

Zur wundersamen Wiedergeburt
einer zerstörten

Maihueniopsis conoidea

Bedrohung der Andenflora durch verwilderte Hausesel





img01 -22.78321°, -068.09838°, 3059m, 18 dec 2012, Guatin, Antofagasta, Chile

Der kleine Polsterkaktus *Maihueniopsis conoidea* wurde zum ersten Mal 1958 von Curd Backeberg anhand eines aus Nordchile erhaltenen Exemplars als *Tephrocactus conoideus* beschrieben und 1980 von Friedrich Ritter zu *Maihueniopsis conoidea* umbenannt. Das Artepithet *conoidea* verdankt er seinen zum Scheitel hin konisch sich verjüngenden Achsen.

Diese Species wächst hauptsächlich in offenem, flachem Gelände auf mit altem, fluvialen Gestein durchmischter, fragmentierter Vulkanasche in einem beschränkten Gebiet am Nordhang der Atacamasenke (Region Antofagasta). Seine eher schmale und lange Population zieht sich von der etwa 3600m hohen Gegend um die Thermalquelle *Baños de Puritama* 20km weit nach Südwesten bis etwa 2700m Höhe hinunter, richtung Senke.

Maihueniopsis conoidea besitzt eine deutliche, dicke Speicherwurzel, die sich gerne in Spalten und Ritzen zwischen Felsbrocken hineinzwängt. Diese Art vermehrt sich ausschliesslich über seine Samen und nicht vegetativ.

In Chile wird dieser Kaktus fälschlicherweise *Maihueniopsis glomerata* genannt (MMA, Chilenisches Umweltministerium), einer deutlich unterscheidbaren Art, die erstmals 1925 von Carlos Spegazzini als *Maihueniopsis molfinoi* aus der Puna der argentinischen Provinz Jujuy beschrieben wurde und 1984 schliesslich durch Roberto Kiesling zu *Maihueniopsis glomerata* ward.

Gemäss der roten Liste bedrohter Arten (IUCN) ist *Maihueniopsis conoidea* nicht bedroht, gemäss MMA aber beinahe bedroht. Seit etwa zehn Jahren indes wird diese lokale, endemische Art von herumstreunenden verwilderten Hauseseln ausgegraben und zerstört, wohl im Bestreben, an die nahrhafte Speicherwurzel heranzukommen, was aber bloss in seltenen Fällen gelingt. So dürfte diese Kaktusart gegenwärtig deutlich bedroht, oder gar nahe der Ausrottung sein, stösst man heute in ihrer Population doch hauptsächlich auf herumliegende, abgeschlagene Achsfragmente zerstörter Individuen.

Die nachfolgenden Bilder beschäftigen sich mit der Beobachtung eines einzelnen Individuums der *Maihueniopsis conoidea* im unteren Bereich der Population über einen Zeitraum von rund zehn Jahren (Oktober 2015 – April 2025), während dem die Pflanze zerstört wurde und gar wundersam wieder auferstand. Selbiges wurde auch an nachbarlichen Individuen beobachtet, welche allesamt im Sommer 2018 den Eseln zum Opfer fielen. Nichtsdestotrotz gibt es für die meisten der beobachteten heimgesuchten Individuen in der weiten Population kein Wiedererwachen mehr und auch die hier gezeigte wiedergeborene Pflanze wird solange dauern, bis eine Eselshorde zum nächsten Mal vorbeisieht.



img02 -22.83276°, -068.13625°, 2753m, 20 nov 2018, Loma Patica, Antofagasta, Chile

Verwilderter Hausesel (*Equus asinus asinus*, Equidae), eine alte Schimmelstute, nächst der nachfolgend gezeigten und ein Jahr zuvor zerstörten *Maihueniopsis conoidea* [img04] [img06].

Vor Jahrtausenden in Nordostafrika domestiziert, kamen die Hausesel als Nutztiere mit den spanischen Eroberern nach Südamerika und ihr Bestand blieb damit kontrolliert. Motorisierung und Mechanisierung der Gesellschaft machten die Tiere aber zunehmend überflüssig und viele ihrer wurden dann wohl einfach ausgesetzt.

