

Schütziana

The Gymnocalycium Online Journal



Jahrgang 10, Heft 2, 2019
ISSN 2191-3099

Dieses Journal wurde publiziert am 1. August 2019

Inhalt

Wick, Mario	Editorial	S. 2
Kulhánek, Tomáš	<i>Gymnocalycium morroense</i> im Vergleich zu verwandten Arten	S. 3-28
Sperling, Reiner Strub, Thomas	Neue Erkenntnisse über die Verbreitung von <i>Gymnocalycium kuehhasii</i> Neuhuber et Sperling	S. 29-63

Veröffentlicht am 1. August 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 kuehhasii* SPE 131-57-13, TS 169, 6 km nördlich von Villa de Maria, Provinz Córdoba, Argentinien, 480 m s. m. (Foto: Reiner Sperling).

Editorial

Liebe *Gymnocalycium*-Freunde

Mario Wick



Die hügeligen Gebiete von Nord-Córdoba und des südlichen Teils der angrenzenden Provinz Santiago del Estero waren vor ca. 10 bis 15 Jahren nicht eben beliebt bei Reisenden in Sachen *Gymnocalycium*. Es gab zu jener Zeit für diese Region nur grobe Straßenkarten und eine systematische Bearbeitung der Gattung fand nicht statt. Unsere Arbeitsgruppe ‚Gymnos‘ entschloss sich daher, dieses Gebiet genauer zu erforschen.

Seit dieser Zeit haben verschiedene Sammler oft mehrfach das Gebiet bereist und eine Fülle an Informationen zu den dort wachsenden Pflanzen zusammengetragen. Dieses führte gerade in jüngerer Zeit zur Beschreibung schöner neuer Arten wie z.B. *Gymnocalycium alenae* Kulhánek (2017), *Gymnocalycium campestre* Řepka (2015) oder *Gymnocalycium affine* Řepka (2010).

Dabei ist es in Nord-Córdoba nicht einfach, Ordnung zwischen den Gymnos zu schaffen. Fast alle dort vorkommenden Arten haben an den Randgebieten ihrer jeweiligen Verbreitung morphologische Übergänge zu benachbarten Arten oder kopieren das Aussehen und die Merkmale dieser. Das trifft auch auf Randpopulationen von *Gymnocalycium kuehhasii* zu, die bisher nicht eindeutig zugeordnet, aber nunmehr durch Analyse der Ploidiestufe mittels Flow Cytometry Methode sicher von ähnlichen Populationen der dort vorkommenden Arten mit anderer Ploidiestufe abgegrenzt werden konnten.

Tomáš Kulhánek stellt im 3. Teil seiner Reihe über die *Gymnocalycium berchtii*-Artengruppe das *Gymnocalycium morroense* vor. Auch er hat für seinen Beitrag in dieser Ausgabe die Methode der Flow Cytometry genutzt und die Ploidiestufe der verschiedenen untersuchten Populationen ermittelt. Auch in der Provinz San Luis scheint es, ähnlich wie in Nord-Córdoba, einen Hotspot der Artenentwicklung zu geben. Alle untersuchten Populationen hatten einen polyploiden Chromosomensatz.

Viel Spaß beim Lesen!

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/>.

***Gymnocalycium morroense* im Vergleich zu verwandten Arten**

Tomáš Kulhánek

Tylova 673, CZ-67201 Moravský Krumlov (Tschechische Republik)

E-Mail: tomas.kulhanek@schuetziana.org



ABSTRACT

Der dritte Teil erweitert die Reihe der Publikationen über die Artengruppe um *G. berchtii*. Es geht darin um *G. morroense*. Es werden der Typstandort, das Vorkommensgebiet und die Spezifika der Art vorgestellt. Die wichtigsten Merkmale, die *G. morroense* von anderen verwandten Taxa unterscheiden, die im Vorkommensgebiet gefunden werden können (nämlich *G. sutterianum* s. l., *G. nataliae* s. l. und *G. poeschlii*), werden aufgeführt.

KEYWORDS: *Cactaceae*, *Gymnocalycium*, *berchtii*, *morroense*, *nataliae*, *poeschlii*, *sanluisense*, *sutterianum*.

Der mit *G. morroense* korrespondierende Name wurde früher erstmals als nomen prov. für Pflanzen im Bereich der Sierra del Morro und der Sierra del Rosario (Tiporco Rosario), Provinz San Luis, im tschechischen Bulletin Gymnofil 2007 Teil 2 erwähnt (Kulhánek 2007). In diesem kurzen Artikel stellt der Autor seine ersten Ideen über mögliche Gebiete vor, in denen bereits beschriebene Taxa der Untergattung *Gymnocalycium* vorkommen, basierend auf ihren phänotypischen Eigenschaften und nicht auf Basis der Ploidiestufen (Abb.1). Später, nach weiteren Feldstudien in den Jahren 2009 und 2010, wurde für diese Pflanzen das Epithet *morroense* verwendet bis sie 2010 gültig als *G. morroense* beschrieben wurden (Kulhánek et al. 2010).

Gymnocalycium morroense Kulhánek, Řepka et J. Proch.

[*Gymnocalycium* 23 (3) 2010: 947-954]

Typus (holotypus): Argentina, prov. San Luis, Sierra del Morro, El Guanaco del Morro, ad marginem fruteti secus viam publicam 0,7 km or.-sept.-or. a jugo montis Cerro Guanaco, 960 m s. m., leg. R. Řepka ut no. RER 432, die 20.01.2010, CORD (corpus cum fructus in liquoro alcoholico); **isotypus** in herbario WU (corpus in liquoro alcoholico).

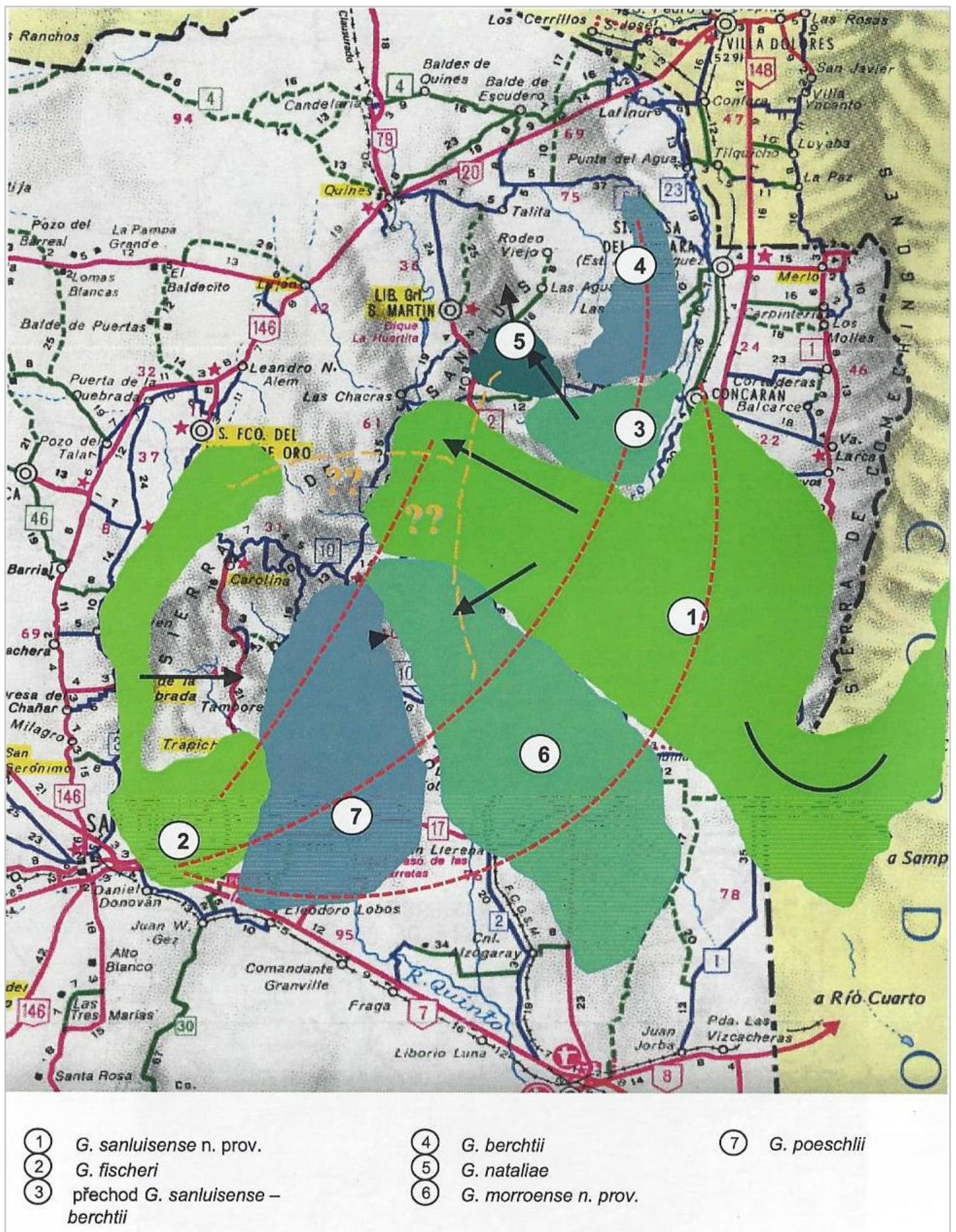


Abb. 1: Erste Ideen zur Verbreitung der zu dieser Zeit bekannten Arten der Untergattung *Gymnocalycium* in der Prov. San Luis (Kulhánek 2007).



Abb. 2: Typ-Pflanze und die Sierra del Morro mit dem Cerro Guanaco und der Sierra Yulto, Winterblick in südliche Richtung.

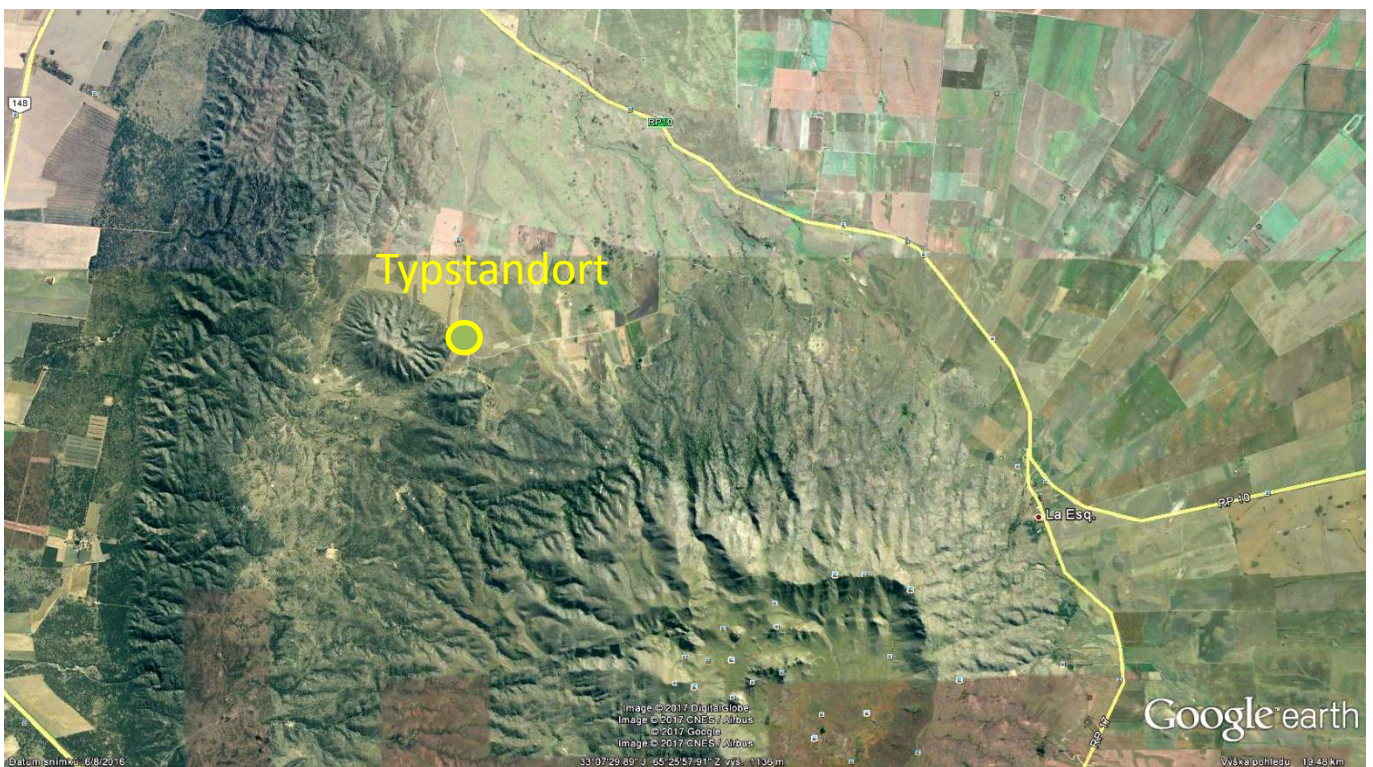


Abb. 3: Sierra del Morro und Lokalität, an der der Holotyp und der Isotyp gesammelt wurden.

Der Holotyp wurde vom Zweitautor der Erstbeschreibung im Jahr 2010 gesammelt und hinterlegt. Dieser Lebensraum wurde bereits 2009 von allen Autoren besucht. Die Population, von der die Typpflanze mit Frucht (Abb. 2 und 4) gesammelt wurde, ist auf der nordöstlichen Seite des Cerro Guanaco-Vorgebirges in einer Höhe von 1060 m ü. M. zu finden, statt 960 m ü. M. wie im Protolog irrtümlich angegeben. Die vom Zweitautor als Isotyp hinterlegte Pflanze ist in Abb. 5 dargestellt.



Abb. 4: Pflanze mit gesammelter Frucht deponiert als Holotyp mit Nr. RER 432, CORD.



Abb. 5: Pflanze, die als Isotyp in WU hinterlegt wurde, **A** fotografiert als Tom 09-414 im Jahr 2009, **B** die gleiche Pflanze 2010, fotografiert und gesammelt als RER 432 (ISO).



Abb. 6: Typhabitat von *G. morroense* am Fuß des Cerro Guanaco del Morro.

Diagnose: *Speciebus Gymnocalycio poeschlii, G. nataliae et G. berchtii affinis, sed corpore 50-80 lato cum epidermide griseo-viridi sine pellicula grisea, costis applanatis, in tubercula hemisphaerica cum gibba subangulata divisis, spinis 5-7, juventute gibbam circumdantibus, demum rectis, radiantibus, eburneis, 7-10 mm longis differt. Floss Hermaphroditus, roseus usque pallide roseus, cum fauce intense rosea. Fructus obovatus usque clavate doliiformis, azureo-viride pruinosis.*

Die **Beschreibung** dieser Art basiert auf der Grundlage der Variation der untersuchten Pflanzen am Typusstandort (Abb. 7). In der Veröffentlichung der Beschreibung wurden ebenfalls Bilder dieser Art von anderen Fundorten veröffentlicht. Diese hatten jedoch keinen Einfluss auf die Beschreibung (diese umfasst auch die erhebliche Variation von Pflanzen in anderen Populationen, die dieser Art entsprechen) (Kulhánek et al. 2010). Eine Emendierung dieser Art ist daher nicht erforderlich.

Die detaillierte Beschreibung der Art und eine Vergleichstabelle der Merkmale mit anderen möglicherweise verwandten Taxa ist im Originalartikel enthalten (Kulhánek et al. 2010).

ETYMOLOGIE

Das Epithet *morroense* leitet sich vom Namen "Sierra del Morro" ab.

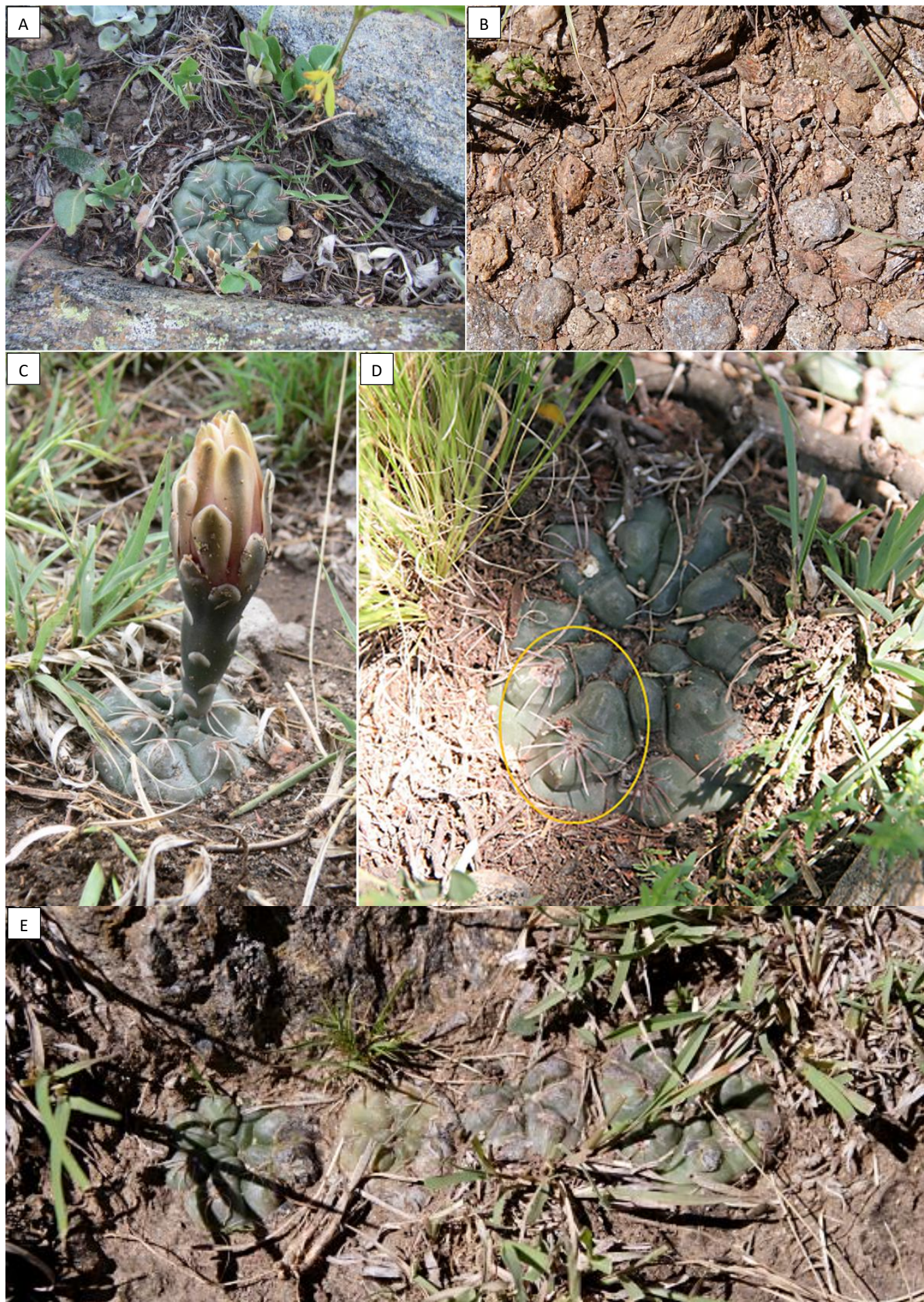


Abb. 7: *G. morroense* am Typstandort am Fuß des Cerro Guanaco del Morro, 1060 m. s. m., San Luis.

ÖKOLOGIE

Pflanzen, die zu *G. morroense* gezählt werden, bevölkern sehr flache Hänge oder flache Bereiche kleiner Hügel. Die Pflanzen sind meist zwischen zerfallenen Steinen in einer flachen Bodenschicht eingesunken oder können in mit Erde gefüllten Felsspalten wachsen. Die am häufigsten genutzten Lebensräume werden in Abb. 8 dargestellt. Lebensräume sind meist degenerierte Weiden mit *Acacia caven* als dominante Pflanze der Ökoregion Chaco Seco. In diesen Habitaten gibt es artenreiche Grasland-Phytocoenosen (Grassteppen einschließlich *Stipa* und *Festuca*) mit gelegentlichen Sträuchern, diese in geringer Besiedlungsdichte. **Romerillal** (Abb. 6 und 8) ist eine der häufigsten Biozönosen in den Lebensräumen von *G. morroense*, wo *Eupatorium buniifolium* und *Heterothalamus alienus* (Asteraceae) sehr oft die dominanten Sträucher darstellen. Diese Art verträgt schattige Bereiche schlecht. Schattig stehende Pflanzen weisen völlig abweichende Merkmale auf.

Begleitende Arten aus der Familie der *Cactaceae* können *Gymnocalycium lukasikii*, *G. achirasense*, *Echinopsis aurea* und *Notocactus submammulosus* sein. In niedriger gelegenen Lebensräumen wächst *G. morroense* meist mit *G. borthii* var. *viridis* und selten mit *Pterocactus spec.* sympatrisch.

