

Probleme der Informationsbewältigung in der organismischen Biologie, insbesondere bei Apomikten

Von G. Gottschlich, Tübingen

Zusammenfassung

Die Bewältigung der Vielfalt der Organismen stellt ein Problem dar, das den Menschen seit Anbeginn beschäftigt. Über die Stufe der „naiven“ Klassifikation der Vorzeit, die zunächst nur den Nutzen von Tieren und Pflanzen im Auge hatte, führte der Weg zur logischen Klassifikation der Antike und beginnenden Neuzeit. Mit dem Aufkommen des Evolutionsgedankens sieht sich die Taxonomie vor die Aufgabe gestellt, Arten biologisch zu definieren und im System der Tiere und Pflanzen zugleich deren Genealogie abzubilden. Moderne molekular-genetische Verfahren werden die Bewältigung dieser Aufgabe zunehmend erleichtern, werfen aber gleichzeitig neue taxonomische und nomenklatorische Probleme auf. Insbesondere für Apomikten stellt sich die Frage, mit welchen integrierenden Konzepten der zu erwartenden Informationsfülle begegnet werden soll.

Abstract

From the beginning mankind has faced the problem of coping with the manifoldness of organisms. After a period of „naiv“ classification in prehistoric times when only usefulness of animals and plants was considered the next step was a logic classification in classical antiquity and the beginning of modern times. With the appearance of the idea of evolution the task of taxonomy is defining species and simultaneously placing them in a system that depicts their genealogy. Modern molecular-genetic techniques will make the task increasingly easier but at the same time new taxonomical and nomenclatural problems will arise. Especially as apomictic species are concerned the question is which integrating concepts can be helpful in managing the amount of information that is to be expected.

1. Einleitung

Die Aufnahme und Bewältigung von Informationen, d. h. ihre Anverwandlung zur Erkenntnis ist ein mühsamer Prozess. Lebewesen lernen nicht ohne weiteres freiwillig; eine Zecke nicht, der Faulbaum erst recht nicht und auch nicht der Mensch. In der nichtmenschlichen Natur existiert deshalb ein Zwangssystem, das jedes Lebewesen unnachgiebig zur Informationsbewältigung anhält: Es sind die Mechanismen der Evolution, die mit Mutation, Rekombination und Selektion einen unumkehrbaren und erfolgsorientierten Lernprozess steuern, der überdies automatisch abgespeichert wird. Aus dieser rein biologischen Lern- und Bilanzierungspflicht ist der Mensch weitgehend entlassen. Durch seinen einzigartigen neuronalen Erkenntnisapparat hat der Mensch die Freiheit, aber auch die Mühsal, sich in der Welt ohne Lernhilfe allein zurecht zu finden. Darüberhinaus muss er selbst Sorge tragen, wie er alles, was auf ihn einströmt, geistig abspeichert. Dies ging nicht immer ohne Krisen vonstatten. Vor einer solchen Informationsbewältigungskrise stehen wir auch heute wieder und zwar sowohl gesamtgesellschaftlich als auch im Wissenschaftssektor und dort besonders in der Biologie, aber auch in einem so sektoriellen Bereich wie es die Apomiktenforschung in der Botanik ist.

Ein Blick zurück auf vergangene Krisen ähnlicher Art mag deshalb für das Reflektieren der heutigen Lage lehrreich sein. Zwei solcher Krisen sollen deshalb vorab vorgestellt werden, ehe auf besondere Probleme der Informationsbewältigung bei Apomikten eingegangen wird.

2. Strategien der Informationsbewältigung in den Epochen der Menschheitsgeschichte

2.1. Bannung von Mannigfaltigkeit durch Benennung und „naive“ Klassifizierung in vorgeschichtlicher Zeit

Eine erste Krise der Informationsverarbeitung trat bereits kurz nach der Menschwerdung auf. Aus dem Zustand des träumenden Tieres herausgetreten, konnte der Mensch zwar auf einen schon bei Tieren gut entwickelten ratiomorphen Apparat vertrauen, der Sinneseindrücke bereits im Vorbewussten biologisch sinnvoll verarbeitet (vgl. RIEDL 1980). Ihm fehlte jedoch von nun an die Eingebundenheit durch Instinkte, die aus der Fülle der Eindrücke nur die entsprechenden Schlüsselreize herausfiltern und als Antwort eine programmierte Handlungsabfolge einleiten. Unartikuliert und ausdrucksarm stand er einer Fülle von Naturscheinungen gegenüber, die sein kaum erwachter Geist zunächst nicht bewältigen konnte: Nahes und Fernes, Vergangenes und Zukünftiges, Normales und Ungeheuerliches vermengten sich zu einem hoffnungslos verworrenen Konglomerat und riefen im Inneren nur ein sinnloses Lärmen und Toben hervor, das sich oft als Hysterie entlud. Jedes Zeichen von Ordnung, Regelmäßigkeit und Vorhersagbarkeit war deshalb ein Lichtblick, der begierig wahrgenommen wurde. Ordnungsmuster zu erkennen, Gleiches von Ungleichem zu sondern, erwies sich als erfolgversprechender Schritt, das Unbekannte und Bedrohliche in etwas Bekanntes und Berechenbares zu transponieren und damit Sicherheit zu gewinnen. Assoziationsstrukturen entwickelten sich, die ein Vergleichen und Unterscheiden mit Hilfe der Erinnerung ermöglichten. Die Erkenntnis reifte, dass es in der Welt abgestufte Ähnlichkeiten zu entdecken gibt. Erst nach Überschreiten des „sprachlichen Rubikons“ (KUCKENBERG 1989) konnte das zunächst nur innerlich erlebte Glücksgefühl des Wiedererkennens mitgeteilt werden und mit der Verleihung eines Namens sollte das Erkannte dauerhaft im Banne des Menschen gehalten werden: Das Zeitalter der Klassifikation hatte begonnen.

