

Coleo	6	21-33	2005	ISSN 1616-3281
-------	---	-------	------	----------------

"Basar Taxonomie"?

Ein erfolgreiches Kreuzungsexperiment zu *Acalles aeonii* Wollaston, 1864* (Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae)

von

P.E. Stüben, Mönchengladbach

Mit 31 Abbildungen

Eingegangen: 8. Oktober 2005

Im www publiziert am: 9. Oktober 2005

Abstract

As a result of a successful cross-breeding of *Acalles aeonii* Wollaston 1864 x *Acalles bodegensis* Stüben 2000 the following synonymy is established definitively: *Acalles aeonii* Wollaston 1864 = *Acalles bodegensis* Stüben 2000 **syn. nov.** A detailed report on rearing and cross-breeding of the former two species on its host plant *Aeonium holochrysum* W. & B. during a number of generations is given and the results are discussed. With a detailed discussion to the necessity of cross-breeding experiments in the field of taxonomic-systematic research. Including 31 colour photographs.

Key words

Coleoptera, Curculionidae, Cryptorhynchinae, *Acalles aeonii*, *Acalles bodegensis*, taxonomy, biology, ecology, host plant, breeding, synonym, Canary Islands, Tenerife.

Zusammenfassung

Als Ergebnis eines aufwendigen, aber erfolgreichen Kreuzungsexperimentes von *Acalles aeonii* Wollaston 1864 x *Acalles bodegensis* Stüben 2000 wird folgende Synonymie endgültig bewiesen: *Acalles aeonii* Wollaston 1864 = *Acalles bodegensis* Stüben 2000 **syn. nov.** Zucht und Kreuzung der genannten Arten werden über zahlreiche Generationen hinweg an der Entwicklungspflanze *Aeonium holochrysum* W. & B. detailliert beschrieben und die Ergebnisse diskutiert. Mit einer ausführlichen Diskussion zur Notwendigkeit von Kreuzungsexperimenten in der taxonomisch-systematischen Forschung.

1. Einleitung

Erster Exkurs

Taxonomen sind bekanntlich keine Systematiker – jedenfalls in den seltensten Fällen. Ihnen reichen die Regeln der Nomenklatur in der jeweils neuesten Fassung [ICZN 2000], eine genaue Beobachtungsgabe und ein nicht näher zu spezifizierendes „Gefühl für Evidenzen und Signifikanzen“. Während die einen nach **dem** phylogenetischen System suchen, beschreiben die anderen gelegentlich Arten und Gattungen was das Zeug hält, ohne nach den evolutionären Zusammenhängen zu fragen.

Taxonomen sind aber auch keine Biologen – jedenfalls in den seltensten Fällen. In musealer Eintracht mit ihren Präparaten suchen sie nach Merkmalen, schreiben kleine Differentialdiagnosen und bemühen sich irgendwie um eine korrekte Klassifikation ihrer Präparate – nur ganz selten lassen sie das „Leben“ selbst entscheiden.

Ist es nicht erschreckend, sich gelegentlich dabei zu beobachten, wie mit Kollegen um die Signifikanz von Merkmalen und Merkmalsausprägungen geradezu gefeilscht wird, dem "Basar Taxonomie" ein höherer Stellenwert (besser: mehr Aufmerksamkeit) eingeräumt wird als der phylogenetischen Systematik oder gar der biologischen Forschung? Was ist einem die Neubeschreibung eines Kollegen eigentlich **wert**, dem man in einer Anmerkung, in zwei oder drei Sätzen oder einfach nach einem "Gleichheitszeichen (=)" mal schnell seine Arten (weg)synonymisiert?

Immer wieder geht es dabei um Reglementierungen, um Regeln zur formalen Klassifikation von Taxa, um Namen, Prioritäten und Stabilitäten – oft aber auch um Luftschlösser und Eitelkeiten. Oder darf man die Bemerkung eines geschätzten Kollegen anders verstehen, der meiner besorgten Bitte, er möge mir bei der Abtrennung einer Art behilflich sein, entgegnete: „Die Regeln implizieren, dass mit der Einführung eines neuen Namens für ein Taxon mindestens **ein** neues Merkmal benannt werden muss. Das aber kann ja wohl nicht so schwer sein - Apomorphien und Plesiomorphien hin oder her!“

Nicht er, sondern ich trage die Verantwortung für diesen Blödsinn: Die Art tatsächlich beschrieben zu haben. Oder ist es nicht unbefriedigend, jahrelang das unbestimmte Gefühl zu haben, man habe in der Vergangenheit eine Art beschrieben, die keinen Platz in der Zufallsgeschichte der Evolution hat?

Damit wäre ich beim Thema, wenn es da nicht noch ein zweites – eher erkenntnistheoretisches - Missverständnis auszuräumen gilt.

Zweiter Exkurs

Weder die morphologische Ähnlichkeit noch die genetische Distanz sind universell einsetzbare Kriterien, um Arten zu unterscheiden. Die Reversibilität bzw. Irreversibilität der genetischen Distanz zwischen ähnlichen Organismen kann und sollte immer noch daran festgemacht werden, ob sich natürliche Populationen miteinander kreuzen oder nicht. Das ist der biologische Artbegriff von Mayr [Mayr 1942, 1969], der selbst dort nicht hinfällig wird, wo auf die Schwierigkeiten von **Kreuzungsversuchen** und auf die in der Praxis angeblich nur schwer zu realisierenden experimentellen Überprüfungen hingewiesen wird. Der einzige Beweis für die Zugehörigkeit zu derselben Art bei bisexuellen Organismen besteht in der Beobachtung der Fortpflanzung selbst, und nur ein "Kreuzungsexperiment kann das Ausmaß der reproduktiven Isolation (endgültig - d. Verf.) klären" [Wägele 2001]. Alles andere sind Regelwerke, Indizien und Ad-hoc-Hypothesen, aber keine "Beweise". Solche Hypothesen sind in einem hohen Maße anfällig, beruhen z.B. auf den Annahmen, dass "subjektiv" wahrgenommene Morphologieunterschiede existieren, Zwischenformen bisher nicht nachgewiesen wurden, spezifische Kopulationsapparate (Schlüssel-Schloss-Prinzip) vorhanden sind oder ein 16S-rRNA-Sequenzunterschied von mindestens 1,5 bis 2 Prozent ausreicht, um eine neue Art zu „begründen“.

Alle diese Regelwerke, Indizien und Hypothesen beruhen auf Konventionen, von denen wir in den seltensten Fällen überhaupt wissen, ob sie sich in der Praxis bewährt haben! Ich schätze, dass auf 500 - 1000 Neubeschreibungen bei den Curculionoidea vielleicht gerade einmal ein Kreuzungsexperiment zur Abstützung differentialdiagnostischer Bemühungen herangezogen wird, um aus der Art-"Entdeckung" eine "Art" zu machen (wobei ich mir bewusst bin, dass eine Art keine Entität, sondern stets ein "Vorgang" ist). Hingegen ist mir nicht eine einzige Synonymisierung bekannt, die auf einem Kreuzungsexperiment beruht; und dies, obwohl kaum ein Kollege und kein einziger Fach- und Lehrbuchautor darauf verzichten würde, **genau ein solches Experiment als die 'ultima ratio' anzupreisen** (ohne nicht umgehend und oft noch im selben Gedankengang darauf hinzuweisen, dass dies in der entomologischen Praxis "ja wohl kaum zu realisieren" sei). Zwischen Theorie und Praxis, zwischen Anspruch und Wirklichkeit klafft hier ein riesiger Graben.

Damit bin ich nun endlich beim Thema: Denn *Acalles bodegensis* **Stüben 2000** von Tenerife schien mir gleich nach der Erstbeschreibung eine solche regelkonforme Indizien-Art zu sein – ein Luftschloss? [Stüben 2000k: 38-39]

Aber zunächst überwog die Zuversicht, dass die genannten Merkmale, aber vor allem die Merkmalsunterschiede zu *Acalles aeonii* **Wollaston 1864** in der Differenzialdiagnose ausreichen würden, hier von einer eigenständigen Art zu sprechen. Erst 2003 kamen mir bei der Aufstellung des „2. Analytischen Katalogs zu den Cryptorhynchinae der Westpaläarktis“ erhebliche Zweifel:

"Heute bin ich mir nach nochmaliger Sichtung des gesamten Materials nicht mehr so sicher, ob es sich bei *Acalles bodegensis* tatsächlich um eine eigenständige Art handelt. Die Art müsste am Locus typicus (Tenerife: Lomo Las Bodegas) noch einmal in Anzahl nachgesammelt werden und sowohl die Larven, Puppen als auch Imagines mit der Nachbarart *Acalles aeonii* - möglichst unter Heranziehung moderner Methoden der DNA-Sequenzierung - verglichen werden." [Stüben & Behne & Bahr 2003: 23]

Aber will man nicht wieder in eine weitere "Konventionen-Falle" laufen, sollte man molekularbiologische Überlegungen zur Artdifferenzierung zunächst beiseite schieben,

denn diese können immer nur eine **notwendige**, niemals jedoch **hinreichende** Voraussetzung für Artdifferenzierungen sein. Es gibt keinen absoluten genetischen Distanzwert und kein Kriterium, das den **intraartlichen** Variationsraum (über viele Populationen hinweg) von dem **interartlichen** Differenzierungsraum **a priori** - und nur darum geht es! - unterscheiden könnte (dazu [Stüben 2004e: 101]). Mit anderen Worten: "Ein absoluter (genetischer) Distanzwert kann als Kriterium für die Existenz einer Fortpflanzungsbarriere nicht angegeben werden." [Wägele 2001]
Was bleibt, ist das Kreuzungsexperiment und die einzigartige wissenschaftliche Ungewissheit, wie es ausgehen könnte.

