© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

DARWIN und die Art – Freund oder Feind?[1]

Gerhard HASZPRUNAR

Einleitung

Wenn man sich im DARWINjahr 2009 dem Artbegriff und seiner Anwendung nähert, ist zunächst zu fragen, wozu man denn Arten bzw. Artnamen überhaupt benötigt: denn der unmittelbare Kontakt, die direkte Untersuchung findet natürlich stets an Individuen, bestenfalls Kolonien oder Gruppen statt, niemals an der „Art an sich". Umgekehrt hat sich schon lange die Einsicht durchgesetzt, dass sich die lebende Natur nicht als Kontinuum, sondern (meist) in diskreten Einheiten manifestiert, wenngleich es durchaus große Unterschiede in den Ansichten gibt, was denn nun relevante Einheiten sein sollen (s.u.). Auch die Wissenschaft benötigt Referenzbegriffe, um unterschiedlichste Daten wie Morphologie, Ökologie oder Verhaltensweisen sinnvoll und nachvollziehbar zusammenzuführen – dies geschieht eben typischerweise über den Artbegriff bzw. den Artnamen. Und spätestens mit Einführung von „Roten Listen gefährdeter Arten" ist klar, dass auch sämtliche Anwender auf den Artbegriff nicht verzichten können und wollen.

Es braucht also Referenzeinheiten, um die Ansprüche aus Wissenschaft und Anwendern zu erfüllen, Artnamen sind unverzichtbar. Das war lange Zeit nur ein Problem des Erkennens, seit der Formulierung der Evolutionstheorie durch Charles DARWIN gibt es aber ein prinzipielles Dilemma: Wenn Evolution ein permanenter Prozess ist – und alles spricht dafür – dann erwarten wir in der freien Natur sämtliche Übergänge dieser dann nur sogenannten „diskreten Einheiten" zu finden. Und genau das geschieht, genau das macht den Taxonomen so zu schaffen – nicht immer, aber gerade im Zeitalter der molekularen Daten immer öfter.

Artkonzepte

Seit Carolus LINNAEUS 1758 die binominale Nomenklatur begründete, ist die Diskussion niemals verstummt, wie denn „die Art" zu definieren sei. Und wer hoffte, dass sich mit zunehmender Kenntnis von Biologie und der Anwendung zunehmend raffinierter Methoden die Sachlage klären könnte, wurde bitter enttäuscht: Noch nie gab es so viele Artkonzepte wie heute – derzeit etwa 26 (!). Die vier wichtigsten seien hier kurz vorgestellt.

(1) In der Zoologie ist das **Biologische Artkonzept** noch immer dominierend. Es definiert Arten durch Kreuzungsbarrieren bzw. unfruchtbare Nachkommen bei Kreuzung gegenüber Nachbararten. Aber bei parthenogenetischen Arten (z.B. den Rädertierchen oder Blattläusen) oder gar Fossilien ist dieses Konzept natürlich zum Scheitern verurteilt. Entscheidend ist auch das Faktum, dass biologische Arten in der taxonomischen Praxis meist indirekt (z.B. aus unterschiedlicher Genitalmorphologie) erschlossen, fast nie aber experimentell überprüft werden.

(2) Das **Ökologische Artkonzept** dreht den sog. Nischenbegriff (ökologische Nische als Funktionsnegativ einer Art) um und definiert zwei oder mehrere Arten, wenn unterschiedliche ökologische Einnischung vorliegt. Doch Sexualdimorphismus (z.B. geflügelte Männchen vs. ungeflügelte Weibchen bei Geometridae), bi- oder triphasische Lebenszyklen (z.B. Raupe – Puppe – Schmetterling) oder Heterogonie (z.B. geflügelte und ungeflügelte Generationen bei Blattläusen) zeigen klar die Grenzen dieses Konzeptes auf – es wird typischerweise als Ergänzung zum Biologischen Artkonzept angewandt.

(3) Große Hoffnung wurde in das **Genetische Artkonzept** gesetzt – und enttäuscht. Die zunächst bestechende Annahme, eine „molekulare Uhr" (d.h. Mutationsraten) ticke gleichmäßig, sodass genetische Unterschiede und Grenzwerte (Prozentsatz der Sequenzähnlichkeit) quantifizierbare Artgrenzen aufzeigen, erwies sich als grundfalsch, obwohl molekulare Studien ohne Zweifel sehr viel Licht ins Dunkel der Artabgrenzung und Artbildung bringen können.

