

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Schüler besser verstehen - Lehrerratgeber Biologie*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



# Inhalt

Vorwort .....	9
Lernhindernisse erkennen, Lernchancen ergreifen	
Zum Umgang mit Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht .....	11
Zum Arbeiten mit dem Lexikon .....	22
👉 = Verweis auf Stichworte im Download	
<b>A</b> abstammen/Abstammung .....	26
Affenabstammung .....	31
👉 aggressiv/Aggression	
👉 ähnlich/Ähnlichkeit	
👉 aktuell/Aktualität	
anpassen/Anpassung .....	40
👉 anthropomorph	
Art .....	51
👉 artgemäßes Verhalten/Arterhaltung	
atmen/Atmung .....	60
<b>B</b> Bakterie/Bazille .....	66
begreifen/Begriff/Wort .....	78
👉 Behinderung	
👉 beobachten/Beobachtung	
👉 bewegen/Bewegung	
Biodiversität	
biologisches Gleichgewicht .....	82
👉 Biomasse	
👉 Bioplanet/Biosphäre	
👉 Blut	
Blutkreislauf .....	90
👉 Boden	
<b>C</b> Chromosom .....	97
<b>D</b> 👉 Darwinismus	
dominant/rezessiv .....	103
<b>E</b> 👉 Ei	
👉 Eigenart	
Energie .....	106
entwickeln/Entwicklung .....	127

↗ Enzym	
erben/Vererbung	131
erblich/Erblichkeit	139
↗ erklären/begründen/beschreiben	
ernähren/Ernährung	143
↗ erregen/Erregung	
Eugenik	148
Evolution	153
↗ experimentieren/Experiment	
<b>F</b> ↗ fit/Fitness	
Fotosynthese	166
<b>G</b> Gehirn/Geist	175
Gen	183
↗ genetische Technik	
Geschlecht	199
↗ Gesetz/Regel	
↗ Gesundheit	
↗ Größe	
<b>H</b> ↗ Haut	
↗ Hautfarbe	
↗ Herz	
Höherentwicklung	203
hypothetisch/Hypothese	212
<b>I</b> impfen/Impfung	214
informieren/Information	217
↗ instinktiv/Instinkt	
intelligent/Intelligenz	224
<b>K</b> kausal/Kausalität	229
↗ Keim	
↗ Körper	
↗ Kreislauf	
Kultur	234
<b>L</b> lebendes System	241
lebendig/Leben	244
↗ Lebensgemeinschaft	
<b>M</b> Mensch	256
Mensch-Natur-Verhältnis	259
Menschenrasse	264

↳ Metapher/Analogie	
↳ Mikrobiom	
↳ Mischling	
↳ modellieren/Modell	
↳ mutieren/Mutation/Modifikation	
<b>N</b> ↳ nachhaltig/Nachhaltigkeit	
↳ Name	
natürlich/Natur	280
↳ Naturschutz	
Nische	289
<b>O</b> ↳ ökologisch/Ökologie	
Ökosystem	293
ordnen/Ordnung	299
<b>P</b> Pflanze	314
<b>R</b> ↳ Rassenmischung	
Rassismus	323
↳ reizen/Reiz	
<b>S</b> ↳ Samen	
Sauerstoff	335
Schöpfung	342
↳ Schwimmblase	
selektieren/Selektion	354
↳ Sexismus	
↳ sexuell/Sexualität/Sex	
Stammbaum	369
↳ sterben/Tod	
↳ steuern/regeln	
Stoffkreislauf	373
Stoffwechsel	379
↳ Symbiose	
System	383
<b>T</b> theoretisch/Theorie	392
↳ Tier	
Treibhauseffekt	399
typisch, Typ	405
<b>U</b> ↳ Umwelt	
<b>V</b> verdauen/Verdauung	409
verschieden/verschiedenartig	412

verwandt/Verwandtschaft .....	415
↗ verschwören/Verschwörung	
↗ vielfältig/Vielfalt	
<b>W</b> wachsen/Wachstum .....	424
wahrnehmen/Wahrnehmung .....	426
↗ warm/Wärme	
↗ Wasser	
↗ wild/Wildnis	
<b>Z</b> Zelle .....	442
Zellteilung .....	452
zersetzen/Zersetzung .....	456
zufällig/Zufall .....	460
Register .....	465
Informationen zum Download .....	476
↗ Gesamtliteraturverzeichnis	

## Vorwort

„Ohne Kenntnis des Standpunktes des Schülers ist keine ordentliche Belehrung desselben möglich.“

*Adolph Diesterweg, Wegweisung zur Bildung für deutsche Lehrer, 1835*

Der Grundsatz Diesterwegs ist heute so aktuell wie vor annähernd 200 Jahren. Die Standpunkte der Lernenden – ihre Vorstellungen und Lernwege – sind in den letzten Jahrzehnten nicht nur erforscht, sondern zunehmend für den Unterricht fruchtbar gemacht worden. [26] Schon bei Diesterweg waren mit „Schüler“ alle Lernenden angesprochen, so sind sie auch mit dem Titel dieses Buchs gemeint.