2. Kreuzzucht: *Acalles aeonii* x *Acalles bodegensis*

Beschreibung der Ausgangssituation

Aus der Erstbeschreibung von *Acalles bodegensis*: „Die neue Art (*Acalles bodegensis* - d. V.) wurde in Anzahl im Sukkulentenbusch bei Lomo de Las Bodegas (östliches Anaga) in 500 m Höhe vor allem des Nachts ausschließlich von *Aeonium holochrysum* W. & B., einem Halbstrauch mit verzweigten, 1-3 cm dicken, glatten Ästen, geklopft [Fig. W31.1]. *Acalles bodegensis* scheint nur im äußersten Nordosten des Anaga-Gebirges vorzukommen. Weiter westlich, sicher aber zwischen Taganana und Batán de Abajo (oder auf den Südhängen, westlich der Linie El Bailadero - San Andrés) kommt die Art nicht vor und wird hier von *Acalles aeonii* abgelöst. Ein sympatrisches Auftreten dieser beiden Arten konnte nicht beobachtet werden.“ [Stüben 2000k: 38]

Die genaue Beschreibung der unterschiedlichen Areale und Pflanzenbindungen in der (Re)Deskription von *Acalles bodegensis* und *Acalles aeonii* [Stüben 2000e] wurden von Christoph Germann (CH-Bern) und mir Ende Dezember 2003 zum Anlass genommen, umfangreiche Aufsammlungen beider Arten für eine geplante Kreuzzucht in den Insektarien des CURCULIO-Institutes vorzunehmen. Die beiden Fundorte liegen 10 km Luftlinie auseinander und sind durch zahlreiche tiefe Täler und sehr hohe Gebirgskämme getrennt [Fig. W31.2]:

Fundort (Locus typicus) von *Acalles bodegensis* an *Aeonium holochrysum* W. & B.:

27 Ex.: "E., East Anaga Mts, 19 km NE La Laguna, Bodegas, N28°33'43"W16°09'25", 500m, 22.12.2003, Sukkulentenbusch: *Aeonium holochrysum* W. & B., leg. Stüben (FO 9)". [Fig. W31.3]

Fundort von *Acalles aeonii* an *Aeonium cuneatum* W. & B.:

35 Ex.: "E., Tenerife, Anaga Mts., 10 km NE La Laguna, Afur, N28°33'10"W16°14'59", 300m, 29.12.2003, Sukkulentenbusch: *Aeonium cuneatum* W. & B., leg. Stüben (FO 26)". [Fig. W31.4]

Alle Exemplare beider Arten (dazu wurden einige Tiere abgetötet) wurden nochmals im CURCULIO-Institut (Mönchengladbach) mit der jeweiligen Deskription, insbesondere mit der Differenzialdiagnose in der Erstbeschreibung von *Acalles bodegensis* verglichen bzw. (nach)determiniert. Wieder fanden sich keine morphologischen Abweichungen bei der Zuordnung der Exemplare - insbesondere nach der Form der Innensackstruktur des Aedoeagus - zur jeweiligen Deskription bzw. Redeskription. "Zwischen-" oder "Übergangsformen" konnten nicht festgestellt werden. Die Tiere waren - leicht und schnell - eindeutig einer der beiden Arten zuzuordnen!

Aus der Differenzialdiagnose in der Erstbeschreibung von *Acalles bodegensis*:

"Vergleich der Arten *Acalles bodegensis* und *Acalles aeonii*:" [Fig. W31.5]

* Abbildungen zur Tabelle:

Innensackstruktur des Aedoeagus:

Acalles bodegensis [Fig. W31.6]

Acalles aeonii [Fig. W31.7]

2. Abdominalsegment:

Acalles bodegensis [Fig. W31.8] [Fig. W31.9]

Acalles aeonii [Fig. W31.10] [Fig. W31.9]

Länge des Klauengliedes: [Fig. W31.11]"

Im deutsch-spanischen Schlüssel aus dem Jahre 2000 heißt es außerdem [Stüben 2000k: 93]:

"**20** 2. Abdominalsegment mit überwiegend schmalen, auffallend spitz zulaufenden Borsten [Fig. W31.10]; Klauenglieder der Mittel- und Hinterbeine deutlich länger [Fig. W31.11]. Innensackstruktur besteht aus einer (spitz zulaufenden) Gabel [Fig. W31.7]. Lebt vornehmlich an *Aeonium canariense*. 4,5-8,3mm. Tenerife-Endemit. Aedoeagus [Fig. W31.12]."

20 El 2° segmento abdominal con predominio de estrechas cerdas llamativamente afiladas hacia la punta [Fig. W31.10]; oniquios de las patas intermedias y posteriores claramente más largos [Fig. W31.11]. Estructura del saco interno compuesta por una horquilla (progresivamente afilada) [Fig. W31.7]. Vive preferentemente sobre *Aeonium canariense*. 4,5-8,3mm. Endemismo de Tenerife. Edeago [Fig. W31.12].

..... *Acalles aeonii* Wollaston 1864

- 2. Abdominalsegment mit überwiegend kurzovalen, niemals spitz zulaufenden Borsten [Fig. W31.8]; Klauenglieder deutlich kürzer [Fig. W31.11]. Innensackstruktur besteht aus einer unterhalb der Spitze verbreiterten Gabel [Fig. W31.6]. Lebt an *Aeonium holochrysum*. 4,9-7,8mm. Tenerife-Endemit: östl. Anaga-Gebirge. Aedoeagus [Fig. W31.13].

- El 2° segmento abdominal con predominio de cerdas cortas, ovales, nunca afiladas hacia la punta [Fig. W31.8]; oniquios claramente más cortos [Fig. W31.11]. Estructura del saco interno compuesta por horquilla ensanchada por debajo de su extremo [Fig. W31.6]. Vive en *Aeonium holochrysum*. 4,9-7,8mm. Endemismo de Tenerife: macizo de Anaga oriental. Edeago [Fig. W31.13].

..... *Acalles bodegensis* Stüben sp.n."

Beschreibung der Zuchtansatzes: "F0-Generation"

Um sicherzustellen, dass unbefruchtete Weibchen für einen sauberen Zuchtansatz zur Verfügung stehen, musste jede Art zunächst separiert an ihrer jeweiligen Wirtspflanze nachgezüchtet werden.

***Acalles bodegensis*:**

7.1.2004 (Zuchtansatz): *Aeonium holochrysum*-Zweige wurden in einen Blumentopf mit Erde und Blähkugelchen als Drainage, wie sie in der Hydrokultur Verwendung finden, gepflanzt. Dazu wurden 8 **FF** und 8 **MM** von *Acalles bodegensis* (FO 9: Bodegas) ins Insektarium gesetzt, die gleich Blatt- und Stängelfraß aufnahmen. 2 - 5 mm große, oft kreisrunde Löcher wurden ins Blattwerk [Fig. W31.14] und gleich unterhalb der Blattkrone in die Stängel [Fig. W31.15] sowie vor allem in einen abgebrochenen, dem Glasboden aufliegenden, 1,5 cm dicken Zweig gefressen [Fig. W31.16]. Anfänglich kopulierten die Tiere nach 22.00 Uhr vor allem auf diesem absterbenden Zweig, nur wenige Exemplare waren auf der Pflanze selbst zu beobachten. [Fig. W31.17]

23.1.2004 (Rückschlag): Der Zuchtansatz musste wegen Verpilzung nach zu heftigen, täglichen Besprühungen wiederholt werden (4 Tiere waren bereits gestorben): Drei *Aeonium holochrysum*-Zweige wurden senkrecht in einen Blumentopf mit Sand- und Blähkugelchen als Drainage gepflanzt. Diesmal wurde außerdem eine 3 cm dicke Sandschicht um den Blumentopf ins Insektarium eingebracht, auf die direkt ein 1,5 cm dicker Zweig gelegt wurde. Dazu wurden die übrig gebliebenen 7 **FF** und 5 **MM** von *Acalles bodegensis* gesetzt.

7.2.2004 (weitere Schwierigkeiten): Erneut wurde starke Verpilzung - vor allem in den Blattkronen - festgestellt. Diese habe ich herausgenommen und das Insektarium vorderseitig nun mit Gaze verschlossen (Erhöhung der Luftzirkulation). Die Tiere fraßen danach Löcher direkt in die weitgehend nun blattfreien, dicken Stängel, in die sie sehr wahrscheinlich auch ihre Eier ablegen bzw. abgelegt haben. Keine weiteren Beobachtungen!

5.3.2004 (1. Visite): Alle Elterntiere wurden entnommen. Die *Aeonium holochrysum*-Stöckchen waren hohl (von den Larven zerfressen!) und nur noch von der pergamentartigen Rinde umgeben. Alle Stöckchen wurden jetzt, um im dritten Larvenstadium und der bevorstehenden Verpuppung jeder Verpilzung vorzubeugen, in ein trockenes Insektarium überführt und quer auf die Ränder eines Blumentopfes gelegt (um auch unterseitig stauende Nässe zu vermeiden).

3.4.2004 (2. Visite): Bereits 5 Tage zuvor konnte ein gerade geschlüpftes, tot am Boden liegendes Exemplar entdeckt werden. Insgesamt wurde die erfolgreiche Nachzucht mit **5 Weibchen und 14 Männchen** abgeschlossen. Alle Exemplare befanden sich noch in ihrer Puppenwiege und waren fast völlig ausgehärtet. Entweder „klebte“ die Puppenwiege innenseitig an der pergamentartigen, äußeren Hülle oder befand sich am Ende im Inneren des Zweiges (im Inneren der splintholzartigen Röhre). Die Zweige waren völlig vertrocknet und sowohl zwischen der pergamentartigen Cuticula und der härteren Röhre als auch im Inneren der Röhre selbst von den Larven völlig zerfressen (raspelholzartige Späne). Die aus diesem Material gefertigten, sehr harten Puppenwiegen mussten aufgebrochen werden. Die relativ kleinen Tiere schienen keine Anstalten zu machen, ihre Puppenwiege zu verlassen. Ferner wurden zu diesem Zeitpunkt nur noch 2 Larven im letzten Larvenstadium sowie 2 Puppen entdeckt (eine davon wurde in einem Eppendorfröhrchen durchgezüchtet). Die anfänglich sehr schwierige Nachzucht dauerte von der Eiablage bis zur fertigen Imago gerade einmal 2 ½ -3 Monate. Allerdings lag die Raumtemperatur in der letzten Woche tagsüber bei 25 °-27 °Celsius, was die Entwicklung und Verpuppung erheblich beschleunigt haben dürfte. Die Weibchen wurden gleich nach der Entnahme aus der Puppenwiege von den Männchen getrennt!

