

Überblick über das Tierreich

Zur Gestaltung der Zoologie-Epoche in der 12. Klasse

Dirk Rohde

Die Zoologie-Überblicksepoche in der 12. Klasse gehört zu den »Klassikern« des Epochen-Kanons der Freien Waldorfschulen und darf sicherlich zu den ausgesprochen intensiv durchgearbeiteten Epochen gerechnet werden. Das hängt damit zusammen, dass Rudolf Steiner zu ihr ausführliche Lehrplanangaben und Anregungen gegeben und dass der sie erstmalig unterrichtende Lehrer, Eugen Kolisko, mehrfach detailliert über seine erzielten Erkenntnisfortschritte geschrieben hat.¹ So war eine gute Ausgangssituation sowohl für goetheanistisch arbeitende Naturwissenschaftler wie für die nachfolgenden Waldorflehrer gegeben, das Vorhandene beständig weiter auszubauen. Warum also sich noch weiter dazu äußern?

Mir scheint, dass an den Unterricht in dieser Epoche immens hohe Anforderungen

gestellt werden. Aus waldorfpädagogischer Sicht soll in lebendiger Weise das Ziel erreicht werden, einen wirklichen Überblick über das Tierreich zu erarbeiten. Aus moderner pädagogischer Sicht sollte diese Arbeit von den Schülerinnen und Schülern gemeinsam mit dem Lehrer durchgeführt werden, experimentell, forschend, interaktiv und nur eingeschränkt lehrerzentriert, wie dies einer heutigen 12. Klasse entspricht. Und aus universitärer Sicht muss der Unterrichtsinhalt auf dem gegenwärtigen Erkenntnisstand der Naturwissenschaft und zugleich abiturrelevant sein.

Geht man von einem vollständigen Überblick aus, so läuft man Gefahr, zu viel dozierend an die Klasse heranzutragen, weil recht viel unbedingt wissenswert scheint. Geht man



dagegen von Schüleraktivitäten aus, dann kann man sich leicht in alle möglichen interessanten Einzelheiten begeben und dabei das Ziel »Überblick« aus dem Blick verlieren. Und wird das Ziel »Abschlussprüfung« dominant, kann man übermäßig in eine starre, definitorische Betrachtungsweise hineingeraten, die das Waldorfschul-Anliegen der Förderung eines kreativen, beweglichen Denkens konterkariert.

Bei der Auseinandersetzung mit dieser pädagogischen Problemlage fiel mir auf, dass ein möglicher fruchtbarer Ausweg in der Angabe Steiners liegen könnte, die einzelnen Tiergruppen jeweils einem Tierkreiszeichen zuzuordnen, beginnend mit Einzeller/Krebs und endend mit Säugetiere/Löwe.² Meines Wissens wurde diese Zuordnung bisher vor



allem zur Bestimmung der Reihenfolge verwendet, in der die Tiergruppen im Unterricht behandelt werden, unter Einbeziehung der daraus ablesbaren evolutiven Gewichtung und möglicherweise auch der Zuordnung zu den Systemen und Sinnen des Menschen, wie sie beispielsweise Kolisko in seinem Aufsatz in »Gäa-Sophia«, Band V (Dornach 1930), darstellt.

