



Die systematischen Kategorien der Art, der Rasse (Varietät) und der erblichen Form, am Beispiel der Kakteen

Author(s): Friedrich Ritter

Source: *Taxon*, Vol. 15, No. 8 (Nov., 1966), pp. 295-306

Published by: [International Association for Plant Taxonomy \(IAPT\)](#)

Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/1216112>

Accessed: 05/04/2014 08:35

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <http://www.jstor.org/page/info/about/policies/terms.jsp>

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.



International Association for Plant Taxonomy (IAPT) is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Taxon*.

<http://www.jstor.org>

These charges may seem to be high, however, the IBM 7040 can process and print (with three or more carbons) in four minutes what it might take one man a month to do.

Judging from the comments in the A.A.B.G.A. April, 1966 "Newsletter"; Tom D. Throckmorton's ideas and conclusions (which he presented at the 20th American Horticultural Congress at Pine Mountain, Georgia and are reprinted in the April, 1966 "American Horticultural Magazine"); as well as from my own personal observations — we need better methods of information retrieval. If such methods are not utilized invaluable research data may be lost, never utilized, or never recorded at all! There is some urgency to this matter, since the data files grow, day by day, card by card.

I would like to suggest the formation of a committee to look into the feasibility of initiating an International Plant Records Compilation Center.¹ Such a center would provide the services of information retrieval, with all of its ramifications, for cooperating arboreta and botanical gardens.

DIE SYSTEMATISCHEN KATEGORIEN DER ART, DER RASSE (VARIETÄT) UND DER ERBLICHEN FORM, AM BEISPIEL DER KAKTEEN

Friedrich Ritter (Olmué, Chile)

Bekanntlich herrscht in der Kakteenkunde eine ziemlich grosse Unsicherheit und Verwirrung darueber, was wir als Arten und Varietäten anzusehen haben und wie wir in den Einzelfällen Bestimmungen ausführen können, da die Kakteenliteratur und erst recht aufgestellte Bestimmungsschlüssel infolge ungenügender und häufig unrichtiger Angaben allzuoft versagen; und diese Erschwerung und öfters Unmöglichkeit zuverlässiger Bestimmungen hat sich im Laufe der Zeit immer noch verstärkt. Die Ursachen dafür sind namentlich von viererlei Art: 1) Die Kakteen sind infolge ihrer grossen Entwicklungsplastizität und weil sie sich mitten in einer Evolutionsblüte befinden, also in einer Phase mannigfaltiger und relativ schneller Rassen- und Artbildung, eine systematisch schwierig zu klärende Familie. 2) Die Kakteen besitzen ausserdem eine grosse umweltliche, also nicht-erbliche Modifikabilität, indem Standort, Bodenfeuchtigkeit, Ernährung, Temperatur, Besonnung oder Lichtmangel, Luftfeuchtigkeit usw. ihren Habitus verschiedenartig beeinflussen, was zu einer beträchtlichen Erhöhung der Variationsbreiten der Arten und Varietäten führt. 3) Die meisten Publikationen neuer Kakteen waren seit Anbeginn der Kakteenforschung für eine sichere Diagnostik unzureichend, oft ohne Kenntnis der diagnostisch wichtigsten Merkmale wie der Blüten, Früchte und Samen und ohne Kenntnis der natürlichen Variationsbreite. Artbeschreibungen basierten oft nur auf irgendeinem in Kultur befindlichen Exemplar, von dem man nicht einmal wusste, woher es stammte. 4) Im allgemeinen herrscht darüber Unkenntnis, welche Kriterien für die Kategorien von Art, Varietät und Form zu gelten haben. Es erscheint mir daher wichtig, die letztere Frage näher zu untersuchen.

Sieht man die Kakteen-Literatur der letzten Jahre durch, soweit zu dieser Frage Stellung genommen wurde, so begegnet man immer wieder dem Irrtum, die Art sei — so wie es bei der Gattung tatsächlich der Fall ist — eine künstliche Kategorie, so dass es ganz von der jeweiligen Auffassung abhängt, ob wir einen weiten oder engen Artbegriff anwenden sollen. Entsprechend neigt man heute dazu, die Namen-

¹ See p. 332 of this issue of *Taxon*.

verwirrung in der Nomenklatur der Kakteen dadurch zu verringern, dass man einen weiten Artbegriff befürwortet. In Wahrheit ist jedoch die Begrenzung der Art eine naturgegebene, und es erscheint unmöglich, jemals zu einer systematischen Artenordnung kommen zu können, wenn wir die Umgrenzung der Art auf eine reine Übereinkunft gründen wollten, zumal letztere sich praktisch niemals erreichen liesse, so wenig wie eine Übereinkunft darüber, ob man den Gattungsbegriff weit oder eng fassen soll. Während aber der Frage der Weite des Gattungsbegriffes keine entscheidende taxonomische Bedeutung zukommt, da sie zu keiner Verwirrung führt in unsrem Bestreben, die Mannigfaltigkeit der Formen in eine natürliche Ordnung zu bringen, kommt es zu einer solchen Verwirrung bei einer willkürlichen, ungeklärten oder irrtümlichen Anwendung der Grundkategorie aller Systematik, nämlich der Art. Während die Diskussion über verschiedene Auffassungen der Berechtigung oder Begrenzung eines Gattungsnamens auf die taxonomische Forschung meist anregend wirkt und uns dem Ziele einer natürlichen Ordnung näher führt, untergraben Unsicherheit, Irrtümer und Voreingenommenheit bei der Aufstellung von Arten und Rassen die Grundpfeiler der gesamten Systematik, da sie eine sichere Anwendung der Artnamen unterbinden, mit denen laut internationalem Kodex die Arten für alle Zeiten als nomenklatorische Erkennungsmarken verbunden bleiben müssen. Eine Klärung der systematischen Grundkategorie der Art ist also für die gesamte Taxonomie von grundsätzlicher Wichtigkeit.

Dass die Art eine natürliche Kategorie ist, beruht auf der Durchmischung des Erbanlagenbestandes jeder natürlichen Population, welche einen *Zeugungskreis* (*Syngameon*) bildet. Auch da, wo bei einer Art Selbstbefruchtung zur Fortpflanzung führen kann, führt doch häufige oder gelegentliche Fremdbefruchtung zu einer Durchmischung des Erbanlagenbestandes der Population. Erst in den Ausnahmefällen, wo Arten obligatorisch selbstbefruchtend werden, kann es nach vielen Jahrtausenden — infolge Häufung von erblichen Abweichungen in den verschiedenen, obligatorisch getrennt bleibenden Erblinien — langsam zur einer Auflösung der natürlichen Umgrenzung der Art kommen. Selten aber kommt es bis zu dieser Stufe der Artauflösung, weil Populationen mit obligatorischer Selbstbefruchtung im Evolutionsprozesse derart benachteiligt sind — mangels Einsammlung günstiger Mutationen in die ganze Rasse infolge Fehlens geschlechtlicher Amphimixis — dass sie früher oder später von anderen Arten aus dem Dasein verdrängt werden; oder es bleibt in der Mehrzahl der Fälle bei einer Lokalform der Art eine Fremdbefruchtung bestehen, und solche lokale Formen gewinnen schliesslich ein Selektions-Übergewicht über die durch Selbstbefruchtung sich fortpflanzenden Populationen, so dass sie dieselben in Populationswellen verdrängen, worauf dann gewöhnlich in nachfolgenden Zeiten der gleiche Prozess des Verlustes der Fremdbefruchtung als Regel und die schliessliche Verdrängung durch eine sich fremdbefruchtende Lokalform sich wiederholt. Wir können daher sagen, dass die Natürlichkeit der Kategorie der Art fast überall gültig ist.

