

# *Schüttriana*

Das Gymnocalycium Online Journal



Jahrgang 6, Heft 1, 2015  
ISSN 2191-3099

Diese Ausgabe wurde publiziert als pdf-Datei am 1. Januar 2015

## Inhalt

Papsch, Wolfgang	<b>Editorial</b>	S. 2
Meregalli, Massimo Kulhánek, Tomáš	<b>Gymnocalycium schmidianum, eine gute Art. Bemerkungen zur Verbreitung, Ökologie und Beschreibung einer neuen Unterart.</b>	S. 3–40

Veröffentlicht am 1. Januar 2015

### Rechtlicher Hinweis

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

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: [www.schuetziana.org/contact.php](http://www.schuetziana.org/contact.php)

Mario Wick, 14547 Fichtenwalde, Fichtenweg 43, Deutschland, [mario.wick@schuetziana.org](mailto:mario.wick@schuetziana.org)

Massimo Meregalli, 10123 Torino, V. Accademia Albertina, 17, Italien, [massimo.meregalli@schuetziana.org](mailto:massimo.meregalli@schuetziana.org)

Wolfgang Papsch, 8401 Kalsdorf, Ziehnweg 6, Österreich, [wolfgang.papsch@schuetziana.org](mailto:wolfgang.papsch@schuetziana.org)

Tomáš Kulhánek, 67201 Moravský Krumlov, Tylova 673, Tschechische Republik, [tomas.kulhanek@schuetziana.org](mailto:tomas.kulhanek@schuetziana.org).

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](http://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.

© 2015 ARBEITSGRUPPE SCHÜTZIANA. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 2191–3099

**Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum subsp. nov. MM 1297. Catamarca, N von Fiambalá, 5,5 km N Mesada de los Zárate. (Foto: Massimo Meregalli)**

## Editorial



### Liebe *Gymnocalycium*freunde!

Auf den Treffen der *Gymnocalycium*-Studiengruppe in Carmagnola (Turin, Italien) 2011 und 2012 wurden die *Gymnocalycien* der Untergattung *Scabrosemineum* (früher *Microsemineum*) intensiv diskutiert. Während der Diskussion 2011 wurde ein genereller Überblick über die Untergattung und eine detaillierte Studie zum *G. hossei* – *G. ferrarii* – Artenkomplex präsentiert. Die Publikation der Ergebnisse startete 2013 in der *SCHÜTZIANA* 4(2) mit einer Revision der Taxonomie und Verbreitung von *G. ferrarii*. Die Diskussion wurde auf *G. catamarcense* und *G. pugionacanthum* ausgeweitet. Als die scheinbare Variabilität und die geografische Verbreitung aller Populationen dieser Gruppe von den Teilnehmern des Meetings klar verstanden war wurde zunehmend deutlich, dass die Pflanzen, die als *G. catamarcense* subsp. *schmidianum* beschrieben sind, nicht richtig zu *G. catamarcense* passen und sich von dieser Art in verschiedenen Merkmalen unterscheiden. Leider waren die Informationen zur Typlokalität und zur Verbreitung von *G. schmidianum* noch nicht vollständig, sodass die Thematik zurückgestellt werden musste, bis mehr detaillierte Informationen über den Typ dieses Taxons und die Verbreitung seiner verschiedenen Populationen verfügbar wären.

Dank umfangreicher Feldforschungen in diesem Bereich und Dank des Studiums der Pflanzen in Kultur und der Samen können nun alle verfügbaren Daten zu *G. schmidianum* vorgestellt und das Thema zu einem Abschluss gebracht werden.

Unserer besonderer Dank gilt Frau Iris Blanz (Fernitz, Österreich), Herrn Brian Bates (Bolivien) und Herrn Graham Charles (Großbritannien), welche uns bei der Übersetzung in die englische Sprache zur Seite stehen und Herrn Daniel Schweich (Frankreich), welcher unsere Publikation unter <http://www.cactuspro.com/biblio/> spiegelt.

# ***Gymnocalycium schmidianum*, eine gute Art. Bemerkungen zur Verbreitung, Ökologie und Beschreibung einer neuen Unterart**

**Massimo Meregalli\*, Tomáš Kulhánek\*\***

\* Dept. of Life Sciences and Systems Biology  
Via Accademia Albertina 13, I-10123 Torino, Italy  
e-mail: massimo.meregalli@schuetziana.org

\*\* Tylova 673, CZ-67201 Moravský Krumlov, Czech Republic  
e-mail: tomas.kulhanek@schuetziana.org



## **ZUSAMMENFASSUNG**

Basierend auf dem Studium der morphologischen Merkmale, mit Hauptaugenmerk auf Bedornung, Blüten und Samen, steigt *Gymnocalycium schmidianum* als Unterart von *G. catamarcense* zum Artrang auf. Alle bekannten Populationen wurden untersucht und charakterisiert und die neue Unterart *G. schmidianum subsp. asperum* wird anhand von Pflanzen aus den Bergen und Hügeln nördlich und nordwestlich von Fiambalá, Provinz Catamarca beschrieben.

## **EINFÜHRUNG**

H. Till & W. Till (1995) beschrieben *Gymnocalycium catamarcense* H. Till & W. Till im Jahr 1995. Im diesem Zusammenhang beschrieben die Autoren einige zur Art gehörende Taxa, unter ihnen auch *G. catamarcense subsp. schmidianum* H. Till & W. Till 1995.

Diese Unterart wurde erstmals während einer gemeinsamen Studienreise von Hans Till, Franz Strigl und Heinz Schmid aufgefunden. Der Name basiert auf der Aufsammlung 87/60. Der Holotyp trägt die Pflanzennummer 1590 (entsprechend der individuellen Inventarnummer von Hans Till). Der Typstandort wurde mit „südlich von Tinogasta“ angegeben. Die Felddarstellungen von Strigl beschreiben den genauen Fundort der Pflanzen als „bei den ersten Hügeln an der Straße südlich Tinogasta, Richtung Santa Cruz (das ist an der Ruta 3) nahe der Grenze zu La Rioja“.

In der Beschreibung stellt der Autor fest, dass das gleiche Taxon auch im nördlichen Teil der Sierra de Zapata gefunden wurde – nachweislich entlang der Ruta 3, die einzige Straße, die durch die Sierra de Zapata führt – sie verbindet Tinogasta mit der Ruta 40 bei Londres, westlich von Belen. Folglich, auch wenn keine Verbreitungskarte erstellt wurde, kann man somit ableiten, dass die Autoren das Vorkommensareal dieser Art entlang der Cuesta de Zapata und südlich von Tinogasta sahen.

*Gymnocalycium catamarcense subsp. schmidianum* wurde von den anderen Formen der Art hauptsächlich durch die blauen und längeren Früchte, die rosa Blüten und die Form der Samen unterschieden (H. Till & W. Till 1995: 145).

Intensive Forschung der letzten Jahre in der Provinz Catamarca erlauben uns den taxonomischen Status zu revidieren. Es scheint, aufgrund der nochmalig definierten morphologischen Hauptmerkmale nicht zu *G. catamarcense* zu gehören und eine eigene Linie zu bilden. Eine neue Unterart wurde ebenfalls festgestellt.

### **Der Typstandort, 20 km südlich Tinogasta**

Wie schon gesagt, wurde *G. catamarcense subsp. schmidianum* anhand der Aufsammlung STO 60 beschrieben. Die folgenden Anmerkungen stammen aus Franz Strigls Reisetagebuch: „Südlich Tinogasta links der Straße ein Höhenzug, 1600 msm, nach beschwerlichen Anmarsch zunächst vergebliches Suchen. Schließlich am Fuße einer Bergrippe wild bedornete *G. hossei v. ferox*, kugelig bis leicht gestreckt kugelig, 12–17 cm Ø, 13–18 cm hoch, z. T. schon abgeblüht, zuweilen mit unreifen blauen Früchten“.

Bei Felduntersuchungen im Jahr 2010 folgte einer der Autoren (Massimo Meregalli, zusammen mit Andrea Funetta) der Ruta 3 südlich von Tinogasta. Fast 20 km südlich der Stadt nähert sich die Straße einer Hügelkette und (logischerweise!) wurden die Untersuchungen entlang den Hängen der Hügel getätigt (MM 1150). Ein in der Nähe liegender Standort wurde schon von L. Bercht besucht (LB 1309). Diese Hügel sind Teil der Sierra de Copacabana, die sich über 38 km südlich bis südöstlich von La Puntilla erstrecken (Abb. 180). Gemäß Strigls Feldaufzeichnungen ist das sehr wahrscheinlich der Typstandort von *G. catamarcense subsp. schmidianum*. Die Vegetation setzt sich aus verstreut wachsenden Büschen von *Larrea* und *Cercidium* zusammen, die hauptsächlich in den niedrigen, alluvialen Lage in sehr sandiger Erde und in den unteren Hanglagen der Hügel in Granitgrus zusammen mit einigen *Acacia* vorkommen (Abb. 1). Auf den hauptsächlich aus Granitfels bestehenden Hügeln befinden sich mehr Pflanzen von *Acacia*, immer zusammen mit verstreuten *Larrea* and *Cercidium*. *Gymnocalyxien* der Untergattung *Scabrosemineum* waren ziemlich häufig an den Hängen, aber niemals in den flachen Schwemmebenen anzutreffen. Dies erklärt vielleicht Strigls anfänglich erfolglose Suche. Die anderen dort anzutreffenden Cactaceae waren *G. saglionis*, *Echinopsis leucantha*, *Echinopsis strigosa*, und einige Opuntioideae. Einige *Gymnocalyxien* wuchsen unter niedrigen Büschen, aber ziemlich viele Pflanzen waren direkt auf den Granitfelsen anzutreffen. Einige Besucher dieses Habitats betrachteten diese, auf den Felsen exponiert wachsenden Pflanzen, als eine eigene Art. Unsere Untersuchungen konnten dieses nicht bestätigen. Tatsächlich besteht diese Population aus ziemlich variablen Pflanzen, insbesondere hinsichtlich der Bedornung. Es war nicht möglich, konstante oder signifikante Unterschiede zwischen den exponiert auf Fels und denen im Schatten wachsenden Pflanzen zu finden. Die wichtigen taxonomischen Merkmale wie Aufbau der Blüten, Form und Farbe der Früchte und die Gestalt der Samen zeigten keine Unterschiede. Vernünftigerweise haben die mehr exponiert wachsenden Pflanzen ihre Körper etwas mehr eingezogen, sodass die Bedornung länger zu sein scheint, aber bei genauerer Betrachtung kann man keine klaren Unterschiede ausmachen. Einige, nicht aus Habitatsamen gezogene Kulturpflanzen mit der Bezeichnung HT 60 zeigen Unterschiede zu den Standortpflanzen. Hierbei könnte es sich jedoch um eine hybridisierte F1 Nachkommenschaft in Kultur handeln.

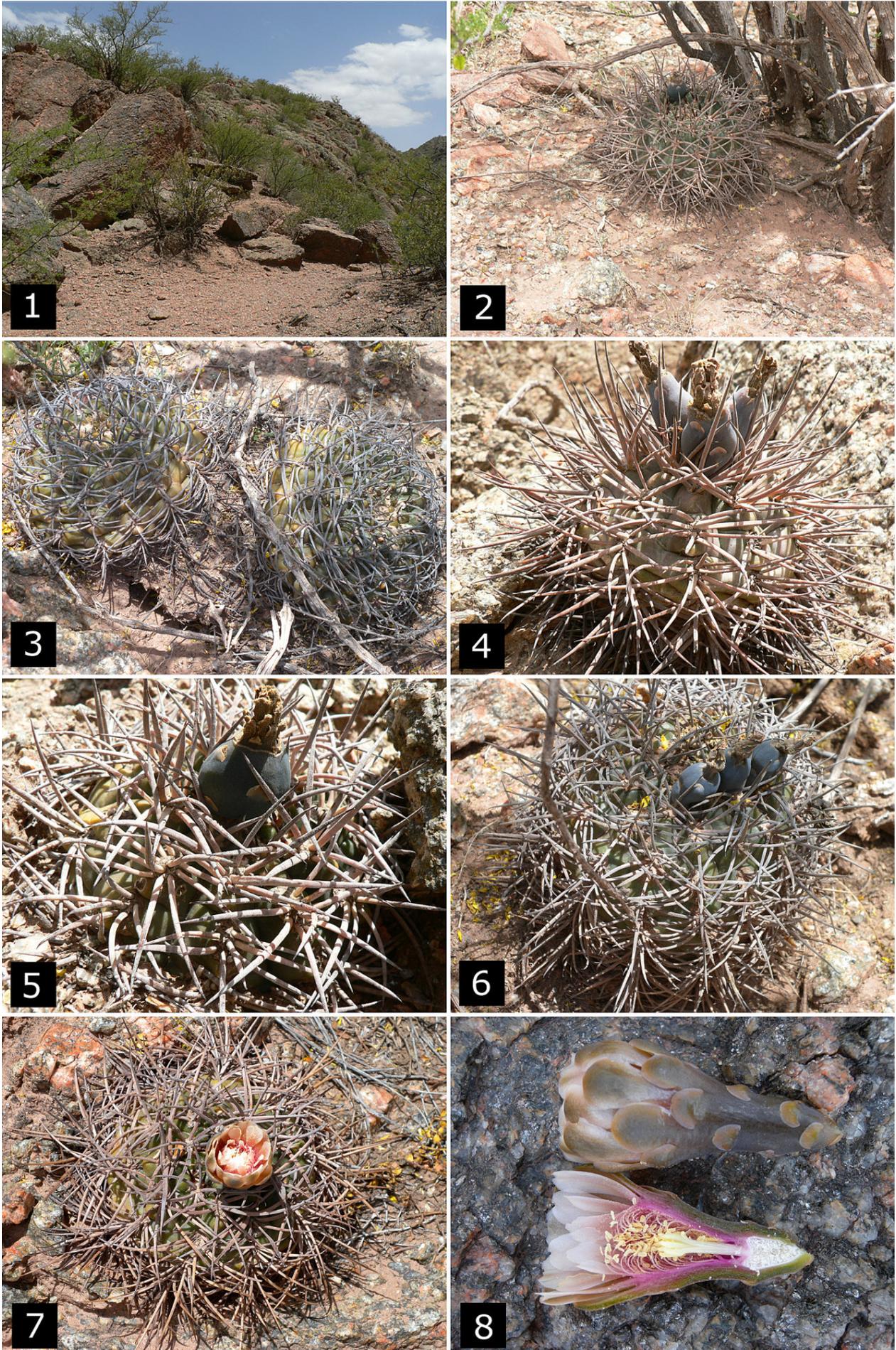


Abb. 1–8: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, Ruta 1, 19 km S von Tinogasta, 1440 m. MM 1150. Fotos: M. Meregalli und A. Funetta.

