



Oreocereus leucotrichus

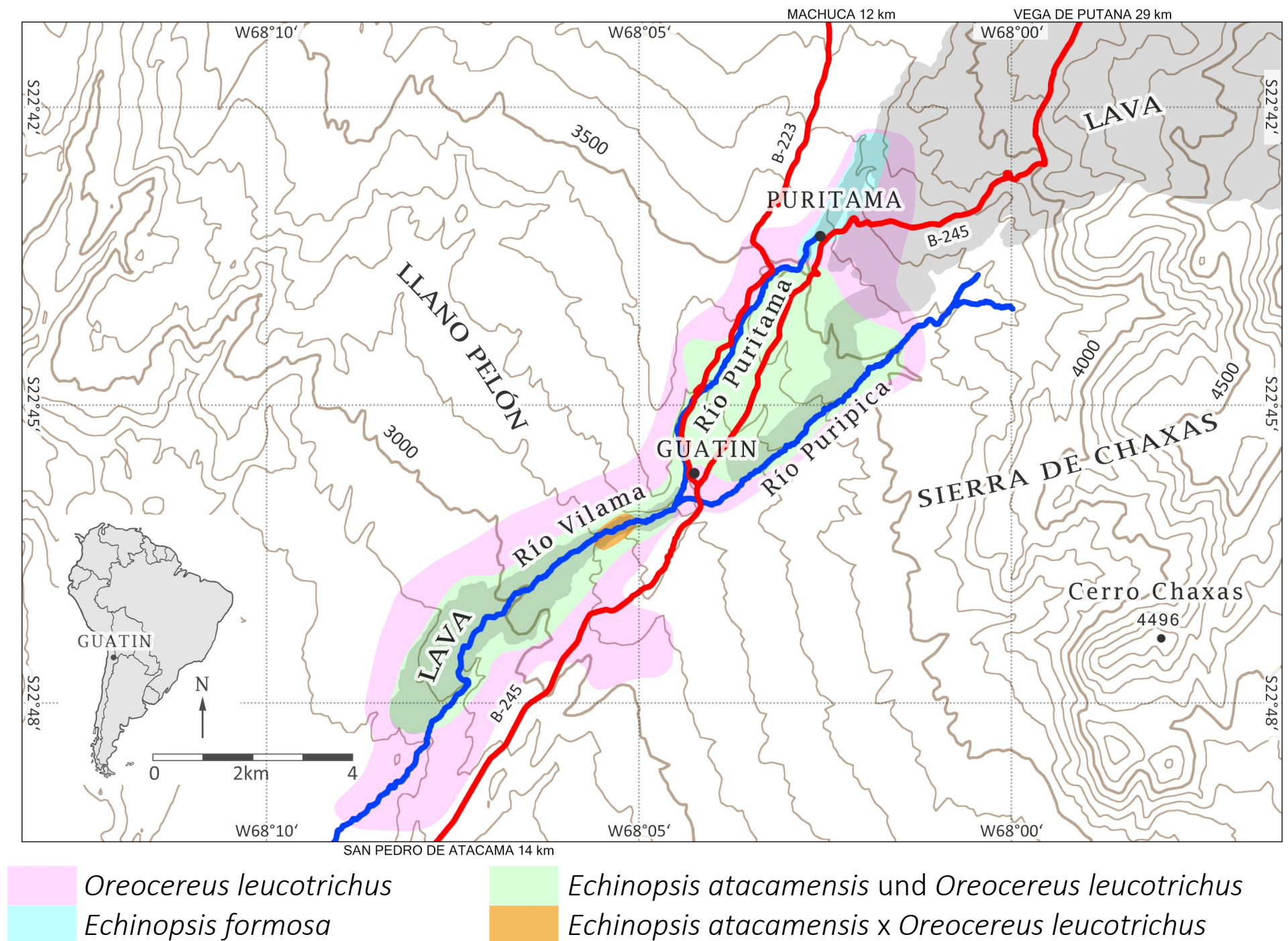
in der Region Antofagasta, Nordchile

Inhaltsverzeichnis

- Einführung und Übersicht	2-6
- Nachbarliche Vegetation	6
- Meteorologische Messwerte im Studiengebiet	7
- Kolibribestäubung am <i>Oreocereus celsianus</i>	8, 9
- Bienenbestäubung	10
- Griffellänge	11
- Geschichte der Bestäubung	12
- Blütenentwicklung über 5 Tage	13
- Blütenzyklus über 8 Tage	14, 15
- Nächtliche Blüte	16
- Dichogamie und Proterandrie	17
- Schädlinge	18
- Wasserbewirtschaftung	19
- Früchte und Samen	20-24
- Befruchtungserfolg	25, 26
- Wuchsform	27-32
- Cristaten	33
- Dornenkleid	34
- Hybriden	35-40
- ANHANG – Feldarbeit	41-55

-
- In eckige Klammern gesetzte blaue Begriffe verweisen auf Stellen in diesem Dokument, welche durch Anklicken direkt angewählt werden können. Zurück zur Textstelle mit [Alt] + [← Rückwärtstaste].
 - Durch Anklicken der Koordinatenangaben unter den Bildern wird in eigenem Fenster die Stelle auf einer Satellitenkarte von Google Maps angezeigt. Diese kann auch auf dreidimensionale Darstellung oder auf kartographische Darstellung mit Höhenlinien umgestellt werden.
 - Die Bilder sind 1920 Pixel breit (für Fotodruck 19cm breit) und können direkt vom pdf-Dokument in ein Word (.doc)- oder Open (.odt)-Dokument hinüberkopiert werden.
 - Darstellung der Bilder mit voller Auflösung bei Zoom 200% (Zoom aufrufen mit [Ctrl]+[Y])
 - [Ctrl]+[1] für Zoom 100%
 - [Ctrl]+[2] für Darstellung Fensterbreite
 - [Ctrl]+[H] für Lesemodus
 - [Ctrl]+[L] für Vollbildmodus

Oreocereus leucotrichus - Einführung



map01 Topographische Karte der Populationen des *Oreocereus leucotrichus* und des gemeinsam wachsenden *E. atacamensis* und *E. formosa* um die Siedlung Guatin im Norden Chiles.

In der nordchilenischen Region Antofagasta bewohnt der Säulenkaktus *Oreocereus leucotrichus* die östlichen und nördlichen Hänge der Atacamasenke in einer Höhenzone von gut 1000 Metern zwischen etwa 2750m und 3900m. Die östlichen Hänge hinauf zum Hochland der Puna de Atacama werden besonders durch riesige pyroklastische Ströme oberliegender Vulkane der Hochkordilliere gebildet, die wechselweise aus dem erdgeschichtlichen Zeitabschnitt des Quartärs (0-2.6mya) und des Pliozäns (2.6-5.3mya) stammen und mit ihrer Vulkanasche zwar mineralreiche, aber auch äusserst trockene Substrate bilden. Gleichartige Böden von Vulkanasche aus dem Pliozän bedecken auch die Nordhänge, wo aber auch ein junger basaltischer Lavastrom aus dem Quartär bis auf 2800 Höhenmeter hinab reicht [map01]. In ähnlichem Höhenbereich findet sich der *Oreocereus leucotrichus* auf dem Kontinent von hier aus hinauf nach Norden bis in die peruanische Region von Ayacucho.

Auf den Ost- und Nordhängen der Atacamasenke führen wenige kleine Bäche ganzjährig Quellwasser hinunter zum Salzsee, ohne dass sie diesen erreichen, so etwa der Río Zapar und der Río Jere nächst der Oase Toconao (Osthang) oder der Río San Pedro und der Río Vilama bei San Pedro de Atacama (Nordhang). Der *Oreocereus leucotrichus* wächst genauso in den tiefen, lichtarmen Schluchten dieser Gewässer in Ritzen der harten Basaltbrocken [img30], wie auch entfernt von Gewässern unter ungehinderter Sonne auf hohen Aschekuppen aus lockerem, porösem Geröll, welches bei den spärlichen Sommerregen augenblicklich entwässert [img28]. Hier bevorzugt er klar die nach Westen geneigten Hänge, die dem lebensspendenden

Wüstenwind aus Richtung des Pazifiks ausgesetzt sind. Der Wind setzt jeweils am frühen Nachmittag ein und erreicht bis zum Einbruch der Nacht Geschwindigkeiten von steifem Wind (ca. 50-70 km/h) mit Böen von Sturmstärke (75-90 km/h), was sich dann bis Mitternacht allmählich wieder legt. All die mit den Kakteen zusammenlebenden Xerophyten sind fast ausnahmslos mit Pflanzenhaaren versehen, deren Aufgabe wohl hauptsächlich im Einsammeln der Luftfeuchte besteht [tab01]. Beispielsweise der im Herbst oft in grossen Mengen erscheinende *Exodecohnus integrifolius* (Solanaceae) ist fleischig und wächst kissenartig mit kurzer Pfahlwurzel oft auf trockenstem Substrat, wie etwa auf Sanddünen. Laub und Achsen sind stark mit hygroskopischen Trichomen versehen und wenn man abends nach der Tageshitze mit der Hand über das Laub streift, wird diese tiefend nass. Die auffällige Behaarung des *Oreocereus leucotrichus* wird nebst der Schutzfunktion ebenfalls derartige Aufgabe erfüllen. Zur Luftfeuchte in unserem Studiengebiet ergaben 28 Messwerte im Frühjahr zwischen 31. Oktober und 14. Dezember 2017, jeweils um 08:00 (eine Stunde nach Sonnenaufgang) in San Pedro de Atacama (2450m) bei Windstille im Mittel eine relative Luftfeuchte von h_{rel} 19% bei 14.5°C Umgebungstemperatur und einen Taupunkt von dp -9.2°C, siehe Tabelle [tab02]. Gemäss Technikern der Kupfermine Chuquicamata liegt dort, 100km nordwestlich im Zentrum der Atacamawüste, die relative Feuchte bei ähnlichen Parametern etwa halb so hoch bei h_{rel} 10%.

Die hier untersuchte Population des *Oreocereus leucotrichus* beginnt auf etwa 2750m Höhe, 14km nordöstlich von San Pedro de Atacama und folgt in gleicher Richtung auf einem 4km breiten und 16km langen Streifen bis auf 3800m hoch dem mitten hindurch gehenden Flusslauf des Río Vilama und seiner beiden Quellflüsse Río Puritama und Río Puripica [map01]. Das Randgebiet der Population liegt auf alter, poröser und zu Schutt zerfallener Vulkanasche, währenddem die ganzjährigen Gewässer Río Vilama und Río Puripica von junger, sehr harter basaltischer Lava gesäumt sind. Das Kerngebiet dieser Population wird zusätzlich von einer weiteren Population des grossen Säulenkaktus *Echinopsis atacamensis* bewohnt, die ganz oben im Nordosten bei der Quelle Puritama scharf in eine Population des Säulenkaktus *Echinopsis formosa* übergeht. Auf halber Strecke liegt der Weiler Guatin (3215m) mit einigen Bauern und Hirten. Hier offenbart sich auch ein Wandel von Klima und Vegetation: Hinunter nach San Pedro herrscht obenbeschriebenes Wüstenklima, weiter hinauf nach Nordosten hingegen das raue und feuchtere Klima der Prepuna. Der Lebensbereich des *Oreocereus leucotrichus* dieser Population umfasst mithin neben unterschiedlichem Substrat und grossem Höhenunterschied auch verschiedene Klimate. So gab es während der Beobachtungsperiode eine 19-monatige niederschlagslose Trockenperiode für die gesamte Population mit nachfolgenden zwei Monaten Nieselregen im oberen Teil [tab03], [img15].

Der *Oreocereus leucotrichus* eröffnet als erster Kaktus dieser Gegend den Blütenreigen zu Beginn des Frühjahrs und setzt ihn für über einen Monat bis Mitte November fort. Seine Blüte überschneidet sich bis auf den späten, kleinen Polsterkaktus *Maihueniopsis glomerata* mit allen fünf weiteren sympatrisch lebenden Kaktusarten, siehe [tab04]. Sämtliche Kaktusblüten finden in dieser Region zeitlich gedehnt statt und nicht als kurzzeitige Massenblüte einer gesamten Population, wie etwa in Nordwestargentinien beobachtet (*Parodia microsperma*, *Acanthocalycium thionanthum*), oder in Südwestbolivien (*Echinopsis ferox*). Nach den sommerlichen Niederschlägen können *Oreocereus leucotrichus* und *Cumulopuntia sphaerica* ein zweites Mal blühen, tun dies aber deutlich spärlicher, als während der Frühlingsblüte. Selbst im Frühjahr ist die Blüte des *Oreocereus leucotrichus* von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich. Selten sind mehr als drei gleichzeitige Blüten an einem Individuum zu sehen, auch wenn dieses über fünfzig Achsen besitzt und an vielen Individuen setzt die Blüte gar völlig aus. Die rote,

schlauchförmige Blüte des *Oreocereus leucotrichus* ist allgemein 80-90mm lang [img07], [img09], entfaltet sich meist gegen Abend und bleibt nachts geöffnet [img11]. Häufig bleibt die Blüte eine Nacht und den nachfolgenden Tag lang geöffnet, kann aber bei rascher Bestäubung bereits am Ende der ersten Nacht welken, oder dann mangels Bestäubung höchstens drei Tage dauern [img10]. Die Blüte des *Oreocereus leucotrichus* besitzt eine ausgesprochene Proterandrie – eine voreilende männliche Reife der staminateen vor den karpellaten Blütenteilen [img12]. Durch ihren Aufbau gehört die Blüte des *Oreocereus leucotrichus* eindeutig zu den von Kolibris besuchten Blüten: Der mehrere Zentimeter lange Blütentubus mit der zuunterst befindlichen, geschlossenen Nektarkammer [img04], [img46] und die meist satte mittelrote Farbe, die von Orange bis Rubinrot variieren kann (Nektarvögel verfügen über keinen Geruchssinn) [img12]. Die Wirkweise der Bestäubung von *Oreocereus*-Blüten durch Kolibris zeigen [img02] und [img03]. Noch vor dreissig Jahren sah ich in der Gegend um Guatín zur Blütezeit den Riesenkolibri *Patagona gigas* (Trochilidae), der auch den gleichzeitig blühenden *Echinopsis atacamensis* besucht und vermutlich aus dem Süden kommend sich zur Kaktusblüte hier einfand. Vor etwa zwanzig Jahren wurde er rasch seltener, einen letzten einzelnen sah ich im Frühjahr 2015 [img08]. Seither wird die Bestäubung der *Oreocereus leucotrichus*-Blüten ausschliesslich von Insekten vorgenommen. Zwei Bienenarten (*Caenohalictus dolator* und *Colletes* sp.) treffen sich jeweils in den Blüten zur Paarung und schätzen vermutlich deren Pollen und Nektar zur Aufzucht der Larven. Ferner wurden auch die weitere oligolektische Kaktusbiene *Trichothurgus aterrimus* und die polylektische *Svastra flavitarsis* beobachtet [img05]. Ferner tummeln sich auch Mücken in den Blüten. Die Bienen verschwinden meist minutenlang im Blütentubus, wo sich wohl auch ausserhalb der Nektarkammer Blütensaft findet. Der Duft dieses Nektars zieht die Bienen aber bei weitem nicht derart stark an, wie etwa jener der gleichenortes stark vertretenen und meist ausgiebig blühenden *Maihueniopsis camachoi*. Oft sieht man die fleissigste aller hiesigen Kaktusbienen, den *Trichothurgus aterrimus*, sich genüsslich in den *Maihueniopsis*-Blüten tummeln und den gleich nebenan blühenden *Oreocereus leucotrichus* unbeachtet lassen. Entsprechend schlecht ist denn auch der beobachtete Befruchtungserfolg, der sich im Bereich von etwa 20% befruchteter Blüten bewegt, [img26], [img27]. Am oft sehr langen Fruchtblatt mit weit über die Kronblätter vorstehender Narbe liegt das wohl eher nicht, zumal die Bienen bei der Landung in der Blüte oft zuerst die deutlich sichtbare Narbe ansteuern und damit vermutlich gar zuverlässlichere Bestäuber dieser Blüten sind, als Kolibris, [img06] und Kapitel [Geschichte der Bestäubung](#). Eine weitere Verhinderung der Bestäubung erwächst der nachtaktiven Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae), die den abendlich sich entfaltenden Blüten des *Oreocereus leucotrichus* meist bloss die Narbe abfrisst, [img13], [img14].

Die runden bis ovalen Früchte mit rund 50mm Durchmesser reifen in etwa einem Monat und sind im reifen Zustand weitgehend hohl, [img19], [img20], [img23]. Gallertartiges Fruchtfleisch, wie etwa an Früchten von *Cumulopuntia* und *Echinopsis*, ist keines vorhanden. Die Samen liegen losgelöst in der Fruchtkapsel, die bei Reife von der Achse abfällt, aber oft in den langen Dornen hängen bleibt [img18]. Die Samen besitzen eine deutliche Strophiole, [img22], [img24], [img25], was sie den Ameisen als Samenvektor empfiehlt, schätzen diese Insekten doch dies nährstoffreiche abtrennbare Anhängsel, dass sie als Gegenleistung für die Samenzerstreuung erhalten. Allerdings ist die Ameisenfauna auf diesen trockenen und kargen Wüstenbergen eher spärlich vertreten. Auch verschmähen die sich hier herumtreibenden Sperlingsvögel keine umherliegenden Samen und picken gar bisweilen die Früchte auf. Im unteren Teil der Population ist ausschliesslich der in Schwärmen umherfliegende gelbe *Sicalis olivascens*

(Thraupidae) zu beobachten. Im oberen Teil gesellt sich der verwandte, schwarzköpfige *Phrygilus atriceps* dazu [img21]. Diese Vögel lieben besonders das süsse Fruchtfleisch der Früchte des *Echinopsis*. Die lockeren Haine einzelner Gruppen des *Oreocereus leucotrichus* lassen auf Ameisen als Samenvektoren schliessen, [img33], [img34], [img37], währenddem für die auch mehrere hundert Meter voneinander getrennten Gruppen wohl die Vögel als Samenverteiler verantwortlich sind.

Der *Oreocereus leucotrichus* ist ein an der Basis verzweigender Säulenkaktus, der sich in unserer Population etwa 1m hoch erhebt und dessen besonders an den Achsenden wachsendes schopfartig dichtes Pflanzenhaar ihm das Artepithet vermittelte [img28]. Bei Individuen mit zahlreichen Achsen schleichen diese erst einmal dem Boden nach, um sich Platz zu verschaffen, bevor sie senkrecht hochwachsen. Grosse Pflanzen können auch hundert Achsen besitzen [img36], wobei ein Teil dieser Achsen aus weiteren Abzweigungen des liegenden Teils der Nebenachsen hervorgeht [img35]. Optisch deutlich unterscheiden sich Individuen am hohen Ende der Population von jenen des tiefen Gebietes. Der *Oreocereus leucotrichus* im rauen Klima der Prepuna ist sehr dicht behaart [img32], [img34], [img37] und erinnert an seinen Verwandten vom Hochland, *Oreocereus trollii*, währenddem seine Geschwister vom untenliegenden Wüstenklima meist bloss am Achsende namhaft behaart sind [img28], [img31]. Bereits sehr junge Sprosse des *Oreocereus leucotrichus* können blühen und sich vermehren, noch bevor sie seitliche Achsen ansetzen [img38]. An Jungpflanzen fallen auch oft die starken, überlangen Dornen dieser Spezies auf, die durchaus den Achsdurchmesser um das Doppelte übertreffen können [img41], [img42]. Eine besondere und in unserer Population sehr seltene Wuchsform ist die Cristate mit dichotom verzweigten Achsen und verbänderten Enden [img39]. Auf der gegenüberliegenden Seite des Andenkammes hingegen sind derartige Formen an Oreocereen, etwa bei Tupiza in Südwestbolivien [img40], nichts Ausserordentliches.

