

Lehnert | Köhler | Benkowitz (Hrsg.)



ulmer

Schulgärten

anlegen, pflegen, nutzen



2., aktualisierte und erweiterte Auflage

Lehnert | Köhler | Benkowitz (Hrsg.)
Schulgärten
anlegen, pflegen, nutzen



Hans-Joachim Lehnert
Karlheinz Köhler
Dorothee Benkowitz (Hrsg.)

Schulgärten

anlegen, pflegen, nutzen

2. aktualisierte Auflage

106 Abbildungen
36 Tabellen

Prof. Dr. Dorothee Benkowitz ist Professorin für Biologie und ihre Didaktik am Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe.

Prof. Dr. Hans-Joachim Lehnert war als Professor, **Dr. Karlheinz Köhler** als wissenschaftlicher Mitarbeiter am selben Institut tätig.

Inhaltsverzeichnis

1	Gärtnerischer Grundkurs	11
1.1	Grund-legend: Boden und Kultursubstrate	11
1.2	Auf das richtige Werkzeug kommt es an: Geräte	17
1.3	Pflanzenkinder-Garten: Pflanzenanzucht	20
1.4	Auf die Beete, fertig, los: Einjährige Kulturen	25
1.5	Ernten – ein Highlight im Garten	36
1.6	Generativ oder vegetativ: Pflanzenvermehrung	39
1.7	Recyclingstation des Gartens – der Kompost	47
1.8	Was Pflanzen sonst noch brauchen: Düngung	51
1.9	Biologischer Pflanzenschutz	53
1.10	Wasser im Garten	57
2	Schulgärten sind vielfältig	59
2.1	Schulgelände und Schulgarten	59
2.2	Mit Plan und Ziel: Schulgärten planen und weiterentwickeln	66
2.3	Ein Arbeitsschulgarten auf dem Schulgelände	69
2.4	Auch im Garten: Gefahren vermeiden	70
3	Gärtnern ohne Garten	72
3.1	Bepflanzbar und für alle erreichbar: Hochbeete	73
3.2	Akzente im Garten: Kübelpflanzen und mehr	75
3.3	Die Kartoffel im Container	77
3.4	Containerpflanzen und ihre Bewässerung	78
4	Schulgartenelemente: vielfältig und vernetzt	80
4.1	Biotope: Lebensräume im Garten	81
4.2	Auch eine Kulturtechnik – Pflanzenkulturen	93
5	Lebendige Vielfalt: Biodiversität im Garten	120
5.1	Spontane Vielfalt: Wildpflanzen	120
5.2	Tiere im Garten: Insekten erforschen	124
5.3	Honigbienen im Garten	127
5.4	Gärten als Refugium: Artenschutz	129
5.5	Der Garten – ein Ökosystem	136

6	Bildung im Schulgarten	138
6.1	Der Garten als Begleiter durch die Zeit: Zielgruppen und Altersstufen	138
6.2	Damit Schulgarten gelingt: Planung und Organisation	142
6.3	Kinder und Pflanzen	144
6.4	Den Garten lesbar machen: Beschilderung und mehr	145
6.5	Science im Garten – die (natur)wissenschaftliche Brille	147
6.6	Ein Garten für die Sinne	153
6.7	Bildung für nachhaltige Entwicklung	159
6.8	Viele Perspektiven im Garten: Interdisziplinarität	178
7	Das Schulgartenjahr: Alles zu seiner Zeit	198
7.1	Gärtnern zwischen den Ferien	198
7.2	Der Gartenkalender	200
8	Schulgärten und Öffentlichkeit	203
8.1	Feste feiern	203
8.2	Produkte vermarkten	203
8.3	An Vernetzungsprojekten und Wettbewerben teilnehmen	204
Service		205
Literatur		205
Register		210
Herausgeber, Autorinnen und Autoren		215
Dank		215
Bildquellen		216

Geleitwort

Natur spricht alle Sinne an: Viele Pflanzen duften ganz herrlich, andere wiederum schmecken würzig und lecker, wieder andere setzen bunte oder grasgrüne Farbakzente. In der warmen Gartenerde zu arbeiten und dabei die Vögel zwitschern zu hören – das entspannt und belebt zugleich. Nicht nur, aber besonders für Kinder ist es wichtig, die Zusammenhänge in unserer Natur zu erkunden und dabei ein Bewusstsein für unsere Umwelt und die Schonung ihrer Ressourcen zu entwickeln. Der Garten ist dazu als Erlebnisraum prädestiniert und kann neben natürlichen auch soziale Prozesse rahmen: Die Arbeit im Team und der sorgsame Umgang mit anderen ist beim Gärtnern ebenso wichtig wie das richtige Handwerkszeug.

Alle diese Punkte machen deutlich, wie wichtig es ist, den Garten auch in der Schule einzubinden. Daher freut es mich ganz besonders zu beobachten, dass die Arbeit in Schulgärten und an ihrer Entstehung in Schulen sehr lebendig ist. Als Beispiel und Motor in diesem Bereich sei die BAG Schulgarten genannt. Schulgärten waren und sind Wegbereiter für neue Entwicklungen wie zum Beispiel das „urban gardening“ und das „rooftop gardening“, die zeigen, dass immer mehr Menschen Wert auf eine nachhaltigere Versorgung mit frischen und regionalen Lebensmitteln legen. Viele weitere Impulse sind wünschenswert und das Thema muss auf unseren Agenden eine hohe Priorität haben.

Seit Herbst 2013 gibt es auf der Insel Mainau und in der süddeutschen Region eine wachsende Zahl von Regionalgruppen des Projekts „Europa-Minigärtner“, bei dem Kinder in

einem ein- bzw. zweijährigen Kurs zusammen mit Garten-Profis und mit viel Spaß das Gärtnern lernen. Hier sehe ich immer wieder, mit welcher Begeisterung die Kinder zum Beispiel Stecklinge setzen, Äpfel ernten und Beete anlegen. Dieses Erlebnis für so viele Kinder wie möglich Realität werden zu lassen – dazu soll das vorliegende Buch beitragen. Ich wünsche daher allen Leserinnen und Lesern des Bandes viele Inspirationen bei ihrer Begleitung eines bestehenden Schulgartens oder dabei, einen neuen Schulgarten entstehen zu lassen!



Bettina Gräfin Bernadotte
Lennart-Bernadotte-Stiftung sowie Ehrenmitglied der
Bundesarbeitsgemeinschaft Schulgarten e.V.