**BESCHREIBUNG** (nach erwachsenen Pflanzen im Habitat, Abb. 2–7).

**Körper** rund bis leicht abgeflacht, selten höher als breit, bis mehr als 20 cm im Durchmesser; **Epidermis** häufig matt, oder leicht glänzend grün; **Rippen** 13–20, gelegentlich mehr, niedrig; **Längsfurchen** breit und mäßig vertieft, wellenförmig um die Höcker verlaufend, mit Querschnitten, die tief und schmal über die gesamte Rippenbreite verlaufen, diese klar kreisförmig oder subpolygonal unterteilend, kaum erhobene **Höcker** mit mäßiger Kinnbildung unter den Areolen; **Areolen** oval mit gräulicher Behaarung, in der oberen Hälfte der Höcker befindlich; **Bedornung** robust, nadelförmig, sehr stark ausgebildet, stechend, gewöhnlich ziemlich dicht, bis mehr als 5 cm lang, im Querschnitt breitoval; **Randdornen** gewöhnlich drei Paare, das obere Paar weniger kräftig, wenig abstehend und deutlich zur Seite gebogen, mindestens die Mitte der nächsten Rippe erreichend, jedoch oft ganz überragend und manchmal die übernächste Rippe erreichend, somit dicht verflochten, manchmal mehr prominent auf dem proximalen Teil, immer deutlich seitlich gebogen, aber gelegentlich auch ungeordnet oder sogar halb aufrecht; **Mitteldorn** fehlend oder häufiger 1–2, hauptsächlich an größeren Pflanzen, abstehend, gerade, wenn zwei Mitteldornen vorhanden, der obere und untere unterschiedlich; gelegentlich ein kleinerer, kürzerer oberer Mitteldorn vorhanden, der untere Dorn gerade oder moderat abwärts gebogen; alle **Dornen** gewöhnlich hell matt grau mit einem deutlichen, aber sehr hellen creme–orange Schatten, distaler Teil gewöhnlich dunkler; Dornen gelegentlich dunkler, gräulich; **Blütenknospe** gewöhnlich bedeckt von gelblichen Schuppen; **Blüte** (Abb. 8) bis 5 cm lang, breit trichterförmig, **Perikarpel** ungefähr halb so lang wie das Perianth, olivgrün mit halbkreisförmigen stark gespitzten, rosa Schuppen, **Perianthsegmente** leicht creme–rosa, **Blütenschlund** ausgesprochen dunkelrosa; **Griffel** gelb, kürzer als die Antheren, **Filamente** im unteren Teil rosa, nach oben zu weißlich–gelb werdend, **Antheren** gelb; **Früchte** oval, 1,5 mal so lang wie breit, matt blau, mit einer breiten **Blütennarbe** (Abb. 4–6); **Samen** (Abb. 137–140) schwarz, ungefähr 1 mm im Durchmesser, matt, **Testa** rostfarben bis schwarz, Zellen mehr oder weniger regelmäßig in Längsreihen angeordnet, moderat und regelmäßig konvex, nicht konisch, Grenze vom Hilum gleichmäßig gerundet, **Hilum–Micropylar–Region** breit oval, mit ziemlich dickem schwammigen Überzug bedeckt. Unter dem SEM (Abb. 169–172) mit wächsernem Überzug, der kleine dicht gepackte unregelmäßige vermiculate Strukturen formt.

## VARIABILITÄT

Die Variabilität ist begrenzt und betrifft hauptsächlich die Bedornung.

In Abhängigkeit von der Länge der Bedornung und vom Grad des Abstehens der Randdornen kann diese mehr oder weniger stark und dicht sein; bei Exemplaren mit längerer und wirrer Bedornung ist diese dichter verflochten und verdeckt den Körper (Abb. 5); einige Exemplare haben ein mehr geordnetes Dornenbild (Abb. 3), andere haben lange, abstehende Dornen (Abb. 4); teilweise scheint die Variationsbreite im Habitat mit dem konkreten Wuchsort der Pflanze zusammenzuhängen: jene, der vollen Sonne ausgesetzte, in Granitspalten wachsende Pflanzen haben, im Vergleich zu denen im Schatten stehenden, einen eingesenkteren Körper und damit eine scheinbar dichtere Bedornung. Die Körperfarbe ist grünlich (Abb. 2) oder gräulich (Abb. 4), nahezu matt. Die meisten Pflanzen haben ziemlich hellgraue Dornen, mit dem typischen cremig–orange Hauch. Bei manchen Exemplaren ist die Bedornung jedoch dunkler Grau.

## Unterschiede zu *G. catamarcense subsp. catamarcense*

Es gibt mehrere relativ konstante Eigenschaften bei *G. catamarcense*, die sich im gesamten Verbreitungsgebiet nachweisen lassen und eine einfache Differenzierung erlauben. Insbesondere die Randdornen 2 und 3 sind bei *G. catamarcense* im Querschnitt mehr oder weniger deutlich abgeflacht, sie sind gerade, kürzer und im distalen Teil deutlich mehr nadelförmig, seitlich

angeordnet und nicht so markant und wirr verflochten wie bei *G. schmidianum*. Ihre Farbe ist hellgrau, ohne den sehr leichten creme–orange Hauch, die Blüten haben gewöhnlich ein kürzeres Perikarpel, die Antheren sind hellrot oder rosa bis rot, der Griffel ist oft kürzer und erreicht nicht die Mitte der Filamente der oberen Antheren, die grünlichen Früchte sind gewöhnlich rund und kurz. Die Samen von *G. catamarcense* – *G. pugionacanthum* sind kleiner, rund, und haben eine glänzendere Oberfläche, die Zellen sind höher und deutlicher konisch, die Hilum–Micropylar–Region ist oft mehr regelmäßig oval und hat einen dünneren schwammigen Belag (Abb. 165–168). Unter dem SEM haben die Samen von *G. catamarcense* eine ähnliche Struktur des Wachsbelags (Abb. 173–174).

Wir denken, dass die charakteristischen Merkmale von *G. schmidianum* erkennen lassen, dass dieses Taxon nicht zur Abstammungslinie von *G. catamarcense* gehört. Besonders in Betracht zu ziehen sind hierbei die längeren Blüten mit den gelben Antheren, die blauen Früchte, sowie die unterschiedliche Gestalt der Samen. Folglich denken wir, dass *G. schmidianum* in den Artrang erhoben werden muss, als:

***Gymnocalycium schmidianum* (H. Till & W. Till) Meregalli & Kulhánek, stat. nov.**

Basionym: *Gymnocalycium catamarcense* subsp. *schmidianum* H. Till & W. Till, 1995, *Gymnocalycium* 8(1): 145.

**VERBREITUNG** (Abb. 180)

Die Typform von *G. schmidianum* ist um die Stadt Tinogasta verbreitet. Der Typstandort ist der westlichste Teil der Sierra de Copacabana rund 20 km südlich der Stadt. Obwohl keine Kenntnisse über das Gebiet südlich des Typstandortes vorliegen, ist es dennoch wahrscheinlich, dass sich die Art über die gesamten Westhänge erstreckt, da es keine Habitatsdiskontinuität gibt. Um Tinogasta ist die Art von La Puntilla, dem nördlichsten Teil der Sierra de Copacabana, bekannt. Nördlich von Tinogasta kommt *G. schmidianum* in dem südlichsten Teil der Sierra de Fiambalá vor, die bis an den nördlichen Stadtrand reicht. Im Überblick gesehen erstrecken sich die Populationen von *G. schmidianum*, mehr oder weniger unterschiedlich zur Typform, bis zu den Osthängen der Cuesta de Zapata entlang der Ruta 3. Über andere Gebiete der Sierra de Zapata liegen zurzeit keine Informationen vor, sodass man nicht sagen kann, wo die nördlichen und südlichen Verbreitungsgrenzen entlang der Sierra verlaufen. Weiter nördlich, in den Hügeln nördlich von Fiambalá, wurden erst kürzlich vom Typ eindeutig abweichende Populationen entdeckt.

**ALLGEMEINE ÖKOLOGIE**

Das Habitat, in dem *G. schmidianum* vorkommt, gehört zum wesentlichen Teil zur Monte Ökoregion, einem Biom mit aridem Klima, mit dominierenden Büschen von *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia*, *Zuccagnia punctata*, *Cercidium australe* und Arten von *Acacia*. Das Gestein, in dem die Pflanzen wachsen, besteht hauptsächlich aus porphyrischen Graniten, migmatitischem Gneis, oder metamorphischen Phylliten. In einem Teil der Verbreitung, besonders entlang der Sierra de Copacabana, sind einige Exemplare in der Lage, völlig der Sonne exponiert, direkt in Felsspalten zu wachsen. Jedoch kann man an den gleichen Orten die Pflanzen auch unter lichten Büschen von *Larrea*, *Cercidium* oder *Acacia* in groben, gelegentlich mit Sand vermischten Granitgruß finden. In anderen Teilen der Verbreitung, wo die Vegetation dichter ist, wie entlang der Cuesta de Zapata, wachsen die Pflanzen geschützt in relativ feuchter Umgebung unter Büschen. Genauere Details über die Ökologie der typischen Unterart von *G. schmidianum* werden noch bei der Abhandlung der einzelnen Populationen besprochen.

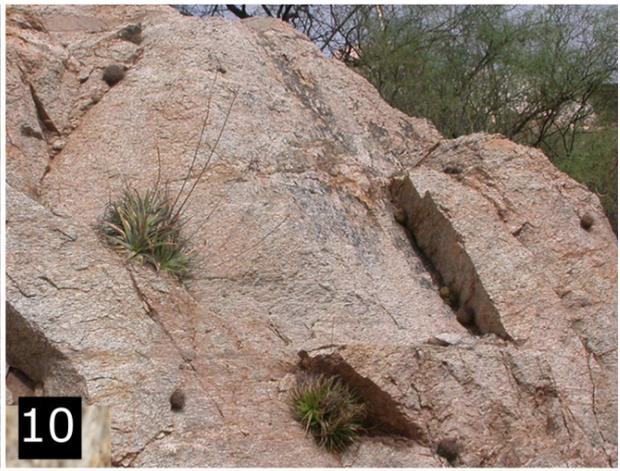


Abb. 9–16: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, Ruta 60, etwa 3 km N von Copacabana und S von La Puntilla, 1150 m. MM 1301, MM 1502, Tom 12–682. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.

## Analyse von einigen zu *G. schmidianum* gehörenden Populationen

**Nördlicher Teil der Sierra de Copacabana.** (LB 1307, LB 4498, MM 1301, MM 1502, Tom 07–288, Tom 12–682) (Abb. 9–16).

In diesem Gebiet, ganz im südöstlichen Teil des Gebirgszuges, besiedeln die Pflanzen größtenteils porphyrischen Granit, migmatischen Gneis, oder Gneis mit großen Felsspatkristallen mit sehr spärlicher Vegetation (Abb. 9). Zwei, nur zwei km voneinander entfernte Populationen, behandeln wir hier zusammen (Abb. 180). Die meisten Pflanzen leben hier auf der Oberseite eines Aufschlusses, einem sehr exponierten Kamm des Höhenzuges. Einige von ihnen wachsen teilweise im sandig-lehmigen Substrat begraben und mit Granitkies umgeben, andere Exemplare jedoch wachsen gegen große Felsen gelehnt, oder wurzeln in Felsspalten. Keine Pflanzen wurden im unteren Teil des Höhenzuges, oder in der nahen Lehmebene gefunden. Es scheint wahrscheinlich, dass diese Population überall entlang der Hügel, bis hin zum Hautkamms des Bergrückens vertreten ist. Im Vergleich zu denen vom Typstandort haben hier die Pflanzen kürzere Dornen, die manchmal auch dünner sind. Es gibt ziemlich große Schwankungen in der Dornenlänge, mit jedoch (wenigen) Exemplaren, die längere und etwas verdrehte Dornen haben (Abb. 11). Bei anderen Exemplaren sind diese sehr kurz (Abb. 13), manchmal auch ziemlich stark (Abb. 15), jedoch haben sie immer die typische helle Farbe mit dem schwachen cremigen Hauch. Die Rippen scheinen eher abgeflacht, mit wenig prominenten Höckern und die Längs- und Querfurchen sind flacher. Die Gegend wurde nach einer langen Regenperiode besucht. Somit waren die Köper prall gefüllt, was der Grund für die abgeflachten Rippen und die flacheren Furchen sein kann. Die Blüte (Abb. 16) und Frucht zeigt keinen besonderen Unterschied zur Typform. Das Integument des Samens kann rostrot bis schwarz sein (Abb. 141–144).

**Südlichster Teil der Sierra de Fiambalá, nördlich von Tinogasta, östlich von San José** (MM 1291) (Abb. 17–24).

Der südlichste Teil der Sierra de Fiambalá besteht größtenteils aus erodierten porphyrischen Granithügeln, in dem *G. schmidianum* in einem Habitat vorkommt, das dem von La Puntilla ziemlich ähnlich ist (Abb. 17). Auch in diesem Gebiet wurden keine Pflanzen in den flachen, sandigen Bereichen nahe der Hügel gefunden. Sie wachsen alle inmitten des Granitgesteins, gelegentlich unter kleinen Büschen der reduzierten Monte-Vegetation (gewöhnlich *Acacia*). Sehr wahrscheinlich kolonisiert *G. schmidianum* alle umliegenden Hügel, die ähnliche Umweltbedingungen besitzen. Die wenigen gefundenen Pflanzen dieser Population sind in ihren Merkmalen recht einheitlich und unterscheiden sich kaum von denen des Typstandorts, wenngleich die Dornen regelmäßiger, weniger verflochten und weniger prominent angeordnet sind. Samen konnten nicht untersucht werden.

**Ruta 3, 12 km nordöstlich Tinogasta, alluviale Ebene** (LB 4520, MM 1505, Tom 12–690) (Abb. 25–32).

Diese Population lebt in einem völlig andersartigen Habitat: einer alluvialen Ebene mit tertiären und quartären Ablagerungen von Steinen, in sandig-lehmigen Boden, in der Jarillal-artigen Buschformation der Monte Ökoregion (Abb. 25). Diese Population ist ziemlich verschieden von der Typform der Art.



Abb. 17–24: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, N Tinogasta, S. José, 1240 m. MM 1291. Fotos: M. Meregalli und A. Funetta.



25



26



27



28



29



30



31



32

Abb. 25–32: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, Ruta 3, 12 km NE von Tinogasta, 1345 m. MM 1505, Tom 12–690. Fotos: M. Meregalli und T. Kulhánek

Der Körper ist groß und die Epidermis ist häufig mit einer gräulichen Wachsschicht überzogen. Die Rippen sind niedrig, breit und die Längsfurchen sind ziemlich flach und oft gradlinig, selten gewellt zwischen den Rippen; die Querfurchen sind ebenfalls ziemlich flach und gewöhnlich nur in der Mitte der Rippe sichtbar, nicht den seitlichen Rand erreichend. Die Bedornung ist deutlich anders. Sie ist gräulich, ohne den leichten cremigen Hauch, manchmal deutlich dunkler in der proximalen Hälfte. Die Randdornen sind sehr regelmäßig angeordnet, immer gerade und fast dem Körper anliegend, kürzer, selten die Mitte der Nachbarrippe erreichend. Es wurde nie ein Mitteldorn beobachtet. Mindestens ein großes Exemplar mit dünneren und längeren Dornen wurde aufgefunden (Abb. 26). Die Areolen sind länglicher und schmaler. Eine Blüte konnte zum Zeitpunkt unserer Forschungen nicht dokumentiert werden. Die Frucht ist dunkel olivgrün (Abb. 27) bis dunkel bläulich (Abb. 32). Die Samen sind schwarz, etwas größer mit moderat gerundeter Testa. Die Zellen verschmelzen teilweise in Richtung der Längsachse miteinander, bleiben jedoch in Querachse deutlich voneinander getrennt (Abb. 145–146). Dieses macht die Zellen weniger differenziert und formt mehr ausgeprägte Längsreihen. Das Hilum ist etwas größer als bei der Typform. Eine Zugehörigkeit zu *G. schmidianum* erscheint aufgrund des unterschiedlichen Lebensraums – einer sandigen alluvialen Ebene – und der unterschiedlichen Morphologie zweifelhaft. In manchen Aspekten erinnern die Pflanzen an die hier neu beschriebene Unterart *G. schmidianum* subsp. *asperum*, oder an *G. pugionacanthum* von der Cuesta Belen. Es lassen sich die Samen jedoch im weiteren Sinne zweifellos *G. schmidianum* subsp. *schmidianum* zuordnen (Samen von *G. pugionacanthum* siehe Abb. 167–168). Es ist mehr Forschung erforderlich, um diese eigenartige Population richtig einzuordnen.

