

5761s  
NH



# SPIXIANA

## Zeitschrift für Zoologie

Festschrift  
zu Ehren von  
Dr. Johann Baptist Ritter von Spix

Herausgegeben von E. J. Fittkau  
Schriftleitung L. Tiefenbacher



Zoologische Staatssammlung München, 1983

SPIXIANA	Supplement 9	München, 15. Dezember 1983	ISSN 0343-5512
----------	--------------	----------------------------	----------------

# SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der  
ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis on Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Redaktion – Editor-in-chief  
Priv.-Doz. Dr. E. J. FITTKAU

Schriftleitung – Managing Editor  
Dr. L. TIEFENBACHER

## Redaktionsbeirat – Editorial board

Dr. F. BACHMAIER

Dr. M. BAEHR

Dr. E. G. BURMEISTER

Dr. W. DIERL

Dr. H. FECHTER

Dr. R. FECHTER

Dr. U. GRUBER

Dr. R. KRAFT

Dr. J. REICHHOLF

Dr. F. REISS

Dr. G. SCHERER

Dr. F. TEROFAL

Dr. L. TIEFENBACHER

Dr. I. WEIGEL

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungs-exemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be addressed to

Redaktion SPIXIANA  
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN  
Maria-Ward-Straße 1 b  
D-8000 München 19, West Germany

**SPIXIANA – Journal of Zoology**  
published by  
**The State Zoological Collections München**

**Festschrift  
zu Ehren von  
Dr. Johann Baptist Ritter von Spix**

**Herausgegeben  
von  
E. J. Fittkau**

**Schriftleitung L. Tiefenbacher**

**Zoologische Staatssammlung München, 1983**





Original im Besitz der Bayer. Akad. d. Wiss., München

## Zum deutschen Beitrag in der Geschichte der Botanik Brasiliens

Von Sieghard Winkler

Abteilung Spezielle Botanik der Universität Ulm

Südamerika – seit seiner Entdeckung immer von Naturwissenschaftlern im Blickpunkt der Forschung, weist wahrhaft eine faszinierende Geschichte wissenschaftlicher Forschung auf. Es gibt wohl keinen bedeutenden Gelehrten, der sich nicht mit diesem Kontinent beschäftigt hätte. Am Beispiel von Brasilien soll der deutsche Beitrag in der Geschichte in groben Zügen angerissen werden, wobei zwei Gesichtspunkte gleich vorab anzusprechen sind.

Wenn über den deutschen Beitrag gesprochen wird, dann ist dies nur ein Teil, denn Forscher anderer Länder haben ebenso wichtige Ergebnisse gebracht. Zum anderen wird gerade an den Naturwissenschaftlern, die Beiträge für die wissenschaftliche Erforschung von Brasilien erbracht haben, deutlich, daß keiner sich nur mit Botanik und nur mit Zoologie oder Geologie betätigte, sondern angeregt durch die vielfältige Problematik, der immer aufs Neue offene Fragen bietenden Natur, auch ganz andere, fachübergreifende Untersuchungen der naturwissenschaftlichen Palette aufgriff.

Um am Beispiel von Brasilien zu bleiben, kann man von heutiger Sicht die Geschichte der Botanik in fünf Abschnitte einteilen. Diese Abschnitte gehen gleitend ineinander über, sind aber jeweils recht klar durch markante Einzelpersönlichkeiten charakterisiert.

### 1. Erschließung

Als erste Phase können wir vielleicht die der Erschließung abgrenzen. Die wohl ersten botanischen Angaben kommen von Hans STADEN, dessen abenteuerliche Berichte 1557 in Marburg erschienen. Neben der Baumwolle, dem Pfeffer, der Süßkartoffel und dem Maniok beschreibt er bereits *Genipa americana*, den Genipapo-Baum, dessen Früchte essbar sind und dessen Saft die Tupinamba zum Bemalen ihrer Körper verwendeten.

Neben Hans STADEN spielt die wichtigste Persönlichkeit dieser ersten Epoche, Georg MARKGRAF, eine bedeutende Rolle durch seine wissenschaftlichen Beiträge. MARKGRAF wurde 1610 in Liebstadt im Osterzgebirge, eine der kleinsten Städte in Sachsen, geboren.