Die Stichworte des Lexikons „Schüler besser verstehen“ dienen in erster Linie einer fundierten Unterrichtsvorbereitung für einen schülerorientierten Unterricht, der diesen Namen verdient. Adressat:innen sind daher in erster Linie praktizierende oder zukünftige Biologie-Lehrkräfte: von Studierenden der Biologie-Lehrämter über Referendar:innen bis zu Fachleiter:innen sowie Fachdidaktiker:innen und Lehrbuchautor:innen. Darüber hinaus kann das Lexikon von weiteren Personen, die mit der Vermittlung von Biologie zu tun haben, zu Rate gezogen werden: Wissenschaftsjournalist:innen, Redakteur:innen, (pädagogischen) /Mitarbeiter:innen von Naturkunde-Museen, Biologie- und Umweltzentren, Science-Centers, Botanischen Gärten, Zoos, Mitgliedern in Naturschutz-, Umweltverbänden und -vereinen sowie in der Lehre engagierten Biologie-Fachwissenschaftler\*innen und den Studierenden biologiebezogener Bachelor- und Masterstudiengänge.

Während die Erforschung der Alltagsvorstellungen seit Langem einen Schwerpunkt der fachdidaktischen Forschung bildet, gibt es wenige thematisch übergreifende Handreichungen, die helfen, die Ergebnisse im Biologieunterricht zu nutzen. Diese Aufgabe soll das Lexikon erfüllen; seine Stichworte behandeln die wesentlichen Themenbereiche der Biologie: Evolution und Ökologie, Genetik, Zellbiologie, Entwicklung und Verhalten, Stoff- und Energiewechsel. Es wurden solche Begriffe ausgewählt, zu denen zu erwarten ist, dass das Lernen von Biologie wesentlich gefördert wird, wenn Lehrende die Alltagsvorstellungen der Lernenden kennen und wissen, wie sie damit umgehen können.

Ein wichtiger Rahmen für die Ermittlung und den Umgang mit Alltagsvorstellungen ist das Modell der Didaktischen Rekonstruktion, das sich durch die Anbindung der fachdidaktischen Forschung an die Unterrichtspraxis auszeichnet. Die Ergebnisse der Forschungen und die Entwicklungen zur Didaktischen Rekonstruktion bilden daher einen wesentlichen Teil der referierten Alltagsvorstellungen und der Vorschläge, wie mit ihnen im Unterricht konstruktiv umgegangen werden kann. Die Stichworte enthalten – im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion – neben den Alltagsvorstellungen fachlich geklärte wissenschaftliche Aussagen und entsprechende Elemente zur Gestaltung des Unterrichts bzw. Hinweise auf didaktisch rekonstruierte Unterrichtseinheiten.

Vielen Personen ist für die Hilfe bei der Entwicklung des Lexikons zu danken. Mein ganz besonderer Dank gilt Gerhard Schaefer (1928–2019), der mein Vorhaben seinerzeit nach-

drücklich begrüßt hat, mehrere Stichworte entwarf, für andere Materialien lieferte und das Konzept sowie Texte eingehend mit mir erörtert und dabei wertvolle Ideen beigesteuert hat. So ist seine langjährige Forschung zu naturwissenschaftlichen Begriffen in viele Stichworte eingegangen.

Einige Kolleginnen und Kollegen haben mir hilfreiche Informationen zu verschiedenen Stichworten oder zur Konzeption gegeben. Zu nennen sind Susanne Bögeholz, Sarah Danne-  
mann, Anja Dilmenc (geb. Kizil), Reinders Duit, Barbara Dulitz, Detlef Eckebrecht, Katja Fei-  
genspan, Ina Goldenstein, Finja Grospietsch, Harald Gropengießer, Jorge Groß, Maria Har-  
wardt, Patrícia Hoffmeister (geb. Jelemenská), Sylvia Jabusch, Anne Janßen-Bartels, Leonie  
Johann, Jascha C. Kattmann, Christiane Konnemann, Matthias Kremer, Dirk Krüger, Jürgen  
Mayer, Barbara Moschner, Sibylle Reinfried, Bianca Reinisch, Wolfgang Ruppert, Elke San-  
der, Franz-Josef Scharfenberg, Horst Schneeweiß, Frank M. Spinath, Tanja Steigert, Stefan  
Sundermeier, Hanna Triebfürst, Matthias Trauschke, Annette Upmeier zu Belzen und Jörg  
Zabel. Einige der Genannten haben mir deutsche Originalzitate aus in Englisch publizierten  
Arbeiten zur Verfügung gestellt. Alexander Maier danke ich für das Erstellen einiger Graf-  
iken.

Zur Verbesserung der Texte hat wesentlich beigetragen, dass Rita Boemer die Stichworte  
gründlich durchgesehen und mit kritischen Anmerkungen versehen hat. Brigitte Abel (da-  
mals Aulis-Verlag) hat die erste Publikation des Lexikons entscheidend gefördert, die vor-  
liegende Auflage hat Gabriela Holzmann auf den Weg gebracht. Den Mitarbeiter:innen des  
Friedrich Verlages, an erster Stelle Margret Liefner-Thiem, danke ich, dass sie die Neuauf-  
lage und darüber hinaus die Umsetzung des Lexikons in ein E-Book kompetent durchgeführt  
haben.

Für die Neuauflage wurden Stichworte ergänzt und der gesamte Text anhand der seit 2015  
erschiedenen Literatur und persönlicher Hinweise aktualisiert. Das E-Book enthält auch die  
im Übrigen als Download verfügbaren Stichworte.

Oldenburg und Ostfildern 2022  
Ulrich Kattmann

# Lernhindernisse erkennen, Lernchancen ergreifen

## Zum Umgang mit Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht

„Ich habe eigentlich schon ziemlich viel über Schülervorstellungen gehört. Ich persönlich habe stark angezweifelt, ob die Bedeutung von Schülervorstellungen für einen erfolgreichen Unterricht wirklich so eine große Rolle spielt.

