

Artdefinition bei endemischen Tieren und Pflanzen – Konsequenzen für deren Schutz

Helmut Fürsch

1. Einleitung

Eine Diskussion um die Artdefinition wird seit MAYR (1942) und LAMPRECHT (1944) ebenso intensiv wie fruchtlos geführt. Neue Impulse gaben ihr Willi HENNIG (1950) sowie Peter AX (1984) und Rainer WILLMANN (1985). Wie kontrovers dieser Meinungs austausch derzeit läuft, zeigte ein Symposium über Fragen von Gattungs- und Artdefinitionen im Oktober vorigen Jahres an der Universität Passau. Fassen wir trotzdem den aktuellen Stand kurz zusammen.

2. Was ist eine Art?

Die große Anzahl von Artdefinitionen macht es unmöglich, wohl in dieser Versammlung von Fachleuten auch unnötig, kritisch auf die Meinung der verschiedenen Autoren einzugehen. Nur die wichtigsten seien hier vorgestellt. MAYR definiert 1942 die Art als „Gruppen von wirklich oder potentiell sich fortpflanzenden natürlichen Populationen, die reproduktiv von anderen solchen Gruppen isoliert sind“ 1969 läßt er dieses „oder potentiell“ weg und macht 1982 zusätzlich folgenden Vorschlag: „Eine Art ist eine Fortpflanzungsgemeinschaft von Populationen (reproduktiv von anderen isoliert), die eine spezifische Nische in der Natur einnimmt“. Zoologen wollen seither Arten fast ausschließlich aufgrund ihrer Abgrenzung und nicht ihrer morphologischen Unterschiede definiert sehen. Gemeinsam ist den meisten Definitionen, daß die Arten als aus Populationen bestehend aufgefaßt werden. Das entscheidende Kriterium der meisten dieser Begriffsbestimmungen ist nicht die Fruchtbarkeit von Individuen, sondern die Fortpflanzungsisolierung von Populationen.

So kommen wir auf den gemeinsamen Nenner, daß die Art nicht menschlichem Systematisierungssinn entspringt, also nicht Willkürliches ist, sondern die grundlegende biologische Einheit, daß sie Ergebnis des inneren Zusammenhalts des Genpools und gleichzeitig der Diskontinuität zwischen verschiedenen Arten ist.

Unbestritten ist der Taxonom (insbesondere bei der Bearbeitung seltener Spezies) wenigstens größtenteils an morphologische Kriterien gebunden. Auf dieses Problem habe ich mit der Unbekümmertheit der Jugend bereits 1963 hingewiesen, es taucht allerdings erst ab 1980 wieder in der Literatur auf. So legt Regine ECK (1988) überzeugend dar, daß morphologisch-zoogeographische Arbeitsweisen ein wichtiger Faktor bei der Beurteilung der Artzugehörigkeit sein können.

Ein zweites Problem ist die Tatsache der kontinuierlichen Veränderung der Arten im Lauf der Evolution, synchron mit der Veränderung ihres

Lebensraumes. Diese ökologischen Gegebenheiten fordern Anpassungsvorgänge aufgrund deren die Arten entstehen.

Wir haben gehört, daß zu einer Art alle Populationen einer natürlichen Fortpflanzungsgemeinschaft gehören. So einfach sich das anhört, so schwierig ist dies in der Praxis. Das ist eben der Grund, warum morphologische Merkmale noch immer im Vordergrund stehen, auch wenn es kaum jemand wagt, das auszusprechen. Die Botaniker sind hier ehrlicher! So ist man aus praktischen Gründen auf die Fortpflanzungsorgane ausgewichen und diese sog. Genitalmorphologie ist tatsächlich in vielen Fällen eine Hilfe, wenn sie auch wieder nichts anderes ist als reine Morphologie. Sie bewahrt uns wenigstens davor, auffallende morphologische Unterschiede innerhalb einer Population überzubewerten.

Unser Kernproblem bleibt die reproduktive Isolation: Sind zwei Populationen reproduktiv voneinander isoliert, so handelt es sich mit Sicherheit um zwei echte Arten.