Die spärliche Vegetation im Gebiet mit dem Wüstenklima vermag auch bloss eine spärliche Bestäuberfauna zu bewirten und so sind etwa die Individuen der wenigen Kaktusbienenarten auch wenig wählerisch in Bezug auf die Kakteenart. Auch wenn gewisse Bienen an bestimmten Kakteenarten häufiger zu sehen sind, verschmähen sie doch grundsätzlich keine der Blüten, gleich welcher Kaktusart. An den Blüten des *Oreocereus leucotrichus* wurden vier verschiedene Bienenarten vier verschiedener Familien gesichtet [img05]. Durch die weitgehende Überschneidung der Blütezeiten hiesiger Kaktusarten [tab04] ergibt sich wohl eine stattliche Durchmischung des von Bestäubern umhergetragenen Blütenstaubes, woraus sich auch die in diesem Gebiet vermehrt feststellbare Hybridisierung der Kakteen erklären lässt. Die Polsterkakteen *Maihueniopsis camachoi*, *Maihueniopsis glomerata* und *Cumulopuntia ignescens* kreuzen sich untereinander, wobei insbesondere hybride *M. camachoi* x *M. glomerata* schwierig zu erkennen sind. Unter den Säulenkakteen gibt es schöne Hybriden *Echinopsis atacamensis* x *Echinopsis formosa*. Hier aber soll die Hybride *Echinopsis atacamensis* x *Oreocereus leucotrichus* erwähnt sein [img43], von welcher mehrere sterile Individuen in einem gemischten Hain beider Basisarten auf einer Basaltmoräne unterhalb von Guatin zu finden sind [map01]. Die Blüten der Hybride gleichen jenen des *Oreocereus leucotrichus*, besitzen aber leicht konischen Blütentubus und ausgebeultes Perikarpell, wie die Blüte des *Echinopsis atacamensis* [img44], [img45]. Auch war bei Anfertigung des Blütenschnittes kein Nektar in der Blüte zu finden, wohingegen bei den Blüten des *Oreocereus leucotrichus* und des *Echinopsis atacamensis* reichlich davon ausfloss [img46]. Der an den Blüten des *Oreocereus leucotrichus* meist gesehene Bestäuber ist die Schmalbiene *Caenohalictus dolator* (Halictidae), die auch oft an den Blüten des *Echinopsis atacamensis* erscheint und wohl hauptverantwortlich ist für die

Hybridisierung der beiden Arten [img47]. Auch in der Wuchsform der Achsen unterscheiden sich die Hybriden wenig vom *Oreocereus leucotrichus*. An einem jungen, 180cm grossen einachsigen *Echinopsis atacamensis* wurden auf mittlerer Höhe 22 Rippen gezählt. Bei der hier untersuchten 10-achsigen Hybride sind es 14 Rippen an einer 125cm hohen Achse – ebenso viele, wie an gewöhnlichem *Oreocereus leucotrichus*. Die Rippen verlaufen an beiden Basisarten in Achsrichtung. Die beim *Oreocereus leucotrichus* grösseren Areolen aber bilden deutlichere Höcker auf der Rippe, was auch an der Hybride derart verbleibt. Das offensichtlichste Merkmal der Hybridenachse aber ist das völlige Fehlen der für den *Oreocereus leucotrichus* typischen Behaarung, [img48], [img49].

Oreocereus leucotrichus – Nachbarn

Aizoaceae	<i>Tetragonia microcarpa</i>	Cactaceae	<i>Maihueniopsis glomerata</i>
Amaranthaceae	<i>Atriplex imbricata</i>	Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i>
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i>	Ephedraceae	<i>Ephedra breana</i>
Asteraceae	<i>Baccharis boliviensis</i>	Krameriaceae	<i>Krameria lappacea</i>
Asteraceae	<i>Baccharis juncea</i>	Leguminosae	<i>Adesmia atacamensis</i>
Asteraceae	<i>Baccharis scandens</i>	Leguminosae	<i>Adesmia rahmeri</i>
Asteraceae	<i>Chuquiraga atacamensis</i>	Leguminosae	<i>Hoffmannseggia doellii</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium meyenii</i>	Leguminosae	<i>Lupinus oreophilus</i>
Asteraceae	<i>Haplopappus rigidus</i>	Loasaceae	<i>Caiphora coronata</i>
Asteraceae	<i>Helogyne macrogyne</i>	Loasaceae	<i>Huidobria fruticosa</i>
Asteraceae	<i>Mutisia hamata</i>	Malvaceae	<i>Cristaria cracilis</i>
Asteraceae	<i>Polyachyrus sphaerocephalus</i>	Malvaceae	<i>Cristaria dissecta</i>
Asteraceae	<i>Senecio dichotomus</i>	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i>
Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i>	Montiaceae	<i>Cistanthe celosioides</i>
Asteraceae	<i>Tessaria absinthioides</i>	Montiaceae	<i>Cistanthe salsoloides</i>
Asteraceae	<i>Trichocline caulescens</i>	Montiaceae	<i>Cistanthe umbellata</i>
Asteraceae	<i>Urmenetea atacamensis</i>	Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i>
Boraginaceae	<i>Cryptantha diffusa</i>	Polemoniaceae	<i>Gilia sp.</i>
Boraginaceae	<i>Phacelia pinnatifida</i>	Portulacaceae	<i>Portulaca philippii</i>
Boraginaceae	<i>Tiquilia atacamensis</i>	Solanaceae	<i>Exodecohnus integrifolius</i>
Brassicaceae	<i>Neuontobotrys tarapacana</i>	Solanaceae	<i>Fabiana denudata</i>
Cactaceae	<i>Cumulopuntia ignescens</i>	Solanaceae	<i>Fabiana ramulosa</i>
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Solanaceae	<i>Reyesia juniperoides</i>
Cactaceae	<i>Echinopsis atacamensis</i>	Solanaceae	<i>Solanum chilense</i>
	<i>ssp atacamensis</i>	Verbenaceae	<i>Acantholippia deserticola</i>
Cactaceae	<i>Echinopsis formosa</i>	Verbenaceae	<i>Junellia seriphioides</i>
Cactaceae	<i>Maihueniopsis camachoii</i>	Zygophyllaceae	<i>Fagonia chilensis</i>

tab01 Auswahl pflanzlicher Nachbarn des *Oreocereus leucotrichus*, meist auf engere Bereiche der Population beschränkt, zumal sie nicht so weiträumig angepasst sind, wie der *Oreocereus*. Die meisten finden sich im Gebiet der feuchteren und damit vegetationsreicheren Prepuna.

Umgebungstemperatur (T) Relative Feuchte (h_{rel}) und Taupunkt (dp) frühmorgens bei Windstille in San Pedro de Atacama (2450m) im Frühjahr und im Herbst

Datum	Zeit t (h)	Temperatur T (°C)	Rel Feuchte h_{rel} (%)	Taupunkt dp (°C)	Druck p (mbar)
31.Okt 2017	07:54	10.3	20	-10.0	765.9
02.Nov 2017	08:06	12.7	20	-08.3	764.2
04.Nov 2017	08:04	13.2	18	-08.3	764.8
08.Nov 2017	08:07	14.7	25	-05.0	763.2
09.Nov 2017	08:09	15.3	21	-06.1	762.9
10.Nov 2017	07:48	14.4	21	-06.6	761.6
11.Nov 2017	07:56	16.1	18	<-10	762.0
12.Nov 2017	08:01	17.2	21	-04.4	762.2
13.Nov 2017	08:01	15.0	22	-05.5	763.4
14.Nov 2017	08:12	18.0	21	-04.4	763.6
16.Nov 2017	07:55	16.1	20	-06.1	763.5
17.Nov 2017	07:58	16.3	18	<-10	763.1
18.Nov 2017	08:05	14.7	21	-06.1	762.9
19.Nov 2017	07:36	13.4	21	-07.7	762.7
20.Nov 2017	08:04	12.3	20	-08.8	764.9
21.Nov 2017	07:57	13.5	18	<-10	764.8
22.Nov 2017	07:56	13.2	18	<-10	763.0
23.Nov 2017	07:50	13.1	17	<-10	763.1
24.Nov 2017	08:09	15.0	17	<-10	763.5
25.Nov 2017	07:52	13.7	17	<-10	763.5
26.Nov 2017	07:56	14.7	17	<-10	763.0
05.Dez 2017	08:03	16.7	20	-05.5	763.0
06.Dez 2017	07:38	13.7	20	-07.7	763.5
07.Dez 2017	07:54	15.2	18	<-10	763.7
08.Dez 2017	07:49	13.9	17	<-10	764.1
10.Dez 2017	07:58	14.5	17	<-10	764.4
13.Dez 2017	07:50	13.9	17	<-10	764.7
14.Dez 2017	08:05	16.8	17	<-10	763.5
02.Mar 2018	08:53	15.7	25	-03.8	763.5
24.Mar 2018	08:40	14.4	44	01.6	764.6
25.Mar 2018	08:24	13.0	44	01.1	763.6
26.Mar 2018	08:29	13.3	40	00.0	763.3
27.Mar 2018	08:24	13.3	31	-03.3	762.1
28.Mar 2018	08:25	13.3	27	-05.0	763.0
29.Mar 2018	08:24	10.4	38	-03.3	764.2
30.Mar 2018	08:41	12.4	28	-05.0	763.4
03.Apr 2018	08:34	09.8	24	-09.4	764.0
04.Apr 2018	08:35	10.5	22	-09.4	764.6
05.Apr 2018	08:57	11.8	20	-09.4	764.7
06.Apr 2018	08:33	10.0	21	-10.0	764.6
07.Apr 2018	08:46	10.7	20	-10.0	763.8

tab02 Meteorologische Messwerte in San Pedro de Atacama. Die auslaufende Regenzeit zu Ende des Sommers ist an den erhöhten Feuchtwerten im März ersichtlich.

Oreocereus celsianus – Kolibribestäubung



A Die *Patagona gigas* (Trochilidae) landet auf der Blüte eines *Oreocereus celsianus* (Cactaceae)
-21.41151°, -065.75158°, 3320m, 27 Feb 2019 16:30, Cerro Palala – Tupiza (Bolivien)



B *Patagona gigas* (Trochilidae)
-21.47528°, -065.68935°, 3322m
10 Mar 2011 13:56, Churquipampa – Tupiza



C *Oreocereus celsianus* (Cactaceae)
-21.42426°, -065.67722°, 3499m
3 Mar 2012 15:42, Pampa Chuchuli – Tupiza

img02 Der Riesenkolibri *Patagona gigas* ernährt sich am Nektar und an den in der Blüte sich befindlichen Insekten des *Oreocereus celsianus* in Tupiza, Departement Potosí, Bolivien.



A

B

C

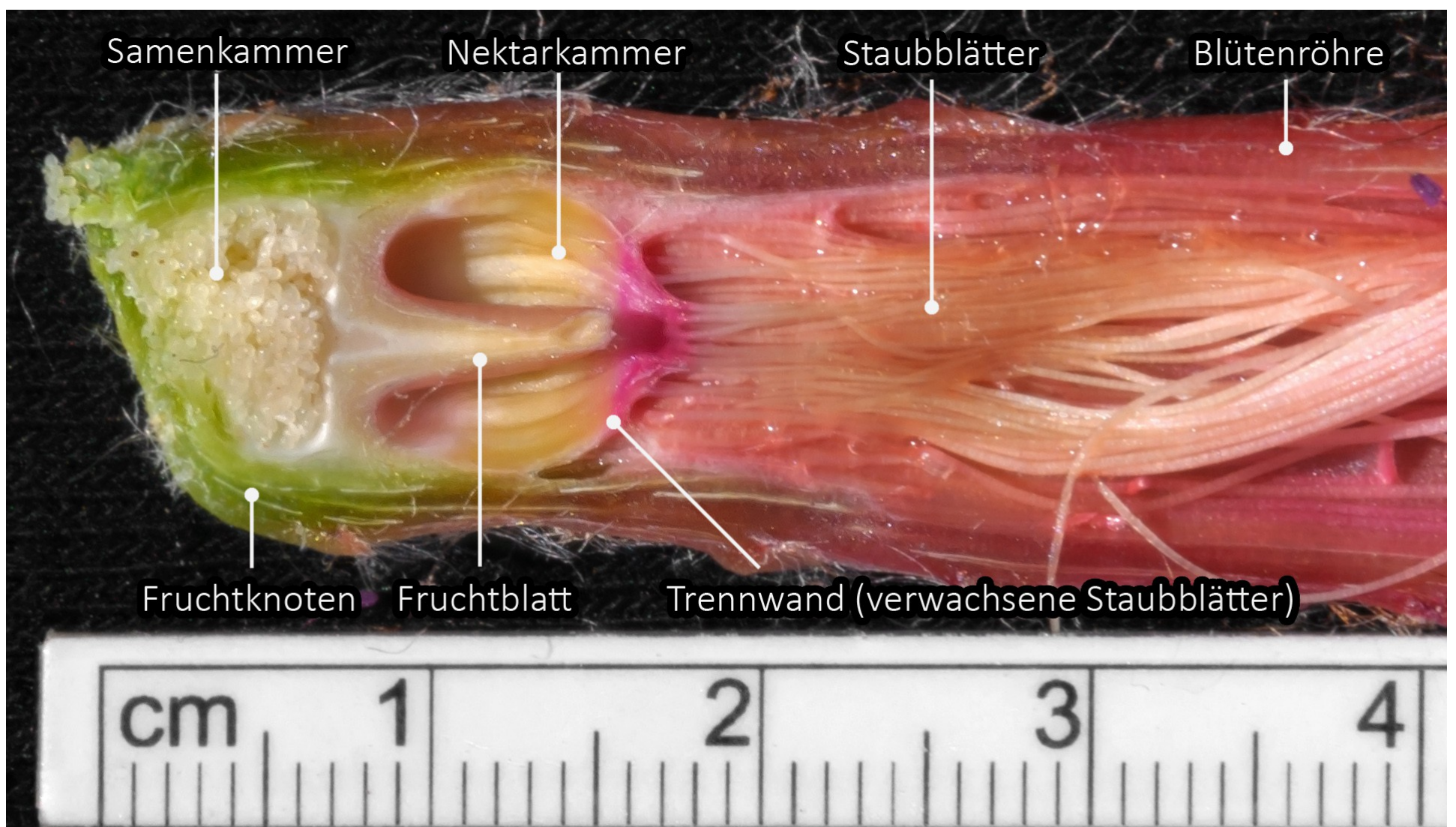
D

E

Oreotrochilus adela (Trochilidae) an Blüte von *Oreocereus celsianus*

-21.41140°, -065.75137°, 3299m, 22 Feb 2010 16:24, Cerro Palala – Tupiza (Bolivien)

img03 Der kleine *Oreotrochilus adela* (Trochilidae) muss sich weit zurücklehnen, um seinen langen Schnabel in den Blütenkelch einzuführen und den Kopf weit in die Blüte des *Oreocereus celsianus* hineinstecken, um die Trennwand der Nektarkammer zu durchstossen und den für Menschen geruchlosen Blütensaft mit seiner zu einem Rohr zusammengefalteten Zunge auszusaugen. Die leicht nach unten gebogene Form des Schnabels hilft ihm bei dieser Bewegung, bei welcher der Kolibri mit der Stirne meist die Narbe des Fruchtblattes streift und hernach den Kopf in die Antheren der Staubblätter mit dem Blütenstaub hineindrückt. Eine Nahrungsaufnahme an den Blüten im Schwebeflug, wie bei Kolibris oft zu beobachten, ist bei dieser Art Blüten nicht möglich. Der Vogel muss auf der Blüte landen und sich an den meist leicht trompetenförmig abgespreizten Kronblättern festkrallen.



img04

Oreocereus leucotrichus

-22.79386°, -068.10268°, 3032m, 7 Nov 2018 15:31, Guatin – Antofagasta (Chile)

Die Trennwand der Nektarkammer wird aus den an der Basis zu Strängen zusammengewachsenen Staubblättern gebildet. Die Nektardrüsen befinden sich innen an der rosafarbenen Durchführung des Fruchtblattes (F. Buxbaum, Morphologie der Kakteen, 1950-55)

Oreocereus leucotrichus – Bienenbestäubung



A *Caenohalictus dolator* (Halictidae)
-22.78386°, -068.11077°, 2991m
10 Dec 2013 17:02, Guatin – Río Vilama



B *Colletes* sp. (Colletidae)
-22.77487°, -068.09350°, 3078m
9 Nov 2019 16:59, Guatin – Río Vilama



C *Svastra flavitarsis* (Apidae)
-22.77790°, -068.10093°, 3023m
15 Nov 2018 17:24, Guatin – Río Vilama



D *Trichothurgus aterrimus* (Megachilidae)
-22.77873°, -068.10182°, 3027m
2 Nov 2015 16:11, Guatin – Río Vilama

img05 Bienen aus vier Familien der Überfamilie Apoidea an der Blüte des *Oreocereus leucotrichus*.
A und B treffen sich hier zur Paarung. Bilder A - D untereinander in ungleichem Massstab.

Oreocereus leucotrichus – Griffellänge



A Narbe gleichauf mit Kronblätterranda
-22.77424°, -068.09354°, 3070m
14 Nov 2019 17:52, Guatin – Antofagasta



B Narbe steht 25mm über Kronblätterranda
-22.80295°, -068.13731°, 2839m
14 Nov 2013 18:03, Guatin – Antofagasta

img06 Die Griffellänge der Fruchtblätter an den Blüten ist sehr unterschiedlich. Dabei kann sich die Narbe mitten unter den Antheren der Staubblätter befinden, als auch 30mm darüber. In unserem Studiengebiet mit ausschliesslicher Insektenbestäubung dieser Blüten überwiegen kurze Griffellängen. Bild B mit *Caenohalictus dolator* (Halictidae).



A 83mm



B 61mm



C 63mm



D 89mm



E 93mm



F 70mm

Blütenlängen von der Basis bis zum oberen Rand der Kronblätter

Alle Aufnahmen südlich von Guatin, Antofagasta, etwa 3000m, Frühjahr 2011-2018

img07 Durchschnittliche Blüten des *Oreocereus leucotrichus*. Die Narbe steht meist innerhalb 10mm über dem Blütenrand. Die Blütenlänge ohne Fruchtblatt liegt innerhalb 50mm und 100mm. Bei voll entfalteter Blüte können sich die Kronblätter trompetenförmig abspreizen (C), oder auch gerade in Achsrichtung verlaufen (E). Senkrecht stehende Blüten sind selten, meist sind sie im Winkel von 20°-40° von der Senkrechten weggeneigt, wobei im Bereich der Kronblätter oberhalb der beschuppten, steifen Blütenröhre oft ein Knick auftritt (B, D). Bild F mit *Caenohalictus dolator* (Halictidae).

Oreocereus leucotrichus – Geschichte der Bestäubung



img08 -22.77509°, -068.09657°, 3064m
2 Nov 2015 19:07, Guatin (Antofagasta)
Letzte gesichtete *Patagona gigas* bei Guatin

Die durchschnittlich 80mm langen, rohrförmigen roten Blüten des *Oreocereus leucotrichus* mit trompetenförmiger Krone und geschlossener Nektarkammer unten an der Basis gehören zweifellos zu den Kolibri Blüten [img04],[img07]. Im bolivianischen Tupiza etwa werden die Blüten des ähnlichen *Oreocereus celsianus* hauptsächlich von den beiden Kolibris *Patagona gigas* und *Oreotrochilus adela* (Trochilidae) besucht [img02], [img03]. Hier in Guatin erschien bis zur Jahrhundertwende zur Blütezeit des *Oreocereus leucotrichus* und des ebenfalls von Kolibris besuchten *Echinopsis atacamensis* von Oktober bis Jahresende jeweils der Riesenkolibri *Patagona gigas*. Seither sind diese migrierenden Vögel aber zunehmend ausgeblieben, ich beobachtete in jüngerer Zeit bloss noch zwei Mal am 2. Dezember 2014 und am 2. November 2015 je eine *Patagona gigas* am *Echinopsis atacamensis* im selben Kakteenwald bei Guatin [img08]. Die Besucher der Blüten des *Oreocereus leucotrichus* sind heute ausschliesslich Insekten, nebst Nektarfliegen (Wollschwe-

ber, Bombyliidae) hauptsächlich Bienen verschiedener Familien, deren zwei sich in seinen Blüten gar paaren [img05]. Die wie an einer Rute meist weit über den Blütenrand vorstehende Narbe auf dem Griffel der Kolibri Blüten an den Kakteen, wie *Oreocereus celsianus* [img02], [img03], *O. trollii*, *O. leucotrichus* [img06] oder etwa *Cleistocactus tupizensis*, wird allgemein dahin gedeutet, dass der Kolibri beim Einführen des Kopfes in die Blüte die Narbe mit der vom letzten Blütenbesuch bepuderten Stirn berührt und damit bestäubt [img03]. Sieht man sich aber Blüten mit sehr langen Griffeln an, etwa [img06B], so genügt auch der Kopf des Kolibris bei Bewegung wie auf [img03] nicht, diese Narben zu erreichen. Hierzu machte ich aber schon öfters auch an anderen Kaktusblüten eine interessante Beobachtung, wie am 14 November 2019 zu [img06A] dokumentiert:

Stosse auf schöne Blüte des *Oreocereus leucotrichus* mit dem vermutlich männlichen *Caenohalictus dolator* (Halictidae) dran. Die Biene fliegt wiederholt weg, kehrt nach einer Weile aber wieder zurück. Beobachte, wie sie bei der Landung zuerst die leicht vorstehende Narbe ansteuert und erst von da aus in den Kelch der Blüte hineintaucht. Dann setzt sie sich mit Kopf nach oben in den Kelch und wartet unbewegt wohl auf Weibchen zur Paarung.