Ich habe mir gedacht, wenn der Unterricht einfach gut strukturiert abläuft und wenn ich versuche, diese Dinge einfach zu erklären, dann müssen die Schülerinnen und Schüler das auch begreifen. [...]

Ich habe mir eigentlich gedacht, [...] ich kann sozusagen ein frisches Feld bestellen und diese Schülervorstellungen gar nicht entstehen lassen. Wenn sie noch nie etwas davon gehört haben, [...] dann müsste das eigentlich wunderbar aufgehen.

Die [Alltags-]Vorstellungen waren aber ganz massiv da.“

*Frau Schwarz, Biologielehrerin*

Der Unterricht in einer 8. Klasse sollte in die Selektionstheorie Darwins einführen; den Ausdruck „Anpassung“ und die Vorstellung, dass sie zielgerichtet sei, wollte Frau Schwarz vermeiden. Sie ist eine Biologielehrerin mit 20 Jahren Unterrichtspraxis an Gymnasien. Frau Schwarz revidierte ihre Meinung beim fachdidaktischen Coaching aufgrund der Äußerungen im Unterricht und des begrenzten Lernerfolgs ihrer Schülerinnen und Schüler. [9]

## 1 Lernen durch Lehren fördern

Wie Frau Schwarz mag manch andere Lehrkraft denken. Zweifellos sind klare Strukturierung und angemessene Erklärungen wichtige Kennzeichen eines guten Unterrichts. [17]

Sie reichen jedoch nicht aus: Die Vorstellungen, die die Lernenden in den Unterricht einbringen und in ihm entwickeln, bilden die Grundlage für weiterführendes Verständnis. Alltagsvorstellungen sind die Vorstellungen, die die Lernenden aufgrund ihrer Erfahrungen im Alltag anwenden und die ihnen naheliegende oder leicht annehmbare Erklärungen liefern. Vielfach haben sie sich bereits bewährt.

Lernende tauschen daher Alltagsvorstellungen nicht einfach gegen neue aus: Untersuchungen haben gezeigt, „dass alternative Schülervorstellungen [...] Ergebnis ernsthafter Bemühungen sind, natürliche Phänomene zu verstehen und dass sie im Unterricht erstaunlich widerstandsfähig gegen Veränderungen sind.“ [19] [27] [34]

Da also kein „frisches Feld“ zu bestellen ist, sondern immer schon etwas darauf gewachsen ist und wächst, ist Lernen immer *Umlernen*. Das gilt im Unterricht und ganz allgemein. Gelernt wird immer auf der Grundlage des bereits Gelernten. Dem entspricht der vom Lernpsychologen David P. Ausubel aufgestellte Grundsatz: „**Der wichtigste einzelne Faktor, der das Lernen beeinflusst, ist das, was der Lernende bereits weiß. Ermittle dies und unterrichte ihn entsprechend.**“ [1]

Alltagsvorstellungen können nicht dadurch ersetzt werden, dass die wissenschaftlich korrekten Vorstellungen mitgeteilt werden. Viele Lernende verwenden nach dem Unterricht wissenschaftlich korrekte und davon abweichende oder in Gegensatz stehende Alltagsvorstellung nebeneinander. Richtige Antworten täuschen einen eindeutigen Lernerfolg vor, da die Lernen-



den nur das sagen, schreiben oder ankreuzen, was von ihnen erwartet wird. Um den angestrebten Lernerfolg zu erreichen und zu sichern, müssen Alltagsvorstellungen im Unterricht direkt angesprochen werden, sodass die fachlich zutreffenden Vorstellungen zusammen mit ihnen gelernt werden. Dabei sind Übereinstimmungen und Gegensätze zu reflektieren.

Alltagsvorstellungen lassen sich also nicht vermeiden oder umgehen, es kann nur mit ihnen gelernt werden. Sie können Lernhindernisse sein, die erkannt werden müssen. Obgleich sie in der Regel von wissenschaftlichen Erkenntnissen abweichen, eröffnen sie jedoch auch Lernchancen, die ebenfalls erkannt und anschließend zu ergreifen sind. Die Lernwege sind manchmal verschlungen und ungewöhnlich, können aber zu nachhaltigem Verstehen der wissenschaftlichen Aussagen führen.

Lernen wird durch den Austausch mit anderen und durch bestimmte Lernumgebungen befördert und gestaltet (soziales und situatives Lernen). Das eigene Lernen kann jedoch durch nichts und niemanden ersetzt werden. Lernen kann jeder nur selbst, Lernen ist also letztlich eine persönliche Angelegenheit, d. h. ein individueller und selbsttätiger Prozess. Das ist eine konsequent konstruktivistische Sicht auf das Lernen. [21] Bestätigt wird diese Sicht durch Einsichten der Neurobiologie ( $\Leftrightarrow$  Gehirn). Dabei sind „Neuomythen“ und entsprechende Schlagworte zu vermeiden, vielmehr ist u. a. durch Berücksichtigung von Schülervorstellungen nachhaltiges Lernen zu fördern. [37]

Daraus folgt: Unterrichten ist vornehmlich nicht durch das Lehren, sondern durch das Lernen zu bestimmen: **Lehren ist Anregung zum Lernen – oder vergeblich.** [22]

Die Kenntnis der Alltagsvorstellungen ist für Lehrende genauso wichtig wie das Fachwissen: Sie ist Voraussetzung, um Schülerinnen und Schüler zu verstehen und sie bei ihrem Lernen sinnvoll zu begleiten. „Um fähig zu sein, auf den Kenntnissen der Schüler aufzubauen und ihre Konstrukte produktiv zu nutzen, müssen wir zuerst wissen, was sie wirklich meinen, wenn sie sagen, was sie sagen.“ [16]