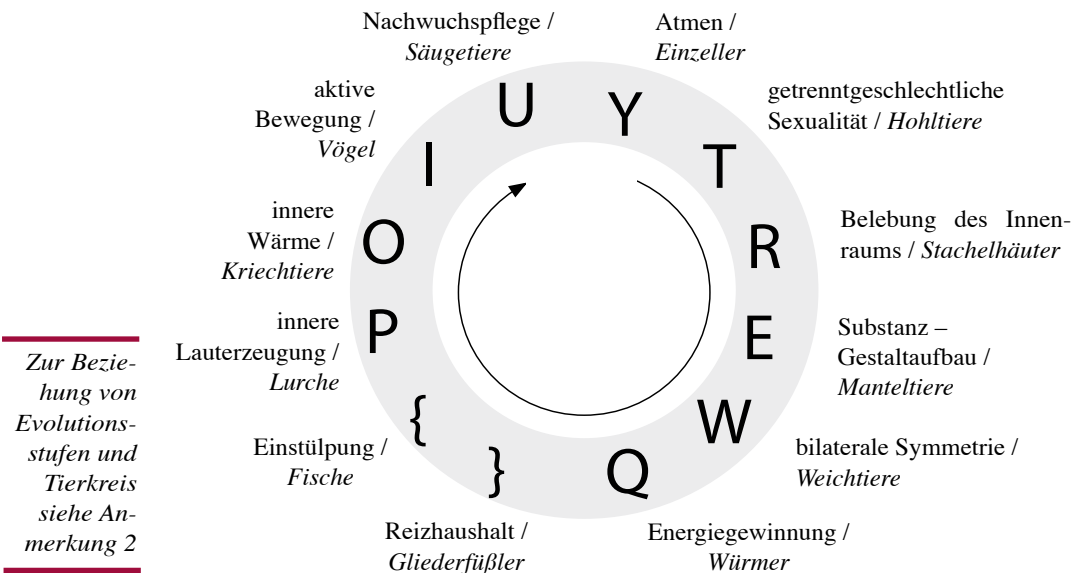
Es lassen sich aber aus der Zuordnung Tiergruppen/Tierkreis für die Gestaltung der Epoche noch viel mehr Anregungen und Handlungslinien gewinnen. Zum Mittelpunkt meiner Bemühungen wurde, dass ich gleichgewichtig neben den Überblick über die zwölf Tiergruppen den Überblick über die zwölf Eigenschaften stelle, hinsichtlich deren sich die Tiere prinzipiell (und nicht nur graduell) von den Pflanzen unterscheiden. Mein Ausgangspunkt dabei ist, dass ein Tier nicht einfach nur ein solches *ist*, sondern in gewisser Weise zugleich ein Gradient vorliegt, der bei (bzw. nach) den Pflanzen beginnt, beim (bzw. vor dem) Menschen endet und entlang dem die Tiere zunehmend zu solchen *werden*. So ist z.B. eine Seeanemone biologisch gesehen zweifelsohne ein Tier, aber der umgangssprachliche Name verrät zugleich unmittelbar, dass die Laien darin doch wesentlich mehr »pflanzliche« Anteile erblicken als z.B. in einem Löwen.

Aus einer eingehenden Beschäftigung mit dem Tierkreis bin ich zu den folgenden

zwölf prinzipiellen Unterschieden zwischen Pflanzen und Tieren gekommen, die mir zentral bedeutsam erscheinen und die ich in der dargestellten Reihenfolge im Zusammenhang mit jeweils einer Tiergruppe in der von Rudolf Steiner vorgeschlagenen Abfolge im Unterricht behandle. Die Ableitung der einzelnen Kriterien aus den jeweiligen Tierkreiszeichen, beginnend mit Krebs/Atmen und endend mit Löwe/Jungenfürsorge, ist zu umfangreich und würde den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen. Dazu bedürfte es einer eigenen Darstellung. Hier mag der Hinweis ausreichen, dass diese Gedankengänge einen wesentlichen Hintergrund für das Folgende bilden.

Zwölf prinzipielle Unterschiede zwischen Pflanzen und Tieren

1. Beim Übergang vom Pflanzen- zum Tierreich geht eine Entwicklung zu Ende, und eine neue beginnt. Diesen Übergang kann man sehr gut beim *Atmen* beobachten: Die Kohlenstoffdioxid-Einatmung erlischt und die Sauerstoff-Einatmung beginnt (bei der Ausatmung ist es entsprechend umgekehrt).
2. Die Trennung ursprünglich einheitlicher Lebewesen in die zwei Geschlechter wird im Tierreich bis zur vollen Ausbildung der *getrenntgeschlechtlichen Sexualität* vorangetrieben, die hier überhaupt erst im eigentlichen Sinne mit den dazugehörigen begleitenden Phänomenen Mobilität, Partnersuche, Sympathie/Antipathie und Erregung entwickelt wird.
3. Im Unterschied zu den Pflanzen schaffen es die Tiere, die verfestigende, erstarrende Wirkung der Materie durch das Hinzukommen eines neuen Bewegungsimpulses zu überwinden, der zu einer *Belebung des Innenraumes* durch ein Kreislaufsystem führt.
4. Hinsichtlich der *Substanz*, die zur Grundlage des Gestaltaufbaus der Lebewesen



benötigt wird, unterscheiden sich die Tiere durch das Bilden von Eiweiß- und Kalk-Gestalten wesentlich von den pflanzlichen Kohlenhydrat-Gestalten.