## Die Populationen der Cuesta de Zapata und der Cuesta del Tambillo

### **Cuesta de Zapata, Westhänge** (LB 4522, MM 1506, Tom 12–691).

Die niedrigen Lagen der Westhänge der Cuesta de Zapata sind von einer dichten Buschvegetation (der Jarillal-Formation) bedeckt, die auf sandig bis kiesigem Substrat aus Sedimentablagerungen wächst. Alle *Gymnocalyx* leben hier im Schatten der Büsche und es gibt Unterschiede vom niedrigen zum oberen Teil der Cuesta. Eine Population vom Fuße des Berghangs in 1600 m Höhe ähnelt in den meisten Merkmalen der von der alluvialen Ebene, ausgenommen die für gewöhnlich längeren und steiferen Dornen und der hellere Körper (Abb. 33–40). Die Pflanzen sind ziemlich uniform, sie haben breite Rippen, die Kinne sind klein, spitz nur im oberen Teil des Körpers und die Höcker sind sehr flach. Einige junge Pflanzen, mit kürzeren und stärkeren Dornen, ähneln denen von der alluvialen Ebene (Abb. 39–40), während andere längere Dornen haben, die bis zur übernächsten Längsfurche reichen (Abb. 37): diese Pflanzen entsprechen eher denen aus den höheren Lagen. Mitteldornen sind nicht vorhanden. Die Samen sind dunkel rötlich, die Testazellen sind matt, regelmäßig konvex und voneinander isoliert (Abb. 147–148). Weiter oben, innerhalb der Cuesta, in der Nähe des Passes auf 1840 m Höhe (Tom 12–692, Abb. 41–48) haben die meisten Pflanzen längere Dornen, deren Anordnung in der Areole ungleichmäßig ist. Es können bis zu 12 Dornen vorkommen. Einige der Randdornen können zur Seite gerichtet sein. Für gewöhnlich stehen sie jedoch aufrecht und sind hervorstehend (Abb. 45–46, 48), der untere Dorn ist oft mehr aufgerichtet und sieht wie ein Mitteldorn aus. Darüber hinaus kann es einen oder zwei aufgerichtete Mitteldornen geben. Die Farbe ist einheitlich. Es ist das übliche Hellgrau mit einem schwachen, jedoch deutlich erkennbaren, sehr leichten cremigen Hauch. Die Rippen sind breit, die Längsfurchen flach und gerade und die Querfurchen gewöhnlich kurz. Die Kinne sind klein und wenig hervorstehend. Die Blüten von dieser Form wurden nicht beobachtet, jedoch unterscheiden sich die Blütenknospen darin, rosa statt gelbliche Schuppen, wie die Pflanzen in der Umgebung von Tinogasta zu haben.



33



34



35



36



37



38



39



40

Abb. 33–40: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, W Hänge der Cuesta de Zapata, 1610 m. MM 1506, Tom 12–691. Fotos: M. Meregalli und T. Kulhánek

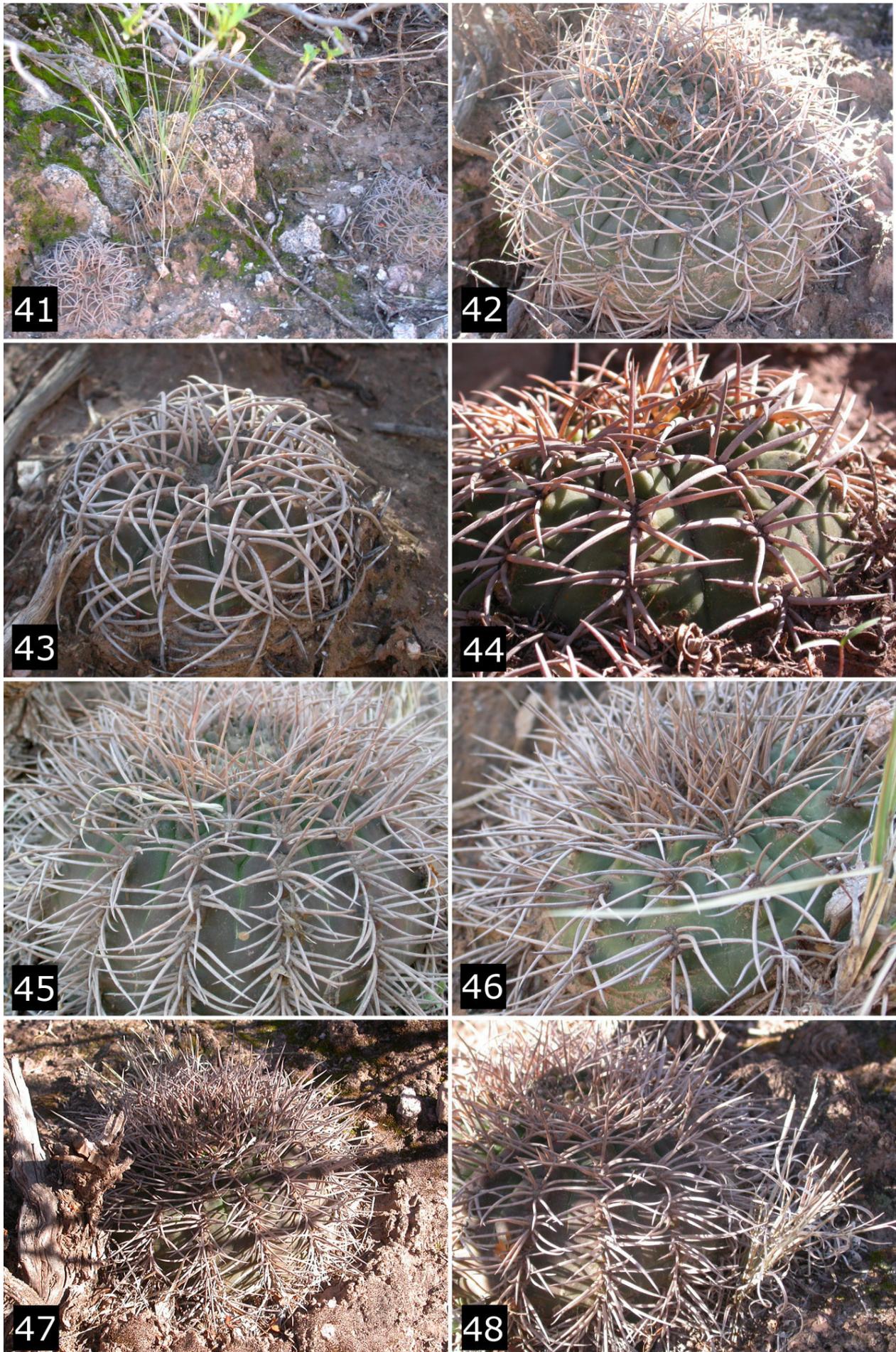


Abb. 41–48: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, W Hänge der Cuesta de Zapata, nahe Abra de Zapata (der Pass), 1840 m. Tom 12–692. Fotos: M. Meregalli.



49



50



51



52



53



54



55



56

Abb. 49–56: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, E Hänge der Cuesta de Zapata, 1775–1715 m. MM 1142, MM 1143, Tom 12–693, Tom 12–694. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek

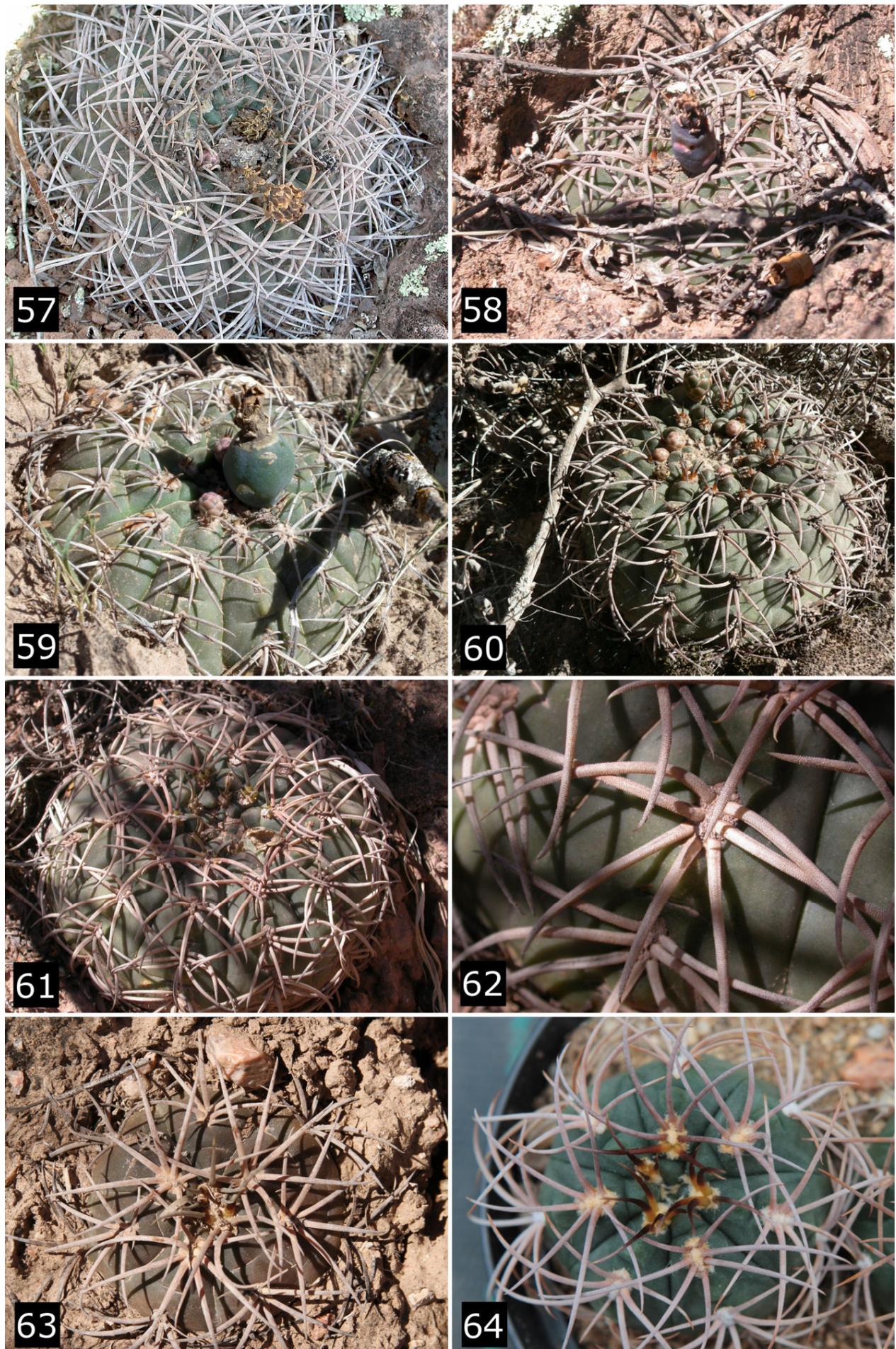


Abb. 57–64: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, Cuesta del Tambillo, 1580 m. MM 1507, Tom 12–695. Fotos: M. Meregalli, T. Kulhánek

Die Samen, mit in Längsreihen angeordneten Zellen, sind regulär konvex und etwas glänzender. Das Hilum beider Formen von der Westseite der Cuesta de Zapata ist ziemlich breit und mit einem relativ dichten, schwammigen Belag überzogen (Abb. 149–152).

**Cuesta de Zapata, östliche Hänge – Cuesta del Tambillo** (LB 4524, LB 4525, MM 1142, 1143, 1507, Tom 12–693, 12–694, 12–695).

Auf den Osthängen der Cuesta de Zapata, immer entlang der Ruta 3, ist *G. schmidianum* in höheren Lagen weit verbreitet. Um den Pass herum unterscheiden sich die Pflanzen in bemerkenswertem Ausmaß von denjenigen vom oberen Teil der westlichen Hänge der Cuesta de Zapata beschriebenen (Abb. 49–56). Die untersuchten Samen haben am Hilum–Micropylar–Bereich ein etwas dickeres schwammiges Gewebe. Die östlichste zu *G. schmidianum* zugehörige Population wurde ungefähr 15 km westlich der Kreuzung von der Ruta 40, westlich von Londres, auf 1580 m Höhe in der Cuesta Tambillo nachgewiesen. Dieser östliche Teil der Cuesta de Zapata bekommt zuverlässig mehr Regen und die Monte–Vegetation nähert sich hier der Monte–Espinosa–Vegetation an, teilweise mit mehr *Jarilla* Arten. Hier haben die Pflanzen kleinere und kürzere Dornen, und die Farbe der Frucht kann blau–purpur, wie für *G. schmidianum* typisch (Abb. 58), oder matt grün sein (Abb. 59). Eine partielle Introgression mit *G. catamarcense*, das nur wenige km weiter östlich wächst, kann nicht ausgeschlossen werden. Die Blüte dieser Population hat jedoch gelbe Antheren und auch die Form und Farbe der Dornen (Abb. 62), sowie die Gestalt und Bedornung von jungen Pflanzen in Habitat und in Kultur (Abb. 63 bzw. Abb. 64, jeweils) passen zu *G. schmidianum*. Die westlichste Form, die klar zu *G. catamarcense* gehört wurde nur zwei km weiter östlich, ungefähr 13 km westlich von der Kreuzung der Ruta 40 in 1470 msm gesehen (MM 1140; Tom 12–696). Diese Pflanzen haben das typische Aussehen von *G. catamarcense*: mit den flachen Rippen, flachen und geraden Längsfurchen, kurzen Dornen auch bei jungen Pflanzen, Blüten mit rötlichen Antheren, gewöhnlich kürzeren, runden, glänzend grünen Früchten und Samen mit sehr scharfer schwammiger Grenze und die mehr regelmäßig ovale Hilum–Micropylar–Region (Abb. 65–72).

### **Die Populationen nördlich von Fiambalá – Bolsón de Fiambalá**

Kürzlich in den Bergen nördlich von Fiambalá vorgenommene Forschungen führten zur Entdeckung von weiteren Populationen von *Gymnocalycium*, die zuvor aus diesem Gebiet nicht bekannt waren. Die Pflanzen sind in allen die Schwemmlandwüste umgebenen Bergen zu finden (Abb. 180–181). Sie sind jedoch bei weitem nicht einheitlich. Tatsächlich können zwei Hauptformen unterschieden werden: eine ist auf den Bergen östlich der Ebene, an den Ausläufern der Sierra de Fiambalá anzutreffen, während eine unterschiedliche Form die Berge nördlich und westlich der Ebene bevölkert.

### **Populationen aus dem östlichen Teil**

**Taton und das Tal östlich des Dorfes** (MM 1146, MM 1293, MM 1294) (Abb. 73–80).

Die *Gymnocalyci*en in diesem Gebiet sind sehr gleichmäßig entlang des Tals parallel der Straße, die von Taton zur Estancia Rio Grande führt, verteilt. Diese Berge liegen im nördlichen Teil der Sierra de Fiambalá, die im Süden Tinogasta erreichen. Leider sind noch keine Daten von zwischenliegenden Orten bekannt, da diese in Ermangelung einer Straße oder eines Weg nur sehr schwer zu erreichen sind. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass einige Verbindungspopulationen existieren.