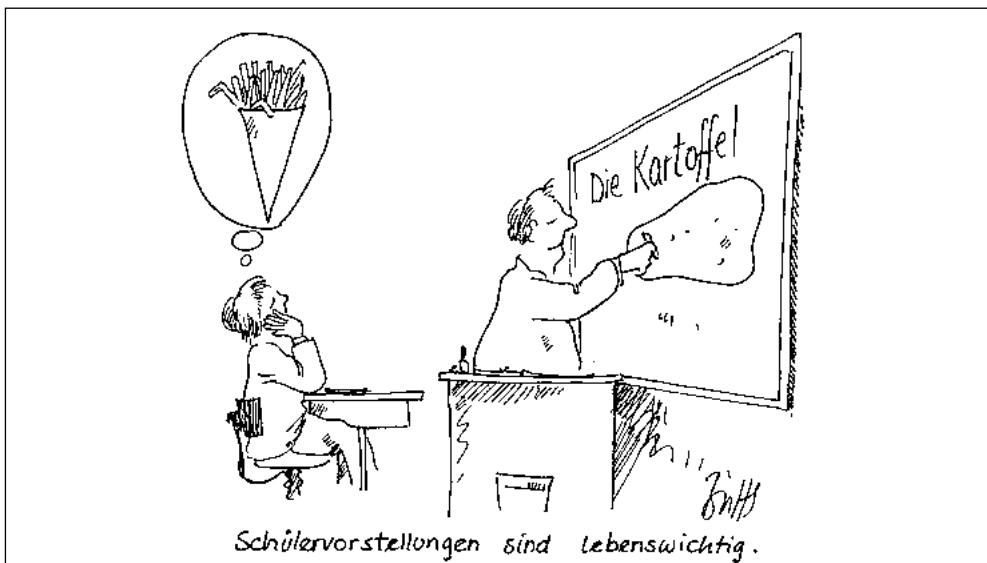


Abb. 1: Alltagsvorstellungen der Lernenden können fachliche Vorstellungen überbieten. (Zeichnung: Roland Bühls)

Der Zugang zu Alltagsvorstellungen ist jedoch nicht selbstverständlich. Lehrende und Lernende verstehen sich häufig nicht, weil sie in anderen Zusammenhängen denken, so, als gehörten sie verschiedenen Kulturen an und sprächen verschiedene Sprachen (Abb. 1). Daher lohnt es sich genau hinzuhören und nachzuforschen, welche Vorstellungen hinter den Schüleräußerungen stehen. [3] [34]

## 2 Mit Alltagsvorstellungen lernen

### 2.1 Alltagsvorstellungen sind Vorstellungen im Alltag

Unter Vorstellungen werden persönliche gedankliche Prozesse verstanden. In neuen Situationen werden sie rekonstruiert, d. h. die Vorstellungen stehen leicht wieder zur Verfügung. Alltagsvorstellungen sind im Alltag verfügbar und werden in ihm angewendet. [2]

Diese Vorstellungen werden mit vielen verschiedenen Fachwörtern bezeichnet: Schülervorstellungen, lebensweltliche Vorstellungen, subjektive oder persönliche Theorien, Alltagsphantasien, Alltagsmythen, Vorstellungen, Vorkenntnisse, Vorwissen, alternative Vorstellungen, Fehlvorstellungen. Jedes der genannten Fachwörter hat seine Berechtigung durch jeweilige theoretische Begründungen und besondere Zusammenhänge. Das Fachwort Alltagsvorstellungen wird ohne wertenden Beiklang verwendet, weil es lediglich den Ort angibt, an dem die Vorstellungen konstruiert und angewendet werden. Der Terminus „Alltagsvorstellungen“ ist daher für eine vielseitige Darstellung treffend.

### 2.2 Alltägliches Verstehen ist von anthropomorphen Denkfiguren geprägt

Es gibt einige Denkfiguren des alltäglichen Verstehens, die wesentlich durch das eigene Erleben und Wahrnehmung bestimmt sind (☞ anthropomorph):

- Es wird davon ausgegangen, dass die Welt so ist, wie wir sie wahrnehmen: naiver oder alltäglicher Realismus. Er ist meist selbstgenügsam: Die Beschreibung eines Phänomens wird als ausreichende Erklärung angesehen: „Warum Bakterien krank machen? Da kann man auch fragen, warum das Herz schlägt.“
- Natürliche Vorgänge werden von Zwecken her betrachtet. So wird das weiße Fell des Schneehasen im Winter damit „erklärt“, dass es der Tarnung gegen Fressfeinde dient. Desgleichen wird die Beschreibung der Funktion von Elementen in einem System als Erklärung betrachtet, z. B.: „Blut versorgt die Organe mit Sauerstoff.“ Es handelt sich um funktionale Beschreibungen, die für (kausale) Erklärungen gehalten werden, also an die Stelle von Ursache-Wirkungs-Beziehungen gesetzt werden (☞ erklären).