5. Bei der Gestaltformung setzt sich bei den Tieren das Phänomen der *bilateralen Symmetrie* gegenüber der Neigung der Pflanzen zur radiären Symmetrie durch.
6. Für alle Lebensprozesse ist *Energiegewinnung* eine absolute Notwendigkeit. Hier kommt bei den Tieren der Analyse der Nahrung in der Verdauung die zentrale Rolle zu, bei den Pflanzen dagegen der Synthese von Zucker am Licht, also der Fotosynthese.
7. Lebewesen müssen auf Außenreize reagieren können, um mit ihrer Umgebung einen sinnvollen Zusammenhang herzustellen. Tiere aber verfügen mit ihren Nerven- und Muskelsystemen über prinzipiell andere Möglichkeiten der *Reizaufnahme, -verarbeitung und -beantwortung* als Pflanzen, die z.B. als Reaktion auf Lichtreize ergrünen können.
8. Vorgänge der *Einstülpung* und organischen Umorganisation, wie sie bei der für die Tiere typischen Gastrulation und später bei der Verlegung des Skelettes (zumindest zu großen Teilen) von außen nach innen erfolgen, führen zu zunehmender Autonomie gegenüber der Außenwelt.
9. Erst bei den höheren Tieren tritt die Fähigkeit zu einer jeweils für sie charakteristischen *inneren Lauterzeugung* auf, die durch die Einstülpung des Atmungsorgans mit ermöglicht wird. Diese Laute lassen sich klar unterscheiden von ihrer Vorstufe, der aktiven äußeren Lauterzeugung besonders der Insekten, und der völlig andersgearteten passiven äußeren Lauterzeugung etwa von rauschenden Baumwipfeln im Wind.
10. Ein wichtiges Element für das Erreichen der optimalen ausgewogenen Funktion der Lebensvorgänge ist neben der entsprechenden Gas-, Wasser- und Ionen-Menge besonders auch der (aus der Nahrung gewonnene) ausgeglichene Energie-Haushalt mit der mit ihm zusammenhängenden richtigen *inneren Wärme*, um deren Regulation sich die Tiere mit zunehmender Differenzierung immer aktiver bemühen, was die Pflanzen so nicht leisten können.
11. Die Fähigkeit zur *aktiven Bewegung*, die die Möglichkeit zum Ortswechsel und damit das Aufsuchen anderer Lebensräume mit sich bringt, ist diejenige Eigenschaft, die als eine der auffälligsten für jeden Laien die Unterscheidung vieler Tiere von den Pflanzen ermöglicht.
12. Ein besonderes Thema für alle Lebewesen schließlich ist der Übergang von der bestehenden zur zukünftigen Generation. Dieser *Umgang mit dem eigenen Nachwuchs* ist im Tierreich in ganz anderer Weise ausgeprägt als im Pflanzenreich. Über die Zeugung, die Versorgung mit Vorratsstoffen und die Sicherstellung des Entwicklungsbeginns geht es nun weiter mit intensiver Pflege und Aufzucht bis hin zu Lernvorgängen; all das tritt von den niederen zu den höheren Tieren in zunehmend menschenähnlicher Weise auf.

Ich bin mir bewusst, dass man hier Einzelheiten auch anders sehen und interpretieren könnte. Das Entscheidende aber ist, dass man so zwölf zentrale Kriterien in einer für den Unterricht sinnvollen Weise in die Hand bekommt, anhand deren man herausarbeiten



kann, in welcher Weise sich die einzelnen Tiergruppen zunehmend vom Pflanzenreich weg und zum Menschen hin entwickeln. Dieses Herausarbeiten darf nun keinesfalls in abstrakter, zu allgemeiner Form erfolgen, sondern man benötigt konkrete Beispiele, mit denen man den Unterricht exemplarisch aufbauen und ihm damit die nötige Tiefe in den Details geben kann. Zugleich ist damit auch die Möglichkeit für eine große Schüleraktivität gegeben, die sich in dieser Epoche gerade in der praktischen Auseinandersetzung mit einzelnen Tieren entfalten kann, sei es an lebenden (wo immer möglich), sei es an Präparaten. Ergänzend können Filme eingesetzt werden, die es zu einer Reihe von Arten in hervorragender Qualität

gibt. Die besten Ansprechpartner für den aktuellen Forschungsstand schließlich habe ich im Zoologischen Institut unserer Universität gefunden.

