

# *Schütziana*

The Gymnocalycium Online Journal



Jahrgang 11, Heft 2, 2020  
ISSN 2191-3099

Diese Ausgabe wurde publiziert im pdf-Format am: 1. August 2020

## Inhalt

---

Wick, Mario	<b>Editorial</b>	S. 2
Strub, Thomas Sperling, Reiner	<b>Vertreter der Untergattung <i>Gymnocalycium</i> aus dem südlichen Bereich der argentinischen Provinz Santiago del Estero</b>	S. 3-31

---

Veröffentlicht: 1. August 2020

### Rechtlicher Hinweis

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

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

© 2020 ARBEITSGRUPPE SCHÜTZIANA. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 2191–3099

**Titelbild: *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua, SPE 374-177-18, südöstlich von Villa Ojo de Agua, Provinz Córdoba, Argentinien, 494 m s.m. (Foto: R. Sperling).**

## Editorial

### Liebe Gymnocalyciumfreunde

**Mario Wick**



Leider machen die Folgen des Corona-Virus auch vor unserem Hobby nicht halt. Wir haben uns schweren Herzens entschlossen, die 36. Internationale Gymnocalycium-Tagung vom 2.-4.10.2020 in Radebeul bei Dresden abzusagen.

Umso erfreuter bin ich, dass unsere Freunde Thomas Strub und Reiner Sperling sich wieder im Norden der argentinischen Provinz Córdoba und im südlichen Teil der Provinz Santiago del Estero umgesehen haben. Sie greifen damit noch einmal das Thema der 35. Internationalen Gymnocalycium-Tagung im September 2019 auf und berichten über die Vertreter der Untergattung Gymnocalycium aus diesem Gebiet.

Ich wünsche Ihnen wie immer viel Spaß beim Lesen!

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

## Vertreter der Untergattung *Gymnocalycium* aus dem südlichen Bereich der argentinischen Provinz Santiago del Estero

### Thomas Strub

Hölzlistrasse 23, 4102 Binningen (Schweiz)

E-Mail: [thomas.strub@kabelbinningen.ch](mailto:thomas.strub@kabelbinningen.ch)



### Reiner Sperling

Kamp 2, 33154 Salzkotten (Deutschland)

E-Mail: [reiner-sperling@web.de](mailto:reiner-sperling@web.de)



### ABSTRACT

Es werden Vertreter der Untergattung *Gymnocalycium* (Untergattung *Ovatisemineum* Schütz), welche im südlichen Bereich der argentinischen Provinz Santiago del Estero vorkommen, vorgestellt. Auf die Fundorte der entsprechenden Arten, die Bodenbeschaffenheit, die Eigenschaften der Arten und die wesentlichen Unterschiede zwischen den Arten wird hingewiesen. Zusätzlich werden die Ergebnisse der Chromosomenanzahl-Analyse der untersuchten Arten gezeigt.

### KEYWORDS

***Cactaceae, Gymnocalycium, affine, frankianum, robustum, spec. Ojo de Agua.***

### EINLEITUNG

Das Hauptthema der 35. Internationalen *Gymnocalycium*-Tagung in Radebeul im September 2019 waren Arten der Untergattung *Gymnocalycium* (Untergattung *Ovatisemineum* Schütz), welche im südlichen Bereich der argentinischen Provinz Santiago del Estero sowie dem nördlichen Teil der Provinz Córdoba vorkommen, nämlich *Gymnocalycium frankianum* und *Gymnocalycium kuehhasii* sowie *Gymnocalycium affine* aff. und *Gymnocalycium spec. Ojo de Agua*.

In SCHÜTZIANA 2019, Volume 10, Heft 2, wurde der Verwandtschaftskreis von *Gymnocalycium kuehhasii* detailliert dargestellt. Bei *Gymnocalycium spec. Ojo de Agua* handelt es sich um einen Arbeitsnamen, welcher keine taxonomische Bedeutung hat.

In einer der nächsten Ausgaben der SCHÜTZIANA werden *Gymnocalycium kieslingii* und dessen Formen *castaneum* und *alboareolatum* sowie *Gymnocalycium baldianum* var. *albiflorum* vorgestellt. Damit wird der Verwandtschaftskreis der Vertreter der Untergattung *Gymnocalycium* (Untergattung *Ovatisemineum* Schütz) aus dem Norden von Córdoba und den anliegenden Provinzen komplettiert.

Die ARBEITSGRUPPE GYMNOS hat sich zum Ziel gesetzt, die Chromosomensätze der Arten, welche bearbeitet werden, zu untersuchen. Die Analyse von *Gymnocalycium kuehhasii* und dessen Subspezies hat einen diploiden Chromosomensatz ergeben. Der Chromosomensatz von *Gymnocalycium affine*, welches im gleichen Gebiet wie *Gymnocalycium kuehhasii* vorkommt, ist hingegen tetraploid. Somit konnte eine Artbarriere festgestellt werden.

Die Hoffnung war, dass bei der Untersuchung der Chromosomensätze von *Gymnocalycium frankianum*, *Gymnocalycium affine* aff. und *Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua ebenfalls unterschiedliche Chromosomensätze festgestellt werden, um Abgrenzungen vornehmen zu können. Leider war das nicht der Fall. Sämtliche untersuchte Arten verfügen über einen tetraploiden Chromosomensatz.

## ***Gymnocalycium frankianum***

*Gymnocalycium frankianum* kommt im südwestlichen Bereich der argentinischen Provinz Santiago del Estero in der Sierra de Guasayán vor (Abb. 1). Es handelt sich um ein kleines Gebirge, das eine Nord-Süd-Ausrichtung hat (Abb. 2). Weil Straßen oder Pisten fehlen, sind weite Bereiche der Sierra de Guasayán kaum erreichbar. Das hat sicherlich dazu beigetragen, dass es nicht viele bekannte Fundorte von *Gymnocalycium frankianum* gibt.

