Dortmunder Beitr. Landeskde.	naturwiss. Mitt.	31	247-266	Dortmund, 1997
------------------------------	------------------	----	---------	----------------

Definitionsvorschläge für den Artbegriff und infraspezifische Einheiten aus der Sicht eines regionalen Florenprojektes Ein Grundsatz- und Diskussionsbeitrag

Götz Heinrich LOOS, Bochum

Inhalt	Seite
Zusammenfassung	247
Einführung	248
Merkmalsbestand	250
Problematik und Definition der Art	251
Definitionen der infraspezifischen Sippen	257
Modifikationen	261
Kulturpflanzen	261
Praktikabilität und Wissenschaftlichkeit - Gegensätze?	
Konsequenzen für Phytographie, Naturschutz und Didaktik	
Literaturverzeichnis	264

Zusammenfassung

Die Arbeit an einer kritischen "Flora des mittleren Westfalen" gab den Anlaß, sich aus diesem Blickwinkel mit den Definitionen für die Art und infraspezifische Sippen sowie auch für die Bewertung von Modifikationen und mit Kulturpflanzentaxonomie zu beschäftigen. Die Ergebnisse dieser Beschäftigung werden hier als Vorschläge im Rahmen eines Diskussionsbeitrages dargelegt. Kernstück ist ein aus zehn Teilaspekten bestehendes, überwiegend taxonomisch orientiertes, "pluralistisches" Artkonzept, modifiziert nach SAWADSKI (1968), wobei Wert auf eine primäre Gleichwertigkeit der Merkmale gelegt wird und nicht phänotypisch-morphologische

Merkmale im Vordergrund stehen. Sekundär wird den durch Sterilität der Hybriden ausgezeichneten Kreuzungsbarrieren schon ein etwas höherer Wert eingeräumt, da es sich um die wirkungsvollste Form der Isolation handelt. Unterarten (inklusive der sogenannten "Lokalrassen") werden als geographisch getrennte, Varietäten als ökologisch separierte infraspezifische Sippen angesehen; Formen sind erbfeste Abweichungen vom "Typus", die in Populationen singulär auftreten und weder eine geographische, noch eine ökologische Sonderung aufweisen. Auch Modifikationen lassen sich bei Bedarf (extrataxonomisch) benennen. Für Kulturpflanzen werden Rangstufen vorgeschlagen, die sich nicht einfach in das taxonomische System übersetzen lassen, aber bei Arbeiten genauso berücksichtigt werden müssen wie die echten Taxa. Problematisch bei der Anwendung dieser Definitionen sind die kryptischen Typen, welche von Geländebotanikern nicht oder nur schwer erfaßt werden können, die jedoch innerhalb aller Rangstufen auftreten. Eine konsequente Anwendung dieser Auffassungen, welche für einen sinnvollen Naturschutz einzig denkbar sind, bringt nicht nur Probleme in der Erkennbarkeit mit sich, vielmehr müßten zahlreiche Sippen zunächst einmal erkannt und beschrieben werden.

Einführung

Die Problematik der Definitionen von systematisch-taxonomischen Einheiten ist in einer mittlerweile unübersichtlichen Zahl von speziellen Arbeiten diskutiert worden. Dabei wurden zahlreiche Einheiten begrifflich vorgeschlagen und Definitionen für diese Einheiten gegeben. Trotz allem gestattet der "International Code of Botanical Nomenclature" (ICBN, aktuelle Ausgabe: GREUTER & al. 1994) nur die Rangstufen "Art", "Unterart", "Varietät", "Subvarietät", "Form", "Subform". Alle Diskussionen und Definitionen müssen sich entsprechend auf diese Rangstufen beziehen.

Dabei existieren keine allgemein gültigen und praktisch verwendbaren Definitionen von Art und infraspezifischen Einheiten. Die Meinungen, ob eine Standardisierung sinnvoll ist, gehen auseinander, die überwiegende Mehrheit der Taxonomen lehnt jedoch starre Schemata mit gutem Grund ab. Immerhin läßt sich die Komplexität der Natur mit den menschlichem Systematisierungskonstrukten nur teilweise abdecken. Je weniger starr ein Schema ist, desto größer die Wahrscheinlichkeit, mehr abzudecken.

Die Arbeit an einer kritischen "Flora des mittleren Westfalen" (BÜSCHER & LOOS, in Vorbereitung) veranlaßte den Verfasser, sich intensiv mit der Problematik der Rangstufendefinitionen auseinanderzusetzen. Der Blickwinkel, den eine regionale Flora auf die Problematik der Sippeneinstufung wirft, kann auf der einen Seite zwar nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Areal der meisten Sippen beinhalten, andererseits lassen sich häufig aus Problemen "vor Ort" weitergehende, das gesamte Verbreitungsgebiet der entsprechenden Sippe betreffende Unstimmigkeiten ableiten. Eine sehr kleinräumige Betrachtung fördert auch manche bislang nicht beachtete Variabilität zutage, so daß auf der Grundlage einer Regionalflora durchaus noch kryptische Sippen von eventuell höherer Bedeutung - bis hin zu neuen Arten - ausgemacht werden können. Es zeigt sich also, daß der heuristische Wert derartiger Florenwerke für die Taxonomie von großer Bedeutung sein kann. Hinzu kommt, daß Bearbeiter einer Regionalflora sich - wenn sie die Sache ernstnehmen - veranlaßt sehen, die Definitionen von Art und infraspezifischen Sippen, soweit es ihnen möglich ist, zu testen.

Im folgenden sollen die autoempirischen bzw. (bei Vergleich mit Literatur) nachgeprüften Erkenntnisse zur Rangstufentaxonomie, die in fast 15 Jahren Geländearbeit im mittleren Westfalen gewonnen wurden, dargestellt werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Definitionen. Die einschlägige Literatur mahnt oft, daß jeglicher Schematismus bei den Definitionen von Art und infraspezifischen Einheiten abgelehnt werden muß. Es steht außer Frage, daß man mehr als bisher dazu übergehen muß, jeden Einzelfall im Detail und kleinsträumig im Gesamtareal zu prüfen. Dennoch kommt man nicht umhin, gewisse Kriterien für die Einstufung einer Sippe zu entwickeln. Schließlich kann man ja nicht bei jedem Einzelfall grundsätzlich andere Maßstäbe anlegen, eine Vergleichbarkeit muß gewährleistet sein.

Philosophische Betrachtungen (erkenntnis- und wissenschaftstheoretischer, basismethodologischer, weltanschaulicher und metaphysischer Art) sollen dabei weitestgehend entfallen. Insbesondere mit erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen sowie mit weltanschaulichen Aspekten haben sich frühere Autoren lange aufgehalten - vielleicht bisweilen zu lange, statt nach anwendungsbezogenen Konzepten zu suchen. Es ist dem Verfasser bewußt, daß hier ein Spagat zwischen der scheinbar unlösbaren Komplexität der Problematik aus der Sicht einer prinzipiell kritischen Grundhaltung einerseits und einer pragmatischen Lösung andererseits versucht wird. Ein solcher Versuch kann nur gerechtfertigt sein, wenn man - wie im Fall der geplanten "Flora" - in beschränkter Zeit eine Kompromißlösung finden muß. Ein solcher Kompromiß ist durch die vom ICBN vorgeschriebenen Kategorien von vornherein eingeschränkt, so daß aus diesen Gegebenheiten die sinnvollste Lösung herzuleiten ist. Folglich stehen die hier gegebenen Definitionen und Vorschläge aus methodologischer Sicht auf pragmatisch-normativer Grundlage. Inwiefern die hier angeführten Aspekte im Rahmen eines Paradigmenwechsels oder - wohl richtiger - diverser Paradigmenwechsel (auf verschiedenen Ebenen, weitergehend als z. B. bei AUGROS & STANCIU 1991 und SZABÓ 1996 ausgeführt) innerhalb der Biowissenschaften an Bedeutung gewinnen könnten, läßt sich nicht prognostizieren. Diskussionen mit dieser Basis sollten aber in jedem Fall helfen, manche einseitig zementierten Positionen und ihre immanenten, oft kaum in Erinnerung gehaltenen Unzulänglichkeiten auf neuem Wege zu hinterfragen.

Der normative Charakter der Arbeit impliziert per se einen hohen Grad an Subjektivität (- wobei nicht zu vergessen ist, daß generell bei kritisch-rationalistischen Betrachtungen aufgrund von Auswahlkriterien im Rahmen des Entdeckungszusammenhangs und anderer Umstände subjektive Aspekte eine wesentliche Bedeutung besitzen). Aus Sicht des Verfassers existieren u. a. aus diesem Grunde kein objektivierbarer Artbegriff und keine objektiven Rangstufen. Die einzige objektiv existente Komponente ist die diskontinuierliche Variation, die bei starker Ausprägung das Herausarbeiten gut abgrenzbarer Einheiten ermöglicht. Insofern spielen subjektive Elemente bei der taxonomischen Abgrenzung von Sippen nicht nur eine gewisse Rolle, sondern sind von entscheidender Bedeutung.

Gelegentlich werden Einwände gegen eine Begriffs- und Methodenvermengung bei Rangstufendefinitionen vorgebracht (vgl. z. B. MANITZ 1974). Das mag zwar wissenschaftstheoretisch gerechtfertigt sein, die Praxis zeigt jedoch, daß hier oftmals nicht so eine klare Grenze zu ziehen ist, wie es die Theorie determiniert. Was Methode ist und was Begriff, scheint vom Standpunkt des Betrachters abzuhängen bzw. die Zuordnung erfolgt unbewußt, so daß eine Verallgemeinerung nicht möglich ist. Der Zusammenhang zwischen den Definitionen und ihrer direkten oder indirekten Operationalisierung ist ein epistemologisch-basismethodologisches Problem, das hier nicht weiter diskutiert werden kann, da es von der eigentlichen Problematik ablenken würde. Eine Anwendung der unten gegebenen Definitionen ist nicht davon abhängig, ob es sich im strengen Sinne um einen Begriff oder eine Methode handelt.

Aus der konsequenten Anwendung der im folgenden entwickelten Definitionen wird sich allerdings zwangsläufig eine Reihe von Umkombinationen ergeben, von denen Teile nach Abschluß spezieller Studien an den entsprechenden Sippengruppen an anderer Stelle veröffentlicht werden sollen.

Die vorliegenden Aussagen zur Rangstufentaxonomie beziehen sich auf Höhere Pflanzen. Nach GRANT (1976: 50) bestehen erhebliche Unterschiede zwischen Pflanzen und Tieren. Dagegen hebt WHITTEMORE (1993: 581) hervor, daß aktuelle Forschungsarbeit zeigt, daß kein bedeutender biologischer Unterschied zwischen Pflanzen und Tieren in dieser Hinsicht besteht, so daß die Anwendung der hier gegebenen Kriterien im Tierreich ebenfalls zu prüfen wäre.

In Anbetracht der übergroßen Zahl an veröffentlichter Literatur über diese Thematik und ihre Anwendung in Sippenbearbeitungen kann hier nicht auf alle Werke und Aufsätze Bezug genommen werden, auch wenn sie bei der Erarbeitung der Niederschrift berücksichtigt wurden. Es werden hier lediglich die wichtigsten Darstellungen und aktuellere Arbeiten zitiert, sofern sie für die dargelegten Zusammenhänge von unmittelbarer Bedeutung sind. Definitionen für

die hier nicht näher erläuterten Begriffe siehe vor allem bei GRANT (1976) und FUTUYMA (1990).