Für das Verständnis des Begriffes der Art ist nun sehr zu beachten, dass sie zwar mit Recht die Grundkategorie unserer Systematik bildet, dass wir aber in Natur nicht Arten antreffen, sondern Individuen, welche mit einander *Zeugungskreise* bilden. Ein Zeugungskreis darf aber keineswegs begrifflich mit einer Art gleichgesetzt werden. Bei Zeugungen durch Befruchtungen zwischen zwei Individuen mischen sich die Erbsätze (Genome) der Zeugenden in deren Nachkommen. Ein engster Zeugungskreis besteht zwischen den Individuen des gleichen Standortes. Der gesamte Zeugungskreis umfasst alle Individuen auch der näheren und fernerer Standorte, soweit es zwischen ihnen zu Befruchtungen kettenweise bis zu entlegeneren Standorten kommt, zumal wenn isolationsbegünstigende Schranken zwischen den Standorten fehlen. Ein solcher weiter Zeugungskreis entspricht etwa einer *Rasse* oder

Varietät im engeren Sinne. Oft umfasst er die ganze Rasse. Es kann aber auch zwischen verschiedenen Standorten der Rasse die Isolation so weitgehend geworden sein, dass keine zwischenstandortliche Befruchtungen mehr erfolgen. In solchen Fällen haben die Zeugungskreise der verschiedenen Standorte getrennte Züchtungsschicksale. Solange aber noch keine wesentlichen erblichen Unterschiede zwischen ihnen auffallen, bilden sie noch eine gemeinsame Rasse; sind die Unterschiede nur gering, wird man diese Gruppen als Unterrassen einer Rasse auffassen. Erst wenn die Unterschiede deutlicher auffallen und sich auf Erbmerkmale verschiedener Natur erstrecken, können wir von mehreren Rassen oder Varietäten einer Art sprechen. Die Selbständigkeit solcher Rassen beruht auf ihrer Isolierung, durch welche sie getrennte Züchtungsschicksale durchlaufen. Im Normalfalle ist diese Isolierung eine geographische, so dass wir von *geographischen oder regionalen Rassen* sprechen. Daneben gibt es auch eine oekologische Isolierung; wir sprechen dann von *oekologischen Rassen*; diese Trennung beruht auf einer Einpassung in verschiedenartige Umweltbedingungen des gleichen geographischen Gebietes. Sie spielt bei Kakteen eine nur geringe Rolle, z.B. wächst *Neoporteria microsperma* Ritter auf felsigem Boden; *Neoporteria microsperma* var. *serenana* ebenda auf tiefgründigerem Boden. Die wenigen Unterschiede im Aussehen der Pflanzen bleiben auch dann erhalten, wenn sie in Kultur auf dem gleichen Boden wachsen.

Die Bewahrung der Eigenheiten verschiedener Rassen einer Art beruht allein auf der Behinderung der Befruchtungen zwischen ihnen durch Isolation. Infolgedessen können wir an irgendeiner Örtlichkeit zwar mannigfaltige Kakteen zusammen finden, aber immer nur in je einer einzigen Rasse. Nehmen wir an, an irgendeiner bestimmten Lokalität finden wir zehn verschiedene Rassen; dann sagen wir aber nicht, dass dort zehn Rassen wachsen, sondern "zehn Arten"; denn da ja nicht verschiedene Rassen einer Art zusammen wachsen, sondern immer regional getrennt, hätte es ja keinen Sinn, zu sagen, dass an dieser Stelle zehn Rassen wachsen; sinnvoll wird die Aussage erst, wenn wir die Zahl zehn auf die nächsthöhere Kategorie beziehen, also auf die Art, und sagen, dass dort zehn Arten wachsen, obwohl es richtig ist, dass jede dieser zehn Arten durch je eine Rasse repräsentiert wird. Durch diese kleine Überlegung erweist sich aber schon, dass die ganze Systematik auf der *Art* als Grundkategorie aufbauen muss statt auf der Rasse.

Nunmehr wollen wir der Frage nachgehen, was denn eigentlich die *Art* oder *species* ist und wieso die Behauptung zu Recht besteht, dass die Art eine natürliche und keine künstliche Kategorie ist. Jede natürliche Rasse ist auf eine ganz bestimmte Kombination von Umweltbedingungen eingezüchtet, bei denen sie am besten gedeiht. Die Vermischbarkeit zwischen zwei Rassen gleicher Art durch Fremdbefruchtungen ist unbegrenzt. Die Nachkommen zeigen keine wesentlichen Beeinträchtigungen im natürlichen Lebenskampf. Wenn zwei Rassen einer Art aber durch lange Zeiträume isoliert blieben, sodass sie durch Naturzüchtung immer unterschiedlicher wurden, so kommt der Zeitpunkt, wo eine Bastardierung zwischen ihnen beeinträchtigt ist: Es kommt zu Paarungsschwierigkeiten zwischen den Chromosomen, den körperlichen Trägern der Erbeigenschaften im Zellkern, die Fortpflanzung kann dadurch sehr gemindert oder ganz unterbunden werden; die Nachkommen haben kein harmonisches Erbgut und sind nicht auf eine bestimmte Kombination von Umweltbedingungen eingezüchtet, sind daher im Konkurrenzkampf mit den Elternrassen und sonstigen Organismen unterlegen und werden aus dem Dasein schliesslich verdrängt. Die Evolution vollzieht auf solche Weise den Schritt von der Rasse zur selbständigen Art.

Für Rasse und Art stelle ich folgende *Definitionen* auf:

Eine *Rasse (Varietät)* ist ein natürlicher realer oder bei isolierenden Trennungen potentieller *Zeugungskreis (Syngameon)* von einheitlicher genetischer Durchmischung.

Eine *Art (species)* umfasst alle Individuen oder Rassen, welche im Falle einer

Aufhebung der Isolierung unter sich und unter ihren Nachkommen bei natürlichen Zuchtwahlbedingungen einen einzigen Zeugungskreis bilden könnten, in welchen die Rassen völlig aufgehen würden. Die Begrenzung der Art ist gegeben durch das Nicht-mehr-Aufgehen einer Rasse nach Aufhebung ihrer Isolierung, womit ihr der Rang einer eigenen Art zuzuerkennen ist.