Derartiges beobachtete ich auch schon an verschiedenartigen Blüten mit freien Narben der Kakteen in Tupiza oder Angastaco. Einerseits ist bei Blüten mit vielen Antheren und Kelchblättern die Narbe der auffälligste anvisierbare Landeplatz zum Anflug und erlaubt andererseits, vorerst einen Augenschein betreffend lauernde Feinde in der Blüte zu nehmen, etwa bienenfressende Wanzen und Mörderfliegen (Asilidae), Ameisen oder rauffreudige Futterkonkurrenten. Einige Bienenarten beherrschen gar den Schwebeflug, wie *Diadasia* sp oder die Honigbiene *Apis mellifera* und schweben oft erst über der Blüte, bevor sie darin landen. Die überwiegend kurzen Griffel der *Oreocereus leucotrichus*-Blüten in Guatin lassen aber vermuten, dass der Bestäubungserfolg derartiger Blüten grösser ist, zumal die Bienen beim Umhergehen auf den Antheren die Narbe streifen [img05C].

Oreocereus leucotrichus – Blütenentwicklung über 5 Tage



A 20 Nov 2013 18:06



B 21 Nov 2013 17:50



C 22 Nov 2013 16:51



D 23 Nov 2013 12:40



E 24 Nov 2013 16:45



F 25 Nov 2013 17:47

-22.80401°, -068.11692°, 2945m, Guatin (Antofagasta)

img09 Entwicklung von der Knospe zur Blüte am *Oreocereus leucotrichus*. Die Bilder [A B C D], sowie [E F] besitzen gleichen Massstab. Bemerkenswert ist der Farbwechsel D-E, als wolle die Knospe vor der Entfaltung noch nicht auffallen. 16:20-18:40 wartete ich an E vergeblich auf Insekten. Nachts frass dann vermutlich die Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae) [img13], [img14] der Blüte das Fruchtblatt ab und knabberte an den Kronblättern [F]. Um 17:30 aber tummelte sich der grüngelb schimmernde *Caenohalictus dulator* (Halictidae) völlig blassviolett mit Blütenstaub bepudert in den nunmehr leergeputzten Antheren und tief im Blütentubus umher (2. Tag der Entfaltung).

Oreocereus leucotrichus – Blütenzyklus über 8 Tage



A 7 Nov 2015 13:44



B 7 Nov 2015 20:28



C 8 Nov 2015 15:19



D 8 Nov 2015 20:10



E 11 Nov 2015 16:38



F 15 Nov 2015 14:06

img10 Blütenzyklus, -22.79367°, -068.10606°, 2992m, Guatin, Sonnenuntergang 19:44 (7 Nov)

Bemerkungen zu img10

[img10A](#) zeigt drei Blüten: Links eine Knospe kurz vor der Entfaltung, in der Mitte eine eben verblühte und rechts eine, die vor gut einer Woche blühte, unbefruchtet blieb und jetzt verdorrt. Zwei Tage zuvor, am 5 Nov 2015 notierte ich um 13:20 im Feld zur mittleren Blüte:

Der *Oreocereus leucotrichus* hat nun eine Knospe geöffnet. Sehe einen Wollschweber (Bombyliidae) darin verschwinden, schaffe es aber nicht, ihn beim Austritt zu fotografieren, da er sich viel zu flink davonmacht.

- Zu [img10A](#) notierte ich am 7 Nov um 13:40:

Am *Oreocereus leucotrichus* ist eine Blüte eben am verblühen und eine zweite gleich daneben streckt die Narbe aus der Knospe und dürfte sich wohl heute entfalten.

Die mittlere der Blüten dauerte also zwei Tage und eine Nacht.

- Zu [img10B](#) notierte ich gleichentags um 20:28, 45 Minuten nach Sonnenuntergang:

Wie ich bereits in der Finsternis am *Oreocereus leucotrichus* vorbeikomme, ist die heute morgen noch beobachtete geschlossene Knospe voll entfaltet mit pastellfarbig violett überpuderten Antheren. Diese hat also ein dem *Cleistocactus smaragdiflorus* in Angastaco ähnliches Entfungsverhalten, welcher abends zu blühen beginnt.

- Zu [img10C](#) schrieb ich am kommenden Tag 8 Nov um 15:30:

Die Blüte ist nicht mehr so schön offen wie gestern Nacht, aber es fliegen Insekten ein und aus. Beobachte, wie die schwarze Biene *Trichothurgus aterrimus* und kleine Insekten sich in der Luft um das Landerecht zanken. Der *Trichothurgus* schlüpft schliesslich schnell in die Blütenröhre und verbleibt lange darin. Danach landet die kleine goldene Halictide *Caenohalictus dolator* in der Blüte und sogleich erscheint eine zweite. Die beiden spielen auf den Staubbeuteln herum und scheinen mehr gegenseitig interessiert zu sein, als an der Blüte selbst, wollen sich wohl paaren [[img10C](#)]. Es sind dieselben, die ich vor etwa zwei Jahren genauso bei der Paarung in den Blüten eines *Oreocereus leucotrichus* fotografierte. Diese scheinen oligolektisch zu sein, sah ich sie doch in keiner anderen Blüte ausser beim *Echinopsis atacamensis*, ganz im Gegensatz zu der sozusagen in allen Kakteenblüten anzutreffenden schwarzen Biene *Trichothurgus aterrimus*. Alle hier oben vorkommenden Bienen sind Individualisten, stets alleine unterwegs. Mache gute Fotos der kleinen Goldbienen.

Die Bemerkung zur Halictide in den Blüten von *Oreocereus leucotrichus* wie auch *Echinopsis atacamensis* kann bezüglich einiger hier gefundener Hybriden aus diesen beiden Arten bedeutend sein.

- Zu [img10D](#) notierte ich gleichentags um 20:10, eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang:

Mache beim Aufstieg zum Rad am *Oreocereus leucotrichus* noch Aufnahmen mit Massstab an der Blüte zur Grössenbestimmung. Die Blüte macht jetzt, etwa 27 Stunden nach ihrer Entfaltung, einen welkenden Eindruck.

Die Blüte mass 92mm in der Höhe und blühte 30 Stunden während einer Nacht und eines Tages.

- [img10E](#) zeigt am 11 Nov die beiden Blüten im welken Zustand, der Befruchtungserfolg ist noch unbestimmt.

- [img10F](#) am 15 Nov, 8 Tage nach Entfaltung der linken Blüte, zeigt die sichere Befruchtung der linken und mittleren Blüte mit kleinen, heranreifenden Früchten, währenddem die rechte unbefruchtete und verdorrte vom Wind weggeblasen wurde.

Oreocereus leucotrichus – Nächtliche Blüte



A

4 Nov 2015 14:43



B

4 Nov 2015 20:11

-22.79367°, -068.10606°, 2992m, Guatin

img11 Nächtliche Blüte am selben *Oreocereus leucotrichus*, wie vorhergehende [img10]. Diese Blüte entfaltete sich am Tag zuvor, 3 Nov 2015.

- img11A zeigt die Blüte am zweiten Tag nachmittags. Dazu notierte ich im Feld:

Dieser *Oreocereus leucotrichus* hat heute eine wunderschöne Blüte geöffnet. Sie ist etwa 8cm lang und besitzt vorne an der weit geöffneten Krone etwa 4.5cm Durchmesser. Die Kronblätter sind bei dieser Art weit mehr abgespreizt, als beim *Oreocereus celsianus* oder beim *Oreocereus trollii*. Bestäuber erscheinen keine. Drei weitere Knospen werden sich demnächst ebenfalls entfalten.

- img11B entstand eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang, wenn es hier in den Tropen bereits recht dunkel ist. Dazu notierte ich:

Beim Rückmarsch zum Rad sehe ich in der fortgeschrittenen Dämmerung noch nach der *Oreocereus leucotrichus*-Blüte. Diese ist noch genauso offen, wie nachmittags und verbleibt also auch während der Nacht geöffnet.

Oreocereus leucotrichus – Dichogamie und Proterandrie



A -22.80467°, -068.11766°, 2945m
6 Nov 2016 15:52, Guatin – Antofagasta



B -22.80404°, -068.11692°, 2948m
24 Nov 2013 17:00, Guatin – Antofagasta



C -22.80389°, -068.11640°, 2961m
14 Nov 2015 15:50, Guatin – Antofagasta



D -22.78383°, -068.11074°, 2997m
4 Nov 2015 17:43, Guatin – Antofagasta

img12 Intraflorale Dichogamie (zeitliche Geschlechtertrennung zwittriger Blüten) mit Proterandrie (voreilende männliche Reife) ist an den Blüten des *Oreocereus leucotrichus* mit dem Reifen der staminateen vor den karpellaten Blütenteilen deutlich erkennbar.

- A und B: Erster Tag der Blüte, die sich meist am Nachmittag entfaltet und während der Nacht geöffnet bleibt. Antheren geben Blütenstaub frei, Narbe bleibt geschlossen.
- C und D: Zweiter Tag der Blüte, Blütenstaub ist von Antheren entfernt, liegt teilweise auf den Kronblättern verstreut. Narbe öffnet die Äste (C), bleibt aber oft geschlossen (D). Am dritten Tag ist die Blüte meist und am vierten Tag sicher welk. Bei schneller Befruchtung dauert die Blüte auch bloss einen einzigen Tag (siehe [Bemerkung](#) zu [img10D]).

Oreocereus leucotrichus – Schädlinge



A *Maihueniopsis glomerata*
-22.79458°, -068.10548°, 3005m
2 Dec 2013 20:33, Guatin



B *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae)
-22.82230°, -068.12827°, 2856m
26 Nov 2017 17:42, Guatin

img13A Die Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis*, hier in der Dunkelheit beim Abfressen einer frischen Blüte an der *Maihueniopsis glomerata* erwischt.

img13B Die *Trimerotropis ochraceipennis* tarnt sich meisterhaft gemäss der jeweiligen Lavaasche, insbesondere gegen die leguanartige Echse *Liolaemus constanzae* (Tropiduridae).



A -22.79215°, -068.09257°, 3114m
28 Nov 2013 16:46, Guatin

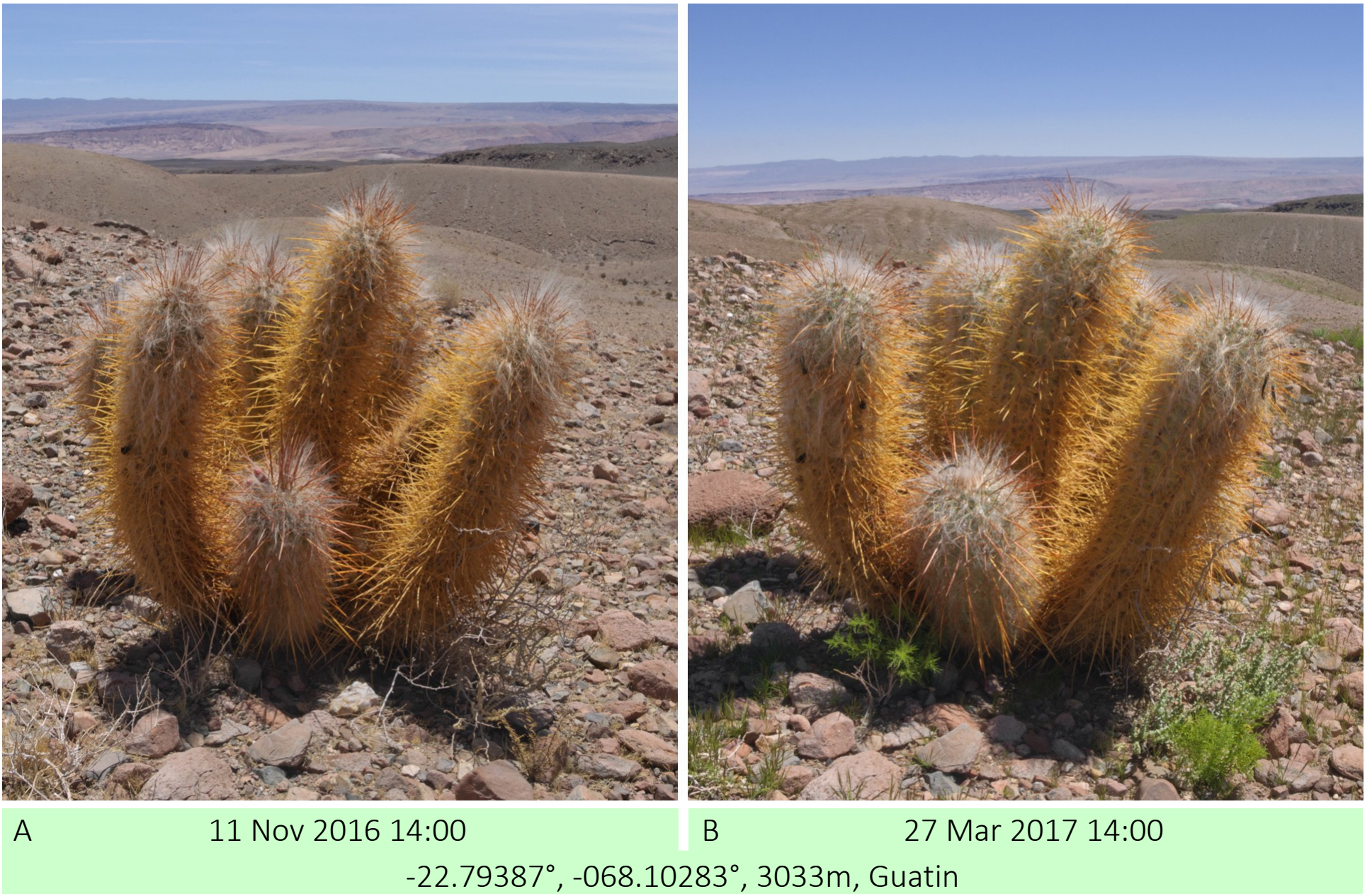


B -22.79215°, -68.09256°, 3114m
28 Nov 2013 16:49, Guatin

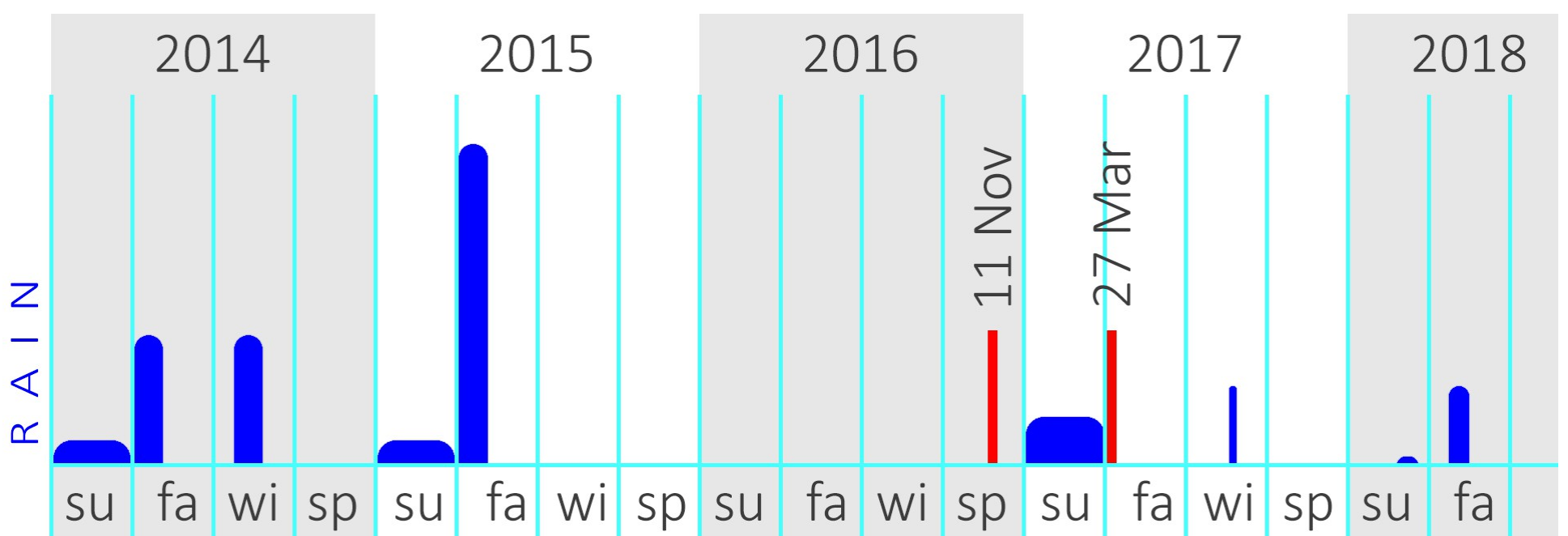
img14A An jeder zweiten oder dritten Blüte des *Oreocereus leucotrichus* wird schon in der ersten Nacht von der *Trimerotropis ochraceipennis* die Narbe abgefressen.

img14B Gleich neben 14A wurden Antheren und Kelchblätter abgefressen, seltener zu sehen.

Oreocereus leucotrichus – Wasserbewirtschaftung



img15 Ein junger, etwa 90cm hoher *Oreocereus leucotrichus* wächst auf einem Buckel lockerer Lavaasche, auf welchem Niederschläge sehr schnell entwässern. Im Vordergrund von Bild B *Atriplex imbricata* (Amaranthaceae) und *Ambrosia arthemisioides* (Asteraceae).



tab03 Regendiagramm für die Umgebung des obigen *Oreocereus leucotrichus*.

- img15A entstand im Frühjahr 2016 (11 Nov), am Ende einer ausserordentlichen Trockenperiode von 19 niederschlagsfreien Monaten, in denen unser *Oreocereus* von dem bei vorangegangenen sintflutartigen Regenfällen gespeicherten Wasservorrat lebte.
- img15B entstand viereinhalb Monate später anfangs Herbst 2017 (27 Mar), nach einem sehr feuchten Sommer, bei welchem es hier oben etwa zwei Monate lang beinahe täglich stundenlang nieselte. Der *Oreocereus* konnte leicht erkennbar einen neuen Wasservorrat anlegen.

Oreocereus leucotrichus – Früchte



-22.77465°, -068.09565°, 3083m, 28 Oct 2017 18:40, Guatin

img17 *Oreocereus leucotrichus*, von der kleinen Knospe bis zur reifen Frucht, alle Stadien gleichzeitig auf einer Achse. Im Hintergrund, die Basis eines uralten *Echinopsis atacamensis*



-22.80228°, -068.11614°, 2949m, 23 Nov 2017 15:40, Guatin

img18 *Oreocereus leucotrichus* auf Lavaasche mit reifen Früchten, die teilweise bereits abgefallen sind und in den Dornen hängen geblieben, aber auch mit alten, unbefruchteten Blüten.



A -22.80893°, -068.11944°, 2917m
14 Nov 2017 17:37, Guatin



B -22.77743°, -068.09961°, 3029m
11 Nov 2018 17:15, Guatin

img19 Reife *Oreocereus leucotrichus*-Früchte messen in Blütenachsrichtung meist etwas über 50mm, können dabei kugelförmig, eiförmig bis birnenförmig sein, je nachdem sie von den starken Dornen beim Wachstum behindert werden.



A -22.78313°, -068.09914°
3037m, 16 Dec 2018 19:09



B -22.80677°, -068.11705°
2932m, 01 Nov 2015 16:49



C -22.80678°, -068.11703°
2937m, 20 Nov 2013 17:06

img20 gleich dem *Oreocereus celsianus*, befinden sich die reifen Samen des *Oreocereus leucotrichus* frei in der Fruchthülse. Bei Schütteln rasselt diese gleich einer Rumbakugel. Die reife Frucht fällt üblicherweise von der Achse. An der Trennstelle bleibt eine Öffnung [Bild C], wo Insekten, insbesondere Ameisen, Zutritt zu den freien Samen mit der sie anlockenden Strophiola haben. In diesem wüstenhaften Gebiet aber sind Ameisen selten. Eine grosse *Camponotus* sp (Formicidae : Formicinae) wurde verschiedentlich bei den *Oreocereen leucotrichus* beobachtet. Zwei fruchtefressende Sperlingsvogelarten (Thraupidae) treiben sich hier oben in Scharen (*Sicalis olivascens*) oder eher vereinzelt herum (*Phrygilus atriceps*), interessieren sich aber eher für die mit nahrhaftem, süßem Fruchtfleisch vollen Früchte des *Echinopsis atacamensis*, *Echinopsis formosa* oder auch der Polsterkakteen *Maihueniopsis camachoi* und *Cumulopuntia ignescens*, als für die "leeren" Früchte des *Oreocereus leucotrichus*. Bild A zeigt eine von solchem Vogel angepickte unreife Frucht, die dieser aber bei Bemerkungen des Irrtums wieder verliess. Ein ansehnlicher Teil der Früchte bleibt beim Abfallen von der Achse in den Dornen hängen [Bild C], oder trennt sich nicht von der Achse, wo sie dann oft unbeachtet verdörren [Bild B]. Oft stehen kleine Kolonien dieser Kakteen in lockeren Gruppen von etwa 5 bis 20m Abstand zueinander herum, was innerhalb der Gruppe auf eine Samenverteilung durch Ameisen schliessen lässt. Die verschiedenen Kolonien aber liegen auch ein oder mehrere hundert Meter voneinander, was bloss bei Samenverteilung durch Vögel erfolgen kann.