Exemplarische Erörterung der zwölf Tiergruppen

Den O_2/CO_2 -Austausch bespreche ich am Vergleich lebender Euglenen (grüne, bewegliche »Pflanzentierchen«) und Pantoffeltierchen, also *Einzellern* (der ersten Tiergruppe), die wir mikroskopieren.

Die vielfältigen Phänomene der Sexualität lassen sich gut am Beispiel der Ohrenqualle mit ihrem klar ausgeprägten Generationswechsel thematisieren. Daneben untersuchen wir als weiteres *Hohltier*-Beispiel lebende Hydren.

Zunehmende Größe und Verfestigung führen zur Notwendigkeit der Belebung des Innenraumes durch ein erstes, anfängliches Kreislaufsystem (bzw. hier noch genauer: Versorgungssystem), wie es die *Stachelhäuter* zeigen. Wenn möglich schauen wir uns dazu auch die (für viele überraschend große) Beweglichkeit von Seeigeln und Seesternen in Meerwasseraquarien an. Viele Details lassen sich ergänzend an Seeigel- (*Psammechinus miliaris*) und Seestern- (*Asterias rubens*) Präparaten aus der Nordsee entdecken.

Am wenigsten zugänglich sind die *Manteltiere* (vierte Gruppe), die eigenartigerweise ihren Körper zu großen Teilen aus der für Pflanzen typischen Cellulose aufbauen. Hieran lassen sich die nötigen Körpersubstanz-Fragen Eiweiß, Kalk und Kohlenhydrate (inkl. chemischer Experimente, wenn nötig) knüpfen. Zur Veranschaulichung einiger wichtiger biologischer Fakten dieser Tiergruppe setze ich Dias der transparenten Seescheide *Clavelina* ein sowie *Styela clava*-Präparate, die ich an Buhnen an der Nordsee fand.

Das Thema Symmetrie springt einem in der fünften Tiergruppe, den *Weichtieren*, ge-

radezu ins Auge, insbesondere durch die asymmetrischen Schnecken und die bilateral gebauten Muscheln. Schöne Studien lassen sich dabei an Muscheln (z.B. Miesmuscheln) aus der Kaufhaus-Tiefkühltruhe und an lebenden Schnecken (z.B. Schlamm Schnecken) treiben.

Für die Energiegewinnung bietet sich die Beschäftigung mit der für uns alle so wichtigen Verdauungsleistung des Regenwurms (als Vertreter der sehr heterogenen Gruppe der *Würmer*) an, den man sich leicht lebend aus dem Schulgarten holen und auch lebend dorthin zurückbringen kann. Hervorragend beobachten lässt sich bei ihm auch das Pulsieren des Rückengefäßes.

Den Hauptteil der siebten Tiergruppe, der *Gliederfüßler*, bilden die Insekten (neben den Spinnen, Krebsen u.a.). Hat man das Glück, dass im Schulgarten Bienen gehalten werden, so kann man neben ihrer besonderen Biologie gerade an ihnen sehr gut deren detailliert erforschte »Sprache« und damit den Tieren eigentümliche Vorgänge der Reizaufnahme, -verarbeitung und -beantwortung behandeln.

Der Vergleich eines Vertreters der achten Gruppe (den *Fischen*), z.B. einem lebenden Goldfisch, mit einem Tier mit einem ausgeprägten Exoskelett, etwa einer lebenden Schnecke, führt rasch zur Entdeckung der Möglichkeiten, die die Hereinnahme (»Einstülpung«) des Skelettes den Wirbeltieren neu eröffnet.

Wer kennt nicht das Quaken der *Lurche*? Und doch – wie überraschend ist es, wenn einem nach so vielen Tiergruppen erst jetzt, in der neunten Gruppe, erstmals eine echte aktive, innere Lauterzeugung entgegentritt! Zur Erinnerung kann man sich dabei auf Tonaufzeichnungen stützen, die zeigen, wie differenziert diese Laute bei den einzelnen Frosch- und Krötenarten (z.B. Wasserfrosch und Erdkröte) sind.

Viele Vertreter der zehnten Gruppe, der *Kriechtiere*, liegen gerne in der Sonne, was man entweder z.B. an Eidechsen im Schulumfeld oder an verschiedenen Arten, besonders auch Schlangen, im Zoo beobachten kann. Zwar bringen es die Reptilien noch nicht zu einem eigenen, selbstregulierten Wärmehaushalt, aber sie demonstrieren eindrucklich, wie wesentlich die Wärmefrage für den tierischen Organismus ist und welche Lösungen dazu angestrebt werden können.