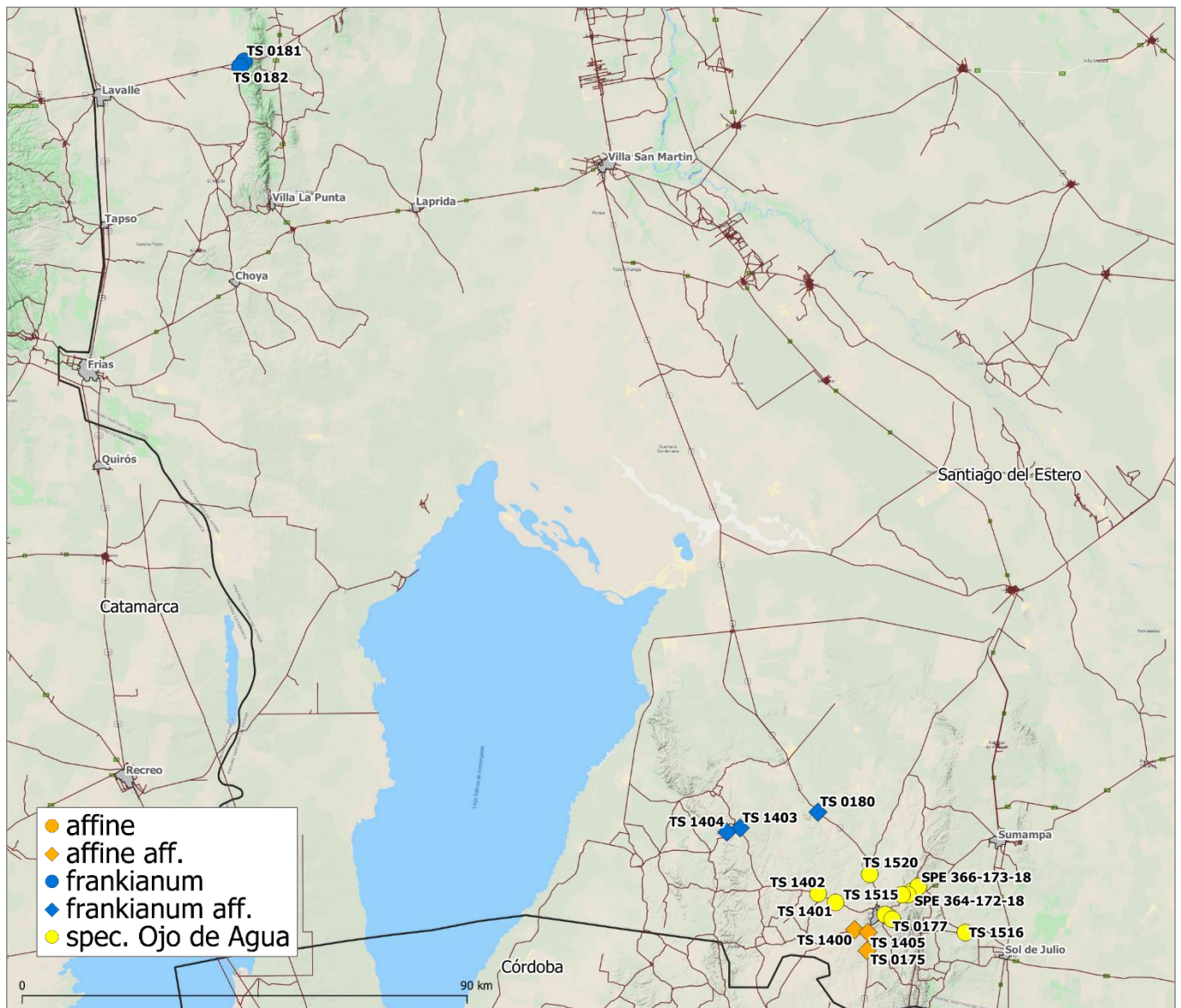


Abb. 1: Südwestliches Gebiet der argentinischen Provinz Santiago del Estero. Die Fundorte von *G. frankianum* befinden sich im nordwestlichen Bereich des Kartenausschnittes.

## Pflanzen im Habitat

Bei den Fundorten von *Gymnocalycium frankianum* ist der Boden eisenoxydhaltig, angereichert mit Bestandteilen von Laterit (Abb. 3 und 4). *Gymnocalycium frankianum* wächst einerseits zwischen Granitfelsbändern in kleinen Senken, in denen sich Granitgrus-Sedimente mit humosen Einschlüssen befinden (Abb. 5). Andererseits wachsen die Pflanzen in wiesenartigem Gelände in relativ hohem Gras in humosem Granitgrus stehend (Abb. 6).

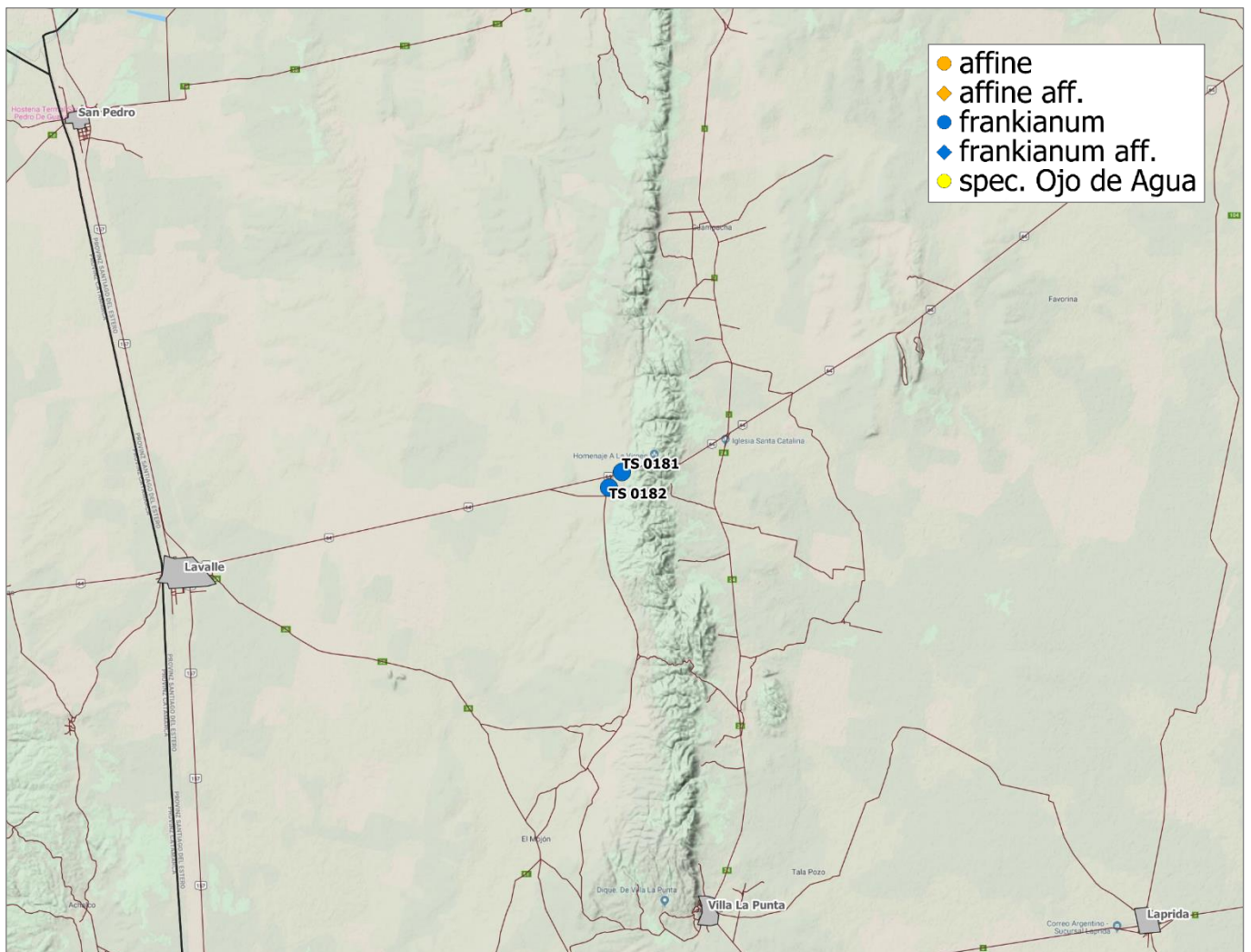


Abb. 2: Sierra de Guasayán mit Fundorten von *G. frankianum*. Der überwiegende Teil dieses Gebietes kann nur schlecht über Straßen oder Pisten erreicht werden.



Abb. 3-4: Vegetation und Bodenbeschaffenheit in den Sierra de Guasayán: Rest-Chaco-Vegetation mit eisenoxydhaltigem, rötlichem Gestein.



Abb. 5: TS 181 *G. frankianum*, zwischen Granitfelsbändern wachsend.



Abb. 6: TS 182 *G. frankianum*, in wiesenartigem Gelände wachsend.

### Begleitvegetation

Bei den Fundorten von *Gymnocalycium frankianum* kommt ein weiterer Kugelkaktus, *Echinopsis aurea*, vor (Abb. 7). Beide Gattungen bevorzugen ein eher steiniges Habitat. In der Sierra de Guasayán ist eine Rest-Chaco-Vegetation mit Akazien, *Stetsonia coryne*, *Cereus spec.* und *Opuntia quimilo* sowie *Opuntia sulphurea* vorherrschend (Abb. 8-10). Diese Gattungen besiedeln ein sandigeres Mikrohabitat als *Gymnocalycium frankianum* und *Echinopsis aurea*.



Abb. 7: TS 181a *Echinopsis aurea*, wächst sympatrisch mit *G. frankianum* (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 8: TS 1523a *Cereus spec.*, wächst in vorwiegend sandigem Boden.



Abb. 9: TS 1523b *Opuntia quimilo*.



Abb. 10: TS 1523c *Opuntia sulphurea*.

## Pflanzen in Kultur

*Gymnocalycium frankianum* verfügt bei starker Sonneneinstrahlung über ein graubräunliches Aussehen. Die Dornen sind kurz und gegen den Körper gebogen. Sie sind hornfarben und verfügen über einen dunkleren Fuß. Die Blüte wird ca. 5-6 cm lang und besitzt einen grünen Griffel. Der Samen ist relativ groß. Eine Kutikula (Arillushaut), die kaum ablösend ist, überzieht die gesamte Testa des Samenkorns. Das Hilum des Samens ist tendenziell breit (Abb. 11-14).