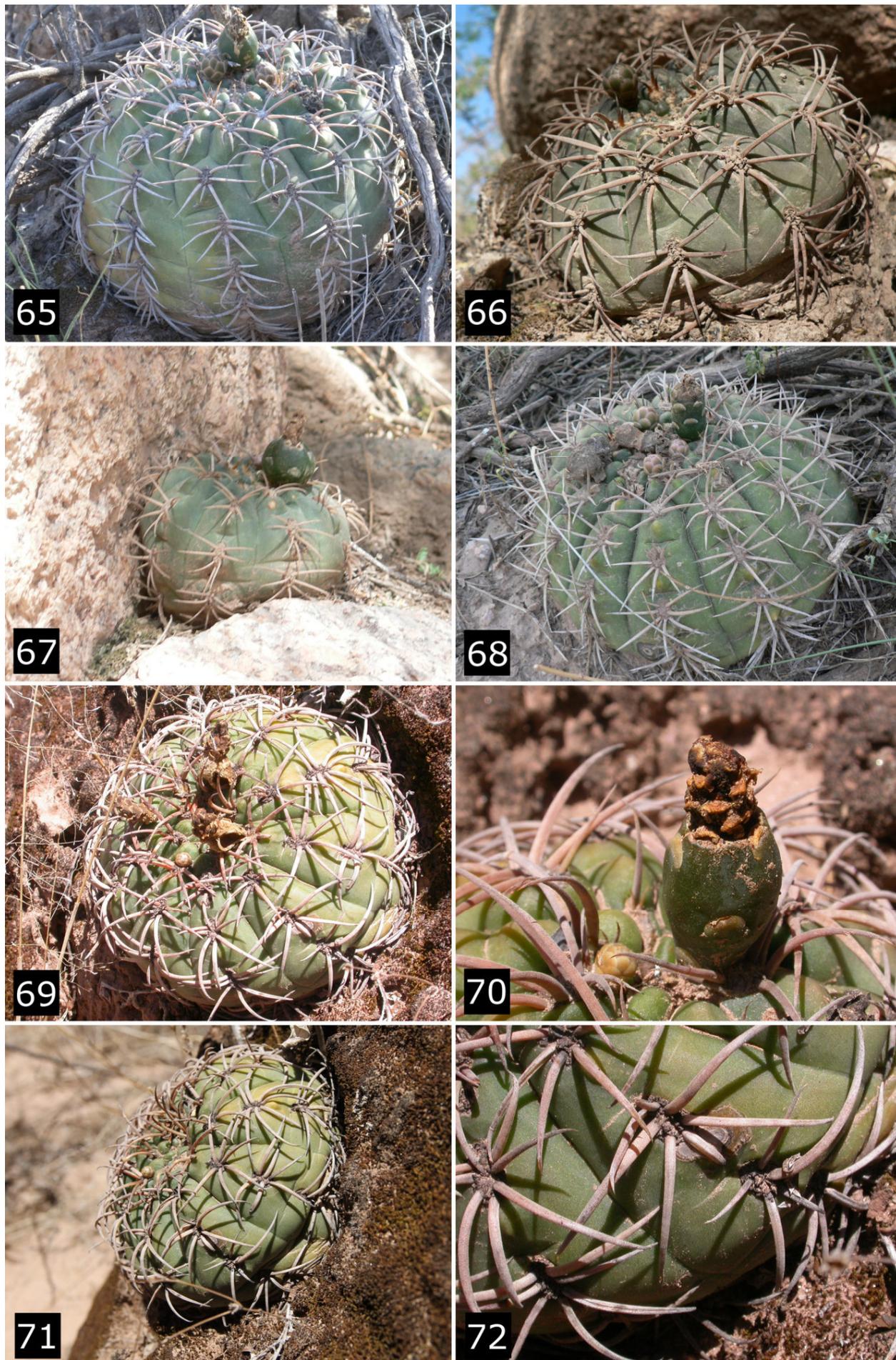


Abb. 65–72: *Gymnocalycium catamarcense*. Catamarca, Cuesta del Tambillo, 1470 m. MM 1140, Tom 12–696. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.

Die ersten Pflanzen wurden ca. 2 km südöstlich von Taton gefunden. Hier ist der Lebensraum ein sehr trockener Berghang mit verstreuten Sträuchern der Art *Cercidium australe*. Die *Gymnocalycien* wachsen hier immer im Halbschatten der Sträucher. Das Habitat hat eine mittlere jährliche Niederschlagsmenge von nur etwa 117 mm (Daten für Fiambalá, Quelle: <http://en.climate-data.org>). Die Anzahl der Rippen großer Pflanzen kann bei einem Durchmesser von 20 cm 15 und mehr betragen. Die Rippen sind relativ hoch mit tiefen, leicht gewellten Längsfurchen und Quersfurchen, die sich über die gesamte Rippenbreite erstrecken. Sie zeigen oft verhältnismäßig vorstehende, gut abgegrenzte Höcker, die bei manchen Pflanzen zu einem Kinn unterhalb der Areole zusammengepresst sind. Die Dornen sind hell, nicht sehr kräftig, aber oft recht lang. Es gibt in der Regel 4 Paare von Randdornen, gelegentlich 5. Das obere Paar ist kürzer, die Einfügung in die Areole ist schräg und die Dornen sind oft nach seitwärts gerichtet (Abb. 74), selten fast gerade und halb aufrecht (Abb. 77), oder unregelmäßig gekrümmt (Abb. 75). Die 6 unteren Randdornen erreichen die nächste Längsfurche oder sogar die Mitte der Breite der benachbarten Rippe, wobei sie dicht verwoben sind. Der untere Dorn ist so lang wie die Randdornen. Gelegentlich ist ein aufrechter Mitteldorn vorhanden, der im oberen Teil der Areole eingebettet ist, oder ein Randdorn verlagert sich in Richtung der Mitte der Areole und wird dadurch aufgerichtet. Einige Pflanzen haben kürzere und weniger ausgeprägte Dornen. Die Blütenknospe ist leicht gelblich (Abb. 78). Die einzige gesehene Blüte war ziemlich kurz (Abb. 79–80). Die Perianthsegmente sind cremefarben, die Antheren gelb mit rosa Filamenten, die nach unten zu dunkler werden. Die Röhre ist deutlich rosa und die Früchte sind blau. Der Samen zeigt keinen besonderen Unterschied zu den Samen der Pflanzen aus der Umgebung von Tinogasta (Abb. 160). Diese Population ist entlang des Tals ziemlich weit verbreitet, bis hinauf auf ca. 2500 msm. Wir stellen sie zu *G. schmidianum subsp. schmidianum*.

**Antinaco** (LB 4517, MM 1299, Tom 12–689) (Abb. 81–88)

Das Habitat ist sehr ähnlich dem von Taton, das 15 km in Richtung Süden liegt. Hier wurden die Pflanzen jedoch auf den Hängen gefunden, die in Richtung zur Wüstenebene liegen, anstatt mehr im Tal (Abb. 81). Offensichtlich könnten sie eine größere Verbreitung mehr in die Berge hinein haben. Die beiden Fundorte scheinen durch keine erkennbaren geographischen oder geologischen Barrieren getrennt zu werden, sodass es wahrscheinlich ist, dass die Pflanzen eine mehr oder weniger kontinuierliche Verbreitung haben. Dennoch ist es möglich, einige kleine Unterschiede zu erkennen. Die Hauptmerkmale sind die gleichen, aber die Antinaco-Pflanzen haben oftmals Dornen, die mehr regelmäßig in der Areole angeordnet sind, mit Randdornen, die sich eher von der Areole ausbreiten als fast parallel und seitlich gerichtet zu sein. Sie sind auch kürzer und mehr gerade und steif und weniger vom Körper abstehend. Die Blütenknospe ist gelb und die Frucht hat eine gesättigte blau-rosa Farbe (Abb. 86). Die Blüte zeigt keinen besonderen Unterschied zur Blüte von *G. schmidianum schmidianum* (Abb. 87), während die Sämlinge in Kultur eher kurze und gerade graue Dornen haben, sehr ähnlich den Sämlingen der hier beschriebenen neuen Unterart. Diese Population kann noch als *G. schmidianum schmidianum* angesehen werden, jedoch steht die Struktur der Dornen, insbesondere mancher Pflanzen, (Abb. 83) und das Aussehen der Sämlinge zwischen der Art und der hier beschriebenen neuen Unterart (Abb. 88).



Abb. 73–80: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, N von Fiambalá, Straße von Taton nach Estancia Rio Grande, 1905–2445 m. MM 1146, MM 1293, MM 1294. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta.



Abb. 81–88: *Gymnocalycium schmidianum*. Catamarca, N von Fiambalá, Antinaco, 1950 m. MM 1299, Tom 12–689. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.

## **Berge im Norden und Westen der Schwemmlandwüste nördlich von Fiambalá**

Die ersten Informationen über eine dieser Populationen kam von einer Expedition tschechischer Sammler aus dem Jahr 2008, die auf der Suche nach *Mediobolivia* in den Bergen westlich von Palo Blanco (N von Saujil) unterwegs waren. Das war eine sehr interessante Entdeckung, da *Gymnocalyx* aus diesem Gebiet zuvor nicht bekannt waren.

Nachfolgende Untersuchungen in dieser Region wurden entlang der Straße, die weiter nördlich von Mesada de los Zárate, dann auf Hügeln im Westen der Schwemmlandwüste des Rio Fiambalá und im alluvialen Tal westlich des Dorfes von Palo Blanco verläuft, durchgeführt. Die hier aufgefundenen Pflanzen sind mit dem größten Teil ihrer Körper in der Erde versenkt. Sie haben eine lange und starke Pfahlwurzel und unterscheiden sich von allen anderen Populationen die hier als *G. schmidianum* angesehen werden. Auch die Sämlinge dieser Form sind sehr verschieden von denen der typischen Form von *G. schmidianum*. Dies veranlasste uns, sie als neue Unterart von *G. schmidianum* als *G. schmidianum* subsp. *asperum* subsp. nov. zu beschreiben. Tatsächlich war die spezifische Zuordnung wegen einiger starken Eigenheiten dieser Form zunächst unsicher, insbesondere wegen der Struktur der Dornen, die an *G. spegazzinii* erinnert. Allerdings sind die wichtigsten der verwendeten Merkmale für die Artabgrenzung, nämlich die allgemeine Struktur der Blüte und der des Samens, deutlich auf *G. schmidianum* zurückführbar. Insbesondere ist der Samen von *G. spegazzinii* kleiner und glatter, hat kleine Zellen, die oft mehreckig und konisch sind, seine Hilum–Micropylar–Region ist oft wie schräg abgeschnitten, und ist ziemlich regelmäßig oval, mit sehr dünnem Schwammgewebe. Unter dem SEM sieht man eine viel dünnere Wachsbeschichtung, die nicht in einer vermiculaten Struktur (Abb. 161–164, 175–176) angeordnet ist.

### ***Gymnocalyx schmidianum* subsp. *asperum* Meregalli & Kulhánek subsp. nov.**

Holotypus: Argentinien, Catamarca, Fiambalá, 5,5 km nördlich von Mesada de los Zárate, 2642 m, 27°03.983 S, 67°40.471 W, 22.01.2011, MM 1297, M. Meregalli und A. Funetta leg., die Herbarpflanze wurde im Habitat tot aufgefunden, Habitat in gutem Zustand (TO-HG).

Weiteres untersuchtes Material: LB 4514, Tom 12–687, Abb. 89–96.

Weitere untersuchte Populationen: MM 1296 = Tom 12–686: 1,5 km N von Mesada de los Zárate, 2380 m (Abb. 97–104).

### **DIAGNOSE**

Eine Unterart von *G. schmidianum*, die sich von der typischen Unterart durch stärkere und kürzere, sich nie überlappende Dornen, die hellgrau im proximalen und dunkler im distalen Teil sind; den sich seitlich ausbreitenden Randdornen, das Fehlen von Mitteldorn(en), einer Wurzel, die eine dicke Pfahlwurzel, die nicht vom Körper abgesetzt ist, bildet, dem dunkel rötlichen Samen mit glatter Testa, leicht, aber deutlich konischen Testazellen und einer Hilum–Micropylar–Region mit einem sehr dichten schwammartige Gewebe unterscheidet. Einjährige Sämlinge haben 3–5 kurze, abgeflachte, seitlich gerichtete, in der Regel im distalen Teil dunklere Dornen und unterscheiden sich deutlich von Sämlingen gleichen Alters von *G. schmidianum schmidianum* (Abb. 177–178 vs. 179).



Abb. 89–96: *Gymnocalycium schmidianum* subsp. *asperum*. Typstandort: Catamarca, 5,5 km N von Mesada de los Zárate, 2642 m. MM 1297, Tom 12–687. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek

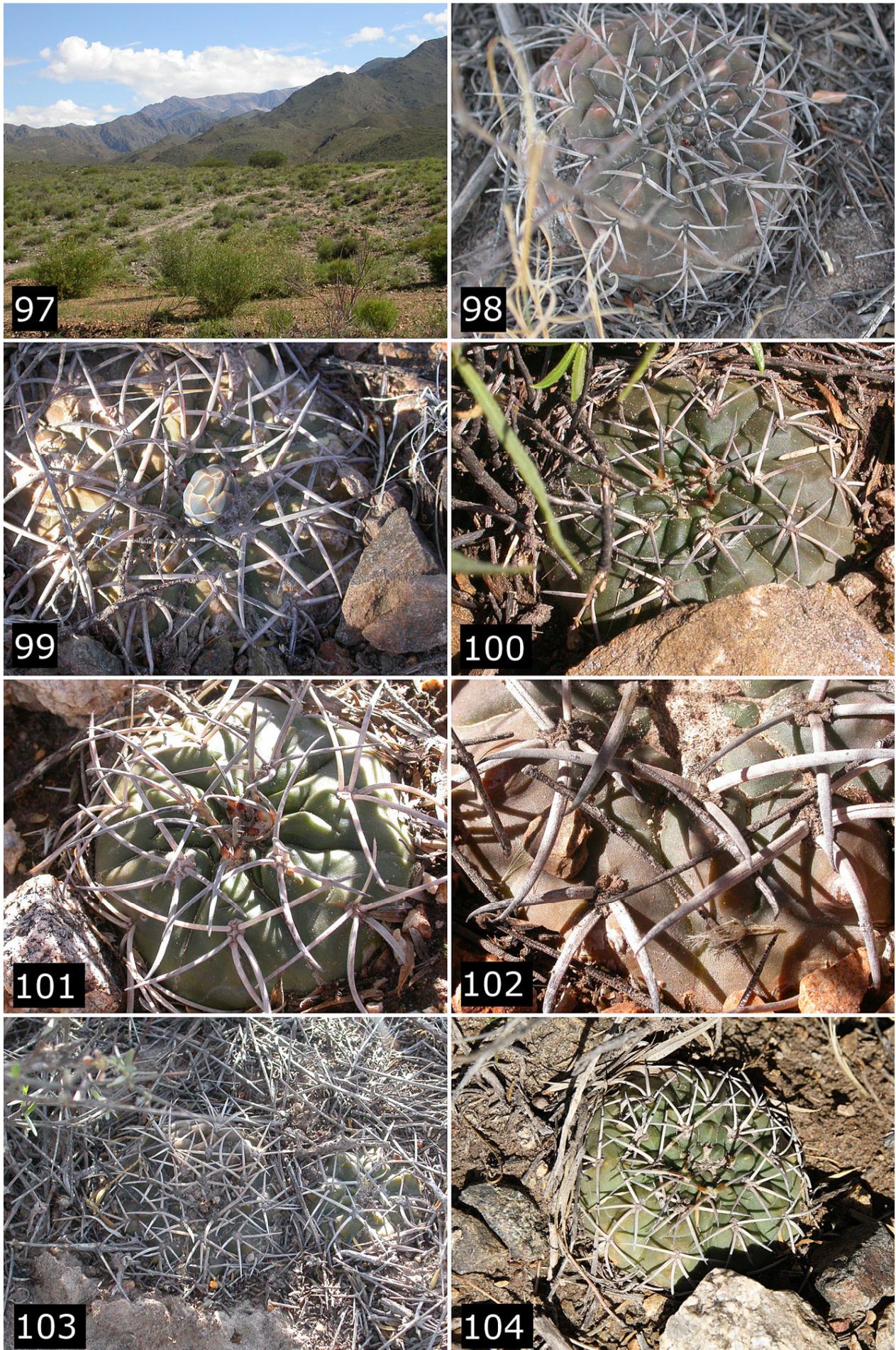


Abb. 97–104: *Gymnocalycium schmidianum* subsp. *asperum*. Catamarca, 1,5 km N von Mesada de los Zárate, 2380 m. MM 1296, Tom 12–686. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.