Vorwort von Helmut Birkenbeil

Gärten prägen traditionell mit ihrem Reichtum an grünenden und blühenden Pflanzen weithin das Aussehen unserer Städte und Dörfer. Sie verleihen diesen ein freundliches Bild, das sich aber im Wechselspiel der Jahreszeiten und der von ihnen gesteuerten pflanzlichen Entwicklungsrhythmen ständig wandelt. Unsere Gärten sind das Ergebnis einer vieltausendjährigen Geschichte und ein wertvolles biologisches und kulturelles Erbe. Zu ihm rechnen wir heute auch die in der alttestamentlichen Geschichte vom Garten Eden an den Menschen enthaltene Anweisung, dass er den Garten bebaue und bewahre: Ein Auftrag, dessen Gültigkeit wir heute metaphorisch auf den Umgang mit unserer Erde beziehen. Er schließt die beiden existentiell wichtigen Begriffe Vielfalt und Nachhaltigkeit ein. Hubert Markl (1986) spricht in diesem Zusammenhang vom „Garten-Denken gegenüber der von uns genutzten Erde“.

Gärten nehmen vielerlei Funktionen wahr. Sie trugen anfangs vor allem zur Ernährung und zum Wohlbefinden der Menschen bei. Zunehmend entdeckten die Menschen aber auch, wie schön und interessant Gärten sein können. Das Freude-Bereiten durch Gärten sieht man heute als das wichtigste Anliegen. Man erkennt das daran, dass Zierpflanzen in vielen Gärten weitaus häufiger anzutreffen sind als Nutzpflanzen. Das schließt aber nicht aus, dass auch diese unseren Schönheitssinn ansprechen und unser Interesse wecken. Die Bezeichnung „verzierter Nutzgarten“ wird den beiden elementaren Gartenfunktionen des Ernährens und Erfreuens gerecht. Neben dem Reichtum an Farben, Mustern und Formen bei Blüten gibt es noch weitere Eigenschaften, die „ausstrahlen“, die Aufmerksamkeit wecken und die Sinne ansprechen: Silhouetten, Gestalten, Strukturen, Texturen und eine Vielzahl von Pflanzendüften. Hinzu kommen noch faszinierende pflanzliche Lebenserscheinungen, wie

z. B. Wachstum und Reizbarkeit. Zur Lebensgemeinschaft Garten gehört auch die Tierwelt, deren Vielfalt u. a. vom Reichtum an Pflanzen, von den im Terrain herrschenden geologischen, topographischen und kleinklimatischen Gegebenheiten bedingt wird. Hier kann der Gärtner lenkend eingreifen und über die Gartengestaltung Biodiversität und Nachhaltigkeit fördern: Durch eine klug durchdachte Pflanzenwahl unter Einbeziehung von Gartenwildpflanzen, Methodenvielfalt, gezielter Bodenpflege, durch naturnahe Nutzungsformen, Lenkung des Kleinklimas und ein reichhaltiges Angebot von Klein- und Kleinststrukturen. Diese Maßnahmen stabilisieren zugleich auch das ökologische Gleichgewicht. Nur ein vielfältiges Pflanzen- und Tierleben macht einen Garten schön und interessant und fördert so das Wohlbefinden der Menschen.

Im Verlauf der Gartengeschichte kam es immer wieder zur Entstehung recht unterschiedlicher Gartenbilder, die über das Naturbild der jeweiligen Zeit etwas aussagen. Die Befindlichkeiten, Träume, Nöte und Anliegen der Menschen spiegeln sich bis heute in ihren Gärten wider. In unserer Zeit finden Gärten eine hohe Akzeptanz, erkennbar daran, dass es in Deutschland 17 Millionen Gärten gibt und zwei Drittel der über 14-Jährigen zumindest hin und wieder im Garten tätig sind (<https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/sendung/2010/welt-in-zahlen-garten-100.html>).

Für viele Menschen ist der Garten ein Ort der Ruhe und des Wohlbefindens, denn er hilft, nach den Mühen des Alltags abzuschalten, Sozialkontakte zu pflegen und sich an der Natur zu erfreuen. Hier kann man gesunde Nahrung erzeugen und der Natur auf vielfältige Weise begegnen und helfen. Und das alles durch Arbeiten, die Freude bereiten und deren Ablauf und Rhythmus von der Natur vorgegeben wird.

Einen besonderen Gartentyp verkörpern die Schulgärten: Sie zeigen die für einen Garten typischen Elemente und Funktionen. Ein Merkmal aber unterscheidet sie: Gestaltung, Nutzung und Betreuung des Gartens erfolgen vorrangig unter pädagogischer Fragestellung und Zielsetzung. Schulgärten müssen nicht immer auf dem Schulgelände angesiedelt sein, stehen aber immer unter schulischer Obhut. Die Konzeption der heutigen Schulgärten zeigt Nähe zur Reformpädagogik (Heinrich Grupe), zur Umwelt- und Naturerziehung der 80er Jahre (Wilfried Janssen, Gerhard Winkel), zur Naturgartenbewegung (Urs Schwarz) und zum ökologischen Landbau. In den heutigen Zielsetzungen spiegeln sich die essentiellen und erzieherischen Anliegen unserer Zeit wider. Angewandt werden von der Lernpsychologie favorisierte Lernformen wie das Erfahrungslernen, das an reale Handlungssituationen anknüpft und die Arbeit in Gruppen fordert. Schulgärten sind Gemeinschaft stiftende Orte des Lebens und Lernens sowie Erfahrungsräume für den Umgang mit natürlichen Ressourcen. Schüler können einen Schulgarten

dann als eigenen Lebensraum verstehen, wenn sie über einen längeren Zeitraum hin gemeinsam an seiner Planung, Gestaltung, Nutzung und Pflege mitwirken. Hier können sie oben- und drein Anerkennung und Wertschätzung ihrer Arbeit erfahren.

Schulgartenarbeit ist eine anspruchsvolle Tätigkeit, die nur gelingt, wenn dem gärtnerischen Know-how besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Nur durch Handeln bieten sich Möglichkeiten, Verhaltensweisen zu entwickeln, die getragen sind von Rücksichtnahme, Achtsamkeit, Empathie und Verantwortung. Es sind Eigenschaften, die erforderlich sind, um den zentralen Zielen Biodiversität und Nachhaltigkeit gerecht werden zu können. Zudem ist das Lernen im Garten emotional geprägt; denn es geht oft einher mit Freude, Wohlbefinden, Neugierde, Verwunderung und Staunen: Elemente moderner Lernkultur. Gibt es andere schulische Einrichtungen, die ein vergleichbares Erlebnis-, Wissens- und Handlungspotential bereitstellen können?

