrichtungen muss konkretes, praxisbezogenes, ganzheitliches, projekt- und erlebnisbezogenes Lernen gefördert werden.
- Die Aus- und Fortbildung aller Lehrenden muss zu diesen Arbeitsweisen befähigen.
- An jeder Schule müssen Bereiche erschlossen werden, in denen Erfahrungen mit der natürlichen Umwelt gemacht werden können" (Resolution zur Natur- und Umwelterziehung, 1987).

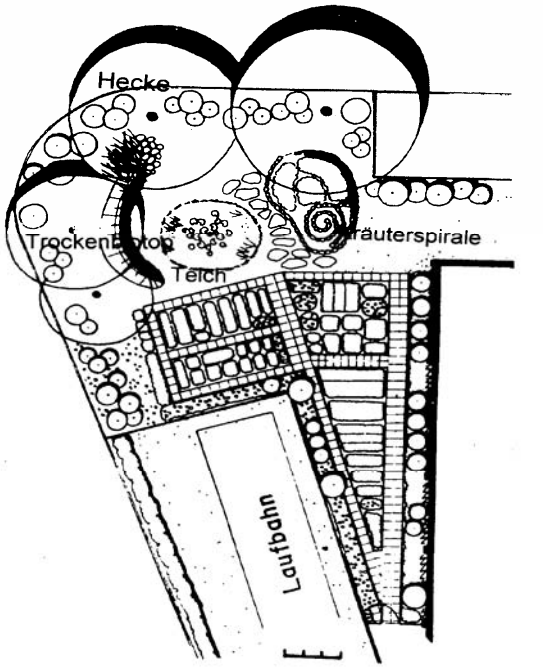


Abb.2: Ökologischer Schulgarten einer Realschule. Auffallend ist die Anpassung der Anlage an den zur Verfügung stehenden Freiraum (Tulla-Realschule Karlsruhe).

2.2 Ziele der Schulgartenarbeit

Fasst man die allgemein- und umweltpädagogischen Ziele, die man mit der Schulgartenarbeit verfolgen will, zusammen, so lässt sich ein eindrucksvoller Katalog zusammenstellen:

- Pflanzen und Tiere und ihre Lebensräume unmittelbar vor der Schultüre erleben und erkunden
- Nutzpflanzen selbst anbauen und verwerten
- Erfahren, wie viel Wissen, Arbeit und Mühe notwendig sind, Nutzpflanzen anzubauen
- Ganzheitliches, fächerverbindendes Lernen unter Beteiligung von „Kopf, Herz und Hand“
- Schulung und Kultivierung der Sinne
- Gemeinsames, praktisches Arbeiten im Freiland
- Säen, Pflegen, Ernten als elementare Kulturtechniken kennen und schätzen lernen
- Erleben, wie einmalig, interessant, schön und leicht verletzbar Lebewesen sind
- Gespür entwickeln für den Eigenwert und die Lebensansprüche von Pflanzen und Tieren
- Realitätsbezogenes Lernen samt Erleben von Konfliktsituationen im Bereich von Ökologie/Ökonomie („Ernstfallsituation“)
- Erfahren, wie viel Wissen, Fertigkeit, Geduld und Mühe notwendig sind, Biotope anzulegen oder geschädigte Biotope wiederherzustellen
- Unmittelbare Begegnungen mit ökologischen Phänomenen
- Erwerb von Qualifikationen für den handelnden Umgang mit der Natur
- Übernahme von Verantwortung für den Erhalt von Pflanzen und Tieren sowie ihren Lebensräumen über einen längeren Zeitraum
- Erwerb positiver Erfahrungen beim Schutz von Pflanzen und Tieren
- Stärkung der Handlungsbereitschaft
- Erleben von Gemeinschaft beim Arbeiten und Feiern
- Formen freien Lernens, z.B. projektorientiertes Lernen, in konkreten Situationen anwenden
- Anregungen für die eigene Freizeitgestaltung empfangen.

Die Ziele werden hier zwar getrennt aufgeführt, treten aber in Wirklichkeit auf Grund der Komplexität der Schulgartenarbeit immer im Verbund auf.

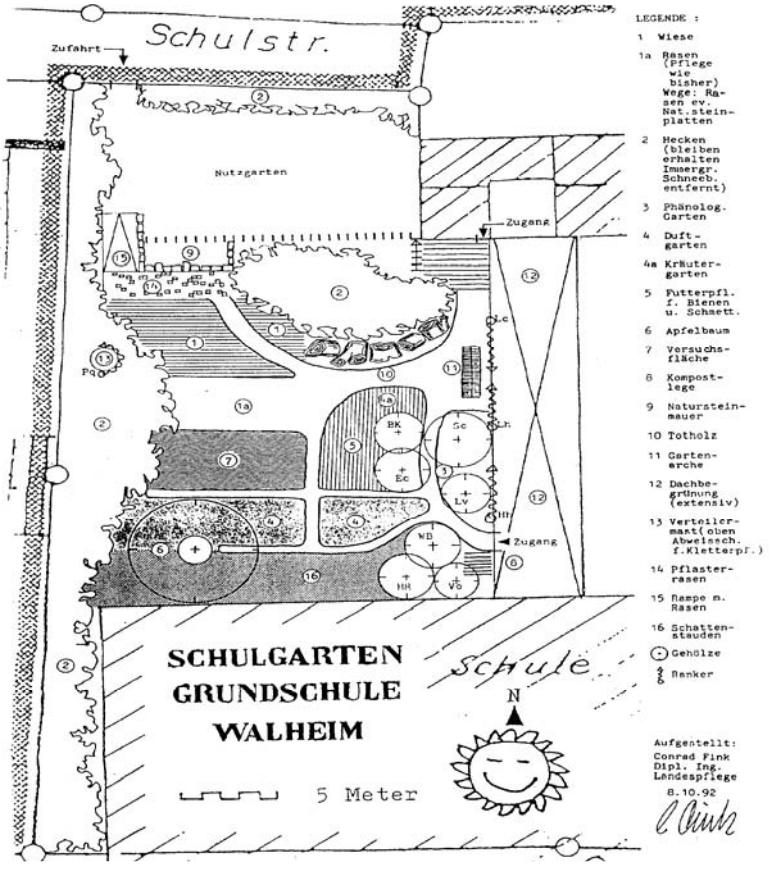


Abb.3: Schulgarten einer Grundschule. Gestaltungskriterien sind Nutzbarkeit durch Grundschüler, Sammeln von Sinneserfahrungen und Naturschutz (Grundschule Walheim, Landkreis Ludwigsburg).

3. Der Schulgarten im Unterricht

3.1 Einbindung in die Bildungspläne der allgemeinbildenden Schulen von Baden-Württemberg

Eine Zusammenstellung von Schulgartenthemen im aktuellen Bildungsplan Baden-Württemberg 2004 wurde durch Herrn Prof. Dr. Hans-Joachim Lehnert, Pädagogische Hochschule Karlsruhe, erarbeitet und ist abrufbar unter:
http://www.ph-karlsruhe.de/org/natwiss/GARTEN/veroeffentlichungen/Schulgartenthemen_in_den_bildungsplaenen2004_A4-spalten.pdf

3.2 Der Schulgarten als Lernort für fächerübergreifenden Unterricht

Durch die zuvor dargelegte Einbindung zahlreicher Themen in den Bildungsplan, die sowohl der Schulgartenarbeit als auch dem Fachunterricht zugeordnet werden können, sind weitgehend Voraussetzungen und Chancen für einen ganzheitlichen und fächerübergreifenden Unterricht geschaffen worden.

Eine ganzheitlich ausgerichtete Schulgartenarbeit ermöglicht in besonderer Weise das vom Bildungsplan favorisierte Erleben, Erkunden und praxisorientierte Lernen mit allen Sinnen.
Eine Gartenpflanze, z.B. eine Tulpe, ist aus ganzheitlicher Sicht mehr als ein Liliengewächs. Gibt es doch neben der systematischen noch gärtnerisch-pflegende sowie ästhetische, historische, ökologische und ökonomische Zugangsweisen für den Unterricht. Sie erst machen den Gegenstand lebendig.

Auch die Thematik „Erdbeere“ greift weit über das rein Biologische hinaus und erlaubt vielfältige Bezüge zwischen verschiedenen Fächern.

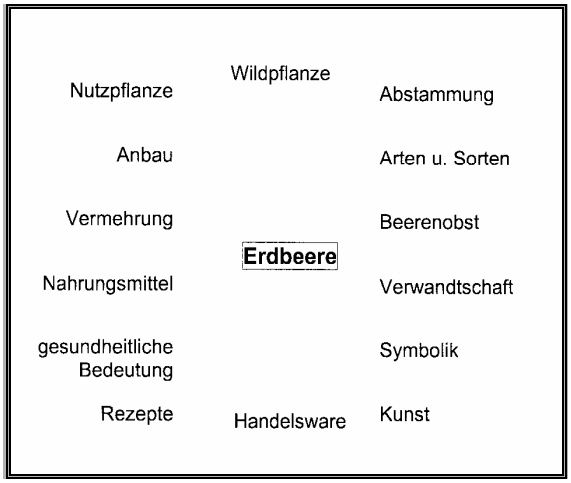


Abb. 4: Zugänge zum Thema Erdbeere

Im Schulgarten fächerübergreifend und ganzheitlich zu arbeiten und zu lernen heißt also, alle Fähigkeiten und Möglichkeiten zu nutzen, informativ, affektiv und pragmatisch ausgerichtete Zugänge zu finden und den Garten mit seinen Pflanzen und Tieren aus verschiedenen Blickrichtungen kennen zu lernen.
Der fächerübergreifende Unterricht im Schulgarten schafft neben der Vermittlung von soli-

dem Fachwissen und Fähigkeiten im gleichen Maße auch Verknüpfungen, die erst ein Denken in Zusammenhängen und zunehmend Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit der Schülerinnen und Schüler ermöglichen. Damit sind wichtige Voraussetzungen für die Entwicklung von Schlüsselqualifikationen gegeben. Der fächerverbindende Unterricht im Schulgarten bietet die Chance, inhaltlich-fachliche mit methodisch-personalen Fähigkeiten zu verknüpfen.

Die Schulgartenarbeit kann im Rahmen von Klassenunterricht, Arbeitsgemeinschaften und Projektveranstaltungen stattfinden.
Beim ersten Landeswettbewerb „Schulgarten und Schulumfeld“ favorisierten 86 von 210 Schulen die Schulgarten-Arbeitsgemeinschaft.

Aus arbeitsorganisatorischen Gründen sollte eine Schulgartengruppe wenig mehr als 15 Schülerinnen und Schüler umfassen. Beim oben genannten Landeswettbewerb hatten die meisten Schulgartengruppen weniger als 20 Teilnehmer.
Für die Arbeit mit einer Klassengruppe bieten sich folgende Betreuungsmodelle an:

- Die Klasse wird in zwei Gruppen aufgeteilt, die dann zeitgleich von zwei Lehrern im Schulgarten betreut und angeleitet werden.
- Jeweils die Hälfte der Klasse ist alle 14 Tage im Schulgarten tätig.
- Der Schulgarten liegt, wie an manchen Grundschulen zu sehen ist, nahezu ebenerdig vor dem Klassenzimmer. Ein Teil der Schüler kann dann im Freien arbeiten, während der andere im Klassenzimmer tätig ist. Später wird gewechselt. Beide Gruppen können unter diesen Voraussetzungen beaufsichtigt werden.

3.3 Biologische und gärtnerische Arbeitsweisen im Rahmen der Schulgartenarbeit

Die nachfolgende Übersicht verdeutlicht, welchen Reichtum an biologischen und gärtnerischen Arbeitsweisen die Schulgartenarbeit birgt. Bedenkt man noch, wie viele handwerkliche Techniken und spezifische Arbeitsweisen und Qualifikationen anderer Schulfächer gefragt sind, dann wird deutlich, was für ein Potential an Lern-, Übungs- und Anwendungsmöglichkeiten der Schulgartenarbeit zukommt. Auch die gesundheitserzieherischen und sozialen Aspekte sind unübersehbar. Fazit: Es gibt kaum einen anderen mit dem Schulgarten vergleichbaren schulischen Lernort.

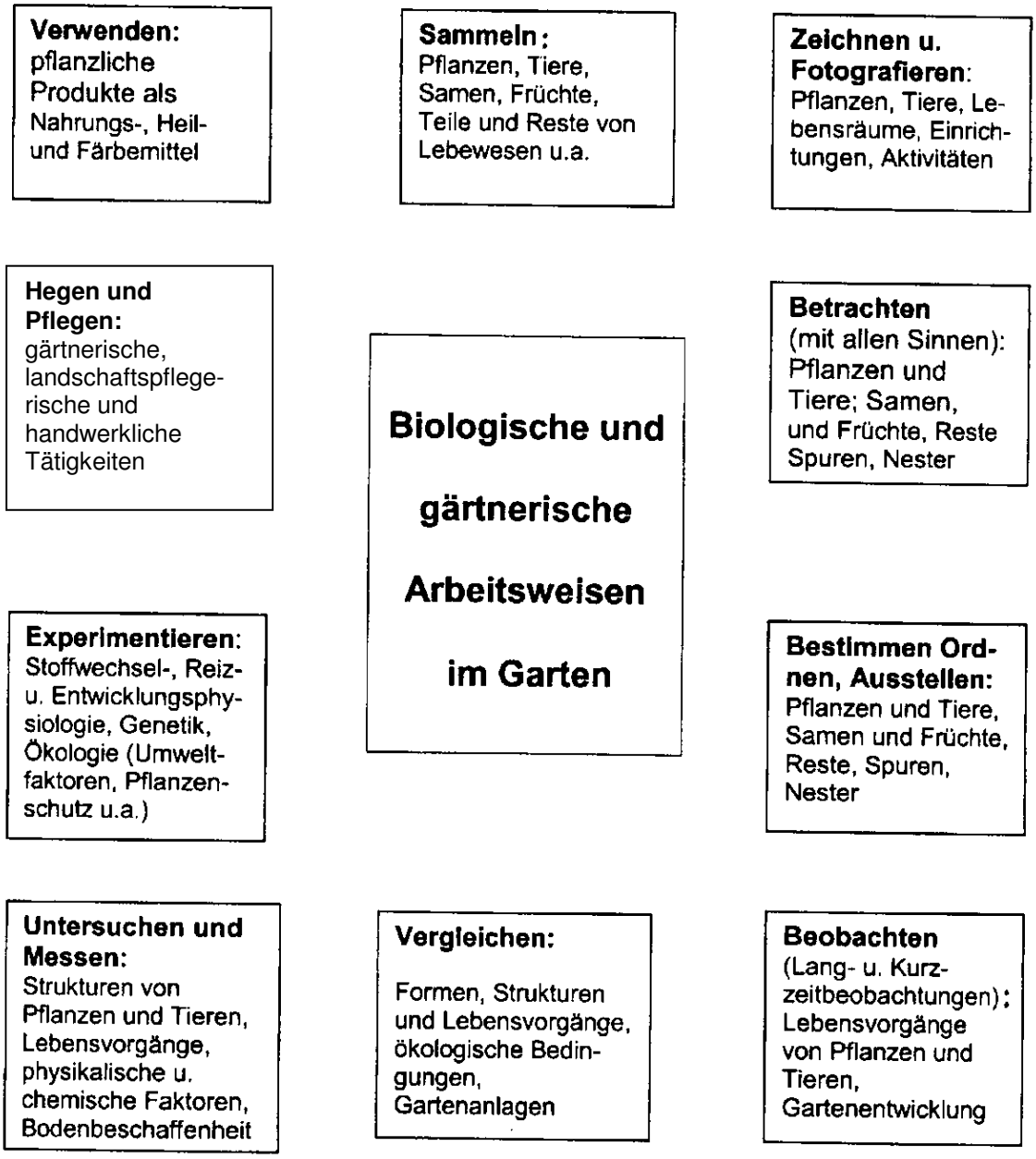


Abb. 5: Übersicht über die biologischen und gärtnerischen Arbeitsweisen im Schulgarten

3.4 Methodische Überlegungen zur Einbeziehung des Schulgartens in den Unterricht

Für die Arbeit im Schulgarten gelten ähnliche Prinzipien wie für die Freilandarbeit. Es ist darauf zu achten, dass alle Schüler, die im Schulgarten arbeiten, gegen Tetanus geimpft sind.
Die folgende Übersicht soll einige Hinweise für die Gestaltung von Unterricht im Schulgarten geben.

Vorbereitung

Hinführung	• Fragen zum Thema sammeln und Vorwissen erkunden • Anknüpfen an vorausgegangene Themen und Aktivitäten • Zum Thema gehörende Sachverhalte klären
Rundgang durch den Schulgarten	• phänologische Phänomene erkennen • Ergebnisse vorausgegangener Arbeiten sichten und besprechen
Durchführung planen	• Arbeitsanweisungen, Informationsblätter und Bestimmungsbücher bereitstellen • Arbeitsgruppen einteilen und Arbeitsschritte planen • Schreibzeug und -unterlagen bereitstellen • Zeitplan erarbeiten / bekannt geben • Arbeitsanweisungen und Beobachtungsaufgaben präzise erteilen, besprechen und wiederholen lassen • Arbeitsgeräte, Pflanzen und Sämereien ausgeben und erläutern • Arbeitstechniken erklären und vorführen • Maßnahmen zur Unfallverhütung erläutern

Ausführung praktischer Arbeiten

Gärtnerische Arbeiten	• Beete herrichten, säen, pflanzen, pikieren, angießen • graben, lockern, hacken, jäten und ernten • gießen, düngen, mulchen, kompostieren • Bäume und Sträucher schneiden • „Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten" • Biotope pflegen
Unterrichtliche Arbeitsweisen	betrachten/beobachten, vergleichen, ordnen, sammeln, protokollieren, zeichnen, fotografieren, Fragen beantworten

Nachbereitung

Auswertung	• Gemeinsam eine „gesunde“ Mahlzeit im Schulgarten zubereiten • Pflanzen und Tiere benennen bzw. ausstellen und beschriften • „Werkstücke“ gemeinsam anschauen und besprechen • Arbeitsergebnisse vorstellen • weiterführende und ergänzende Arbeiten planen • Literaturhinweise geben
Anwendung	• Ausstellung planen und durchführen (z.B. Gartenprodukte) • Gestaltung des Erntedankfestes • Tag der offenen Tür gestalten, Pressebericht schreiben • Bericht für das Schulgartenbuch verfassen

Die hier vorgestellte Übersicht kann auch für die Vorbereitung von Besuchen in Gärtnereien und botanischen Gärten verwendet werden.(s. 8.2.1 u. 8.2.2).

4. Vorüberlegungen zur Anlage und Weiterentwicklung eines Schulgartens

4.1 Allgemeine Vorüberlegungen

Bevor ein Schulgarten angelegt wird, müssen verschiedenen Fragen beantwortet werden, die sich auf die Aufgaben des Gartens und auf seine Einrichtungen und Elemente sowie auf die Planung und Vorgehensweise beziehen.

Dabei sollte man folgende Kriterien abfragen:

- Welche Leistungen sollen die Schüler erbringen?
- Lassen die örtlichen Gegebenheiten die Realisierung zu?
- Reichen die finanziellen Mittel?
- Wann soll der Ausbau erfolgen?
- Von welcher Stelle kann man die nötigen Informationen erhalten?
- Steht die Schulleitung hinter dem Projekt?
- Ist Hilfe seitens des Schulträgers zu erwarten?
- Ist ein mehrjähriger Bestand der Anlage möglich?
- Wie können die Aktivitäten in den Unterricht integriert werden?
- Sind Lehrer, Schüler, Eltern und der Hausmeister bereit, sich zu engagieren?
- Wie kompetent sind die Lehrpersonen, die den Garten betreuen?

An den Arbeiten sollten möglichst viele Schüler, Lehrer und Eltern beteiligt werden. Es geht dabei nicht nur um eine Minderung der Kosten, sondern auch darum, allen Beteiligten das Gefühl und Bewusstsein zu geben, dass es um „ihren“ Garten geht. Die Nachhaltigkeit der Schulgartenarbeit wird dadurch ganz wesentlich mitgeprägt. Eine ähnliche Wirkung ist zu erwarten, wenn die Schüler während der Planungsarbeiten eigene Gestaltungsvorschläge einbringen können.

Es empfiehlt sich, gemeinsam einen Gesamtplan für die Schulgartenanlage zu erarbeiten, bei der Umsetzung bescheiden anzufangen und die Einrichtungen und Elemente dann schrittweise in einer Art „Baukastensystem“ zu verwirklichen. Die Baukosten können gesenkt werden, wenn man gleich zu Beginn der Planungen ein Rundschreiben an die Eltern und Verwandten der Schüler verschickt, um anzufragen, welche der im Schreiben aufgezählten Materialien evtl. zur Verfügung gestellt werden können.

Die Belastungen können gemindert werden, wenn es gelingt, die Unterstützung von außerschulischen Partnern (Privatpersonen, Institutionen, Firmen etc.) zu finden, sei es in Form von Beratung, Mithilfe, Material- und Pflanzenspenden oder finanzieller Unterstützung. Mögliche Kontaktadressen sind in den Kap. 10 und 12 aufgeführt.
Es ist auch sehr wichtig, mit der zuständigen Verwaltungsstelle zu sprechen und in Kontakt zu bleiben. In der Regel sind das in größeren Städten die Garten- oder Grünflächenämter, in kleinen Gemeinden ist der Ansprechpartner in einem Bauamt oder im Bauhof zu finden. Wenn Anträge gestellt werden, sollten die Zielvorstellungen der Schule und ein Grobplan, der die vorgesehenen Elemente und Einrichtungen enthält, beigefügt werden.

4.2 Entscheidung über den Schulgartentyp

Welche Aufgaben soll der Schulgarten erfüllen? Diese Frage zielt auf die verschiedenen Funktionen, die ein Schulgarten haben kann. Es kann sich dabei um Aufgaben handeln, die entweder schon seit Jahrzehnten oder erst seit Beginn der 80er Jahre mit der Schulgartenarbeit verknüpft sind:

„klassische“ Funktionen
• Demonstrationsgarten • Anschauungsgarten • Liefergarten (Unterricht, Schulküche) • Arbeitsgarten, Lernen aus dem Tun heraus • Gemeinschaft erleben • Schulung der Sinne • Förderung der Gesundheit • Anregungen für die Freizeitgestaltung

Aufgaben im Rahmen der Naturerziehung
• naturnahe Gestaltung eines Nutzgartens • Vermittlung ökologischer Kompetenzen • Einmaligkeit der Natur aufzeigen • mit der Natur vertraut machen • Erziehung zur Verantwortung • Schutz und Anreicherung von Arten • Erwerb positiver Erfahrungen • Förderung außerschulischen Engagements

Je nachdem welche Ziele angestrebt werden, wird die Entscheidung für den einen oder anderen der nachfolgend aufgeführten Schulgartentypen fallen.

Biotopgarten (Abb. 6)

In einem Biotopgarten werden Kleinbiotope angelegt, die meist natürliche Lebensräume „kopieren". Sie werden also möglichst naturnah gestaltet und gepflegt. Ein solcher Garten fördert den Freilandunterricht und gibt vor allem Anregungen, wie man sich auch außerhalb der Schule naturschützerisch betätigen kann. Es geht um das Kennenlernen von Pflanzen und Tieren, deren Schutz und Ansiedlung, um die Übernahme von Verantwortung und das Einüben ökologisch sinnvollen Handelns. Das Gelände kann ohne allzu großen Arbeitsaufwand betreut werden und kann auch hin und wieder einmal mehrere Wochen sich selbst überlassen werden. Man kann jedoch, je nach Flächengröße, nur in zeitlich begrenztem Umfang immer wieder neue Biotope anlegen. Es kommt irgendwann der Zeitpunkt, wo es nur noch um die unterrichtliche Nutzung, Pflege und Instandsetzung der vorhandenen Anlagen geht. Die Anlage eines reinen Biotopgartens ist mit Rücksicht auf die Körperkräfte weniger für Grundschüler als für Schüler im Alter von 12 Jahren und darüber empfehlenswert.

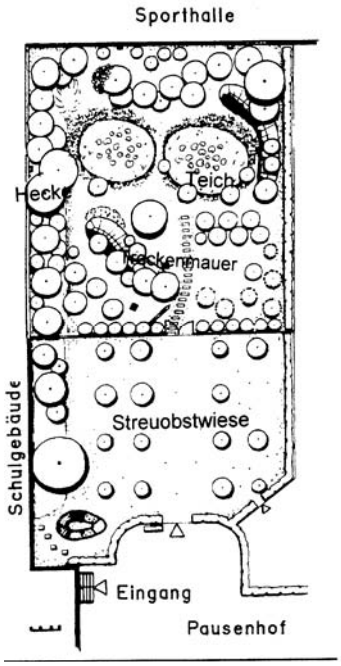


Abb. 6: **Biotopgarten** eines Gymnasiums. Bei diesem Gartentyp stehen Anlage und Pflege von Lebensräumen im Vordergrund (Kantgymnasium Karlsruhe).

Arbeitsschulgarten (Abb. 7)

Im Vordergrund steht der naturnahe Anbau von Nutz- und Zierpflanzen. Es ist vorteilhaft für die Naturbeziehung von Kindern und Jugendlichen, dass sie die Entwicklung der Pflanzen über verschiedene Stadien hinweg beobachten und pflegerisch begleiten können. Erfahrungsgemäß bildet sich so ein besonders enges Verhältnis zu den Pflanzen und den für einen Nutzgarten typischen Tieren heraus. Eine große Vielfalt von gärtnerischen Arbeitsweisen wird kennen gelernt. Die Schüler lernen, die Natur schonend und ökologisch sinnvoll zu nutzen. Dieses „Gartendenken" ist auf den Umgang mit der Natur insgesamt übertragbar. Durch den Anbau bestimmter Pflanzen kann auch die Sinnesschulung gefördert werden (s. Kap. 6.2.2). Der Arbeitsschulgarten kann leicht zu einem Begegnungsort für Schule und Elternhaus werden, da Schüler-, Lehrer- und Elterninteresse hier einander begegnen. Die naturerzieherischen Aspekte sind sehr wirkungsvoll mit den Aspekten Gesundheit und Ernährung in Einklang zu bringen. Es erweist sich als sehr vorteilhaft, dass die Gartenarbeiten und die damit verbundenen Erlebnismöglichkeiten alljährlich wiederholbar sind und daher den Jahres- und Naturkreislauf über „Kopf, Herz und Hand" sehr eindringlich nahe bringen. Es lässt sich leicht ein enger Bezug zum Lehrplan und fächerverbindenden Lernen herstellen. Die Gartenarbeit eröffnet auch Perspektiven für die spätere Berufswahl und Freizeitgestaltung.

Wenn man sich für einen Arbeitsschulgarten entscheidet, ist zu bedenken, dass die Betreuung zeit- und arbeitsintensiv sein kann, was jedoch durch organisatorische und gartenbauliche Maßnahmen zu mildern ist (z.B. durch Mulchkulturen).

Ein Arbeitsschulgarten bringt auch Folgekosten mit sich für Saatgut, Pflanzen und Boden- und Pflanzenpflege (etwa 1,50 Euro pro m^2).

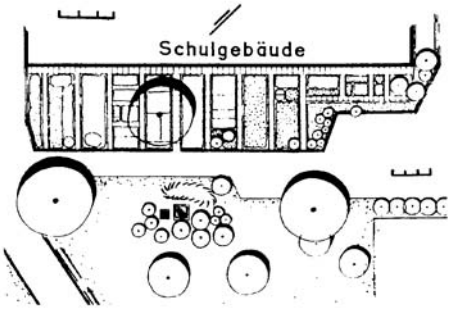


Abb. 7: **Arbeitsschulgarten** - Schulgarten einer Grund- und Hauptschule. Die Beete werden von Grundschülern, u.a. auch von Klasse 1, bepflanzt (Draisschule Karlsruhe).

Ökologischer Schulgarten (Abb. 8)

Es handelt sich hierbei um eine Mischung aus Arbeitsschulgarten und Biotopgarten, die auch deren jeweilige Konzeption und Zielsetzungen mit einschließt. Man findet also in einem solchen Garten sowohl Elemente und Einrichtungen eines Arbeitsgartens als auch Biotope mit jeweils unterschiedlichen Lebensbedingungen. Erleben, Erkunden und Arbeiten im Schulgarten werden dadurch sehr vielfältig. Dank einer großen Mannigfaltigkeit an Lebensräumen steigt die Artenzahl im Garten deutlich an, wodurch sich auf Grund des besseren Artengleichgewichts das „Schädlingsproblem" verringert.

4.3 Größe und Ausstattung eines Schulgartens

Welche Klassenstufen im Schulgarten tätig sein sollen, ist eng mit den Zielvorstellungen verknüpft. So ist aus pädagogischer Sicht ein reiner Biotopgarten für die Grundschule nicht erstrebenswert, weil er zum einen die Kinder kräftemäßig überfordert und zum andern Grundschulkinder beim einfachen Gärtnern mehr erleben und erfahren können. Es ist jedoch sinnvoll, auch im Arbeitsschulgarten oder auf dem Schulgelände einer Grundschule Kleinbiotope anzulegen; aber dann sollten Erwachsene, z.B. Eltern oder Lehrer, oder ältere Schüler die körperlich anstrengenden Arbeiten übernehmen. Von der Klassenstufe hängt es auch ab, ob die Schüler Einzel-, Partner- oder Gruppenbeete betreuen. So sind für Grundschulklassen Einzel- und Partnerbeete empfehlenswert, weil die Kinder „ihre" Pflanzen leichter im Auge behalten und besser umsorgen können und sich dann eher für sie verantwortlich fühlen.

Die Größe des Schulgartengeländes hängt davon ab, welche Klassenstufen und wie viele Schüler im Schulgarten arbeiten sollen. Die in Tabelle 1 aufgeführten Erfahrungswerte können bei entsprechenden Überlegungen von Nutzen sein.

Alter der Schüler	*Gartenfläche pro Schüler*	*Beetfläche pro Schüler*	*Arbeitsstunden pro m^2 Gartenfläche und Jahr*
8 bis 10	5 bis 6 m^2	1 bis 2 m^2	4 bis 5
11 bis 13	7 m^2	3 m^2	3 bis 4
14 bis 19	10 m^2	4 bis 5 m^2	2 bis 3

Tabelle 1: Für einen Arbeitsschulgarten benötigte Gartenfläche, Beetfläche und Arbeitsstunden pro m^2 und Jahr. Die Gartenfläche umfasst u.a. Beete, Verkehrsfläche, Gerätehütte, Sitzplatz, Wasserstelle, Kompostplatz, Beerenobstquartier, Obstgehölze und Frühbeetkasten.

Was die unterrichtlichen Sozialformen betrifft, kann ein Schulgarten von Arbeitsgemeinschaften oder geschlossenen Schulklassen betreut werden.

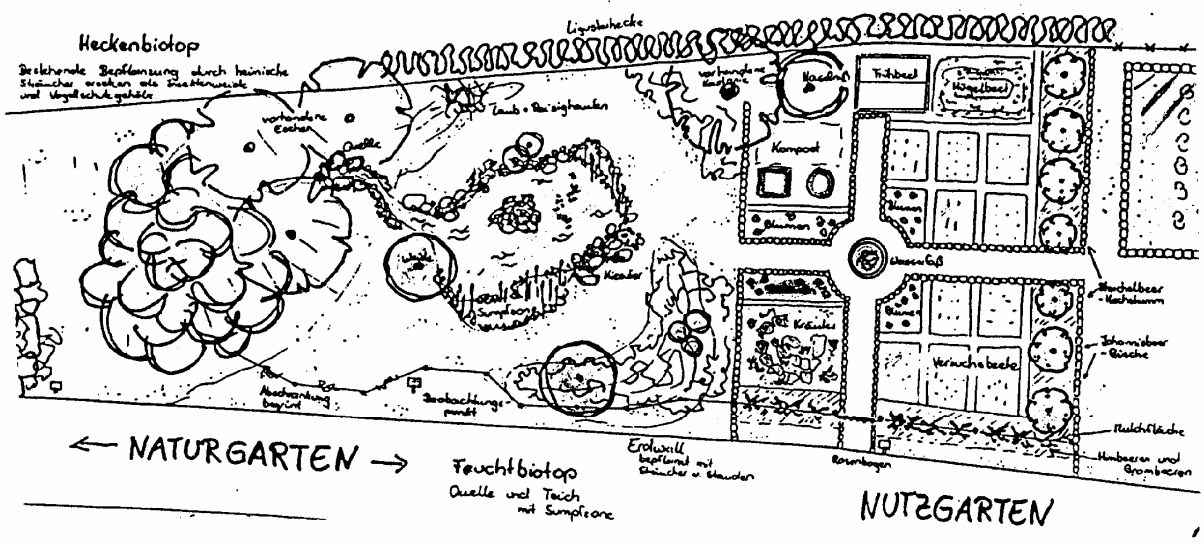


Abb. 8: Schulgarten einer Grund- und Hauptschule (Ausschnitt). Er umfasst einen als Arbeitsschulgarten und einen als Biotopgarten konzipierten Teil. Einen solchen Schulgartentyp kann man auch als **„ökologischen Schulgarten"** bezeichnen (Schillerschule in Aalen; GHS).

5. Den Garten planen und anlegen

5.1 Die Standortwahl

Wurde der Beschluss zum Bauen eines Schulgartens gefasst, so stellt sich zunächst die Frage, inwieweit Flächen hierfür zur Verfügung stehen. Dies muss vor Ort festgestellt werden. Die vorhandenen Flächen sind auf ihre Eignung zu überprüfen. Die Eignung hängt von der Lage und Zuordnung zum Schulgebäude ab. Je näher ein Schulgarten am Unterrichtsraum liegt, desto besser für den Erfolg.

Der unmittelbare Sichtkontakt bringt erhebliche Vorteile:

- Tägliche Beobachtung vom Klassenzimmer aus
- Identifikation der Schüler mit ihrem Garten
- Schutz vor Vandalismus und Zerstörung

Der Garten sollte auch ein umfriedeter Raum sein. Dadurch hebt er sich vom dem übrigen Gelände ab. Ein Zaun oder eine Schnitthecke bietet Schutz, vermittelt Geborgenheit und fördert, dank der positiven Einflüsse auf das Kleinklima, die pflanzliche Entwicklung. Falls auf dem Schulgelände keine geeignete Fläche zur Verfügung steht, kann man auf einem möglichst nahe gelegenen gemeindeeigenen oder privaten Grund oder eventuell auch auf dem Gelände eines Gartenvereins fündig werden. Es sollte sonnig gelegen sein und einen sandig-lehmigen Boden aufweisen. Um unliebsame Überraschungen zu vermeiden, gilt es, den Schattenfall im Jahresverlauf zu ermitteln.

5.2 Mögliche Elemente und Einrichtungen

Der nächste Schritt ist die Frage nach der Ausstattung des Schulgartens.

Die nachfolgenden drei Tabellen sollen bei der Entscheidung helfen. Sie listen mögliche gärtnerische, ökologische und schulpädagogische Elemente und Einrichtungen für Schulgärten auf. Es ist zu bedenken, dass eine klare Trennung der drei genannten Kategorien eigentlich gar nicht möglich ist; so sehr durchdringen sie einander.

Wichtige gärtnerische Elemente und Einrichtungen

Bezeichnung	Gesichtpunkte für die Anlage und Betreuung
Beerenobst	Vielfalt, Pflegezustand
Blumenrabatten (Randbeete)	Artenvielfalt, Komposition nach Farben, Formen, Blühzeiten, großer Anteil an selbstgezogenen Blumen
Duftbeete	Gestaltung, Gesamteindruck, Anpassung der Bepflanzung an die Jahreszeiten
Einfriedung	Drahtzaun, Staketenzaun, freistehende Trockenmauer, Hecke, Weidenflechtzaun
Frühbeet	Verwendung zur Anzucht von Nutz-, Zier- und Wildpflanzen sowie zur vegetativen Vermehrung
Gartenhütte	Einbindung in das Gartengelände, z.B. über eine Pergola oder lineare Elemente wie Hecken, praxisgerechte Einordnung der Gartengeräte

Bezeichnung	Gesichtspunkte für die Anlage und Betreuung
Gemüsebeete	Gut durchdachte Misch- und Folgekulturen, Artenvielfalt, Mulchwirtschaft, schonender Umgang mit Wildkräutern
Hochbeet	Ausrichtung, Baumaterial, Aufbau, Gestaltung, Bepflanzung
Hügelbeet	Ausrichtung, Einbindung in das Gartengelände, sachgemäße Bepflanzung
Innenraumgestaltung mit Pflanzen und Innenraumnutzung	Foyer der Schule, Klassenräume, Gärtnern auf der Fensterbank, Anlage von Flaschengärten, Pflanzenterrarien und „Wüstenschalen“ mit sukkulenten Pflanzen, Anzucht von Gartenpflanzen auf der Fensterbank
Kleingewächshaus	Ausrichtung, Nutzung für die Anzucht von Pflanzen, Überwinterung von Kübelpflanzen, Energieverbrauch
Kletterpflanzen	klein- oder großflächige Begrünung von Wänden, Anteil an heimischen Arten, Beachtung der Standortbedingungen, originelle Kletterhilfen
Komposthaufen	günstige Lage (windgeschützt, schattig), mehrere Mieten oder Silos, sachgerechte Schichtung
Kräutergarten	pflanzliche Vielfalt, originelle Formen der Kräuterbeetgestaltung, Verwendung von Kräutern in Mischkulturen
Kräuterspirale	Verwendung gebietstypischer Gesteine, ansprechende Gestaltung, pflanzliche Vielfalt, ökologischer Wert, „Bienen-Observatorium“
Mulch als Bodenbedeckung	auf möglichst vielen Flächen Mulchmaterial: gehäckseltes Stroh, trockener Grasschnitt, trockene Blattmasse vom Comfrey oder von anderen Gründüngungspflanzen, Rindenschicht unter Gehölzen
Obstbäume	Pflegezustand, Auswahl der für einen Schulgarten geeigneten Unterlagen, Arten, Sorten, Beachtung des Zeitpunkts der Pflück- bzw. Genussreife
Pilzgarten im Schattenbereich	mit Pilzbrut beimpfte Hölzer oder Strohballen
Regenwasserrückhaltung	Speichervermögen der Anlage, Schutzeinrichtungen gegen des Ertrinken von Tieren
Sommerblumen	Artenvielfalt, Einbindung in den Garten, möglichst hoher Anteil an selbstgezogenen Pflanzen
Wegbreite und -beläge, Wegführung	Hauptwege mindestens 120 cm, Beetwege 40 cm breit; wassergebundene Beläge

Ökologische Elemente und Einrichtungen

Bezeichnung	Gesichtpunkte für die Anlage und Betreuung
Bachlauf	vorhandenes Gewässer wird eingebunden, künstlich angelegter Bachlauf (evtl. unter Einsatz von Solarenergie), Bachlauf als Regenwassersammler
Bäume	einheimische Wildarten und Obstbäume bei einer Neupflanzung bevorzugen; schöne, alte Bäume erhalten und pflegen
Blumenwiese	Pflegemaßnahmen, die auf eine Erhöhung des Artenbestandes zielen; Frühblüher auspflanzen und auswildern lassen
Dachbegrünung	Umfang der Begrünung, standorttypischer Artenbestand

Bezeichnung	Gesichtpunkte für die Anlage und Betreuung
Futterpflanzen für Nektar und Pollen sammelnde Insekten	hohe Anzahl an Futterpflanzen (vor allem Dolden-, Körbchen-, Schmetterlings-, Rachen- und Lippenblütler), durchgehendes Angebot im Jahresverlauf, früh blühende Wildkräuter, Schmetterlingsstrauch als Nektarspender
Hecke	einige standortgerechte Sträucher oder einen geschlossenen Heckenbestand mit zahlreichen einheimischen Arten, möglichst viele stachelige und dornige Arten (siehe auch “Nisthilfen für Vögel“); regelmäßige Heckenpflege
Nisthilfen für Hummeln	spezielle Hummelkästen, versenkte Blumentöpfe, Gemisch aus trockenem Moos und Nagetierstreu als Lockmittel einfüllen; kann auch in den nach Osten und Westen gerichteten Teil einer Trockenmauer eingebracht werden
Nisthilfen für solitäre Wildbienen und Wespen	Lehmkästen, Wildbienenwand, Harthölzer (von Laubbäumen) mit Bohrungen von 4-10 mm Durchmesser; mit lehmigem Sand ausgemagerte Bodenflächen, sandige Böschungen, Lehmpfützen (Lehm als Baumaterial, u.a. auch für Schwalben)
Nisthilfen für Vögel (z.B. Nistkästen, Sträucher mit Dornen und Stacheln, Quirlschnitt bei Sträuchern)	breites Spektrum verschiedener Nistkästen, Schutzeinrichtungen, künstliche Nisttaschen und -büschel, Anpflanzung von dornigen und stacheligen Sträuchern, Quirlschnitt bei Heckenpflanzen
Saumvegetation vor Gehölzrand	spontan entstanden oder standorttypisch angepflanzt, mit Übergang zur Wiese
Schattengarten	Gestaltung von schattigen Lebensbereichen, Farngarten, standorttypische Bepflanzung oder Spontanvegetation, Frühblüher
Schulteich	optimaleTiefe, mit breiter Flachwasserzone, an der Natur orientierte Vegetationsbereiche, ansprechend gestaltet und in die Umgebung eingebunden, ohne Fischbesatz (Dezimierung der übrigen Teichfauna), Unfallsicherung beachten
Totholzstapel	Einbindung in das Gelände, verschiedene Hölzer, auch markhaltiges Holz verwenden
Trockenbiotop (Kies- oder Sandbeet)	Einbindung in das Gesamtgelände, standorttypische Bepflanzung oder Spontanvegetation
Trockenmauer	aus landschaftstypischen Steinen, mit Lehm verfugt, mit typischen Mauerpflanzen (Mauerpfeffer-Arten, Dachwurz-Arten, Fingerkräuter, Rundblättrige Glockenblume, Gelber Lerchensporn, Cymbelkraut u.a.)
Vogeltränke	geschützte Lage und Form (vor allem gegen Katzen sichern)
Weidenflechtzaun	Wind- und Sichtschutz, Abgrenzung von Gartenbereichen, Nisthilfen für Vögel
Wildkrautecke	Ansiedlung von Segetal- und Ruderalpflanzen (Acker- und Rohbodenpflanzen), Refugium für Gartenwildpflanzen

Gartenpädagogische Elemente und Einrichtungen

Bezeichnung	Gesichtpunkte für die Anlage und Betreuung
Duftbeete, Tastbeete	ansprechende Gestaltung, Pflanzenwahl nach der jeweiligen Duftzeit; haptisch (für den Tastsinn) interessante Pflanzen
Versuchsbeete	Untersuchungen zu verschiedenen Fragestellungen: Vererbung, Nährstoffansprüche
Erlebnispfad („Sinnespfad“)	Fühlpfad (Bodenbelag aus verschiedenen Naturmaterialien, z.B. Rinde, Kiesel); Entdeckungspfad (Stationen, an denen man Naturphänomene entdecken kann, z.B. ein Ameisennest, Schmetterlingsnährpflanzen)
„Grünes Klassenzimmer“ oder einfach gestalteter Unterrichtsplatz	Ausstattung mit Tischen und Stühlen bzw. Holzstämmen oder Steinquadern, Nutzungsformen
Wetterstation	Bestand an Messgeräten (für Wind, Niederschläge, Temperaturen), Lage, Nutzung
„biologischer Tisch“	regelmäßige Ausstellungen von interessanten und schönen Objekten aus dem Garten, Ausstellungen zu aktuellen Gartenthemen
Bereiche zum Erholen	Spielrasen, Bohnenzelt, Spielgeräte aus Naturmaterialien zum Balancieren, Schaukeln, Klettern, Rutschen u.a.m.; Weidenhaus, Weidentunnel (Triebe von Purpur-, Korb-, Silber-, Reifweide)

5.3 Erstellen des Planes

Nach dieser Abfrage und Festlegung der Art und des Umfangs des Projektes geht es an die eigentliche Planung. Eine Funktionsskizze, auf der die ausgewählten Elemente des Schulgartens eingezeichnet werden, dient als erster Entwurf. Durch Pfeilverbindungen stellt man die Beziehungen der Gartenelemente zueinander dar. Diese geben einen Hinweis auf die anschließende Planung der Wegeverbindungen. Anstelle des direkten Einzeichnens kann man die Elemente im Grundriss zeichnen und ausschneiden. Dadurch hat man die Möglichkeit, die Zuordnung beliebig durch Verschieben auf der Fläche zu verändern.

