

Samenfotografie und einige Konsequenzen

Johan Pot

Summary

Die Gestalt von Samen einer Art sollte nur wenig veränderlich sein. Das macht Samen zur Bewertung von Verwandtschaften geeignet. Trotzdem bringen sie in der Gattung *Weingartia* auf Artebene nicht die erhofften Hinweise, denn Samen von nicht gleichen Mutterpflanzen der gleichen Population können sich erheblich unterscheiden. Auch sind die Samen der klassischen Weingartien und *Sulcorebutia* nicht wirklich auseinander zu halten. Auf Gattungsebene wurde aber eine Kombination von Merkmalen gefunden, wodurch *Rebutia* und *Weingartia* eindeutig zu trennen ist.

Die USB-Kamera

Wer mit einem Lichtmikroskop arbeitet, kennt das Problem der Scharfstellung. Sobald man einen anderen Teil des Bildes scharf einstellt, ist der vorige schon wieder störend unscharf. Auch wenn man mit Hilfe des Lichtmikroskopes Bilder macht, wird das dabei stören.

Ende 2008 besuchte ich mit C. Bouwman und L. Bercht ein Geschäft mit nicht alltäglicher Optik. L. Bercht war auf die Suche nach einer USB-Kamera, die auf einem Tubus des Lichtmikroskops angebracht werden kann (Abb. 1). Ich selber zögerte damals noch, auch solch eine USB-Kamera zu erwerben, aber ein paar Jahre später war ich dazu bereit.

Die Kamera passt auf verschiedene Mikroskope. Sie wird durch ein USB-Kabel mit dem Computer verbunden. Zu der Kamera wird eine Software

geliefert. Die Installation mit dem Betriebssystem Windows XP ergab keine Probleme. Dem Verkäufer gemäß sei die Software auch geeignet für Windows 7. 2011 kostete die Kamera € 375,-.

Neben einem Twain-Treiber wird ein einfaches Fotobearbeitungsprogramm mitgeliefert. Dieses verwende ich selber nicht. Stattdessen importiere ich Abbildungen der Kamera mit Hilfe von Adobe Photoshop. Eine Aufnahme ist 5 MPixel groß.

Ich hatte vor, die Kamera mit einem russischen Stereomikroskop МБС-10 zu



Abb. 1. USB-Kamera auf einem Yashima Mikroskop

benutzen, aber die Ergebnisse damit waren enttäuschend. Durch Zufall hatte ich mal ein Yashima Mikroskop bekommen, das meinen Anforderungen entsprach. Ich kenne mich mit Mikroskopen gar nicht aus, aber sah sofort einen großen Unterschied in der Qualität auf dem Bildschirm des Computers. Anders gesagt, die USB-Kamera allein ist keine Garantie für ein akzeptables Foto. Ein qualitativ passendes Mikroskop ist die Basis für die Arbeiten.

Wenn ich das 4xObjektiv des Yashima-Mikroskopes benutze, passen fast alle Samen von *Weingartia* in den aufzunehmenden Rahmen. Die Originalbilder sind 2592 Pixel groß, was übereinstimmt mit 1,86 mm des zu fotografierenden Objektes.

Ein Diarahmen wird mit einem kurzen Klebestreifen versehen, auf den der zu fotografierende Samen gestellt wird. Dadurch rollt dieser nicht davon und kann in verschiedenen Positionen fixiert werden.

Nach ziemlich vielem Experimentieren bekomme ich die besten Aufnahmen mit natürlichem Licht, aber nicht in der prallen Sonne.

Die HMR und die Testa werden fotografiert. Von beiden werden zwischen 6 und 15 Aufnahmen gemacht mit immer einem kleinen Unterschied bei der Fokussierung. Danach wähle ich eine bestimmte Aufnahme als Basis und ersetze unscharfe Teile davon durch scharfe Teile der anderen Aufnahmen (Kopieren und Kleben in einem Fotobearbeitungsprogramm). Ein klassisches Beispiel ist es, Wasser mit einem Sieb zu schöpfen: eine komplette Aufnahme kostete zwischen 30 und 60 Minuten Zeit. Aber es war trotzdem ausreichend spannend um die Arbeit fortzusetzen.

Vor einem Jahr wies mich C. Bourleau auf ein Programm hin „Zerene Stacker“, das diese extreme Geduldsarbeit für mich durchführen könnte. Tatsächlich sind die Ergebnisse mit diesem benutzerfreundlichen Programm erstaunlich. Achtung, ich habe nur diese Funktion des Programms verwendet. 2012 kostete das Programm € 89.

Wie schön die Abbildungen auch sind, man kann sie natürlich nicht vergleichen mit einer REM-Aufnahme. Trotzdem veranlassen sie mich zu Spekulationen.