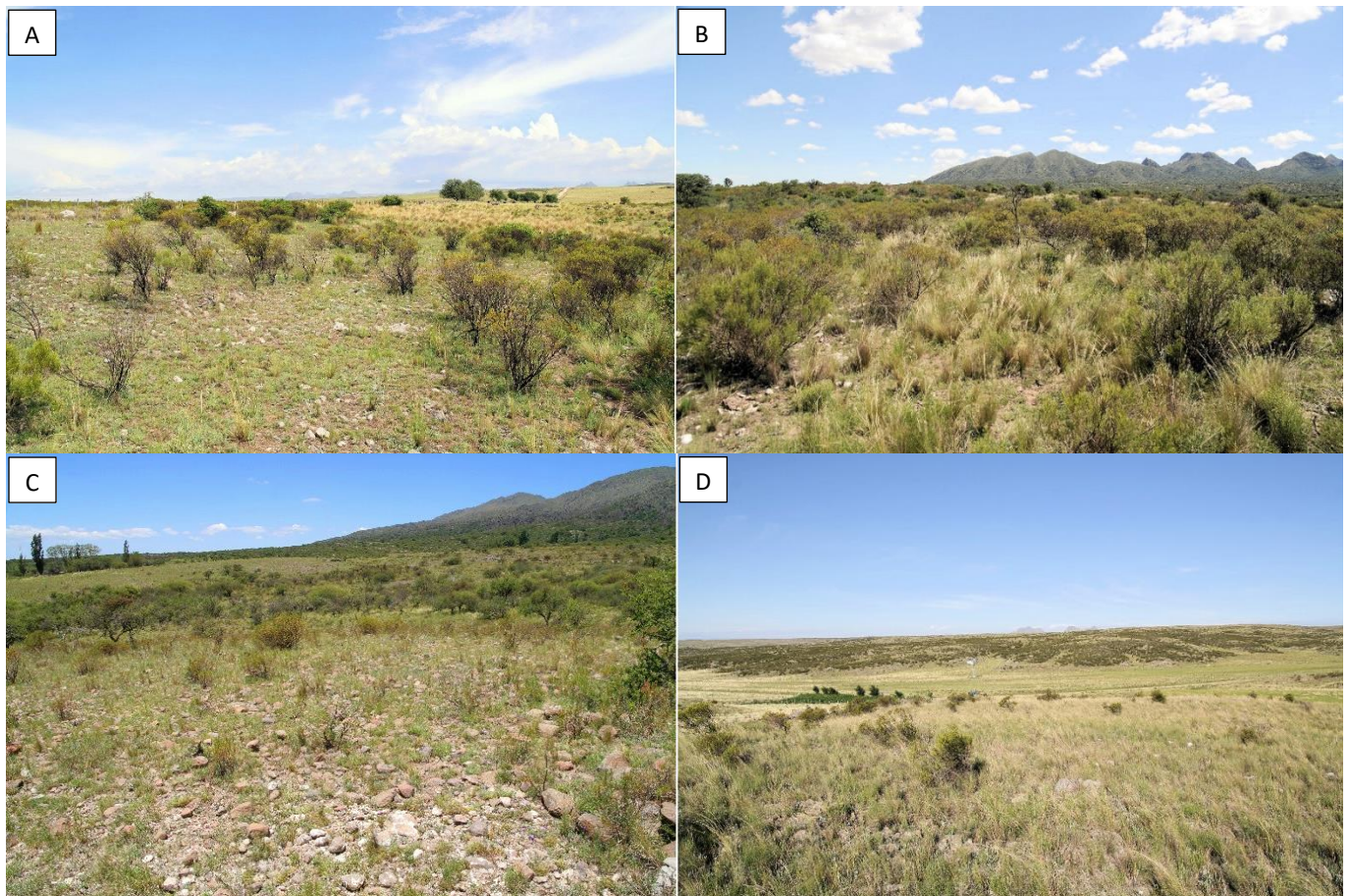


Abb. 8: Häufigster Habitattyp an dem *G. morroense* vorkommt, **A** Romerillal N von Los Membrillos, **B** Romerillal S von Paso Grande, **C** Estepas nahe Cerro Guanaco, Sierra del Morro, **D** Habitat nahe Cruz Brillante auf biotitischen Schiefen und Gneisen.

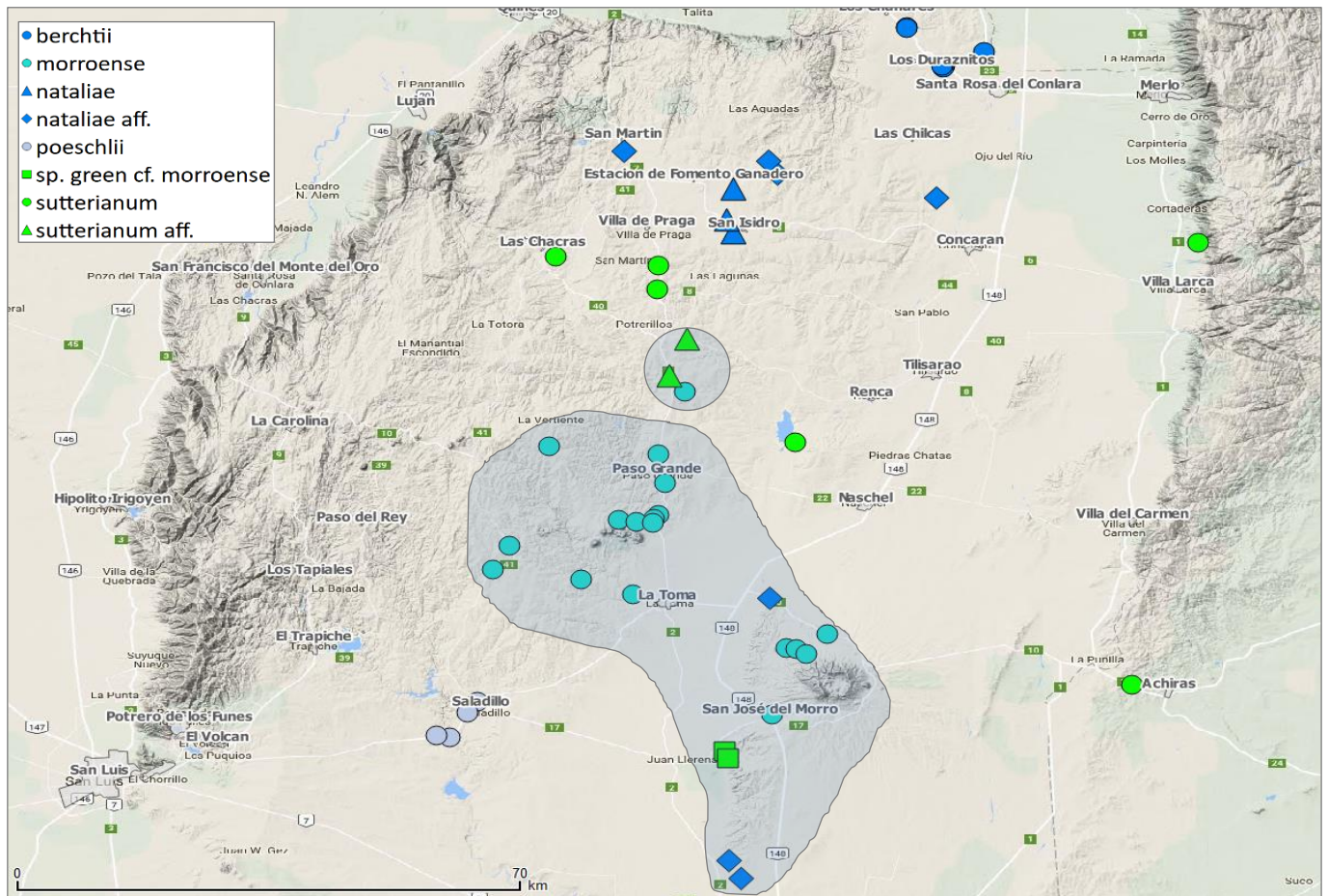


Abb. 9: Verbreitungskarte von *G. morroense* und anderer verwandter Taxa.

VERBREITUNGSGEBIET

Das Verbreitungsgebiet von *G. morroense* liegt nicht nur um die Sierra del Morro, sondern erstreckt sich auch auf das nördliche Gebiet der Sierra del Tiporco Rosario, wo Habitate von *G. morroense* zwischen den Dörfern Paso Grande und Los Vertientes studiert wurden (Abb. 9). Das nördlichste Vorkommen wurde in der Nähe der Ruta 2, zwischen Paso Grande und Los Potrerillos registriert. Das Areal von *G. morroense* erstreckt sich zwischen Vorkommen anderer Arten oder berührt deren Grenzen, insbesondere von *G. nataliae*, *G. poeschlii* und *G. sutterianum* s. l. (inkl. *G. sanluisense*). Die morphologisch unterschiedliche Art *G. lukasikii* (diploid) hat ihr eigenes Verbreitungsgebiet innerhalb des Areals von *G. morroense* bzw. erstreckt sich darüber hinaus. *G. berchtii* wächst in einem Gebiet nördlich und nordwestlich von Santa Rosa del Conlara vollständig isoliert. Verschiedene Populationen von *G. morroense* sind in Abb. 10-17 dargestellt.

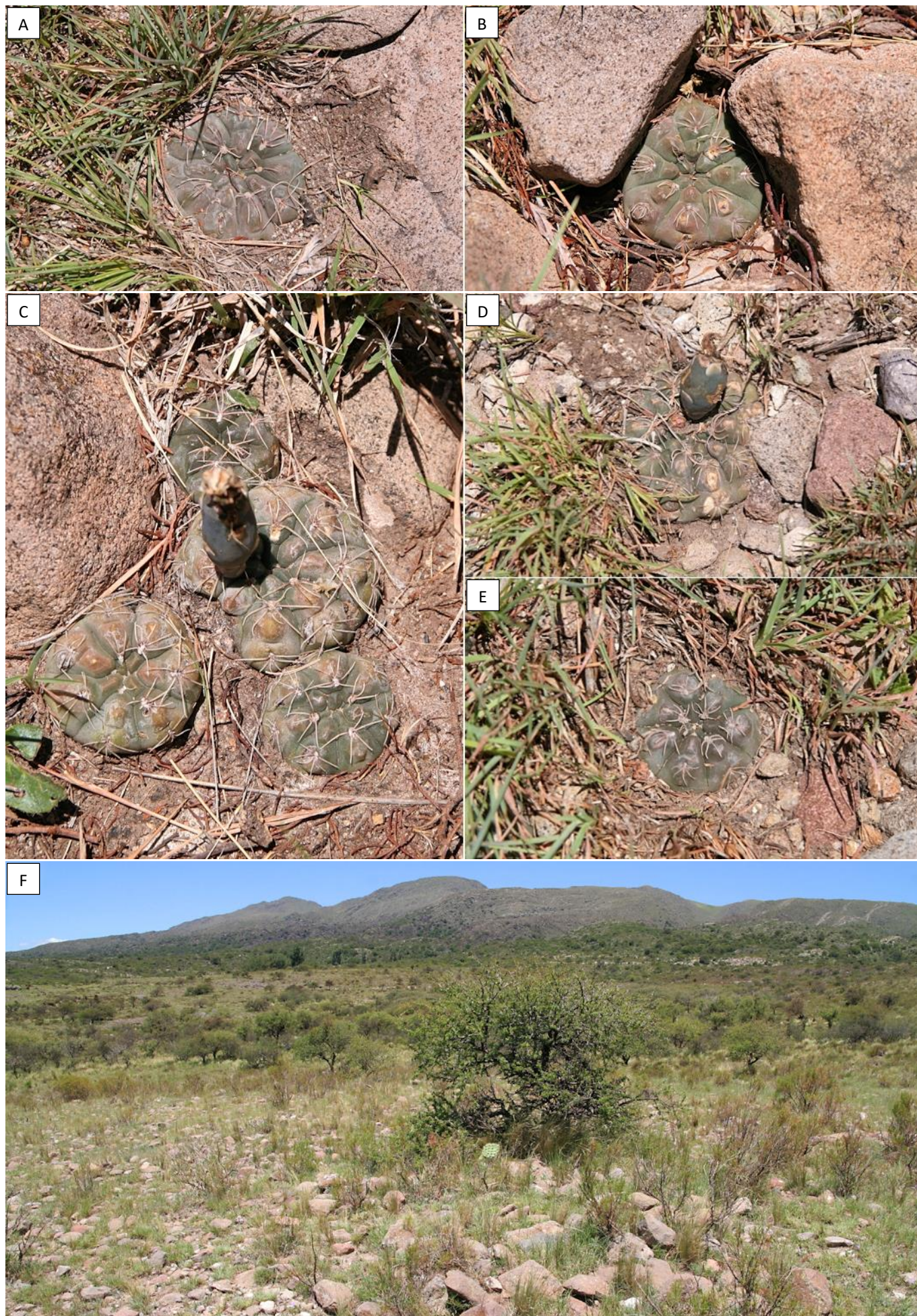


Abb. 10: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 09-416.

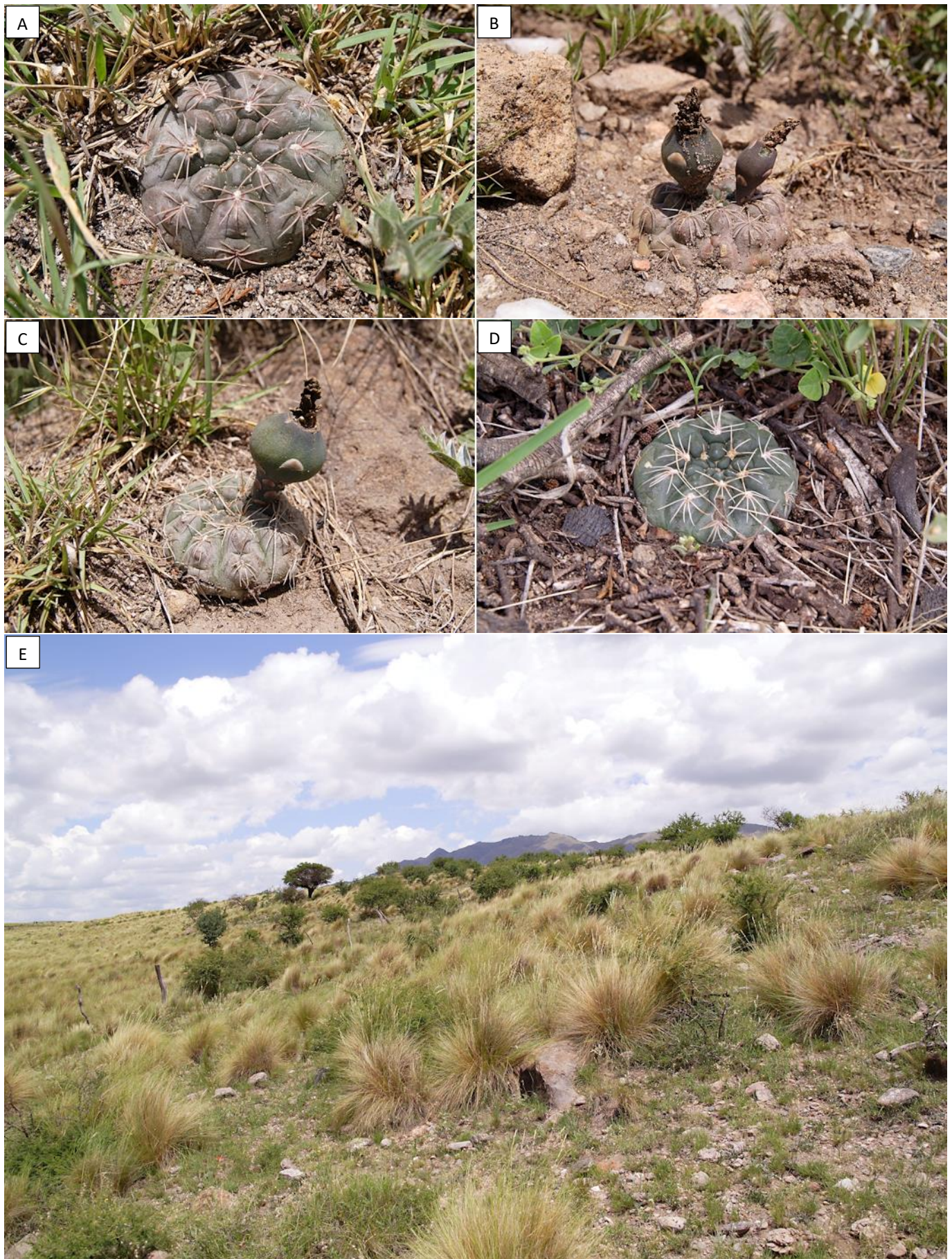


Abb. 11: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 06-179.

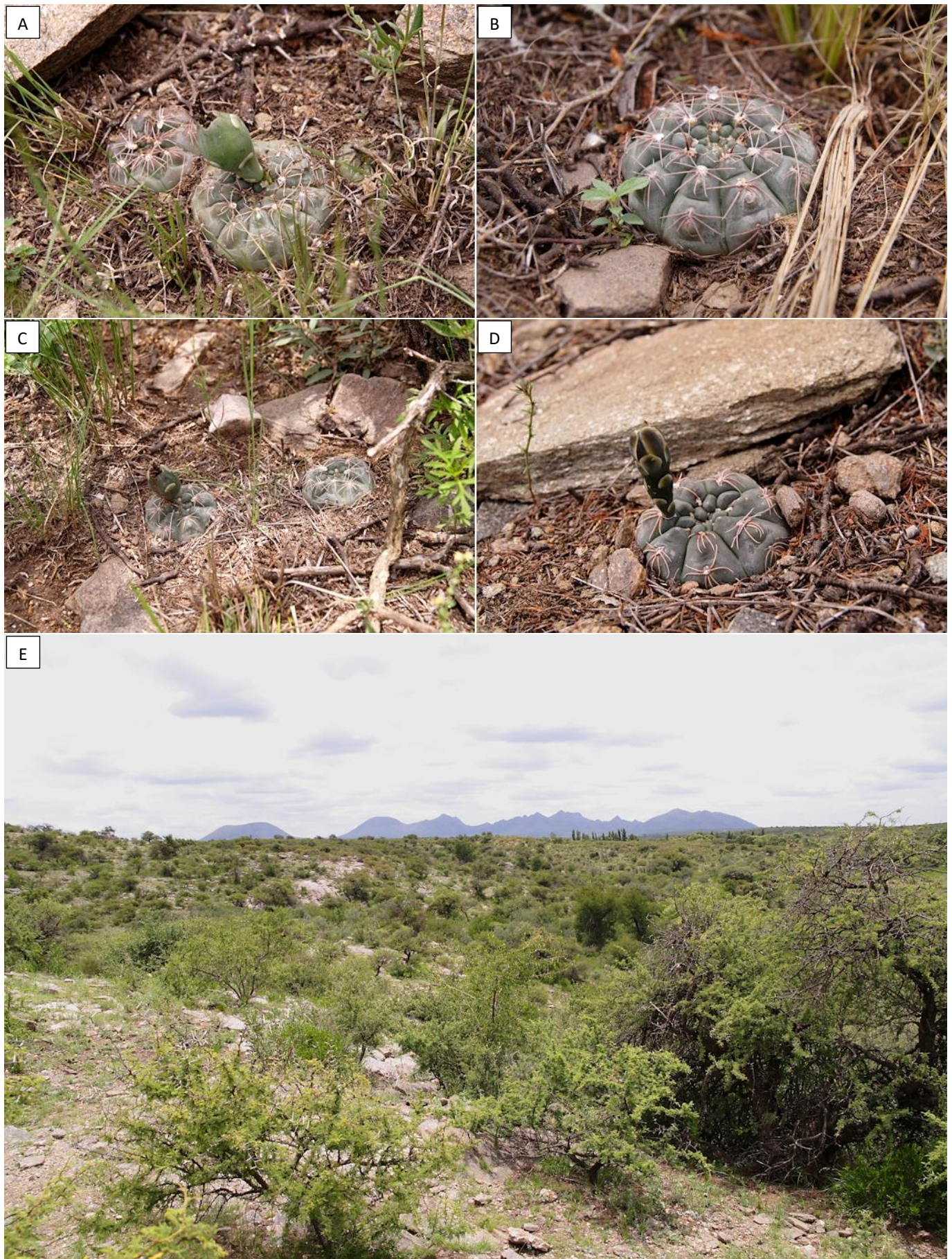


Abb. 12: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 06-173.

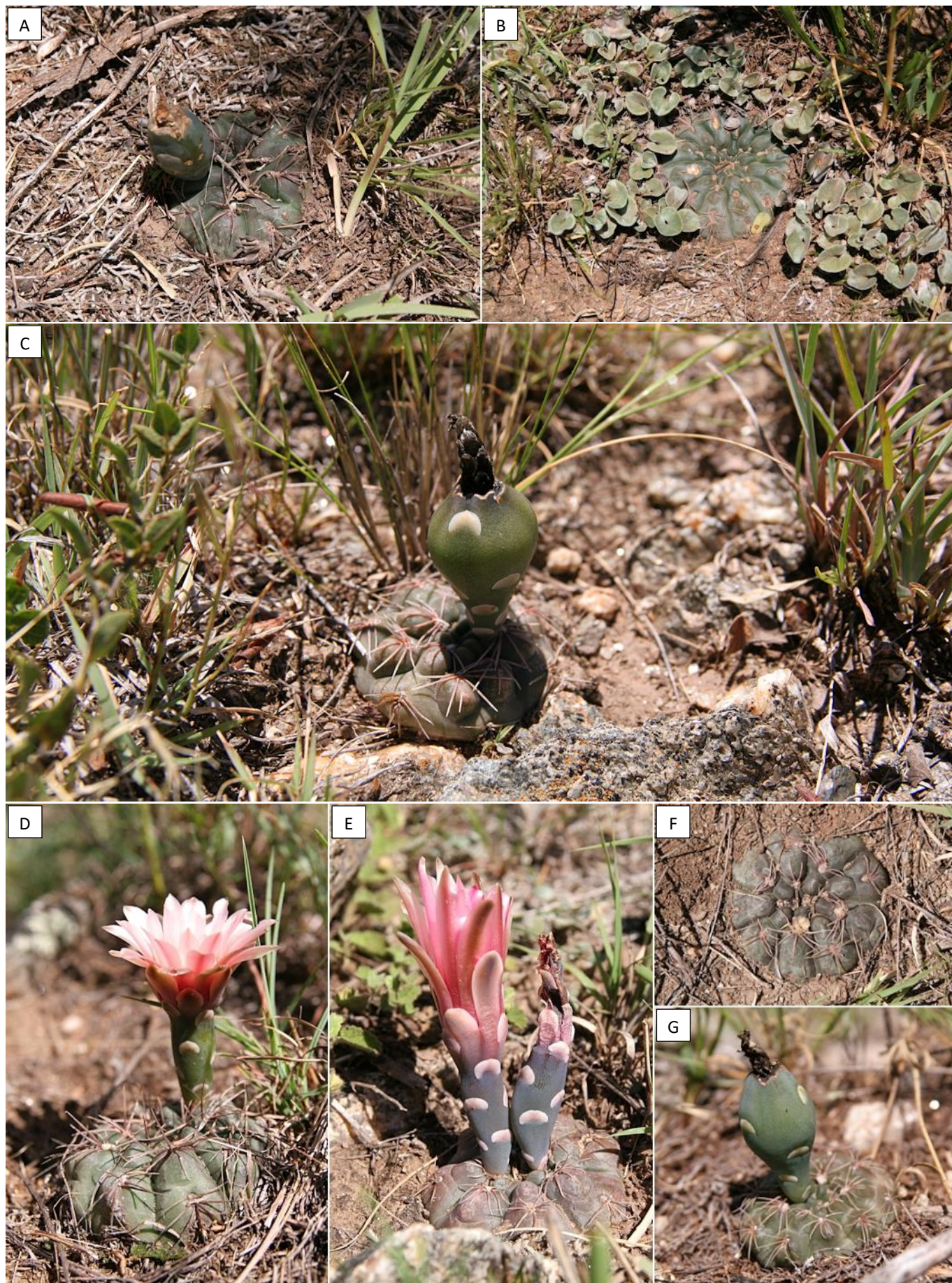


Abb. 13: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 09-408 (A-C), Tom 09-409 (D-G).

