

Schütziana

The Gymnocalycium Online Journal



Jahrgang 10, Heft 1, 2019
ISSN 2191-3099

Diese Ausgabe wurde publiziert im pdf-Format am: 1. April 2019

Inhalt

Papsch, Wolfgang	Editorial	S. 2
Papsch, Wolfgang Wick, Mario	Bemerkungen über bislang nicht bekannte Gymnocalycium-Hybriden im Habitat	S. 3-15
Bercht, Ludwig	Die rotblühenden und verwandten Gymnocalycien der Untergattung Scabrosemineum	S. 16-29

Veröffentlicht: 1. April 2019

Rechtlicher Hinweis

Herausgeber: ARBEITSGRUPPE SCHÜTZIANA, Mario Wick, Fichtenweg 43, 14547 Fichtenwalde, Deutschland

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: www.schuetziana.org/contact.php

SCHÜTZIANA ist das Journal der ARBEITSGRUPPE SCHÜTZIANA.

Bezugsquelle: SCHÜTZIANA ist nur als pdf-Datei über das Internet verfügbar und kann über diesen Link heruntergeladen werden: www.schuetziana.org/download.php.

Der Inhalt eines Artikels drückt die Meinung des jeweiligen Autors aus und muss nicht mit der Meinung der ARBEITSGRUPPE SCHÜTZIANA übereinstimmen.

Die Ausgaben von SCHÜTZIANA sind kostenlos und dürfen frei kopiert und verbreitet werden. Der Inhalt und die Abbildungen in den Beiträgen von SCHÜTZIANA sind Eigentum des jeweiligen Autors und dürfen ohne seine Einwilligung nicht für andere Zwecke als für das Lesen, das Ausdrucken und die Abspeicherung verwendet werden.

© 2019 ARBEITSGRUPPE SCHÜTZIANA. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 2191-3099

Titelbild: *Gymnocalycium castellanosii* var. *rigidum* x *saglionis* MaW 13-418, Sierra de Los Quinteros, Provinz La Rioja, Argentinien, 1378 m (Foto: M. Wick).

Editorial

Liebe *Gymnocalycium*freunde



Ein kleines Jubiläum ist zu feiern. Vielleicht ist dem Leser aufgefallen, dass mit dieser Ausgabe der 10. Jahrgang der SCHÜTZIANA begonnen wurde. Zehn Jahre in denen die verschiedenen Autoren versuchten, offene Fragen zur Systematik, zur Nomenklatur oder zur Verbreitung der Arten der Gattung *Gymnocalycium* anzusprechen und diese nicht selten auch einer Klärung zuzuführen. Das online abrufbare Inhaltsverzeichnis legt dafür Zeugnis ab.

Kunterbunt setzt sich in der aktuellen Ausgabe die Thematik fort. Fast schon einem Trend folgend der Beitrag zu Hybriden bei *Gymnocalycium* allgemein und Naturhybriden im Besonderen. Die letztjährige Gymno-Tagung in Radebeul reflektiert sich nachhaltig mit einem Beitrag über die rotblühenden *Scabrosemineum*.

Beim Lesen dieses breit gefächerten Themenbandes, unterstützt durch viele Bilder, wünschen wir viel Spaß!

Wir möchten uns auf das Herzlichste bedanken bei Frau Iris Blanz (Österreich), Herrn Brian Bates (Bolivien) und Herrn Graham Charles (Großbritannien), die uns bei der Übersetzung ins Englische unterstützen, bei Frau Larisa Zaitseva für die Übersetzung ins Russische und bei Herrn Victor Gapon für die inhaltlichen Korrekturen der russischen Ausgabe (Russland), bei Herrn Takashi Shimada (Japan) für die Übersetzung ins Japanische und bei Herrn Daniel Schweich (Frankreich), der unsere Publikation spiegelt unter: <http://www.cactuspro.com/biblio/>.

Bemerkungen über bislang nicht bekannte *Gymnocalycium*-Hybriden im Habitat

Wolfgang Papsch

Ziehrerweg 5, 8401 Kalsdorf (Österreich)
E-mail: wolfgang.papsch@schuetziana.org



Mario Wick

Fichtenweg 43, 14547 Fichtenwalde (Deutschland)
E-mail: mario.wick@schuetziana.org



ABSTRACT

Zunehmend werden Naturhybriden innerhalb der Gattung *Gymnocalycium* bekannt und beschrieben. Die Autoren geben einen Überblick über die bisher benannten *Gymnocalycium*-Hybriden und berichten von drei neuen, bisher unbekanntem Naturhybriden zwischen den Arten *G. campestre* x *G. monvillei*, *G. monvillei* x *G. campestre* und *G. castellanosi* var. *rigidum* x *G. saglionis*.

KEYWORDS: Cactaceae, Hybride, *Echinocactus denudatus intermedius*, *Echinocactus contractus*, *Gymnocalycium*, x 'Jan Suba', x pazoutianum, x pazoutianum cv. 'Stanislav Buzek', *schuetzianum*, *hennisii*, x anbold, x heidiaea, x monan, x momo, *esperanzae*, x mocamp, x campmo.

EINLEITUNG

Gymnocalycium-Hybriden sind schon seit geraumer Zeit bekannt. Bereits 1885 stellte H. Hildmann eine Kreuzung zwischen *Echinocactus denudatus* und *E. monvillei* unter der Bezeichnung *E. denudatus intermedius* vor (Hildmann 1885). Seit dieser Zeit wurden einige Kulturhybriden zwischen verschiedenen *Gymnocalycium*-Arten der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Internet findet man zahllose Abbildungen von *Gymnocalycium*-Arten aus dem Artenkreis *G. anisitsii*, *G. friedrichii* und *G. mihanovichii* in den einschlägigen Foren und in sozialen Netzwerken mit der Bitte um Identifizierung der dort präsentierten Art. Diese besitzen jedoch oft hybride Merkmale, die eine zuverlässige Artbestimmung unmöglich machen, da sie keine reinen Arten sind.

In neuerer Zeit sind auch immer mehr Naturhybriden zwischen verschiedenen Arten und sogar Untergattungen bekannt und publiziert worden. In der Natur ist, im Gegensatz zur Kultur, die Hybridisierung ein wichtiger Bestandteil der Artbildung (Speziation) und somit der Evolution und deshalb strickt von der Hybridisierung in Kultur zu trennen.

DISKUSSION

Als Hybride bezeichnet man in der Biologie ein Individuum, das aus einer Kreuzung zwischen verschiedenen Gattungen, Arten, Unterarten, Rassen oder Zuchtlinien hervorgegangen ist. Als Gattungshybride wird eine Hybride bezeichnet, welche aus der Kreuzung von Arten zweier verschiedener Gattungen hervorgegangen ist (Nothogenus). Wenn eine Kreuzung zwischen unterschiedlichen Arten einer Gattung vorliegt, spricht man von Arthybriden (Nothospecies).

Berichte über Hybriden werden sporadisch in der Kakteenliteratur publiziert. Meist betreffen diese Beiträge Bastarde, die bewusst (oder unbewusst) in der Kultur produziert wurden. Dies gilt im Besonderen für infraspezifische, aber auch infragenerische Kreuzungen bei Gattungen wie z.B. *Echinopsis* und *Trichocereus* oder *Epiphyllum* und *Aporocactus*. Ziel dieser Kreuzungen ist das Erzielen von attraktiven Blüten und abweichenden Blütenfarben. Als Beispiele sollen hier die bekannten Knebel-Hybriden bei *Epiphyllum* und Paramount-Hybriden bei *Echinopsis* x *Trichocereus* angeführt sein. Die Pflanzen, die aus einer solcher Bestäubung hervorgehen, sind wegen ihrer Blüten bei manchem Sammler begehrt und beliebt.

Auch innerhalb der Gattung *Gymnocalycium* wurden in der Vergangenheit viele Kulturhybriden, meist wegen fehlender Isolierung der Elternpflanzen bei der Bestäubung, produziert. Bereits im Jahr 1885 stellt H. Hildmann eine Kreuzung zwischen *Echinocactus denudatus* und *E. monvillei* unter der Bezeichnung *E. denudatus intermedius* vor (Hildmann 1885). Unter der Nachzucht befanden sich drei Pflanzen, die, nach Meinung des Autors, wie die beiden Ursprungsarten sogar als besondere Spezies anzusehen wären. Die beigefügte Zeichnung zeigt ein 4-jähriges Exemplar (Abb. 1).

1891 wird im ersten Jahrgang der Monatsschrift für Kakteenkunde (MfK) vom gleichen Autor ein *Echinocactus contractus* beschrieben, der aus einer Kreuzung zwischen *E. monvillei* und *E. gibbosus* entstanden sein soll (Hildmann 1891/1892). Das Dornenbild der Hybride ähnelt, wie das Bild zur Beschreibung zeigt, jenem des *Gymnocalycium gibbosum* (Abb. 2).

Bekanntere Kreuzungen, welche im tschechischen Raum ihren Ursprung haben, sind sicher jene zwischen *G. baldianum* und *G. denudatum* (Abb. 3). *Gymnocalycium* x 'Jan Suba', eine rosablühende Hybride entstanden aus der Kreuzung von *G. denudatum* var. *backebergii* mit *G. baldianum*, wird erstmals von J. Elsner im National Cactus and Succulent Journal (GB) beschrieben (Elsner 1970). J. J. Halda beschäftigt sich ebenfalls mit dieser Kreuzung und benennt sie *G. x pazoutianum* (Halda 1998), und die reziproke Kreuzung, also *G. baldianum* mit *G. denudatum* var. *backebergii*, benennt er *G. x pazoutianum* cv. 'Stanislav Buzek' (Halda 2002).