Die Ursachen dieser Isolation können dabei sehr unterschiedlich sein. Entscheidend ist dabei die Fortpflanzungsisolierung der Gesamtheit der Populationen und nicht die Kreuzbarkeit der Individuen, wie dies häufig bei solchen Experimenten aufgefaßt wird. Der Genpool als Ganzes muß seine Eigenart aufrechterhalten können. Das heißt nun nichts anderes, als daß wir akzeptieren sollten, daß reale Arten fertile Hybriden haben können. Darum spricht man von natürlicher Fortpflanzungsgemeinschaft. KLAUSNITZER & RICHTER (1979) legen dagegen besonderen Wert auf absolute Fortpflanzungsisolierung. Auch WILLMANN (1985) will seine „Biospezies“ durch absolut wirksame Fortpflanzungsisolierung getrennt haben.

Schon 1974 hat LAMPRECHT seinen Experimentalgenetischen Artbegriff formuliert und schreibt: „Eine eindeutige und allgemein gültige Artdefinition kann nur auf experimentellem Wege erhalten werden. Es handelt sich hierbei um eine Untersuchung, welche inneren Faktoren für die Ausbildung von arttrennenden Merkmalen verantwortlich sind. Solche Faktoren sind von dreierlei Beschaffenheit:

1. die genotypische Konstitution,
2. die chromosomalen Verhältnisse, vor allem die Chromosomenstruktur und
3. die Spezifität des Plasmas.

Eine Klarlegung der Wirkung dieser drei Faktoren ist stets mit Hilfe von Kreuzungen möglich. ... Handelt es sich nur um als Arten aufgefaßte Rassen, so bekundet sich dies in Kreuzungen zwischen solchen dadurch, daß die als arttrennend

aufgefaßten Merkmale von der einen Art in die andere und vizeversa überführt und infertile Nachkommen erhalten werden können.“ LAMPRECHT will auch sterile Nachkommen gelten lassen und so wird das Taxon „Art“ für meine Begriffe zu groß. Dann müßten auch Löwe und Tiger, Esel und Pferd zu ein- und derselben Art gehören. LAMPRECHT sicherte seine Auffassung durch ungeheures Kreuzungsmaterial. Die LAMPRECHT'sche Artdefinition lautet demnach: „Die Art ist der Inbegriff sämtlicher Biotypen, die Träger derselben Allele von interspezifischen Genen sind.“ Damit hat LAMPRECHT den Speziesbegriff zu einem rein genetischen entwickelt. Zweifellos hat sich das in vielen Fällen in der Botanik bewährt. Entspricht aber dieser genetische Artbegriff mit seiner Forderung nach absoluter Fortpflanzungsisolation dem was wir allgemein unter „Art“ verstehen?

Wichtig ist auch der rein praktische Aspekt, wie man wenig bekannte und seltene Gruppen, z. B. hochalpine Endemiten unter Zugrundelegung solcher Konzepte bearbeiten soll. Da bleibt wieder nur die Möglichkeit, die zahlreichen Formen zu beschreiben, miteinander zu vergleichen und so einen Überblick über die Formenvielfalt zu gewinnen. Man wird möglichst viele Individuen einer Gruppe, die man für eine Population hält, zu erhalten und zu beschreiben suchen. Freilich wird das Konzept der biologischen und genetischen Art dabei stets die theoretische Grundlage bilden, denn ein rein morphologisches Konzept führt zu einer unakzeptablen Subjektivierung des Artbegriffs. Erinnert sei hier nur an die Problematik bei *Oenothera* und *Hieracium*.

Seit MAYR's Ausführungen gilt geographische Isolation nicht als Mechanismus, der Arten voneinander trennt, sondern geographische Sonderung verstehen wir als eine der wichtigsten Faktoren für die Entstehung neuer Arten: Die geographische Speziation. MAYR hält sie für die fast ausschließliche Speziationsform bei Tieren und die vorwiegende bei Pflanzen.