Abb. 11: TS 182 *G. frankianum*, bräunlicher Pflanzenkörper bei Vollsonne.



Abb. 12: TS 182 *G. frankianum*, braune Epidermis bei voller Sonneneinstrahlung.



Abb. 13: TS 181 *G. frankianum*, mit grünem Griffel.



Abb. 14: TS 182 *G. frankianum*, relativ großer Samen, die Testa ist mit sich ablösender Kutikula umhüllt (Foto: Volker Schädlich).

## Chromosomenanzahl

Die Analyse hat ergeben, dass *Gymnocalycium frankianum* über einen tetraploiden Chromosomensatz verfügt.



### ***Gymnocalycium frankianum* aff.**

Es existiert eine große Areallücke von ca. 250 km Luftlinie zwischen dem Typstandort von *Gymnocalycium frankianum* in der Sierra de Guasayán und *Gymnocalycium frankianum* aff., welche in den nördlichen Ausläufern der Sierra de Ambargasta wachsen. Dazwischen befindet sich sandiges Schwemmland, das zum Gedeihen von Pflanzen aus der Untergattung *Gymnocalycium* ungeeignet ist. Ein Genaustausch über diese große Distanz ist unter Berücksichtigung, dass die Bestäuber Wildbienen und kleine Käfer sind, kaum möglich (Abb. 15).

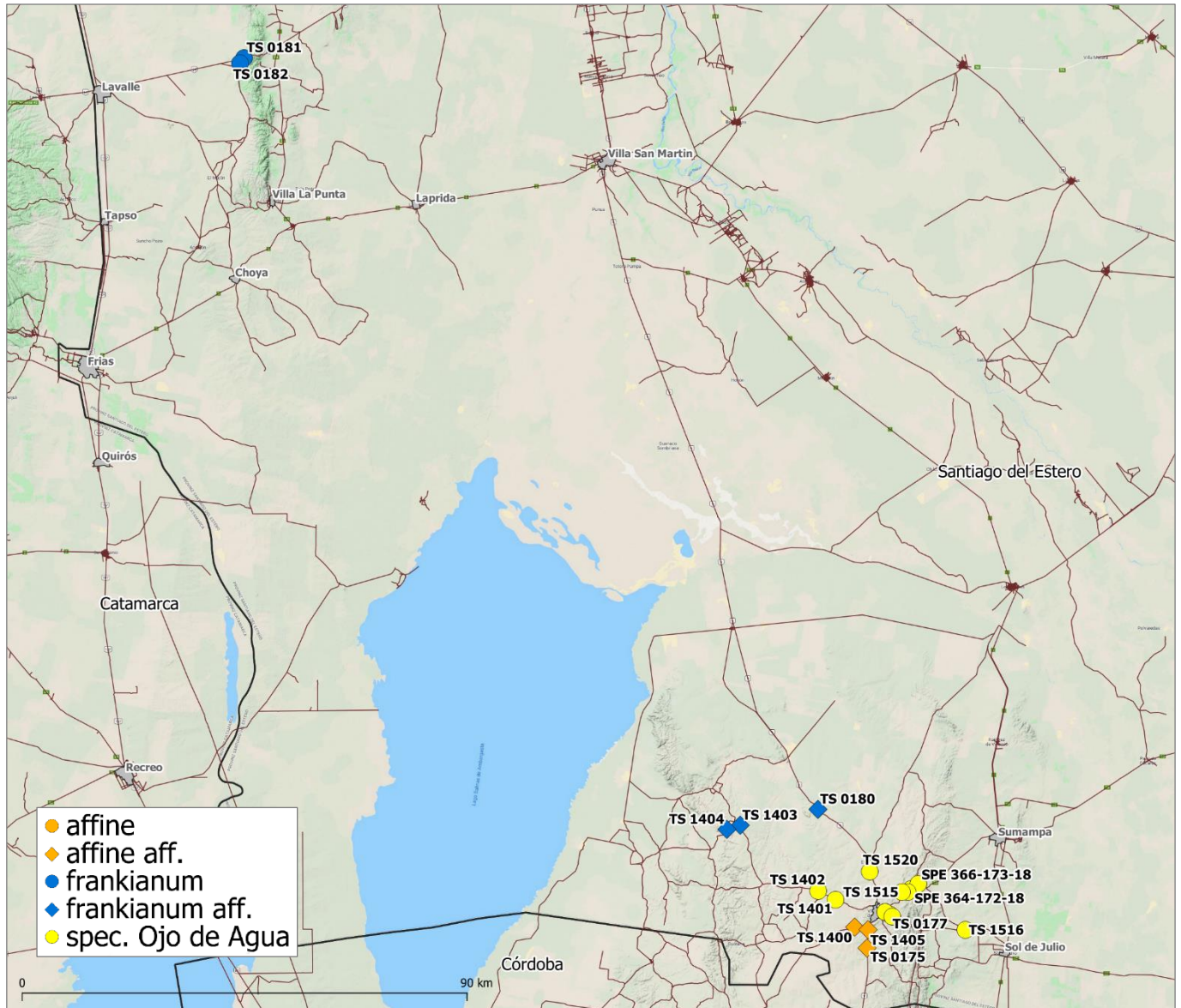


Abb. 15: Südwestliches Gebiet der argentinischen Provinz Santiago del Estero. *G. frankianum*-Fundorte befinden sich im nordwestlichen Bereich, *G. frankianum* aff.-Fundorte sind im südlichen Bereich des Kartenausschnittes zu erkennen. Eine deutliche Areallücke erstreckt sich zwischen den *G. frankianum* und den *G. frankianum* aff.-Fundorten.

Die Ruta 9 verbindet Villa San Martín im Norden mit Villa Ojo de Agua im Süden (Abb. 15, 20). Es ist eine schnurgerade Asphaltstraße, die an Chaco-Vegetation entlangführt. Das Gelände ist flach und sandig. Da der felsige Untergrund fehlt, kommen keine Vertreter der Untergattung *Gymnocalycium* in diesem Gebiet vor.

Die Bevölkerung ist indigenen Ursprungs und überwiegend arm. Die Einwohner leben in kleinen Häusern entlang der Straße. Am Straßenrand werden Kakteen, die im nahen Chaco gefunden werden, verkauft. Es werden unter anderem *Opuntia*, *Cleistocactus* sowie *Gymnocalycium schickendantzii* aus der Untergattung *Muscosemineum* angeboten (Abb. 16).

Bevor die Ruta 9 auf die nördlichen Ausläufer der Sierra de Ambargasta und der Sierra de Sumampa trifft, führt sie an den Salinas de Ambargasta entlang. In dieser Gegend können lediglich salzverträgliche Pflanzen überleben (Abb. 17).



Abb. 16: Kakteenverkauf am Straßenrand.



Abb. 17: Salinas de Ambargasta, die Gegend ist ungeeignet für das Gedeihen von Pflanzen aus der Untergattung *Gymnocalycium*.

Die nördlichen Ausläufer der Sierra de Ambargasta und Sierra de Sumampa sind, von Norden herkommend, das erste „Gebirge“ seit der Sierra de Guasayán (Abb. 18-19). Bei diesem „Gebirge“ handelt es sich lediglich um flache Hügel, welche die Umgebung nur um wenige Meter überragen.

### Pflanzen im Habitat

*Gymnocalycium frankianum* aff. wachsen auf den sonnenzugeneigten Hügelhängen zwischen Granitgestein im eisenoxydhaltigen Granitgrus (Abb. 19).



Abb. 18: Standort von TS 180, San Francisco.



Abb. 19: TS 180 *G. frankianum* aff., zwischen Granitgestein, im eisenoxydhaltigen Granitgrus wachsend.