Bei *G. schuetzianum*, welches nach F. Ritter bei Cruz del Eje in der Provinz Córdoba gefunden worden sein soll, bislang aber in dieser Gegend nicht wiedergefunden wurde, liegt der Verdacht nah, ebenfalls hybridogenen Ursprungs zu sein. In diesem Fall könnte sicher *G. monvillei* ein Elternteil sein (Abb. 4).

In der Literatur findet man auch den Namen *G. hennesii* (Putnam 1978), welches aus der Kreuzung *G. quehlianum* mit *G. platense* entstanden sein soll. Fraglich ist, was man dabei mit dem Elternteil *G. platense* gemeint hat.

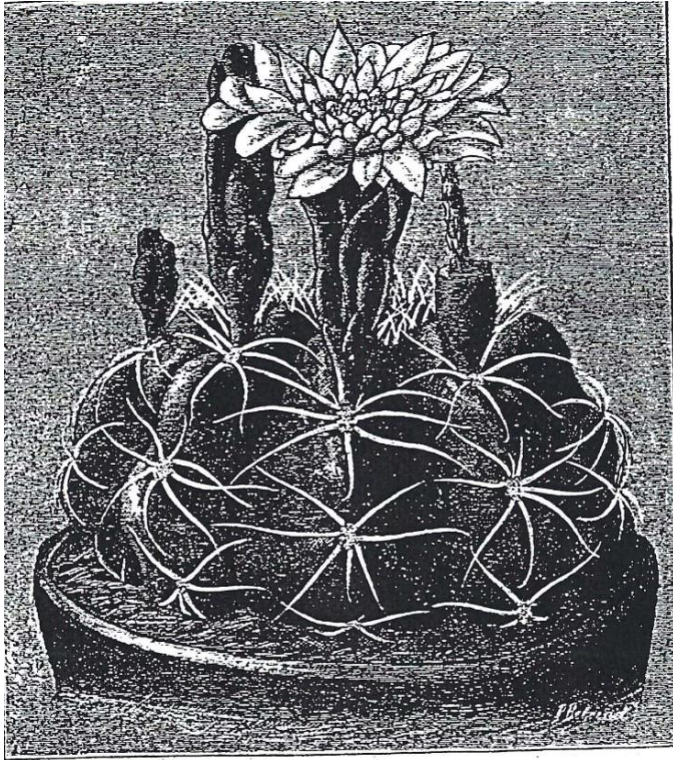
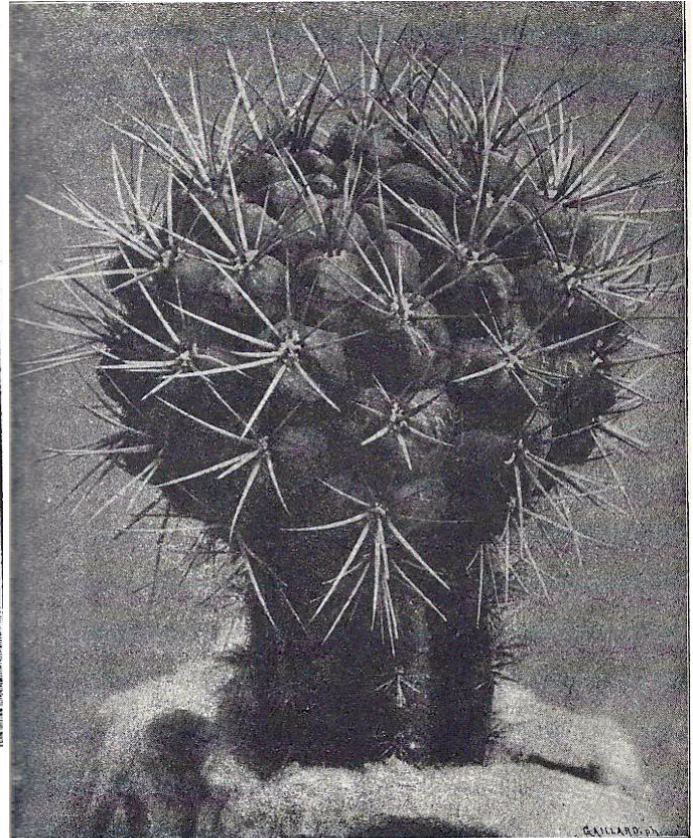


Fig. III.
Echinocactus denudatus intermedius Hildm. Blumen weiss.

Abb. 1: Kopie aus Gartenzeitung 1885.



Echinocactus contractus, Hildm.
Aus der Sammlung des Herrn H. Hildmann, Kunst- und Handelsgärtners in Birkenwerder.

Abb. 2: Kopie aus Mfk 1891/92.



Abb. 3: *Gymnocalycium* x 'Jan Suba'.



Abb. 4: *Gymnocalycium schuetzianum* FR 430
(Foto: V. Schädlich).

Der Ursprung der von S. Stuchlik beschriebenen Hybride *Gymnocalycium* x *anbald*, eine Kreuzung zwischen *G. andreae* und *G. baldianum*, soll im Glashaus von F. Bozsing in Salzburg liegen (Stuchlik 2002).

Beschreibungen von Naturhybriden bei der Gattung *Gymnocalycium* sind selten. Bislang sind es nur drei Nothospezies, die beschrieben worden sind. Von G. Neuhuber wurde ein *Gymnocalycium* x *heidiae* aus der Provinz Catamarca beschrieben. Der Autor merkt an, dass ein Elternteil sicher *G. baldianum* ist. Den Bestäubungspartner konnte Neuhuber jedoch nicht ermitteln (Neuhuber 1999).

Von der Sierra Grande bei El Condor nahm M. Kurka 2005 Samen einer Naturhybride zwischen *G. monvillei* und *G. andreae* mit. Die daraus resultierenden Sämlinge zeigen den intermediären Typus deutlich. Kurka beschreibt diese Hybride in der Zeitschrift "Gymnofil" als *Gymnocalycium* x *monan*, wobei er sich an die von W. Haage und O. Sadovský (1957) bei den *Astrophytum*-Hybriden angewandte Benennungsform hält (Kurka 2017).

Aktuell wurde von V. Gapon und N. Schelkunova in der russischen Zeitschrift „Kaktus Klub“ eine Hybride zwischen *G. monvillei* und *G. mostii* mit Herkunft südlich Icho Cruz, Provinz Córdoba, als *Gymnocalycium* x *momo* beschrieben (Gapon und Schelkunova 2018).

Das Erkennen von Naturhybriden im Feld ist nicht leicht. Ohne Blüten müssen die Körperabweichungen von den Elternarten schon sehr markant sein, um den hybridogenen Ursprung der Pflanze diagnostizieren zu können. Üblicherweise werden Abweichungen in Körperform und Bedornung der natürlichen Variabilität der verschiedenen Arten am Standort zugerechnet.

Am südwestlichen Verbreitungsrand von *G. bicolor simplex* (Abb. 5) wurden Pflanzen gefunden (Abb. 7-10), welche im Jugendstadium teilweise nicht von *G. prochazkianum* (Abb. 6) zu unterscheiden sind. Mit zunehmendem Alter und Größe wird es einem *G. bicolor simplex* jedoch stark ähnlich. Aussaaten haben gezeigt, dass sich dieses Morphologiemuster, in dieser mit Sicherheit anzunehmenden Hybridpopulation zwischen den Arten *G. bicolor simplex* und *G. prochazkianum*, sich genetisch schon gut stabilisiert hat (Abb. 7-10). *G. bicolor simplex* war hier sicherlich die Mutterpflanze.



Abb. 5: *Gymnocalycium bicolor simplex*.



Abb. 6: *Gymnocalycium prochazkianum*.



Abb. 7-8: *Gymnocalycium bicolor simplex* x *Gymnocalycium prochazkianum*, Orcosuni, Provinz Córdoba.



Abb. 9-10: *Gymnocalycium bicolor simplex* x *Gymnocalycium prochazkianum*, Orcosuni, Provinz Córdoba.

Ein ähnlicher Fall liegt bei *G. esperanzae* vor. Hier scheinen *G. basiatrum* (Abb. 11) und *G. castellanosii* subsp. *armillatum* (Abb. 12) als Elternteile fungiert zu haben, wobei *G. basiatrum* die Mutterpflanze war (Abb. 13-14).



Abb. 11: *Gymnocalycium basiatrum*.

Abb. 12: *Gymnocalycium castellanosii* subsp. *armillatum*.