Merkmalsbestand

Wenn man taxonomische Rangstufen definiert, benötigt man Merkmale, nach denen man die Abgrenzung der jeweiligen Kategorie vornehmen kann. Unter Merkmal sollen hier jedoch nicht nur äußerlich erkennbare Unterschiede oder differente Chromosomenstrukturen verstanden werden, sondern auch nicht-morphologische wie Aufblühzeiten, unterschiedliche Blütenbestäuber etc. Die Berücksichtigung von früher nicht oder kaum herangezogenen Merkmalen in einigen Gruppen (z. B. Samenfarbe, Embryosackgenese, Giemsa-Karyotypen) lassen einige Sippen heute als Arten aufscheinen; allerdings rufen Bewertungen, die sich an solchen, mehr oder weniger kryptischen Merkmalen orientieren, den Protest der konservativen Taxonomen auf den Plan (vgl. EHRENDORFER 1984: 245). Solchen Protesten sieht man sich bei jeder Neuerung ausgesetzt, so daß man sich über ihn (wenn nicht hinreichend konstruktiv) hinwegsetzen und seine Meinung durchaus vertreten sollte - dies ist nicht nur legitim, es wird sogar gefordert, daß man seine Auffassungen darlegen sollte, damit andere die Einstufungen nachvollziehen könnten (vgl. HAMILTON & REICHARD 1992). Im übrigen können sich nach Meinung der KUHNschen Schule nur durch einschneidende Innovationen bzw. Perspektivwechsel Paradigmenänderungen ergeben (vgl. KUHN 1967).

Man muß sich in diesem Zusammenhang auch endlich von dem Glauben lösen, daß alle Sippen anhand von konserviertem, nicht-lebendem Material erkennbar sein müssen. Das Herbarium ist zwar nach wie vor ein unerläßliches Hilfsmittel, aber nicht das Maß aller Dinge. Taxonomische Bearbeitungen ohne ein Studium von lebenden Pflanzen bzw. Populationen am Standort sind grundsätzlich als Provisorien aufzufassen.

"... Eine veränderte Gewichtung bei der Sippenbeurteilung [könnte] zu neuen Elementareinheiten führen, bis schließlich das tatsächliche Gesamtspektrum im Untersuchungsgebiet vorliegt" schreibt PATZKE (1990: 135). Nun wäre es sicher falsch, die bisher herausgearbeiteten Sippen zu verwerfen, da sie ja stets auf der Grundlage von diskontinuierlicher morphologischer Variation beschrieben wurden und damit zumindest nach optischen Gesichtspunkten die beste Charakterisierung erfahren haben. Sie müssen jedoch als Grundlage dienen, mittels weiterer Merkmale nach morphologisch kaum erkennbaren, verborgenen Sippen und nach eventuellen Fehleinschätzungen bei Merkmalsgewichtungen zu suchen.

Die Plastizität bzw. der Polymorphismus der Sippen beschränkt sich also nicht auf Äußerlichkeiten, prinzipiell müssen alle Charaktere, die variieren, untersucht werden - ganz gleich, ob das die Blattform oder ein bestimmter Inhaltsstoff ist. Zu bedenken ist, daß einerseits adaptative Plastizität, andererseits modifikative Plastizität existieren. Wichtig ist die Trennung von beiden, da die Rangstufendefinitionen sich nur auf die erstgenannten beziehen dürfen. Allerdings ist auch diese reich an unterschiedlichen Qualitäten, entweder ist der Polymorphismus zeitlich (diachron) oder räumlich (synchron) ausgerichtet, er kann endogen durch die Entwicklung im Lebenszyklus oder exogen durch Umwelteinflüsse bedingt sein. Eine taxonomische Bearbeitung erfaßt durchgehend nicht die gesamte Variabilität einer Sippe, weil sie versäumt oder sich ganz einfach nicht in der Lage sieht, alle Typen der Plastizität zu untersuchen. Wenn man jedoch die für die Charakterisierung von Sippen möglichen Merkmale auflistet, dann sieht man, daß eine konsequente Bearbeitung eigentlich allen Punkten zumindest ansatzweise nachgehen müßte, um herauszustellen, daß es sich vielleicht um (im entsprechenden Fall) nicht für eine Abgrenzung brauchbare Merkmale handelt.

Folgende Merkmale können bei der Abgrenzung von Sippen und so bei einer allgemeineren Definition der Rangstufen von Bedeutung sein:

1. Phänotypische (phänetische) Merkmale: Merkmale, die die Pflanze selbst betreffen und direkt am äußeren Bau oder Verhalten der Pflanze optisch zu ermitteln sind. Hierzu:

- 1.1. Phänotypisch-morphologische Merkmale (inkl. anatomische Merkmale): Alle äußerlich ohne oder mit Hilfsmittel (Lupe, Mikroskop) erkennbaren Merkmale; darunter fallen auch Merkmale des inneren Baues der Pflanze, herunter bis zellulären Ebene. Derartige Merkmale müssen allerdings auch zeitlich verfolgt werden, da sie sich in der ontogenetischen Entwicklung verändern können.
- 1.2. Aufblühphänologische Merkmale: Die Phänologie ist ein der Pflanze "eigener" Charakter, phänologisch unterscheidbare Sippen ("Blühsippen") können an entsprechende ökologische Verhältnisse oder Verbreitungsgebiete angepaßt sein, wobei eine morphologische Differenzierung schon vorher hätte stattfinden können. Aus diesen Gründen ist die Wertigkeit der aufblühphänologischen Merkmale als höchst bedeutsam anzusehen. Zur Methodik der Erfassung vgl. PATZKE (1990, 1992), der erstmals die Bedeutung dieser Merkmale hervorgehoben hat; es handelt sich um eine aufwendige und mit zahlreichen Problemen behaftete Methode, die bei richtiger Anwendung jedoch lohnende Ergebnisse mit sich bringt. So beinhalten scheinbar einfache und wenig variable Arten wie *Geranium pratense* L., *Stellaria graminea* L., *Tanacetum vulgare* L. usw. mehrere Doppelgänger. Die Blühzeitdifferenzierung ist oft ein erster Schritt zur Trennung. Anschließend sucht man nach (meist sehr geringfügigen) morphologischen Differenzen.
- 2. Genotypische Merkmale: Hierzu sind alle Merkmale zu zählen, die den Genotypen sowie die ihn aufbauenden Einheiten betreffen, vor allem Chromosomenzahl und Chromosomenstrukturen als morphologische (cytologische bzw. cytogenetische) Charaktere, aber auch die Lokalisierung von Genen und Allelen sowie ganz besonders entscheidend das Auftreten von Rekombinationen und Mutationen (die ja oft phänotypisch nicht ausgeprägt werden).
- 3. Chorologisch-ökologisch-zönologische Merkmale: Hierher gehören Areal, Ökologie und vegetationseinheitlicher Anschluß der Sippen, wobei insbesondere die letzten beiden Punkte umfangreiche und stets miteinander gekoppelte Komplexmerkmale darstellen, in die man verschiedene Aspekte integrieren kann. Gerade Ökologie und Zönologie bedingen sich häufig mit Bereichen der anderen Komplexmerkmale: "Das Vorkommen einer Sippe in verschiedenen Vegetationseinheiten zwingt … zur Feststellung, ob doch morphologische, physiologische, cytologisch-biochemische Verschiedenheiten vorliegen und Untersippen zu erkennen sind" (SCAMONI 1974: 73).
- (SCAMONI 1974: 73), z. B. kann die Aufblühzeit von den ökologischen Verhältnissen induziert worden sein.
- 4. Physiologisch-chemotaxonomisch-molekularbiologische Merkmale: Umfaßt Aspekte wie das Auftreten bestimmter sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, Aminosäuresequenzen, Chloroplasten-DNA, UV-Muster der Kronblätter usw. Derartige Untersuchungen geben jedoch überwiegend mehr Informationen über die Verwandtschaft von Sippen, als daß sie Trennungslinien aufzeigen. Das ist allerdings nicht durchgehend so; in bestimmten Gruppen können Chemotypen z. B. durchaus verschiedene Areale aufweisen (vgl. DENFORD 1984). Bei Pilzen und Flechten werden inhaltsstofflich abweichende Typen sogar als Arten, als "Chemospecies", beschrieben. Hier lassen sich möglicherweise auch kryptische blütenbiologische Merkmale (wenn nicht versteckt morphologisch) anschließen, z. B. die Präferenzen von Hautflügler-Männchen bei bestimmten Typen von *Ophrys*-Sippen (vgl. EHRENDORFER 1984: 241).

Die Kopplung von den genannten Merkmalen kann in sehr unterschiedlichem Maße erfolgen. Für die Entwicklung von Definitionen für die Rangstufen ist eine Bewertung entsprechender Kopplungen von großer Wichtigkeit. Trotzdem sei an dieser Stelle ausdrücklich hervorgehoben, daß eine Gleichbehandlung aller Merkmale angestrebt wurde. Wie die Realität zeigt, können tatsächlich fast alle Charaktere (in Kombination mit anderen) von Fall zu Fall eine ähnliche Bedeutung für die Eigenständigkeit einer Sippe beinhalten.

Problematik und Definition der Art

"Das Problem der Artabgrenzung liegt wohl darin begründet, daß es nicht nur einen einzigen Weg der Sippenentstehung gibt, sondern viele. Wenn sich aber Arten auf sehr verschieden-

artige Weise herausbilden, dürfte es prinzipielle Schwierigkeiten bereiten, einen gemeinsamen Nenner für die Artabgrenzung zu finden", bringt MERXMÜLLER (1968: 31) das Hauptproblem auf den Punkt.

Eine Übersicht der wichtigsten in jüngerer Zeit verwendeten Artkonzepte findet sich bei RIE-SEBERG & BROUILLET (1994: 24). Ein anwendungsbezogenes eigenes Artkonzept sollte versuchen, möglichst viele Aspekte der diversen Konzepte einzubinden, da alle Auffassungen Punkte beinhalten, die wohldurchdacht und selbst bedenkenswert sind. Die Konzepte schließen sich bis auf wenige Ausnahmen nicht gegenseitig aus und belegen damit die Problematik, auf die MERXMÜLLER (I. c.) hinweist.

Das zentrale Problem ist nach wie vor das Merkmal vorhandener oder fehlender Kreuzbarkeit von Sippen. Das "Biologische Artkonzept" (BSC = "Biological Species Concept") des Zoologen E. MAYR (z. B. 1967), welches darauf gründet, daß nur reproduktiv isolierte Sippen als Arten anzusehen sind, wird zwar mitunter recht heftig von Phytotaxonomen kritisiert, auf der anderen Seite wird die reproduktive Isolation als wichtiges Merkmal angesehen und selbst in neueren Bearbeitungen noch regelmäßig als wesentliches Kriterium verwendet.

Die reproduktive Isolation zweier Sippen kann auf ihr Alter hinweisen, muß aber nicht, z. B. kann durch eine gravierende Mutation schnell eine solche Barriere entstehen. Auf der anderen Seite existieren ökologisch separierte alte Arten, die wenig oder gar nicht reproduktiv isoliert sind. Wenn man zum Nachweis von Interfertilität Kreuzungen heranziehen will, dann stellt man fest, daß sie oft experimentell möglich sind, aber teilweise in der Natur noch nicht festgestellt wurden. Insgesamt besteht jedoch ein Kontinuum von panmiktischen Beziehungen (uneingeschränkte Kreuzbarkeit) zwischen Sippen bis hin zu geschlossenen Dynamiken (vollständig asexuelle Sippen). In jedem Fall wird nach wie vor die Kreuzbarkeit kontrovers diskutiert. Im Prinzip sollte dieses Merkmal nicht wesentlich höher bewertet werden als andere. Biologisch gesehen, handelt es sich bei intersterilen Sippen jedoch um die Taxa, die am wirkungsvollsten voneinander isoliert sind. Diese Tatsache kann man aus der Sicht des Verfassers nicht ganz ungewürdigt belassen, auch wenn FUTUYMA (1990: 279) zu bedenken gibt, daß Isolationsmechanismen gewöhnlich als Nebenprodukte von genetischem Wandel und nicht als Mechanismen zur Verhinderung von Hybridisierung entstehen.