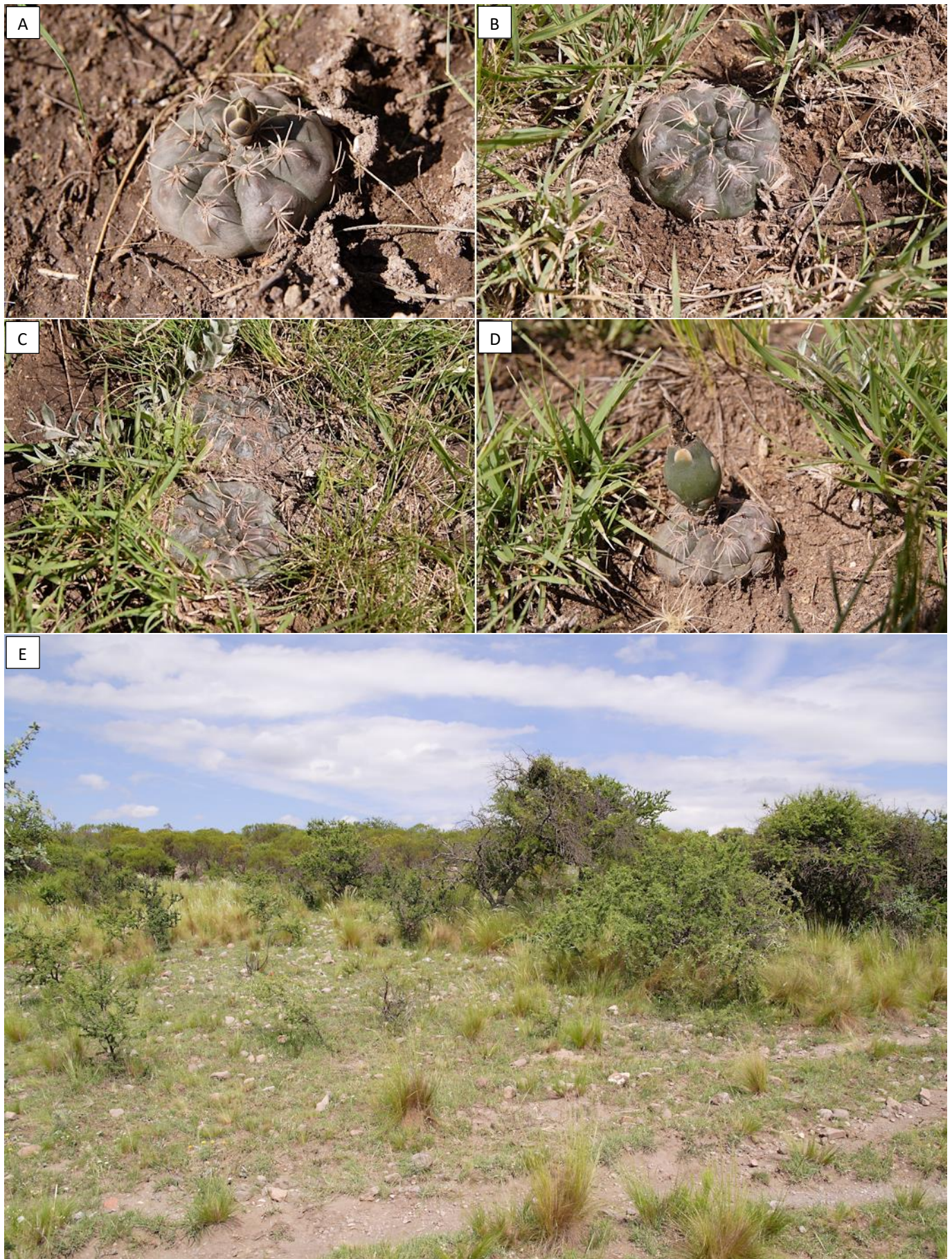


Abb. 14: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 07-208.



Abb. 15: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 09-411 (A-B), Tom 09-412 (C-F), Tom 07-198 (G).

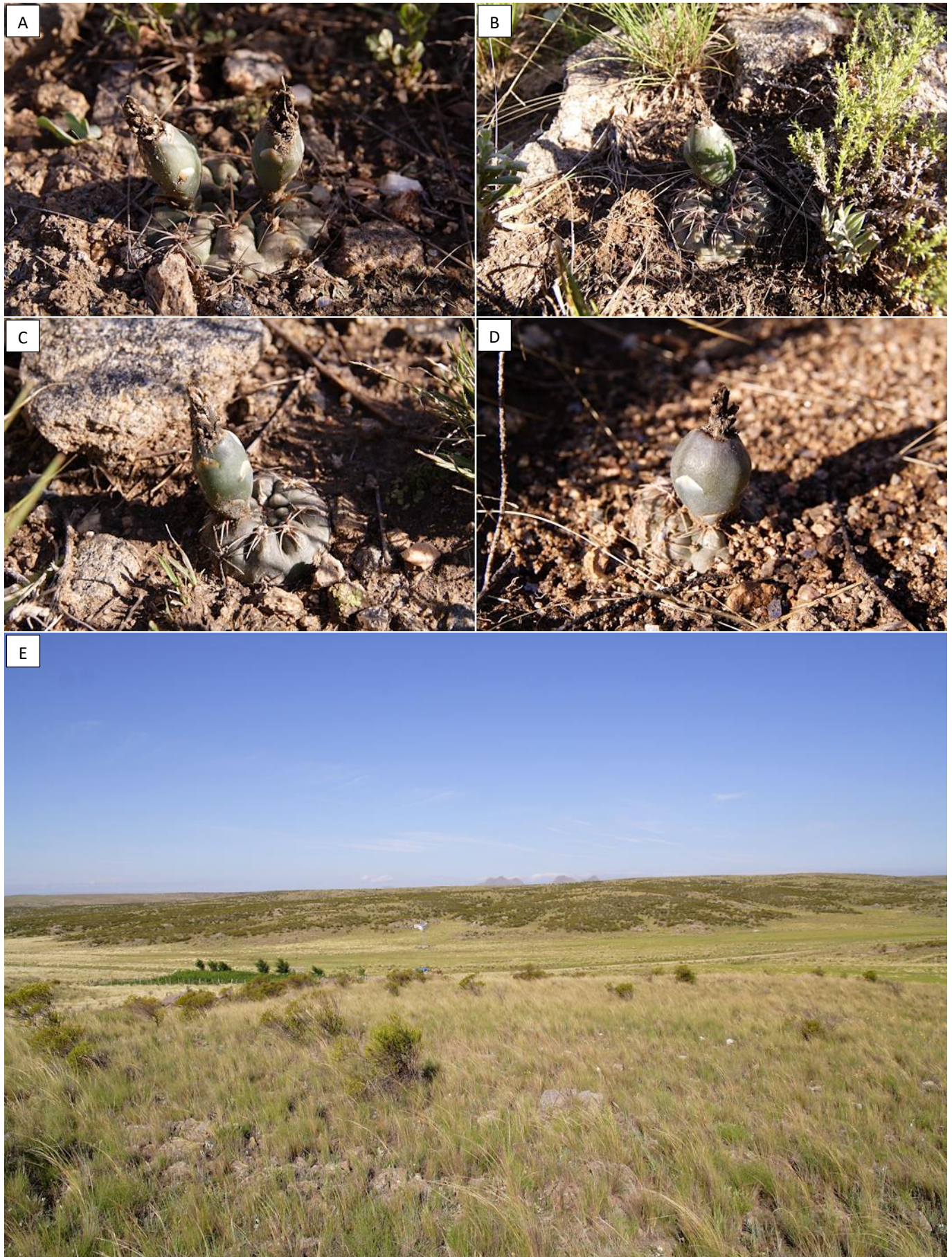


Abb. 16: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 07-207.



Abb. 17: Variabilität von *G. morroense* im Habitat Tom 07-211.

Die Unterscheidung von *G. morroense* von verwandten und ähnlichen Arten

Wie bei anderen Arten der Untergattung *Gymnocalycium*, die in der Provinz San Luis vorkommen, gibt es eine erhebliche Variabilität hinsichtlich Körpergröße, Blüten und Früchten, der Länge des Perikarps und dessen Farbe, aber die meisten Unterschiede bestehen in der Anordnung und Länge der Dornen. Bei *G. morroense* gibt es einen deutlichen Unterschied in der Anordnung der Dornen zwischen jungen und erwachsenen bzw. alten Pflanzen. An einigen Fundorten hat *G. morroense* längere Dornen, größere Höcker auf den Rippen und eine grünere Epidermis. Sie können dem *G. sutterianum* Phänotyp (*G. sanluisense*) ähnlich sein. Die Merkmale von *G. morroense* sind jedoch ein gräuliches Perikarp und mehr rosafarbene Blüten und ebenso die kürzeren benachbarten Dornen, die bei jungen Pflanzen typischerweise zum Körper gebogen sind. Dieses betrifft die nördlichen und nordwestlichen Teile des *G. morroense*-Gebietes (Gebiet südlich von Las Chacras, südlich von Potrerillos), aber auch die nordöstlichen Teile (in Richtung Potrerillos nach Naschel), wo ein Einfluss von Merkmalen von *G. sutterianum* (*G. sanluisense*) angenommen werden kann. Eine solche Population mit mehr Merkmalen von *G. sutterianum* wurde in der Nähe von Potrerillos nachgewiesen. Diese Tatsache wurde später durch Untersuchungen mittels Flow Cytometry Methode (siehe Anhang) unterstützt, wobei alle untersuchten *G. sutterianum* (inkl. *G. sanluisense*) in der Provinz San Luis hexaploid sind ($2n = 66$) während alle *G. morroense* tetraploid sind ($2n = 44$). Auch bei den Genomgrößen wurden signifikante Unterschiede festgestellt. Diese wurde für *G. morroense* zwischen 8,2 und 8,6 pg (Pikogramm) und für *G. sutterianum* nahe 12 pg bestimmt (Řepka et Koutecký, unpubl.).

Eine Ähnlichkeit von *G. morroense* mit *G. poeschlii* kann ebenfalls festgestellt werden. Letzteres unterscheidet sich durch 5 lange Dornen, die deutlich vom Körper abstehen und durch einen frühen Blütezeitpunkt der zweihäusigen Blüten. Am südwestlichen Rand des *G. morroense*-Gebietes können Pflanzen gefunden werden, die einige dieser Merkmale besitzen.

G. nataliae wächst nördlich von *G. morroense* und unterscheidet sich durch einen kleineren, oft bräunlich gefärbten Körper mit metallischem Schein und durch dünne, kürzere Dornen, die meist in alle Richtungen weisen. Die Blüten können bei beiden Arten ähnlich sein. Jedoch ist die Blüte von *G. morroense* robuster als die schmale Blüte von *G. nataliae*. Die Früchte von *G. nataliae* sind bräunlich grün, vollreif violett oder rosa gefärbt. *G. morroense* hat im Gegensatz dazu einen gräulich-grünen Körper mit vorstehenden Höckern. Im südlichen Verbreitungsgebiet, am Rande der Ausläufer der Sierra del Morro im Norden und der Sierra Yulto im Süden, grenzt *G. morroense* an Populationen mit Eigenschaften, die mehr dem Phänotyp von *G. nataliae* entsprechen (Abb. 22, vgl. Abb. 22 mit Abb. 24 A-E). Diese Populationen sind auffällig, wenn man die Eigenschaften von violett brauner Epidermis und dunklen Dornen kombiniert. Die anderen Merkmale entsprechen *G. morroense*, jedoch mit einem signifikanten Einfluss einer anderen Art: *G. nataliae* (siehe Schütziana 2(2011)1 S. 22-24). *G. nataliae* ist ebenfalls tetraploid ($2n = 44$) mit einem sehr geringen Unterschied in der Genomgröße im Vergleich zu *G. morroense* (Řepka et Koutecký, unpubl.). Der Unterschied zwischen diesen beiden Taxa (*G. morroense* und *G. nataliae*) lässt sich nur anhand der oben genannten morphologischen Merkmale festmachen. Am nördlichen und nordwestlichen Rand des Vorkommens von *G. nataliae*, in dem Gebiet, in dem der Typ von *G. nataliae* gesammelt wurde, finden sich Populationen mit Phänotypen, die bei *G. morroense* oder beiden Arten zu finden sind (siehe Schütziana 2(2011)1 S. 14-15, Abb. 35, 36, 40).

Die wichtigsten morphologischen Merkmale, die *G. morroense* von allen anderen Verwandten unterscheiden, sind folgende: bei Jungpflanzen befinden sich benachbarte Dornen auf den Rippenhöckern, die Spitzen können hakig zum Körper gebogen sein und ihre Farbe ist elfenbeinfarben. Bei erwachsenen Pflanzen stehen die Dornen aufrecht bis gerade, ohne dunkle Basis. Die Blüten sind bisexuell, das Perikarp und dann die Früchte sind olivgraugrün mit mehr oder weniger ausgebildetem Wachs (diese Variabilität wurde in allen untersuchten Populationen festgestellt), die Früchte sind meist umgekehrt eiförmig, mit oder ohne entwickelten Stiel. Die beschriebenen morphologischen Unterschiede sind auch auf den Bildern von erwachsenen Pflanzen (Abb. 18) und im Vergleich zu jungen Pflanzen von *G. sutterianum* (Abb. 20), *G. morroense* (Abb. 22) und *G. nataliae* (Abb. 24) zu sehen. Alle Taxa in Abb. 26 sind mit ihrer Ploidiestufe dargestellt. Ein Einfluss von diploiden Populationen mit morphologischen Merkmalen von *G. borthii* oder *G. lukasikii* subsp. *emilii* auf Populationen des *G. berchtii*-Aggregats ist fraglich. Einige Merkmale dieser diploiden Genotypen sind jedoch in Lebensräumen zu beobachten, in denen Taxa aus beiden Gruppen syntop oder sympatrisch wachsen. Die Merkmale sind hauptsächlich diese drei: bräunliche Epidermis mit metallischem Schein, dunklere Dornen und Früchte mit bräunlicher Färbung und manchmal mit metallischem Schein. Diese Merkmale sind bei den Phänotypen von *G. nataliae* aus dem Gebiet des Typs, aber auch aus dem südlichen Verbreitungsgebiet zu sehen, siehe *G. nataliae* aff. (Kulhánek 2011) und Populationen von *G. berchtii*. Ein Fruchtvergleich aller Verwandten ist in Abb. 27 dargestellt.

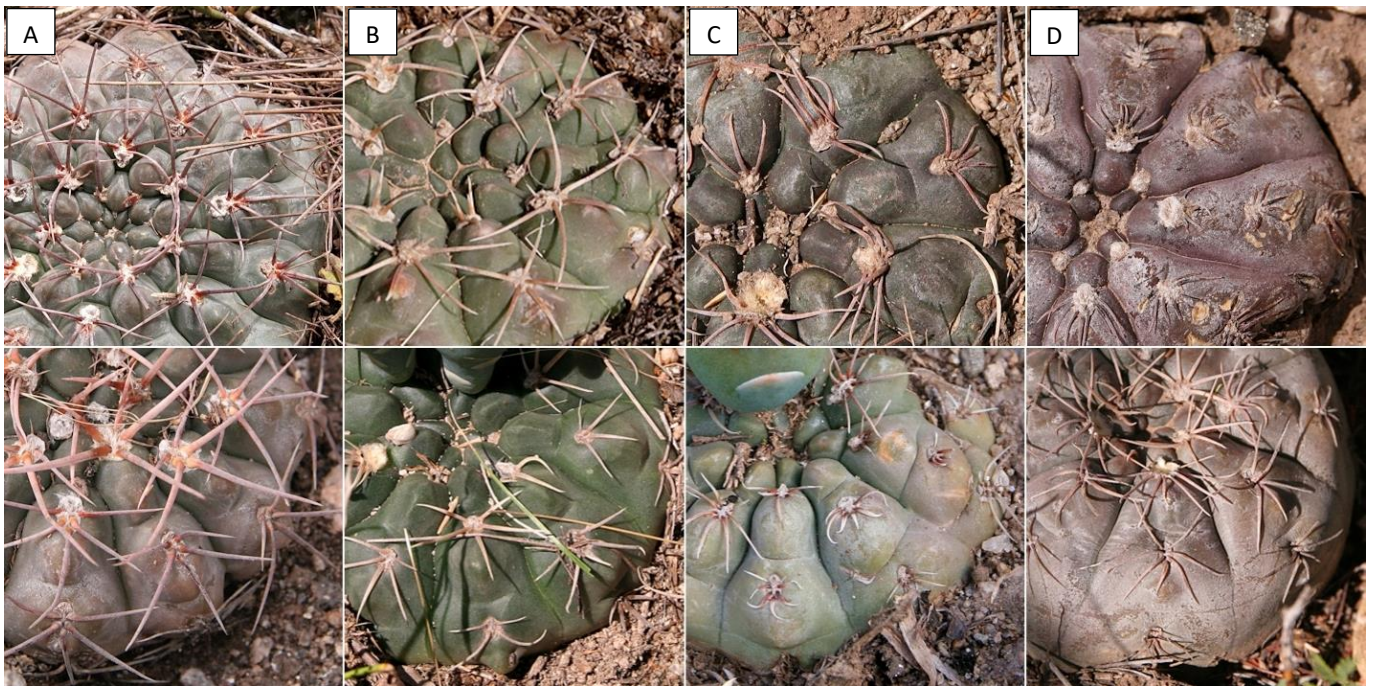


Abb. 18: Vergleich der wichtigsten morphologischen Merkmale von *G. morroense* mit anderen verwandten Taxa; **A** *G. poeschlii*, **B** *G. sutterianum*, **C** *G. morroense* und **D** *G. nataliae*.

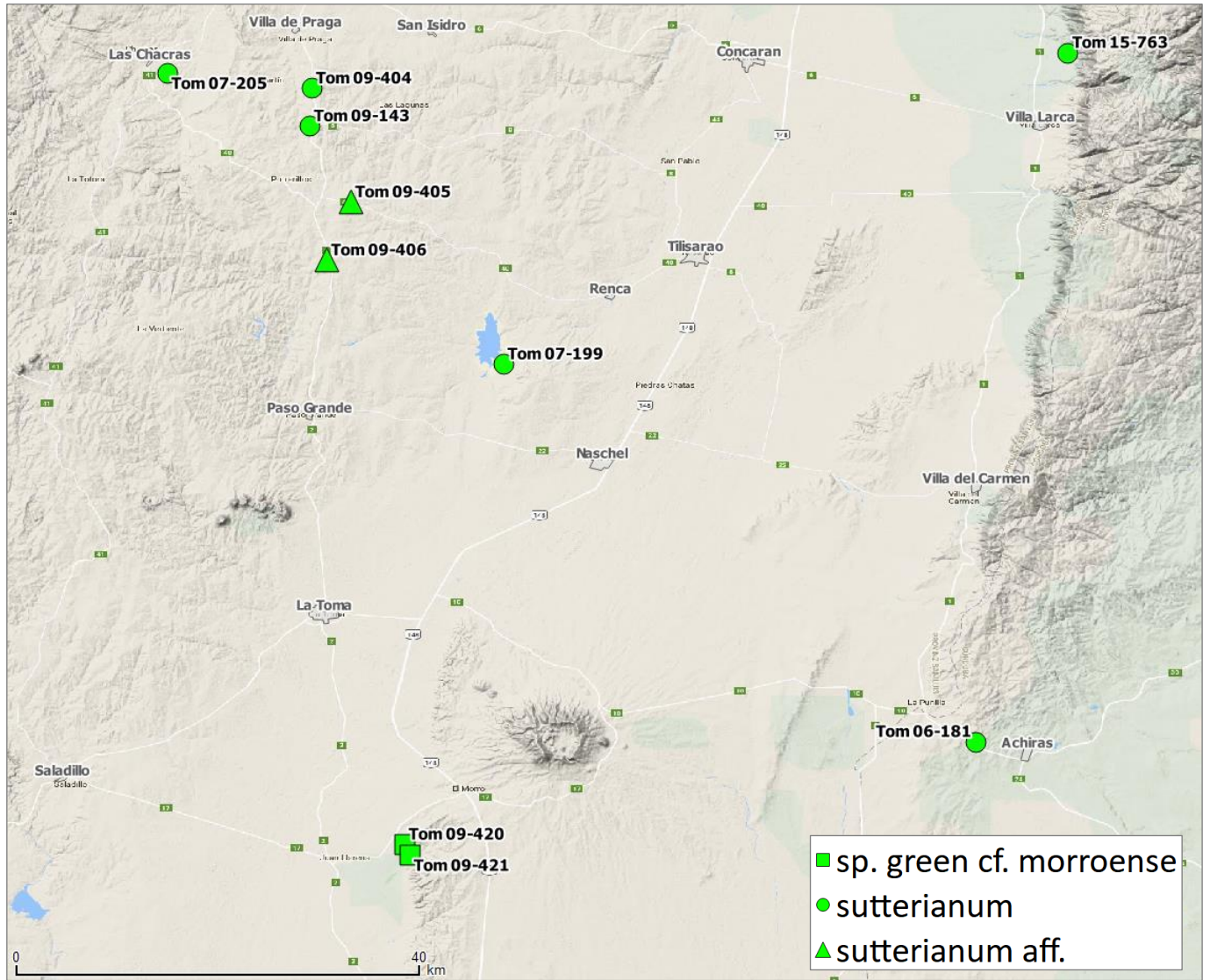


Abb. 19: Verbreitungskarte von *G. sutterianum*.

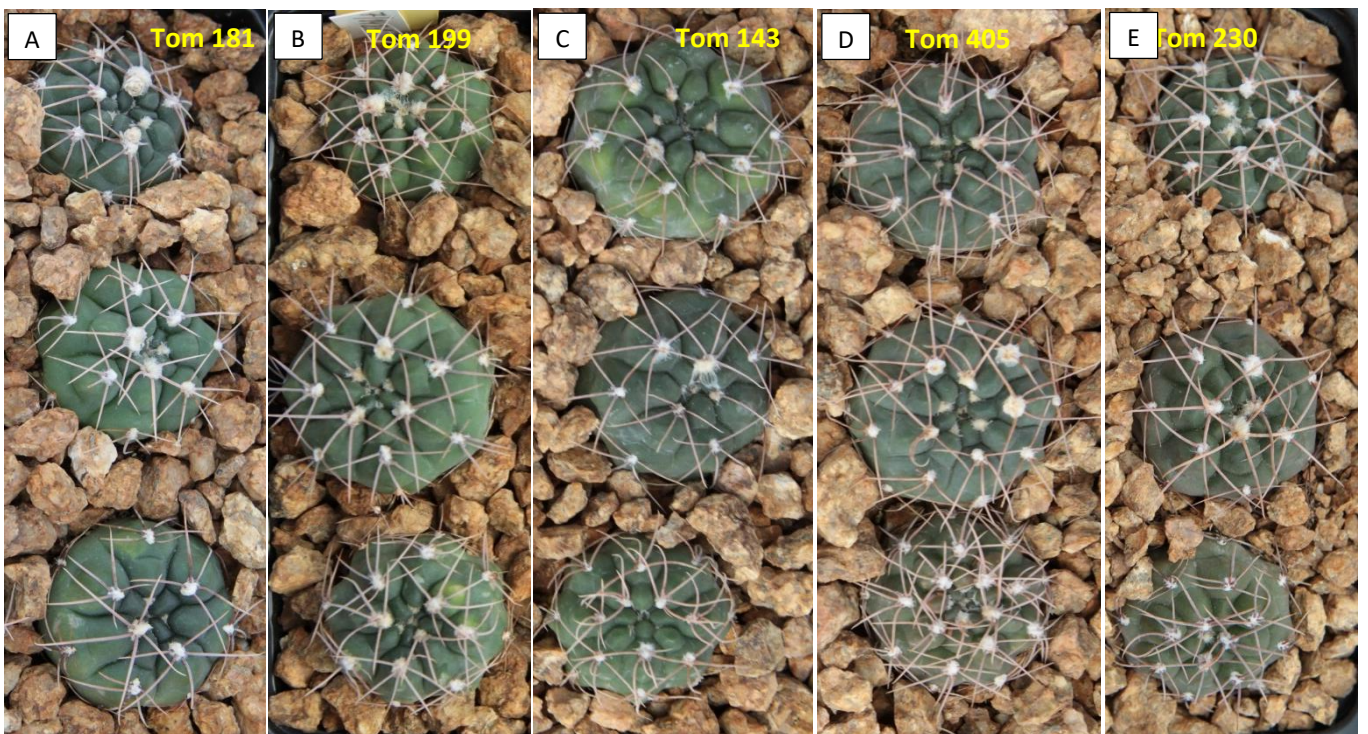


Abb. 20: *G. sutterianum* $2n = 66$; **A** Tom 06-181, **B** Tom 07-199, **C** Tom 06-143, **D** Tom 09-405, **E** Tom 07-230.