[1] Vortrag zum 47. Bayerischen Entomologentag 2009 der Münchner Entomologischen Gesellschaft

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

Die Liste ließe sich fortsetzen, würde aber den Rahmen dieses Beitrages sprengen und am Prinzip nichts ändern. Vieles spricht daher dafür, einen radikalen Paradigmenwechsel vorzunehmen, d.h. das Ziel anders zu definieren. Nicht mehr zu fragen: „Was ist eine Art?", sondern „Was kann eine Art alles sein?", dürfte die korrekte und zum Ziel führende Herangehensweise sein. Denn kein einziges Artkonzept kann für sich in Anspruch nehmen, auch nur theoretisch stets anwendbar zu sein.

(4) Ich selbst vertrete daher ein **Integratives Artkonzept** mit einer an sich simplen, aber schwierig zu erfüllenden Forderung: sammle alle verfügbar Daten**,** d.h. Morphologie, Anatomie, Reproduktionsverhalten und Entwicklungsmodi, ökologische Einnischung und molekulare Sequenzen aus Organellen oder Kern und bilde eine Synthese. Und hier schließt sich der Kreis zum DARWINischen Dilemma: die Antwort wird nicht „ja" oder „nein", sondern „wahrscheinlich…." lauten.

Wege der Artbildung

Die moderne Evolutionsbiologie hat zeigen können, dass es gleich mehrere prinzipielle Wege der Artbildung geben kann – Biodiversität ist nun mal divers.

Schon lange bekannt und in Stammbäumen mit Verzweigung auch regelmäßig visualisiert, sind Artspaltungen, die sich allerdings in zweierlei Ausprägung manifestieren: (1) **Artaufspaltung** nennt man die mehr oder minder geschehene Zwei- oder Mehrteilung eines sog. Genpools (die Gesamtheit aller Genome in einer Population), meist (aber nicht immer) durch geographische Separation (Allopatrie) von zwei oder mehreren Populationsanteilen. Durch danach erfolgte Mutationen verändern sich die so getrennten Populationsteile, sodass sie nach einiger Zeit selbst bei Wegfall der Barriere (etwa die Vergletscherung der Alpen) nicht mehr kreuzungsfähig sind. Die Elternart ist damit ebenfalls erloschen. (2) Wesentlich häufiger dürfte nach neueren Erkenntnissen aber die **Artabspaltung** realisiert worden sein, wo eine kleine Teilpopulation durch stochastische Ereignisse abgetrennt wurde und sich aufgrund der Isolationseffekte (kleiner, wenig gepufferter Genpool) sehr schnell verändert und Artstatus erlangt. Entscheidend dabei ist das Überleben der Stammart (die damit paraphyletisch wird!), deren Genpool sich bestenfalls minimal verändert hat (das geschieht ja laufend).

Den Botanikern und Protistologen durchaus vertraut, den Zoologen meist weniger, sind Fusionsereignisse, die zur Artenbildung führen können: (3) **Hybridgenese** insbesondere durch Allopolyploidie (Verdoppelung der Chromosomensätze) ist ein ganz wesentlicher Prozess zur Artbildung bei Blütenpflanzen, mehr als 50% unserer einheimischen Flora sind so entstanden. Und auch in der Zoologie mehren sich die Fälle nachgewiesener Hybridgenese von Arten. (4) **Symbiogenese** hat nicht nur die eukaryonte Zelle selbst hervorgebracht, sondern durch Endocytobiose (der Symbiont lebt intrazellulär im Wirt) auch ganze Großgruppen an Algen (z.B. Kiesel- oder Braunalgen). Aber auch bei Insekten dürfte die Infektion mit *Wohlbachia*-Bakterien eine wesentliche Rolle bei der Artbildung spielen.

Artbeschreibung – keinesfalls „nur deskriptiv"

Aus dem Gesagten ergibt sich zwingend eine Neubeurteilung des Vorganges einer Artbeschreibung. Weit davon entfernt, „nur deskriptiv" zu sein, wie selbst viele Taxonomen – aber noch mehr die lieben Kollegen anderer biologischer Disziplinen – meinen, ist dies ein gleich mehrfaches Hypothesenkonstrukt:

(A) Denn die Hypothese „dies ist eine neue Art" bedarf ja nicht nur des oftmals vielsprachigen und schlecht zugänglichen Literatur- und Typenvergleiches über 250 Jahre hinweg. Hier muss entschieden werden, welches Artkonzept überhaupt zur Anwendung kommt und wie es (im Sinne eines Integrativen Artkonzeptes, s.o.) überhaupt erschlossen wurde. Dass dies nicht immer explizit geschieht, ist bedauerlich, ändert aber nichts am Prinzip.