Illustrieren wir unsere Probleme an praktischen Beispielen: Am bekanntesten ist wohl der viel zitierte Formenkreis mit sich überlappenden Endgliedern bei den Möwen: *Larus argentatus*, *cachinnans*, *fuscus*, *vegae*, *glaucoides*. Dann auch die Beispiele der Kohlmeisen sowie Haus-, Weiden- und Italiensperling. Bemerkenswert sind die Nelkenwurzarzen: *Geum rivale* wächst auf feuchtem Gelände, *Geum urbanum* auf trockenem. Beide haben ungefähr die gleiche Verbreitung und wo sie sich überlappen, entstehen Bastarde, die die gleiche Fertilität wie die Elternarten aufweisen. WINGE (1926, 1938) führte Kreuzungen künstlich aus und studierte eine große Nachkommenschaft. Dabei fand er keinerlei Fertilitätsstörungen. Zwar blüht die Bachnelkenwurz *G. rivale* etwas früher als *G. urbanum*. Normalerweise verhindert also nur die ökologische Trennung den Genfluß. Man spricht hier gern von einer Morphospezies wegen der wirklich guten Unterscheidbarkeit der beiden Typen. Für einen Biospeziesbegriff reicht dies selbstverständlich nicht aus.

Zur Folgerung LÖNNIG's (1987), weder Biotop-trennung noch jahreszeitlich unterschiedliche Geschlechtsreife zweier Populationen reichen zur Bildung neuer Arten aus, ist allerdings kritische

Distanz erforderlich. Selbstverständlich können reale Isolationsmechanismen zur Speziation führen. Die Bedeutung ethologischer Isolationsmechanismen wird klar, wenn man an die zahlreichen *Drosophila*-Arten denkt, die durch solche Barrieren recht gut bestehen können. Ähnlich ist es auch bei Schwimmenten. LÖNNIG warnt in diesem Zusammenhang vor einer Verwechslung von Rekombinanten mit Arten und schreibt: „Voraussetzung für Artbildung wäre unter anderem zumindestens der Nachweis, daß durch Mutation und Rekombination eine durch den Aufbau neuer Strukturen bedingte genetische Schranke entstanden ist (d. h. Rekombinante A ist auch bei Überwindung des Verhaltensprogramms durch den menschlichen Experimentator – z. B. durch gemeinsame Aufzucht der Formen, künstliche Befruchtung etc. – mit Rekombinante B nicht mehr kreuzbar)“. Bei ethologischer Isolation ist diese Voraussetzung meist nicht mehr gegeben. Legte man diese strengen Maßstäbe des genetischen Artbegriffs an, so müßten alle Schwimmenten mit über 40 gut unterscheidbaren Arten zu einer einzigen Spezies gerechnet werden. LÖNNIG (1987: 197) fragt, warum eigentlich nicht?

Von SENGLAUB (1982) wissen wir von der Bedeutung der Prägung beim Polymorphismus der Schneegans. „In der Natur bedingte die Prägung, daß im fortpflanzungsfähigen Alter Partner den Vorzug haben, die wie die Mutter aussehen. Das weiße Kleid wird rezessiv vererbt. Die Kinder von einem Weißganspaar verpaaren sich also bevorzugt mit einer Weißgans. Entsprechendes gilt für die Kinder eines Blauganspaares. Die blaue Gefiederfarbe vererbt sich dominant: Demzufolge besteht der Nachwuchs eines gemischten Paares aus bläulich gefiederten Jungen, die eine Weißgans zur Mutter haben können und sich deshalb sehr wahrscheinlich mit einem im Erscheinungsbild weißen Partner verpaaren. Mit diesen Umständen muß es zusammenhängen, daß zahlreiche rein weiße Brutkolonien existieren, aber keine einzige ausschließlich aus Blaugänsen besteht“ Selbstverständlich haben die beiden Formen keinen Artrang erhalten.