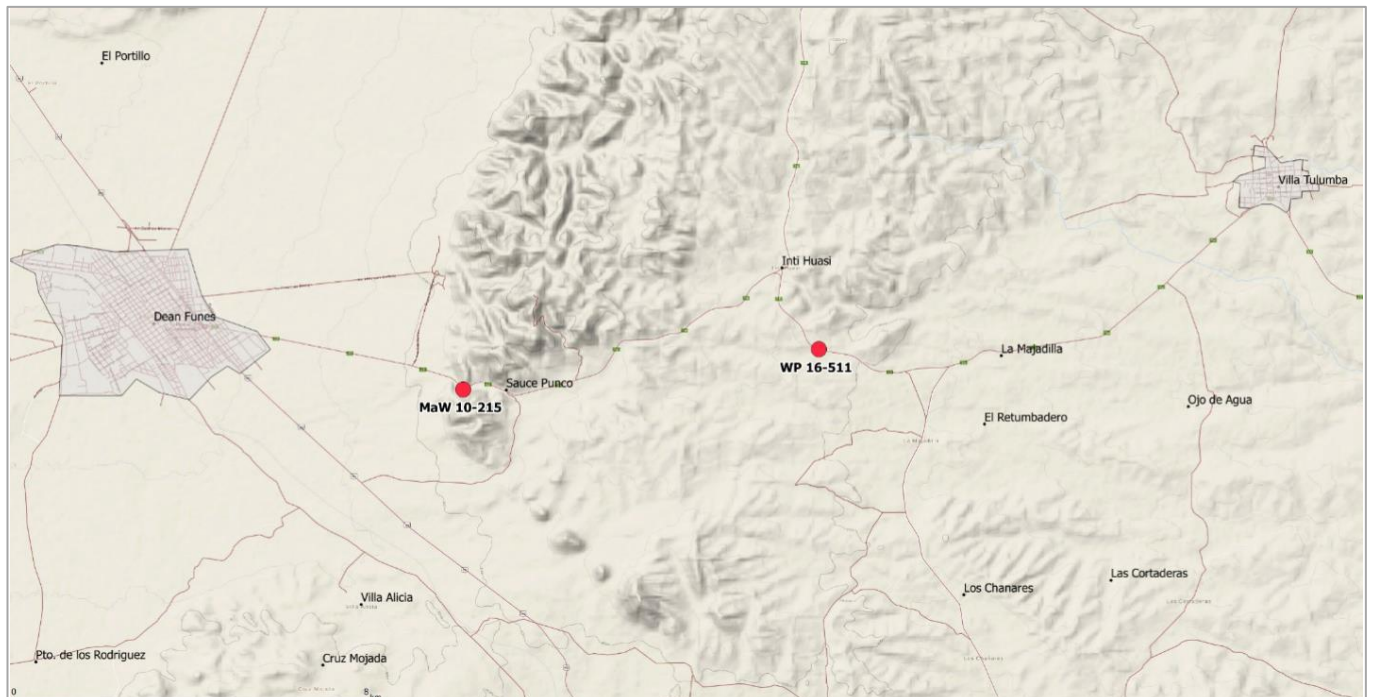
Die aus diesen beiden Kreuzungen resultierenden Hybriden haben in der Vergangenheit aber schon in der Generationenfolge volle Fertilität erlangt. Oft wird diese erreicht, indem der Chromosomensatz verdoppelt wird (4n). Für *G. esperanzae* trifft das zwar nicht zu, die Art ist diploid (2n), jedoch scheinen die Pflanzen mit der Fertilität am Standort keine Probleme zu haben.



Abb. 13-14: *Gymnocalycium esperanzae* am Standort.

Ein Glücksfall ist es, wenn an einem Wuchsort potenzielle Bestäubungspartner gleichzeitig in Blüte stehen und auch intermediäre Pflanze vorhanden sind. Als Hybriden angesehene Exemplare können dann an Ort und Stelle mit den vermuteten Elternpflanzen verglichen werden.

Diese Situation lag im November 2016 auf einem Areal westlich von Villa Tulumba, Provinz Córdoba, vor (Fundort WP 511). Zwischen La Majadilla und Intihuasi sind in dem weitläufigen, hügeligen Buschgelände schottrige Flächen eingestreut, die mit niedrigen Gräsern bewachsen sind. Auf eher offenen, grobschottrigen Bereichen stand *G. monvillei* in Vollblüte (Abb. 15-16). Alle Vegetationsstadien zwischen Knospenansatz und Fruchtausbildung waren dabei zu beobachten. Eine Art aus der Untergattung *Gymnocalycium*, hier als *G. aff. campestre* bezeichnet und deren exakte Artzugehörigkeit aber noch fraglich ist, bevorzugt dichter mit Gras versehene Flächen nur wenige Höhenmeter darüber. Der Boden ist hier etwas humoser und manchmal auch flächig mit *Selaginella* bedeckt. Auch diese Pflanzen waren durchgängig in knospendem und blühendem Stadium (Abb. 17-18).



Karte 1: Fundorte von WP 511 *G. aff. campestre* x *monvillei* und MaW 215 *G. monvillei* x *campestre*.



Abb. 15-16: *Gymnocalycium monvillei* am Fundort WP 511.



Abb. 17-18: *Gymnocalycium* aff. *campestre* am Fundort WP 511.

Beim Studium der Pflanzen vor Ort wurden einzelne Individuen gefunden, die morphologische Merkmale der beiden *Gymnocalycium*-Arten dieses Standortes besitzen. Die Bedornung ist bei einigen dieser intermediären Exemplare ähnlich jener des *G. monvillei*. Im Schnitt ist sie aber deutlich feiner und anliegender. Bei manchen Pflanzen kann man auch an der Anordnung der nach unten gerichteten bogigen Dornen den markanten Einfluss des zweiten Elternteiles erkennen (Abb. 19-22).

Sehr deutlich kann man anhand der Blütenstruktur auf einen intermediären Charakter der Pflanze schließen. Die Blüten von *G. monvillei* sind relativ kurz und breittrichterig, das Ovar ist mehr oder weniger kugelig, der Schlund ist meist grünlich und der Griffel überragt deutlich die obersten Staubblätter. Die Blüten von *G. aff. campestre* sind im Verhältnis zur Körpergröße groß, lang und schmaltrichterig, das Ovar stark gestreckt, der Schlund ist intensiv magentafarben und der Griffel reicht bis zu den unteren Staubblattreihen (Abb. 23). Die Blüten der intermediären Pflanzen sind vom Bau her ähnlich jenen von *G. monvillei*, doch merklich verlängert, das Ovar ist verlängert eiförmig, der Schlund ist rötlich gefärbt und der Griffel erreicht gerade die Höhe der obersten Staubblattreihen (Abb. 25).

Ein Fruchtsatz war an den Hybriden zum Beobachtungszeitpunkt nicht vorhanden. Somit kann im Moment keine Aussage über das Aussehen der Samen und der Fertilität gemacht werden.



Abb. 19-20: *Gymnocalycium* aff. *campestre* x *G. monvillei* am Standort WP 511.



Abb. 21-22: *Gymnocalycium* aff. *campestre* x *G. monvillei* am Standort WP 511.



Abb. 23: Blütenschnitt von *G. aff. campestre*.

Abb. 24: *G. aff. campestre* am Standort WP 511.

Die beobachteten morphologischen Merkmale der Hybridpflanze deuten darauf hin, dass hier *G. monvillei* der Pollenspender war. Diese Pflanzen wären somit bereits die dritte Hybride, die aus einer Kreuzung mit *G. monvillei* hervorgegangen ist.



Abb. 25: Blütenschnitt von *Gymnocalycium* aff. *campestre* x *monvillei*.

Etwa 8 km Luftlinie westlich des obigen Standortes (MaW 215), in der Nähe von Sauce Punco, wurde vom Zweitautor Samen an einem adulten Exemplar von *G. monvillei* (Abb. 26) gefunden, die zu Hause ausgesät, Sämlinge erbrachten, die mit Sicherheit eine Hybride zwischen *G. monvillei* und *G. campestre* sind, wobei letztere Art der Pollenspender war (Abb. 28-31). Dieses ist die reziproke Kreuzung zu WP 511. Außer *G. monvillei* und *G. campestre* (Abb. 27) konnten am Standort keine weiteren *Gymnocalycium*-Arten ermittelt werden. Die Sämlinge weichen von *G. monvillei* ab und stehen im Aussehen mehr oder weniger intermediär zwischen den Elternteilen, wobei sich bisher *G. monvillei* stärker durchsetzt.

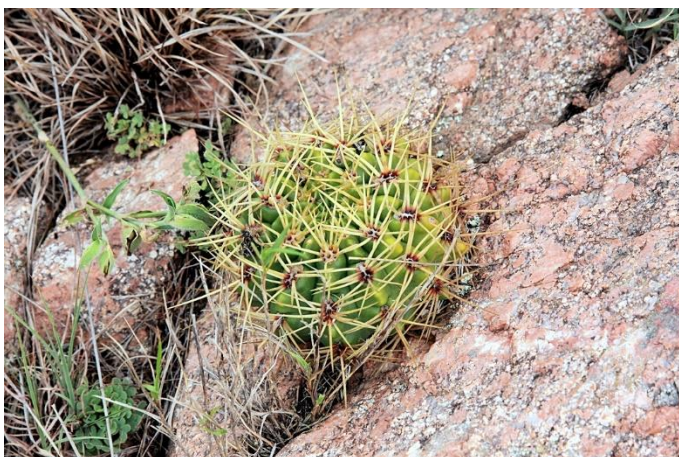


Abb. 26: *G. monvillei* am Standort MaW 215.



Abb. 27: *G. campestre* am Standort MaW 215.

Die Blüte steht in etwa zwischen den beiden Elternarten, hat jedoch nur den Durchmesser der Vaterpflanze. Die Hybridpflanzen wurden mittlerweile untereinander bestäubt und erbrachten eine Frucht. Die F2-Samen weichen im Aussehen von denen des *G. monvillei* ab, stehen *G. campestre* jedoch nunmehr näher als der Mutterpflanze (Abb. 32-33). Die Samen keimten sehr schlecht. Die wenigen Sämlinge starben wenige Wochen nach der Keimung, weshalb keine F2-Pflanzen erzielt werden konnten. Dieses erklärt sich wahrscheinlich aus der Tatsache, dass *G. campestre* tetraploid ($4n$) und *G. monvillei* diploid ist ($2n$), womit die erzielten Samen wahrscheinlich triploid waren.