Sein Wissensdurst brachte ihn nach dem Besuch verschiedener deutscher Universitäten schließlich nach Leiden. Seine Studien galten den Naturwissenschaften, der Mathematik, Medizin und der Astronomie. Hier in Leiden war es, wo er mit dem deutschen Reichsgraf und späteren Fürst Johann Moritz von NASSAU SIEGENBURG in Kontakt kam, der 1637 als oberster Befehlshaber aller Land- und Seestreitkräfte nach Pernambuco in Nordostbrasilien berufen wurde, wo die Holländer von 1630 bis 1654 ein Kolonialreich besaßen, als Portugal und Spanien in Personalunion standen.

Moritz von NASSAU war ein genialer Staatsmann, der aus Olinda, Recife, die modernste und schönste Stadt zu ihrer Zeit in Amerika machte. Vor allem ließ er einen Stab von Künstlern und Wissenschaftlern nach Brasilien kommen, die bei der Erschließung und beim Aufbau des Landes in materieller und geistiger Hinsicht helfen sollten. Unter diesen kam MARKGRAF 1638 nach Recife.

Er wurde, nachdem ihm von Europa ein Observatorium zur Verfügung stand, zunächst berühmt durch eine Beschreibung des südlichen Sternenhimmels sowie der Sonnenfinsternis vom Jahre 1640.



©ZooLibrary.org - Straßburg - Universitäts- und Landesbibliothek Bonn - http://www.zoo-lib.org/ - 2013/01/10/10:10:10

MARKGRAF war viel unterwegs mit dem Leibarzt von MORITZ von NASSAU, mit Wilhelm PIES, ebenfalls deutschstämmig, der meist PISO genannt wurde. MARKGRAF war nicht nur ein geschickter Beobachter, Beschreiber und Einordner der von ihm entdeckten pflanzlichen und tierischen Lebewesen, sondern auch ein hervorragender Zeichner. Die meisten Illustrationen in seinen Veröffentlichungen entstammen seiner Hand.

Er starb bereits 1644 in Angola am Tropenfieber. Seine Forschungsergebnisse wurden in dem 12-bändigen Werk von MARKGRAF und PISO „Historia naturalis Brasiliae“ in Leiden veröffentlicht. MARKGRAF ist damit der erste bedeutende Naturforscher in Brasilien. Es ist bedauerlich, daß seine Forschungsergebnisse nur zum Teil der Nachwelt bekannt geworden sind, da sie in einer Geheimschrift aufgezeichnet waren, deren Entzifferung nur bruchstückhaft gelang.

Der Name von MARKGRAF wurde in der eigentümlichen und blüten-biologisch so interessanten Familie der Marcgraviaceae mit der Gattung *Marcgravia* von LINNÉ in Erinnerung gehalten.

Diese erste Periode ist von etwa 1558 bis 1800 zu umgrenzen.

## 2. Expeditionen

In dem daran anschließenden Zeitraum von 1800 bis 1900 kamen eine Reihe von Expeditionen nach Brasilien.

Genannt seien nur einige große Expeditionen, welche der Materialsammlung dienten, die im Prinzip bis heute noch nicht abgeschlossen ist.

Als ersten möchte ich Georg Heinrich Freiherr von LANGSDORFF anführen, der 1774 in Wöllstein, Rheinessen geboren wurde und mit 23 Jahren in Göttingen sein medizinisches Dokorexamen ablegte.

Er nahm 1803–1805 an der russischen Weltumsegelung unter Adam Johann von KRUSENSTERN teil und wurde dann in Petersburg sesshaft. 1812 war ihm die Stellung eines Generalkonsuls in Brasilien übertragen worden. Neben der diplomatischen Vertretung Rußlands nahm er vor allem die Aufgabe eines Naturforschers in Brasilien wahr.

Da er gute Lokalkenntnisse von möglichen Expeditionswegen besaß, wurde er zum Gewährsmann für alle europäischen Naturforscher, die nach Brasilien kamen, unter anderem auch für SPIX und MARTIUS.