Folgende Element sind einander zuzuordnen (die Himmelsrichtung ist zu beachten):

- Eingangsbereich (Zugang)
- Wege und Plätze (auf die Größe der Nutzergruppe abgestimmt)
- Wasserversorgung (zentral)
- Kompost (schattiger Platz)
- Unterstellmöglichkeit für Geräte (abschließbar)
- Einfriedung, Rahmenpflanzung
- Breite der Beete (für Erwachsene = 120 cm, für Kinder 80 bis 100 cm)
- Grabeland und Dauerbegrünung
- Aktionsflächen („Grünes Klassenzimmer“, „Grüne Werkstatt“)
- Spezielle Lebensräume für Pflanzen und Tiere

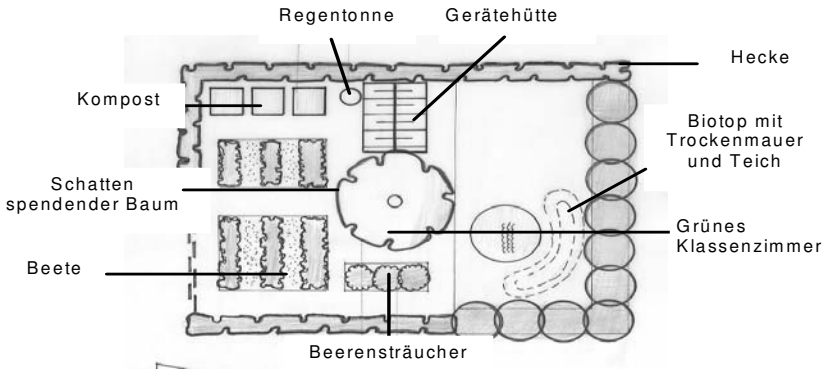


Abb. 9: Beispiel für eine Funktionsskizze

Ein Übersichtsplan wird zweckmäßigerweise im Maßstab 1:100 erstellt. Eine Detaillierung kann jedoch nur im Maßstab 1: 50 oder 1:20 erfolgen. Meist liegen keine Kenntnisse über übliche Planzeichen vor. So wird durch das farbige Anlegen der Pläne der Inhalt leichter begreiflich. Signaturen in schwarz/weiß sind allerdings einfacher zu kopieren.

Ein Zeitplan kann in Tabellenform aufgestellt werden. Dabei ist jedoch der Bezug zum Lageplan wichtig. Detaillierte Zeitpläne werden mit Wocheneinteilung erstellt. Ferienzeiten sollten dabei unbedingt berücksichtigt werden.

5.4 Ausführung der Planung

5.4.1 Absteckung im Gelände

Nach einer gelungenen Planung gilt es, diese in die Realität umzusetzen.
Durch eine Bemaßung des Planes kann die Ausführung am Schreibtisch vorbereitet werden. In der neu anzulegenden Fläche wird zunächst der Grenzverlauf abgesteckt. Dies ist meist zugleich auch der Zaunverlauf.
Um Mess-Ungenauigkeiten möglichst gering zu halten, nimmt man eine Längsachse als Ausgangsstrecke. Mit Hilfe des rechten Winkels kann jeder beliebige Punkt innerhalb des Gartens abgesteckt werden. Da optische Geräte wohl kaum zur Verfügung stehen, reicht für die Absteckung ein rechtwinkliges Dreieck, welches aus Latten hergestellt wird (Kantenlängen z.B. 60 / 80 / 100 cm). Zur Streckenmessung sollten ein 2 m - Gelenkmaßstab und ein Bandmaß (ca. 20 m) vorhanden sein. Die Eckpunkte werden dann mit Holzpflöcken markiert.

Sollen Höhenunterschiede angeglichen werden, so kann die Wasserwaage in Verbindung mit einer Setzlatte (gerade Holzlatte) gute Dienste leisten.

Bei großflächigen Anlagen, einer Terrassierung oder im Teichbau reicht die Genauigkeit der Höhenmessung mit der Wasserwaage kaum aus. Ein altbewährtes Hilfsmittel ist die „Schlauchwaage“. Ein Gartenschlauch erhält an den Enden ein durchsichtiges Rohr (Plastik oder Glas) und wird mit Wasser gefüllt. Der Wasserstand der senkrecht gehaltenen Enden zeigt exakt die Waagerechte an.
An den eingeschlagen Eckpunkten kann nun die neue Höhe markiert werden (Kreidestrich oder Nagel). Liegt die neue Höhe unter dem augenblicklichen Niveau, so kann die Tiefe, von der Oberkante des Pflockes gemessen, angeschrieben werden.

Bautechnik

Sobald man mit dem Bau der Anlage beginnt, wird ein Anspruch auf handwerkliches Geschick nicht vermeidbar sein. Die körperliche Beanspruchung ist sehr unterschiedlich. Je nach Alter der Schüler muss fremde Hilfe mit eingeplant werden. Diese reicht vom Elterneinsatz bis zum Maschineneinsatz durch Firmen.

5.4.2 Wegebau

Wege sind stumme Führer durch eine Anlage. Sie haben die Aufgabe, nahezu bei jeder Witterung begehbar zu sein und die wichtigsten Gartenteile miteinander zu verbinden und zu erschließen. Befestigte Wege sollten sich in einem Garten auf die Hauptwege beschränken und einer großen Gliederung dienen.

Die Wegebreite richtet sich nach der Nutzungsintensität. Für Wege zwischen den Beeten reicht eine Breite von 30-40 cm. Nebenwege sollten 60 cm und Hauptwege mindestens 120 cm breit sein.

Für den Schulgartenbereich muss der ökologische Aspekt einen hohen Stellenwert einnehmen. Daher scheiden Beläge aus, welche den Boden versiegeln. Die Auswahl sollte sich auf wasser- und luftdurchlässige Beläge beschränken.

Eine untergeordnete Rolle spielt dabei die Frage der Kehrfähigkeit eines Belages. Aus vielerlei Gründen ist der Oberbodeneintrag in eine Wegedecke nicht wünschenswert. Bindiges Material wie Ton oder Lehm senkt den Versickerungsfaktor und fördert unerwünschten Bewuchs. Dies könnte für Hauptwege die Entscheidung für einen versickerungsfähigen und dennoch kehrfähigen Belag, wie breitfugiges Pflaster sein.

Je nach Art des Belages kann eine Wegekante vorteilhaft sein. Sie dient als Widerlager des Wegeaufbaues. Gerade für loses Wegebaumaterial und als Hilfe für die Durchführung kann eine Einfassung empfohlen werden. Die einfachste Form ist ein 20 cm breites Brett. Dieses wird mit Holzpflöcken befestigt. Bis das Holz verfault ist, hat sich der Wegebelag meist gefestigt und man kann auf eine Erneuerung verzichten. Wesentlich aufwendiger sind Beton- oder Steineinfassungen, allerdings auch dauerhafter.

Belagsauswahl:

	Belagsart	**Material-hinweis**	**Verwendung**
1	Holzröste	aus Dachlatten gefertigt	Wege zwischen Kulturen
2	Rindenschrot	16/32 Korngöße	Fußwege zu Anschauungsobjekten
3	Rasenwege	regelmäßiger Schnitt	Wege geringer Belastung
4	Natursteinpflaster	gebrauchte Steine	belastete Wege, befahrbar, bedingt kehrfähig
5	Klinkerbeläge	Wegebauklinker	belastete Wege, befahrbar, kehrfähig
6	Verbundstein	gebrauchte Steine	belastete Wege, befahrbar, kehrfähig
7	Plattenbeläge	Natur und Betonstein	schmale Wege, kehrfähig

Ein Weg ist nur so stabil wie seine Tragschicht beziehungsweise wie sein Untergrund. Da Schulen meist nicht über geeignete Verdichtungsgeräte verfügen, ist es ratsam, Wege nicht auf frisch verfüllten Boden zu bauen. Hohe Niederschläge oder als Ersatz hierfür Zusatzbewässerung und ständiges Nutzen der Wegetrassen können technische Maßnahmen weitgehend ersetzen. Erfährt der Untergrund während der Bauzeit die gleiche Belastung wie der spätere Weg, so kann damit gerechnet werden, dass sich keine späteren Setzungen ergeben. Großflächiges Material (Platten) bringt durch die gute Druckverteilung geringere Belastungen auf die darunter liegende Tragschicht.

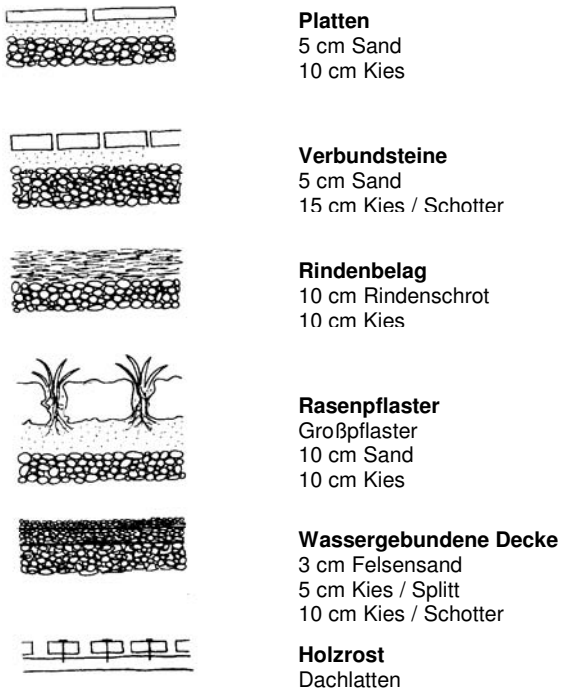


Abb. 10: Bauweise unterschiedlicher Wegeaufbauten

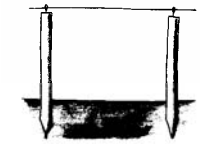
5.4.3 Einfriedung

Zäune grenzen ab und können Schutz bieten. Häufig kann eine Pflanzung in Form einer Hecke einen Zaun ersetzen. Bis sich die Pflanzen entwickelt haben, erfüllt ein Zaun eine vorübergehende Schutzfunktion. Je nach der Anforderung wird man sich für die eine oder andere Konstruktion entscheiden.

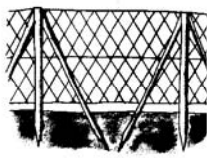
Die einfachste Form, ein Gelände abzugrenzen, allerdings mit einer sehr schwachen Schutzfunktion, finden wir bei **Holzpfosten mit Spanndraht**.

Im Abstand von 2 bis 3 Metern schlägt man Holzpfähle mit einer Zopfstärke (dünnes Ende) von 6/8 cm und einer Pfahllänge von 120 cm bis auf eine Zaunhöhe von 80 cm in den Boden. Aus ökologischer Sicht sollte man auf chemisch imprägnierte Hölzer verzichten. Wer dennoch einen Schutz gegen Fäulnis im Übergangsbereich Erde/Luft erreichen will, kann die Pfähle leicht ankohlen. Ein verzinkter Spanndraht (Durchmesser 3,2 mm) wird an der Oberseite und in der Pfahlmitte mit Drahtschlaufen befestigt und erhält je 30 m einen Drahtspanner.

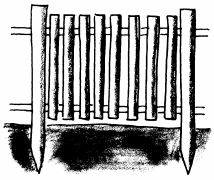
Einen weit größeren Schutz bieten **Maschendrahtzäune**. Bei einer Höhe von 150 cm fungieren sie bereits als Übersteigschutz, welcher bei 200 cm nicht wesentlich besser ist. Wer immer sich Zutritt verschaffen will, erreicht dies ohnehin. Auf Stacheldraht sollte wegen der potentiellen Verletzungsgefahr möglichst verzichtet werden. Die Pfostenauswahl reicht vom Holzpfahl über den Rohrpfosten aus Stahl bis zu Aluminiumpfählen. Während Holzpfähle eingeschlagen werden, sollte man Metallpfosten stets einbetonieren. Das Fundament sollte eine Fläche von mindestens 20 cm x 20 cm umfassen und 60 cm tief sein. Die Betongüte „B 15“ reicht völlig aus.



Holzpfosten mit Spanndraht



Maschendrahtzaun mit Holzpfosten, Spanndraht, Viereckgeflecht



Lattenzaun

Abb. 11: Bauweise unterschiedlicher Zäune

Bei extremen Situationen, wie sie in sozialen Brennpunkten unserer Städte teilweise anzutreffen sind, wird der einfache Zaun nicht ausreichen. Eine Lösung findet man in der Verwendung von **Drahtmattenzäunen**. Mit diesen Zäunen lässt sich ein sehr hoher Schutz vor Vandalismus erreichen. Sie sind allerdings mit hohen Kosten verbunden. Die Montage sollte einem Fachmann überlassen werden.

Eine weitere Sorge bereiten gelegentlich Kaninchen. Diese findet man vorwiegend in Gegenden mit Sandböden oder in der Nähe von geschütteten Dämmen. Durch radikales Abfressen jeglichen Bewuchses bis zum Unterhöhlen des Geländes sind sie gefürchtet. Hier schafft nur ein **Kaninchenzaun** eine sichere Abwehr.
Entlang der Einfriedung wird ein 30 cm breiter und 30 cm tiefer Graben erstellt. Ein möglichst kunststoffummanteltes Sechseckgeflecht mit einer Maschenweite von 30 mm wird bis in 60 cm Höhe am Zaun angebracht und nach außen gebogen in den Graben eingelegt. Der Graben wird wieder verfüllt. So reicht ein Geflecht von 120 cm Breite. Das ankommende Kaninchen versucht, den Zaun zu untergraben und stößt auf das flach liegende Geflecht. Toranlagen bilden in der Kette des Schutzzaunes einen Schwachpunkt. Um Kaninchen fern zu halten, muss die Torfüllung im unteren Bereich ebenfalls über engmaschiges Geflecht verfügen. Der untere Torabschluss sollte durch ein flexibles Material (Gummi mit Textileinlage) gesichert werden.

Toranlagen werden in gleicher Höhe wie der Zaun aufgestellt. Das Material sollte sich auch an der des Zaunes orientieren. Bei der Eigenmontage ist es besonders wichtig, dass die Scharniere nach zwei Seiten verstellbar sind. So können Setzungen im Fundamentbereich und Toleranzen (Sommer/Winter) ausgeglichen werden.

Neben dem Zaun bietet die **Hecke** einen hohen Schutz. Entsprechend der Pflanzenwahl kann der Schutz gegen Eindringlinge (nicht Kaninchen) sogar ungleich höher sein. Die Wehrhaftigkeit der Pflanze durch Stacheln oder Dornen erfüllt diese Aufgabe. Die Hecke beansprucht mehr Fläche als ein Zaun. Durch entsprechende Pflanzenauswahl und regelmäßigen Schnitt bleibt die Hecke schmal und wird undurchdringlich dicht. Das Thema 'Hecken' wird ausführlich im Kap. 7.2 behandelt.

5.4.4 Anlegen von Beeten

Beete sind Einteilungen der Gartenfläche in übersichtlich gegliederte Einzelflächen. Die Größe und vor allem die Breite orientieren sich daran, welche Zielgruppe die Bearbeitung übernehmen soll. Für Erwachsene gilt das Breitenmaß von 120 cm zuzüglich eines Weges von 30 cm. So kann die Beetmitte bequem erreicht werden. Je nach dem Alter der Schüler sollte die Beetbreite auf 100 bis 80 cm reduziert werden. Die Wegebreite bleibt dabei gleich.

Es ist üblich, die Wege lediglich festzutreten. Nutzen viele Kinder die Anlage und sollen auch bei nassem Wetter eine Bodenverdichtung und schmutzige Schuhe vermieden werden, hat es sich bewährt, einen Lattenrost aufzulegen. Ein solcher wird aus Dachlatten in 30 cm Breite und 2 m Länge gezimmert, eine nützliche Ergänzung für den Werkunterricht. Nur in Ausnahmefällen wird man die Wege mit Platten oder Rindenmaterial belegen.

Das Hochbeet

Eine Sonderform des Beetes ist *das* ***Hochbeet***.
Mit Holz oder Steinelementen wird die Kulturfläche höher gelegt. Die Schichtung innen entspricht weitgehend der des Hügelbeets. Durch gleichzeitiges Tieferlegen der Wege kann der Bedarf an zusätzlichem Boden reduziert werden. Hochbeete bringen die Pflanze näher an den Beschauer. Gleichzeitig ist die Bearbeitung (z.B. jäten, Bodenlockerung) einfacher. Für den Bereich von Behindertenschulen bis hin zu Kindern in Rollstühlen kann eine solche Lösung die einzige Möglichkeit der Gartenarbeit sein (s. Schaier, 1986).

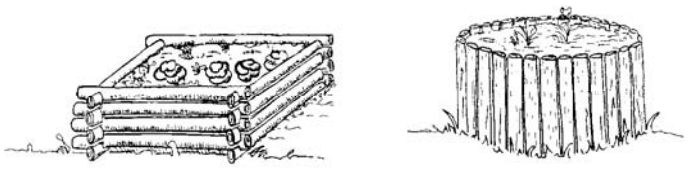


Abb. 12: Solche Hochbeetformen eignen sich u.a. auch für die Anlage von Duft- und Tastbeeten.

Für die Konstruktion bieten sich verschiedene Elemente an:

1. *Holzdielen* mit folgenden Abmessungen: 5 cm stark und 30 cm breit. Die Dielen werden zu Kästen zusammengenagelt und erhalten zur Stabilisierung Holzpfähle mit einem Durchmesser von 8/10 cm.
2. *Rundhölzer* werden wie beim Bau einer Blockhütte zueinander und übereinander gefügt. An den Ecken bleiben ca. 10 cm Überstände. Leider finden Schnecken hier einen Unterschlupf.
3. *Bahnschwellen* werden übereinandergeschichtet. Die Verbindung nach den Seiten und der unteren Lage erfolgt mit flachen Bauklammern. Bitte dabei unbedingt beachten, dass nur gebrauchte, abgelagerte Schwellen verwendet werden können. Neue, frisch imprägnierte Hölzer dampfen aus und zerstören Pflanzenwachstum. Außerdem müssen imprägnierte Hölzer als Sondermüll entsorgt werden. Aus ökologischen Gründen und erst recht in Schulgärten sollte man nichtimprägniertes Holz verwenden.
4. *Natursteine*, welche als Quader oder mit flachem Lager zur Verfügung stehen, können ohne Mörtel als Trockenmauer aufeinander gesetzt werden. Die obere Steinlage sollte eine ausreichende Größe und damit auch ein gewisses Gewicht haben, damit diese die notwendige Stabilität bringen. Eine gewisse Erfahrung im Trockenmauerbau sollte vorhanden sein.
5. *Betonsteine*, gleich welcher Art, können für ein Hochbeet verwendet werden. Flach liegende Kantensteine sind dabei leichter zu verarbeiten als kleine Steine. Das hohe Gewicht von 30 bis 40 kg je Stein muss berücksichtigt werden. Besonders geeignet sind Betonsteine in Winkelformen. Meist stehen jedoch solche Materialien nicht als gebrauchte Ware kostenlos zur Verfügung.

Hochbeete können auch bis auf die oberen 30 cm mit einem möglichst unbelebten Rohboden befüllt werden. Für die Oberschicht eignet sich belebter Boden, welcher möglichst frei von Dauerunkräutern ist. Der Boden hierfür fällt beim Auskoffern der Platzfläche für das Hochbeet an und wird seitlich zwischengelagert. Belebter Oberboden darf keinesfalls mit Bodenschichten überdeckt werden.

Das Hügelbeet

Das Hügelbeet ist nach dem äußeren Erscheinungsbild wie ein Hochbeet angelegt. Die stützenden Wände fehlen jedoch und der Zweck besteht nicht in der vereinfachten Bearbeitung. Das Hügelbeet verbessert die Wachstumsbedingungen. Durch den speziellen Aufbau wird eine erhöhte Bodentemperatur und eine bessere Belüftung des Wurzelraumes erreicht. Ein solches Beet sollte möglichst in Nord-Süd-Richtung angelegt werden. Damit ist gewährleistet, dass die Sonne im Tagesablauf das Beet optimal bescheint.

Aufbau

Zuerst wird der Oberboden muldenartig in einer Tiefe von 20 cm abgehoben und seitlich gelagert. Die Beetbreite sollte ca. 150 cm betragen. Der ungefähr 25 bis 30 cm breite und hohe Kern wird mit Zweigen und Ästen hergestellt. Das Material sollte nur langsam verrotten und vor allem für eine gute Durchlüftung sorgen.

In doppelter Lage werden nun Gras- oder Rasensoden mit Bewuchs nach unten aufgelegt. Die Soden werden durch flaches Abschälen von Rasen mit dem Spaten gewonnen. Als Ersatz kann eine in Wasser eingeweichte, dicke Schicht mit Zeitungspapier verwendet werden.

Danach folgt wieder eine lockere 20 cm hohe Schicht von Laub, vermischt mit pflanzlichen Garten- und Küchenabfällen. Die zusätzliche Gabe eines organischen Düngers fördert den Umsetzungsprozess und damit die Eigenwärme.

Auf diese Schicht folgt eine weitere etwa 20 cm hohe Kompostauflage, welche mit 20 cm Gartenerde abgedeckt wird. Hierbei handelt es sich um den Boden, der zu Beginn beim Ausmulden angefallen ist und seitlich gelagert wurde.

Wenn man die Oberseite des Hügelbeetes leicht durchmuldet, wird die notwendige Wasserzufuhr ermöglicht. Eine Mischkultur verschiedener Gemüsepflanzen gedeiht hier vorzüglich.

Das Kräuterbeet

(vgl. Abb. 13 und Abb. 14 und 15, Seite 33/34)

Kräuterbeete können aufgrund der Vielfalt von Strukturen und Farben der hier angebauten Pflanzen und der Beetgestaltung den ästhetischen Wert eines Gartens beträchtlich steigern. Solche Beete können auch streng geometrisch gestaltet werden und sich dabei an die Form des Schachbretts, des Wagenrads, der Spirale oder des Irrgartens anlehnen. Kräuterbeete sind insofern Gartenelemente, die, was ihre Gestaltung anbelangt, Kreativität und Phantasie herausfordern.

Ein Kräuterbeet sollte, damit es seine ästhetische Wirkung zur Geltung bringen kann, inmitten der übrigen Beete an einer möglichst sonnigen Stelle angelegt werden. Der Boden sollte locker und kalkhaltig sein. In der unmittelbaren Nähe von besonders wärmeliebenden Pflanzen, wie z.B. Gartensalbei und Rosmarin, kann man ansprechend geformte und gefärbte Steine platzieren, die als „Bodenheizung“ wirken und bei den Pflanzen den Gehalt an ätherischen Ölen noch steigern.

Die bekannte **Kräuterspirale** (vgl. Abb. 13) ist ein unter ökologischen Gesichtspunkten angelegtes Kräuterbeet, auf dem die Gewürzkräuter, was Bodentemperatur und -feuchte betrifft, die jeweils günstigsten Standortbedingungen vorfinden. Beim Bau sollte man landschaftstypisches Gesteinsmaterial verwenden. Als Richtmaß kann gelten, dass je 3 m^2 sichtbarer Mauerfläche etwa 1,5 m^3 Bruchsteine benötigt werden. Das Innere der Spirale füllt man mit kalkhaltigem Bauschutt aus. Wenn man die Mauerfugen mit sandigem Lehm verschmiert, entstehen Nistplätze für lehmbewohnende solitäre Bienen und Wespen.

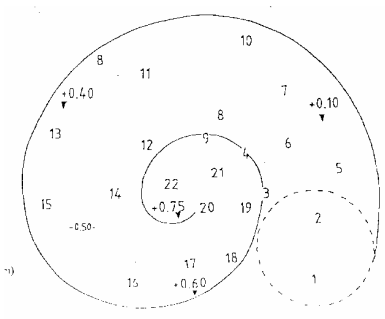


Abb. 13: Beispiel einer Kräuterspirale

Ein **Kräuterturm** (vgl. Abb. 14) wird nach ähnlichen Prinzipien gestaltet. Verschieden große Tontöpfe füllt man zu zwei Drittel mit Kalkschotter und Sand und stellt sie in abnehmender Größe turmartig ineinander. Anschließend werden sie mit magerer Erde aufgefüllt und dann bepflanzt. Hierzu nimmt man am besten nachwachsende Gewürzkräuter wie Rosmarin, Salbei, Zitronenthymian, Winterbohnenkraut, Oregano, kleinblättriges Basilikum, Ysop, Zitronenmelisse und Petersilie.



Abb. 14: Beispiel eines Kräuterturms

Die Duft- und Tastbeete

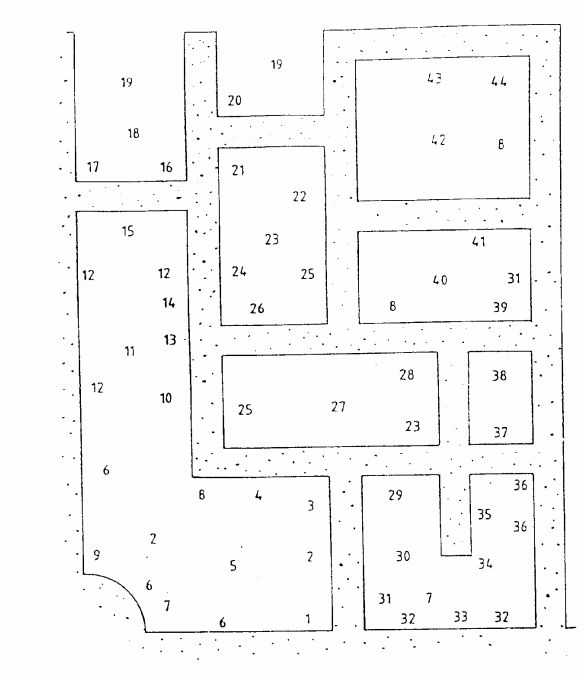
(vgl. Abb. 12, Seite 32)

Die Duft- und Tastbeete dienen in erster Linie dem Erleben und Erkunden von Pflanzen mit Hilfe des Geruchs- und Tastsinnes. Am besten legt man sie in Form kreisrunder Hochbeete an (s. Abb. 12). Solche Beete bringen die Pflanzen an die Sinne heran. Eine nach phänologischen Gesichtspunkten vorgenommene Pflanzenwahl sorgt dafür, dass es nahezu das ganze Jahr über etwas zu riechen und zu tasten gibt. Duftbeete werden außerdem bevorzugt von pollen- und nektarsammelnden Insekten angeflogen und sind daher auch effektive „Beobachtungsstationen“.

Das biologische Beet

Biologische Beete sollen gezielt Kenntnisse über Pflanzen und Tiere vermitteln. Sie werden jeweils unter einem bestimmten Gesichtspunkt angelegt.

Kletterpflanzenbeete: Hier wird gezeigt, welche Strategien Pflanzen einsetzen, um ans Licht zu gelangen. Beobachtungsvermögen, Wissen und Einfühlungsvermögen sind gefragt, den jeweiligen Pflanzen die bestmögliche Kletterhilfe zu geben (s. Kap. 6.2).



Pflanzenliste

1 Dreiblättrige Zitrone
2 Rosmarin
3 Safran
4 Lavendel
5 Buchsbaum
6 Heiligenkraut
7 Frauenmantel
8 Zitronenmelisse
9 Marienblatt (Balsamkraut)
10 Florentiner Schwertlilie
11 Damaszenerrose
12 Weinraute
13 Cayennepfeffer
14 Ysop
15 Estragon
16 Wermut
17 Tripmadam
18 Weiße Rose
19 Hoher Alant
20 Liebstöckel
21 Eberraute
22 Meerrettich
23 Fenchel
24 Oregano
25 Thymian
26 Sauerampfer
27 Gartensalbei
28 Indianernessel
29 Winterheckenzwiebel
30 Luftzwiebel
31 Basilikum
32 Petersilie
33 Blutwurz
34 Mariendistel
35 Römische Kamille
36 Schnittlauch
37 Pfefferminze
38 Rundblättrige Minze
39 Majoran
40 Knoblauch
41 Dill
42 Estragon
43 Wacholder
44 Comfrey (Beinwell)

Abb. 15: Vorschläge für die Anlage von Kräuterbeeten

6. Naturnahe Schulgartenarbeit

Den Schulgärten kommt, wie bereits dargelegt, in der Natur- und Umwelterziehung eine herausragende Bedeutung zu. Dies ist darin begründet, dass sie Lernorte sind, in denen Schülerinnen und Schüler über einen längeren Zeitraum hinweg im gemeinsamen Erleben und Handeln erfahren können, wie einmalig, vielfältig und verwundbar pflanzliches und tierisches Leben ist. Der Zusammenklang von Erleben, Erkunden, Erkennen, Bewerten und Handeln ist eines der herausragenden pädagogischen Merkmale der Schulgartenarbeit. Daraus erwächst die Bereitschaft, sich für die Natur einzusetzen, sie zu fördern und zu schützen.

Die Realsituation 'Garten' bereitet indes nicht nur ungetrübte Freude, sondern ist auch eine Quelle für Konflikte und Abwägungen zwischen den Ansprüchen der Natur und denen des Menschen. Insofern ist der Schulgarten auch ein Abbild der Wirklichkeit außerhalb des Gartens, wo im Mensch-Natur-Verhältnis ähnliche Fragen und Konflikte aufgeworfen werden. Hubert Markl (1991, 372) sieht im Garten ein Modell für die Einfügung des Menschen in die Natur und meint: *„Wir brauchen Garten-Denken gegenüber der von uns genutzten Natur als human-verantwortliche Ergänzung der berechnenden Rationalität ökonomischen Planens."*

Gärtnern kann vor dem eben skizzierten Hintergrund nur unter möglichst weitgehenden Schonung von Pflanzen und Tieren stattfinden. Voraussetzungen dafür sind, sich bei der Arbeit im Garten und seiner Nutzung an den Abläufen und Gesetzmäßigkeiten in der Natur zu orientieren und verständnis- und verantwortungsvoll mit ihr umzugehen. Das alles ist auch gemeint, wenn man von naturnahem Gärtnern spricht.

Der Mensch kann auf vielfältige Weise in das Gartengeschehen eingreifen, so z.B. durch
- die Pflanzenwahl
- Eingriffe in den Boden
- die Art der Bewirtschaftung (konventionell bzw. naturnah)
- durch direkten Einfluss auf die Tierwelt, z.B. durch gezielte Förderung bestimmter Arten.

Grundregeln des naturnahen Gärtnerns

Das naturnahe Gärtnern erfolgt unter bestimmten Gesichtspunkten. Das sind die wichtigsten:
- Regulierung des Kleinklimas durch Hecken und entsprechende Beetbepflanzungen (Abwechslung zwischen hohen und niedrigen Kulturen)
- Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und -gesundheit durch Rückführung des organischen Materials (Kompostieren) und durch Anbau von Gründüngungspflanzen
- Bodenschutz durch Mulchen
- klug bedachte Mischkulturen und Fruchtfolgen
- Anpflanzen der Gewächse an dem jeweils günstigsten Standort
- Einrichtung möglichst vieler Kleinbiotope, um den Artenreichtum zu fördern
- Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und leicht lösliche synthetische Dünger
- vorbeugender Pflanzenschutz durch Förderung „nützlicher" Organismen und Beachtung der Resistenzeigenschaften bei der Pflanzenwahl.

Durch den naturnahen Gartenbau lässt sich ein Garten phantasievoll und einfühlsam gestalten, so dass er vielen Pflanzen und Tieren zur Heimstatt wird, die Schüler sich hier wohl fühlen und dass sich ein möglichst harmonisches Miteinander einstellen kann, aus dem heraus die Begriffe Mitgeschöpfe und Mitwelt verständlich und akzeptabel werden.

Für viele Millionen Menschen, darunter viele Kinder und Jugendliche, bietet der Garten, vor allem der naturnahe Garten, die einzigartige Möglichkeit, sich mit Pflanzen und Tieren vertraut zu machen und in einem überschaubaren Raum zu erleben und zu erfahren, wie und nach welchen Prinzipien die Natur arbeitet.

Wie man einen solchen Erlebnis- und Erfahrungsraum schaffen kann, darum geht es in den nachfolgenden Kapiteln.

Ökosystem Garten

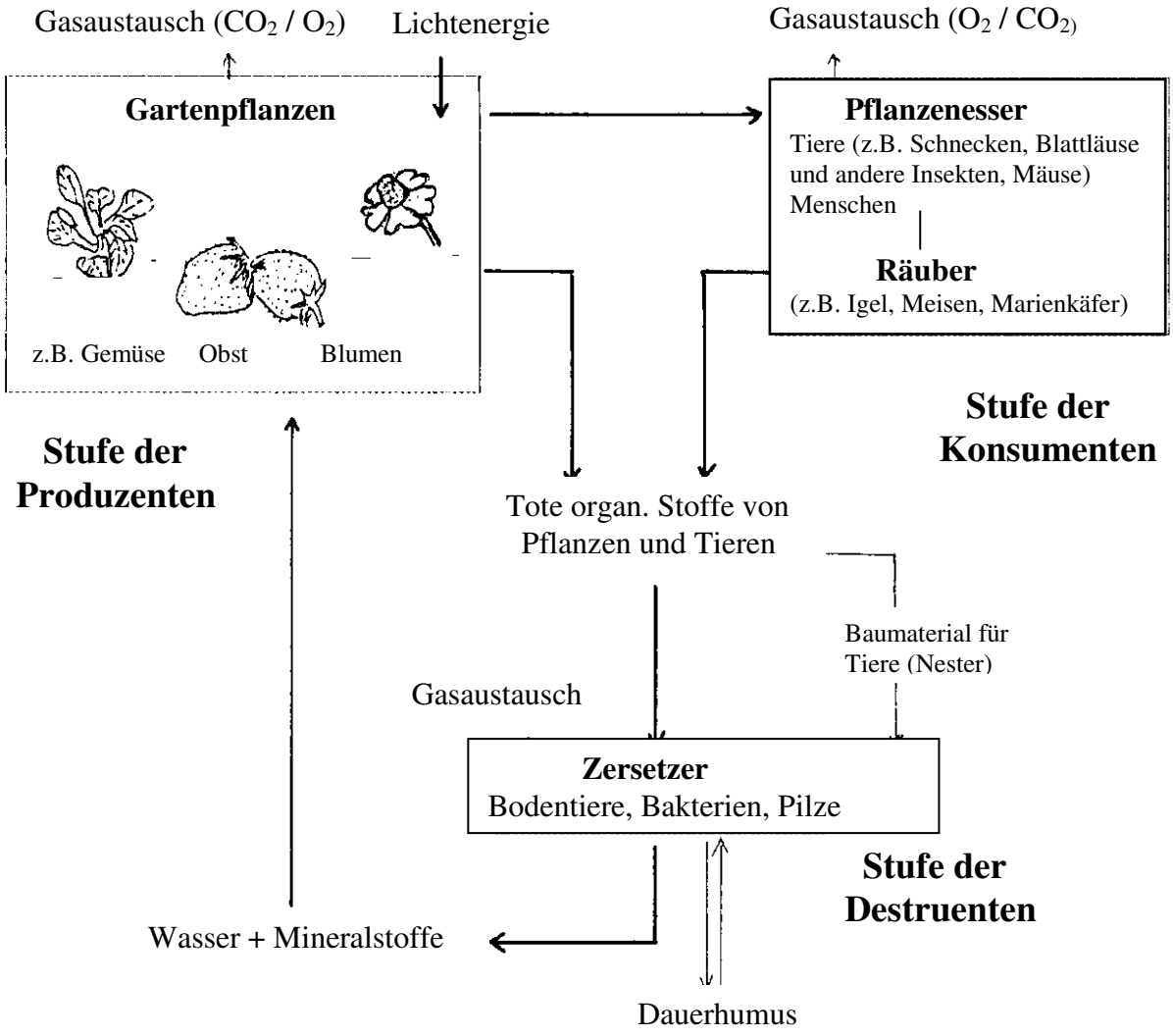


Abb. 16: **Ökosystem Garten**. Ein aus einem **Lebensraum** (Biotop) und einer **Lebensgemeinschaft** (Biozönose) bestehendes Wirkungsgefüge. Zum Lebensraum rechnet man die jeweiligen physikalischen und chemischen Gegebenheiten, z.B. Boden und klimatischen Bedingungen. Die Lebensgemeinschaft setzt sich aus den im Garten lebenden oder ihn nutzenden Pflanzen, Tieren, Pilzen und Bakterien zusammen. Zu ihnen gesellen sich auch die Menschen. Der Begriff Biotop wird sehr widersprüchlich verwendet. Streng genommen werden die Organismen nicht dazu gerechnet. Häufig, wenn es um Tiergemeinschaften geht, werden aber die Pflanzen auch als Teil des Biotops gesehen, obwohl sie streng genommen zur Biozönose gehören.
Zu einem Ökosystem gehören die folgenden drei Grundkomponenten:

1. die **Produzenten** (Erzeuger), das sind die Pflanzen, die organischen Stoffe durch die Photosynthese erzeugen,
2. die **Konsumenten** (Verbraucher), Organismen, die die von den Pflanzen herstammenden organischen Stoffe und die darin gebundene Energie direkt oder aus „zweiter Hand“ verbrauchen,
3. die **Destruenten,** Reduzenten (Zersetzer), die alle toten pflanzlichen und tierischen Stoffe abbauen, bis schließlich nur noch Kohlendioxid, Wasser und Mineralstoffe übrig sind. Diese sind Grundlage für neues pflanzliches Wachstum.

Der Mensch hat die Grundlagen des Ökosystems Garten geschaffen, das er nun fortwährend durch Gartenarbeit formt, umgestaltet und seinen Vorstellungen und Ansprüchen anpasst (s.o.).

6.1 Auf den Boden kommt es an

6.1.1 Bodenarten

Wer mit dem Boden arbeitet und darauf Pflanzen kultiviert, sollte sich mit den Bodenarten und der Aufgabe des Bodens auskennen.

Der Boden wird in vier verschiedene Arten eingeteilt. Meist findet man jedoch keine reinen Bodenarten vor, sondern eine Mischung daraus. Die Hauptkomponenten sind in der Bodenbezeichnung als Doppelname enthalten (z.B. sandiger Lehm).

Die Bodenarten können mit einer „Fingerprobe“ bestimmt werden:
Eine kleine Menge wird entnommen und mit den Fingern geformt oder zwischen den Fingern verrieben.

		Vorteil	Nachteile	Maßnahmen
Sand	ist körnig, beschmutzt die Finger kaum und zerfällt beim Trocknen	• trocknet schnell ab • ist leicht zu bearbeiten • erwärmt sich schnell • ist gut durchwurzelbar • reger Gasaustausch findet statt	• hält Wasser nur begrenzt • Temperatur schwankt stark • organische Substanz baut sich schnell ab • ist arm an Nährstoffen • kann Nährstoffe schlecht halten	• regelmäßig organische Stoffe zuführen • den Boden bedecken (Mulchen) • fehlende Nährstoffe nach Bodenuntersuchung zuführen
Ton	lässt sich sehr gut formen, fühlt sich seifig an und knirscht nicht	• kann Wasser gut halten • ist reich an Nährstoffen • kann Nährstoffe gut speichern	• ist schlecht durchlüftet • ist oft staunass • erwärmt sich langsam • ist schwer zu bearbeiten • verschlämmt leicht • Gefahr der Rissbildung • schwer durchwurzelbar • kann Nährstoffe fixieren	• organische Dünger nur oberflächig einarbeiten • Aufdüngung (Kalk, Phosphat, Kali) nach Bodenuntersuchung • die Bodenkruste so oft wie möglich durchbrechen (hacken)
Lehm	beschmutzt die Finger, lässt sich formen, beim Reiben in Ohrnähe hört man ein Knirschen			
Löss	fühlt sich in trockenem Zustand mehlig an			
Lehm-/Lössböden liegen in ihrer Eigenschaft zwischen Ton- und Sandböden, sind ohne extreme Nachteile				

Darüber hinaus kennt man noch Moor- und Humusböden.

6.1.2 Aufgaben des Bodens

Der Boden hat für das Pflanzenwachstum folgende Aufgaben:

- Er muss in der Lage sein, die Pflanzen zu tragen. Dies bedeutet, dass Wurzeln im Boden wachsen und sich verankern können. Außerdem wird die Pflanze mit Nährstoffen und Wasser versorgt. Wachstumsstörende oder gar schädigende Stoffe dürfen im Boden nicht enthalten sein.
- Wasser und Nährstoffe werden dem Boden nicht gleichmäßig zugeführt. Der Boden muss daher in der Lage sein, diese zu speichern und bei Bedarf an die Pflanze abzugeben.
- In Zeiten sehr hoher Niederschläge sollte der Boden fähig sein, das Überschusswasser in tiefere Schichten versickern zu lassen. Das heißt, der Boden soll durchlässig sein.
- Ein hoher Porenanteil sorgt für die Versorgung der Wurzeln mit Luft (Sauerstoff). Diese atmen und benötigen Sauerstoff bzw. sterben bei Sauerstoffmangel ab. Ein hoher Luftporenanteil wirkt wie eine Isolierung. Der Boden ist wärmer, was sich positiv auf das Wurzelwachstum, vor allem bei Frühgemüse, auswirkt.

6.1.3 Bodenbearbeitung

Das Ziel der Bodenbearbeitung ist eine gare Krume mit offenem Übergang zum Unterboden, damit sich die Pflanzenwurzeln ungestört entwickeln können und in die tiefer liegenden Bodenschichten hineinwachsen, um das dort gespeicherte Wasser und die Nährstoffe zu nutzen. Die Bearbeitung soll der Wurzel einen idealen Lebensraum vorbereiten und wieder herstellen. Alle Maßnahmen sind auf die Bearbeitungsgare gerichtet. Neben der Verbesserung der Struktur unterstützt die Bearbeitung die Einarbeitung und Verteilung der organischen und mineralischen Dünger. Sie kann die Verdunstung reduzieren. Schließlich wird die Bodenoberfläche geformt und nicht zuletzt “Unkraut“ bekämpft.