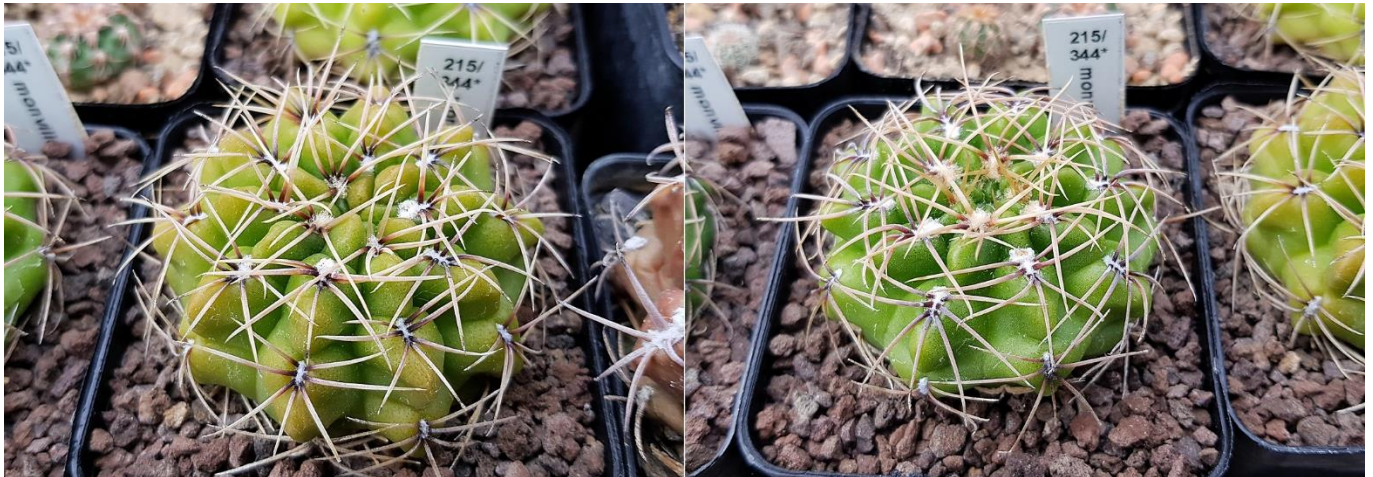


Abb. 28-29: *Gymnocalycium monvillei* x *G. campestre*, Nachzuchten des Importsamens (F1).



Abb. 30-31: *Gymnocalycium monvillei* x *G. campestre*, Nachzuchten des Importsamens (F1).



Abb. 32: Samen von MaW 215 *G. monvillei* (F1).
(Fotos: Volker Schädlich).



Abb. 33: Samen *G. monvillei* x *G. campestre* (F2)

Der verwendeten Nomenklatur folgend, könnten diese Pflanzen als *Gymnocalycium* x *mocamp* bzw. die reziproke Kreuzung als *Gymnocalycium* x *campmo* bezeichnet werden.

Eine weitere interessante Naturhybride von überwältigendem Aussehen konnte in einem Einzelexemplar im Verbreitungsgebiet von *G. castellanosii* var. *rigidum* in der Sierra de Los Quinteros aufgefunden werden. Hier erfolgte wahrscheinlich die Bestäubung von *G. castellanosii* var. *rigidum* (Abb. 34) mit dem dort ebenfalls vorkommenden *G. saglionis* (Abb. 35).



Abb. 34: *Gymnocalycium castellanosii* var. *rigidum* am Standort MaW 419.



Abb. 35: *Gymnocalycium saglionis* am Standort MaW 419.

Leider konnte kein keimfähiger Samen gefunden werden, weshalb der hybridogene Status der Pflanze nicht belegt werden kann, aber dem Aussehen des Exemplars zufolge sehr wahrscheinlich ist. Wir nehmen an, dass *G. castellanosii* var. *rigidum* die Mutterpflanze war.



Abb. 36: Hybride aus *G. castellanosii* var. *rigidum* und *G. saglionis* am Standort MaW 419.

Ein interessanter, künftiger Untersuchungsgegenstand wäre die Frage nach der Fertilität und der Samenform von hybridogenen Nachkommen ab der F2-Generation, insbesondere bei Kreuzungen, deren Elternteile verschiedenen Untergattungen der Gattung *Gymnocalycium* angehören. In diesem Zusammenhang wäre es von großem Interesse, das Ploidielevel der Elternpflanzen zu kennen.

DANKSAGUNG

Wir bedanken uns sehr herzlich bei Herrn Volker Schädlich für die Überlassung der Fotos (Abb. 4, Abb. 32 und Abb. 33).

LITERATUR

Elsner, J. (1970): An attractive hybrid *Gymnocalycium* cv. Jan Suba. - Nat. Cactus Succulent Journal 25(2): 52.

Gapon, V. & Schelkunova, N. (2018): Intraspecific hybrid *Gymnocalycium* x momo Gapon & Schelkunova. - Kaktus Klub 2(1): 71.

Haage, W.; Sadovský, O. (1957): Kakteen-Sterne - Die Astrophyten. - Neumann Verlag, Radebeul: 156 S.

Halda, J. J. (1998): New descriptions. - Acta Musei Richnoviensis Sect. nat. 5(4): 164.

- Halda, J. J. (2002): Poznamky k popisum rostlin, uverejnenym v minulych letech jako "Kratka sdeleni" v Acta Musei Richnoviensis Sect. nat. - Acta Musei Richnoviensis Sect. nat. 9(1): 20.
- Hildmann, H. (1885): Neuere und seltene Cacteen in Wittmann & Perring, Hrg.: Gartenzeitung 4(40): 479-480.
- Hildmann, H. (1891/1892): Echinocactus contractus, Hildm. - Monatsschrift für Kakteenkunde 1(1): 14-15.
- Kurka, M. (2017): Poznámky ke *Gymnocalycium andreae*. - Gymnofil 45(2). 12.
- Neuhuber, G. & Till, W. (1999): *Gymnocalycium x heidiae* Neuhuber - Eine neue Nothospecies und ihre Verbreitung. - *Gymnocalycium* 12(1): 275-282.
- Putnam, E. W. (1978): *Gymnocalyciums*. - NCSS, Oxford: Handbook No 5: 31.
- Řepka, R. & Kulhánek, T. (2011): *Gymnocalycium esperanzae* Řepka & Kulhánek, a new species from La Rioja, Province Argentina. - *Schütziana* 2(3): 3-21.
- Stuchlik, S. (2002): *Gymnocalycium andbald* cv. - hybrid s rozmanitou barvou kvetu. - *Kaktusy* 38(2): 56-58.

Die rotblühenden und verwandten *Gymnocalycien* der Untergattung *Scabrosemineum*

Ludwig Bercht

Veerweg 18, NL 4024 BP Eck en Wiel (Niederlande)

E-mail: ludwigbercht@hetnet.nl



ABSTRACT

Aufgrund morphologischer Merkmale werden die rotblühenden *Gymnocalycien* der Untergattung *Scabrosemineum* zwei Verwandtschaftsgruppen zugeteilt. Das alte und immer diskutabile *Gymnocalycium oenanthemum* wird mit anderen rotblühenden Formen von *G. nigriareolatum* vereinigt. Die zweite Gruppe wird von *G. tillianum* und *G. carminanthum* gebildet, wobei der ersten Art der Artrang zusteht. Zu der letzten Gruppe werden auch *G. ambatoense* und *G. catamarcense* subsp. *acinacispinum* hinzugerechnet.

KEYWORDS: *Cactaceae*, *Gymnocalycium*, *ambatoense*, *carminanthum*, *catamarcense* subsp. *acinacispinum*, *nigriareolatum*, *oenanthemum*, *tillianum*.

Fast seit Beginn der Anerkennung der Gattung *Gymnocalycium* ist versucht worden, eine verwandtschaftliche Gliederung der Arten zu entwickeln. In jüngerer Zeit haben Demaio et al. (2011) aufgrund von molekularen DNA-Analysen bisherige Gliederungen oft weitgehend bestätigen können, aber auch eine neue Untergattung schaffen müssen. Es wurde festgestellt, dass die Untergattung *Microsemineum* Schütz nur aus einer Art besteht: *Gymnocalycium saglionis*, und dass für alle anderen bis zu diesem Zeitpunkt dazu gerechneten Arten eine neue Untergattung eingeführt werden muss, die Untergattung *Scabrosemineum* Demaio et al.