***Acalles aeonii*:**

7.1.2004 (Zuchtansatz): Ein Exemplar von *Aeonium cuneatum* W. & B. aus Tenerife wurde in einen Blumentopf mit Erde und Blähkugelchen als Drainage, wie sie in der Hydrokultur Verwendung finden, gepflanzt [Fig. W31.18]. Dazu wurden 8 **FF** und 8 **MM** von *Acalles aeonii* (FO 26: Afur) gesetzt, die gleich

Blattfraß aufnahmen. 2 - 5 mm große, oft kreisrunde Löcher bzw. bis zu 3 cm lange Kavernen wurden meistens unterseitig ins Blattwerk der unteren Rosettenblätter gefressen [Fig. W31.19]. So halten sich die Tiere selten auf den oberen kelchartigen Blättern auf, sondern fressen des Nachts kopfüber an den grundständigen Rosettenblättern [Fig. W31.20]. Tagsüber ziehen sich die Tiere ins überwiegend harte, abgestorbene Blattwerk zurück und sind hier selbst unter heftigsten Klopfbewegungen nicht „abzuschütteln“. [Fig. W31.21]

5.3.2004 (1. Visite): Alle 16 eingebrachten Eltern-Exemplare von *Acalles aeonii* sind tot! Im „Kopf“ von *Aeonium cuneatum* wurde nach Abheben der äußersten Rosettenblätter eine Larve im 3. Larvenstadium entdeckt [Fig. W31.22].

3.4.2004 (2. Visite): Bereits 1 Woche zuvor konnten 6 gerade geschlüpfte, tot am Boden liegende Exemplare entdeckt werden. Zunächst wurden 2 Weibchen und 2 Männchen als Imagines der Puppenwiege entnommen. Allerdings befanden sich ca. 10 weitere Exemplare noch im Puppenstadium (unmittelbar vor dem Schlüpfen). Alle Exemplare wurden nach dem Entfernen der harten, völlig ausgetrockneten Blätter im abgestorbenen Strunk von *Aeonium cuneatum* entdeckt. Die Puppenwiegen „kleben“ entweder an der Innen- oder an der Außenseite des stark durchlöchernten Strunkskeletts. Die meisten Exemplare wurden noch im Puppenstadium kurz vor dem Schlüpfen entdeckt und zur Weiterentwicklung - möglichst zusammen mit ihrer Puppenwiege - in Eppendorfröhrchen überführt. Im unteren Abschnitt des Strunks fanden sich schließlich nur noch Puppen. Der Strunk wurde dem Pflanztopf schließlich entnommen und waagrecht auf den sandigen Untergrund des Insektariums gelegt, um den Puppen eine unbeschadete Weiterentwicklung ohne Staunässe zu ermöglichen. Von der Eiablage bis zur fertigen Imago hat die ganze Nachzucht 3 Monate benötigt. Insgesamt schlüpften bei dieser Art **6 Männchen und 4 Weibchen**, die für die weitere Kreuzung mit *Acalles bodegensis* herangezogen wurden. Wo die Puppen sich zu fertigen Imagines nicht in Eppendorfröhrchen entwickelt haben, sondern in ihren angestammten Puppenwiegen, wurden sie auch hier wieder diesen gleich entnommen, um Männchen und Weibchen zu separieren. (Exemplare, die sich selbst aus der Puppenwiege befreit haben, wurden für die weitere Zucht **nicht** herangezogen.)

Beschreibung der Kreuzung von *Acalles aeonii* x *Acalles bodegensis*: "F1-Generation"

Die nun folgende Kreuzung von *Acalles aeonii* x *Acalles bodegensis* fand zwischen den Männchen von *Acalles aeonii* und den Weibchen von *Acalles bodegensis* (im "Kleinen Insektarium") sowie zwischen den Weibchen von *Acalles aeonii* und den Männchen von *Acalles bodegensis* (im "Großen Insektarium") in zwei "parallelen Insektarien" (und in jeweils einer abgespalteten Kontrollgruppe) ausschließlich an *Aeonium holochrysum* statt, da ich selbst zunächst über einen ausreichenden Vorrat aus Nachzuchten dieser Crassulaceae von Tenerife verfügte. Neben dieser eher die praktische Arbeit betreffenden Entscheidung gibt es für die Nachzucht an *Aeonium holochrysum* auch Gründe, die in der adaptiven Radiation der Semperviven auf den Kanarischen Inseln liegen:

Für die Inselflora der Kanaren sind die adaptiven Radiationsverläufe der Semperviven gut nachvollziehbar und sowohl in ihrer intuitiven Erfassung durch frühere Bearbeiter ([Praeger 1932] [Berger 1930]) als auch in ihren verwandtschaftlichen Beziehungen durch die Aufstellung morphologischer Merkmalswertungen mit daran anschließender Clusteranalyse [Liu 1989] außerordentlich gut erforscht [Lösch 1990]. Die ursprünglichsten Merkmale der kanarischen Semperviven finden sich bei den Vertretern der Untergattung *Holochrysa*, mehr oder weniger unregelmäßig verzweigte Kleinsträucher, zu denen auch *Aeonium undulatum* auf Gran Canaria und *Aeonium holochrysum* auf den westlichen Inseln gehören. Lems [Lems 1960] sieht in diesem Formenkreis die Basisgruppe aller kanarischen Arten und Kull [Kull 1982] nimmt an, "dass *Aeonium holochrysum* in Gestalt und Ökologie jenen frühen *Aeonium*-Arten am nächsten steht, die einst die Kanaren erreichten". Die *Holochrysa*-Arten zeichnen sich - im Gegensatz zu den holoxylen *Goochia*-Arten und den fast gar nicht verholzten, oligoxylen *Canariensia*-Arten - durch den geringen (semixylen) Verholzungsgrad aus. Innerhalb der etwa ein Dutzend *Holochrysa*-Arten gehören die genannten Arten von Gran Canaria und Tenerife zu den im Sommer blatt-abwerfenden Taxa, die einen auffälligen phänologischen Jahresrhythmus durchlaufen. Mit dem Erwerb der Sommerkahllheit können die Pflanzen auf eine übermäßige Sukkulenz der Blätter verzichten, was wiederum einen Bedeutungsrückgang des CAM (Crassulaceae Acid Metabolism) zur Folge hat.

Die eng miteinander verwandten Wirtspflanzen der *Aeonium*-Acallen der westlichen Inseln, nämlich *Aeonium cuneatum* (Tenerife), *Aeonium canariense* (Tenerife), *Aeonium palmense* (La Palma) und *Aeonium subplanum* (La Gomera), gehören in die *Aeonium*-Sektion *Canariensia*: sessile, häufig "kohlkopffartige" Lebensformen außerhalb der Lorbeerwälder, die an eher trockenen Felsen im Norden der Inseln vorkommen. Auch hier gibt es keinen Zweifel, dass die *Canariensia*-Arten von der ursprünglicheren Basisgruppe der *Holochrysa*-Arten abgeleitet sind.

Kontrastiert man die Abstammungsverhältnisse der *Aeonium*-Pflanzen, an denen Acallen leben, mit den rein **morphologisch** ermittelten verwandtschaftlichen Beziehungen unter den *Acalles*-Arten der *aeonium*-Gruppe (*Acalles argillosus*, der an *Kleinia nerifolia* lebt, bleibt hier zunächst unberücksichtigt), fällt eine erstaunliche Deckungsgleichheit auf [Fig. W31.23]. Wir können jeweils zwei Schwester-Taxa

unterscheiden: *Acalles grancanariensis* und *Acalles bodegensis* leben an den eng verwandten *Holochrysa*-Aeonien, *Aeonium undulatum* und *Aeonium holochrysum*, während die Schwesterarten *Acalles aeonii* und *Acalles aeonisimilis* in den sich besonders nahe stehenden vier Insel-Vikarianten der *Canariensia*-Aeonien *Aeonium cuneatum*, *Aeonium canariense*, *Aeonium subplanum* bzw. *Aeonium palmense* ihre Entwicklung durchlaufen. Mit der Abspaltung der dem Boden aufsitzenden *Canariensia*-Arten von der Sektion *Holochrysa* und der Besiedlung der jüngeren "Inseln" Tenerife-Teno (5-7 Mio.) und La Palma (< 2 Mio.) sowie der Nachbarinsel La Gomera (15 Mio.) haben sich auch die *Aeonium*-Acalles *Acalles aeonii* und *Acalles aeonisimilis* von den an *Holochrysa* lebenden Arten abgespalten. Die Wirtsspektren und die Biogeographie dieser Taxa zeigen, dass die Acalles des Sukkulentenbusches tatsächlich in enger Koevolution eine Parallel-Cladogenese durchlaufen haben und Crassulaceen als Radiationsplattform für ihre Evolution benutzten. [Stüben 2000k] [Stüben 2000j]

Fazit: Die Nachzucht der beiden *Acalles*-Arten, *Acalles bodegensis* und *Acalles aeonii*, an der Wirtspflanze *Aeonium holochrysum* macht von der Arbeitshypothese Gebrauch, dass für *Acalles bodegensis* der Wirtspflanzenwechsel zu *Aeonium cuneatum* eine hohe Hürde darstellen könnte, während für *Acalles aeonii* aufgrund der "evolutiven Erfahrungen" ein Wirtspflanzenwechsel zu *Aeonium holochrysum* vielleicht aufgrund der noch vorhandenen genetischen Plastizität möglich ist.

Weibchen: *Acalles bodegensis* x Männchen: *Acalles aeonii* ("Kleines Insektarium")

4.4.2004 (Zuchtansatz): 5 Weibchen von *Acalles bodegensis* x 6 Männchen von *Acalles aeonii* werden an *Aeonium holochrysum* in das "1. Kleine Insektarium" eingebracht. Die Einrichtung dieses und der folgenden Insektarien orientiert sich an den Erfahrungen aus der F0-Zucht: Der Boden wird mit einer ca. 2 cm dicken, trockenen Sandschicht bedeckt. Das Einbringen eines Blumentopfes mit Erde und Blähkugeln als Drainage unterbleibt zukünftig; stattdessen werden drei bis vier, 1,5 cm dicke und ca. 20-25 cm lange *Aeonium holochrysum*-Zweige direkt senkrecht - bzw. gegen die Scheiben des Insektariums gelehnt - auf den Sandboden gestellt. Nur wenige Blattrosetten bleiben stehen. Sie dienen den Tieren als Feuchtigkeitsspeicher und Nahrung in den ersten zwei bis drei Wochen. Auf zusätzliche Besprühungen wird weitgehend verzichtet. [Fig. W31.24]

10.5.2004 (1. Visite): Von den 11 wurden 9 Tiere wieder gefunden. Alle sind in einer sehr guten Verfassung, und es zeigt sich, dass die Tiere unter den wenigen Blattrosetten und den insgesamt trockeneren Habitatbedingungen deutlich aktiver sind. Zwei weitere *Aeonium holochrysum*-Zweige werden aufgestellt. Es erfolgte jedoch zu diesem frühen Zeitpunkt noch keine Suche nach ersten Larven, um teils schon ausgetrocknetes Entwicklungssubstrat nicht zu beschädigen!