Unter **Bodengare** versteht man alle positiven Eigenschaften in Bezug auf die Struktur und den Luft- und Wasserhaushalt. Ein solcher Boden ist biologisch hoch aktiv. Die Mikroorganismen verkleben einzelne Bodenteilchen zu größeren und schaffen somit mehr Luftporen für die Wurzeln. Es entsteht die Krümelstruktur. Mikroorganismen machen auch die in der organischen Masse enthaltenen Nährstoffe pflanzenverfügbar. Solches Bodenleben finden wir in großem Umfang im Kompost.

Der Boden kann auf verschiedene Arten eine gute Struktur erhalten. **Mechanische Bodenlockerungen** bringen einen kurzzeitigen Erfolg. Durch den erhöhten Luftanteil wird das Bodenleben angeregt. Dadurch steigt der Bedarf an organischer Masse an. Wird diese nicht ausreichend zugeführt und immer wieder gelockert, so kommt es zu einer mechanischen Zerstörung der Krümel bis hin zur Einzelkornstruktur. Einzelne Körner haben eine dichte Lagerung und erfüllen die Aufgaben nur minimal. Ein solcher Boden verfügt über ganz geringe Luft- und Wasserspeicherkapazität.

Während die mechanische Lockerung durch Grabgabel, Sauzahn oder Kultivator (vgl. Abb. 17, Seite 39) eine erwünschte Lockerung und Belebung des Bodens bringt, zerstören Bodenfräsen bei häufiger Anwendung die Struktur.
Die **Hacke** hat die Aufgabe, nur die obere Bodenschicht (ca. 1 cm) zu lockern. Dabei werden '“Unkräuter“ abgehackt und beseitigt. Nach Niederschlägen sucht sich das Wasser einen Weg nach unten. Bei Trockenheit steigt das Wasser wie in einem Löschblatt in ganz feinen Röhrchen (Kapillaren) wieder nach oben und versorgt so die Pflanze. Bei jedem Hackvorgang werden die Kapillaren an der Oberfläche zerstört und das Wasser steigt nur bis unmittelbar an diese Stelle auf. Somit ist eine Verdunstung an die Atmosphäre unterbunden. Ein alter Gärtnerspruch sagt: „Besser einmal hacken als zweimal wässern“.
Bei jeder Bodenbearbeitung ist der Feuchtezustand zu beachten. Dies gilt insbesondere für schwere (bindige) Böden. Bei Nässe „verschmieren“ sie und bei Trockenheit kommt es zu Klumpen- und Schollenbildung. Beides ist unerwünscht, da dadurch Wasser und Nährstoffe nicht mehr pflanzenverfügbar sind.

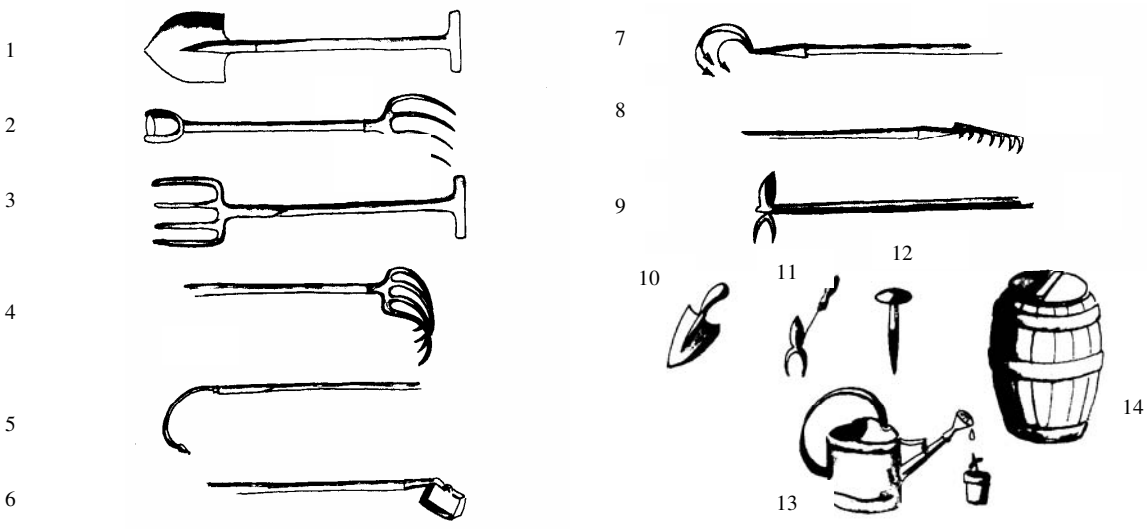


Abb.17: Die wichtigsten Geräte für den Biogarten

1 Schaufel	5 Sauzahn	9 Doppelhacke	13 Gießkanne
2 Gabel	6 Pendelhacke	10 Pflanzkelle	14 Wasserfass
3 Grabgabel	7 Kultivator	11 Kurze Doppelhacke	
4 Krail	8 Rechen	12 Setzholz	

6.1.4 Bodenverbesserung

In vielen Fällen richtet sich die Pflanzenauswahl nicht nach dem Standort und den Bodenverhältnissen, sondern es wird versucht, den Boden so zu verändern, dass die gewünschten Pflanzen darauf wachsen. Man bezeichnet dies als Bodenverbesserung.

Wie bereits beschrieben, kann eine Bodenverbesserung durch mechanische Maßnahmen wie Bodenlockerung oder Zugabe organischer Substanzen (z.B. Kompost) sowie durch die Aussaat von Gründüngungspflanzen erfolgen. Ein guter Erfolg lässt sich beispielsweise durch die Verwendung von Kompost erzielen. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass mit Kompost beachtliche Düngemengen in den Boden eingebracht werden.

Bei **bindigen Böden** (ton- oder lehmhaltig) kann auch durch Auftrag und Einarbeitung von Sand eine Verbesserung erfolgen. Je bindiger der Boden, desto dicker sollte der Sandauftrag sein. Man verwendet einen gewaschenen Flusssand mit Korngrößen 0 / 3 mm (kein Grubensand!) und bringt eine 3 bis 6 cm dicke Schicht auf. Dies entspricht einer Menge von 3 bis 6 m³ oder 5 bis 10 t je 100 m². Der Sand wird dann 15 cm tief (am besten mit einem Kultivator) eingearbeitet. Die Wasserduchlässigkeit steigt, der Boden ist leichter bearbeitbar und von der Pflanze besser zu durchwurzeln. Ganz wichtig ist dabei, dass die darunter liegende Bodenschicht auch das nun schneller ankommende Wasser in tiefere Schichten ableiten kann. Wäre dies nicht der Fall, so würde sich das Wasser stauen und der erwünschte Effekt könnte nicht eintreten. Dabei spielt die Verzahnung der Schichten miteinander eine große Rolle. Eingesetzte Bodenfräsen neigen dazu, einen Verdichtungshorizont zu bilden. Handarbeit ist daher in einem Schulgarten vorzuziehen.

Sandboden hält Wasser und Nährstoffe nur kurze Zeit. Durch die Zugabe eines quellfähigen Materials (Bentonit = gemahlener Ton) kann eine Verbesserung des Bodens erzielt werden. Um den Humusgehalt zu erhöhen, darf auf organische Masse (Kompost) nicht verzichtet werden. Die Aufwandsmenge liegt bei ca. 5 l pro m^2 und Jahr.

Gründüngungspflanzen

Durch die Aussaat von Gründüngungspflanzen als Zwischenkultur erreicht man eine gute Bodengare.

Der Boden bleibt beschattet, trocknet also nicht aus und die Wurzeln erschließen tiefere Bodenschichten. Daher gilt die Regel, bei Anbaupausen von mehr als 6 Wochen Zwischenfrüchte auszusäen. Abgefrorene Zwischenfrüchte können kompostiert, in den Boden eingearbeitet oder als Bodenbedeckung (Mulch) wieder verwendet werden. Überwinternde Pflanzen werden ca. 3 Wochen vor Gebrauch gemäht und flach eingearbeitet oder aber kompostiert.

Pflanzenart	Saatgut g je m^2	Kulturdauer	Bemerkung
Senf	5	3-5 Wochen	rasch wachsend, nicht im Wechsel mit Kohlarten anbauen
Phacelia	2	6-9 Wochen	Bienenweide
Luzerne	3	mehrjährig	Starker Tiefwurzler
Landsberger Gemenge	8	mehrjährig	Verschiedene Pflanzenarten
Einjähriges Weidelgras	15	einjährig	erfriert im Winter
Perserklee	6	6-9 Wochen	Mehrere Schnitte notwendig

Tabelle 2: Gründüngungspflanzen

6.1.5 Kompostierung

Kompost ist aus dem lateinischen „componere“ abgeleitet und heißt so viel wie zusammensetzen, mischen. Damit ist eine Grundregel umschrieben: Auf die Mischung kommt es bei einem Kompost an. Je vielfältiger die Bestandteile sind, desto besser läuft der Abbauprozess und desto besser ist die Qualität des fertigen Produktes.

Welche Stoffe sind geeignet?

Als Ausgangsmaterial kommen nur verrottbare Abfälle in Frage. Wichtig ist, dass dichtgelagertes Material (Rasenschnitt) oder nasses, breiiges Material (Obsttrester) mit lockeren Materialien (Laub, Sägemehl, Holzhäcksel) gemischt wird. Die Stoffe sollen verrotten und nicht verfaulen. Der Verrottungsprozeß läuft im aeroben Bereich, d.h. mit Sauerstoff, ab. Dies ist nur möglich, wenn genügend Luft zwischen die Schichten gelangen kann.

Diese Stoffe gehören auf den Kompost	Diese Stoffe gehören <u>nicht</u> auf den Kompost
Gemüse- und Obstreste	Wurzeln von Dauerunkräutern
Samenunkräuter ohne Samenstand	Fleischreste
	Fischreste
Mist	Schalen von Zitrusfrüchten
Zweige	Pflanzen- und Tierfett
Laub	Brot, Käse
Tee- und Kaffeesatz	gekochte Küchenabfälle

Die in der rechten Spalte aufgeführten Küchenabfälle können unliebsame Gäste, z.B. Ratten, anlocken.

Je gröber die Abfallstücke sind, desto mehr Luft befindet sich im Kompost. Fehlt aber die Feuchtigkeit, so wird der Verrottungsprozess verzögert. Daher ist es zu empfehlen, grobes Material oder solches, welches nur langsam abgebaut wird, zu zerkleinern. Dies gilt vor allem für Zweige und Äste. Dabei sind glatte Schnitte ungünstiger als eine stumpfe Zerfaserung. Es ist anzustreben, eine möglichst große Oberfläche der Teilstücke und damit eine größere Angriffsfläche für die Mikroorganismen zu erhalten.

Bau und Standort

Der Platz für den Kompost ist sorgsam auszuwählen. Er sollte an einer schattigen und möglichst zentralen Stelle liegen. Einen Kompostplatz muss man nicht verstecken und unangenehme Gerüche sind bei ordnungsgemäßer Nutzung nicht zu befürchten. Da er auch bei schlechtem (nassem) Wetter gut erreichbar sein soll, ist ein befestigter Weg zu empfehlen.

Der Kompost kann frei aufgesetzt werden. Um ein Einwandern der Bodenlebewesen zu ermöglichen, wird er direkt auf den Boden aufgebaut. Ein Eintiefen ist nicht zu empfehlen, da die Sauerstoffversorgung darunter leidet.

Nun wird Lage für Lage übereinander geschichtet. Damit erreicht man eine gute Mischung der periodisch anfallenden Stoffe. Beim Aufsetzen beginnt man mit den Seiten und Ecken und verjüngt nach oben. So entsteht ein trapezförmiger Querschnitt. Die Breite beträgt am Boden 120 bis 140 cm. Die Länge richtet sich nach dem Materialanfall und beträgt in der Regel 2 bis 4 m. Hat er eine Höhe von ca. 1 m erreicht, so sollte man mit einem neuen beginnen.

Nach einer Lagerdauer von einem bis zwei Monaten ist es ratsam, den Kompost umzusetzen. Dabei werden die Schichten senkrecht gestochen und das Material wird seitlich daneben wieder aufgeschichtet. Beim Umsetzen erfolgt nochmals eine wünschenswerte Mischung des Materials und gleichzeitig eine Belüftung. Ein erwünschter Nebeneffekt beim Umsetzen ist die Kontrolle der Mischung. Treten weiße Stellen auf, so ist der Bereich zu trocken, findet man speckige, übelriechende Stellen, so ist er zu nass. Entsprechende Zumischung wäre hier angezeigt. Beim Umsetzen des Kompostes lernt man für das zukünftige Aufsetzen und Mischen.

Auf dem Gartenmarkt wird eine Reihe von Kompostbehältern angeboten (vgl. Abb. 18).

Bei einer bewährten Variante werden in geschlitzte Holz-, Beton- oder Kunststoffpfosten schräg nach innen stehende Bretter eingeschoben. Ganz wichtig ist, dass diese herausnehmbar sind, um ein senkrechtes Abstechen beim Umsetzen zu ermöglichen.

Weniger aufwendige Konstruktionen bestehen aus gelochtem Blech oder einem Drahtgitter. Diese sind meist in zylindrischer Form. Sie können an einer Stelle geöffnet werden und somit ist auch hier ein einfaches Umsetzen möglich.

Um die Temperatur möglichst hoch und konstant zu halten, wurden geschlossene, teilweise mit Kunststoff isolierte Komposter entwickelt. Diese befüllt man über Deckelklappen. An der Bodenplatte ist eine Öffnung, durch welche das verrottete Material entnommen werden kann. Der Vorteil der höheren Temperatur wird mit dem Nachteil erkauft, dass ein Umsetzen und somit eine Kontrolle kaum möglich ist. Geschlossene Behälter wehren ‘unliebsame Besucher’ erfolgreich ab.

Eine Sonderform des Kompostsilos ist die drehbare Rottetrommel, deren Inhalt durch das Drehen gemischt und belüftet wird. Je nach Isolation können auch hier höhere Verrottungstemperaturen erreicht werden.

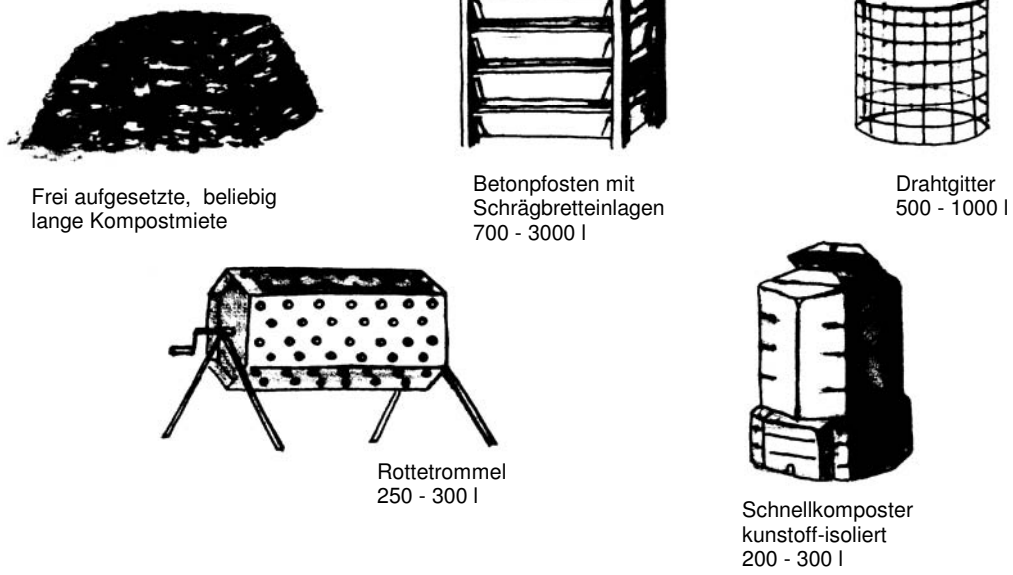


Abb. 18: Diverse Kompostbehälter bzw. Kompostmiete

6.1.6 Düngung

Die Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen, die zum Wachstum benötigt werden (=Düngung), stellt ebenfalls eine Art der Bodenverbesserung dar. Die Nährstoffe können in verschiedenen Formen gegeben werden. Man unterscheidet zwischen mineralischen und organischen Düngern. Bei organischen Düngern müssen die Nährstoffe durch die Aktivität von Mikroorganismen erst pflanzenverfügbar werden.

Mineralische Dünger	Organische Dünger
Mineralische Dünger bestehen aus einzelnen oder mehreren anorganischen Verbindungen. Die enthaltenen Nährstoffe sind meist sofort pflanzenverfügbar. Zum Teil können sie jedoch erst nach der Umsetzung im Boden aufgenommen werden. Sie werden in der Regel in gut streufähiger Form angeboten.	Organische Ausgangsprodukte (z.B. Pflanzenteile, Mist, Kompost) werden durch Zerkleinern und Mischen zu streufähigem Material verarbeitet. Die organischen Dünger werden von Mikroorganismen abgebaut. Daher handelt es sich um Langzeitdünger, welche temperatur- und feuchtigkeitsgesteuert wirksam werden.

Auf den Verpackungen sind die Anteile an Nährstoffen in % angegeben. Die Reihenfolge ist immer: **N** (Stickstoff) **P** (Phosphor) **K** (Kalium). Zahlen darüber hinaus geben die Anteile an Magnesium und Spurenelementen (z.B. Mn, Fe) an. Aufgrund von Bodenproben und dem Bedarf der Pflanzen kann die entsprechende Nährstoffmenge festgestellt und anhand der Anteile im Dünger die Düngermenge errechnet werden.

6.1.7 Die Mulchschicht

Eine besondere Art der Bodenpflege stellt eine Mulchschicht dar. Dabei werden pflanzliche Reststoffe 5 bis 8 cm dick aufgebracht (nicht einarbeiten). Die bekannteste Art ist Rindenmulch, welcher aufgrund der Gerbsäureanteile eine besonders hohe Unterdrückung des unerwünschten Aufwuchses bringt. Daneben können auch andere Stoffe wie getrockneter Grasschnitt, Stroh, Laub oder Sägespäne verwendet werden. Für den Umsetzungsprozess wird Stickstoff benötigt. Dies sollte besonders vor dem Aufbringen von Stroh, Laub und Rinde durch eine Düngung berücksichtigt werden, um Stickstoffmangel bei den Pflanzen zu vermeiden.

Eine Mulchschicht bringt folgende Vorteile:

- Der Boden wird beschattet und damit die Keimung von “Unkräutern“ reduziert.
- Unter der Deckschicht bleibt der Boden feucht (wassersparend).
- Das Bodenleben findet organische Masse und Feuchtigkeit und wird somit gefördert.
- Die „Krümelstruktur“ bleibt erhalten oder wird verbessert.

In der gärtnerischen Praxis wird selten nur eine der Verbesserungsmaßnahmen eingesetzt. Der richtige Weg liegt wohl in der Kombination. Bezogen auf die Pflanze gilt der Satz: „Nur in einem gesunden Boden kann auch eine gesunde Pflanze wachsen“.

Die Ausbringung einer dicken Mulchschicht ist eine wirksame Methode, Schulgartenbeete gut über die Sommerferien und den Winter zu bringen.

6.2 Nutz- und Zierpflanzen für den Schulgarten

Gärten sind Heimstätten für Pflanzen aus aller Herren Länder. So kommen im westlichen Mitteleuropa etwa 366 Arten von Gartenpflanzen vor, von denen nur etwa 193 Arten aus Europa stammen, während die übrigen aus Amerika (76), Asien (72), Afrika (22) und Australien (3 Arten) kommen (Schulmeyer-Torres, 1994). Unter diesen Pflanzen überwiegen die Zierpflanzen (63,5%) gegenüber den Nutzpflanzen mit 36,5%. Wie man die Gartenpflanzen unter gärtnerischen Gesichtspunkten einteilt, zeigt Tabelle 3.

Sommerblumen	
Einjährige Sommerblumen	Pflanzen, die bei uns innerhalb eines Jahres ihren Lebenszyklus durchlaufen: Ringelblume, Zinnie, Tagetes
Zweijährige Sommerblumen	Pflanzen, die unter Freilandbedingungen im ersten Jahr eine vegetative Entwicklung durchlaufen und erst im zweiten Jahr zur Blüte gelangen: Vergissmeinnicht, Stockrose, Goldlack, Marien-Glockenblume, Fingerhut
Stauden	mehrjährige krautige Pflanzen: Pfingstrosen, Sonnenbraut, Herbstastern, Margeriten
Kübelpflanzen	Citrus-Arten, Engelstrompete, Oleander, Lorbeer, Fuchsien
Ziergehölze	Flieder, Falscher Jasmin, Forsythie, Zier-Johannisbeere, Rosen
Gemüse	
Wurzelgemüse	Möhre, Rettich, Radieschen, Wurzelpetersilie, Pastinak, Knollensellerie, Rote Bete
Zwiebelgemüse	Porree, Zwiebel, Schalotte, Knoblauch
Kohlgemüse	Blumenkohl, Brokkoli, Kohlrabi, Weißkohl, Wirsing
Fruchtgemüse	Gurke, Kürbis, Tomate, Paprika, Aubergine
Hülsenfrüchte	Erbse, Buschbohne, Stangenbohne, Sojabohne
Blatt- und Stielgemüse	Kopfsalat, Endivie, Chicorée, Feldsalat, Spinat, Mangold
Sonstige Gemüse	Spargel, Rhabarber
Gewürzkräuter	Petersilie, Estragon, Dill, Basilikum, Schnittlauch
Beerenobst	Erdbeere, Johannisbeere, Stachelbeere
Baumobst	Kern- und Steinobst, Schalenobst wie z.B. Walnuss

Tabelle 3: Einteilung der Gartenpflanzen (mit Beispielen)

Gärten sind mit ihrer Vielfalt an Pflanzen und Tieren nicht nur Ökosysteme, sondern auch Orte zum Schauen, Schmecken, Riechen, Tasten und zuweilen zum Hören. Diese erlebnisbetonten sinnlichen Zugänge wecken das Interesse an den Elementen der Natur und ermuntern dazu, sich denkend und handelnd mit ihnen auseinanderzusetzen. Erst recht Schulgärten sollten daher durch eine gezielte Pflanzenauswahl dem Erleben und Erkunden von Pflanzen und Tieren Tür und Tor öffnen. Diese Auswahl betrifft zum einen die Nutzpflanzen und zum andern solche Pflanzen, an denen sich vieles erleben, erkunden und erkennen lässt und die praktisches Handeln ermöglichen.

6.2.1 Nutzpflanzen

Es sollten Arten und Sorten gewählt werden, die folgenden Kriterien genügen:

- robust und widerstandsfähig gegen Krankheiten
- leicht kultivierbar
- von hohem gesundheitlichen Wert
- mit (in der Regel) kurzen Entwicklungszeiten
- Ernte vor den Sommerferien
- didaktisch ergiebig
- bei den Schülern beliebt
- einfach zuzubereiten

Rezepte für die Zubereitung sind genauso wichtig wie Kulturanleitungen. Die gemeinsame Zubereitung selbstgezogener pflanzlicher Produkte eröffnet die einzigartige Möglichkeit, auf dem Sehen, Erkunden, Riechen, Schmecken und Tasten basierende Wahrnehmungen untereinander und mit den Erfahrungen zu verknüpfen, die aus dem handgreiflichen Tun erwachsen. So wird es möglich, sich auf vielen Wegen und aus verschiedenen Richtungen dem Phänomen Nutzpflanzen zu nähern. Naturerziehung, Kultivierung der Sinne und gesunde Ernährung lassen sich in einen Zusammenhang bringen.

Beim Anbau von Nutzpflanzen wird erfahrbar, dass folgende äußeren Wachstumsfaktoren das Leben der Pflanzen bestimmen: Licht, Luft, Wasser, Wärme, Boden und Nährelemente.

Kernobst

Empfehlenswert für kleine bis mittelgroße Schulgärten sind Apfel- und Birnensorten auf schwach- bis mittelstark wachsenden Unterlagen. Eine schwachwachsende Unterlage ist M9, mittelstark wachsende sind M4, M7 und M26.
Sie sollten als „Schlanke Spindel“ erzogen werden. Als Standfläche beim **Apfel** empfiehlt sich ein Pflanzabstand von 3,5 m zwischen den Reihen und 1,50 m in der Reihe. Diese Anbauweise ermöglicht Sortenvielfalt auf kleinem Raum. Außerdem ist mit einem schnelleren Ertrag zu rechnen, als wenn Hochstämme auf Sämlingsunterlagen verwendet werden.

Nisthilfen für Vögel und Wildbienen anbringen und Unterschlupfmöglichkeiten schaffen, fördert indirekt den Ertrag und ermöglicht auch das Beobachten von Tieren (Kap. 7.7 bis 7.10).
Apfelsorten, die gegenüber Schorf und Mehltau resistent bzw. wenig anfällig sind, sollten bevorzugt angebaut werden. Empfehlenswert sind z.B. die Frühapfelsorten ‘Discovery’, ‘Hanna Nela’, ‘Retina’, die Herbstsorten ‘Florina’, ‘Rewena’, ’Topaz’.

Birnen haben etwas höhere Wärmeansprüche als Äpfel. Als robuste Edelsorte empfiehlt sich der Anbau der Sorte ‘Conference’ auf schwachwachsender Unterlage Quitte MA. In Gebieten, in denen der Feuerbrand auftritt, sind die Sorten ‘Harrow Delight’ und ‚Harrow Sweat‘ zu empfehlen.

Kernobst ist nicht selbstfruchtbar. Sofern in der Nähe keine Obstbäume stehen, sollten mindestens zwei verschiedene Sorten der gleichen Obstart angepflanzt werden.

Steinobst

Mittlerweile gibt es auch Schwachwuchs induzierende **Kirschen**unterlagen, die einen raumsparenden Anbau ermöglichen (3,5 × 2,5 m). Hierbei sind vor allem die Unterlagen ’GISELA 5‘, ’Weiroot‘ und ’Colt‘ zu nennen. Als Edelsorten eignen sich die selbstfruchtbaren ‘Lapins’ , ’Sunburst‘ oder andere frühe Sorten, z.B. 'Burlat', 'Johanna', ,'Charmes'. Frühsorten werden nämlich, je nach Region, nicht oder kaum von der Kirschfruchtfliege befallen, sind also fast madenfrei.
Die Sauerkirschensorten ‘Morellenfeuer’ und ’Gerema‘ können als Einzelbaum gepflanzt werden, da sie ausreichend selbstfruchtbar und zudem weitgehend unempfindlich gegenüber der Moniliaspitzendürre sind.

Bei **Zwetschgen** ist die Toleranz gegenüber Scharka, einer durch Viren verursachten Krankheit, von großer Bedeutung. Hier sind vor allem die Sorten ‘Hanita’, ‘Elena’, ‘Ersinger’ und ‘Jojo’ zu erwähnen. Gepflanzt werden sie auf den Unterlagen ’St. Julian 655/2‘ oder ’Fereley‘.
Hauptproblem beim Anbau von **Pfirsichen** ist die Anfälligkeit gegenüber der Kräuselkrankheit. Zu den wenig anfälligen Sorten zählen beispielsweise ‘Suncrest’, ‘Roter Ellerstädter’, ‘Cumberland’ und ‘Benedicte’.

Beerenobst

Unter den **Stachelbeeren** zeigen die Sorten 'Invicta', 'Redeva' und 'Rokula' eine geringe Anfälligkeit gegenüber dem amerikanischen Stachelbeermehltau.

Empfehlenswerte **Rote Johannisbeeren** sind 'Jonkher van Tets' wegen ihres köstlichen Aromas und 'Red Lake' und 'Rovada' wegen ihrer geringen „Verrieselungsneigung" und weil sie verhältnismäßig robust sind.

Die **Schwarze Johannisbeere** 'Titania' ist tolerant gegenüber dem amerikanischen Stachelbeermehltau. 'Ometa' und 'Tenah' werden kaum von der Johannisbeergallmilbe befallen.

Unter den **Himbeeren** ist die Sorte 'Willamette' widerstandsfähig gegenüber der Rutenkrankheit. 'Rutrago' und 'Tulameen' werden von Blattläusen nicht als Futterpflanzen angenommen. Sie bleiben daher weitgehend frei von Viruskrankheiten, die von Blattläusen übertragen werden. Die Herbstsorte 'Autumn Bliss' ist wenig anfällig für die Wurzelfäule. Sie trägt an den einjährigen Ruten und hat daher keine Probleme mit der Rutenkrankheit.

Für den Anbau von **Erdbeeren** in Schulgärten empfiehlt es sich, eine Erdbeerwiese, z.B. auf Baumscheiben oder an Hängen, anzulegen. Geeignet sind hierfür die Sorten 'Florika' und 'Spadeka'. Interessant für Schulgärten sind auch die Monatserdbeeren, weil sie bis in den Herbst hinein Früchte tragen, die zwar klein, dafür aber fast so wohlschmeckend wie Walderdbeeren sind, z.B. 'Alexandria', 'Sperling's Bowlenzauber', 'Rügen', 'Tribute' und 'Tristar'. Da Monatserdbeeren keine Ausläufer bilden und langlebig sind, lassen sich mit ihnen besonders gut Wege einfassen. Sie müssen durch Aussaat vermehrt werden, am besten im August. Regelmäßiges Düngen und Bewässern sind Voraussetzungen für eine gute Ernte. Die o.g. 'Tribute' und 'Tristar' sind gegenüber der roten Wurzelfäule und der Verticillium-Welke resistent.

Zu den besten blaufrüchtigen **Tafeltrauben**, die keinen Pflanzenschutz benötigen, gehört u.a. die Hybridrebe 'Muscat bleu'. Sie ist resistent gegen Echten und Falschen Mehltau. Empfehlenswert ist auch die gegen Pilzkrankheiten weitgehend resistente Sorte 'Boskop's Glory' und die weiße 'Palatina'.

Gemüse

Bei Schülern beliebte Gemüsearten sind Gurken, Karotten, Kartoffeln ('Atica', 'Cilena' als frühe Sorten), Kohlrabi, Kopfsalat, Kresse, Kerbel, Mairüben, Kirschtomaten (z.B. 'Supersweet 100'), Pflücksalat, Radieschen, Salatrauke, Spinat (für Sommeranbau), Zuckererbsen, Zuckermais und Zwiebeln.

Günstig sind auch **Gemüsearten bzw. Sorten mit *kurzer Entwicklungszeit:*** Frühe Möhren (z.B. 'Pariser Markt'), Schnittsalat (Ernte nach 3 bis 5 Wochen), Kresse, Stielmus, Radieschen. Verfrühungen bis zu 14 Tagen können mit dem Folienanbau erzielt werden. Vorteilhaft sind auch Vorkulturen in Töpfchen hinter Glas (helle Schulfensterbank): z.B. Tomaten, Gurken, Zuckermais, Andenbeere, Kohlrabi. Pflanzen mit kurzer Entwicklungszeit eignen sich auch, frei werdende Stellen auf den Beeten zu nutzen: z.B. Radieschen, Salatrauke, Kresse, Stielmus, Schnittsalat.

Probleme mit Pilzkrankheiten treten häufig bei Gurken, Tomaten, Spinat und Kopfsalat auf. Folgende Sorten sind resistent, bzw. wenig anfällig und können daher empfohlen werden:

- Gurken: 'Highmark II' (Freilandgurke), 'Bella' (Hausgurke), 'Anka' (Einlegegurke)
- Tomaten: 'De Berao', 'Myrto', 'Pyros', 'Vitella' als robuste Sorte
- Spinat: 'Puma', 'Whale"
- Kopfsalat: Resistent gegen viele Rassen des Falschen Mehltaus ist z.B. 'NUN 4000'. Zwischenzeitlich gibt es allerdings eine weitere Rasse dieses Pilzes, so dass die Resistenz nicht mehr überall sicheren Schutz bietet.

Abschließend sei noch erwähnt, dass sich auch bestimmte **Speisepilze**, z.B. Braunkappe, Austernseitling, Shii-Take und Stockschwämmchen, auf den Substraten Holz bzw. Stroh kultivieren lassen (s. Englbrecht, 1994). Damit eröffnet sich für Schulgärten ein interessanter Themenbereich mit vielen Bezügen zur Ökologie. Es gibt kaum ein besseres Beispiel, um Schülern auf faszinierende Weise die Tätigkeit von Destruenten (Zersetzern) anschaulich und durchschaubar werden zu lassen.

6.2.2 Pflanzen zum Erleben und Erkunden

Es geht hier um Pflanzen, die man auf den Schülerbeeten anbauen kann und die das Interesse an Pflanzen steigern können.

„Aktionale“ Pflanzen

Dazu rechnet man beispielsweise Pflanzen, die als *Kletterpflanzen* sehr anschaulich pflanzliche Bewegungsabläufe demonstrieren, z.B. Zuckererbse, Gurke (wie die schwachwüchsige 'Bush Champion' an einer Kletterhilfe aus Reisig), Stangenbohne ('Chantal', Höhe 1,80 m), Duftwicke (schwachwüchsige Form), Schwarzäugige Susanne, Trichterwinde.

Andere Pflanzen können Schüler zum praktischen Gestalten anregen:
S*chnittblumen:* z.B. Ringelblume, Jungfer im Grünen, Tausendschön, Sommeraster, Rittersporn, Liliput-Zinnien, Garten-Resede, Hornveilchen.
Blumen zum Trocknen: Strohblume, Sonnenflügel (Helipterum), Ruhrkraut (Lonas annua), Papierblume (Xeranthemum annuum), Gelber Trommelstock (Craspedia globosa), Papierknöpfchen (Ammobium alatum), Strandflieder (Limonium sinuatum).

„Naschpflanzen“

Dazu zählen Monatserdbeeren (u.a. 'Rügen', 'Sperling`s Bowlenzauber'), mehrmals tragende Beerenarten (u.a. Erdbeere 'Jubilar'), Andenbeere (vorkultiviert), Kirschtomaten ('Supersweet 100', 'Sweet Cherry'), Kiwi (kleinfrüchtige 'Weiki').

Duft- und Tastpflanzen

Dazu rechnet man z.B. Garten-Resede, Vanilleblume (Heliotrop), Duftsteinerich (als Beetabgrenzung), Gewürzkräuter (Bohnenkraut, Basilikum, Kerbel, Pfefferminze, kleinblättriges Basilikum u.a.), Hasenschwanzgras (Lagurus ovatus), Eselsohren (Stachys byzantina). Aber auch andere Pflanzen auf den Beeten sollten mit Hilfe des Geruchs- und Tastsinnes erkundet werden. Duftpflanzen werden in der Regel, nicht zur Freude aller Kinder, intensiv von Insekten angeflogen, so dass sich viele Beobachtungsmöglichkeiten bieten.

Deutscher Name	Botanischer Name	Farbe	Höhe in cm	Verwendung
Becher-malve	Lavatera trimestris	rosa, weiß	50-100	S
Duftende Resede	Reseda odorata	grün, rötlich	25	S, D
Duftwicke	Lathyrus odoratus	bunt	50-200	S, D, K
Goldmohn	Escholtzia californica	gelb	30-50	S
Jungfer im Grünen	Nigella damascena	blau, weiß	40-60	Tr
Kanarische Kresse	Tropaeolum peregrinum	gelb	500	K
Kapuziner-kresse	Tropaeolum majus	rot	500	K
Klatsch-mohn	Papaver rhoeas	rot	70	
Kornblume	Centaurea	blau	30-100	S, D
Bienen-freund	Phacelia campa-nularia	blau	20-25	Bienen-pflanze
Portulak-röschen	Portulaca grandiflora	bunt	10-15	
Ringel-blume	Calendula officinalis	gelb, orange	30-70	S, D
Rittersporn	Delphinium consolida	bunt	100	S
Schleier-kraut	Gypsophila elegans	rosa, weiß	35-45	S
Schleifen-blume	Iberis-Arten	weiß, rot	20-40	S
Sommer-Adonis	Adonis aestivalis	rot	20-40	S
Sommer-azalee	Godetia-Hybriden	rot	30-70	S
Sonnen-blume	Helianthus annuus	gelb	40-400	S
Zierkürbis	Cucurbita pepo	weiß	400	K

Tabelle 4: Direktaussaat von einjährigen Sommerblumen im kalten Kasten oder Freiland.
Verwendung: S Schnittblume, D Duftpflanze, T Tastpflanze, K Kletterpflanze, Tr Pflanze zum Trocknen

Zu den **„Erlebnispflanzen“** zählen zweifellos auch die **ein- und zweijährigen Sommerblumen.** Sie bestimmen die sommerliche Formen- und Farbenpracht eines Gartens. Manche einjährige Sommerblumen
können auch auf einer hellen Schulfensterbank vorkultiviert werden. Um eine Fehlentwicklung infolge einseitiger Belichtung zu verhindern, kann man den „Spiegeltrick“ anwenden: Man stellt auf der Fensterbank konträr zum Lichteinfall und unmittelbar hinter
den Pflanzen einen Spiegel auf. Sommerblumen sind sehr gut geeignet, den Schülern eine Vorstellung vom Lebenszyklus einer Pflanze zu vermitteln. Für die Anzucht auf der Schulfensterbank sind u.a. Tagetes, Levkoje, Zinnie, Schöngesicht und Schwarzäugige Susanne geeignet. Eine große Anzahl einjähriger und natürlich alle zweijährigen Sommerblumen können auch im kalten Kasten bzw. im Freiland ausgesät werden (s. Tabelle 4).

Gartenwildkräuter („Unkräuter“)

Zum Garten gehören nicht nur eine Vielzahl von Nutz- und Zierpflanzen, sondern auch Pflanzen, die „ungerufen“ in allen Winkeln eines Gartens, vor allem aber auf den Beeten, erscheinen. Hier machen sie den Nutz- und Zierpflanzen Platz, Nährstoffe und Wasser streitig und können so den Ernteertrag schmälern. Diese unerwünschten Pflanzen werden seit alters her „Unkräuter“ genannt und oft mit allen nur zur Verfügung stehenden Mitteln bekämpft. Es handelt sich hierbei um Wildpflanzen, die in besonderer Weise an die Lebensbedingungen des Gartens angepasst sind. Die Grenzen zwischen den Nutz- und Zierpflanzen auf der einen und den „Unkräutern“ auf der anderen Seite sind fließend, denn nicht wenige von den erstgenannten waren einmal „Unkräuter“ bevor sie zu Nutzpflanzen avancierten, z.B. Feldsalat und Gartenportulak.

Der **naturnahe Gartenbau** hat einen Wandel in der Einstellung gegenüber den „Unkräutern“ mit sich gebracht: Man sieht in ihnen nicht nur Pflanzen, denen man im Rahmen einer ethisch orientierten Einstellung zur Natur das gleiche Lebensrecht wie den übrigen Pflanzen zubilligen muss, sondern kann ihnen, vom Gärtnerischen her betrachtet, sogar positive Seiten abgewinnen, wie weiter unten dargestellt wird. Das schließt nicht aus, dass sie bei zu starkem Wachstum zurückgedrängt werden müssen, aber dies gilt ja gleichermaßen auch z.B. für Ringelblumen und Garten-Rittersporn. Die Bedürfnisse des Menschen und die Ansprüche der Natur sollten sorgfältig gegeneinander abgewogen werden.

Mehr als 90 % der europäischen Acker- und Gartenwildkräuter stammen aus dem Mittelmeerraum bzw. dem westlichen Asien (Hanf, 1984) und kamen in frühgeschichtlicher Zeit mit den gleichfalls aus diesem Raum stammenden Nutzpflanzen zu uns. Viele Arten sind in ihrem Vorkommen bedroht und stehen daher auch unter Naturschutz. Im Garten dominieren solche Wildkräuter, deren Lebensweise es entgegenkommt, dass der Boden vom Frühjahr bis in den Sommer hinein durch Hacken offen gehalten wird, so dass ihre Samen laufend an die Beetoberfläche gebracht werden. Sie sind wärmeliebend, haben eine kurze Entwicklungszeit und dadurch mehrere Generationen pro Vegetationszeit. Ein bewundernswertes Beispiel ist das Hirtentäschel:

- einjähriger Lebenszyklus
- pro Pflanze bis zu 40 000 Samen
- drei Generationen pro Jahr
- variable Keimruhe von 3 Tagen bis viele Monate
- kann nahezu ganzjährig blühen, d.h. keine Blühperiodizität
- Samengewicht 0,0001 bis 0,0002 g (d.h. Windverbreitung möglich)
- grün überwinternd, d.h. im Frühling sofort in den „Startlöchern“.

Der Nutzaspekt von Gartenwildkräutern

- Die frühblühenden Wildkräuter sind attraktiv für Insekten, deren Larven Blattläuse vertilgen, z.B. für Schwebfliegen (Weiss, Stettmer, 1991). Das gilt vor allem für Rote Taubnessel, Gundelrebe und Persischen Ehrenpreis, die die ersten Pollen- und Nektarlieferanten für die aus der Winterstarre erwachenden Marienkäfer und außerdem für die im März ausschwärmenden Hummelköniginnen und Wildbienen sind.

- Gartenwildkräuter stellen eine wichtige Nahrungsquelle für die im Garten heimischen Vögel dar.

- Sie sorgen vorübergehend für eine Belebung, Durchwurzelung und Bedeckung des Bodens, zu einer Zeit, wo die Nutzpflanzen dies noch nicht selbst besorgen können.

- Die Gartenwildkräuter weisen den aufmerksamen Gärtner auf den Bodenzustand hin. Sie fungieren daher als sogenannte "Zeigerpflanzen". Die in Abbildung 19 aufgelisteten Gartenwildkräuter signalisieren sehr gute Bodenbedingungen.

- Wildkräuter verfügen über Gene, die sich bei der Züchtung von Nutzpflanzen einmal als sehr wertvoll erweisen könnten.

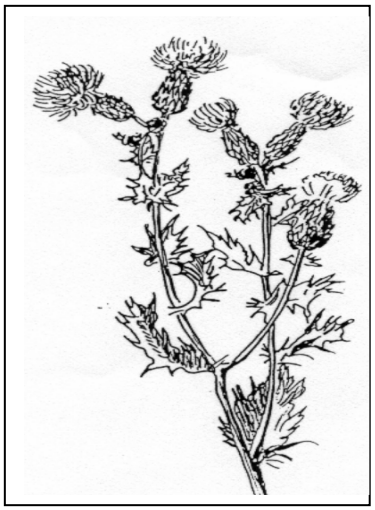
Manche Gartenwildkräuter sind als Wildgemüse von hohem gesundheitlichen Wert. Reich an Vitamin C, Mineralstoffen und heilkräftigen Substanzen sind Brennnessel, Gänseblümchen, Löwenzahn, Vogelmiere, Wilder Portulak, Giersch u.a..
Die Schulgartenarbeit sollte dazu beitragen, das Image dieser Pflanzengruppe zu verbessern und Sympathiewerbung zu betreiben. Ein eigenes Beet für Gartenwildkräuter, auf das man einige der Pflanzen bringt, die auf den Beeten den Nutzpflanzen weichen müssen, kann eine Verhaltensänderung bewirken. Der Erhalt von Acker- und Gartenwildpflanzen ist eine der wenigen Möglichkeiten, die sich der Schule bieten, zum Artenschutz, was Pflanzen betrifft, beizutragen (Winkel, 1997, 244-245).



