

VERMITTLUNG VON PLANZENKENNTNISSEN, EINE WICHTIGE PAEDAGOGISCHE AUFGABE

Prof. Dr. Joachim VENTER(*)

1. Die Vielfalt der Lebewesen

Unser Planet ist der Lebensraum zahlloser Organismen. Aus primitiven Formen sind im Laufe von ca. 4 Milliarden Jahren im Zuge der Evolution hochentwickelte Lebewesen entstanden. Eine ungeheuere Vielfalt von Arten mit den unterschiedlichsten Anpassungen und Spezialisierungen liegt vor. "Die Evolution hat nicht "das Tier" und nicht "die Pflanze" hervorgebracht, sondern das Leben in hunderttausenden verschiedenen Arten. Nur deshalb konnte sich das Leben über Jahrmillionen der Erdgeschichte erhalten (Osche 1975)." Nach dem heutigen Stand leben auf der Erde ca. 1,2 Mill. Tierarten und ca. 400.000 Pflanzenarten. Aristoteles (um 350 v. Chr.) beschrieb erst 1000 Arten von Pflanzen und Tieren; zu Linnés Zeiten (um 1750) waren es bereits 11500 Arten. Die Zahl der ausgestorbenen Tier- und Pflanzenarten war vermutlich um ein Mehrfaches höher als die der gegenwärtig lebenden. Die meisten rezenten noch nicht beschriebenen Lebewesen gehören zu den Pilzen, Bakterien, Insekten, Nematoden und Protozoen. Hochrechnungen ergaben, daß bis 30 Mill. Pflanzen- und Tierarten auf der Erde vorkommen. In Deutschland sind rund 45000 Tierarten und 2400 Pflanzenarten (Kormophyten) bekannt. In der Türkei sind bisher 8576 Pflanzenarten (Kormophyten) nachgewiesen; für die Zahl der Tierarten standen keine Angaben zur Verfügung. Es sei schon hier erwähnt, daß durch die Einflüsse der Zivilisation ein empfindlicher Rückgang der Artenzahl festzustellen ist. 1984 waren in Deutschland von den 2476 einheimischen Arten von Farn- und Blütenpflanzen 28% ausgestorben oder aktuell gefährdet. So wie Bewegung, Stoffwechsel, Reizaufnahme usw. Kennzeichen des Lebens sind, so ist auch die Vielfalt der Organismen ein Grundphänomen des Lebens. Nur aus der Fülle von Arten und Populationen können neue Entwicklungen ausgehen. Und für den Menschen, der die Natur erlebt, ist die Mannigfaltigkeit der Pflanzen und Tiere eine Anregung und Aufforderung zum Beobachten, zum Forschen und zum Verweilen bei Formen und Farben.

2. Systematik und Taxonomie.

Schon in der Frühzeit des Menschen bestand die Notwendigkeit, eßbare, ungenießbare und giftige Pflanzen zu unterscheiden und solche mit heilender Wirkung zu erkennen. Die Jäger und Sammler mußten gute Tier- und Pflanzenkenntnisse besitzen.

(*) Paedagogische Hochschule, Heidelberg

Im Mittelalter sind in den Kräuterbüchern von Brunfels (1488-1534), Bock (1498-1554) und Fuchs (1501-1566) viele Pflanzen beschrieben und einander zugeordnet worden. Da sich Sammeln und Ordnen von Lebewesen immer mehr verbreitete, begannen im 17. Jahrhundert verstärkt Versuche einer Systematisierung (Cesalpino 1519-1603, Tournefort 1656-1708), die aber letztlich zu einem terminologischen Chaos führten. Erst der Schwede Carl von Linné (1707-1778) hat durch eine konsequente Anwendung der binären Nomenklatur und durch eine klare Benennung die Grundlage einer Systematik der Lebewesen geschaffen. Was binäre Nomenklatur heißt, sei am Beispiel der Schwarzkiefer aufgezeigt: *Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana*. *Pinus* = Gattungsname, *nigra* = Artnamen, erste Beschreibung durch Arnold (1875), *pallasiana* = Unterart. Die Namensgebung ist lateinisch oder latinisiert. Die Namen derjenigen Personen, die diese Pflanze erstmals beschrieben haben, können in die Namensgebung aufgenommen werden, z. B. *Moltkia coerulea*, *Salvia tchihatcheffii*, *Chamaecytisus anatolicus* A. Güner.