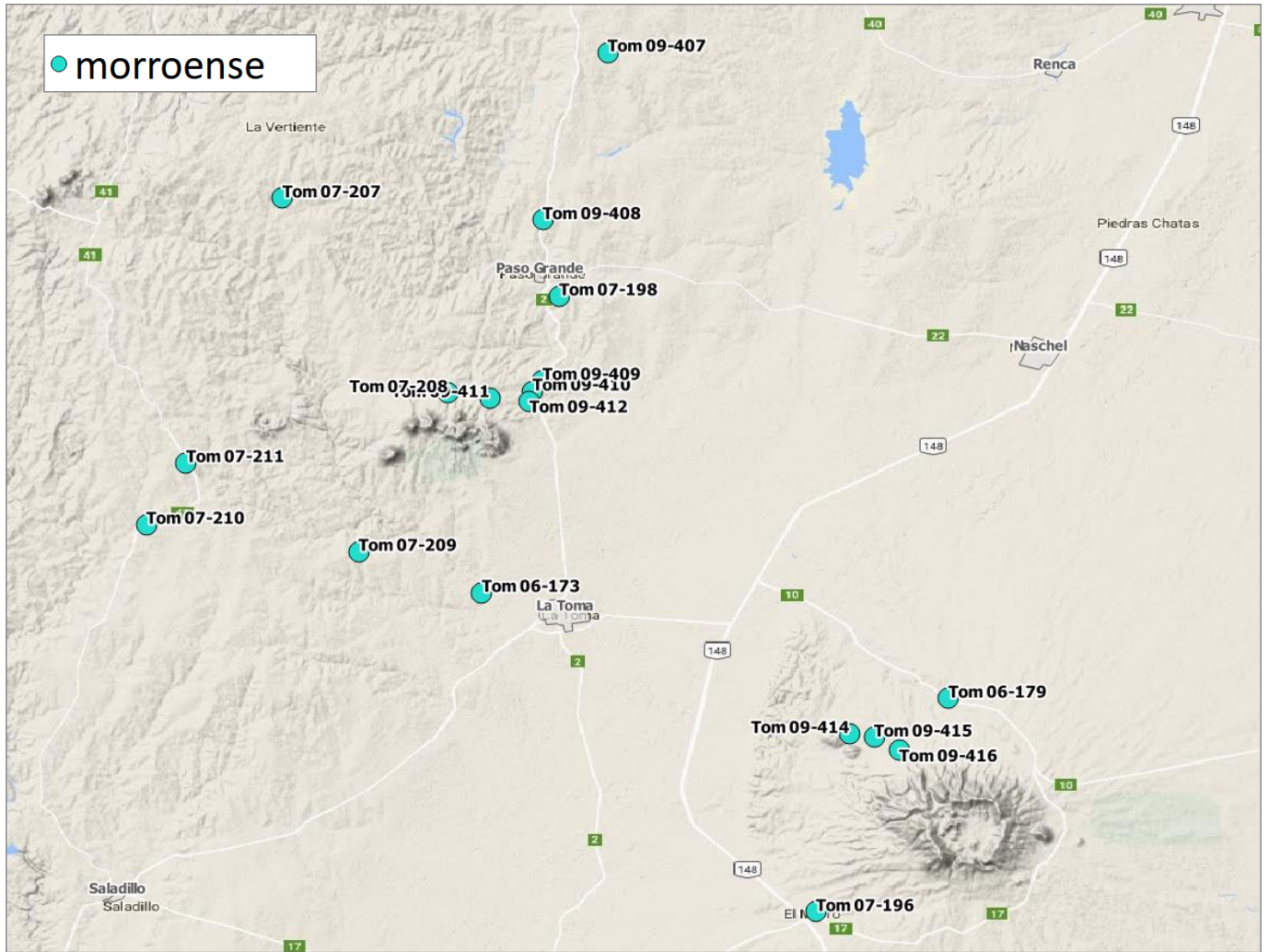


Abb. 21: Verbreitungskarte von *G. morroense*.

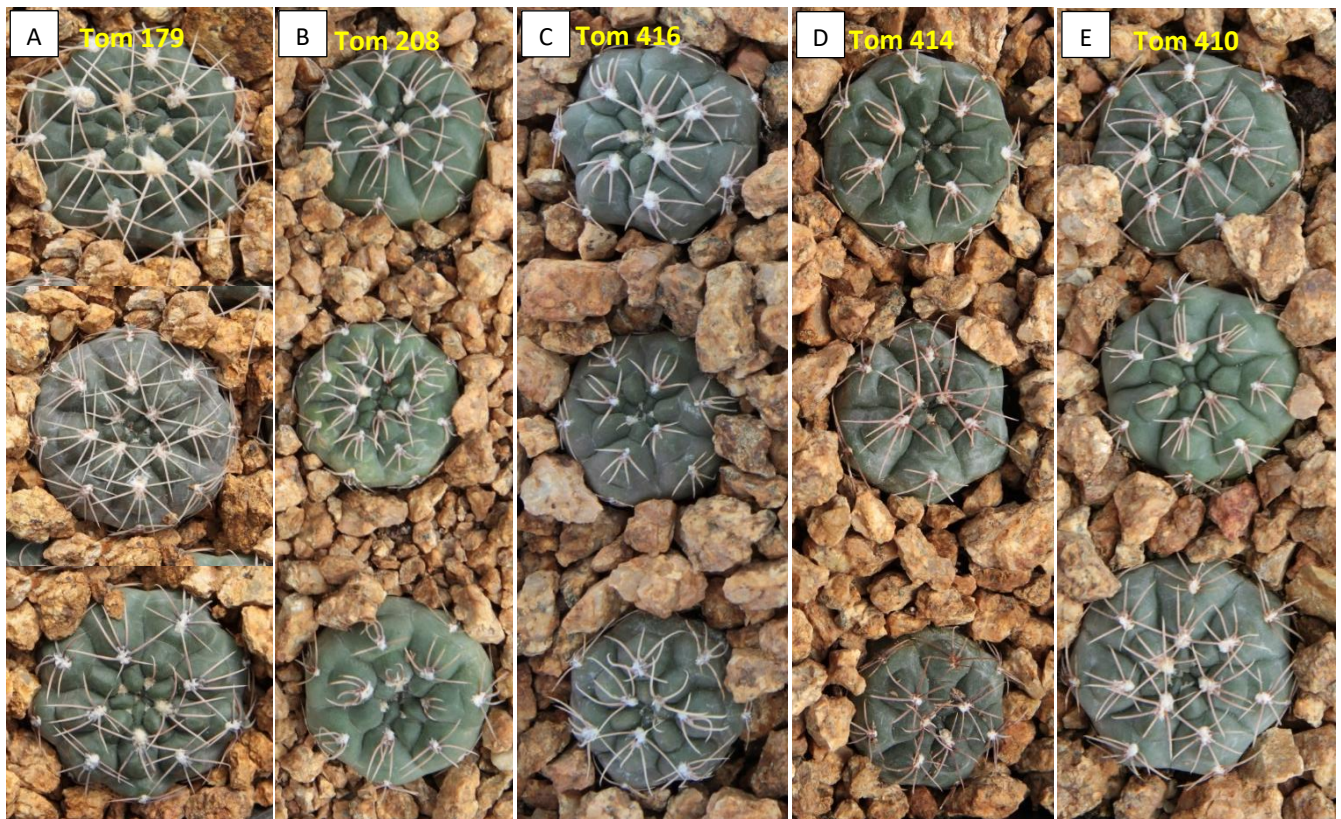


Abb. 22: *G. morroense* $2n = 44$; **A** Tom 06-179, **B** Tom 07-208, **C** Tom 09-416, **D** Tom 09-414, **E**. Tom 09-410.

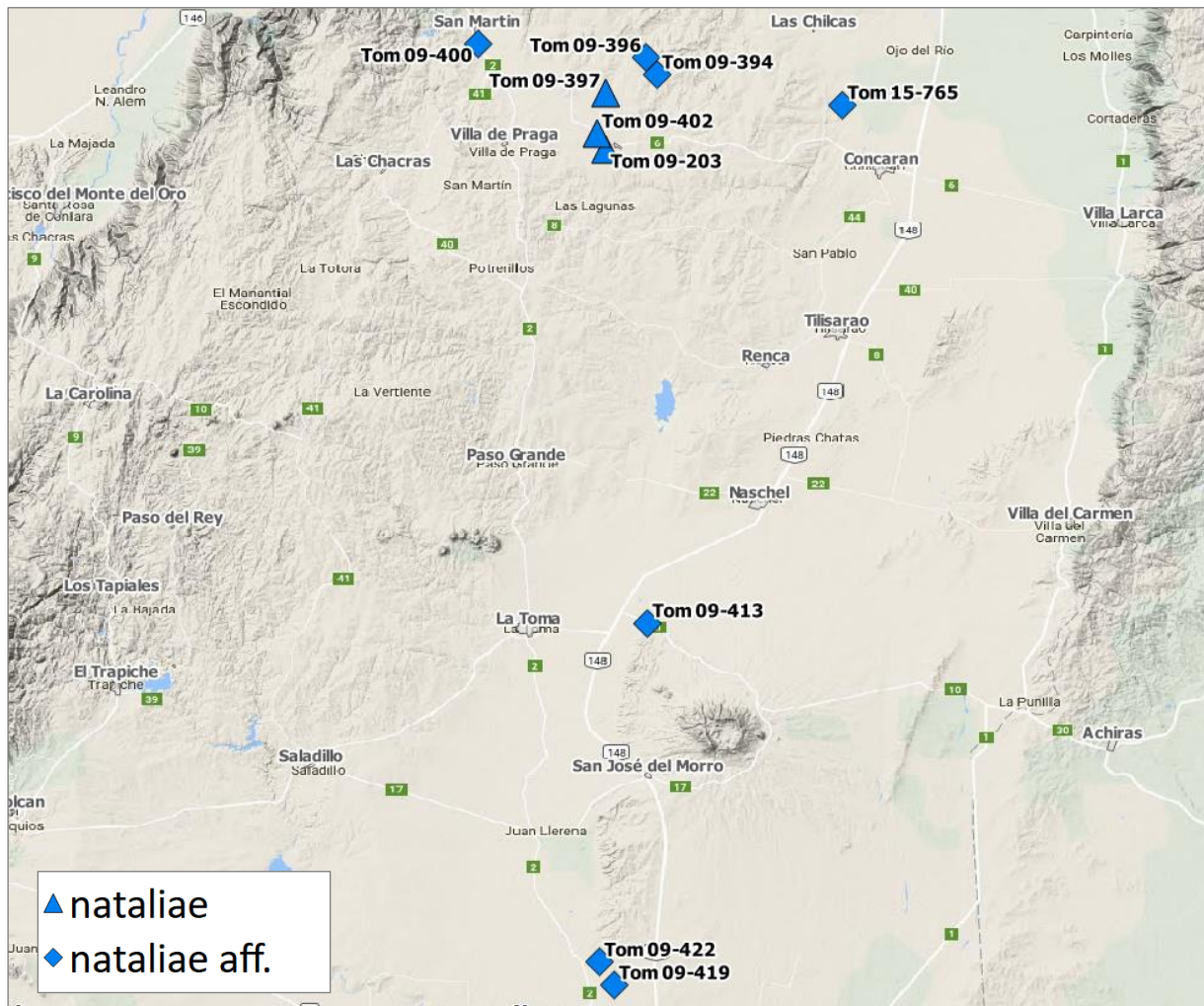


Abb. 23: Verbreitungskarte von *G. nataliae* und *G. nataliae* aff.

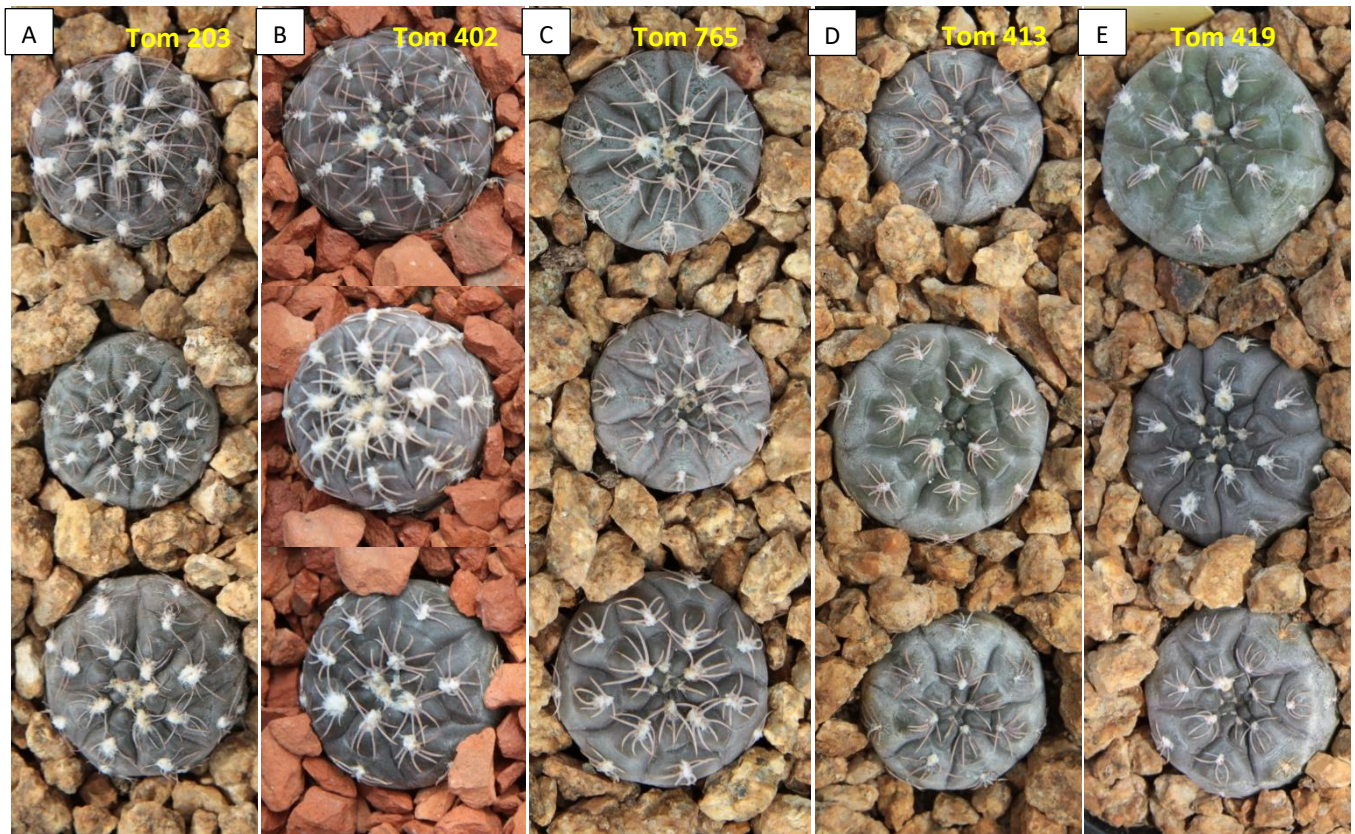


Abb. 24: *G. nataliae* und *G. nataliae* aff. $2n = 44$; **A** *G. nataliae* Tom 07-203, **B** *G. nataliae* Tom 09-402, **C** *G. nataliae* aff. Tom 15-765, **D** *G. nataliae* aff. Tom 09-413, **E** *G. nataliae* aff. Tom 09-419.

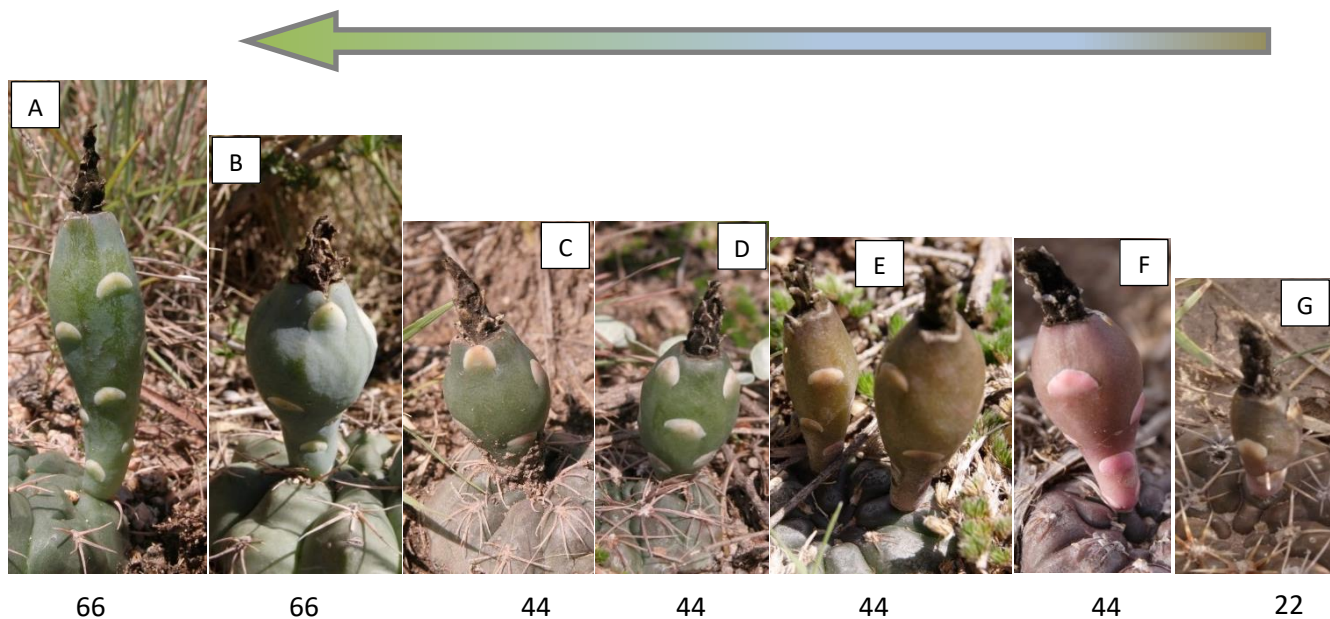


Abb. 27: Vergleich der Früchte der verwandten Arten; **A-B** *G. sutterianum*, **C-D** *G. morroense*, **E-F** *G. nataliae*, **G** *G. lukasikii* subsp. *emilii*; Zahlen unter den Bildern zeigen die Ploidiestufe = $2n$.

SCHLUSSFOLGERUNG

Es kann festgestellt werden, dass fast jede Population von *G. morroense* eine eigene Variabilität besitzt und *G. morroense* als eine phylogenetisch sehr junge Spezies betrachtet werden kann. Eine höhere Variabilität der Merkmale kann, wie bereits bemerkt, mit einer höheren Ploidiestufe einhergehen. *G. morroense* ist tetraploid ($2n = 4x = 44$), und ein Einfluss anderer Arten, die an der Arealgrenze oder direkt im Areal wachsen, hat in einem langen Prozess der Hybridogenese stattgefunden. An den Rändern der Verbreitungsgebiete beider Taxa finden sich Populationen mit gemischten oder intermediären Phänotypen. Dieses Phänomen entspricht einer erst jüngst erfolgten Entwicklung solcher Populationen. Hybridogenese beeinflusst oft beide beteiligten Arten. Was *G. morroense* betrifft, so konnten diese Bedingungen im Nordwesten seines Verbreitungsgebietes (südlich von Las Chacras und in den östlichen Gebieten mit *G. sutterianum* - Linie zwischen den Dörfern Potrerillos und Naschel) nachgewiesen werden. Populationen mit Bezug zu *G. sutterianum* (aber ohne bestätigte Ploidiewerte) wurden auch innerhalb der Sierra Yulto, südlich von Cerro Blanco, untersucht. Im Südwesten wurden Studien mit *G. poeschlii* (zwischen La Toma und Saladillo) durchgeführt. Der Einfluss diploider Genotypen (*G. lukasikii* oder *G. borthii*) auf den Genotyp von *G. morroense* ist noch nicht beschrieben worden, obwohl wir von einem solchen Einfluss im Falle von *G. fischeri* im Gebiet südlich von San Luis City und *G. poeschlii* im Gebiet zwischen La Toma und Saladillo, nahe Loma del Medio, wissen. Die Hybridogenese mit dem früher blühenden *G. lukasikii* ist viel weniger möglich, kann aber durch eine spätere oder zweite Blütezeit erfolgen. Dies wurde durch das Sammeln einer Hybridfrucht von *G. lukasikii* subsp. *emilii* (San Isidro) in einem Januar bestätigt. Aufgezogene Sämlinge zeigen zweifellos Anzeichen einer Hybridisierung mit *G. nataliae* das in diesem Lebensraum syntop wächst (Abb. 26 F).

Tabelle 1: Liste der in dieser Studie vorgestellten Aufsammlungen.