Große Brennnessel



Stieglitz oder Distelfink



Acker-Kratzdistel



Rote Taubnessel

Ökologisch wichtige „Unkräuter“: Rote Taubnessel und Gundelrebe blühen im Erstfrühling und sind wichtige Nektar und Pollen liefernde Pflanzen. Sie werden von Hummelköniginnen, Mauerbienen und Schwebfliegen zu einer Zeit angeflogen, da im Garten noch Mangel an Blüten herrscht. Die Gründung von Hummelstaaten wird maßgeblich begünstigt. Die Brennnessel ist Futterpflanze für die Larven von weit über 100 Insekten, vor allem für Schmetterlingslarven. Die Blüten von Disteln sind reich an Nektar, und die Samen sind vor allem im Herbst bei Vögeln sehr gefragt.



Gundelrebe

Wildpflanzen im Garten



Abb. 16 Gartenwildpflanzen, die man auf einem krümeligen, nährstoffreichen Gartenboden antrifft.

6.3 Anzucht und Vermehrung von Pflanzen

Pflanzen können generativ, also durch Samen, oder vegetativ, d.h. über die Bewurzelung von Pflanzenteilen oder durch Teilung der Pflanze, vermehrt werden. Die Vermehrung von Pflanzen ist arten- und häufig auch sortenspezifisch. Für ein und dieselbe Pflanzenart sind verschiedene Vermehrungsarten möglich. Die Baumschulen und Gärtnereien wählen die wirtschaftlichste Möglichkeit hierfür aus. Diese setzt jedoch Anzuchtbedingungen voraus (Gewächshaus), welche im Schulgarten nicht vorgefunden werden. Nachstehende Empfehlungen sind daher auf den Schulgarten abgestimmt.

6.3.1 Die generative Vermehrung

Die Samenbildung erfolgt durch die Befruchtung. Dabei sind meist zwei Eltern beteiligt, und bei den sich entwickelnden Tochterpflanzen werden die Eigenschaften der Eltern gemischt auftreten. Will man dies nicht, so muss eine besondere Vorkehrung (Abschirmung von Fremdbestäubung) vorgenommen werden. Bei der Samengewinnung im eigenen Garten oder von Wiesen werden bei einem Teil der Nachkommen hinsichtlich der Merkmale Unterschiede auftreten.

Zunächst muss keimfähiges Saatgut beschafft werden. Dies ist über den Samenhandel möglich. Bei der Eigengewinnung lässt man die Pflanzen bis zur Samenbildung heranreifen und erntet selbst.

Je nach Pflanzenart hat man es mit Samen zu tun, die sich in ihrem Keimverhalten grundlegend unterscheiden. Der Keimvorgang beginnt grundsätzlich durch die Zufuhr von Wasser. Allerdings muss der Samen zu diesem Zeitpunkt keimbereit sein. Einige Samen keimen sofort nach der Reife, andere benötigen ein Ruhestadium. Diese bauen entweder während des Ruhestadiums eine Keimhemmung ab, oder der Keimling muss sich noch entwickeln. Folgende Saatguteigenschaften verursachen ein Ruhestadium:

- harte, wasserundurchlässige Samenschale (Haselnuss)
- noch nicht fertig ausgebildeter Keimling (Feldahorn)
- Kältebedürfnis der Samen (+2 bis + 8 °C) (Rosen)
- keimhemmende Stoffe (Gurke/Tomate)

Verfügt man über die genauen Kenntnisse, zu welcher dieser Gruppen das Saatgut gehört, kann man den Samen durch künstliche Maßnahmen keimfähig machen. Dieses Ziel lässt sich aber auch erreichen, indem man die Abläufe in der Natur beobachtet und sich daran orientiert. Samen sind teilweise in Fruchtfleisch eingebettet. Um schnell zu Saatgut zu gelangen, muss das Fruchtfleisch zerdrückt, mit Wasser übergossen oder durch Angären gelöst werden.
Durch ungeeignete Transportbedingungen und Lagerung kann die Keimkraft herabgesetzt werden. Spezielle Keimschutzverpackungen verhindern dies. Dennoch ist Saatgut nicht unbegrenzt keimfähig. Die Lagerfähigkeit ist pflanzenspezifisch und kann von wenigen Wochen bis zu Jahrzehnten reichen.

Die Aussaat

Damit der Samen keimen kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Der Samen muss keimfähig sein.
- Es muss Feuchtigkeit (Wasser) vorhanden sein.
- Die notwendige Keimtemperatur muss erreicht werden (abhängig von der Pflanzenart, siehe Tabelle 5).

Um diese Bedingungen zu erfüllen, wird das Saatgut meist in den Boden oder in ein Substrat (Bodenmischung) gebracht. In Sonderfällen (z. B. bei Kresse) genügt eine feuchte Unterlage.

Der Zeitpunkt für die Aussaat wird weitgehend von der Kultur und von der Witterung bestimmt. Außerdem richtet man sich unter Berücksichtigung der Kulturzeit nach dem gewünschten Erntezeitpunkt. Empfehlungen stehen auf der Samentüte.

Gemüseart	absolute Mindest-keimtem-peratur	Keimungs-dauer (Tage) bei Bodentem-peratur von		Optimal-tempe-ratur
	°C	10 °C	20 °C	°C
Salatgurke	12,7	-	9	25-28
Tomate	8,7	68	8	20-25
Buschbohne	7,7	57	11	25
Paprika	6,7	89	24	25
Sellerie	4,6	44	15	20
Kopfsalat	3,5	11	4	15-18
Zuckererbse	3,2	13	5	20
Endivie	2,2	12	5	20
Rote Bete	2,1	15	7	20
Lauch	1,7	27	12	20-25
Zwiebel	1,4	25	12	15-20
Rotkohl	1,3	12	6	20
Blumenkohl	1,3	13	6	20
Möhre	1,3	20	9	22
Radies	1,2	9	4	20
Gartenkresse	1,0	7	3	20
Weißkohl	1,0	12	6	20
Spinat	0,1	11	6	15-20
Feldsalat	0,0	16	8	20
Petersilie	0,0	27	13	25

Tabelle 5: Keimtemperatur und Keimdauer einiger Gemüsearten
(geändert nach Wagenvoort, Bierhuizen 1974 und anderen Autoren)

Erfolgt die Aussaat direkt ins Freiland, so sollte der Keimzeitpunkt und die anschließende Kultur nach dem 15. Mai (Eisheilige) liegen. Ist man ungeduldig oder wünscht man sich einen früheren Erntezeitpunkt, so können die Pflanzen schon vor diesem Termin ins Freiland ausgesät und mit Folie bzw. Vlies abgedeckt oder im Haus in Töpfen bzw. Schalen angezogen werden. Die Auspflanzung erfolgt dann nach dem 15. Mai. Voraussetzung für die Vorkultur ist ein temperierter Raum mit ausreichend Helligkeit. Um überlange, weich gewachsene Jungpflanzen zu vermeiden, muss die Temperatur mit der Helligkeit in Relation stehen. Je wärmer der Anzuchtstandort ist, desto heller sollte er sein. Neben der Fensterbank eignen sich besonders Frühbeete oder Gewächshäuser. Bei solchen unter Glas gezogenen Pflanzen empfiehlt es sich, sie vor der Weiterkultivierung im Freiland abzuhärten. Dies bedeutet, dass die Pflanzen innerhalb von 1-2 Wochen allmählich an Freilandverhältnisse angepasst werden, indem man sie tagsüber ins Freie bringt und abends ins Haus zurückholt oder im Freien frostsicher abdeckt.

Erfolgt die Aussaat in Töpfen oder in Schalen, so ist ein unkrautfreies Substrat zu empfehlen. Im Freien bedarf es einer guten Bodenvorbereitung. Je feiner das Saatgut, desto gleichmäßiger und feiner sollte der Boden gekrümelt sein. Die Aussaat sollte nie in kalten, schlecht durchlüfteten und nassen (Wasserstau) Böden erfolgen.

Um Böden und Substrate auf ihre Eignung für Pflanzen zu testen, bietet sich ein Keimversuch an. Hierzu werden schnellkeimende Pflanzenarten ausgewählt (Kresse, Senf). Schon die ersten Blätter, welche sich nach den Keimblättern entwickeln, lassen eine Beurteilung aufgrund der Farbe zu. Eine Belastung mit Schwermetallen wie Blei oder Cadmium kann jedoch nur durch eine Bodenuntersuchung festgestellt werden.

Nach der Bodenvorbereitung erfolgt die Aussaat. Diese kann in unterschiedlicher Form erfolgen:

- in Reihen
- in Horsten
- breitwürfig

Entsprechend werden Reihen oder Mulden gebildet und anschließend das Saatgut mit Boden oder Substrat, bei feinen Saaten mit Sand, überdeckt. Die Faustregel besagt, dass die Überdeckung der doppelten Korngröße entsprechen soll. Zu flach eingebrachter Samen trocknet schnell aus, zu tief eingebrachtes Saatgut bringt die Kraft nicht auf, durch den Boden zu stoßen. Bei breitwürfigen Saaten wird das Saatgut mit einem Rechen oder besser einer Igelwalze leicht eingearbeitet. Dabei wird der Rechen wie eine Hacke und keinesfalls ziehend verwendet. Anstelle des Einarbeitens kann man auch den Boden mittels Sieb gleichmäßig über die Saat streuen. Anschließend wird das Saatgut angedrückt, um guten Bodenkontakt zu erhalten. Dies geschieht mit einem Brett oder einer leichten Walze.

Pflege und Weiterkultivierung der Jungpflanzen

Bis zum Erscheinen der Keimblätter (diese haben eine andere Form als die zweiten Blätter) muss das Saatbeet feucht gehalten werden. Hierfür sind Schutzmaßnahmen erforderlich oder die Fläche muss häufig gegossen werden. Besonders in der Keimphase ist die Pflanze sehr empfindlich. Ein Austrocknen kann durch eine dünne Auflage von Stroh oder einer Schilfmatte reduziert werden.

Bei der Anzucht in Töpfen oder Schalen ist es einfacher, die konstante Feuchtigkeit zu halten. Diese können mit einer Glasscheibe oder besser mit einer Folie überdeckt werden. Der Abstand zum Substrat sollte mindestens 3 cm betragen. Bei der Verwendung von Glas ist darauf zu achten, dass kein direktes Sonnenlicht einfällt, da sich die Luft darunter erheblich aufheizen kann. Im Handel werden Schalen mit passenden Abdeckhauben aus festem, farblosem Kunststoff angeboten. Diese bieten ausreichenden Luftraum und genügend Licht.
Je nach Örtlichkeit ist ein Schutz vor Vogelfraß notwendig. Hierzu kann man dünne Fäden über dem Saatbeet spannen. Auch blinkende Folienstreifen oder ein dünnes Netz haben sich bewährt.

Bei feuchter Witterung und an Regentagen treten häufig Schnecken auf, welche besonders bei Jungpflanzen einen erheblichen Schaden anrichten. Angrenzende Wiesenflächen bilden ideale Bedingungen für Schnecken. „Bierfallen“ (eingegrabenes Gefäß) sind nach wie vor von Bedeutung. Eine andere Art, Schnecken zu konzentrieren, besteht darin, ein nasses Brett auf der Unterseite mit Weizenkleie zu bestreichen. Schließlich kann auch ein Schneckenzaun verwendet werden. Die Varianten reichen von oben abgewinkelten Blechen bis zum feinmaschigen Drahtgeflecht.
Sind die Samenkörner sehr fein und kann das Saatgut nicht mit dem erforderlichen Abstand gesät werden, so wird eine Umpflanzung notwendig. Der Gärtner nennt diesen Vorgang pikieren. Dabei werden die jungen Pflanzen vorsichtig mit Hilfe eines Holzstäbchens (Pikierstab) herausgenommen und mit größerem Abstand gepflanzt. Dies kann nun in kleine Töpfe oder erneut in eine Schale erfolgen.

6.3.2 Vegetative Vermehrung - Vermehrung ohne Samen

Bei vielen Pflanzen ist es möglich, aus Wurzel- oder Sprossstücken komplette Pflanzen entstehen zu lassen. Diese erhalten dementsprechend das Erbgut der Mutterpflanze, d.h., der Pflanze von der die jeweiligen Teile genommen wurden. Da hierbei Bestäubung und Befruchtung nicht im Spiele sind, spricht man von der vegetativen Vermehrung. Viele Gewächse pflanzen sich von Natur aus auch vegetativ fort, so z.B. durch Wurzelstöcke, Wurzel- und Sprossknollen, Ableger, Ausläufer, Brutzwiebeln und -pflanzen sowie Bulbillen (Brutsprosse, die am Blatt, in der Blattachsel oder am Stängel entstehen können). Daneben gibt es auch eine ausschließlich gärtnerisch genutzte vegetative Vermehrung, z.B. durch Stecklinge, durch Veredeln und durch Steckhölzer. Seit altersher nutzt der Mensch im Acker- und Gartenbau diese Form der Vermehrung, um erbgleiche Pflanzen zu erhalten.

Man greift immer dann zur vegetativen Vermehrung, wenn

- Pflanzen keine Samen ausbilden (u.a. Safran, Ananas, Banane),
- schlecht Samen angesetzt werden (z.B. bei tropischen Pflanzen, die bei uns kultiviert werden),
- für den Menschen günstige, einmalige Merkmalskombinationen erhalten und
- gleichförmige Pflanzenbestände erzielt werden sollen,
- die vegetative Vermehrung ökonomischer ist als die Vermehrung durch Samen.

Eine Sonderstellung bei der vegetativen Vermehrung nimmt die Veredlung ein. Die durch Samen oder Steckling (Steckholz) vermehrte Pflanze wird durch das Einsetzen von Knospen (Augen) oder Triebteilen einer „edleren“ Art oder Sorte in den Eigenschaften verändert. Eine Veredlung ist sinnvoll, wenn die üblichen Arten der Vermehrung nicht zu dem gewünschten Ziel führen, z.B. wenn die „Edelpflanze“ schlecht wurzelt oder keinen Stamm bildet.

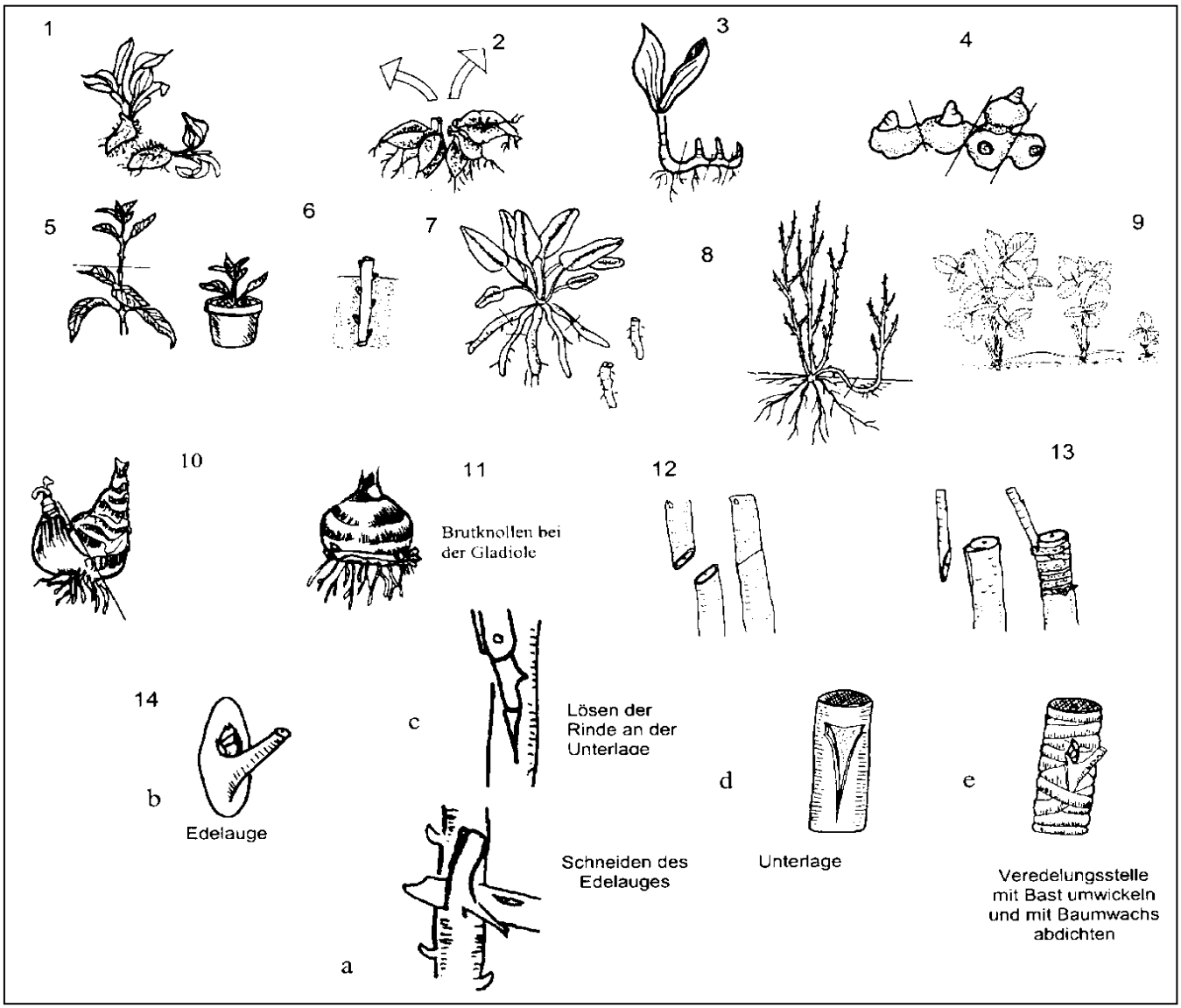


Abb. 20: Formen der vegetativen Vermehrung. Erläuterungen im Text.

, vgl. Abb. 20):

- **Teilung** , Bilder 1, 2, 3, 4 (Pflanzen mit mehreren Basistrieben: Storchschnabel, Pfingstrosen, Phlox, Sonnenhut, Herbstaster, Margeriten, Himbeere, Teilung von Wurzelstöcken und Knollen)
- **Stecklinge,** Bild 5 (*Kopfstecklinge* das ganze Jahr über: Fuchsie, Landnelke, Pelargonie, Wacholder, Buxbaum, Strauchmargeriten. *Grundständige Stecklinge* - Augenstecklinge - nur im Frühjahr von: Rittersporn, Lupine, Margerite, Feinstrahl, Pechnelke. *Blattstecklinge*: Usambaraveilchen, Blattbegonien)
- **Steckhölzer,** Bild 6 (verholzte, meist einjährige Triebstücke: Falscher Jasmin, Forsythie, Johannisbeere, Liguster, Schwarzer Holunder)
- **Wurzelschnittlinge**, Bild 7 (Himbeere, Primeln, Edeldistel, Türkischer Mohn, Comfrey, Phlox)
- **Absenker**, Bild 8 (Brombeere, Johannisbeere, Garten-Salbei)
- **Ausläufer,** Bild 9 (Erdbeere, Goldknöpfchen, eine gefüllte Form vom Kriechenden Hahnenfuß, Schaumblüte)
- **Ableger (Kindel**), bei Bromelien und Bogenhanf (Vriesea)
- **Bulbillen** (Feuer-Lilie, Zahnwurz)
- **Brutzwiebeln/-knollen**, Bilder 10, 11 (Tulpe, Narzisse/Gladiole, Krokus)
- **Veredeln,** *Kopulieren* (Bild 12), *Pfropfen hinter die Rinde* (Bild 13), *Okulieren* (Bild 14), vor allem beim Baumobst und bei Rosen angewendet

Am Beispiel der vegetativen Vermehrung, die auch als Vermehrung ohne Samen bezeichnet wird, können Schüler erlebnis- und handlungsorientiert ein Grundphänomen des Lebens, die Fortpflanzung, kennen lernen. Zugleich kann auch die pragmatische und wirtschaftliche Bedeutung dieses Vorgangs für den Pflanzenbau erfahren werden. Die Beschäftigung mit diesem Thema, das lehrplanmäßig in allen Schularten verankert ist (vgl. Kap. 3.1), kann auch Anstoß dazu geben, einen Gartenbaubetrieb zu besuchen, um dieses und andere Tätigkeitsfelder des Gärtnerberufs zu erkunden.

Das Thema findet bei Schülern eine große Akzeptanz: Es wird als spannend empfunden, ist alltagsbezogen und bringt greifbare Ergebnisse. Unterrichtlich besonders ergiebig ist die Anbindung an die Thematik „Gewürzkräuter". An diesem Beispiel kann, wie die nachfolgende Übersicht zeigt, die große Vielfalt von Vermehrungstechniken handlungsorientiert erlebt und erfahren werden.

Vegetative Vermehrung von Gewürzkräutern

- **Stockteilung:** Estragon, Winter-Bohnenkraut, Beifuß, Dost, Eberraute, Liebstöckel, Indianernessel, Garten-Thymian, Ysop (alle im Frühling), Minze-Arten im Herbst, Pimpinelle im Herbst oder Frühling, Tripmadam (Sedum reflexum) im Herbst, Schnittlauch im Herbst, Zitronenmelisse von Frühjahr bis Herbst.
- **Kopfstecklinge:** Basilikum im Sommer (auch im Wasserglas), Zitronenmelisse im Frühling; Salbei, Rosmarin, Lavendel, Wermut, Ysop im Hoch- und Spätsommer (feste, aber noch nicht verholzte Jahrestriebe auswählen).
- **Wurzelstücke:** Meerrettich.
- **Brutzwiebeln:** Schalotte, Winterzwiebel (Allium fistulosum), Knoblauch, Luftzwiebel (Allium cepa var. viviparum).
- **Unterirdische Ausläufer:** Minze-Arten.
- **Absenker:** Gartenthymian, Zitronenthymian, Gartensalbei, Winterbohnenkraut.

Als Vermehrungssubstrat empfiehlt sich zur Förderung der Wurzelbildung, solange es noch keine gleichgute Alternative gibt, ein Gemisch aus Torf und gewaschenem Sand im Verhältnis 1:1. Die Verwendung von Cocohum[1)] an Stelle von Torf bringt zufriedenstellende Ergebnisse. Das Anwachsen gelingt nur, wenn man für Wärme, lockeren, feuchten Boden, gleichbleibend hohe Luftfeuchtigkeit (ggf. Folienabdeckung) und Helligkeit (aber kein direktes Sonnenlicht) sorgt.

[1)] (Substrat aus Kokosfasern)

6.4 Säen, Pflanzen und Pflegen

6.4.1 Anbauplanung und Fruchtfolge

Als Grundlage für einen Anbauplan kann der Grundrissplan herangezogen werden. Darin finden sich die Anzahl und die Größe der Beete, welche für den gärtnerischen Anbau ausgewiesen wurden. Bestand der Garten schon im Vorjahr, so wäre der letztjährige Anbauplan eine große Hilfe.
Grundsätzliche Entscheidungen stehen bei der Planung an:

- **Sollen Rein- oder Mischkulturen angelegt werden?**
  Bei Mischkulturen muss der Fruchtfolge weniger Beachtung geschenkt werden. Durch unterschiedliche Erntezeitpunkte ist es möglich, den Platz optimal zu nutzen. Außerdem sind die Flächen in der Regel besser bedeckt.

  Folgende Mischkulturen erwiesen sich als günstig:
  - Frühkartoffeln, Spinat, Radieschen, Kapuzinerkresse
  - Kopfsalat, Kohlrabi, Zwiebeln
  - Kopfsalat, Tomaten, Stangenbohnen, Radies/ Rettich, Kohlrabi
  - Zwiebeln, Möhren, Erdbeeren
  - Mangold, Buschbohnen, Kopfkohl, Möhren, Radies
  - Buschbohnen, Tomaten, Rosenkohl, Mangold
  - Kopfsalat, Porree, Rettich, Rosenkohl, Kohlrabi
  - Gurken, Kohlrabi, Dill, Zwiebeln, Stangenbohnen
  - Kohlrabi, Spinat, Gurken, Kopfsalat
  - Erdbeeren, Knoblauch, Lauch, Zwiebeln
  - Erbsen, Kopfsalat oder Spinat
  - Rote Bete, Kohl und Lauch

- **Was wurde bisher auf der Fläche kultiviert?**
  Die Hauptkultur sollte von Jahr zu Jahr wechseln. Nach Starkzehrern sollte eine Gründüngung (vgl. Kap. 6.1.4) erfolgen. Danach sind Schwachzehrer, Mittelzehrer und schließlich wieder Starkzehrer möglich. Mit der Fruchtfolge kann die Übertragung von Krankheiten weitgehend vermieden werden. Dies bedeutet, dass Pflanzen der gleichen Familie möglichst nicht an gleicher Stelle in Folge gepflanzt werden.

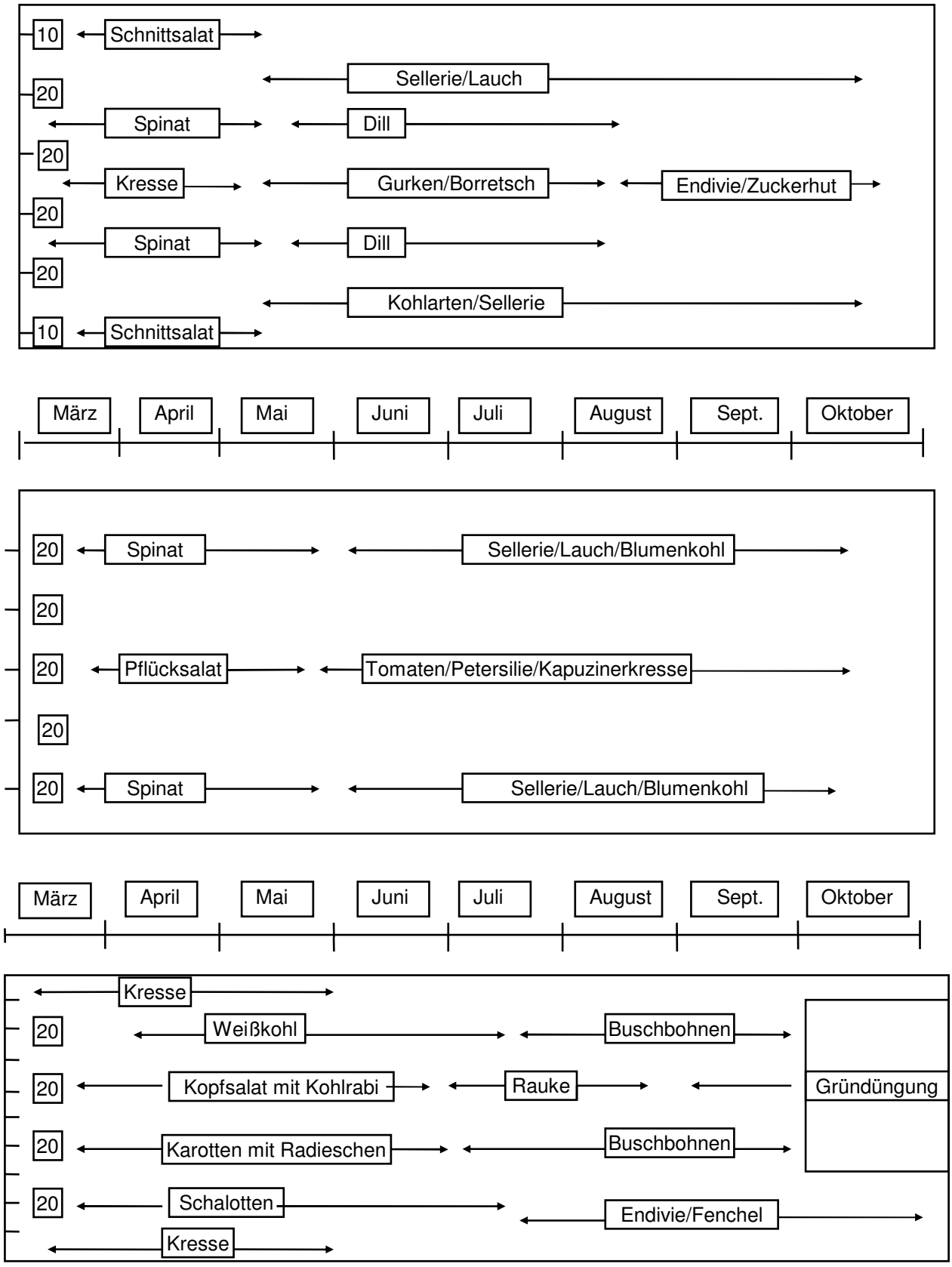
- **Zählt die Pflanze zu den Stark-, Mittel- oder Schwachzehrern?**
  Hierzu ist es vorteilhaft, den Anbau in 3 Bereiche zu gliedern:

Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3
Starkzehrer	**Mittelzehrer**	**Schwachzehrer**
Kohlgemüse	Fenchel	Bohnen
Gurken	Möhren	Feldsalat
Kartoffeln	Rettich	Kräuter
Sellerie	Salat	Radieschen
Tomaten	Schwarzwurzeln	Zwiebel

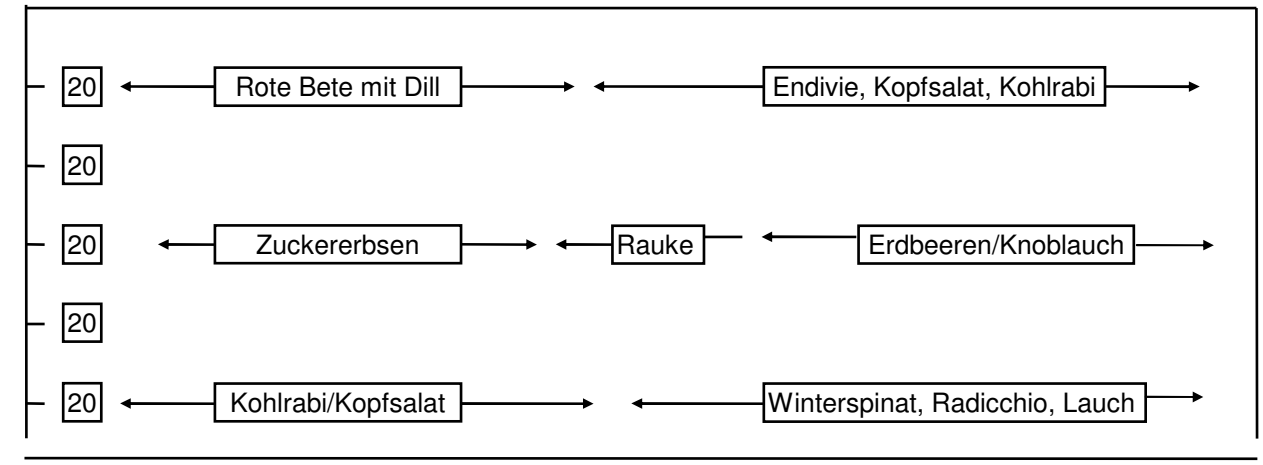
  Der Wechsel zwischen den einzelnen Bereichen wurde bereits beschrieben. Bei der Anbauplanung sollte man nach kräftiger organischer Düngung zuerst die Starkzehrer vorsehen. Bei der Mischkultur ist es ratsam, Pflanzen mit ähnlichem Nährstoffbedarf zu kombinieren. Den Schwachzehrern reichen die im Boden vorhandenen Nährstoffe. Eine Düngung ist hier nicht erforderlich.

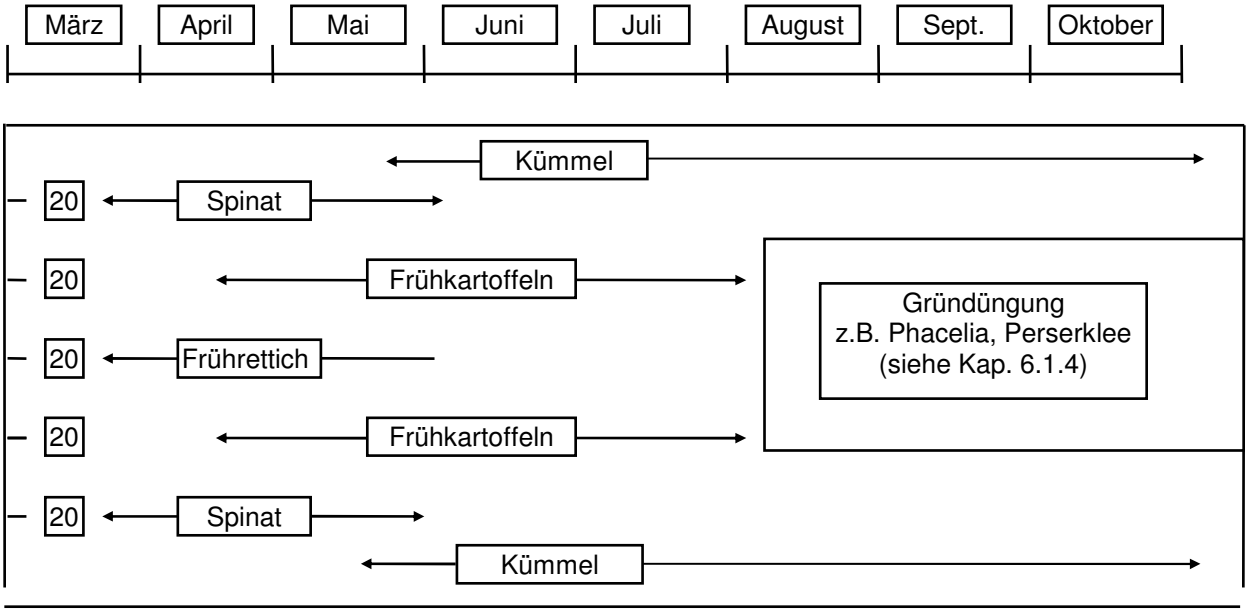
- **Wie lange sind jeweils die Kulturzeiten?**
  Die Wahl besteht zwischen Kurzzeitkulturen wie Kresse und Langzeitkulturen wie Blumenkohl bis hin zu Dauerkulturen, wie sie eine Reihe unserer Gewürzkräuter darstellen. Ähnliche Bedingungen finden wir auch bei Blumen.
  Es empfiehlt sich, für die Beete die Kulturzeiten in Form eines Strichdiagramms festzulegen. So können Überschneidungen bei den Pflanz- und Saatterminen abgelesen werden.
  Die Bepflanzungsvorschläge auf den Seiten 56 und 57 für Nutzgartenbeete zeigen, wie man Beete während eines Gartenjahres bestellen kann. Solche Pläne können auch von Schülern mit dem Computer über das Zeichnenprogramm von WORD erstellt werden. Als Zeichnungselemente können hierbei *Linie*, *Rechteck* und *Textfeld* verwendet werden.

Bepflanzungspläne für Gemüsebeete I: Beispiele für Mischkulturen und Kulturfolgen im Verlauf eines Jahres für zwei 1,20 m breite Beete (oben und in der Mitte) und ein 1,00 m breites Beet (unten). Die Pfeile stellen die jeweilige Verweildauer der Kulturen auf den Beeten dar. Ferner ist angegeben, wie weit die Reihen vom Rand bzw. von einander entfernt sind (10,20 cm).

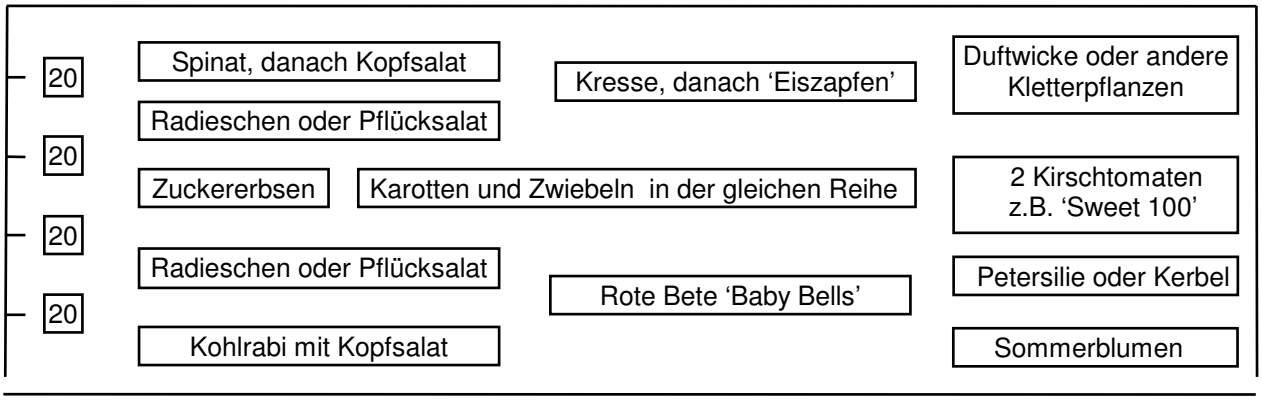


Bepflanzungspläne für Gemüsebeete II: Zwei Beispiele für Mischkulturen und Kulturfolgen





Bepflanzungsplan für ein Grundschulbeet 1,00 m × 3,00 m für die Zeit von Mitte April bis Ende Juli. Angegeben sind die jeweiligen Pflanzorte der Kulturen und die Reihenabstände.



- **Welche Pflanzenarten (Gemüse, Kräuter, Blumen) sollen angebaut werden?**
  Die Auswahl hängt von ganz persönlichen Vorlieben ab. Selbstverständlich spielen die Dauer der Kultur und die anschließende Verwendung sowie die pädagogischen Zielsetzungen eine Rolle.
  Eine Auswahl ist in Kapitel 6.2 aufgeführt.

- **Kann eine Vor-, Zwischen- oder Nachkultur als Gründüngung erfolgen?**
  Der Boden sollte nie ohne Bedeckung sein. Es kann eine Mulch- oder Pflanzendecke sein. Dadurch wird das Austrocknen des Bodens verhindert und unerwünschter Aufwuchs erheblich reduziert. Sobald sich Lücken zwischen den Kulturen ergeben, sollte eine Grünsaat erfolgen. Auf die Verwendung schnell wachsender Kulturen als „Lückenbüßer“ wurde oben bereits hingewiesen.

- **Werden die Pflanzen direkt ausgesät oder zuvor in Töpfen herangezogen?**
  Wohl der größte Teil unserer Gemüsepflanzen (und Sommerblumen) ist frostempfindlich. Um dennoch eine frühe Ernte zu erreichen, kann man die Pflanzen im Gewächshaus, Frühbeet oder Schulraum in Töpfen anziehen bzw. in Gartenbaubetrieben besorgen und nach dem 15. Mai (Eisheilige) ins Freiland pflanzen. Die reine Kulturzeit im Freiland wird dadurch verkürzt. Diese Möglichkeit kann auch genutzt werden, um Überschneidungen zwischen der Ernte der Vorkultur und dem Pflanztermin zu vermeiden.
  Die Topfkultur ist bei Tomaten, Gurkengewächsen und Kohlarten üblich. Darüber hinaus können auch andere Gemüsearten, wie z.B. Bohnen in Töpfen vorgezogen werden. Wurzelgemüsearten wie Möhre oder Rettich müssen direkt im Freiland ausgesät werden.

Es ist recht anspruchsvoll, Gartenkulturen in den Jahreslauf und den Ablauf des Schuljahres einzuplanen. Tabelle 6 soll dabei Hilfe und Anregung geben.

Kultur	Endabstand in cm	Saattiefe	Aussaatmonat	Pflanzmonat	Zeit (Monate bis zur Ernte)
Buschbohne	40 x 5	2 cm	A5 - A7	-	2 - 3
Stangenbohne	80 x 50	3 cm	A5 - M7	-	2,5 - 5
Brokkoli	50 x 50	2 cm	A3 - 7	A4 - 7	3 - 5
Endivie	25 x 25	3 cm	6 - A7	E7 - M8	3
Zuckererbsen	40 x 5	5 cm	E3 - M5	-	2 - 3
Gurken	90 x 50	2 cm	***A3*** - A5	E5 - M6	2 - 3,5
Kartoffeln	50 x 30	5 cm	-	M4 - E4	2,5 - 4
Kohlrabi	25 x 25	2 cm	2 - 3; 4 - 7	ab E3	2 - 2,5
Kopfkohl	40 x 40	2 cm	***E2 -A3***	4 - 5	2,5 - 4
Kopfsalat	25 x 25	2 cm	***3*** - 7	4 - 8	2 - 2,5
Kresse	10 x -	1 cm	3 - 10	-	0,5-1,5
Lauch	30 x 15	3 cm	3 - 5	5 - M7	4 - 8
Möhren	20 x 4	3 cm	3 - 6	-	5
Radieschen	10 x 5	1 cm	3 - 7	-	1 - 1,5
Rettich	15 x 6	1 cm	3 - 8	-	1,5 - 2
Rote Bete	25 x 10	3 cm	***M4*** - 6	-	3,5 - 4
Spinat	15 x 3	3 cm	E2 - M9	-	1,5 - 2
Tomaten/Paprika	80 x 40	3 cm	***E2 - A3***	M5 - A6	2,5 - 4
Zucchini	1 m^2	2 cm	**M4** - A5	M5 - A6	2 - 3
Zuckermais	60 x 30	5 cm	***A5***; E5 - E6	-	2,5
Zwiebeln	20 x 10			4	4

Tabelle 6: Planung von Gartenkulturen von der Aussaat bis zur Ernte (Erläuterungen s.o.).
Abkürzungen: A=Anfang, M=Mitte, E=Ende. Aussaattermin für Aussaat im Gewächshaus/Frühbeet kursiv und fett gedruckt
Angaben in Anlehnung an Höhne und Wilhelm (1982, 30), Bambach (1982, 518 und 519).

Gärtnern – Der Gemüsegarten



Die Beete werden bestellt.



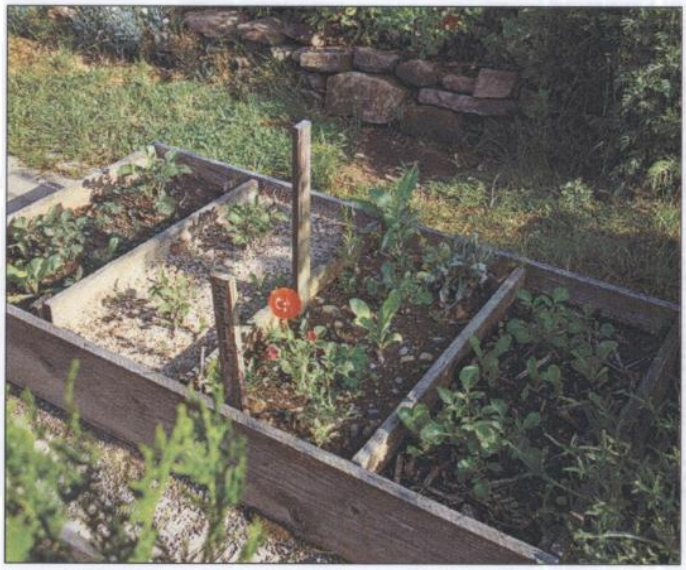
Die Beete sind bestellt.



Hochbeete bringen reiche Ernte.



Warum werden Kohlblätter beim Übergießen mit Wasser nicht naß?



Versuchsbeete.



Mischkultur im Gemüsebeet.

