

Artenwissen als Basis für Handlungskompetenz zur Erhaltung der Biodiversität



Beiträge der
Akademie für Natur- und Umweltschutz
Baden-Württemberg

Band 49

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH
Stuttgart

Vielfalt intensiv erleben, genießen, wertschätzen – Nachhaltigkeit im Garten praktisch lernen

Lissy Jäkel

Es muss nicht immer die freie Natur sein: Um die Artenkenntnis von Kindern zu verbessern, eignet sich auch ein schöner, gut ausgestatteter Wildgarten, wie etwa der Ökogarten an der PH Heidelberg. Er bietet sogar einige ganz bestimmte Vorteile. Viele Arten von Tieren, Pflanzen und Pilzen leben hier gemeinsam auf relativ kleinem, aber strukturiertem Raum.

Duldsam

Des morgens früh, sobald ich mir
Mein Pfeifchen angezündet,
Geh ich hinaus zur Gartentür,
Die in den Garten mündet.

Besonders gern betracht ich dann
Die Rosen, die so niedlich;
Die Blattlaus sitzt und saugt daran
So grün, so still, so friedlich.

Und doch wird sie, so still sie ist,
Der Grausamkeit zur Beute;
Der Schwebefliegen Larve frißt
Sie auf bis auf die Häute.

Schlupfwespchen flink und klimperklein,
So sehr die Laus sich sträube,
Sie legen doch ihr Ei hinein
Noch bei lebend'gem Leibe.

Sie aber sorgt nicht nur Fleiß
Durch Eier für Vermehrung;
sie kriegt auch Junge hundertweis
Als weitere Bescherung.

Sie nährt sich an dem jungen Schaft
Der Rosen, eh sie welken;
Ameisen kommen, ihr den Saft
Sanft streichelnd abzumelken.

So seh ich in Betriebsamkeit
Das hübsche Ungeziefer
Und rauche während dieser Zeit
Mein Pfeifchen tief und tiefer.

Daß keine Rose ohne Dorn,
Bringt mich nicht aus dem Häuschen.
Auch sag ich ohne jeden Zorn:
Kein Röslein ohne Läuschen!

Wilhelm Busch (1832–1908)

Treffender als Wilhelm Busch kann man das ökologische Miteinander in einem Garten kaum zum Ausdruck bringen. Doch wir meinen, ein Garten ist nicht nur ein Ort der Biodiversität, sondern auch ein Ort mit vielerlei Bedeutungen und Nutzungsmöglichkeiten.

Gärten sind wesentlich mehr als lediglich Orte des Wachstums von Pflanzen zum Zwecke ihres Verzehr oder der Zierde. Sie sind zum Beispiel Oasen im Siedlungsraum, Stätten des ästhetischen Genusses und der Erholung von den Sorgen des Alltags. Ein Garten ist aber auch ein Raum des bewussten Eingriffs in den Naturhaushalt, ein Ort der Gestaltung und damit ein kultureller Ort. Zugleich hängt das Gedeihen unserer Pläne auch davon ab, wie wir das Wirken der Naturgesetze in unserem Tun bedacht und berücksichtigt haben. Mensch gestaltet Natur, Mensch nutzt Natur. Ein Garten ist daher ein besonderer Schonraum, in dem das gestalterische Umgehen mit Natur geübt und erprobt werden kann. Ein Garten ist also ein Lernort zum Umwelthandeln (vgl. DRESEL, JÄKEL 2003). Seine regelmäßige Nutzung kann dazu beitragen, Gestaltungs Kompetenzen auszubilden.

Gärten ermöglichen auch Einblicke in die Mentalität und Kultur anderer Länder. Denn auch anderswo gibt es hochentwickelte Gartenkulturen – schließlich greifen wir in heutigen Gärten auch Elemente der Gartenkultur aus dem Orient auf. Gut gelungen ist die interkulturelle Begegnungsmöglichkeit beispielsweise in Berlin-Marzahn, wo man von einem „orientalischen“ marokkanischen Garten zu einem japanischen oder koreanischen Garten gehen kann, ebenso in Mannheim

im Luisenpark mit einem bezaubernden chinesischen Garten samt Teehaus oder in Kaiserslautern mit einem winzigen japanischen Garten.

Schulgärten können darüber hinaus noch weitere Aufgaben erfüllen. Der erste Schulgarten innerhalb Preußens etwa entstand um 1750 unmittelbar vor dem Potsdamer Tor, also auf dem Gelände des heutigen Potsdamer Platzes. Gründer war der Pädagoge Johann Julius Hecker. Das Arbeiten im Schulgarten, die unmittelbare Berührung mit der Welt der Arbeit, war Teil seines pädagogischen Konzeptes: Er diente u. a. der Berufsvorbereitung seiner Schüler. Sie lernten das Anlegen von Hecken, das Säen und Pflanzen, sogar das Pfropfen und die Pflege von Maulbeerbäumen, denn schließlich wollte man die kostbaren Seidentapeten des Barock auch aus eigener Seidenzucht gewinnen können, leider ein nicht rentables und inzwischen gescheitertes Unterfangen.

Schulgärten können sogar als Brücke zwischen den Generationen dienen. Sind die eigenen Kinder oder Enkel aus dem Haus, bleiben ältere Gartenfreunde häufig auch weiter in pädagogischen Prozessen aktiv. Sie sind für Schulgärten, die fachkundige Hilfe brauchen, eine sinnvolle Unterstützung. Manche Senioren bieten auch Arbeitsgemeinschaften im Bereich Schulgarten an.

Auch unser etwa 6000 m² großes Gelände in Heidelberg, unser „Ökogarten“, hat sich dieser Vielfalt verschrieben. Neben dem Erhalt von Biodiversität im direkten Siedlungsraum besteht die eigentliche Intention dieses Gartens darin, angehenden Lehrerinnen und Lehrern das Gärtnern derart schmackhaft zu machen, dass sie verlockt sind, später mit ihren eigenen Schülerinnen und Schülern in diesem Tun nachhaltig fortzufahren. Im Sinne zielgenauer Berufsvorbereitung sind daher die Studierenden bei uns im Garten häufig unmittelbar mit Schulklassen und Besuchern pädagogisch tätig.