A -22.71443°, -068.03956°
3644m, 08 Dec 2016, Puritama



B -21.44645°, -065.75805°
3521m, 21 Feb 2015, Tupiza



C -21.40937°, -065.81272°
3324m, 20 Mar 2016, Tupiza

img21 Der Allesfresser *Phrygilus atriceps* (Thraupidae) mag besonders Kakteen, gleich seinem engen verwandten *Sicalis olivascens*, dessen Männchen aber gänzlich gelb gefiedert ist.

- Bild A an den süßen, aufgeplatzten Früchten des *Echinopsis formosa*, mitten in einer Gruppe des *Oreocereus leucotrichus* bei Puritama, im Norden von Guatin [[map01](#)].
- Bild B an der Blüte des *Oreocereus celsianus* im Gebirge Tupizas (Bolivien) auf der Ostseite der Andenkette pickt er wohl nach Insekten und trägt zur Bestäubung bei.
- Bild C aus einer Frucht des *Oreocereus celsianus* bei Tupiza verspeist er die Samen.



-22.77718°, -068.09901°, 3033m, 11 Nov 2018, Guatin

img22 Samen einer aufgeschnittenen, reifen Frucht des *Oreocereus leucotrichus* [[img 23C](#)]. Oben sind die wurmartigen Auswüchse der Samenkammer zu erkennen, an denen die Samen reifen. An der Trennstelle ist am grauschwarzen Samen die abtrennbare braune Strophiola übriggeblieben. Diese enthält nahrhafte Substanzen wie Lipide, Proteine, Stärken und Vitaminen, was die Samen für die Zerstreuung durch Ameisen auszeichnet, welche die Samen dieser Nährstoffe wegen suchen. Wahrscheinlich trifft das auch auf die Vögel zu, zumal die gegessenen Samen ihren Magen- Darmtrakt unversehrt passieren und zusammen mit dem Vogelkot, dem hochwertigen Dünger Guano, wieder ausgeschieden werden.



A -22.80222°, -068.11598°, 2951m
23 Nov 2017, Guatin



B -22.80657°, -068.11689°, 2937m
21 Nov 2015, Guatin



C -22.77719°, -068.09902°, 3033m
11 Nov 2018, Guatin

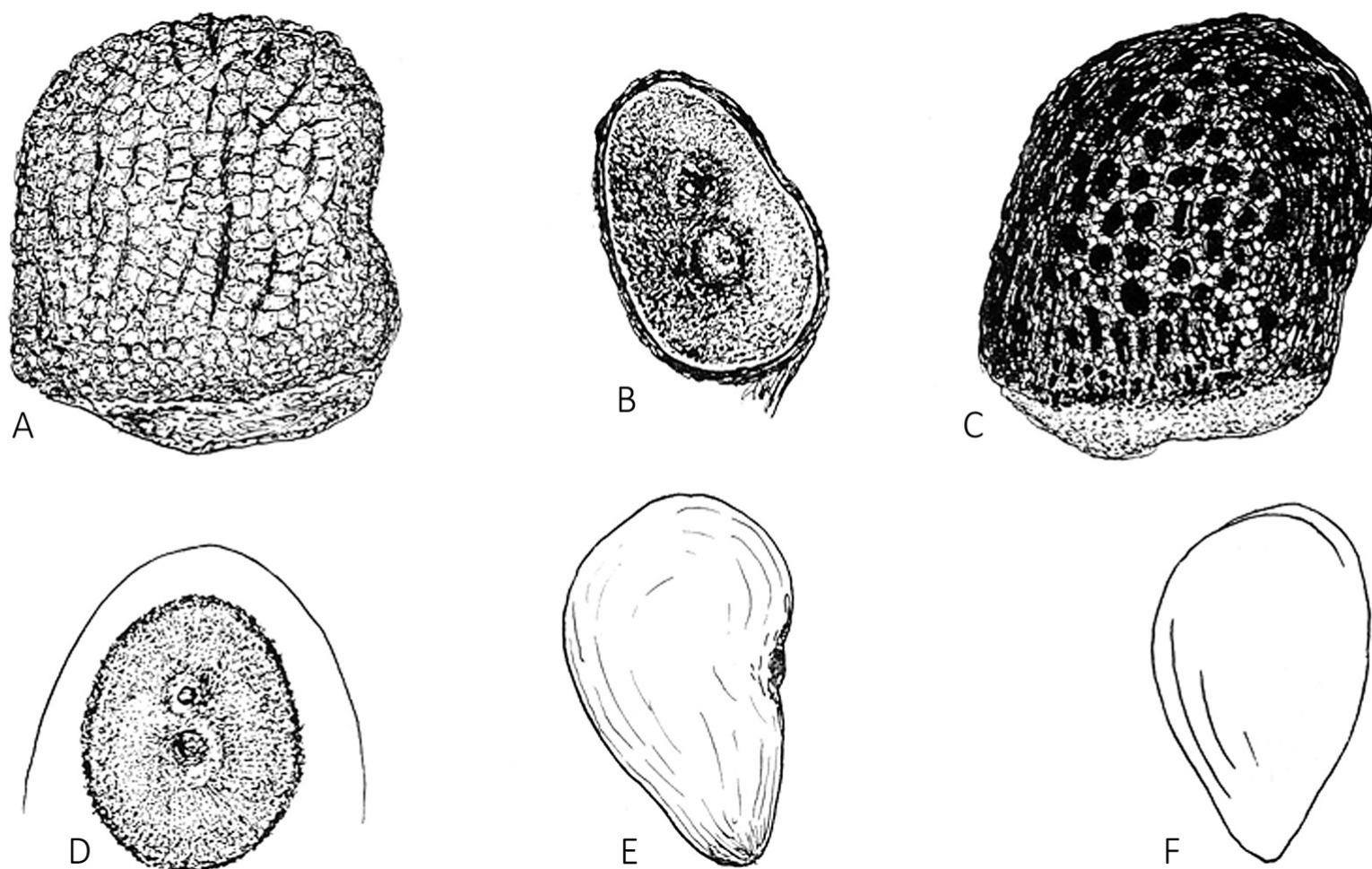


D -22.80684°, -068.11737°, 2931m
20 Nov 2013, Guatin

img23 Reife Früchte verschiedener Grössen und Formen des *Oreocereus leucotrichus* im November verschiedener Jahre. Von der bestäubten Blüte zur reifen Frucht vergeht gut ein Monat. Die Samenmenge variiert stark, ist aber im Verhältnis zur riesigen Frucht allgemein gering. Gut sichtbar ist die Öffnung unten an der Frucht. Interessanterweise verbleibt die leere Nektarkammer unverändert Teil der Frucht. Eine eigentliche feuchte, nahrhafte Pulpa ist keine vorhanden, die Samen sind in der reifen Frucht trocken und völlig frei – ein Hinweis, dass sie nicht zum Keimen in der Frucht, sondern zur Entnahme und Verteilung gedacht sind. Die Bilder A B C D besitzen alle denselben Abbildungsmassstab.



img24 *Oreocereus leucotrichus*-Samen. Die Samen wurden am 7 März 2013 bei Guatin der Frucht entnommen, die Makroaufnahme wurde vier Monate später in der Schweiz gemacht. Die Strophiola ist geschrumpft und hat sich dunkel verfärbt (Vergleich [img22]).



img25 Auszug aus Krainz, *Die Kakteen*, 3. XII. 1973, CVb

A, B: *Oreocereus trollii*. Die starke Arillushaut lässt die Felderung durch die darunter liegenden Warzen so wie die hier länglichen Zwischengruben deutlich erkennen. Hilum deutlich vorgewölbt. B: das nackte schwarze Hilum mit fast zentralem Funiculus-Loch und etwas seitlich davon dem Mikropylarloch. C, D: *Oreocereus leucotrichus*. Arillushaut hier abgestossen, Gruben auffallend gross und rund. Stark vorgewölbt. Hilum. D: das nackte Hilum zeigt deutlich eine radiale Anordnung der Zellreihen. E: *Oreocereus celsianus*. nach Abheben der harten Aussentesta. F: Embryo desselben.

Oreocereus leucotrichus – Befruchtungserfolg



A -22.78405°, -068.10029°, 3022m
16 Dez 2018, Guatin



B -22.73631°, -068.05994°, 3374m
19 Dez 2016, Quebrada Puritama

img26 Befruchtungserfolg am *Oreocereus leucotrichus*. Zu Ende des Frühjahrs sieht man nicht selten Achsen des *Oreocereus leucotrichus*, an denen sämtliche Blüten befruchtet sind [B], oder dann überhaupt keine [A]. Unbefruchtete Blüten überwiegen in dieser Gegend stark und der Befruchtungserfolg dürfte sich um etwa 20% der Blüten bewegen. Der Kolibri als eigentlicher Bestäuber erscheint hier nicht mehr und die Attraktivität für die Bienen scheint eher mässig zu sein, zumal der grosse Teil des anlockenden Nektars in der Nektarkammer der Blüte eingeschlossen ist. Oft ist an den rundherum wachsenden und blühenden Polsterkakteen *Maihueniopsis camachoi*, *Maihueniopsis glomerata*, *Cumulopuntia sphaerica* oder *Cumulopuntia ignescens* reger Bienenverkehr, ohne dass sich eine davon zu den Blüten des *Oreocereus leucotrichus* begibt. Ein weiterer Grund könnte auch in den meist während der ersten Nacht der Blütenentfaltung von der Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* abgefressenen Narben der oft erst gegen Abend sich öffnenden Blüten liegen.

Nachfolgend einige Feldnotizen zum Bestäubungserfolg des *Oreocereus leucotrichus* im November und Dezember 2018.

A – Population beim Rio Vilama unterhalb von Guatin

8 Nov 2018. ...mache Bilder der Blüte des *Oreocereus leucotrichus* mit Massstab. Kein Insektenbesuch. Bilder auch einer reifen ovalen Frucht, die etwa 40 x 32mm misst und der Areolen mit den Dornen, sowie der Gesamtpflanzen mit den vielen Achsen (der grösste *Oreocereus* hat hier etwa 100 Achsen) und der typischen Behaarung, meist über die gesamte Achse mit einem deutlichen Schopf oben auf dem Scheitel. Sehe Achse mit fünf verdorrten Blüten, zwei derer tragen kleine Früchte, eine mit verkümmerter abgestorbener Frucht (Eigenbestäubung?) und zwei ohne Früchte. Die *Oreocereen leucotrichus* aber machen im Allgemeinen einen gesunden Eindruck und die Achsenden sind von frischer grüner Farbe.

11 Nov 2018 ...messe an einem weiteren *Oreocereus leucotrichus* die reifen Früchte aus (ca. 32 x 40mm). An seinen Achsen befinden sich 13 Früchte, wovon 5 vollreif, eine davon abgefallen in den Dornen, sowie 23 unbefruchtete, verdorrte Blüten. Mache von der grossen, abgefallenen Frucht (etwa 50 x 40mm) Schnittbilder mit Massstab. Die Samen rasseln im In-

nen der Frucht bei Schütteln und fallen durch die Öffnung unten an der Fruchthülse heraus, gleich wie beim *Oreocereus celsianus*, und besitzen eine Strophiola. Hier oben gibt es auch Ameisen, schwarz mit rötlichem Kopf.

15 Nov 2018 ...da sind zwei *Oreocereen leucotrichus* am blühen, einer davon trägt eine sehr schöne, weit offene Blüte. An einem wurde die Narbe abgefressen (wahrscheinlich *Trimero-tropis ochraceipennis*). Sehe diese abgefressenen Fruchtblätter vermehrt, könnte auch mit ein Grund sein für den sehr mässigen Befruchtungserfolg dieses *Oreocereus*'. An besagtem Individuum sind fünf dürre Blüten, vier davon befruchtet mit kleiner heranwachsender Frucht.

16 Dec 2018 ...treffe auch mehrere stattliche *Oreocereen leucotrichus*, die offenbar gut geblüht haben. An einem ist von etwa 40 (jetzt verdorrten) Blüten verschiedener Jahre keine einzige befruchtet worden, an einem weiteren sind rund 30 neue Blüten sämtliche unbefruchtet geblieben. An einem dritten schliesslich wurden von 8 Blüten deren 6 befruchtet und tragen schöne, grosse Früchte. An zweien der Früchte sind Pickspuren von Vögeln zu erkennen, wahrscheinlich vom hier oft zu sehenden *Sicalis olivascens* (Thraupidae).

B – Population aus 30 bis 40 Individuen, 2km östlich von Population A

12 Dec 18 ...sehe an der gesamten Population höchstens fünf Früchte, es sieht aber auch nicht nach einer grossen erfolgten Blüte aus, viele dürre Blüten vergangener Jahre sind zu sehen.

C – Population der Prepuna bei Puritama

16 Nov 2018 ...schaue mir auch die *Oreocereen leucotrichus* an, die hier oben, 500 Meter höher als die eben besehenen, völlig und sehr dicht behaart sind. Auch hier tragen bloss einige wenige Blüten und es sind wenige kleine Früchte zu sehen. Der Bestäubungserfolg scheint gar wesentlich schlechter zu sein, als bei der untenliegenden Population. Sehe welche mit 30 bis 40 dürrten Blüten ohne eine einzige Frucht. Mache schöne Fotos der Pflanzen mit ihrer ausserordentlichen Behaarung und einigen Blüten.



-22.71313°, -068.03942°, 3631m, 21 Nov 2019, Puritama

img27

Mässiger Befruchtungserfolg an einem *Oreocereus leucotrichus* in der Prepuna

Oreocereus leucotrichus – Wuchsform

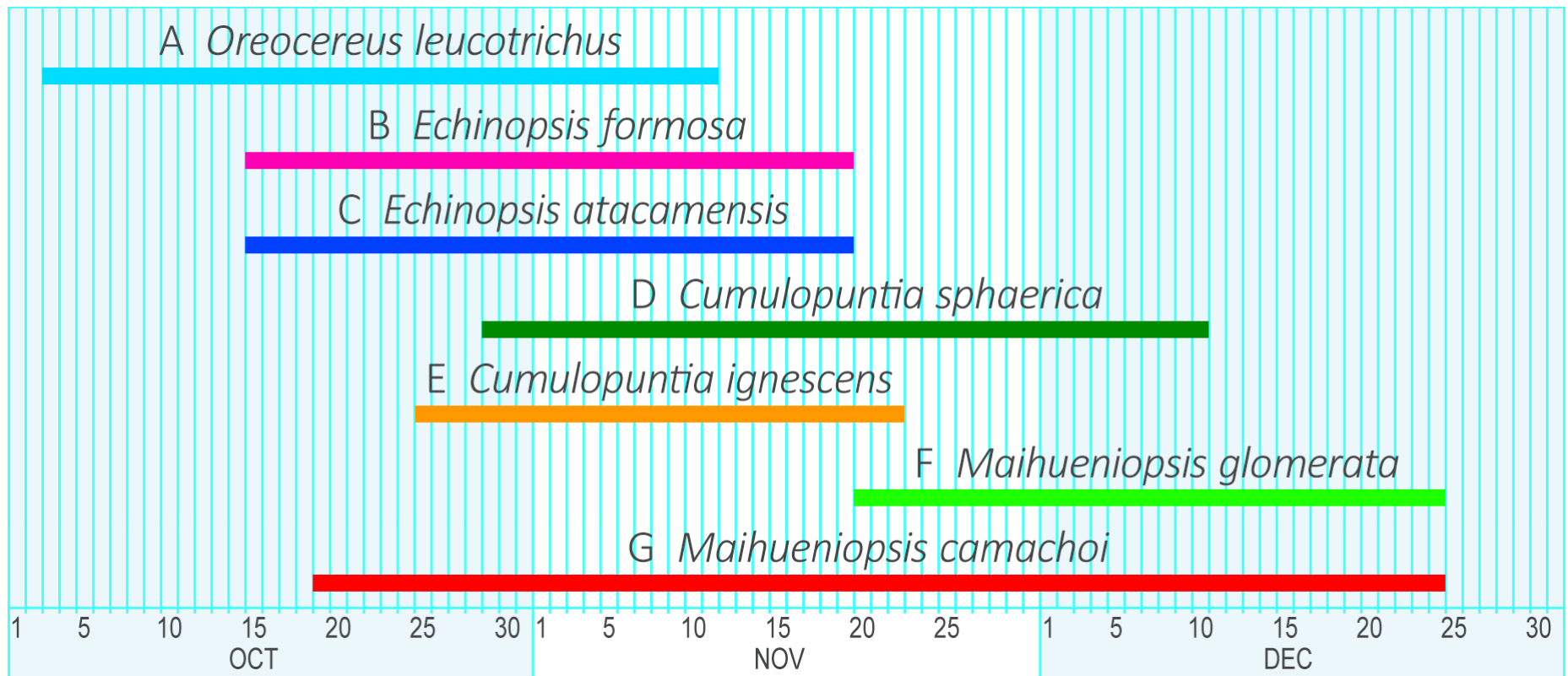
Oreocereus leucotrichus ist ein vielarmiger, basal verzweigender Säulenkaktus mit Wuchshöhen um etwa 1m, wobei die seitlichen Achsen besonders bei zahlreichen Armen erst einmal dem Boden nach schleichen, bevor sie sich senkrecht erheben und derart auch Längen von 2m erreichen. Die Behaarung der bis gegen 4000m hinauf wachsenden Individuen der Prepuna kann bis hinunter zur Achsbasis sehr dicht sein und erinnert an die Hochlandart *Oreocereus trollii*. Um etwa 3000m im Wüstenklima hingegen ist meist bloss das Achsende mit einem weissen Schopf versehen. *Oreocereus leucotrichus* wächst gerne auf sehr trockenem Substrat an windexponierten Stellen gegen Westen, wo er vom ständigen Pazifikwind mit Feuchtigkeit versorgt wird. Auf alter Lavaasche ist er der einzige Säulenkaktus. Auf junger, grob gebrochener basaltischer Lava teilt er den Lebensraum mit dem *Echinopsis atacamensis* im Wüstenklima und mit dem *Echinopsis formosa* in der Prepuna.



-22.79383°, -068.10267°, 3028m, 07 Nov 2018 Guatin

img28 *Oreocereus leucotrichus* auf Schutt von Lavaasche in der Trockenzeit, zusammen mit einem Busch der *Krameria lappacea* (Krameriaceae). Am Horizont die westlich gelegene Cordillera de Domeyko. Siehe die Behaarung des ähnlich grossen Individuums, 600 Meter höher in der Prepuna auf [img27]. Zum hiesigen Individuum [img28] notierte ich:

7 nov 2018 ...eine ganze Gruppe des *Oreocereus leucotrichus* wächst auf der alten Lavaasche am Abhang gegen den schwarzen Lavastrom. Gleich das erste Individuum auf 3028m trägt eine Blüte des zweiten Tages (Antheren leergeputzt). Die Narbe ist abgefressen, wohl das Werk der hier nächtlich tätigen Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae). Die grossen Achsen messen etwa 83cm, die Pflanze besitzt einschliesslich der Jungtriebe insgesamt 29 Achsen, die langen Hauptdornen messe ich mit 14cm Länge und die Achse mit der Blüte (auch gut 80cm lang) besitzt 12 Rippen. Nebst dem dichteren Haarschopf auf den Achsenden, sind die Achsen gänzlich bis weit hinunter zur Basis behaart, wenn auch sehr schütter. Dieses Individuum ist damit guter Durchschnitt der Oreocereen hier in der Umgebung.



tab04 Frühlingsblütezeiten der mit *Oreocereus leucotrichus* sympatrisch wachsenden Kaktusarten, auf jungem gebrochenem Basalt (A B C D E G), auf alter Lavaasche (A F G), in Schluchten der Gewässer (A B C D G) oder auf den trockenen Aschekuppen (A F G). Bei feuchter, sommerlicher Regenzeit (Ende Dezember bis Anfang April, [tab03]) kann der *Oreocereus leucotrichus* im März nochmals bescheiden blühen. Hybriden des *Oreocereus leucotrichus* wurden mit dem *Echinopsis atacamensis* beobachtet (Kapitel [Hybriden](#)).



-22.77422°, -068.09347°, 3071m, 17 Nov 2016 Guatin, Río Vilama

img30 Junger *Oreocereus leucotrichus* mit erster, kleiner Nebenachse in der basaltischen Schlucht des Río Vilama. Rechts die blühende *Cumulopuntia sphaerica*, im Hintergrund die Säulenkakteen *Echinopsis atacamensis* und die Polsterkakteen *Maihueniopsis camachoi* und *Cumulopuntia ignescens*.



-22.80470°, -068.11767°, 2946m, 06 Nov 2016, Guatin

img31 Typischer *Oreocereus leucotrichus* im Wüstenklima auf Lavaasche, gut 100cm hoch, blüht hier nach niederschlagsfreien 19 Monaten [[tab03](#)], Achsenden sind noch grün.



-22.70884°, -68.03619°, 3666m, 21 Nov 2019, Quebrada Jorgencal

img32 Typischer *Oreocereus leucotrichus* im harschen Klima der Prepuna, 720m über [[img31](#)], auf basaltischer Lava. Starke Behaarung schützt vor eisigen Winden und sammelt Feuchtigkeit. Zu beachten, die kriechenden Achsen links.