Durch Herkunft und Evolution bestens an trockene Lebensräume angepasst, vermehren sie sich in den wüstenhaften Berggebieten gemäßigter Klimazonen der Anden ungehemmt. Nach einer Tragzeit von 12-14 Monaten gebärt die Eselsstute meist bloss ein einziges Junges, das dann bis zur Geschlechtsreife etwa zwei Jahre lang mit der Mutter umherzieht. Dreiergruppen aus einer Stute mit einem noch in Flaum gepackten kleinen Fohlen und einem ziemlich ausgewachsenen Jungtier sind eine häufige Erscheinung. Oft aber sind auch Herden mit Stuten, Hengsten und Fohlen von 20 und mehr Tieren anzutreffen. Vorsichtig geschätzt verdoppelt sich die Eselspopulation in höchstens vier Jahren, was über vierzig Jahre folglich einer Vertausendfachung gleichkommt.



img03 -22.83887°, -068.14119°, 2724m, 24 oct 2017, Loma Patica, Antofagasta, Chile

Gemischte Gruppe verwilderter Hausesel an der Loma Patica nächst der *Maihueniopsis conoidea* von [img04] [img06], vor dem Andenkamm, Chiles Grenze zu Bolivien.

Trotz Anpassung an steppenartige Umwelt sind die verwilderten Hausesel aber nicht an die andine Flora angepasst, die derart gefräßige Grossäuger nicht zu ernähren vermag. Ihr dazu ungenügend arbeitender Verdauungsapparat ist erkennbar an noch wenig verdauten Pflanzenteilen in ihrem ausgeschiedenen Kot, währenddem ihre schon längst verdrängten Futterkonkurrenten, die endemischen Guanacos (*Lama guanicoe*, Camelidae), kaffeebohnenartige, harte und dichte Exkremente ausscheiden, in welchen die gefressene Nahrung optisch nicht mehr erkennbar ist.

Die Guanacos schonen die gefressenen Pflanzen, sodass sie nachwachsen können. Die Esel aber zerstören die meisten Futterpflanzen noch schlimmer, als die notorisch schädlichen Hausziegen und graben manch eine sogar noch aus. Während der ersten Hälfte meiner über vierzig Jahre dauernden Beobachtung der verwilderten Hausesel bemerkte ich nie eine Schädigung der hier heimischen Kakteenflora. Dann aber war die Eselspopulation derart angewachsen und ihre herkömmliche pflanzliche Nahrung derart ausgedünnt, dass sie begannen, auch die stacheligen Kugel- und Polsterkakteen zu belästigen. Oft schlagen sie mit ihren zähen Hufen den Kaktus in Stücke und erwarten vermutlich eine darunterliegende nahrhafte Speicherwurzel [img08]. Derart Wurzeln aber verkeilen sich gerne zwischen grossen Steinen oder Ritzen von Felsblöcken und bleiben damit für die Esel unerreichbar. Etliche Kaktusarten dieser Breitengrade beidseits des Andenkammes besitzen jedoch keine Speicherwurzeln. Die Esel aber unterscheiden offensichtlich keine Arten und hauen kurzerhand alles in Stücke, was ihnen an Kakteen begegnet. So geht man heute stellenweise knöcheltief in Fragmenten zerstörter Kakteen, ohne dass an diesen gefressen wurde. Zu den derart bedrängten Kaktusarten der Anden am südlichen Wendekreis zählen etwa *Maihueniopsis camachoi*, *Maihueniopsis conoidea*, *Acanthocalycium thionanthum*, *Tephrocactus weberi*, *Gymnocalycium saglionis*, *Gymnocalycium spegazzinii* oder *Opuntia sulphurea*. Neuerdings beginnen die Esel gar, an den riesigen Säulenkakteen *Echinopsis atacamensis* nächst deren Basis das Parenchym bis auf den Leitbündelzylinder abzufressen, worauf dieser wohl vertrocknet und versprödet und die hier oft orkanartig blasenden Sturmwinde die Riesen brechen werden.