6.4.2 Pflege

Nach der Keimung der Aussaat oder nach dem Setzen der vorgezogenen Pflanzen beginnt die Pflege. Die jungen Gemüsepflanzen, welche auch in Gärtnereien als Jungware bezogen werden können, werden in den gut vorbereiteten, gelockerten Boden gesetzt. Um einen sofortigen Wurzelkontakt herzustellen und schnelles Anwachsen zu gewährleisten, werden die Pflanzen angeschlämmt. Die Fläche um die angeschlämmte Pflanze überdeckt man nach dem Absickern des Wassers dünn mit Boden. Dadurch wird das Verkrusten des Bodens und die Verdunstung von Wasser verhindert.

Die weitere Pflege besteht im Düngen und Freihalten von unerwünschtem Aufwuchs. Durch eine flache Bodenlockerung kann neben der Unkrautbekämpfung der Wasserhaushalt reguliert werden. Die Kapillaren werden dicht unter der Bodenoberfläche zerstört, wodurch sich die Verdunstung einschränken lässt. So kann man ein sicher notwendiges Gießen der Pflanzen reduzieren.

Je nach Art ist es erforderlich, die Pflanzen an Pfählen anzubinden (Tomate) oder Rankhilfen (Erbse) zu geben.

Bewährte Bearbeitungsgeräte sind auf Seite 39 aufgeführt.

6.4.3 Den Garten bewässern

In Deutschland fallen gebietsspezifisch recht unterschiedliche Niederschlagsmengen. Sie variieren zwischen 550 und 1200 l je m² im Jahr (= mm Niederschlag). Ein Teil davon fällt während der Vegetationsruhe, also im Winter, und sorgt für eine gute Durchfeuchtung des Bodens. Nur eine begrenzte Menge der Niederschläge ist pflanzenverfügbar. Da die Niederschläge zudem nicht gleichmäßig im Jahr verteilt sind, ist eine zusätzliche Bewässerung der Kulturpflanzen notwendig.

Die Regel im Schulgarten ist das Gießen von Hand, mit dem Schlauch und einer Gießbrause oder in Ausnahmefällen mittels einer beweglichen Beregnungsanlage.

Gießkanne

Je nach Alter der Schüler bedient man sich einer 5 bis 10 l-Kanne. Dabei sind Kannen aus Kunststoff leichter und billiger. Mit der Zeit werden diese hart und brüchig und haben daher nur eine begrenzte Lebensdauer. Metallkannen werden verzinkt angeboten und sind nahezu unverwüstlich.
Ideal ist es, wenn Niederschlagswasser in einer Regentonne gesammelt werden kann. Diese Regentonnen sollten immer abgedeckt werden. Zum einen wird dadurch vermieden, dass Tiere in den Behälter fallen, zum anderen wird der Algenbewuchs erheblich reduziert.

Beregnungsanlage

Für die Beregnung einer größeren Fläche lohnt das Aufstellen eines Regners. Solche werden als Viereck-, Kreis- oder Sektorenregner angeboten.
Wie es der Name schon sagt, deckt der *Viereckregner* eine rechteckige Fläche ab. Gute Regner können auf verschiedene Rechteckgrößen und Rechteckformen eingestellt werden.

Mit den *Kreis- und Sektorenregnern* wird eine Kreisfläche oder ein beliebig großer Sektor beregnet. Diese werden als verhältnismäßig robuste und gegen Wasserverunreinigungen unempfindliche Schwinghebelregner oder als ruhig laufende Getrieberegner angeboten. Die Reichweite kann zwischen einem Radius von 5 Metern bis zu 30 Metern gewählt werden.

Je nach Wasserverbrauch muss ein entsprechend dimensionierter Wasseranschluss mit einem Wasserdruck von 4 bis 6 bar vorhanden sein. Es ist selbstverständlich, dass die Schlauchdimension dem Wasserverbrauch entsprechen muss.

Um die Wassergabe zu kontrollieren, sollte man Regenmesser oder zylindrische Gefäße aufstellen. Unterschiedliche Windgeschwindigkeiten und der Abstand zum Regner können höchst unterschiedliche Mengen bringen. Die Beregnungs- oder Gießmenge sollte bei Ansaaten 5 mm und bei Pflanzungen und Rasenflächen mindestens 20 mm betragen. Als Faustzahl für eine normale Bewässerung wäh-

rend der Kultur gelten etwa 10 l Wasser pro $m^{2.}$. In Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen und Kulturen ist die Zahl nach oben oder unten anzupassen.
Um die dauernde Kontrolle zu vermeiden, bedient man sich einer Wassermengenuhr. Diese arbeitet ohne Strom. Die errechnete Wassermenge wird, ähnlich eines Kurzzeitweckers, eingestellt und schaltet danach automatisch ab. **Bei der Bewässerung gilt die Regel: „Lieber einmal kräftig, als häufig geringe Mengen".**

Der weitaus größte Teil des Gießwassers sucht oder schafft sich gleich dem Niederschlagswasser einen Abfluss in dünnen Kapillaren. Sobald die Oberfläche abgetrocknet ist, sollte man die Fläche hacken bzw. flach bearbeiten. Die Wasserabgabe an die Luft wird, wie beschrieben, dadurch reduziert. Die gleiche Wirkung erzielt man durch Auflegen einer Mulchschicht. Neben dem bekannten Rindenmulch haben sich auch Produkte aus Kokosfasern bewährt. Schwarzes Bändchengewebe ist in der Lage, das Wasser durchzulassen und gleichzeitig die Funktion einer Mulchschicht zu ersetzen. Als Nebenwirkung tritt durch die Verdunklung des Boden eine Unkrautunterdrückung ein. Das notwendige Sonnenlicht fehlt und somit können Unkräuter keine Photosynthese betreiben, sie werden sozusagen ausgehungert.
Ein sehr trockener Boden kann keine großen Wassermengen aufnehmen. Das Wasser perlt wie bei einem trockenen Schwamm ab. Der richtige Weg in einer solchen Situation besteht darin, zunächst den Boden für kurze Zeit (3 bis 5 mm) zu beregnen und nach einer Pause von ½ bis 1 Stunde die Restmenge zu geben.
Man sollte möglichst in den Abend- oder frühen Morgenstunden bewässern. Neben der Pflanzenverträglichkeit spart man auch eine Menge Wasser. Wenn man statt abends morgens gießt, ist die Schneckengefahr nicht so groß. Je nach Regnertyp wird das Wasser in größeren Tropfen oder fein zerstäubt ausgebracht. Kleine Wassertropfen verdunsten bei Sonnenschein noch bevor sie den Boden berühren. Dabei wird teilweise nur 60 % der Beregnungsmenge pflanzenverfügbar. Der weiche Wasserstrahl einer Gießkanne kann kaum durch eine andere Technik ersetzt werden.

Tröpfchenbewässerung

Aus den heißen Klimazonen, in denen Wassermangel herrscht, kommt die Entwicklung der Töpfchenbewässerung. Mit geringem Druck (mind.1 bar) wird Wasser durch dünne Kunststoffröhrchen direkt zur Pflanze geleitet. Dabei kann sehr genau dosiert werden. Nur in den unmittelbaren Wurzelbereich gelangt das Wasser und geht nicht durch Verdunstung verloren. Diese Methode hat sich auch für die Bewässerung von Topf- und Containerkulturen durchgesetzt.

6.4.4 Gartenarbeit im Jahresverlauf

Säen, Pflanzen und Pflegen sind sehr alte und elementare Kulturtechniken, die bis heute nichts an Bedeutung eingebüßt haben. Zahlreiche bildhafte Redewendungen und Ausdrücke in unserem Sprachgebrauch dokumentieren die enge praktische und emotionale Verflechtung unseres Lebens mit dem Anbau von Pflanzen. Vor allem das alljährliche Säen und Pflanzen im Frühling versinnbildlicht uns Menschen, vor allem auch den Kindern, den Neuanfang nach einer Zeit der Kälte, Stagnation und des Sterbens. In dieser Zeit ist auch besonders gut zu beobachten, wie Pflanzen entstehen und heranwachsen; denn die pflanzliche Entwicklung geht gerade im Frühling und Frühsommer mit sehr augenfälligen Entfaltungs- und Krümmungsbewegungen einher. Diese Prozesse werden vor allem dann intensiv erlebt, wenn es beim Aussäen, Pikieren, Pflanzen und Pflegen um die „eigenen" Pflanzen geht. Die Bereitschaft, Verantwortung für Pflanzen zu übernehmen, wird dadurch in besonderem Maße gefördert. Aus naturerzieherischen Gründen ist es naheliegend, solches Saatgut auszubringen, das man selbst im vorangegangenen Jahr gesammelt hat, weil dadurch der Kreislauf von Werden und Vergehen anschaulich erfahren werden kann. Bei der Samenernte sollte dann darauf geachtet werden, dass kein Saatgut von Hybrid-Sorten gewonnen wird.

In welchem Maße das Säen, Pflanzen und Pflegen von den Jahreszeiten, vor allem den phänologischen, bestimmt wird, zeigt der Phänologische Kalender auf den Seiten 63-65**.** Dieser soll auch dazu anregen, die Naturbeobachtung verstärkt in das Gärtnern einzubeziehen.

Im Verlauf der Gartenarbeit im Jahreszyklus treten zwei Phasen auf, denen man besonderes Augenmerk widmen muss, die Winterzeit und die großen Ferien.

Aktivitäten im Hinblick auf die großen Ferien

Das Problem besteht darin, dass während der großen Ferien die den Sommer über ausgeübten Pflegearbeiten vor allem auf den Beeten nicht mehr durchgeführt werden können. Die Beete trocknen oft aus und werden von den Garten-Wildkräutern überwuchert. Drei Strategien bieten sich dafür an, den Garten gut über die Ferien zu bringen.

1. Schüler oder Erwachsene üben eine Art Ferienpatenschaft aus und übernehmen dringend notwendige Arbeiten. Eine Pflegeplan könnte hierbei von großem Nutzen sein. Erwähnt sei, dass in mehreren Fällen auch Absprachen mit einem Kleingartenverein und Obst- und Gartenbauvereinen über eine Ferienpatenschaft getroffen wurden. Die Hilfe bei der Ferienbetreuung des Schulgartens könnte ein wichtiger Punkt im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen den Schulen und den erwähnten Vereinen sein.
2. Mulchkulturen eignen sich sehr gut für den Schutz der Kulturen im Hochsommer. Eine 10 cm dicke Schicht aus Stroh oder getrocknetem Grasschnitt auf den Beeten und unter den Gehölzen schränkt die Verdunstung und das Wachstum der Wildkräuter ganz erheblich ein. Hin und wieder sollte man die Mulchschicht nach Schnecken absuchen. Sind Schnecken im Garten vorhanden, dann findet man sie sicherlich in diesem Bereich.
3. Wenn die Beete am Ende des Schuljahres abgeerntet sind, sollte man Gründüngung aussäen. Von den in Tabelle 2 (S. 40) erwähnten Pflanzen können Phacelia (‚Bienenfreund') und Perserklee empfohlen werden.

Schulgartenaktivitäten im Herbst und Winter

Im Frühling und Sommer bereitet es keine Schwierigkeiten, mit einer Schulgartengruppe zu arbeiten. Aber ab dem Spätherbst stehen nicht mehr so viele Schulgartenarbeiten an und man sucht oft nach gartenrelevanten Themen.

Im Folgenden soll beschrieben und aufgelistet werden, welche Aktivitäten ausgeübt werden können.

Spätherbst und Vorfrühling sind die beste Zeit, sommergrüne Gehölze (Obstbäume, Beerensträucher, Rosen, Heckensträucher) zu pflanzen. Im Dezember können Steckhölzer genommen werden von: z.B. Pfeifenstrauch, Weinrebe, Hartriegel, Johannis- und Stachelbeere. Man schneidet 20 cm lange Stücke vom einjährigen Holz, schlägt sie ganz in die Erde ein und deckt sie gut mit Reisig ab. Anfang März steckt man sie in ein Beet (zu ¾ in die Erde). Man darf sie nicht austrocknen lassen.
Im September und Oktober können Frühblüher gesteckt werden.

Weitere Arbeiten werden kurz aufgelistet:

- Samen sammeln, Bodenproben nehmen und einsenden, Frostschutz anbringen;
- Baumaßnahmen durchführen: Gartenhütte reparieren, Frühbeetkasten, Hochbeet, Spalier, Wetterstation bauen, Rosenbogen, biologische Ecke anlegen, Trockenmauer errichten, Wege anlegen, Grill oder Lehmbackofen mauern;
- Nisthilfen für Vögel und Wildbienen bauen und ausbringen bzw. kontrollieren; Trockenbiotope für Wildbienenbesiedlung anlegen (s. Abb. 27 u. 30), Totholzhaufen aufschichten;
- Geräte inventarisieren, pflegen, reparieren, Bestand ergänzen, Beschaffung von Werkzeugen, Aufhängevorrichtungen bauen; Sämereien bestellen, Beete und Arbeiten für das nächste Gartenjahr planen
- Presseartikel verfassen, Tagebuch entwerfen, Website gestalten, über das Internet Verbindung zu anderen Schulgärtnern aufnehmen, Geschenktütchen mit selbst gesammelten Samen anlegen;
- Andere Gärten besuchen: Schulgärten, Hausgärten, Parkanlagen, Gärtnereien, Baumschulen (s. Kap. 8.2), Botanische Gärten;
- Briefe mit der Bitte um Materiallieferungen verschicken, Förderverein gründen;
- Floristische Arbeiten zu Anlässen und Festen im Herbst und Winter, z.B. Trockengestecke, durchführen

Tabelle 7: Phänologischer Kalender für Gartenarbeiten

Phänologische Erscheinungen und Jahreszeit Arbeiten im Garten (Vorschläge, Beginn der jeweiligen Jahreszeit siehe römische Ziffern)		Eigene Beobachtungen und Arbeiten im Schulgarten
 Schneeglöckchen	**Winterlinge und Schneeglöckchen erscheinen (Spätwinter** I, II**)** ***Aussaat hinter Glas*****:** Sellerie, Löwenmäulchen, Verbenen, Schwarzäugige Susanne, Feuersalbei, Levkoje, Heliotrop, Cosmea (Anzucht unter Kurztagbedingungen sorgt für eine frühe Blüte im Hochsommer), Paprika, Aubergine. ***Aussaat im Freiland*****:** Schalerbsen, Möhren, Kerbel bereits möglich. ***Sonstige Arbeiten*** *(bei frostfreiem Wetter)*: sommergrüne Bäume und Sträucher pflanzen, Stecklinge schneiden, Brombeeren und Weinreben schneiden. Schnitt des Kernobstes noch möglich.	Beobachtungen: Arbeiten:
 Haselstrauch	**Hasel stäubt, Blütenköpfchen des Huflattich blühen auf, Star und Singdrossel sind wieder da (Vorfrühling** II, III**)** ***Aussaat hinter Glas*****:** Frühkohl, Tomaten, Basilikum, Majoran, Kapuzinerkresse, Sommerblumen und immertragende Erdbeeren. Im Frühbeet Pflücksalat, Radieschen und Dill aussäen, Kopfsalat pflanzen. ***Aussaat im Freiland*****:** Schalerbsen, Anis, Kerbel, Dill, Boretsch, Möhren, Dicke Bohnen, Zwiebeln, Spinat, Schwarzwurzeln, Kornblume, Mohn, Jungfer im Grünen, Gartenresede, Kamille. ***Sonstige Arbeiten:*** Winterschutz entfernen. *Pflanzzeit* für sommergrüne Bäume, Sträucher und Stauden (mit Ausnahme der Gräser und Farne). Rosen schneiden. Botanischen Garten besuchen (Orchideenblüte!).	Beobachtungen Arbeiten:
 Duft-Schlüsselblume	**Salweide, Stachel-, und Johannisbeeren, Duft-Schlüsselblume, Sumpfdotterblume, Vogelkirsche und Forsythien blühen (Erstfrühling** III, IV**)** ***Aussaat im Freiland*****:** Rosenkohl, Lauch, Mangold, Radieschen, Petersilie, Pflücksalat, Mairübe (Stielmus), Rote Bete, Neuseelandspinat, Rittersporn, Ringelblume, Portulakröschen. ***Sonstige Arbeiten:*** Farne und ausdauernde Gräser umpflanzen und teilen. Pflanzzeit für immergrüne Gehölze. Obstbäume pfropfen. Kartoffeln an einem warmen Ort vorkeimen.	Beobachtungen: Arbeiten:

 Apfelblüte	**Beginn der Apfel- und Bergahornblüte. Weißdorn, Darwin-Tulpen und Hyazinthen blühen, Mönchs-Grasmücke und Schwalben kehren zurück (Vollfrühling** IV, V**)** ***Aussaat hinter Glas*****:** Kapuzinerkresse, Gurken, Zier-, Flaschenkürbisse und Zucchini in Töpfen vorziehen. ***Aussaat im Freiland*****:** Sommerblumenmischungen, Cosmea (für Blüte im Spätsommer), Kohlarten. ***Sonstige Arbeiten:*** Vorgekeimte Kartoffeln legen. Pflanzzeit für Wasserpflanzen. Erdbeeren mulchen und bis zum Höhepunkt der Blüte eifrig gießen. Nacktschnecken absammeln, evtl. mit gequollener Weizenkleie ködern. Rhabarberernte beginnt.	Beobachtungen: Arbeiten:
 Heckenrose	**Holunder, Heckenrose, Robinie, Liguster, Klatschmohn,Türkischer Mohn, Schneeball und Hartriegel blühen, die ersten Rosen blühen, zweijährige Blumen beginnen mit der Blüte, der Weizen schoßt, der Winterroggen stäubt , Kirschenernte beginnt (Frühsommer V, VI)** ***Aussaat im Freiland*****:** Bohnen, Kapuzinerkresse, Chicorée, Kümmel und Gurken. Im Saatbeet zweijährige Pflanzen aussäen: z.B. Marienglockenblume, Stockrose, Fingerhut, Vergißmeinnicht, Bartnelke, Gartennelke, Goldlack, Königskerze, Muskateller-Salbei. Auch Stiefmütterchen werden in dieser Zeit ausgesät. ***Sonstige Arbeiten:*** Gewürzkräuter ernten und verwerten. Steinobst nach der Ernte schneiden, weil im Sommer die Wunden schnell verheilen. Sommerblumen etwa eine Woche lang abhärten und dann auspflanzen.	Beobachtungen: Arbeiten:
 Madonnenlilie	**Madonnenlilie und Wegwarte beginnen zu blühen, Blüte der Winterlinde, das erste Beerenobst ist reif (Hochsommer** VI, VII**)** ***Aussaat im Freiland*****:** Zu Beginn des Hochsommers können viele Gemüsearten nochmals ausgesät werden: z.B.Kopfsalat, Bohnen, Spinat (für die Herbsternte). ***Sonstige Arbeiten:*** Ernte der Johannisbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren und Sauerkirschen. Beerenobst und Gemüse zubereiten. Bartiris und Margeriten können geteilt und verpflanzt werden. Beerensträucher nach der Ernte schneiden (mit Ausnahme der Brombeere) und düngen. Bei den Erdbeeren nach der Ernte die Ableger auslichten und die äußeren Blätter abschneiden. Mulchschicht bei Johannis-, Stachel- und Himbeeren erneuern.	Beobachtungen: Arbeiten:

 Brombeere	**Blüte der Besenheide, der Dahlien. Brombeeren sind reif. (Spätsommer** VII, VIII**)** ***Aussaat im Freiland*****:** Zuckerhut, Chinakohl aussäen. Folgesaaten von Möhren und Buschbohnen. **S*onstige Arbeiten:*** Frühäpfel und erste Pflaumen sind reif. Pflanzzeit für Frühblüher und Gartenerdbeeren. Rosen und Obstbäume okulieren. Kopfstecklinge von Gewürzkräutern nehmen (s.Kap. 6.3.2), Hecken schneiden.	Beobachtungen und Arbeiten:
 Herbstzeitlose	**Holunder-, Vogel- und Mehlbeeren sind reif. Die Herbstzeitlose blüht (Frühherbst** VIII, IX**)** ***Aussaat im Freiland:*** Feldsalat und Winterspinat. Auf freien Beetflächen Gründüngungspflanzen aussäen. ***Sonstige Arbeiten:*** Pflaumenernte. *Pflanzzeit* für immergrüne Gehölze und Frühblüher. Nistmöglichkeiten für Insekten anlegen. Bis Mitte August Winterendivie pflanzen. Pflanzzeit für Rhabarber. Johannisbeeren durch Steckhölzer vermehren.	Beobachtungen und Arbeiten:
 Buchecker Eichel	**Walnüsse, Bucheckern und Eicheln sind reif (Vollherbst** IX, X**).** Kompost umsetzen. Zwiebeln, Knollen und Wurzelstöcke von Frühblühern pflanzen. Pflanzzeit für immergrüne Laubgehölze.	
 Spitz-Ahorn	**Die Blätter vom Spitz-Ahorn sind leuchtend gelb gefärbt. Beginn der Zuckerrübenernte. Saat-Krähen und Dohlen aus Nordosteuropa treffen bei uns ein (Spätherbst** X, XI**)** Pflanzzeit für sommergrüne Gehölze und Stauden (mit Ausnahme von Gräsern und Farnen). Bodenproben nehmen. Nistkästen bauen bzw. räumen und aufhängen.	
 Christrose	**Nordische Wintergäste treffen ein (z.B. Bergfink, Birkenzeisig, Seidenschwanz). Christrose beginnt zu blühen**. **(Frühwinter** XI, XII**)** Rosen mit kompostiertem Mist bedecken. Frostempfindliche Pflanzen mit Reisig abdecken. Barbarazweige schneiden. Schnitt des Kernobstes.	
	Trockenes Frostwetter (Hochwinter XII, I**)** Kataloge studieren und Bepflanzungspläne anfertigen. Eventuell Vogelfütterung durchführen. Botanischen Garten besuchen. Schnitt des Kernobstes.	

6.5 Pflanzenschutz im Schulgarten

„Wie kann ich mich gegen Schädlinge wehren“ ist eine der wichtigsten Fragen eines Gärtners. Dabei ist zu bedenken, dass es die Bezeichnungen Schädlinge und Nützlinge von Natur aus nicht gibt, sondern diese unter dem Blickwinkel des eigenen Nutzens vom Menschen geprägt wurden. Alle Lebewesen eines Gartens sind bei rein biologischer Betrachtungsweise insgesamt „gleichberechtigte“ Glieder dieses Ökosystems. Aber da ein Garten - das gilt gleichermaßen für den naturnahen Garten - immer unter dem Aspekt des Nutzens für den Menschen zu sehen ist, geht es bei der Pflege dieses Gartens auch um die Frage, wie man mit den Lebewesen umgeht, die einem die Ernte streitig machen. Insofern führt das Thema „Schädlingsbekämpfung“ auf ein Terrain, auf dem man sich gleichermaßen Gesichtspunkten der Nützlichkeit und bioethischen Fragen stellen muss. Auch im Schulgarten sehen sich Schüler und Lehrer in vielen Situationen, in denen es um Pflanzenschutz geht, gezwungen, die eigenen Interessen und die Ansprüche der Natur in Einklang zu bringen. Hierbei bieten sich mannigfache Möglichkeiten, im handelnden Umgang mit Pflanzen und Tieren Verantwortlichkeit zu wecken und einzuüben. Altner (1991, 261) sieht das gleichermaßen, wenn er schreibt: „Wer die Einübung in Bioethik lehren will, der muss mit seinen Schüler/innen in den Garten gehen und dort lernen.“

Im Schulgarten geht es in erster Linie um das Erleben und Erkunden der Natur. Ökologische und naturerzieherische Gesichtspunkte stehen gegenüber ökonomischen eindeutig im Vordergrund. Dennoch müssen, vor allem mit älteren Schülern, die Begriffe konventioneller, integrierter und ökologischer Anbau thematisiert und vor Ort erkundet werden.
Selbstverständlich wollen die Schüler auch die Früchte ihrer Arbeit ernten. Man muss also versuchen, den Schädlingsbefall und Pflanzenkrankheiten nach Möglichkeit in tragbaren Grenzen zu halten. Dabei sollten aber in erster Linie die Anbaumaßnahmen genutzt werden, die eine Förderung des Wachstums und der Gesunderhaltung der Gartenpflanzen ermöglichen. Das ist nach wie vor das Fundament jeglichen Pflanzenschutzes. Erst wenn diese Maßnahmen nicht greifen, ist der Einsatz von direkten Maßnahmen zu erwägen. Aber nicht alle Bekämpfungsformen, die man für den Hausgarten als tragbar ansieht, eignen sich auch für Schulgärten.

Folgende Organismen bereiten in Schulgärten erfahrungsgemäß am häufigsten Probleme: Nacktschnecken, Blattläuse, „Erdflöhe“ (kleine Springkäfer), Echter und Falscher Mehltau, Kraut-und Braunfäule, Monilia-Fruchtfäule und Grauschimmel.

Im Folgenden sollen einige Maßnahmen genannt werden, durch die man Pflanzen im Schulgarten gegen Krankheiten schützen kann.

6.5.1. Kulturmaßnahmen

Hierbei sollte vor allem auf einen gesunden Boden, d.h. auf Bodengare, geachtet werden. Dies ist die wichtigste Voraussetzung, dass sich Pflanzen optimal ernähren und infolgedessen widerstandsfähig gegen Krankheiten sind. Kompostgaben und eine ausreichende Kaliumversorgung stärken die Abwehrkräfte der Pflanzen. Mit Stickstoff und Wasser sollte angemessen umgegangen werden. Klug durchdachte Mischkulturen und Kulturfolgen sind gleichfalls wichtige Bedingungen für ein gesundes Pflanzenwachstum. Pflanzen sollte im Garten auch der ihnen zusagende Standort zugewiesen werden. Die meisten Gartengewächse lieben einen sonnigen Platz. Wind empfindliche Kulturen, wie z.B. Gurken und Buschbohnen, kann man beim Anbau die entsprechenden Bedingungen bieten, wenn man sie in den „Windschatten“ von hoch wachsenden Kulturen anbaut. Von großer Bedeutung ist eine Sortenwahl, die der Resistenz bzw. Widerstandsfähigkeit gegen bestimmte Schädlinge, vor allem gegen Pilze und Viren, besondere Beachtung schenkt. Hier sei auf das Kapitel 6.2, in dem es um für den Schulgarten geeignete Nutz- und Zierpflanzen geht, hingewiesen.

Für die Gesunderhaltung der Pflanzen sind auch Hygienemaßnahmen von großer Bedeutung. Kranke Pflanzen oder Pflanzenteile sollten in den Müll gegeben, keinesfalls aber kompostiert werden.
1

6.5.2. Bekämpfungsmaßnahmen

Sie werden nur bei starkem Befall der Nutzpflanzen und Überschreiten der Schadensschwelle zur Anwendung kommen. In vielen Fällen ist Geduld das wichtigste „Pflanzenschutzmittel". Einige Bekämpfungsmaßnahmen sollen aufgezählt werden:

Mechanische Verfahren
Schadinsekten können abgesammelt oder abgeklopft werden. Leimringe an Baumstämmen im Herbst verhindern den Befall durch den Frostspanner. Sie müssen im zeitigen Frühjahr entfernt werden. Schneckenzäune sind eine wirkungsvolle Abwehrmaßnahme. Man gräbt z.B. ein Blech oder engmaschigen Draht um die gefährdeten Beete 20 cm tief ein. Die Kante des über den Boden ragenden Teils knickt man im Winkel von 40^0 auf eine Breite von 4 bis 5 cm nach außen um. Fraßinsekten (Erdflöhe, Wanzen) können (bei trockenem Wetter) abgewehrt werden, wenn man die gefährdeten Pflanzen mit Gesteinsmehl bestäubt. Zu den mechanischen Verfahren gehört auch das Abdecken der Beete mit Gemüsefliegennetzen und Vogelnetzen. Letztere setzt man ein, um vor allem Getreidebeete und Kulturen von Erbsen, Salat, Kohlrabi und Rote Bete gegen Vögel, vor allem Haussperlinge, zu schützen. Diese verursachen nämlich Schäden, die man in der Regel den Schnecken zuschreibt. Eckige Fraßstellen verraten jedoch die „Täter". Solche Vogelnetze sollten jedoch nur dann verwendet werden, wenn sicher gestellt ist, dass sie regelmäßig daraufhin überprüft werden können, ob sich wo möglich ein Tier darin verfangen hat. Sehr oft genügt es einfach, Reisig über die gefährdeten Pflanzen zu legen.

Biotechnische Bekämpfung
Eine wirkungsvolle Methode besteht darin, Schädlinge anzulocken und sie dann einzusammeln. So ist es möglich, auf einem mit einem Schneckenzaun versehenen Beet die Schnecken mit Hilfe einer Bierfalle oder einem Teig aus Weizenkleie oder einer angewelkten Tagetes-Pflanze anzulocken. Wellpappringe um Baumstämme helfen, einen Teil der ersten Apfelwicklergeneration des Jahres im Verpuppungsstadium einzusammeln. Männchen des Apfelwicklers können auch mit Lockstoffen in Klebfallen gelockt werden. Diese Methode dient allerdings hauptsächlich dazu, die Hauptflugzeit des Falters zu ermitteln. Insekten-Leimtafeln helfen im Gewächshaus gegen Weiße Fliege, Trauermücke, geflügelte Stadien von Blattläusen und im Freiland, wenn auch sehr bedingt, gegen die Kirschfruchtfliege.

Biologische Bekämpfung
Die Förderung der Fressfeinde von Schädlingen ist im Schulgarten neben den Kulturmaßnahmen die wichtigste Form des Pflanzenschutzes. Dabei spielt auch die Erhöhung der Artenvielfalt eine besondere Rolle. So sorgt man verstärkt für Nistmöglichkeiten für Vögel oder Unterschlupfmöglichkeiten für Insekten und kleinere Wirbeltiere durch Anlegen von Totholz- und Steinhaufen. Recht wirkungsvoll ist es, durch geeignete, meist gelb blühende Lockpflanzen, solche Insekten in die Beete zu locken, deren Larven von Blattläusen leben. So kann man z.B. durch blühenden Dill, Kerbel und Fenchel den Anflug von Schwebfliegen fördern. Interessante Formen der Blattlausabwehr sind auch die Ausbringung von Unterschlupfmöglichkeiten für Ohrwürmer und Überwinterungshilfen für Florfliegen (siehe hierzu die entsprechenden Abbildungen 21 und 22).

Zu den unauffälligen Helfern im Garten gehört der Ohrwurm (vgl. Abb. 21). Die Tiere leben tagsüber versteckt an dunklen und mäßig feuchten Orten. Sie gehen nachts auf Nahrungssuche. Frisches und verrottendes Pflanzenmaterial aber auch Blattläuse stehen auf ihrem Speisezettel. Man stellt für mehrere Tage mit Holzwolle gefüllte Tontöpfe in der Nähe von Hecken, Totholzhaufen oder Komposthaufen auf. Die Ohrwürmer verkriechen sich bevorzugt in solche „Höhlen". Die Töpfe werden dann an Sträuchern und Bäumen angebracht, die Blattlausbefall zeigen. Ast- bzw. Stammkontakt ist wichtig. Die Öffnung der Töpfe sollte auf jeden Fall mit einem Netz (gebrauchtes Zwiebel- oder Mandarinennetz) bedeckt werden. Vögel zerren nämlich gern die Holzwolle aus den Töpfen heraus. Ein kleiner Wermutstropfen: Ohrwürmer können auch Knospen (Dahlien!) anfressen.

Der Kasten für die Florfliege (Abb. 22) bekommt einen dunkelroten Anstrich. Zuvor werden die lamellenartig angeordneten Teile mit Schmirgelpapier aufgeraut. In das Innere kommt Weizenstroh aus biologischem Anbau. Eine Abdeckung aus Dachpappe schützt gegen Nässe. Der Kasten wird im September an Heckenrändern, Feldern oder Wiesen aufgestellt. Man bringt ihn etwa 1,60 m hoch an einem Pfahl, Masten oder allein stehenden Baum an.

Die mit Lamellen versehene Seite muss windabgewandt sein. Im Oktober bis November bringt man den Kasten in den Garten und platziert ihn in der Nähe von Sträuchern oder Bäumen. Hier ist in der Regel im März, und zwar zur Zeit der Blüte der Kornelkirsche (Cornus mas) und des Pfaffenhütchens (Euonymus europaeus), der erste Blattlausbefall zu erwarten. Die Helfer sind dann gleich an Ort und Stelle. Sie legen ihre Eier an Blattlauskolonien ab. Die ausschlüpfenden Larven verzehren Blattläuse.

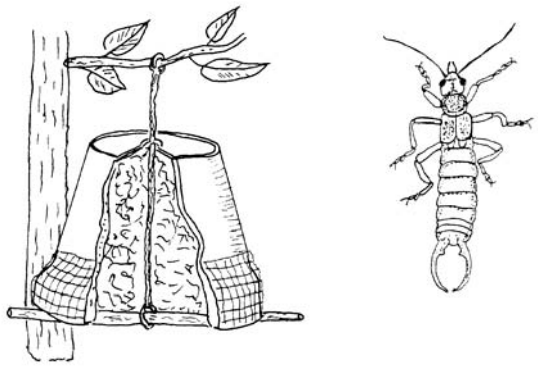


Abb. 21: Ein Unterschlupf für den Ohrwurm

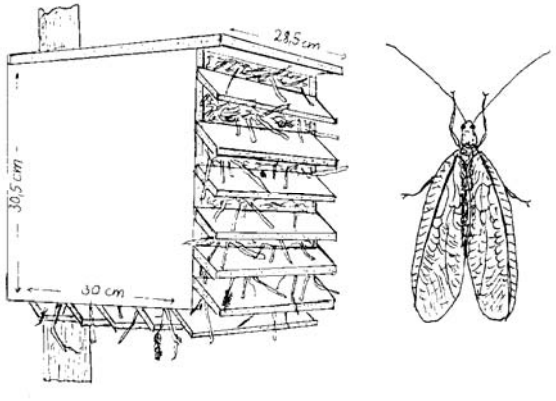


Abb.22: Ein Kasten aus Press-Spanplatten als Winterquartier für die Florfliege

Insbesondere im Gewächshaus ist es möglich, gezielt Gegenspieler von Schädlingen auszubringen, z.B. Raubmilben gegen Spinnmilben oder Schlupfwespen gegen die Weiße Fliege an Gurken und Tomaten.

Zunehmende Bedeutung gewinnt die Möglichkeit, Nacktschnecken (die beige gefärbte Ackerschnecke) durch schneckenpathogene Nematoden zu bekämpfen. Diese Methode kann auch im Freiland angewandt werden (Fachleute befragen/beteiligen).

Gutscheine für den Bezug der "Nützlinge" sind über den Gartenfachhandel zu erwerben.

Direkte Bezugsquellen für Nützlinge (Beispiele):

- Hatto Welte, Nützlinge, Biologischer Pflanzenschutz, Maurershorn 10, 78479 Insel Reichenau
- PK-Nützlingszuchten, Industriestr. 38, 73642 Welzheim
- Sautter & Stepper GmbH, Biologischer Pflanzenschutz, Rosenstr. 19, 72119 Ammerbuch
- W. Neudorff GmbH KG, Abt. Nutzorganismen, Postfach 1209, 31857 Emmerthal
- Wilhelm, Biologische Pflanzenschutz GmbH, Neue Heimat 25, 74343 Sachsenheim

Spritzmittel aus Pflanzen

Es handelt sich um Mittel, die man selbst aus Brennnesseln, Farnblättern, Ackerschachtelhalm, Rainfarn und Wermut herstellen kann.

Brennnesseljauche: 1 kg Brennnesseln mit 10 l Wasser 3-4 Tage lang vergären lassen. Die Zugabe von Gesteinsmehl mindert die Geruchsbelästigung. Jauche 1:10 verdünnen und an die Pflanzen gießen. Fördert die Widerstandsfähigkeit.

Brennnesselauszug: Ansatz wie oben, jedoch nur 12 bis 24 Stunden stehen lassen und dann über die Pflanzen spritzen. Fördert vor allem die Widerstandsfähigkeit. Wirkt nur gegen Blattläuse, wenn regelmäßig jede Woche einmal gespritzt wird.

Ackerschachtelhalmbrühe: 1 kg frischen Ackerschachtelhalm mit 10 l Wasser 30 Minuten lang kochen. Die Brühe im Verhältnis 1:5 verdünnen und vorbeugend gegen Pilzkrankheiten spritzen.

Wermut- oder Rainfarnbrühe: 300 g frisches Kraut 24 Stunden lang in 10 l Wasser einweichen. Ansatz aufkochen und etwa 10 Minuten lang ziehen lassen. Brühe absieben und 1:3 mit Wasser verdünnen. Die Rainfarnbrühe gegen Schadpilze und die Wermutbrühe gegen Blattläuse, Apfelwickler, Brombeergallmilbe und Erdflöhe einsetzen.

Farnkrautauszug: 1 kg frische Blätter mit 10 l Wasser verrühren. Unverdünnt gegen Schild- und Schmierläuse spritzen. Vorbeugend gegen Rost und Mehltau verwenden.

Spritzmittel aus natürlichen Grundstoffen

1 Esslöffel Schmierseife oder ½ Teelöffel Spülmittel und zusätzlich 1 Esslöffel Brennspiritus in 1 Liter Wasser geben. Gegen Blattläuse spritzen.

Handelspräparate für den Pflanzenschutz im biologischen Gartenbau

Käufliche Pflanzenschutzmittel und Pflanzenstärkungsmittel, zusammengestellt von der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart, sind in den beiden folgenden Tabellen aufgeführt (Stand 2003, die aktuelle Zulassungssituation ist abrufbar unter:
www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1113338_l1/index1159193763284.html).

Wirkstoff	Handelspräparate (Beispiele)
Mittel gegen Pilzkrankheiten	
Lecithin	BioBlatt Mehltaumittel, BioBlatt Mehltauspray
Schwefel	Asulfa WG, COMPO Mehltau-frei Kumulus WG, Netz-Schwefelit WG, Netzschwefel Schacht, Netzschwefel Stulln, Netzschwefel WG, Thiovit Jet
Mittel gegen tierische Schädlinge	
Apfelwicklergranulosevirus	Granupom N, Obstmaden frei Granupom, Madex 3
Azadirachtin	Schädlingsfrei Neem
Bacillus thuringiensis	Dipel 2X, Neudorffs Raupenspritzmittel N
Kaliseife	Blusana Pflanzen-Sprühmittel, CHRYSAL Pumpspray für Pflanzen, Neudosan AF Neu Blattlausfrei, Pflanzen Paral Schädlings-Frei u.a.
Mineralöl	Austriebs-Spritzmittel Eftol-Öl, Austriebs-Spritzmittel Weißöl, Chrysal Schildlaus Pumpspray Neu, OLIOCIN Austriebs-Spritzmittel, Promanal Neu Austriebs-Spritzmittel, Elefant-Sommeröl, Floril, Kontralineum u.a.
Rapsöl	Schädlingsfrei Naturen, Schädlingsfrei Naturen AF, Pflanzen Paral Blattlaus-Frei S, Schädlingsfrei Hortex

Tabelle 8: Pflanzenschutzmittel

Stärkungsmittel	Inhaltsstoffe
BIOFA Pilzvorsorge	Pflanzenextrakte
Bio-Gemüse-Streumittel	Gesteinsmehle, Algenprodukte, ätherische Öle
ELOT-VIS; Milsana flüssig	Pflanzenextrakte
Myco-Sin	Tonerde, Pflanzenextrakte
Neudo-Vital, Neudovital AF	natürliche Fettsäuren und Algenprodukte

Tabelle 9: Pflanzenstärkungsmittel

Beim biologischen Pflanzenschutz geht es nicht um die Ausrottung von Tieren, sondern um die Ausbalancierung des Verhältnisses zwischen den im Garten lebenden Arten. Die Erhöhung der Artenvielfalt, die Bodenpflege und die richtige Pflanzenwahl sind die wichtigsten Methoden beim biologischen Pflanzenschutz. In vielen Fällen ist die Geduld des Gärtners die beste Waffe.

7. Lebensräume (Biotope) im Schulgarten und auf dem Schulgelände

Das Anlegen, Betreuen und Nutzen von Biotopen sind Teil der heutigen Schulgartenarbeit und stehen ebenso im Dienst der Naturerziehung wie das ökologische Gärtnern. Ein „idealer“ Schulgarten trägt beiden Aspekten Rechnung. Wenn man die heutigen Schulgärten in Deutschland auf ihre Ausstattung hin untersucht, wird sehr schnell deutlich, dass es nahezu keinen Schulgarten ohne Biotope gibt. Allerdings stößt man häufig auf einen Biotopbegriff, der sich einerseits nicht selten auf die Anlage eines Schulteichs reduziert, andererseits aber so weit gefasst und daher unscharf wird, dass er in die Nähe des Begriffs Ökosystem rückt. Das zeigt sich daran, dass man z.B. mit Lebensraum Teich nicht, wie es strenggenommen sein müsste, nur die hier gegebenen abiotischen, d.h. physikalischen und chemischen Faktoren meint, sondern auch die Lebensgemeinschaft (Biozönose), d.h. die hier lebenden Pflanzen und Tiere. Die Bezeichnung Lebensraum kann in der Grundschule eine zulässige didaktische Vereinfachung sein, müsste aber in den weiterführenden Schulen in Richtung der Bezeichnung Ökosystem weiterentwickelt werden.

Bei schulischen Biotopen handelt es sich in der Regel nicht um natürliche, sondern um „künstliche“, denn es sind Nachbildungen. Sie sind eng mit den Sekundärbiotopen verwandt, das sind Biotope, die aus der Tätigkeit des Menschen resultieren, wie z.B. Kiesgruben, Mauern, Feldraine, Hecken und Wiesen. Gerade Sekundärbiotope sind für die Schulen interessant, weil sie mannigfache Möglichkeiten für einen fächerverbindenden Unterricht bieten. Dabei können folgende thematische Aspekte im Mittelpunkt stehen:

- Herkunft der Pflanzen und Tiere in den jeweiligen Ökosystemen
- Pflanzen und Tiere als Kulturfolger
- Probleme bei Inselbiotopen
- Art des menschlichen Eingriffs bei der Entstehung eines Sekundärbiotops
- historischer Wandel der Kulturlandschaft
- Ökonomie-Ökologie-Beziehungen
- Rekultivierung von Lebensräumen (z.B. Kiesgruben, Steinbrüche, Feld- und Wegraine).

Bei der Behandlung von Biotopen auf dem Schulgelände können folgende Sachverhalte erkundet werden:

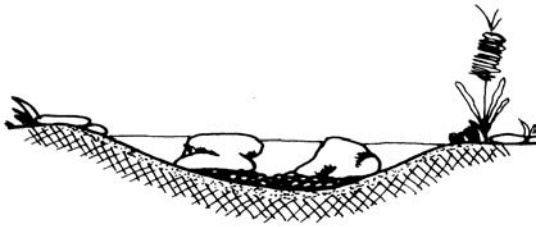
- die jeweils herrschenden physikalischen und chemischen Faktoren
- Besiedlung des Lebensraumes, z.B. Sukzession
- Angepasstheit bei den hier lebenden Pflanzen und Tieren an die Umweltbedingungen
- Formen der Nutzung eines Lebensraums durch die hier vorkommenden Tiere, z.B. als

Brut-platz	Nahrungs-quelle	Schlaf-platz	Tages-versteck	Überwin-terungsort

- Bedeutung für den Nutzgartenteil, die Schule und das Umfeld
- ähnliche Biotope im näheren und weiteren Schulumfeld
- mögliche außerschulische Aktivitäten der Schule.