Linné führte seine Klassifikation ausschließlich nach morphologischen Blütenmerkmalen durch, so vor allem nach der Zahl der Staubblätter und Griffel. So schuf er ein künstliches System der Organismen, das sich auf ca. 7300 Pflanzenarten und 4162 Tierarten bezog. In die Beschreibung der Arten gingen bei Linné auch noch Fabeln, Legenden und Aussagen über heilende Wirkung mit ein. Linné ging zunächst von einer Konstanz der Arten aus, vertrat aber zuletzt bereits die Ansicht, daß sich die Lebewesen in der Generationsfolge wandeln. Mit der Verbreitung der Evolutionstheorie und ihrer Begründung durch Charles Darwin im Jahre 1859 konnte die Vielfalt der Lebewesen nicht nur beschrieben und klassifiziert, sondern auch erklärt werden. Die Vielfalt ist das Ergebnis der Wirkung zahlreicher Evolutionsfaktoren, von denen Mutation und Selektion die bedeutendsten sind. Auf der Basis der Evolution und unter Heranziehung anderer Merkmale als die der Morphologie, wie z. B. biochemische Merkmale, Chromosomenzahl und Architektur, ökologische Merkmale, bei Tieren Verhalten usw., schufen die Fachleute ein natürliches System der Organismen, das bis heute ständiger Überarbeitung unterworfen ist.

Das große Verdienst Linnés war es, auf wissenschaftlicher Basis eine Klassifikation der Organismen zu schaffen und damit eine internationale Vereinheitlichung zu erreichen, die bis heute besteht. Somit wurde auch die Systematik als Lehre von der Vielgestaltigkeit der Lebewesen geschaffen. In der Systematik werden die Formen beschrieben und eingeordnet, aber viel bedeutsamer ist die Erforschung der Gesetzmäßigkeiten, die der Vielfalt zugrunde liegen. Die Taxonomie ist nur ein Teilgebiet der Systematik. Es ist die Lehre von der Theorie und Praxis der Klassifikation der Organismen. Sie beschäftigt sich mit der Überprüfung der Systeme anhand des neuesten Wissensstandes und gibt Anregungen für eine Verbesserung der botanischen und zoologischen Nomenklatur.

Die Systematik in der Biologie wurde, da sie vorwiegend deskriptiv und ordnend vorging, von der allgemeinen Biologie, die die Einheit des Lebendigen in den Vordergrund stellt (Zellforschung, Genetik, Physiologie) zurückgedrängt. Nun aber gewinnt unter der der Bezeichnung "die neue Systematik" die spezielle Biologie wieder an Bedeutung. Eine neue Systematik erforscht die Verwandtschaftsbeziehungen und strebt an den Ablauf der Stammesentwicklung zu rekonstruieren. Forschungsobjekte sind nicht nur Einzelindividuen, sondern auch Organismen als Angehörige von Populationen. Schon längst hat die Computeranwendung in die Arbeit des Systematikers Eingang gefunden. Die neue Systematik kann für die Grundlagen der wissenschaftlichen Biologie Deutliches beitragen und ist Voraussetzung für viele Gebiete der angewandten Biologie, so z. B. für

- Vegetationsaufnahmen und Gewässergütebestimmung durch Zeigerorganismen in der Ökologie,
- die Erschließung von Genreservoirs in der Genetik,
- die Kartierung von Pflanzen- und Tiervorkommen in der Biogeographie,
- die Suche von Pflanzen mit Wirkstoffen in der Pharmakologie,
- die Bestimmung von Leitfossilien und Pollenanalyse in der Paläontologie.

3. Die Vermittlung von Formenkenntnissen im Biologieunterricht.

Eine Zeitungsnotiz im Jahre 1980 machte den interessierten Leser auf ein Umfrageergebnis aufmerksam. In einer Befragung von 100 jungen Menschen konnte nur einer der Befragten mehr als 5 wildwachsende Pflanzen mit Namen nennen.