Der Bildungsplan fordert nun von den Lehrenden die Stärkung der naturwissenschaftlichen Grundbildung, das Anzielen von „scientific literacy“. In diesem Sinne verknüpfen wir Fragen und Lebenssituationen von Kindern mit naturwissenschaftlicher Grundbildung.

In Baden-Württemberg beispielsweise sind dem Fächerverbund „Mensch, Natur und Kultur“ experimentelle Arbeitsweisen in der Grundschule zugeordnet. Exemplarisch möchten wir anhand dieser Bildungsplanvorgaben zeigen, welche Potentiale in einem Schulgarten zur Umsetzung dieser anspruchsvollen Vorgaben von Bildungsplänen zum sachbezogenen Lernen stecken. Analogien zu anderen Bundesländern liegen nahe.

Die im neuen Bildungsplan für die Grundschule in Baden-Württemberg vorgesehenen „verbindlichen Experimente“ können durch zahlreiche Lernsituationen im Schulgarten angebahnt oder sogar umgesetzt werden. Dafür einige Beispiele – jeweils mit den Lehrplangvorgaben und dazu in Klammern unsere Kommentare und Umsetzungsvorschläge:

- Ein Experiment zum Zusammenhang zwischen Atmung und Pulsschlag in Ruhe und bei Belastung (beispielsweise vor und nach dem Umgraben, vor einer Tour mit gefüllter Schubkarre und danach)
- Ein Experiment zur Wärmeisolation und zum Sonnenschutz durch Stoffe (Beispiel Folieneinsatz zur Verfrühung von Erdbeeren)
- Ein Experiment zum Herausfinden von Inhaltsstoffen in Nahrungsmitteln, z. B. Stärke – Kartoffel; Zucker; Wasser – Gurke; Eiweiß – Milch; einfache Trennverfahren (vielfach an Nutzpflanzen oder Speicherorganen wilder Frühblüher umsetzbar)
- Zwei Experimente zu Wachstum und Keimung bei Pflanzen (am besten etwas, das nachher weiter wachsen darf: Feuerbohne, Sonnenblume oder Erbse)
- Ein Experiment zum Wasserkreislauf (Morgentau, Regen und Verdunstung am Boden)

Aus fachdidaktischer Sicht geht es bei einem Experiment darum, eine Hypothese aufzustellen und diese durch überlegtes praktisches Tun zu prüfen. Im Unterrichtsprozess bedeutet dies zum Beispiel das Erlernen der Regel, jeweils nur eine zu untersuchende Größe zu variieren und alle anderen konstant zu lassen. Eine Bohne kann in ihrem Wachstum also nur mit anderen verglichen werden in Bezug auf die Variation einer Bedingung, beispielsweise der Lichtmenge. Wasserangebot oder Temperatur muss man dabei konstant halten. Weitere Aussagen über förderliche Wachstumsbedingungen erfordern weitere Versuche.

In diesem Sinne kann man natürlich keine Vorgaben für Experimente machen, sondern bestenfalls für Versuche (vgl. HARTINGER 2003). Denn ein Experiment kann ja nur eine Beantwortung einer Frage zur Ziel haben, die sich dem nach Erkenntnis Suchenden stellt. In der Fachdidaktik der Naturwissenschaften wird das Experiment als die Hochform des Problemlösens angesehen, die zunächst das begründete Aufstellen von Vermutungen und dann erst das praktische Tun zum Inhalt hat. Der Versuch selbst dient also zur Prüfung der zuvor aufgestellten Hypothesen (vgl. HAMMANN 2004). Es geht ja nicht nur um das Experimentieren

Artenwissen als Basis für Handlungskompetenz zur Erhaltung der Biodiversität



Beiträge der
Akademie für Natur- und Umweltschutz
Baden-Württemberg

Band 49

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH
Stuttgart

als Handlung, sondern auch um ein epistemologisches Verständnis naturwissenschaftlicher Erkenntnis- und Arbeitsweisen.

Wenn denn der Garten ein solcher Tummelplatz zum tatsächlichen Experimentieren sein kann, warum sollte man ihn dann nicht mit einem mobilen Labor aufwerten? Wir transportieren unser „Minilabor“ in einer handelsüblichen Tasche für Getränkeflaschen. So können auch kleine Fläschchen mit Nachweisreagenzien wie Iodkaliumiodid oder Säure nicht umfallen. Am einfachsten lassen sich jedoch handelsübliche Teststäbchen oder Teststreifen verwenden, die man im Labor zum Test auf Glucose, pH-Werte, Ascorbinsäure, Calciumionen oder Proteine verwendet. Essig oder eine andere Säure benutzen wir gewöhnlich zum Test auf Kalk (Calciumcarbonat) im Boden. Falls gewünscht, kann man natürlich auch etwas Pflanzenöl benutzen, um Karotinoide aus Gemüse zu extrahieren. Messer sowie Schaufeln oder Scheren gehören sowieso zur Gartenausstattung.

Wir „eröffnen“ unser Labor Garten, um beispielsweise zu prüfen, wann die Speicherknollen des Scharbockskrautes mit Stärke beladen sind (nach der Blüte sind die Speicher leer), wie sauer eigentlich ein Apfel, eine Himbeere, eine Brennnessel oder eine Ameise sind, wie viel Vitamin C unsere Obst- und Gemüsesorten aufweisen (halbquantitativer Nachweis mit Ascorbinsäureteststäbchen) und welche Kultur der „Testsieger“ ist in Bezug auf Vitamine; ob der Vitamingehalt



Abb. 2: Minilabor zum Stärkenachweis mit Knollen vom Scharbockskraut.

nach längerer Lagerung abnimmt, ob der Vitamingehalt von Sorte zu Sorte verschieden ist (beispielsweise bei Äpfeln) u. v. a. Der Fragelust der Kinder sind fast keine Grenzen gesetzt. Sie stellen weitergehende Fragen, zum Beispiel, ob denn in gekochten Kartoffeln überhaupt noch Vitamin C enthalten sei. Gern kann man Gartenprodukte in den Klassenraum mitnehmen und dort weiter forschen. So werden eher normative Ernährungsempfehlungen zum Gegenstand von Reflexionen und letztlich von Verständnis (siehe JÄKEL, WEIDMANN 2007).