Mit dieser Kenntnis haben Helmut Amerhauser und Walter Till (2013) die von Hans Till auf morphologischen Merkmalen basierte Gattungsgliederung ergänzt und verbessert. Als Teil dieser Gliederung ist ein Aggregat 'Oenanthema' formuliert worden mit drei Artnamen:

G. ambatoense Piltz (x)

G. ambatoense subsp. *plesnikii* Halda & Milt

G. nigriareolatum Backbg.

G. nigriareolatum var. *nigriareolatum* fa. *carmineum* H. Till (x)

G. nigriareolatum var. *densispinum* Backbg. ex H. Till (x, pro parte)

G. nigriareolatum var. *simoi* H. Till

G. oenanthemum Backbg. (x)

G. oenanthemum subsp. *carminanthum* (Borth & Koop) H. Till (x)

G. carminanthum subsp. *carminanthum* var. *montanum* Slaba (x)

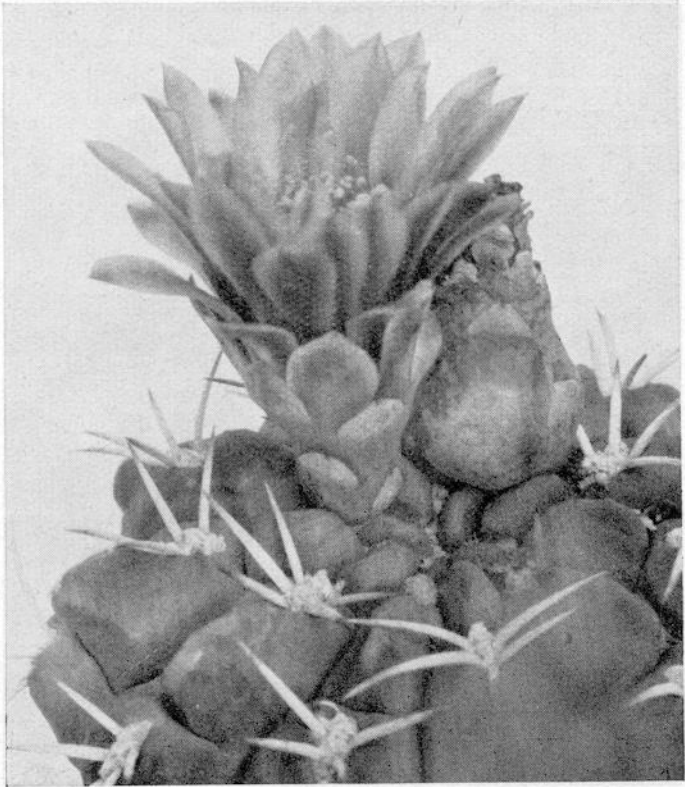
Die mit (x) markierten Taxa sollen hier besprochen werden, wie auch *G. tillianum* Rausch, das in das Aggregat *Hosseiana* gestellt wurde, sowie *G. catamarcense* subsp. *acinacispinum* H. Till & W. Till aus dem Aggregat *Spegazziniana*.

Gymnocalycium oenanthemum

1934 beschreibt Curt Backeberg in seinen "Blätter für Kakteenforschung" diese rotblühenden Pflanzen als eine neue Art. Der Arname bedeutet "mit weinroter Blüte". Wie Backeberg die Pflanzen bekommen hat, ist unbekannt, man kann jedoch davon ausgehen, dass es, wie damals oft üblich, eine Sendung von Pflanzen gewesen ist. Als natürliche Herkunft gibt Backeberg Mendoza an, was nicht stimmen kann. Später hat er dieses in Córdoba geändert, was sicherlich auch nicht zutrifft.

Die gültige Beschreibung ist für die damalige Zeit recht gut (in der Originalfassung ist die Pflanzenbeschreibung in vier Sprachen wiedergegeben (deutsch, englisch, niederländisch und französisch)).

GYMNOCALYCIUM
74
4



B.-F.: —

Pallide griseo - viridis costae ca. 11, acute angulatae et transverso-sulcatae, tuberculis supra areolas productis praeditae. Ac.

G.-V.: × 1.0

radiales 5, subrubro-grisei, ad 1,5 cm longi, ex areolis oblongis orti. Flos nitide coccineus, ca. 5 cm longus. Patria: Mendoza (Argent.)

GYMNOCALYCIUM OENANTHEMUM *Bckbg. n. sp.*
(*Kaktusar, Jahrgang 1934, August*)

Matt hell graugrün, einzeln, ca. 11 Rippen, bis 2 cm breit, scharfe Rückenkante, über den Areolen vorgezogene Höcker, darunter scharfe Querfurche. 5 rötlich durchscheinende graue Randstacheln, schwach gebogen, bis 1.5 cm lang, auf länglichen, schmalen, grauen Areolen. Areolenwolle gelblich. Mittelstachel fehlend. Blüten leuchtend weinrot (!), groß, bis 5 cm lang, rosa gerandete Schuppen; Frucht hellgrün, etwas bereift. Außer *Gymn. Venturianum* die einzige, bisher noch bekannte, rotblühende Art. *Vorkommen: Mendoza (Argentinien).*

Abb. 1: Kopie der Erstbeschreibung von *Gymnocalycium oenanthemum*.

Wie in Abb. 1 ersichtlich, ist bei der Erstbeschreibung auch eine Pflanze abgebildet worden. Als später von vielen Feldforschern weitere rotblühende Pflanzen gefunden wurden, ist immer wieder versucht worden, diese Neufunde in Verbindung mit *G. oenanthemum* zu bringen. Fast immer wird aber der Vergleich mit Pflanzenpopulationen gemacht, die *G. carminanthum* zuzuordnen sind (Charles 2009). Dass die rotblühende *G. nigriareolatum* fa. *carmineum* vielleicht auch etwas mit *G. oenanthemum* zu tun hat, wird von Charles in dieser Arbeit erwähnt, aber nicht weiter diskutiert.

Leider gibt es heutzutage von *G. oenanthemum* kein 100%ig dokumentiertes oder gesichertes Material oder Nachkommen mehr, also kann man sich nur auf die Erstbeschreibung und die Abbildung stützen. In Tabelle 1 sind die in der Erstbeschreibung von *G. oenanthemum* aufgeführten Merkmale, mit denen von dokumentierten Pflanzen verglichen worden, also mit Pflanzen, von denen die Herkunft bekannt ist und die rot blühen. Vor allem kann man die Rippen- und Höckerform und die Dornenanordnung auswerten.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Körper-, Blüten- und Samenmerkmale von *G. oenanthemum*, *G. nigriareolatum* fa. *carmineum* STO 255, *G. nigriareolatum* var. *densispinum* P 24 (rotblühend) und *G. carminanthum* BO 130.

Merkmal	G. oenanthemum	G. nigriareolatum fa. carmineum STO 255	G. nigriareolatum var. densispinum P 24	G. carminanthum BO 130
Körper	einzeln	einzeln	einzeln	einzeln
- Form		kugelig	kugelig	gedrückt kugelig
- Farbe	matt hell graugrün	stumpf hellgrün	matt grün	matt blaugrün bis graugrün
Rippen				
- Anzahl	ca. 11, bis 2 cm breit	ca. 10	ca. 15	6-11, an der Basis ca. 25 mm breit
- Form	scharfe Rückenkante, scharfe, Querfurche	scharfkantige, niedrige Höcker, kaum eine Querfurche	niedrige Höcker, Kinne, schwache Querfurche	flach, in Scheitelnähe kantige Kinnhöcker, Querfurche
Dornen				
- Randdornen	5	ca. 7	7	(5-) 7 (-9)
- Form	schwach gebogen	abstehend, etwas gekrümmt	etwas abstehend, gerade	zum Körper gebogen
- Mitteldornen	0	1	0	0 (-1)
- Form		nach oben gebogen		
Blüte				
- Farbe	leuchtend weinrot	rosa bis karminrot	rot	hell karminrot
- Länge	bis 5 cm lang	ca. 45 mm hoch	ca. 5 cm hoch	bis 45 mm hoch
Frucht				
- Form		kugelig		
- Farbe	hellgrün, etwas bereift			dunkel- bis olivgrün
Samen	1 mm, schwarz	mattschwarz		1 mm, schwarz

Laut der Erstbeschreibung hat *G. oenanthemum* ungefähr 2 cm breite Rippen mit scharfer Rückenkante, deutlich vorgezogene Höcker, auf der Rippe getrennt durch eine scharfe Querfurche. Die fünf Randdornen sind abstehend, aber schwach gebogen; keine Mitteldornen. Wenn man diese Tatsachen vergleicht mit denen von drei rotblühenden *Scabrosemineae* (BO 130, STO 255 und P 24 pro parte) wie in Tabelle 1, dann muss man feststellen, dass die verbale Beschreibung der Merkmale wenig Unterschiedliches aussagt.