Die Alltagsvorstellungen, in denen Prozesse oder Zustände mit Funktionen begründet werden, können als funktional bezeichnet werden. Da Funktionen jeweils Zwecke oder Ziele enthalten, kann die funktionale Betrachtung etwas undifferenziert – wie als zielgerichtet gedeutete biologische Prozesse – als final oder teleologisch bezeichnet werden (griechisch telos: „Ziel“, lateinisch finis: Ende, Ziel). Es gibt zwei Formen:

- a) Den Organismen wird zielgerichtetes Handeln unterstellt: „Die Birkenspanner merken, dass helle Individuen gefressen werden und passen sich daher an die dunkle Umgebung an.“

- b) Abstrakte Größen, wie Natur oder Evolution, werden mit zielgerichteten Prinzipien versehen, wie: „Die Natur sorgt für den Erhalt des biologischen Gleichgewichts.“
- Den Lebewesen werden unveränderliche, ihr Wesen ausmachende Eigenschaften zugeschrieben, z. B. bleibt ein Waschbär ein Waschbär, auch wenn er wie ein Stinktier ange malt wird. Das wird in der Literatur als essentialistisch bezeichnet. (lateinisch *essentia*: das Wesen)
- Arten oder Gruppen der Lebewesen werden als Einheit betrachtet, den Individuen werden unterschiedslos dieselben Eigenschaften zugeschrieben, z. B. „Alle Afrikaner haben dieselben Eigenschaften. Die Gruppe charakterisiert das Individuum.“ Diese Sichtweise ist als typologisch zu bezeichnen (⇒ typisch). Da es um „wesentliche“ Merkmale geht, werden typologische Vorstellungen häufig ebenfalls als essentialistisch gedeutet. [8]

Diese Denkfiguren können als Grundzüge der Schülervorstellungen bezeichnet werden [8]. Sie sind jedoch nicht nur bei Schülerinnen und Schülern anzutreffen, sondern ebenso bei Erwachsenen und in wissenschaftlichen Darstellungen; dort werden sie jedoch – im Gegensatz zu Alltagsvorstellungen – meistens durch das methodische Vorgehen fachlich gedeutet.

Man sollte sich davor hüten, dem Denken der Lernenden Etiketten wie essentialistisch oder teleologisch anzuheften und zu meinen, man hätte es damit schon hinreichend charakterisiert oder gar erklärt. Essentialistisches Denken (psychologischer Essentialismus) wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich definiert und seine Bedeutung verschieden bewertet. [4] Dessen ungeachtet wird in einer Studie die Vorstellung der jungen Lernenden, verschiedene Arten von Dinosauriern als Vorfahren heute lebender Arten anzusehen, als „Dinosaurier-Essentialismus“ bezeichnet (zitiert bei [8]). Ein solches Etikett erklärt nichts. Die Faszination der Lernenden für Dinosaurier ist psychologisch bisher kaum hinreichend erklärt, rührt sicher nicht von essentialistischem Denken her (wie immer man es definiert). Dinosaurier sind häufig die einzigen Wirbeltiere, die junge Lernende in vielen Formen kennen, und daher gut geeignet, um eine Abstammung heutiger Lebewesen von ihnen anzunehmen. Andere Lernende formulieren eine sprunghafte Abstammungsreihe von Bakterien über Dinosaurier zum Menschen, ohne dass man deshalb von einem „Bakterien“-Essentialismus sprechen sollte. Bakterien gelten als einfache kleine Organismen. Sie erscheinen Lernenden daher als geeignete Vorfahren für alle anderen Lebewesen (⇒ abstammen).

Die Denkfiguren sind Beschreibungen für gemeinsame Züge im menschlichen Denken. Sie können daher als *anthropomorph* bezeichnet werden. Die wichtigsten anthropomorphen Prinzipien sind mit Beispielen aus dem Unterricht bei dem entsprechende Stichwort zusammengestellt (⇒ *anthropomorph*). [11]

### 2.3 Alltägliches Verstehen gründet in anschaulichen Erfahrungen

Das alltägliche Verstehen speist sich fundamental aus Erfahrungen mit dem eigenen Körper sowie der sozialen und dinglichen Umwelt (⇒ *anthropomorph*).

Das unmittelbar anschaulich Erfahrene (Ursprungsbereich) wird als Schema auf abstrakte, der Sinneserfahrung nicht zugängliche Prozesse und Strukturen übertragen (Zielbereich), um sie sich zu erklären. So werden z. B. Gene (Zielbereich) als Körperchen vorgestellt, die Eigenschaften enthalten. Aus der anschaulichen Erfahrung mit dem eigenen Körper (Ur-

sprungsbereich) wird „innen“ und „außen“ unterschieden, der Körper als Behälter verstanden (Behälterschema). Die Übertragung aus dem Ursprungsbereich auf den Zielbereich bedeutet, dass die Erklärungen als begriffliche Metaphern zu betrachten sind. Ein Mittel, Alltagsvorstellungen zu verstehen, ist daher, die verwendeten Metaphern herauszufinden. Mit der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens werden Alltagsvorstellungen in diesem Sinne erklärt. [6] [15]

Im vorliegenden Lexikon ist die Bedeutung von Metaphern für das Verstehen von Alltagsvorstellungen bei dem entsprechenden Stichwort mit Beispielen für den Unterricht erläutert (⇒ Metapher/Analogie). Anschauliche Erfahrungen prägen sich besonders tief ein (s. unten zum Umlernen). Die tiefe Verankerung von Alltagsvorstellungen ist mit der Metapher „Wurzel“ umschrieben worden, um damit Hinweise zum Umgang mit Alltagsvorstellungen im Unterricht zu verbinden und Schwierigkeiten zu antizipieren [29] [30]. Der an sich sinnvolle Gebrauch der Metapher sollte jedoch nicht als „Wurzeltheorie“ [29] überhöht werden: Die Metapher erklärt nichts, sondern weist lediglich bildhaft auf die lebensweltliche „Verwurzelung“ bei Alltagsvorstellungen hin, die deswegen nur schwer zu revidieren sind. Sie kann dazu auffordern, nach einer Erklärung zu suchen, gibt sie aber nicht selber (⇒ theoretisch/Theorie).