20.5.2004 (2. Visite): In den letzten Tagen konnten nach 22.00 Uhr an einem der am 10.5.2004 eingebrachten *Aeonium holochrysum*-Zweigen Tiere bei der Kopulation beobachtet werden. [Fig. W31.25] Am 20.5. wurde ein im oberen Bereich völlig ausgetrockneter, in dem dem Boden aufliegenden Bereich feuchter, etwa 10 cm langer Zweig untersucht. Eine Larve im **zweiten Larvalstadium** fand sich im feucht-matschigen, 1,5 mm starken Raum zwischen der pergamentartigen Cuticula und dem harten Schaftholz. [Fig. W31.26] Auch diesmal erfolgten keine weiteren Untersuchungen, um die spärlichen Pflanzenvorräte, die mir nach der jetzt fast 6 Monate dauernden Doppelzucht noch zur Verfügung stand, zu schonen.

25.6.2004 (3. Visite und Einrichtung einer F1-Kontrollgruppe 1): Die 9 Imagines (4 FF/5 MM) der letzten F0-Generation wurden von den *Aeonium holochrysum*-Zweigen separiert und in einen neuen Zuchtansatz an zwei Zweigen in ein neues, "2. Kleines Insektarium" eingebracht (Aufbau einer F1-Kontrollgruppe 1). Am 9.9.2004 wurden alle 9 Imagines aus diesem "2. Kleinen Insektarium" abgetötet und präpariert! Ohne Imagines lief diese Zucht (der F1-Kontrollgruppe 1) dann an zwei, etwas frischeren Zweigen noch bis zum 11.11.2004 weiter und war sehr erfolgreich! (Siehe 11.11.2004).

16.7.2004 (4. Visite): Eine sehr kleine (ausgetrocknete) Puppe wird in ihrer Puppenwiege entdeckt!

12.8.2004 (Ende der erfolgreichen Kreuzung im "1. Kleinen Insektarium"): Es wurden insgesamt 7 Exemplare der F1-Generation (3 MM / 4 FF) den jetzt völlig vertrockneten *Aeonium holochrysum*-Zweigen entnommen. Sie wurden wie schon die Elterntiere direkt aus den aufgebrochenen Puppenwiegen gezogen und nach Geschlechtern umgehend separiert. Diese frischen Imagines befanden sich in ihrer Puppenwiege innerhalb des härteren Schaftes und - wahrscheinlich aus Platzmangel - in zwei Exemplaren zwischen dem Schaftholz und der pergamentartigen Cuticula [Fig. W31.27]. Alle Exemplare waren ausgehärtet, aber z.T. noch nicht ausgefärbt. Ihre Größenunterschiede entsprach in der Bandbreite den Größenunterschieden der Wildfänge von *Acalles bodegensis* (1.M=5,4mm; 2.M=4,8mm; 3.M=5,7mm / 1.F=5,5mm; 2.F=6,4mm; 3.F=5,9mm; 4.F=5,2mm).

9.9.2004 (Nachlese): An diesem Tag wurden die letzten 4 Exemplare der F1-Generation der Puppenwiege entnommen. Hier machte ich eine weitere, sehr interessante Beobachtung: Da die geschlüpften Imagines noch sehr lange in ihrer Puppenwiege verbleiben, ist neben dem visuellen Aufsuchen der oft sehr harten Puppenwiegen vor allem die akustische Ortung der Puppenwiegen **in** den Zweigen zu empfehlen. Bei der kleinsten Berührung des ausgetrockneten Pflanzenmaterials stridulieren die geschlüpften Imagines sehr heftig

in der Puppenwiege [Riede & Stüben 2000], so dass ein versehentliches Zerstören dieser Puppenwiegen und der geschlüpften Imagines vermieden werden kann! [Fig. W31.27] Wieder ergaben die Größenmessungen der Adultis keine signifikant anderen Werte als bei den Wildfängen von *Acalles bodegensis* (4.M=6,0mm; 5.M=5,9mm / 5.F=5,5mm; 6.F=5,5mm). Alle Exemplare waren ausgehärtet, aber z. T. noch nicht ausgefärbt. Insgesamt wurde diese erfolgreiche Kreuzzucht im "1. Kleinen Insektarium" mit nur 5 Männchen und 6 Weibchen der F1-Generation abgeschlossen.

11.11.2004 (Ende der erfolgreichen Kreuzung im "2. Kleinen Insektarium" der F1-Kontrollgruppe 1): Die an zwei frischen Zweigen am 25.6.2004 aufgenommene Kreuzung der bereits am 9.9.2004 abgetöteten 9 Eltern (4 FF/5 MM) wurde am 11.11.2004 beendet. Diese Kontrollgruppe bestand aus **21 Männchen, 23 Weibchen** und 6 toten bzw. verletzten Exemplaren. Nur **12 MM und 12 FF** wurden für die Weiterzucht benötigt, die anderen Exemplare wurden abgetötet und präpariert!

Alle Tiere mussten aus ihrer steinharten Puppenwiege befreit werden. In einem der etwa 25 cm langen *Aeonium holochrysum*-Zweige befanden sich auf engstem Raum (befallener Abschnitt: ca. 5 - 8 cm lang) allein 27 zum Teil sehr kleine Exemplare. Dies ist ebenfalls eine sehr wichtige Beobachtung, die meine schon oft geäußerte These bestätigt, dass die Größe aller Cryptorhynchinae im Wesentlichen vom Raumangebot des Entwicklungssubstrates - und damit auch der Nahrungsmenge pro Larve - bestimmt wird. Daher darf Größenangaben bei Cryptorhynchinae grundsätzlich keine Bedeutung beigemessen werden!

Männchen: *Acalles bodegensis* x Weibchen: *Acalles aeonii* ("Großes Insektarium")

4.4.2004 (Zuchtansatz): 14 Männchen von *Acalles bodegensis* x 4 Weibchen von *Acalles aeonii* werden an *Aeonium holochrysum* in das "Große Insektarium" eingebracht.

10.5.2004 (1. Visite): Von den 18 wurden 15 Tiere zunächst wieder gefunden. Wieder waren alle Tiere in einer sehr guten Verfassung. Zwei weitere *Aeonium holochrysum*-Zweige wurden eingebracht. Auch hier unterblieb zu diesem frühen Zeitpunkt die Suche nach ersten Larven, um das Entwicklungssubstrat zu schonen.

25.6.2004 (2. Visite und Einrichtung einer F1-Kontrollgruppe 2): Von den ursprünglich 18 Tieren wurden alle Exemplare wieder gefunden, davon wiederum waren 10 Exemplare verstorben. **2F / 6MM** der letzten F0-Generation wurden von den *Aeonium holochrysum*-Zweigen separiert und in einen neuen Zuchtansatz in ein "2. Kleines Insektarium" eingebracht (Aufbau einer F1-Kontrollgruppe 2). Am **9.9.2004** wurden alle 8 Adultis abgetötet und präpariert! Ohne Adultis lief die Zucht (der F1-Kontrollgruppe 2) an drei noch etwas frischeren Zweigen bis zum 11.11.2004 weiter (siehe dort)!

16.7.2004 (3. Visite): Im "Großen Insektarium" wurde an zwei Zweigen jeweils eine Larve im 3. Stadium entdeckt!

12.8.2004 (Ende der erfolgreichen Kreuzung im "Großen Insektarium"): Es wurden insgesamt 5 Exemplare (2 MM / 3 FF) den jetzt völlig vertrockneten *Aeonium holochrysum*-Zweigen entnommen. Sie wurden wie schon die Elterntiere direkt aus den Puppenwiegen „gebrochen“. Diese befanden sich alle innerhalb des härteren Schafts (Größe: 1. M=6,1mm; 2. M=5,4mm / 1. F=7,8mm; 2. F=6,3mm; 3. F=5,7mm). Alle Exemplare waren ausgehärtet, aber z. T. noch nicht ausgefärbt. (Die im Durchschnitt deutlich größeren Tiere ergeben sich aus den viel dickeren *Aeonium holochrysum*-Zweigen dieses Zuchtansatzes!)

9.9.2004 (Nachlese): An diesem Tag wurden die letzten 8 Exemplare der F1-Generation der Puppenwiege entnommen: 3. M=5,4mm; 4. M=6,9mm 5. M=7,0mm; 6. M=4,5mm / 4. F=6,6mm; 5. F=6,0mm; 6. F=5,7mm; 7. F=5,6mm. Alle Exemplare waren ausgehärtet, aber z. T. noch nicht ausgefärbt. Insgesamt wurde diese erfolgreiche Kreuzzucht im "Großen Insektarium" mit **6 Männchen und 7 Weibchen** der F1-Generation abgeschlossen.

11.11.2004 (Ende der erfolgreichen Kreuzung im "2. Kleinen Insektarium" der F1-Kontrollgruppe 2): Die an drei frischen Zweigen am 25.6.2004 aufgenommene Kreuzung der bereits am 9.9.2004 abgetöteten 8 Eltern (2 FF/6 MM) wurde am 11.11.2004 beendet. Diese Kontrollgruppe 2 ergab zunächst 1 Männchen, 4 Weibchen und 4 Puppen. Aus den vier Puppen entwickelten sich am 25.11.2004 4 Imagines, 2 Männchen und 2 Weibchen. Insgesamt entstammen dieser F1-Kontrollgruppe 2 also **3 Männchen und 6 Weibchen**, die für die Weiterzucht Verwendung fanden. Alle Tiere mussten aus ihrer steinharten Puppenwiege befreit werden.

Die erfolgreiche Kreuzung hat also in den beiden Hauptinsektarien ("Kleines" und "Großes Insektarium") und in den beiden Kontrollgruppen etwa 4 Monate in Anspruch genommen. Das erscheint deutlich länger als in der F0-Generation, darf aber nicht überbewertet werden, da in der Zwischenzeit doch allmählich die Fraß- und Entwicklungspflanze *Aeonium holochrysum* knapp wurde und natürlich die Imagines nicht immer gleich der Puppenwiege entnommen werden konnten, in der sie sicherlich einige Wochen verharren können, ohne Anstalten zu machen, sich selbst "zu befreien"!