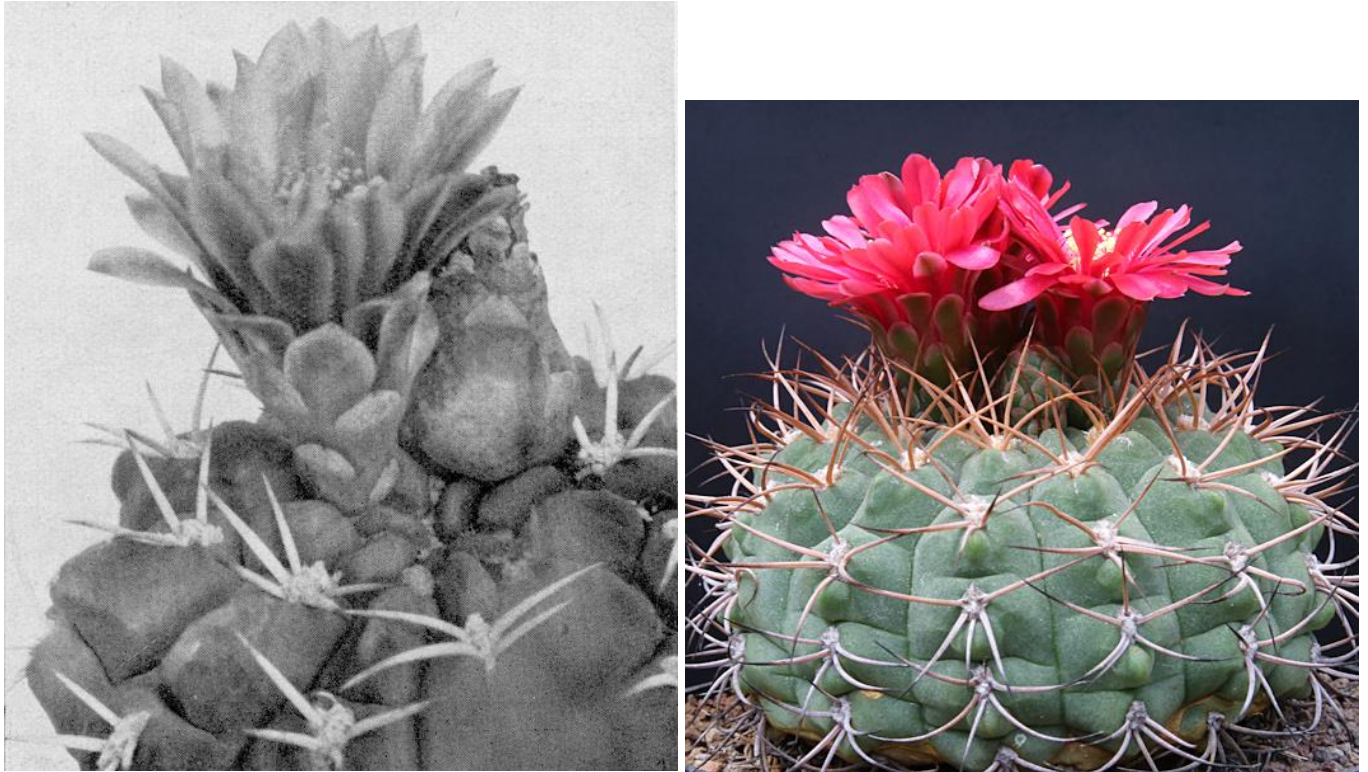


Abb. 2: Vergleich von *G. oenanthemum* mit *G. carminanthum* BO 130.

Mehr Aussagekraft besitzen die „Gesichter“ der Pflanzen. In Abb. 2 sind nebeneinander das Originalbild von Backeberg und eine Aufnahme von *G. carminanthum* BO 130 dargestellt. Die Rippen von *G. oenanthemum* sind scharf und stark kinnförmig gehöckert, wohingegen die von BO 130 breiter, weniger erhöht und runder gehöckert sind. Wenn man sich die Rippenform noch mehr im Detail anschaut, wie in Abb. 3, dann ergibt sich für mich die Schlussfolgerung, dass *G. oenanthemum* und *G. carminanthum* zwei unterschiedliche Arten sind.

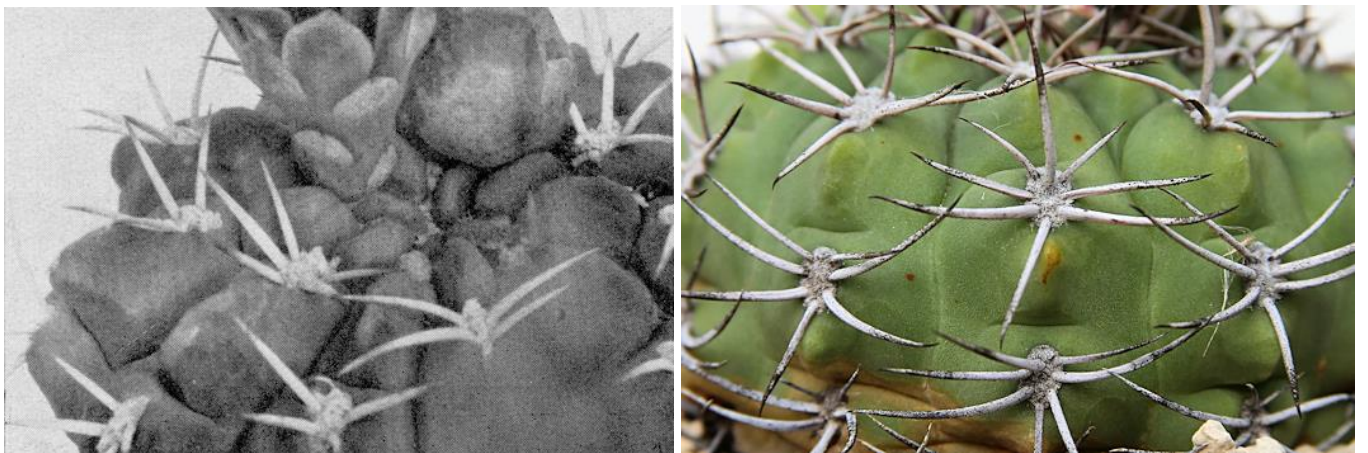


Abb. 3: Detailvergleich der Rippen von *G. oenanthemum* und *G. carminanthum* P 133.

Im selben Jahr in dem *G. oenanthemum* beschrieben wurde, veröffentlichte Backeberg auch die Erstbeschreibung von *G. nigriareolatum* (ebenfalls mit unrichtiger Herkunftsangabe). Man könnte

sich vorstellen, dass das Pflanzenmaterial zugleich mit dem von *G. oenanthemum* erhalten worden war und dass das Material nicht weit voneinander in der Natur gesammelt wurde. Dass die Pflanzen getrennt beschrieben wurden, liegt meiner Meinung nach vor allem an der unterschiedlichen Blütenfarbe: *G. nigriareolatum* blüht weiß mit rotem Schlund. Interessant ist, dass in unserer Zeit immer wieder von rotblühenden Pflanzen innerhalb der Populationen von *G. nigriareolatum* berichtet wird. Fechsler hat schon Anfang der 1960er Jahre weiß- und rotblühende *G. nigriareolatum* nach Europa geschickt. Teilweise blühen Pflanzen von *G. nigriareolatum* var. *densispinum* ebenfalls rot. Mit der Beschreibung von *G. nigriareolatum* fa. *carmineum* ist dann sogar eine völlig rotblühende Population beschrieben worden.



Abb. 4: Detailvergleich der Rippen von *G. oenanthemum* und einem rotblühenden *G. nigriareolatum* var. *densispinum* P 24.



Abb. 5: Rotblühende Pflanze von *G. nigriareolatum* var. *densispinum* P 24.



Abb. 6 und 7: Nachzuchten von *Gymnocalycium* WR 720.

In Abb. 4 ist das Vergleichsmaterial *G. nigriareolatum* var. *densispinum* zu sehen. Es handelt sich um die Aufsammlung P 24 von Jörg Piltz. Die abgebildete Pflanze blüht rot (Abb. 5).

Die Rippen-, Höcker- und Kinnform sind sehr ähnlich und bestätigen für mich bereits hier, dass diese Pflanzen in die Nähe von *G. oenanthemum* gehören.

Eine noch treffendere Übereinstimmung zeigt sich beim Vergleich des Fotos von *G. oenanthemum* mit den Abbildungen 6 und 7. Bei beiden handelt es sich um Sämlinge vom Standort WR 720 von Walter Rausch. Wo Rausch diese Pflanzen gefunden hat, hat er, soweit mir bekannt, noch nicht publiziert.

In seiner Arbeit über die Identität von *G. nigriareolatum* (1998) bringt Hans Till auch einen Vergleich zwischen den Merkmalen von *G. oenanthemum* und *G. nigriareolatum*. Seine Schlussfolgerung ist: „Abgesehen vom wahrscheinlich falschen Fundort Mendoza gehen die Diagnosen von *G. nigriareolatum* und *G. oenanthemum* so weit auseinander, dass bei sorgfältiger Prüfung kein Zusammenhang zu erkennen ist. Demnach ist *G. oenanthemum* Backeberg als eigenständige Art zu belassen.“ Damit hat Till sich den Raum geschaffen, die rotblühenden Pflanzen von Villa Dolores mit der Sammelnummer STO 255 als *Gymnocalycium nigriareolatum* fa. *carmineum* zu beschreiben. Im gleichen Artikel validiert Till auch die Beschreibung von *G. nigriareolatum* var. *densispinum* Backeberg, die stets ungültig geblieben war.

Ich gehe davon aus, dass weitere Beobachtungen an den Standorten und in Kultur definitiv bestätigen werden, dass *G. oenanthemum* zur rotblühenden (Teil-)population von *G. nigriareolatum* gehört. Der Zuordnung von *G. oenanthemum* als Form von *G. carminanthum* oder *G. tillianum* stimme ich nicht zu.

Gymnocalycium tillianum* und *Gymnocalycium carminanthum

In höheren und tieferen Lagen der Sierra de Ambato wachsen Pflanzen der Untergattung *Scabrosemineum*, die ebenfalls rote Blüten tragen. Fast unglaublich ist es, dass zuerst die Pflanzen aus den höheren Fundorten bekannt geworden sind. Es war Walter Rausch, der auf der Suche nach weiteren Lobivia-Verwandten 1967 hoch in der Sierra de Ambato *Gymnocalycien* mit roter Blüte fand. Die mit der Feldnummer WR 227 versehenen Pflanzen wurden 1970 von ihm als *Gymnocalycium tillianum* beschrieben. Die Höhenangabe liegt zwischen 2600 bis 3500 m. Es sind ziemlich wild bedornten Pflanzen. Sehr interessant sind die Samen, die nicht die erwartete schwarze Testa aufweisen, sondern eine rotbraune mit einem großen, hell cremefarbenen Hilumring. Bei einem Besuch bei Hans Till im Jahr 1986 hatte ich die Gelegenheit, die

Importpflanze zu fotografieren (in seiner Sammlung stehend unter HT 393), von der ein Spross als Holotyp hinterlegt worden war (Abb. 8).



Abb. 8: *Gymnocalycium tillianum* WR 227 (Gewächshausnummer HT 393) wovon ein Sproß als Holotyp hinterlegt worden ist. Aufnahme aus 1986 in der Sammlung von Hans Till.