Mit frischem Rhabarber kann beispielsweise getestet werden, ob er wirklich das Calcium aus der Molke oder aus Milch weg fängt, wie Alltagsregeln behaupten.

Garten als Kompetenzentwicklungsraum

Nach den aktuellen Bildungsplänen geht es in der Schule heute nicht mehr nur um das Abarbeiten von Inhalten, sondern um den Erwerb von Kompetenzen.

In seiner Einführung in den Bildungsplan Baden-Württemberg von 2004 hat Hartmut von Hentig den Anspruch an die Bildung formuliert: „Sie soll junge Menschen in der Entfaltung und Stärkung ihrer gesamten Person fördern – so, dass sie am Ende Subjekt dieses Vorganges sind“. Er definiert dort Kompetenzen als eine „komplexe Fähigkeit, die sich aus richtigem Wahrnehmen, Urteilen und Handelnkönnen zusammen setzt und darum notwendig das Verstehen der wichtigsten Zusammenhänge voraussetzt“ (BILDUNGSPLAN 2004 BADEN-WÜRTTEMBERG, Seite 8).

Nach Hammann 2002 sind Kompetenzen eng an die Bewältigung von Aufgaben gebunden, zu deren Bewältigung bereichsspezifisches Wissen notwendig ist. Hammann spricht von Leistungsdispositionen innerhalb einer bestimmten Domäne. In Übereinstimmung mit dem in Deutschland verbreiteten Kompetenzbegriff nach Weinert sind Kompetenzen viel mehr als nur Wissen: Sie umfassen auch erlernte Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften und Fähigkeiten zu Problemlösungen in variablen Situationen.

Unseres Erachtens ist das Arbeiten im Garten so eine Domäne, die sehr wohl naturwissenschaftlich gesichertes Wissen erfordert oder auch bereichert, ohne Handlungsaktivitäten in dieser Domäne aber kaum erlernbar ist. Wie soll man lernen, eine Hecke zu pflegen, ohne dies auch tatsächlich zu tun, die Kulturpflanzen zu hegen, ohne Kriechenden Hahnenfuß oder Giersch und Quecke von Petersilie und Möhren unterscheiden zu können, eine Nisthilfe für Bienen zu bauen, ohne die Materialeigenschaften von Lehm oder harten Hölzern zu fühlen?

Bei dieser praktischen Gartenarbeit sind durchaus positive Effekte zu erwarten: Die intensivere und auf tieferes Verständnis zielende Beschäftigung sollte zu höheren Leistungen führen und zugleich grundlegende naturwissenschaftliche Kompetenzen wie kategoriengeleitetes Vergleichen und Klassifizieren (HAMMANN 2002) fördern. Aktives Erkunden der Natur erhöht das Umweltwissen (BÖGEHOLZ 1999). Personen mit größerem Umweltwissen haben eine höhere Akzeptanz für Umwelthandeln (LUDE 2001). Natur als Gegenstand von Lernprozessen ist nicht allein Mittel zum Erwerb von kognitiven Fähigkeiten, sondern Bildungswert an sich. Darin sind wir einer Meinung mit Blessing und Hutter (2004), die Konzepte gegen die Wissenserosion in Sachen Natur fordern und mögliche Kompetenzentwicklungen aufzeigen.

Biologische Vielfalt fördern

Jüngere Kinder fragen bei Beobachtungen von Jungtieren oder mehreren Exemplaren einer Art häufig nach Parallelen zu menschlichen Familien. Wer ist die Mutter, wer der Vater? Wer sind die Kinder? Sie können sich kaum vorstellen, dass Tierkinder anders aufwachsen, beispielsweise ohne direkte elterliche Pflege.

Familiengeschichten gibt es im Garten in ganz vielfältiger Art. So sind nicht nur die Honigbienen ein bekannter Familienstaat, sondern natürlich auch etliche wilde Tiere. Das beginnt mit den Wildbienen, die ihre Eier in Röhren hintereinander legen.

Das nette Familienleben, so wie es Wilhelm Busch in dem einleitend zitierten Gedicht schildert, tobt bei uns auch auf den Weidenbäumen: In diesem Fall sind nicht gleich die Schlupfwespen, sondern zunächst einmal haarige Stachelmonster in gelb-schwarzer Färbung auf sechs Beinen zu bewundern. Als Larven sehen sie ihren Eltern, den Marienkäfern, überhaupt nicht ähnlich. Kurze Zeit nach der Eiablage der Marienkäfer verwandeln sich die stiftförmigen gelben Eier in diese Larven, die zusehends größer werden dank Blattlauskost und sich dann verpuppen (Abb. 3). Solch ein Schauspiel liefert ein ohne Insektizide betriebener Garten immer da, wo sich Blattläuse tummeln. Nach wenigen Wochen sind die Pflanzen von diesen Parasiten dann wie befreit, geradezu frei gefressen.