In besonders erosionsgefährdeten Gebieten, etwa den Talschaften der Valles Calchaquies in Nordwest-Argentinien, bemerken schon heute die Bauern das Fehlen der bisher schützenden Kakteenflora, indem auch bloss mässige Regenfälle bereits Geröll in ihre Felder tragen und sie darüber hinaus diese mit Stacheldrahtzäunen gegen hungrige, verwilderte Esel schützen müssen.



img04 -22.82329°, -068.13473°, 2808m, 30 oct 2015, Loma Patica, Antofagasta, Chile

Von dem im Norden der Atacamasenke liegenden Hauptort der gleichnamigen, riesigen Gemeinde, San Pedro de Atacama, steigt eine sanfte Hügelkette aus alter Vulkanasche etwa 15 Kilometer weit nach Nordosten dem Andenkamm entgegen: die *Loma Patica*. Vom langen Scheitel dieser Hügelkette laufen zahlreiche, wenig eingetiefte Wasserrinnen, verursacht von den seltenen, aber oft heftigen Niederschlägen. In diesen geröllgefüllten Rinnen finden sich in lockeren Abständen von 5-10 Metern die meisten Pflanzen der hier heimischen *Maihueniopsis conoidea*. Dies ist auch ein Hinweis, dass in dieser von Insekten und Vögeln beinahe freien Wüstengegend, die meist rund um die Pflanzen vertrocknet zu Boden liegenden Früchte und Samen [img05] vom Regenwasser weggetragen und auch gleich zum Keimen gebracht werden.

Obige, schön entwickelte *Maihueniopsis conoidea* [img04] findet sich am unteren Rand der grossen Population auf beschriebener *Loma Patica* und zeigt zwei Wochen vor Blütenbeginn im Frühjahr 2015 einige Ansätze von Knospen. Die folgenden Aufnahmen [img06-09] und das Titelbild begleiten diesen Koordinatenpunkt knapp zehn Jahre lang bis zum Herbst im April 2025.



img05 Diese arttypischen Maihueniopsissamen wurden bei Herbstbeginn (März 2013) vertrocknet am Boden liegenden Früchten entnommen: die grünen bei obiger Maihueniopsis [img04], die roten etwa 10m entfernt bei einem Nachbarn mit jeweils seltenen roten Blütennarben, anstelle der üblich grünen.



img06 -22.82329°, -068.13473°, 2808m, 14 nov 2017, Loma Patica, Antofagasta, Chile

Maihueniopsis conoidea blüht als letzte im Reigen hier ansässiger Kakteen im späten Frühjahr von Mitte November bis Weihnachten und ist stark abhängig von vorangehenden, herbstlichen Regenfällen. Bei Ausbleiben derselben pausiert meist auch *Maihueniopsis conoidea*. Im vorangegangenen Sommer und Herbst aber erlebte diese Gegend eine ausserordentliche, zweimonatige Regenphase mit beinahe täglichem, langanhaltendem Nieselregen, die jetzt im Frühjahr eine Blütenvielfalt von selten gesehener Dichte hervorrief. An obiger Pflanze trägt jede einzelne Achse mindestens eine Knospe, einige sind eben verblüht, andere in voller Anthese und die übrigen stehen kurz davor.

Die Blüten der *Maihueniopsis conoidea* werden hauptsächlich von der schwarzen Biene *Trichothurgus aterrimus* (Megachilidae) besucht, die auch Hauptbestäuber der hier auf der Loma Patica sympatrisch wachsenden und gleichzeitig blühenden, grossen *Maihueniopsis camachoi* ist. Demzufolge treten auch einige intragenerische Hybride auf. Die Blüte dauert ein oder zwei Tage. Als natürlicher Feind erscheint die Wüstenheuschrecke *Trimerotropis ochraceipennis* (Acrididae), welche oft nachts an den Blüten herumfrisst, wenn diese geschlossen sind.

Auf dem Titelbild ist dieselbe Pflanze von [img06] am Tag zuvor in ihrer Umgebung zu sehen. Die kleinen, lilafarbenen Blüten im Hintergrund gehören zur sukkulenten *Cistanthe salsoloides* (Montiaceae), die in solch selten blütenreichen Frühjahren mitverantwortlich ist für das Spektakel der "blühenden Wüste".



img07 -22.82329°, -068.13473°, 2808m, 24 mar 2018, Loma Patica, Antofagasta, Chile

Dieses Bild [img07] entstand nun bei Herbstbeginn 2018, vier Monate nach [img06] an selbiger Stelle. Im zwischenliegenden Sommer fand an der kleinen, einige Hundert *Maihueniopsis conoidea* zählenden Kolonie in diesem Bereich der Loma Patica ein durch die verwilderten Hausesel verursachtes Kakteenmassaker statt. Bis auf wenige wurden sie allesamt zerstört. Überall lagen stückweise die zertretenen Individuen herum (siehe obiges Bild) und V-förmige Grabungen durch Scharen mit den beiden Vorderhufen der Esel waren zu sehen (siehe nächste [img08]). Auch ihre unverwechselbaren Visitenkarten liessen sie zurück: Haufen von Eselskot. Die Grabungen massen allgemein etwa 15cm Tiefe. In einigen dieser aber waren 10-15cm unterhalb der vormaligen Erdoberfläche mit der zerstörten *Maihueniopsis* wunderlicherweise bereits mehrachsige neue Jungpflanzen nachgewachsen, wie hier bei der *Maihueniopsis conoidea* von [img06].