Meiner Art-Definition stelle ich zwei andere Art-Definitionen aus der Literatur gegenüber: Der Zoologe Standfuss definierte: "Arten sind Gruppen von Individuen, die sich in ihren geschlechtlich entwickelten Formen nicht mehr dergestalt kreuzen können, dass sich die aus dieser Kreuzung hervorgehenden vollkommen ausgebildeten Tiere unbeschränkt miteinander fortzupflanzen vermögen." Der Unterschied meiner Definition gegenüber dieser besteht darin, dass der Trennpunkt für einen Artbeginn in der meinigen schärfer gefasst ist durch den Zeitpunkt einer in natürlicher Zuchtwahl nicht mehr Verwirklichung einer Ineinszüchtung zweier Rassen. In der Definition von Standfuss bleibt dies unbestimmt, da als Artkriterium nur das nicht unbeschränkte Fortpflanzungsvermögen des Bastards dient; der Naturvorgang selbst, die Trennung zweier Rassen zu Arten, dient bei ihm nicht als Grundlage der Definition. Th. Dobzhansky kritisiert in seinem Buche: "Die genetischen Grundlagen der Artbildung" (Seite 219) die Definition von Standfuss mit den Worten: "Doch gibt es Bastarde zwischen offensichtlich guten Arten, die völlig fertil zu sein scheinen." Er selbst definiert die Art als "das Stadium des Evolutionsvorganges, in dem Formengruppen die sich bisher untereinander fortpflanzten oder jedenfalls dazu fähig waren, in zwei oder mehr gesonderte Gruppen aufgeteilt werden, die sich aus physiologischen Ursachen nicht untereinander fortzupflanzen können." (Seite 221). Der Einwand, den Dobzhansky gegen die Definition von Standfuss erhebt, gilt für seine eigene Definition, trifft aber nicht auf meine obige Definition zu, welche im Gegensatz zu Dobzhansky die natürliche Zuchtwahl berücksichtigt, welche erst das Getrenntbleiben am gleichen Standort demonstriert.

Zahlreich sind die Definitionen gewesen, die man für die Art vorschlug, aber sie sind nie befriedigend gewesen. Dobzhansky schreibt dazu im dem zitierten Buche: "In jüngster Zeit wird, wenn auch widerstrebend, die Müßigkeit aller Versuche, ein allgemein gültiges Kriterium zur Unterscheidung von Arten aufzufinden, vielfach anerkannt. Diese Einsicht führte einen resignierenden Systematiker dazu, etwa das Folgende als Artdefinition vorzuschlagen: "Eine Art ist das, was ein massgebender Systematiker als Art ansieht." Natürlich ist solches keine Definition mehr. Dobzhansky bezeichnet es als eine "wirklich erstaunliche Lage: die Art, eine der biologischen Grundeinheiten, nicht definieren zu können."

Angeführt sei noch, dass in dem neuen "Handbuch der Biologie" von L. v. Bertalanffy in Band 6, Seite 5 W. Kuehnelt schreibt: "Zahlreich sind die Definitionen, die für den Begriff der Art gegeben wurden." Unter ihnen scheint mir die von R. Wettstein (1923) gegebene am besten, da sie alles Wichtige in kurzer übersichtlicher Form bringt: "Man wird daher als Art die Gesamtheit der Individuen bezeichnen können, welche in allen dem Beobachter wesentlich erscheinenden Merkmalen untereinander und mit ihren Nachkommen übereinstimmen." Es scheint mir dies jedoch eine durchaus unbrauchbare Definition zu sein; durch ihren Bezug auf Nachkommen beschränkt sie zwar die Art auf miteinander fruchtbar sich kreuzende Individuen, aber durch das ganz subjektive Moment "aller dem Beobachter wesentlich erscheinenden Merkmale" trägt sie eine ganz willkürlich auslegbare Unsicherheit in die Definition, und sie richtet sich als Definition nicht an der natürlichen Dynamik des Evolutionsprozesses aus, ohne welche die Art nicht in ihrem Wesen verstanden wird. Die Definition von Wettstein könnte man ebenso auf die Rasse anwenden, wenn ein Beobachter die wesentlich erscheinenden Merkmale etwas enger auffasst. Man muss doch von einer Artdefinition verlangen, dass sie die Abgrenzung gegen die Rasse

mitenthält, sonst ist sie praktisch wertlos. Es scheint demnach, dass man auch heute noch über die von Dobzhansky gegebene Definition nicht hinausgekommen ist.

Ich halte mich also dementsprechend an die Artdefinition, die ich selbst oben gab. Eine Einengung des Artbegriffes scheitert an der erblichen Durchmischbarkeit innerhalb der Art, wodurch scharfe Grenzziehungen auf tieferem Niveau nicht vollziehbar sind. Eine Erweiterung des Artbegriffes scheitert an der Unmöglichkeit, oberhalb der Grenze des Nebeneinanderbestehens verschiedener Gruppen, die keine endgültige Durchmischung miteinander eingehen können, noch allgemein anwendbare natürliche Kriterien für Artabgrenzungen zu finden. Die Begrenzung des Artbegriffes würde bei solcher Ausweitung ganz dem subjektiven Ermessen der verschiedenen Systematiker anheimgestellt sein, wodurch sich keine grundlegende Ordnung in der Nomenklatur der Arten erreichen liesse.

Natürlich ist eine exakte Entscheidung darüber, was im Einzelfalle als Art zu gelten hat und was als Varietät, häufig nicht möglich, wenn nämlich verwandte Gruppen Gebiete bewohnen, die völlig getrennt sind und sich nirgends überlappen. Aber in den häufigen Fällen, wo die Areale verwandter Gruppen sich berühren oder überlappen, kann eine Entscheidung fast immer gefällt werden. Die dabei gemachten Erfahrungen dienen dem Feldforscher als Musterbeispiele, um das Ausmass der Differenzen, das für eine Zuordnung zu verschiedenen Arten in Frage kommt, ungefähr abzuschätzen und dann auf jene Fälle anzuwenden, wo eine Entscheidung darüber, was Art oder Varietät ist, aus der direkten Beobachtung nicht möglich ist.