Was lässt sich über die morphologischen Unterschiede der Individuen der F1-Generation feststellen? Dazu wurden die am 11.11.2004 "geschlüpften" und abgetöteten Imagines der **F1-Kontrollgruppe 1** näher untersucht. Unter den 25 Exemplaren fanden sich sowohl Tiere

mit langen, schlanken als auch kurzen, dicken Borsten unter dem 2. Abdominalsegment. Bei den Klauengliedern der Mittel- und Hinterbeine konnten in der Länge keine signifikanten Abweichungen mehr festgestellt werden, während die Gabel der Innsackstruktur des Aedoeagus in allen Fällen (wie bei *Acalles aeonii*) spitz zuläuft. In der tiefen und grubenartigen Punktur der Elytrenflanken sowie den kontrastreichen Hell-dunkel-Zeichnungen der Elytren entsprachen die Exemplare dieser **Kontrollgruppe 1** wiederum ganz dem Aussehen von *Acalles bodegensis*. Die Durchschnittsgröße der Imagines bewegte sich eher im unteren Bereich und lag damit im Größenspektrum von *Acalles bodegensis*. Doch erlauben diese letzten Angaben (siehe oben) keine weiterführenden Schlussfolgerungen, da - wie bei allen Cryptorhynchinae - die Körpergröße im Wesentlichen vom Raumangebot des Entwicklungssubstrates - und damit auch der Nahrungsmenge pro Larve - bestimmt wird. Es dürfte einleuchten, dass die schlanken Zweige von *Aeonium holochrysum* den Tieren ein deutlich geringeres Raum- und Nahrungsangebot bereitstellen (vor allem unter den Bedingungen der doch relativ kleinräumigen Insektarien) als die sehr dicken Strünke der "Kohlkopf-förmigen" *Aeonium cuneatum*-Pflanzen. Insgesamt handelt es sich bei diesen Untersuchungen, die nicht im Focus meines Interesses standen, natürlich nur um **eine** Stichprobe.

Die entscheidende Frage aber ist, ob an dieser Stelle die genetische Differenz noch **reversibel** ist, also vielleicht "fruchtbare Hybride" entstanden sind? Diese Frage kann nur durch eine Weiterzucht beantwortet werden. Wird sie bejaht werden müssen, sollte man nicht mehr von zwei "Arten" sprechen. Die "Arten" wären in diesem Fall eben **nicht** reproduktiv isoliert! (Schon die Annahme, dass vielleicht in Zukunft die Arten im Anaga-Gebirge auf Tenerife weiter divergieren könnten - für manche Autoren Anlass von "Unterarten" zu sprechen - gehört hingegen ins Reich der Spekulationen; dazu [Stüben 2003: 215]).

Beschreibung der Weiterzucht von *Acalles aeonii* x *Acalles bodegensis*: "F2-Generation"

Die Einführung zweier Kontrollgruppen (und damit die Erreichung einer zeitlichen Verzögerung um 3 Monate) war notwendig geworden, weil ich auf diese Weise mit der F2-Zucht einmal im August, also im Spätsommer, und ein weiteres Mal im November, also im Herbst 2004, beginnen konnte. Die Länge der Tage, die Intensität der Sonneneinstrahlung und die Zahl der Sonnenstunden pro Tag schwanken doch erheblich zwischen den Nordhängen des Anaga-Gebirges auf Tenerife und dem beheizten Wintergarten des CURCULIO-Institutes am Niederrhein (Germany). Außerdem konnte ich nicht davon ausgehen, dass sich die Tiere bei einer relativ konstanten Zimmertemperatur von 24 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45% - 55% tatsächlich zu allen Jahreszeiten reproduzieren würden.

Meine zur Neige gehenden Bestände an *Aeonium holochrysum* zwangen mich darüber hinaus zu einer ganz ungewöhnlichen Bitte um Hilfe von den Kanarischen Inseln, und ich war froh, dass rechtzeitig noch *Aeonium holochrysum*-Zweige aus dem eigenen Anbau meines Kollegen Antonio Machado (La Laguna / Tenerife) eintrafen. Ihm sei an dieser Stelle herzlich gedankt! Selbstverständlich wurden die Zweige nach Fraß- und möglichen Eiablagespuren unter dem Mikroskop genauestens untersucht. Ein Befall mit Eiern oder Larven lag nicht vor und so konnte die zweifellos aufwendige und nicht ganz leichte Zucht also im August bzw. November 2004 in ihre vorläufig letzte Phase gehen. [[Fig. W31,28](#)]

Nachzucht der F2-Generation im "Roten Insektarium"

13.8.2004 (Beginn der F2-Zucht): 3 **MM** (Kleines Insektarium) x 3 **FF** (Großes Insektarium). An 2 x 1,5 cm dicken *Aeonium holochrysum*-Zweige aus eigenem Anbau und an 2 x 3 cm dicken *Aeonium holochrysum*-Zweige aus der „Lieferung Machado“ wurden zunächst 6 Tiere der F1-Generation gesetzt. Am **9.9.2004** wurden weitere 2 **MM** (Kleines Insektarium) x 4 **FF** (Großes Insektarium) dazugesetzt. Ein weiterer dicker *Aeonium holochrysum*-Zweige aus der „Lieferung Machado“ wurde ebenfalls eingebracht. Insgesamt: 5 **MM** (Kleines Insektarium) x 7 **FF** (Großes Insektarium).

11.11.2004 (1.Visite): Die *Aeonium holochrysum*-Zweige aus eigenem Anbau (diese sind deutlich zarter als die harten, z. T. schon verholzten kräftigen Zweige aus der „Lieferung

Machado“) scheinen alle befallen zu sein (zahlreiche Einstichslöcher / Ei-Test-Löcher). Aus einem aufgebrochenen Zweig rieselten Larvenspäne; jedoch zu diesem Zeitpunkt noch keine direkten Larvennachweise!

29.11.2004 (2. Visite): 2 Puppen (die am 10.12.2004 bereits fertige Imagines waren) und 2 Imagines (insgesamt: 3 FF + 1 M) wurden den völlig zerraspelten, zarteren Zweigen von *Aeonium holochrysum* (eigener Anbau) entnommen. Diese zarten, grünen Zweige scheinen eher angenommen zu werden, und die Entwicklung ist nach 3 ½ Monaten in solchen Zweigen in aller Regel abgeschlossen. Alle F1-Tiere sitzen jetzt an den kräftigen, mittlerweile etwas weicheren Ästen aus der „Lieferung Machado“ (mit zahlreichen Eiablageeinstichen!)

20.12.2004 (3. Visite): Alle F1-Elterntiere wurden wiedergefunden, entfernt, abgetötet und präpariert. Das **Rote Insektarium** jetzt nur noch mit 5 kurzen Zweigen (in einem Zweig wurde eine weitere Puppe entdeckt).

22.1.2005 (Ende der erfolgreichen F2-Zucht im Roten Insektarium): Weitere 3FF und 2MM wurden ihren Puppenwiegen direkt entnommen [Fig. W31.29] sowie 1 Larve (3. Stadium) und 2 Puppen [Fig. W31.30] in Alkohol überführt. Insgesamt wurden 3MM und 6FF der F2-Generation im **Roten Insektarium** nachgezüchtet und zur Weiterzucht in ein F3-Insektarium überführt.

Die Folgenden F2-Nachzuchten werden nicht mehr ausführlich geschildert. Es sollen hier nur kurz die wichtigsten Beobachtungen und Ergebnisse festgehalten werden.

Nachzucht der F2-Generation im "Blauen Insektarium"

13.8.2004: 6FF (Kleines Insektarium) x 6MM (Großes Insektarium). Nur an einem schlanken *Aeonium holochrysum*-Zweig (aus eigenem Anbau) konnten zunächst Eiablageeinstiche entdeckt werden [Fig. W31.31]. Dieser Zweig wurde erst am 9.9.2004 eingebracht, enthielt aber bereits am 29.11.2004 eine Larve im letzten Stadium, die sich am 10.12.2004 bereits verpuppt hatte. In diesen kaum verholzten, grünen Zweigen läuft die Entwicklung deutlich schneller ab als in den kräftigen Ästen aus der „Lieferung Machado“. Solche starken, schon bei der Anlieferung weitgehend verholzten „Stämme“ von *Aeonium holochrysum* wurden ganz offensichtlich nicht angenommen und lieferten auch keine weiteren Nachzuchten. [Fig. W31.28]

Insgesamt konnte nur 1 F2-Puppe im überwiegend mit stark verholzten *Aeonium holochrysum* -„Stämmen“ bestückten **Blauen Insektarium** nachgezüchtet werden, die sich jedoch außerhalb der Puppenwiege nicht mehr zur fertigen Imago weiterentwickeln konnte.

Nachzucht der F2-Generation im "Grauen Insektarium"

11.11.2004: Beginn der F2-Zucht. Ganz anders fiel die Nachzucht von 12 (der ursprünglich 21) MM und 12 (der ursprünglich 23) FF aus der „Kontrollgruppe 1 des Kleinen Insektariums“ aus (siehe oben). Die fünf, ebenfalls aus der „Lieferung Machado“ stammenden *Aeonium holochrysum*-Zweige (ca. 20 cm lang und 2-3 cm dick) waren noch stellenweise grün und deutlich weniger verholzt. Am 22.1.2005 fanden sich bereits zahlreiche Larven im letzten Larvenstadium. Ebenso wurden bei einer weiteren Kontrolle am 13.2.2005 2 weitere Larven im letzten Larvenstadium in bereits vorgefertigten Puppenwiegen nachgewiesen.

Zweige, die befallen sind, sind zu diesem Zeitpunkt leicht an der „aufgeblähten“, pergamentartigen Cuticula zu erkennen. Sie fühlen sich weich an und lassen sich leicht eindrücken. Entscheidend ist, dass ab diesem Zeitpunkt die Zweige austrocknen müssen und daher auf keinen Fall mehr besprüht werden dürfen, denn die Puppen benötigen ein absolut trockenes, sehr hartes Medium, um sich in ihrer Puppenwiege einrichten zu können. Am 18.3. und 31.3.2005 konnten diesen Zweigen im **Grauen Insektarium** insgesamt 8 MM und 4 FF der F2-Generation entnommen werden und zur Weiterzucht in ein F3-Insektarium überführt werden.

Weitere Nachzuchten aus dem Roten Insektarium und dem Grauen Insektarium

Zwischen dem 22.1. - 31.3.2005 wurden insgesamt 21 Exemplare (11 MM und 10 FF) aus dem **Roten Insektarium** und dem **Grauen Insektarium** für die F3-Weiterzucht in ein letztes gemeinsames Insektarium überführt. Am **23.4.2005** konnten von den insgesamt 21 eingebrachten Exemplaren noch 15 **sehr vitale** Tiere nachgewiesen werden. Auch bei den verstorbenen Tieren (die Luftfeuchtigkeit war während der Wintermonate sehr stark abgefallen!) konnten keine Anomalien bzw. Missbildungen beobachtet werden. Ende Mai 2005 wurde eine erste Puppe nachgewiesen. In derselben Puppenwiege wurde am **8.6. 2005** das erste noch immature **F3-Exemplar** freigelegt.