Selbst die kleinste Fläche im Schulbereich bietet sich als Gestaltungs- und Beobachtungsort an und muss als Chance gesehen werden, die Natur- und Umweltbedingungen zu verbessern.

Abb. 23: Kleinsttümpel



Kleinbiotope in Form von Kleinsttümpeln können in verschiedenen Bereichen des Schulgeländes angelegt werden. Sie dienen Vögeln als Tränken und Badeplätze. Wenn man das Ufer mit einer Lehmschicht gestaltet, finden sich auch Tiere ein, die Lehm als Baustoff benötigen, z.B. Lehmwespen, Mauerbienen und womöglich auch Schwalben.
Die Tümpel müssen katzensicher platziert werden.

7.1 Anlegen und Pflegen von Teichen

Kleine Teiche sind eine wertvolle Bereicherung der Gärten. Sie bieten neben einer artenreichen Teich- und Randbepflanzung außerdem die Möglichkeit, Tiere zu beobachten. Leider ist das Anlegen von Teichen mit einem relativ großen Aufwand verbunden. Die Fläche muss ausgehoben und die verdrängte Erdmasse seitlich einplaniert werden. Je nach Bodenart kann dies ein beträchtlicher Aufwand sein, so dass der Einsatz von Maschinen zu erwägen ist. Der Teich sollte möglichst an einer sonnigen Stelle angelegt werden. Um den Eintrag von Blättern gering zu halten, ist die Nähe von Bäumen zu meiden.

Nun muss die Entscheidung fallen, wie der Teich abgedichtet werden soll. Die Abdichtung mit **Tonmaterial** (als Tonschnitzel oder fertige Tonplatten) verlangt eine sorgfältige Verarbeitung und Verdichtung des Materials. Die Schichtdicke muss mindestens 20 cm betragen. Neben den Vorteilen aus ökologischer Sicht hat ein solches Dichtmaterial den Vorzug, dass es gegen mutwilliges Zerstören widerstandsfähiger als Folie ist.

Die Verwendung von **Folien** ist am weitesten verbreitet. Für einen Laien sind diese leicht verlegbar. Es sollte allerdings hierfür eine spezielle Folie gewählt werden. Diese soll UV-beständig und mindestens 1 mm dick sein. Es gibt Rollenware zu kaufen, die man vor Ort verschweißt. Dies wird bei sehr großen Teichen aus Gewichtsgründen nicht anders möglich sein. Besser ist es jedoch, eine fertige Folie zu kaufen. Dabei sollte man eine um ca. 10 % größere Folie als errechnet bestellen, da kleine Falten unvermeidbar sind.

Die gewünschte Teichform mit Pflanzmulden im Randbereich wird zunächst so exakt wie möglich planiert. Eine ca. 5 cm dicke Sandauflage lässt ein Feinplanum zu und schützt die Folie. Ein zusätzliches Vlies unter der Folie erhöht den Schutz vor Überdehnung oder dem Durchbohren von Steinen. Der Randbereich muss so gewählt werden, dass die Folie ca. 5 cm über dem höchsten Wasserstand liegt, damit eine Dochtwirkung vermieden wird. Nicht zuletzt aus Gestaltungsgründen sollte der Rand mit (Natur-) Steinen abgedeckt werden.

Hinweise zur Pflanzung sind der Abb. 24, Seite 72, zu entnehmen.

Teichpflege

Auch bei einem Teich wird ein gewisser Pflegeaufwand erforderlich. Je naturnäher und je größer und tiefer ein Teich eingebaut wurde, desto geringer wird der Pflegeaufwand sein.

Regelmäßige Kontrolle und Regulierung:

- Kontrolle des Teichrandes auf Wasserverlust durch Kapillarwirkung (Boden und Pflanze) oder Verdunstung - Wasser nachfüllen
- Folienteiche benötigen eine Abdeckung der Randzone mit Steinen oder Kies
- Fadenalgen mit Netz abfischen
- Zu stark wachsende Pflanzen durch Teilen reduzieren
- Abfischen von organischem Material (Laub)
- Umgeknickte Pflanzen im Herbst abschneiden
- Wasserqualität überprüfen (pH-Wert, Sauerstoffgehalt)
- Pflanzen im Winter (zugefrorene Fläche) oder (besser) im Frühjahr zurückschneiden
- Schilfbündel eventuell ins Wasser stellen, damit Luft bei geschlossener Eisdecke in den Teich eindringen kann.

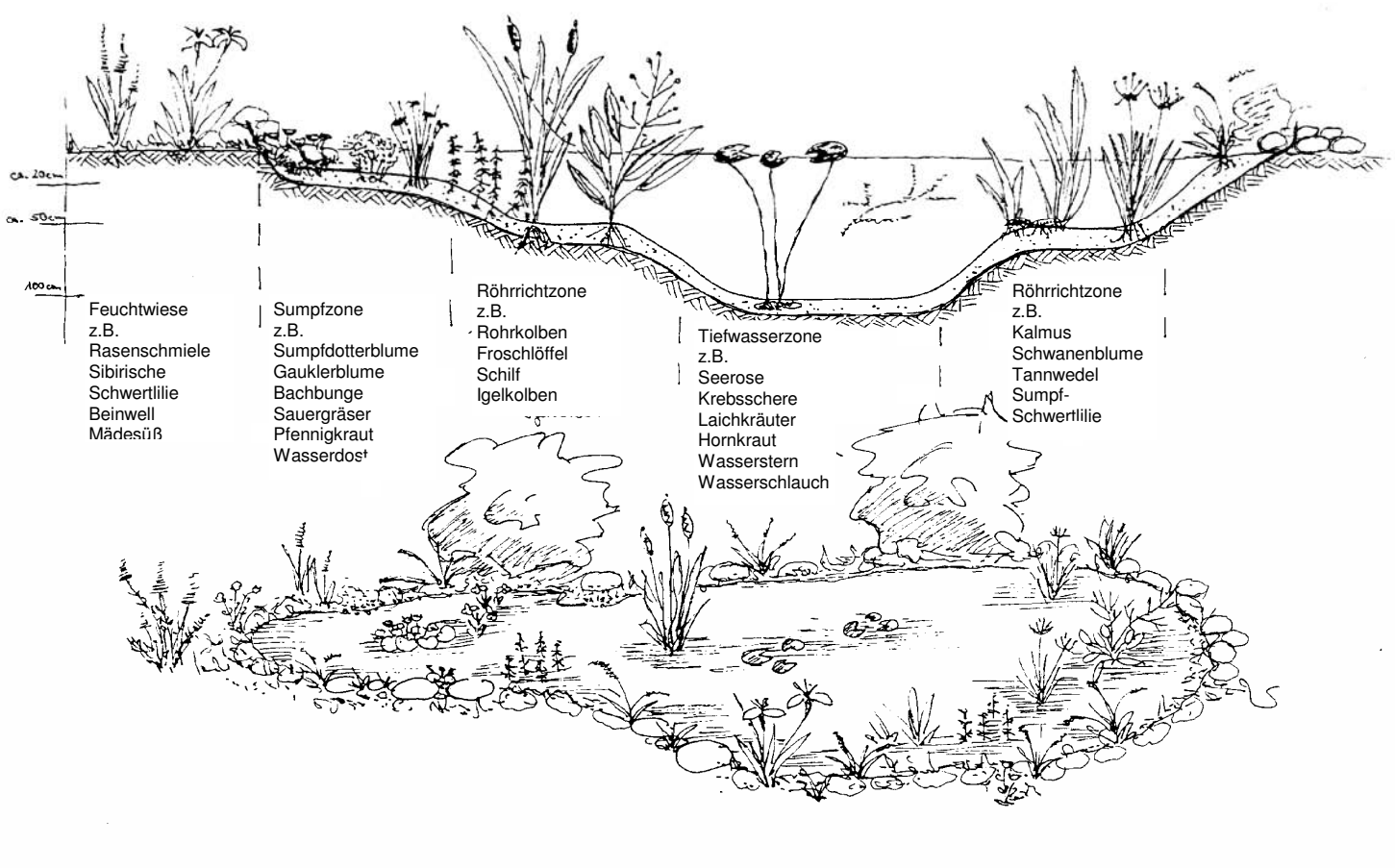


Abb. 24: Vorschlag für die Bepflanzung eines Schulteichs. Bei einigen Pflanzen ist Vorsicht geboten, weil sie zum Wuchern neigen: Sauergräser, Rohrkolben, Igelkolben, Teichbinse, Schilf, Laichkräuter, Tannwedel. Beim Einbau einer Teichfolie ist darauf zu achten, dass eine Kapillarsperre angebracht wird. Nach diesem Plan wird die Folie am Rand aufgerichtet und in Steine eingebettet. Damit die Pflanzen sich nicht zu stark ausbreiten, dient ein Sand-Kies-Gemisch als Teichboden. Die Wasserpflanzen werden in Behälter aus Kokosfaser, die mit einem mageren Lehm gefüllt wurden, eingepflanzt. Nach diesem Plan wurde 1998 der Schulteich an der GHS Neulingen in Bauschlott angelegt.

Um Beobachtungen und Entnahme von Wasserproben zu ermöglichen, sollte bei der Anlage des Teichs darauf geachtet werden, dass ein kleiner Steg aus Holz oder Steinen einen Zugang zur offenen Wasserfläche ermöglicht.

Die Uferzone eines Schulteichs sollte in einem breiten Streifen flach gehalten werden und für Kleinkinder unzugänglich sein. Die Landschaftsarchitekten und Versicherungsträger beraten bei Anfrage. (Siehe Kap.10)

7.2 Hecken

Es gibt strenge und naturgewachsene Hecken. Letztere werden auch als freiwachsende Hecken bezeichnet. Sie stellen eine dichte Pflanzenwand dar, bieten Sichtschutz, können willkommene Staubfilter sein und einen begrenzenden Sicherheitsschutz bringen. Das dichte Außenkleid einer Hecke bietet Vögeln einen idealen Nistplatz. Besteht die Hecke dann noch aus Vogelnährgehölzen, so wird Nist- und Futterplatz gleichermaßen angeboten.

Strenge Hecke

Ein Merkmal der strengen Hecke ist der mehr oder minder regelmäßige Schnitt.
Die Auswahl geeigneter Pflanzen ist sehr groß. Wichtig ist die Schnittverträglichkeit. Die Entscheidung über die Pflanzenart wird weitgehend durch den verfügbaren Standraum, die gewünschte Wuchshöhe und die Frage einer immergrünen oder sommergrünen Hecke bestimmt.

Bewährte Pflanzenauswahl

Niedere Hecke (bis 1 m Höhe)	**Hohe Hecke (bis 3 m Höhe)**
• *Bux, Buxus sempervirens* (niedere, frostbeständige Sorten) • Berberitze, z. B. *Berberis thunbergii* • Mahonie, *Mahonia aquifolium*, G • Flache Heckenmyrte, *Lonicera pilleata*, G • Johanniskraut, *Hypericum patulum* 'Hidcote'	• Liguster, *Ligustrum vulgare*, G • Hainbuche, *Carpinus betulus* • Rotbuche, *Fagus sylvatica* • Stechpalme, *Ilex aquifolium*, G • Feldahorn, *Acer campestre* • Schlehe, *Prunus spinosa* • Lebensbaum, *Thuja occidentalis* (diverse Sorten), G • Eibe, *Taxus baccata* (diverse Sorten), G
Zusatz G bedeutet Giftpflanze	

Grundsätzlich handelt es sich um schwach giftige Pflanzen. An Grundschulen sollten solche mit roten, verlockenden Früchten gemieden werden. Im Schulgarten selbst ist eine Verwendung mit entsprechendem Hinweisschild sinnvoll. Hier gilt der Grundsatz 'LERNEN STATT ENTFERNEN'. Im übrigen wird auf Literatur über Giftpflanzen verwiesen. Mit Rücksicht auf den Schul- und Pausenbetrieb sollte auf Pflanzen mit langen Stacheln oder Dornen, wie z. B. Schlehe oder Berberitze, verzichtet werden. Giftpflanzen sind in diesem Bereich ebenfalls zu meiden.
Je nach Wuchsstärke werden 2,5 - 5 Pflanzen je laufender Meter benötigt.
Nach der Bodenvorbereitung (Lockerung und Bodenverbesserung, siehe Kap. 6.1.4) wird ein Pflanzgraben für die Hecke ausgehoben, in den man die Pflanzen fluchtgerecht hineinstellt. Bei Ballenpflanzen wird das Ballentuch gelöst. Wurzelnackte Pflanzen verfüllt man mit lockerem Boden. Durch leichtes Rütteln und unter gleichzeitigem Hochziehen fallen die Bodenkrümel zwischen die Wurzeln. Anschließend wird, wie nach jedem Pflanzvorgang, die Pflanze gründlich angegossen, um einen guten Boden/Wurzel Kontakt herzustellen.

Durch die dichte Pflanzung stehen Heckenpflanzen in Wurzelkonkurrenz zueinander. Die Wurzeln wachsen in die Breite. Dies bedeutet, dass in unmittelbarer Nähe für andere Pflanzen schlechte Wachstumschancen bestehen. Eine Lösung stellt eine Wurzelsperre (Folie oder Kantenstein) dar. Je nach Höhe der Hecke entsteht auch eine Schattenwirkung.

Der **Heckenschnitt** beginnt (vgl. Abb. 21, Seite 72), mit einem Aufbauschnitt, welcher aber schon auf die spätere Form Rücksicht nimmt. Um die Hecke bis zum Boden dauerhaft dicht zu erhalten, sollte sich die Form nach oben verjüngen. Damit kommt ausreichend Licht zu den unteren Trieben. Sommergrüne Hecken werden 2 x jährlich geschnitten. Dadurch bleibt die Hecke dicht. Der Hauptschnitt erfolgt in der Vegetationsruhe. Der Sommerschnitt dient der Schönheit und sollte aus Vogelschutzgründen frühestens Ende Juli erfolgen. Bei immergrünen Hecken reicht ein Schnitt Ende August.

Schüler gestalten Lebensräume



Ein Teich wird ausgehoben.



Ein idyllischer Schulteich ist entstanden.



Schüler beim Bau einer Trockenmauer.



Die Kombination von Trockenmauer und Teich
ein idealer Lebensraum für Flora und Fauna.



Auch eine begrünte Wand bietet Lebensraum.



Eine Blumenwiese wird zweimal im Jahr gemäht.

Die Rodung oder Zerstörung von Hecken ist in der Zeit vom 1. März bis 30. September grundsätzlich verboten. Sofern eine derartige Maßnahme, z.B. aus Verkehrssicherungsgründen, im Einzelfall erforderlich ist, kann die zuständige Naturschutzbehörde (Landratsamt bzw. Stadtkreis) eine Ausnahme erteilen.

Freiwachsende Hecke (Landschaftshecke)

Sie enthält die in der jeweiligen Gegend natürlich vorkommenden Sträucher. Durch ihren Artenreichtum trägt sie wesentlich dazu bei, dass keine Insektenarten im Garten überhand nehmen.

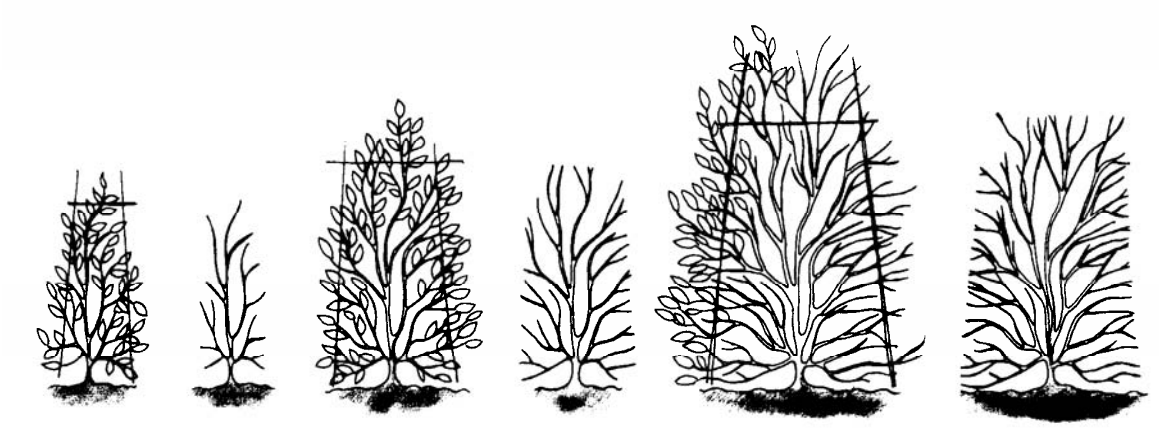
Die Sträucher können sich weitgehend frei entfalten und werden ggf. im Rhythmus von 5-10 Jahren auf Stock gesetzt. Dies bedeutet, dass man sie bis 20 cm über dem Boden zurückschneidet. Dort treiben sie wieder aus und bilden einen dichten Bodenschluss. Um eine dichte Erneuerung zu erzielen, stellt das Entfernen alter Triebe und ein Zurücksetzen der übrigen eine Alternative dar.

Die Sträucher sollten gegeneinander versetzt, mehrzeilig und im Abstand von etwa 80-100 cm gepflanzt werden. Den ökologischen Ansprüchen der Pflanzen und der Wuchshöhe sollte Rechnung getragen werden. Wenn es um den Vogelschutz geht, sollten müssen Sträucher reichlich vertreten sein, die mit Stacheln und Dornen bewehrt sind und deren Früchte von Vögeln verzehrt werden.

Pflanzen für eine Landschaftshecke:
G bedeutet Giftpflanze.
Angegeben ist zudem die Wuchshöhe.

Apfelrose, *Rosa rubiginosa,* stachelig, 2 m
Berberitze, *Berberis vulgaris,* dornig, 2 m
Bibernell-Rose, *Rosa spinosissima,* stachelig, 1 m
Färberginster, *Genista tinctoria,* 1m
Feldahorn, *Acer campestre,* 15 m
Gewöhnlicher Schneeball, *Viburnum opulus,* G (Früchte), 3 m
Hasel, *Corylus avellana,* 5 m
Hunds-Rose, *Rosa canina,* stachel*ig,* 3 m
Kornelkirsche, *Cornus mas,* 5 m
Liguster, *Ligustrum vulgare,* G, 2 m
Pfaffenhütchen, *Euonymus europaeus,* G, 4 m
Schlehe, *Prunus spinosa,* dornig, 4 m
(wuchert sehr stark)
Schwarzer Holunder, *Sambucus nigra,* 7 m
Stachelbeere, *Ribes uva-crispa,* dornig, 1,5 m

Wegen ihrer Bedeutung als Futterpflanzen für Wildbienen und Schmetterlinge können auch die „Fremdlinge“ Blutrote Johannisbeere (*Ribes sanguineum*) bzw. Chinesischer Sommerflieder (*Buddleia davidii*) in eine Hecke eingereiht werden. Es sind vorzügliche Orte zum Beobachten und Bestimmen von blütenbesuchenden Insekten.



1. Jahr nach der Pflanzung 2. Jahr 5. Jahr

Bei der jungen Hecke zunächst eine kleine Trapezform wählen, um bei der älteren Hecke eine gute Verzweigung zu erreichen.

Abb. 25: Der Schnitt von Hecken und deren Entwicklung

7.3 Wandbegrünungen

Viele Gebäude haben große, fensterlose Fassaden. Hier bietet sich eine Wandbegrünung an. Leider ist nicht jede Gebäudewand von der Konstruktion her geeignet für eine Begrünung. Daher muss in jedem Falle eine Genehmigung des Schulträgers eingeholt werden.

Selbstklimmer haben Haftorgane und können sich ohne Hilfe an der Wand festhalten. Sie benötigen keine Rankhilfe, sind aber auf eine stabile Wand angewiesen. Vorgehängte Wände und solche mit einem Isolierputz eignen sich nicht. In solchen Fällen muss eine Schlingpflanze mit einem Rankgerüst gewählt werden. Da auch hier ein Eingriff in die Konstruktion erfolgt, ist eine Genehmigung erforderlich. Nichtrostende Verankerungen sind unabdingbar. Die Konstruktionen reichen von Holz über kunststoffummantelte Stahlseile bis zu Stahlkonstruktionen. Der direkte Kontakt der Pflanze zu Metall kann im Winter zu Frostschäden führen.

Zu den Selbstklimmern gehören:

- Efeu in verschiedenen Arten als immergrüne Variante
- Wilder Wein (Parthenocissus 'Veitchii') als sommergrüner Ranker mit einer phantastischen Herbstfärbung,
- Kletterhortensie

Alle anderen Pflanzen benötigen eine **Rankhilfe**:

- Akebia, mit kleinen Blättern,
- Aristolochia, die Pfeifenwinde mit sehr großen Blättern als Spätaustreiber,
- Clematis, die Waldrebe in sehr vielen Sorten mit Blütenfarben weiß, blau, rot,
- Lonicera, das von Bienen gern angenommene Geisblatt,
- Wisteria, ein sehr früh, blau blühender Schlinger,
- Rosen mit einem reichen Angebot von der Wildform bis zur Zuchtform.

Alle Schlingpflanzen mit Ausnahme der Rosen kommen aus baumbestandenen Gebieten. Sie leben dort mit der Konkurrenz des Baumes, den sie als Rankhilfe nutzen. Daher bevorzugen sie einen feuchten, tiefgründigen und schattigen Fuß, aber einen sonnigen Kopf.

7.4 Dachbegrünungen

Die Begrünung größerer und vor allem hoher Schulgebäude ist eine Aufgabe für Fachfirmen. Bei Dachflächen über beheizten Räumen sind sehr viele bauphysikalischen Eigenschaften zu berücksichtigen und sollten deshalb besser in der Hand eines Fachmannes liegen.

Auf dem Schulgelände treffen wir eine Reihe von nicht beheizten Nebengebäuden wie Garagen oder Geräteschuppen an. Diese eignen sich vorzüglich für eine Dachbegrünung. Eine Genehmigung für das Vorhaben ist unbedingt vom Schulträger einzuholen.

Die Begrünung eines Daches beginnt immer mit dem Auflegen einer wurzelfesten Folie, welche an einen Ablauf angeschlossen wird. Durch die Höhe des Ablaufes kann eine geringe Wassermenge angestaut werden. Dabei ist darauf zu achten, dass Rand und Wandanschlüsse mindestens 20 cm über die Anstauhöhe hinausgehen, um Gebäudeschäden zu verhindern.

Ein spezielles Substrat (Mischung mineralischer Stoffe ohne abschlämmbare Teile) ist in der Lage, Wasser zu speichern und ein Wachstum der Pflanzen zu ermöglichen. Bewährt haben sich Stoffe wie Schaumlava, Ziegelsplitt, Blähton und Bims.

Eine Vielzahl von Pflanzen haben sich für eine solche Begrünung bewährt. Hierzu zählen alle Pflanzen, welche trockenheitsverträglich sind oder die Trockenperiode durch Einziehen in eine Zwiebel überdauern.

Hier einige Beispiele:

Mauerpfeffer (Sedum), Thymian, Steinnelke, Lavendel, Fingerkraut, Dachwurz, Schnittlauch, Lein, Johanniskraut (Hypericum polyphyllum), Steinbrech sowie alle niederen Zwiebelpflanzen.

Geneigte Dächer können auch begrünt werden. Auch hier ist die wurzelfeste Folie aufzulegen. Die Begrünung kann nicht durch eine Schüttung loser Masse erfolgen. Hier wird es erforderlich, eine bereits gut durchwurzelte, dünne Pflanzendecke aufzulegen. Die einfachste Variante besteht darin, daß man Rasen oder kurz gemähte Wiesensoden in einer Höhe von ca. 3 cm abträgt und auf das Dach auflegt.
Auch eine extensive Dachbegrünung muss gepflegt werden. Die Pflege kann sich auf einen oder zwei jährliche Durchgänge beschränken. Dabei ist vorwiegend aufkommender Gehölzbewuchs rechtzeitig durch Ziehen zu entfernen. Um den Kulturpflanzen die Konkurrenz zu nehmen, ist jeglicher Fremdbewuchs zu entfernen.
Dachgärten haben in der Regel an den Rändern kein Geländer. Selten ist ein gefahrloser Aufstieg vorhanden. Mit Rücksicht auf die Unfallverhütungsvorschriften müssen alle Personen auf einem Dach gegen Abstürzen gesichert werden.

7.5 Aufstellen und Bepflanzen von Gefäßen

Verfügt eine Schule nur über versiegelte Flächen und ist eine Entsiegelung solcher Flächen nicht möglich, so bietet sich das Aufstellen von Pflanzbehältern an. Die Auswahl reicht hier vom Holzkübel, einem halbierten Holzfass, über Betongefäße, gebrauchte Betonringe bis zu Tongefäßen. Häufig werden den Schulen gebrauchte Behälter von der Industrie oder dem Baugewerbe angeboten. Für eine Pflanzung ist es wichtig, dass die Behälter nicht mit pflanzenfeindlichen Anstrichen (Teeröle) behandelt wurden. Ferner sollte jeder Behälter einen Wasserablauf in Bodennähe haben. Ist dieser Ablauf 5 bis 10 cm über dem Boden, so kann ein solcher Behälter als Pflanzgefäß mit Wasserspeicher genutzt werden, ein Vorteil, welcher sich gerade in der Ferienzeit günstig auswirkt.

Der Gefäßboden wird mit einem dränfähigen Material (Flusssand, Splitt) 2 bis 5 cm hoch abgedeckt. Im Falle einer Anstaulösung sollte das Material viele Hohlräume haben (Blähton, Schaumlava, Ziegelsplitt) und wird vor dem Verfüllen mit Bodensubstrat mit einem Vlies abgedeckt, das ca. 100 g/m^2 wiegt.

Für die Substratfüllung eignen sich alle Pflanzerden, wie sie im Handel angeboten werden. Selbstverständlich kann auch ein Gemisch selbst hergestellt werden. In großen Pflanzgefäßen verfüllt man den unteren Bereich der Substratschicht bis 40 cm unter Oberkante mit Rohboden (ohne organische Bestandteile). Die obere Schicht kann aus Kompost und Torfersatzstoff (wie Rindenhumus) im Verhältnis 1 : 3 gemischt werden. Solche Mischungen sind noch aufzudüngen und eventuell aufzukalken. Die Aufwandmenge kann nur durch eine Bodenanalyse ermittelt werden.

Je nach Standort, Funktion und Größe bietet sich ein solches Pflanzgefäß z.B. für Blüten-, Schling- oder Gemüsepflanzen (Tomaten) an.

7.6 Umwandlung von Rasen in Blumenwiesen

Häufig besteht der Wunsch, vorhandene Rasenflächen, welche nicht der schulischen Nutzung dienen, in eine Wiese umzuwandeln. Dabei soll die Artenvielfalt gefördert werden. Neben Gräsern sollen sich auch Kräuter ausbreiten können.

Rasenflächen haben sich nicht nur aufgrund der ursprünglichen Aussaat so entwickelt. Vielmehr hat die bisherige Pflege mit hoher Stickstoffdüngung, die regelmäßige Bewässerung und der regelmäßige Schnitt diese gewünschte Form der Begrünung ermöglicht. Es ist daher nicht sinnvoll, durch Umbrechen der Rasennarbe und Einsaat einer Wiesenblumenmischung eine plötzliche Umstellung zu erzwingen. Die Nährstoffverhältnisse, gerade bei bindigen Böden, müssen sich erst ändern; die Fläche muss „abgemagert“ werden. Es kann daher empfohlen werden, die Umstellung durch eine geänderte Pflege und Nachsaat von Wiesenkräutern langsam vorzunehmen.

Die Schnitthäufigkeit wird auf 2 bis 3 Schnitte im Jahr reduziert. Der Schnittzeitpunkt soll so gelegt werden, dass möglichst viele Kräuter bereits Samen gebildet haben. Das Mähgut muss auf der Fläche zum Trocknen (Heu) verbleiben. Beim Wenden kann Saatgut ausfallen, was für den Fortbestand vieler Kräuter notwendig ist. Danach muss es selbstverständlich entfernt werden. Das lange Wachstum und der erste, tiefe Schnitt werden die Rasengräser reduzieren. Auf Düngung und Bewässerung muss selbstverständlich verzichtet werden. So wird sich langsam eine neue Flora durchsetzen, welche weit mehr Bestand haben wird als eine Wiesenneuansaat.

7.7 Bau von Trockenmauern

Als Baumaterial nimmt man am besten Gesteine, die in der Umgebung vorkommen. Für eine etwa 3 m^2 große, einseitige Sichtfläche einer durchschnittlich 50 cm breiten, freistehenden Mauer benötigt man etwa 1,5-2 m^3 oder ca. 3-3,5 t plattenförmige Steine.

So geht man vor:

1. Vor Baubeginn die Lage und Ausdehnung der Mauer mit Holzpflöcken und Schnüren markieren.
2. Ein wenigstens 20 cm tiefes Fundament aus Schottersteinen legen, damit ablaufendes Wasser versickern kann und die Mauer im Winter nicht auffriert.
3. Plattenförmige Steine aus Sandstein oder Kalk in verschiedenen Größen aufschichten. Keine Bindemittel wie Zement und Kalk verwenden. Unebenheiten der Steine mit lehmigem Rohboden oder Schotter ausgleichen. Die Steine sollten ca. 10 bis 20° nach hinten geneigt zu liegen kommen. Im Innern der Mauer als Unterschlupf für Tiere verschieden große Höhlungen aussparen. Einige Höhlen, möglichst an der Ostseite, mit trockenem Moos und Streu von Nagetieren füllen[1]. Das fördert die Ansiedlung von Hummelarten.
4. Hinter dem emporwachsenden Mauerwerk lockeres Gesteinsmaterial aus Kies, Schotter oder Bauschutt einbringen, damit Oberflächenwasser rasch versickern kann.

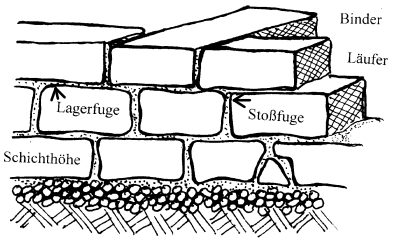


Abb.26: Aufbau einer Trockenmauer

Landschaftsgärtnerische Gesichtspunkte für den Bau einer Bruchsteinmauer:

Es ist darauf zu achten, dass die Steine neben- und übereinander passen. Die Stoßfugen dürfen nicht übereinanderliegen, sie müssen vielmehr seitlich versetzt werden. Lücken können mit kleineren Steinen ausgezwickt werden. Ein Mauerwerk wirkt reizvoll, wenn die verwendeten Steine zwei- bis dreimal so lang wie hoch sind und Schichtwechsel auftreten. Fundament, Mauerstärke und Anlauf (Schrägung) bestimmen die Stabilität einer Mauer. Die Mauerstärke sollte am Fuß etwa ein Drittel der Höhe, mindestens aber 30 bis 40 cm betragen. Der Anlauf beträgt im allgemeinen 10 bis 20 % der Höhe (nach *Baetzner, A.: Natursteinarbeiten des Landschaftsgärtners, Stuttgart 1968*)

Freistehende Mauern sollten aus Stabilitätsgründen bei einer Höhe von 1,00 m an der Basis 0,80 bis 1,00 m breit sein. Hinter die Mauer wird Schottermaterial gebracht, um jeglichen Kontakt zwischen Mauer und Gartenboden zu unterbinden. Auf diese Weise wird ein zu hohes Nährstoff- und Wasserangebot für die Mauerpflanzen vermieden.

Der biologische Wert einer Mauer resultiert aus den zahlreichen Hohlräumen und der Fähigkeit des Gesteins, Wärme zu speichern. Drei grundverschiedene Lebensbereiche finden sich an einer Mauer: Mauerkrone, Mauerritzen und Mauerfuß. An einer Mauer leben bevorzugt Pflanzen und Tiere, die von Natur aus an spaltenreichen besonnten Felsen zu finden sind.

[1]Streu von Goldhamster, Mäusen oder Meerschweinchen ist in Zoohandlungen erhältlich.

7.8 Trockenbiotope

Trockenbiotope sind leicht anzulegen. Beim Bau von *Steinbeeten* schichtet man über einer Gesteinsschicht Erde auf, die mit unterschiedlich dicken Steinen durchsetzt ist. In die Böschungen bringt man zur Drainage größere Gesteinsbrocken ein. Diese müssen mit ihrer breitesten Seite aufliegen und so eingebettet werden, dass sie auch seitlich bis zur Oberkante mit Erde bedeckt sind. Nur so entstehen Wuchsorte für Polsterpflanzen. Die nach Süden gerichtete Seite eines solchen Steinbeetes stellt Extremstandorte bereit, die sonnig, heiß und trocken sind. Je nachdem, welches Gesteinsmaterial (z.B. Kalksteine oder Sandsteine) verwendet wird, erhält man kalkreiche bzw. kalkarme Standorte.

Trockenstandorte können auch durch Aufschüttung von Sand und Kies geschaffen werden, über die man eine Schicht mageren Boden ausbreitet. Nach Möglichkeit sollte man zuvor den Mutterboden abtragen. Mit Hilfe von schluffigem Sand können auch in einer Wiesenfläche kleine Trockenbereiche angelegt werden. Man plaggt dann einen etwa 1 m^2 großen Bereich von der Grasnarbe ab und hebt nun ein etwa 30 bis 50 cm tiefes Loch aus. Dieses füllt man dann mit schluffhaltigem Sand auf. Solche Stellen sind geeignete Brutplätze für Sandbienen (Arenaria) und Schmalbienen (Halictus). Die Nester bestehen aus einem verzweigten Röhrensystem.
Auf ähnliche Weise lässt sich auch der Boden im Saumbereich einer Hecke ausmagern.



Abb. 27: Trockenbiotop

7.9 Anlage von Totholzstapeln

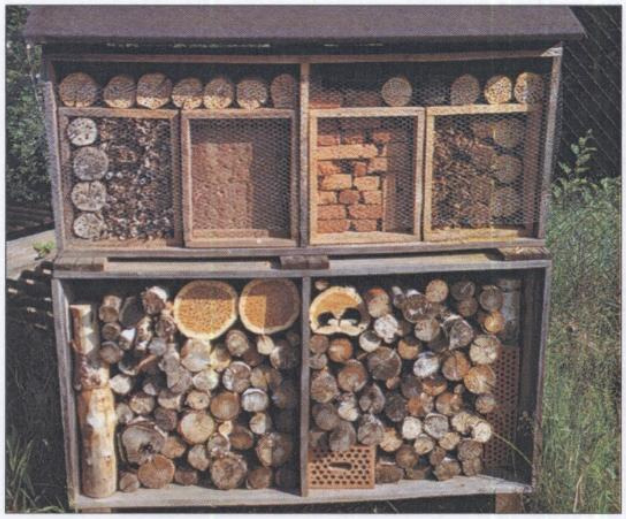
Im Schulgarten anfallendes Schnittholz kann zusammen mit im Wald gesammelten Material zeilenförmig in bis zu 100 bis 150 cm hohen Stößen gestapelt werden, wo es langsam verrottet. Wenn man unterschiedlich dickes Ast- und Stammholz verwendet und dazu noch die Schichtrichtungen wechselt, entstehen zahlreiche Hohlräume.Totholz bietet Nistplätze für Vögel (Rotkehlchen, Zaunkönig) und holzbewohnende Wildbienen, vor allem für die in den wärmeren Landesteilen in Gärten häufige Holzbiene.

Markhaltige Triebstücke, z.B. von Brombeere, Himbeere und Holunder fördern, noch die Ansiedlung von Wildbienen. Solche Holzhaufen können, vor allem zur Brutzeit von Vögeln, mit Rosenschnitt bedeckt und durchsetzt werden. Immer wieder ist zu beobachten, dass Marienkäfer in Gemeinschaften in solchen Holzstößen überwintern. Totholzstapel sind im übrigen Lebensräume für Kleinsäuger (z.B.Spitzmäuse, Igel, Mauswiesel).

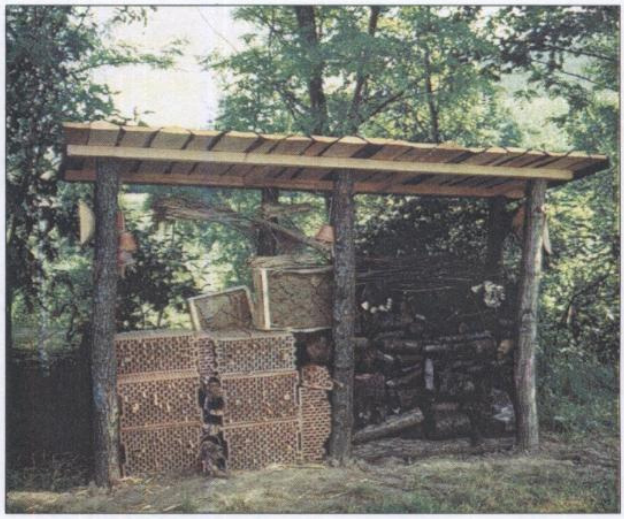


Abb. 28: Totholzstapel

Schüler gestalten Nisthilfen und Kletterhilfen



Wildbienen finden ein neues Zuhause (Wildbienenwand).



Bioarche mit verschiedenen Nischen für viele Kleintiere.



Nistkasten-AG bei der Arbeit.



Bau von Nisthilfen für Wildbienen.



Alles selbst gebaut.



Kletterhilfe aus Weidentrieben.

7.10 Nisthilfen für Vögel und Wildbienen

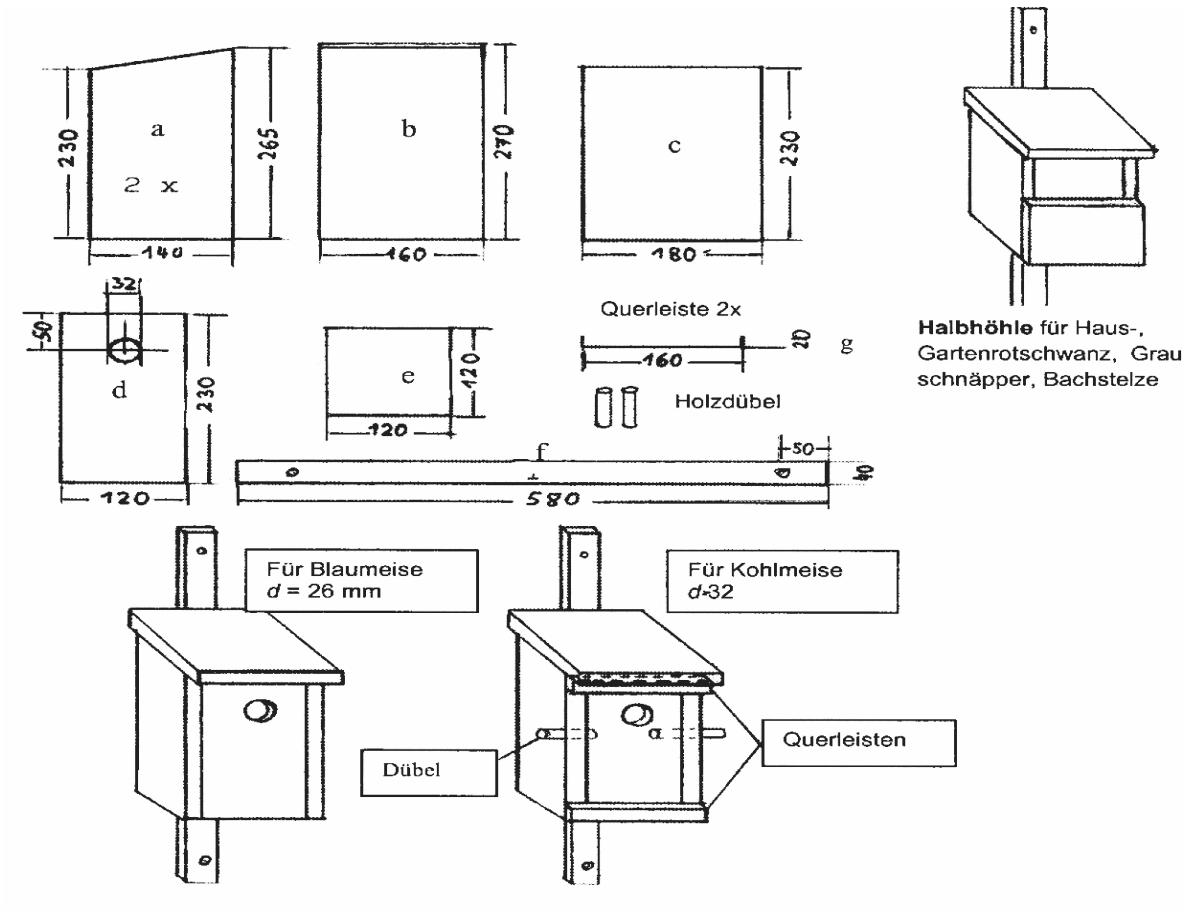
Eine besondere Aufgabe für den fächerübergreifenden Unterricht ist der Bau von Vogelnistkästen. Sie bietet sich vor allem für den Winter an, eine Zeit, in der kaum Freilandarbeiten möglich sind. Die damit verbundenen Arbeiten erfordern ein präzises und kooperatives Tun, sind ein Beispiel für praktischen Naturschutz und schlagen eine Brücke zur Schulgartenarbeit im kommenden Frühling.

Die folgende Darstellung beinhaltet die Stückliste für einen Nistkasten für Höhlenbrüter Öffnung d = 26 mm (für kleinere Meisenarten, wie z.B. die Blaumeise). Durch Auswahl größerer Einflugöffnungen können auch andere Höhlenbrüter berücksichtigt werden. Abwandlungen bei den Abmessungen sind gleichfalls möglich.

Nr.	An-zahl	Bezeichnung	Maße in mm Höhe x Breite x Tiefe	Material
a	2	Seitenwand	265 x 230 x 140 x 20	Kiefer
b	1	Rückwand	270 x 160 x 20	Kiefer
c	1	Vorderwand	230 x 230 x 20	Kiefer
d	1	Dach	230 x 120 x 20	Kiefer, Dachpappe
e	1	Boden	120 x 120 x 20	Kiefer
f	1	Aufhängeleiste	580 x 40 x 20	Kiefer
g	2	Querleiste	120 x 25 x 20	Kiefer
	2	Holzdübel	*d = 6 mm*	Kiefer

Werkzeuge und Hilfsmittel: Gliedermaßstab, Streichmaß, Fuchsschwanz, elektrische Ständerbohrmaschine, Forstnerbohrer *d* = 26 mm, Schwingschleifer oder Schleifpapier Körnung 80 und 100 mit Schleifkorken, wasserfester Holzleim, biologische Holzschutzlasur dunkelbraun, Borstenpinsel, Schraubzwingen, Hammer, Zange, Nägel

Abb. 29: Bauplan für Vogelnistkästen für Höhlen- und Halbhöhlenbrüter



Durch das Anbringen von Nistkästen, die Anpflanzung von dornen- und stachelbewehrten Sträuchern und die Förderung der Quirlbildung bei Sträuchern wird die Ansiedlung von Vögeln gefördert. Besonderes Augenmerk sollte der Unterstützung der Wildbienenfauna gewidmet werden. Diese Insekten fliegen und bestäuben z.B. Obstbäume auch bei kühlem Wetter. Zur Ansiedlung von Wildbienen werden mit Bohrungen von 2 bis 10 mm versehene Holzstücke, vor allem aus Buchenholz, ausgebracht. Dem Wildbienenschutz dienen auch künstliche Lehmwände: Man stapelt regensicher Blumenkästen, die mit Lehm oder Löß gefüllt wurden. Den Lehm/Löß löchert man mit Nägeln unterschiedlicher Stärke.