-22.79333°, -068.10264°, 3018m, 11 Nov 2018, Guatin

img33 *Oreocereus leucotrichus* in typischem Habitat des Wüstenklimas auf Lavaasche. Hier während der Trockenzeit sind diese extrem trockenen Kuppen voller durrer Pflanzenreste, grünen aber nach der sommerlichen Regenzeit mit vielerlei Xerophyten. Die kurzen Abstände dieser Gruppe lassen auf Insekten, besonders Ameisen als Samenvektoren schliessen. Auch könnten Sturmwind und Wasser bei Wolkenbrüchen die abgefallenen Früchte bewegen.



-22.71331°, -068.03938°, 3634m, 30 Nov 2017, Quebrada Jorgencal

img34 *Oreocereus leucotrichus* in typischem Habitat der Prepuna auf einer basaltischen Lavamoräne. Im Vordergrund die kurzen Säulen eben verblühten *Echinopsis' formosa*, rundherum Polster von *Maihueniopsis camachoi* und *Cumulopuntia ignescens*.



-22.77041°, -068.08600°, 3170m, 05 Dec 2015, Guatin

img35 Alter, weit ausladender *Oreocereus leucotrichus* auf basaltischer Lava mit mesotonischen Abzweigungen, wie sie hauptsächlich an den langen liegenden Abschnitten der Seitenachsen auftreten. Vorne der Holzkern (Leitbündelzylinder) eines abgestorbenen *Echinopsis atacamensis*. Sturmwinde knicken bisweilen alte Individuen, die aber niemals entwurzeln.



-22.80235°, -068.11621°, 2933m, 08 Nov 2018, Guatin

img36 Alter, etwa 100-armiger Koloss auf Lavaasche mit freiem Blick nach Westen auf den Cerro Kimal (4300m) in der Cordillera de Domeyko empfängt ungehindert den Pazifikwind.



-22.25070°, -068.13482°, 3552m, 29 Nov 2015, Volcán Toconce

img37 Buschartig wachsende Population des *Oreocereus leucotrichus* in der Prepuna auf den Lavaströmen an den unteren Hängen des Vulkans Toconce (5419m), 60km nördlich von Guatín. Oben links ein *Echinopsis formosa*.



-22.78310°, -068.10756°, 2996m, 30 Oct 2017, Guatín

img38 Dieser auf gemischtem Lavasubstrat wachsende junge, knapp 18cm hohe *Oreocereus leucotrichus* ist bereits vermehrungsfähig und blüht hier nicht zum ersten Mal.



-22.79138°, -068.09205°, 3110m, 21 Nov 2016, Guatin

img39 *Oreocereus leucotrichus*-Cristate auf Lavaasche. Cristaten sind hier in der Atacama äusserst selten und wurden allein an dieser Art beobachtet. An Oreocereen beginnen sie meist mit dichotomer Verzweigung der Achsen, deren Enden dann verbändern. Auf den "Narben" der Verbänderung entfalten sich trotzdem gewöhnliche Blüten mit Früchten und Samen.



-21.47344°, -065.68876°, 3298m, 10 Mar 2011, Churquipampa - Tupiza

img40 *Oreocereus celsianus*-Cristate im Südwesten Boliviens. Auf Tupizas leicht natururanhaltiger Ostkordilliere (ionisierende Alphastrahlung) begegnet man auf Schritt und Tritt derartigen Missbildungen verschiedener Pflanzenarten, bei Säulenkakteen insbesondere an *Echinopsis tarijensis*, *Echinopsis tacaquirensis*, *Cleistocactus tupizensis* und *Oreocereus celsianus*. Auch sind Kaktusblüten mit verbänderten Fruchtblättern anzutreffen.

Oreocereus celsianus – Dornenkleid



A -22.80020°, -068.11514°, 2956m
14 Nov 2015, Guatin



B -22.80184°, -068.12214°, 2883m
04 Mar 2013, Guatin

img41 Bedornung und Behaarung des *Oreocereus leucotrichus* können selbst innerhalb einer Gruppe recht unterschiedlich sein. Allgemein fallen oft lange Hauptdornen an jungen Pflanzen auf. Auf Bild A erreichen diese die Länge des doppelten Achsdurchmessers. Unweit von A steht *Oreocereus* B mit wenig Haar. An diesem ist gut zu sehen, dass jede Areole zwei oder drei Hauptdornen besitzt. Die etwa 12 Rippen verlaufen in Achsrichtung. Die auf nebenliegenden Rippen zueinander versetzten Areolen bilden Höcker, die aber nicht derart extrem sind, wie etwa beim *Oreocereus celsianus*. Die Areolen selbst können unter den Individuen recht unterschiedlich gross sein (Vergleich A mit B).



-22.80004°, -068.11426°, 2972m, 14 Nov 2015, Guatin

img42 Dorn von 23cm Länge an jungem *Oreocereus leucotrichus*, 80m von [img41] entfernt. Am 14 November 2015 notierte ich im Feld zu img41 und img42:

Sehe nach den *Oreocereen leucotrichus*, von denen mehrere Gruppen meist an den Hängen nach Nordwesten wachsen. Da blühen einige sehr schön und auch Knospen sind noch vorhanden. Bestäuber sehe ich aber keine. Vielleicht liegt es am sehr steifen Wind, welcher ab 15:00 bläst. Mache trotzdem einige schöne Blütenaufnahmen. Sehe mir auch einmal die Dornen etwas genauer an. Diese sind wesentlich kräftiger und länger, als am *Echinopsis atacamensis*. Bereits an kleinen Trieben von 50cm Höhe messe ich gut 20cm Länge, finde gar welche, die gut 27cm lang sind und das sind bestimmt noch nicht die längsten. Aufnahmen der Areolen. Die Behaarung der Achsen ist sehr unterschiedlich. Während einige fast unbehaart sind, finden sich andere (auch an derselben Pflanze) völlig damit eingepackt. Das dichteste und längste Haar steht jeweils oben am Achsende, wo auch die empfindlichen und zur Fortpflanzung wichtigen Knospen, Blüten und Früchte sind.

Oreocereus celsianus – Hybriden



-22.77361°, -068.09003°, 3118m, 05 Nov 2018, Guatin

img43 Hybride *Oreocereus leucotrichus* x *Echinopsis atacamensis*. Auf einem jungen, grob gebrochenen, basaltischen Lavafluss wächst zahlreich der *Echinopsis atacamensis* gemeinsam mit dem *Oreocereus leucotrichus*. Die Hybride links steht gut 2m vom *Echinopsis* rechts. Rechts neben dem *Echinopsis atacamensis*, eine *Maihueniopsis Camachoi*.

Die Blütezeit der beiden Arten überschneidet sich um einen Monat zwischen Mitte Oktober und Mitte November [tab04]. Mehrere Bienenarten besuchen die Blüten beider Kaktusarten. Unter diesen fällt besonders der *Caenohalictus dolator* (Halictidae) auf [img47]. Die wenigen, innerhalb der Kakteenfamilie polylektischen Bienenarten dürften stark mitverantwortlich sein für die in diesem Gebiet vermehrt zu beobachtende Hybridisierung unter den Kakteenarten, wie etwa *Echinopsis atacamensis* x *E. formosa*, *Maihueniopsis camachoi* x *M. glomerata*, *M. camachoi* x *Cumulopuntia ignescens* oder den hiesigen *O. leucotrichus* x *E. atacamensis* (links im Bild). Wie die in Tupiza beschriebene Hybride *O. celsianus* x *E. tarijensis*, gleicht auch die hiesige Hybride eher dem *Oreocereus*, ist aber unfruchtbar und unbehaart. Nächst dem Individuum img43 stehen mehrere weitere derartige Hybriden, die sich optisch besonders durch ihre Kahlheit von den unvermischten *Oreocereen* unterscheiden. Nachfolgend einige diesbezügliche Aufzeichnungen aus dem Feld:

31 Oct 2017 ...treffe da auf einen *Oreocereus leucotrichus* mit wunderschöner Blüte [img44], wie ich eben weiter unten eine antraf. Auch diese scheint eine Hybride zu sein, schiesse einige Detailaufnahmen, auch der Achse und des Dornenkleides. Insbesondere der Blütentubus ist stärker konisch und hat eigenartige Behaarung an den eigenartigen Schuppen, die Farbe ist von tiefem Rot. Die Achsen sind völlig unbehaart und alle alten Blüten blieben unbefruchtet. Die offene Blüte hat bereits keinen Pollen mehr auf den Antheren, die Narbenäste sind geschlossen. Gleich neben diesem *Oreocereus* steht ein grosser *Echinopsis atacamensis*. Mache gleich unterhalb dann noch Vergleichsbilder an zweifellos echten Blüten des *Oreocereus leucotrichus*. Da stehen Individuen mit mehreren Blüten und Knospen auf einzelnen Achsenden, wir befinden uns mitten in der Blütezeit.

5 Nov 2018 ...gehe bis zum Schluchteingang und steige etwas davor rechts hinauf, wo die letztjährig fotografierte Hybride *Oreocereus leucotrichus* x *Echinopsis atacamensis* steht. Eben blüht daran eine Blüte des vermutlich zweiten Tages - der Blütenstaub ist nicht mehr auf den Antheren und die Narbe ist leicht gespreizt. Mache Aufnahmen vor der Entnahme der Blüte. Untersuche die Pflanze. Keine Behaarung der Achsenden und keine Spur einer Frucht, bloss dürre Resten unfruchtbar gebliebener Blüten. Zehn Achsen aus selbiger Wurzel wachsen doldenartig nach oben, drei davon noch jung. Die grossen messen rund 125cm. Jene mit der Blüte hat 14 Rippen und die Areolen tragen die für den *Oreocereus leucotrichus* typische Bedornung. Die Hybride steht also dem *Oreocereus* wesentlich näher, als dem *Echinopsis*. Rundherum stehen *Echinopsien atacamensis*, die nächste mächtige Säule gut 2 Meter daneben. Aus früheren Beobachtungen weiss ich, dass beide Arten von der Halictide *Caenohalictus dolator* besucht werden, den *Oreocereus leucotrichus* gar als Hauptbestäuber. Mache einige Vergleichsaufnahmen der Bedornung der beiden Typen, auch mit Massstab. Trenne die Blüte so gut es geht aus dem sehr steifen Dornendickicht und mache im steifen Abendwind kurz vor Sonnenuntergang noch Schnittbilder. Das Blüteninnere entspricht eigentlich ganz dem erwarteten Bild der Blüte des *Oreocereus leucotrichus* mit Nektarkammer und Ovarium. Der Griffel des Fruchtblattes machte beim Wachsen einen Looping, wurde vorerst vielleicht behindert. Der Blütentubus ist leicht konisch, was man am Schnittbild infolge der Schnittebene schlecht sieht. Muss die Blütenhälfte mit dem sichtbaren Innenleben stark auseinanderdrücken, die Blüte ist ziemlich steif. Die Nektarkammer war leer, Nektar floss beim Schneiden keiner heraus [img45], [img46].

7 Nov 2018 ...mache mich dann auf die Suche nach einer *Oreocereus leucotrichus*-Blüte. Werde alsbald ganz in der Nähe des Rastplatzes fündig. Eine ganze Gruppe dieser Art wächst am Abhang gegen den schwarzen Lavastrom auf der alten Lavaasche. Gleich der erste *Oreocereus leucotrichus* auf 3028m trägt eine Blüte des zweiten Tages (Antheren leergeputzt). Die Narbe ist abgefressen, wohl das Werk der hier nächtlich tätigen Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae). Die grossen Achsen messen etwa 83cm, die Pflanze besitzt insgesamt 29 Achsen, die langen Hauptdornen messe ich mit 14cm Länge und die Achse mit der Blüte (auch gut 80cm lang) besitzt 12 Rippen. Die Achsen sind gänzlich bis weit hinunter zur Basis behaart, wenn auch nicht sehr dicht. Dieses Individuum ist damit guter Durchschnitt der *Oreocereen* hier in der Umgebung. Mache vorerst allgemeine Aufnahmen, auch der Achsen und der Areolen mit der Umgebung. Trenne dann die Blüte sorgfältig und mache einen Schnitt. Dabei tritt (im Unterschied zur Hybride vorgestern) gehörig Nektar aus, klebrig und sehr süss. Mache gute Aufnahmen, worauf deutlich die Nektarkammer und das Ovarium sichtbar sind. Die Aussenseite des Blütentubus mit den Schuppen ist im Gegensatz zur Hybride auch mit feinem weissem Haar besetzt, die Blüte etwas weniger lang [img04], [img45], [img46].

11 Nov 2018 ...weiter vorne steht ein *Echinopsis atacamensis* mit Blüte in Griffhöhe. So kann ich auch ein Schnittbild mit Massstab dieser Blüte machen, als zweite Beteiligte an der Hybride *O. leucotrichus* x *E. atacamensis*. Beim Schneiden der Blüte ist zwar Nektar im Inneren um Frucht- und Staubfäden vorhanden, aber nicht so viel, wie bei der *Oreocereus*-Blüte vor vier Tagen. Zwei schwarze Bienen befinden sich etwa in der Hälfte der Tubuslänge. Es handelt sich nicht um *Trichothurgus aterrimus*, die Insekten sind kleiner und schlanker. Laurence Packer gab hierzu schon *Megachile* sp an. Sie verstecken sich aber sogleich in den Kronblättern, sodass ich sie nicht fotografieren kann, ohne die für das Schnittbild benötigte Blüte in Unordnung zu bringen. Mache auch Detailaufnahmen der Schuppen am Tubus und des Ovariums mit der Einführung des Griffels des Fruchtblattes [img45], [img46].

15 nov 2018 ...da sind zwei *Oreocereen leucotrichus* am blühen, einer davon trägt eine sehr schöne, weit offene Blüte (Foto mit Massstab, etwa 8cm lang), wohl des ersten Tages, Narbe ist noch fest geschlossen. Wieder sieht man schön die hell und spitz auslaufenden Schuppen am Blütentubus, von denen sich die hybride Blüte mit ihren fleischigen, gerundeten Schuppenspitzen unterscheidet.

14 Dec 2018 ...steige zum Schluss noch zur Hybride *Oreocereus leucotrichus* x *Echinopsis atacamensis* hinauf. Die Blüten blieben erwartungsgemäss unbefruchtet. Mache noch Aufnahmen des Dornenbildes einer Achse.

15 Dec 2018 ...gehe rechts die basaltische Geröllhalde hoch zu den Säulenkakteen, wo besonders viele *Oreocereen leucotrichus* wachsen. Mache am *Echinopsis atacamensis* noch detaillierte Aufnahmen seiner Areolen im oberen Teil, die jenen der *Oreocereus*-Hybride ähneln. Dornenbilder auf mittlerer Höhe eines etwa 4m hohen, gesunden *Echinopsis atacamensis*. Bild mit Massstab eines sehr jungen *Echinopsis atacamensis* mit sehr langen Dornen, wie dies auch an *Oreocereen leucotrichus* zu beobachten ist.

16 Dec 2018 ...mache nochmals detaillierte Aufnahmen der Areolen mit den Dornen an einem schönen *Echinopsis atacamensis* (etwa 350cm hoch) vom mittleren und vom oberen Teil, an welchen die Ähnlichkeit mit jenen der *Oreocereus-Hybride* ersichtlich ist.



Echinopsis atacamensis

-22.78647°, -068.10744°

3007m, 07 Nov 2016, Guatin



E. atacamensis x *O. leucotrichus*

-22.77362°, -068.08995°

3124m, 31 Oct 2017, Guatin



Oreocereus leucotrichus

-22.78385°, -068.11074°

2984m, 10 Dec 2013, Guatin

img44 Blüten der zwei Basisarten *Echinopsis atacamensis* und *Oreocereus leucotrichus*, sowie der Hybride. Bei der Hybride fällt die fehlende Behaarung der Achsspitze, der konische Blütentubus und die Blütenbiegung kurz oberhalb des leicht verdickten Ovariums auf, gleich wie beim *Echinopsis atacamensis*. Bei der Blüte des *Oreocereus leucotrichus* tritt der Blütentubus gerade und ohne Ovariumsverdickung aus der Achse, die Biegung findet beim Übergang der Kelchblätter zu den Kronblättern statt, siehe auch [img07].



A *Echinopsis atacamensis*
-22.77718°, -068.09901°
3034m, 11 Nov 2018, Guatin



B Hybride
-22.77369°, -068.08966°
3125m, 05 Nov 2018, Guatin



C *Oreocereus leucotrichus*
-22.79387°, -068.10268°
3033m, 07 Nov 2018, Guatin

img45 Blütentubus. Die drei Aufnahmen besitzen denselben Massstab. Gut sichtbar die Ovariumsverdickung an der Hybride, wie beim *Echinopsis atacamensis*, siehe unten [img46A].



A *Echinopsis atacamensis*



B Hybride



C *O. leucotrichus*

Ort und Datum wie oben bei img45

img46 Blütenschnitte. Das Bild der Hybride und des Oreocereus besitzen denselben Massstab. An der Oreocereus-Blüte wurde die Narbe von der Wüstenheuschrecke abgefressen. An der Hybriden-Blüte ist der Looping des Griffels natürlich, der Blütenschnitt erfolgte etwas Achsverschoben.



A -22.77618°, -068.09788°, 3046m
02 Nov 2015, Guatin



B -22.79367°, -068.10608°, 2989m
08 Nov 2015, Guatin

img47 Die Schmalbiene *Caenohalictus dolator* (Halictidae) im selben Gebiet und zur selben Zeit an den Blüten des *Echinopsis atacamensis* und des *Oreocereus leucotrichus*.

Am *Echinopsis atacamensis* ist *Caenohalictus dolator* oft in Schwärmen gleichgeschlechtlicher Individuen zu beobachten, währenddem er sich in den Blüten des *Oreocereus leucotrichus* oft zur Paarung trifft. Auch die anderen Bienenarten von [img05] sind an den Blüten des *E. atacamensis* anzutreffen, der im Gegensatz zu *O. leucotrichus* ein sehr breites Spektrum an Besuchern der Insektenklasse anzieht: Bienen, Wespen, Fliegen und Käfer. Weiter ist noch zu erwähnen, dass sowohl *E. atacamensis*, wie auch *O. leucotrichus* die Blüten nachts offen behalten und somit auch nächtliche Besucher anziehen. Blütenfledermäuse wurden hier nie gesichtet. Stark vertreten ist der Nachtfalter *Hyles anei* (Sphingidae), Beobachtungen an Kakteenblüten wurden bloss am *E. atacamensis* gemacht. Ausserordentlich feuchter Sommer und Herbst lassen dieses Gebiet im kommenden Frühjahr stark erblühen, was sich auch an Anzahl von Bestäubern und deren Arten niederschlägt.



A *Echinopsis atacamensis*
-22.77389°, -068.09234°
3085m, 15 Dez 2018, Guatin



B Hybride
-22.77363°, -068.09000°
3118m, 05 Nov 2018, Guatin



C *Oreocereus leucotrichus*
-22.79384°, -068.10273°
3028m, 07 Nov 2018, Guatin

img48 Achsen auf etwa ⅓ Höhe. A junge Achse, ca.1.5m hoch, B C ausgewachsen, ca. 1m hoch.



A *Echinopsis atacamensis* -22.77285°, -068.08922°, 3100m, 15 Dez 018, Guatin



B *E atacamensis* x *O leucotrichus* -22.77355°, -068.09000°, 3123m, 31 Oct 2017, Guatin



C *Oreocereus leucotrichus* -22.79383°, -068.10285°, 3030m, 07 Nov 2018, Guatin

img49 Ende der Achsen und Dornenkleid

Oreocereus leucotrichus – Feldarbeit

Anzahl der Besuchstage der *Oreocereus leucotrichus*-Population im Frühjahr (Oktober – Dezember) und im Herbst (März, April) und der dabei geschossenen Fotos

Jahr	Frühling (Tg)	Herbst (Tg)	Fotos
2012-2013	6	4	461
2013-2014	19	2	570
2014-2015	9	-	83
2015-2016	21	1	289
2016-2017	13	1	168
2017-2018	14	1	255
2018-2019	18	-	387
2019-2020	9	-	174
Gesamt	109	9	2387

tab05 Von November 2012 bis November 2019 wurde die auf der Landkarte [[map01](#)] eingezeichnete Population des *Oreocereus leucotrichus* insgesamt an 118 Tagen besucht und dabei 2387 Fotos der Pflanzen geschossen.

Auszug der Feldnotizen von 118 Besuchen der Population des *Oreocereus leucotrichus* zwischen November 2012 und November 2019.

20 nov 2012. Klettere auf den schwarzen basaltischen Lavastrom, 2900m, oben ziemlich flach und leidlich gut begehbar. Viele grosse Cumulopuntien oder Maihueniopsis, aber ohne Blüten. Interessante Vegetation, Substrat hat wohl entscheidenden Einfluss darauf – gehe quer hinüber auf die Westseite des Lavastromes. Finde dort beim Abstieg Population des hier heimischen *Oreocereus leucotrichus*, sieht ein wenig dem *Oreocereus trollii* ähnlich, ist aber grösser, hat weniger Haare und lange Dornen. Verdorrte Blüten hängen in den Dornen, müssen denen des *Oreocereus celsianus* ähnlich sein.