Es sollen im folgenden die Bedenklichkeit dieses Mangels begründet und Wege einer Verbesserung dieser Situation aufgezeigt werden. Dabei soll es einschränkend um Pflanzenkenntnisse gehen.

3.1. Aus der Geschichte des Biologieunterrichts...

Verfolgt man die historische Entwicklung der Schulbiologie, so stellt man fest, daß nach einer utilitaristisch ausgerichteten Periode der Unterricht in Anlehnung an Linné um 1850 streng systematisch orientiert war. Durch Scheil wurden zum systematischen Aufbau die Lebensäußerungen der Organismen in den Biologieunterricht eingeführt. Ab 1950 dann erfolgte, verstärkt durch anglo-amerikanische Einflüsse, die Ausrichtung des Biologieunterrichts an Problemen der allgemeinen Biologie. Ganz entsprechend der Schwerpunktsetzung an

den Universitäten trat die Systematik zurück, was auch zur Folge hatte, daß in der gymnasialen Lehrerausbildung die Formenkenntnis einen geringeren Stellenwert erlangte. Die Pädagogischen Hochschulen haben die Tradition, zukünftige Biologie- und Sachunterrichtslehrer mit Formenkenntnissen vertraut zu machen, weiterhin aufrecht erhalten. In den 80er Jahren dann trat eine Gegenbewegung auf. Die strenge Orientierung an der allgemeinen Biologie wurde gelockert. Humanzentriertes und ökologisches Denken verstärkte sich. Fragen des Umwelt- und Naturschutzes und ethische Fragen im Zusammenhang des Artenschutzes treten heute mehr in den Vordergrund. Und es wird der Notwendigkeit eines naturnahen, durch Freilandbegegnungen gekennzeichneten Biologieunterrichts Rechnung getragen. Dazu sind Formenkenntnisse und systematische Zusammenschau erforderlich. In einer Neubesinnung der Inhalte soll es nicht wieder um eine quantitative Verschiebung der Schwerpunkte gehen, sondern die Formenkenntnisse sollten an den Inhalten der allgemeinen Biologie vermittelt werden. Begriffe wie Homologie, Analogie und Konvergenz können dabei an möglichst zahlreichen ausgewählten Vertretern erarbeitet werden. Zwischen den Stoffgebieten der Biologie müßten noch stärker durchgehende Strukturen geschaffen werden.

3.2. Didaktische Analyse.

Die übergeordnete didaktische Frage lautet: Sind Pflanzenkenntnisse als Inhalt des Biologieunterrichts bildungsrelevant?

Die Richtziele des Biologieunterrichts seien in der Formulierung von Berck/Graf von 1987 auszugsweise zitiert: "Die Schüler sollen in die Lage versetzt werden, in Situationen, die biologische Kenntnisse erfordern, sachgemäße Urteile zu fällen und biologische Kenntnisse bei der Bewältigung von Lebenssituationen einzusetzen." An diesen Zielen muß die Vermittlung von Pflanzenkenntnissen ausgerichtet werden. Die erworbenen Kenntnisse sollen in Anlehnung an Klafki Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung haben.

Wenn die Schüler über das Grundphänomen des Lebens, die Vielfalt der Organismen, Erkenntnisse gewinnen sollen, ist ein Einblick in die Formenvielfalt nötig. Dieser Einblick ist am fruchtbarsten durch Realbegegnungen in der freien Natur.

Wenn Schüler Pflanzen kennenlernen, bekommen sie eine engere Beziehung zu ihnen, denn sie erfahren mehr als deren Namen. Dadurch erhält ihr Verhältnis zu den Pflanzen eine neue Qualität. Diese fördert die Freude an ihnen und die ästhetische Wahrnehmung, die Menschen aus der Formenvielfalt und der Farbenpracht gewinnen können. Dieser Erlebniswert wirkt über die Schule hinein in die Freizeit des jungen Menschen.

Erworbene Pflanzenkenntnisse erleichtern die Kommunikation über biologische Sachverhalte. Sie sind Voraussetzung für ökologische Einsichten und damit Voraussetzungen für einen aktiven Umweltschutz, speziell Artenschutz. Darüberhinaus haben Pflanzenkenntnisse auch Nützlichkeitswert. Man kennt dann eßbare, ungenießbare und giftige Pflanzen, kennt Heilkräuter und Wildgemüse.