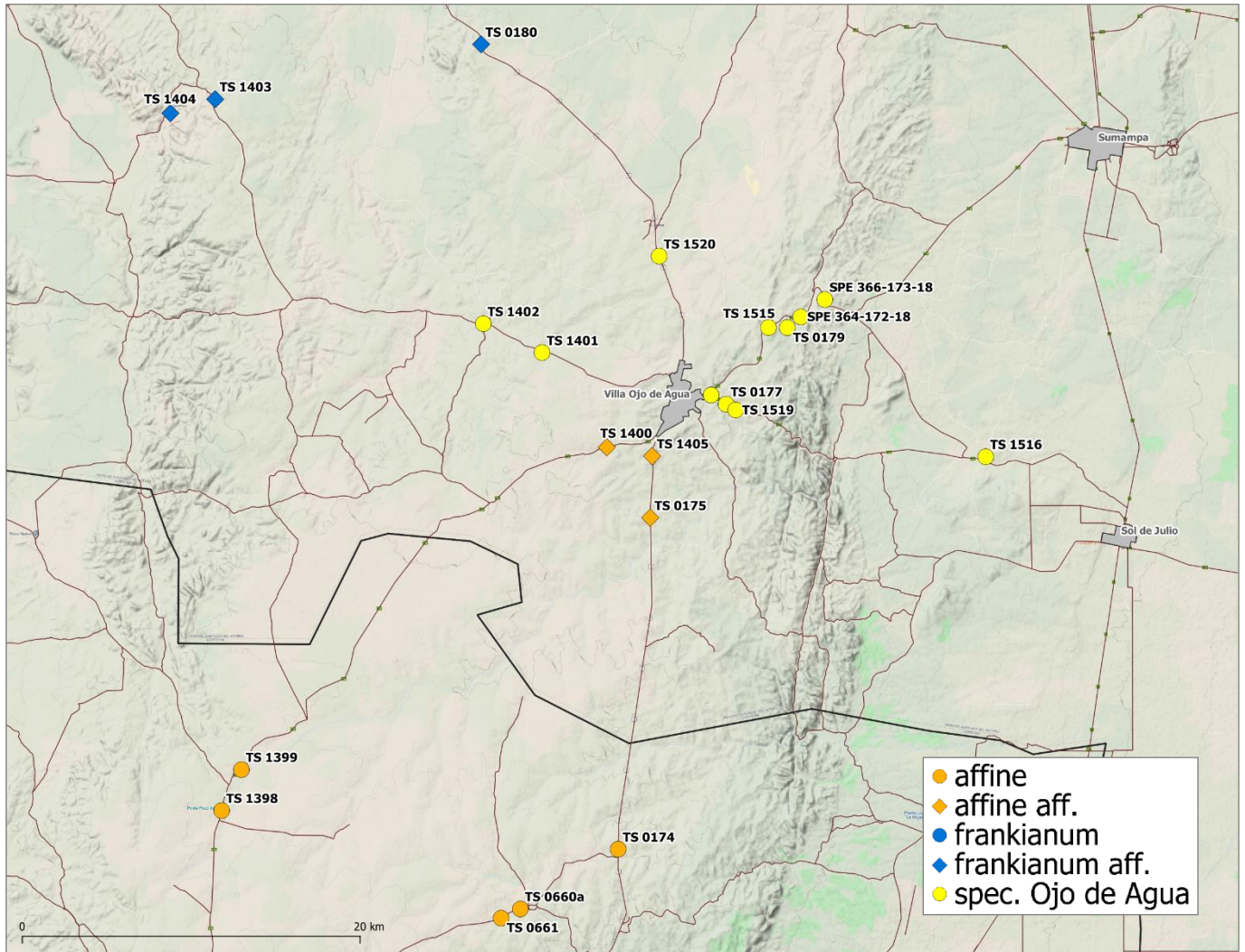


Abb. 20: Nördliche Ausläufer der Sierra de Ambargasta (westlicher Bereich des Kartenausschnittes) und nördliche Ausläufer der Sierra de Sumampa (zentraler Bereich des Kartenausschnittes).

## Begleitvegetation

Die Begleitvegetation ist chacoartig, bestehend aus *Stetsonia coryne*, *Cleistocactus baumannii*, *Opuntia sulphurea*, *Harrisia tortuosa* und Akazien sowie *Echinopsis aurea*, *Acanthocalycium spiniflorum* und *Frailea castanea* (Abb. 21-26).



Abb. 21: TS 1403e *Stetsonia coryne* (Foto: Maja Strub).



Abb. 22: TS 180a *Echinopsis aurea* (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 23: TS 1404a *Acanthocalycium spiniflorum*.



Abb. 24: TS 1404b *Cleistocactus baumannii*.



Abb. 25: TS 1403d *Opuntia sulphurea* (Foto: Maja Strub).



Abb. 26: TS 1404c *Frailea castanea* (Foto: Maja Strub).

## Pflanzen in Kultur

Der Pflanzenkörper von *Gymnocalycium frankianum* aff. färbt sich bei Vollsonne ebenfalls bräunlich. Die Dornen sind hornfarben und haben einen dunkleren Fuß. Die Blüte ist ca. 5-6 cm lang und verfügt über einen grünen Griffel. Die Samen sind relativ groß und das Hilum tendenziell breit. Eine sich ablösende Kutikula umhüllt die gesamte Testa des Samenkorns (Abb. 27-30).



Abb. 27: TS 180 *G. frankianum* aff., die Dornen sind hornfarben mit dunklerem Fuß.



Abb. 28: TS 180 *G. frankianum* aff., bei vollsonnigem Stand wird die Epidermis bräunlich.



Abb. 29: TS 180 *G. frankianum* aff., Blüte mit grünem Griffel.



Abb. 30: TS 180 *G. frankianum* aff., relativ großer Samen mit breitem Hilum. Eine sich ablösende Kutikula umhüllt die gesamte Testa des Samenkorns (Foto: Volker Schädlich).

### Chromosomenanzahl

Die Chromosomenanzahl von *Gymnocalycium frankianum* aff. ist tetraploid. Dies entspricht dem Ergebnis von *Gymnocalycium frankianum*.

### *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua.

Bei *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua handelt es sich um Pflanzen, die verschiedene Eigenschaften der Arten aus der Umgebung vereinen. Es wird der Einfluss von *Gymnocalycium frankianum* aff. aus dem Norden, aber auch der Einfluss von *Gymnocalycium affine* aus dem Süden erkennbar.

### Pflanzen im Habitat

*Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua wachsen sowohl nördlich, westlich als auch östlich von Villa Ojo de Agua, dem südlichsten Departement-Hauptort der Provinz Santiago del Estero (Abb. 31).