23 nov 2012. Kreuze zum linken, westlichen Lavastrom, stosse auf grössere Siedlung mit Rundhäusern. Viele schöne Kakteen (*Echinopsis atacamensis*, *Oreocereus leucotrichus*, *Maihueniopsis camachoii*) in eindrucklicher Landschaft, sollte das eingehender erkundigen! Eselsfamilie treibt sich da oben herum. Weitere alte Gebäude. An den Westhängen erneut viele *Oreocereen leucotrichus* und *Echinopsis atacamensis*. Früchte des *Oreocereus leucotrichus* sehen denen des *Oreocereus celsianus* sehr ähnlich.

25 nov 2012. Tatiopiste bis etwa km14. Links ab über die Hügel, finde ebenda bereits *Oreocereus leucotrichus* mit Früchten, diese sind kleiner als die vorgestrigen. Einer hat noch Blüten, sind aber bereits am verwelken – gehe zum schwarzen Lavafluss und da rechts hoch zu vorstehender Zunge mit dem höchsten Punkt bei 3035m. Finde unterwegs *Oreocereus leucotrichus* mit etwa 100 Armen! Zahlreiche *Echinopsis atacamensis* an den Lavahängen, auch viele *Maihueniopsis camachoii* oder *M. glomerata*, einige mit Blüten, Kronblätter sind oft abgefressen. Wunderschöner Blick in die Atacamasenke hinunter mit San Pedro. Bloss wenige *Echinopsis atacamensis* mit Blüten. Auffällig viele Blüten des *Oreocereus leucotrichus* blieben unbefruchtet.

27 nov 2012. Schlucht ist wunderschön mit Hunderten von Grosskakteen, auch *Oreocereus leucotrichus*, finde gar einen mit frischer Blüte.

1 dez 2012. Auf östlicher Seite hochgeklettert und oben durch bis Abstiegsstelle bei alter Siedlung – flussaufwärts in der Schlucht, bis zum blühenden *Oreocereus leucotrichus*. Dieser ist jetzt nach 4 Tagen verblüht.

4 mär 2013. Treffe auf ansehnliche Population des *Oreocereus leucotrichus*, eine Pflanze ist gar am blühen, sehr schöne offene Blüte mit vorne abgespreizten Kronblättern! Andere Blüten sind vorne geschlossen. Alle *Oreocereen leucotrichus* sind jetzt schön grün, wohl ähnliches Verhalten wie der *Cereus aethiops* mit der Verdrängung des Chlorophylls in der Trockenzeit, beobachtete im Frühjahr hier oben bloss gelbbraune *Oreocereen leucotrichus*! Einige Knospen werden sich in den nächsten Tagen öffnen.

5 mär 2013. Suche auf den Hügeln hin zum schwarzen Lavafeld nach *Oreocereen leucotrichus* mit Blüten. Gestrige Blüte ist noch offen. Heller Puder auf den Staubbeuteln ist verschwunden. Viele *Oreocereen leucotrichus* auf den Hügeln, meist auf Hängen gegen Westen. Finde bloss einige mit Knospen, aber ohne Blüten.

Alle *Oreocereen leucotrichus* besitzen sattgrüne, dicke Achsenden und sehen im Gegensatz zum Frühjahr wieder gesund aus. Regen scheint hier oben, wenn überhaupt, bloss wenig gefallen zu sein.

7 mär 2013. Gehe über den schwarzen Lavastrom zur oberen Steinhütte mit der Piste zur Tatiopiste. Alle *Oreocereen leucotrichus* besitzen keine Blüten oder Knospen.

Steige auf halbem Weg links rauf aus der Schlucht (bereits 19:40). Viele *Echinopsis atacamensis* und *Oreocereen leucotrichus*, aber alle ohne Knospen oder Blüten.

11 mär 2013. Der Wasserfall führt etwas weniger Wasser, als im Dezember. Finde *Echinopsis atacamensis* und *Oreocereus leucotrichus* mit Blüte.

3 nov 2013. Finde oben die *Oreocereen leucotrichus* teilweise bereits mit reifen Früchten, aber auch Blüten und Knospen.

5 nov 2013. Auch etliche *Oreocereen leucotrichus* tragen Blüten, teilweise bereits verblüht und mit Früchten. Ähnlich dem *Oreocereus celsianus* treibt er wohl auch eine Zeitlang stets neue Blüten. Fotografiere lange an diesen Kakteen herum.

7 nov 2013. Nur vereinzelt *Echinopsis atacamensis* mit Blüten, auch an den *Oreocereus leucotrichus* in dieser Gegend sind ausser einigen Früchten bloss dürre, alte Blüten zu sehen.

13 nov 2013. Zum schwarzen Lavastrom hinüber und auf dessen Westseite zu den *Oreocereen leucotrichus*. Einige wenige Blüten, aber dafür eine, die wunderschön ist, voll entwickelt und geöffnet. Einige Knospen, die sich in den nächsten Tagen öffnen werden.

14 nov 2013. Steige dann rechtst auf den schwarzen Lavastrom hinauf und überquere ihn zu den *Oreocereen leucotrichus* hinüber. Wenig Blüten an den Oreocereen. Beobachte Bestäuber, Kolibris habe ich noch nie da oben gesichtet, dafür zeigt sich eine kleine Halictide, ganz ähnlich jener an der *Denmoza rhodacantha*, die kraft ihrer kleinen Körpergrösse spielend in die rohrförmigen Blüten hineinschlüpfen kann. Suche den Hang erfolglos nach weiteren Blüten ab. *Oreocereen leucotrichus* wachsen da zahlreich.

17 nov 2013. Grössere Populationen des *Oreocereus leucotrichus*, aber alle mit durren, meist unbefruchteten Blüten, bloss an einem zwei neue Blüten, die aber bös von Insekten angefressen sind. Auffällig viele Oreocereen sind unbefruchtet.

20 nov 2013. Besuche gegen Abend noch den westlichen Nachbarshügel mit seinen *Maihueniopsis conoidea* und den *Oreocereen leucotrichus*, von denen ich nochmals ein Schnittbild einer grossen

Frucht anfertige. Viele Früchte an den *Oreocereen* hier, aber noch mehr unbefruchtete, dürre Blüten. Eine Knospe wird sich demnächst öffnen.

21 nov 2013. Stosse beim riesigen *Oreocereus leucotrichus* mit den hundert Armen auf einen mit einer Knospe, die sich eben anschickt, sich zu öffnen. Verweile ebenda und mache gute Bilder im etwa Halbstundentakt. Eine verblüffend zahme und neugierige Eidechse schleicht heran und beobachtet mich, klettert zwischendrin sogar mal mein Bein hoch (!), besitzt ausserordentlich gut auf das umliegende rot-schwarze Lavagestein abgestimmte Musterung und Farbübereinstimmung.

22 nov 2013. Besuche danach die *Oreocereen leucotrichus*. Die überprüfte Knospe ist in zwei Tagen von 4cm auf 5cm angewachsen und hat sich oben verdickt, öffnet sich wohl morgen. Die gestern neu geöffnete Blüte hat jetzt den hellen Flor von den Staubbeuteln verloren, sie sind nun leuchtend violett, die Kronblätter haben sich von den rohrförmigen Kelchblättern weit abgespreizt. Die schwarze Biene besucht fleissig die umliegenden *Maihueniopsis camachoi*- Blüten, an dieser gut sichtbaren *Oreocereus leucotrichus*- Blüte aber sind weder Insekten, noch sonst welche Bestäuber zu sehen...

23 nov 2013. Weiter zu den *Oreocereen leucotrichus*: die Knospe des einen ist noch immer geschlossen und die offene Blüte des anderen hat sich nochmals geöffnet, macht aber bereits einen etwas welken Eindruck, sehe kleine Mücken in den Blüte.

24 nov 2013. Gehe dann zum *Oreocereus leucotrichus* mit der Knospe. Diese hat sich soeben zum ersten Male geöffnet, die Staubbeutel sind noch mit hellem Mehl überdeckt. Beobachte und fotografiere sie zwischen etwa 16:20 und 18:40. Keine Bestäuber daran zu sehen. Die offene Blüte am zweiten *Oreocereus leucotrichus* ist nun nach drei Tagen endgültig verwelkt.

25 nov 2013. Steige dann hinüber zum *Oreocereus leucotrichus* mit der gestrigen Testblüte. Diese ist bloss halb geöffnet, einige Spitzen der Kronblätter sind angeknabbert und das Fruchtblatt wurde abgefressen! Trotzdem wälzt sich eine kleine Halictide in den Staubblättern und ist vollkommen mit blassvioletter Puder der Staubbeutel bestäubt. Es handelt sich um dieselbe Biene, die ich bereits am 14. November an diesen roten Blüten fotografiert hatte. Sie besitzt einen stark irisierenden Körper, Kopf und Vorderteil sind stark behaart und die Fühler sind auffällig lang. An anderen Kakteenblüten habe ich sie nie gesehen, vielleicht besucht sie bloss rotfarbige (die gegenwärtig hier selten sind). Sehe nochmals kurz nach der zweiten, nunmehr welken und wahrscheinlich unbefruchteten Blüte des *Oreocereus leucotrichus* nahebei.

28 nov 2013. Auf die rechte Seite der Tatiopiste mit dem tiefen Tal hin zu den Vulkanen, gehe bei Talende auf die gegenüberliegende Seite. Irre viel *Oreocereen leucotrichus* wachsen da. Finde aber bloss einen mit zwei Blüten dran, die eine mit abgefressener Narbe, die andere mit angefressenen Kelchblättern. Eine sehr stark verbänderte Cristate mit grossen Tumoren an etwa zwanzig Achsen dieses Kaktus steht da oben! Die erste Cristate die ich überhaupt in San Pedros Umgebung sehe. Schöne Aufnahmen mit den *Oreocereen leucotrichus* in der untergehenden Sonne.

1 dez 2013. Gehe abends dann über den Río Vilama auf die Gegenseite zum Wald der Säulenkakteen, alle ohne Blüten, auch die zahlreichen *Oreocereen leucotrichus* besitzen keine Blüten oder Knospen und sehr wenige Früchte.

2 dez 2013. Enttäuschend wenige Blüten an den *Echinopsien atacamensis* Säulenkakteen, die *Oreocereen leucotrichus* haben gar keine Blüten dran.

4 dez 2013. Der *Oreocereus leucotrichus* mit der letztjährigen Blüte in der Schlucht hat genau jetzt nochmals eine an derselben Stelle! Ansonsten praktisch keine Blüten an den *Echinopsien atacamensis*.

5 dez 2013. Oreocereen leucotrichus wachsen an den Hängen, keine Blüten daran.

8 dez 2013. Auf dem Hügel gleich nebenan wachsen etliche Oreocereen leucotrichus.

10 dez 2013. Gehe dann die Blüten der neuen Kugelopuntie in der Schlucht suchen und stosse dabei auf zwei Blüten des *Oreocereus leucotrichus*, die eine bloss noch halbwegs offen, die andere mit der wohl schönsten gesehenen Krone! Mehrere irisierende Halictiden mit dem fein behaarten Vorderkörper gehen fleissig ein und aus. Es macht den Anschein, als ob sie sich da paaren würden. Machte viele sehr gute Aufnahmen der Blüten und der Bestäuber!

11 dez 2013. Fotografiere dabei eine der kleinen und sehr scheuen Eidechsen, die anderer Art zu sein scheint, als die jüngst bei den *Oreocereen leucotrichus* abgebildete.

Überprüfe nochmals die gestern abgebildeten Blüten des *Oreocereus leucotrichus*. Eine der Beiden scheint noch nicht welk zu sein, auch wenn die Kronblätter nicht mehr so schön abgespreizt sind, doch sind keine Insekten mehr daran zu sehen.

3 mär 2014. Besuche dann die *Oreocereen leucotrichus* weiter nördlich. Keine Knospen oder gar Blüten zu sehen, viele Enden der Sprossachsen sehen aber gesund grün aus. Jede Menge verdorrter Blütenreste, viele mit vertrockneten Früchten, die weder abgefallen sind noch ausgeräumt wurden (Bild solch einer).

24 mär 2014. Am Weg wachsen einige grosse *Oreocereen leucotrichus*. Bloss einige vertrocknete Blüten sind daran, keine Früchte sichtbar.

5 nov 2014. Schaue mir die Population des *Oreocereus leucotrichus* um 3000 Höhenmeter an. Wie üblich, sind schon beinahe alle Blüten verblüht und die allerwenigsten befruchtet. Sehe auf etwa hundert Pflanzen bloss eine einzige, die frische Früchte trägt. An einer blühen zwei Blüten und zwei weitere Knospen werden sich wohl morgen öffnen, keine Insekten daran zu sehen. Vögel, die für die Bestäubung in Frage kämen, gibt es hier oben keine, bloss die grossen Greifvögel sind hie und da zu sehen (Adler, Eulen, Falken, Kondor).

8 nov 2014. Mehrere *Oreocereen leucotrichus* mit Früchten, diese Kakteen scheinen alle bereits geblüht zu haben.

9 nov 2014. Keine Neuigkeiten an den *Oreocereen leucotrichus*, dafür blühen überall die langweiligen *Maihueniopsis camachoii* und werden fleissig von den schwarzen Bienen (*Trichothurgus aterrimus*) besucht.

18 nov 2014. An den *Oreocereen leucotrichus* auf den Hügeln sind weder Blüten noch Knospen zu finden, sehe bloss eine einzige Frucht.

27 nov 2014. An den Oreocereen leucotrichus sind weder Knospen noch Früchte zu sehen.

28 nov 2014. In der Nähe des Wassers stehen gesunde grüne *Oreocereen leucotrichus* mit reifen Früchten, mache Schnittbild von einer.

30 nov 2014. Weder an den *Oreocereen leucotrichus* noch an den geschrumpelten, selten grünen *Cumulopuntien sphaerica* tut sich was.

2 dez 2014. Um etwa 18:50 flatterte unverhofft ein Kolibri zwischen den Riesenkakteen herum, schaut mich rasch an und verschwindet sogleich wieder. Ziehe mir eben wärmere Kleidung über und der Fotoapparat liegt leider irgendwo auf den Felsen... Dies war bereits gestern zur selbigen Zeit am selbigen Ort geschehen, bloss war ich mir da nicht sicher, ob es sich auch wirklich um einen Kolibri handle. Etwa zehn Minuten später ist das Vögelchen wieder da und setzt sich in gewohnter

Kolibri manier etwa zwei Sekunden lang hin auf eine verblühte Kaktusblüte eines *Echinopsis atacamensis*, etwa drei Meter vor meiner Nase. Ich habe die Kamera sogleich auf ihn gerichtet, doch das Geräusch des rückklappenden Spiegels der Reflexkamera erschrickt es und bei Auslösung des Verschlusses ist es bereits am Davonfliegen. Auf dem Bild erscheint trotzdem der verschwommene Vogel. Anhand des tiefen Flügelschlages und des geraden, im Verhältnis zum Körper kurzen Schnabels, dürfte es sich um die auf diesen Breitengraden der Anden häufige *Patagona gigas* handeln, (werde das noch genauer überprüfen), grosse Feinschmeckerin der *Oreocereus*-Blüten, von denen es hier oben ja reichlich gibt (*Oreocereus leucotrichus*). Rätselhaft bleibt allerdings, wovon in diesem blütenlosen Frühjahr dieser Kolibri lebt. Allerdings beobachtete ich oben in Bolivien wiederholt, wie er morgens in die Schwärme tanzender Mücken hineinflog und im Stillstand schwebend nach allen Seiten schnappend sich mit bestem Protein eindeckte. Dies ist auch hier und jetzt zu jeder Zeit möglich. Dass der Riesenkolibri an den gegenwärtig und einzig blühenden *Maihueniopsis camachoi* (und sehr wenige *Maihueniopsis glomerata*) sowie den (ebenfalls sehr wenigen) *Echinopsis atacamensis* interessiert wäre, ist wohl eher auszuschliessen. Trotz, dass dieser Vogel von den befragten Einheimischen noch nie gesehen wurde - er befindet sich hier und ist käumlich von anderen Gegenden zufällig auf Durchreise, denn Hunderte von Kilometern nördlich und auch südlich ist reine Wüste, östlich die breiteste Stelle der Anden mit ihren Fünf- und Sechstausendern und westlich das Kerngebiet der Atacamawüste bis an die Pazifikküste hinunter.

4 dez 2014. Bilder eines mit grossen Früchten beladenen *Oreocereus leucotrichus*, sowie der schönen Blüten des *Baccharis juncea*.

1 nov 2015. Gehe dann weiter Richtung schwarzer Lavastrom zu den *Oreocereen leucotrichus*. Mehrere dieser besitzen offene Blüten, viele sind bereits verblüht, auch sind einige reife Früchte zu beobachten und mehrere Knospen in verschiedenen Stadien werden in den kommenden Tagen auch noch blühen. Es ist bereits spät und so sind einige Blüten schon wieder geschlossen. Insekten oder Kolibris sehe ich keine daran, die Befruchtung scheint eher mittelmässig zu sein, viele unfruchtete dürre Blüten. Die reifen Früchte fallen ab und liegen oft in den Dornen der Achsen, oder verbleiben an der Achse, wo sie verdörren, ohne dass die Samen herausgeholt würden. Dies schliesst zwar nicht aus, dass einzelne trotzdem geleert werden, doch sind viele dürre Früchte voller durrer Samen zu sehen. Die *Oreocereen* sehen alle gesund aus und besitzen Achsenden in frischem Grün. Zwischen den *Oreocereen* blühen viele *Maihueniopsis camachoi*, hier auch vermehrt mit grünen Narben (die meisten sind ansonsten rot). Die schwarze Bauchsammlerin *Trichothurgus aterrimus* ist da und dort bei der Arbeit in den gelben Blüten zu beobachten. Gehe noch eine Hügelkette weiter westlich bis knapp vor den schwarzen Lavastrom, wo nochmals eine ansehnliche Population *Oreocereen leucotrichus* wächst und die ersten kleinen *Echinopsis atacamensis* zu sehen sind (ohne Blüten).

2 nov 2015. Überall sind *Oreocereen leucotrichus* mit Knospen, Blüten oder sich bildenden Früchten zu sehen.

Sehr schöne Blüten des *Echinopsis atacamensis*, sehe wieder die bereits schon fotografierte kleine eigenartige Halictide an den Antheren herumnippen. Ebenfalls an den schönen Blüten des *Oreocereus leucotrichus* begegne ich erneut der eigenartigen grünen Halictide, welche ich bereits bei der Paarung in dieser Blüte fotografierte. Diese beiden Bienen scheinen also auf die jeweiligen Kaktusblüten spezialisiert zu sein.

Klettere dann die Lavarippe mit den vielen Säulenkakteen hoch. Begegne wieder einem Vizcacha (*Lagidium viscacia*), diese Tierchen fühlen sich in dieser felsigen Gegend bestimmt überaus wohl. Unverhofft erscheint ein Kolibri, flattert kurz schwebend vor den Blüten eines *Echinopsis atacamensis* und setzt sich dann einen kurzen Augenblick oben auf die Achse. Kann endlich ein Foto schiessen: Es handelt sich um die *Patagona gigas*, welche in Chile auch bekannt ist und vermutlich

von Süden her in diese Gegend gelangt. Die Patagona kann also auch den *Echinopsis atacamensis*, wie den *Oreocereus leucotrichus* bestäuben, doch ist es das erste Mal, dass ich dies sehe, währenddem die besagten Bienen und weitere Insekten insbesondere um die Blüten des *Echinopsis* andauernd herumfliegen. Es wundert mich, wovon die Patagona sonst so lebt, doch können Kolibris ja migrieren und vielleicht erscheint die Patagona bloss zur Blütezeit der Kakteen jetzt im Frühjahr hier oben - und doch frag ich mich, wohin sie denn sonst geht??? Durch die Tatsache, dass ein Kolibri mit einem Gramm Nektar auch 600km weit fliegen kann, macht es allerdings möglich, tödliche Wüstengebiete zu überqueren.

3 nov 2015. *Oreocereen leucotrichus* besitzen grosse Knospen, aber keine schöne Blüten.

4 nov 2015. Der *Oreocereus leucotrichus* am Weg hat heute eine wunderschöne Blüte geöffnet, ist etwa 8cm lang und besitzt vorne an der weit geöffneten Krone etwa 4.5cm Durchmesser. Die Kronblätter sind bei dieser Art weit mehr abgespreizt, als beim *Oreocereus celsianus* oder beim *Oreocereus trollii*. Bestäuber erscheinen keine. Drei weitere Knospen werden sich demnächst auch öffnen. Weitere schön geöffnete Blüten des *Oreocereus leucotrichus*, einige blühende *Echinopsis atacamensis* in der Schlucht drin.

Beim Rückmarsch zum Rad sehe ich in der fortgeschrittenen Dämmerung noch nach der *Oreocereus leucotrichus*-Blüte. Diese ist noch genauso offen und verbleibt also auch in der Nacht geöffnet.