Von Coccinellidenpolymorphismus wissen wir (NAKAGAWA & SASAJI 1988), daß er auf multiple Allele eines einzigen Locus zurückgeht. Bekannt sind die sich überlappenden Rassenkreise der Kohlmeise. Obwohl immer wieder heftig bestritten (LÖNNIG 1987: 94) meine ich, daß sich hier bei Erlöschen einer verbindenden Subspezies echte Artbildung anbahnen kann.

Leider kann ich hier keine verbindliche Aussage oder einen verbindlichen Isolationsmechanismus über Artbildung anbieten. Wir alle wissen, daß biologische Wissenschaften in aller Regel keine Gesetze formulieren. Deshalb dürfen wir auch nicht meinen, in diesem Punkt zu absolut verbindlichen Aussagen kommen zu können. KLAUSNITZER widersprach dieser Meinung beim Passauer Symposium heftig und vertrat die Ansicht, daß gerade in diesem Punkt die Biologie eine exakte Wissenschaft sei. Er berief sich dabei insbesondere auf die Forschungen und Ansichten von Willi HENNIG und Peter AX, wonach die Arten durch phylogenetische Aufspaltungsereignisse eindeutig zu definieren seien.

Ich will jetzt nicht weiter theoretisieren, sondern an einigen praktischen Beispielen versuchen, endlich zu einem tragfähigen Kompromiß zu kommen:

Besonders kontrovers diskutiert wird das Problem der Ragwurz-Arten. BAUMANN & KÜNKELE nennen 1982 51 Arten, die Flora Europaea nur 20. BAUMANN & KÜNKELE kommen bei ihrem Artbegriff über ein pragmatisch-morphologisches Konzept nicht hinaus und sagen (1982: 9): „Wir selbst gehen bei der Frage, was unter einer Art zu verstehen ist, mehr von praktischen Gesichtspunkten aus: Die Sippe muß gut im Gelände ansprechbar sein, sich also durch eine Reihe konstanter Merkmale deutlich von den nächst verwandten Sippen unterscheiden“ Nun lassen sich alle Arten bekanntlich ohne oder nur mit geringen Fertilitätseinbußen kreuzen und so fehlt es nicht an Vorschlägen (auch LÖNNIG 1987: 111) alle *Ophrys-Taxa* zu einer einzigen Art mit mindestens 51 Rassen zu vereinigen. Zu allem Überfluß gibt es bei mehreren *Ophrys*-Arten (besonders *fuciflora* oder auch *fusca*) teilweise recht individuenreiche Populationen, die sich durch einheitliche morphologische Kriterien von anderen Populationen der gleichen Art unterscheiden und sympatrisch vorkommen. Der Begriff Subspezies hierfür wäre zu weit gegriffen und so schlägt SUNDERMANN (1980: 28) den Begriff „Präspezies“ vor. Er will damit ausdrücklich keine neue Rangstufe einführen, sondern nur zum Ausdruck bringen, daß der Entstehung von Morphotypen innerhalb ein- und derselben Art zwei verschiedene Sachverhalte zugrundeliegen können. Nun muß man wissen, daß die einzelnen *Ophrys*-Arten durch ihren Blütenduft ethologisch voneinander isoliert sind. Das ist wahrscheinlich auch der Grund, warum sie sich nicht wahllos miteinander kreuzen. Diese Sexualtäuschblumen werden von Männchen verschiedener Hymenoptera besucht und dies hat bei *Ophrys* nicht nur zu einer Perfektion und Spezialisierung der verschiedenen Täuschblumen geführt, sondern auch zu einer relativ guten blütenökologischen Isolation der zahlreichen Teilsippen. Eine Artdefinition, die „unter natürlichen Bedingungen“ betont, ist hier durchaus zielführend. Interessant in diesem Zusammenhang ist, daß fast alle *Ophrys*-Arten $2N = 36$ Chromosomen haben. 1973 ist es PRISNER gelungen mit Hilfe von Elektrodiagrammen Erregungsintensitäten der Hymenopteren-Männchen beim Angebot von Unterlippenextrakten aus verschiedenen *Ophrys*-Sippen zu messen.