## 2.4 Zusammenbringen von Alltagsvorstellungen und fachlichen Vorstellungen

Um Unterricht zu fördern, in dem Alltagsvorstellungen und fachliche Vorstellungen gleichermaßen für das Lernen genutzt werden, wurde das Modell der Didaktischen Rekonstruktion entwickelt [7] [10] [12], das in der Vorstellungsforschung ([12] [26] [27] [34]) und in der Unterrichtspraxis national und international wirksam geworden ist (u. a. [13] [35]).

Der Kern des Modells besteht in drei Aufgaben:

- Erhebung des Lernpotenzials der Lernenden, darunter zentral: Alltagsvorstellungen;
- fachliche Klärung des Unterrichtsgegenstandes;
- didaktische Struktur/Strukturierung: Gestaltung der Lernumgebung (Abb. 2).

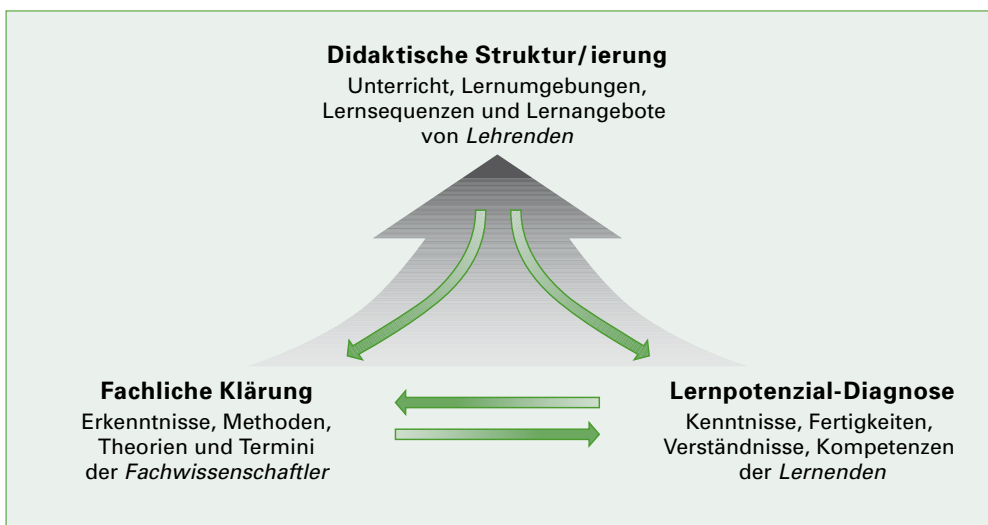


Abb. 2: Modell der Didaktischen Rekonstruktion [7]

Die drei Aufgaben werden nicht nacheinander abgehandelt, sondern eng aufeinander bezogen: **Die Alltagsvorstellungen werden zu fachlich geklärten wissenschaftlichen Vorstellungen in Beziehung gesetzt, um auf dieser Basis lernförderliche, didaktisch rekonstruierte Unterrichtsvorschläge zu machen.** Dadurch, dass das Modell mit der Didaktischen Strukturierung auf die Unterrichtspraxis ausgerichtet ist, kann es in fachdidaktischer Forschung und in der Unterrichtspraxis gleichermaßen fruchtbar angewendet werden. Dabei erweisen sich die fachlich geklärten wissenschaftlichen Vorstellungen und die Alltagsvorstellungen für das fachliche Lernen als gleich wichtig. Das zeigt sich zum Beispiel beim Thema „Tiere ordnen“ (Kasten).

Das Modell wurde auch dem Vorschlag für Mindeststandards im naturwissenschaftlichen Unterricht zugrundegelegt, der von einer Arbeitsgruppe des MNU erarbeitet wurde. [33]

Die im Rahmen des Modells der Didaktischen Rekonstruktion durchgeführten Untersuchungen sind in diesem Lexikon wesentliche Quellen der Darstellungen von Alltagsvorstellungen und fachlich geklärten Sachinformationen.

#### *Tiere ordnen*

Wirbeltiere werden in Schulbüchern für die Klassenstufe 5/6 nach Merkmalen der Hautbedeckung in systematische Gruppen eingeteilt: Säugetiere haben Haare, Vögel haben Federn usw.

Dieses Vorgehen ist durch Didaktische Rekonstruktion zu revidieren:

Bittet man Lernende darum, Tiere nach ihren eigenen Vorstellungen zu ordnen, so bilden sie ganz andere Gruppen: vor allem Wassertiere, fliegende Tiere, kriechende Tiere. Ihre Kriterien sind Lebensräume (Wasser, Land, Luft) und entsprechende Fortbewegungsweisen (Schwimmen, Fliegen, Kriechen). Das Lernpotenzial liegt hier also in der Fähigkeit, Tiere sinnvoll nach Fortbewegung und Lebensraum zu ordnen.

Wissenschaftliche und lebensweltliche Kriterien des Ordnen erscheinen hier zunächst als Gegensätze, die nicht miteinander zu verbinden sind. Das Lernpotenzial ist scheinbar ein Lernhindernis. Doch der Schein trügt: Das typologische Ordnen (nach Merkmalen) hat ohne eine evolutionstheoretische Fundierung keine hinreichende fachliche Basis. Beachtet man nämlich, dass die systematischen Gruppen die phylogenetische Verwandtschaft widerspiegeln sollen, dann sind sie keine Merkmalsklassen, sondern Abstammungsgemeinschaften. Das ist das Ergebnis der fachlichen Klärung.