Man kann sich aber auch dem Familienleben von Blattwanzen zuwenden. Auch hier wieder der Zauber: Rotschwarze Larven werden zu ganz anders gefärbten erwachsenen Tieren. Von den Schmetterlingen ist uns dieser Zauber des Gestaltwandels noch am ehesten vertraut. Auch die Libellen bei uns am Teich wechseln vom gruseligen Ritter unter Wasser zum bezaubernden Flieger in schil-

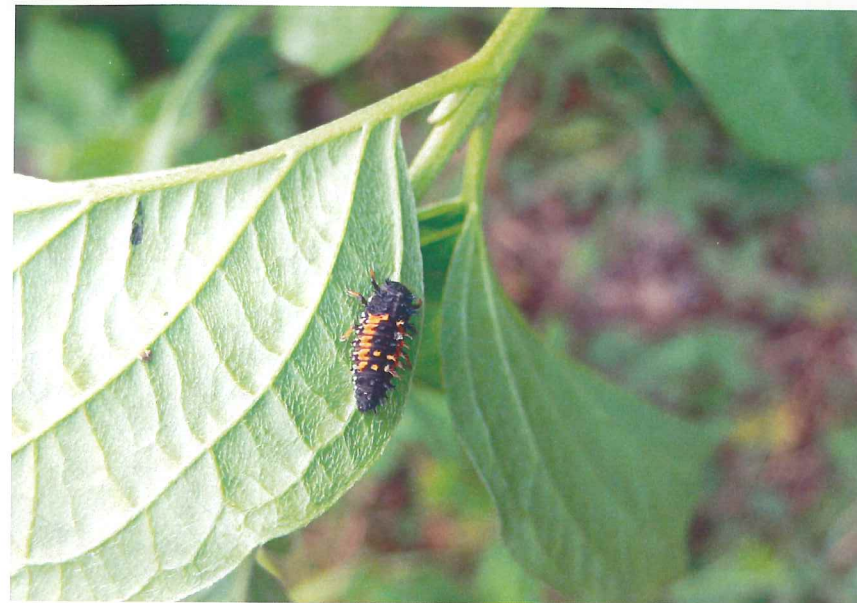


Abb. 3: Marienkäferlarven sind „Blattlausvertilger“ im Öko-Garten.



Abb. 4: Exuvie einer Großlibelle als fragile Hülle im Blattwerk.



Abb. 5a und 5b: Korinthische Säulenkapitelle mit ihren Akanthusblättern haben ihr Vorbild in der Natur.

lernder Flügelpracht. Haben Sie schon einmal beobachtet, wie neugierig Libellen sind? Findet man sich als Mensch am Teich ein, wird man zuerst neugierig umkreist, bis dann das Interesse der Libelle sichtbar nachlässt.

Schon Wilfried Probst, bekannt u. a. durch seine Autorentätigkeit für den Klassiker „Biologie im Freien“ u. a. lebendige Unterrichtsvorschläge, hat darauf hingewiesen: Biologen sind verlockt, alles mit allem in Zusammenhang zu bringen. Im Garten ist es da gar nicht anders.

Wer dem derzeit modischen Akanthus (Abb. 5a und 5b) nachspürt, der auch bei uns im Garten wächst, kommt bei korinthischen Kapellen und gotischer Architektur an, wer sich mit Buchsbaum befasst, landet bei den alten Römern, beim gelblichen Holz zur Produktion von Büchsen und bei den Gärten der Briten oder alten Bauerngärten. Und den Tulpen nachzuspüren, birgt das Risiko, vom Hundertsten ins Tausendste zu kommen, was die Jahre ihrer Züchtung und die durch sie verursachten wirtschaftlichen Erfolge und Katastrophen betrifft, von den Begeisterungen der Türken für diese Zwiebeln bis zu dem Tulpenfieber im 17. Jahrhundert in Holland.

Wer die Wasser abweisende Oberfläche von Seerosen untersucht oder die Haftung von Klette, Odermennig und Möhrenfrüchten (Abb. 6) auf tierischen Fellen, landet bei moderner Bionik. Sie befasst sich mit dem Wunderwerk Flügel ebenso wie mit der Form der Spezialklettverschlüsse am Libellenkopf (damit er beim Fliegen nicht unnötig pendelt), mit dem geheimen Telefonnetz der Bienen an ihren Waben oder mit der Leichtbauweise von Binsenstängeln und der technischen Nutzbarkeit des Wunderwerkstoffs Spinnenseide.

Probst sieht in dieser typischen Suche nach Zusammenhängen aber zugleich auch eine Chance. Nur so kann der Komplexität des Lebendigen nachgespürt werden. Gerade biologische Systeme unterscheiden sich von den Gegenständen anderer Naturwissenschaften durch ihre enorme Komplexität. Sie sind nicht immer auf einfache Wirkprinzipien zurück zu führen. Viele Faktoren müssen bedacht sein, auch die Einbindung in gesellschaftliche und soziale Zusammenhänge. Dies ist ja ein Kerngedanke der nachhaltigen Entwicklung, die Einbindung ökologischer Fragen in die Berücksichtigung sozialer und ökonomischer Zusammenhänge.

Ein Garten ist dafür ein geeignetes Modellobjekt. Ein Garten zeugt von Vernetzung von Kultur und Natur, von natürlich Gegebenem und menschlichem Gestaltungswillen.

Reizvoll sind diese Zusammenhänge natürlich nur für den kundig Interessierten. Wer viele Anknüpfungspunkte aufbauen kann, vermag subjektive bedeutsame Beziehungen herzustellen. Und gerade den Pflanzen fehlt ja häufig dieser subjektiv bedeutsame Zug. Wandersee spricht von Plant blindness, also einer



Abb. 6 a-c: Klettfrüchte (oben Hüllblätter der Klette, Mitte Klettfrüchte der Odermennigs, unten Klettfrüchte der Möhre) und andere Phänomene der Natur sind vielfach Grundlagen moderner Bionik.



Abb. 7: Bionik-Lernstation

Ignoranz und damit Geringschätzung gegenüber Pflanzen. Aber nur was man kennt, das schätzt man auch, konnte Lindemann-Matthies überzeugend empirisch nachweisen (1999, 2002, vgl. auch JÄKEL, SCHAER 2004). Ein Garten ist vielfältiger nutzbar als nur für die Grundschule. Bionik beispielsweise ist Lerngegenstand anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Unterrichts weiterführender Schulen. Hier kann direkt vor Ort im Labor Garten geforscht werden.