Ähnlichkeit

Kinder ähneln ihre Eltern. Sie haben zum Beispiel beide blaue Augen oder gehen in der gleichen Weise. Verwandtschaft wird vermutet durch Übereinstimmung in konstanten Merkmalen.

Vor Jahren schon wurde mir erklärt, dass Samen sehr konservativ sind. Ihre morphologischen Merkmale seien wenig beeinflusst von der Umgebung. Das suggeriert, dass Pflanzen verwandt sind, wenn ihre Samen einander ähnlich sehen. Aber in welcher Weise stellen wir Ähnlichkeit fest? Ein Computer kann nicht programmiert werden mit unbestimmten Eindrücken. Ich habe versucht, einige Merkmale zu selektieren, womit der Computer schnell berechnet, welche Samen – nach meinem Geschmack – einander ähneln (siehe Appendix).

Frage: Kommt jedes Korn für dieses Projekt in Betracht? Mir wurde erzählt, dass die Form des Samens ausschließlich von der Mutterpflanze bestimmt wird. Die Vaterpflanze hat in diesem Sinne keine Bedeutung. Der Samen könnte also durch Fremdbestäubung¹ zustande kommen.

Für die Lesbarkeit werde ich in diesem Artikel die Namen *Weingartia* und *Sulcore-*

¹ Letzte Saison habe ich versucht, mehrere Fremdbestäubungen zustande zu bringen, ziemlich oft ohne Ergebnis. Manchmal auch gab es in der Frucht mehrere unausgereifte Samen. Diese würde ich in diesem Rahmen als nicht brauchbar betrachten.



Abb. 2. oben: Samen einer rotblühenden *S. losenickyana* JK204;
unten: Samen einer magentablühenden *S. losenickyana* JK204.

butia in der klassischen Weise verwenden, auch wenn die Gattungen nicht wirklich trennbar sind.

Die Erwartung war, dass Pflanzen der gleichen Art sehr ähnliche Samen haben würden. Aber die Erwartung wird nicht erfüllt. Oft haben sogar Samen von derselben Population nicht die erwartete Ähnlichkeit. Abb.2 zeigt ein extremes Beispiel von *S. losenickyana* JK204. Alle von mir fotografierten Samen von so genannten losenickyana's westlich von Ravelo mit roten Blüten ähneln mehr oder weniger dem oberen Korn. Das zweite Korn dieser Abbildung stammt von einer magentablütigen Pflanze, die einzige die ich kenne aus dem ganzen Gebiet. Nach meiner Auffassung ähneln die beiden Samen von Abb. 2 einander ziemlich wenig. Man könnte glauben, dass die magen-

tablütige Pflanze aus dem blauen Himmel gefallen ist. Das abweichende Korn ist wieder ein Hinweis, dass Immigration in Populationen mit *Sulcorebutia* stattfindet.

Gemäß meinem Computerprogramm ähnelt der Samen der magenta blühenden Pflanze am meisten dem Korn von *S. roberto-vasquezii* VZ725, von dem der Standort 170 km entfernt ist. Wer hätte das nun erwartet?

Machen wir es noch etwas spannender. Der Samen im Projekt, der eine sehr große Ähnlichkeit hat mit dem Korn von *S. arenacea* WR460, Ayopayagebiet, Bolivien, kommt von *W. neumanniana* WR042, Humahuaca, Argentinien. Diese Populationen liegen geografisch am weitesten entfernt, fast 700 km. (Abb.3 und Abb.4)

Auch der Samen von *S. steinbachii* JK095 hat große Ähnlichkeit mit diesen Samen (Abb.5). Aber das gilt nicht wirklich für das Korn von *S. steinbachii* WK300 (Abb.6).

Wenn die Form der Samen wirklich etwas lehrt über Verwandtschaft, braucht unsere Bewertung von Arten innerhalb der Gattung *Weingartia/Sulcorebutia* eine andere Betrachtung, wenn man annimmt, dass meine Interpretation von Ähnlichkeit einigermaßen richtig ist.

Aber vielleicht sind die Unterschiede erst auf Gattungsebene interessant. Wenn das der Fall ist, hätte die Information über den Samen in einer Erstbeschreibung einer *Weingartia/Sulcorebutia* keine Bedeutung.