Der Bau von Nistmöglichkeiten ist insofern motivierend, als die Schüler meist innerhalb kurzer Zeit erleben, wie erfolgreich Naturschutzbemühungen sein können.

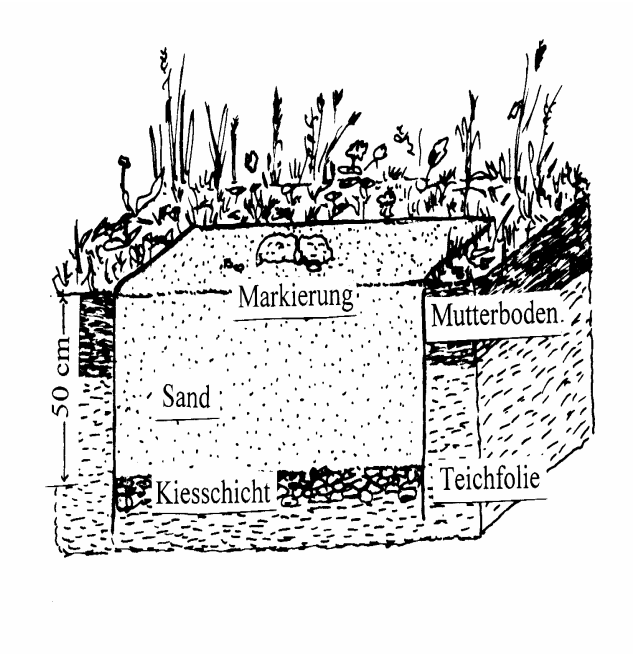




Abb. 30: Nistplatz für bodenbewohnende Wildbienen. Ein Teil des Mutterbodens wurde entfernt und der entstandene Hohlraum mit einer Kiesschicht und mit lehmigem Sand gefüllt. Ein Stück Teichfolie verhindert die Vermischung der Bodenschichten. Solche ausgemagerten Bodenparzellen locken bodenbewohnende Hautflügler (z.B. solitäre Wildbienen und Wespen) an. Sie legen ein unterirdisches Röhrensystem an, in dem sie die Brut großziehen. Markierungen, z.B. Steine, erleichtern den Insekten beim Anflug das Wiederfinden des Nistplatzes.

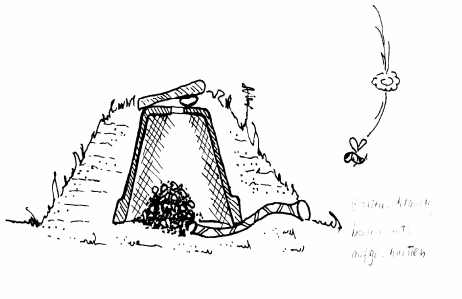


Abb. 31: Blumentopf als künstliche Nisthöhle für Hummeln. Solche Höhlen lassen sich auch in Trockenmauern unterbringen. Gartenschlauch, bodenseits aufgeschnitten als Zugang. Innen im Topf Polsterwolle und/oder Kleintierstreu

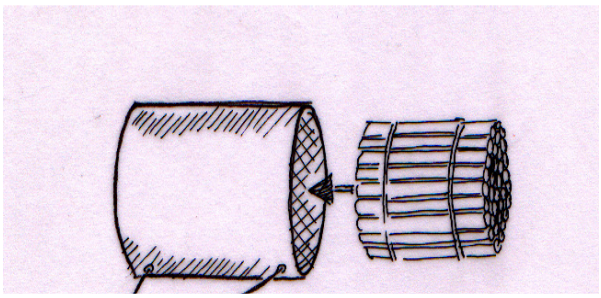


Abb. 32: Gebündelte hohle oder markige Stängelstücke werden in eine Dose platziert. Die Nisthilfe wird halbschattig aufgehängt. Auch Buchenholzscheiben mit bis zu 10 cm tiefen Bohrungen (d = 2 – 10 mm) werden gerne angenommen.

8. Gärten erkunden

8.1 Den Schulgarten kennen lernen

Da Schulgärten eine große Anzahl von verschiedenen Pflanzen und Tieren beherbergen können, bietet sie Schülern und Lehrern eine Fülle von Möglichkeiten, Naturphänomene zu erleben und zu erkunden. Diese Palette wird noch vielfältiger, wenn man außerschulische gärtnerische Anlagen mit einbezieht, wie z.B. Gärtnereien, botanische Gärten und Parkanlagen. Zwar handelt es sich hierbei um Natur, die vom Menschen unter jeweils ganz bestimmten Gesichtspunkten arrangiert, geprägt und unterhalten wird, die aber dennoch einen wichtigen „Nährboden“ für Naturerleben und -erkunden darstellt.

Es gibt mannigfaltige Möglichkeiten, Natur in Gärten zu erleben und erkunden. Da gibt es z.B. ein breites Angebot an Naturerfahrungsspielen, denen allesamt folgende Kriterien zuzuordnen sind.
Sie können

- die Phantasie und Kreativität herausfordern,
- den Gebrauch der Sinne betonen und fördern,
- ungewohnte Lernerfahrungen ermöglichen,
- auf bisher übersehene Dinge und Phänomene aufmerksam machen,
- den Blick für das Schöne und Interessante in der unmittelbaren Umgebung schärfen,
- Kommunikation und Partnerschaftlichkeit einbinden und erfahrbar werden lassen,
- die Kontaktbereitschaft stärken und
- Spaß und Bewegung ins Spiel bringen.

Entsprechende Erkundungsspiele findet man in folgenden Veröffentlichungen:

- Cornell, J.: Mit Kindern die Natur erleben, Mühlheim an der Ruhr 1991
- Cornell, J.: Mit Freude die Natur erleben, Mühlheim an der Ruhr 1991
- Trommer, G. (Hrsg.): Natur wahrnehmen mit der Rucksackschule
- Kuhn, K., W. Probst, K. Schilke: Biologie im Freien, Stuttgart 1986
- Langer, S.: Natur erleben mit Kindern/ Silvia Langer, Traude Fladt, Karin Blessing (Hrsg.), Stuttgart 1997
- Dietzen, W., H. Thiele: Jugend erlebt Natur, Stuttgart 1993
- Unterricht Biologie 184, Mai 1993: Kreative Botanik (Hrsg. U. Unterbruner), Seelze
- Messineo-Gleich, H. Marz: Gärten, die auch Kindern Spaß machen, Augsburg 1997
- Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege (Hrsg.): Garten- und Naturerlebnisse für Kinder, Merkblatt

Anlässe und Anstöße zu Naturerfahrungsspielen und die entsprechenden Spielregeln werden in der Regel vom Lehrer gegeben bzw. unter seiner Anleitung erarbeitet, beim Ablauf agieren jedoch vorwiegend die Schüler selbst. Solche Spiele machen neugierig und regen dazu an, selbst auf Entdeckungsreise zu gehen und spontan, d.h. aus eigenem Antrieb, zu lernen. Lernen dieser Art, zuweilen auch „wildes“ Lernen genannt (Schüler, 1997, 24-26), wird mannigfach auch bei der Arbeit im Schulgarten angeregt. Schon aus diesem Blickwinkel heraus lässt sich die Bedeutung eines Schulgartens für den Unterricht in der Klasse und das weithin „geordnete“ Lernen ermessen.

Auch Gärten sind Orte für „geordnetes“ Lernen und Erkunden. Wichtige Formen des Naturerkundens für den Schulgarten sollen im folgenden beschrieben werden:

Sammeln und Ordnen

Mancherlei biologische Objekte lassen sich zusammentragen und verdeutlichen, was für einen Formenschatz die Natur bietet. Es kann sich um spontane Funde oder um Naturgegenstände handeln, die gezielt, d.h. unter einer bestimmten Aufgabenstellung, gesammelt wurden: Blätter und Früchte, Zweige mit Knospen, blühende und fruchtende Pflanzenteile, Moose, Samen, Rindenstücke, Pflanzengallen, Pflanzenteile mit Fraßspuren, Bodenproben, Steine, leere Schneckenhäuser, Puppenhüllen (z.B. von Libellen), lebende Gliederfüßer (kurzzeitig und unter Anleitung des Lehrers gesammelt), Teile von toten Tieren, Bodenproben, Gesteine u.a.m. Wenn man die Fundstücke unter bestimmten Gesichtspunkten ordnet, lässt sich damit eine kleinere Ausstellung arrangieren. Im Schulgarten oder im Schulgebäude könnte ein „biologischer Tisch“ oder eine „biologische Ecke“ immer wieder aktualisiert werden.

Bestimmen

Die Formen- und Artenkenntnis ist ein zentrales Anliegen der Naturerziehung. Bestimmungsliteratur gehört deshalb auch zur Ausstattung von Schulgärten. Als Bestimmungsbücher können z.B. dienen:

- Kelle/Sturm: Pflanzen leicht bestimmt, und von denselben Autoren: Tiere leicht bestimmt, Klett
- Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland und den angrenzenden Gebieten, Quelle & Meyer
- Rothmaler II und III: Exkursionsflora, Gefäßpflanzen mit Atlas, Volk und Wissen
- Aichele/Golte-Bechtle: Was blüht denn da? Kosmos
- Engelhardt: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher, Franckh
- Chinery: Pareys Buch der Insekten (berücksichtigt auch die übrigen Gliedertiere), Parey
- Schauer/Caspary: Pflanzenführer, BLV
- Jacobs/Renner: Biologie und Ökologie der Insekten, Fischer (eine hervorragende Informationsquelle über alles, was Insekten betrifft)

Nutz- und Zierpflanzen können an Hand von Katalogen kennen gelernt werden. Inzwischen gibt es auch Nachschlagewerke aus dem multimedialen Bereich. Es empfiehlt sich, zum besseren Einprägen der Namen einen Teil der Pflanzen zu beschriften.

Betrachten, Beobachten und Untersuchen

Vorgehensweise beim Betrachten, Beobachten, Untersuchen:

- präzise Frage- oder Problemstellung
- genaue Arbeitsanleitungen geben und erläutern
- mitteilen, wie viel Zeit zur Verfügung steht
- Hilfsmittel (für das Fangen, Betrachten bzw. Beobachten) erklären
- Geräte unmittelbar vor der Erkundung austeilen
- Schüler betrachten, beobachten oder untersuchen Organismen/Sachverhalte
- Ergebnisse werden festgehalten (Protokoll, Zeichnungen, Fotos)
- Geräte einsammeln
- Ergebnisse zusammenfassen und gemeinsam besprechen
- Tiere am Fangort wieder freilassen

Beim Betrachten und Beobachten geht es darum, Erscheinungen bewusst zu erfassen.

Besonders empfehlenswert ist das vergleichende Betrachten, Beobachten und Untersuchen.

Alle Formen des Erkundens setzen in der Regel Anleitung, Ruhe, Zeit, Geduld und Ausdauer voraus.

Geräte, die zur Grundausstattung eines Schulgartens gehören sollten (siehe Abb. 33, Seite 85):

- weiße Tabletts
- Haushaltssiebe, Maschen- oder Porenweite 2 mm
- Exhaustoren für den Fang kleiner Gliederfüßer
- Federstahlpinzetten zum schonenden Anfassen von Tieren
- Fanggläser
- Klapplupen (Vergrößerung 10× und 3×)
- Lupendose
- Löffel
- mittelgroße Pinsel

Zur Untersuchung von Klimafaktoren: Minimum-Maximum-Thermometer, Bodenthermometer, Hygrometer, Niederschlagsmesser, Windmesser.

Fanggeräte: Kescher, Klopfschirm oder weiße Tücher für den Fang von oft an Pflanzen versteckt lebenden Gliederfüßern.

Für Untersuchungen am Teich: Netze, Planktonnetze, kleine Kescher.

Mögliche Bezugsquellen:

- Phywe (Biologie), Postfach, 37025 Göttingen
- Eco Tech, Siemensstraße 8, 53121 Bonn
- Adolf Thies -Meteorologie-, Postfach 3536, 37025 Göttingen
- Wehrfritz GmbH, Postfach 1107, 96473 Rodach (Dosenlupe)

Anleitungen für ökologische Untersuchungen und den Einsatz von Geräten im Schulgarten findet man u.a. in:
Mühlenberg, M.: Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden 1993

Beispiele:

Betrachten (mit allen Sinnen) und *Untersuchen* von pflanzlichen Organen, Entwicklungsstadien bei Gartenpflanzen, Angepasstheit bei Pflanzen, Frucht- und Samenformen, Knospenformen, Mineralien, Duft- und Tastpflanzen erkunden.

Beobachten und *Untersuchen* von Klimafaktoren (u.a. Temperaturen, Niederschläge, Wind), Entwicklungsvorgänge bei Pflanzen und Tieren, phänologische Erscheinungen, Artenvielfalt, Bewegungen im Pflanzen- und Tierreich, Tiere, die von Blattläusen leben, Ernährungsverhalten bei Gartentieren, Lebensrhythmus von Frühblühern, pflanzliche Lebensformen bei Gartenpflanzen, Blütenbesucher, von der Blüte zur Frucht, Gesundheitszustand der Gartenpflanzen.

Das *Untersuchen* unterscheidet sich insofern vom bloßen Betrachten und Beobachten, als es mit Eingriffen in Objekte und Vorgänge verbunden ist, bei denen Hilfsmittel (z.B. Lupen, Pinzetten, Präpariernadeln) verwendet werden. Beim Untersuchen und Experimentieren kommt dem schonenden Umgang mit den Pflanzen und Tieren eine herausragende Bedeutung zu.

Experimentieren

Vor allem bei älteren Schülern spielen im Schulgarten experimentelle Untersuchungen eine besondere Rolle. Beim Experimentieren werden die Bedingungen für den Ablauf von Naturvorgängen variiert. Experimente können die Ernährung von Pflanzen betreffen, die Vererbung, die Ansiedlung von Pflanzen und Tieren im Zusammenhang mit der Anlage von Lebensräumen, den Vergleich von konventionellem, integriertem und ökologischem Anbau, den Einfluss von Umweltfaktoren auf die Pflanzen- und Tierwelt des Gartens.

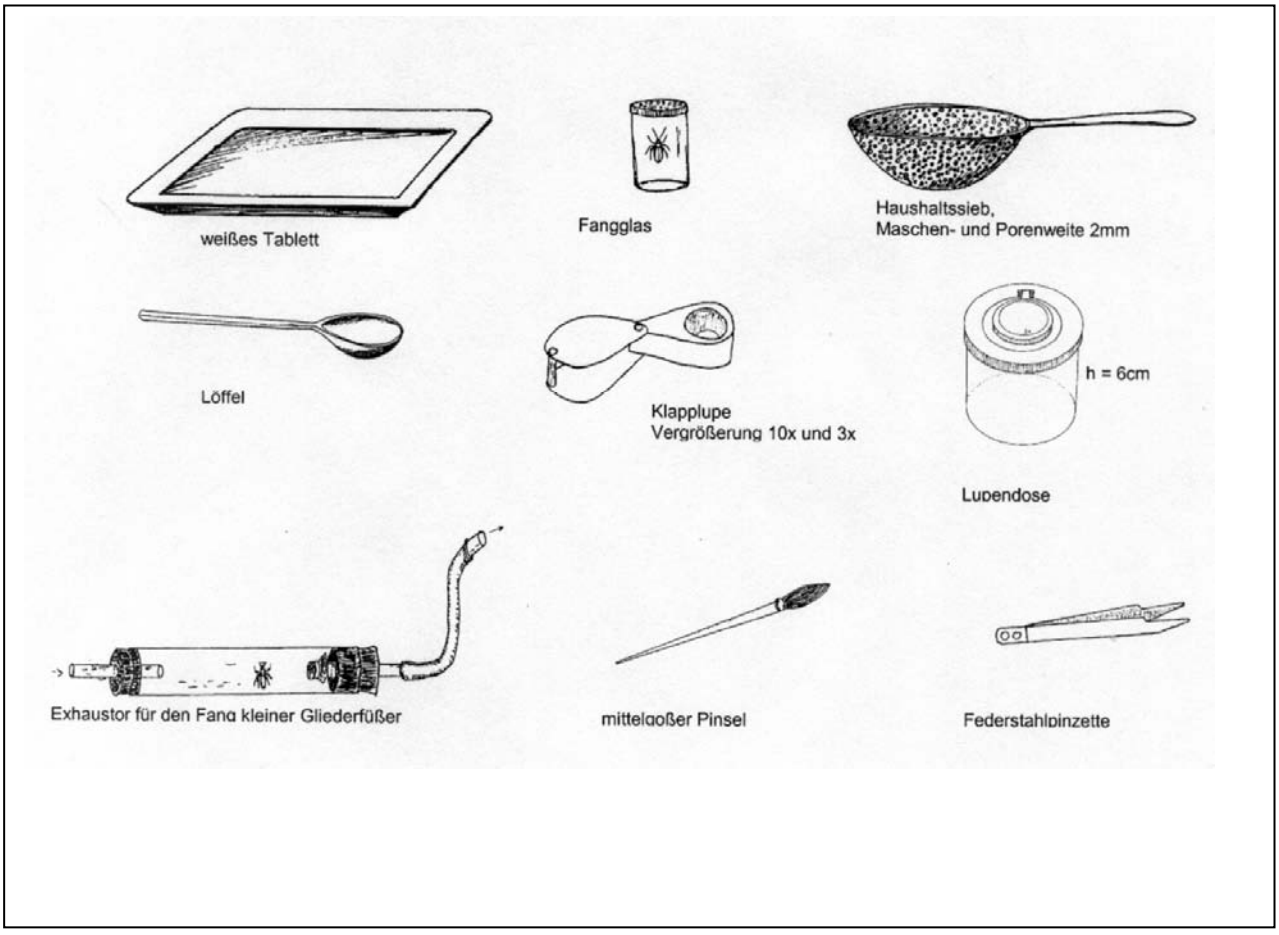


Abb. 33: Grundausstattung an Geräten für Erkundungen im Schulgarten und bei Exkursionen

8.2 Gärtnerische Einrichtungen außerhalb der Schule besuchen

Man sollte nicht vergessen, dass es in Baden-Württemberg eine Fülle von gärtnerischen Einrichtungen und Institutionen gibt, deren Erkundung die Arbeit im Schulgarten ergänzen, bereichern und einen Einblick in das facettenreiche Berufsbild des Gärtners geben kann. Da seien zunächst einmal die in schulischer Nähe liegenden Einrichtungen wie z.B. Gärtnereien, Garten- und Landschaftsbaubetriebe, Baumschulen, Obstlehrpfade, Kleingartenanlagen und Parkanlagen, erwähnt. Auch auf Landesgartenschauen gibt es eine Menge zu entdecken. Vor dem Hintergrund des im Schulgarten erworbenen Wissens lassen sich hier interessante Erkundungen anstellen, die die Zielsetzungen, Bedeutung, Ausstattung, Arbeitsprozesse und das Berufsbild der hier arbeitenden Personen betreffen. Zwei Gruppen von Einrichtungen sollen etwas ausführlicher behandelt werden: Gärtnereien und botanische Gärten.

8.2.1 Erkundung von Gärtnereien

Führungen und selbständige Beobachtungen können als Informationsquellen dienen. Führungen sollten auch seitens der Schule gründlich vorbereitet werden. So müssen u.a. mit den Betrieben Absprachen über die zu behandelnden Themenbereiche getroffen und der Erfahrungs- und Wissensstand der Schüler dargestellt werden.

Hier einige Tipps für eine Befragung:

1. Im vorbereitenden Unterricht in der Schule werden von Lehrern und Schülern gemeinsam Fragen formuliert, die man an die Fachleute richten möchte, was jedoch nicht ausschließt, dass auch spontan gefragt werden kann. Fragen, auf die lediglich ein „Ja“ oder „Nein“ zu erwarten ist, werden vermieden.
2. Die Fragen müssen klar und verständlich formuliert sein.
3. Wenn Antworten des Gesprächspartners nicht verstanden werden oder unvollständig sind, muss nachgefragt werden.
4. Beim Gespräch werden Notizen gemacht, oder es wird ein Kassettenrecorder verwendet.

Beim Besuch sollte man mit offenen Augen durch die Gärtnerei gehen und sich informieren, beispielsweise über die Spezialisierung des Betriebes (Zierpflanzen, Gemüse, Obst, Gehölze, Landschaftsbau u.a.), Berufsausbildung (evtl. Gespräch mit Auszubildenden), den Arbeitsrhythmus im Tages- und Jahresverlauf, die Herstellung von speziellen Substraten, den konventionellen, integrierten oder ökologischen Anbau (Vorzüge und Nachteile), Beetformen, Anzucht von Pflanzen („Kinderstube“), Pflanzenarten, Gewächshaustechnik, Kompostierung und Vermarktung der Produkte.

Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die Schüler bei einigen Gartenarbeiten mitwirken könnten: z.B. Aussaat, Pikieren, Pflanzarbeiten (krautige Pflanzen, Sträucher, Bäume), vegetative Vermehrung von Pflanzen, Ernte.

Eine Gegeneinladung in den Schulgarten könnte interessante Perspektiven eröffnen.

8.2.2 Lernort botanischer Garten

In unserm Land gibt es - meist in nicht allzu großer Entfernung von den einzelnen Schulen - eine Reihe von botanischen Gärten, die Schulen offen stehen. Diese Gärten mit ihrem Reichtum an Pflanzenschätzen erweitern das Blickfeld und richten die Aufmerksamkeit auf die Pflanzenwelt ferner Länder. Dabei kann festgestellt werden, dass viele unserer Zimmerpflanzen uns in einer völlig neuen Umgebung wiederbegegnen; denn die meisten von ihnen stammen aus tropischen und subtropischen Gebieten rund um den Erdball. So könnte also ein reich begrüntes Klassenzimmer Anlass sein, eine Erkundungsreise in einen botanischen Garten anzutreten. Hier können dann zum einen vom Schulgärtnern und Alltag her bekannte Themen ergänzt und vertieft und zum andern bisher unbekannte Sachverhalte aufgegriffen werden.

Folgende Themen bieten sich u.a. beim Besuch eines botanischen Gartens an:

Angepasstheit bei Pflanzen
In diesen Zusammenhang gehören die vielen Aufsitzerpflanzen (Epiphyten), von denen uns viele vom Wohnzimmer her vertraut sind, wie z.B. die Ananasgewächse Aechmea, Cryptanthus, Nidularium, Billbergia, viele farbenprächtige Orchideen (Oncidium, Vanda, Cattleya u.a.) und Farne (Hirschgeweihfarn). Völlig andere Techniken, ans Licht zu gelangen, kann man an Kletterpflanzen studieren (z.B. Philodendron-Arten). Zum Thema Angepasstheit gehört auch das in zahlreichen Pflanzenfamilien verbreitete Phänomen der Wasserspeicherung durch Sukkulenz. Dies könnte überleiten zu Fragen der Konvergenz und Evolution.

Pflanzen ausgewählter Lebensräume
Pflanzen der tropischen Regenwälder, die in allen botanischen Gärten anzutreffen sind, lenken den Blick auf die Bedeutung und Gefährdung dieser einmaligen Lebensräume. Im Kontrast zu dieser Pflanzenwelt kann vergleichend die der Trockengebiete behandelt werden.

Fleischfressende Pflanzen (Insektivoren)
In allen botanischen Gärten wird diese Thematik angesprochen. Die „ausgeklügelten" Fangtechniken finden in besonderem Maße das Interesse der Schüler.

Tropische Nutzpflanzen
Unter diesen Pflanzen stößt man auf viele Vertreter, die von ihren Produkten her den Schülern vertraut sind: z.B. Tee, Kaffee, Kakao, Pfeffer, Ananas, Mango, Papaya. Solche Pflanzen eröffnen den Blick dafür, was wir den Menschen ferner Länder zu verdanken haben. Das Thema Nutzpflanzen steht auch in Beziehung zum Bereich Heil- und Giftpflanzen.

Botanische Gärten verkörpern in besonderer Weise das didaktische Prinzip „Heimat und Fremde" und verdeutlichen, dass die Erde ein einzigartiger Lebensraum und die Heimat aller Menschen ist .

Botanische Gärten in Baden-Württemberg
- Botanischer Garten der Universität Freiburg
- Botanischer Garten der Universität Heidelberg
- Botanisch-Zoologischer Garten Wilhelma Stuttgart, mit eigener Schulabteilung
- Botanischer Garten beim Schlossgarten Karlsruhe
- Botanischer Garten der Universität Karlsruhe
- Botanischer Garten der Universität Konstanz
- Botanischer Garten der Universität Stuttgart-Hohenheim
- Botanischer Garten der Universität Tübingen
- Botanischer Garten der Universität Ulm
- Garten- und Parkanlage Insel Mainau mit Arboretum, Schmetterlingshaus mit vielen Nutzpflanzen, Grüne Schule

Folgende Punkte müssen bei einem Besuch im botanischen Garten beachtet und geklärt werden:
- Kosten für den Eintritt,
- mögliche Gruppengröße,
- Öffnungszeiten,
- Besuchsdauer,
- Übersichtsplan und Beschreibung vom Garten,
- vorhandene Broschüren und Arbeitsmaterialien,
- Gartenordnung,
- Führungen durch einen Gärtner bzw. Pädagogen,
- potentielle Themen und Schwerpunkte,
- Eigenaktivitäten von Schülern möglich,
- Arbeits- und Besprechungsraum vorhanden.

Informationen und Materialien zum Unterricht in Botanischen Gärten (Beispiele):

- Unterricht Biologie 156, Juli 1990. Hrsg. G. Winkel:„Botanischer Garten", Seelze
- Unterricht Biologie 103, 1985. Hrsg. G. Winkel: Regenwald, Seelze
- Naturwissenschaften im Unterricht Biologie, Heft 8/1982. Themenheft 10: Biologieunterricht im Freiland, Lernorte: Freilandlabor-Zoologischer Garten-Botanischer Garten, Köln
- Brücher, H.: Tropische Nutzpflanzen, Berlin/Heidelberg 1977
- Rehm, S., G. Espig: Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen, Stuttgart 1984
- Franke, W.: Nutzpflanzenkunde. Nutzbare Pflanzen der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen, Stuttgart ^{6}1997

Arbeits- und Informationsblätter können bezogen werden von der Grünen Schule im Palmengarten Frankfurt (schickt Themenliste auf Wunsch zu), der Grünen Schule im Botanischen Garten der Stadt Köln „Flora", dem Schulbiologiezentrum Hannover.

9. Aus dem Garten frisch auf den Tisch

Wann ist Erdbeerzeit, Kirschenzeit oder wann gibt es Feldsalat? Im eigenen Garten erfährt man selbst, was wann wächst und Saison hat: Erdbeeren im Juni, Kirschen in Juni und Juli und Feldsalat von September bis März.
Der Garten unterliegt dem Rhythmus der Natur. Es kann nur das gegessen werden, was gerade reif ist. Sonst muss auf Vorräte zurückgegriffen werden. Das schult die Wahrnehmung für das frische Gemüse- und Obstangebot im Handel. Wer sich etwas daran hält, erfährt auch den Jahreszeitverlauf wieder neu.

Im Garten wachsen Produkte, die als Lebensmittel unverzichtbar für eine ausgewogene Ernährung sind und bei deren Verzehr wir uns nicht beschränken müssen. Und: Nirgends findet man Salat, Gemüse, Kartoffeln, Obst, Kräuter so frisch, wie im eigenen Garten.

Der Lebensmittelkreis

Der Lebensmittelkreis bringt zum Ausdruck, welche mengenmäßigen Anteile die Lebensmittelgruppen (Getränke, Getreide und Kartoffeln, Gemüse, Obst, Milch, Fleisch und Fett) an einer ausgewogenen Ernährung haben sollen.

Im Garten können wir Kartoffeln, Gemüse, Kräuter, Obst und vielleicht auch Getreide ernten. Wir können damit einen sehr großen Teil unserer Ernährung abdecken.

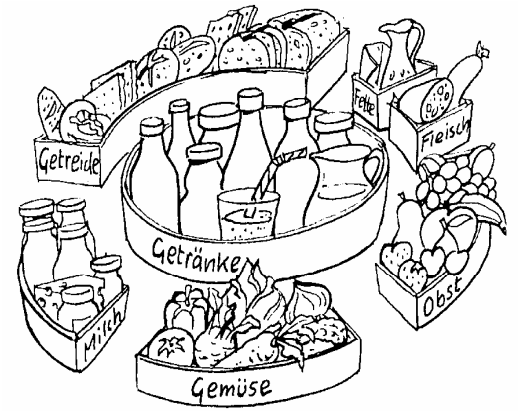


Abb. 34: Ernährungskreis

Monat	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Blumenkohl							X	X	X	X		
Bohnen							X	X	X			
Kohlrabi						X	X	X	X	X		
Broccoli							X	X	X	X		
Spinat				X	X				X	X		
Tomaten							X	X	X	X		
Spargel					X	X						
Erdbeeren						X	X					
Himbeeren							X	X				
Brombeeren								X	X			
Äpfel							X	X	X	X		
Johannis-beeren							X	X				
Kartoffeln						/	X	X	X	X		
Kopfsalat					X	X	X	X	X	X		
Feldsalat	X	X							X	X	X	X
Karotten						X	X	X	X	X	X	

Tabelle 10: Erntekalender einiger Obst- und Gemüsearten im eigenen Garten

Es hat viele Vorteile, seine Obst- und Gemüseauswahl der Jahreszeit anzupassen:

- Gemüse und Obst ist in der Erntezeit preiswert und in großen Mengen verfügbar
- kurze Transportwege, Energieersparnis, Verpackungseinsparung
- Ernte nahe am günstigsten Zeitpunkt, aromareich, nährstoffreich, frisch
- Unterstützung des heimischen Gartenbaus / der Landwirtschaft, Produkte aus der Region

Hinweis:
Die Anregungen auf den folgenden Seiten eignen sich für verschiedene Klassenstufen. Ideal sind Projekte, bei denen jedes Thema unter verschiedenen Gesichtspunkten behandelt werden kann.

Weitere Anregungen für den Unterricht:

Der saisonale Aspekt kann durch jahreszeitliche Aktivitäten rund um den Schulgarten betont werden.

Beispiele:

"Frühjahrs-Putzete" (April)	"Arbeitsfest" zur Bewältigung der Frühjahrsarbeiten wie Aufräumen, Neuanlegen, Vorbereiten der Beete - verbunden mit einem kleinen Fest (Kaffee, Kuchen etc.), Einbeziehung der Eltern und Lehrerschaft.
Osterspaziergang	Das Erwachen der Natur wahrnehmen.
Klassenfest zum Schuljahrabschluss (Juni-Juli)	Mit Produkten aus dem Schulgarten: Salatbuffet, Kräuterquark, Knoblauchbrot, Gemüsefrikadellen, Kräutertees, Obstdessert, Obstsalat, Himbeerkuchen etc.
Kräuterwoche (Juni-September)	Projektwoche zum Kennenlernen der Heil- und Gewürzkräuter und ihrer Nutzung. Herstellung von Kräuteressig, Kräuterquark, Kräuterkissen, Ringelblumensalbe etc.
Kartoffelfest (Juli-September)	Kartoffelernte verbunden mit einem Kartoffelfeuer, Folienkartoffeln aus der Glut, Reigen um das Feuer, Singen, Geschichten etc.
Erntedankfest (September)	Mit Erzeugnissen aus dem Schulgarten.
Adventsbazar	Das ganze Jahr über können Produkte für den Bazar hergestellt werden, z.B. Marmelade, Trockenobst, getrocknete Kräuter, Eingemachtes, Kräuteressig und -öl.

9.1 Gemüse und Salat

Als Gemüse bezeichnet man alle nicht zum Obst oder zum Getreide zählenden Nahrungspflanzen. In der Umgangssprache versteht man unter Gemüse gegarte Pflanzen bzw. Pflanzenteile, unter Salat rohe und/oder gegarte Pflanzen, die mit Marinaden versehen sind und unter Rohkost rohe, stückige oder zerkleinerte Pflanzen. Einige Gemüsearten dürfen allerdings nicht roh verzehrt werden, denn sie enthalten gesundheitsschädigende Substanzen, die erst durch das Erhitzen zerstört werden. Dazu zählen Bohnen oder grüne Tomaten.

Gemüse und Salate sind in unserer Ernährung sehr wichtig. Sie liefern Ballaststoffe, Vitamine und Mineralstoffe, aber kaum Energie. Deswegen sollten sie bei keiner Mahlzeit fehlen. Die Vielfalt der verschiedenen Pflanzen und Zubereitungen lässt keine Langeweile aufkommen. Gemeinsam zubereitetes Gemüse und Salat aus dem Schulgarten ist immer wieder ein besonderer Genuss und Höhepunkt, der am Ende des Prozesses von der Aussaat über die Keimung, das Wachstum und die Pflege bis hin zur Ernte steht. Mit etwas Kreativität und Phantasie entstehen leckere neue Rezepte, die ansprechend aussehen und gut schmecken.

Frische Gemüse und Salate sind wichtige Mineralstoff- und Vitaminlieferanten. Vitamine sind jedoch empfindlich gegenüber Wasser, Hitze, Licht und Luftsauerstoff. Mineralstoffe werden durch Wasser ausgelaugt. Um diese für uns wertvollen Stoffe zu erhalten, kommt es besonders auf richtigen Einkauf, Lagerung und Zubereitung an. Falsch behandeltes frisches Gemüse und Salat verwelkt, trocknet aus, fault, schimmelt. Frischer als aus dem Schulgarten kann das Gemüse und der Salat nicht sein.

Projekt: Gemüse und Salat vorbereiten

Arbeitsgang	Zweck	Geräte	Arbeitsregeln	Begründung
Putzen	Entfernen von verdorbenen, welken oder harten Teilen	Küchenmesser Abfallschale	Nur ungenießbare Bestandteile entfernen	Sparsamer Umgang mit Lebensmitteln
Waschen	Erde und grobe Verschmutzungen entfernen. Lösen von unerwünschten Stoffen	Große Schüssel evtl. Bürste Salatsieb zum Abtropfen	Unter fließendem, kaltem Wasser gründlich waschen. Bei empfindlicher Zellstruktur, z.B. Kopfsalat, im stehenden kalten Wasser. Nicht wässern! Schälen und zerkleinern immer erst nach dem Waschen	Verluste von wasserlöslichen Inhaltsstoffen (Vitamine, Mineralstoffe) vermeiden
Schälen	Entfernen von Schalen oder Hülsen	Schälmesser für harte Schalen Küchenmesser zum Abziehen dünner Schalen	Möglichst dünn schälen, geschältes Gemüse nicht an der Luft liegen lassen	Vitaminverlust und Verfärben durch Luftsauerstoff verhindern
Zerkleinern, Schneiden, Hobeln, Raspeln	Zerteilen in Scheiben, Würfel, Streifen, grobe oder feine Stiftchen	Küchenmesser Schneidebrett, Rohkostreiben, Schnitzelwerk der Küchenmaschine	Immer auf Brett schneiden. Zerkleinertes Gemüse zudecken, rasch weiterverarbeiten; Rohkost in die schon vorbereitete Marinade raspeln	Beim Schneiden in der Hand besteht Verletzungsgefahr; Schutz vor Luftsauerstoff

Rezepte

Salatsoßen-Klassiker

Essig-Öl-Soße

- Zutaten**:** 2-4 Esslöffel Öl, 2 Esslöffel Essig oder Zitronensaft, 1 Esslöffel gehackte Kräuter nach Belieben, ½ Teelöffel Salz, 1 Prise Zucker, 1 Prise Pfeffer, 1 kleine feingehackte Zwiebel.
- Essig oder Zitrone langsam unter das Öl rühren, Salz, Zucker, Pfeffer, Kräuter und Zwiebel hinzufügen.
- Passt zu: Tomaten, Blattsalaten, Karotten, Paprika.

Joghurtsoße

- Zutaten: 1 Becher (150 g) Naturjoghurt, 2 Esslöffel Essig oder Zitronensaft, 1 Teelöffel Salz, 1 Prise Knoblauchpulver oder 1 Zehe frischer Knoblauch durchgepresst, 1 Prise weißer Pfeffer, 1 Esslöffel geschnittene Zwiebel und Salatkräuter
- Alle Zutaten vermengen, kurz vor dem Verzehr über den Salat geben und alles durchmischen.
- Passt zu: Gurken, Blattsalaten (z.B. Feldsalat, Chinakohl).

Richtiges Garen von Gemüse

Beim Garen von Gemüse sind nährstoffschonende Zubereitungsarten mit kurzer Gardauer vorzuziehen: Dämpfen, Dünsten, Garen im Schnellkochtopf.

Tipps:

- In geschlossenem Topf garen
- umrühren vermeiden
- Garflüssigkeit mitverwenden (Ausnahme: Hülsenfrüchte)
- kürzeste Garzeit wählen.

Quiz: Welche Vorbereitung und Zubereitung von Gemüse ist geeignet? Falsche Arbeitsweisen sind durchzustreichen. Begründe deine Entscheidung!

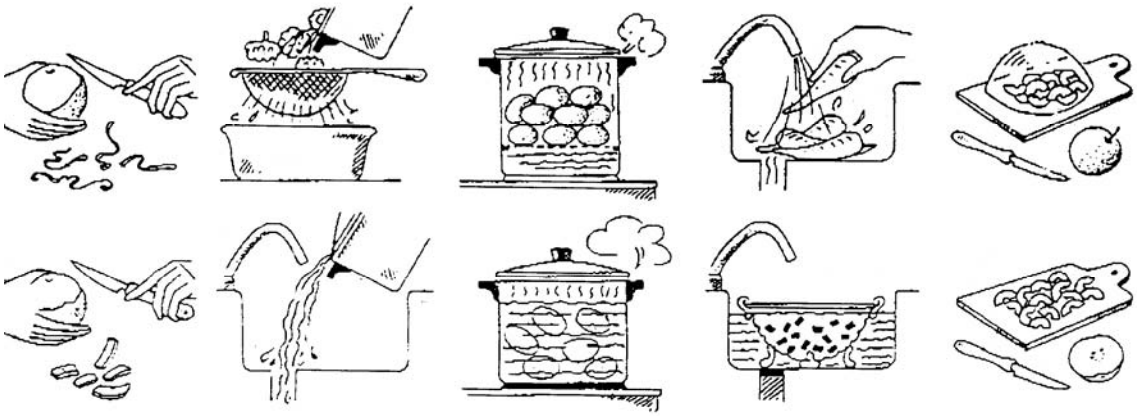


Abb. 35: aus: Uta Wagner, "Gut geplant ist halb gelungen", 8. Jahrgangsstufe, Verlag Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik, 1992

Grundrezept: Gemüse, gedünstet

- Zutaten: 1 kg Gemüse, 1 Zwiebel, 25 g Butter oder Margarine, 125 ml Wasser, Gewürze, Kräuter nach Geschmack und Belieben.
- Gemüse waschen, schälen, zerkleinern. Fett erhitzen, Zwiebel glasig dünsten, Gemüse dazugeben und andünsten. Das heiße Wasser und Gewürze zugeben, aufkochen lassen, Herd herunterschalten. Im geschlossenen Topf weiterdünsten, ab und zu umschwenken. Gemüse mit frischen gehackten Kräutern anrichten.

Folgende Gemüsearten eignen sich zum Dünsten:

- Auberginen
- grüne Bohnen
- Kohlrabi
- junge Erbsen
- Spinat
- Mangold
- Wirsing
- Zucchini
- Weißkohl
- Lauch
- Steckrüben
- Paprika
- Fenchel
- Gurken
- Tomaten
- Sauerkraut
- Möhren

Weitere Anregungen für den Unterricht

- Salat und Gemüse nach verschiedenen Kriterien sortieren lassen:
  Salat - Gemüse
  roh verzehrbar - nur gekocht verzehrbar
  Sommer- und Wintergemüse
- Das Auge isst mit
  Anrichten und Verzieren mit Salat und Gemüse
  (z.B. Tomatenrose, Körbchen, Krone, Scheiben, Schnitze ...)
  Ideenwettbewerb
- Ergänzen eines Tageskostplans mit Gemüse und Salat
- Eigenes Kochbuch machen mit vielfältigen Salat- und Gemüserezepten
- Mind-mapping "Das alles kann ich aus Gemüse/Salat zaubern":
  Rohkost/Dipps, Wurzelsud/Gemüsebrühe, klare und gebundene Suppen, Eintopf, Beilage zu Mahlzeiten, Auflauf/Gratin (mit Käse überbacken), Pizza, Lasagne, salzige Kuchen ...
- Geschenke aus der Gemüseküche:
  süßsauer eingelegter Kürbis, eingelegte Paprika, Gurken.
- Samen ziehen, z.B.: Erbsen-, Kürbis-, Bohnenkerne trocknen und im nächsten Frühjahr wieder stecken.

9.2 Obst/Beerenobst

Obst gilt seit jeher als wesentlicher Bestandteil einer gesunden und ausgewogenen Ernährung. Obst ist reich an Vitaminen und Mineralstoffen, enthält Ballaststoffe, sekundäre Pflanzenstoffe und Kohlenhydrate, die dem Obst die Süße verleihen.

Beeren sind bei Kindern sehr beliebt und bereits beim Pflücken eine beliebte Leckerei. Die Vielfalt der Beerenarten und die Vielfalt in der Zubereitung lassen für jeden Geschmack das Passende finden.

Erdbeeren	Erntezeit liegt im Juni. Besonders beliebt sind bei Kindern die walderdbeerartigen Monatserdbeeren, die von Mai bis Oktober reifen.
Rote, schwarze, weiße Johannisbeeren	Frühe Sorten sind im Juni / Anfang Juli reif.
Stachelbeeren	Frühe Sorten reifen ab Juni.
Himbeeren	Es gibt auch späte Sorten, die von September bis Oktober reifen.
Brombeeren	Haupterntezeit (Juli/August) fällt leider meist in die Sommerferien.

Beispiele für die Verwendung von Beerenobst:

- direkt vom Strauch
- roh, leicht gezuckert als Beerensalat
- Süßspeise mit Milchprodukten wie Quark, Joghurt, Frischkäse
- Beerenmilchshake
- Beerenmüsli
- Beerengrütze ("Rote Grütze")
- Gebäck: Obsttorte (Belag), gebackene Kuchen, Sahnetorten, als Füllungen für Biskuitrolle, Windbeutel, Pfannkuchen
- Saft, Sirup
- Marmeladen, Konfitüren, Gelees

Projekt:
Wir kochen Marmelade nach Großmutters Art und auf moderne Weise

Großmutters Vierfruchtmarmelade

Zutaten: 1 kg Früchte (z.B. Erd-, Him-, Stachel-, Johannisbeeren), 500 - 700 g Zucker

Die Beeren werden gewaschen und gut abgetropft, in einen genügend großen Kochtopf gegeben und zerquetscht. Man bringt das Obst bei starker Hitze unter ständigem Rühren zum Kochen. Nach dem Zerkochen wird die Masse durch ein Sieb gestrichen, um die Kerne zu entfernen. Anschließend wird wieder erhitzt und die Masse auf zwei Drittel eingekocht. Dann erst rührt man den Zucker ein und kocht das Ganze wieder auf. Mit der Gelierprobe wird getestet, ob die Marmelade fertig ist. Dazu gibt man etwas Marmelade auf einen Teller, damit sie schnell erkaltet. Ist sie dickbreiig, so kann die noch heiße Marmelade in Gläser gefüllt werden. Die Gläser werden sogleich verschlossen.