Helmut Birkenbeil

im Frühjahr 2025

Digitales Bonusmaterial

Das Mediennutzungsverhalten von Lernenden und Lehrenden befindet sich im Wandel. Daraus ergeben sich zahlreiche neue Möglichkeiten, die auch in diesem Buch aufgegriffen werden. Digitale Medien unterstützen beim Distanzunterricht, können aber auch den Präsenzunterricht abwechslungsreicher machen und die Medienkompetenz fördern.

Auf der Website <https://www.ulmer.de/bonus> finden Sie kostenlos einige Zusatzinhalte. Achten Sie im Folgenden einfach auf die Webcodes sowie die QR-Codes am Seitenrand – damit können Sie die digitalen Inhalte gezielt ansteuern.

1 Gärtnerischer Grundkurs

Eine erfolgreiche Schulgartenarbeit erfordert einerseits spezifische handwerkliche Kenntnisse, insbesondere gärtnerische Fähigkeiten und Fertigkeiten. Dazu gehören vor allem Techniken wie Säen, Pflanzen, Pflegen, Vermehren und Ernten sowie Methoden der Bodenbearbeitung, der Düngung und des ökologischen Gärtnerns. Andererseits ist es nötig, die fachlichen Grundlagen zu vermitteln, auf denen die Arbeiten im Schulgarten beruhen.

Der gärtnerische Grundkurs folgt, nach einer Einführung in die Verwendung gärtnerischer Werkzeuge und Geräte, im Wesentlichen der Abfolge der Arbeiten im Gartenjahr. Dabei erstrecken sich viele Arbeiten über einen längeren Zeitraum oder fallen wiederholt an. Die betreuende Lehrperson achtet darauf, dass die jeweiligen Techniken immer dann eingeführt werden, wenn die anstehenden Arbeiten im Gartenjahr dies nahelegen.

1.1 Grund-legend: Boden und Kultursubstrate (Kö)

Nur wenige Dezimeter – so dick ist die Bodenschicht in den meisten Lebensräumen der Erde, die Schicht, die im wahren Sinn des Wortes die Grund-Lage des gesamten Lebens auf dem Land darstellt. Häufig wird der Boden in seiner Bedeutung unterschätzt. Dabei bietet Boden

- Wurzelraum für Pflanzen zu ihrer Verankerung,
- Wasser,
- Mineralstoffe,
- Luft für Wurzelatmung und Keimung.

Der Boden ist ein Bestandteil komplexer Ökosysteme, wie z. B. eines Waldes, bzw. stellt selbst ein komplexes Ökosystem dar. Natürliche Böden entstehen durch Verwitterung der Gesteine (geologische Unterlage). Neben den Verwitterungsprodukten der geologischen Unterlage enthalten Böden in der Regel

Humus, der aus Zwischenprodukten des biologischen Abbaus organischer Materialien entsteht. Zudem finden sich im Boden zahlreiche Lebewesen, Luft, Wasser und darin gelöste Mineralstoffe.

1.1.1 Bodenart und Bodeneigenschaften

Für den Wasserhaushalt eines Bodens ist vor allem seine Korngrößenstruktur von Bedeutung. Unterschiedliche Korngrößen entstehen durch die Gesteinsverwitterung und entwickeln unterschiedliche Kapillarkräfte. Dadurch können Pflanzen verschiedenen Böden unterschiedlich gut Wasser entnehmen. Die unterschiedlichen Anteile der Korngrößen in Böden sind für

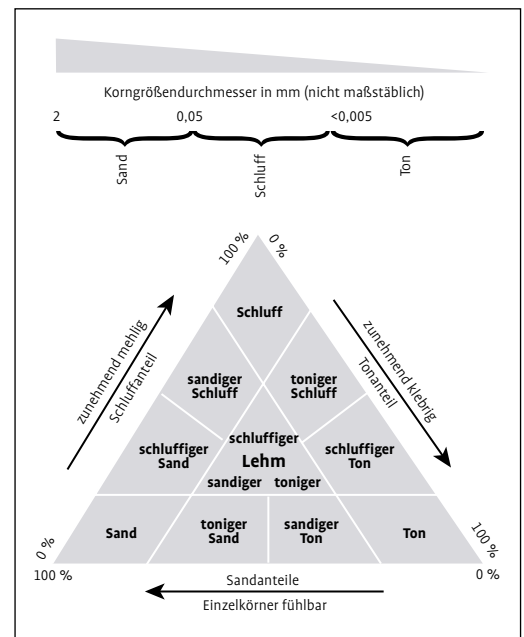


Abb. 1 Das Bodenartendreieck zeigt den Zusammenhang des Anteils von Korngrößen und Bodenart. Über dem Dreieck ist eine Skala mit den verschiedenen Korngrößen und deren Bezeichnungen angeordnet.

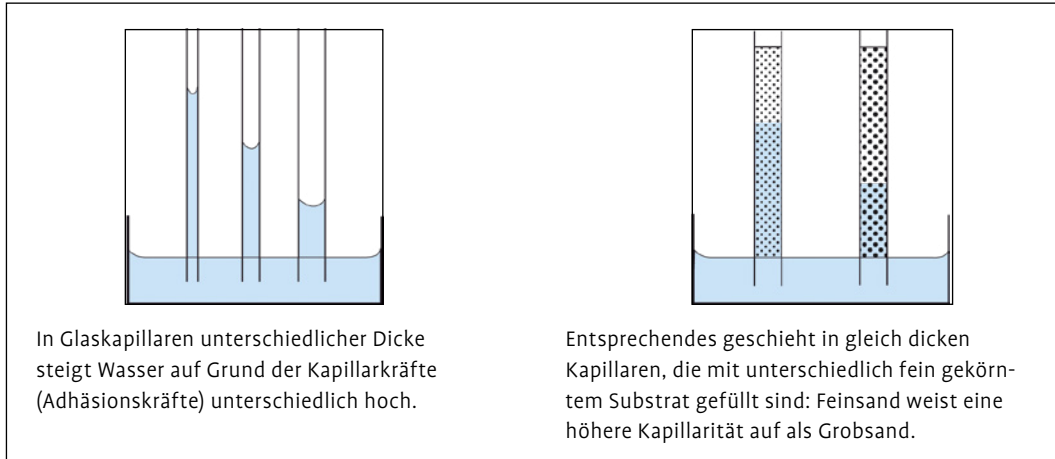


Abb. 2 Modellversuche zur Kapillarität

die Bestimmung der Bodenart wichtig. In gut verwitterten Böden findet man in unterschiedlichen Anteilen Sand, Schluff und Ton, nach denen die Bodenarten benannt werden.