Durch Klonen abgebrochener Achsen sind diese Jungpflanzen nicht entstanden – *Maihueniopsis* kennt derartige vegetative Vermehrung nicht und die Stammachsen wären dann in obigem Bild sichtbar. Auch keimende Samen kommen dafür nicht in Frage, umsomehr, als dass in dieser sommerlichen Regenzeit 2017/18 lediglich drei schwache Niederschläge während weniger Minuten niedergingen und die herbstliche Regenvegetation in der Folge völlig ausblieb. Diese Pflanzen müssen demnach aus der von den Eseln nicht erreichten oder bloss teilweise beschädigten Speicherwurzel sehr rasch herausgewachsen sein. Diese Wurzel verfügt wohl für derartige Katastrophenfälle über einen "Plan B", der die zerstörte Pflanze rasch nachwachsen lässt. Die dazu erforderliche genetische Information, beziehungsweise die entsprechenden Phytohormone müssten demnach da unten stets bereitstehen.

Die Jungpflanzen sind leicht an ihren kurzen, roten und radial abstehenden Hauptdornen zu erkennen, die sich schon bald verlängern, ausgrauen und sich an der Austrittsstelle aus der Areole nach hinten, der Achsbasis entgegen biegen, ohne dabei sich zu verdrehen [img08].



img08 -22.82329°, -068.13473°, 2808m, 20/27 nov 2018, Loma Patica, Antofagasta, Chile

Obige Aufnahme entstand in selbigen Frühlingstagen, wie zwei Jahre zuvor beim Blütenfest auf [img06]. Der jetzt vorangegangene Winter aber war trocken und von ausserordentlicher Kälte. Die Bauern in den Oasen der Senke beklagten Ernteaufälle und ich klagte, hier oben noch nie ein derart blütenarmes Frühjahr erlebt zu haben.

Die Jungpflanze der *Maihueniopsis conoidea* von [img07] (siehe oben, 24 mar 2018) besitzt nun, acht Monate später, noch immer gleich viele Achsen. Diese sind jetzt aber mit den langen, gräulichen und nach hinten gerichteten Hauptdornen ausgewachsener Achsen versehen. Die Pflanze hat noch nicht geblüht, andernfalls fänden sich alte Früchte an den Achsen oder zu Boden. Im Geröll verstreut liegen noch immer die Fragmente der zerstörten, alten *Maihueniopsis*. Verwitterung und Erosion haben mangels Regen den Tatort noch beinahe unverändert belassen

Die gelben Pfeile erläutern die von den Eseln angewendete Grabtechnik: Sie schlagen mit einem der Vorderhufe auf die bedauernswerte Pflanze und ziehen diesen dann nach hinten zurück. Links und rechts abwechselnd, entstehen so zwei lange Gräben die in steilem Winkel V-förmig aufeinander zulaufen und sich bei der Opferpflanze treffen. Derartige Grabspuren sind in unzähliger Menge bisweilen auf Feldern zu sehen, die nun einem umgepflügten Acker gleichen.

Der grüne Pfeil zeigt die gemessene Tiefe des ausgescharrten Grabens und damit auch den Höhenunterschied des Eintritts der Achsen in die Wurzel bei der alten *Maihueniopsis* und bei der jetzigen neuen. Hierbei gilt zu bemerken, dass der gemeinsame Knoten der Achsen über einen Schaft variabler Länge mit der Speicherwurzel verbunden ist. Auf [img01] etwa, misst dieser 2cm, kann bei anderen Individuen aber auch deutlich länger sein oder gänzlich fehlen.



img09 -22.82329°, -068.13473°, 2808m, 05 apr 2025, Loma Patica, Antofagasta, Chile

Rund sechseinhalb Jahre liegen zwischen obiger Aufnahme [img09] und der letzten von [img08]. Erosion und Verwitterung leisteten ganze Arbeit und die Spuren des ruchlosen Überfalls sind beinahe gänzlich verwischt.