Noch vor der Jägerstufe seines Daseins entwickelte sich der Mensch deshalb unter dem Druck des täglichen Existenzkampfes zu einem scharfsinnigen Klassifizierer, der Nahrungs- und Heilpflanzen, Gift- und Rauschpflanzen wohl zu unterscheiden wusste. Zu den ersten Worten, die die Kleinkinder australischer Ureinwohner noch heute lernen, zählen „Gut zum Essen“ und „Nicht gut zum Essen“ (MUMFORD 1977). Von den 137 Vogelarten, die Ornithologen in einer Region Neuguineas nachweisen konnten, waren den dortigen Papuas 136 ebenfalls bekannt und von ihnen benannt worden (MAYR 1967). Nicht nur die Benennung als solche entwickelte sich sehr früh. Schon das Wiedererkennen erfordert ja den Vergleich mit Bekanntem und damit den Einsatz logischer Grundoperationen des Denkens. Neues wird im Gedächtnis in der Regel nicht linear oder chronologisch abgelegt, sondern vorher Ähnlichkeitsklassen zugeordnet. Wenn diese dann noch hierarchisch zu einem enkaptischen System vereinigt und mit abstrahierenden Begriffen versehen werden, sind alle wesentlichen Strukturierungselemente vorhanden, um auch komplexe Datenmengen mnemotechnisch und ohne Schriftkultur verarbeiten zu können: Die erste Krise war, wenn nicht behoben, so doch zumindest in ihrer vordringlichen Not gemildert, denn das Abstraktionsniveau, auf dem die Formenvielfalt geordnet wurde, war zunächst noch einfach und diente nur der Befriedigung naheliegender Ziele. Eine chinesische Enzyklopädie des 10. Jahrhunderts gliedert dann auch die Arten in solche, die dem Kaiser gehören, in milchsaugende Schweine, Meerjungfrauen, streunende Hunde u. a..

2.2. Die theoretische Begründung der Taxonomie in Antike und Renaissance

Das auf „naiver Empirie“ (TSCHULOK 1910) beruhende Klassifikationsverfahren des vorgeschichtlichen Menschen erfuhr in der Antike durch Aristoteles eine erste theoretische Begründung. Mit „genos“ und „eidos“ gab er jene Zentralbegriffe eines Ordnungssystems vor, die sich als so dehnungsfähig erwiesen, dass sie bis in die Neuzeit vorhielten. Mit dem Ausgang der Antike brach jedoch zunächst eine Periode der Stagnation an, die an der Erweiterung der Kenntnisse über die Tier- und Pflanzenwelt wenig Interesse zeigte und in der ein Buch „Physiologus“ (= der Naturkundige) genannt werden konnte, in dem Tiere und Pflanzen nur als Aufhänger für moralisierende Fabelgeschichten dienten. Erst als in der Renaissance das klassische naturkundliche Schrifttum, insbesondere die zwischenzeitlich mehrfach und teilweise auch fehlerhaft kopierten Kräuterbücher erneut gesichtet und – gefördert durch den Buchdruck

– neu zusammengestellt und verbreitet wurden, reifte die Erkenntnis, dass Textexegese allein die Kenntnis nicht erweitern konnte. Das antike Konzept der Einteilung in Gattungen und Arten wurde zwar beibehalten, es zeigte sich aber, dass in Mitteleuropa andere Arten vorkommen als in den bisher für allein maßgeblich gehaltenen antiken Schriften mitgeteilt wurden. Als Folge davon blühten Feldforschung und deskriptive Botanik auf.

Die Fülle der aus Übersee hereinströmenden neuen Arten beschleunigte den Wissenszuwachs so sehr, dass „die herkömmlichen informationsverarbeitenden Techniken, vor allem die auf einer rein räumlichen Anordnung beruhenden, nunmehr in ihrer Kapazität erschöpft“ waren (LEPENIES 1976). Die botanische Terminologie hinkte zunehmend hinterher: „namen / gestalt / statt vnd zeit der wachung“, so das Schema im Kräuterbuch von FUCHS (1543) reichten zur Beschreibung nicht mehr aus. Verbesserte und gestraffte Diagnosen (HOPPE 1978) sowie das Bemühen um eine Methodologie der Merkmale (HOPPE 1976) führten nur kurzfristig zur Entlastung. Die nächste große Krise kündigte sich an.