Eine großangelegte Expedition ins Innere von Brasilien begann er im September 1825 in Begleitung des Botanikers Ludwig RIEDEL und des Zoologen Christian Friedrich HASSE. Die Expedition startete in São Paulo und erreichte Cuiaba im Mato Grosso, wo man sich in verschiedene Gruppen aufteilen wollte, um als nächstes Forschungsziel Manaus zu erreichen. Eine bei LANGSDORFF plötzlich ausbrechende Malaria und Geisteskrankheit, in deren Folge er das Gedächtnis verlor, brachten die Expedition vorzeitig im Herbst 1828 zum Abschluß.

Die vielen Sammlungen und Aufzeichnungen von LANGSDORFF sind zwar heute weitgehend gesichtet, die Auswertung steht allerdings immer noch im Anfangsstadium. Sein Wirken für die Botanik wird durch die Gattung *Langsdorffia* aus der Schmarotzerfamilie der Balanophoraceae in Erinnerung gehalten.

Aber auch an Expeditionen anderer Länder nahmen deutsche Wissenschaftler teil, wie z. B. im Jahr 1815 Adalbert von CHAMISSO, der Entdecker des Generationswechsels bei den Salpen. Er bemühte sich um die Teilnahme an der Reise des Prinzen Maximilian zu WIED; da die Reisegesellschaft aber schon zusammengestellt war, schloß er sich der Romanzoffschen Weltumsegelung unter Otto von KOTZBUE auf der „Rurik“ an. Im Dezember betrat CHAMISSO erstmals die Ilha da Santa Catarina. Sein kurzer Aufenthalt schlug sich in seinem Werk „Spicilegium plantarum praesertim Brasiliensium“ nieder.

Berühmt wurde die Beschreibung der Reiseergebnisse des Prinzen Maximilian Alexander zu WIED-NEUWIED, der sich neben der Pflanzenwelt besonders für Vögel und Säuger interessierte. Seine Reise vom August 1815 bis Mai 1817 führte er zusammen mit dem mehr botanisch ausgerichteten SEL-

LOW und dem mehr zoologisch interessierten FREYREISS von Rio nach Bahia durch. Seine Eindrücke sind niedergelegt in: „Reise nach Brasilien in den Jahren 1815–1817, Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens oder Beitrag zur Flora Brasiliens“. Wie geschätzt seine Darstellungen waren, mag durch ein Goethe-Zitat belegt werden, in dem es heißt: „In ferne Regionen versetzen uns die Zeichnungen zu des Prinzen von Neuwied Durchlaucht brasilianischer Reise. Das Wundersame scheint mit der künstlerischen Darstellung zu wetteifern.“

Die wichtigste Persönlichkeit für die Botanik dieser Epoche ist zweifelsohne Carl Friedrich Philipp von MARTIUS, der 1794 in Erlangen geboren wurde. Nach einem Medizinstudium in Erlangen wurde er dort mit 20 Jahren zum Dr. med. promoviert. Nach seiner Aufnahme in die bayerische Akademie der Wissenschaften war er mit der Unterstützung der Leitung des botanischen Gartens in München beauftragt. Anlässlich der Vermählung der österreichischen Erzherzogin LEOPOLDINA mit DOM PEDRO I. wurde er neben Johann Baptist von SPIX ausersehen, auf einer der beiden Hochzeitsfregatten mitzufahren.

Über die Tätigkeiten in Brasilien ist eine Bemerkung von dem späteren Martiusbiographen EICHLER hervorzuheben, die sich auf die Reisebeschreibung von SPIX und MARTIUS bezieht: „Dieses Werk ist anerkanntermaßen für die Kenntnisse Brasiliens von derselben Bedeutung gewesen, wie HUMBOLDT's Schriften für die übrigen Länder des tropischen Amerikas.“ Sein bedeutendstes Werk ist sicher seine „Historia naturalis Palmarum“, die zwischen 1823 und 1850 in insgesamt drei Bänden im Imperialfolio-Format erschien.