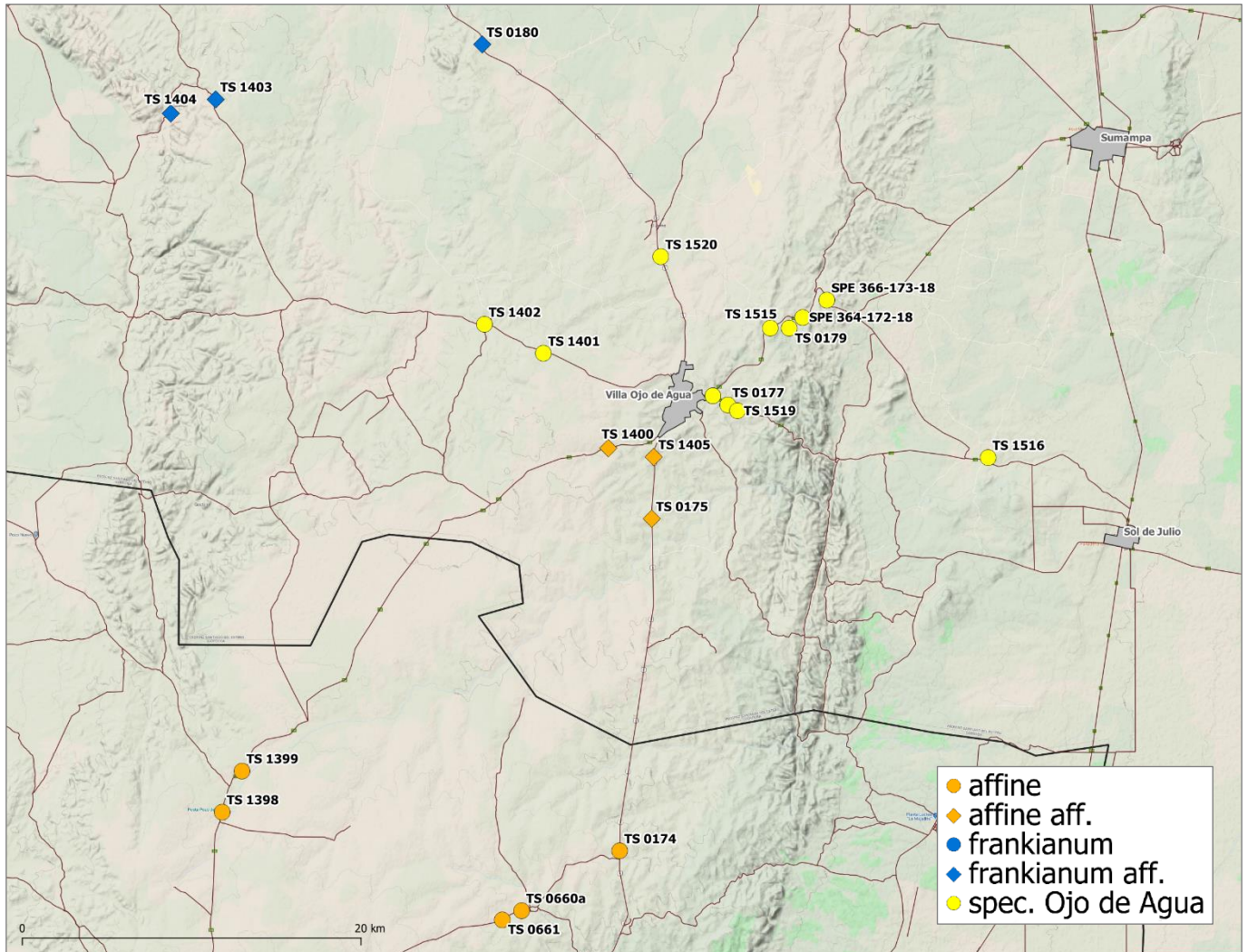


Abb. 31: *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua. Die Standorte befinden sich nördlich, östlich und westlich von Villa Ojo de Agua.

Die Distanz zwischen dem Fundort von *Gymnocalycium frankianum* aff. (TS 180) und dem am nördlichsten vorkommenden *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua (TS 1520) beträgt lediglich ca. 20 km. Trotz dieser kurzen geografischen Distanz beginnt sich das Erscheinungsbild der Pflanzen zu ändern. Die Dornenstellung und die Länge der Dornen ändern sich, die Rippen werden zahlreicher und der Pflanzenkörper ist heller grün (Abb. 34-35).

Bei den Fundorten sind Anhöhen kaum zu erkennen. Die Hügel sind abgeflacht (Abb. 32-33). Der Untergrund ist aber steinig und nicht mehr sandig wie im nördlich vorkommenden Schwemmland. Diese reicht schon für das Gedeihen von Pflanzen aus der Untergattung *Gymnocalycium*.

Das Granitgestein ist nicht mehr eisenoxydhaltig, sondern enthält vermehrt Quarz-Einschlüsse.



Abb. 32: Habitat von TS 1520, nördlich von El Jume. Ein Hügel ist kaum mehr zu erkennen (Foto: Horst Kallenowsky).



Abb. 33: Habitat von TS 669, östlich von Villa Ojo de Agua. Der Hügel ist abgeflacht.

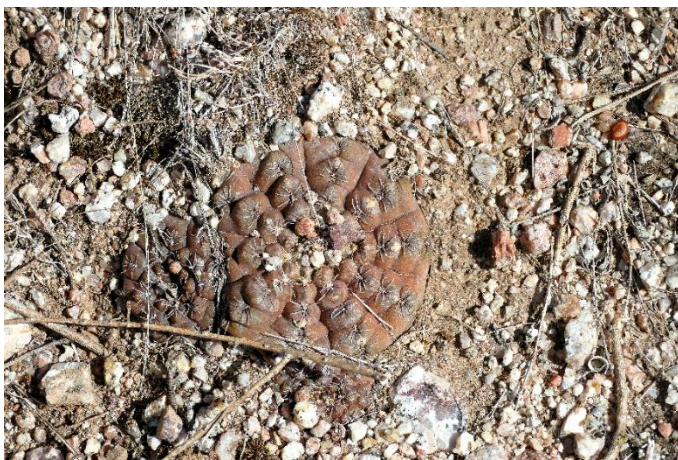


Abb. 34: TS 1520 G. spec. Ojo de Agua, eisenoxydhaltiges Gestein fehlt. Die Dornen sind verkürzt.



Abb. 35: TS 669 G. spec. Ojo de Agua, mit kurzer Bedornung.

### Begleitvegetation

Auf überwiegend sandigen Flächen kommen wiederum die typischen Vertreter der Chaco-Vegetation, nämlich *Stetsonia coryne*, *Opuntia quimilo*, *Cleistocactus baumannii*, *Trichocereus lamprochlorus*, *Harrisia tortuosa* sowie *Gymnocalycium schickendantzii*, vor (Abb. 36-39). In mit Steinen versetzten Senken wächst *Echinopsis aurea* (Abb. 40).



Abb. 36: TS 1521 G. *schickendantzii*, in sandigem Gebiet wachsend.



Abb. 37: TS 1401b *Stetsonia coryne*, im dichten Akazien-Dornenbusch wachsend (Foto: Maja Strub).



Abb. 38: TS 1519g *Trichocereus lamprochlorus*.



Abb. 39: TS 1519c *Harrisia tortuosa*.



Abb. 40: TS 1519b *Echinopsis aurea*, auf vorwiegend steinigen Flächen wachsend.

## Pflanzen in Kultur

*Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua verfügt über ein eigenes „Gesicht“. Der Pflanzenkörper in Kultur ist graugrün und nicht mehr graubraun. Die Dornen sind teilweise abstehend, kürzer und feiner als bei den nördlich vorkommenden *Gymnocalycium frankianum* aff. (Abb. 41-44).

Die Struktur der Blüte und die grüne Griffelfarbe stimmen allerdings mit *Gymnocalycium frankianum* überein (Abb. 45-46).

Die Größe des Samens weicht nicht von den anderen untersuchten Arten ab. Allerdings löst sich die Kutikula nur wenig ab. Das Hilum des Samens ist relativ breit (Abb. 47 – 48).





Abb. 41: TS 1520 G. spec. Ojo de Agua, die Farbe des Pflanzenkörper bei Vollsonne ist graugrün und nicht mehr bräunlich. Dornen sind feiner und verkürzt.



Abb. 42: TS 669 G. spec. Ojo de Agua, entspricht TS 1520.



Abb. 43: TS 1520 G. spec. Ojo de Agua.



Abb. 44: TS 669 G. spec. Ojo de Agua.



Abb. 45: TS 1520 G. spec. Ojo de Agua, die Blütenstruktur und die Griffelfarbe stimmen im Wesentlichen mit der von *G. frankianum* überein.



Abb. 46: TS 669 G. spec. Ojo de Agua.



Abb. 47: TS 1520 G. spec. Ojo de Agua, das Hilum ist verbreitert, die Kutikula ist nur wenig ablösend (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 48: TS 669 G. spec. Ojo de Agua, das Hilum ist unterschiedlich breit, die Kutikula ist teilweise abgelöst (Foto: Volker Schädlich).

### **Chromosomenanzahl**

Die Pflanzen verfügen wie *Gymnocalycium frankianum* und *Gymnocalycium frankianum* aff. über einen tetraploiden Chromosomensatz. Aufgrund der Chromosomenanzahl kann somit keine Artbarriere abgeleitet werden.

### ***Gymnocalycium affine* aff.**

#### **Pflanzen im Habitat**

Südwestlich und südlich von Villa Ojo de Agua kommen Pflanzen vor, welche an *Gymnocalycium affine* erinnern (Abb. 49). Südlich dieses Gebiets erstreckt sich eine mit Gras bewachsene Hochebene, auf der keine Pflanzen der Untergattung *Gymnocalycium* vorkommen. Einige Kilometer weiter südlich, bereits in der Provinz Córdoba, befindet sich dann der Typstandort von *Gymnocalycium affine*.

Akazien bestimmen das Vegetationsbild. Das Landschaftsbild wird offener. Es handelt sich eher um eine steinige Hochebene als um ein eigentliches Gebirge (Abb. 50).