Es soll Wert darauf gelegt werden, daß reproduktive Isolation zwar durchaus eine Bedeutung hat, wenn sie auftritt und dann durchaus den Artstatus einer Sippe hinreichend belegt, aber ihr Nichtvorhandensein schließt nicht aus, daß es sich automatisch um keine Art handelt. Wenn eine Kreuzung sowohl zu sterilen als auch fertilen Kreuzungen führt, so reichen die sterilen aus, um die Sippen als Arten herauszustellen. Kreuzungsbarrieren kennzeichnen deshalb einen ganz bestimmten Typ von Art, aber das ist eben nur ein Aspekt des hier vertretenen Artkonzeptes. Es kann gegengehalten werden, daß auch sterile Kreuzungen innerhalb einer Art, vor allem bei Kulturpflanzen (Sortenkreuzungen), auftreten können. Hier liegt jedoch ein Sonderfall vor. Mangelnde Kreuzbarkeit könnte z. B. auf Degeneration infolge Überzüchtung zurückzuführen sein. In der Natur ist Intersterilität nach Ansicht des Verfassers stets ein Hinweis auf die Entstehung einer neuen Art. Aber keine Regel ist ohne Ausnahme!

In erster Linie ist Genaustausch zu verhindern, wie, das ist im allgemeinen gleichgültig, ob durch räumliche Isolierung, jahreszeitliche, blütenbiologische oder durch genetische (vgl. Diskussionsbeitrag von HANELT bei KLOTZ 1974: 157). Übergangslose Sippen sollten grundsätzlich als Arten angesehen werden (DU RIETZ 1930).

Eine Art ist nichts Endgültiges, sondern ein ablaufender Evolutionsprozeß. Arten entwickeln sich zum großen Teil nicht sprunghaft (abrupt), sondern graduell. Von daher lassen sich Zuordnungsprobleme gut darauf abwälzen, daß die Arten noch nicht entstanden sind. Aber wie
bewertet man die Sippen dann? Wie kann man wissen, ob sich eine Sippe am Anfang einer
Separierung befindet oder nicht? Hilfskonstrukte wie "Semispecies", also nicht mehr Unterart,
sondern fast, aber noch nicht ganz Art, helfen in praxi nicht, da sie der ICBN nicht erlaubt.
Grundsätzlich sollte man deshalb dem Artrang immer die höhere Priorität einräumen. Das hat

Grundsätzlich sollte man deshalb dem Artrang immer die höhere Priorität einräumen. Das hat zunächst einen ganz praktischen Zweck, nämlich den didaktischen Vorteil, "daß erfahrungsgemäß von den Benutzern einer Flora den Arten weit größere Beachtung geschenkt wird als

subspezifischen Einheiten - und die entscheidenden Fortschritte der modernen Floristik liegen doch gerade in der Erkenntnis dieser 'kleineren' Sippen". "Es zeigt sich nämlich immer wieder, daß bei der bequemen Methode, einigermaßen Ähnliches subspezifisch unterm gleichen Artnamen zu vereinigen, vielfach schwerwiegende taxonomische Mißgriffe unterlaufen; daß durch 'falsches Lumping' Sippen vereinigt werden, die in Wirklichkeit wenig miteinander zu tun haben; daß also hierdurch die systematischen und auch die chorologischen Beziehungen nicht etwa aufgehellt, sondern in beträchtlicher Weise verdunkelt werden" (MERXMÜLLER 1961: 157, vgl. auch BANK-SIGNON & PATZKE 1986: 71).

Schließlich kann man mit KLOTZ (1974: 151) folgern, "daß das, was wir als Art auffassen und deshalb binär benennen, in vieler Beziehung sehr ungleichwertig ist." Diese Ungleichwertigkeit drückt sich in unterschiedlichen Artentypen aus ("pluralistisches Artkonzept" p. p.; zur Problematik vgl. u. a. GRANTHAM 1993). Der oben behandelte Artentyp kann als "Biologische", besser aber als "Reproduktionsisolierte Art" bezeichnet werden. Daneben unterscheiden manche Autoren "Agamospecies", "Ökospecies", "Paläospecies", "Coenospecies" usw. Eine bestimmte Löwenzahn-Art kann z. B. aufgrund ihrer agamospermen Fortpflanzungsweise als Agamospecies bezeichnet werden, oder eine Heilziest-Art, die nur an bodensauren Standorten vorkommt, wäre als Ökospecies anzusehen. Allerdings sind derartige Einstufungen meist sehr einseitig und decken den Charakter einer Art nicht vollständig ab. Insofern handelt es sich auch nicht um Alternativen, da eine Art beispielsweise gleichzeitig Agamo- und Ökospecies sein kann. Sie spiegeln lediglich einen Teil der Vielschichtigkeit und Komplexität, der Qualitätsunterschiede innerhalb des Artrahmens wider. Außerdem sind sie nicht als taxonomische Kategorien zugelassen, es sind nicht-taxonomische Einheiten (MANITZ 1974).

Für eine Definition der Art sollte man sich vielmehr die oben angeführten Merkmale anhand von Einzelfallprüfungen in seinem Arbeitsgebiet vergegenwärtigen. Dabei sieht man, daß all diesen Merkmalen in irgendeiner Beziehung eine entscheidende Bedeutung zukommen kann. Allerdings muß eine gewisse Kombination von Merkmalen schon gegeben sein. Ein aufblühzeitlich abweichendes Individuum in einer sonst uniformen Population kann nicht als eigene Art abgetrennt werden. Nur wenn die Sippe zusätzlich z. B. ein eigenständiges ökologisches Verhalten und/oder eigenes Areal aufweist, sollte sie als Art bewertet werden. Die Kombinationsmöglichkeiten der Merkmale sind groß und sind mit der unten gegebenen Artdefinition in Einklang zu bringen, um eine Sippe als Art einzustufen.

Hinzu kommt, daß die Bewertung der Merkmale auch lebensformspezifisch sein kann. Bei Holzgewächsen beispielsweise sind reproduktive Barrieren relativ unbedeutend, während exogene, überwiegend geographisch-ökologische Faktoren eine besondere Rolle spielen. Daher ist bei ihnen immer wieder hybridogene Sippenbildung möglich (vgl. EHRENDORFER 1984). Trotzdem müssen sie bei Entsprechung mit der Artdefinition als Arten aufgefaßt werden.

Es darf ferner nicht die Frage sein, ob ein Merkmal auf einer monofaktoriellen Mutation oder auf einem ganz anderen Genotyp, sondern wie sich die Sippe in der Natur verhält, ob sie sich reproduziert, einnischt und ausbreitet bzw. ein Areal erhält. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, ist die Sippe eine Art - ganz gleich, ob sie nur geringe genotypische Unterschiede zu einer anderen Art aufweist oder in dieser Hinsicht deutlicher differenziert ist. Es existieren zahlreiche kryptische Arten, Doppelgänger ("Zwillingsarten"), die auf phänotypisch-morphologischem Weg nicht zu unterscheiden sind. Wenn nur ein oder wenige Gene verantwortlich für die Änderung der Blütezeit bei bestimmten Sippen sind (vgl. ZOPFI 1993: 172 und dort zitierte Literatur), dann ist das nur logisch, da unter Umständen auf veränderte Umweltbedingungen schnell reagiert werden muß. Daß es sich deshalb um ein minder bedeutsames Merkmal handelt, kann man daraus nicht folgern. Rasche Artbildung durch Saltation (von einer Generation zur nächstfolgenden) bzw. Parasaltation (rasche genetische Änderungen in Artpopulationen) wird in der Genese bestimmter Ruderal- und Segetalpflanzen angenommen (BATEMAN & DI-MICHELE 1994, SCHOLZ 1996).

WIEGLEB & BRUX (1991: 143) fordern: "Vegetative und sexuelle Reproduktion müssen als gleichwertig betrachtet werden. … Genetische Rekombination kann unter Umständen sogar schädlich sein, da auf diese Weise unangepaßte Genotypen entstehen können … Sexuelle

Fortpflanzung muß für Wasserpflanzen grundsätzlich sehr schwierig sein." Apomikten i. w. S. umfassen alle Sippen, die sich in irgendeiner Weise (oft fakultativ) asexuell vermehren. Derartige Sippen würden beispielsweise mit dem Biologischen Artbegriff nur z. T. erfaßt. Mittlerweile werden in allen wesentlichen apomiktischen Gruppen (das sind Komplexe mit asexueller Samenbildung) in Europa die Sippen als Arten bewertet, lediglich die mitteleuropäische Habichtskraut-Forschung (vgl. zuletzt vor allem GOTTSCHLICH 1996) hält immer noch an einem System mit Unterarten und Varietäten fest, das als hochgradig rückständig angesehen werden muß (eine Übersicht der verschiedenen taxonomischen Konzepte für *Hieracium* gibt SCHUHWERK 1996: 138 f.). Aus Gründen der Einheitlichkeit wird man nicht umherkommen, das System hier ebenfalls umzustellen - immerhin werden in Skandinavien die apomiktischen Habichtskräuter seit etlichen Jahrzehnten als Arten akzeptiert!

Apomiktische Individualbildungen (singuläre Biotypen, "one-place-one-time-species", meist Einzelexemplare oder vegetativ daraus hervorgegangene, zusammenhängende, kleinsträumig verbreitete Bestände), insbesondere Mutanten und Hybriden sowie deren Abkömmlinge, die zu Tausenden existieren, müssen allerdings von einer taxonomischen Behandlung ausgenommen werden, da sie sich häufig nicht gegen die natürliche Selektion durchsetzen können und rasch wieder verschwinden. Sollte es ihnen doch gelingen, können sie sich ausbreiten und werden dann bei Einnahme eines gewissen Mindestareals als Arten betrachtet. WEBER (1977) hat zur Bewertung eine vierstufige Skala entwickelt, wobei alle Sippen mit einer Arealausdehnung bis 20 bzw. 50 km (einerseits singuläre Biotypen im obigen Sinn, andererseits Lokalsippen) nicht taxonomisch behandelt werden. Ein derartiges Schema mag sich insofern bewähren, als zunächst die weiter verbreiteten Arten erfaßt und beschrieben werden können; wenn dieser Prozeß jedoch abgeschlossen ist, sollten sich die lokalen oder regionalen Botaniker durchaus mit den Lokalsippen näher beschäftigen. Wie HOLUB (1992: 100 f.) hervorhebt, können viele Lokalsippen durchaus als gute Arten angesehen werden. Auch hier ist deshalb ein starres Schema abzulehnen. Die Einzelfallprüfung muß ergeben, ob eine Lokalsippe als Art behandelt werden soll oder nicht.

Man liest gelegentlich die Befürchtung, daß bei einer Bewertung aller apomiktischen Sippen als Arten die betreffenden Gruppen mehr als die Hälfte der europäischen Flora ausmachen würden. Selbst bei der Ausschaltung singulärer Biotypen bleiben dann ungezählte Sippen zurück, z. B. wird die Artenzahl in der *Taraxacum* sect. *Ruderalia* KIRSCHNER, H. ØLLGAARD & ŠTĚPÁNEK auf mindestens 1000 geschätzt. Dennoch erscheint es absurd, derartige Sippen nicht als Arten bewerten zu wollen, nur weil ihre Artenzahl so hoch ist. Vielmehr käme man bei einer konsequent einheitlichen Bewertung endlich einmal näher an die reale Zahl der höherrangig zu bewertenden Sippen in Europa heran.

Neben den gut gliederbaren Gruppen existieren einige wenige fakultativ apogame Komplexe, die sich nicht klar gliedern lassen und man einen Kompromiß finden muß, wenn man die Gruppe überhaupt gliedern möchte (z. B. die Wiesen-Rispengräser, *Poa pratensis*-Gruppe).

Ähnlich problematisch wie die Apomikten gestalten sich die Autogamen (vor allem *Capsella, Erophila* und die *Plantago major*-Gruppe). Auch hier sollte endlich damit begonnen werden, diese Gruppen analog zu den Apomikten zu gliedern und die Sippen - soweit die Gruppen gliederbar sind - als Arten anzusprechen. Die aktuellen Bearbeitungen führen in diesen Komplexen nur Kompromißlösungen an, obwohl z. T. schon frühere, verhältnismäßig brauchbare Bearbeitungen als Grundlagen vorhanden sind.