Ein Garten als Ort für Neugierige – als unerschöpflicher Erfahrungsraum

Das unkundige Agieren im Naturraum bringt so manche Experimente mit offenem Ausgang mit sich, zum Teil sogar mit riskanten ökologischen Folgen. Wer Pflanzen oder Tiere in ein Ökosystem neu importiert, kann nicht beurteilen, wie sich dies für die anderen Organismen auswirken wird. Insbesondere Gartenfreunde stehen im Verdacht, an der unkontrollierten Ausbreitung von Riesenbärenklau oder Drüsigem Springkraut nicht ganz unbeteiligt gewesen zu sein. Ich habe in den frühen 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts noch Gärtner dabei beobachtet, wie sie den Japanischen Knöterich in einem Park liebevoll umsorgten. Für



Abb. 8: „Chinesische Marienkäfer“, Neozoen in der heimischen Natur. Faunenveränderung mit ungewissem Ausgang.

diese Pflege hat er sich ja inzwischen sehr empfänglich gezeigt. Heute sind sogar die nordfriesischen Halligen nicht mehr von ihm verschont, im Binnenland gibt es sowieso kaum einen Landstrich ohne seine Plage.

Auch was auffällig oder spektakulär ist, sollte m. E. nicht unbedacht in Gärten integriert werden. Woher Pflanzen und Tiere kommen, welche züchterischen Veränderungen in ihnen verankert sind, welche Beziehungen zu anderen Organismen sie eingehen, welche Verbreitungsweisen sie haben, sollte mit bedacht sein. Im Schulgarten kann man lernen, wie man Gartenabfälle (und natürlich auch Küchenabfälle) sinnvoll kompostiert, und nicht einfach an den Waldrand kippt, von wo aus sich Gartenpflanzen unkontrolliert ausbreiten können.

In unserem Garten haben sich im letzten Jahr chinesische Marienkäfer eingefunden. Derzeit beobachten wir deren Entwicklung in unseren Ökosystemen. Die Pünktchenmuster dieser Art sind vielgestaltiger als das der heimischen Siebenpunkte (*Coccinella septempunctata*). Der asiatische Käfer wurde nach Mitteleuropa importiert und zählt nun zu den Neubürgern (Neozoen oder Neophyten).

In unserem Garten verhalten sich die chinesischen Marienkäfer noch ganz harmlos. Aus Frankreich vernimmt man jedoch ganz andere Töne. Nachdem der



Abb. 9: Der kleine Alexandersittich kann als „Neubürger“ seit ein paar Jahren auch im Garten der PH Heidelberg angetroffen werden.

Käfer (*Harmonia axyridis*) in den 1990er Jahren in Hopfenkulturen des Elsass als biologisches Schädlingsbekämpfungsmittel gegen Blattläuse eingeführt wurde, braucht man in Frankreich inzwischen eine staatliche „Beobachtungsstelle für die Ausbreitung des asiatischen Marienkäfers“. So massenhaft macht sich diese Art bemerkbar und scheut im Notfall auch vor Kannibalismus und Verzehr anderer Marienkäferlarven nicht zurück.

Auch die Kleinen Alexandersittiche (Abb. 9), quietschgrüne Papageien mit lautem Geschrei und einem beachtlichen Appetit auf Kirschbaumknospen, gehören in den letzten Jahren zu unserem Garten und brüten ganz in der Nähe in Hausfassaden.

Entwicklungen der Ansiedlung neuer Organismen gemeinsam zu beobachten, schützt vor vorschnellen Verurteilungen oder unbedachten Handlungen. Die weltweite Wanderung von Organismen ist weder aufzuhalten, noch rückgängig zu machen. Deshalb könnte ein Garten ein Raum für das bewusste Tolerieren heimischer Köstlichkeiten und Schönheiten werden. Auch mit ihnen sind immer wieder neue Entdeckungen möglich.

Ein Beispiel dafür ist die Kornrade, die wir gern zwischen unsere kleinen Getreidefelder säen. Eine tatsächliche Vergiftungsgefahr für Kinder besteht dabei nicht, denn die Ähren werden von Hand geerntet. Wir tolerieren Brennnesseln an manchen Stellen im Garten, um die Vermehrung heimischer Schmetterlinge zu fördern. Wir verlocken Kinder, für den Stinkenden Storchschnabel Interesse zu entwickeln, den Wegerich als Heilmittel bei kleinen Hautschäden zu probieren oder einer ganz normalen Wegwarte auf die Blüte zu schauen, eine Ameisenspringspinne von einer Ameise zu unterscheiden, die Wildbienen beim Nestbau zu beobachten oder nach Ameisenlöwen (Abb. 10) Ausschau zu halten. Wir finden immer wieder Spuren von Greifvögeln (Rupfungen, Gewölle), aber auch Mauselöcher und Kaninchenspuren. Wir belauern Krabbenspinnen bei ihrer hinterlistigen Jagd in Blüten, grün schillernde Rosenkäfer oder gut getarnte Pinselkäfer auf Brombeeren.

Viele Tricks der Pflanzen und Tiere sind bis heute nicht aufgeklärt oder zum Teil unverstanden. Das beginnt beim Ameisensackkäfer (Abb. 11) (warum legt er seine Eier in einem winzigen zapfenförmigen Gebilde ab) und setzt sich fort in den Rätselfragen der Bienensprache oder in den chemischen Geheimnissen von Korbblütengewächsen (viele essbare Korbblütler bilden Fructane).

Warum sollte jeder Garten Geheimnisse haben?

Die Vorurteile und Erwartungen von Menschen an Gärten sind enorm verschieden.

Manch einer denkt vielleicht an gerade Reihen exakt abgegrenzter Beete, ein anderer an eine grüne Wiese mit Liegestuhl. *Erwartungen* sind ein bedeutsamer Faktor für die Lernerfahrungen, auch an außerschulischen Lernorten. Um den Garten als Lernort geht es ja hier in diesem Beitrag vorrangig.

Welche Rolle spielen Erwartungen beim Lernen? Hier lohnt ein Blick in die Erkenntnisse der Neurobiologie.