Grundsätzlich läßt sich feststellen, daß Kinder und Jugendliche gerne sammeln und das Bedürfnis haben zu ordnen. Sie sind auch wie sensdurstig und begnügen sich nicht mit allgemeinen Begriffen wie Baum, Gras, Blume; sie wollen es genauer wissen. Und so kommt man diesem Wissensdrang durch Lernen der Pflanzenmerkmale und Bestimmen der Namen entgegen.

3.3. Methodisches Vorgehen.

Bei dem Bemühen, die allgemeine und die spezielle Biologie zu integrieren, tritt die Frage auf, ob eine Liste von typischen und wichtigen Pflanzenarten erstellt werden sollten. Es ist kaum möglich eine solche Liste zu erstellen, da durch die Vielfalt keine engen Auswahlkriterien festgelegt werden können. Da vorrangig der Bezug zum Naturobjekt hergestellt werden soll, wird die Auswahl der Pflanzen stark lokal bedingt und der Entscheidung des Lehrers zuzuordnen sein. Die Pflanzen sollten aus dem Erfahrungs- und Erlebnisbereich der Schüler stammen.

Anlässe zum Kennenlernen von Pflanzen sind im Schulalltag vielseitig gegeben:

- Bei Lehrwanderungen und Klassenfahrten.
- Beim Besuch von Parkanlagen und Botanischen Gärten.
- Durch Pflege von Zimmerpflanzen.
- Durch Arbeit im Schulgarten oder Gestaltung eines naturnahen Schulgeländes.
- Durch Informationen aus dem Fernsehen und aus Zeitschriften.

Wie kann Interesse an Pflanzenkenntnissen geweckt werden?

- Durch Anleitung zum Sammeln von Wiesen- oder Wegrandpflanzen (seltene Pflanzen beachten!), Früchten oder Blättern mit dem Ziel, eine Ausstellung zu gestalten.
- Durch Anleitung zum Fotografieren oder Zeichnen von Pflanzen.

Durch spielerisches Erfragen nach eingehender Beobachtung (Zuordnung, Quizfragen)

Pflanzen sollten Schüler in einem thematischen Zusammenhang kennenlernen. Der Pflanzename sagt oft schon etwas über die Morphologie, über vergleichbares Aussehen oder über einen kulturellen Bezug aus.

Beispiele:

Fliegenragwurz *Ophris insectifera*, Wegwarte *Cichorium intybus*, Wiesenstorchschnabel *Geranium pratense*, Sauerklee *Oxalis acetosella*, Augentrost *Euphrasia pratensis*, Herbstzeitlose *Colchicum autumnale*, Rauschbeere *Vaccinium uliginosum*

Taubnessel *ballıbaba* = Honigvater, Spritzgurke *eşekhiyarı* = Eselsgurke, Spargel *kuşkonmaz* = der Vogel setzt sich nicht darauf, Königskerze *sığırkuyruğu* = Kuhschwanz, Farn *eğrelti otu* = das sich krümmende Gras, Adonisröschen *kandamlası* = Blutströpfchen, Opuntie *kaynanadili* = die (stachlige) Zunge der Schwiegermutter, Fuchsie *küpeçiçeği* = Ohrring Blume.

Den Standort einer Pflanze kennenzulernen, ist sehr entscheidend, um sie ökologisch einzuordnen. Dazu lassen der Habitus oder Anpassungsmerkmale der Pflanze Rückschlüsse zu. Es kann sich um Trockenpflanzen, um Schattenpflanzen, um Pflanzen aus einem Moorgebiet usw. handeln. Bei anderen Pflanzen werden der Blütenbau, der Bestäubungsmechanismus oder die Verbreitung der Früchte und Samen analysiert. Ganz wesentlich wird die Zuordnung zu den verwandtschaftlichen Gruppen dazu beitragen, daß sich die Pflanzenart einprägt und wiedererkannt wird. Man sollte bei der Namensgebung darauf achten, daß ein Baum nicht nur als Buche, sondern als Rotbuche oder Weißbuche angesprochen wird. In der vergleichenden Morphologie der Blütenpflanzen sind Metamorphosebildungen der Grundorgane durch viele Beispiele zu belegen (Blattdornen, Sproßdornen, Kletterwurzeln, Phyllocladien usw.).