2.3. „Artkonstanz“ versus „Verzeitlichung“ im Zeitalter des Absolutismus

In der Zeit zwischen 1750 und 1825 kommt es zu einem revolutionären Umbruch in vielen Wissenschaften. Als neues entscheidendes „Mittel zur Bewältigung des immer stärker sich beschleunigenden Wissenszuwachses“ (LEPENIES 1976) tritt zunehmend die Ordnung entlang der Zeitachse, also die Verzeitlichung des Wissens in den Vordergrund: Kosmologie, Geologie, Astronomie entdecken erstmals die Zeit, die Rechtsgeschichte verdankt ihr Entstehen der Trennung vom Ballast des Gemeinen Rechts und der Philosophie tritt die Philosophiegeschichte zur Seite. Auch in der Botanik ist die Zeit für einen Umbruch reif, denn wie Cuvier später urteilte, „30–40 Botaniker hatten einer und derselben Pflanze ebenso viele Namen beigelegt ... und auf diese Weise war die ganze Botanik zu einem wahren Chaos, zu einem allgemeinen Babel geworden“ (zitiert nach OESER 1974).

Schon früh gab es deshalb Stimmen, die auch für die Botanik eine Verzeitlichung forderten. So sprach 1766 Duchesne in seiner „Histoire naturelle des fraisières“ die Überzeugung aus, dass „die genealogische Ordnung .. die einzige (sei), die den Geist vollkommen befriedigt“ (zitiert nach ZIMMERMANN (1963)).

Jedoch blieben solche Worte zunächst ungehört, denn – wie Ernst Jünger es literarisch ausdrückte – „mit dem Marschallstab des Wortes trat Linné in das Chaos der Tier- und Pflanzenwelt“ (JÜNGER 1939). Linné, der in seiner Bedeutung für Systematik und Nomenklatur immer als großer Reformator gefeiert wird, erweist sich also vor dem Hintergrund der wissenschaftlichen Tiefenströmung seiner Zeit eher als Bremser. Zwar bringt er den „Augiasstall“ (so Dillenius in einem Brief an Linné, zitiert nach LEPENIES 1976) der Botanik zunächst in Ordnung und durch sein zwar genial einfaches aber ebenso künstliches Sexualesystem ist er schon zu Lebzeiten der unbestrittene „General“ im „Heer“ der Botaniker und findet viele „Feldweibel“, die ihm zuarbeiten. Jeder war nicht nur eingeladen, am großen Registrierungswerk mitzuarbeiten. Vielmehr winkte gleichzeitig qua Autorzitat die Möglichkeit der Selbstadelung, was sich als motivationspsychologischer Dauerbrenner erweisen sollte. Den Namen eines Botanikers verdient von nun an nur der, der – so Willdenow in seiner „Anleitung zu Selbststudium der Botanik“ – „sich um den Bau der Blüthenteile, um ihren Zweck, um die Weise des Classifizierens, um die Charaktere selbst, wodurch die Gewächse von einander unterschieden werden, kümmert, sie fleissig mit einander vergleicht, und seinen Scharfsinn im Aufsuchen unterscheidender Merkmale übt“ (zitiert nach HOPPE 1978).

Die Verzeitlichung als Leitidee bleibt jedoch ausgeklammert, selbst dann noch, als die scharfsinnige vergleichende Morphologie zu so großartigen Ergebnissen wie der typologischen Ableitung der Gehörknöchelchen der Säuger aus den Kiefergelenksknochen der Reptilien führte.

2.4. Darwin und die Folgen

Die reine Wissensanhäufung ohne übergeordnete, dauerhaft tragende Idee ließ die durch Linné zunächst überdeckte Krise daher in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wieder aufbrechen: „Es ist reine Zeitverschwendung“, urteilte Lamarck, „wenn die Naturforscher immer neue Arten beschreiben, alle Schattierungen und die geringsten Eigentümlichkeiten ihrer Abänderungen auffinden, um die ungeheure Liste der verzeichneten Arten zu vergrößern“ (zitiert nach OESER 1974). Verspätet, dafür mit um so größerer Durchschlagskraft brach sich daher der Evolutionsgedanke Bahn. Die Erschütterungen, die er verursachte, waren überraschenderweise in der Gesellschaft größer als bei den Taxonomen selbst. Diese hatten sich zwar noch eine Zeit lang mit den lästigen Nachhutgefechten der idealistischen Morphologie auseinandersetzen (STARCK 1980). Sie sahen sich aber andererseits in die erfreuliche Lage versetzt, nicht wenige vergleichend-morphologisch vorgenommene Einreihungen nur mit einem neuen Zeitetikett versehen zu müssen. Da Evolution als historisches Geschehen jedoch keinen direkten experimentellen Zugang gestattete, änderte sich am praktischen Arbeiten der Systematiker zunächst wenig (SUNDBERG & PLEIJEL 1994). Der Materialstrom, der sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts aus den Kolonien in die Museen und Institute ergoss, verlangte nach einer raschen Katalogisierung. Durch herkömmliche Monographien und Revisionen, nun freilich erweitert um Hypothesen zu evolutiven Werdegängen der untersuchten Gruppen, konnte dies am effektivsten bewältigt werden, auch wenn es, wie STEVENS (1984) sarkastisch anmerkt, oft nur eine „art of putting new wine in old bottles“ war. Noch fehlte ja für weitergehende Deutungen der gesamte genetische Unterbau, der wiederum Voraussetzung für das Denken in Populationen war. Und erst mit der Population als Einheit der Evolution konnte der Artbegriff biologisch fundiert werden. Dies war zur Mitte des 20. Jahrhunderts erreicht. Der biologische Artbegriff erwies sich zwar als konsequentes, jedoch derart anspruchsvolles Konzept (bei wieviel Arten wurden tatsächlich experimentell die Fortpflanzungsbarrieren überprüft?), dass die Bearbeiter der verschiedensten Organismengruppen von den Viren bis zu hochentwickelten Tieren und Pflanzen in der Folge Sonderregelungen beanspruchten. Die Zahl der Definitionen, was denn nun eine Art sei, wuchs ins Uferlose (ERESHEFSKY 1992).