Manfred Spitzer hat in seinem Buch „Selbstbestimmen“ dazu sehr hilfreiche Ausführungen gemacht. Aufmerksam gelernt wird nämlich vor allem dann, wenn etwas positiv von den Erwartungen abweicht. „Wir bewerten, entscheiden und handeln dauernd.“ (SPITZER 2004, S. 1) „Wir lechzen nach Abwechslung“ (ebenda, S. 78), das erhöht unsere Aufmerksamkeit. Wir lernen, wenn etwas besser ist als erwartet, wenn etwas durch unser Gehirn als wichtig bewertet und deshalb nicht ignoriert wird, und dabei ist das „Sinnggebungssystem“ unseres Gehirns mit Dopamin als aktivierendem Botenstoff im Spiel. „Der Botenstoff Dopamin ist

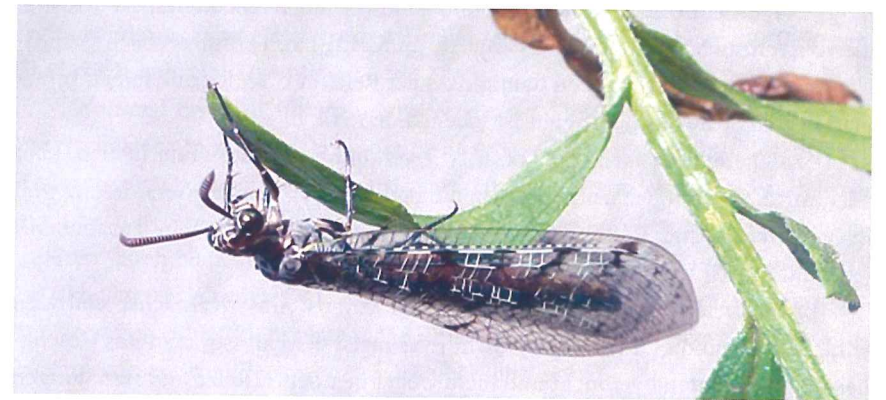


Abb. 10a–c: Ameisenlöwentrichter, Ameisenlöwe (Larve), Ameisenjungfer (Imago). Die Trichter im trockenen Sand (Foto oben) sind ein untrügliches Zeichen für das Vorkommen von Ameisenlöwen. Die Larve des Ameisenlöwen (Foto Mitte) wartet im Sandtrichter auf Beute. Die Imagines der Ameisenlöwen sind grazile Ameisenjungfern (Foto unten).



Abb. 11: Aronstab (*Arum maculatum*) und Bärlauch (*Allium ursinum*)

bekanntermaßen an Aufmerksamkeitsprozessen beteiligt. Ist die Aufmerksamkeit ganz unspezifisch gesteigert, wird besser gelernt.“ (ebenda, S. 151)

Was aber erregt unsere Aufmerksamkeit, was fördert die Dopaminausschüttung? „Wenn ein Organismus lernt, dann sind für ihn solche Ereignisse wichtig, die er noch nicht vollständig verstanden (im Griff) hat. Lerntheoretisch gesprochen, ist dies gleichbedeutend damit, dass der Reiz im Hinblick auf seinen Informationsgehalt noch unbestimmt ist (ebenda, S. 151).

Unsicherheit ist mit Aufmerksamkeit verknüpft, mit besserem Lernen, aber auch mit Belohnung. „Positives Erleben hängt sehr eng mit der Generierung von Bedeutsamkeit und mit dem gehirneigenen Botenstoff Dopamin zusammen.“ (ebenda, S. 153)

Unser Gehirn berechnet kontinuierlich voraus, was demnächst eintreten wird, und wenn dies dann auch eintritt (was meist der Fall ist), wird das Geschehen als unbedeutend verbucht und nicht weiter bearbeitet. Reize und Handlungen jedoch, deren Konsequenzen besser als erwartet sind, aktivieren das Dopaminsystem rasch, was zu besserer frontaler Informationsverarbeitung und positiver affektiver Begleitstimmung führt (ebenda, S. 154).

Nach so einer griffigen neurobiologischen Begründung haben wir allen Grund, dem Garten seine geheimen Ecken und Verstecke, seine Wildheit zu gönnen. Anscheinend sauber gehackte Areale wechseln sich ab mit scheinbarer, in Wirklichkeit bezweckter Wildnis, mit übermannshohen Stockrosen oder dichten Hecken, hinter denen sich nicht nur Vogelnester verstecken.

Nach spätestens zwei Stunden Aufenthalt in unserem Garten sind die kleinen Besucher (beispielsweise einer Schulklasse oder Freizeitgruppe) kaum noch aufzufinden im Gelände. Manchmal rennt jemand schnell vorbei und ist gleich wieder hinter einer Wegbiegung oder einem Busch verschwunden. Bei genügender Größe bietet ein Garten gute Gelegenheit, um den Bewegungsdrang von Kindern auszuleben. Ansonsten kann man sie mit Schubkarren, Spaten und anderen Werkzeugen in produktive körperliche Aktivität versetzen.

Ein Garten als Ort der Ernährungs- und Gesundheitsbildung

Der Garten als Ort der Ernährungsbildung hat etwas mit der Verführung der Sinne zu tun.

Wie fade würde eine Suppe ohne Gewürze schmecken! Schon die alten Römer wussten neben den Heilwirkungen von Pflanzen vor allem ihre Würze zu schätzen. Wollen wir eine schmackhafte Brühe kochen, brauchen wir Sellerie, Möhren, am besten auch Liebstöckel und Petersilie. Von ihr nicht nur die Blätter, sondern auch die Wurzel mit ihrem eigenen Geschmack. Nicht ganz zufällig kommen alle der eben genannten Pflanzen aus der gleichen Pflanzenfamilie, von den Doldenblütlern. Es ist ein charakteristisches Merkmal vieler verwandter Pflanzen, ähnliche Inhaltsstoffe zu bilden.

Während der Ernährungsbildung ist die richtige Wahl der Würze nicht zu unterschätzen. Sich dabei gut auszukennen bedeutet auch, seine botanischen Kenntnisse zu schulen. Aus dieser Kräuterfamilie der Doldenblütlern kennen wir auch noch den Fenchel oder den Dill. Diese Gemeinsamkeiten der Doldenblütlern „spüren“ auch manche Tiere. So kann man insbesondere auf den Doldenblütlern im Ökogarten (Liebstöckel wie Möhre gleichermaßen) die typischen Streifenwanzen antreffen (Abb. 12). Auch manche Schmetterlingsraupen sind auf Doldenblütlern angewiesen, zum Beispiel der Schwalbenschwanz.