Die regionalen Rassen einer Art bilden insgesamt einen *Rassenkreis* oder eine *Rassenkette*. Sind sie in regionaler Anordnung kettenförmig aneinandergereiht, so ist immer zwischen zwei aufeinander folgenden Gliedern eine völlige erbliche Durchmischung möglich, welche durch irgendwelche Isolierungsschranken mehr oder weniger verhindert wird. Nun kann es aber sein, dass entferntere Glieder der Kette, wenn sie direkt zusammengebracht werden, keinen gemeinsamen Zeugungskreis mehr zu bilden vermögen, während ein solcher in der Reihenfolge der Zwischenglieder erfolgen kann. Ein Beispiel gibt der Zoologe B. Rensch: Unsere Kohlmeise *Parus major* var. *major* ist als eine Grossrasse durch fast ganz Europa und Kleinasien verbreitet. In Persien geht sie kontinuierlich in die Grossrasse *Parus major* var. *bokharensis* über, die von da ostwärts verbreitet ist und in Südchina in die Grossrasse *Parus major* var. *minor* übergeht, die wiederum nach Nordosten bis Sachalin geht. Aber die europäische Grossrasse *major* geht auch in einem Streifen nach Osten durch das ganze südliche Sibirien und trifft am Amur mit der Grossrasse *minor* zusammen. Hier gibt es ein Gebiet, wo sich beide Verbreitungen überlappen, und beide Gruppen verhalten sich hier wie zwei gute Arten, indem sie unvermischt bleiben. Wie hat man in solchem Falle systematisch zu verfahren? Die Gruppe *minor* darf nicht als Varietät zur Art *major* gestellt werden. Da aber die zwischen ihnen stehende Varietät *bokharensis* sich sowohl mit der Varietät *major* wie auch *minor* erbischen kann, ist sie als Varietät zu nur einer der Arten *major* oder *minor* zu stellen; die Entscheidung darüber hängt davon ab, zu welcher der beiden Arten *bokharensis* die näherer Verwandtschaft hat. Wir haben also hier den Fall, dass zwei Rassenkreise (*Parus major* und *Parus minor*) genetisch nicht gesondert sind, sondern ineinandergreifen, und dieser Fall dürfte in Natur sehr häufig sein, wenn auch direkte Beobachtung nur gelegentlich einen solchen Nachweis wie hier erbringen wird. Zumal bei rassenreichen Arten näherer Verwandtschaft kann es also durchaus nötig werden, dass man die Trennungslinie zwischen zwei Arten zu ziehen hätte zwischen zwei den beiden Rassenkreisen gemeinsam angehörige Rassen und vielleicht sogar Unterassen. Ja es sind sogar Fälle zu erwarten, wo eine Rasse mehr als zwei Rassenkreisen angehört. An sich ist solches Ineinandergreifen von Rassenkreisen selbstverständlich, denn die Evolution geht von Artbildung zu Artbildung, und wir legen die Trennungs-

linien da, wo Zwischenglieder ausgestorben sind. Nehmen wir mal den Grenzfall, dass die bei der Trennungslinie zwischen zwei Arten liegenden Zwischenglieder erhalten seien, dann wären wir genötigt, eine scharfe Trennungslinie zu ziehen gemäss dem Besitze oder Nichtbesitze vielleicht eines einzigen Merkmals, wenigstens theoretisch, nicht für die Praxis der Nomenklatur. Solche Überlegungen zeigen, dass wir niemals werden einwandfrei feststellen können, wie viele natürliche Arten für irgendeine artenreiche Gattung anzuerkennen sind; eine gewisse Subjektivität der Annahmen kann auch durch beste methodische Arbeit und noch so intensives Studium nicht ausgeschaltet werden. Es werden immer Probleme in Mengen bleiben.

Wenn wir also die Aufhebung einer natürlichen genetischen Durchmischbarkeit zwischen zwei Zeugungskreisen als Kriterium der Artentstehung ansehen, so entspricht jedoch eine solche Aufhebung keinem bestimmten Grade des verwandtschaftlichen Abstandes. Dies genetische Ereignis einer Art-Entstehung kann bei näherer oder entfernterer Verwandtschaft zu ihrer Realisierung kommen, wobei die Schärfe der Naturselektion eine ausschlaggebende Bedeutung hat, welche die Ausbildung von Mechanismen der Behinderung von Durchmischungen zweier Rassen fördert; darauf näher einzugehen würde hier zu weit führen.

Für weitere Orientierung über diese Fragen der Rassen- und Artbildung sowie über biologische Probleme aller Art, die mit Rassen- und Artfragen in Zusammenhang stehen, verweise ich daher auf mein Buch: *“Das offenbarte Leben,”* Band 1, namentlich auf die 80 Seiten des Abschnittes *“Rassenbildung”* mit vielen Ausführungen auch über die Tierwelt und mit Erörterungen über das Zukunftsschicksal der Kulturvölker und der Menschheit insgesamt, unter Auswertung der in Betracht kommenden biologischen Erfahrungen.

Wie ist nun die systematische Kategorie der *Form* zu charakterisieren? Als Form wurde ursprünglich jede Eigengestaltlichkeit bezeichnet, ohne dabei Bezug auf eine mögliche Erbllichkeit zu nehmen. Insbesondere wurden dann kleine Formänderungen *Variationen* benannt. Nachdem man erkannte, dass dieselben erblicher oder nichterblicher Natur sein können, wurden die erblichen als *Idiovariationen* bezeichnet, die nichterblichen als *Paravariationen* oder *Modifikationen*. Als man in der Vererbungs-forschung feststellte, dass die Entstehung jeder erblichen Variation auf einer plötzlichen bestimmten Änderung in der Erbsubstanz der Zellkerne beruht, nannte man solche *Erbänderungen Mutationen* und den Träger einer *Mutation* einen *Mutanten*.

Nach dem internationalen Code der botanischen Nomenklatur sollen als unterste systematische Kategorien die Ausdrücke *forma* und *subforma* verwandt werden. Den Ausdruck *subforma* können wir hier übergehen, denn eine brauchbare Differentialdefinition gegenüber der *forma* wird sich nicht aufstellen lassen, da die Unterscheidung nur eine relative und willkürliche sein kann. Mit dem Ausdruck *forma* belegt man irgendeine Einzelabweichung eines Individuums oder einer Anzahl Individuen innerhalb einer Rasse oder Art. Hat z.B. eine Kakteenart normalerweise rote Blüten, und man findet einzelne Exemplare darunter mit weissen Blüten, so bezeichnet man letztere als eine *forma*. Ebenso ist z.B. eine *Cristata*, die fast immer auf einer Erbänderung beruht, eine *forma*. Es ergibt sich somit, dass der systematische Begriff der *forma* etwa dasselbe bedeutet wie der genetische Begriff der *Mutante*, also des Trägers einer *Mutation*. Erbliche Formen können also irgendwelche einzelne Merkmalsabweichungen betreffen, z.B. der Blütenfarben, -formen oder -Einzelteile, des Wuchses, der Bestachlung, Behaarung usw. Sie betreffen gewöhnlich Abweichungen innerhalb der Populationen. Es ergibt sich dabei eine Besonderheit, welche für keine andere systematische Kategorie zutrifft: Ein und dasselbe Individuum kann gleichzeitig verschiedene erbliche Formen der Art repräsentieren, es kann z.B. neben einer Besonderheit der Blüte eine Besonderheit der Bestachlung aufweisen usw. Die Zahl der Erbformen innerhalb einer Art ist meist ausserordentlich gross, und es empfiehlt

sich nur in Ausnahmefällen, eine abweichende Erbform mit einem wissenschaftlichen Namen zu belegen, um nicht das System ganz unnötig zu belasten. Im ganzen genügt es völlig, bei Angaben der Variationsbreite einer Art oder Varietät die besonderen erblichen Formabweichungen ohne Erfindung von Namen zu charakterisieren.