Damit begann sich eine dritte Krise anzudeuten, deren Bewältigung nicht nur noch nicht abgeschlossen ist, die vielmehr in manchen Bereichen der Systematik überhaupt noch nicht richtig wahrgenommen wird.

2.5. Phylogenetische Systematik contra Linnésche Taxonomie – vor einem neuen Paradigmenwechsel?

Neben dem schwankenden Fundament des Artbegriffes speist sich die aktuelle Krise aus zwei Quellen: Zum einen ist es die Verfeinerung des Theoriegebäudes der Phylogenetischen Systematik, wie sie ausgehend von HENNIG (1950) durch die Zoologie vorangetrieben wurde. Für die Rekonstruktion der genealogischen Beziehungen wurden erstmals stringenter, objektivierbare Kriterien vorgeschlagen. Dabei zeigte sich, dass das letztlich aristotelisch geprägte linnésche Kategoriensystem zur Darstellung ermittelter Verwandtschaftsbeziehungen in einem phylogenetischen System an seine Grenzen stößt. Mit den Publikationen von DE QUEIROZ & GAUTHIER (1990, 1992, 1994) begann daher eine Diskussion, in der eine grundsätzlich neue Nomenklatur gefordert wird. Die aufgeworfenen Fragen „Should we junk Linnaeus?“ (MILIUS 1999) oder „Is it, So long, Linnaeus?“ (WITHGOTT 2000) zeigen, dass nicht weniger als ein Paradigmenwechsel eingefordert wird. Zwar gibt es bereits einen Entwurf einer neuen Nomenklatur („Phylocode“), mittlerweile jedoch auch zahlreiche gewichtige Gegenstimmen (BRUMMITT 1997, GREUTER 2000), die nachweisen, dass zumindest auf dem derzeitigen Stand eine phylogenetische Nomenklatur die angestrebte Stabilität auch nicht garantieren kann.

Die zweite Krisenquelle sind die ungeheuren Datenmengen, die derzeit aus den Sequenzierungen anfallen. Was bisher nur Anspruch war, aber zumeist nicht eingelöst werden konnte, weil der Blick in die Vergangenheit zu unscharf war, nämlich die tatsächliche Aufdeckung der Abstammungsverhältnisse, berückt nun in greifbare Nähe, oder um mit Ernst Jünger nochmals eine literarische Wendung zu benutzen: „Wo wir in die Natur eindringen, pflegt es mit Namen zu geschehen. Wir gleichen dem Bergmann, der sich im Schacht bewegt. Was ihm sein Grubenlicht, sind uns die Namen – aber genau so, wie der Schacht tiefer und weiter führt, oder jedenfalls nach jeder Richtung hin führen könnte, als

bis zu jener Stelle, auf die das Licht fällt, so ist das Namenlose unendlich größer als alles, was wir mit Namen aus ihm herausheben.“ (JÜNGER 1963). Das stärkere „Grubenlicht“ besitzt die Wissenschaft nun. Was wird es für die Taxonomie allgemein und die der Apomikten im besonderen bringen?

3. Apomiktenforschung im 21. Jahrhundert

Es wäre vermessen, hier ein Gesamtprogramm für künftiges Arbeiten entwickeln zu wollen. Einige Konsequenzen lassen sich jedoch aufzeigen. Die geraffte historische Übersicht sollte dabei zeigen, dass Umbrüche in der Wissenschaftsgeschichte meist nicht schlagartig erfolgen, sondern Vor- und Nachlaufphasen haben. Der Übergang zwischen beiden Phasen ist meist erst im Nachhinein zu rekonstruieren und lässt je nach Fragestellung und Sichtweise auch unterschiedliche Antworten zu. Nachlaufphasen lassen sich z. B. an der starken Auffächerung der Fragestellungen und Arbeitsmethoden erkennen, die alle einer zentralen Theorie gewidmet sind. Unter diesem Blickwinkel befindet sich die Systematik noch immer in der Nachlaufphase der Darwinschen Revolution und baut weiterhin am großen Gebäude des Phylogenetischen Systems. Andererseits ist eine Vorlaufphase eines Paradigmenwechsels meist dadurch gekennzeichnet, dass nicht alle alten Fragen abgearbeitet sind, ehe eine neue Sichtweise Platz greift. Die alten Fragen können vielmehr diesen Wechsel noch lange überdauern oder sogar parallel mit nur losem Kontakt weiterbearbeitet werden. Im konkreten Falle: Was im Paläolithikum mit der Benennung der Organismenwelt begann, persistiert in der „ α -Taxonomie“ unter dem Mantel der Diversitätsforschung bis heute. Nicht nur bei den Apomikten bietet das Sippenspektrum feldbiologisch orientierten Botanikern noch langfristig vielfältige Arbeitsmöglichkeiten. Auch wenn es demnächst Sequenzierer im Handy-Format geben sollte, ist es fraglich, ob Molekularsystematiker dann unbedingt im Gelände anzutreffen sein werden. Wenn tatsächlich die gesamte Organismenwelt mit 10 Millionen Arten, darunter zigtausende von Apomikten phylogenetisch gruppiert werden sollen, wird man sicherlich nicht ohne Hypothesen beliebige Populationen durchmustern können. Vergleichend-morphologisch gewonnene Daten werden daher wohl auch in der Zukunft noch dankbare Abnehmer finden. Die Namen der Sippen sind schließlich nichts anderes als solche zu einem Binom geronnenen Vorabhypothesen, die sich selbstverständlich dann im Prokrustesbett der verschiedenen Prüfungsverfahren bewähren müssen.