Führt man entsprechend einen Evolutionsgedanken ein, nach dem die Wirbeltiere im Laufe ihrer Geschichte vom Wasser her das Land besiedelt haben, so werden wissenschaftliche Vorstellungen (ökologischer Aspekt der Evolution der Wirbeltiere) und Alltagsvorstellungen (Ordnen der Tiere nach Lebensräumen) konstruktiv miteinander verbunden.

Das Ordnen der Wirbeltiere erfolgt dementsprechend nach den Lebensräumen: Wasser (Fische), Übergang Wasser – Land (Amphibien), Land (echte Landtiere, Amnioten). Das ist die didaktische Struktur der Unterrichtseinheit „Vom Wasser aufs Land und zurück.“

Zum korrekten Einordnen einiger Wirbeltiere (u. a. Wale, Krokodile) sind dann weitere Schritte innerhalb des naturgeschichtlichen Vorgehens nötig (⇒ verwandt). [7]

## 2.5 Auf Sprache achten, Fachwörter (Termini) reflektieren

Begriffe sind definierte Gedanken, Termini sind Wörter; gedankliche und sprachliche Ebene sind klar zu unterscheiden, aber nicht unabhängig voneinander. Deshalb ist es nicht gleichgültig, wie Begriffe benannt werden. Mit Fachwörtern (Termini) sind stets Assoziationen verbunden, die als Konnotationen in die Gedanken, also die Begriffe, eingehen. Paradebeispiel dafür ist das Fachwort „ökologische Nische“, das für den Begriff „System der Umweltbeziehungen einer Art“ steht. Das Fachwort lässt unweigerlich und irreleitend an einen Raum denken.

Begriffe lassen sich also in den logischen Kern (fachliche Definition) und das assoziative Umfeld (Konnotationen) zerlegen. Assoziationstests geben Auskunft über das assoziative Umfeld von Begriffen, Definitionstests über den logischen Kern. [18]

Ergebnisse zu alltäglichen Assoziationen und Definitionen der Lernenden werden in mehreren Stichworten mitgeteilt. Für die Vermittlung von Biologie ist wichtig, Begriffe nicht auf ihren logischen Kern zu reduzieren, sondern auch die mit den Fachwörtern verbundenen Assoziationen zu reflektieren. Entgegen der gängigen Praxis, naturwissenschaftliche Sachverhalte zuerst mit Fachwörtern zu belegen und mit diesen zu erklären, sollten die Fachwörter erst eingeführt werden, wenn die Begriffe klar sind. Andernfalls werden zwar die Fachwörter gelernt (und Wissenstests damit bestanden), die Sachverhalte sind jedoch kaum verstanden, da die Fachwörter als bloße Schlagwörter an ihre Stelle treten (⇒ begreifen/Begriff/Wort).

## 2.6 Alltagsvorstellungen im Unterricht erheben

Im Unterricht können Alltagsvorstellungen auf einfache Weise erhoben werden (Kasten). Auf dem Hintergrund der in diesem Buch mitgeteilten Forschungsergebnisse lassen sich die Vorstellungen der eigenen Schülerinnen und Schüler einordnen und zuverlässig deuten [5].

### *Methoden zum Erheben von Alltagsvorstellungen im Unterricht*

**Kartenabfrage.** Es wird ein Satzanfang diktiert (an die Tafel geschrieben) oder auf Kärtchen ausgeteilt, der zu ergänzen ist, z. B. „Wie die Vielfalt der Tierarten entstanden ist, stelle ich mir so vor ...“, „Eine ökologische Nische ist ...“, „Was stellst du dir unter einem Gen vor?“

Die Ergänzungen bzw. Antworten werden spontan in 3 bis 4 Minuten aufgeschrieben.

Die beschriebenen Kärtchen oder Zettel werden von den Schülerinnen und Schülern mit einem persönlichen Zeichen versehen, das nur sie kennen, sodass die Anonymität gewahrt bleibt (es geht nicht um richtig oder falsch und nicht um Zensuren). Die Karten oder Zettel werden eingesammelt und ausgewertet, sodass sie im Unterricht berücksichtigt und reflektiert werden können. Am Schluss der betreffenden Unterrichtsphase werden sie ausgeteilt. Die Verfasser:innen erkennen ihre Karte am persönlichen Zeichen und kommentieren ihre zu Beginn des Unterrichts geäußerten Vorstellungen auf dem Hintergrund des Gelernten (Reflexion und Festigung des Lernerfolgs).

**Zeichnungen.** Ähnlich wie mit einer Kartenabfrage kann mit Zeichnungen umgegangen werden, die zum Einstieg in eine Thematik angefertigt werden, z. B. „Wie stellst du dir die Entstehung des langen Halses der Giraffe vor?“, „Wie stellst du dir eine natürliche Umwelt vor?“

Alternativ zur Einzelarbeit können Poster oder Collagen in Gruppenarbeit hergestellt werden. Die Ergebnisse werden im Klassenraum aufgehängt; sie werden im Laufe des Unterrichts herangezogen, sodass man sich wiederholt auf Alltagsvorstellungen beziehen und sie bewusst machen kann. Die Poster werden von den Lernenden geändert (z. B. durch angebrachte Kommentare).