Die heterogamen *Oenothera*-Sippen hingegen werden seit langem und angesichts der relativen Merkmalskonstanz überwiegend als Arten betrachtet.

Individualbildungen, die sich nur kleinstflächig klonal vermehren, sollten wohl nicht nur bei den Apomikten als singuläre Biotypen von der taxonomischen Einstufung ausgenommen werden. Klonale Sippen sind oft infolge ihrer ungeraden Chromosomenzahl steril.

Die Chromosomenzahl wurde von LÖVE (z. B. 1960) in den Mittelpunkt seines Artbegriffes gestellt, dessen Argumente durchaus plausibel sind. Zur Trennung von Unterarten werden hier identische Chromosomenzahlen oder sehr ähnliche oder einfach vervielfachte zugelassen. Erhebliche Unterschiede oder konstante Mehrfach- bis Hochpolyploide werden hier auch bei Fehren verschiede verschiede oder konstante Mehrfach- bis Hochpolyploide werden hier auch bei Fehren verschiede versch

len von auffälligen phänotypischen Unterschieden (in der Regel entdeckt man semikryptische Unterschiede wie in der mittleren Wuchshöhe oder in der Pollengröße etc.) als Arten bewertet. Entsprechend sind klonale sterile Sippen mit ungerader Chromosomenzahl (z. B. Triploide in der *Butomus umbellatus*-Gruppe), die ein eigenständiges Verbreitungsgebiet aufweisen, ebenfalls als Arten abzutrennen. Es handelt sich meist um Hybridabkömmlinge.

An anthropogenen, mehr oder weniger "gestörten" Standorten (wie Überschwemmungs-, Erdrutsch-, Rodungs-, Stadt- und Industriestandorten) werden von Hybriden (auch Komplexhybriden und Introgressionsprodukte) unter Umständen neue Nischen erschlossen. Trotz Ausbreitung und möglicher (bis hin zu vollständiger) Interfertilität - bekannt sind hier vor allem die Gattungen Salix und Epilobium - bleiben die Stammeltern Arten, da sie meist in weniger "gestörte" ökologische Nischen integriert sind und in der Regel ausgeprägtere Arealbilder aufweisen. Introgressive Hybridisation ist dabei vermutlich von großer Bedeutung, in einer Reihe von Gruppen sorgt sie für ein Verschwimmen der Artgrenzen (bei "Compilospecies" bis hin zu einer Extinktion der Stammeltern). Hybridschwärme sind oft dort zu beobachten, wo ökologische Isolationsfaktoren zusammengebrochen sind, z. B. bei Ranunculus subgen. Batrachium (vgl. WIEGLEB & BRUX 1991). Polytope Artentstehung kann sich schließlich u. a. durch das konvergente Entstehen von genetisch gleichartigen Hybriden an verschiedenen Orten ergeben.

In diesem Zusammenhang müssen noch die "Zwischenformen" (oder besser "Zwischentypen") angesprochen werden. Unter diesem Begriff kann man Hybriden und ihre stabilisierten Abkömmlinge zusammenfassen. Der Artikel H.5 ICBN schreibt die Ranggleichheit von Hybriden und ihren Eltern vor. Man darf also nicht dazu übergehen, eine Hybride zwischen zwei Arten als Unterart oder Varietät nur der einen Elternart zuzurechnen. Das sollte genauso für Hybridabkömmlinge gelten, ansonsten würde man die Phylogenese der Abkömmlingssippe ad absurdum führen. "Hybrid derivative species" (nach ABBOTT 1992) sind intermediäre Sippen mit großer Variationsbreite (schon aus praktischen Gründen werden die Stammelternsippen schärfer und klarer begrenzt als die intermediäre Sippe), z. B. Leonurus intermedius HOLUB und Rosa subcanina (CHRIST) R. KELLER. Meist sind derartige Sippen das Produkt introgressiver Hybridisation. Im Gegensatz zu den stabilisierten Hybridabkömmlingen gehören alle Tochtergenerationen einer primären Hybride einschließlich aller Rückkreuzungen formal zusammen unter einen Hybridnamen (Artikel H.4 ICBN). Auch hier ist nicht immer eine klare Grenze zu ziehen, insbesondere bei unzureichender Untersuchung der jeweiligen Gruppe.

Die bei Berücksichtigung der genannten Punkte und der oben angeführten Merkmale bedingt - wie eingangs bereits betont - eine Vielzahl an verschiedenen Artentypen und macht in der Tat eine einheitliche Definition recht problematisch. Eine recht günstige, weil nicht zu spezielle Definition bietet SAWADSKI (1968, in der Übersetzung von LÖTHER 1974: 49 f.). Dessen "zehn allgemeine Merkmale", die allen verschiedenwertigen Arten gemeinsam sind, sollen in etwas veränderter Form (unter Berücksichtigung neuerer Forschungsergebnisse und eigener Anschauungen) die Grundlage der Artdefinition für die mittel-westfälische Flora sein:

 Eine Art umschließt eine (in der Regel große) Anzahl von Individuen, d. h., sie erscheint als überindividuelles Gebilde (Merkmal der Vielheit).

2. Eine Art besitzt eine einheitliche genetische Grundlage. Die genotypische Einheit kann sich in der Spezifik des Genoms, in der Ähnlichkeit des Typs der Stoffwechselreaktionen, der morphologischen Prozesse, des inneren und äußeren Baues der Individuen, aber auch in der Ähnlichkeit der innerartlichen Beziehungen in den Populationen zeigen. Eine Art ist ein relativ homogenes (isomorphes) Gebilde und tritt als Organisationstyp in der Qualität einer besonderen Einheit hervor (Merkmal des Organisationstyps).

3. Eine Art ist ein sich in der Natur selbständig sexuell oder asexuell reproduzierendes Gebilde, das fähig ist, im Prozeß der Vermehrung seine qualitative Bestimmtheit zu erhalten

(Merkmal der Reproduktion).

4. Eine Art ist ein biologisches Einzelnes, das als mehr oder weniger isoliertes Gebilde existiert und sich entwickelt (Merkmal der Diskretheit).

- 5. Eine Art ist an Existenzbedingungen angepaßt und um sie konkurrenzfähig. Sie besitzt einen bestimmten besonderen Platz in ökologischen Systemen und tritt als besonderes Glied im Umlauf der Stoffe und in den Wechselbeziehungen des Lebendigen untereinander in Erscheinung (Merkmal der ökologischen Bestimmtheit).
- Eine Art besiedelt in der Regel in der Natur ein bestimmtes Areal (Merkmal der geographischen Bestimmtheit).
- 7. Eine Art ist in sich differenziert und besitzt eine innere Struktur. Sie schließt viele gleichartige Typen ein, deren grundlegende Einheit zunächst das Individuum ist; Individuen können Populationen aufbauen, die wiederum zu taxonomischen Einheiten, den infraspezifischen Sippen, zusammengefaßt werden können; auf der untersten infraspezifischen Rangstufe können jedoch auch Einzelindividuen diese Einheit repräsentieren (Merkmal der Binnenstruktur-Mannigfaltigkeit).
- Eine Art ist ein zu evolutionärer Entwicklung fähiges System. Die Historizität der Art äußert sich in ihrer zeitlichen Existenz als besonderer phylogenetischer Zweig (Merkmal der Historizität oder der Zeit).
- 9. Eine Art besitzt keine vorgegebene, endogen bestimmte Existenzdauer in der Natur. Ihre Fähigkeit, sich im Verlauf eines gewissen (geologischen) Zeitraumes ihre qualitative Bestimmtheit zu erhalten, ist ein spezifischer Zug der Art (Merkmal der zeitlichen Stabilität).
- 10. Eine Art sollte möglichst eine (monophyletische) Abstammungsgemeinschaft sein, die durch innere Beziehungen vereinigt ist. Es existieren jedoch auch paraphyletische (nach RIESE-BERG & BROUILLET 1994 sind dazu möglicherweise 25-50 % aller Arten zu zählen!) und polyphyletische (vor allem ökologische) Arten, bei denen aber genau nachgesehen werden sollte, ob es sich wirklich um eine Art mit ununterscheidbaren Typen handelt oder um einen Komplex von Zwillingsarten (Merkmal der Ganzheit und der Abweichungen von der Ganzheit).

Die wichtigsten Aspekte faßt auch EHRENDORFER (1984: 259) in seinem Taxonomischen Artbegrif zusammen: Arten sollten sich "in ausreichendem Maß durch exo- bzw. endogene Isolation abheben und durch erbliche, konstante und praktische Merkmale trennen lassen."

Wie man sieht, läßt eine derartige Definition einen breiten Spielraum zu, den man für Einzelfallbewertungen auch dringend benötigt. Welche Änderungen sich ergeben, erkennt man z. B. an den sogenannten "saisonalen Ökotypen" ("Saisonpolymorphismen" bzw. "Pseudosaisonpolymorphismen"), die vor allem bei vielen Rachenblütlern auftreten. Bislang wurden sie als Unterarten oder Varietäten behandelt, nach dem vorliegenden Konzept handelt es sich durchgehend als Zwillingsarten. Zu den unterschiedlichen Aufblühzeiten treten in der Regel mehr oder minder starke phänotypisch-morphologische Unterschiede. Diese wurden möglicherweise nach der phänologischen Separierung der Sippen ausgebildet (vgl. ZOPFI 1993). Das ist jedoch kein Argument, um nur phänologisch getrennte Sippen nicht als Arten aufzufassen. Man berücksichtigt ohnehin nur einen Ausschnitt der Evolution - und da spielt es keine Rolle, ob die Arten heute als merkmalsarme Species erfaßt werden oder in Zukunft, wenn sich weitere Merkmale herausgebildet haben. Vielleicht ist dann auch eine andere Art daraus entstanden (allochrone Artbildung) - wer vermag hier eine scharfe Grenze zu ziehen?

Angesichts der Unnatürlichkeit des Artbegriffes wird man auch in Zukunft nicht verhindern können, daß die Unterarten des einen Autors die Arten des anderen sind (vgl. KLOTZ 1980: 473). Hier wird jedenfalls ein Artkonzept vertreten, das - vielleicht abgesehen von wenigen, derzeit noch wenig geklärten, polymorphen Gruppen wie der Hundsrosen-Gruppe - sehr eng umgrenzte, "kleine" Arten vorsieht. Jedenfalls sind Sippen wie Anthriscus sylvestris (L.) HOFFM. subsp. stenophylla (ROUY & CAMUS) BRIQ., Danthonia decumbens (L.) DC. subsp. decipiens O. SCHWARZ & BÄSSLER oder Orchis ustulata L. subsp. aestivalis (KÜMPEL) KÜMPEL & MRKVICKA hinsichtlich mehrerer Punkte hinreichend als Arten charakterisiert.

Schwer trennbare ("kritische") Arten werden häufig in Aggregaten oder Komplexen zusammengefaßt. Dabei existieren Aggregate verschiedenen Grades, u. a. eng gefaßte, weit gefaßte, kartierungstechnische. Kryptische Sippen (nicht nur Arten!) lassen sich stets unter Sammel-

begriffen subsumieren. Rein praktisch gesehen wird man deshalb nicht um den Aggregatsbegriff herumkommen, da er trotz der ihm mitunter vorgeworfenen "Heuchelei" eine für den Kartierer praktische Bedeutung hat, da viele kryptische Sippen nicht mit Geländemethoden erfaßbar sind. Neben den Arten "im weiteren Sinne" (= sensu lato) muß es gestattet sein, auch Subspecies und Varietäten sensu lato zuzulassen (bei den Formen wird das ohnehin praktiziert, s. u.).

Der in diesem Zusammenhang oft verwendete Begriff "Mikrospecies" oder "Kleinart" sollte jedoch wegen seiner polyvalenten Anwendung gestrichen werden - seine Bedeutung ist ebenso zweifelhaft wie z. B. der einer "Semispecies"; darüber hinaus handelt es sich um eine nicht-taxonomische Einheit.