Sammelnummer		Art	Fundort		Höhe	2n
Tom 15-763	1	<i>G. sutterianum</i>	San Luis	Piscu Yaco, Embalse	1050	66
Tom 09-404	2	<i>G. sutterianum</i>	San Luis	6 km S of Villa de Praga	1083	66
Tom 09-143	1	<i>G. sutterianum</i>	San Luis	9 km S of Villa de Praga	1105	66
Tom 09-405	1	<i>G. sutterianum</i> aff.	San Luis	R 40, 2,5 km branch from R 2 to Tilisarao	1096	-
Tom 09-406	1	<i>G. sutterianum</i> aff.	San Luis	2 km N from R 2 on branch to San Felipe	1081	-
Tom 09-420	1	<i>G. sp. green</i> cf. <i>morroense</i>	San Luis	Sierra Yulto, Cerro Blanco, West side	861	-
Tom 09-421	2	<i>G. sp. green</i> cf. <i>morroense</i>	San Luis	Sierra Yulto, S of Cerro Blanco, from estancia	847	-
Tom 07-205	1	<i>G. sutterianum</i>	San Luis	E of Las Chacras	1108	66
Tom 07-199	1	<i>G. sutterianum</i>	San Luis	N of San Felipe, Sierra San Felipe, near embalse	860	66
Tom 07-230	1	<i>G. sutterianum</i>	San Luis	Los Alanices (3 km N of Puerta Colorada)	834	66
Tom 06-181	2	<i>G. sutterianum</i>	San Luis	La Punilla	962	66
RER 432		<i>G. morroense</i>	San Luis	Sierra del Morro, Cerro Guanaco del Morro	1060	44
Tom 06-173	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	La Toma Vieja	920	44
Tom 07-179	2	<i>G. morroense</i>	San Luis	La Esquina	1070	44
Tom 07-196	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	San Jose del Morro	1000	44
Tom 07-198	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	R 2, 17km N of La Toma, S of Paso Grande	990	44
Tom 07-207	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	Cruz Brillante	1320	44
Tom 07-208	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	Cerros del Rosario, El Mollecito	1116	44
Tom 07-209	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	NW of Cañada San Antonio	1056	44
Tom 07-210	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	S of Los Membrillos → Cañada del Juncal	1156	44
Tom 07-211	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	1 km N of Los Membrillos	1245	44
Tom 09-407	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	1,5 km on branch from R 2 to Salado Chico	1061	44
Tom 09-408	2	<i>G. morroense</i>	San Luis	2 km N of Paso Grande	1031	44
Tom 09-409	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	Cerros del Rosario, S of Paso Grande	1001	44
Tom 09-410	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	Estancia La Crucesita	989	44
Tom 09-411	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	2 km from R 2, branch to Los Vertientes	1059	44
Tom 09-412	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	R2, X to Los Vertientes	986	44
Tom 09-414	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	Sierra del Morro, Cerro Guanaco del Morro	1060	44
Tom 09-415	2	<i>G. morroense</i>	San Luis	Cerro Guanaco del Morro, 2,2 km E of Tom 414	1094	44
Tom 09-416	1	<i>G. morroense</i>	San Luis	hill below Cerro Guanaco del Morro, near village	1110	44
Tom 09-203	1	<i>G. nataliae</i>	San Luis	R 8a, W of San Isidro	927	44
Tom 09-394	1	<i>G. nataliae</i> aff.	San Luis	N of Estancia Maria del Carmen	879	44
Tom 09-396	1	<i>G. nataliae</i> aff.	San Luis	La Cienaga - La Casilla	913	44
Tom 09-397	1	<i>G. nataliae</i>	San Luis	W of La Sola	950	44
Tom 09-400	1	<i>G. nataliae</i> aff.	San Luis	Estancia La Noria, Pampa de San Martin	960	44
Tom 09-402	1	<i>G. nataliae</i>	San Luis	2 km SE of Pozo del Espinillo	944	44
Tom 09-413	1	<i>G. nataliae</i> aff.	San Luis	La Toma - Los Morillos	963	44
Tom 09-419	1	<i>G. nataliae</i>	San Luis	Sierra Yulto, on branch from R 148 to Coronel Alzogaray	748	44

ABBILDUNGEN

Abb. 2, 4, 5 B, 7 A von Radomír Řepka; Abb. 7 C von Lumír Král; Abb. 9, 19, 21, 23, 25 von Mario Wick. Alle anderen Abbildungen sind von Autor.

DANKSAGUNG

Ich möchte mich bei Dr. Radomír Řepka für seine Hilfe bei der Feldarbeit, der Bereitstellung von Bildern und für die in dieser Studie erwähnten unveröffentlichten Daten bedanken. Mein Dank gilt weiters Jaroslav Procházka, Martin Tvrdík und Lumír Král für ihre Feldarbeit und Dr. Mario Wick für seine engagierte Hilfe bei der Erstellung der Karten und dem endgültigen Layout dieses Beitrags.

LITERATUR

- Kulhánek, T. (2007): Zelená a modrá gymnocalycia z provincie San Luis – *G. sanluisense* n. prov. - *Gymnofil* 35(2): 13-17, Brno.
- Kulhánek, T.; Řepka, R.; Procházka, J. (2010): Eine neue Art aus der Provinz San Luis, Argentinien: *G. morroense*. - *Gymnocalycium* 23(3): 947-954.
- Neuhuber, G. J. A. (1997): Eine in den Sammlungen Europas bereits gut bekannte, aber unbeschriebene Art aus der Provinz San Luis, Argentinien: *Gymnocalycium berchtii*. - *Gymnocalycium* 10(3): 217-220.
- Neuhuber, G. J. A. (1999): *Gymnocalycium poeschlii*, eine beachtenswerte neue Sippe aus San Luis, Argentinien. - *Gymnocalycium* 12(3): 295-300.
- Neuhuber, G. J. A. (2005): Ein ganz besonderes *Gymnocalycium* aus der Provinz San Luis: *Gymnocalycium nataliae*. - *Gymnocalycium* 18(3): 635-638.
- Kulhánek, T. (2011): *Gymnocalycium berchtii* species-group: Part two - *G. nataliae* Neuhuber. - *Schütziana* 2(1): 3-26.
- Till, H.; Amerhauser, H. (2008): Ein fast vergessenes Taxon: *Gymnocalycium sutterianum* (Schick) Hosseus. - *Gymnocalycium* 21(3): 783-790.
- Neuhuber, G. J. A. (2018): *Gymnocalycium sanluisense*. - *Kaktus-Klub* (Moskva, Rusko) 2(2018):11-17.

ANHANG

Anhang: Beschreibung der verwendeten Flow Cytometry Methode

PLANT CYTOMETRY SERVICES
P.O. Box 299
5480 AG Schijndel
The Netherlands

tel.: +31 735 475 546
fax.: +31 735 477 181
E-Mail: info@PlantCytometry.nl

PLOIDY ANALYSE MITTELS FLOW CYTOMETRY:

ISOLATION DER NUCLEI

Die Saatgutanalyse erfolgte mit *Ophiopogon planiscapus* 'Niger' als interner Standard. 10 Samen und 50-100 mg des internen Standards wurden mit einer scharfen Rasierklinge in einem eiskalten DNA-Puffer in einer Kunststoff-Petrischale "zerkleinert".

DNA-Puffer modifiziert nach:

Arumuganathan, K.; Earle, E. D. (1991): Estimation of Nuclear DNA Content of Plants by Flow Cytometry. - Plant Molecular Biology Reporter, Vol 9(3), p. 229-233.

5 mM Hepes
10 mM Magnesiumsulfat-Heptahydrat
50 mM Kaliumchlorid
0,2 % Triton X-100
0,1 % DTT (Dithiothreitol)
1,0 % PVP-40
2 mg/liter DAPI
pH 7,5

DAPI wird als Fluoreszenzfarbstoff verwendet, der selektiv mit doppelsträngiger DNA Komplexe bildet, die bei 465 nm fluoreszieren. DAPI hat spezifische DNA-Bindungseigenschaften mit Vorliebe für Adenin-Thymin-(AT)-reiche Sequenzen. Nach dem Zerkleinern wird der Puffer (ca. 2 ml), der Zellbestandteile und große Gewebereste enthält, durch einen Nylonfilter mit 50 µm Maschenweite geleitet.

FLOW CYTOMETRY

Die Lösung mit gefärbten Kernen wird durch das Durchflusszytometer geleitet. Die Fluoreszenz der gefärbten Kerne, die den Fokus eines Lichtstrahls einer Quecksilberhochdrucklampe passieren, wird von einem Photomultiplier gemessen und in Spannungsimpulse umgewandelt. Diese Spannungsimpulse werden elektronisch zu Integral- und Spitzenwerten verarbeitet und können von einem Computer verarbeitet werden. Wenn die Proben mit den richtigen Filtereinstellungen für Anregung und Emission betrieben werden, können DNA-Histogramme erstellt werden.

MATERIAL

Flowcytometer: Sysmex, Cube with a UV High power LED (365)
Objective: 40 x N.A. 0,8 air (Partec)
Filter combination with DAPI:
Dichroic mirrors: TK 420A
Emission-filter: GG 435E

Neue Erkenntnisse über die Verbreitung von *Gymnocalycium kuehhasii* Neuhuber et Sperling

Reiner Sperling

Kamp 2, 33154 Salzkotten (Deutschland)

E-Mail: reiner-sperling@web.de



Thomas Strub

Hölzlistraße 23, 4102 Binningen (Schweiz)

E-Mail: thomas.strub@kabelbinnigen.ch



ABSTRACT

Seit der Erstbeschreibung von *Gymnocalycium kuehhasii* im Jahr 2008 konnten viele neue Erkenntnisse in Bezug auf den Genotypus sowie die Verbreitung dieser Art gewonnen werden.

Der nördliche Teil der Provinz Córdoba bildet aber eine und das angrenzende Gebiet der Provinz Santiago del Estero, beheimatet viele Taxa der Untergattung *Gymnocalycium*, welche lange Zeit nicht eindeutig zugeordnet werden konnten. Auch *Gymnocalycium kuehhasii* wurde teilweise in der Fachwelt nicht als eigenständige Art anerkannt, sondern als Synonym zu *G. robustum* Kiesling, Ferrari & Metzinger gestellt. Durch Feldforschung sowie Untersuchungen der Chromosomensätze zahlreicher Taxa ist nun eine zuverlässige Neubetrachtung der Region möglich. Hier soll die Verbreitung von *G. kuehhasii* mit zwei neuen Subspezies dargestellt werden.

KEYWORDS

***Cactaceae*, *Gymnocalycium*, *affine*, *amerhauseri*, *alena*, *campestre*, *erinaceum*, *frankianum*, *robustum*, *kuehhasii*, *kuehhasii* subsp. *corneuspinum*, *kuehhasii* subsp. *incurvatispinum*, Erstbeschreibung.**

TOPOGRAFIE UND HABITAT DIVERSITÄT

Geologisch gesehen besteht das Gebiet nördlich der Stadt Villa Tulumba (Prov. Córdoba, Argentinien) bis nach Sumampa (Prov. Santiago del Estero, Argentinien) aus einem erdgeschichtlich alten, hügeligen Bergland mit einer Höhe bis etwas über 800 m s. m. Den nördlichen Teil davon bildet die Sierra de Sumampa.



Karte 1: Topografie der Region.

In dem ganzen Gebiet ist Granit ein häufig anzutreffendes Gestein, welches oft stark verwittert und kaum noch als Felsformation erhalten ist.

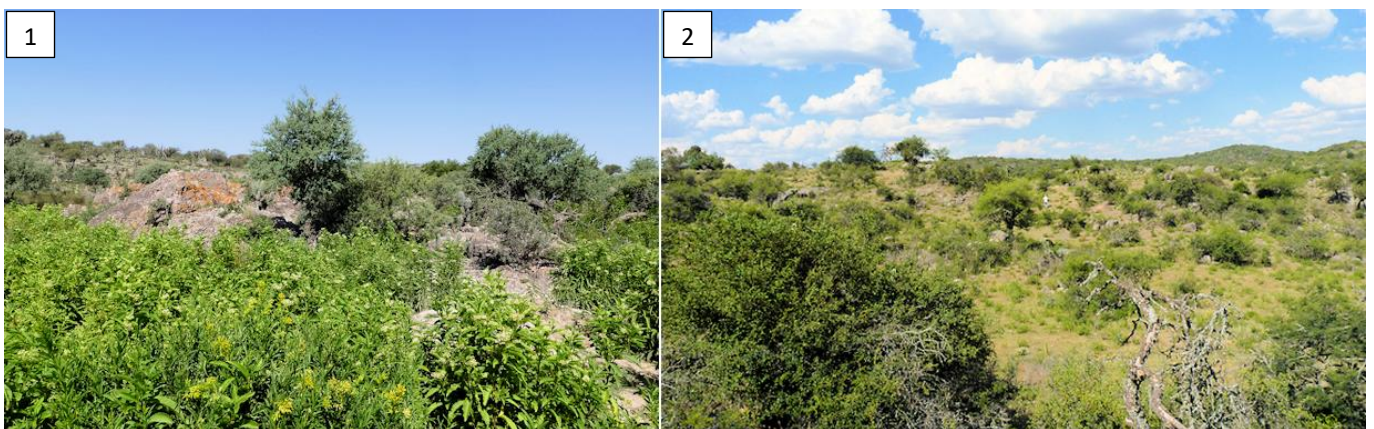


Abb. 1-2: Habitate in der Sierra de Sumampa.

Eine der wenigen Felsformationen befindet sich weiter südlich und ist bekannt als Cerro Colorado. Diese Formation besteht jedoch aus rotem Sandstein.



Abb. 3: Der Cerro Colorado ist Teil eines Höhenzuges aus rotem Sandstein, der bis etwas über 800 m Höhe s. m. aufragt.

Östlich der Sierra de Sumampa grenzt ein großes Schwemmlandgebiet mit dem Mar Chiquita (79 m s. m.) an. Westlich wird das Gebiet ebenfalls flacher, bildet aber eine mit einigen Granithügeln durchsetzte Hochebene von 500-650 m s. m.

In den mit Sedimenten und Verwitterungsgesteinen aufgefüllten (Hoch-) Ebenen, Tälern und Senken sind Graslandschaften mit lockerem Buschbestand vorherrschend, oft durchsetzt mit Palmen der Art *Trithrinax campestris*. Die steinigen und hügeligen Gebiete sind je nach Höhenlage und Niederschlagsmenge mit lockerem, bis zu fast undurchdringlichem Buschwald (vorwiegend *Acacia*) bewachsen. In nördlicher Richtung nach Santiago del Estero findet man teilweise noch Chacovegetation. Steinige Lichtungen im gesamten Gebiet sind teilweise großflächig mit Moosfarnen (*Selaginella*) bedeckt. Diese Diversität ermöglicht es vielen unterschiedlichen Kakteen, einen Lebensraum zu finden. So kann man *Gymnocalycium* aus den Untergattungen *Muscosemineum* (*G. schickendantzii* (F. A. C. Weber) Britton & Rose), *Trichosemineum* (*G. quehlianum* (F. Haage ex Quehl) Vaupel ex Hosseus), *Scabrosemineum* (*G. prochazkianum* subsp. *simplex* Řepka) sowie *Gymnocalycium* (*G. kuehhasii* Neuhuber & Sperling, *G. affine* Řepka, *G. campestre* Řepka, *G. alenae* Kulhánek und *G. frankianum* Rausch ex H. Till & Amerhauser) antreffen. Die Begleitvegetation setzt sich unter anderem aus den Kakteengattungen *Lobivia* (*L. aurea*, *L. aurea* subsp. *fallax*), *Acanthocalycium* (*A. spiniflorum*), *Stetsonia* (*S. coryne*), *Trichocereus* (*T. lamprochlorus*), *Harrisia* (*H. tortuosa*), *Opuntia* (*O. salmiana*, *O. quimilo*, *O. sulphurea* aff.) und *Cleistocactus* (*C. baumannii*) zusammen. Es sind überwiegend hitzetolerante bzw. wärmeliebende Taxa.

GESCHICHTE UND TAXANOMIE

Die Untergattung *Gymnocalycium* bietet schon seit geraumer Zeit Anstoß für viele Diskussionen. Im Jahr 2007 haben Hans Till und Helmut Amerhauser einige der dort vorkommenden Arten (außer *G. alenae* waren zu dem Zeitpunkt alle oben aufgeführten Taxa bereits bekannt, jedoch noch namenlos) taxonomisch zu *Gymnocalycium quehlianum* (sensu Till), also zu *Gymnocalycium robustum* (sensu Kiesling, Ferrari et Metzinger) gestellt (Till & Amerhauser 2007). Sie sahen auch *G. leptanthum* (Spegazzini) Spegazzini als neue Subspezies zu diesem Taxon gehörig an und stellten *G. calochlorum* (Bödeker) Y. Ito und *G. terweemeanum* (Teuq ex Duursma) Borgmann & Piltz als Varietät dazu. In ihrem Beitrag wird als Grundlage eine Beschreibung von Spegazzini aus dem Jahr 1925 herangezogen, die aus heutiger Sicht hätte emendiert werden müssen. Die dann dazu gestellten Varietäten *calochlorum* und *terweemeanum* sind nach Ansicht der Autoren als Varietät nicht nachvollziehbar. Die erste gehört zum *Capillense*-Aggregat, und die zweite ist eine bibliografische Wiederentdeckung einer seit fast 100 Jahren verschollenen Pflanze aus dem Jahr 1997 (Piltz & Borgmann). Es gibt keine Nachzuchten, nur ein altes Schwarz-Weiß-Foto, auf dem man eventuell erkennen kann, dass es sich hier um ein Taxon aus der Untergattung *Gymnocalycium* handelt. Die anderen gezeigten Abbildungen in dem Artikel (Habitat und Kultur) sind wenig hilfreich und zeigen eher das Dilemma, Pflanzen aus der Untergattung *Gymnocalycium* aus dieser Region richtig und nachvollziehbar einordnen zu können.

Weiterhin wurde aus der Sierra de Guasayan *Gymnocalycium frankianum* Rausch ex H. Till & Amerhauser (Aufsammlung Walter Rausch WR 722) beschrieben, mit dem Hinweis, dass die Art auch in der Sierra de Sumampa vorkommt (Till & Amerhauser 2007). Der taxonomische Rang von *G. frankianum* soll hier nicht thematisiert werden. Es ist aber deutlich von *Gymnocalycium kuehhasii* verschieden und wächst neben der Sierra de Guasayan, wie vom Autor angegeben, ebenfalls in der nördlichen Sierra de Sumampa, nur wenige Kilometer von *G. kuehhasii* entfernt.

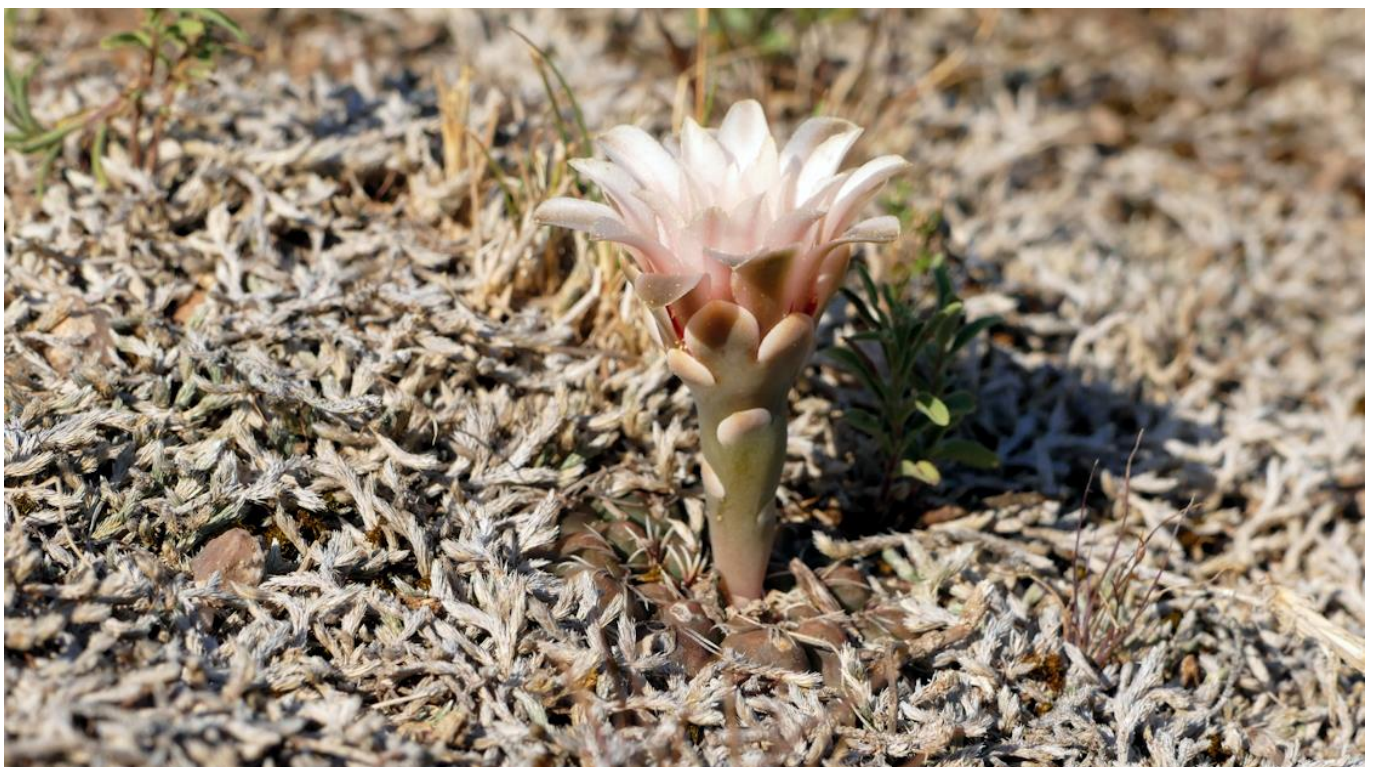


Abb. 4: *G. frankianum* aff. bei Villa Ojo del Agua (SPE 374-177-18).

Im Jahr 2010 beschrieb Řepka im ‚Cactus and Succulent Journal‘ *Gymnocalycium affine*. Hier handelt es sich um feindornige, flache und braune Pflanzen aus den eher wiesenartigen Habitaten der Region Nord-Córdoba. Sie wachsen teilweise sympatrisch mit *G. kuehhasii* und sind in der Erstbeschreibung von *G. kuehhasii* als noch unbestimmte Art angesprochen worden.



Abb. 5: *G. affine* (SPE 359-170-18, TS 1406) wächst bei San Miguel zusammen mit *G. kuehhasii*.

In einer weiteren Arbeit aus dem Jahr 2015 beschreibt Řepka *Gymnocalycium campestre* (Abb. 6).

In der recht umfangreichen Arbeit wird darüber hinaus eine Abgrenzung von *G. campestre*, *G. kuehhasii*, *G. amerhauseri*, *G. erinaceum* und *G. robustum* (inkl. Verbreitungskarte) vorgenommen, die durch Analysen der Ploidiestufen unterstützt wird.

So weisen *Gymnocalycium campestre*, *G. robustum* und *G. affine* einen tetraploiden Chromosomensatz auf ($2n = 44$), während *G. kuehhasii*, *G. erinaceum* und *G. amerhauseri* einen diploiden Chromosomensatz besitzen ($2n = 22$). Dieser Unterschied ist gravierend, da diploide und tetraploide Arten sich in der Regel entweder nicht kreuzen oder keine fruchtbaren Nachkommen erzeugen können (abgesehen von der Möglichkeit der Autoploidisierung und damit Erlangung voller Fruchtbarkeit bei dann $2n = 66$).