Für uns ist besonders interessant die alpine Labkrautart *Galium anisophyllum*. EHRENDORFER zeigt 1984, daß diese Art in den Polyploidiestufen $2x$, $4x$, $6x$, $8x$ und $10x$ vorkommt. Diese Polyploidiestufen sind morphologisch kaum faßbar, geographisch sind sie aber relativ gut getrennt: So kommen die diploiden Sippen in den Südalpen als Relikte aus nichtvergletscherten Rückzugsräumen der Eiszeit vor. Die polyploiden Sippen dagegen zeigen durch größere genetische Variabilität vermehrte Anpassungsfähigkeit und können ostalpine Räume ($4x$, $6x$), die Zentral- und Westalpen ($8x$) besiedeln. Es gibt also viele verschiedene Evolutionsstrategien, die zur Sippenbildung führen. Die meisten systematisch arbeitenden Botaniker sind sich darüber einig;

daß es in solchen Fragen keine objektiven Kriterien gibt. Die Chromosomenzahlen scheiden aus, wenn man an verschiedene Beispiele aus der Zoologie denkt, so lassen sich bei den Hausratten vier geographische Rassen unterscheiden, eine asiatische mit 42, eine ceylonische mit 40, eine ozeanische mit 38 und eine auf Mauritius lebende mit 42 Chromosomen ($2N$). Eine morphologische Unterscheidung ist nicht möglich und so wurden hier auch keine verschiedenen Subspezies unterschieden. TZANOUDAKIS (1983: 281) schreibt gar, daß Unterschiede der Karyotypen keinerlei taxonomischen Wert haben. Und GOTTSCHALK erklärt (1976: 95), daß die Vorstellung, eine Pflanzenart habe eine ganz bestimmte Chromosomenzahl, bei Berücksichtigung der in den letzten Jahrzehnten erarbeiteten Befunde als unbegründet betrachtet werden muß.

Fassen wir zusammen:

Die Art ist potentieller Wegbereiter der Evolution, weil sie

1. ein Aggregat von Genen ist,
2. eine einzigartige Nische besetzt, in der sie ihre eigene, spezifische Antwort auf die Anforderung der Umwelt gefunden hat,
3. sie in gewissem Ausmaß polymorph und polytypisch und deshalb imstande ist, sich auf Wandlungen und Variationen ihrer Umwelt einzustellen,
4. sie stets bereit ist Populationen abzuzweigen, die sich neu einnischen.

MAYR betont immer wieder nachdrücklich, daß letztlich die Population der Schlüssel zu jedem Evolutionsproblem ist und daß jede Evolutionstheorie, die es unternimmt ohne die Population auszukommen, zu einem Fiasko führt. Die lokale Population ist demnach der Schlüssel für alle Evolutionsprobleme. Nach der Auffassung der meisten Fachwissenschaftler entstehen höhere Kategorien nur als lokale Populationen einer Art. Zugabenermaßen gilt diese Übereinstimmung bei Pflanzen nicht immer. Bei Pflanzen gibt es nämlich permanente Asexualität. In manchen Fällen kann eine Evolutionseinheit natürlich auch mehr als eine Art umfassen. Je mehr Erkenntnisse in ein Artkonzept einfließen, umso besser kann es naturgemäß sein.

3. Endemismus

Für unser Thema kommt den Bewohnern eng begrenzter Bezirke besonderes Interesse zu. Naturgemäß haben Gebirgsbewohner häufig disjunkte Areale und ihre Verbreitung ist umso disjunkter, je mehr sich das Habitat der Hochgebirgsregion nähert. Durch Anpassung an solche spezifische Standorte entstehen Endemismen. Disjunkte Arten in meinem Arbeitsgebiet sind z. B. *Coccinella venustula*, *Hippodamia alpina* oder *Hippodamia rufocincta* (siehe Abbildung). Sie bewohnen isolierte Gebirgsgruppen und treten in mindestens zwei gut unterscheidbaren Subspezies auf. Schranken spielen, wie erwähnt, eine große Rolle bei der Artbildung: Die wenigen Individuen, denen es gelungen ist, diese Schranken zu überschreiten, werden vom Rest der Spezies isoliert und entwickeln sich unabhängig. So erklärt sich die große Anzahl der Unterarten und Endemismen auf Inseln und in isolierten Gebirgsarealen.