Welchen Stand nimmt hier die Apomiktenforschung ein?

Überspitzt formuliert hat man gelegentlich den Eindruck, dass die Apomiktenforschung schon froh ist, sich mit Einschwenken auf den biologischen Artbegriff ein warmes Plätzchen im Theoriegebäude der phylogenetischen Systematik gesichert zu haben. Sie merkt nicht immer, dass es nur der unkomfortable Heizungskeller ist, über dem längst repräsentativ ausgestattete Appartements errichtet wurden, in denen aber vorwiegend Zoologen residieren. Zu einem gewissen Grade ist dies entschuldbar, denn in denjenigen Organismengruppen, die heute einer stringenten phylogenetischen Sichtung und Gruppierung unterzogen werden, sind entweder die Artgrenzen weitaus kontrastreicher oder aber die Diskussionen werden sowieso nur auf der Großsystematik-Ebene geführt.

Bei den Apomikten dagegen erschwerten bisher Formenreichtum, in manchen Gruppen auch Merkmalsarmut, vorläufig noch tiefergehende Fragestellungen nach den genealogischen Zusammenhängen der gruppierten Sippen. Dementsprechend konzentrieren sich viele Arbeiten auf das Problem der Sippenabgrenzung. Zu erhoffen ist, dass postulierte Genesemuster (Abb. 1), die heute morphologisch oder karyologisch noch nicht differenzierbar sind, demnächst tatsächlich entschlüsselbar werden, vom Aufzeigen von Schwestergruppenverhältnissen ganz zu schweigen. Auch wenn demnächst Evolutionsabläufe tatsächlich mit einem so feinen Focus eingefangen werden können, wie dies Abb. 2 für eine fiktive sexuelle Population suggeriert, lässt sich schon jetzt voraussagen, dass die Ergebnisse nicht unbedingt eindeutiger sein müssen: Fragen und Probleme entstehen dann nur auf einer anderen Ebene und der interpretatorische Aufwand ist nur auf ein kleineres Segment verlagert.

Schon jetzt zeigen die Möglichkeiten feinerer Nachzeichnung von Evolutionslinien mit Hilfe der Sequenzierungsverfahren, dass ähnlich wie in der modernen Physik, der Abgrund zwischen unmittelbarer und experimenteller Erfahrung größer und der Weg zwischen Objekt und Beobachter beschwerlicher

wird. Nur mit statistischen Reduktions- und Generalisierungsverfahren ist es möglich, unter dem Datenschaum die fein versponnenen Pfade, d.h. Sippenbildungsprozesse zu rekonstruieren.

Damit ist aber auch vorzusehen, dass die Diskussion um den Artbegriff und die taxonomische Gruppierung bei Apomikten nicht verstummen wird. Es besteht ja immer noch ein latentes Unbehagen, ob beispielsweise in der Gesamtgattung *Ranunculus* mit 500–600 Arten „einer Handvoll sexueller Taxa im *R. auricomus*-Komplex an die 800 (oder mehr) Mikrospesies“ gegenüberzustellen sind (HÖRANDEL & GUTERMANN 1998). Auf welcher Rangstufe solche apomiktischen Abstammungsgemeinschaften, die keine Fortpflanzungsgemeinschaften sind, dann dargestellt werden sollen und ob es überhaupt eine Rangstufe zu sein hat und diese dann binominal oder – wie die jüngsten Vorschläge lauten – uninominal oder gar nur mit Zifferncode gekennzeichnet werden soll, muss sich aus dem derzeitigen Diskussionsprozess erst noch herauschälen.

Wenn jedoch die Ordnung in der lebenden Natur tatsächlich so komplex ist, wie sich gerade erahnen lässt, und wenn das phylogenetische System als einziges objektives Bezugssystem für die Biologie Geltung beanspruchen soll, dann haben Systematiker auch die Pflicht, diese Komplexität aufzuzeigen. „Rücksichtnahme auf Vorstellungen einer Verwendung des Systems für beliebige andere Zwecke“ ist dann primär nicht gestattet (AX 1984) und ein Lamentieren, dass dadurch „die Samenpflanzen zur Untergruppe der Grünalgen werden“ (GÖTZ & KNODEL 1980) erübrigt sich folglich auch.