Definitionen der infraspezifischen Sippen

Die hier vertretenen Konzepte für Unterart und Varietät basieren in Grundzügen auf einem Vorschlag von Prof. Dr. G. WIEGLEB (heute Cottbus), der 1991 im Rahmen einer Vorlesung an der Ruhr-Universität Bochum für die Unterart geographische Kriterien und für die Varietät (bzw. von ihm als - davon zu unterscheidende - Variante bezeichnet) ökologische Kriterien herausstellte. In diesem Zusammenhang forderte er eine stärkere Gleichbehandlung beider Rangstufen. Dem möchte sich der Verfasser anschließen. In Zukunft werden deshalb einige der in den Bestimmungsfloren angeführten ökologischen Unterarten (fußend auf den Konzepten von DU RIETZ 1930 und Nachfolgern) zu Varietäten herabgestuft werden müssen. Eine stärkere Gleichbehandlung beider Rangstufen würde auch auf einige bislang völlig vernachlässigte Sippen aufmerksam machen. Dennoch stehen die Unterarten im hierarchischen Gefüge nach wie vor über den Varietäten, wenn auch der Abstand durch die hier entwickelten Definitionen verringert wurde.

Man mag sich fragen, warum gerade die geographischen Sippen über die ökologischen gestellt werden sollen. Im allgemeinen läßt ein Verbreitungsgebiet mehr Rückschlüsse auf das Alter und die Ausbreitungsfähigkeit einer Sippe zu als die Bevorzugung eines bestimmten Standortes, so daß sich die hierarchische Platzierung dieser Kriterien an evolutionsbiologischen Erwägungen orientiert.

Die Rangstufen Subvarietät und Subform werden hier aufgegeben, da ihnen weder ein praktischer Zweck zukommt (sie fördern eher eine optische Unübersichtlichkeit der taxonomischen Verhältnisse), noch eine sinnvolle Definition für sie gefunden werden kann, wenn die anderen hier vertretenen Konzepte wie ausformuliert praktiziert werden. Darüber hinaus finden sie fast keine Verwendung in der modernen Taxonomie (vgl. HAMILTON & REICHARD 1992).

Unterarten (Subspecies) sind Sippen, die eigenständige Verbreitungsgebiete aufweisen. Die Areale können sich in einem mehr oder weniger großen Gebiet überschneiden (parapatrische Unterarten), in denen die die Unterarten unterscheidenden Merkmale verwischen, d. h., es existieren in dieser Zone lückenlose Merkmalsübergänge zwischen den Unterarten. Allopatrische Unterarten (d. h., solche mit sich nicht überschneidenden Arealen) sind von allopatrischen Arten (aber ebenso auch parapatrische Subspecies von entsprechenden Arten) durch die Kombination der vollständigen Fertilität von Bastarden aus zufälligen (oder experimentellen) Kreuzungen zwischen den betreffenden Sippen, nur wenige phänotypisch-morphologische und/oder genotypische Unterschiede, identische oder ähnliche (in der Regel einfach vervielfachte) Chromosomenzahlen und identische Aufblühzeitpunkte (bzw. Abweichungen von nur wenigen Blühphasen) zu trennen. Schon beim Nichtzutreffen von einem der Kriterien sollte man die betreffende Sippe als Art behandeln. Man sieht, auch hier wurden - wie beim Artbegriff - bewußt große Ermessensspielräume gelassen, um dem allgemeinen Postulat nach einem nicht zu umfassenden Schematismus gerecht zu werden. Eine klare Grenzlinie zwischen Art und Unterart, die alle Zweifel ausräumen würde, läßt sich aber nicht ziehen. Bei allopatrischen Sippen kann außerdem aus praktischen Gründen meist nicht überprüft werden, ob die Sippen voll fertil kreuzbar sind - und selbst wenn sie sich experimentell kreuzen lassen, ist noch nicht gesagt, ob sie in der Natur auch Hybriden bilden würden. In solchen unklaren Fällen sollte man stets den Artrang vorziehen.

Lange wurde überlegt, ob es sinnvoll ist, ein Kriterium einzuführen, daß verschiedene Unterarten grundsätzlich immer die gleiche Chromosomenzahl aufweisen müssen. In der Gruppe von *Sambucus nigra* L. beispielsweise hat BOLLI (1994) alle Sippen zu Unterarten herabgestuft, wobei die meisten eine Chromosomenzahl von 2n = 36 aufweisen, lediglich subsp. *caerulea* besitzt 2n = 38 und subsp. *peruviana* 2n = ca. 72 Chromosomen. Einige der Unterarten mit 2n = 36 sind geographisch vollständiger voneinander isoliert als die beiden Sippen mit den abweichenden Chromosomenzahlen. Zudem scheinen in Überschneidungsgebieten Bastardierungen für eine Verwischung der Merkmale zu sorgen. Dennoch bleibt es nach obiger Definition jedem Bearbeiter selbst überlassen, ob er die Sippen als Arten oder Unterarten bewerten möchte.

Es wird diskutiert, ob Sippen, die in allen phänotypisch und genotypisch erfaßbaren Merkmalen identisch, jedoch durch große natürliche Hindernisse, wie z. B. den Atlantischen Ozean, getrennt sind, als unterschiedliche Taxa aufgefaßt werden müssen. Es macht wohl wenig Sinn, Typen, die in allen Merkmalen identisch sind, nur aufgrund ihrer räumlichen Trennung als unterschiedliche Sippen aufzufassen. Sollte sich jedoch auch nur ein konstant abweichendes Merkmal - gleich welcher Art - ausfindig machen lassen, so handelt es sich um differente Sippen. Es reicht dann aus, daß sich die jenseits des Ozeans befindenden Typen durchgehend in einem phänotypisch-morphologischen Merkmal von den diesseitigen unterscheiden, um sie als zwei Unterarten einzustufen. Im übrigen ist es wenig wahrscheinlich, daß sich solche Sippen nicht wenigstens genotypisch unterscheiden. Da hierüber jedoch im allgemeinen keine Untersuchungen vorliegen und derartige Studien auch nur mit großem Aufwand durchführbar sind, wird man in der Regel nicht in der Lage sein, die diesseits und jenseits des Ozeans vorkommenden Typen mit jeweils eigenen infraspezifischen Namen zu belegen.

Neben der (geographischen) Unterart werden häufig "Lokalrassen" unterschieden (auch als "Herkünfte" oder "Provenienzen" bezeichnet), die im Gegensatz zur Subspecies nur kleinsträumige Areale einnehmen sollen. Eine klare und sinnvolle Trennung von beiden ist nicht nachvollziehbar. Lokalrassen sind außerdem begrifflich nicht mit einer Rangstufe identisch. Viele Autoren sehen deshalb Lokalrassen als Varietäten an - jedenfalls von geringerer Wertigkeit und deshalb unterhalb der Rangstufe Unterart. Das hier vertretene Konzept der Unterart schließt Lokalrassen mit ein - vorausgesetzt, sie erfüllen die oben erwähnten Kriterien. Meist sind solche Provenienzen nicht an phänotypischen Merkmalen zu erkennen, sondern anscheinend nur genotypisch different (vgl. die Diskussion zur Verwendung heimischen Pflanzgutes bei LOOS 1993), d. h., die vorhandenen Unterarten bleiben kryptisch, sie könnten erst nach einem genetischen Monitoring unterschieden werden. Der mögliche Vorwurf, auf diese Weise würden unzählige Unterarten geschaffen, die man im Gelände gar nicht erkennen könne, ist schon deshalb haltlos, da der ICBN für derartige Lokalrassen keine eigene Kategorie zuläßt und man sich deshalb auf diese Weise behelfen muß. Einem Kartierer muß klar sein, daß er nur solche Unterarten unterscheiden kann, die er nach phänotypischen Maßstäben differenzieren kann ("Unterarten sensu lato"). Es ist wahrscheinlich, daß die bislang unterschiedenen Subspecies weitere Unterarten umfassen, die sich nur genotypisch unterscheiden lassen. Es sei noch einmal betont, daß Unterarten eigene Areale aufweisen müssen; auch bei noch so kleinsträumiger Betrachtung des Genotyps darf man nicht so weit gehen, aus jedem Einzelindividuum eine eigene Sippe zu machen.

Gelegentlich treten auch Sippen mit klinaler Variation ("Rassenschnüre") auf (vgl. FUTUYMA 1990: 121). Klinale Übergänge zwischen Sippen müssen so kleinsträumig wie möglich untersucht werden. Man sollte nicht vor ihnen kapitulieren, wie es heute in der Taxonomie allgemein üblich ist, sondern entsprechend viele Unterarten aufstellen. Vermutlich ist eine solche Vorgehensweise auch bei kleinsträumiger Betrachtung nicht durchgängig möglich, derzeit sind die Verhältnisse jedoch noch völlig unzureichend bekannt, und selbst bei Sippen wie *Trifolium repens* L., die als klinal gut untersucht gelten, beziehen sich die bisherigen Ergebnisse auf zu große Arealabschnitte der Art. Klinale Übergänge lassen sich mitunter auch im Arealüber-

schneidungsgebiet parapatrischer Sippen feststellen, besonders zu den Rändern der Überschneidungszone hin.

Als Varietäten werden sich ökologisch einander vertretende Sippen (Ökotypen in engerer Fassung) angesehen, die sich wie Unterarten nur geringfügig unterscheiden und ebenso durch die Kombination der vollständigen Fertilität von Bastarden aus zufälligen (oder experimentelen) Kreuzungen zwischen den betreffenden Sippen, nur wenige phänotypisch-morphologische und/oder genotypische Unterschiede, identische oder ähnliche (in der Regel einfach vervielfachte) Chromosomenzahlen und identische Aufblühzeitpunkte (bzw. Abweichungen von nur wenigen Blühphasen) gekennzeichnet sind. Im Gegensatz zu Subspecies sind sie durch die Bindung an bestimmte Standortbedingungen öfter stärker voneinander isoliert und deshalb eigenständig, obwohl sie sympatrisch (d. h., innerhalb des gleichen Verbreitungsgebietes) vorkommen. Diese Trennung wird jedoch häufig genug z. B. durch menschliche Aktivitäten durchbrochen, und an den neu entstandenen Standorten mit Lebensbedingungen für mehrere Varietäten ist das gleiche Phänomen zu beobachten wie in der Arealüberschneidungszone von parapatrischen Unterarten.

Varietäten sollen keinesfalls wie bisher entweder als geringfügige Abänderungen ohne chorologische oder ökologische Abweichung von der typischen Sippe (diese Kriterien kommen hier der Form zu) oder als "Lokalrassen" (s. Unterart) angesehen werden. HAMILTON & REICHARD (1992) haben festgestellt, daß es keine einheitliche Linie in der Auffassung von Unterarten und Varietäten gibt - beide Kategorien sind im großen und ganzen durch die gleichen Definitionen abgedeckt, lediglich in Europa wird die Rangstufe Unterart bevorzugt, während in den USA entsprechend charakterisierte Sippen vorwiegend als Varietäten eingestuft werden. Bisweilen problematisch ist die Abgrenzung einer Varietät von einer Zwillingsart, die gleichzeitig als Ökospecies bezeichnet werden kann. Hier nimmt man im allgemeinen als Maßstab die Blühphasen der Sippen zu Hilfe. Dabei zeigt sich allerdings, daß in Zukunft vermutlich eine ganze Reihe von bisher als minder bedeutsamen Ökotypen eingestuften Sippen als Zwillingsart parallel zu der Art gestellt werden muß (siehe oben, z. B. "saisonale Ökotypen"), die bisher als übergeordnete Einheit fungierte (so ist ein Teil der bei TURESSON 1926 vorzüglich dargestellten Beispiele Zwillingsarten, der andere Teil Varietäten).