Verbreitung von

- r *Hippodamia rufocincta rufocincta*
- d *Hippodamia rufocincta doderoi*
- a *Hippodamia alpina alpina*
- *Hippodamia alpina reddenbacheri*

Auch nicht wahrnehmbare Schranken, wie Isothermen, führen zu einer Verschlechterung der Lebensbedingungen der Arten und bewirken ein allmähliches Artengefälle bis zum völligen Erlöschen. Endemiten sind also Spezialisten und wir wissen, daß zunehmende Spezialisierung oft mit Reduktion der Chromosomenzahl einhergeht (z. B. bei indischen *Loranthaceen*). Es gibt viele Beispiele, die beweisen, daß bei Spezialisierung die genetische Information vermindert wird. Darüberhinaus dürften Endemiten einen anderen Teil ihres genetischen Potentials aufrecht erhalten haben als ihre Verwandten. Solche Veränderung hatte mit Sicherheit zahlreiche sekundäre Sterilitätsbarrieren zur Folge, die für die Systematiker Anlaß zur Aufstellung neuer Gattungen und Arten waren. (Nach dem genetisch-plasmatischen Artbegriff sind dies keine echten Arten). Eine Korrelation zwischen geographischer Verbreitung und genetischer Diversität konnte nicht festgestellt werden, ebenso wenig übrigens wie zwischen geographisch-morphologischer und genetischer Distanz. Es ist möglich, daß das ursprünglich umfangreichere genetische Potential durch Anreicherung mutierter Allele, wiederholte Chromosomenstückverluste und möglicherweise auch durch Einschränkung der Genexpression auf plasmatischer Ebene, bei Endemiten so weit abgebaut ist, daß die einstige Kraft zur Formbildung nur noch auf niedriger Stufe fortgesetzt werden kann (vgl. LÖNNIG 1988: 419).

4. Konsequenzen für den Schutz endemischer Pflanzen und Tiere

Endemische Formen sind also speziell an ihren Lebensraum angepaßt und haben hier möglicherweise besondere Schaltermwirkung. Nicht nur deshalb, sondern weil wir keinem unserer Mitgeschöpfe die Lebensberechtigung streitig machen dürfen, gilt diesen durch vielfältige Erschließungsmaßnahmen bedrohten Arten unser besonderer Schutz. Dazu ist zu überlegen, daß Endemiten möglicherweise Isolate sind, die durch Schrumpfung ihrer Populationsstärke dem genetischen Verfall preisgegeben sein könnten. Die Erscheinungsform jeder Population steht ja unter ständiger Kontrolle der Auslese, die zur Anpassung an den jeweiligen Lebensraum geführt hat. Durch spektakuläre Umweltveränderungen, wie sie in den Alpen an der Tagesordnung sind, könnte sich die Variationsbreite dieser sowieso sehr seltenen Arten verschieben und es könnte bei einer angenommenen katastrophal reduzierten Populationsgröße zur Auslese einzelner Erbanlagen kommen. Seltene verdeckte Allele könnten sich zudem in dieser Restpopulation anreichern. Dies kann bei stark geschrumpfter Individuenzahl zu einer entscheidenden Verschlechterung des Erbgutes der Population führen. Es darf natürlich nicht verschwiegen werden, daß es auch Populationen mit frappierender Uniformität des Erbgutes gibt. So sind alle australischen Kaninchen, unsere Bisamratten oder die neuseeländischen Hirsche auf wenige Individuen zurückzuführen, also aus Inzucht entstanden und trotzdem außerordentlich vital. Gerade diese Inzuchttheorie scheint bei vielen Endemiten nicht abwegig. Verschiedene Arbeiten z. B. von CHELIAK und DANCİK (1982) oder FUTUJAMA et. al. (1981)