Für das Pflanzenwachstum spielt die so genannte Wasserspannung (pF-Wert) eine große Rolle. Dieser Wert beruht auf den Kapillarkräften im Boden. Im Boden hängt die Adhäsionskraft von den Korngrößen der Bodenpartikel und dem dazwischen vorhandenen Porenvolumen ab. Dies lässt sich in einem Modellversuch mit unterschiedlich dicken Glaskapillaren zeigen. Bedingt durch die Adhäsion der Wassermoleküle an den Gefäßwänden steigt das Wasser umso höher, je dünner die Kapillare ist. In einer Röhre von 3 mm Durchmesser steigt die Wassersäule 1 cm hoch, bei einem Durchmesser von 3 Mikrometern sind es 10 Meter.

Je feiner die Bodenpartikel sind, umso mehr Wasser kann der Boden binden. Die Höhe einer Wassersäule, die durch die Größe der Kapillaren (bzw. der Bodenporen) erzeugt wird, errechnet sich nach:

$$h = 3 \times 10^{-5} / d$$

Dabei ist h die Höhe der Wassersäule, d steht für den Durchmesser der Kapillarröhre bzw. den äquivalenten Porendurchmesser in Metern.

Pflanzen vermögen dem Boden im Bereich von pF-Werten zwischen ca. 2 (Feldkapazität) und 4,2 (Permanenter Welkepunkt, PWP) Wasser zu entziehen. Die Feldkapazität ist der Wassergehalt, den ein Boden nach Durchnässung gegen die Schwerkraft noch halten kann und der ihm nicht durch Versickerung verloren geht.

Neben der Korngrößenverteilung hat der Humusgehalt einen erheblichen Einfluss auf die Bindefähigkeit des Bodens für Wasser und Mineralstoffe. Böden mit einem hohen Anteil organischer Substanz speichern durch die Quellungseigenschaften des Humus mehr Wasser als rein mineralische Böden. Zudem ist ihre Bodenstruktur lockerer und die Bodenkrümel sind stabiler. Der Humusgehalt eines Bodens lässt sich anhand der Farbe eines noch leicht feuchten Bodens und anhand des Geruchs grob abschätzen. Für die Bildung von Humus und die Verbindung von organischen und mineralischen Bodenbestandteilen (Ton-Humus-Komplexen) sind Bodenorganismen, vor allem Regenwürmer, von allergrößter Bedeutung. Durch deren Aktivität bilden sich stabile Bodenaggregate.

Eine für den Anbau von Pflanzen optimale Struktur des Bodens wird als „Bodengare“ bezeichnet. Für diese sind mineralische Aus-

Tab. 1 Zusammenhang von Wasserspannung, Kapillarität, Wassergehalt und Pflanzenverfügbarkeit von Wasser in verschiedenen Böden

Höhe der Wassersäule (cm) = Wasserspannung	pF-Wert	Ø Kapillare/ äquivalenter Porendurchmesser (cm)	Bereich pflanzenverfügbaren Wassers	Wassergehalt in unterschiedlichen Böden (Vol.-%)		
				Ton	Schluff-Lehm	Sand
1	0	0,3 (= 3 mm)		Dränagewasser, Sickerwasser		
10	1	0,03 (= 0,3 mm)				
100	2	0,003 (= 0,03 mm)	X	45	38	8
1.000	3	0,0003 (= 3 µm)	X	42	18	4
10.000	4	0,00003 (= 0,3 µm)	(X)	30	10	2
100.000	5	0,000003 (= 0,03 µm)		für Pflanzen zu trocken		

(nach Ehlers 1996 und Wild 1995)

gangsgesteine, Humus- und Wassergehalt, die Aktivität der Bodenlebewesen, aber auch Beschattung und Frost bedeutsam. Beschattung führt durch den Ausgleich von Klimaextremen zu einem ausgeglichenen Wasserhaushalt (Schattengare). Frost wirkt durch den Wechsel von Gefrieren und Auftauen (Frostgare). Wenn das Wasser in den Bodenlücken gefriert, dehnt es sich aus (Dichteanomalie des Wassers). Dadurch kommt es zu einer Bodenlockerung und in Folge zu mehr Luft im Boden. Der Gehalt des Bodens an Luft hängt vom Hohlraumssystem des Bodens zwischen den Bodenkrümeln ab. Ein gut durchlüfteter Boden mit einer stabilen Krümelstruktur erleichtert das Wurzelwachstum und sorgt dafür, dass die energieliefernden Stoffwechselprozesse in den Wurzeln optimal ablaufen können: Die Wurzeln erhalten Sauerstoff und können atmen.

Ungünstig für das Pflanzenwachstum sind Bodenverdichtungen. Diese entstehen einerseits durch ungünstige Bodenstruktur in einem Boden mit schlechter Bodengare, andererseits durch mechanische Einwirkungen wie Betreten von Beetflächen.

Schließlich stellen auch pH-Wert und Kalkgehalt wichtige Standortfaktoren dar. Insbesondere Zier- und Wildpflanzen wachsen auf Böden mit sehr unterschiedlichen pH-Werten, je nach Pflanzenart.

1.1.2 Bodenuntersuchung

Material 1.1 bis 1.8 im nebenstehenden Webcode enthält ein „Kleines Bodenlabor“, das die wichtigsten einfachen Feldmethoden zur Bodenuntersuchung beschreibt. Die Probennahmen sollten nicht nur an der Bodenoberfläche, sondern auch im Bereich der stärksten Durchwurzelung durchgeführt werden.



1.1.3 Bodenlebewesen

Im Boden bildet die Lebensgemeinschaft der Bodenorganismen, abhängig von den zur Verfügung stehenden Nahrungsressourcen und der Bodenstruktur, artenreiche und weit verzweigte Nahrungsnetze. Diese spielen umgekehrt für die Entwicklung des Bodens eine wesentliche Rolle.