Die Abgrenzung von Unterarten zu Varietäten kann gelegentlich ebenfalls Probleme bereiten. Man denke dabei vor allem an die Strand-Ökotypen. Sie kommen nur an bestimmten Standorten an der Küste vor, weisen jedoch oft zusätzlich ein schmales, schlauchförmiges Areal längs der Küste auf. Hier ergibt sich zusätzlich das Problem, ob es sich um mutmaßlich monophyletische Sippen handelt, die an einer Stelle entstanden sind und sich dann entlang der Küste ausgebreitet haben oder ob es sich um jeweils an den einzelnen Orten neu entstandene, in den Merkmalen konvergente Sippen handelt. Eine Klärung der Verhältnisse dürfte nur in Ausnahmefällen möglich sein, z. B. wenn die Typen an verschiedenen Lokalitäten zwar weitgehend konvergent sind, aber geringfügige, konstante Abänderungen aufweisen. Oft lassen sich derartige Typen aber nur genotypisch unterscheiden, und als Kartierer faßt man alle entsprechenden Typen unter einem polyphyletischen Sippennamen zusammen. Im allgemeinen sollte die Rangstufenbelegung derartiger Fälle dem jeweiligen Bearbeiter überlassen werden. Ein allgemeingültiges Schema kann und soll hier nicht gegeben werden. Ähnliche Fälle existieren z. B. bei der Trennung von Berg- und Talsippen, die ebenfalls geographisch und ökologisch separiert sind.

Die niedrigste taxonomische Rangstufe macht schließlich die Form aus. Im wesentlichen kann man hier der Definition von KLOTZ (1980: 476) folgen. Demnach handelt es sich um spontane Mutanten oder Aufspaltungsprodukte, die einzeln in einer Population einer Art entstehen und sich nur in einem oder wenigen Merkmalen voneinander unterscheiden. Formen zeigen keinerlei Bindung an einen spezifischen Standort oder an einen bestimmten Arealabschnitt der Art. Nur in wenigen Ausnahmefällen können sich Formen durchsetzen und sich dann entweder zu einer Varietät oder einer Unterart, seltener zu einer Art, entwickeln, d. h., sie haben für die weitere Evolution einer Sippe nur eine mindere Bedeutung und werden deshalb in modernen Bearbeitungen meist als "taxonomisch wertlos" erachtet. Wenn man die obige Merkmals-

liste betrachtet, so können Formen durchaus in allen Merkmalsarten ausgeprägt werden. Die bekanntesten Formen sind naturgemäß phänotypisch-morphologische Abänderungen wie abweichende Kronblattfarben, Schlitzblättrigkeit, überzählige Blätter, Wuchsformenunterschiede etc. Daneben existieren polyploide Formen, aufblühzeitlich abweichende Formen, inhaltsstofflich abweichende Formen, Formen mit Unterschieden in Frostresistenz oder Photoperiodizität usw. Obwohl diese Merkmale bedeutsam werden, sobald mit ihnen beispielsweise ein eigenes Verbreitungsgebiet oder eine eigenständige ökologische Einnischung gekoppelt sind, treten sie bei einer Form meist nur innerhalb einer "typisch erscheinenden" Population auf. Man kann allerdings bei Berücksichtigung des Genotyps so weit gehen, daß man nahezu jedes Individuum als eigene Form beschreibt, da es - abgesehen von Klonen - keine zwei Individuen geben dürfte, die einen völlig identischen Genotyp aufweisen. Eine solche Vorgehensweise mag jemanden befriedigen, der gerne seinen Namen hinter eine Kombination setzt; ob sie aber sinnvoll ist, bleibe dahingestellt. So werden auch heute noch Formen beschrieben, vorwiegend von Liebhabern wie Orchideenfreunden. Man kann dem kritisch gegenüberstehen, doch letztlich stammen viele unserer Kulturpflanzen von ausgelesenen Formen ab.

Ein wesentliches Problem ist die Konvergenz der Formen. Eine weißblütige Form einer blaublütigen Art an der Stelle A ist nicht genetisch identisch mit einer weißblütigen Form derselben Art an der Stelle B. Jede Defektmutation im Hinblick auf die Farbstoffbildung kann "weiß" ergeben, auch wenn verschiedene Genom-Abschnitte betroffen sind (vgl. Diskussionsbeiträge von DA-NERT und NÜRNBERG bei SCAMONI 1974: 79 f.). Wenn man also als Kartierer in beiden Fällen die forma albiflora notiert, so handelt es sich um eine polyphyletische, polytope Form, eine nach rein phänotypischen Gesichtspunkten aufgestellte Form, die jedoch in Wirklichkeit nach genotypischen Unterschieden zwei verschiedene Formen beinhaltet. Entsprechend lassen sich genotypische und phänotypische oder phänetische Formen unterscheiden. Phänotypische Formen können mit genotypischen identisch sein, in der Regel dürfte jedoch eine phänotypische Form mehrere bis zahlreiche genotypische Formen umfassen. Genotypische Formen sind daher "Formen im engeren Sinne", die sich phänetisch ausprägen können oder nicht. Da es für einen Geländebotaniker jedoch unmöglich ist, genotypische Formen zu differenzieren, werden - wenn überhaupt - nur phänotypische Formen kartiert. Aber auch hier existieren mehr kryptische Formen (z. B. leichte Behaarungsunterschiede), die man häufig nicht beachtet, und die Unterscheidung von Formen und Modifikationen ist ohne Kulturversuche zudem in vielen Fällen nicht möglich. Schließlich kann man nicht immer von einmal beobachteten Modifikationen darauf schließen, daß es sich bei einer entsprechenden Bildungsabweichung ebenfalls um eine solche handelt - es gibt durchaus Fälle von phänotypisch völlig identischen Formen und Modifikationen.

Obligat apomiktische Sippen können nach der vorhergehenden Betrachtungsweise grundsätzlich nicht als infraspezifische Sippen aufgefaßt werden, da sie keine Möglichkeit besitzen, sich zu kreuzen. Aus diesem Grunde sind derartige Sippen nur als Arten oder singuläre Biotypen ohne Rangstufe aufzufassen. Sie werden erst Gegenstand der Taxonomie, wenn sie ein Mindestareal eingenommen haben (s. o.).

Als nicht-taxonomische infraspezifische Einheit (d. h., nicht im ICBN verzeichnet) sind schließlich noch die "informellen Gruppen" zu erwähnen. Sie können dann eingesetzt werden, wenn eine infraspezifische Gliederung sinnvoll erscheint, über die Zugehörigkeit zu einer taxonomischen Rangstufe jedoch aufgrund z. B. der Beschränkung der Beobachtungen auf ein Teilareal der Art keinerlei verbindliche Aussage getroffen werden kann. Da sie nicht den Regeln des ICBN unterworfen sind, kann man sich durchaus nach praktischen Gesichtspunkten orientieren und muß kein Prioritätsprinzip beachten (Beispiel: *Rosa canina* L. Gruppe *Transitoriae* für eine Gruppe innerhalb der Hunds-Rose).

Aus den Definitionen ergibt sich, daß man als Kartierer stets nur einen Teil der infraspezifischen Sippen erfassen kann. Bei allen Ermessensspielräumen, die bei den Definitionen bewußt belassen wurden, bevorzugt der Verfasser grundsätzlich eine Betrachtung der Sippen als Arten.

Modifikationen

Eine taxonomische Bewertung von nicht-erbfesten Abänderungen, den sogenannten Modifikationen oder Ökaden, ist nach dem ICBN nicht zulässig. Also muß man sich ein eigenes Schema entwickeln, wenn man diese Typen bei Kartierungs- oder Vegetationsaufnahmearbeiten berücksichtigen möchte. Daß es sich um "wertlose" Bildungsabweichungen handeln soll, wie man allgemein in modernen Bearbeitungen lesen kann, ist nur teilweise richtig. Nicht wenige Ökaden können als pflanzensoziologische Kenngrößen herangezogen werden, da sie standortspezifische Phänotypen darstellen (vgl. SCAMONI 1974: 70).

Viele Modifikationen wurden früher als Varietäten und Formen beschrieben. D. SCHMIDT (1985) hat deshalb den bislang wenig beachteten Vorschlag gemacht, jene Abänderungen mit dem früheren Namen, jedoch nicht als taxonomische Einheit, sondern als Modus zu bezeichnen (m., auch veraltet als "Lusus" oder "Status", wobei manche Lusi z. B. bei Seggen, *Carex*, nach Kulturversuchen als Formen zu bewerten sind), z. B. *Polygonum amphibium* m. *terrestre* für den Landtyp des Wasser-Knöterichs.

SCHMIDTs (1985) Übersichten beziehen sich zwar nur auf Sumpf- und Wasserpflanzen, doch ließen sich ähnliche Kombinationen problemlos auch für andere Ökaden entwickeln - und da es sich nicht um taxonomische Einheiten handelt, müssen - ähnlich den informellen Gruppen - keinerlei Regeln beim Aufstellen der Kombinationen beachtet werden, sondern man kann sie den eigenen Bedürfnissen nach ausrichten.

Die Überlagerung von erbfester Variation durch Ökaden wurde bereits erwähnt. Schon innerhalb einer Population können sowohl erbfeste Abänderungen (Formen) als auch ähnliche oder entsprechende Ökaden auftreten. Derartige Phänomene sind nicht selten und können auch bei aufblühphänologischen Betrachtungen große Probleme mit sich bringen. Dabei muß vor allem an die Gegengradient-Variation gedacht werden: Die spätere Aufblühzeit von Gebirgssippen kann im Tiefland derart kompensiert werden, daß die entsprechenden Sippen hier früher mit der Blüte beginnen als die Tieflandssippen.

Kulturpflanzen

In letzter Zeit werden wieder Stimmen laut, die eine vollständige Trennung der Kulturpflanzen i. w. S. (inklusive Anbaupflanzen) von der Taxonomie fordern. HETTERSCHEID & BRANDEN-BURG (1995) fordern die Aufstellung eines eigenen "Culton" im Gegensatz zum Taxon. Ihre Begründung liegt darin, daß es sich bei Kulturpflanzen nicht um evolutionäre Einheiten, sondern um "Industrieprodukte" handelt. Der nachhaltige menschliche Einfluß auf die Natur sei niemals in die Betrachtung der natürlichen Evolution mit eingebunden worden. Die Sichtweise ist jedoch sehr vom Standpunkt des Betrachters abhängig. Neben der natürlichen Evolution wird heute sogar in Biologie-Lehrbüchern für die Schule der "kulturellen Evolution" ein Platz eingeräumt. Im übrigen ist bekanntermaßen die natürliche Evolution der nicht-kultivierten Sippen in jeder Weise stark vom Menschen beeinflußt worden bzw. wird weiterhin von ihm beeinflußt (in den letzten zwei Jahrhunderten so stark wie nie zuvor!); alles was wächst, kann nur noch wachsen, wenn der Mensch es gestattet. Insofern darf man im Prinzip gar nicht mehr von "natürlicher" Evolution sprechen. Im übrigen dürften dann auch weitgehend kulturabhängige Sippen wie Segetal- und Ruderalpflanzen nicht der Taxonomie unterworfen werden (vgl. HA-NELT 1974). In diesem Zusammenhang läßt sich auch der Begriff der "Ethnobiodiversität" anführen, die für eine Erweiterung des Genpools zahlreicher Pflanzensippen verantwortlich ist (Näheres bei SZABÓ 1996). Für den Praktiker ist eine solche Trennung wenig hilfreich. Es muß daran erinnert werden, daß in der Vergangenheit bereits Versuche unternommen wurden, Kulturpflanzen-Rangstufen parallel zur Taxonomie aufzustellen, die sich nicht durchgesetzt haben.

Eine Trennung von Kultur- und Wildpflanzentaxonomie ist für einen praktisch tätigen Geländebotaniker geradezu unrealistisch, weil er immer wieder mit Kultursippen zu tun hat und diese

auch erfassen muß. Von daher ist für ihn wichtig, daß die Bezeichnungen einheitlich sind. Da der "International Code of Nomenclature for Cultivated Plants" (ICNCP, TREHANE & al. 1995) jedoch eigene Rangstufen vorschreibt, muß eine sinnvolle Integration dieser in das taxonomische Rangstufenschema erfolgen (vgl. auch DANERT 1964 und LEWIS 1989).