## BESCHREIBUNG (nach Pflanzen vom Standort).

**Spross** flach bis stark abgeflacht, selten kugelig, in der Regel zu einem großen Teil in der Erde verborgen, (80–)100–150(–180) mm im Durchmesser; **Epidermis** matt, dunkelgrün–bräunlich, manchmal leicht bläulich, aber nie grün; **Wurzel** eine deutliche Pfahlwurzel bildend (Abb. 94), stark in den Boden eingesunken; **Rippen** bei erwachsenen Pflanzen 13–20, niedrig; **Längsfurchen** breit und mäßig vertieft, gerade oder schwach gewellt, **Querfurchen** mäßig vertieft, oft kaum erkennbar, **Höcker** in der Regel mäßig entwickelt, niedrig, gelegentlich mit einem kaum vorstehenden Kinn unter den Areolen, bei wenigen Pflanzen (und in der Trockenzeit) Rippen mehr komprimiert, mit tiefer Längsfurche und mehr deutlichen und prominenten Kinnen, sub-akut; **Areolen** breit oval, nicht eingebettet, leicht eingebettet wenn alt, mit weißlicher oder gräulicher Wolle, mit einer Entfernung von (18–)20–28(–32) mm zueinander; **Dornen** kräftig, nadelartig, stark, selten bis ca. 5 cm lang, aber in der Regel kürzer, in Querschnitt breit oval; **Randdornen** üblicherweise drei Paare, seltener zwei Paare, kaum prominent, steif und gerade, oft kaum die nächstgelegenen Längsfurche überragend, manchmal die Mitte der Breite der nächsten Rippe erreichend, aber sehr selten sich bis zu der zweiten Rippe auf den Seiten erstreckend; **Mitteldorn** fehlend, ebenso die kleinen und kurzen oberen Dornen; alle **Dornen** grau, einfarbig, selten distal etwas dunkler; **Blütenknospe** mit grün–rötlichen oder hell rosa **Schuppen**, **Blüte** bisexuell, 45–60(–70) mm lang und 40–50 mm breit, trichterförmig, **Perianth** etwa doppelt so lang wie das Perikarpel, dieses dunkel olivgrün mit halb-kreisförmigen rosa Schuppen, Perianthsegmente hell cremefarben, **Schlund** deutlich dunkelrosa, Wände verdickt, grünliche äußere Teile so breit wie die rosa inneren Teile, wobei die beiden Teile scharf getrennt sind; **Griffel** gelb, die halbe Länge der oberen Filamente erreichend, **Filamente** gelblich, **Antheren** gelb; **Frucht** oval, länger als breit, stumpf bläulich, matt, 10–12 mm lang und 8–10 mm breit mit breiten Schuppen; **Samen** 0,9–1,1 mm lang und 0,9–1 mm breit, dunkelrot, matt, Zellen mehr oder weniger regelmäßig in Längsreihen angeordnet, konvex, im oberen Teil leicht konisch, Hilumrand regelmäßig gekrümmt, kaum aber deutlich seitlich erweitert, **Hilum–Micropylar–Region** breit, vollständig durch eine sehr dicke und extrem dichte schwammartige Beschichtung verdeckt, verdickt auch an der trennende Brücke zwischen Hilum und Mikropyle (Abb. 153–156).

## ETYMOLOGIE

Der Name der Unterart unterstreicht den harten, starken Aspekt der Dornen gegenüber der typischen Unterart.

## VARIABILITÄT

Die erwachsenen Pflanzen der Typpopulation zeigen nur eine geringe Variabilität. Die Rippen können mehr abgeflacht sein (Abb. 95) und die Dornen variieren in Länge und Krümmung. Sie sind üblicherweise ganz gerade, aber manchmal auch leicht gebogen und dünner (Abb. 90). Es wurden keine Pflanzen mit abstehenden Dornen gesehen. Die jungen Pflanzen sind oft sehr flach und befinden sich fast vollständig unter der Erde – wahrscheinlich vollständig nach langen Trockenperioden – und haben selten mehr als 5 Dornen, die manchmal mehr abgeflacht sind, insbesondere im proximalen Teil und sind gewöhnlich dunkler, mit einer deutlich dunkleren distalen Hälfte; Rippen weniger als 10, breit, mit schmalen und flachen Längsfurchen und kaum ausgeprägte Querfurchen (Abb. 93).

## ÖKOLOGIE

*G. schmidianum* subsp. *asperum* besiedelt sedimentäre Elemente des präkambrischen metamorphen Grundgesteins, Granite mit tertiären und quartären steinigen und sandigen Ablagerungen in Bolsón de Fiambalá und Bereiche der Ausläufer (Morlans 1995). Die Vegetation entspricht der Monte–Strauch–Formation „Jarilla“ (Cabrera, 1971, 1976; Morlans & Guichon, 1995) mit *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia*, *Zuccagnia punctata* und *Baccharis glutinosa* als dominante



Abb. 105–112: *Gymnocalycium schmidianum* subsp. *asperum*. Catamarca, N Fiambalá, Kreuzung nach Antofagasta da Sierra, 2055 m. MM 1295, Tom 09–529, 12–685. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.



Abb. 113–120: *Gymnocalycium schmidianum* subsp. *asperum*. Catamarca, N Fiambalá, Kreuzung nach Antofagasta da Sierra, 2055 m. MM 1295, Tom 09–529, 12–685. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.

Spezies mit *Cercidium praecox* oder *C. australe*, *Cassia aphylla*, *Suaeda divaricata* als co-dominante Art; in den höheren Teilen des Bereichs dominiert *Baccharis glutinosa* var. *angustissima* (Abb. 89, 97). Die Pflanzen werden meist unter Büschen gefunden, jedoch an Fundorten in höheren Lagen meiden sie den Schatten und sitzen tief im Boden oder zwischen Steinen (Abb. 96). Kakteen-Begleitflora in den Habitaten niedriger Höhe (2050–2350 m) sind *Echinopsis leucantha*, *E. strigosa* und *Tephrocactus alexanderi*. In den Habitaten höherer Lagen (2380–2650 m), nördlich von Mesada de los Zárate, erreichen die Pflanzen die Grenze der Prápuna-Ökoregion und sind assoziiert mit *Lobivia* sp., *Denmoza rhodacantha*, *Soehrensia* sp., *Echinopsis strigosa* und *Tunilla* aff. *soehrensii*.

## VERBREITUNG

Das Vorkommen der Pflanzen beginnt in den Hügeln wenig nördlich von Mesada de los Zárate und hat eine scheinbare kontinuierliche Verbreitung bis ca. 6 km nördlich des Dorfes.

Es wurden zwei weitere Populationen gefunden (Abb. 180–181). Sie sind etwas unterschiedlich, teilen aber die meisten Eigenschaften der Pflanzen aus Mesada de Zárate. Wir haben keine Zweifel daran, sie *G. schmidianum* subsp. *asperum* zuzuordnen.

Die nächstgelegene Population haben wir im äußersten Teil der Hügel südwestlich von Mesada de Zárate gesehen, an der Kreuzung zwischen der Straße von Fiambalá kommend und der Straße, die nach Antofagasta de Sierra über den Rio Las Papas geht (LB 4509, MM 1295, Tom 09–529, 12–685 Tom, Abb. 105–120). Hier wachsen die Pflanzen oft größer, und sind mehr kugelförmig und kaum in den Boden eingesunken (Abb. 106, 111, 113–114). Dies ist wahrscheinlich auf die Eigenschaften des Habitats: härterer, felsiger Untergrund, deutliche Hangneigung und geringes Vorhandensein von Sand zurückzuführen. Der Körper ist oft recht dunkel, matt (Abb. 107–108, 115), mit breiten, tiefen und gewellten Längsfurchen. Die Quersfurchen sind oft vertieft und verlaufen kontinuierlich über die gesamte Rippe, sodass die Höcker ziemlich prominent in Erscheinung treten (Abb. 109, 114). Die Dornen sind ziemlich dick, im proximalen Teil gräulich und gegen die Spitze zu dunkler, manchmal etwas kürzer als in der Population von Mesada de los Zárate (Abb. 118), aber gelegentlich relativ lang, steifer und prominent (Abb. 113). Die Blüte hat cremefarbene Perianthsegmente, die Schuppen auf den Perikarpel sind halbkreisförmig und grün bis hellgrün (Abb. 110). Die Frucht ist tief matt blau (Abb. 111–112, 118). Der Samen hat die gleiche allgemeine Form der Typpopulation, mit dunkel rötlicher Farbe und ist relativ konisch und hat leicht glänzende Zellen. Die Hilum-Micropylar-Region hat eine weniger dichte schwammige Beschichtung (Abb. 159).

Eine weitere Population wurde in der alluvialen Ebene 5 bis 8 km westlich von Palo Blanco gefunden (LB 4507, MM 1144, MM 1145, MM 1300, Tom 09–527, Tom 09–528, Tom 12–684, Abb. 121–136). Das Habitat ist ein Gebiet mit relativ dichten Sträuchern. Das Substrat sind die typischen tertiären und quartären Sande mit feinem Kies. Hier sind die meisten Pflanzen abgeflacht und sogar große Pflanzen verschwinden fast vollständig im Boden, wenn lange Dürreperioden auftreten (Abb. 124). Nur wenige ältere Pflanzen erreichen eine Kugelform. Die wichtigsten morphologischen Merkmale variieren nicht sehr zu den anderen Populationen, die untersucht wurden, insbesondere in Bezug auf die Population auf den Hügeln an der Kreuzung in Richtung Antofagasta de Sierra, jedoch sind die Dornen in der Regel mehr regelmäßig pektinat und dicker, kürzer und dunklerer grau, insbesondere im distalen Teil. Die Blüte (Abb. 128) ist manchmal länger, insbesondere das Perianth und demzufolge ist auch die Frucht verlängert, etwa doppelt so lang wie breit (Abb. 126). Der Samen ähnelt dem der Population mehr im Norden (Abb. 157–158).



Abb. 121–128: *Gymnocalycium schmidianum* subsp. *asperum*. Catamarca, N von Fiam-balá, 5–8 km W von Palo Blanco, 2200 m. MM 1144, MM 1145, MM 1300, Tom 09–527, Tom 09–528, Tom 09–684. Fotos: M. Merregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.

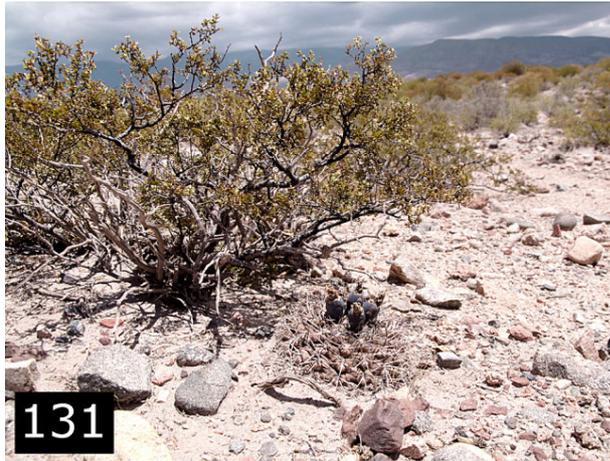


Abb. 129–136: *Gymnocalycium schmidianum* subsp. *asperum*. Catamarca, N von Fiambalá, 5–8 km W von Palo Blanco, 2200 m. MM 1144, MM 1145, MM 1300, Tom 09–527, Tom 09–528, Tom 09–684. Fotos: M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhánek.