Oft werden in der schulischen Ernährungsbildung beim Bestreben, etwas „Gesundes“ zuzubereiten, Vollkornbrötchen in Arbeit genommen. Aber die Palette der Möglichkeiten ist größer. Warum immer nur kleine Brötchen backen? Eben-



Abb. 12: Liebstöckel – hier mit Streifenwanze – ist ein typisches Suppenkraut.

so gut könnte man mit den Kindern eine leckere Suppe zubereiten. Das oben erwähnte Suppengrün (Sellerie, Petersilie ...) können wir vor dem Verzehr wieder herausfischen, es hat seine Aromen an die leckere Brühe abgegeben.

Für Pizza oder Fladenbrot können wir uns auch bei den Lippenblütlern versorgen. Hier kommen Oregano oder Thymian sowie vielleicht das Bohnenkraut in Frage. Basilikum gibt den Tomaten den zusätzlichen Reiz.

An ihrem vierkantigen Stängel und den kreuzgegenständigen Blättern sind diese Lippenblütler auch schon ohne Blüte gut kenntlich. In diese köstliche Gruppe gehört auch die Pfefferminze. Bei der Sortenvielfalt gibt es große Unterschiede. Für den frischen Tee taugt am besten die Nana-Minze – eine Kreuzung aus Wasserminze und Krauser Minze. Eine Handvoll frisch geschnittener Triebe wird einfach in eine Thermoskanne mit kochend heißem Wasser versenkt, etwas Zucker dazu – und fertig ist der erfrischende heiße Trank, den man in arabischen Ländern selbst bei größter Hitze als Lebenselixier schätzt und den auch die Kinder bei uns im Garten gern in kleinen Schlucken trinken.

Ernährungsbildung im Garten heißt auch, die Pflanzen an ihrem Geruch zu identifizieren, sich ihr Erscheinungsbild einzuprägen und die Kultivierung zu erlernen.

Rettich, Radieschen, Kohl, Kohlrabi, Bärlauch, Schnittlauch, Knoblauch, Porree und natürlich die Gartenzwiebel *Allium cepa* – all diese Pflanzen wachsen im Garten, und frischer als hier kann man ihre Inhaltsstoffe kaum haben.

Der Garten als ein Ort zur Ernährungsbildung – daran denken bisher noch wenige. Dabei ist er hervorragend geeignet, um Vielfalt auch sinnlich zu erleben. Spiekermann (2000) formulierte als Aufgabe der Schule: „ein geschulter Geschmack, ein geschulter Geruch können gesunde Lebensführung wesentlich unterstützen, denn sie tragen zur Differenzierungsfähigkeit bei, ermöglichen die gezielte Auswahl wohlschmeckender und gesunder Lebensmittel und Speisen.“ Hinzu kommt die Bewegung an frischer Luft, gekoppelt mit aktiver körperlicher Betätigung und dem nachfolgenden Gefühl wohliger Erschöpfung.

Moderne Ernährungsbildung setzt weniger auf normative Vorgaben, als vielmehr auf wiederholte Geschmackserlebnisse. So kann Lust auf bisher unbekanntere Speisen geweckt werden, die Palette der Vorlieben wird breiter und vielfältiger. Und genau darum geht es ja bei gesunder Ernährung: Abwechslung, eine breite Palette mit hohen Anteilen an Gemüse und Obst.

Die Kinder lernen im Garten, dass manche Obstsorten erst bei Reife richtig schmecken, dass unreife Äpfel sehr hart und ungenießbar sind, dass Tomaten von der Pflanze viel würziger sind als diese hellroten Murmeln aus dem Supermarkt, ja sogar, dass jede Tomate ein klein wenig anders schmeckt.

Der beliebteste Platz ist die Feuerstelle. Hier kann man Folienkartoffeln garen und dazu mit frischen Kräutern Quark anrühren (mehr dazu siehe DRESEL, JÄKEL 2008) oder sogar im Lehmofen Flammkuchen oder Brot backen. Die Kinder können dabei, angeregt durch die Lehrerinnen, gezielt nach den Kräutern suchen, sie klein schneiden und anrichten.

Manche Kinder sind erstaunt: Die im Garten geernteten Kartoffeln schmecken ja auch nicht viel anders als die aus dem Laden. Das ist natürlich von der Sorte abhängig, und mehlig kochende Kartoffeln sind im Handel leider kaum noch erhältlich. Bei Stärkepflanzen ist der Geschmackswert der eigenen Ernte ähnlich wie bei den gewohnten Lebensmitteln, dagegen gibt es bei Gemüse oder Kräutern beachtliche Unterschiede. Manch ein Besucher ist überrascht, wie sauer eine unreife Brombeere schmeckt, obwohl sie doch fast wie eine reife Frucht aussieht. Alle Sinne werden gebraucht: Reife Brombeeren sind weich, unreife hart. Bei Pfirsichen ist es ganz ähnlich.

Der Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen ist bei reifen Obst- und Gemüsesorten beachtlich: Erdbeeren trumpfen auf mit Folsäure. Tomaten, Paprika, Zucchini oder Möhren punkten mit Carotinoiden. Äpfel werden an den angebissenen Stellen bräunlich und zeigen so ihren Gehalt an phenolischen Verbindungen. Und der Brokkoli bringt dazu noch Calciumionen ins Essen. Selbst Vitamin C, die Ascorbinsäure, ist in beachtlichen Mengen in Obst und Gemüse enthalten, nicht nur in exotischen Kiwi oder Citrusfrüchten. Von dem genauen Gehalt kann man sich ja einfach mit Vitamin-C-Teststäbchen überzeugen.