Das Granitgestein verfügt teilweise über Quarzeinschlüsse ohne Laterit-Bestandteile. Bei anderen Fundorten besteht die Zusammensetzung des Gesteins aus einem lockeren Granitgrus ohne Quarzeinschlüsse, aber mit eisenoxydhaltigen Komponenten (Abb. 51-53).

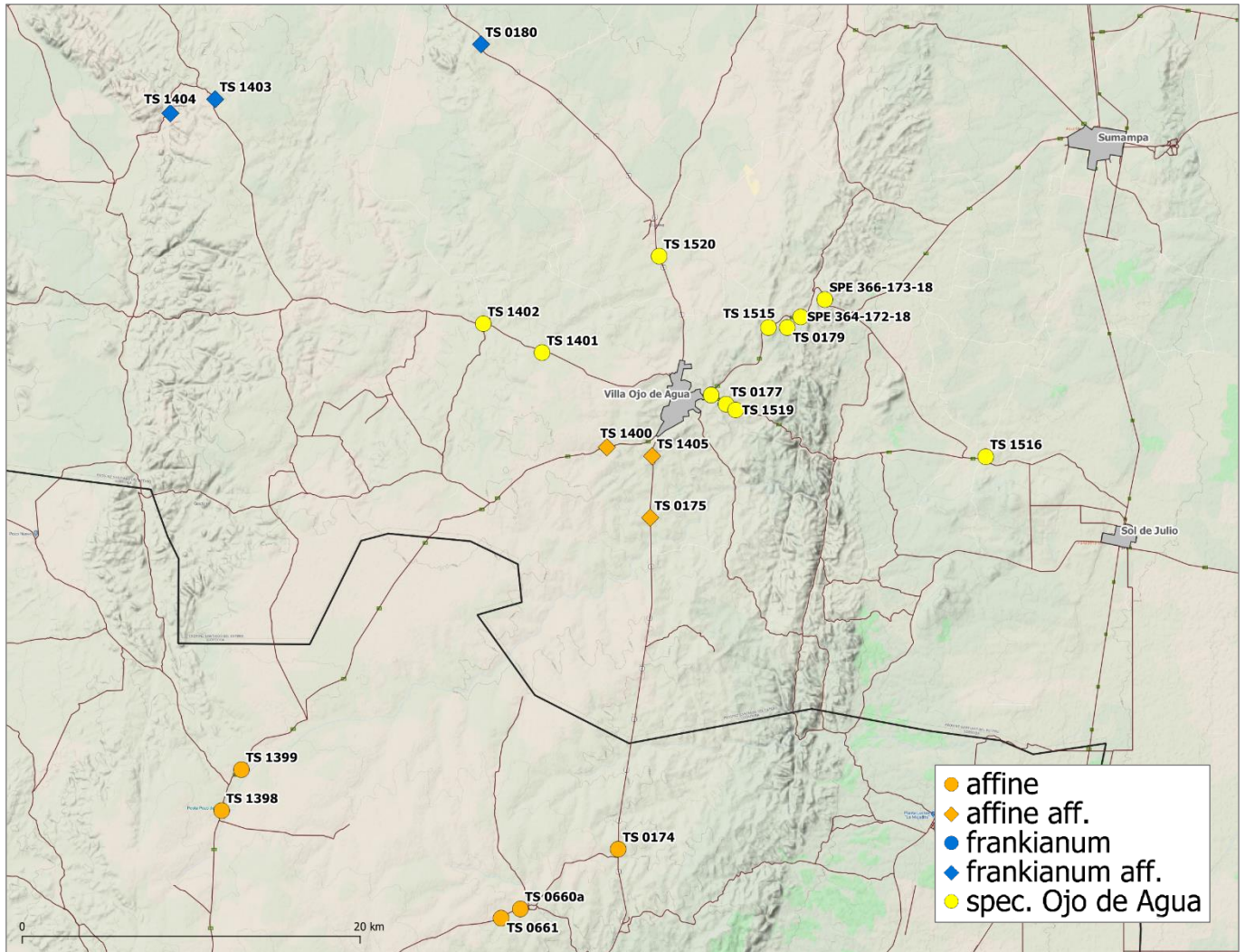


Abb. 49: Verbreitungsgebiet von *Gymnocalycium affine* aff. Die Pflanzen wachsen im südöstlichen Teil von Santiago del Estero unweit der Grenze zur Provinz Córdoba.



Abb. 50: Fundort von TS 1400, steinige Hochebene. Akazien bestimmen das Vegetationsbild (Foto: Maja Strub).



Abb. 51: Fundort von TS 175, lockeres Granitgestein.



Abb. 52: TS 1400 *G. affine* aff., im Granitgestein mit Quarzeinschlüssen wachsend.



Abb. 53: TS 175 *G. affine* aff., im rötlichen Granitgrus wachsend.

### Begleitvegetation

Nebst den Vertretern der Chaco-Vegetation tritt wiederum *Echinopsis aurea* (Abb. 54), aber auch *Trichocereus lamprochlorus* als Begleitpflanze auf (Abb. 55-58).



Abb. 54: TS 1400a *Echinopsis aurea*, im Granitgrus wachsend.



Abb. 55: TS 1400c *Trichocereus lamprochlorus*, wächst in steinversetzten Flächen.



Abb. 56: TS 1515b *Opuntia quimilo*.



Abb. 57: TS 1515d *Stetsonia coryne*.



Abb. 58: TS 1515a *Harrisia tortuosa*, wächst im sandigen Boden, im Schatten von Akazien.

### Pflanzen in Kultur

Die Pflanzen haben ein anderes Erscheinungsbild als die weiter nördlich vorkommenden *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua.

Der Pflanzenkörper ist hellgrüner und die Randdornen sind anliegend und nicht mehr leicht abstehend. Der Fuß der Dornen ist unterschiedlich gefärbt (Abb. 59-62).

Auch die Blütenform, sowie Blüten- und Griffelfarbe stimmen nicht mehr mit den nördlich vorkommenden Pflanzen überein (Abb. 63-64).

Der Samen ist uneinheitlich. Die Kutikula ist wenig bis stark ablösend. Das Hilum ist teilweise breit, andererseits ist es stark verengt (Abb. 65-66).



Abb. 59: TS 1400 *G. affine* aff., die Epidermis ist hellgrün. Die Dornen sind anliegend und rein hornfarben.



Abb. 60: TS 175 *G. affine* aff., die Dornen sind kurz und verfügen über einen dunkleren Fuß.



Abb. 61: TS 1400 *G. affine* aff.



Abb. 62: TS 175 *G. affine* aff.



Abb. 63: TS 1400 *G. affine* aff., das Perikarpell, sowie der untere Teil des Griffels ist magentafarbig.



Abb. 64: TS 175 *G. affine* aff., der untere Teil des Griffels ist magentafarbig.



Abb. 65: TS 1400 *G. affine* aff., das Hilum ist mittelgroß. Die Kutikula ist wenig ablösend (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 66: TS 175 *G. affine* aff., das Hilum des Samens ist stark verengt, die Kutikula ist stark ablösend (Foto: Volker Schädlich).

### Chromosomenanzahl

*Gymnocalycium affine* aff. verfügt wie *Gymnocalycium affine* über einen tetraploiden Chromosomensatz. Da dasselbe für *Gymnocalycium frankianum*, *Gymnocalycium frankianum*

aff. und *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua gilt, kann aufgrund der Chromosomensätze keine Artbarriere festgestellt werden.

## Vergleiche der untersuchten Arten

In diesem Kapitel werden die untersuchten Arten miteinander verglichen.