Nicht nur für Brasilien, sondern für das gesamte tropische Amerika ist die „Flora Brasiliensis“ von grundlegender Bedeutung. Zur Bearbeitung dieses Werkes gelang es ihm, eine große Zahl von Mitarbeitern internationalen Ranges zu gewinnen. Es ist wohl die größte Flora der Weltliteratur mit 22767 Arten, die größtenteils abgebildet sind.

Aber nicht nur als Wissenschaftler, sondern auch als akademischer Lehrer war von MARTIUS geschätzt. Der Morphologe Alexander von BRAUN beschreibt ihn als „kleines dürres Männlein, dem man ansieht, daß er in Brasilien gewesen ist und allerlei Strapazen erlitten hat... zweimal wöchentlich liest MARTIUS über seine Reise nach Brasilien. Die Vorlesungen sind überaus stark besucht und selbst die größten Hörsäle zuweilen noch zu klein...“ Durch seine ausgezeichneten Darstellungen zog er eine Reihe von bedeutenden Schülern an sich wie Karl SCHIMPER, Alexander von BRAUN, aber auch Hugo von MOHL oder EICHLER.

Doch wäre die Periode der großen Expeditionen nicht vollständig, ohne noch einige weitere zu nennen. Die Reise von ADALBERT, Prinz zu Preussen, 1842/43 von der Amazonasmündung bis zum Xingu war letztlich von Alexander von HUMBOLDT angeregt. Die Gelegenheit zu dieser Reise bot sich durch die Überreichung des Schwarzen-Adler-Ordens an den Kaiser DOM PEDRO II. Das Reisewerk ist in Form eines Privatdruckes erschienen, das noch heute als geographische, biologische und ethnologische Quelle einen hohen Wert besitzt. In diesem Zusammenhang ein Zitat von HASE, welcher die Reisewerke des Prinzen zu WIED und des von Preußen recht charakteristisch würdigt: „Besonders hervorzuheben ist die Bescheidenheit und Sachlichkeit, mit der beide ihre Ergebnisse vortragen. In dieser Hinsicht stehen die Berichte beider Prinzen turmhoch über den Reisetagebüchern moderner Prinzen.“

Als letzte der großen Expeditionen sei die von THERESE von BAYERN erwähnt, der Tochter von König Luitpold und Augusta, Prinzessin der Toskana und Schwester des letzten Bayernkönigs, Ludwig III. Nach ihrer höfischen Ausbildung studierte sie Naturgeschichte und unternahm ausgedehnte Forschungsreisen. Die Universität München verlieh ihr aufgrund ihrer Verdienste den Dr. phil.

Für die Botanik in Brasilien sind ihre Sammlungen von Bedeutung. Sie hielt sich 1888 etwa vier Monate in den Gebieten von Para, Manaus, Santarem, Pernambuco und Bahia auf. Sie entdeckte beispielsweise auch den Käfer, der die *Victoria amazonica* bestäubt.



### 3. Deutsche Einwanderung

Die dritte Periode ist gekennzeichnet durch die deutschen Einwanderer, die zunächst stimulierend auf die Forschung wirkten, die aber dann Beiträge im Lande selbst erbrachten. Durch Schaffung fester Institutionen konnte sich die Botanik wie auch die anderen Naturwissenschaften zusätzlich sehr rasch in der Lehre ausbreiten.

Als die überragende Persönlichkeit dieser Zeit ist Friedrich Johann Theodor MÜLLER zu nennen, der sein naturwissenschaftliches Studium 1844 mit seiner Dissertation über die Blutegel abschloß.

Er verließ, durch die Schriften von Dr. BLUMENAU angeregt, 1852 mit 2000 Schweizern den alten Kontinent und wirkte anfänglich als Kolonist und Arzt in Santa Catarina.

Er behielt stets Kontakt mit den führenden Wissenschaftlern seiner Zeit, so durch einen engen Briefwechsel zu Ernst HAECKEL und Charles DARWIN. Wie hoch man seine Leistungen einschätzte, beweist sein Beinamen „König der Beobachtung“. Von ihm liegen 150 zoologische, 83 botanische und 16 Arbeiten allgemein-biologischen Inhaltes vor. 1874 wurde ihm bei der 400-Jahrfeier der Universität Tübingen der Doctor scientia naturalis honoris causa verliehen – eine Anerkennung seiner intensiven und breiten Forschertätigkeit.