Die ganze Sache hat nur einen Haken: Im Garten hat jedes Gemüse seine Zeit und die Obstsorten fallen gelegentlich massenhaft an, sind dann aber vorbei. Kirschen muss man schnell pflücken, Feigen schneller ernten als die Vögel, Brombeeren nicht verpassen. Durch die Kultur unterschiedlicher Sorten (frühe und späte Kirschen, Herbstäpfel und Winteräpfel, Monatserdbeeren) kann man die Zeit des Genusses verlängern. Man kann den jahreszeitlichen Wandel erleben und ein Gefühl dafür bekommen, wann Erdbeerzeit ist, wann Kirschenzeit und Rhabarberzeit. So kann man auch das Angebot im Handel im Hinblick auf saisonale und regionale Produkte besser nutzen. An Erdbeeren wird dieser Zusammenhang von Geschmack, Inhaltsstoffen und Ökologie besonders deutlich. Bereits fünf Stunden nach der Ernte sinken Vitamingehalt und Frische. Solche Köstlichkeiten kann man eigentlich nur sinnvoll regional beziehen. Dann kann man auch auf schmackhafte Sorten zurückgreifen, die man am besten sofort verzehrt.

Da wir im Garten auf Spritzmittel völlig verzichten, kann unser Obst und Gemüse problemlos auch direkt vom Strauch gepflückt und verzehrt werden. So macht das Kosten doch am meisten Freude.

Fazit

Ein Garten als Ort der Vielfalt ist nicht nur eine Herberge für Biodiversität der Gene, der Arten und der Biotope, sondern auch für eine Fülle von Nutzungsmöglichkeiten und sinnlichen Verführungen. Im Sinne nachhaltiger Bildung folgen wir dem Ansatz: von der Faszination über die wiederholte Begegnung zum eigenen Handeln (BERCK, KLEE 1992).

Literatur

- BERCK, K.-H. & KLEE, R. (1992): Interesse an Tier- und Pflanzenarten und Handeln im Natur- und Umweltschutz. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- BLESSING, K. & HUTTER, K. P. (2004): Umweltbildung und nachhaltige Entwicklung – Konzepte gegen die „Wissenserosion“ in Sachen Natur. Naturwissenschaftliche Rundschau 57 (12), S. 670–673.
- BÖGEHOLZ, S. (1999): Qualitäten primärer Naturerfahrungen und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Schriftenreihe „Ökologie und Erziehungswissenschaft in der Arbeitsgruppe „Umweltbildung“ der DGE, Band 5. Dissertation. Opladen: Leske & Budrich.
- DRESEL, B. & JÄKEL, L. (2003): Ökogarten Heidelberg – Erfahrungen aus dem Garten der Vielfalt in Heidelberg als Lernort zum Umwelthandeln. In: BAUER, B. ET AL. (Hrsg.) Entwicklung von Wissen und Kompetenzen im Biologieunterricht, Kiel: IPN, S. 255.
- DRESEL, B. & JÄKEL, L. (2008): Sauerteigbrot und wilde Kräuter. Gesundheits- und Umweltbildung handlungsorientiert fördern. In: GLÄSER, E. JÄKEL, L. & WEIDMANN, H. (Hrsg.) Sachunterricht planen und reflektieren. Ein Studienbuch zur Analyse unterrichtlichen Handelns. Hohengehren: Schneider. S. 116–132.
- HAMMANN, M. (2002): Kriteriengeleitetes Vergleichen im Biologieunterricht. Studienverlag Innsbruck.
- HAMMANN, M. (2004): Kompetenzentwicklungsmodelle. Merkmale und Bedeutung – dargestellt anhand von Kompetenzen beim Experimentieren. MNU 57/4, S. 196–204.
- HARTINGER, A. (2003): Experimente und Versuche. In: REEKEN, D. v. (Hrsg.) Handbuch Methoden im Sachunterricht, Dimensionen des Sachunterrichts Band 3, S. 68–75.
- JÄKEL, L. & SCHAER, A. (2004): Sind Namen nur Schall und Rauch? Wie sicher sind Pflanzenkenntnisse von Schülerinnen und Schülern? IDBM Münster. H. 13, S. 1–24.
- JÄKEL, L. & WEIDMANN, H. (2008): Eine Vitaminknolle im Labortest der Grundschule. In: GLÄSER, E. JÄKEL, L. & WEIDMANN, H. (Hrsg.) Sachunterricht planen und reflektieren. Ein Studienbuch zur Analyse unterrichtlichen Handelns. Hohengehren: Schneider. S. 23–40.
- LINDEMANN-MATTHIES, P. (1999): Children's perception of Biodiversity in Everyday Life and their Preferences of Species. Dissertation University Zürich.
- LINDEMANN-MATTHIES, P. (2002): Wahrnehmung biologischer Vielfalt im Siedlungsraum durch Schweizer Kinder. In: KLEE, R. & BAYRHUBER, H. (Hrsg.). Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik Band 1, Salzburg: Studien Verlag. S. 117–130.
- LUDE, A. (2001): Naturerfahrung und Naturschutzbewusstsein. Innsbruck: Studien-Verlag.
- PROBST, W. (2000): Hängt alles mit allem zusammen? Chancen und Risiken biologischer Bildung. Biologie in der Schule 49, Heft 1, S. 1–5.
- SPIEKERMANN, U. (2000): Verlust der Sinne? Riechen und Schmecken im Wandel. Internationaler Arbeitskreis für Kulturforschung des Essens. Mitteilungen 2000, H. 7, S. 33–39.

SPITZER, M. (2004): Selbstbestimmen. Gehirnforschung und die Frage: Was sollen wir tun?
Heidelberg, Berlin: Spektrum Verlag.
WANDERSEE, J. (2001): Toward a Theory of Plant Blindness. In: Plant Science Bulletin 47,
S. 2-12.

Anschrift der Verfasserin

Prof. Dr. Lissy Jäkel
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Fakultät III
Keplerstr. 87
69120 Heidelberg

Gekürztes Manuskript zu einem Vortrag im November 2007 vor der BAGS
Stand: Oktober 2008

Artenwissen als Basis für Handlungskompetenz zur Erhaltung der Biodiversität



Beiträge der
Akademie für Natur- und Umweltschutz
Baden-Württemberg

Band 49