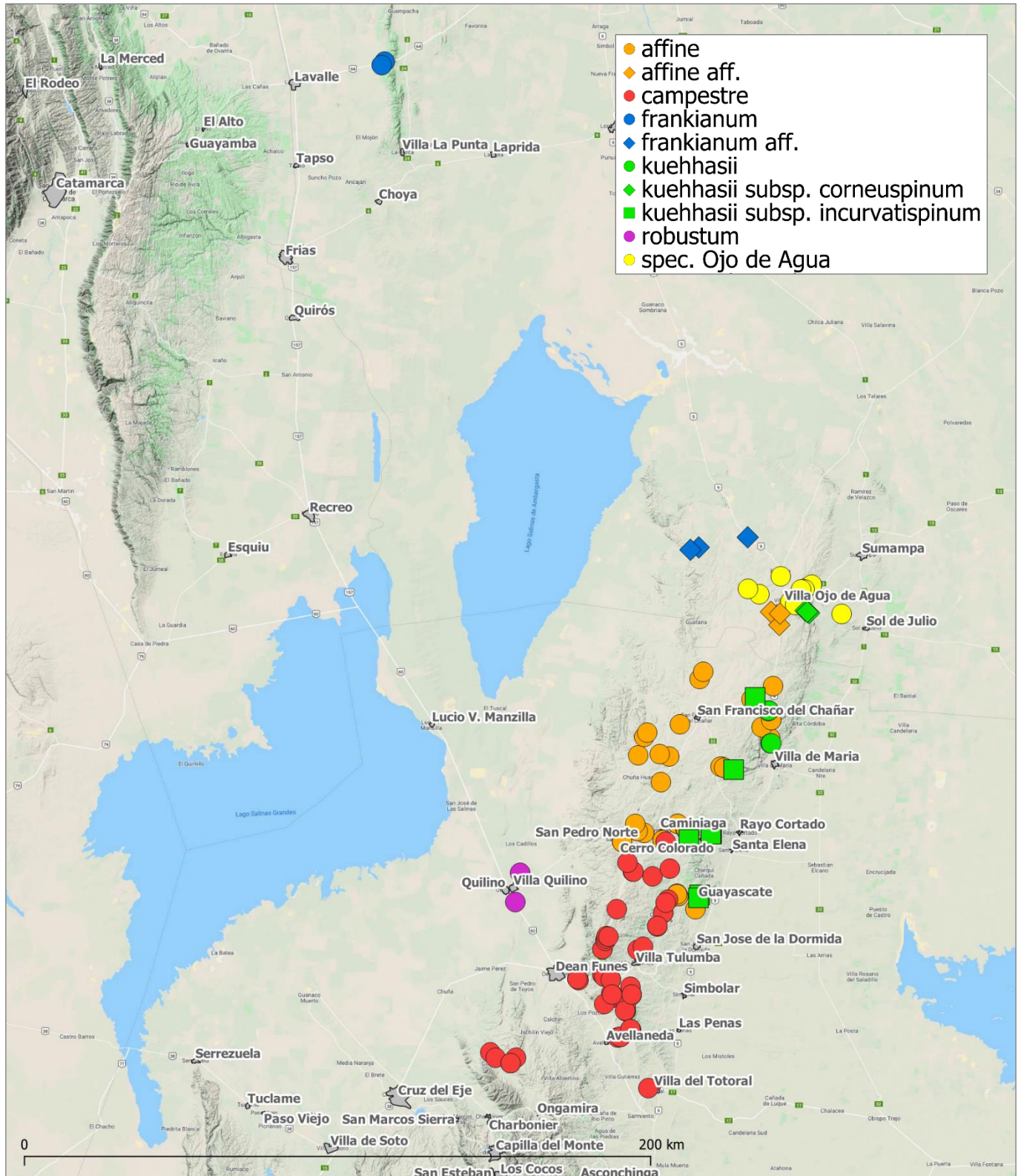


Abb. 67: Vergleich von *G. frankianum*, *G. frankianum* aff., *G. spec.* Ojo de Agua, *G. affine* aff., *G. affine* und *G. robustum*.



Abb. 68 Verbreitungsgebiet der Arten.

### Erscheinungsbild der Pflanzen

Der Habitus von *Gymnocalycium frankianum* rund um den Typstandort kann nicht vom südlich vorkommenden *Gymnocalycium frankianum* aff. unterschieden werden (Abb. 69-70).

Im Habitus gleichen *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua und *Gymnocalycium affine* aff. eher *Gymnocalycium affine*, als *Gymnocalycium frankianum*. Dies gilt für die Körperfarbe, die Rippenanzahl und die Dornenstellung (Abb. 71-74, 76).

Das Erscheinungsbild von *Gymnocalycium robustum* weicht von den anderen untersuchten Arten ab (Abb. 75).





Abb. 69: TS 182 *G. frankianum*, Sierra de Guasayán. Die Epidermis ist bei Vollsonne braun. Dornen haben einen dunkleren Fuß.



Abb. 70: TS 180 *G. frankianum* aff., Sierra de Ambargasta. Pflanzenkörper ist bräunlich, wenn vollsonnig stehend. Dornenstellung und Dornenart entsprechen *G. frankianum* aus der Sierra de Guasayán.

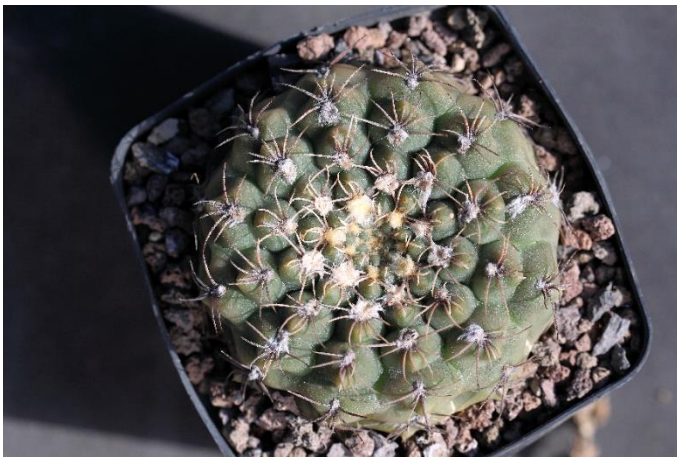


Abb. 71: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua, nördlich von Villa Ojo de Agua. Die Körperfarbe ist graugrün. Dornen sind kurz und teilweise vom Körper abstehend.



Abb. 72: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua, östlich von Villa Ojo de Agua. Es sind keine Unterschiede zu TS 1520 festzustellen.



Abb. 73: TS 1400 *G. affine* aff., südwestlich von Villa Ojo de Agua. Die Körperfarbe ist hellgrün. Dornen sind am Körper anliegend und einheitlich gefärbt.



Abb. 74: TS 175 *G. affine* aff., südlich von Villa Ojo de Agua. Dornen haben eine dunkle Basis.



Abb. 75: TS 681 *G. robustum*, Quilino. Die Farbe des Pflanzenkörpers ist graugrün. Dornen mit dunklem Fuß. Dornenstellung weicht von den anderen untersuchten Arten ab.



Abb. 76: TS 174 *G. affine*, San Miguel. Pflanzenkörper grün, wenn vollsonnig stehend. Dornenfarbe ist einheitlich hornfarben.

### Struktur der Blüten

Das Perikarpell der Blüten von *Gymnocalycium frankianum* und *Gymnocalycium frankianum* aff. ist identisch. Der Griffel ist bei beiden Arten grün bis grünlich (Abb. 77-78). Die Blütenstruktur von *Gymnocalycium frankianum* aff. ist ähnlich der von *Gymnocalycium robustum* und *Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua, aber stärker unterschiedlich zu *Gymnocalycium affine* (Abb. 77-84).

Die Blütenform und Blütenstruktur von *Gymnocalycium affine* aff. stimmt mit *Gymnocalycium affine* überein. Dies gilt auch für die Farbe des Griffels. Die obere Hälfte ist gelblich, die untere Hälfte ist magentafarben (Abb. 81-82, 84).



Abb. 77: TS 181 *G. frankianum*, Sierra de Guasayán. Der Griffel ist grün.



Abb. 78: TS 180 *G. frankianum* aff., Sierra de Ambargasta. Der Griffel ist grün.



Abb. 79: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua, nördlich von Villa Ojo de Agua. Grüner Griffel wie bei *G. frankianum*.



Abb. 80: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua, östlich von Villa Ojo de Agua.



Abb. 81: TS 1400 *G. affine* aff., südwestlich von Villa Ojo de Agua. Griffel an Basis ist magenta wie bei *G. affine*.