Andererseits darf die Frage nach der Praktikabilität eines künftig so fein zisierten natürlichen Ordnungssystems nicht völlig außer Acht gelassen werden. Artbegriff und Systematik haben, worauf HEYWOOD (1998) hinwies, durchaus eine soziokulturelle Komponente, denn die traditionelle Systematik ermöglichte bisher nicht nur eine effektive Binnenkommunikation unter Biologen. Sie konnte auch für mannigfaltige Zwecke der Außenkommunikation verwendet werden, erfüllt also eine wichtige Dienstleistungsfunktion. Es sei hier nur auf die wichtigen Verbindungen zu Naturschutz, Politik und Pädagogik hingewiesen. Selbst die „Agenda Systematik 2000“ formuliert als Ziel, „die Arten der Erde zu entdecken, zu beschreiben und zu klassifizieren“ schränkt dieses wertfreie Ziel dann aber mit dem Passus „unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Bedürfnisse“ (zitiert nach JANICH & WEINGARTEN 1999) deutlich ein. Je stärker es deshalb gelingt, bestehende Verwandtschaftsverhältnisse aufzufächern und je größer die dabei anfallende Informationsmenge wird, desto stärkeren Belastungen werden vermutlich die Kommunikationsfäden zur Gesellschaft ausgesetzt sein. Entweder es gelingt dann, durch vermehrte Rückübersetzungsarbeit die Kommunikation kompatibel zu halten, oder es entwickeln sich verschiedene Kommunikationssysteme, indem sich der allgemeine Sprachgebrauch der Akzeptanz und der Integration des neuen Wissens verweigert. Die Astronomen haben sich ja beispielsweise daran gewöhnen müssen, dass für die meisten Menschen noch immer ganz unkopernikanisch die Sonne „aufgeht“. In der Zoologie zeichnet sich ähnliches ab. Es wird immer noch von Reptilien und Vögeln statt von Sauropsiden geredet.

Was könnte die Alternative sein? Ein vielleicht ausbaufähiges Programm findet sich schon in Haeckels „Generelle Morphologie der Organismen“ (HAECKEL 1866). Haeckel berichtet, wie er als Jugendlicher „beständig hin und her schwankte, ob (er) ... die ‚guten‘ Exemplare allein in das Herbarium aufnehmen und die ‚schlechten‘ ausweisen, oder aber durch Aufnahme der letzteren eine vollständige Kette von vermittelnden Uebergangsformen zwischen den ‚guten Arten‘ herstellen sollte“ und fährt fort: „Ich beseitigte diesen Zwiespalt damals durch einen Compromiss, welchen ich allen Systematikern zur Nachahmung empfehlen kann: ich legte zwei Herbarien an, ein offizielles, welches den theilnehmenden Beschauern alle Arten in ‚typischen‘ Exemplaren als grundverschiedene Formen, jede mit ihrer schönen Etikette beklebt, vor Augen führte, und ein geheimes, nur einem vertrauten Freunde zugängliches, in welchem nur die verdächtigen Genera Aufnahme fanden, welche Goethe treffend die ‚charakterlosen oder liederlichen Geschlechter‘ genannt hat.“

Es dürfte klar sein, dass dieses Zitat nur „cum grano salis“ als „Programm“ zu verstehen ist.

Ernsthaft übersetzt und auf unsere gegenwärtige und künftige Situation bezogen, bedeutet es jedoch, dass sich die Systematik und innerhalb dieser vorrangig die Apomiktenforschung dem Spagat zwischen Anschauung und Erkenntnis stellen und begreifen muss, dass es keine vorübergehende Notsituation, sondern ein Dauerzustand sein wird. Die Anschauung wird weiterhin nach Namen fragen, auch wenn es Forschung und Erkenntnis möglich sein wird, die Organismenwelt unter Auflösung (oder Vorwärtsschieben!) aller Namensgrenzen bis in Subpopulationen hinein genealogisch zu entblättern.

Die Suche nach wissenschaftlich begründbaren, aber gleichzeitig in der Präsentation vermittelnden Konzepten der Taxonomie hat also auf neue Weise gerade erst begonnen.