Auch Besucher aus Europa, wie SCHENCK, den späteren Lianenbearbeiter, A. F. W. SCHIMPER, den Pflanzengeographen oder MÖLLER, mit seiner Schilderung der brasilianischen Pilzblumen, regte er immer aufs Neue durch seinen sprühenden Geist an.

Fritz MÜLLER war einer derjenigen, der mit seinen Forschungen im Lande selbst blieb, zu einer Zeit, als die ersten botanischen Museen in Rio und São Paulo bereits gegründet waren.

Vor allem für das Museu Nacional von Rio waren eine ganze Reihe von Naturalistas viajandes – von reisenden Naturwissenschaftlern tätig, zu denen auch Fritz MÜLLER gehörte, aber auch eine ganze Reihe anderer deutscher Wissenschaftler wie Carl August Wilhelm SCHWACKE, Ernst UHLE oder Hermann von IHERING.

Hermann von IHERING kam 1880 nach Rio Grande do Sul und obwohl von Haus aus Zoologe, schrieb er eine ganze Reihe von botanischen Abhandlungen wie „Zur Kenntnis der Vegetation der südbrasilianischen Subregion“ oder „As arvores do Rio Grande do Sul“.

Ab 1894 war er Direktor des Museu Paulista und wirkte bei den ersten Anfängen der späteren biologischen Station Alto da Serra mit.

Sein Name wird heute durch die Zeitschrift „Iheringia“ in Erinnerung gehalten, die eine botanische und eine zoologische Sektion umfaßt.

### 4. Universitätsgründungen

Eine vierte Periode in der Geschichte der Botanik Brasiliens ab 1900 ist durch eine große Zahl von Universitätsgründungen gekennzeichnet. Dadurch ist eine starke Erweiterung wissenschaftlicher Fragestellungen in Lehre und Forschung zu beobachten, wobei neben der Pflege der klassischen Untersuchungen die Grundlagen für die heutigen experimentellen Problemstellungen gelegt wurden. Es sind in erster Linie deutschstämmige Brasilianer, die hier unter dem deutschen Beitrag verstanden werden.

Aus der Vielzahl von Namen wie HOEHNE, KUHLMANN, von LUETZELBURG, BRADE, RAWITSCHER, HUECK und SCHULTZ sollen stellvertretend nur zwei herausgegriffen werden.

Carlos Frederico HOEHNE entstammte einer Kolonie DOM PEDRO's II., nahe bei Juiz de Fora in Minas Gerais. Trotzdem er keine akademische Ausbildung genoß und wie viele seiner damaligen Zeitgenossen Autodidakt war, begann er mit 27 Jahren seine Karriere als Chefgärtner des Museu Nacional in Rio. Als erste seiner größeren Forschungsreisen schloß er sich der Erschließung einer Telegraphenlinie ins Mato Grosso an. In dieses Gebiet führten ihn insgesamt 12 Reisen, auf denen er rund 12000 Exsikkaten sammelte. Er war aber auch im Süden, in Rio Grande do Sul tätig. Auf Grund seiner reichen

1929 wurde er wegen seiner Verdienste von der Universität Göttingen durch die Verleihung der Würde eines Ehrendoktors geehrt.

Sein wichtigstes Werk war die Fortsetzung der „Flora Brasiliensis“ bzw. eine Neufassung, die er als „Flora Brasílica“ herausgab. Das Schwergewicht seiner Untersuchungen lag bei der Untersuchung der Orchideen und spiegelte sich in der so schönen „Iconographia de Orchidaceas do Brasil“ wieder.

HOEHNE war es möglich, durch seine Stellung als Direktor des botanischen Instituts von São Paulo wie auch als Leiter der ökologischen Station Alto da Serra eine ganze Reihe von Schülern auszubilden und Mitarbeiter zu begeistern.