Abb. 82: TS 175 *G. affine* aff., südlich von Villa Ojo de Agua. Blütenstruktur und Blütefarbe entspricht *G. affine*.



Abb. 83: TS 681 *G. robustum*, Quilino. Der Griffel ist gelblich.



Abb. 84: TS 174 *G. affine*, San Miguel. Der Griffel verfügt über eine magentafarbige Basis. Die Blütenstruktur weicht von den anderen Arten ab.

## Samen

Die Samengröße und die Form des Samens von *Gymnocalycium frankianum* und *Gymnocalycium frankianum* aff. sind einheitlich. Das Hilum ist relativ breit und die Samenkörner sind komplett mit einer sich ablösenden Kutikula überzogen (Abb. 85-86).

Bei *Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua löst sich die Kutikula des Samens nur noch teilweise ab. Die Größe des Hilums ist variabel, teilweise breit wie bei *Gymnocalycium frankianum* und teilweise schmal wie bei *Gymnocalycium affine* (Abb. 87-88).

Südlich vorkommende *Gymnocalycium affine* aff. verfügen über eine uneinheitliche Form des Hilums, die Kutikula löst sich mehr oder weniger stark ab (Abb. 89-90). Eine Übereinstimmung mit der Form des Hilums von *Gymnocalycium frankianum* sowie *Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua ist nicht mehr gegeben (Abb. 85-88). Bei den südlichen *Gymnocalycium affine* aff. stimmt die Form des Hilums sowie die Kutikula, welche sich stark ablöst, perfekt mit *Gymnocalycium affine* und *Gymnocalycium robustum* überein (Abb. 89-92).



Abb. 85: TS 182 *G. frankianum*, Sierra de Guasayán. Das Hilum ist relativ breit. Die Kutikula ist stark ablösend und umhüllt die Testa des Samenkorns (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 86: TS 180 *G. frankianum* aff., Sierra de Ambargasta. Mit tendenziell breitem Hilum. Die Kutikula ist stark ablösend und umhüllt die gesamte Testa des Samenkorns (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 87: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua, nördlich von Villa Ojo de Agua. Die Kutikula ist kaum ablösend. Das Hilum ist relativ breit (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 88: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua, östlich von Villa Ojo de Agua. Die Kutikula ist mehr oder weniger stark ablösend (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 89: TS 1400 *G. affine* aff., südwestlich von Villa Ojo de Agua. Die Kutikula ist wenig ablösend, das Hilum ist tendenziell verengt (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 90: TS 175 *G. affine* aff., südlich von Villa Ojo de Agua. Die Kutikula ist stark ablösend, das Hilum ist schmal (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 91: TS 681 *G. robustum*, Quilino. Das Hilum ist schmal (Foto: Volker Schädlich).



Abb. 92: TS 174 *G. affine*, San Miguel. Das Hilum ist schmal (Foto: Volker Schädlich).

### Vergleich Blüteperioden (Basel 2019)

Die Blühperiode der untersuchten Arten stimmt weitestgehend überein. Lediglich *Gymnocalycium robustum* beginnt wesentlich später zu blühen.

Feldnummer	Art	Ort	H.ü.M	May	June	July	August	September
TS 0181	frankianum	Santa Catalina	636					
TS 0182	frankianum	Santa Catalina	600					
TS 0180	frankianum aff.	San Francisco	533					
TS 1404	frankianum aff.	Lomitas Blancas	375					
TS 1403	frankianum aff.	Puesto de Rosario	431					
TS 1520	spec. Ojo de Agua	El Jume	531					
TS 0669	spec. Ojo de Agua	Villa Ojo de Agua	540					
TS 0177	spec. Ojo de Agua	Villa Ojo de Agua	511					
TS 1519	spec. Ojo de Agua	Villa Ojo de Agua	500					
TS 1401	spec. Ojo de Agua	Animán	575					
TS 1400	affine aff.	Villa Ojo de Agua	563					
TS 1405	affine aff.	Villa Ojo de Agua	375					
TS 0175	affine aff.	Villa Ojo de Agua	617					
TS 0174	affine	San Miguel	621					
TS 0681	robustum	Quilino	464					
TS 0695	robustum	Quilino	445					

Abb. 93: Vergleich Blüteperiode.

## Vergleich der untersuchten Merkmale

Tabelle 1: Vergleich der untersuchten Merkmale.

Merkmale	<i>frankianum</i>	<i>frankianum</i> aff.	spec. Ojo de Agua	<i>affine</i> aff.	<i>affine</i>	<i>robustum</i>
Chromosomensatz tetraploid	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Epidermis braun bei Vollsonne	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Blüte mit grünem Griffel	Ja	Ja	Teils	Nein	Nein	Nein
Hilum breit	Ja	Ja	Teils	Nein	Nein	Nein
Mittlere Blüteperiode	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein

Die untersuchten Merkmale von *Gymnocalycium frankianum* und *Gymnocalycium frankianum* aff. stimmen überein. Es können keine wesentlichen Unterschiede erkannt werden.

*Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua verfügt sowohl über Eigenschaften der nördlich vorkommenden *Gymnocalycium frankianum* als auch von den südlich vorkommenden *Gymnocalycium affine*.

Die unweit der Grenze zur Provinz Córdoba vorkommenden *Gymnocalycium affine* aff. stimmen in vielen Merkmalen mit *Gymnocalycium affine* überein, die Übereinstimmung mit *Gymnocalycium frankianum* ist nur noch gering.

*Gymnocalycium robustum* weicht von den anderen Arten am stärksten ab.

## Fazit

Alle untersuchten Arten verfügen über einen tetraploiden Chromosomensatz. Eine Artbarriere kann somit bezüglich des Chromosomensatzes nicht festgestellt werden.

Zwischen den Standorten von *Gymnocalycium frankianum* und den *Gymnocalycium frankianum* aff. Standorten befindet sich eine Areallücke von ca. 250 km Luftlinie. Es handelt sich um sandiges Schwemmland, das zum Gedeihen von Pflanzen aus der Untergattung *Gymnocalycium* ungeeignet ist. Ein Genaustausch über diese große Distanz ist nicht möglich. Trotz dieser großen Distanz können *Gymnocalycium frankianum* und *Gymnocalycium frankianum* aff. kaum voneinander unterschieden werden. Es scheint, dass sich diese Taxa, bedingt durch gleichartige Umwelteinflüsse wie Klima und Boden, ähnlich entwickelt haben.

In einem relativ kleinen Gebiet um Villa Ojo de Agua kommen uneinheitlich aussehende Pflanzen vor.

Die *Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua Populationen verfügen über intermediäre Eigenschaften zwischen *Gymnocalycium frankianum* aff. im Norden und *Gymnocalycium affine* im Süden.

Die südlicher vorkommenden *Gymnocalycium affine* aff. stimmen in wesentlichen Merkmalen mit *Gymnocalycium affine* überein.

*Gymnocalycium robustum* stimmt am wenigsten mit den anderen untersuchten Arten überein.

In den nächsten Jahren werden noch weitere Feldstudien, aber auch Untersuchungen von Pflanzen in Kultur vorgenommen, um *Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua sowie *Gymnocalycium affine* aff. besser verstehen zu lernen.

Alle Fotos, soweit nicht anders erwähnt, vom Erstautor.

## DANKSAGUNG

Wir bedanken uns bei Volker Schädlich für die zahlreichen Samenaufnahmen, bei Mario Wick für die Erstellung der Karten, sowie bei Horst Kallenowsky, Volker Schädlich und Maja Strub für die Fotos aus dem Habitat.

Bei Ludwig Bercht, Holger Lunau und Christian Hefti, Mario Wick und Volker Schädlich bedanken wir uns für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Mario Wick, Volker Schädlich, Horst Kallenowsky und Maja Strub sprechen wir unseren Dank für die angenehme Reisebegleitung aus.

## LITERATUR

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.

Slaba, R. (2012): *Gymnocalycium kieslingii* subsp. *frankianum* (Rausch & al.) Slaba. - *Kaktusy* 48(2): p. 56.

- Sperling, R.; Strub, T. (2019): New localities concerning the distribution of *Gymnocalycium kuehhasii* Neuhuber et Sperling. - *Schütziana* 10(2): p. 29-62.
- 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. 730-731.