Der ICNCP läßt drei wesentliche Kategorien zu: Kultivargruppe, Kultivar (Sorte) und Pfropfchimäre, wobei letztere einen besonderen Hybridtyp (vegetative Hybride) darstellt. Unterhalb der Art stößt man zunächst auf die Kultivargruppe. Taxonomen sehen sie bisweilen als identisch mit der Konvarietät an - ein Konzept, das auch hier vertreten wird. Konvarietäten sind entsprechend Sammelgruppen, die verschiedene Sorten umfassen. Mit der Varietät im hier vertretenen Sinn haben sie bis auf die Namensähnlichkeit nichts zu tun.

Die Sorte oder Kultivar wird oft als Kulturparallele zur Varietät angesehen, sie läßt sich ihr jedoch bei der hier vertretenen Varietätenauffassung nur schwerlich gegenüberstellen. Definieren läßt sie sich als ein Bestand kultivierter Individuen, der sich durch irgendwelche für Land-, Wald- oder Gartenbau bedeutsame Merkmale auszeichnet und bei (sexueller oder asexueller) Fortpflanzung seine sortentypischen Merkmale beibehält. Sie umfaßt Klone (d. h., genetisch einheitliche Individuen, die durch asexuelle Fortpflanzung aus einer Pflanze erhalten werden) sowie Linien (sich sexuell fortpflanzende Individuen von einheitlicher Ausprägung, die sich durch Samen oder Sporen vermehren und deren Beständigkeit durch Auslese auf einen bestimmten Standard hin erhalten wird), weiterhin genetisch unterschiedliche Exemplare, die aber ein oder mehrere phänotypisch-morphologische Merkmale zeigen, durch die sie von anderen Sorten unterschieden werden können und schließlich Heterosiskreuzungen (jährlich neu entwickelte Hybriden; die Elternsorten werden getrennt erhalten und in Menge gekreuzt, das daraus resultierende Saatgut im Folgejahr angebaut und die erhaltenen Samen geerntet, aber nicht zur Weitervermehrung herangezogen). Eine andere Einteilung unterscheidet Landsorten (durch Akklimatisation besonders gut für ihren Anbauort angepaßte, meist alte Sorten) sowie Zucht- oder Hochzuchtsorten (durch Selektion veredelte Sorten).

Eine erhebliche Schwierigkeit ist die Einordnung der Sorte in das taxonomische Rangstufenschema. Viele von Züchtern als Sorten eingestufte Sippen sind bei den Taxonomen unter (entsprechend der hier vertretenen Konzeption) Formennamen koexistent. Autoren wie HÄME-TAHTI & al. (1989) ordnen Sorten den Formen unter, andere Autoren inkludieren umgekehrt Formen in Sorten. Wiederum andere akzeptieren die Koexistenz beider Rangstufen - ohne eine Integration zu versuchen. Wenn man die Sorte als Äquivalent zur Varietät ansieht, dann scheint eine Unterordnung der Form die logische Konsequenz zu sein. Die definitionsgemäße Heterogenität der Sorte läßt aber eine klare Einordnung in das hier vertretene Konzept offenbar nicht zu. Sie wird deshalb als Parallele zur Form angesehen, eine Koexistenz beider Sippentypen ist legitim (auch nach dem ICNCP): Wenn es sich um Kulturpflanzen handelt, kann oder besser sollte man von Sorten, bei Wildpflanzen jedoch muß man von Formen sprechen.

Unterarten sollten bei Kulturpflanzen gänzlich gestrichen werden, da sie keine eigenen Areale aufbauen. Oft wird diskutiert, ob es eigene Kulturarten gibt, d. h., Arten, die "wild" nicht bekannt sind, oder ob die entsprechende Sippe besser der nächstverwandten wildwachsenden Art unterzuordnen ist. Es existieren einerseits Kultursippen, die sich keiner Wildsippe klar zuordnen lassen (z. B. Lamium argentatum (SMEJKAL) HENKER ex G. H. LOOS), auf der anderen Seite finden sich auch Kultursippen, die sich durch ihre Merkmale hinreichend als eigene Arten abtrennen lassen (beispielsweise Lotus colocensis MENYH.).

Ein taxonomisches Problem kann sich noch ergeben, wenn die typische Sippe einer Art eine Kulturpflanze ist und als Konvarietät eingestuft wird, wie bewertet man dann die Wildsippen? Um eine einheitliche Bewertung zu erlangen, sollten die Wildsippen auch als Konvarietäten eingestuft werden (z. B. die Wildsippe der Saat-Wicke, *Vicia sativa* L. convar. *cosentini* (GUSS.) ARCANG.).

Praktikabilität und Wissenschaftlichkeit - Gegensätze?

RIESEBERG & BROUILLET (1994: 21 f.) schreiben, daß es erforderlich sei, Artkonzepte zu entwickeln, die sowohl biologische als auch operationale Wahrheit integrieren. Neben den biologischen Aspekten sollten die Rangstufenauffassungen "praktikabel" bzw. "praxisorientiert" sein. Dann kann man sich allerdings fragen, ob es bei Berücksichtigung von Merkmalen, die im günstigsten Fall mit einem guten Mikroskop zu sehen sind, überhaupt noch angebracht ist, von "Praxisorientierung" oder "Praktikabilität" zu sprechen. Es muß jedoch gegengehalten werden, daß in einer Zeit, in der immer mehr unentdeckte Sippen verschwinden, die Praxisrealität an Naturschutzbelangen orientiert sein muß. Eine Inventarisierung aller Dinge wird nötig. Die Praxis bedeutet dann, nicht nur in überschaubare Einheiten (im doppelten Sinn) zu gliedern, sondern so viel wie möglich erfaßbar zu machen. Der Berufstaxonom muß nach Möglichkeiten suchen, kryptische Merkmale für den Geländebotaniker sichtbar zu machen.

Ein praxisorientiertes Konzept kann an sich nur auf dem beruhen, was man sieht. Dabei muß das "Sehen" tiefergehen als nur das Erkennen der phänotypisch-morphologischen (und anderer phänotypischer) Eigenschaften. Da dieses tiefergehende "Sehen" ohne entsprechende Apparaturen jedoch kaum möglich ist, muß die Zusammenarbeit von Geländebotanikern und Laborbotanikern an Instituten verstärkt werden, damit diese solche Arbeiten übernehmen können, solange keine Techniken vorliegen, mit denen auch ein Geländebotaniker genotypische oder physiologische Merkmale sichtbar machen kann.

Das ist allerdings derzeit noch Utopie. Heute ist man als Kartierer auf die phänotypischen Merkmale angewiesen. Man muß sich jedoch darüber im klaren sein, daß die Variabilität der Sippen sehr viel weitergeht und man viele Unterarten, Varietäten und Formen nicht nach den äußeren Merkmalen erkennen kann. Von daher wird man auch in Zukunft überwiegend Aggregate kartieren - selbst wenn man diese nicht bewußt als solche wahrnimmt.

Bei kryptischen Sippen ergibt sich naturgemäß das Problem der Typushinterlegung. Ein einfacher Herbarbeleg ist bei derartigen Sippen normalerweise wenig aussagekräftig. Prinzipiell müßten zusätzlich zum Beleg Diasporen keimfähig konserviert oder lebende Pflanzen in Dauerkultur genommen werden, um die nicht-phänetischen Merkmale zu erhalten.

Konsequenzen für Phytographie, Naturschutz und Didaktik

Die Beschreibung neuer Sippen, die noch nicht in größerem Umfang studiert wurden und sich trotzdem sehr deutlich (in der Regel sogar anhand von phänotypisch-morphologischen Merkmalen) von bekannten Sippen absetzen, wird meist mit zu großer Vorsichtigkeit angegangen. Man neigt normalerweise eher dazu, solche Sippen zunächst als Unterarten oder Varietäten zu beschreiben - wenn man sich überhaupt an eine Beschreibung wagt. Die Erfahrung lehrt, daß nur neuen Arten (man bedenke den oben angeführten didaktischen Effekt!) eine größere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Beachtenswerte Sippen werden jedoch unterklassifiziert und deshalb in der Regel nicht beachtet. So sollte man durchaus von vornherein die betreffende Sippe als Art einstufen, Revisionen sind später immer noch möglich. Heute ist es normal, zu niedrig eingestufte Sippen später zu Arten aufzuwerten - also prinzipiell kein Unterschied zum umgekehrten Fall. Direkte Auswirkungen der hier vertretenen Konzeption auf die Phytographie könnten sich in Zukunft durch die Beschreibung zahlreicher kryptischer Sippen ergeben. Diese Arbeit wird die Taxonomen noch lange beschäftigen, wenn die hier vertretene Idee wirklich umgesetzt wird, die sogenannten "Lokalrassen" als Unterarten aufzufassen.

Die Wechselbeziehung zwischen Sippenkenntnis und naturschützerischem Handeln diskutiert STICHMANN (1995). Zwar wird Engagement im Naturschutz häufig ohne Sippenkenntnis entwickelt, andererseits können Sippen nur geschützt werden, wenn man sie in ihrer Feinstruktur kennt. Allzu oft wurden Hecken mit seltenen Brombeeren gerodet, weil im Gutachten nur das Aggregat *Rubus fruticosus* angegeben wurde. "Besiedlungsdichte und Arealbild liefern u. a. Argumente für den vorrangigen Schutz bestimmter Pflanzensippen. Das setzt aber klare Vor-

stellungen über die tatsächliche Zahl und Verbreitung elementarer Einheiten voraus", führt PATZKE (1990: 140) aus. RICHARDS & al. (1996: 282) stellen die Auffassungen der europäischen Forscher hinsichtlich der taxonomischen Bewertung apomiktischer Sippen denen der amerikanischen Botaniker gegenüber. Die Europäer vertreten im allgemeinen (s. o.) ein enges Artkonzept mit vielen apomiktischen Segregaten, die Amerikaner hingegen akzeptieren nur wenige, weitgefaßte Arten mit breiter Variationsamplitude. Die Europäer werfen nun den Amerikanern vor, durch ihre Taxonomie gehe viel Information verloren; die Amerikaner hingegen sagen, daß es wenig nütze, Tausende von Arten aufzustellen, die doch niemand kennen kann. Letztes Argument gilt es zu entkräften - für den Naturschutz ist soviel Information nötig, wie man nur bekommen kann. Und die Kenntnisse über die Abgrenzung der Sippen müssen von den jeweiligen "Spezialisten" der Mehrzahl der Botaniker oder pflanzenkundlich Interessierten durch gute Bestimmungsschlüssel und Abbildungen möglich gemacht werden. Daß so etwas keine Utopie sein muß, beweisen die Veröffentlichungen von H. E. WEBER zur Gattung Rubus. Allerdings muß in einem zweiten Schritt die diakritisch-didaktische Brauchbarkeit der Schlüssel überprüft werden, ehe sie Breitenwirkung erfahren.

Die Erhaltung von kryptischen Unterarten und Varietäten ist in der heutigen Zeit, in der solche kaum erfaßbaren Typen unbemerkt verschwinden, von großer Bedeutung (vgl. BRAMWELL 1984, LOOS 1993). Ein exemplarischer Beleg für diese Aussage ist die genetische Struktur von Abies alba MILL. im Erzgebirge, die sich schon im West- und Osterzgebirge erheblich unterscheidet, um ein in jüngster Zeit viel diskutiertes Beispiel zu nennen. Man muß also auch "Lokalrassen" taxonomisch erfassen, um die genetische Vielfalt dauerhaft erhalten zu können. Die Erhaltung kleinflächig verbreiteter Sippen in Botanischen Gärten wird bereits länger diskutiert (vgl. z. B. SCHÖNFELDER 1981), ihre Ausführung ist jedoch bis heute kaum der Rede wert. Eine solche Erhaltung kann auch immer nur der letzte Ausweg sein - in erster Linie muß gelten, die taxonomischen Ressourcen an ihren angestammten Standorten, in ihren ökologischen Nischen, zu erhalten.