Die Nutzung verschiedener Energiequellen zur Entfaltung von Bewegung zeigen in einzigartiger Weise die *Vögel*. Schon bei den Euglenen (und anderen Einzellern) fällt einem sofort deren Beweglichkeit auf, aber es lohnt sich, dieses so typische »Tier-Thema« aufzuheben und erst vom Vogelflug (z.B. Silbermöwe, Mäusebussard) aus zu besprechen, der zwar am schwersten zu verstehen ist, aber zugleich für unser Empfinden eine Krone der Beweglichkeit darstellt. Die übrigen Bewegungs-



möglichkeiten der Tiere lassen sich dann mit kurzen Rückblicken leicht anschließen.

Und die große Besonderheit der zwölften Tiergruppe, der *Säugetiere*, ist – wie der Name schon sagt – die Ernährung ihrer Jungen mit körpereigener Substanz sowie das Austragen im Mutterleib, die z.T. lange Aufzuchtphase und das z.T. große Lernvermögen. All dies macht sie dem Menschen in besonderer Weise ähnlich und unterscheidet sie zugleich (neben den anderen Kriterien) weit vom Pflanzenreich. Eine Möglichkeit zur Verdeutlichung von Details ist hier, einen Schüler ein Haustier, z.B. einen Hund, mit in die Schule bringen und an ihm die eigenen Erfahrungen, etwa Dressurversuche, demonstrieren zu lassen.

Ausgehend von der Leitfrage – Was alles unterscheidet Tiere von Pflanzen? – kann man sich so in der geschilderten Weise relativ rasch und zugleich an Beispielen gründlich einen Überblick nicht nur über das Tierreich, sondern auch über die genannten Unterscheidungskriterien Tier/Pflanze erarbeiten. Die gesamte Vorgehensweise vereinfache ich dadurch, dass ich bereits zu Epochenbeginn eine auf vier DIN A 4-Seiten konzentrierte stichwortartige Übersicht über die wichtigsten biologischen Daten aller zwölf Tiergruppen austeile.³ Das hilft sehr, die Orientierung in der Faktenfülle zu behalten und genügend »Luft« zu haben, das plastische, bewegliche Denken durch innerliches Verändern der einzelnen Tiergruppen üben zu können.⁴ Zugleich lässt sich damit der Unterricht besser nach den zwölf Unterscheidungskriterien Tier/Pflanze gestalten, wodurch laufend Vor- und Rückblicke von der gerade im Mittelpunkt stehenden Tiergruppe zu den übrigen möglich sind, so dass man wekommt vom leblosen, additiven Nacheinander der einzelnen Gruppen und sich einem lebendigen Unterricht mit vielfältigen inhaltlichen Bezügen und thematischen Bögen nähern kann. Und man gelangt mit der Erkenntnis, dass die einzelnen Tiergruppen sich in unterschiedlichem Ausmaß von den Pflanzen unterscheiden, auch zu einem neuen Blick auf das Tierreich, der neben dem in der 12. Klasse notwendigen abschließenden Überblick zusätzlich einen Ausblick auf noch erobertes »Neuland« bietet.

Abschließender Ausblick auf die Evolution

Abgesehen von den genannten *exemplarischen* Merkmalen trägt ein sich so entwickelnder Unterricht aber auch *genetische* pädagogische Merkmale, die in der von Steiner vorgegebenen Reihenfolge des Durchganges von den Einzellern bis zu den Säugetieren veranlagt sind. Es liegen dem ja evolutive Prinzipien zugrunde, die nun in einer abschließenden Betrachtung fruchtbar werden können.

Neben der (nach Steiners Anregungen) bereits von Kolisko begonnenen Ausarbeitung der Zusammenhänge der einzelnen Tiergruppen und ihrer jeweiligen Vertreter mit einzelnen Systemen bzw. Bestandteilen des Menschen (z.B. »Kopftiere«, »Rhythmus«-Tiere, »Gliedmaßen«-Tiere)⁵ kann man nun im letzten Epochenteil aus dem neu gewonnenen Überblick heraus versuchen, Tendenzen in der Aufeinanderfolge der Tiergruppen abzulesen. So fallen u.a. die Tendenzen einer zunehmenden »Internalisierung« (d.h. einer zunehmenden Hereinnahme sich zunächst außen abspielender Vorgänge ins Tierinnere)⁶, einer zunehmenden relativen Unabhängigkeit von äußeren Umweltfaktoren und einer

zunehmenden Jungenfürsorge auf (die natürlich auch wiederum miteinander zusammenhängen). Es gilt allerdings zu beachten, dass man von hier nicht übereilt und zu kurz auf den Ablauf der Evolution rückschließen darf. Deren komplexe Verhältnisse bedürfen einer gesonderten, vertieften Behandlung in einem späteren Unterricht, am besten in der 13. Klasse.