zeigen, daß die genetische Variabilität auch bei sich asexuell fortpflanzenden Spezies keineswegs geringer sein muß als bei sexuell sich fortpflanzenden. Diese und viele andere Beispiele zeigen, daß dem Genfluß nicht die vielfach zuerkannte Bedeutung zukommt. Wie auch die Geschwisterarten (sibling species) zeigen, ist Genfluß nicht immer der Grund für phänotypische Gleichheit. Besonders interessant in diesem Zusammenhang ist ein Aufsatz von EHRlich und RAVEN (1969) in dem sie auf die Frage nach dem Genfluß eingehen. Verbreitungskarten zahlreicher Tierarten mahnen zur Vorsicht vor Überbewertung des Genflusses. Diese Beispiele zeigen aber auch, daß Isolation nicht zwangsläufig Artbildung bedeutet. Lediglich auf die scharfsinnigen Untersuchungen von Regine ECK an *Dolichovespula maculata* kann hier noch hingewiesen werden: Auch sie fügt dem biologischen Artkonzept die merkmalsorientierte Komponente dazu, da „wir natürlich ohne diagnostizierbare Unterschiede absolut nichts von einer reproduktiven Isolation wüßten“. Nach ECK (1988) kann bei sozialen Faltenwespen vor allem in dünn besiedelten Gebieten der Genfluß dadurch stark gedrosselt sein, daß es schon im Nest zu Geschwisterpaarungen kommt. Damit ist es nicht möglich Aussagen über Konzeptizität europäischer und ostasiatischer Populationen über das Fortpflanzungskriterium zu erlangen. Auch Frau ECK lehnt es ab hier nach CRAFT (1983) zu verfahren, der vorschlägt jede diagnostizierbare Populationsgruppe mit eigenem Areal auch ohne reproduktive Isolation als Art aufzufassen. Dies wäre lediglich das Hinausschieben von Problemen auf eine andere Ebene, aber nicht deren Lösung. Wir können aber die Dinge nicht laufen lassen bis wir alles über die Genetik endemischer Formen wissen, dann nämlich wäre es für deren Schutz sicher zu spät. Hochalpine Systeme sind zu komplex, um deren Steuerungssystem schon jetzt durchschauen zu können. Wir brauchen also dringend Gebiete die groß genug sind, damit die ökologischen Zyklen normal (also ohne Eingriff des Menschen) ablaufen können. Die Hochgebirgsnatur verbietet von selbst den Fleckerlteppich kleinräumiger Schutzgebiete mit dem hier notwendigen Management. Wir wissen, daß in einem Schutzgebiet die Anzahl der Arten mit zunehmender Größe des Gebietes exponentiell bis zu einem Sättigungswert zunimmt. Demnach müssen wir im Gebirge auf große Schutzgebiete drängen. Sie müßten wenigstens 100 km² umfassen und durch ein Verbundsystem möglichst naturbelassener Leitlinien vernetzt werden. Die Errichtung von Nationalparks wäre von großer Bedeutung, müßte allerdings entschlossener in Angriff genommen werden. So lange unseren Mitgeschöpfen nicht der gleiche Stellenwert zukommt wie herausragenden Bauwerken und Schöpfungen des menschlichen Geistes, sollten wir nicht davon reden, daß wir die Erkenntnisse der Ökologie und den Naturschutz ernst nehmen. Wir dokumentieren mit dieser Denkweise nur unser gestörtes Verhältnis zu unseren Lebensgrundlagen.

5. Literatur

AX, P (1984):
Das Phylogenetische System. – Stuttgart, New York.