Da je nach den Ausleseverhältnissen die Artbegrenzung enger oder weiter sein kann, wird es verständlich, dass in manchen Kakteengruppen die Arten enger sind als in anderen. Ich erläutere dies an einigen Beispielen aus meiner Felderfahrung:

Die *Rebutien* sind Kakteen mit einer ausserordentlich grossen Aufsplitterung in echte Arten. Die Mehrzahl der *Rebutien*arten ist überhaupt noch nicht bekannt geworden. Ihr Hauptentfaltungszentrum liegt in den Grenzgebieten von Bolivien und Argentinien. Dass die meisten Arten noch nicht bekannt wurden, liegt vor allem daran, dass sie hauptsächlich auf schwer zugänglichen unbesiedelten Hochgebirgszügen wachsen, über die meist keine Fahrstrassen führen, sodass man die meisten Fundplätze nur in mühsamen Hochgebirgstouren zu Fuss erreichen kann, meist in jungfräulichem Gelände ohne Weg und Steg. Dann kann allerdings die Ausbeute zuweilen erstaunlich reichhaltig sein. Dabei macht man folgende auffällige Erfahrung: Gewisse Gegenden sind vorzugsweise besiedelt und dann zugleich von einer ganzen Anzahl Arten, die oft durcheinander oder nicht weit entfernt von einander wachsen. Meist sind die Blütezeiten mehr oder weniger gleichzeitig, aber man wundert sich, gleichwohl nur selten einen Hybriden zu finden, zwischen der Mehrzahl der Arten findet man überhaupt keinen. Solches erleichtert ungemein die Orientierung. Hat man z.B. von einer Wanderung eine grössere Anzahl Pflanzen zusammengelesen, so kann man sie hinterher ohne Schwierigkeit auseinander sortieren; es können dann unter Umständen ein halb Dutzend Arten oder noch mehr von einem einzigen Berg dabei herauskommen: jede Art sehr einheitlich, mit kaum erkennbarer Variabilität zwischen den Individuen, die einzelnen Arten oft einander sehr ähnlich, aber scharf getrennt von einander. Nur als Seltenheit findet man mal ein Individuum, welches zwischen zwei solchen Arten steht und welches man somit als einen Hybrid auffassen wird. Kommt man zur Blütezeit, so findet man bei allen Arten gewisse Besonderheiten in den Blüten, aber auch hier sind die Blüten jeder einzelnen Art ausserordentlich gleichartig untereinander. In jeder Gegend macht man die gleiche Erfahrung, wenn auch nicht immer so viele Arten beisammen wachsen. Es ist also ausserordentlich leicht, an jedem Standort sichere Angaben zu machen, wie viele Arten dort wachsen und welches ihre untrüglichen Kennzeichen sind. Es könnte also danach scheinen, die Systematik der *Rebutien* sei eine leichte Sache; in Wahrheit ist sie jedoch besonders schwierig. In diese Schwierigkeit geraten wir, wenn wir die Arten der verschiedenen Standorte miteinander vergleichen und nun feststellen wollen was artlich zusammen gehört oder artlich zu trennen ist. Manche Arten zeigen über ein weites Gebiet ein gleichartiges Gepräge; wir erkennen sie also ohne Schwierigkeit als die gleiche Art wieder; finden wir geringe Abweichungen, werden wir sie als regionale Varietäten ansehen. In vielen Fällen gelingt aber eine solche Einordnung nicht ohne weiteres, wir finden Ähnlichkeiten verschiedenen Grades und oft Zwischenstufen zwischen zwei Typen, welche letztere wir an einer anderen Lokalität als eigene Arten festgestellt hatten. Hier kann ja die Zwischenstufe kein Hybrid sein, und wir stehen hier oft genug vor dem Problem, ob wir hier eigene Arten anerkennen sollen oder welchen festgestellten Arten wir anderswo gefundene Zwischenstufen als Varietäten zuordnen sollen. Die Klärung solcher Fragen erfordert sehr viel Feldforschung, und diese wird durch die grosse Unzugänglichkeit der Siedlungsgebiete enorm erschwert. Sind aber von verschiedenen Gebieten Sammelausbeuten in wahlloser Vermengung in die Sammlungen von Liebhabern gelangt und womöglich sogar in Kultur hybridisiert worden, ist jeder Versuch, hier systematische Ordnung zu schaffen, von vornherein zum völligen Scheitern verurteilt. Die einzige Möglichkeit

für eine Systematik der *Rebutien* beruht auf einer ausgedehnten und sorgfältigen Feldforschung und auf Kultivierung gesammelten Materials durch den Feldforscher selbst mit exakter standörtlicher Registrierung jedes kultivierten Exemplares. Mir selbst war es nur gelegentlich möglich, Rebutiengebiete zu erkunden, und das von mir für eigne Kultur gesammelte wenige Material ging bei meinen langen Abwesenheiten zum grössten Teil zugrunde. Ich habe daher bislang nur ein paar ganz wenige neue Rebutien publiziert, obwohl ich zahlreiche neue Arten gefunden habe und von vielen auch die exakte Blütenkenntnis und Blütenfotos habe. Schwierige Arten sollte man erst dann publizieren, wenn die verwandtschaftlichen Verhältnisse geklärt sind.