Diese Vorgehensweise eröffnet einem somit die Möglichkeit, den eingangs erwähnten drei Forderungen zumindest ein gutes Stück weit nachzukommen: Mit beweglichem Denken lebendiges Erarbeiten eines Überblicks über das Tierreich, schülerzentrierte, handlungsorientierte Vorgehensweise und exemplarisches Vordringen bis zum aktuellen naturwissenschaftlichen Kenntnisstand. Die Adaptation an die Fragestellungen der Abschlussprüfungen bedarf einer länderspezifischen Variation.

Es ist vor allem mein Anliegen, die von mir vorgenommene methodisch-didaktische Durchstrukturierung des Aufbaus dieser Epoche vorzustellen. Inhaltlich lässt sich daran leicht manches variieren, ohne dadurch das Grundsätzliche merklich zu verändern. Mir hat dieser Epochenaufbau viele pädagogische Handlungsspielräume eröffnet, weshalb ich ihn gerne auch in dieser Form mitteilen möchte.

Der kundige Leser wird bemerken, dass ich hier auch auf Gedanken Martin Wagensteins (»genetisch-sokratisch-exemplarischer Unterricht«) aufgebaut habe, die in der Marburger Lehrkunstwerkstatt von Hans Christoph Berg (»exemplarisch-genetisch-dramaturgischer Unterricht«) weiterentwickelt wurden. Für diese Anregungen möchte ich abschließend herzlich danken.

Zum Autor: Dr. Dirk Rohde, geb. 1956, verheiratet und Vater zweier Kinder, ist seit 1988 Oberstufenlehrer für Biologie, Chemie und Technologie an der Freien Waldorfschule Marburg.

Anmerkungen

- 1 U.a.: Vom Werden und Gestalten des Naturkundeunterrichts an der Waldorfschule, in: Eugen Kolisko, Auf der Suche nach neuen Wahrheiten, Dornach 1989; Gedanken zur anthroposophischen Tierkunde, Gää-Sophia I, Dornach 1926; Die zwölf Gruppen des Tierreichs, Gää-Sophia V, Dornach 1930; Zoology for Everybody, No. 1-8, Kolisko Archive Publications, Bournemouth, England
- 2 Vgl. die Konferenz der Lehrer mit Rudolf Steiner am 12.07.1923 (GA 300c, S. 78 f.); die zwölf Tiergruppen sind: 1. Einzeller, 2. Hohltiere, 3. Stachelhäuter, 4. Manteltiere, 5. Weichtiere, 6. Würmer, 7. Gliederfüßler, 8. Fische, 9. Lurche, 10. Kriechtiere, 11. Vögel, 12. Säugetiere. Steiner stellt hier einen überraschenden Bezug zwischen zwei wissenschaftlich allgemein anerkannten und gut belegten Tatsachen her: dem sukzessiven Auftreten verschiedener Tiergruppen im zeitlichen Nacheinander der Evolution (vgl. z.B. Hoff/Miram/Paul: Evolution, Braunschweig 2000) und der ständigen Wanderung des Frühlingspunktes der Sonne durch den Tierkreis (vgl. z.B. Joachim Schultz: Rhythmen der Sterne, Dornach 1985).
- 3 Auf Wunsch stelle ich diese gerne zur Verfügung.
- 4 Vgl. auch Ernst-Michael Kranich: Wesensbilder der Tiere, Stuttgart 2004
- 5 Vgl. Eugen Kolisko in Gää-Sophia V, Dornach 1930, sowie z.B. auch die Darstellungen von Wolfgang Schad, etwa Säugetiere und Mensch, Stuttgart 1971
- 6 Vgl. auch Tobias Richter: Pädagogischer Auftrag und Unterrichtsziele – vom Lehrplan der Waldorfschule, Stuttgart 2003, S. 318 ff.