Rebutia

In meinem Projekt wurden 9 Samen von *Rebutia* fotografiert (Abb.7). Alle haben sie in gewissem Maß ein weißes Gewebe, das die HMR abdeckt. Jemand nannte das Wort "Strophiola". Ich kann nicht beurteilen ob das richtig ist. Ich habe solches Gewebe nicht einmal auf einem Samen von *Weingartia*

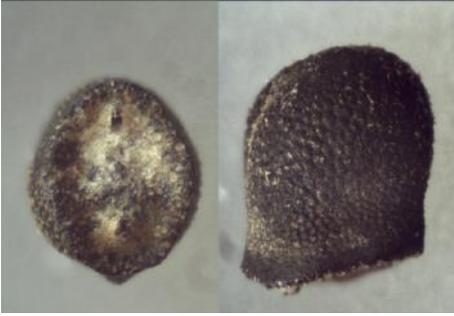


Abb. 3 : Samen von *S. arenacea* WR 460.



Abb. 4 : Samen von *W. neumanniana* WR



Abb. 5 : Samen von *S. steinbachii* JK 095



Abb. 6 : Samen von *S. steinbachii* WK 300

gefunden. Das gilt auch für die verlängerten Warzen. R. Weber (1994) schrieb: "Auffallend sind die dornenartigen Ausstülpungen am apicalen Ende." Dieses Merkmal ist möglicherweise noch bemerkenswerter.

Ich vermute, dass die hier erwähnten Merkmale der Samen der Rebutien die Gattungen *Rebutia* und *Weingartia* eindeutig trennen. Ich kenne mich nicht aus mit Samen anderer Kaktusgattungen. Aber ich würde vorschlagen zu untersuchen, ob *Rebutia* als Gattung mittels dieser Samenmerkmale von allen anderen Kakteengattungen unterscheidbar ist.

Appendix

Verwendete Merkmale um ähnliche Samen

zu finden:

- HMR regelmäßig oval oder unregelmäßig
- HMR hell oder dunkel
- Verlängerte Warzen auf dem Kamm



Abb. 7 : Samen von *Rebutia xanthocarpa* RW 055

(*Rebutia*)

- Reste helles Gewebe auf der Testa
- Warzen auf Testa sichtbar
- Testa gebeult
- Falten in der Testa
- Micropyle prominent
- Winkel Saum HMR mit Rücken
- Volume annähernd
- Verhältnis Breite/Höhe
- Verhältnis Durchschnitt Samen/Oberfläche HMR

Dieser Beitrag ist gleichzeitig in holländischer Sprache in Succulenta, Oktober 2013, geplant.

Ich bedanke mich bei Dr. R. Martin für die Bearbeitung des deutschen Textes.

Literature:

Weber R., (1994), Zum Beitrag: Über *Rebutia minuscula*, Informationsbrief Echinopsees 19:7-27.

Johan Pot
Gagarinstraat 17
NL-1562 TA Krommenie
E-mail : j.pot@tip.nl

Dieser Artikel wurde ursprünglich in der Zeitschrift
Echinopseen 10 (2) - 2013 (S. 80 - 84) veröffentlicht

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Autors und Verleges

Sie können das ganze Heft downloaden von der "Kakteen- und Sukkulenten-Bibliothek"
der Website "Au Cactus Francophone".

<http://www.cactuspro.com/biblio/de:echinopseen>

Informationsbrief Nr. 55 - Oktober 2013 : Inhalt

- Seite 45 „Woher stammen die Blütenfarben der *Sulcorebutia cantargalloensis*?“
Dr. P. Lechner
- Seite 49 Was ist *Lobivia pampana* var. *borealis* Rausch var. nov.?
H.-J. Wittau
- Seite 52 *Lobivia achatina* oder: wozu der Winter gut ist.
Dr. G. Köllner
- Seite 56 Pflanzenvorstellung: *Trichocereus* spec. HJW 89
F. Linke
- Seite 58 Was ist *Rebutia* (*Aylostera*) *tarijensis* Rausch?
A. Hopp
- Seite 67 Nachtrag zu „*R. oculata* WERDERMANN oder *L. euanthema* BACKEBERG?“
R. Weber
- Seite 68 *Mediolobivia* spec. *Culpina* (PL 20.608)
Dr. P. Lechner
- Seite 69 Auch einem Kaktus kann einmal der Hut hochgehen!
L. Busch
- Seite 70 *Mediolobivia poecilantha* FR 1139
L. Busch
- Seite 71 *Aylostera azuduyensis*
K. Wutzler
- Seite 72 Was macht ein „Seestern“ unter den Kakteen?
L. Busch
- Seite 73 *Echinopsis* „Hungaria“
H. Zimmermann
- Seite 75 *Drechslera cactivora* oder Leo's horror picture-show.
L. Busch
- Seite 78 Gedanken zur Artenvielfalt
E. Scholz
- Seite 80 Samenfotografie und einige Konsequenzen
J. Pot
- Seite 84 In memoriam – Kurt Köhler
Dr. G. Köllner

http://www.cactuspro.com/biblio_fichiers/pdf/Echinopseen/Hefte/Infobrief%202013-55%20FE.pdf