Bakterien, darunter die früher als „Strahlenpilze“ bezeichneten Actinomyceten, und Pilze sind wesentlich am Abbau organischer Substanzen im Boden beteiligt, gleichermaßen aber auch am Aufbau hochmolekularer Stoffe im Boden, die wir als Humus bezeichnen. Tiere unterschiedlicher Größenklassen, von der Mikrofauna, die vor allem aus Einzel-



Material Kap. 1

Tab. 2 Bodenuntersuchungen im Schulgarten

Untersuchte Bodeneigenschaft	Methode
Bodenart/Korngrößenverteilung	Schlammprobe (Bodenaufschwämmung und Sedimentation) (Material 1.2), Roll- und Quetschprobe (Material 1.1)
Bodenwassergehalt	Zerdrücken, Formen, Befeuchten (Material 1.3)
Humusgehalt und Humusform	Beurteilung der Bodenfarbe und des Bodengeruchs (leicht feuchter Boden) (Material 1.4)
Bodendichte	Eindringwiderstand eines Messers (Material 1.6)
Bodenluft	Ermittlung des Luftgehalts einer Bodenprobe durch Verdrängung mit Wasser (Material 1.8)
pH-Wert und Kalkgehalt	Hellige Pehameter® und Test mit verdünnter Salzsäure (Material 1.7)

(Feldmethoden, nach Brucker/Kalusche 1990)

lern, Rädertierchen, und kleinen Fadenwürmern gebildet wird, über die Mesofauna, die hauptsächlich kleine Gliederfüßer bis 2 mm Körpergröße und kleine Würmer (z. B. Enchytraeen) umfasst, bis zur Makrofauna (größere Gliedertiere und Regenwür-

mer), leben mit unterschiedlichen Ernährungsweisen im Boden.

Wichtige Vertreter der Bodentiere sind z. B. Rädertiere, beschaltete Amöben, Fadenwürmer (Nematoden), Schnecken, kleine Borstenwürmer (Enchytraeen), Regenwürmer, Bärtier-

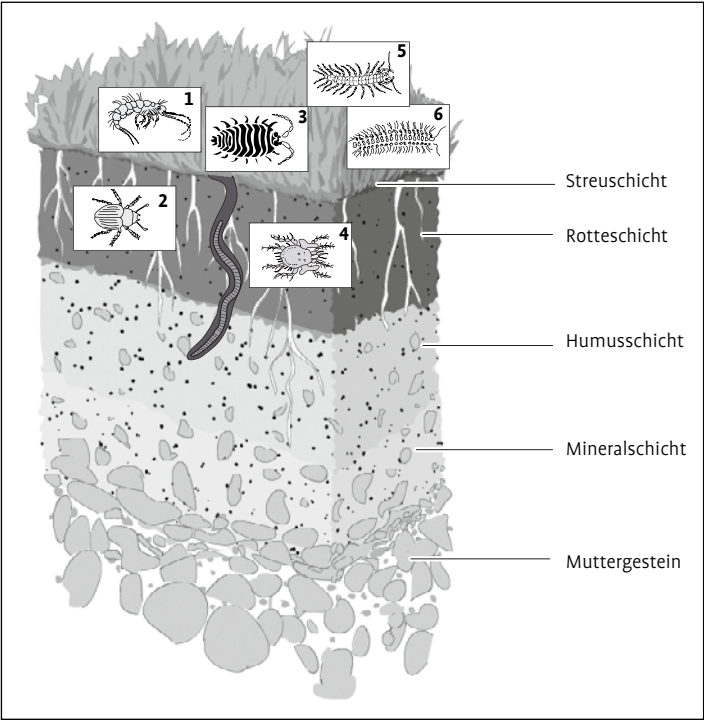


Abb.3 Häufige Bodentiere.

- 1 Springschwanz
- 2 Käfer
- 3 Assel
- 4 Hornmilbe
- 5 Steinläufer
- 6 Doppelfüßer

chen, Milben, Spinnen, Pseudoskorpione, Hundertfüßer, Schnurfüßer, Zwergfüßer, Saftkugler, Springschwänze, Doppelschwänze und unterschiedlichste Käfer. Auf allen Ebenen gibt es Pflanzen- und Detritusfresser (Destruenten), die bei der Zerkleinerung der organischen Ausgangssubstanzen beteiligt sind und damit zu einer enormen Beschleunigung des biologischen Abbaus beitragen. Daneben gibt es räuberische Arten, Parasiten und Aasfresser. Viele von ihnen sind an der „Lebendverbauung“ beteiligt, der Verbindung von Ton- mit Humus-Bestandteilen (Ton-Humus-Komplexe). Andere bewirken durch ihre Grabe- und Umschichtungsarbeit eine intensive Bodendurchmischung (Bioturbation). Zu diesen Tieren gehören insbesondere Regenwürmer und Asseln (Dunger 2008). ([siehe Material 3.1](#))



1.1.4 Bodenpflege

Die Struktureigenschaften eines Bodens werden durch schonende Bodenbearbeitung und gezielte Pflegemaßnahmen verbessert. Schwere, lehmige Böden sollten nur vorsichtig mit der Grabegabel, im Handel auch als „Spattengabel“ bezeichnet, gelockert, aber nicht umgegraben werden, um die Bodenlebewesen möglichst wenig zu beeinträchtigen (siehe auch S. 27). Eine gute Schattengare kann man durch Abdecken des Bodens mit organischem Material (Mulchen) erreichen. Über den Winter werden Beete z. B. mit Laub abgedeckt oder Gründüngung eingesät. In der Vegetationsperiode werden freie Bodenoberflächen zwischen den Pflanzenkulturen z. B. mit Stroh abgedeckt. Dabei sollte man auf eine gleichmäßige Stickstoffdüngung, z. B. mit Hornspänen achten, da Stroh nur sehr wenig Stickstoff enthält und diesen während seiner Verrottung sogar dem Boden entzieht. Im ökologischen Gartenbau wird generell darauf geachtet, dass möglichst wenig Bodenoberfläche unbedeckt ist, damit der Auf-

prall von Regentropfen abgemildert wird, den Bodenlebewesen genügend Nahrung zur Verfügung steht und der Wasserhaushalt ausgeglichen bleibt. Das Mulchen mit Holzhäcksel oder Rindenmulch ist allerdings für den Gemüseanbau sehr ungünstig, weil dadurch dem Boden Stickstoff(-dünger) entzogen wird. Früher sagte man: Holz macht den Boden stolz.

Kompost und Dünger sollten zu Saisonbeginn nach Bedarf der Pflanzenkulturen dosiert aufgebracht und oberflächlich mit dem Grubber bzw. dem kleinen Krail eingearbeitet werden.