(B) Die LINNÉische Binominal-Nomenklatur erfordert darüber hinaus zwingend die Einordnung in das „natürliche", d.h. seit DARWIN das phylogenetische System. Wiederum bedarf es begründeter Hypothesen über die Verwandtschaftsbeziehungen auf mannigfaltiger und möglichst umfangreicher Datengrundlage.

© Münchner Ent. Ges., download www.biologiezentrum.at

(C) Schlussendlich verwendet die Beschreibung bzw. Diagnose selbst zahllose Fachtermini, die ihrerseits jeweils Hypothesen über Homologien (z.B. Tibia und Tarsus eines Insektenbeines trotz höchst unterschiedlicher Morphologie) oder Funktionen (z.B. Ovipositor) darstellen, die bestenfalls an Einzelfällen überprüft wurden.

Damit erweist sich Artbeschreibung und Taxonomie aber als echte, hypothesenorientierte Naturwissenschaft – und jede Revision beweist die grundsätzliche Falsifikationsmöglichkeit der darin aufgestellten Hypothesen. Es gibt keinen Grund, hier Bescheidenheit zu üben.

Resumé

Die im Titel gestellte Frage erweist sich somit als obsolet: Die von DARWIN vor genau 150 Jahren begründete Evolutionstheorie ist weder Freund noch Feind des Artbegriffes, sondern permanente Herausforderung an den Taxonomen als Naturwissenschaftler.

Aktuelle Literatur zum Thema

BARTON, N. H. 2001: The role of hybridization in evolution. – Molecular Ecology **10**, 551-568.

BOCK, W. 2004: Species: the concept, category and taxon. – Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research **42**, 178-190.

BULLINI, L. & G. NASCETTI 1990: Speciation by hybridization in phasmids and other insects. – Canadian Journal of Zoology **68**, 1747-1760.

CAVALIER-SMITH, T. 1999: Principles of protein and lipid targeting in secondary symbiogenesis: Euglenoid, dinoflagellate, and sporozoan plastid origins and the eukaryote family tree. – Journal of Eukaryotic Microbiology **46**, 347-366.

DEQUEIROZ, K. 2007: Species concepts and species delimitation. – Systematic Biology **56**, 879-886.

DOWLING, T. E. & C. L. SECOR 1997: The role of hybridization and introgression in the diversification of animals. – Annual Reviews in Ecology and Systematics **28**, 593-619.

FITZHUGH, K. 2005: The inferential basis of species hypotheses: the solution to defining the term 'species'. – Marine Ecology **26** (3-4), 155-165.

GARDNER, J. P. A. 1997: Hybridization in the sea. – Advances in Marine Biology **31**, 1-78.

HEY, J. 2006: On the failure of modern species concepts. – Trends in Ecology and Evolution **21**, 447-450.

KUNZ, W. 2002: Was ist eine Art? – Biologie in unserer Zeit **32**, 10-19.

MALLET, J. 2008: Hybridization, ecological races and the nature of species: empirical evidence for the ease of speciation. – Philosophical Transactions of the Royal Society of London **B363** (1506), 2971-2986.

NEUMANN, R. 2004: Die Art, das unbekannte Wesen. – Laborjournal **1-2/2004**, 22-25.

SAMADI, S. & A. BARBEROUSSE 2009: Species: towards new, well-grounded practices. – Biological Journal of the Linnean Society **97**, 217-222.

WHEELER, Q. D. & R. MEIER (Eds.) 2000: Species Concepts and Phylogenetic Theory. – Columbia University Press, New York.

WIENS, J. J. 2007: Species delimination: New approaches for discovering diversity. – Systematic Biology **56**, 875-878.

WILKINS, J.S. 2002: Summary of 26 species concepts. Internet: www.erin.utoronto.ca/~w3bio/bio443/seminar_papers/summary_of_26_species_concepts.pdf

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Gerhard HASZPRUNAR
Zoologische Staatssammlung München,
Münchhausenstraße 21, D-81247 München
E-mail: haszi@zsm.mwn.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 059

Autor(en)/Author(s): Haszprunar Gerhard

Artikel/Article: DARWIN und die Art - Freund oder Feind? 44-46