10.7.2005: Die F3-Zucht erbrachte insgesamt 3 MM + 2 FF. 1 Tier war beim Aufschneiden verletzt worden. Die Tiere mussten mangels Fraßpflanze abgetötet werden! Damit endete die 1 ½-jährige Nachzucht. Rechnet

man die F0-Generationen von *Acalles aeonii* und *Acalles bodegensis* syn nov. dazu, waren es genau 4 Generationen!

3. Ergebnisse und Diskussion

Quod erat demonstrandum: *Acalles aeonii* Wollaston 1864

= *Acalles bodegensis* Stüben 2000

Dieses Ergebnis des Kreuzungsexperiments hatte ich in dieser Eindeutigkeit nicht erwartet. Die Art *Acalles bodegensis* Stüben 2000 ist damit **nachweislich** ein jüngerer Synonym von *Acalles aeonii* Wollaston 1864!

Die morphologischen Unterschiede von Individuen "innerhalb" einer Art (besser: Art-Population) sollten **kleiner** sein als zwischen den Arten (Art-Populationen). "Messen" lassen sie sich in den seltensten Fällen und wo dies dennoch möglich ist, erlaubt weder die genetische noch die morphologische Distanzmatrix **a priori** eine Entscheidung darüber, ob es sich um **eine oder zwei** Arten handelt. Wir müssen uns - wohl oder übel - jenseits von Kreuzungsexperimenten damit abfinden, dass es hier keine "objektiven"

Abgrenzungskriterien gibt. Wo in der Praxis Kreuzungsexperimente unterbleiben, gehören ein oft außergewöhnlicher Spürsinn und eine große Erfahrung dazu, "um das Ausmaß der möglichen **intraspezifischen** Variabilität **einschätzen** zu können" [Wägele 2001].

Um so wichtiger ist es, von Zeit zu Zeit solche Kreuzungsexperimente auch tatsächlich durchzuführen, um subjektive morphologische Differenzierungserfahrungen neu zu justieren bzw. an der "Realität" scheitern zu lassen!

So reichen in meiner Erstbeschreibung von *Acalles bodegensis* offensichtlich die minimalen Unterschiede bei der Innensackstruktur des Aedoeagus, dem 2. Abdominalsegment und der Länge der Klauenglieder nicht aus, um diese Art von *Acalles aeonii* tatsächlich "abspalten" zu können (siehe oben). Auch die unterschiedliche Pflanzenbindung an den verschiedenen Fundorten - hier *Aeonium holochrysum*, dort *Aeonium cuneatum* - ist nicht mehr als ein Artefakt, letztlich eine durch menschliche Wahrnehmung geschaffene „Illusion“.

Das heißt nun nicht, dass solche Unterschiede nicht vorhanden wären, dass sie nicht irgendwann in einen Prozess der Spezifikation einmünden. Doch wir können dieses Spezifikationsereignis weder voraussagen noch durch eine bloße "taxonomische" Entscheidung für eine neue Art oder Unterart präjudizieren! Die Evolution lässt sich nicht in die Karten schauen, schon gar nichts „vorschreiben“, Systematiker bleiben "Konstrukteure", und die Taxonomie sollte kein Basar persönlicher Einschätzungen und subjektiver Rechthabereien oder Eitelkeiten sein.

Finden wir uns also damit ab, dass es Übergangsfelder gibt, in denen wir Populationen als "Rassen" oder "Rassenkreise" von Arten betrachten. Das ist allemal besser als vollendete **Tatsachen vorzuspiegeln**, wo es in der Evolution (bisher) keine gegeben hat!

Kreuzungsexperimente können uns von Zeit zu Zeit dabei weiterhelfen - die selbst gestrickte "Ausrede", solche Experimente seien zu schwierig oder gar undurchführbar, aber gewiss nicht!

4. Zum Schluss: Eine Gesprächsnotiz

Der Autor beim Verlassen des Sequenzierungslabors (mit resignativem Blick):

„Sie wollen mir bei der **Artdifferenzierung** also nicht mit Rat und Tat zur Seite stehen, wo ich alles so schön über Jahre hinweg in Alkohol konserviert habe?“

Molekularbiologe (mit verständnisvollem Blick):

„Von „wollen“ kann wirklich nicht die Rede sein. Seien sie doch kein Narr und machen die gleichen methodologischen Fehler wie unsere Art-Sequenzierungsanalytiker, die besser den Alkohol saufen sollten, in dem Sie ihre vermeintlichen Arten für ihre Analysen konserviert

haben. Beschäftigen Sie sich endlich mal mit „reproduktiver Isolation“, mit dem biologischen Artbegriff und mit Sex. **Überlassen Sie es ihren *Acalles*-Arten, ihnen zu helfen!** Züchten Sie! Das ist billiger und schafft Klarheit – oft endgültige Klarheit. Aber so etwas ist heute leider aus der Mode gekommen. Machen Sie es gut!

5. Literatur

- Berger A. (1930):** Crassulaceae. - In: **A. Engler, K. Prantl** (Hrsg.): Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl., 352-386, Leipzig.
- ICZN (2000):** Internationale Regeln für die zoologische Nomenklatur (offizieller deutscher Text, ausgearbeitet von O. Kraus), - Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF), **34**: 232 S., Goecke & Evers: Keltern-Weiler.
- Kull U. (1982):** Artbildung durch geographische Isolation bei Pflanzen - die Gattung *Aeonium* auf Teneriffa. - *Natur und Museum* **112**: 33-40.
- Lems K. (1960):** Botanical notes on the Canary Islands. II. The evolution of plant forms in the islands: *Aeonium*. - *Ecology* **41**: 1-17.
- Liu H.-Y. (1989):** Systematics of *Aeonium* (Crassulaceae). - *Natl. Museum of Nat. Sci. Taiwan, Special Publicat.* **3**, 102 S.
- Lösch R. (1990):** Funktionelle Voraussetzungen der adaptiven Nischenbesetzung in der Evolution der makaronesischen Semperviven. - *Dissertationes Botanicae*, Bd. **146**, 482 S., Berlin / Stuttgart.
- Mayr E. (1942):** Systematics and the origin of species. Columbia University Press, New York.
- Mayr E. (1969):** Principles of Systematic Zoology. Mac-Graw-Hill Book Co., New York.
- Praeger R.L. (1932):** An account on the *Sempervivum* group, 265 S., London. (Reprint 1967).
- Riede K. & Stüben, P.E. (2000):** "Die musikalischen Acalles": Beobachtungen zur Stridulation bei den Cryptorhynchinae von den Kanaren. - *Cryptorhynchinae-Studie 13* - in: Stüben, P.E. (2000b), *SNUDEBILLER 1* (CD ROM): 307-317, Mönchengladbach.
- Stüben, P.E. (2000b):** (Ed.), Die Cryptorhynchinae der Kanarischen Inseln. Systematik, Faunistik, Ökologie und Biologie. - *SNUDEBILLER 1* (CD ROM); mit 910 Farbfotos, 266 REM-Aufnahmen, 118 Verbreitungskarten, 18 Ton- u. 1 Video-Aufnahme, 1. Edition, CURCULIO-Institute, D-Mönchengladbach: 413 pp. (662MB).
- Stüben P.E. (2000e):** Die Arten des Genus *Acalles* von den Kanarischen Inseln. - *Cryptorhynchinae-Studie 5* - in: Stüben, P.E. (2000b), *SNUDEBILLER 1* (CD ROM): 22-98, Mönchengladbach.
- Stüben P.E. (2000j):** Biogeographie und Evolution der kanarischen Cryptorhynchinae. - *Cryptorhynchinae-Studie 10* - in: Stüben, P.E. (2000b), *SNUDEBILLER 1* (CD ROM): 293-306, Mönchengladbach.
- Stüben P.E. (2000k):** Phylogenie der endemischen Taxa des Genus *Acalles* von den Kanarischen Inseln. - *Cryptorhynchinae-Studie 12* - in: Stüben, P.E. (2000b), *SNUDEBILLER 1* (CD ROM): 287-292, Mönchengladbach.
- Stüben, P. E. (2003):** Beschreibung neuer Cryptorhynchinae aus Spanien, Italien und Marokko - mit einem neuen *Onyxacalles*- und *Echinodera*-Schlüssel. - *SNUDEBILLER 4*, *Studies on taxonomy, biology and ecology of Curculionoidea*, Mönchengladbach: CURCULIO-Institute, 186-224.
- Stüben P.E., Behne, L. & Bahr, F. (2003):** Analytischer Katalog der westpaläarktischen Cryptorhynchinae / Analytical Catalogue of Westpaleartic Cryptorhynchinae. Teil/Part 2: *Acalles*, *Acallocrates* (Col.: Curculionidae: Cryptorhynchinae). - *SNUDEBILLER 4*, *Studies on taxonomy, biology and ecology of Curculionoidea*, Mönchengladbach:

CURCULIO-Institute, 11-100.

Wägele J-W. (2001): Grundlagen der Phylogenetischen Systematik. 320 S., München, 2. Auflage.

Wollaston, T. V. (1864): Catalogue of the Coleopterous insects of the Canaries in the Collection of the British Museum: 283-298; London.

Adresse des Autors

Dr. Peter E. Stüben

CURCULIO-Institut

Hauweg 62

D-41066 Mönchengladbach

E-Mail: P.Stueben@t-online.de

* Vortrag gehalten am 5. März 2005 anlässlich der Jahrestagung der „Gemeinschaft für Coleopterologie“ (COLEO, Germany)

Eine Kurzfassung dieses Beitrags findet sich auch in: **Stüben, P.E. & Christoph Germann (2005):** Neue Erkenntnisse zur Taxonomie, Biologie und Ökologie der Cryptorhynchinae von den Makaronesischen Inseln. 1. Beitrag: Kanaren / Tenerife (Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae) - SNUDEBILLER 6, Studies on taxonomy, biology and ecology of Curculionoidea, Mönchengladbach: CURCULIO-Institute, 84-113.

***Der Beitrag erschien zuerst als:**

Stüben P.E. (2005):"Basar Taxonomie"?

Ein erfolgreiches Kreuzungsexperiment zu *Acalles aeonii* Wollaston, 1864 - Weevil News:

<http://www.curci.de/Inhalt.html>, No. 31: 13 pp., CURCULIO-Institute: Mönchengladbach. (ISSN 1615-3472).