1.1.5 Kultursubstrate für Pflanzenanzucht, Kübelpflanzen und Container

Käufliche „Blumenerde“ enthält oft Torf, einen Rohstoff, der aus Sicht des Klimaschutzes (Kap. 6.7.2, S. 166) und des Naturschutzes kritisch zu bewerten ist. Er stammt aus Hochmooren, die als Lebensräume zunehmend bedroht sind. Mit diesen verschwinden auch bedrohte Pflanzen wie z. B. der Sennetau und seltene Tiere. Zudem sind Hochmoore wichtige Wasserretentionsräume in der Landschaft. Schulgärtner sollten mit gutem Beispiel vorangehen und grundsätzlich auf Produkte aus Torf verzichten.

Im Hinblick auf einen schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen und die Entwick-



Abb. 4 Rundblättriger Sennetau (*Drosera rotundifolia*) ist wegen des Verschwindens der Moore stark gefährdet.

lung eines auf Nachhaltigkeit zielenden Umweltbewusstseins sollten anstatt torfhaltiger Erden umweltverträgliche Produkte verwendet werden. In jüngerer Zeit werden nachwachsende Rohstoffe, z. B. Rindenabfälle oder gärtnerische Pflanzenabfälle, für die Herstellung von Kultursubstraten verwendet. Dies kann im Unterricht thematisiert werden.

Nutzpflanzenkultur ohne Torf

In Schulgärten werden häufig käufliche Pflanzsubstrate verwendet. Qualitativ hochwertige Erden ohne Torf haben jedoch ihren Preis. Sie enthalten bereits eine ausgewogene Grunddüngung und sind von ihrer Struktur her besonders günstig für das Pflanzenwachstum. Im Fachhandel werden Erden für verschiedene Anwendungsbereiche angeboten, z. B. Blumen-erde, Kübelpflanzenerde, Pflanzerde für Container, Gemüsebeete usw. Diese Erden sind den jeweiligen Kulturformen im Gehalt an Mineral-salzen und in ihrer Struktur optimal angepasst.

Auch Komposterde ist als Kultursubstrat geeignet. Sie kann meist kostenlos oder zumin-

dest sehr preiswert direkt in der Kompostieranlage, im Recyclinghof der Gemeinde oder über das Gartenbauamt besorgt werden. Oft ist dieser Kompost noch ziemlich roh und kann deshalb nicht sofort zum Pflanzen oder zur Aussaat verwendet werden. Wenn sich eine größere Menge davon noch von selbst aufheizt, ist er sicher noch nicht reif. Probeweise wird eine Jungpflanze hineingesetzt, z. B. Salat, oder Gartenkresse gesät und beobachtet, ob sie gut wächst. Andernfalls muss mit dem Bepflanzen noch mindestens 2 Wochen gewartet werden. Auch aus Gartenabfällen selbst erzeugter Kompost kann als universelles Substrat eingesetzt werden. Allerdings erfordert eine Kompostproduktion in ausreichender Menge und Qualität Erfahrung und regelmäßigen, relativ zeitintensiven Arbeitseinsatz. Dafür ist dieser Kompost „gratis“ und entstammt dem eigenen Kreislauf.

Eine Möglichkeit, die düngende Wirkung von Kompost weiter zu verbessern, ist die Beimischung von Pflanzenkohle (möglichst mit European Biochar Certificate, EBC) und evtl.



Abb. 5 Erddämpfer zur Hygienisierung von Pflanzerde. Unter der abgedeckten Schubkarre befindet sich eine Art „Wasserkocher“, aus dem heißer Dampf austritt, der die darüber liegende Erde durchströmt.

Urgesteinsmehl beim Aufsetzen des Komposts. Das Verfahren entspricht der Entstehung von Terra preta, die auf den Ackerbau von Indianern des Amazonasbeckens zurückgeht. Hier wurden Verkohlungsrückstände, Asche, Bioabfälle und menschliche Fäkalien kompostiert und über viele Jahre und Jahrzehnte in die Böden eingebracht. Das Ergebnis war eine schwarze Erde, die, anders als die meist stark verwitterten und mineralstoffarmen Böden der feuchten Tropen, sehr fruchtbar ist (mehr dazu in Kap. 6.7.2, S. 166 ff.).

Pflanzenkohle besitzt eine große innere Oberfläche und bindet Wasser und Mineralstoffe. Damit werden Nitrat, Phosphat und Kalium nicht so schnell ausgewaschen und bleiben den Pflanzenwurzeln länger verfügbar. Besonders Sandböden profitieren davon. Auch das Bodenleben und die Bildung von Dauerhumus werden gefördert. Während des Kompostierungsvorgangs wird die Pflanzenkohle mit Pflanzennährstoffen gewissermaßen „aufgeladen“. Das erklärt auch, warum Pflanzenkohle, die ohne eine Vorbehandlung in den Boden eingebracht wird, eher das Gegenteil bewirkt: Sie bindet die wenigen vorhandenen Pflanzennährstoffe, wodurch die Pflanzen noch mehr „hungern“ müssen.

Pflanzenkohle wird heute auch unter Klimaschutzaspekten vielfach propagiert, weil das CO₂, durch die Photosynthese im Pflanzenmaterial gebunden, durch die Verkohlung dauerhaft festgelegt und damit der Atmosphäre entzogen wird.

Es gibt inzwischen viele Beispiele, die zeigen, dass die Erzeugung von Pflanzenkohle und von Terra-preta-ähnlichen Substraten in der Praxis angekommen sind, z. B. das Kompostwerk in Darmstadt. Die Studie TerraBoGa evaluiert den Betrieb am Botanischen Garten Berlin-Dahlem, der nach diesem Prinzip arbeitet.



EBC-Zertifikat



Darmstädter Pflanzenkohle



TerraBoGa

Es gibt auch fertige Terra preta zu kaufen. Sie ist allerdings recht teuer und daher für die meisten Schulgärten keine Alternative.

Aussaat- und Pikiererde

Da die keimenden Pflanzen zunächst aus dem Nährstoffvorrat in den Samen leben, bis sie selbst Photosynthese betreiben, und sich zunächst eher Wurzeln statt oberirdische Pflanzenteile bilden, sind Aussaaterden mineralstoffarm.

Neben torffreier Anzuchterde kann für die Aussaat von Nutzpflanzen „abgemagerter“, mit Sand gemischter Kompost verwendet werden. Allerdings sollte dieser „hygienisiert“, d. h. für ca. eine Stunde auf 90°C erhitzt sein, um sicher zu stellen, dass keine keimfähigen Wildkrautsamen oder Erreger von Pflanzenkrankheiten enthalten sind. Dies kann z. B. durch Dämpfen in einem Erddämpfer oder für kleine Mengen durch Erhitzen in einem Bratschlauch im Ofen erreicht werden.