Zu gegebener Zeit darf ein Verweilen bei der Schönheit einer Blüte und bei interessanten Formen der Blätter nicht fehlen. Da helfen Lupe oder Binokular, um andere Dimensionen zu erschließen.

Im Laufe der Schultzeit sollte sich ein Schüler auch einmal im Bestimmen von Pflanzen üben und dies gegebenenfalls später auch praktizieren. Bestimmen nach Bild und Text mit Bestimmungsbüchern (z. B. nach Blütenfarbe oder Standort geordnet) ist ein erster gangbarer Weg. Ein einfacher dichotomer Bestimmungsschlüssel kann bei entsprechender Bereitstellung von Material in Gruppenarbeit entstehen Beispiel: Bestimmung von 5 Vertretern der Hahnenfußgewächse. Das Beispiel zeigt, wie man von zwei unterschiedlichen Ausgangspositionen zu einem gleichen Ergebnis kommt.

Erst mit diesen Grundlagen der Formenkenntnis lassen sich die in den Lehrplänen des Faches Biologie enthaltenen Themenbereiche Ökosysteme Wiese oder Wald oder Wegrand sinnvoll erarbeiten. Man kann vegetationskundliche

Untersuchungen durchführen oder z. B. bei der Wiese feststellen, welche Pflanzen die Mahd überstehen, und wie sie dazu angepaßt sind. Beim Ökosystem Wegrand können Unterschiede zwischen trittfesten Weg- und empfindlichen Wegrandpflanzen erkundet werden.

3.4. Konzepte für die Vermittlung formenkundlicher Unterrichtsinhalte und Beispiele.

In einer Studie (veröffentlicht 1992), die von Jürgen Mayer durch Befragung kompetenter Biologie-Fachleute, Erziehungswissenschaftler und Schülern der Sekundarstufe II durchgeführt wurde, ging es um "formenkundliche Unterrichtsinhalte im Biologieterricht". Die drei grundlegenden Fragen lauteten:

Die drei grundlegenden Fragen lauteten:

- Wie läßt sich die Vermittlung formenkundlicher Inhalte begründen? (Die Frage nach dem Bildungswert)
- Was genau sollte an formenkundlichen Inhalten vermittelt werden?
(Die Frage nach den Unterrichtsinhalten)
- Wie sollen diese formenkundlichen Inhalte beherrscht werden?
(Die Frage nach den Lernzielen)

Faßt man die Ergebnisse der Studie zusammen und bündelt die Antworten, so werden 5 Konzepte angeboten, um formenkundliche d.h. tier- und pflanzenkundliche Unterrichtsinhalte zu vermitteln:

1. Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt der Ökologie und des Umweltschutzes.
2. Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt allgemein-biologisch-physiologischer Lebenserscheinungen.
3. Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt der Vielfalt von Organismen und ihrer Systematisierung.
4. Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt von Freizeit und Naturerleben.
5. Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt von Nutzen und Schaden für den Menschen.

Dem Konzept 1 wird seitens der Befragten eine vorrangige Bedeutung zuerkannt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß für eine stärkere Einbeziehung der Formenkenntnisse in das Unterrichtsfach Biologie reichliche und stichhaltige Argumente vorliegen.

Quellen

- Berck, K. H. u. Graf, D.: Rahmenplan des VDB für das Schulfach Biologie, Publikation Nr. 7. Bremen: VDB 1987.
- Galland, B.: Wir ordnen häufige Frühblüher. In: Unterricht Biologie Nr. 68 April 1982, s. 25-27.
- Mayer, J.: Formenvielfalt im Biologieunterricht. Kiel: IPN 1992.
- Osche, G.: Die vergleichende Biologie und die Beherrschung der Mannigfaltigkeit. In: Biologie in unserer Zeit 5 1975, s. 139-146.
- Portmann, A.: Biologie und Geist. Frankfurt/M: Suhrkamp 1968.
- Sturm, H.: Formenkenntnis. Basisartikel. In: Unterricht Biologie Nr. 68 April 1982, s. 2-13.