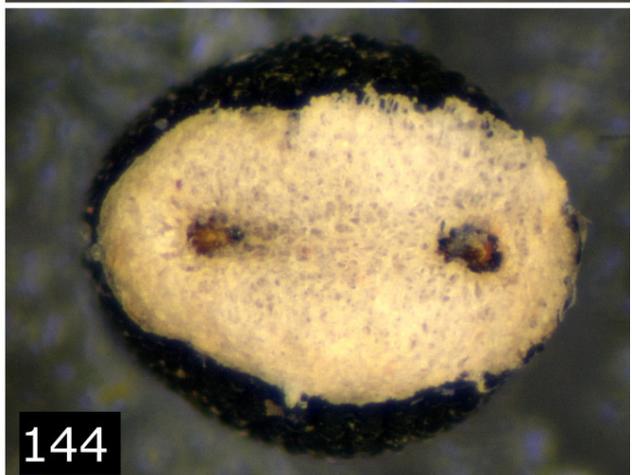
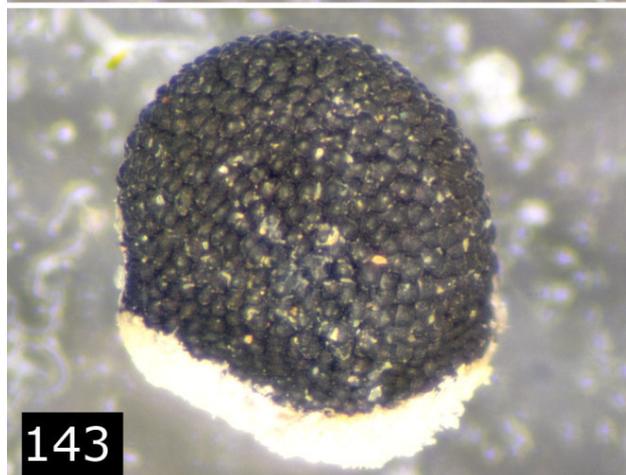
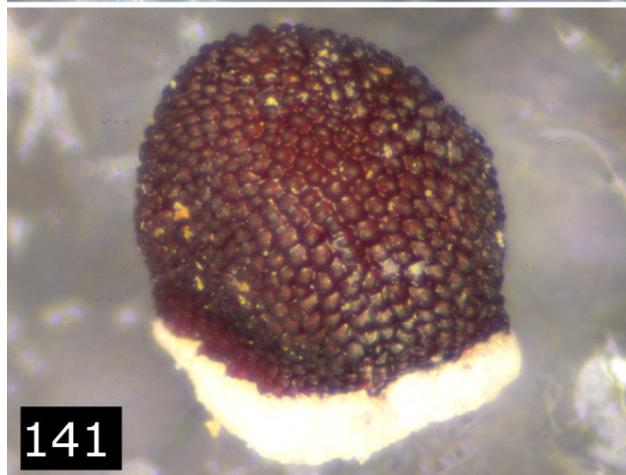
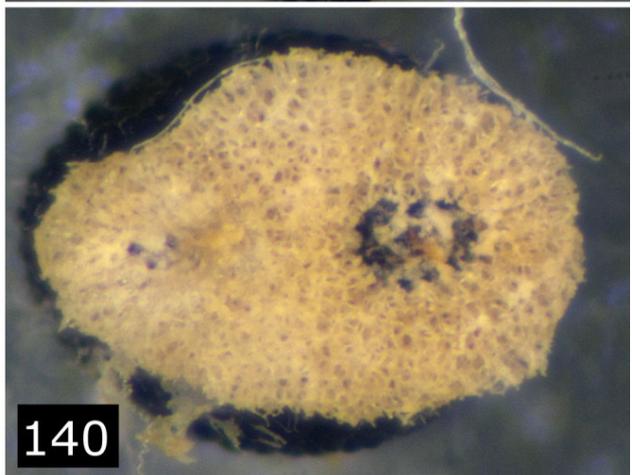
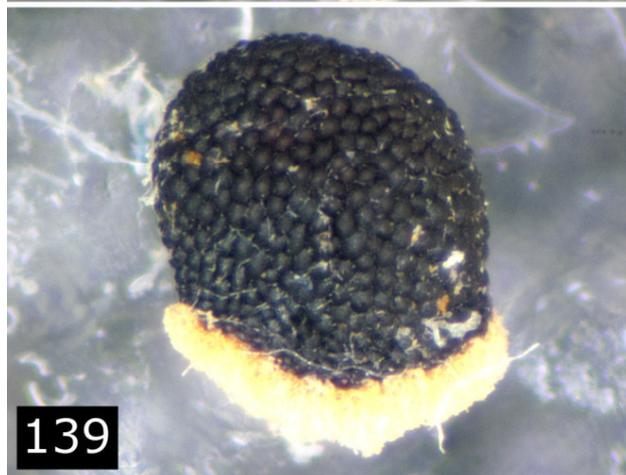
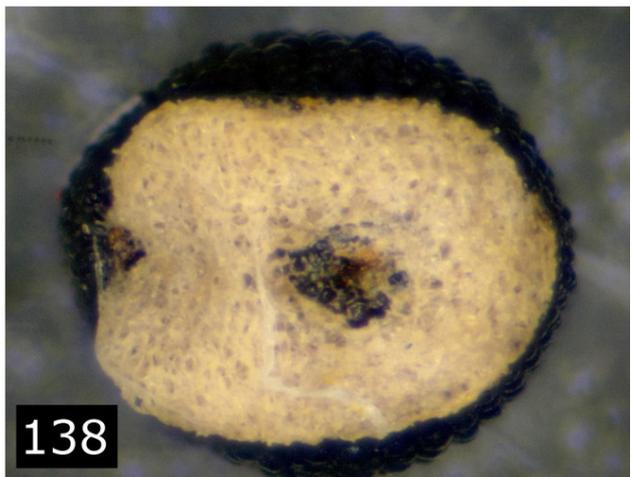
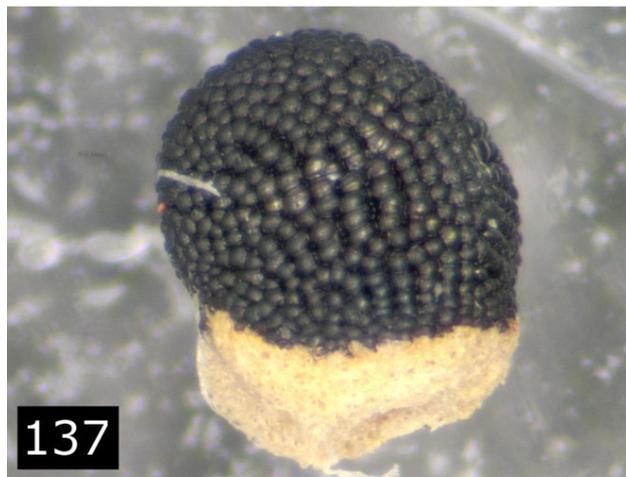
Die Sämlinge zeigen zwischen Palo Blanco und der Population an der Kreuzung nach Antofagasta einige kleine Unterschiede, insbesondere in der Farbe des Körpers (Abb. 177–178), jedoch kann das auch von den Merkmalen der Mutterpflanze abhängen, von denen die Samen geerntet wurden. Form und Bedornung sind identisch.

## DISKUSSION

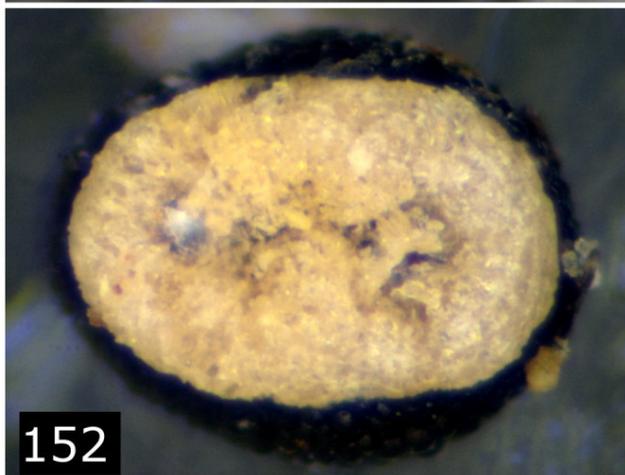
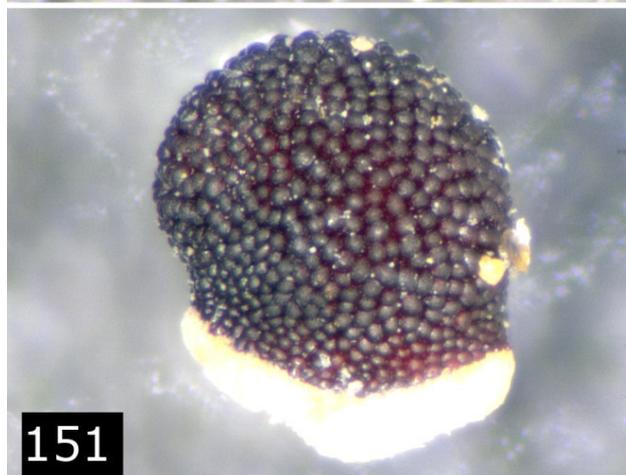
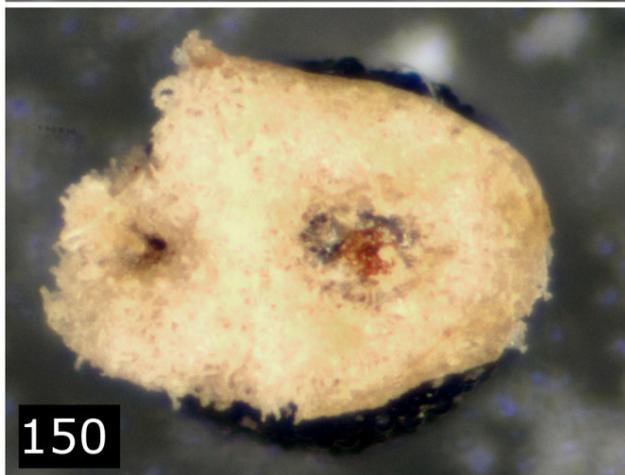
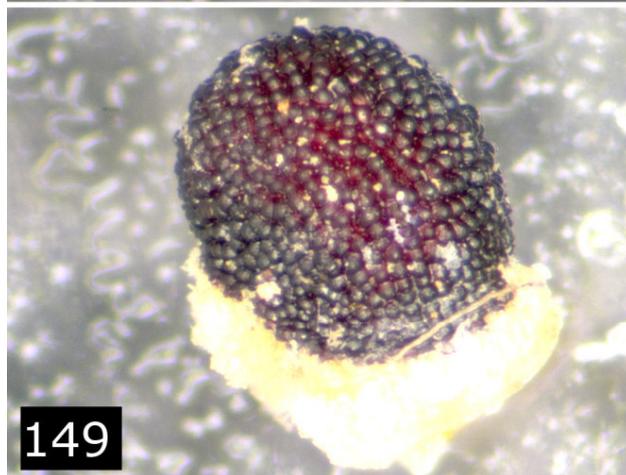
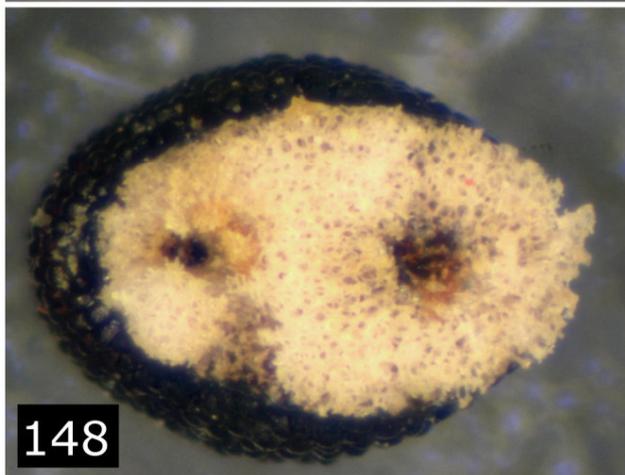
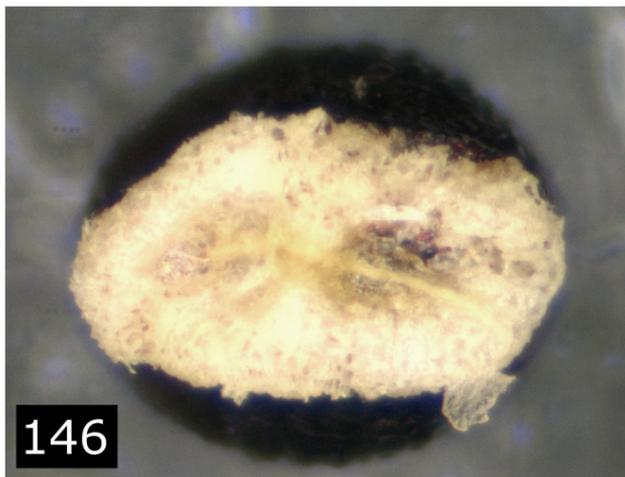
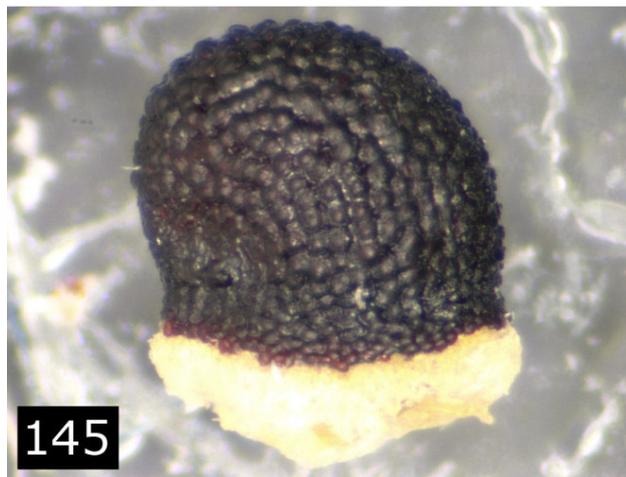
Die Anwesenheit der zwei klar unterscheidbaren Unterarten von *G. schmidianum* in den Hügeln nördlich von Fiambalá ist überraschend, vor allem angesichts der Nähe von Mesada de los Zárate und Antinaco zueinander (Abb. 180–181). Auch wenn ein Ost–West–Genfluss (zwischen Palo Blanco und Taton, zum Beispiel) unwahrscheinlich erscheint, kann man das Gleiche nicht bei der Nord–Süd–Trennung zwischen den Pflanzen in Antinaco und aus Mesada de los Zárate postulieren. Keine physische und geografische Lücke trennt heute die beiden Ortschaften, aber sie sind jeweils im Süden und Westen von einem fast 4000 m hohen Bergmassiv umgeben, welches Bedeutung für die Besiedlung dieser Gegend in der Vergangenheit gehabt haben könnte. Tatsächlich sind die beiden Formen klar verschieden, auch wenn eine Durchmischung wohl wahrscheinlich vorhanden ist (und intermediäre Populationen in den Hügeln zwischen den beiden Orten vorhanden sein können). Populationen, die intermediäre Eigenschaften an der Kontaktstelle zwischen zwei Unterarten zeigen, sind implizit im Konzept des Begriffes der Unterart enthalten. Wenn dies der Fall ist, stellen sich Fragen nach dem Muster der Unterscheidung. Bei der Abspaltung von *G. schmidianum subsp. asperum* von der gemeinsam Stammform der beiden Unterarten muss Allopatrie aufgetreten sein, möglicherweise ausgelöst durch die Anpassung an verschiedene Umwelteinflüsse. In der Tat wachsen die Pflanzen bei Antinaco in trockener Monte Vegetation, auf migmatitischem Gneis und Granit, ein trockenerer Lebensraum, der sich aber nicht besonders von den Lebensräumen des typischen *G. schmidianum subsp. schmidianum* um Tinogasta unterscheidet. Bei Mesada de los Zárate wird der Lebensraum weniger trocken, mit einer artenreicheren Jarillal–Formation. Das Substrat ist feiner und lockerer, aus Steinen und Sandablagerungen bestehend. Die Pflanzen wachsen in höheren Lagen bei Mesada. Die größte Höhe, die sie in der Nähe von Antinaco erreichen, ist nicht bekannt. Somit kann dieser Parameter nicht ausgewertet werden. Ein weiterer Aspekt der berücksichtigt werden sollte sind die paläoklimatischen Ereignisse und die einhergehenden paläobotanischen Veränderungen in dieser Region, die zur Isolierung von Populationen geführt haben können, die sich dann unabhängig voneinander entwickelt haben, gefolgt von einer erst kürzlich erfolgten Wiederbesiedlung. Die letzte Eiszeit hatte sicherlich einen großen Einfluss auf die südamerikanische Vegetation (Clapperton 1995) und es könnte angenommen werden, dass die beiden Unterarten in der Nähe von Antinaco erst in jüngerer Zeit, in der postglazialen Periode, in Kontakt kamen, nach der Ausbreitung vom Süden, entlang der westlichen Hänge der Sierra der Fiambalá von *G. schmidianum subsp. schmidianum*. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um eine bessere Kenntnis der Muster der Differenzierung dieser Art zu erlangen, auch hinsichtlich des Erkennens wechselseitigen Beziehungen zwischen *G. schmidianum* – *G. spegazzinii* und *G. catamarcense* – *G. pugionacanthum* und den anderen Arten der Untergattung *Scabrosemineum*.