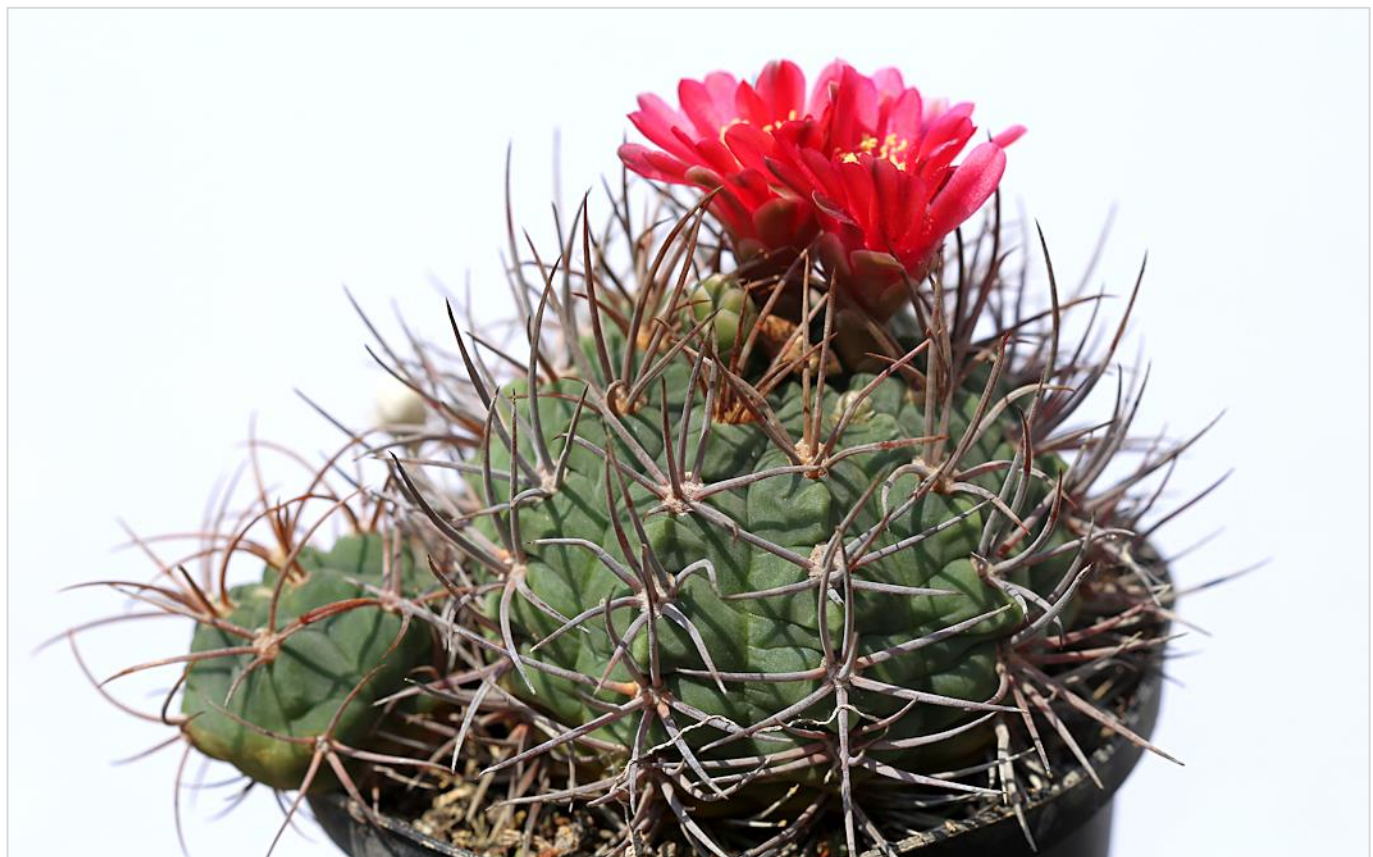


Abb. 9: *Gymnocalycium tillianum* WR 227.

1976 beschreiben Hans Borth und Helmut Koop das *Gymnocalycium carminanthum* (Abb. 10). Die Pflanzen wurden an der Straße, die von Miraflores via Los Angeles nach oben führt, gefunden. Die unter der Feldnummer BO 130 gesammelten Pflanzen wachsen laut Angabe auf einer Höhe von 1300 bis 1800 m. Die Pflanzen sind flachkugelig mit flachen, nur am Scheitel etwas gehöckerten Rippen. Die Querfurche beträgt nur ein Drittel der Breite der Rippen. In der Erstbeschreibung wird die Formenvielfalt mit Bildern dargestellt. Die Erstbeschreibung hat ein kleines, aber wichtiges Manko. Als Holotyp wird eine Pflanze angegeben, die sich damals in der Schutz- und Typsammlung des Botanischen Gartens Linz befand, also ein lebendes Exemplar. Gemäß den Regeln des Nomenclaturcodes muss ein Holotyp ein konserviertes Exemplar sein. Das Thema wurde während der *Gymnocalycium*-Tagung in Radebeul im September 2018 besprochen. Anlässlich dieser Diskussion hat sich Wolfgang Papsch über diese Angelegenheit mit dem Botanischen Garten Linz verständigt. Die Ergebnisse dieser Recherche sollen hier nicht wiederholt werden. Man kann diese in der dritten Ausgabe von SCHÜTZIANA 2018 nachlesen. Das Resultat dieser Aktivität war die (gültige) Erstbeschreibung von *Gymnocalycium carminanthum* Borth & Koop ex Papsch. Der Holotyp ist eine Importpflanze der Erstaufsammlung (BO 130) aus dem Jahr 1973.

Den Weg von Los Angeles weiter hinauf folgend, fand Rudolf Slaba als erster Pflanzen, die sich im Vergleich zu *G. carminanthum* durch kleinere Körper, mehr Rippen und vom Körper abstehende Dornen von diesem unterscheiden. Die direkte Verwandtschaft mit *G. tillianum* wurde abgelehnt, vor allem weil die Samen schwarz waren und nicht rotbraun wie bei *G. tillianum*. Die Pflanzen wurden als *Gymnocalycium carminanthum* var. *montanum* unter der Feldnummer SL 35a beschrieben (Fundhöhe 2600 m) (Abb. 12).



Abb. 10: *Gymnocalycium carminanthum* BO 130.



Abb. 11: *G. carminanthum* LB 5426 am Standort bei El Rodeo.



Abb. 12: *G. carminanthum* var. *montanum* SL 35a.

Laut Papsch ist diese Beschreibung ungültig, da sie sich auf die ungültige Beschreibung von *G. carminanthum* Borth und Koop stützt. Aufgrund näherer Untersuchungen zeigt Franz Berger (2009), dass diese Sippe nicht zu *G. carminanthum*, sondern zu *G. tillianum* gestellt werden muss. Weil das Basionym nicht gültig beschrieben ist, ist auch die durchgeführte Umkombinierung zu *G. tillianum* subsp. *montanum* nicht valide.

In den Bergen oberhalb von Rosario de Colana (Westseite der Sierra Ambato) befindet sich auf 2320 m Höhe ein Standort mit rotblühenden Pflanzen. Viele Feldforscher sind an dieser Stelle gewesen, nicht zuletzt, weil man mit einem Auto fast bis an die Pflanzen heranfahren kann. Es gibt viele Feldnummern für diese Pflanzen, zum Beispiel meine eigenen LB 4482 und 4706. Interessant ist, dass es in dieser Population sowohl Pflanzen mit anliegenden Dornen wie auch solche mit abstehenden Dornen gibt (Abb. 13-16).



Abb. 13-14: *Gymnocalycium* LB 4482 am Standort bei Rosario de Colana und zu Hause.



Abb. 15-16: *Gymnocalycium* LB 4706 am Standort bei Rosario de Colana und zu Hause.

Ich komme immer mehr zu der Überzeugung, dass es in der Natur fließende Übergänge zwischen *G. carminanthum* und *G. tillianum* gibt. Weitere molekulargenetische Untersuchungen sind jedoch notwendig, um hier Klarheit zu schaffen.

Gymnocalycium ambatoense* und *Gymnocalycium catamarcense* subsp. *acinacispinum

In niedrigen Lagen (900-1100 m) der Sierra de Ambato, zum Beispiel bei Miraflores (wenn man den Weg nach Los Angeles hoch geht), wachsen Pflanzen, die von Habitus her stark *G. carminanthum* ähneln (siehe Abb. 17 und 18). Der große Unterschied besteht in der Blütenfarbe: es ist ein seidig glänzendes Weiß mit rotem Schlund.



Abb. 17: *G. carminanthum* BO 130.



Abb. 18: *G. ambatoense* P 22.

Jörg Piltz fand ebensolche Pflanzen bei Concepción, Catamarca und gab ihnen seine Feldnummer P 22. Im Jahr 1980 erfolgte die Erstbeschreibung als *Gymnocalycium ambatoense* Piltz.

Es gibt Standorte von Kakteen mit roten Blüten, bei denen die gleichen Pflanzen in tieferen Lagen heller oder gelb blühen. Diese Standorte sind geografisch sogar nicht sehr weit voneinander entfernt (*G. baldianum*, *Echinopsis aurea / dobeana*, *Parodia microsperma / malyana*). Die morphologischen Merkmale und die geografische Lage sprechen dafür, dass es im Fall von *G. ambatoense* und *G. carminanthum* ebenfalls so ist und beide Taxa zu einer Art gehören. Wenn sich zukünftig zeigt, dass es sich bei *G. tillianum* und *G. carminanthum* um die gleiche Art handelt, dann muss *G. ambatoense* auf eine Rangstufe unter *G. tillianum* gestellt werden. Sollte es sich bei *G. tillianum* und *G. carminanthum* jedoch um zwei getrennte Arten handeln, dann muss *G. carminanthum* unter *G. ambatoense* eingereiht werden. Auch hier sollten weitere molekulargenetische Untersuchungen Auskunft geben können.