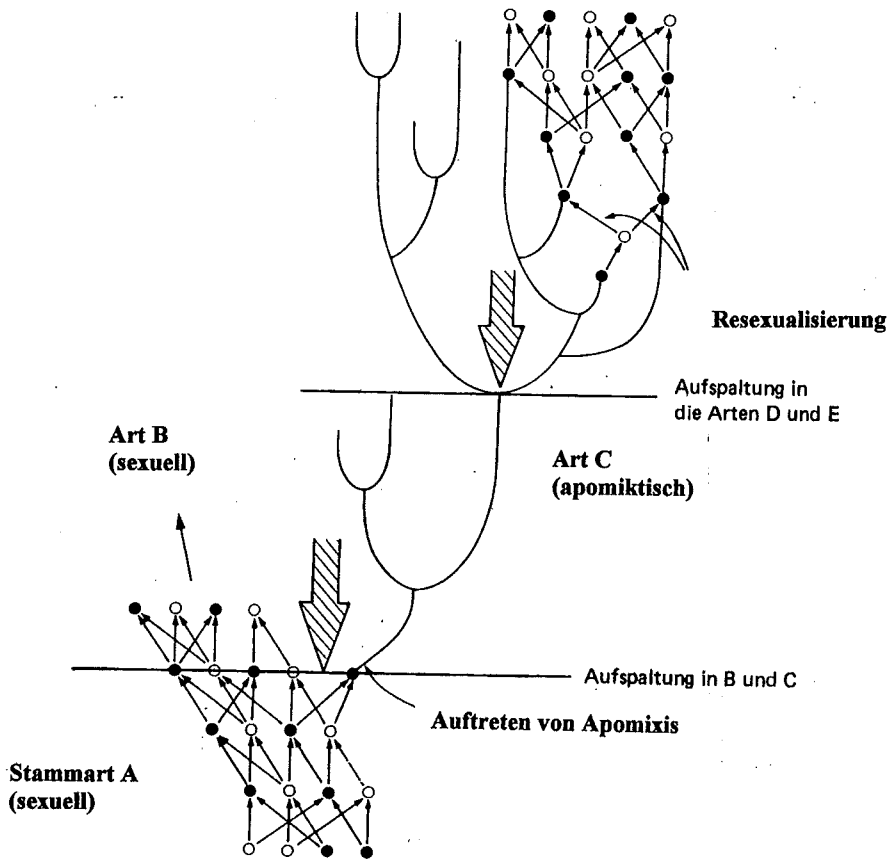


Abb. 1: Artbildung durch Apomixis (verändert nach WILLMANN 1985)
 Apomixis und Resexualisierung können zur starken Aufspaltung von Arten führen. Derartige Genesen sind in der Theorie leicht zu begründen, lassen sich jedoch in der Natur nur schwer nachweisen, zumal dann, wenn alle entstandenen Arten weiterhin persistieren und morphologisch kaum voneinander abweichen (hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt!)

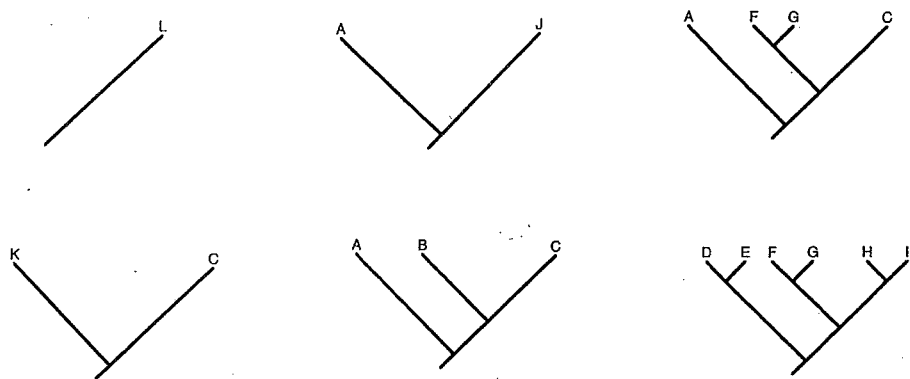
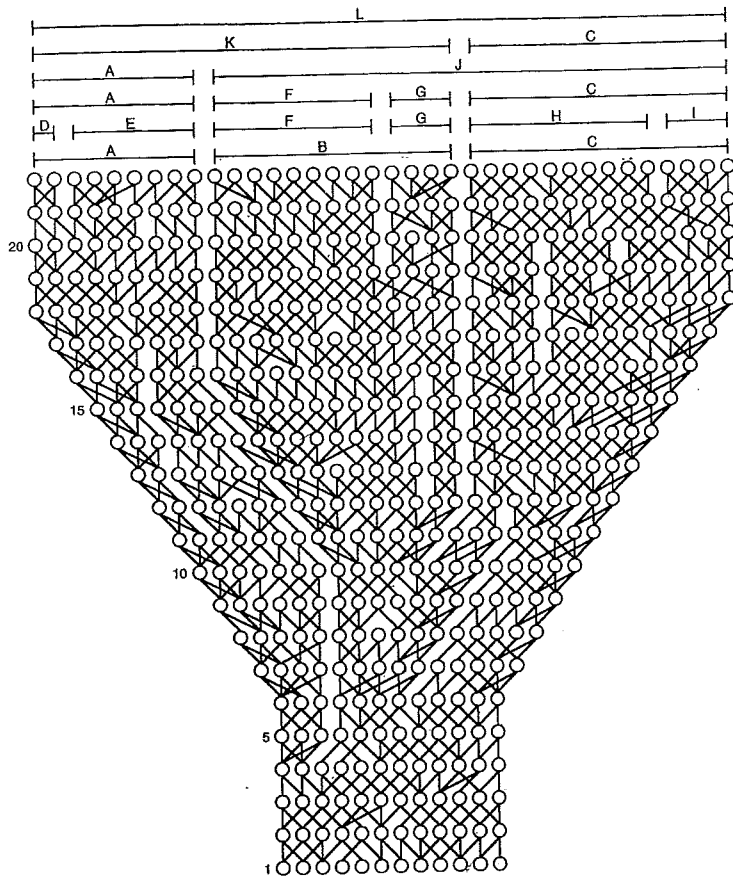


Abb.2: Probleme bei der taxonomischen Gewichtung von Mikroevolutionsschritten (verändert nach O'HARA 1993)

Reproduktive Isolation gilt als entscheidendes Kriterium der Artabgrenzung, lässt sich aber bisher nicht immer einfach nachweisen, vor allem, wenn sie nicht mit morphologischen Änderungen einhergeht. Selbst wenn sich demnächst Genesemuster wie das abgebildete rekonstruieren lassen sollten, bleiben für taxonomische Folgerungen immer noch mehrere begründbare Alternativlösungen.