Folglich ist die Ansicht einiger Wissenschaftler, dass *G. kuehhasii* synonym zu *G. robustum* zu stellen ist, nicht mehr haltbar. Wenn, dann wäre die Verwandtschaft eher bei *G. erinaceum* oder

G. amerhauseri zu suchen. Diese beiden Arten wurden jedoch von Řepka (2015) hinreichend abgegrenzt. Aus Sicht der Autoren handelt es sich bei letzteren beiden Arten um ein anderes Aggregat.



Abb. 6: *G. campestre* bei La Majadilla (SPE 81-33-13).



Abb. 7: *G. erinaceum* am Typstandort bei Sauce Punco (SPE 82-34-13, TS 612).



Abb. 8: *G. kuehhasii* bei San Miguel (SPE 360-170-18, TS 1407).

Kulhánek (2017) beschreibt im Journal ‚Schütziana‘ das ebenfalls zur Untergattung *Gymnocalycium* gehörende *Gymnocalycium alenae* (Abb. 9). Er verweist dort auf eine eventuell vorhandene Verwandtschaft zu *Gymnocalycium tanningaense* Piltz. *G. alenae* hat einen Typstandort wenige Kilometer südöstlich von San Francisco del Chañar und ist damit ein weiterer Name in der hier behandelten Region. Die Einbeziehung von *G. tanningaense* ist bemerkenswert, da der Typstandort der Art etwa 200 km Luftlinie entfernt liegt und keine weiteren morphologisch ähnlichen Funde im Gebiet dazwischen bekannt sind. Aus unserer Sicht gehört *G. alenae* einem anderen Verwandtschaftskreis an.

Wir haben seit der Erstbeschreibung von *G. kuehhasii* im Jahr 2008 also viele neue Informationen, Ansichten und Standorte von Pflanzen aus dieser Region erhalten, die uns veranlasst haben, Nord-Córdoba und die Vorkommensgebiete der *Gymnocalycien* des angrenzenden Santiago del Estero weiter zu erforschen und zu dokumentieren. Zusätzlich zu morphologischen Merkmalen wurden als Aufgabe für weitere Untersuchungen zu Hause Nachzuchten aus Habitatsamen der jeweiligen Taxa morphologisch sowie genetisch (Ploidiestufen, Methode siehe Anhang des Beitrags von T. Kulhánek in dieser Ausgabe) untersucht und diskutiert. Als besonders hilfreich stellten sich die Untersuchungen der Ploidiestufen heraus. Sie wurden zum Teil mehrfach ausgeführt und mit den Untersuchungen von Řepka verglichen. Die Ergebnisse zu den einzelnen Arten und Standorten sind, soweit vergleichbar, identisch. Über Řepka hinausgehend wurden jedoch auch *G. alenae*, *G. affine* und *G. frankianum* (Standort aus der Sierra de Guasayan) und *G. frankianum*-ähnliche Pflanzen aus dem Norden der Sierra de Sumampa in die Untersuchungen einbezogen.

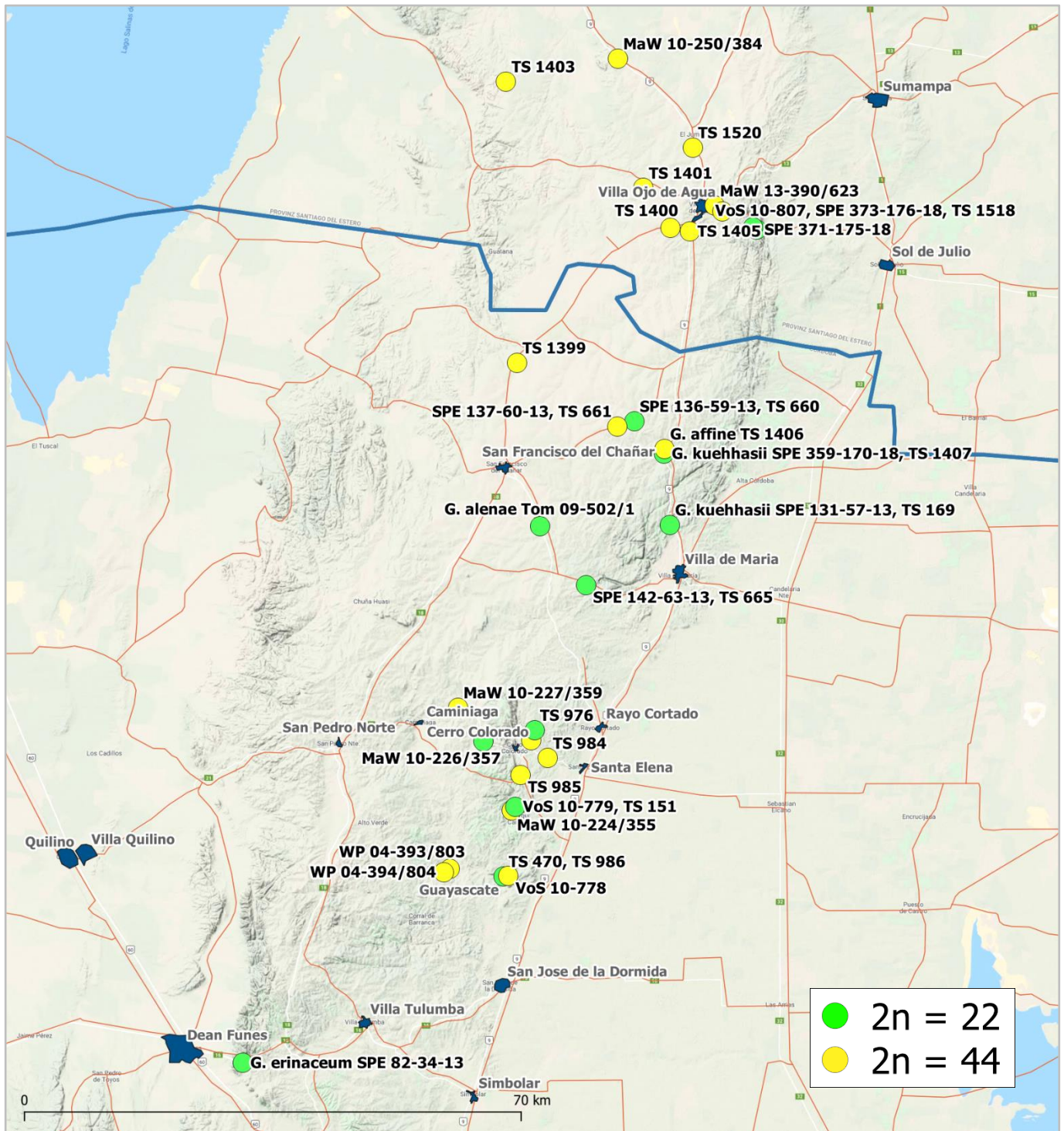


Abb. 9: *G. alenae* wächst am Typstandort exponiert in quarzreichem Granitgrus (SPE 376-178-18, TS 166).

Tabelle 1: Resümee der Untersuchungen der Ploidiestufen der untersuchten Taxa aus der Region Nord-Córdoba / südliches Santiago del Estero.

Art	Ploidiestufe
<i>G. affine</i>	2n = 44 (tetraploid)
<i>G. alenae</i>	2n = 22 (diploid)
<i>G. amerhauseri</i> subsp. <i>altagraciense</i>	2n = 22 (diploid)
<i>G. campestre</i>	2n = 44 (tetraploid)
<i>G. erinaceum</i>	2n = 22 (diploid)
<i>G. frankianum</i>	2n = 44 (tetraploid)
<i>G. frankianum</i> aff.	2n = 44 (tetraploid)
<i>G. kuehhasii</i>	2n = 22 (diploid)
<i>G. robustum</i>	2n = 44 (tetraploid)

Wir können somit *G. kuehhasii* nun auch genotypisch von *G. affine*, *G. campestre*, *G. frankianum* sowie *G. robustum* abgrenzen, die im Gegensatz zu *G. kuehhasii* tetraploid sind.



Karte 2: Subgenus *Gymnocalycium* in Nord-Córdoba und dem angrenzenden Gebiet in der Prov. Santiago del Estero.

Um die Verbreitung von *Gymnocalycium kuehhasii* sicher festzustellen, wurden ebenfalls viele Populationen, die uns phänotypisch als verwandt zu *G. kuehhasii* erschienen, aber aufgrund einiger deutlicher Unterschiede nicht eindeutig zugeordnet werden konnten, hinsichtlich ihrer Ploidiestufe untersucht. Hierzu gehören, wie sehr oft auch bei anderen Arten, die sogenannten Randpopulationen des vermuteten Verbreitungsgebietes. Gerade im südlichen Bereich, um den Cerro Colorado, kommt es zu sympatrischen Vorkommen von *G. kuehhasii* aff. ($2n = 22$) mit *G. campestre*-ähnlichen Pflanzen ($2n = 44$). Die Pflanzen ähneln sich hier sehr stark und sind äußerst variabel, sodass es im Habitat fast unmöglich ist, die einzelnen Pflanzen der entsprechenden Art zuzuordnen.

Diploide Pflanzen des Subgenus *Gymnocalycium* und deren Standorte in der Region Nord-Córdoba und im angrenzenden Gebiet von Santiago del Estero

Die im Moment nördlichste bekannte Population von *G. kuehhasii*-ähnlichen Pflanzen kommt in den Hügeln der Sierra de Sumampa, östlich von Villa Ojo de Agua, vor. Die Pflanzen von diesem Standort besitzen ebenfalls einen diploiden Chromosomensatz, unterscheiden sich jedoch in einigen Merkmalen deutlich von Pflanzen des Typstandorts KF93-128/472.

Hierzu noch einmal die Erstbeschreibung von *G. kuehhasii* Neuhuber & Sperling aus *Gymnocalycium* 21(1): S. 747-750:

Typus: Argentina, Provincia de Córdoba, prope pagum San Miguel, 550-650 m s. m., 16. Januar 1993, leg. F. Kühhas KF93-128/472, Holotypus: CORD (ex WU 1060, flos in liquore alcoholico), Isotypus: WU (Nr. 889 et Nr. 1212, flos in liquore alcoholico; Nr. 2508, fructus siccus); l. c., F. Kühhas KF93-128/472a, Paratypus: WU (Nr. 2172, flos in liquore alcoholico).

Körper einzeln, abgeflacht halbkugelig, nicht sprossend, bis 40 mm hoch, bis 90 mm Ø. **Pfahlwurzel** kurz, meist nicht stark, angesetzt wirkend. **Epidermis** in Kultur graugrün bis dunkel graugrün, matt. **Scheitel** wenig eingesenkt, bewehrt. **Rippen** -12, gerade herablaufend, sich nach unten verbreiternd, in eng aneinander stehende **Höcker** mit stark vorspringendem rundem Kinn aufgelöst, durch tiefe, später wellenförmige Längskerben voneinander getrennt. **Areolen** rund, eingesenkt, stark weißwollig, etwa 9 mm voneinander entfernt. **Dornen** (3-) 4-5 (-7), dünn, zuweilen etwas abgeflacht, leicht abstehend oder dem Körper horizontal anliegend, hell hornfarben, apikal fast weiß, ohne dunkle Spitze, an der Basis dunkler, im Alter schwarz werdend, ohne zu vergrauen. Kein **Mitteldorn**. **Blüten** aus dem Scheitel, nicht riechend, 65-70 mm lang, 40-45 mm Ø, weiß bis schmutzig weiß, glockig, sich wenig öffnend. **Äußere Blütenblätter** weiß mit hellrosa oder hellgrünem Mittelstreif, dorsal teilweise breit hell graugrün, an der Basis hell rosa, durchschnittlich 23,5 mm lang, 6,5 mm breit, lanzettlich. **Innere Blütenblätter** weiß, 19 mm lang, 5 mm breit, schmallanzettlich und gespitzt. **Blütenschlund** mit dickem Achsengewebe, hellrosa bis rosa, 15 mm hoch, 9 mm Ø. Die lange, schmale **Nektarkammer** mit hellgrüner bis weißer Basis, nach oben hellrosa bis hellorange, bis 8 mm hoch, 2-3 mm Ø. **Filamente** bis 6,8 mm lang, meist hellgelb, 1 Primärreihe, 4 mm lang aus wenigen Staubblättern, deren Antheren in der Mitte oder unmittelbar darunter an der Narbe anliegend, **Filamentbasis** hellgrün, ab der Mitte weiß, Primärreihe mit deutlichem Abstand zu den 4 (-6) streng an der Innenwand des Blütenschlundes anliegenden Sekundärreihen, die sich erst am oberen Ende des Blütenschlundes stark zur Mitte neigen und mit ihren Antheren über der Narbenoberkante ein Dach bilden ohne die Narbe zu berühren. **Antheren** 1,3 mm lang und 0,6 mm breit, gelb. **Griffel** hellgrün, 11 mm lang, 1,2 mm Ø, sehr stark in das Ovar durchstehend, Trennwand zum Ovar weiß und oft nach unten gebogen. **Narbe** hellgelb, 2,5 mm hoch, 9-11 Narbenlappen, immer unter den Antheren der Sekundärreihen. **Ovarhöhle** weiß, 16,5 mm hoch, 4 mm Ø. **Perikarpel** 22 mm hoch, 10 mm Ø, stark konisch, dunkelgrün, leicht grau bereift. **Schuppen** breit halbrund, nicht oder nur andeutungsweise an den Seiten herabgezogen, hellgrün, hellrosa gerandet. **Frucht** getrocknet etwa 23 mm lang und bis 12 mm Ø, grün bis blaugrün, ellipsoid bis spindelförmig, Fruchthals konisch, Frucht senkrecht aufreißend, die Samen werden aus der Frucht gepresst. **Samen** 1,15-1,2 mm lang, bis 1,1 mm Ø, zur HMR hin gerade oder sich sogar verbreiternd, **Testa** schwarz mit meist stark gerundeten Strukturen, mit wenig brauner Haut überzogen, Hilum-

Mikropylar-Region (HMR) groß, breit tropfenförmig, scharf abgegrenzt, vertieft, braun (Subgenus *Gymnocalycium*).

Heimat: Argentinien, Provinz Córdoba, Gebiet um Villa Maria, 550-650 m s. m., stets im Schatten von Gebüschern wachsend.



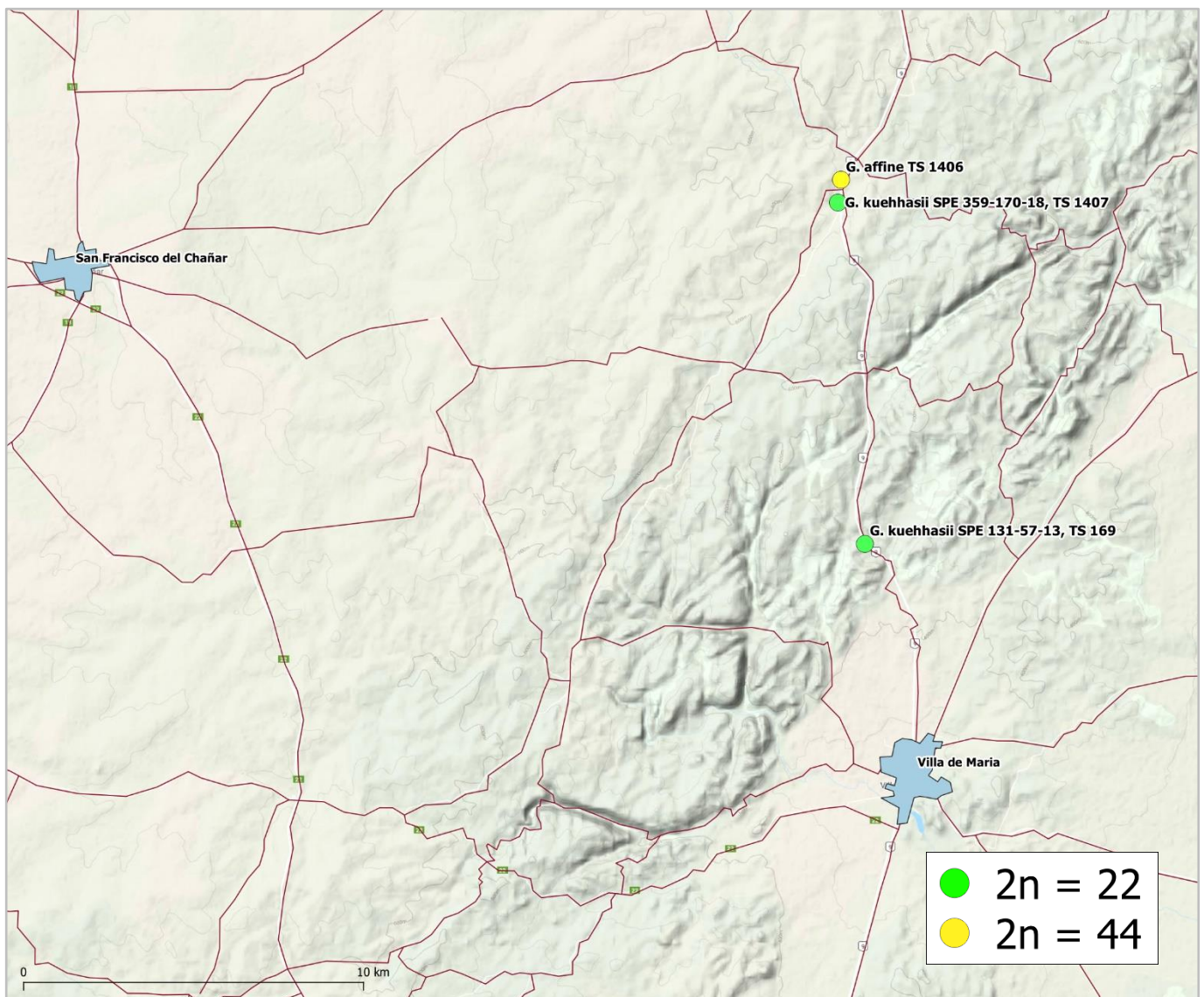
Abb. 10: *G. kuehhasii* bei San Miguel (SPE 360-170-18, TS 1407).

DISKUSSION

Die Pflanze ist mit keiner anderen im Gebiet vorkommenden Sippe vergleichbar. Die meist sehr dunkle Epidermis, die langen, fast weißen Dornen in weißen, wolligen Areolen und die besondere Stellung des Griffels und der Narbe (Narbenoberkante unter den untersten Antheren der Sekundärreihen) machen ein Erkennen von *G. kuehhasii* leicht. Mehrheitlich kommen an den Fundorten von *G. kuehhasii* Gymnocalycien der Samengruppe *Gymnocalycium* vor, die aber mangels eindeutiger Beschreibung, sowohl durch Spegazzini als auch H. Till & Amerhauser (letztere versäumten ihre Subspezies *leptanthum* zu emendieren), nicht zweifelsfrei bestimmt werden können. Der Hinweis „...es ist in der Natur und ohne die Blüte zu sehen, schwierig festzustellen, ob es sich um *G. quehlianum*, *leptanthum* oder gar um *G. parvulum* (Speg.) Speg. handelt.“ ist als Basis für die Beschreibung einer Spezies bzw. Subspezies aus unserer Sicht unzureichend, da die Blüte nicht deutlich beschrieben wurde und auch ein Foto eines Blütenschnittes fehlt. Die dort noch vorkommenden, ebenfalls nicht zu *G. kuehhasii* gehörenden, vorläufig noch unbestimmten Pflanzen sind frei in der Sonne stehend, meist tief eingezogen und

durch die direkte Sonnenbestrahlung mit brauner Epidermis versehen. Sie haben auf runden Rippen mit breiten Höckern bis 9 anliegende, kurze, braune Dornen, die Blüte ist rosa, der Fruchtknoten variiert in Relation zur Länge der Blütenblätter und die Narbe befindet sich immer inmitten der sekundären Antherenreihen, die Frucht ist keulenförmig und graublau bereift (siehe Abb. 5. Die Pflanzen wurden mittlerweile von Řepka als *G. affine* beschrieben).

Pflanzen (TS 169, SPE 131-57-13, SPE 356-57-18), die der Typ-Pflanze KF 93-128/472 sowie deren Nachzuchten sehr gut entsprechen, fanden wir (Volker Schädlich, Reiner Sperling, Thomas Strub und Mario Wick) auf unserer gemeinsamen Reise 2013 etwa 9 km südlich von San Miguel in 480 m Höhe an der RN 9 zusammen mit neun anderen Kakteenarten aus verschiedenen Gattungen!



Karte 3: Standorte nördlich von Villa de Maria.



Abb. 11: Standort von *G. kuehhasii* 9 km südlich von San Miguel.

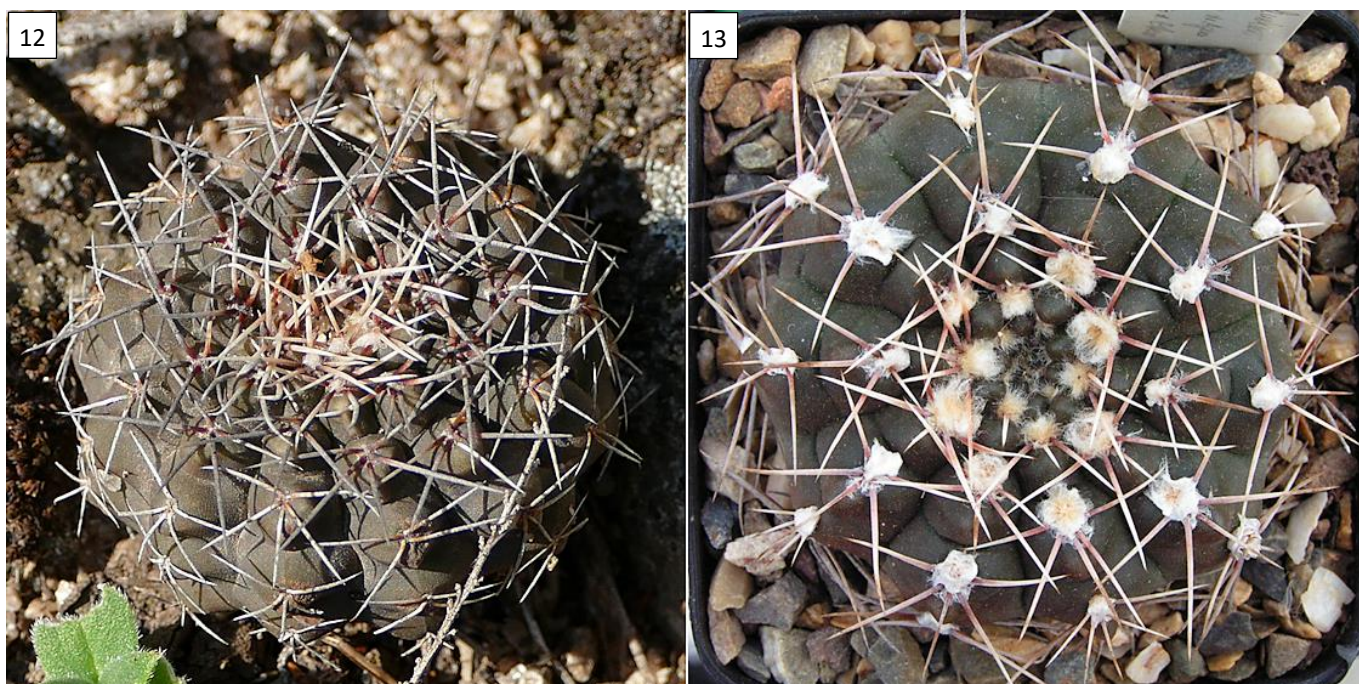


Abb. 12-13: Am Standort wachsen die Pflanzen im Schatten von Granitblöcken (Abb. 12) und entsprechen dem Typ KF93 128-472 (F1-Nachzucht) sehr gut (Abb. 13).