Das im Schulunterricht und vielfach auch im Hochschulunterricht im Rahmen der Evolutionsbiologie besprochene Artkonzept entspricht im allgemeinen der M AYRschen Konzeption (vgl. DYLLA & KATTMANN 1979, RUDZINSKI 1992). Da zumindest in der Schule als Beispiele stets Tiere in einem populationsgenetischen Kontext herangezogen werden, ist die Orientierung an dem in der Zoologie weitgehend akzeptierten Konzept verständlich. Es wird jedoch viel zu wenig darauf verwiesen, daß das BSC (auch in der Zoologie) nicht das einzige ist. Wenn die Lehrkraft eine gewisse Erfahrung auf dem Gebiet der Evolutionsbiologie hat, wird sie gewiß ihre eigene Meinung als die beste Auffassung darlegen. Im Unterricht sollte jedoch - gerade bezogen auf höhere Pflanzen - die Problematik nicht zu sehr polarisiert werden und zumindest im Leistungskurs in der Breite behandelt werden, daß die Schüler sich Gedanken über die Anwendbarkeit verschiedener Konzepte oder - negativ betrachtet - das Fehlen einer universal anwendbaren Auffassung machen können.

Für wesentliche Anregungen, Hinweise und Diskussionen bin ich ganz besonders den Herren Prof. Dr. Erwin PATZKE (Aachen), Dr. Klaus ADOLPHI (Roßbach), Dr. Jan KIRSCHNER (Průhonice), Dr. Hans REICHERT (Trier) und Michael RISTOW (Berlin/Gießen) sehr dankbar; Herrn Prof. Dr. Herbert ANT (Hamm/Münster) sei für die Durchsicht des Manuskriptes gedankt.

Literaturverzeichnis

ABBOTT, R. J. (1992): Plant invasions, interspecific hybridization and the evolution of new plant taxa. - Trends Ecol. Evol. **7:** 401-405. Cambridge.

AUGROS, R. & G. STANCIU (1991): Die Neue Biologie. Evolution und Revolution in der Wissenschaft vom Leben. - Bern, München, Wien.

BANK-SIGNON, I. & E. PATZKE (1986): *Eleocharis vulgaris* (S. M. WALTERS) LÖVE & LÖVE, eine vernachlässigte Art. - Göttinger Flor. Rundbr. **19:** 71-74. Göttingen.

- BATEMAN, R. M. & W. A. DIMICHELE (1994): Saltational evolution of form in vascular plants a neo-Goldschmidtian synthesis. In: INGRAM, D. S. & A. HUDSON (Hrsg.), Shape and Form in Plants and Fungi. Linn. Soc. Symposium Ser. **16:** 61-100. London.
- BOLLI, R. (1994): Revision of the Genus Sambucus. Diss. Bot. 223. Berlin, Stuttgart.
- BRAMWELL, D. (1984): Biosystematics and conservation. In: GRANT, W. F. (Hrsg.): Plant Biosystematics, pp. 633-641. Toronto etc.
- DANERT, S. (1964): Einige Bemerkungen zum Internationalen Code der Nomenklatur für Kulturpflanzen. Die Kulturpflanze XII: 481-487. Berlin.
- DENFORD, K. E. (1984): Phytochemical Approaches to Biosystematics. In: GRANT, W. F. (Hrsg.): Plant Biosystematics, pp. 359-376. Toronto etc.
- DU RIETZ, G. E. (1930): The fundamental units of biological taxonomy.- Svensk Bot. Tidskr. **24:** 333-428. Stockholm.
- DYLLA, K. & U. KATTMANN (1979): Art oder Rasse? PdN-Biol. 28: 29-44. Köln.
- EHRENDORFER, F. (1984): Artbegriff und Artbildung in botanischer Sicht. Z. zool. Syst. Evolut. forsch. **22:** 234-263. Hamburg.
- FUTUYMA, D. J. (1990): Evolutionsbiologie. Basel, Boston, Berlin.
- GOTTSCHLICH, G. (1996): *Hieracium* L. 1753. In: SEBALD, O. & al.: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs **6:** 393-535. Stuttgart.
- GRANT, V. (1976): Artbildung bei Pflanzen. Berlin, Hamburg.
- GRANTHAM, T. A. (1993): Beyond "Individuality" and "Pluralism": A Review of Ereshefsky's Units of Evolution: Essays on the Nature of Species. Biology and Philosophy 8: 457-468. Dordrecht.
- GREUTER, W. & al. (1994): International Code of Botanical Nomenclature. Regnum Veg. 131. Utrecht.
- HÄMET-AHTI, L. & al. (1989): Suomen puu- ja pensaskasvio. Helsinki.
- HAMILTON, C. W. & H. REICHARD (1992): Current practice in the use of subspecies, variety, and forma in the classification of wild plants. Taxon 41: 485-498. Berlin.
- HANELT, P. (1974): Fragen der infraspezifischen Gliederung von Kulturpflanzen. In: VENT, W. (Hrsg.): Widerspiegelung der Binnenstruktur und Dynamik der Art in der Botanik, pp. 111-115. Berlin.
- HETTERSCHEID, W. L. A. & W. A. BRANDENBURG (1995): Culton versus taxon: conceptual issues in cultivated plant systematics. Taxon 44: 161-175. Berlin.
- HOLUB, J. (1992): A preliminary checklist of Rubus species occurring in the Czech Republic. Preslia **64:** 97-132. Praha.
- KLOTZ, G. (1974): Kleinsippen in allogamen Abstammungsgemeinschaften. In: VENT, W. (Hrsg.): Widerspiegelung der Binnenstruktur und Dynamik der Art in der Botanik, pp. 139-159. Berlin.
- KLOTZ, G. (1980): Zur infraspezifischen Varianz und ihrer Widerspiegelung in taxonomischen Kategorien. Wiss. Zeitschr. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Mathem.-Naturwiss. Reihe **29:** 453-479. Jena.
- KUHN, T. S. (1967): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt/Main.
- LEWIS, J. (1989): Botany and horticulture the twain shall meet. Plant Syst. Evol. **167:** 7-22. Wien.
- LÖTHER, R. (1974): Zur Auffassung der Art als materielles System. In: VENT, W. (Hrsg.): Widerspiegelung der Binnenstruktur und Dynamik der Art in der Botanik, pp. 41-51. Berlin.
- LÖVE, á. (1961): Taxonomy and Chromosomes. In: HEYWOOD, V. H. (Hrsg.): Problems of taxono my and distribution in the European flora. Feddes Repert. **63:** 192-206. Berlin.
- LOOS, G. H. (1993): Spezial-Baumschulen eine lohnenswerte Einrichtung für Biologische Stationen und Naturschutzeinrichtungen. Natur- u. Landschaftsk. **29:** 89-94. Möhnesee,
- MANITZ, H. (1974): Zum Begriff und Inhalt der taxonomischen Kategorien und nicht-taxonomischer Einheiten. In: VENT, W. (Hrsg.): Widerspiegelung der Binnenstruktur und Dynamik der Art in der Botanik, pp. 91-100. Berlin.
- MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution. Berlin, Hamburg.

- MERXMÜLLER, H. (1961): Vorschläge zur taxonomischen Behandlung alpiner Vikaristen. In: HEYWOOD, V. H. (Hrsg.): Problems of taxonomy and distribution in the European flora. Feddes Repert. **63:** 155-160. Berlin.
- MERXMÜLLER, H. (1968): Moderne Probleme der Pflanzensystematik. Arbeitsgem. Forsch. d. Landes Nordrh.-Westf., Natur-, Ing.- u. Gesellschaftswiss. **183:** 7-37. Düsseldorf.
- PATZKE, E. (1990): Das Problem der Identität. Was kartieren wir eigentlich? Flor. Rundbr. 23: 135-140. Bochum.
- PATZKE, E. (1992): Die Aktualität phänologischer Beobachtungen ein Jahrhundert nach Hermann Hoffmann.- Oberhess. Naturwiss. Zeitschr. **54:** 41-68. Gießen.
- RICHARDS, A. J., KIRSCHNER, J., ŠTĚPÁNEK, J. & K. MARHOLD (1996): Apomixis and Taxono my: An Introduction. Folia Geobot. Phytotax. **31:** 281-282. Praha.
- RIESEBERG, L. H. & L. BROUILLET (1994): Are many plant species paraphyletic? Taxon 43: 21-32. Berlin.
- RUDZINSKI, H.-G. (1992): Artentstehung und Artenvielfalt. Unterricht Biologie 179: 23-35. Velber.
- SAWADSKI, K. E. (1968): Wid i Widoobrasowanije [= Art und Artbildung]. Leningrad [in russisch].
- SCAMONI, A. (1974): Vegetationseinheiten und Binnenstruktur der Art. In: VENT, W. (Hrsg.), Widerspiegelung der Binnenstruktur und Dynamik der Art in der Botanik, pp. 69-81. Berlin.
- SCHMIDT, D. (1985): Die Lebens- und Wuchsformen der Hydro- und Helophyten im Pleistozängebiet der DDR. - Feddes Repert. **96:** 307-342. Berlin.
- SCHÖNFELDER, P. (1981): Arealkundlich-Systematische Gesichtspunkte zum Einsatz von Samenbanken für die Erhaltung gefährdeter Sippen und Rassen der heimischen Flora.
 Aus Liebe zur Natur **2:** 32-37. Bonn.
- SCHOLZ, H. (1996): Ursprung und Evolution obligatorischer Unkräuter. Schriften Genet. Ressourcen 4: 109-129. Bonn.
- SCHUHWERK, F. (1996): Kommentierte Liste der bayerischen Hieracium-Arten. Teil I. Ber. Bayer. Bot. Ges. **66/67:** 137-152. München.
- STICHMANN, W. (1995): Über Formenkenntnis zu naturschützendem Handeln? Natur- u. Landschaftsk. **31:** 55-60. Möhnesee.
- SZABÓ, A. T. (1996): Ethnobiodiversity: human diversity and plant genetic diversity in the evolution of crop plants. Part I. Schriften Genet. Ressourcen 4: 130-161. Bonn.
- TREHANE, P. & al. (1995): International Code of Nomenclature for Cultivated Plants. Regnum Veg. 133. Utrecht.
- TURESSON, G. (1926): Die Bedeutung der Rassenökologie für die Systematik und Geographie der Pflanzen. Beih. Repert. spec. nov. regni veg. XLI: 15-37. Berlin.
- WEBER, H. E. (1977): Die ehemalige und jetzige Brombeerflora von Mennighüffen, Kreis Herford. Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld **23:** 161-193. Bielefeld.
- WHITTEMORE, A. T. (1993): Species concepts: a reply to Ernst Mayr. Taxon **42:** 573-583. Berlin.
- WIEGLEB, G. & H. BRUX (1991): Evolutionsbiologische Aspekte von Reproduktion und Variabilität breitblättriger Potamogeton-Arten in Nordwest-Deutschland. Drosera '91: 139-151. Oldenburg.
- ZOPFI, H.-J. (1993): Ecotypic variation in *Rhinanthus alectorolophus* (SCOPOLI) POLLICH (*Scrophu-lariaceae*) in relation to grassland management. II. Flora **188**: 153-173. Jena.

Anschrift des Verfassers:

Götz H. LOOS,

Ruhr-Universität Bochum, Spezielle Botanik, AG Geobotanik, D-44780 Bochum.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Dortmunder Beiträge zur Landeskunde</u>

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Loos Götz Heinrich

Artikel/Article: <u>Definitionsvorschläge für den Artbegriff und</u> <u>infraspezifische Einheiten aus der Sicht eines regionalen</u>

Florenprojektes Ein Grundsatz- und Diskussionsbeitrag 247-266