Die Redaktion von COLEO bedankt sich beim CURCULIO-Institut für die Rechte am Wiederabdruck der Arbeit im deutsch-sprachigen Raum und - für diesen Zweck - für die Rechte an den Abbildungen.



CURCI/Bahr

Acalles bodegensis
Tenerife: Anaga

Acalles bodegensis sp.n. wurde im Sukkulentenbusch bei Lomo de Las Bodegas (östliches Anaga) in 500m Höhe vor allem des Nachts ausschließlich von *Aeonium holochrysum* W. & B geklopft.

Aeonium holochrysum



Locus typicus von *Acalles bodegensis* bei Lomo de Las Bodegas (Tenerife, östliches Anaga) in 500 m Höhe an *Aeonium holochrysum* W. & B. (22.12.2003, Nachtfang).



Fundort von *Acalles aeonii* an *Aeonium cuneatum* W. & B. in den tief eingeschnittenen Tälern bei Afur (Tenerife Anaga, 19.12.2003)

Vergleich der Arten *A. bodegensis* mit *A. aeonii*

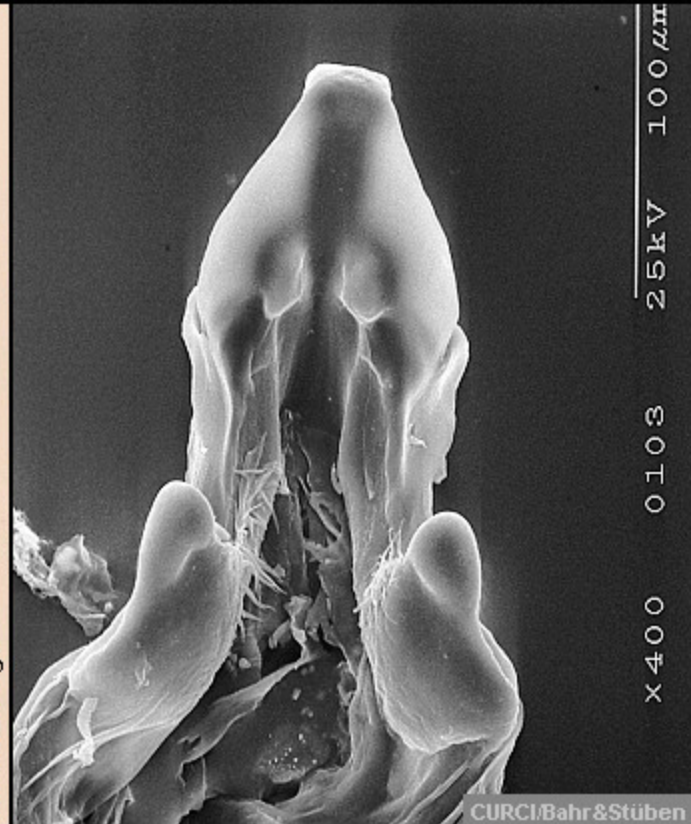
Merkmale	<i>Acalles bodegensis</i>	<i>Acalles aeonii</i>
Aedoeagus / Innensackstruktur	unterhalb der Spitze verbreiterte zirkelartige Struktur, an die sich eine krallenartige, viel stärker verrundete „Sichel“ anschließt (siehe Fig. 7.3)*	Glatte, schmalere, zirkelartige Struktur, an deren Enden sich eine gleichmäßig verrundete „Sichel“ anschließt (siehe Fig. 6.3)*
2. Abdominal- segment der ♂♂	2. Abdominalsegment im Mittelteil schwach spitz vorgezogen; mit überwiegend kurzovalen, niemals auffallend spitz zulaufenden Borsten (siehe Fig. 7.4; 6.9)*	2. Abdominalsegment im Mittelteil buchtig/bogenförmig vorgezogen; mit überwiegend schmalen, auffallend spitz zulaufenden Borsten (siehe Fig. 6.4; 6.9)*
3. Fühlergeißelglied	so breit wie lang, entspricht ganz den vier folgenden Gliedern	Mindestens 1 ½ länger als breit; deutlich von den drei letzten Gliedern verschieden.
Klauenglied (insbesondere der ♀♀)	dicker und kürzer, < 2 x 3., lappiges Tarsenglied; (siehe Fig. 6.15)*	Schlanker und deutlich länger; > 2 x 3., lappiges Tarsenglied; (siehe Fig. 6.15)*
Elytrenspitze	kürzer, weniger schnabelartig vorgezogen; ohne eine konkave Einschnürung; lateral: Elytrenabsturz steiler	Länger, viel weiter schnabelartig vorgezogen; leicht konkav; lateral: Elytrenabsturz flacher
Punktur der Elytren- Flanken	tief, grubenartig, zerteilt und tuberkuliert die ungeraden Intervalle; stellenweise Quemillen bildend!	flacher, greift auf die Intervalle über, zerschneidet, tuberkuliert diese aber nicht!
Körpergröße	3,8 - 7, 8mm; im Durchschnitt aber deutlich kleiner (ca 1-2mm)	4,5 - 8,3mm

* Siehe Abbildungen in den Beschreibung von *A. bodegensis* und *A. aeonii*: [Stüben 2000e]