Die vergangenen drei Jahre waren extrem trocken, aber der erste Sommermonat dieses Jahres, Januar 2025, war durchgehend und stark verregnet und hier oben feierte die Loma Patica jetzt im Herbst erneut ein grosses Blütenfest aller Arten. Auch jahrelang nicht mehr gesehene Species zeigten sich erneut. Allein, frühlingsblühende Kakteen lassen sich selbst unter derartigen Bedingungen nicht zum Blühen erweichen und werden voraussichtlich im kommenden Frühjahr entsprechend loslegen. Der Protagonist dieser Bilderreihe, die wiedererstandene *Maihueniopsis conoidea*, hat sich inzwischen prächtig entwickelt, blühte auch schon und der jüngste Sommerregen liess erneut ein ansehnliches Bündel neuer Achsen spriessen. So wurden jetzt 63 Achsen an diesem Individuum gezählt, im Vergleich mit 58 Achsen an seinem unglücklichen Vorgänger vor zehn Jahren [img04].

Damit dürfte wohl die endgültige Wiederherstellung der im Sommer 2017/18 von verwilderten Hauseseln zerstörten *Maihueniopsis conoidea* abgeschlossen sein.

Bleibt zu erwähnen, dass sich die Eselspopulation in diesen zehn Jahren mutmasslich verfünffacht hat und sich Herden dieser Tiere weiterhin hier herumtreiben. Möglicherweise erkennen sie an zurückgelassenen Spuren Gebiete, auf denen sie schon einmal "weideten" und umgehen diese eine Zeit lang. Möglicherweise ist dies bloss Wunschdenken eines Naturfreundes und noch vor meinem nächsten Besuch der Loma Patica fand schon die nächste grosse Eselei statt. Auch sollte die interessante Überlebensstrategie dieser Species nicht darüber hinwegtäuschen, dass ein Grossteil der im Sommer 2017/18 zerstörten Individuen nicht mehr nachwuchs.