Als weitere Gattung mit enger Artbegrenzung nenne ich *Notocactus*. Meine Durchforschung der Angehörigen dieser Gattung in dem brasilianischen Staate *Rio Grande do Sul* hatte zum Ergebnis, dass diese Gattung neu bearbeitet werden muss. Die Artenzahl ist grösser als man bislang schätzte, die Begrenzungen der Arten enger, sodass die Diagnosen neu gemacht und sorgfältiger aufgestellt werden müssen, um Bestimmungen zu ermöglichen. Insbesondere gilt dies von der Artengruppe um *Notocactus ottonis*. Was man bislang als Varietäten von *Notocactus ottonis* führte, sind teils tatsächlich eigene Varietäten oder bloss Formen oder eigene Arten oder Synonyme. Ich greife ein besonders instruktives Beispiel heraus: Von *Notocactus ottonis* (Lehm. 1827) werden viele Varietäten in der Literatur aufgeführt, unter anderem var. *linkii* (Lehm. 1827) und var. *brasiliensis* (Haage jr. 1914). Über 100 Jahre lang, seit ihrer Erstpublikation 1827, hat *linkii* richtig als selbständige Art gegolten; erst Berger beging 1929 den Fehler, *linkii* als Varietät zu *ottonis* zu setzen. Herter, der vor allem auf Grund seiner Standortkenntnisse urteilen konnte, hat *linkii* wieder in die Artstufe zurückversetzt als *Notocactus linkii* (Lehm.) Hert. 1954, aber die neue Literatur ist ihm nicht gefolgt. *Notocactus linkii* hat eine für einen *Notocactus* auffallend grosse Verbreitung, nämlich von *Porto Alegre* aus nach Westen bis an die uruguayische Grenze bei *Livramento* und nach Norden bis *Carazinho*. Innerhalb dieses Gebietes finden sich eine grössere Anzahl winziger völlig isolierter Fundstellen. Gleichwohl ist der Arttypus überall fast derselbe, und es sind nur wenige geringfügige Lokalvarietäten unterscheidbar. Nun findet man aber auf ebenso winzigen und isolierten Fundstellen dieses Gebietes Kakteen, die ich, als ich sie zuerst fand, ohne weiteres als Varietät des *Notocactus linkii* ansah, da sie diesem so sehr ähneln, dass sie schwer zu unterscheiden sind. Eine Durchforschung des ganzen Gebietes brachte aber das unerwartete Ergebnis, dass hier eine weitere selbständige Art vorliegt — zu meiner Enttäuschung, denn sie bedeutet für die Feldforschung eine Mehrarbeit, da die Unterschiede genauer herausgearbeitet werden müssen und die Bestimmungen erschwert sind. Die Verbreitung dieser zweiten Art liegt ungefähr in den Grenzen des *Notocactus linkii*, geht aber viel weniger weit nach Westen. Auch bei dieser Art finden sich mehrere leichte regionale Varietäten, aber nirgends gibt es einen Übergang der beiden Arten. Zweifellos besagen diese Feststellungen, dass beides selbständige Arten sein müssen, welche keine sexuellen Vermischungen eingehen, denn im letzteren Falle wäre es nicht möglich, dass sich zwei eigene Rassenkreise über dasselbe Gebiet zu bilden vermöchten. Endlich fand ich auch einen Standort, an welchem beide Arten zusammen wachsen, und hier bestätigte es sich, dass es tatsächlich selbständige Arten sind, denn trotz gleicher Blütezeit bewahrt hier jede ihren eigenen Typus, ohne sich geschlechtlich zu vermischen. Ein genauerer Vergleich mit den Originalpublikationen von *Notocactus*-Arten und Varietäten ergab, dass es sich bei der Doppelgängerart um den von *H. Osten* in "Notas sobre Cactaceas" 1941 publizierten *Echinocactus megapotamicus* handelt, den man heute als eine Varietät von *Notocactus ottonis* anzusehen pflegt, während sich *Notocactus ottonis* var. *linkii* und var. *brasiliensis* als dasselbe erweisen, nämlich als *Notocactus linkii* var. *linkii*. (Verschiedene Narbenfarbe ist belanglos, da sie bei der Typusvarietät des *Notocactus*

linkii variiert, also nur den Rang einer "forma" hat.) Diese systematischen Fehlbeurteilungen werden dadurch verständlich, dass diese Gebiete niemals von einem Feldforscher mit einiger Erfahrung erforscht worden sind. Es ist dies wieder ein Beispiel dafür, dass Kakteenforschung ohne Feldforschung und ohne Erfahrung in solcher Forschung zu keiner Ordnung in der Artensystematik kommen kann.

Haben sich *Rebutia* und *Notocactus* als Beispiele für enge Artbegrenzungen erwiesen, so gibt es auch Gattungen, wo neben engen Artbegrenzungen auch weite sich finden. Ich will hier als Beispiel nur *Lobivia pentlandii* aufführen, welche wohl die häufigste und am weitesten verbreitete unter allen Lobivien ist. Diese Art wurde von *Hooker* 1844 publiziert in *Curtis's Botan. Magaz.* unter dem Namen *Echinocactus pentlandii*; sie wächst neben einer anderen Art Lobivie, nämlich *Lobivia maximiliana*, welche von *Heyder* 1846 in der *Allgemeinen Gartenzeit.* publiziert wurde. Infolge ungenügender Beschreibung der *Lob. pentlandii* ist sie in diesem Jahrhundert meist verwechselt worden mit *Lobivia maximiliana*, so in der Monographie von *Britton* und *Rose*, Bd. 3 von 1922 und in *Backeberg's* Monographie Bd. 3 von 1959. Eine farbige Fotokopie der Original-Abbildung von *Hooker*, die ich jetzt erst einsehen konnte, beweist eindeutig, namentlich in den Blütenfarben, Rippen und Areolen, dass sie eine andere Art ist als *Lob. maximiliana*, eben die genannte, mit *Lob. maximiliana* im gleichen Gebiete wachsende, sehr verbreitete Lobivienart.

Diese *Lobivia pentlandii*, die in Hochgebieten wächst, vom Departament *Potosi* über die Departamente *Oruro* und *La Paz* bis ins südliche *Peru*, ist ungemein variabel. Die Variabilität nimmt nach Norden bis zum *Titicacasee* zu, wo das Mannigfaltigkeitszentrum dieser Art zu liegen scheint. Wenn man etwa zur Blütezeit die Hügel bei *Huarina* (Provinz *Omasuyo*) besucht, staunt man über die Blüten-Mannigfaltigkeit der hier häufigen *Lobivia pentlandii*. An Kronblattfarben ist alles vertreten von zitrongelb über goldgelb, orangefarben, zinnober, karmin, rubin, purpurn bis violettrot, und neben reinen Farben Kombinationen verschiedener Farben an der gleichen Blüte, Farben von hoher Sättigung bis zu geringer von fast weiss; die Kronblattform von sehr stumpf bis zugespitzt; die Blütengrösse sehr variabel; Pflanzen und Bestachlung sehr variabel. Bemerkenswerterweise konnte ich keine Korrelationen feststellen zwischen Blütenmerkmalen und anderen Pflanzenmerkmalen; es scheint der Zufall zu entscheiden, welche Kombinationen sich bilden. Ich hatte, als ich im Oktober 1954 diese Art bei *Huarina* mitten in Blüte antraf, einen Strauss der verschiedensten Blüten am Standorte gepflückt und farbfotografiert. Leider ging mir der Film verloren. Später konnte ich nochmals einen solchen Strauss bei der Hauptstadt *La Paz* pflücken und fotografieren, der aber nicht ebenso mannigfaltig ausgefallen ist. Für eine eventuelle farbige Reproduktion kann dies Foto von mir geliefert werden.

Diese Mannigfaltigkeit hat dazu geführt, dass ohne genauere Vergewisserung über ihre Berechtigung eine Menge neuer ganz ungenügender Artbeschreibungen von *Lobivien* gemacht wurde, welche lediglich irgendwelche Zufalls-Kombinationen innerhalb der Variationsbreite dieser Art darstellen. Ich erachte wenigstens 16 von den Namen, die bis heute als eigene Lobivienarten geführt werden, nur als Synonyme von *Lobivia pentlandii*, es sind aber wahrscheinlich noch mehr; die meisten stammen von *Backeberg*, und die betreffenden Exemplare wurden in der überwiegenden Mehrzahl von ihm selbst in Bolivien gesammelt ohne Vergewisserung über die Variabilitätsbreite der Arten.