## DANKSAGUNG

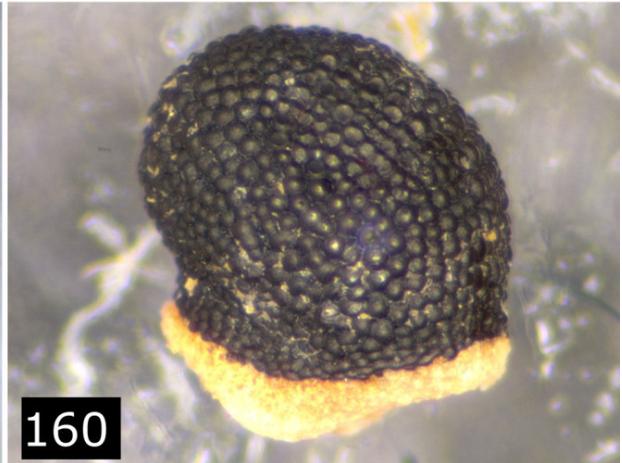
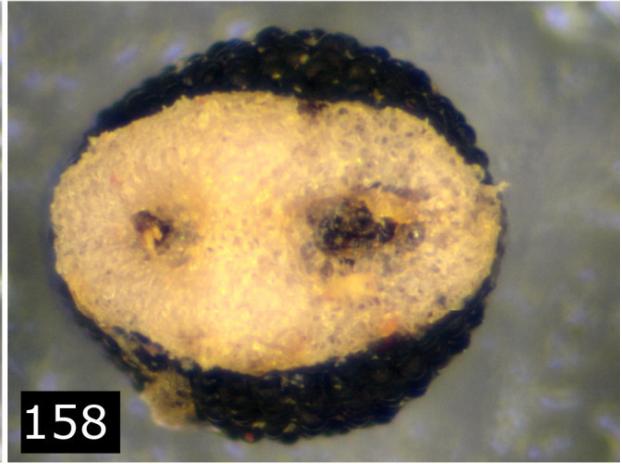
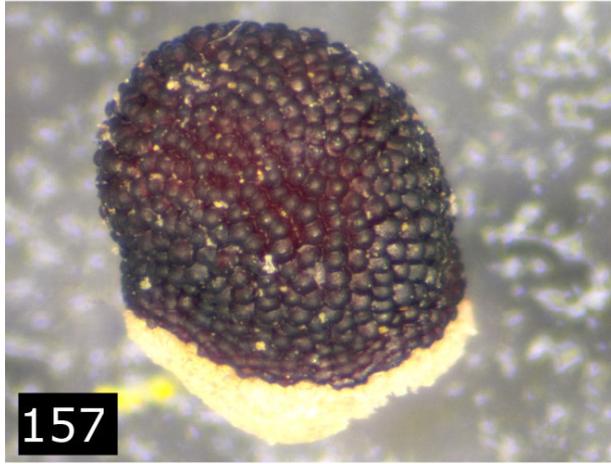
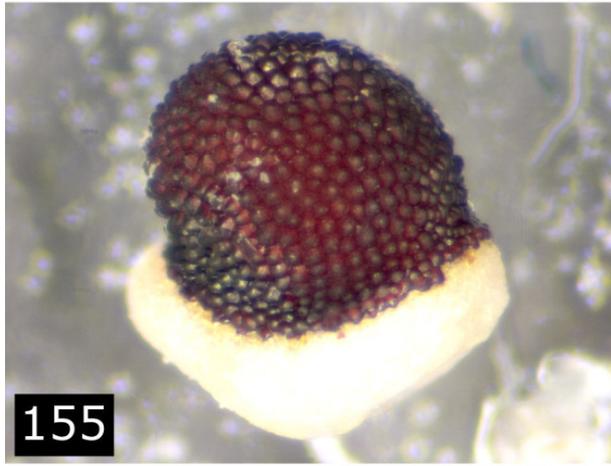
Wir verbrachten im Jahr 2012 herrliche Tage mit Ludwig Bercht im Feld. 2010 und 2011 besuchte Massimo Meregalli die meisten Ortschaften mit Andrea Funetta, während Tomáš Kulhánek die Lebensräume im Jahr 2009 mit Jaroslav Procházka und Rodomír Řepka erforschte. Wir möchten Ludwig Bercht für seine sehr nützlichen Vorschläge zu Abschluss der Publikation und Franz Strigl, der uns freundlicherweise mit einer Kopie seiner ursprünglichen Reisetagebücher versorgte, danken. Für die deutsche Übersetzung danken wir Reiner Sperling und Mario Wick.



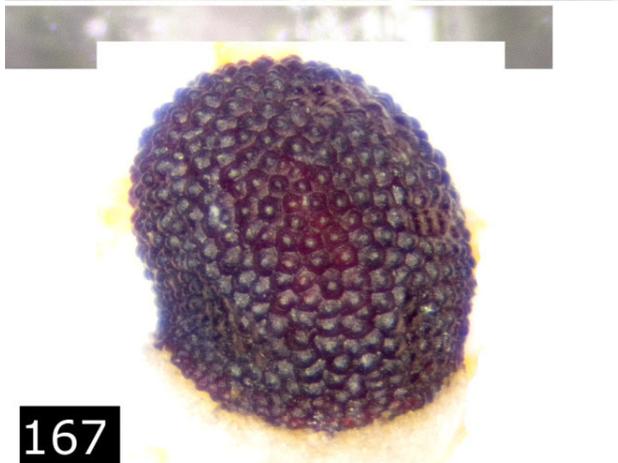
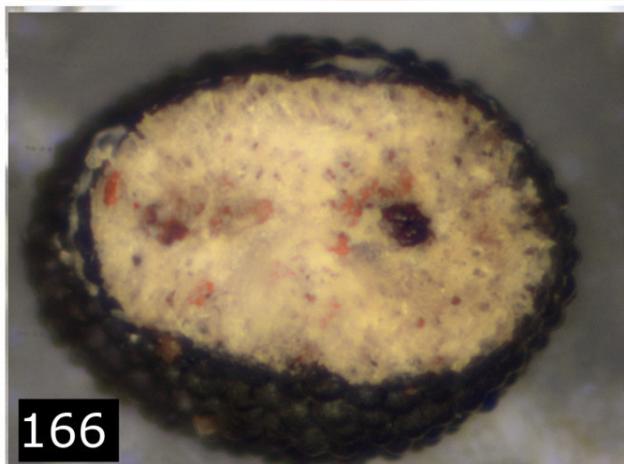
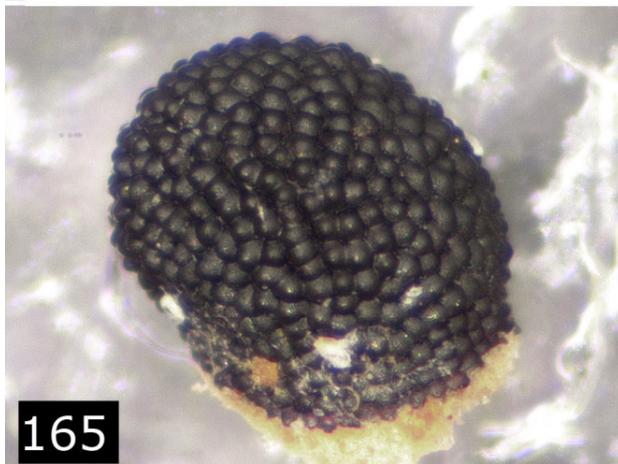
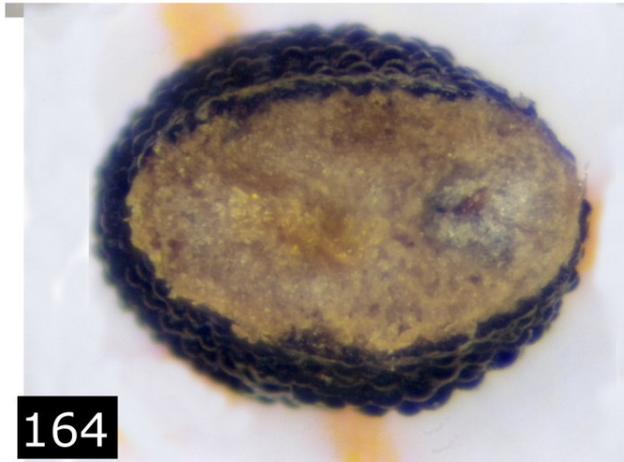
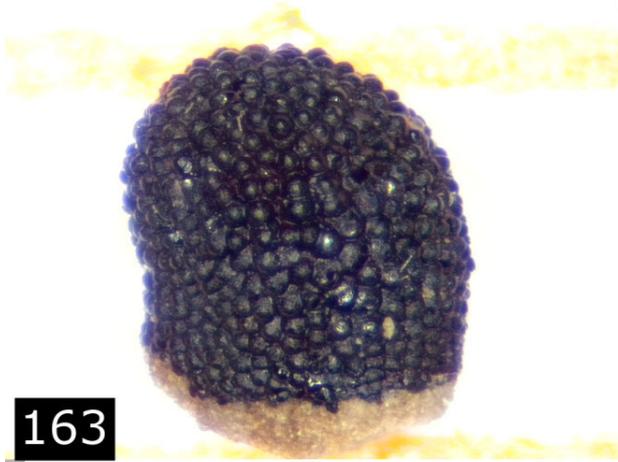
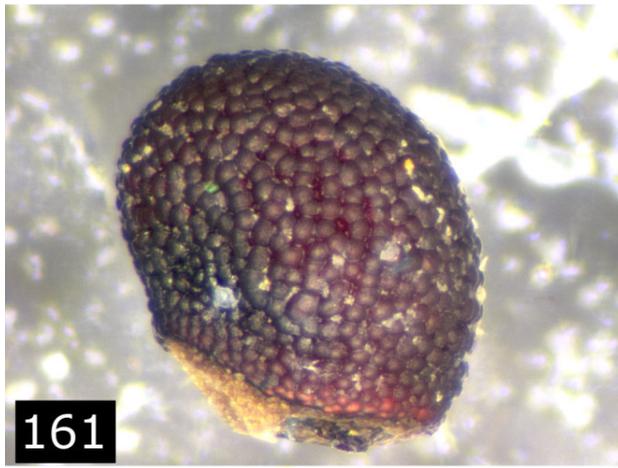
Samen von *Gymnocalycium schmidianum*: Abb. 137–138: STO 60, Abb. 139–140: MM 1150, Abb. 141–142: MM 1502, Abb. 143–144: Tom 12–682.



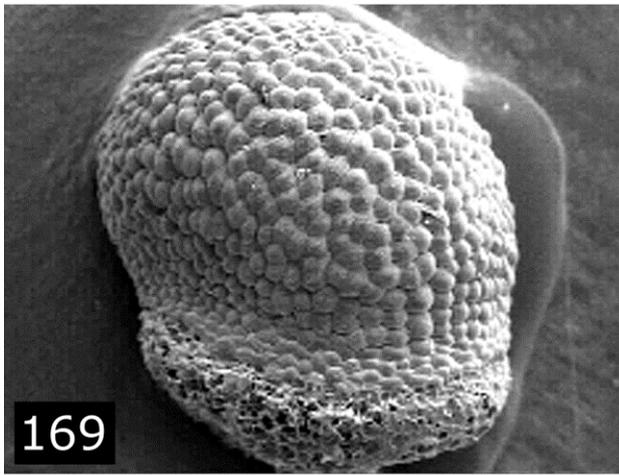
Samen von *Gymnocalycium schmidianum*: Abb. 145–146: Tom 12–690, Abb. 147–148: Tom 12–691, Abb. 149–150: Tom 12–692, Abb. 151–152: Tom 12–693.



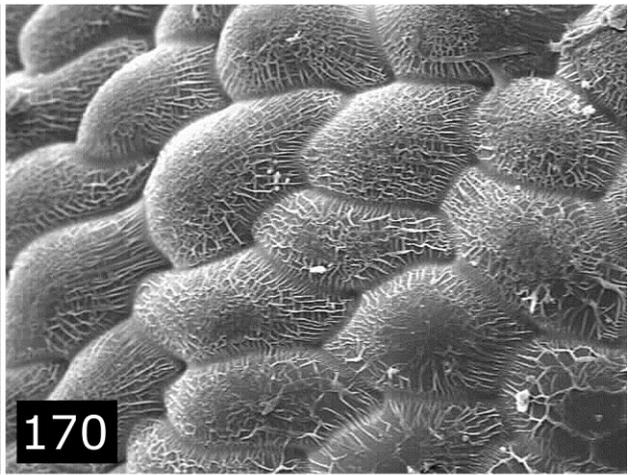
Samen von *Gymnocalycium schmidianum* subsp. *asperum*: Abb. 153–154: MM 1297, Abb. 155–156: Tom 12–687, Abb. 157–158: Tom 12–684, Abb. 159: MM 1295, Samen von *G. schmidianum* subsp. *schmidianum*: Abb. 160: MM 1294.



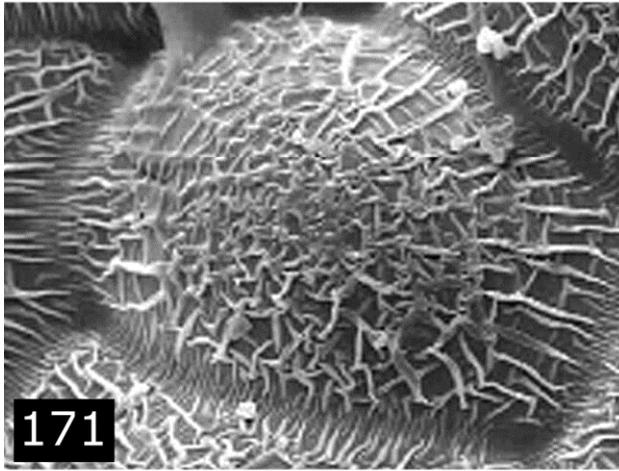
Samen von *Gymnocalycium*: Abb. 161–162: *G. spgazzinii* MM 1132, Abb. 163–164: *G. spgazzinii* MM 1315, Abb. 165–166: *G. catamarcense* MM 1138, Abb. 167–168: *G. pugionacanthum* Tom 12–707.