Pflanzen entnehmen dem Boden alle Nährstoffe, die sie brauchen.

Peter



Pflanzen holen sich aus dem Boden nur Mineralstoffe und Wasser.

Anne



Pflanzen ernähren sich von dem Humus im Boden.

Markus



Pflanzen brauchen zum Leben nur Wasser und Licht.

Ina



Ich stimme der Meinung von \_\_\_\_\_ zu, weil \_\_\_\_\_

Ich stimme keiner Meinung zu, weil \_\_\_\_\_

*Texte verfassen.* Die Lernenden verfassen kurze erzählerische oder sachliche Texte zu einem Problem, z. B. zur Entstehung der Wale, zur Rolle von Bakterien in der Natur. Die Texte werden hinsichtlich der zum Vorschein kommenden Alltagsvorstellungen auf mögliche Ansatzpunkte zum Lernen analysiert und gegebenenfalls exemplarisch im Unterricht besprochen. [20]

*Konzept-Cartoons.* Für den Einstieg und das anschließende Unterrichtsgespräch eignen sich Arbeitsblätter, auf denen Sprechblasen mit Alltagsvorstellungen abgebildet sind. Eine der Äußerungen kann eine fachlich zutreffende sein. Die Lernenden sollen sich einer Meinung oder keiner anschließen und ihre Entscheidung begründen (Abb. S. 18).

*Inhaltsbezogene Fälle.* Zum Diagnostizieren können Video- und Textvignetten eingesetzt werden, die Fallbeispiele illustrieren und zur Stellungnahme herausfordern. [23]

*Prognosen zum Ausgang von Experimenten.* Es wird ein einfaches Experiment vorgestellt, dessen voraussichtlichen Ausgang die Lernenden schildern sollen. Es wird z. B. der Aufbau eines Experiments zum Pflanzenwachstum in Hydrokultur gezeigt. Die Prognosen zeigen, welche Bedeutung die Lernenden dem Boden für die Ernährung der Pflanze zusprechen.

*Szenarien-Aufgaben.* Alltagsvorstellungen können auch mit Aufgaben erkannt werden. Man erhält Auskunft darüber, wie sich die Schülerinnen und Schüler bestimmte Phänomene vorstellen.

Die folgende Aufgabe wurde häufig in Untersuchungen zu Prozessen evolutionärer Anpassung eingesetzt. Hier sollen die Befragten die biologische Erklärung erläutern (zitiert in [8]).

Die Aufgabe könnte aber auch (offener) nach der eigenen Erklärung fragen.

„Geparden besitzen die Fähigkeit, schnell zu laufen, ca. 100 km/h, wenn sie Beute jagen.“

*Aufgabe:*

Wie würde ein Biologe erklären, wie sich die Fähigkeit des schnellen Laufens bei Geparden entwickelt hat, wenn die Vorfahren lediglich 30 km/h laufen konnten?“

Insbesondere in der Lehrkräfteausbildung kann das Diagnostizieren von Alltagsvorstellungen durch das Einsetzen von Video- und Textvignetten gefördert werden. [32]

## 2.7 Alltagsvorstellungen zum Umlernen nutzen

Alltagsvorstellungen werden meistens als Lernschwierigkeiten eingeschätzt. [8] Unterrichtserfahrungen wie fachdidaktische Forschung zeigen tatsächlich: Alltagsvorstellungen können durch Belehrung nicht einfach beseitigt oder durch wissenschaftlich korrekte Vorstellungen ersetzt werden. Diese Absicht steckt jedoch (zumindest ursprünglich) hinter dem Versuch, die Lernenden zu einem Konzeptwechsel zu veranlassen, indem man ihnen die eigenen Vorstellungen durch Konfrontation mit fachlichen Vorstellungen genügend madig macht (conceptual change). [14] Das Programm des Konzeptwechsels beruht vornehmlich darauf, dass Alltagsvorstellungen einseitig als Fehlvorstellungen (misconceptions) bewertet werden. Man





**Ulrich Kattmann** studierte Biologie, Chemie und evangelische Theologie in Göttingen und Tübingen sowie Pädagogik und Anthropologie in Kiel. Nach Tätigkeit am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel war er bis 2004 Hochschullehrer für Biologiedidaktik und Humanbiologie an der Carl von Ossietzky-Universität in Oldenburg. Bis 2009 war er Mitherausgeber von „Unterricht Biologie“. Schwerpunkte seiner didaktischen Forschung sind Humanbiologie und Evolution.

Von „Abstammung“ bis „Zufall“ — Schüler besser zu verstehen bedeutet, sowohl Lernhindernisse als auch Lernchancen zu erkennen und diese für fruchtbares Lernen und Lehren nutzbar zu machen.

Die vollständig neu bearbeitete Auflage des Biologielexikons *Schüler besser verstehen* informiert umfassend über Alltagsvorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu allen Bereichen der Biologie. In kompakter Form fasst der Autor die Ergebnisse fachdidaktischer Forschung für die Unterrichtspraxis zusammen: Jedes der 60 Stichworte beginnt mit einem kurzen Überblick über die umgangssprachliche und fachliche Bedeutung. Es vermittelt anhand von Zitaten und Tabellen ein anschauliches Bild der Alltagsvorstellungen von Schülerinnen und Schülern und bietet abschließend konkrete und hilfreiche Tipps zum Umgang mit ihnen im Unterricht.

Der umfangreiche Downloadbereich ergänzt die Buchausgabe um mehr als 50 weitere Einträge.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Schüler besser verstehen - Lehrerratgeber Biologie*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