5 nov 2015. Der *Oreocereus leucotrichus* am Weg hat nun eine Knospe geöffnet. Sehe einen Wollschweber darin verschwinden, schaffe es aber nicht, ihn beim Austritt zu fotografieren, da er sich viel zu flink davonmacht.

Des Weges mehrere *Oreocereen leucotrichus* mit Blüten.

6 nov 2015. Besuche aber die *Oreocereen leucotrichus* am Südwest-Ende des Lavastromes. Diese sind aber alle ohne Blüten oder Knospen, auf der spröden Lava ist es offenbar zu trocken, die Achsen aber sind von frischem Grün.

7 nov 2015. Am nahegelegenen *Oreocereus leucotrichus* ist eine Blüte eben am Verblühen und eine zweite gleich daneben streckt die Narbe aus der Knospe und dürfte sich wohl heute entfalten.

Des Weges, Aufnahmen der Blüten von *Solanum chilensis*, *Echinopsis atacamensis* und *Oreocereus leucotrichus*.

Wie ich bereits in der Finsternis am *Oreocereus leucotrichus* vorbeikomme, ist die heute morgen noch beobachtete geschlossene Knospe voll entfaltet mit Antheren in pastellfarbigem Violett. Diese hat also ein dem *Cleistocactus smaragdiflorus* in Angastaco ähnliches Entfaltungsverhalten.

8 nov 2015. Schaue nochmals beim *Oreocereus leucotrichus* unterhalb des Veloabstellplatzes nach. Die Blüte ist nicht mehr so schön offen wie gestern Nacht, aber es fliegen Insekten ein und aus. Beobachte, wie die schwarze Biene *Trichothurgus aterrimus* und kleine Insekten sich um das Landerecht in der Luft zanken. Die schwarze Biene schlüpft schliesslich schnell in die Blütenröhre hinein und verschwindet darin. Danach landet die bereits bekannte kleine goldene Halictide *Caenohalictus dolator* in der Blüte und sogleich erscheint eine zweite. Die beiden spielen auf den Staubbeuteln herum und scheinen mehr gegenseitig interessiert zu sein, als an der Blüte selbst, wollen sich wohl paaren. Es sind dieselben, die ich vor etwa zwei Jahren genauso in den Blüten des *Oreocereus leucotrichus* fotografierte. Diese scheinen oligolektisch zu sein, sah ich sie doch in keiner anderen Blüte, ganz im Gegenteil zu der sozusagen in allen Kakteenblüten anzutreffenden schwarzen Biene *Trichothurgus aterrimus*. Alle hier oben anzutreffenden Bienen sind Individualisten, stets alleine unterwegs. Mache gute Fotos von den kleinen Goldbienen.

Mache beim Aufstieg zum Rad am *Oreocereus leucotrichus* noch Aufnahmen mit Massstab an der Blüte zur Grössenbestimmung der Halictide. Die Blüte macht jetzt, etwa 27 Stunden nach ihrer Entfaltung, einen welkenden Eindruck.

11 nov 2015. Sehe noch nach dem *Oreocereus leucotrichus* am Weg. Der hat eine halbgeschlossene letzte Blüte. Vorerst halte ich sie für eine sich öffnende Knospe, beim Vorbeischaun auf dem nächtlichen Rückmarsch aber erweist sie sich als eine welkende Blüte.

12 nov 2015. Des Weges *Maihueniopsis camachoi* mit vielen Blüten und blütenlose *Oreocereen leucotrichus*.

14 nov 2015. Sehe dann nach den *Oreocereen leucotrichus*, von denen mehrere Gruppen meist an den Nordwesthängen der westlich liegenden Hügelzüge wachsen. Da blühen einige sehr schön und auch Knospen sind noch vorhanden. Bestäuber sehe ich aber keine. Vielleicht liegt es auch am steifen Wind, welcher ab 15:00 bläst und verunmöglicht, zum Fotografieren ruhig zu stehen. Mache trotzdem einige schöne Blütenaufnahmen. Sehe mir auch einmal die Dornen etwas genauer an. Diese sind wesentlich kräftiger und länger, als am *Echinopsis atacamensis*, bereits an kleinen Trieben von 50cm Höhe messe ich gut 20cm Länge, finde gar welche, die gut 27cm lang sind und das sind bestimmt noch nicht die längsten. Aufnahmen der Areolen. Die Behaarung der Achsen ist sehr unterschiedlich. Während einige fast unbehaart sind, finden sich andere (auch an derselben Pflanze) völlig damit eingepackt. Die längsten stehen jeweils oben am Achsende, wo auch die empfindlichen und zur Fortpflanzung wichtigen Knospen, Blüten und Früchte sind. Aufnahmen von Früchten und Behaarung.

Auch viele *Oreocereen leucotrichus* und *Maihueniopsis camachoi* wachsen im lockeren Lavageröll der Moräne, die Oreocereen alle ohne Blüten.

15 nov 2015. Am *Oreocereus leucotrichus* des Weges wurde die nächtlich und dann mit den beiden Bienen beobachtete Blüte befruchtet, mache Aufnahme davon.

16 nov 2015. Stosse auch noch auf einen *Oreocereus leucotrichus* mit offener Blüte.

17 nov 2015. *Oreocereen leucotrichus* mit bereits welken Blüten und einigen grossen Früchten.

Gehe schliesslich oben bei der Piste und den grossen Säulenkakteen über den Lavastrom, schaue mir dabei den Kaktushügel etwas an (*Echinopsis atacamensis* und *Oreocereus leucotrichus*, nebst Unmengen *Maihueniopsis camachoi*). Gehe dann dem Pfad über dem Flussufer lang zu den *Cumulopuntien* sphaerica bei den Wasserfällen. *Oreocereus leucotrichus* mit halb von der Heuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* angeknabberter Blüte des Weges.

18 nov 2015. Mehrere junge Säulenkakteen (*Echinopsis atacamensis* und *Oreocereus leucotrichus*) wachsen mitten aus grossen Kissen der *Maihueniopsis camachoi* heraus.

21 nov 2015. Gehe danach in ein Tal hinter den Hügeln und sehe nach den *Oreocereen leucotrichus*, welche teilweise grosse reife Früchte tragen. Diese hellgrünen, reifen Früchte sind eiförmig und besitzen Durchmesser von rund 4x5cm. Sie bleiben in den Dornen der Pflanze hängen, oft ungerührt an derselben Stelle, wo sie wuchsen und faulen an der Basis durch, ohne dass ein Eindringen von Insekten festzustellen wäre. Nehme eine davon ab und mache Schnittbild. Die Frucht ist weitgehend hohl, besitzt wenig Fruchtfleisch und im Vergleich zur Fruchtgrösse sehr wenige Samen. Diese dunklen, ovalen Samen besitzen einen Durchmesser von etwa 1,2mm und eine deutliche Strophiole. Auch die in Schwärmen hier umherfliegenden kleinen finkenartigen Vögel (Thraupidae : *Sicalis olivascens*) scheinen keine Notiz von diesen Früchten zu nehmen. Winzige Ameisen sehe ich hie und da auch in dieser Gegend, doch sind sie eine seltene Erscheinung und wohl nicht auf den Abtransport von Saatgut eingerichtet.

23 nov 2015. Die grosse Cristate des *Oreocereus leucotrichus* steht auch noch auf der Gegenseite, doch scheinen an der dortigen Kolonie dieser Kakteen keine offenen Blüten zu sein (sofern mit dem Zoom der Kamera sichtbar).

25 nov 2015. Sehe des Weges nach der dokumentierten *Oreocereus leucotrichus*-Blüte. Diese erweist sich trotz der darin gesehenen und dokumentierten Halictiden *Caenohalictus dolator* (auch die schwarze Biene *Trichothurgus aterrimus* tummelte sich darin) als unbefruchtet. Der Nachbar auf derselben Achse indes ist befruchtet und bildet eine Frucht.

29 nov 2015. Ebenda sind auch grosse Bestände stattlicher *Oreocereen leucotrichus* zu sehen, ebenfalls meist blütenlos (sehe eine einzige Blüte in der Entfernung).

5 dez 2015. Besehe mir einen grossen *Oreocereus leucotrichus* mit zahlreichen Achsen, die bodenschleichend bis zu 2.5 Meter lang sind.

8 dez 2015. An den *Oreocereen leucotrichus* sind nun auch bereits voll ausgereifte Früchte zu finden. Schaute aber am *Oreocereus* beim Abstieg zum Lavastrom nach: Von neun Blüten wurde bloss eine befruchtet, was den sehr kleinen Befruchtungserfolg an dieser Art unterstreicht. Eine allgemein gültige Aussage wäre aber bloss mittels Untersuchung an zahlreichen Pflanzen möglich, zumal einige Pflanzen voller Früchte sind, andere hingegen voller dürre und unbefruchteter Blüten. Bilder mit den Säulenkakteen in der Schlucht.

8 apr 2016. Die grossen Säulenkakteen (*Echinopsis atacamensis*, *Oreocereus leucotrichus*) machen einen kranken Eindruck, sind fahlbraun und gelb, es ist wohl ihr Winterkleid.

6 nov 2016. Ziehe dann über die Hügel weiter nach Nordosten hoch und besehe mir verschiedene Kolonien des *Oreocereus leucotrichus*. Dieser Kaktus scheint ziemlich in Verzug zu sein. Finde zwei heute entfaltete schöne Blüten, an einer davon wurde das Fruchtblatt weggefressen, eine weitere Blüte dürfte gestern geblüht haben und ist bereits halb welk. Hingegen sehe ich ein bis zwei Dutzend Knospen, welche in etwa einer Woche blühen sollten. Reife Früchte finde ich bloss eine einzige, jedoch eine grosse Menge an verdorrten und unbefruchteten Blüten letzten oder vielleicht gar vorletzten Jahres.

7 nov 2016. Etliche *Oreocereen leucotrichus* besitzen Knospen und an zweien sehe ich eine offene Blüte, Bestäuber zeigen sich aber keine (ist bereits 17:30).

8 nov 2016. Oben im Geröll dann ein *Oreocereus leucotrichus* mit der wohl schönsten Blüte, die ich bisher sah.

14 nov 2016. Knospe sehe ich keine einzige und schon gar keine Blüten, auch an den *Oreocereen leucotrichus* sind weder Knospen noch Blüten zu sehen.

15 nov 2016. Gleich daneben steht ein schöner junger *Oreocereus leucotrichus* mit riesigen gelbleuchtenden Dornen. An den *Oreocereen* hier oben aber sind keine Blüten oder Knospen mehr zu sehen.

17 nov 2016. Stosse dort auf einen *Oreocereus leucotrichus* mit drei Knospen, eine davon dürfte sich in etwa vier Tagen öffnen, die beiden anderen in einer Woche. Auch beim *Oreocereus leucotrichus* ist also eine Blüteverzögerung von rund drei Wochen bei wenig Blüten festzustellen.

Stosse dort auf einen kleinen *Oreocereus leucotrichus* mit einer schönen, voll entfalteten Blüte, mache viele Aufnahmen davon.

18 nov 2016. Steige dann 19:15 eiligst rechts aus der Schlucht hinaus, der vorgesehene Besuch der *Oreocereen leucotrichus* an der Nordostseite des Lavastroms muss zeitbedingt entfallen.

19 nov 2016. Am *Oreocereus leucotrichus* mit den drei Knospen auf dem Weg dahin wurden deren zwei (die kleinen) weggefressen (Wüstenheuschrecken?)

Gleich nebenan steht auch noch ein *Oreocereus leucotrichus* mit einer Knospe, die mindestens noch ein Woche zur Entfaltung benötigt.

Schaue mir noch die *Oreocereen leucotrichus* des Weges an, doch keine Knospen sind zu bemerken.

21 nov 2016. Gehe dann östlich der Tatiopiste weiter hoch bis zum Ende der untenliegenden Schlucht und klettere dann hinüber zur *Oreocereus leucotrichus*-Cristate. Diese steht noch unverändert da, ist gar grüner als alle anderen, doch ist an keinem der hier zahlreichen und grossen *Oreocereen leucotrichus* auch bloss eine Knospe zu sehen.

27 nov 2016. Andere Vegetation ist uninteressant, keine *Maihueniopsis glomerata*, einige *Oreocereen leucotrichus* ohne Blüten oder Knospen.

8 dez 2016. Viele grosse *Oreocereen leucotrichus* fühlen sich hier in der Moräne offensichtlich wohl und blühten vermutlich ebenfalls vor gut einem Monat, finde noch eine offene Blüte auf der Nordseite der Moräne.

16 dez 2016. Die *Maihueniopsis camachoi* blüht noch immer, wenn auch bloss mit vereinzelt Blüten, der *Oreocereus leucotrichus* hat Früchte, starke Unterschiede mit der Behaarung und am *Echinopsis formosa* fallen insbesondere die reifen Früchte auf.

19 dez 2016. Mache nochmals einige Aufnahmen der Composite *Chuquiraga atacamensis* und weiterer *Maihueniopsis camachoi* sowie der nunmehr seltenen Blüten des *Echinopsis atacamensis* und eines fruchtebeladenen *Oreocereus leucotrichus*.

27 mär 2017. Die Säulenkakteen, *Oreocereus leucotrichus* und *Echinopsis atacamensis*, sind ungeheuer dick und mit Wasser bis zum Bersten gefüllt, an den Echinopsis sind gar geplatzte Rippen sichtbar.

An den *Oreocereen leucotrichus* wie auch an den *Echinopsis atacamensis* sind aber keine Knospen zu sehen, diese halten sich offenbar an den Jahreskalender.

26 oct 2017. Gehe dann über die Hügel weiter nach Westen zu den *Oreocereen leucotrichus* und finde etwa sechs schön offene Blüten. Sehe die Megachilide *Trichothurgus aterrimus* an einer der Blüten, insbesondere aber die golden glänzende Halictide *Caenohalictus dolator*, die nach all den Beobachtungen über die Jahre wohl der Hauptbestäuber dieses *Oreocereus leucotrichus* in dieser Gegend ist. Gehe diese ganze Kolonie ab. Viele schöne frische Früchte lassen darauf schliessen, dass eine starke Blüte vor mindestens einem Monat stattfand. Auch sind noch etliche Knospen an den Pflanzen, die sich innert den nächsten zehn Tagen entfalten werden. Allgemein machen diese *Oreocereen leucotrichus* alle einen gesunden Eindruck, sind vom starken und langandauernden Regen des vergangenen Herbstes voll aufgefüllt und besitzen eine schöne grüne Farbe. Auch ist die für Säulenkakteen typische Verdickung des Achsendes zu beobachten. Schöne Blütenaufnahmen mit der goldenen Halictide beim Besuch der Blüten.

27 oct 2017. Auch an den *Oreocereen leucotrichus* sind weitere Blüten und Knospen zu finden - gutes Beispiel der Proterandrie an zwei Blüten.

28 oct 2017. Auch sind an den *Oreocereen leucotrichus* überall einige Blüten zu sehen. Als Bestäuber sind an diesen typischen Kolibri Blüten ausschliesslich Bienen anzutreffen, Kolibris habe ich bisher keine gesehen (wie auch all die Jahre zuvor, mit wenigen Ausnahmen).

Klettere hoch über das Kaktuswäldchen, stosse auf einen *Oreocereus leucotrichus* voller Blüten in allen Stadien.

29 oct 2017. Überall sieht man *Oreocereen leucotrichus* blühen.

Treffe nochmals denselben *Oreocereus leucotrichus* mit der fantastischen Blüte vergangenen Jahres genau am Tag der Entfaltung (Pollentag) einer weiteren äusserst schönen Blüte an. Ob es sich hierbei um eine Hybride mit den umliegenden *Echinopsis atacamensis* handelt? Eigentlich ist an den Achsen nichts Derartiges auszumachen. Fotografiere mich im kälter werdenden starken Wind satt.

30 oct 2017. Sehe einen kleinen jungen *Oreocereus leucotrichus*, der bereits Blüten trägt.

31 oct 2017. Steige dann kurz vor dem Pfad von der Kante hinunter und treffe da nochmals auf einen *Oreocereus leucotrichus* mit wunderschöner Blüte, wie jene, die ich eben wenig weiter unten antraf. Auch diese scheint mir eine Hybride zu sein, schiesse einige Detailaufnahmen, auch der Achse und des Dornenkleides. Insbesondere der Blütentubus ist stärker konisch und hat seltene Behaarung an den ebenfalls seltenen Schuppen, die Farbe ist von tiefem Rot. Die Achsen sind völlig unbehaart und alle alten Blüten blieben unbefruchtet. Die Blüte hat bereits keinen Pollen mehr auf den Antheren, die Narbe ist aber geschlossen (es ist allerdings auch schon 18:20). Gleich neben diesem *Oreocereus* steht ein grosser *Echinopsis atacamensis*. Mache gleich unterhalb dann noch Vergleichsbilder an bestimmt echten Blüten des *Oreocereus leucotrichus*. Da stehen Individuen mit mehreren Blüten und Knospen auf einzelnen Achs-Enden, wir befinden uns also mitten in der vollen Blüte.

3 nov 2017. Treffe des Weges wieder auf sehr schöne Blüten der *Maihueniopsis camachoi*, sehe wieder eine mit jener Halictide mit den kurzen Fühlern drin (*Caenohalictus dolator*), die auch den *Oreocereus leucotrichus* besucht. Sie sammelt Blütenstaub und ist halt so klein, dass sie wesentlich weniger auffällt, als die grosse, schwarze Megachilide *Trichothurgus aterrimus*.

Stosse schliesslich ebenda noch auf eine wunderschöne Blüte des *Oreocereus leucotrichus*. Fotografierte somit heute Blüten aller sechs hier vorkommenden Kaktusarten - *Maihueniopsis glomerata*, *Maihueniopsis camachoi*, *Echinopsis atacamensis*, *Cumulopuntia sphaerica*, *Cumulopuntia ignescens* und *Oreocereus leucotrichus*.

5 nov 2017. Die zwittrige *Maihueniopsis glomerata* nächst des Veloabstellplatzes blüht erneut, die Blüte ist eindeutig der *Maihueniopsis glomerata* zugehörig (kleine Narbe), die Knospen aber gross und dick und auch die Achsen mit den Dornen gehören eher der *Maihueniopsis camachoi* an. Diese ganze Vermischung der Arten (auch *Echinopsis atacamensis* x *Echinopsis formosa* oder *E. atacamensis* x *Oreocereus leucotrichus*) könnte vom Hauptbestäuber *Trichothurgus aterrimus* (Megachilidae) beeinflusst sein, welcher ein Generalist (polylektisch) ist und keine Kaktusblüte irgendeiner Art auslöst. Der fleissige Bauchsammler wird so stets eine wilde Pollenmischung mit sich herumtragen.

14 nov 2017. Treffe noch auf blühende *Oreocereen leucotrichus*, an deren Blüten aber die Narben abgefressen wurden - das war bestimmt wieder diese leidige Wüstenheuschrecke *Trimerotropis pallidipennis* bzw. *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae). Aufnahmen der Früchte mit Massstab.

17 nov 2017. Auch stehen jede Menge wohlgenährte *Oreocereen leucotrichus* umher, doch bloss auf einigen wenigen sind noch Blüten.

21 nov 2017. Aufnahmen an einem *Oreocereus leucotrichus* mit eben verblühter Blüte und schönen kugelrunden Früchten. Weitere Blüten sind an den vielen *Oreocereen* keine mehr zu sehen.

23 nov 2017. Gehe dann nördlich über die Hügel und sehe nach den *Oreocereen leucotrichus*. An einem ist noch eine Knospe, ansonsten sind keine Blüten mehr zu sehen, dafür aber schöne frische Früchte, mache Bilder davon, auch ein Schnittbild mit Massstab. Die reifen Früchte fallen ab, manchmal aber bleiben sie in den riesigen Dornen hängen (Fotos). Die Samen rasseln auch frei in

der Frucht umher, ähnlich wie beim *Oreocereus celsianus*, doch scheint in den Früchten des *Oreocereus leucotrichus* mehr Fruchtfleisch vorhanden zu sein. Aufnahme mit Massstab der Dornen.

25 nov 2017. Finde im Kakteenwald noch einen *Oreocereus leucotrichus* mit einer Blüte, an der bestimmt diese elende Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae) die Narbe abgefressen hat.

30 nov 2017. Ferner Blütenbilder der Malvacee *Tarasa operculata*, des *Oreocereus leucotrichus*, der *Maihueniopsis camachoi* (schon viele, wahrscheinlich von Vögeln aufgepickte reife Früchte zu sehen), der *Cumulopuntia ignescens* (bloss noch wenige verbleibende Blüten), des *Haplopappus rigidus*, weiterer gelblühender Compositen (*Senecio* sp?), der Verbenacee *Junellia seriphioides*, der überall stak blühenden *Mutisia hamata*, sowie des *Diplostephium meyenii*.