Marmelade auf moderne Weise

Zutaten: Beeren (Erdbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren)
1000 g Zucker und 1 Tüte Geliermittel
oder: 1000 g Gelierzucker

Die gewaschenen, abgetrockneten und zerkleinerten Früchte werden mit dem Zucker und Geliermittel bzw. dem Gelierzucker gemischt. Unter Rühren wird das Ganze zum Kochen gebracht und vier Minuten sprudelnd gekocht. Anschließend wird die Gelierprobe durchgeführt. Die fertige, noch heiße Marmelade in heiß ausgespülte Gläser geben und sofort verschließen.

Anmerkung:

Auf moderne Weise gekochte Marmelade schmeckt intensiver nach Früchten und enthält mehr Nährstoffe als die Marmelade nach Großmutters Art. Außerdem wird sehr viel Zeit und Energie gespart, denn durch die Zugabe des Geliermittels Pektin wird die Marmelade schneller fest. Da es früher kein Pektin zu kaufen gab, mussten immer pektinreiche und pektinarme Früchte gemischt werden, um eine ausreichende Gelierfähigkeit der Marmelade zu erhalten. Deshalb gab es damals auch selten Marmelade aus einer Fruchtart.

Ganz besonders frisch und vitaminreich sind ***kaltgerührte Marmeladen***.

Zutaten: 500 g Beeren
250 g fester Honig

Das Obst wird im Mixer zerkleinert und der Honig in kleinen Mengen dazugegeben. Die Masse wird mit der Küchenmaschine auf kleinster Stufe etwa 30 Minuten gerührt, bis sie anfängt leicht dick zu werden. Dann sofort in heiß ausgespülte und gut schließende Schraubgläser füllen, mit einem Etikett und Datum versehen und im Kühlschrank aufbewahren.

Zu diesem Rezept passt vielleicht eher die Bezeichnung "Fruchtmus". Die zerkleinerten Früchte werden nicht erhitzt, halten sich aber nur im Kühlschrank für kurze Zeit (einige Wochen).

Weitere Anregungen für den Unterricht:

- Durchführen von Sensoriktests (Schmecken, Riechen, Fühlen), verbunden mit einer Erkundung (Vergleich von Obst im Schulgarten, auf dem Wochenmarkt, im Supermarkt oder Fachgeschäft). Hier können auch Aspekte wie Herkunft, Preis, Verpackung zur Bewertung mit herangezogen werden.

- Vergleich (Sensorik, Kosten, Ökologie) von Fertigprodukten aus Obst und selbstgemachten Speisen mit frischem Obst (z.B.: Fruchtjoghurt, Fruchtmilch und -quark).
- Spiele:
  - Erraten von Obstarten durch wörtliche Beschreibung (Methode: Teekessel)
  - Montagsmaler (eine Gruppe zeichnet Obst, die andere muss es erraten)

9.3 Kräuter

Kräuter werden seit Jahrhunderten sowohl als Würzmittel wie auch zu Heilzwecken verwendet. Manche - wie Petersilie, die reich an Eisen, Kalium, Calcium und Vitamin C ist - sind sehr nährstoffreich, andere haben medizinische Eigenschaften. Thymian und Rosmarin sind natürliche Desinfektionsmittel. Dill fördert den Schlaf, Fenchel ist hilfreich gegen Blähungen bei Babys, Minze unterstützt die Verdauung, Bohnenkraut gilt als magenstärkend und krampflösend, Salbei wird als Arznei gegen Halsentzündungen, Darm- und Magenstörungen verwendet. Gleichzeitig verleihen die unterschiedlichen Kräuter unseren Speisen ihre individuelle Geschmacksnote und tragen somit auch zur Abwechslung unserer Nahrung bei.

Ein Kräutergarten im Schulgarten hat viele Vorteile:

- fast ganzjährige Nutzung zur Sinneserfahrung (alle Sinne werden angesprochen)
- fast ganzjährige Nutzung zur Nahrungszubereitung
- fast ganzjährige Nutzung als Hausapotheke
- Vermittlung biologischer Kenntnisse
- relativ geringer Pflegeaufwand, langjährige Nutzung möglich.

Kräuter aus dem eigenen Garten richtig trocknen und einfrieren

Trocknen

Kräuter schmecken frisch geerntet am besten. Wenn irgend möglich sollten sie deshalb frisch verwendet werden, da die Duft- und Aromastoffe und ätherischen Öle dann noch in großer Menge enthalten sind. Im Sommer, wenn die Kräuter im Garten üppig wachsen, kann man sich daraus einen Wintervorrat anlegen, um jederzeit Kräuter zum Würzen oder für Tee verwenden zu können. Kräuter zur Bevorratung, sollten bevor sie blühen an einem sonnigen Tag geerntet werden. Sie werden langstielig abgeschnitten und in Bündeln an einem kühlen dunklen Ort aufgehängt. Die verschiedenen Kräuter sollten getrennt getrocknet werden, damit sich die jeweiligen Aromen nicht vermischen. Die Kräuter werden, wenn sie ganz trocken und spröde sind, in dunklen, luftdicht verschlossenen Behältern aufbewahrt.

Tipp:

Getrocknete Kräuter vor dem Verwenden zwischen den Fingerspitzen zerreiben. Das Aroma wird so verstärkt.

Einfrieren

Die geernteten Kräuter werden gewaschen, vorsichtig trockengetupft und zerkleinert. Die gehackten Kräuter werden in einen Eiswürfelbehälter gegeben, mit Wasser aufgefüllt und eingefroren. Wenn sie gefroren sind, werden sie in Frischhaltebeuteln oder Gefriergefäßen im Tiefkühlschrank bis zum Gebrauch aufbewahrt. (Einige Kräuter, z.B. Petersilie, können auch unzerkleinert, ohne Wasser eingefroren werden. Sie werden in gefrorenem Zustand zerkleinert.)

Tipps:

- Einige Kräuter verlieren beim Einfrieren an Aroma: *Bohnenkraut, Majoran.*
- Bei anderen wird das Aroma verstärkt: *Basilikum, Dill, Estragon, Salbei, Thymian*.
- Folgende Kräuter sparsam verwenden: *Beifuß, Bohnenkraut, Majoran, Thymian*.
- Folgende Kräuter mitgaren: *Beifuß, Bohnenkraut, Liebstöckel, Thymian*.
- Folgende Kräuter nicht mitgaren, frisch verwenden: *Borretsch, Dill, Kerbel, Petersilie, Schnittlauch, Zitronenmelisse*.

Projekt: Geschenke mit Kräutern

Gewürzöl

Aus kräftig würzigen Kräutern lässt sich ein aromatisches Öl herstellen. Es eignen sich Thymian, Salbei, Majoran, Oregano und Rosmarin. Die Gewürze können ganz nach dem eigenen Geschmack gemischt oder einzeln mit Öl angesetzt werden. Die gut verschlossenen Flaschen müssen drei Wochen in der Sonne durchziehen. Dann werden sie kühl und dunkel aufbewahrt. Die Kräuter müssen nicht herausgenommen werden, solange die Gefäße verschlossen bleiben. Erst wenn das Öl verwendet wird, ist darauf zu achten, dass keine Zweige aus

der Flüssigkeit herausragen. Man nimmt sie am besten heraus oder filtert das Öl ab.

Kräuteressig
Verschließbare, nicht zu große Flaschen auskochen. Frische Sommerkräuter wie Pimpinelle, Estragon, Zitronenmelisse, Pfefferminze etc. mit den Stielen waschen und in die Flasche geben (3 bis 4 Stängel je Flasche). Den Essig aufkochen und heiß in die mit einem feuchten, warmen Tuch umwickelten Flaschen füllen. Heiß verschließen. Die Menge und Art der Kräuter so verwenden, wie sie dem eigenen Geschmack entsprechen.

Kräuterbrot im Blumentopf
Zutaten: 500 g Mehl, 40 g Hefe, 1/8 l Milch, 1 Prise Salz, 50 g Margarine, 2 Eier, 2 Zwiebeln, 1 bis 2 Knoblauchzehen, etwas Muskat, ½ Teel. Fenchel, 4 Essl. gehackter Dill, ½ Teel. Rosmarin, 2 Essl. gehackte Petersilie und Schnittlauch
Zwei neue Blumentöpfe aus rotem Ton (Durchmesser 14 cm) kochend heiß ausspülen (ohne Spülmittel), kalt nachspülen, antrocknen lassen und sehr gut mit Margarine ausfetten. Über das Wasserloch ein Stück Alufolie legen. Hefeteig herstellen. In der Zwischenzeit alle Kräuter waschen und vorbereiten, die Zwiebeln schälen und fein wiegen, den Knoblauch pressen und alles unter den Teig rühren (der Teig sollte ziemlich weich sein).
Den Teig in die Formen bis 2/3 voll füllen, am warmen Ort gehen lassen.

Den Backofen auf 180° C vorheizen. Die Oberfläche der Brote mit kaltem Wasser bestreichen und im Backofen ganz nach hinten schieben.
Backzeit: etwa 40 Minuten.

Das ausgekühlte Brot wird in Klarsichtfolie als Geschenk verpackt.

Und hier noch ein beliebtes Kräuterrezept:
Pesto alla Genovese

Zutaten: 200 g Basilikum (großblättrige Sorte), Salz, Pfeffer, 2 Knoblauchzehen, 1 Essl. Pinienkerne, 6 Essl. Parmesan, gerieben, 100 ml Olivenöl
Basilikum waschen, Stiel entfernen und grob zerrupfen. Mit einer Prise Salz den geschälten und grobgehackten Knoblauchzehen sowie den Pinienkernen in einem Mörser oder in einer Holzschüssel zu einer gleichmäßigen Paste zerstoßen. Nach und nach Parmesan darunter rühren. Tropfenweise Öl zugeben und weiterrühren. Mit Salz und Pfeffer nachwürzen. Den Pesto mit 2 Essl. Teigwarensud verdünnen und sofort unter die abgetropften Teigwaren mischen.

Diese Kräuterpaste lässt sich genauso mit anderen Kräutern zubereiten. Einfach ausprobieren!

Weitere Anregungen für den Unterricht

- Durchführen eines Sensoriktests:
  - Kräuter gibt es frisch, getrocknet, gefroren. Erkennt ihr die Kräuter am Aussehen/Geruch/Geschmack? Wann ist der Geruch/Geschmack am intensivsten (frisch, getrocknet, tiefgefroren)
  - Woran erinnert Dich dieser Geruch/Geschmack (Speise, Erlebnis, Land etc.)
- Erstellen einer eigenen Kräutertabelle. Welches Kraut passt zu welcher Speise?`
- Kräuter und Gewürze - aus welchen Pflanzenteilen werden sie gewonnen? Pflanzenteile beschriften (siehe Pflanze unter dem Abschnitt Gemüse und Salat). Dazu ein Lexikon, Kräuter- und Gewürzbuch oder Broschüre benutzen.

9.4 Die Kartoffel

Die Kartoffel zählt zu unseren wichtigsten Grundnahrungsmitteln. Sie ist preiswert, leicht verdaulich, lagerfähig, vielseitig verwendbar und vor allem nährstoffreich. Sie hat einen beachtlichen Stärkegehalt (15 %), weshalb sie gut sättigt. Sie ist dennoch energiearm, denn sie enthält kaum Fett (0,1%). Der Eiweißgehalt liegt bei etwa 2 % und ist von hoher biologischer Wertigkeit. Und wer weiß schon, dass die Kartoffel ein bedeutender Vitamin-C-Lieferant ist? (10 bis 40 mg Vitamin C in 100g Kartoffeln, je nach Sorte und Lagerdauer.) In früheren Zeiten, als im Winter noch nicht so viel Obst zur Verfügung stand, war die Kartoffel der wichtigste Vitamin-C-Lieferant in der kalten Jahreszeit!

Loblied auf die Kartoffel



2. Franz Drake hieß der brave Mann,
der vor vierhundert Jahren
von England nach Amerika
als Kapitän gefahren. Heidi, heida ...

3. Salat davon, gut angemacht,
mit Feldsalat durchschossen,
der wird mit großem Appetit
von jedermann genossen. Heidi, heida

4. Gebraten, schmecken sie recht gut,
gesotten nicht viel minder,
Kartoffelklöße essen gern
die Eltern und die Kinder. Heidi, heida ...

Kartoffelsorten

Sie unterscheiden sich in ihren Kocheigenschaften und sind für unterschiedliche Gerichte tauglich.

Kochtyp	festkochend	vorwiegend festkochend	mehligkochend
Kocheigenschaften	fest, feinkörnig und feucht, platzen nicht auf	mäßig feucht und feinkörnig, platzen wenig auf	trockener, grobkörniger, platzen stärker auf
geeignet für	Kartoffelsalat Salz- und Pellkartoffeln Bratkartoffeln	Salz- und Pellkartoffeln Bratkartoffeln	Püree, Kartoffelpuffer, Klöße, Suppen, Eintöpfe

Der Kartoffelverbrauch hat in den letzten Jahren deutlich abgenommen. Stark zugenommen hat der Verbrauch von Kartoffelerzeugnissen und Fertigprodukten, wie z.B. Chips, Püree, Kroketten, Pommes frites.

Projekt: "Kartoffel-Erkundungsgang"

Bei einem Gang durch den Supermarkt findet man sehr viele Produkte, die aus Kartoffeln hergestellt werden. Schaut euch diese Produkte genau an. Was darin alles enthalten ist, zeigt die Zutatenliste. Schreibt es auf. Notiert euch ebenfalls den Preis. Schlagt die Inhaltsstoffe/ Bezeichnungen im Lexikon nach. Vergleicht die Produkte mit selbst gemachten Erzeugnissen aus Kartoffeln und bewertet die Fertigprodukte.

Kartoffelerzeugnisse	Zutaten	Verpackung	Zubereitungszeit	Preis	Bewertung
....	....			....	....

Grundrezept Kartoffelteig
(aus gekochten Kartoffeln)

Viele Kartoffelgerichte werden aus demselben Grundteig hergestellt und nur die Form oder Zubereitung variiert.

Zutaten: 1 kg mehligkochende Kartoffeln, 100 g Mehl, 1 Ei, 1 Teelöffel Salz, etwas Muskat

Die Kartoffeln kochen, schälen, mit der Kartoffelpresse auf ein Nudelbrett pressen, auskühlen lassen. Mehl über die Kartoffeln streuen und mit den Kartoffeln vermengen. Masse zusammenschieben, Ei, Salz und Muskat zugeben, mit einer Gabel verrühren und dann alles schnell zu einem Teig verarbeiten.

Dieses Grundrezept kann weiter verarbeitet werden zu:

Kartoffelnudeln
(Schupfnudeln)
fertigen Teig zu fingergroßen Nudeln formen, in Salzwasser garen und in heißem Fett ausbacken.

Kroketten
Gleichmäßig geformte Fingernudeln panieren und in Fett ausbacken.

Kartoffelknödel
Teig mit gerösteten Semmelstückchen füllen, zu Knödeln formen und im Salzwasser garen.

Kartoffelbällchen
kleine Bällchen formen,
panieren und in Fett ausbacken
oder in Salzwasser garen und mit Tomatensoße und Käse überbacken.

Kartoffelmaultaschen
Teigflecke mit verschiedenen Füllungen belegen, z.B. Hackfleisch oder Zwiebelfülle, zusammenfalten und in einer gefetteten Auflaufform ausbacken.

Weitere Anregungen für den Unterricht

- "Wie die Kartoffel nach Europa kam" (kulturgeschichtliche Betrachtung eines Grundnahrungsmittels)
  Übrigens: In Württemberg wurden Kartoffeln bereits 1701 nachweisbar in dem Waldenser-Ort Schönenberg bei Maulbronn zu Nahrungszwecken angepflanzt. Der Kaufmann Antoine Seignoret brachte im April 1701 dem Waldenser-Pfarrer Henri Arnaud 200 Kartoffeln. Der Pfarrer pflanzte sie in seinem Garten und erntete 2.000 Stück. An jeden der 15 Waldenser-Orte
- hatte er 100 Stück zum weiteren Anbau verschenkt.
- Im Schulgarten ein Kartoffelfest veranstalten (Kartoffeln auf offenem Feuer braten oder im Kessel kochen).
- Kartoffelbuch ("Kartoffel, die tolle Knolle") anlegen (sämtliche Texte, Zeichnungen, Grafiken, Fotos, Rezepte in einem Ordner sammeln).
- Im Schulgarten ein Kartoffelfest veranstalten.

10. Unterstützende Organisationen und Einrichtungen

Bitte wenden Sie sich an die im Folgenden aufgeführten Organisationen und Einrichtungen. Diese sind bereit, Sie bei Ihrem Vorhaben zu beraten und zu unterstützen bzw. vermitteln Ihnen Ansprechpartner und Adressen engagierter Mitglieder vor Ort.

Bund Deutscher Landschaftsarchitekten
Landesgruppe Baden-Württemberg
Gaisburgstr. 12B
70182 Stuttgart
Tel. 0711-240792, bw@bdla.de

Deutsche Gartenbau-Gesellschaft 1822 e.V.
Webersteig 3
78462 Konstanz
Tel. 07531-15288
dgg1822ev@t-online.de

Deutsche Umwelthilfe e.V.
Fritz-Reichle-Ring 4
78315 Radolfzell
Tel. 07732-99950, info@duh.de

Gartenakademie Baden-Württemberg
Diebsweg 2
69123 Heidelberg
Tel. 06221-709815, gartenakademie@lvg.bwl.de

Landesverband der Gartenfreunde
Baden-Württemberg e.V.
Heigelinstr. 15
70567 Stuttgart
Tel. 0711-7155306, info@landesverband-bw.de

Landesverband für Obstbau, Garten und
Landschaft Baden-Württemberg e.V.
Klopstockstr. 6
70193 Stuttgart
Tel. 0711-632901, info@logl-bw.de

Landfrauenverband Württemberg-Baden e.V.
Bopserstr. 17
70180 Stuttgart
Tel. 0711-2489270, info@landfrauenverband-bw.de

Landfrauenverband Württemberg-Hohenzollern
Gartenstr. 63
88212 Ravensburg
Tel. 0751-3607-60/61, info@landfrauenverband-wh.de

Landfrauenverband Südbaden
Friedrichstr. 41
79098 Freiburg
Tel. 0761-2713328, landfrauenverband@blhv.de

Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau
Diebsweg 2
69123 Heidelberg
Tel. 06221-748424, poststelle@lvg.bwl.de

Verband Badischer Gartenbaubetriebe e.V.
Alte Karlsruher Str. 8
76227 Karlsruhe
Tel. 0721-944807
info@hortus.de

Verband Garten-, Landschafts- und Sport-
platzbau Baden-Württemberg e.V.
Filderstr. 109/111
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel. 0711-975660, info@galabau-bw.de

Württembergischer Gärtnereiverband e.V.
Neue Weinsteige 160
70180 Stuttgart
Tel. 0711-644950, info@w-g-v.de

Naturschutzbund Deutschland (NABU)
Landesverband Baden-Württemberg
Tübinger Str. 15
Tel. 0711-966720, nabu@nabu-bw.de

Akademie für Natur- und Umweltschutz
beim Ministerium für Umwelt und Verkehr
Baden-Württemberg
Postfach 10 34 39
70029 Stuttgart
Tel. 0711-1262814, Umweltakademie@um.bwl.de

Verband Wohneigentum
Landesverband Baden-Württemberg e.V.
Steinhäuser Str. 1
76135 Karlsruhe
Tel. 0721-981620
baden-wuerttemberg@verband-wohneigentum.de

11. Internetseiten für Schulgärtnerinnen und Schulgärtner

In der folgenden Zusammenstellung sind unterstützende Behörden, Organisationen, Einrichtungen und Verbände aufgelistet.

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg unterstützt in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Jugend, Kultus und Sport Baden-Württemberg auf vielfältige Weise die Schulgärten:
www.mlr.baden-wuerttemberg.de/

Deutsche Gartenbau-Gesellschaft 1822 e.V.: Unterstützt ideell und praktisch die Schulgartenbewegung durch Schulgartenwettbewerbe, Fortbildungsveranstaltungen usw.. Sie unterhält die größte Gartenbücherei Europas mit 50 000 Büchern an der TU Berlin:
www.dgg1822.de/

1. Baden-Württembergischer Arbeitskreis Schulgärten: Ein Forum für Erfahrungsaustausch und Weiterbildung, mit vielen Links zu allen Schulgartenthemen wie Schulbücher, Schulgartenordnung, Schulgartenpachtvertrag für Schüler, Öffentlichkeitsarbeit, Sponsorenliste. Hier kann sich jeder Schulgarten verlinken lassen. Die Themenliste wird ständig aktualisiert.
www.schulgarten.ginkgo-web.de

Bundes-Arbeitsgemeinschaft Schulgärten (BAGS) wurde im September 2002 gegründet. Die Arbeitsgemeinschaft will deutlich machen, welchen Gewinn Schulgärten in der Erziehungs- und Bildungsarbeit bringen. Sie soll u.a. die im ganzen Bundesgebiet vorhandenen Schulgartenaktivitäten bündeln, Projekte unterstützen, Schulen beraten, sich für die Lehrerbildung in Sachen Schulgarten einsetzen, für die Schulgartenidee werben und die Zusammenarbeit mit den Gartenverbänden intensivieren. Infos über die Deutsche Gartenbau-Gesellschaft 1822 e.V.(s.o.).
www.bag-schulgarten.de

Landesschulzentrum für Umwelterziehung (**LSZU**) **in Adelsheim:** Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer, viele Arbeitsmöglichkeiten mit Schülern, u.a. bei Themen wie Schulgarten, Trockenmauer, Bienenstand, Bioarche, Teich, Dachbegrünung, Wiesenparzelle, Streuobstwiese:
www.lszu.de

Ökologischer Lehrgarten der PH Karlsruhe:
www.ph-karlsruhe.de/NATUR/GARTEN/
Webseiten zu Schulgartenthemen unter:
www.schulgaerten.de

Ökogarten der PH Heidelberg:
www.ph-heidelberg.de/org/garten/

Deutsche Umwelthilfe e.V.: macht Projekte im Natur- und Umweltschutz u.a. auch für Schulen möglich .
Die Haus- und Straßensammlung der Deutschen Umwelthilfe (DUH) ermöglicht es Schulen, Geldmittel für eigene Projekte zu beschaffen und sich zugleich der Öffentlichkeit vorzustellen. Koordiniert wird die Sammelaktion in der Regel vom örtlichen BUND. **60 % der gesammelten Erlöse dürfen an der Schule bleiben, um eigene Natur- u. Umweltprojekte zu realisieren!** Der Rest geht an den BUND und die DUH, die damit ihrerseits Projekte fördern. **Wichtig:** Sammeln dürfen außer Erwachsenen auch Schüler ab 14 Jahren:
www.duh.de

Kreisfachberater bei den Landratsämtern: Adressen erhalten Sie bei den Regierungspräsidien, Abteilung Landwirtschaft oder über den Verband der Bediensteten für Obstbau, Gartenbau und Landespflege Baden-Württemberg e.V.; sie kommen auch an die Schulen und beraten bzw. unterstützen:
www.rp.baden-wuerttemberg.de bzw. www.vbogl.de

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, gibt Informationen zum Gartenbau:
www.lvg-heidelberg.de

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg:
www.lvwo-weinsberg.de

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Abteilung Pflanzengesundheit und Produktqualität, Informationen zu Pflanzengesundheit und Pflanzenschutz im Haus und Kleingartenbereich:
www.ltz-augustenberg.de

Unterstützung geben z.T. die Schulaufsichtsbehörden (Schulämter) in B-W, verlangen Sie den "Umwelt- bzw. den Schulgartenfachberater"; hier finden Sie die Adressen:
www.service-bw.de

Unterstützung über die Schulträger/Gemeinden: Hier finden Sie alle Gemeinden in Baden-Württemberg:
www.onlinekommunen-bw.de/html/homepage.htm

Unterstützung in Sachen Schulgärten finden Sie bei den Organisationen des Freizeitgartenbaus:
Landesverband der Gartenfreunde BW e.V.:
www.landesverband-bw.de

Verband der Kleingärtner Baden-Württemberg e.V.:
www.vkbw.de

Landesverband für Obstbau, Garten und Landschaft Baden-Württemberg e.V. (LOGL):
www.gartenbauvereine.de/badwue/index.htm

Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e.V.: Bietet u.a. Broschüren zur Schulgeländegestaltung an:
www.galabau-bw.de

LandFrauenverband Württemberg-Baden:
www.landfrauen-bw.de/

Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg:
www.baden-wuerttemberg.de/uvm/akademie/index.html

Naturschutzzentren Baden-Württemberg:
www.naturschutzzentren-bw.de

Insel Mainau, "Grüne Schule": Bietet Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer an
www.mainau.de

Umweltmobile, Ökomobile: alle Adressen in Deutschland u.v.m.:
www.umweltmobile.de/index.htm

Haus des Waldes in Stuttgart-Degerloch: Waldpädagogische Bildungseinrichtung für alle Schulklassen, kommt mit dem Wald-Info-Mobil, dem rollenden Waldlehrpfad, an die Schulen:
www.hausdeswaldes.de/

Naturschutzbund Baden-Württemberg:
www.nabu-bw.de

Deutscher Imkerbund e.V. (D.I.B.) und seine Imker-/Landesverbände:
www.deutscherimkerbund.de/

Landesgartenschauen im Überblick:
www.landesgartenschau.com sowie unter www.mlr.baden-wuerttemberg.de

Das Grüne Klassenzimmer für Landesgartenschauen:
www.fgs-landesgartenschau.deklassenzimmer.htm

Naturdetektive: viele Infos zu Tieren im Schulgarten:
www.naturdetektive.de

Erlebter Frühling 2002: Der große Naturerlebniswettbewerb von Rudi-Rotbein - dem Kinderbereich von NAJU und NABU:
http://naju.in-mv.de/fruehling/seiten/start.html

Bodenschutz in Baden-Württemberg: Ausstellung zum Ausleihen:
www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofaweb/bs-bw/ibsa.html

Schulbauernhof Niederstetten-Pfitzingen:
http://schulbauernhofpfitzingen.bei.t-online.de

Waldschulheime in Baden-Württemberg:
www.wald-online-bw.de/4erlebnis/3angebotewalderlebnis/4waldschulheime/waldschulheime.htm

Jugendstiftung Baden-Württemberg: Anlaufstelle für finanzielle Unterstützung, bewerben bei:
www.jugendstiftung.de

Cottbus: Schau- u. Lehrgarten der Brandenburgischen TU Cottbus; übersichtliche Literatursammlung "Schulgarten", vielseitiges Saatgutverzeichnis "Wildpflanzen" zum Bestellen, sehr umfangreiche Pflanzenlisten: Sträucher, Stauden, Heidegarten, Heil- und Durftkräuter, Gräser u.v.m.
http://www.tu-cottbus.de/garten/

12. Literaturverzeichnis

Zum Thema 'Schulgarten (allgemein)'

Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen: 101 Idee zur Gestaltung des Schulgeländes. Akademiebericht Nr. 246, 1994, Bestellung direkt: Tel. 09071/530

Auernheimer, A., A. Auernheimer: Der naturnahe Schulgarten, Donauwörth 1991

Altner, G.: Naturvergessenheit. Grundlagen einer umfassenden Bioethik, Darmstadt 1991

AuGaLa Ausbildungsförderungswerk Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau (Hrsg.): Naturnahes Schulgelände, Broschüre, Alexander von Humboldt Str. 4, 53602 Bad Honnef

Baier, H., **S. Wittkowske (Hrsg.):** Ökologisierung des Lernortes Schule, Bad Heilbrunn 2001

Bausteine Grundschule: Rund um den Schulgarten, Bergmoser + Höller, Aachen 1/1990

Berling, R. u.a.: Handbuch Garten, München 1988

Berling, R.: Nützlinge und Schädlinge im Garten, Erkennen und richtig handeln, München ^{3}1992

Bergstedt, J.: Werkbuch Biotopschutz, Stuttgart 1990

Biologisch gärtnern, Karteikarten, Schroedel-Verlag, Bestellnummer 76405

Birkenbeil, H. (Hrsg.): Schulgärten – Planen und anlegen, erleben und erkunden, fächerverbindend nutzen, Stuttgart 1999

Blessing, K. (Hrsg.), S. Langer, T. Fladt.: Natur erleben mit Kindern, Stuttgart 1997

Briemle, H.: Gärten für die ganze Familie; Stuttgart 2000

Breschke, J.: Der Garten ohne Gift, Alternative Methoden für einen natürlichen und gesunden Garten, München und Zürich 1983

Bruland, W., H. Dannenmayer, P. Havelka, K. Ruge: Vogelschutz in Haus und Garten, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Reutlingen 1990

Buff, W., K. v. d. Dunck: Giftpflanzen in Natur und Garten, Hamburg 1988

Bundesverband der Unfallkassen: Naturnahe Spielräume. GUV 20.57, München 2000, Bezug: Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinstraße 1, 81539 München(es geht auch um die Sicherheitsanforderungen)

Chinery, M.: Naturschutz beginnt im Garten, Ravensburg 1986

Deutsche Gartenbau-Gesellschaft e.V. (Hrsg.): Wege zur Naturerziehung, Schulgarten und Schulgelände im Unterricht der verschiedenen Altersstufen, Tagung in Weiskirchen/Saarland 1990, Bezug: Deutsche Gartenbau-Gesellschaft 1822 e.V., Webersteig 3, 78462 Konstanz

Dietel, G.: Kinder- Gärten-Natur, Anregungen zum Gärtnern mit Kindern, München 1994

Dittrich, B.: Duftpflanzen für Garten, Balkon und Terrasse, München 1988

Ehritt, R. , K.-H.Kliem, G.Koch.: Umgehen mit Natur, Lehrbuch für die Arbeit im Schulgarten, Berlin 1997 (Lernmaterialien)

Eichenberger, R. u.a.: Das Jahr im biologischen Gartenbau, Stuttgart 1983

Englbrecht, J.: Pilzanbau in Haus und Garten, Stuttgart ^{3}1994

Fauser, P.; K.J. Fintelmann; A. Flitner: Lernen mit Kopf und Hand, Weinheim und Basel 1983

Frank, R.: Zwiebel- und Knollengewächse, Stuttgart 1986

Franke, W.: Nutzpflanzenkunde, Stuttgart, 1997

Großherzoglicher Oberschulrat Karlsruhe. Seminar II. Studien, Unterricht: Die Erteilung des theoretischen Unterrichts in der Obstbaumzucht und die Leitung der daraufbezüglichen praktischen Übungen, Generallandesarchiv Karlsruhe, GLA 235/17693

Haberer, M.: Vermehrung von Pflanzen, Stuttgart 1993

Hallmen, M.: Wildbienen beobachten und kennenlernen, Stuttgart 1997

Hamesse, J.-E.: Gartengestaltung mit Altmaterial. Praktische Anwendung für eine wirtschaftliche und ökologische Nutzung; DVA, Stuttgart 1998

Herbel, D.: Sommerblumen, Stuttgart 1992

Hintermeier, H. u. M.: Bienen, Hummeln, Wespen im Garten und in der Landschaft, München ^{3}2000

Höfer, A.: Der Schulgarten in der Unterrichtspraxis, Berlin 1937

Höhne, J., P.G. Wilhelm: Zwölf Monate im Garten, Berlin [20]1982

Krüger, L.: Gartenbau in kleinen Schritten, Schülerarbeitsheft, 3. Aufl., Handwerk und Technik GmbH, 2001, ISBN 3-582-04153-0

Jung, I.: Der Ökogarten für Kinder, Düsseldorf 1985

Kaufmann, W.: Biologische Schulgärten, Krefeld 1984

Kawollek, W.: Handbuch der Pflanzenvermehrung, Augsburg [3]1994

Klausnitzer, U.: Biotope im Garten, Radebeul 1994

Klawitter, E.: Der Öko-Schulgarten, Stuttgart 1992

Kleber, E. W., G. Kleber: Handbuch Schulgarten, Weinheim 1994

Kloehn, E., F. Zacharias: Einrichtung von Biotopen auf dem Schulgelände, IPN Kiel, [2]1984

Kolb, M.: Der Schulgarten, dessen Nutzung und Einrichtung, Ulmer, Stuttgart 1880

Kreuter, M.-L.: Der Bio-Garten, München 1997

Krüger, U.: Gärtnern macht den Kindern Spaß, Niedernhausen/Ts. 1994

Lohmann, M.: Das Naturgartenbuch, München [3]1990

Markl, H.: Natur als Kulturaufgabe, Stuttgart 1986

Messineo-Gleich, C., H. Marz: Gärten, die auch Kindern Spaß machen, Augsburg 1997

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.): Bildungspläne für die Schulen in Baden-Württemberg, Lehrplanhefte 1-5, Verlag und Vertrieb Neckarverlag GmbH, Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen

Mozer, N.: Der Schulgarten mit Alternativen für draußen und drinnen, Frankfurt 1989

Mücke, B., J. A. Ferguson: Der Garten der zehn Jahreszeiten, München 1987

Naturschutz- und Umweltschutzakademie des Landes NRW: Naturnahes Schulgelände. Beratungsmappe, direkter Bezug, bei der NUA gibt es noch weitere Materialien, www.nua.nrw.de/default2.htm

Naturschutzzentrum Hessen -Akademie für Natur- und Umweltschutz e.V.: Generationsübergreifendes Lernen in der Umweltbildung –Impulse für eine lebendige Umsetzung der Agenda 21- . Wetzlar 2000

Oberholzer, A., L. Lässer: Gärten für Kinder, Stuttgart 1991

Pappler, M., R. Witt: Natur-Erlebnis-Räume, Neue Wege für Schulhöfe, Kindergärten und Spielplätze, Seelze-Velber 2001

Plenzat, F.: Duftende Pflanzen im Garten und Haus, Frankfurt 1987

Resolution zur Natur- und Umwelterziehung, verabschiedet auf einer Tagung der Deutschen Gartenbaugesellschaft e.V. (DGG) am 24. November 1987 auf der Insel Mainau

Richarz, K.: Natur rund ums Haus-Expeditionen in die heimische Tierwelt, Stuttgart 2002

Rüller, H., K. Schneider,H. Seipel: Gartenbau in Theorie und Praxis (Lernmaterialien),Handwerk + Technik GmbH, [5]2001

Schaefer, M.: Ökologie, Wörterbücher der Biologie, Jena [3]1992

Schäfner, U.: Obst für kleine Gärten, München 1993

Schaier, A.: Gartenarbeit für Körperbehinderte und Senioren, Dortmund 1986

Schoser, G. (Hrsg.): Das Gartenjahr, Arbeitspläne und Pflanzenporträts, Niedernhausen/Ts. 1989

Schreiber, R. L. (Hrsg.): Tiere auf Wohnungssuche, Ratgeber für mehr Natur am Haus, Berlin 1993

Schüler, H.: Wildes Lernen - stilles Lernen, Draußen sein mit Kindern, in: Lernmethoden - Lehrmethoden, Friedrich Jahresheft 1997

Schulgeschichtliche Urkunden Badens 1773 zum 200. Gründungstag des Markgräflich Baden-Durlachischen Schulseminarii am 4. November 1968, Klett, Stuttgart 1968

Schulmeyer-Torres, D.: Bauerngärten, Saarbrücken 1994

Schwab, E.: Der Schulgarten, Wien 1874

Schweizer, I. (Hrsg.): Wachsen, blühen und gedeihen, Naturerkundung in der Grundschule, Heinsberg 1988

Simonis, C.: Mut zur Wildnis; Naturnahe Gestaltung von Außenflächen an Kindergärten, von öffentlichen Spielflächen und Schulhöfen, Neuwied/Berlin 2001

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg (LVWO): Resistente und robuste Kernobstsorten, Broschüre, Bezug: LVWO, Traubenplatz 5, 74189 Weinsberg

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg (LVWO): Süß- und Sauerkischen, Broschüre; Bezug: s.o.

Stehr, R., U. Ringelband: Ein Garten für Kinder - Anlage und Bepflanzung eines kindergerechten Gartens, München 1990

Steinbach, G.: Werkbuch Naturschutz, Stuttgart 1988

Suttner, R.: Durchs Schulgartenjahr, 28 Unterrichtsmodelle, München 1990

Umweltschutz in Baden-Württemberg, Drittes Mittelfristiges Umweltschutzprogramm, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Ministerium für Umwelt, Stuttgart

Unterricht Biologie 37/38, 1979: Biologie im Schulgelände, Seelze

Vierordt, K.F.: Geschichte der im Jahre 1724 aus Durlach nach Karlsruhe verpflanzten Mittelschule, G. Braun`sche Hofbuchdruckerei, Karlsruhe 1858

Weiss, E., C. Stettmer: Unkräuter in der Agrarlandschaft locken blütenbesuchende Nutzinsekten an, Stuttgart 1991

Weisshuhn, A.: Der Schulgarten, Ein Beispielplan, Verlag der Dürrschen Buchhandlung, Bonn 1951

Winkel, G. (Hrsg.): Schulgartenhandbuch, Seelze 1997 (mit ausführlicher Literaturübersicht zum Thema)

Witt, R.: Wildsträucher in Natur und Garten, Stuttgart ^{3}1989

Witt, R.: Wildpflanzen für jeden Garten, München 1994

Zum Thema 'Ernährung'

Arens-Azevedo, U.; E. Peschke: Kochen und Backen lernen, Hannover 1990

Brice, R: Kartoffeln wachsen nicht im Keller, Ravensburg, 1985

CMA: Kartoffelgerichte aus aller Welt, Köstliche Kartoffel, Leckeres im Handumdrehen, Broschüren erhältlich bei CMA, Koblenzer Str. 148, 53177 Bonn

Dr. Oetker Schul-Kochbuch, Ausgabe D, 1939

Elliot, R.: Vegetarische Küche, Stuttgart 1994

Fischer-Rizzi, S.: Medizin der Erde. Legenden, Mythen, Heilanwendung und Betrachtung unserer Heilpflanzen, München 1995

Groot-Böhlhoff, H. de; B. Zuhl-Kranzfeld; M.-L. Lehmann: Man nehme - Praxis der Nahrungszubereitung, Europa Lehrmittel, 1986

Groot-Böhlhoff, H. de; J. Farhadi: In Sachen Ernährung, Ernährungslehre für Sekundarstufe 1, Europa-Lehrmittel, 1989

Kallenbach, M; V. Cerabolini: Aus Italiens Küchen, Stuttgart 1988

Koch, S.: Kräuter und Gewürze, Bassermann Handbuch 1996

Kreuter, M.-L.: Kräuter und Gewürze aus dem eigenen Garten, Naturgemäßer Anbau, Ernte, Verwendung, München 1992

Kultusministerium Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Die Schule in Nordrhein-Westfalen: Hecke, Obstbäume, Beerensträucher, Umwelterziehung 6 (9007), Anbau und Verwendung von Kräutern, Umwelterziehung 2 (9002), Düsseldorf 1990

Pädagogische Hochschule Heidelberg: Informationen der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, Fachbereich III Projekt Umwelthandeln / PH Garten

Panda Fördergesellschaft für Umwelt mbH Frankfurt: Der Schulgarten, Hannover 1990

Schlieper, C. A.: Arbeitsbuch Ernährung für den handlungsorientierten Unterricht, 5. völlig überarbeitete Auflage, Verlag Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik, 1996

Schlieper, C. A.: Ernährung heute, 6. überarbeitete Auflage, Verlag Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik, 1994

Schlieper, C. A.: Nahrungszubereitung Schritt für Schritt, Verlag Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik, 1992

Schmid, M. (Hrsg.): Mensch und Umwelt. Richtig haushalten. Band 1, München 1995

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg (LVWO): Heimisches Obst haltbar machen, Broschüre, Bezug: LVWO, Traubenplatz 5, 74189 Weinsberg

Wagner, U.: Gut geplant ist halb gelungen, 8. Jahrgangsstufe, Verlag Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik, 1992

13. Bildquellenverzeichnis

- Umschlag: S. Zentner (Schüler der Hebel-GS Karlsruhe)
- Seite 9: aus E. Schwab "Der Schulgarten", Wien 1874, 41
- Seite 11: Tulla-RS Karlsruhe
- Seite 12: GS Walheim, Landkreis Ludwigsburg
- Seite 20: H. Birkenbeil
- Seite 23: Kantgymnasium Karlsruhe (u.l.); Drais-GHS Karlsruhe (u.r.)
- Seite 24: Schillerschule Aalen
- Seite 28, 30, 31: Breidenbach-Koch, Karlsruhe / W. Molitor, Heidelberg
- Seite 32: H. Breidenbach-Koch / H. Birkenbeil, Karlsruhe
- Seite 33, 34: H. Birkenbeil
- Seite 36: H. Birkenbeil
- Seite 39, 41: H. Breidenbach-Koch / W.Molitor
- Seite 48, 49: U. Stumpp, Bühl
- Seite 53: U. Stumpp / H. Birkenbeil
- Seite 59: GHRS Sontheim/Br. (o.l.); M. Lengert (Hebel-GS Karlsruhe, M.r.); H. Birkenbeil (Gymnasium Neuenbürg, u.l.); alle weiteren H. Birkenbeil
- Seite 63-65, 68: H. Birkenbeil
- Seite 70: H. Breidenbach-Koch
- Seite 72: A. Grün, Karlsruhe
- Seite 74: GHRS Sontheim (o.l.); M. Würth, Freiburg (Gymnasium Kenzingen, o.r.); GHRS Sontheim (M.l.); GHS Liebersbronn (M.r.); M. Würth, Freiburg (Gewerbliche und Hauswirtschaftslehre-Schulen Wolfach, u.l.); Gymnasium Kenzingen (u.r.)
- Seite 75: H. Breidenbach-Koch / W. Molitor
- Seite 78: H. Breidenbach-Koch / H. Birkenbeil
- Seite 79: H. Breidenbach-Koch
- Seite 80: P. Heise, Stuttgart (GHS Beilstein, o.r.); Schillerschule Aalen (M.l.); GHS Altbach/
- N. (u.l.); alle weiteren H. Birkenbeil
- Seite 81: Wagner, Gengenbach
- Seite 82: Breidenbach-Koch, Hallmen/Birkenbeil, o.l.
- Seite 85: Stumpp / H. Birkenbeil
- Seite 88: aus Ringordner "Ernährungserziehung in der Schule", Ministerium Ländlicher Raum Bden-Württemberg 1996
- Seite 91: aus U. Wagner "Gut geplant ist halb gelungen", 8. Jahrgangsstufe, Verlag Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik, 1992
- Seite 97: Quelle unbekannt