Acalles bodegensis, PT

Tenerife: Anaga

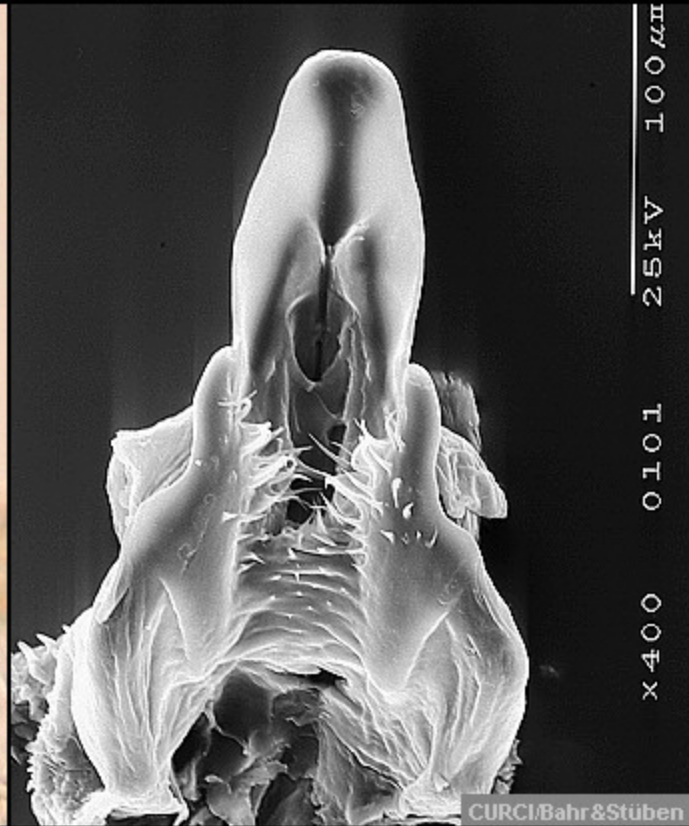


X400 0103

25kV

100 μm

CURCI/Bahr & Stüben



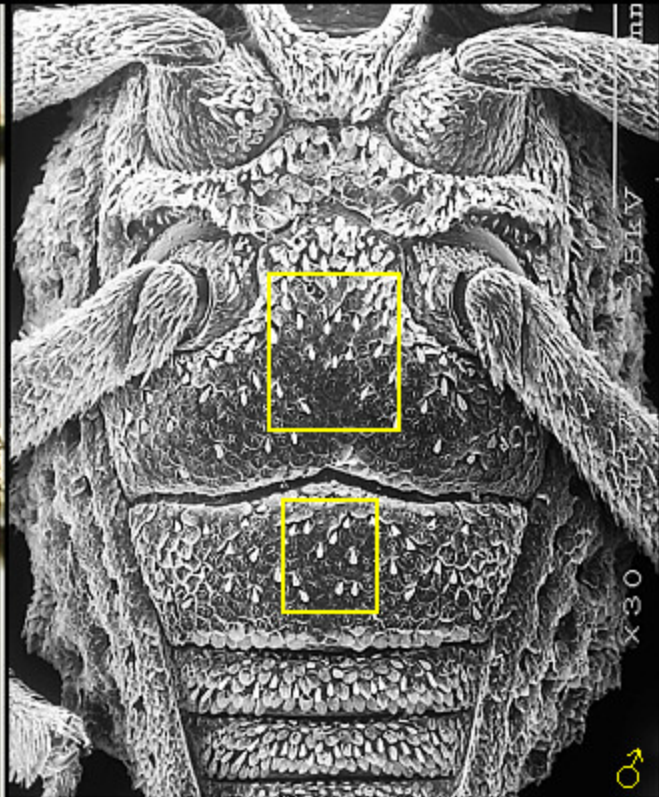


CURCI/ Bahr&Stüben



Tenerife: Anaga, Lomo de Las Bodegas, HT

1 mm



Acalles bodegensis



Acalles aeonii



Acalles bodegensis, PT



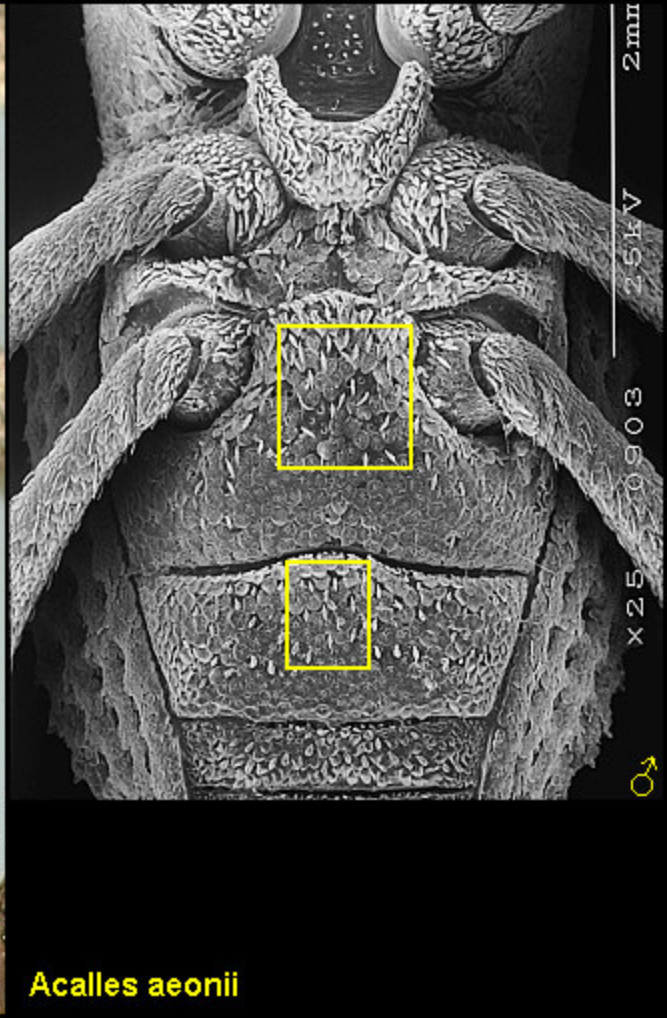
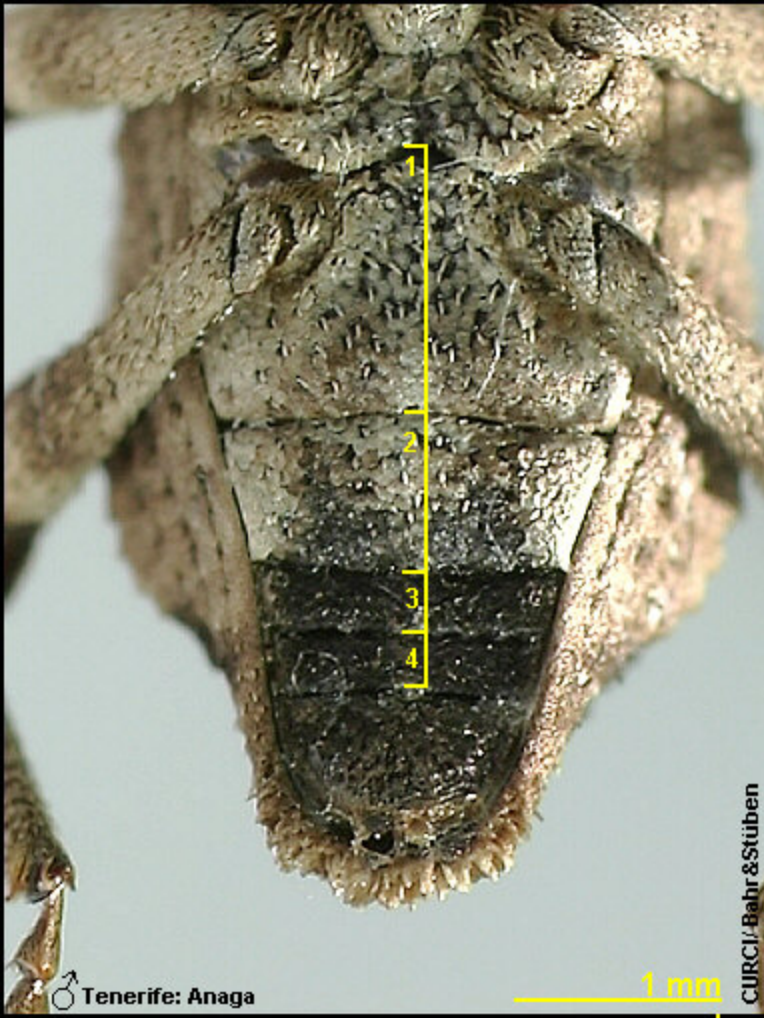
Acalles aeonisimilis, PT

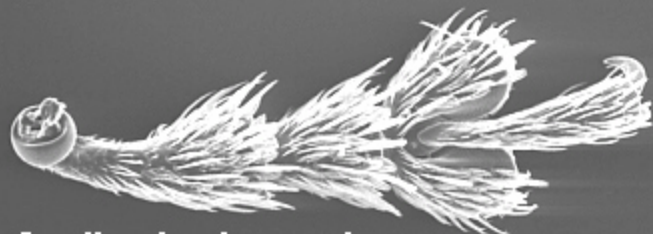


Acalles grancanariensis, PT

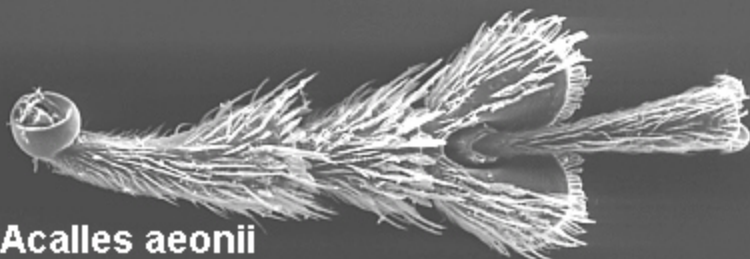


Acalles argillosus





Acalles bodegensis



Acalles aeonii

x 50

0904

25kV

1mm

Tarsenglieder von *Acalles aeonii* und *Acalles bodegensis* im Vergleich (REM)



Acalles aeonii

1 mm





1 mm

Acalles bodegensis



Acalles bodegensis nahm gleich im Insektarium Blatt- und Stängelfraß auf. 2 - 5 mm große, kreisrunde Löcher und lange Kavernen wurden oberseitig ins Blattwerk von *Aeonium holochrysum* gefressen.





Sehr viele Fraßstellen fanden sich gleich unterhalb der Blattkrone; aber nur wenige, etwa 3 mm große Löcher wurden direkt in die noch frischen Stängel gefressen.



CURCI/Stüben

Aeonium holochrysum-Zweige wurden zunächst in einen Blumentopf mit Erde und Blähhügelchen als Drainage, wie sie in der Hydrokultur Verwendung finden, gepflanzt. Erst später wurden Zweige direkt senkrecht - bzw. gegen die Scheiben des Insektariums gelehnt - auf einen 1 - 2 cm dicken Sandboden gestellt. Die Verpilzungsgefahr war hier nicht mehr gegeben, und das Auffinden der Tiere wurde dadurch deutlich erleichtert.



Erst nach 22.00 Uhr wurden die Tiere aktiv. Tagsüber verharrten sie in kataleptischer Stellung im verwelkten Blattwerk oder in Hohlräumen der Stängel von *Aeonium holochrysum*.



Stüben/CURCI

Die Nachzucht von *Acalles aonii* an der Wirtspflanze *Aeonium cuneatum* W. & B. (Tenerife, Anaga Mts., Afur)



Kreisrunde Löcher und bis zu 3 cm lange Kavernen wurden von *Acalles aeonii* meistens unterseitig ins Blattwerk von *Aeonium cuneatum* gefressen.



Acalles aeonii hält sich selten auf den oberen, kelchartigen Blättern auf. Die Tiere fressen des Nachts kopfüber an den grundständigen Rosettenblättern und verharren tagsüber regungslos tief im Blattwerk.



Stüben/CURCI

Acalles aeonii an *Aeonium cuneatum* W. & B.





Stüben/CURCI

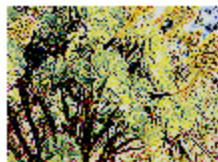


Im „Kopf“ von *Aeonium cuneatum* wurde nach Abheben der äußersten Rosettenblätter eine Larve im 3. Larvenstadium entdeckt.



Canariensia-Gruppe

Holochrysa-Gruppe



Aeonium canariense Aeonium palmense Aeonium subplanum

Aeonium undulatum

Aeonium holochrysum

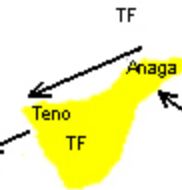
P G

Aeonium simsii

GC

Westl. Inseln

Aeonium leucoblepharum
OSTAFRIKA-
ARAB. GEBIRGE



Adaptive Radiation und Parallel-Cladogenese der *aeonium*-Acalles des Sukkulantenbusches auf den Kanarischen Inseln



Beginn der Kreuzung: Am 4. 4. 2004 wurden 5 Weibchen von *Acalles bodegensis* und 6 Männchen von *Acalles aeonii* an *Aeonium holochrysum* gesetzt. Der Blumentopf wurde bald darauf entfernt. Die *Aeonium holochrysum*-Zweige wurden stattdessen direkt senkrecht -bzw. gegen die Scheiben des Insektariums gelehnt - auf den Sandboden gestellt.



Stüben/CURCI

Eine Überraschung war das schon: Immer wieder konnten Exemplare der beiden "Arten" bei der Kopulation beobachtet werden. Solche Aufnahmen sind bei Cryptorhynchinae schwierig und selten, da sich die Tiere entweder bei der kleinsten Erschütterung gleich fallen lassen oder bei einer Veränderung der Lichtverhältnisse sofort in Spalten und Ritzen zurückziehen.



Bereits hier kündigte sich der Erfolg der Kreuzung von *Acalles aeonii* und *Acalles bodegensis* an:
Am 20.5.2004 konnte eine Larve im 2. Larvalstadium im feucht-matschigen, 1,5 mm starken Raum zwischen der pergamentartigen Cuticula und dem harten Schaffholz gefunden werden.



Am 12.8.2004 konnte die erfolgreiche Kreuzung beendet werden: Imagines der F1-Generation wurden direkt der aufgebrochenen Puppenwiege entnommen und umgehend für die Weiterzucht nach Geschlechtern getrennt.

Die Ortung der Imagines geschah dabei "akustisch": Bei der kleinsten Berührung des ausgetrockneten Pflanzmaterials stridulieren die geschlüpften Imagines sehr heftig in der Puppenwiege, so dass ein versehentliches Zerstören der Puppenwiegen und der geschlüpften Imagines vermieden werden kann.



Großen Dank schulde ich dem Kollegen Antonio Machado (Tenerife), der mir mit weiteren Zweigen von *Aeonium holochrysum* aus dem eigenen Garten über einen "Versorgungsengpass" im August 2004 hinweghalf. Allerdings hatten diese bereits bei der Anlieferung stark verholzten „Stämme“ einen Nachteil: Im Gegensatz zu den kaum verholzten, grünen Zweigen aus eigener Nachzucht wurden diese "Stämme" für die Eiablage nur noch selten von den Tieren herangezogen.



"Schlüpfen" der F2-Generation (22. 1. 2005): Die "steinharte" Puppenwiege im völlig ausgetrockneten Pflanzenmaterial wurde nach akustischer Ortung der Imagines (Stridulation) aufgebrochen.



Auch F2-Larven und - wie hier - F2-Puppen wurden direkt der tönnchenartigen Puppenwiege am 22. 1. 2005 entnommen.



Frische, wenig verholzte (noch grün-braune) Zweige von *Aeonium holochrysum* eignen sich besonders gut für die Nachzucht von *Acalles aeonii*. Nur an solchen Zweigen (links) konnten zunächst Eiablageeinstiche entdeckt werden. Rechts: Verholzter Zweig ohne Eiablagen.