Ein ständiger Begleiter, der auch an fast allen anderen Standorten von *G. kuehhasii* wächst, ist *Acanthocalycium spiniflorum*.

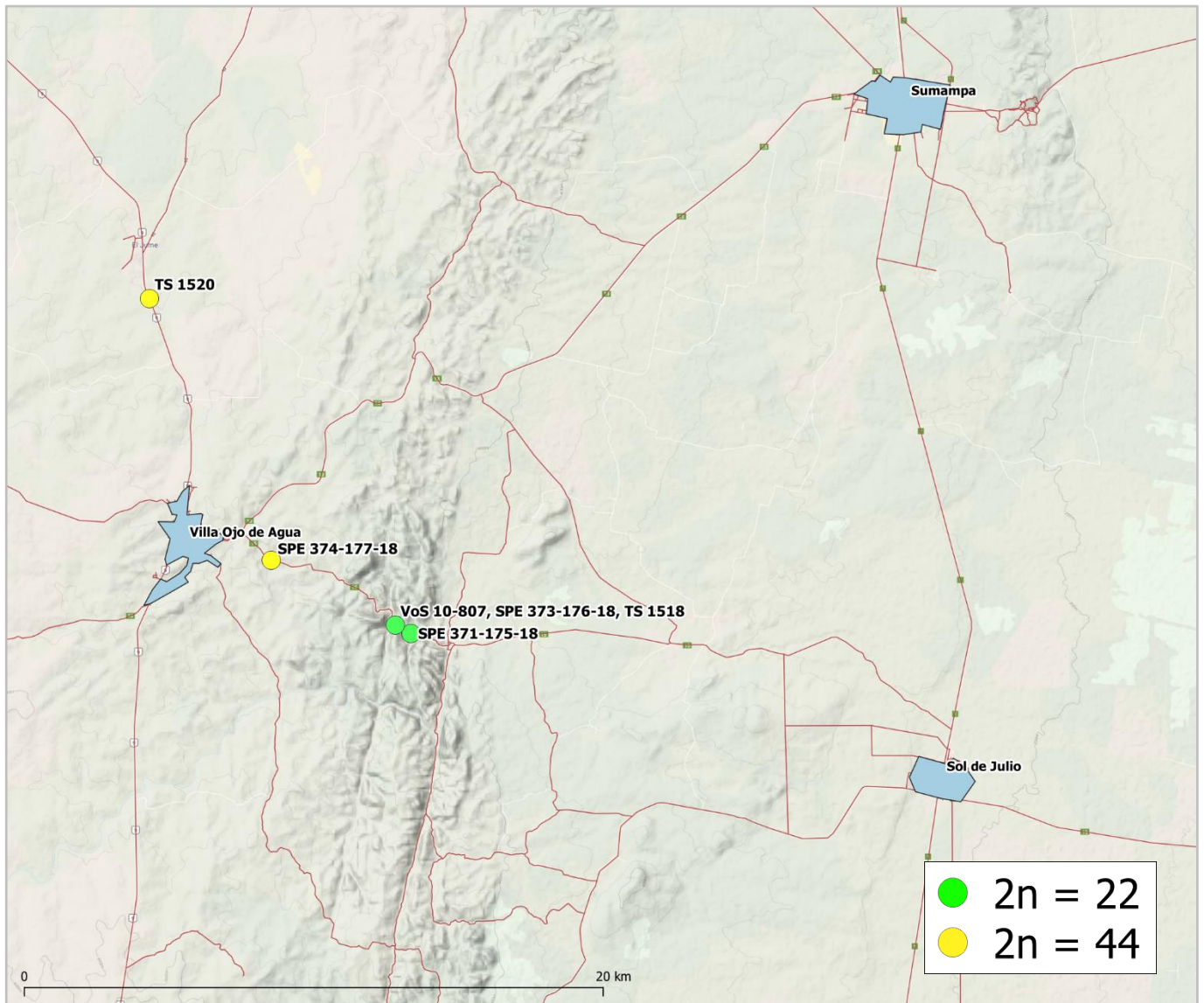


Abb. 14: *Acanthocalycium spiniflorum*.

Nördliches Vorkommen

Im Vergleich zur Erstbeschreibung und insbesondere zu Pflanzen am Standort KF93-128/472 weisen die Pflanzen aus der nördlichen Sierra de Sumampa in der Provinz Santiago del Estero einige deutliche Unterschiede auf. Sie wachsen in etwas niedrigeren Lagen (370-440 m), aber ebenfalls teils sehr schattig unter Büschen. Auf einer gemeinsamen Reise im Jahr 2010 wurden diese von Thomas Strub (TS 178), Volker Schädlich (VoS 10-807) und Mario Wick (MaW 10-248/382) nach einem Hinweis von Massimo Meregalli gefunden, der den Standort am Vortag entdeckt und dank GPS die Koordinaten übermittelt hatte. Weitere Feldnummern dieser Population sind TS 1518, SPE 371-175-18, SPE 373-176-18, Tom 12-733/1, VoS 18-2344, VoS 18-2342, LB 5563 und MM 1048.

Die **Pflanzenkörper** sind grün bis olivgrün und haben breite **Rippen** mit sehr prominenten **Höckern**, die teilweise seitlich leicht abgeflacht (gekielt) sind. Die **Areolenabstände** sind größer als beim Typ (bis 14 mm) und mit gelber, filziger Wolle bedeckt. Die **Bedornung** ist länger als beim Typ (bis 15 mm), teilweise rein hornfarben und basal nur wenig dunkler, nicht vergrauend oder im Alter schwarz werdend. Sie bilden in der Regel (4-)5-7(-8), bis zu 45 Grad vom Körper abstehende **Randdornen** aus. Typisch ist ein sehr häufig auftretender, bis zu 15 mm langer, nadelartiger, senkrecht zur Rippe abstehender **Mitteldorn**. Die hier genannten, vom Typ abweichenden Merkmale verleihen der Pflanze ein gröberes, robusteres Aussehen. Die **Wurzel** teilt sich oft in zwei bis drei dicke Stränge, die sich weiter verzweigen. Da diese Population ebenfalls einen diploiden Chromosomensatz ($2n = 22$) besitzt und sich in den Samen und Blütenmerkmalen sowie der Anordnung der Dornen nicht wesentlich vom *G. kuehhasii*-Typ unterscheidet, wird hier der Rang einer neuen Subspezies zu *G. kuehhasii* vorgeschlagen.



Karte 4: Das nördlichste bekannte Vorkommen von *G. kuehhasii* befindet sich in der Prov. Santiago del Estero: *G. kuehhasii* subsp. *corneuspinum* (grüne Punkte).

***Gymnocalycium kuehhasii* Neuhuber et Sperling subsp. *corneuspinum* Sperling et Strub, subsp. nov.**

Diagnosis

Differs from *G. kuehhasii* subsp. *kuehhasii* by olive-green body, wider ribs with further apart areoles, stronger horn-coloured spines and a central spine.

Typification

The plants grow shaded under bushes in grass on stony ground, Argentina, province Santiago del Estero, east of Villa Ojo de Agua (S29°31.179, W63°38.134, altitude: 375 m s. m.). First discovery January 17th 2010.

Herbarium material

Cultivated flowering plant grown from seeds collected in the habitat. Holotype: Volker Schädlich VoS 10-807 (Herbarium WU 4117) (Abb. 19).

Etymology

The name refers to the horn-coloured spines, which is different from subsp. *kuehhasii*.



Abb. 15: Habitat von *G. kuehhasii* subsp. *corneuspinum*.

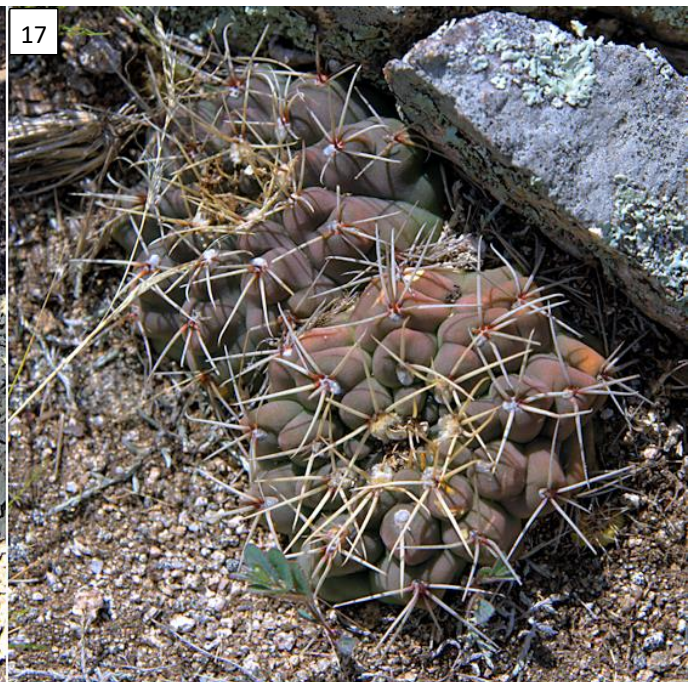


Abb. 16-17: *G. kuehhasii* subsp. *corneuspinum* in Santiago del Estero, VoS 10-807 (Fotos: Volker Schädlich).



Abb. 18: *G. kuehhasii* subsp. *corneuspinum* in Santiago del Estero, SPE 371-175-18.

Diagnose

Unterscheidet sich von *G. kuehhasii* subsp. *kuehhasii* durch den olivgrünen Körper mit breiteren Rippen und weiter auseinanderliegenden Areolen, stärkere, hornfarbige Bedornung und vorhandenem Mitteldorn.

Typisierung

Die Pflanzen wachsen schattig unter Büschen in Gras auf steinigem Boden in der argentinischen Provinz Santiago del Estero, östl. von Villa de Agua (S29°31.179 W63°38.134, Höhe: 375 m s. m.), Erstfund: 17.01.2010.

Herbarmaterial

Aus Standortssamen kultivierte, blühende Pflanze in Alkohol. Holotypus: Volker Schädlich VoS 10-807 (Herbarium WU 4117) (Abb. 19).

Etymologie

Der Name leitet sich von der im Gegensatz zur subsp. *kuehhasii* hornfarbigen Bedornung ab.



Abb. 19: Holotyp von *G. kuehhasii* subsp. *corneuspinum*, VoS 10-807.

Vorkommen westlich von San Miguel

5 km westlich von San Miguel stießen wir Anfang Januar 2013 auf eine Population, die von uns im Habitat nicht als *Gymnocalycium kuehhasii* erkannt wurde. Eindeutig zu identifizieren war nur das hier ebenfalls sympatrisch vorkommende *G. affine*.

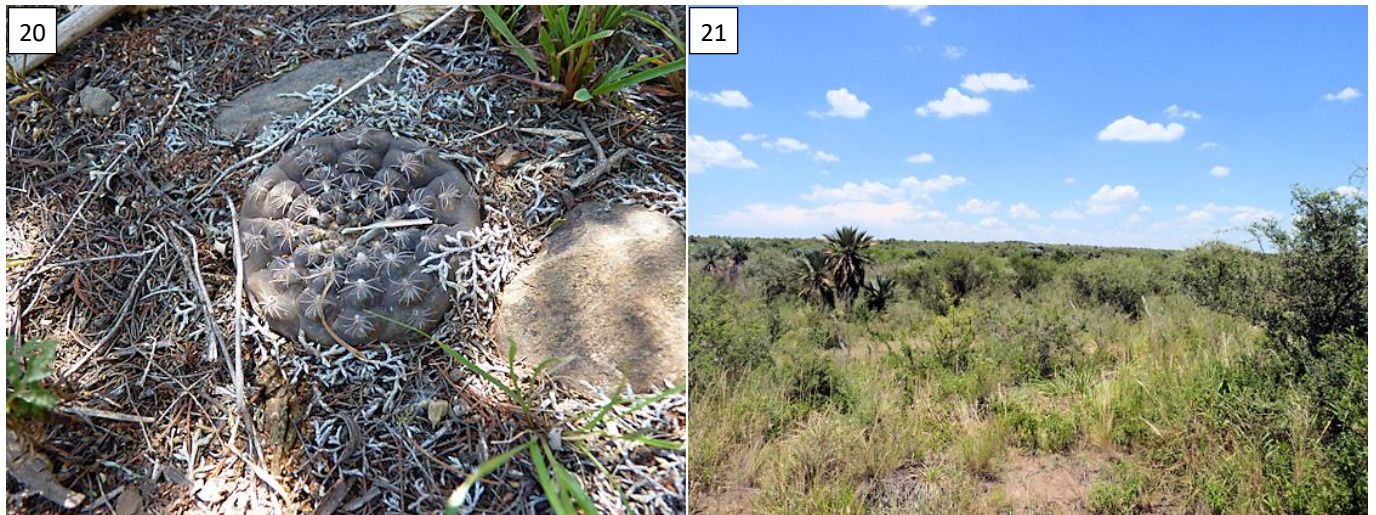
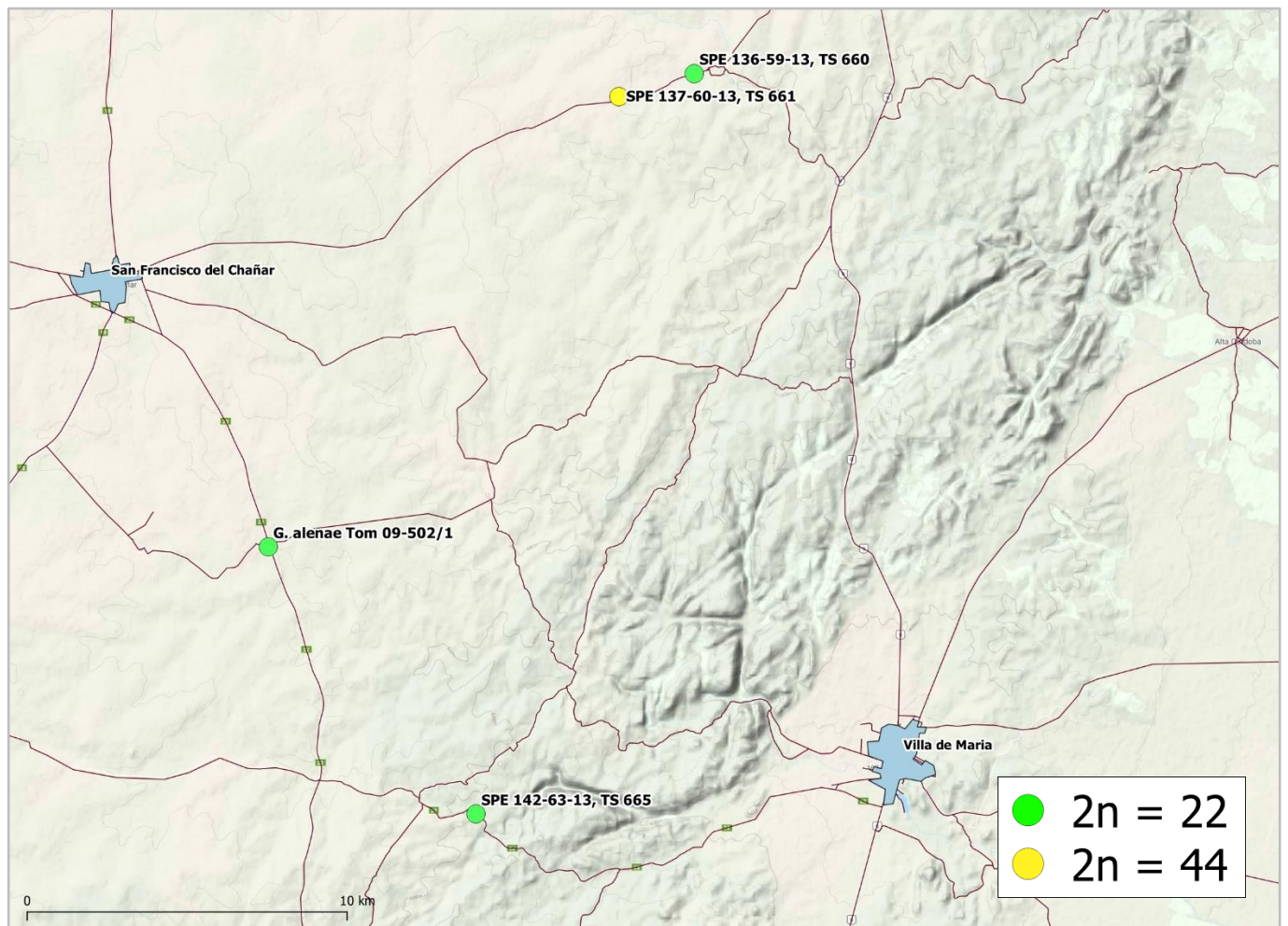


Abb. 20-21: *Gymnocalycium affine* am Standort SPE 136-59-13, TS 660.

Es konnten von beiden Taxa Früchte und Samen gefunden und geerntet werden (MaW 10-248/382, SPE 136-59-13, TS 660, VoS 13-1380). Der Chromosomensatz eines der beiden Taxa erwies sich als diploid.

Die Aussaaten bestätigten, dass an diesem Standort zwei Arten vorkommen: *G. affine* und *G. kuehhasii*-ähnliche Pflanzen. Letztere unterscheiden sich jedoch stark im Dornenbild vom Typ. Die gelblichen bis fast weißen, 5-10 Randdornen sind nicht radial angeordnet und nicht immer in einer runden Areole zu finden. Die Anordnung reicht von leicht pektinat bis überwiegend nach unten ausgerichtet. Die Dornen sind feiner, kurvig und biegen sich oft zum Körper anliegend hin.



Karte 5: Fundorte südwestlich von San Miguel.



Abb. 22: *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum*, die Pflanze wuchs völlig verdeckt im Gras (SPE 136-59-13, TS 660).



Abb. 23: *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* mit rein weißer Bedornung.



Abb. 24: *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum*, exponiert stehende Pflanzen bilden weniger Dornen aus und sind stark gerötet.

25 km weiter südlich stießen wir auf ähnliche Pflanzen mit ebenfalls diploidem Chromosomensatz (MaW 10-252/386, SPE 142-63-13, TS 665, VoS 13-1383). Beobachtungen der Nachzuchten, sowie die Auswertung der Fotos erwiesen ebenfalls die Zugehörigkeit zu *G. kuehhasii*.



Abb. 25: *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* SPE 142-63-13, TS 665.

Die Pflanzen wuchsen zusammen mit *Acanthocalycium spiniflorum*, teilweise exponiert in vollsonniger Lage. Sie waren recht klein (3-4 cm im Durchmesser), stark geschrumpft und teilweise fast verbrannt. Eine Identifizierung vor Ort erwies sich deshalb auch hier als recht schwierig.



Abb. 26: Direkte Sonne wird von *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* nur schlecht vertragen (Foto: Volker Schädlich).

Thomas Strub konnte 2014 diesen Standort noch einmal besuchen (TS 981) und fand weitere Pflanzen schattig unter Büschen wachsend in guter Konstitution. In Natur sind die Körper fast schwarzgrün und die sehr feinen Dornen sind außerhalb des Neutriebs annähernd schwarz.



Abb. 27-29: *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* gleicher Standort (TS 981) ein Jahr später mit Pflanzen unterschiedlichen Alters.

In Kultur (inzwischen 6 Jahre alte Nachzuchten, siehe Abb. 30-33) unterscheiden sich die Pflanzen von der 25 km nördlich vorkommenden Exemplaren kaum. Auffällig bei juvenilen Exemplaren beider Taxa ist die fast reinweiße, feine Bedornung. Erst später kommt ein basaler, brauner Fuß zum Vorschein. Die Körperfarbe ist auch in Kultur etwas dunkler als beim Typ. Bei gleichem Alter bleiben die Pflanzen jedoch kleiner und haben weniger breite Rippen. Die Blüte ist etwas schmaler und eher trichterförmig. Die im Habitat auftretenden, im Alter schwarz werdenden Dornen, sind in Kultur bis jetzt nicht zu beobachten.

***Gymnocalycium kuehhasii* Neuhuber et Sperling subsp. *incurvatispinum* Sperling et Strub subsp. nov.**

Diagnosis

Differs from *G. kuehhasii* subsp. *kuehhasii* by a dark black-green body, narrower ribs and especially the arrangement and shape of the spines.

Typification

The plants grow shaded under bushes in grass on stony ground in the province Córdoba, Argentina, southwest of San Francisco del Chañar (S29°55.053, W63°50.502, altitude: 600 m s. m.). First discovery in January 24th, 2013.

Herbarium material

Cultivated flowering plant grown from seeds collected in the habitat, in alcohol. Holotype: Sperling SPE 142-63-2013 (Herbarium WU 4116).

Etymology

The Name refers to the inwardly curved spines.



Abb. 30-33: 6-jährige Nachzucht von SPE 136-59-13 (Abb. 30) und SPE 142-63-13 (Abb. 31) TS 660 (Abb. 32) und TS 665 (Abb. 33). Die Pflanzen der beiden Standorte sind kaum zu unterscheiden.

Diagnose

Unterscheidet sich von *G. kuehhasii* subsp. *kuehhasii* durch etwas dunklere Körper, schmalere Rippen, aber besonders durch die Anordnung und Form der Dornen.

Typisierung

Die Pflanzen wachsen schattig unter Büschen, in Gras auf steinigem Boden in der Provinz Córdoba, Argentinien, südwestlich von San Francisco del Chañar (S29°55.053 W63°50.502, Höhe: 600 m s. m.). Erstfund: 24.01.2013.

Herbarmaterial

Aus Standortsamen kultivierte, blühende Pflanze, in Alkohol. Holotypus: Sperling SPE 142-63-2013 (Herbarium WU 4116).

Etymologie

Der Name bezieht sich auf die nach innen gebogenen Dornen.



Abb. 34: *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* Holotyp, SPE 142-63-13.

VERBREITUNG UND DISKUSSION

Das nur 11 km entfernt wachsende *Gymnocalycium alenae* (ebenfalls $2n = 22$) kommt als direkte Verwandtschaft nicht in Betracht, da es sich deutlich in Körper, Blüte, sowie Samenmerkmalen unterscheidet. *G. alenae* hat kleine, dunkelgrün-braune Körper mit kaum erhobenen Rippen. Die Höcker sind flach, mit dichter zueinanderstehenden Areolen. Die Blüten sind lang trichterförmig, innen gelblich, mit kaum rotem Schlund. Die Samen sind größer, mit ovalem Hilum. *G. alenae* wächst im Habitat in voller Sonne. Die Blütezeit beginnt deutlich früher im Jahr (Frühblüher).