Alarich Rudolf Holger SCHULTZ wurde in Porto Alegre 1912 geboren. 1936 wurde er an der Universität Marburg promoviert. Ab 1937 war er Lehrstuhlinhaber an der Bundesuniversität von Rio Grande do Sul in Porto Alegre. Er war es, der auf der einen Seite auf die immer noch notwendige systematische Erforschung Brasiliens hinwies, was sich in seinem in vier Auflagen erschienen Buch der „Botanica sistemática“ andeutet, der auf der anderen Seite aber weitblickend die Entwicklung der Einzeldisziplinen wie Physiologie, Morphologie, Anatomie und vor allem Ökologie förderte, um konsequent einen direkten Anschluß an den internationalen Standard botanischer Forschung zu gewinnen.

## 5. Internationale Zusammenarbeit

Damit sind wir in einer letzten Periode angelangt, die ab den 50er Jahren sehr deutlich wird. Diese ist dadurch ausgewiesen, daß eine internationale Zusammenarbeit eingesetzt hat, nicht zuletzt bedingt durch die Aufsplitterung in viele Einzeldisziplinen innerhalb der Botanik. Und auch hier ist die enge Zusammenarbeit von deutschen und brasilianischen, deutschstämmigen Kollegen wiederum hervorzuheben, wie die Tätigkeiten des Max-Planck-Institutes von Plön in Manaus, die Universitätspartnerschaften von Freiburg mit Curitiba oder Saarbrücken mit Porto Alegre, um nur einige wenige zu nennen.

Diese letzte Phase in der Geschichte der Botanik Brasiliens steht vor allem unter dem Zeitdruck, so rasch wie möglich weiterführende Erkenntnisse zu gewinnen, bevor nicht nur eventuell das riesige Ökosystem Amazoniens, sondern auch viele andere wichtige Arten durch Zerstörung verschwunden sind.

Und vor diesem Hintergrund zeichnet sich sehr deutlich die Leistung von SPIX und MARTIUS ab, die ganz unzweifelhaft einen der wesentlichsten Beiträge nicht nur für die Biologie, sondern für die gesamten Naturwissenschaften in Brasilien geleistet haben.

## 6. Literatur

- AZEVEDO, F. de, 1956: As Ciências no Brasil. – Vol. II, São Paulo.
- EICHLER, A. W., 1869: Carl Friedrich Philipp von Martius. – Flora 52
- FERRI, M. G., 1956: A Botanica. – In: As Ciências no Brasil. F. de AZEVEDO, Vol. II, São Paulo.
- FOUQUET, Carlos, 1977: Der deutsche Einwanderer und seine Nachkommen in Brasilien. – Verleger: Instituto Hans Staden, S. Paulo, u. Federação dos Centros Culturais «25 de Julho», São Leopoldo.
- HASE, Albrecht, 1934: Beiträge zur Geschichte der deutschen biologischen Forschung in Ibero-Amerika seit Alexander von Humboldts Reisen bis 1916. – In: „Ibero-Amerik. Archiv“, Jg. VIII, (1).
- LÜTZELBURG, P. von, 1922–23: Estudo Botânico do Nordeste Brasil. – Brasil IFOCS, Publ. 57, 3 Vol. Rio de Janeiro.
- MAGDEFRAU, K., 1966: Leben und Werk des Botanikers Carl Friedrich Philipp von Martius (1794–1868). – In: SPIX und MARTIUS, Reise in Brasilien. Neudruck Stuttgart.
- — 1973: Geschichte der Botanik. – Stuttgart.

©ZOBIBO: <https://www.zoobib.org/>  
OBERACKER, Karl-H. Jr., 1978: Der deutsche Beitrag zum Aufbau der brasilianischen Nation. Verleger: Federação dos Centros Culturais „25 de Julho“.

SCHULTZ, A., 1974: Influencia germanica na Historia do Rio Grande do Sul. Apresentado ao II° Encontro de Assuntos Teuto-Brasileiros. Sesquicentenario da Colonização Alema. – Porto Alegre.

WINKLER, S., 1978: Contribuição de Cientistas Alemaes para a Botanica no Brasil. – In: DAAD, Beiträge zu den brasilianisch-deutschen Beziehungen, P. 235–292. DAAD-Forum 10.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Sieghard Winkler, Universität Ulm,  
Abteilung Spezielle Botanik,  
Oberer Eselsberg, 7900 Ulm