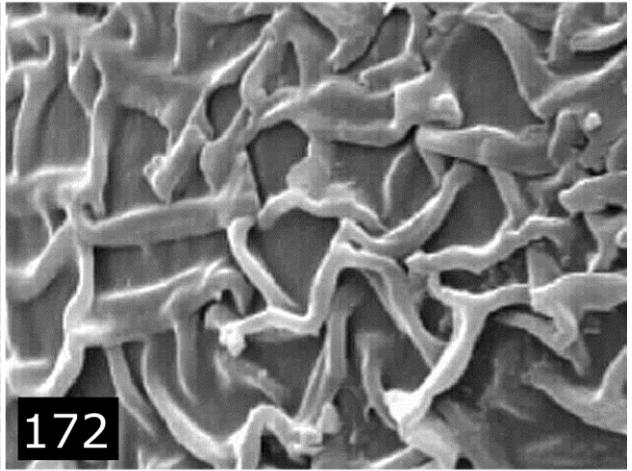
169



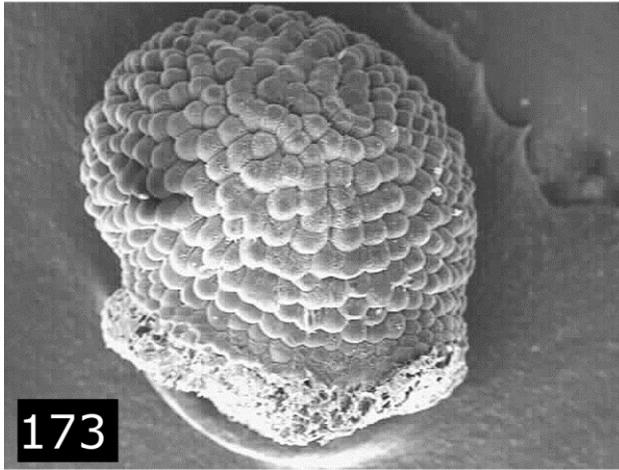
170



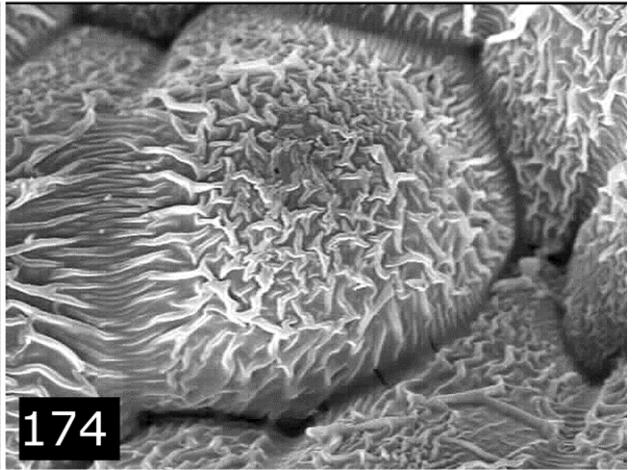
171



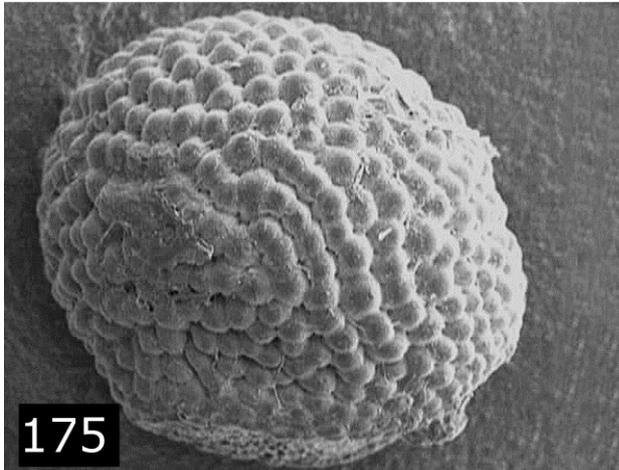
172



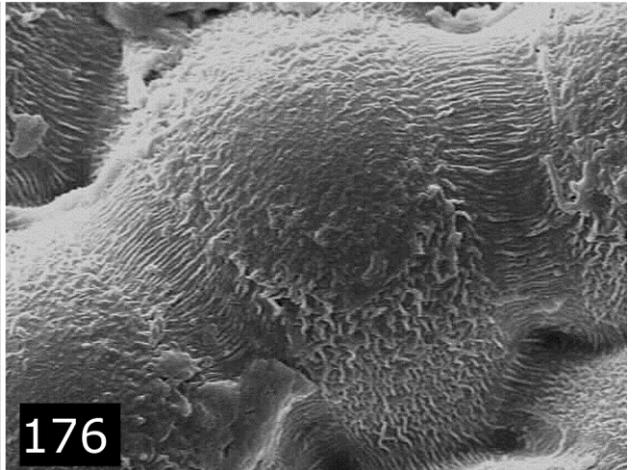
173



174

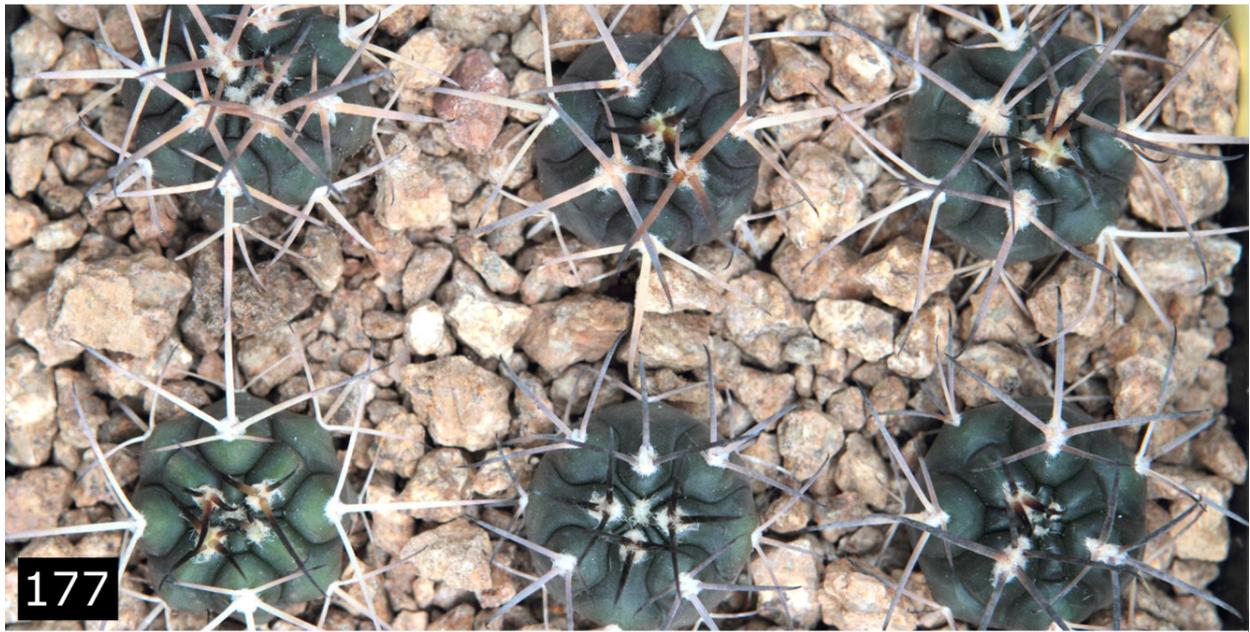


175



176

Samen unter dem SEM. Abb. 169–172: *Gymnocalycium schmidianum* STO 87/60, Abb. 173–174: *G. catamarcense*, N von Hualfin, Abb. 175–176: *G. spegazzinii*, Cafayate.



177



178



179

Sämlinge von *Gymnocalycium*: Abb. 177: *G. schmidianum* subsp. *asperum* Tom 09-529, Abb. 178: *G. schmidianum* subsp. *asperum* Tom 09-527, Abb. 179: *G. schmidianum* subsp. *schmidianum* VS 793.

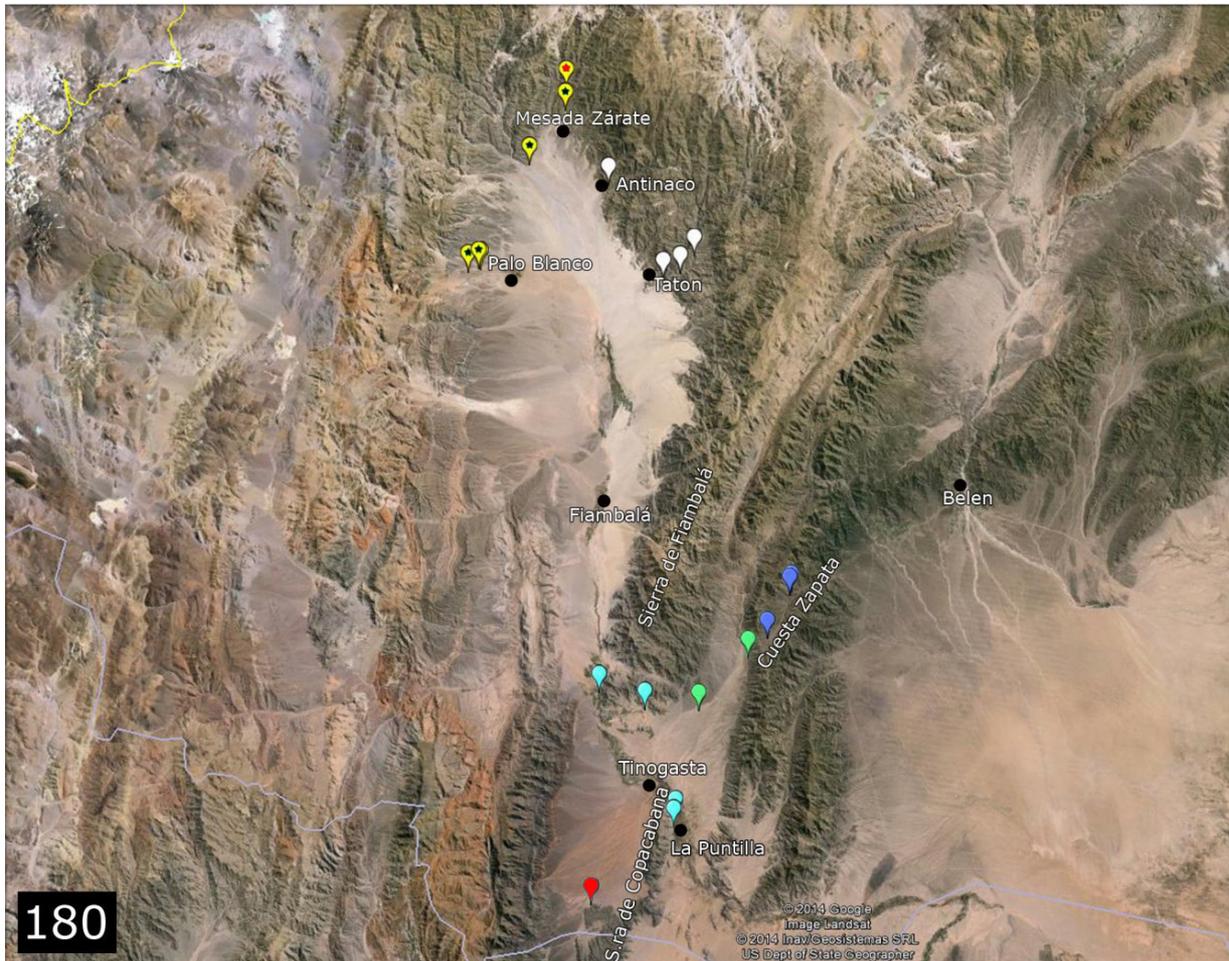


Abb. 180: Verbreitung von *Gymnocalycium schmidianum*. **Rote Markierungen:** *G. schmidianum schmidianum*, Typstandort; **hellblaue Markierungen:** Populationen morphologisch ähnlich der Typform; **grüne Markierungen:** Populationen von der alluvialen Ebene nördlich von Tinogasta und der Basis der Cuesta de Zapata; **violette Markierungen:** Populationen von der Cuesta de Zapata; **weiße Markierungen:** Populationen von Taton und Antinaco; **gelbe Markierungen mit rotem Stern:** *G. schmidianum subsp. asperum*, Typstandort; **gelbe Markierungen mit schwarzem Stern:** andere Populationen von *G. schmidianum subsp. asperum*. Karte von Google Earth.



Abb. 181: Das Tal von Fiambalá, 3-D Ansicht aus 10.000 m Höhe. Markierungen für die Populationen für *Gymnocalycium* wie in Abb. 180. Karte von Google Earth.

## ZITIERTE FELDNUMMERN

- LB 1307, LB 4498, MM 1502, Tom 12–682. Argentinien, Catamarca, S von Tinogasta, Ruta 60, 3 km N Copacabana, 1155 m
- LB 1309. Argentinien, Catamarca, Ruta 3, 26 km S von Tinogasta.
- LB 4507, MM 1300, Tom 12–684. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 5 km W von Palo Blanco, 2218 m
- LB 4509, MM 1295 Tom 12–685. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 19 km N von Palo Blanco, Kreuzung nach Antofagasta de Sierra, 2055 m
- LB 4514, MM 1297, Tom 12–687. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 5,5 km N von Mesada de Zárate, 2642 m
- LB 4517, MM 1299, Tom 12–689. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, Antinaco, 1950 m
- LB 4520, MM 1505, Tom 12–690. Argentinien, Catamarca, Ruta 3, 12 km N von Tino-gasta, 1345 m
- LB 4522, MM 1506, Tom 12–691. Argentinien, Catamarca, 25 km NE von Tinogasta, Ruta 3, W Hänge der Cuesta de Zapata, 1608 m
- LB 4523, Tom 12–692, Argentinien, Catamarca, 30 km NE von Tinogasta, Ruta 3, W Hänge der Cuesta de Zapata, 1840 m
- LB 4524, MM 1143, Tom 12–693. Argentinien, Catamarca, E Hänge der Cuesta de Zapata, 28 km W von Ruta 40, 1775 m
- LB 4525, MM 1142, Tom 12–694. Argentinien, Catamarca, Cuesta del Tambillo, 18 km W von Ruta 40, 1715 m
- LB 4527, MM 1507, Tom 12–695. Argentinien, Catamarca, Cuesta del Tambillo, 15 km W von Ruta 40, 1580 m
- LB 4528, MM 1140, Tom 12–696. Argentinien, Catamarca, Cuesta del Tambillo, 13 km W von Ruta 40, 1490 m (*G. catamarcense*)
- MM 1132. Argentinien, Salta, 12 km E von Ruta 40 Richtung Hualinchay, 1986 m (*G. spegazzinii*)
- MM 1138. Argentinien, Belen, Camino Bande, 1250 m (*G. catamarcense*)
- MM 1144. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 6 km W von Palo Blanco, 2205 m
- MM 1145. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 8,5 km W von Palo Blanco, 2200 m
- MM 1146. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 2 km E von Taton Richtung Rio Grande, m 1905
- MM 1150. Argentinien, Catamarca, Ruta 3, etwa 20 km S von Tinogasta, 1440 m
- MM 1291. Argentinien, Catamarca, N von Tinogasta, S. José, 1240 m
- MM 1293. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 8 km E von Taton Richtung Rio Grande, 2020 m
- MM 1294. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 11 km E von Taton Richtung Rio Grande, 2445 m
- MM 1296, Tom 12–686. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 1,5 km N von Mesada de Zárate, 2380 m
- MM 1301. Argentinien, Catamarca, S von Tinogasta, S von La Puntilla, m 1145
- MM 1315. Argentinien, Salta, Colomé, 2220 m (*G. spegazzinii*)
- STO 87/60. Argentinien, S von Tinogasta.
- Tom 09–527. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 5,5 km W von Palo Blanco – Plaza, 2186 m
- Tom 09–528. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 7,8 km W von Palo Blanco – Plaza, 2307 m
- Tom 09–529. Argentinien, Catamarca, N von Fiambalá, 5,4 km N von Punta del Agua, 2050 m
- Tom 12–707. Argentinien, Catamarca, Ruta 46, 30 km E von Belen, Cuesta de Belen, 1040 m (*G. pugionacanthum*).
- VS 793. Argentinien, Catamarca, N von Tinogasta, El Puesto, 1345 m

## LITERATUR

- CABRERA A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14:1–42.
- CABRERA A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas de Argentina. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2 (1). Editorial ACME S.A.C.I. 85 S.
- CLAPPERTON C. M. 1993. Nature von environmental changes in South America at the Last Glacial Maximum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 101: 189–208.
- MORLANS M. C. 1995. Regiones Naturales de Catamarca. Provincias Geológicas y Provincias Fitogeográficas. *Revista de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*. 36 S.
- MORLANS M. C., GUICHÓN B. A. 1995. Reconocimiento Ecológico de la Provincia de Catamarca I: Valle de Catamarca. Vegetación y Fisiografía. *Revista de Ciencia y Técnica*. Vol. I. N°1. Año 1. Catamarca: 15–50.
- TILL H., TILL W. 1995. *Gymnocalycium hybopleurum*. 2 Teil: Neubenennung der unter diesem Namen bekannten argentinischen Pflanzen. *Gymnocalycium* 8(1): 141–146.