35



36



Abb. 35-36: *G. alenae* (Tom 502/1) (Abb. 35), *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* (SPE 142-63-13) (Abb. 36).

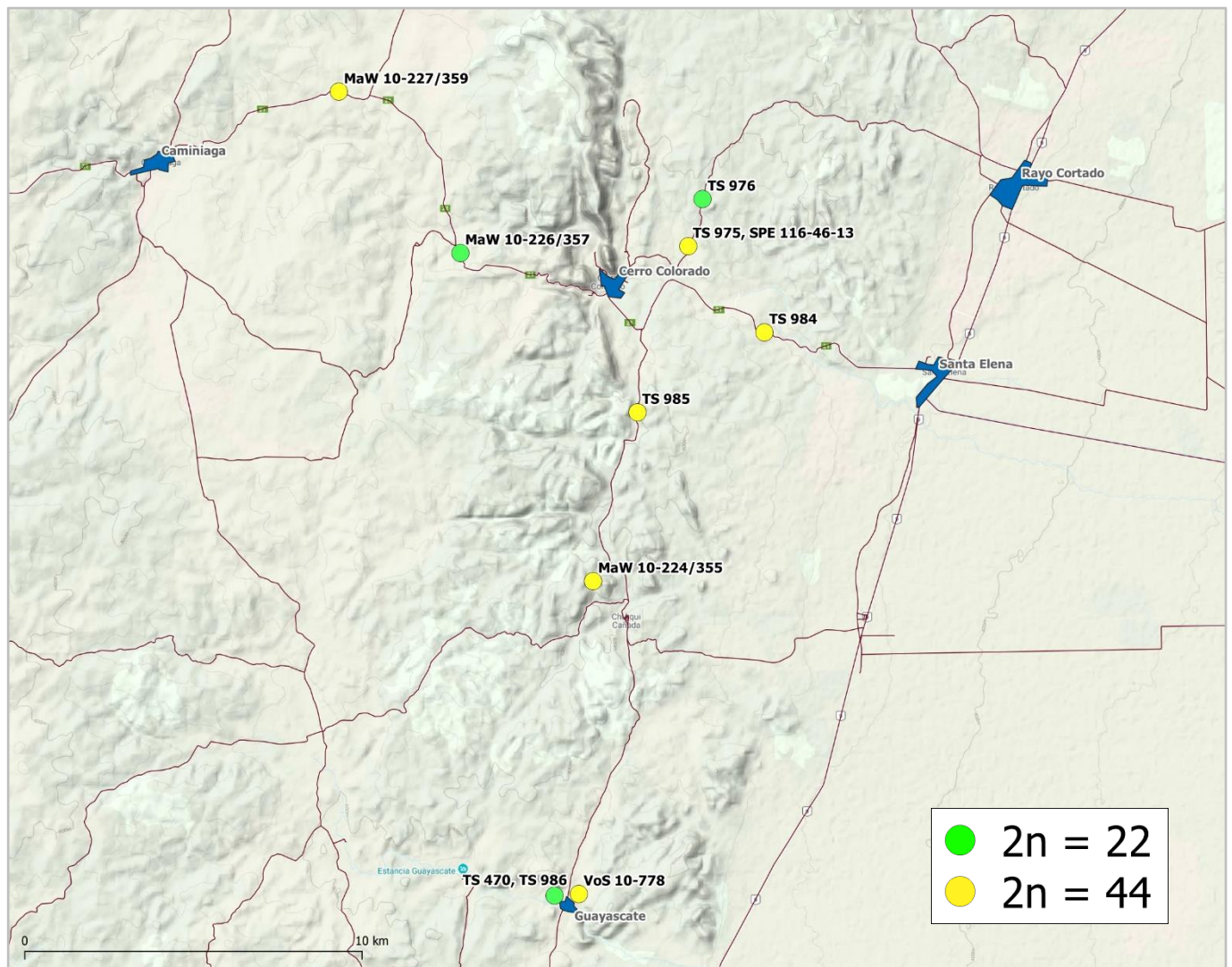


Abb. 37: Blütenschnitte von *G. alenae* (links) und *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* (rechts).

Südliches Vorkommen

Pflanzen aus Habitaten weiter im Süden, um den Cerro Colorado, gehören teilweise ebenfalls zu *Gymnocalycium kuehhasii* subsp. *incurvatispinum*.

Es ändern sich jedoch die Habitatbedingungen. Die Landschaft wird abwechslungsreicher. Humose Wiesen wechseln sich mit steinigen Flächen und dichtem Buschbestand ab. Die Höhe nimmt zu, Sandsteinformationen mit entsprechenden Sedimenten verändern an vielen Orten die Bodenbeschaffenheit.



Karte 6: Fundorte um den Cerro Colorado.



Abb. 38: Habitat südwestlich vom Cerro Colorado.

Hier wächst auch kein *G. affine* mehr, dafür treten häufig *G. campestre*-ähnliche Pflanzen (tetraploid) sowie *G. quehlianum* (*Trichomosemineum*) oft sogar sympatrisch auf.

Die Unterscheidung vor Ort ist recht schwierig, *G. campestre* hat einen ähnlichen Phänotyp und scheint auch in der Umgebung des Cerro Colorado vorzukommen. Diese Pflanzen werden dort jedoch teilweise sehr groß und bilden im Alter sehr markante Höcker aus.



Abb. 39: *Gymnocalycium spec.* TS 985 ($2n = 44$), 8 km nördlich von Churqui Cañada.

Die Bedornung ist in der Regel länger und kräftiger als bei *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum*, teilweise jedoch auch, abhängig von den jeweiligen Habitatbedingungen, reduziert. Die normalerweise matten Körperoberflächen beider Taxa sind bei optimalen Wachstumsbedingungen glänzend.

Der Phänotyp von *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* lässt sich jedoch zumindest teilweise gut an der dunkleren Körperfarbe mit dem typischen Dornenbild erkennen (in Kultur treten die Merkmale deutlicher hervor) und die Untersuchungen bestätigten ebenfalls einen diploiden Chromosomensatz (TS 470, TS 986, TS 976, MaW 10-226/357).



Abb. 40-43: *Gymnocalycium kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* TS 986 (Abb. 40-41) TS 976 (Abb. 42-43).

In dem Gebiet um den Cerro Colorado ist noch viel Feldforschung und Arbeit nötig, um das Verbreitungsgebiet von *Gymnocalycium kuehhasii* vollständig darzustellen.

***Gymnocalycium kuehhasii* und seine Unterarten: Vergleich und Diskussion**

Gymnocalycium kuehhasii hat beim gegenwärtigen Kenntnisstand eine Verbreitung von ca. 100 km in Nord-Süd-Richtung. Während es im Norden des Verbreitungsgebietes in fast reinen Verwitterungsböden aus Granit vorkommt (subsp. *corneuspinum* und subsp. *kuehhasii*), wächst es im Süden und Westen eher in tertiären Ablagerungen aus gemischten Gesteinen (subsp. *incurvatispinum*). Die einzelnen Populationen der Art unterscheiden sich dementsprechend deutlich, haben aber dennoch morphologische Gemeinsamkeiten. Alle Samen haben eine mehr oder weniger ablösende Kutikula und sind im Aussehen einheitlich.



Abb. 44-47: Samen von *G. kuehhasii* subsp. *corneuspinum*, VoS 10-807 (Abb. 44), *G. kuehhasii* subsp. *kuehhasii*, SPE 360-170-18 (Abb. 45), *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* SPE 142-63-13 (Abb. 46), *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* TS 470, 986 (Abb. 47).

Die Blüten unterscheiden sich nicht.

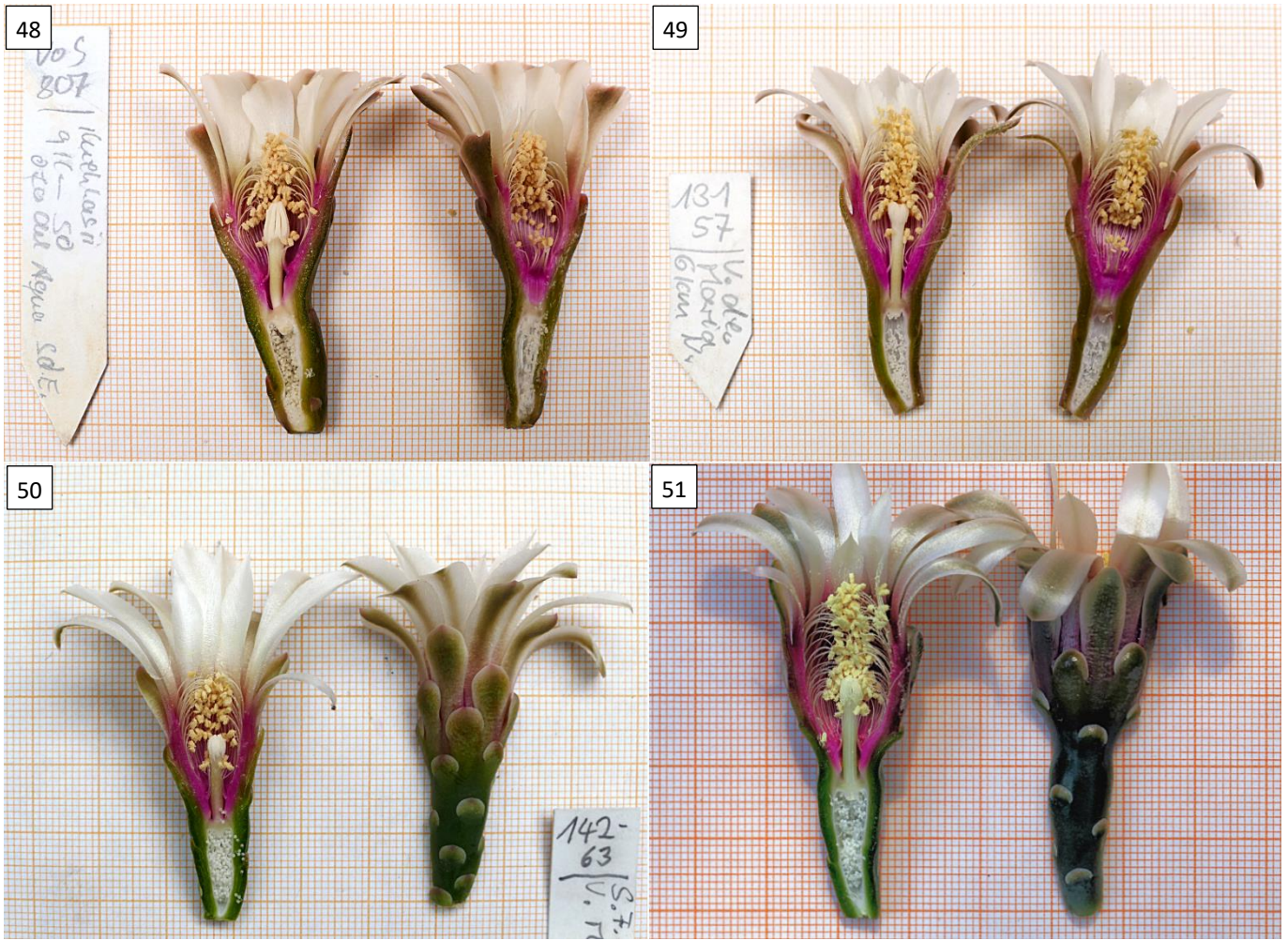


Abb. 48-51: Blütenschnitte von *G. kuehhasii* subsp. *corneuspinum*, VoS 10-807 (Abb. 48), *G. kuehhasii* subsp. *kuehhasii*, SPE 131-57-18 (Abb. 49), *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum* SPE 142-63-13 (Abb. 50), *G. kuehhasii* subsp. *incurvatispinum*, TS 153 (Abb. 51).

Bereits einjährige Sämlinge zeigen einige Unterschiede in der Größe, Farbe und Bedornung.



Abb. 52: 1-jährige Sämlinge der Subspezies: *corneuspinum* (links), *kuehhasii* (Mitte) und *incurvatispinum* (rechts).

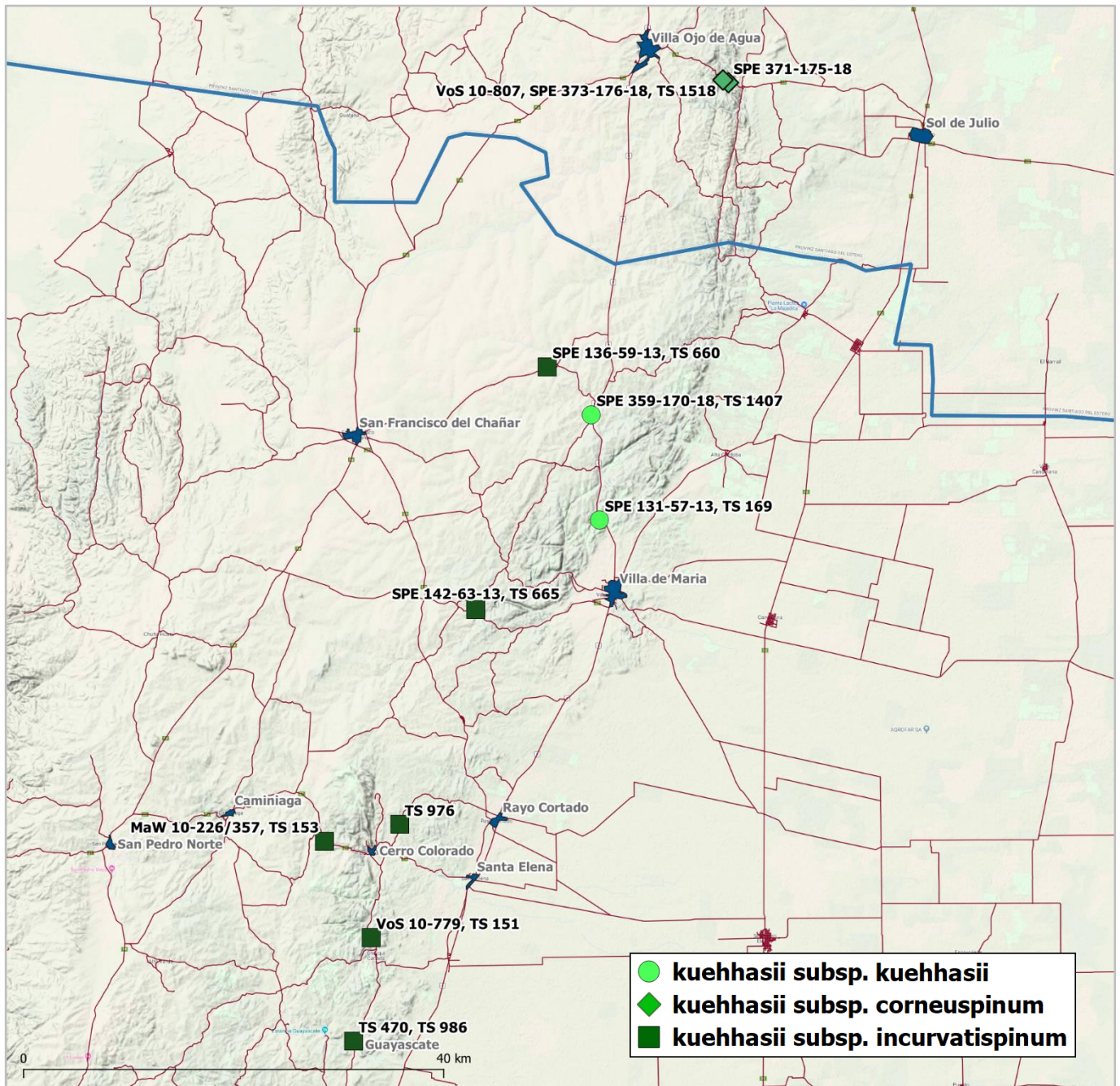
Ältere Pflanzen (6-jährig) der drei Unterarten von *G. kuehhasii* sind leicht zu unterscheiden.



Abb. 53: *G. kuehhasii*-Subspezies: *corneuspinum* (links), *kuehhasii* (Mitte) und *incurvatispinum* (rechts).

Tabelle 2: Vergleichstabelle der Merkmalsunterschiede

Merkmale	<i>G. kuehhasii</i> subsp. <i>corneuspinum</i>	<i>G. kuehhasii</i> subsp. <i>kuehhasii</i>	<i>G. kuehhasii</i> subsp. <i>incurvatispinum</i>
Körpergröße (6-jährig, Kultur)	55 mm	50 mm	40 mm
Körperfarbe	olivgrün	dunkelgrün- graugrün	dunkelgrün- schwarzgrün
Rippenanzahl	9-10	9-11	10
Rippenbreite (6-jährig, Kultur)	bis 22 mm	bis 17 mm	bis 14 mm
Areolenabstand	ca. 14 mm	ca. 9 mm	ca. 9 mm
Areolen	rund, beige	rund, weiß	rund bis oval, weiß
Dornen	bis 16 mm lang, hornfarbig, derb, gerade, bis zu 45 Grad vom Körper abstehend, fast radial angeordnet	bis 12 mm lang, basal rotbraun bis apikal weiß, parallel zum Körper bis leicht abstehend, fast radial angeordnet	5-10 mm lang, fein, weiß, basal braun bis dunkelbraun, oft zum Körper gekrümmt, teilweise nach unten gerichtet
Anzahl Dornen	3-(5)-7	3-(5)-7	5-8
Mitteldorn	1, bis 15 mm lang	0	0
Wurzel	verzweigend	Pfahlwurzel	Pfahlwurzel
Sämlinge (1-2-jährig)	bis 20 mm groß, Dornen gelb- hornfarbig, gerade	bis 15 mm groß, Dornen weiß mit braunem Fuß, gerade	bis 8 mm groß, Dornen rein weiß, gekrümmt



Karte 7: Derzeitiger Kenntnisstand der Verbreitung von *G. kuehhasii* und seiner subsp. *corneuspinum* und *incurvatispinum*.

Kultur

Gymnocalycium kuehhasii ist auch in Kultur gegen direkte Sonne etwas empfindlich und bevorzugt einen halbschattigen Platz. Hitze wird unter diesen Bedingungen gut vertragen. Bei reichlichen Wassergaben wachsen sie auffällig schnell (Ausnahme: subsp. *incurvatispinum*) und sind schon nach 2 bis 3 Jahren blühhfähig. Die Blüten erscheinen im Frühling 2-4 Wochen eher als bei den anderen *Gymnocalycium* aus der Region Nord-Córdoba (Ausnahme: *G. alenae*).

Tabelle 3: Verwendete und synonyme Feldnummern und Zuordnung zu den Arten.

<i>G. kuehhasii</i> subsp. <i>kuehhasii</i>	<i>G. kuehhasii</i> subsp. <i>corneuspinum</i>	<i>G. kuehhasii</i> subsp. <i>incurvatispinum</i>	<i>G. alenae</i>
KF93-128-472	LB 4618	MaW 10-226/357	Tom 502/1
JL 38	LB 5562	MaW 13-382/613	MaW 10-237/370
LB 5546	LB 5563	MaW 13-386/618	SPE 376-178-18
MaW 10-240/373	MaW 10-248/382	SPE 136-59-13	TS 166
MaW 13-380/611	MM 1048	SPE 142-63-13	TS 1510
SPE 131-57-13	SPE 371-175-18	TS 153	TS 1397
SPE 356-57-18	SPE 373-176-18	TS 470	VoS 10-0795
SPE 360-170-18	Tom 12-733/1	TS 660	VoS 18-2347
TS 169	TS 178	TS 665	
TS 658	TS 1517	TS 976	
TS 1407	TS 1518	TS 986	
VoS 10-798	VoS 10-807	VoS 13-1380	
VoS 13-1376	VoS 18-2342	VoS 13-1383	
VoS 18-2327	VoS 18-2344		

Liste der verwendeten Akronyme

JL = Jacques Lambert

KF = Franz Kühhas

LB = Ludwig Bercht

MM = Massimo Meregalli

MaW = Mario Wick

SPE = Reiner Sperling

Tom = Tomáš Kulhánek

TS = Thomas Strub

VoS = Volker Schädlich

Alle Fotos, soweit nicht anders erwähnt, von den Autoren.

DANKSAGUNG

Für die Hilfe und Mühen bei der Hinterlegung der Herbarbelege bedanken wir uns bei Gert Neuhuber. Volker Schädlich gebührt Dank für die Samenaufnahmen, Mario Wick für die Erstellung der Karten, Ludwig Bercht, Holger Lunau und Christian Hefti, Mario Wick und Volker Schädlich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

LITERATUR

Kiesling, R.; Ferrari, O.; Metzinger, D. (2002): *Gymnocalycium robustum* (Cactaceae), a new species from Córdoba, Argentina. - *Cactus and Succulent Journal (U.S.)* 74(1): p. 4-9.

Kulhánek, T. (2017): *Gymnocalycium alenae*, eine neue Art aus dem nördlichen Teil der Provinz Córdoba. - *Schütziana* 8(2): p. 24-38.

Lambert, J. G. (1985): Nieuwbeschrijving *Gymnocalycium erinaceum* Lambert species nova. - *Succulenta* 64(3): p. 64-66.

- Lambert, J. (1993): *Cactus d'Argentine*, 307 (Feldnummernliste). - Concordia-Roeselare.
- Meregalli, M.; Papsch, W. (2018): *Gymnocalycium leptanthum* and *Gymnocalycium parvulum*. - *Schütziana* 9(2): p. 17-25.
- Neuhuber, G.; Sperling, R. (2008): Eine bemerkenswerte Neuheit aus dem Norden der Provinz Córdoba: *Gymnocalycium kuehhasii*. - *Gymnocalycium* 21(1): p. 747-750.
- Rausch, W. (1994): Feldnummernliste 1963-1993: p. 7.
- Řepka, R. (2010): *Gymnocalycium* affine Řepka sp. nov. - A neglected species of the northern part of Province Córdoba (Argentina). - *Cactus and Succulent Journal* 82(6): p. 2-8.
- Řepka, R.; Koutecký, P.; Vahalík, P. (2015): *Gymnocalycium campestre* (Cactaceae, Trichocereae), a New Species from Córdoba, Argentina. - *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature* 24(3): p. 280-288.
- Till, H. (1994): *Gymnocalycium amerhauseri* eine neue Art aus der argentinischen Provinz Córdoba. - *Gymnocalycium* 7(3): p. 131-134.
- Till, H.; Amerhauser, H. (2007): *Gymnocalycium leptanthum* (Speg.) Speg. und *Gymnocalycium frankianum* Rausch n. n. Zwei Taxa aus dem Quehlianum Aggregat. H. Till & H. Amerhauser. - *Gymnocalycium* 20(3): p. 725-732.