1.2 Auf das richtige Werkzeug kommt es an: Geräte (Kö)

Die unterschiedlichen Arbeiten im Garten erfordern das jeweils passende Werkzeug. Damit alle Schüler praktisch arbeiten können, ist ein entsprechender Fundus an Geräten notwendig. Bei der Auswahl spielen verschiedene Gesichtspunkte eine Rolle: das Alter der Schüler, die Größe und Struktur der Pflanzflächen und die Art der Arbeiten. So eignen sich zum Beispiel Kleingeräte wie Handhacken und Handgrubber besonders für Anfänger und für leichtere, kleinräumige Arbeiten, z. B. auf Hochbeeten. Nachdem die Schüler mit den Kleingeräten Erfahrungen gesammelt und eine gewisse Sicherheit erreicht haben, eignen sich für größere Beetflächen Geräte mit Stiel. Mit diesen Geräten ist schnelleres und effektiveres Arbeiten möglich. Außerdem schonen sie den Rücken. Die Länge der Stiele kann je nach Alter der Kinder variieren.

Weiterhin werden im Schulgarten Eimer zum Transport vielfältiger Materialien benötigt. Hier können aus Kostengründen z. B. alte Farbeimer und Ähnliches verwendet werden. Es macht Sinn, einige Eimer sauber zu halten und nur für die Ernte zu verwenden.

Gießkannen sind im Schulgarten unverzichtbar. Für Grundschulkinder werden aus Gewichtsgründen kleine Gießkannen (ca. 2,5–5 Liter) verwendet, für größere Schüler 10-Liter-Kannen.

Passende Arbeitshandschuhe schützen bei der Arbeit, wenn es nötig ist. Sind sie nass ge-

worden, müssen sie unbedingt vor dem Wegräumen getrocknet werden.

Sinnvoll ist außerdem mindestens eine Schubkarre mit Vollgummireifen („unplattbar“). Alte Schlauchräder können durch Vollgummiräder ersetzt werden. Befinden sich viele Gehölze im Schulgarten, kann ein Gartenhäcksler sinnvoll sein. Für kleinere Rasenflächen genügt ein Handrasenmäher zum Schieben, der bei Kindern äußerst beliebt ist. Größere Rasenflächen erfordern einen Motor-Mäher, bei



Material Kap. 1

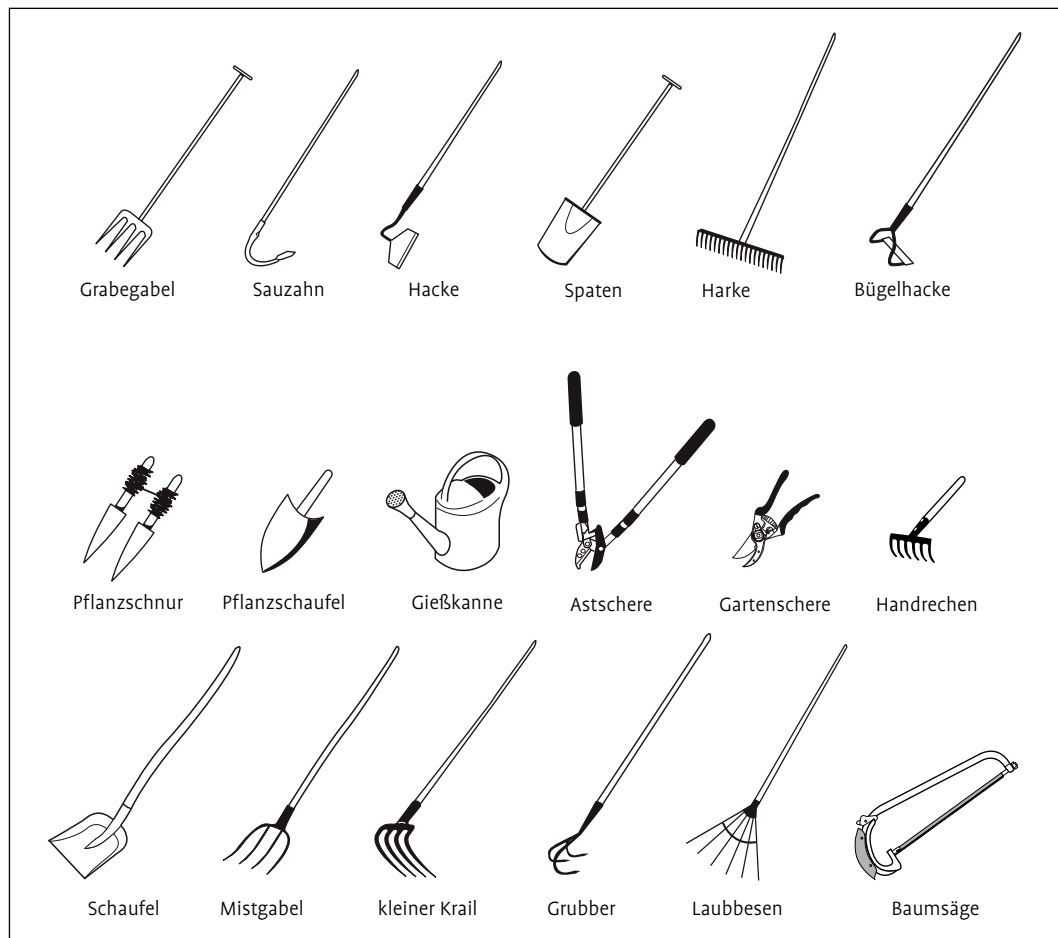


Abb. 6 Gartengeräte und ihre Bezeichnung (siehe Material 1.9).