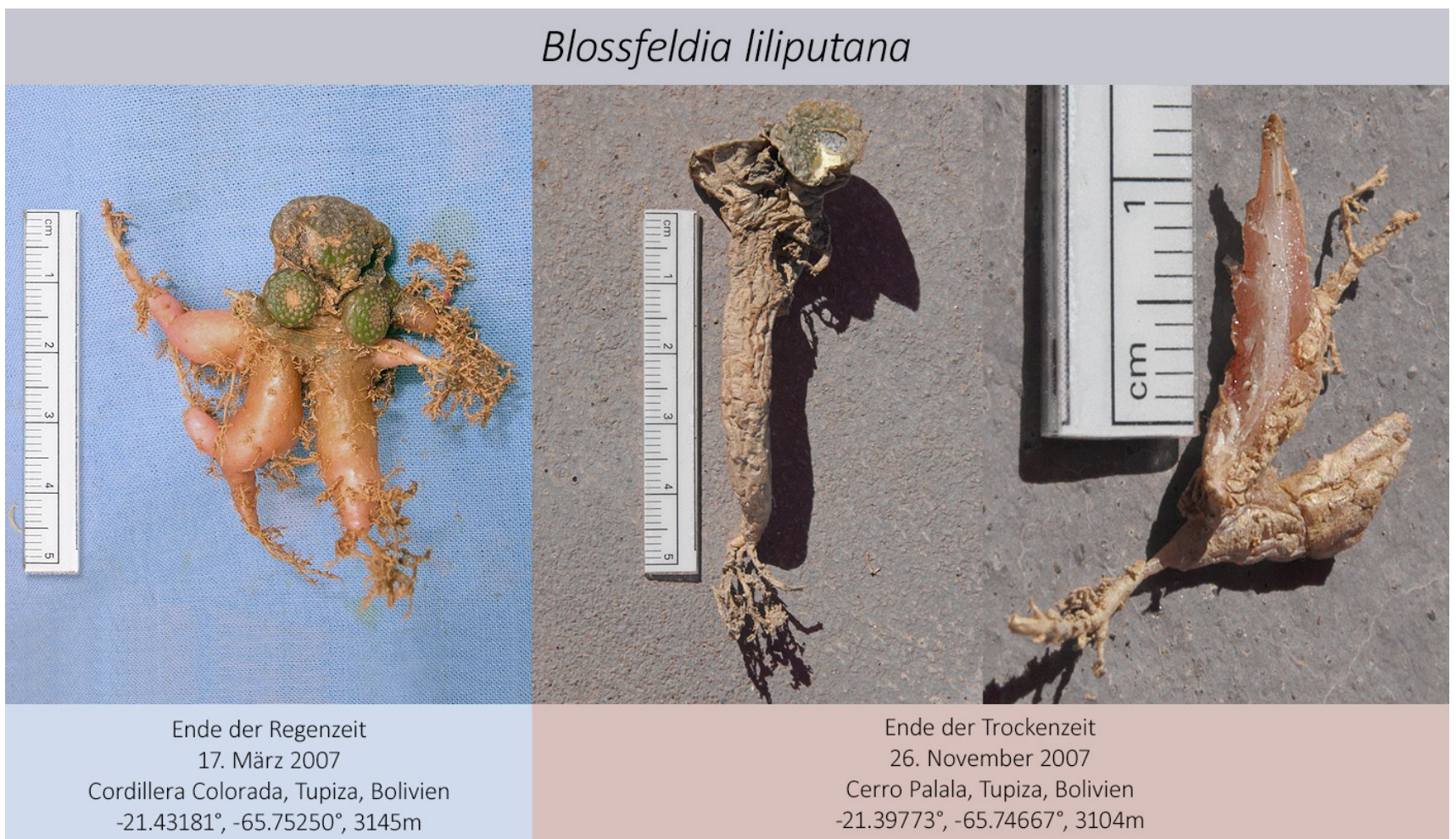
Nachwort

Die eben gemachten Beobachtungen und deren Deutung erinnern mich an eine Untersuchung mit Beat Leuenberger während seiner letzten Arbeitsjahre an der winzigen *Blossfeldia liliputana*.

Schon etliche Zeit zuvor fielen Beat Ende der Trockenzeit die vielen im Feld vollkommen vertrockneten Individuen des Winzlings auf, die sich dann aber mit den Niederschlägen der Regenzeit regenerierten. Dies brachte den Gedanken möglicher poikilohydrischer Eigenschaften der *Blossfeldia liliputana* ins Spiel, gleich den trockenresistenten, wechselfeuchten Pflanzen, wie etwa Moose und Flechten, in deren Umgebung die Blossfeldia liebend gerne wächst.

Als ich mich während der Regenzeit im März 2007 mit Beat oben in Tupiza traf, einem reichen Standort der *Blossfeldia liliputana*, waren diese Kakteen wohlgenährt und die Speicherwurzeln prall wie Schweinswürste. So machte ich mich dann im November, gegen Ende der langen Trockenzeit, ebenda auf die Suche nach den vertrockneten Blossfeldien mit einer Konsistenz von altem Zwieback, die schon bei leichter Krafteinwirkung in Stücke zerbrachen. Selbst bei jenen, deren Speicherwurzel bloss noch eine staubgefüllte Hülse war, befand sich aber zuhinterst in deren Spitze noch etwas eingedickte Flüssigkeit in aktivem Parenchym, was offensichtlich reichte, bei Benetzung daraus eine neue Pflanze spriessen zu lassen. Es handelte sich bei der *Blossfeldia liliputana* folglich nicht um eine Revitalisierung der vertrockneten Pflanze, sondern um einen Ersatz derselben aus der überlebenden Speicherwurzel, wie bei zahlreichen Angiospermen durchaus üblich – etwa den Zwiebelgewächsen der Amaryllidaceae – nicht aber (vermeintlich) bei Kakteen.

Man könnte dies auch als Inversion des Klonens deuten. Bei klonfähigen Kakteen wachsen aus den Areolen auf der Unterseite eines abgetrennten Achsfragments wurmartige Fortsätze auf der Suche nach dem Substrat, wo sie dann neue Wurzeln bilden und so besagtem Fragment das Weiterleben ermöglichen. Hier indes schickt die verwaiste Speicherwurzel neue Triebe ans Licht, die ihr das Weiterleben ermöglichen – insofern eine durchaus rationale Schlussfolgerung.



img10 Bilder meiner Aufzeichnungen aus Tupiza im Jahr 2007.

Mitte: Eine im oberen Teil völlig vertrocknete *Blossfeldia liliputana*, die obersten 2cm der Speicherwurzel sind ebenfalls vertrocknet. Rechts: Schnitt durch das untere, noch feuchte Ende dieser Speicherwurzel.