Für die Anerkennung von mehreren Arten einer Gattung an einem gleichen Standorte muss jedoch folgende Forderung erfüllt sein: Die Variabilitätsgrenzen der Arten dürfen sich nicht überschneiden, ausgenommen es finden sich Exemplare, die etwa eine Mittelstellung zwischen den beiden Variabilitätskreisen einnehmen, an Zahl aber wesentlich geringer sind, denn solche Exemplare werden wir als natürliche Arthybride auffassen. Bisläng ist es aber üblich gewesen, solche Hybride als eigene Arten zu

beschreiben, ohne der Frage einer möglichen Hybridnatur im allgemeinen wesentliche Aufmerksamkeit zu schenken. Noch schlimmer aber werden die Folgen für eine systematische Ordnung, wenn Sammler absichtlich oder aus völliger Unwissenheit über den Artbegriff Exemplare mit einer extremen Eigenschaftskombination innerhalb der Variationsbreite einer Art eines Standortes als neue Entdeckungen an Kakteen spezialisten einsenden unter Verschweigung der Kontinuität der natürlichen Variabilität oder wenn der Sammler solche Exemplare selbst als angebliche Neuheiten publiziert, um ein grosses Register eigener Arten zu gewinnen. Im übrigen darf man niemals irgendwelche Varianten oder Kombinationen von Erbformen innerhalb der Variationsbreite an einem Standorte als Varietäten ausgeben, denn das Erfordernis der geographischen oder oekologischen Sonderung ist nicht erfüllt; sie sind lediglich Formen oder Formkombinationen, auch wenn sie unter sich viel unterschiedlicher sein können als eine Anzahl echter Arten mit engen Begrenzungen. Für gültige Entscheidungen in diesen Fragen ist Feldforschung, und zwar auf Grund von hinreichender Erfahrung in solcher Forschung, ganz unerlässlich, vom Schreibtisch aus sind solche Entscheidungen unmöglich.

Feldforschung ist besonders notwendig in den bei Kakteen gar nicht seltenen Fällen von *Dimorphismus* (Zweigestaltigkeit) einer Art. Solche Fälle haben bislang immer zu einer irrtümlichen Aufstellung mehrerer Arten geführt, wo in Wirklichkeit nur eine Art vorliegt. Ich nenne einige Fälle:

Eine kleine auffallende Kakteengattung der peruanischen Küstengebiete ist *Mila* Br. et R. Bis 1934 waren drei gute Arten beschrieben worden: *Mila caespitosa* Br. et R., *Mila cubeana* Werd. et Back. und *Mila nealeana* Back. Zwei weitere in den fünfziger Jahren von mir gefundene Arten blieben wegen unvollständiger Kenntnis bislang unpubliziert (F.R. 575 und F.R. 576); diese sind auch von anderer Seite nicht gefunden und publiziert worden. *Akers* beschrieb noch eine *Mila albo-areolata*, dessen Foto jedoch mit *Mila caespitosa* übereinstimmt. In *Backeberg's "Descriptiones cact. nov."* von 1956 wurden dann unter der Autorschaft von *Rauh et Back.* weitere acht Artnamen publiziert, aber ungenügend charakterisiert, ohne alle Angaben über Variationsbreiten und ohne Blütenkenntnis, nämlich: 1) *Mila fortalezensis*, 2) *Mila pugionifera*, 3) *Mila albisaetacens*, 4) *Mila densisetata*, 5) *Mila sublanata*, 6) *Mila breviseta*, 7) *Mila lurinensis*, 8) *Mila cereoides*. Mit Ausnahme von Nr. 2 und 3 wachsen sie alle in ihren verschiedenen Gegenden mit der oben erwähnten *Mila nealeana* zusammen, mit der sie einen gemeinsamen Formenkreis bilden. Diese sechs Artnamen (Nr. 1 und 4 bis 8) betreffen nur herausgegriffene Formen. Zwei von ihnen, Nr. 5 und 6, sind nicht wesentliche Formen eines von *Mila nealeana* sehr abweichenden Typ, den ich selbst (vor *Rauh* und *Backeberg*) für eine eigene Art gehalten und mit dem vorläufigen Namen *Mila senilis* belegt hatte (F.R. 557). Die Pflanzen sind fein borstenförmig weiss und dicht bestachelt und dadurch der *Mila nealeana* so unähnlich, dass man sie ohne weiteres für eine eigene Art hält. Unerklärlich war nur, dass diese Pflanzen nur immer an den Standorten der *Mila nealeana* zu finden sind, wo sie in höheren Lagen stark überwiegen, während *Mila nealeana* nach tieferen Lagen hin relativ stark zunimmt. Meine Beobachtungen an den verschiedenen Standorten führten dann zu der Feststellung, dass hier ein *Dimorphismus* einer einzigen Art vorliegt, der bei der Form *senilis* im Wesentlichen auf der Persistenz eines jugentlichen Habitus beruht. In höheren Lagen besteht die Neigung, diese Jugendform auch in den Altersstadien beizubehalten. Entscheidend dafür ist noch eine erbliche Formeigenschaft, den *senilis*-Jugendhabitus auf einem jüngeren oder älteren Altersstadium zu verlieren oder ihn in höheren Lagen im Alter ganz beizubehalten. Beweise dafür sind einzelne Exemplare, die diesen Übergang in vollkommener Weise zeigen; so kann ein Exemplar ältere Triebe haben, die völlig *nealeana* geworden sind und ebenso jüngere Triebe, welche völlig *senilis* sind.

Der Umschlag von einer Form in die andere erfolgt meist so schnell und meist auf so frühen Stadien, dass man fast nur die beiden sehr differenten Ausprägungen sieht und daher zwei Arten zu sehen glaubt. Es kommen also die zwei für meine *senilis*-Form gemachten Artnamen (N. 4 und 6) in Wegfall. Des weiteren sind die Artnamen N. 1, 5, 7 und 8 Formen von *Mila nealeana*, kommen also ebenfalls alle vier in Wegfall. Ich bemerke dazu, dass ich die angegebenen Fundplätze aller dieser 8 vermeintlichen Arten selbst kenne. Somit bleiben also nur noch Nr. 2 und 3 übrig. Zunächst sieht Nr. 2, *Mila pugionifera*, wie eine eigene Art aus. Sie wächst tiefer im Binnenland in einem Klima, welches von dem der Standorte der *Mila nealeana* etwas abweicht, und anscheinend allein; doch fand ich auch ein Exemplar von einem Aussehen, das mehr einer Mittelstufe zwischen *nealeana* und *senilis* glich. Dies Exemplar war aber durch Ungunst der Umstände unterentwickelt geblieben, sodass es wohl nur eine Standortmodifikation war. Von diesem gleichen Standort stammte die Art no. 3; das Exemplar, das Backeberg in seinem Handbuche davon abbildet, scheint ebenfalls die gleiche gehemmte Entwicklung gehabt zu haben. Die bei mir in Kultur stehenden Exemplare von *Mila nealeana* und *Mila pugionifera* haben erwiesen, dass die Unterschiede zwischen diesen beiden Ausprägungen im Wesentlichen nur auf den klimatischen Verschiedenheiten ihrer Standorte beruhen, denn in dem hiesigen Klima, das mehr dem Landklima der *Mila pugionifera* als dem Seeklima der *Mila nealeana* entspricht, hat sich *Mila nealeana* im Weiterwuchs der hier ebenfalls weitergewachsenen *Mila pugionifera* derart angeglichen, dass eine Unterscheidung kaum noch möglich ist. Mehr als vielleicht eine regionale Varietät könnte demnach *Mila pugionifera* nicht sein. Damit werden alle acht von Rauh und Backeberg aufgestellte *Mila*-Arten hinfällig. Die Lehre, die man daraus wieder ziehen muss, ist die, dass ohne Feldstudien und Kulturversuche, und zwar letztere nur in Verbindung mit den Ergebnissen der Feldstudien, keine systematische Ordnung geschaffen werden kann. Eine blosser Blitzfahrt, auf der man eine Anzahl Exemplare zusammenrafft, genügt nicht, um Systematik zu treiben. Eine ausführliche Behandlung der Frage dieser 8 aufgestellten *Mila*-Arten hatte ich in meiner Schrift: "Die von C. Backeberg in Descr. cact. nov. veröffentlichten Diagnosen 'neuer' peruan. Kakt. nebst grundsätzl. Erörterungen über taxonomische und nomenklatorische Fragen" (54 Seiten) gebracht (Hamburg 36, Postschliessfach 7421).