4. Literatur

- Ax, P. 1984: Das phylogenetische System. Systematisierung der lebenden Natur aufgrund ihrer Phylogenese. G. Fischer, Stuttgart & New York. – BRUMMITT, R. K. 1997: Taxonomy versus cladonomy, a fundamental controversy in biological systematics. *Taxon* 46: 723–734. – DE QUEIROZ, K. & GAUTHIER, J. 1990: Phylogeny as a central principle in taxonomy. Phylogenetic definitions of taxon names. *Syst. Zool.* 39: 307–322. – DE QUEIROZ, K. & GAUTHIER, J. 1992: Phylogenetic taxonomy. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 23: 449–480. – DE QUEIROZ, K. & GAUTHIER, J. 1994: Toward a phylogenetic system of biological nomenclature. *Trends Ecol. Evol.* 9: 27–31. – ERESHEFSKY, M. 1992: The units of evolution. MIT-Press, Cambridge/Massachusetts. – FUCHS, L. 1543: New Kreüterbuch. Taschen, Köln u.a. [Faksimile-Ausgabe 2001]. – GÖTZ, E. & H. KNODEL 1980: Erkenntnisgewinnung in der Biologie dargestellt an der Entwicklung ihrer Grundprobleme. Metzler, Stuttgart. – GREUTER, W. 2000: Botanical nomenclature today and tomorrow. In: NORDENSTAM, B., EL-GHAZALY, G. & M. KASSAS: *Plant Systematics for the 21st Century. Proceedings from a symposium held at the Wenner-Gren Centre, Stockholm, in September 1998.* *Wenner-Gren International Series* 17: 135–141. – HAECKEL, E. 1866: *Generelle Morphologie der Organismen*. 2 Bde. Reimer, Berlin. – HENNIG, W. 1950: *Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik*. Deutscher Zentralverlag, Berlin. – HEYWOOD, V. H. 1998: The species concept as a socio-cultural phenomenon – a source of the scientific dilemma. *Theory Biosci.* 117: 203–212. – HÖRANDL, E. & W. GUTERMANN 1998: Der *Ranunculus auricomus*-Komplex in Österreich. 1. Methodik; Gruppierung der mitteleuropäischen Sippen. *Bot. Jahrb. Syst.* 120: 1–44. – HOPPE, B. 1976: *Biologie. Wissenschaft von der belebten Materie von der Antike zur Neuzeit. Biologische Methodologie und Lehren von der stofflichen Zusammensetzung der Organismen*. Sudhoffs Archiv, Beih. 17: 1–97. – HOPPE, B. 1978: Der Ursprung der Diagnosen in der botanischen und zoologischen Systematik. *Sudhoffs Archiv* 62(2): 105–130. – JANICH, P. & M. WEINGARTEN 1999: *Wissenschaftstheorie der Biologie*. Fink, München. – JÜNGER, E. 1939: *Auf den Marmorklippen*. Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg. – JÜNGER, E. 1963: *Typus – Name – Gestalt*. Klett, Stuttgart. – KUCKENBERG, M. 1989: *Die Entstehung von Sprache und Schrift. Ein kulturgeschichtlicher Überblick*. Du Mont, Köln. – LEPENIES, W. 1976: *Das Ende der Naturgeschichte. Wandel kultureller Selbstverständlichkeiten in den Wissenschaften des 18. und 19. Jahrhunderts*. Hanser, München & Wien. – MAYR, E. 1967: *Artbegriff und Evolution*. Parey, Hamburg & Berlin. – MIMFORD, L. 1977: Mythos der Maschine. *Kultur, Technik und Macht*. S. Fischer, Frankfurt. – MILIUS, S. 1999: Should We Junk Linnaeus? *Science News* 156(17): 268. – OESER, E. 1974: *System, Klassifikation, Evolution. Historische Analyse und Rekonstruktion der wissenschaftstheoretischen Grundlagen der Biologie*. Braumüller, Wien & Stuttgart. – O'HARA, R. J. 1993: Systematic generalization, historical fate, and the species-problem. *Syst. Biol.* 42: 231–246. – RIEDL, R. 1980: *Biologie der Erkenntnis. Die idealistische Morphologie und ihre Nachwirkungen*. *Med. Hist. J.* 15: 44–56. – STEVENS, P. F. 1984: Metaphors and typology in the development of botanical systematics 1690–1960, or the art of putting new wine in old bottles. *Taxon* 33: 169–211. – SUNDBERG, P. & F. PLEIJEL 1994: Phylogenetic classification and the definition of taxon names. – *Zoologica Scripta* 23: 19–25. – TSCHULOCK, S. 1910: *Das System der Biologie in Forschung und Lehre*. – G. Fischer, Jena. – WILLMANN, R. 1985: *Die Art in Raum und Zeit. Das Artkonzept in der Biologie und Paläontologie*. Parey, Berlin & Hamburg. – WITHGOTT, J. 2000: Is it, So long, Linnaeus? *BioScience* 50(8): 646–651. – ZIMMERMANN, W. 1963: Gibt es außer dem phylogenetischen System „natürliche“ Systeme der Organismen? *Biol. Zentralbl.* 82: 525–567.

Günter GOTTSCHLICH
Hermann-Kurz-Str. 35
D-72074 Tübingen
ggtuebingen@yahoo.com