Tab. 3 Gartengeräte für den Schulgarten.**Die Zahlenangaben beziehen sich auf eine Klassen-/Gruppengröße von 25 Kindern.**

Gerätetyp	Anwendungsbereich und Gebrauchshinweise	Anzahl
Spaten	Grabearbeiten, Gehölzpflanzung <i>Bei schwerem Boden nur kleine Erdmengen abstechen</i>	6–8
Schaufel	Umschichten gut zerkleinerten, lockeren Materials, Aufbringen von Kompost	4
Grabegabel	Bodenlockerung, Bodenbearbeitung, Umschichten gröberen Materials <i>Vielfältig einsetzbares Gerät, schont Regenwürmer, in schweren, lehmigen Böden, nur kleine Erdmengen abstechen</i>	6–8
Mistgabel	Zum Umsetzen unreifen Komposts, Aufnahme von Heu u. ä. <i>Nur für lockeres, langfaseriges Material verwenden</i>	1
Rechen (Harke)	Beetvorbereitung, Feinkrümelung des Bodens, Aufnehmen krautigen Materials <i>Durch Aufstellen und Schieben des Rechens lässt sich aufgenommenes Material abstreifen</i>	6
Grubber	Zur oberflächlichen Bodenlockerung <i>Die Spitzen des Grubbers ermöglichen kleinräumiges Arbeiten</i>	2–4
Kleiner Krail	Universalgerät zur Bodenlockerung und zur Beetvorbereitung <i>Mit den Spitzen lässt sich der Boden gut zerkrümeln, schont Regenwürmer</i>	2–4
Sauzahn	Gerät zur tiefen Bodenlockerung ohne Bodenumschichtung <i>Gerät flach ansetzen, mit der Hand auf den Stiel drücken und mit dem Körpergewicht kreuzweise durch den Boden ziehen, schont die Bodenfauna</i>	2
Bügelhacke	Jäten, Wegepflege <i>Bei entsprechendem Abstand der Pflanzreihen gut geeignet zum schnellen Jäten, auch für wassergebundene Decken (Sandwege). Für kleine Menschen und enge Reihen reicht eine Breite von 10–12 cm.</i>	1–2
Hacke	Jäten <i>Zum Entfernen fest verwurzelter Pflanzen</i>	1–2
Laubbesen	Laub zusammenfegen <i>Nur für leichte Materialien verwenden</i>	2
Pflanzschaufel	Setzen von Pflanzen <i>Nur in gut gelockertem Boden verwenden</i>	6–10
Handhacke	Kleinräumiges Jäten <i>Besonders geeignet für Hochbeete</i>	2–4
Handgrubber	Kleinräumiges Lockern und Jäten <i>Besonders geeignet für Hochbeete</i>	6–10
Pflanzschnur mit Pflöcken	Anlage von Beeten und Beetreihen <i>Nach Gebrauch zur Aufbewahrung immer sofort wieder aufwickeln</i>	5
Pflanzholz	Setzen von Pflanzen <i>Besonders geeignet für Zwiebelpflanzen</i>	2–4
Gartenschere	Feine Schnittarbeiten <i>Schnitt 0,5 cm oberhalb einer Blattknospe schräg ansetzen</i>	6–10
Astschere	Grobe Schnittarbeiten <i>Oft mit verstellbarer Hebelübersetzung</i>	1
Astsäge	Grobe Schnittarbeiten <i>Oft mit verstellbarem Sägeblatt</i>	1

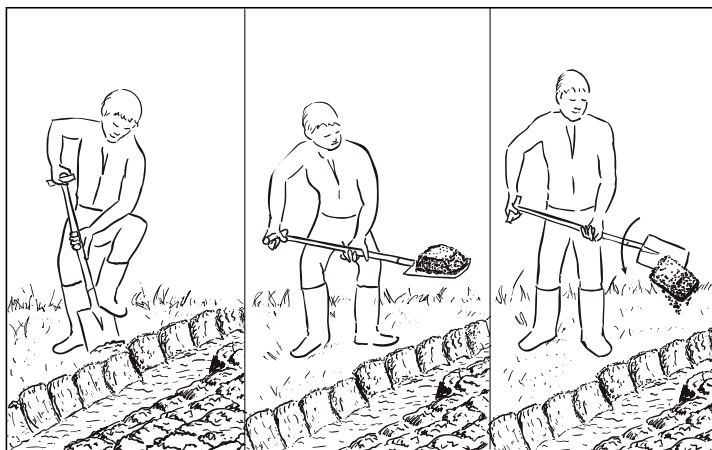


Abb. 7 Gebrauch des Spatens
(nach Winkel 1997).

nur zweimaliger Mahd im Jahr kann ein Balken- oder Kreiselmäher eingesetzt werden. Da die meisten Schulgärten über keine allzu großen Budgets verfügen, sollte die Anschaffung solcher Großgeräte in Abstimmung mit dem Schulträger bzw. mit dem Hausmeister erfolgen. Zudem erfordern solche Geräte besondere Sicherheitsmaßnahmen, sodass in der Regel der Einsatz des kommunalen Bauhofs oder des Hausmeisters, wie auf dem sonstigen Schulgelände auch, notwendig sein wird.

Bei Neuanlagen von Schulgärten wird es nur in Ausnahmefällen möglich sein, sofort einen umfangreichen und vielfältigen Bestand an Geräten zu beschaffen. Elternspenden, Sponsoring durch örtliche Gartenbaubetriebe u. ä. können hier hilfreich sein.

Im Schulgarten verwendete Geräte sollten robust gebaut sein. Der angemessene Gebrauch der Gartengeräte muss mit den Schülern erarbeitet und geübt werden. Insbesondere Jugendliche neigen dazu, die Stabilität selbst hochwertiger Geräte zu überschätzen. So sind z. B. schon zahlreiche Spaten beim Hebeleinsatz zerbrochen und Grabegabeln verbogen worden. Bei der Arbeit sollte das Werkzeug vor allem in schweren Böden so angesetzt werden, dass immer nur eine kleine Bodenmenge bewegt wird. So behält der Spaten immer in einer Richtung Bewegungsfreiheit und verkantet nicht.

Die richtigen Bezeichnungen für die Geräte sowie deren Verwendung müssen geübt werden.

(siehe Material 1.9)



Material Kap. 1

Die Aufbewahrung der Gartengeräte stellt im Schulgarten eine besondere Herausforderung dar. Sinnvoll sind hier mit Wort und Bild beschilderte Aufhängevorrichtungen, die helfen, die Ordnung auch mit größeren Gruppen zu bewahren.

Damit sich nicht Erde und Schmutz im Raum ansammeln, ist eine gründliche Reinigung der Geräte nach dem Gebrauch wichtig. Eine Bürste und ein Handfeger sollten immer greifbar sein. Zum Saisonende im Oktober werden die Geräte mit einem mit Speiseöl leicht getränkten Tuch abgerieben, um die Entstehung von Rost zu verhindern. Scherenklingen sollten einmal jährlich losgeschraubt, geschärft und gefettet werden.

1.3 Pflanzenkinder-Garten: Pflanzenanzucht (Be)

Viele der im Schulgarten angezogenen Sommerblumen und Gemüsearten sind einjährig, d. h. sie schließen innerhalb einer Gartensaison ihren Entwicklungszyklus vom Samen über