23 mär 2018. Weder an all den *Echinopsien atacamensis*, noch an den *Oreocereen leucotrichus* sind Früchte zu sehen - entweder sind sie alle schon abgefallen, oder dann gab es im Frühjahr einen miserablen Bestäubungserfolg (in der Tat sah ich weniger Bestäuber, als gewohnt zu dieser Jahreszeit).

3 nov 2018. Stosse auch auf einen blühenden *Oreocereus leucotrichus* mit einer Blüte, an welcher die Narbe abgefressen wurde. Davon abgesehen tut sich an den verschiedenen *Oreocereen leucotrichus* nächst dem Rastplatz wenig, die Pflanzen sehen aber der Jahreszeit entsprechend gesund aus.

4 nov 2018. Sozusagen keine Blüten an den *Oreocereen leucotrichus*.

Sehe bloss eine alte Blüte an all den *Oreocereen leucotrichus*, viele Knospen dafür an den *Echinopsis atacamensis* und einige Blüten an den *Cumulopuntien ignescens*, keine Vizcachas zu sehen, viele Tangaren hingegen, vermutlich zur Hauptsache *Sicalis olivascens* (Thraupidae).

5 nov 2018. Treffe eine wunderschöne, weit offene Blüte des *Oreocereus leucotrichus*. An selbiger Pflanze sind auch einige eher kleine, frische Früchte. Bilder der Blüte mit Massstab. Gehe dann bis zum Schluchteingang und steige etwas davor rechts hinauf, wo die letztjährig fotografierte Hybride *Oreocereus leucotrichus* x *Echinopsis atacamensis* steht. Eben blüht daran eine Blüte des vermutlich zweiten Tages - der Blütenstaub ist nicht mehr auf den Antheren und die Narbe ist leicht gespreizt. Mache Aufnahmen vor der Entnahme der Blüte. Untersuche die Pflanze. Keine Behaarung der Achsen und keine Spur einer Frucht, bloss dürre Resten unfruchtbar gebliebener Blüten. Zehn Achsen aus selbiger Wurzel wachsen doldenartig nach oben, drei davon noch jung. Die grossen messen rund 125cm Jene mit der Blüte hat 14 Rippen und die Areolen tragen die für den *Oreocereus leucotrichus* typische Bedornung. Die Hybride steht also dem *Oreocereus* wesentlich näher, als dem *Echinopsis*. Rundherum stehen *Echinopsien atacamensis*, die nächste mächtige Säule rund 2 Meter daneben. Aus früheren Beobachtungen weiss ich, dass beide Arten von der Halictide *Caenohalictus dolator* besucht werden, den *Oreocereus leucotrichus* gar als Hauptbestäuber. Mache einige Vergleichsaufnahmen der Bedornung der beiden Typen, auch mit Massstab. Trenne die Blüte so gut es geht aus dem sehr steifen Dornendickicht und mache im steifen Abendwind kurz vor Sonnenuntergang noch Schnittbilder. Das Blüteninnere entspricht eigentlich ganz dem erwarteten Bild der Blüte des *Oreocereus leucotrichus* mit Nektarkammer und Ovarium. Der Griffel des Fruchtblattes machte beim Wachsen einen Looping, wurde vorerst vielleicht behindert. Der Blütentubus ist leicht konisch, was man am Schnittbild infolge der Schnittebene schlecht sieht. Muss die Blütenhälfte mit dem sichtbaren Innenleben stark auseinanderdrücken, die Blüte ist ziemlich steif. Die Nektarkammer war leer, kein Saft floss heraus. Koordinaten der Oreonopsis: -22.7736°, -068.0900°, 3120m.

6 nov 2018. Auch die *Echinopsien atacamensis* sind voller Knospen und einige wenige besitzen bereits Blüten - deren Blüte ist dieses Jahr um mindestens zwei Wochen verzögert. Die erwarteten Blüten der *Oreocereen leucotrichus* hingegen bleiben aus.

7 nov 2018. Fotografiere noch einige Blüten der *Maihueniopsis camachoi* und mache mich dann auf die Suche nach einer *Oreocereus leucotrichus*-Blüte. Werde alsbald ganz in der Nähe des Rastplatzes fündig. Eine ganze Gruppe dieser Art wächst am Abhang gegen den schwarzen Lavastrom auf der alten Lavaasche. Gleich der erste *Oreocereus leucotrichus* auf 3028m trägt eine Blüte des zweiten Tages (Antheren leergeputzt). Die Narbe ist abgefressen, wohl das Werk der hier nächtlich tätigen Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae). Die grossen Achsen messen etwa 83cm, die Pflanze besitzt insgesamt 29 Achsen, die langen Hauptdornen messe ich mit 14cm Länge und die Achse mit der Blüte (auch gut 80cm lang) besitzt 12 Rippen. Die Achsen sind gänzlich bis weit hinunter zur Basis behaart, wenn auch nicht sehr dicht. Dieses Individuum ist damit guter Durchschnitt der Oreocereen hier in der Umgebung. Mache vorerst allgemeine Aufnahmen, auch der Achsen und der Areolen mit der Umgebung. Trenne dann die Blüte sorgfältig und mache einen Schnitt. Dabei tritt (im Unterschied zur Hybride) gehörig Nektar aus, klebrig und sehr süss. Mache gute Aufnahmen, worauf deutlich die Nektarkammer und das Ovarium sichtbar sind. Die Aussenseite des Blütentubus mit den Schuppen ist im Gegensatz zur Hybride auch mit feinem weissem Haar besetzt, die Blüte etwas weniger lang.

8 nov 2018. Mache Bilder der Blüte des *Oreocereus leucotrichus* mit Massstab. Kein Insektenbesuch. Bilder auch einer Reifen ovalen Frucht, die etwa 40 x 32mm misst und der Areolen mit den Dornen, sowie der Gesamtpflanzen mit den vielen Achsen (der grösste Oreocereus hat etwa 100 Achsen) und der typischen Behaarung, meist über die gesamte Achse mit einem deutlichen Schopf oben auf dem Scheitel. Sehe Achse mit fünf verdorrten Blüten, deren zwei kleine Früchte tragen, eine mit verkümmerter abgestorbener Frucht (Eigenbestäubung?) und zwei ohne Früchte. Die *Oreocereen leucotrichus* aber machen im Allgemeinen einen gesunden Eindruck und die Achsenden sind von frischer grüner Farbe.

11 nov 2018. Mache Pause bis 13:50 und begeben mich dann an den *Oreocereen leucotrichus* vorbei hinunter an den schwarzen Lavastrom. An den Leucotrichen ist keine Knospe oder Blüte zu sehen.

Da blühen zwei schöne *Oreocereen leucotrichus*, einer mit Blüte ersten Tages (Antheren voll mit Blütenstaub bepudert), der andere besitzt eine eben verwelkte und eine weitere des zweiten Tages (Narbe schön offen). Messe an einem weiteren *Oreocereus leucotrichus* die reifen Früchte aus (etwa 32 x 40mm). An seinen Achsen befinden sich 13 Früchte, wovon 5 vollreif (eine davon abgefallen in den Dornen), sowie 23 unbefruchtete, verdorrte Blüten. Mache von der grossen, Abgefallenen Frucht (etwa 50 x 40mm) Schnittbilder mit Massstab. Die Samen rasseln im Innern der Frucht bei Schütteln und fallen durch die Öffnung unten an der Fruchthülse heraus, gleich wie beim *Oreocereus celsianus*, und besitzen eine Strophiole. Hier oben gibt es auch Ameisen, schwarz mit rötlichem Kopf, und jede Menge Stechmücken, worunter auch die ekelhaften Sandfliegen. Wahrscheinlich werden letztere vom jetzt haufenweise überall herumliegenden Eselsmist angezogen, denn früher wurde man hier oben nicht von Insekten belästigt. Kurz weiter vorne steht ein *Echinopsis atacamensis* mit Blüte in Griffhöhe. So kann ich auch ein Schnittbild mit Massstab dieser Blüte machen als zweite Beteiligte an der Hybride *O. leucotrichus* x *E. atacamensis*. Beim Schneiden der Blüte ist zwar Nektar im Inneren um Frucht- und Staubfäden vorhanden, aber nicht so viel, wie bei der Oreocereus-Blüte. Zwei schwarze Bienen befinden sich etwa in der Hälfte der Tubuslänge. Es handelt sich nicht um *Trichothurgus aterrimus*, die Insekten sind kleiner und Schlanker. Laurence Packer gab hierzu (Bild bei meinem Hybriden-pdf) schon *Megachile* sp an. Sie verstecken sich aber sogleich in den Kronblättern, sodass ich sie nicht fotografieren kann, ohne die für das Schnittbild be-

nötigte Blüte in Unordnung zu bringen. Mache auch Detailaufnahmen der Schuppen am Tubus und des Ovariums mit der Einführung des Fruchtfadens.

15 nov 2018. Sehe Knospen an den *Oreocereen leucotrichus* hier in der Schlucht.

Da sind zwei *Oreocereen leucotrichus* am Blühen, einer davon trägt eine sehr schöne, weit offene Blüte. An einem wurde die Narbe abgefressen (wahrscheinlich *Trimerotropis ochraceipennis*). Sehe diese abgefressenen Fruchtfäden vermehrt, könnte auch mit eine Grund sein, für den sehr mässigen Befruchtungserfolg dieses *Oreocereus*'. An besagtem Individuum sind fünf dürre Blüten, vier davon befruchtet mit kleiner heranwachsender Frucht. Die zweite Blüte ist perfekt und gross (Foto mit Massstab, etwa 8cm lang), wohl des ersten Tages, Narbe ist noch fest geschlossen. Wieder sieht man schön die hell und spitz auslaufenden Schuppen am Blütentubus, von denen sich die hybride Blüte mit ihren fleischigen, gerundeten Schuppenspitzen unterscheidet. Noch sind einige Knospen an verschiedenen *Oreocereen*, die sich in den kommenden vier oder fünf Tagen entfalten werden. Während des Herumfotografierens landet eine schwarze Biene in der grossen Blüte und verschwindet für etwa drei Minuten darin. Mache einige rasche Fotos mässiger Qualität. Es scheint sich nicht um die *Trichothurgus aterrimus* zu handeln, sie hat einen langen "Schnabel", ähnlich den Halictiden. Vielleicht eine *Megachile sp?* Werde mal Laurence fragen. Kurz danach fliegt noch eine männliche *Svastra flavitarsis* (Apidae) an und verschwindet ebenfalls sogleich in den Tubus hinein, wo der Nektar zu finden ist. Klopfe etwas am Tubus und da schlüpft sie blitzartig wieder hinaus und entschwindet gleich. Somit besuchen mindestens vier Bienenarten die Blüten dieses *Oreocereus* (*Trichothurgus aterrimus*, *Caenohalictus dolator*, *Svastra flavitarsis* und *Megachile sp*).

Stosse auch nochmals auf eine Blüte des *Oreocereus leucotrichus* des ersten Tages (viel Pollen in der Blüte), ebenfalls mit abgefressener Narbe.

16 nov 2018. Bilder blühender *Echinopsis formosa*, schaue mir auch die *Oreocereen leucotrichus* an, die hier oben, 500 Meter höher als die eben besehenen, völlig und sehr dicht behaart sind. Auch hier tragen bloss einige Wenige Blüten und es sind wenige kleine Früchte zu sehen. Der Bestäubungserfolg scheint gar wesentlich schlechter zu sein, als bei der untenliegenden Population. Sehe welche mit 30 bis 40 dünnen Blüten ohne eine einzige Frucht. Mache schöne Fotos der Pflanzen mit ihrer ausserordentlichen Behaarung und einigen Blüten. Noch finden sich Knospen daran und an den Blüten ist die Narbe nicht abgefressen, wie weiter unten am Río Vilama beobachtet.

18 nov 2018. Mache schliesslich nochmals gute Bilderserie der Blüten des *Oreocereus leucotrichus*, des ersten und des zweiten Tages, auf denen sichtbar ist, dass die Narbe oft bloss wenig über die Kronblätter hinaussteht, wenn überhaupt, sodass ein- und ausgehende Bienen diese jedenfalls berühren und so gezwungenermassen bestäuben. Könnte mir gar vorstellen, dass die Pflanze sich evolutiv schnell an die neuen Verhältnisse (ohne Kolibris) genetisch anpasst, weil bloss Typen mit kurzen Fruchtfäden sich fortpflanzen. Ungeheuer dichtbehaarte Exemplare dieses *Oreocereus leucotrichus* hier oben an Wind und Kälte, mache schöne Bilder.

21 nov 2018. Bild einer eben verwelkten Blüte des *Oreocereus leucotrichus*, bei welcher die noch abgespreizte Narbe auch bloss knapp über die Kronblätter vorsteht und somit "Zwangsberührung" mit den besuchenden Bienen besitzt. Bild eines kleinen *Oreocereus leucotrichus* mit grossen reifen Früchten.

Gehe dann den Fluss oben durch über den Eselspfad hoch zur Stelle mit den schönen *Oreocereus leucotrichus*-Blüten, die jetzt aber verblüht sind, eine Knospe ist noch dran.

29 nov 2018. Die *Oreocereen leucotrichus* bei der Siedlung sind verblüht, an einer Achse ist noch eine offensichtlich verspätete Knospe.

4 dez 2018. Gehe danach über Hügel und Täler nach Westen bis über den Río Vilama vor dem Kakteenwald am grossen Wasserfall und schaue des Weges nach den *Oreocereen leucotrichus*, an denen keine neuen Früchte der Frühlingsblüten zu bemerken sind. Mache Gegenlichtaufnahmen der Pflanzen bei tiefer Sonne, wo man die Behaarung besonders gut sieht.

8 dec 2018. Der *Echinopsis atacamensis* scheint abgeblüht zu haben und auch an den *Oreocereen leucotrichus* geht in Sachen Blüten nichts mehr in diesem äusserst blütenarmen Frühjahr.

12 dec 2018. Wollte eigentlich in die Schlucht des Río Puripica, ist aber schon spät und so besuche ich die Population des *Oreocereus leucotrichus* mit der grossen Cristate in der Schlucht östlich der Piste.

Mache dann nochmals Pause bei den *Oreocereen leucotrichus*, währenddem ein starker, kühler werdender Westwind einsetzt (kam in vergangenen heissen Tagen von Osten), verbunden mit Wolken über dem Kimal, die um etwa 17:00 vor der Sonne nach Osten durchziehen und sich an den Anden stauen. Der verbänderte *Oreocereus leucotrichus* ist noch unverändert. Besehe mir die übrigen Individuen. Behaarung ist variabel, einige wenige sind bloss spärlich behaart, die meisten aber deutlich. Sehe an der gesamten Population höchstens fünf Früchte, es sieht aber auch nicht nach einer grossen erfolgten Blüte aus, viele dürre Blüten vergangener Jahre sind zu sehen.

14 dec 2018. Bilder mit den *Oreocereen leucotrichus*, auch zusammen mit den umgebenden Kaktusarten *Echinopsis atacamensis* und *Maihueniopsis camachoi*.

Steige zum Schluss noch zur Hybride *Oreocereus leucotrichus* x *Echinopsis atacamensis* hinauf. Keine Früchte daran, auch keine Haare, mache noch Aufnahmen des Dornenbildes einer Achse.

15 dec 2018. Gehe davor rechts die Geröllhalde hoch zu den Säulenkakteen, wo besonders viele *Oreocereen leucotrichus* wachsen. Mache noch detaillierte Aufnahmen von Rissen zwischen den Rippen am *Echinopsis atacamensis* und an seinen Areolen im oberen Teil, die sich mit jenen der *Oreocereus*-Hybride ähneln. Dornenbilder auf mittlerer Höhe eines etwa 4m hohen, gesunden *Echinopsis atacamensis*. Bild mit Massstab eines sehr jungen *Echinopsis atacamensis* mit sehr langen Dornen, wie dies auch an *Oreocereen leucotrichus* zu beobachten ist.

16 dec 2018. Treffe auch mehrere stattliche *Oreocereen leucotrichus*, die offenbar gut geblüht haben. An einem ist von etwa 40 (jetzt verdorrten) Blüten verschiedener Jahre keine einzige befruchtet worden, an einem weiteren sind rund 30 neue Blüten sämtliche unbefruchtet geblieben. An einem dritten schliesslich wurden von 8 Blüten deren 6 befruchtet und tragen schöne, grosse Früchte. An zweien der Früchte sind Pickspuren von Vögeln zu erkennen, wahrscheinlich vom hier oft zu sehenden *Sicalis olivascens* (Thraupidae).

Mache nochmals detaillierte Aufnahmen der Areolen mit den Dornen an einem schönen *Echinopsis atacamensis* (etwa 350cm hoch) vom mittleren und vom oberen Teil, an welchen die Ähnlichkeit mit jenen der *Oreocereus-Hybride* ersichtlich ist.

3 nov 2019. Gehe danach hinüber zu den Gruppen der *Oreocereen leucotrichus*. Enttäuschend wenig Blüten, die Achsen sind zwar gut genährt, aber treffe bloss eine voll offene Blüte, einige jüngst verblühte und mehrere heranwachsende Knospen. Gut erkennbar wiederum die kurzen Griffel an den Fruchtblättern.

5 nov 2019. Die *Oreocereen leucotrichus* besitzen auch hier enttäuschenderweise weder Blüten, noch Knospen, haben aber auch gutgenährte, volle Achsen.

Auch hier sind die *Oreocereen leucotrichus* blütenlos, sehe bloss eine bereits geschlossene Blüte.

6 nov 2019. Finde ebenda noch schön offene Blüte eines *Oreocereus leucotrichus*, ebenfalls mit kurzem Fruchtblatt, es ist die einzige Blüte an den vielen hiesigen Oreocereen.

8 nov 2019. Finde ebenda einen kleinen *Oreocereus leucotrichus* mit offener Blüte und etwas längerem Fruchtblatt.

9 nov 2019. Finde einige schöne offene Blüten des *Oreocereus leucotrichus*. An einer ist ein Paar von Halictiden am Herumschäkern, sie sind schwarz mit viel silbergrauem Haar und bestimmt nicht *Caenohalictus dolator*, werde dann mal zum Bestimmen Laurence Packer fragen. Gehe dann noch zu den unteren Wasserfällen, wo einige Blüten der *Cumulopuntia sphaerica* offen sind und morgen weitere folgen werden. Auch ein *Oreocereus leucotrichus* blüht ebenda.

10 nov 2019. An etlichen *Oreocereen leucotrichus* im oberen Sandtal sind keine Blüten zu sehen. Klettere auf den Lavamoränen umher, die *Oreocereen leucotrichus* sind blütenlos, an den *Echinopsis atacamensis* sind einige wenige offene dran. Keine besondere Vegetation. Steige dann zum Río Vilama hinunter, wo die *Oreocereen leucotrichus* stehen, an denen ich vergangenes Jahr die verschiedenen Insekten an den Blüten fotografierte, doch besitzen die jetzt keine Blüten und auch keine Knospen. Finde eine einzige bereits geschlossene Blüte, mit kurzem Fruchtblatt.

14 nov 2019. Stosse auf wunderschöne Blüte des *Oreocereus leucotrichus*, weit offen, wie eine Hybride und diesmal den grün-metallisch schimmernden *Caenohalictus dolator* (Halictidae) dran. Die Biene (vermutlich die männliche) fliegt bei meiner Annäherung wiederholt weg, kehrt nach einer Weile aber wieder zurück. Beobachte, wie sie bei der Landung zuerst die leicht vorstehende Narbe ansteuert und erst danach in den Kelch der Blüte hineintaucht. Dann setzt sie sich mit Kopf nach oben in den Kelch und wartet unbewegt ab, wahrscheinlich auf die Weibchen. Mache sehr gute Aufnahmen davon, auch mit Massstab. Dies alles nimmt aber so viel Zeit in Anspruch, dass ich die Quebrada des Río Vilama einmal mehr abschreiben muss. Gehe deshalb zu den unteren Wasserfällen, wo ich nebst einer weiteren schönen Blüte des *Oreocereus leucotrichus* auch noch drei offene Blüten der *Cumulopuntia sphaerica* antreffe. Ein *Trichothurgus aterrimus* (Megachilidae) tummelt sich darin.

15 nov 2019. An der gestrigen schönen Blüte des *Oreocereus leucotrichus* mit der *Caenohalictus dolator* (Halictidae), hat wohl die Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae) die Narbe abgefressen, die Blüte ist jetzt halb schlapp. Gehe dann an die unteren Wasserfälle. Die *Cumulopuntia sphaerica* besitzt vier schön offenen Blüten an drei Pflanzen, eine davon bereits im Schatten. Die Blüte des *Oreocereus leucotrichus* ist noch unverändert schön offen, mache Bilder mit dem gut sichtbar kurzen Fruchtblatt.

Gehe oben durch auf dem Pfad zurück zum Rad, keine weiteren Blüten des *Oreocereus leucotrichus* fallen mir auf.

21 nov 2019. Schöne Blütenaufnahmen am *Oreocereus leucotrichus*, das Fruchtblatt ist sehr kurz. Sehr wenig Blüten an den *Oreocereen leucotrichus*, sehe bloss zwei oder drei.