Aufgrund von Angaben anderer Feldforscher fanden wir (Volker Schädlich, Reiner Sperling und ich) Anfang 2018 östlich von Joyango auf 1675 m Höhe Pflanzen, die ohne Probleme dem *G. carminanthum* zugeordnet werden können. Für eine kleine Überraschung sorgte dabei eine Pflanze, die orange blühte.



Abb. 19 und 20: *Gymnocalycium carminanthum* LB 5587 östlich Joyango.



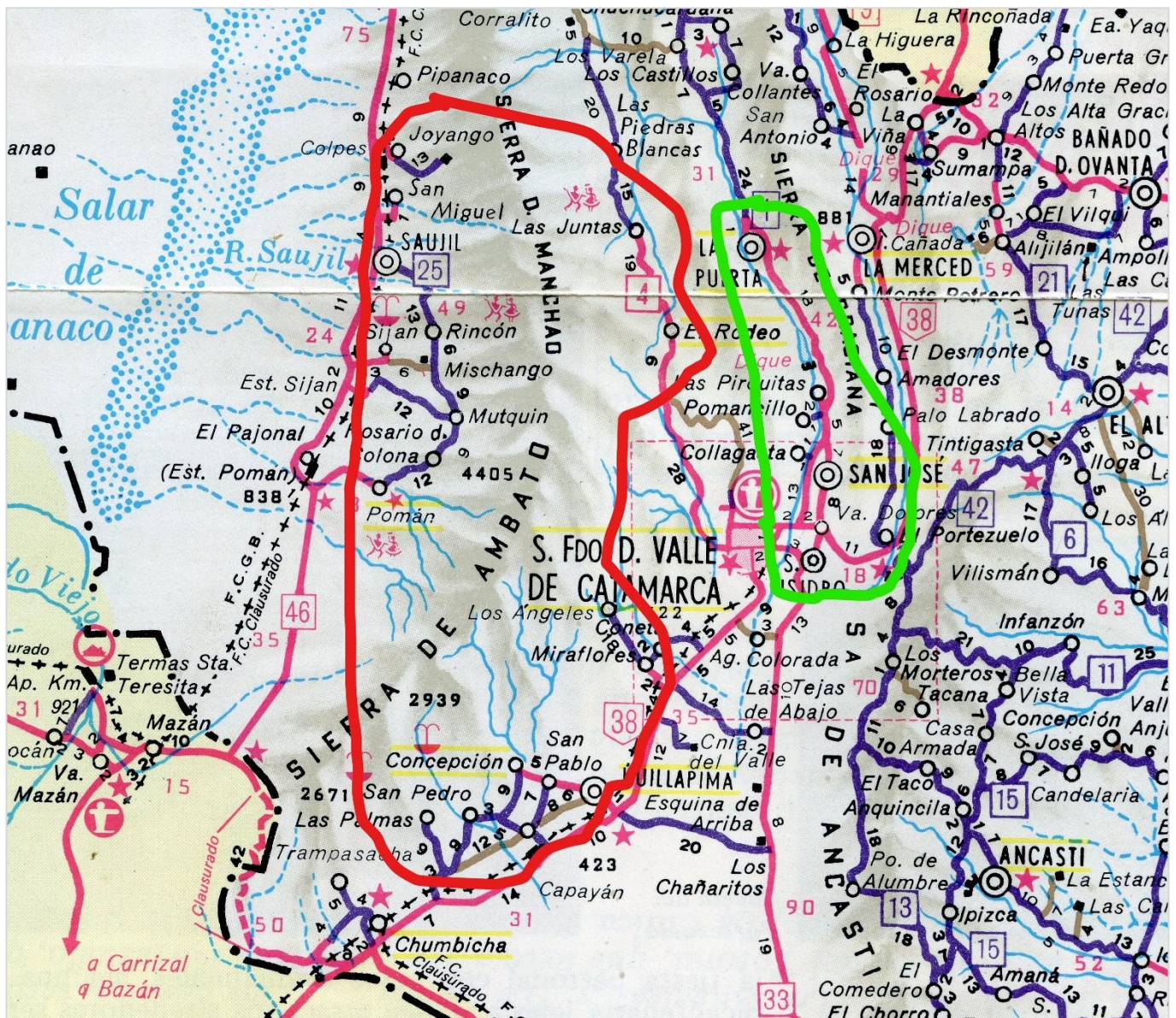
Abb. 21: *Gymnocalycium* LB 5589 westlich Joyango.



Abb. 22: von links nach rechts: Blütenschnitte von *G. nigriareolatum* var. *densispinum* P 24 pro parte, *G. tillianum* WR 227, *G. carminanthum* BO 130, *G. carminanthum* var. *montanum* SL 35a und *G. ambatoense* P 22.

Interessant ist das Gebiet direkt westlich von Joyango. Hier, auf einer Höhe von 1460 m, fanden wir Pflanzen, die eine weiße Blüte mit rotem Schlund zeigten. Gehören diese Pflanzen zu denen, die Hans und Walter Till 1995 als *Gymnocalycium catamarcense* subsp. *acinacispinum* beschrieben haben? Diese Subspecies wurde von den beiden Autoren im Rahmen einer Arbeit über *G. catamarcense* (*hybopleurum*) basierend auf Pflanzen mit Vorkommen zwischen Mischango und Mutquin beschrieben. Der Fundort befindet sich etwas weiter südlich von Joyango. Bereits sie wiesen darauf hin, dass die subsp. *acinacispinum* wesentlich vom Typ (*G. catamarcense*) abweicht, vielleicht deshalb, weil sie unserer Meinung nach nicht zum Kreis von *G. catamarcense* gehört. Jedenfalls blüht dieses Taxon weiß mit rotem Schlund. Auch hier sind weitere molekulargenetische Untersuchungen sehr gefragt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN



Karte 1: Verbreitungsgebiete der beiden Artengruppen.

Obwohl eine genaue Bestätigung durch molekulare Analysen äußerst notwendig ist, ist mein gegenwärtiger Standpunkt, dass wir hier zwei Artengruppen unterscheiden können, die vielleicht am Ende aller Diskussionen überhaupt nicht gut trennbar sind.

Die eine Art umfasst die Taxa *G. nigriareolatum* und *G. oenanthemum* (in der Verbreitungskarte grün dargestellt) und die andere *G. tillianum*, *G. carminanthum*, *G. ambatoense* und *G. catamarcense* subsp. *acinacispinum* (rot dargestellt). Diese These stelle ich zur Diskussion.

DANKSAGUNG

Ich bedanke mich bei den Mitgliedern unserer Arbeitsgruppe Gymnos – Christian Hefti, Holger Lunau, Volker Schädlich, Reiner Sperling, Thomas Strub und Mario Wick (in alphabetischer Folge) für die immer kritische, aber aufbauende Diskussion. Ich bedanke mich ebenfalls sehr herzlich bei den Teilnehmern der *Gymnocalycium*-Tagung in Radebeul im September 2018 für die anregenden Diskussionsbeiträge.

LITERATUR

Amerhauser, H. & W. Till (2013): Arten- und Gruppenzuweisung bei *Gymnocalycium* gemäß der Klassifizierung von Demaio et al. basierend auf einer molekular phylogenetischen Untersuchung, *Gymnocalycium* 26 (3): 1085-1094.

Backeberg, C. (1934): *Gymnocalycium nigriareolatum* Bckbg. n. sp., *Blätter für Kakteenforschung* 5: 74.1.

Backeberg, C. (1934): *Gymnocalycium oenanthemum* Bckbg. n. sp., *Blätter für Kakteenforschung* 9: 74.4.

Berger, F. (2009): *Gymnocalycium tillianum* Rausch subsp. *montanum* (Slaba) F. Berger – Verbreitung und geographische Differenzierung, *Gymnocalycium* 22 (2): 861-866.

Borth, H.; Koop, H. (1976): *Gymnocalycium carminanthum* Borth et Koop spec. nov., *Kakt. and. Sukk.* 27 (4): 73-76.

Charles, G. (2009): *Gymnocalycium* in habitat and culture.

Demaio, P. H.; Barfuss, M. H. J.; Kiesling, R.; Till, W.; Chiapella, J. O. (2011): Molecular phylogeny of *Gymnocalycium* (Cactaceae): assessment of alternative infrageneric systems, a new subgenus, and trends in the evolution of the genus, *Amer. J. Bot.* 98 (11): 1841-1854.

Papsch, W. (2018): Über den nomenklatorischen Status von *Gymnocalycium carminanthum*, *Schütziana* 9 (3): 6-13.

Piltz, J. (1980): *Gymnocalycium ambatoense* Piltz spec. nov., *Kakt. and. Sukk.* 31 (1): 10-13.

Rausch, W. (1970): *Gymnocalycium tillianum*, *Kakt. and. Sukk.* 21 (4): 66.

Till, H.; Till, W. (1995): *Gymnocalycium hybopleurum* – 2, Teil: Neubenennung der unter diesem Namen bekannten argentinischen Pflanzen, *Gymnocalycium* 8 (1): 141-146.

Till, H. (1998): Zur Identität von *G. nigriareolatum* Backeberg und seine Formen, *Gymnocalycium* 11 (3): 251-258.