- BAUMANN & KÜNKELE, S. (1982):
Die wildwachsenden Orchideen Europas. – Stuttgart.
- CHELIAK, W. M. & DANCİK, B. P. (1982):
Genic diversity of natural populations of a clone-forming tree *Populus tremuloides*. – *Canad. J. Genet. and Cytol.* 24: 611-616.
- CRACRAFT, J. (1983):
Species Concepts and Speciation analyses. – *Current Ornithology* 1: 159-187.
- ECK, R. (1988):
Probleme der Statusbestimmung im Artbereich – morphologisch-zoogeographische Untersuchung an *Dolichovespula media* und *Dolichovespula maculata*. – *Entomol. Abh. Mus. Tierkd. Dresden* 51 (7): 93-141.
- EHRENDORFER, F. (1984):
Artbegriff und Artbildung in botanischer Sicht. – *Zeitschr. Zool. Syst. Evol.* 22: 234-263.
- EHRlich, P. R. & RAVEN, P. H. (1969):
Differentiation of populations. – *Science* 165: 1228-1232.
- FÜRSCH, H. (1963):
Möglichkeiten zur Festlegung niederer systematischer Kategorien, gezeigt an der *Epilachnasahlbergi*-Gruppe. – *Veröff. Zool. Staatssamml. München* 7: 161-287.
- (1988):
"Splitters" oder "lumpers" – Der Artbegriff in der Biologie. – *Symposion über Fragen zur Systematik und Evolution der Insekten*, Passau: 19-56.
- FUTUYAMA, D. J., LEIPERTS, S. L. & MITTER, C. (1981):
Selektive factors affecting clonal variation in the fall cankerworm *Alsophila pometaria*. – *Heredity* 47: 161-172.
- GOTTSCHALK, W. (1976):
Die Bedeutung der Polyploidie für die Evolution der Pflanzen. – Stuttgart.
- HENNIG, W. (1950):
Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. – Berlin.
- KLAUSNITZER, B. & RICHTER, K. (1979):
Bemerkungen zum Artkonzept und zur Phylogenese der Arten. – *Z. Zool. Syst. u. Evol.-Forschung* 17: 236-241.
- LAMPRECHT, H. (1944):
Die genetisch-plasmatische Grundlage der Artbarriere. – *Agri. Hort. Genet.* 2: 75-142.
- (1974):
Monographie der Gattung *Pisum*. – Graz.
- LÖNNIG, W.-E. (1987):
Artbegriff und Ursprung der Arten. – Köln.
- (1988):
Artbegriff, Evolution und Schöpfung. – Köln.
- MAYR, E. (1942):
Systematics and the Origin of Species. – Columbia Univ. Press, New York.
- (1969):
Principles of systematic zoology. – New York.
- (1982):
Speciation and macroevolution. – *Evolution* 36: 1119-1132.
- (1982):
Adaptation and selection. – *Biologisches Zentralblatt* 101: 161-174.
- NAKAGAWA, K. & SASAJI, H. (1988):
Elytral colour pattern polymorphisms and their inheritance in *Harmonia yedoensis*. – *Entomol. J. Fukui* 2: 37-50.
- PRISNER, E. (1973):
Reaktionen von Riechrezeptoren männlicher Solitärbiene auf Inhaltstoffe von *Ophrys*-Blüten. – *Zoon Suppl.* 1: 43-54.
- SENGLAUB, K. (1982):
Sie sind veränderlich. – Köln.
- SIMPSON, G. (1944):
Tempo and mode in evolution. – Columbia Univ. Press.
- SUNDERMANN, H. (1980):
Europäische und mediterrane Orchideen. – Hildesheim.
- TZANOUDAKIS, D. (1983):
Karyotypes of ten taxa of *Allium* section *scorodon* from Greece. – *Catologia* 36: 259-284.
- WILLMANN, R. (1985):
Die Art in Raum und Zeit. – Berlin und Hamburg.
- WINGE, Ö. (1926):
Artkrydsningsproblemer i Planteriget. – *Nordisk Jordbruksforsk. Kongr.* 3: 592-596.
- (1938):
The Genetic Aspect of the Species Problem. – *Proc. Linn. Soc. London*: 231-238.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Helmut Fürsch
Universität Passau
Innstr. 33
D – 8390 Passau

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [3_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Fürsch Helmut

Artikel/Article: [Artdefinition bei endemischen Tieren und Pflanzen - Konsequenzen für deren Schutz 21-26](#)