Als weiteren Fall eines Dimorphismus nenne ich *Neoporteria villosa* (Monv. 1839) Berger. Die Form *villosa* ist die Normalform. Salm-Dyck lieferte 1849 nochmals eine Beschreibung dieser Art unter dem Namen *Echinocactus polyrhaphis* (als Erstbeschreibung zu diesem Namen) und setzte den *Echinocactus villosus* Lem. als Synonym dazu, obwohl der letztere Name ja Priorität hatte (mit der Priorität nahm man es zu seiner Zeit nicht genau). *Echinocactus villosus* und *Echinocactus polyrhaphis* sind dasselbe und haben immer als dasselbe gegolten, und seit Schumann wurde diese Art der Namenspriorität entsprechend nur noch als *Echinocactus villosus* bezeichnet. Backeberg hat dann 1938 den Namen *polyrhaphis* wieder ausgegraben und ihn erstmalig als eigne Art neben *villosus* aufgestellt. Die Art ist an ihrem Standorte so variabel, dass dies Vorgehen ganz unbegründet ist. Neben der steiferstacheligen *Neoporteria villosa* (einschliesslich *polyrhaphis*-Form) gibt es eine kleine Form am gleichen Standorte mit kleineren Höckern und feinen weichen Haarstacheln. Wer erstmals diese Formen neben typischen *villosa* sieht, hält sie für eine besondere Art, und Backeberg beschrieb sie als *Neoporteria cephalophora*. In Wahrheit handelt es sich nur um eine Jugendform, die namentlich an Stellen mit wenig Nahrung persistieren und blühhfähig werden kann; den besonderen Beweis für die Zusammengehörigkeit liefern manche Pflanzen von typischem *villosa*-Gepräge mit Sprossen, die ein völliges *cephalophora*-Aussehen haben. Backeberg hat die *Neoporteria villosa* in noch eine weitere Art aufgespalten: *Neoporteria atroviridis* Backeberg, die unge-

fähr zwischen *villosa* und *cephalophora* steht. In Wahrheit sind diese vermeintlichen Arten nur eine einzige Art mit Jugend- und Alters-Dimorphismus und völlig fließenden Übergängen ineinander. Die Feststellung, dass alles nur eins ist, wird noch dadurch erschwert, dass Backeberg die Angabe, dass er *cephalophora* und *atroviridis* am Fundplatze der *villosa* bei Huasco sammelte, was er in der Erstpublikation 1938 angab, in seinem Handbuche durch die Fundortangabe "nordchilenische Küste" ersetzt hat. Kein Mensch hat diese künstlichen Arten anderswo als bei Huasco gefunden. Ohne Feldstudien sind solche Artenbereinigungen der Literatur kaum möglich.

Dass manche Arten einen sehr unterschiedlichen Jugend- und Alters-Dimorphismus aufweisen und dass manchmal die Jugendform schon blühhfähig sein kann, ist bei Kakteen nicht selten. Es kommt sogar vor, dass Lokalrassen sich bilden, bei denen die Jugendform persistiert und die Altersform nicht mehr ausgebildet wird, sodass solche Lokalrassen jedem Kakteenfreund als völlig andere Arten erscheinen. Als dimorphe Art erwähne ich noch *Pyrrhocactus dimorphus* Ritter, publiziert in *Succulenta*, Heft Januar 1962, mit Fotos der blühenden Jugend- und Altersform.

Ein auffallender Dimorphismus findet sich bei einigen näher verwandten Arten *Echinopsis* mit Verbreitung von *Rio Grande do Sul* über *Uruguay*, das nordöstliche *Argentinien* und über *Paraguay* in das östliche *Bolivien*. Diese Arten kommen mit zweierlei Bestachlungsformen vor: entweder sind die Stacheln nur wenige mm lang und kegelförmig, oder sie sind mehrere cm lang und nadelförmig. Das Aussehen der Pflanzen ist dadurch so unterschiedlich, dass man sie ohne weiteres als verschiedene Arten nimmt. Eine genauere Untersuchung zeigt aber, dass es sich nur um zwei Ausprägungsformen einer Art handelt. Meist wachsen die beiden Formen durcheinander, und man kann auch Übergänge zwischen beiden finden; an anderen Stellen findet man nur die eine oder nur die andere Form. Anscheinend gibt es aber verschiedene solcher geographisch gesonderter Arten, welche diesen gleichen Dimorphismus zeigen. In diesem Falle können jedenfalls die Exemplare mit gleichartiger Stachelausbildung bei den verschiedenen Arten sich viel ähnlicher sehen als die Exemplare verschiedener Stachelausbildung ein und derselben Art. Diese Frage verdient eingehendere Felduntersuchung; vielleicht sind es nur geographische Rassen einer einzigen Art, die diesen Dimorphismus zeigen und nicht verschiedene Arten. Ich weiss nicht, ob sich die geographischen Verbreitungen gegenseitig ausschliessen oder ob sie sich teilweise überlappen. Im ersteren Falle bleibt es ungewiss, ob nur eine Art vorliegt und nur weitere Erforschung könnte Klarheit schaffen, im letzteren Falle würden verschiedene Arten vorliegen.

Erwähnt sei noch, dass auch ein Dimorphismus der Samensculptur gelegentlich vorkommt. So findet man bei *Pyrrhocactus curvispinus* an Standorten, die mehr den Anden angehören, eine andere Samensculptur als an westlicheren Standorten; an manchen Stellen findet man beide Samentypen, ohne dass ich eine Korrelation zu anderen Pflanzenmerkmalen feststellen konnte. Einen auffallenden Dimorphismus der Samensculptur fand ich auch bei *Arequipa rettigii* an einer Fundstelle nahe der Stadt *Arequipa*. Andererseits haben bekanntlich manche verwandte Kakteenarten ununterscheidbare Samen. Samen können sich eben wie auch andere morphologische Merkmale bei Kakteen in einer sehr konservativen wie auch in einer sehr progressiven Entwicklungsphase befinden, sodass bei gleichem Verwandtschaftsgrade zwischen Arten im einen Falle gleiche Samen, im anderen Falle sehr stark unterschiedliche Samen ausgebildet sein können.