

## Problematisches über *Catharinaea undulata*.

Von

L. Loeske, Berlin.

---

*Catharinaea undulata* ist eines von vielen Beispielen für die Tatsache, daß selbst sehr verbreitete Moose uns noch nicht ausreichend genug bekannt sind. Ich gebe zunächst eine Zusammenstellung der wichtigsten Angaben über die Verteilung der Geschlechter bei *C. undulata*.

Bridel (Bryol. Univ. 1827, S. 98) gibt für die ganze Gattung an: „Flos dioicus terminalis.“ Umgekehrt sind nach Hübener (Muscol. Germ. 1833, S. 516) bei dieser Gattung „die Blüten allezeit einhäusig, die männlichen kommen mit den weiblichen auf einem Stamme vor, und zwar so, dass der Stengel sich aus dem männlichen Perichaetium in Gestalt einer Innovation fortsetzt, und dann auf dem Gipfel die weibliche Blüte hervorbringt.“ Auch die Bryol. Eur. (Fasc. 21/22) bezeichnet *C. undulata* als einhäusig, und sagt (S. 9): „Die Blüten sind bestimmt durchgehends einhäusig, und nicht zweihäusig, wie Bridel u. A. angeben. Der oberirdische Stengel endigt beinahe immer im ersten Jahre mit einer männlichen Blüte, aus welcher im zweiten Jahre eine, in der Regel eine weibliche, nur selten eine männliche Blüte tragende Innovation hervorgeht. Nur ausnahmsweise geschieht es, daß der Stengel im ersten Jahre, ohne vorhergegangene männliche Blüte, fruktifiziert.“ Auf Tab. II wird ein Sproß abgebildet, der durch einen ♂ Stand hindurchgewachsen ist und mit einem ♀ Stande abschliesst. Beide Stände sind durch ein Sprossenstück getrennt, das etwa 25 mal länger als breit ist. — Die Verfasser der Bryol. europ. bestätigen also im wesentlichen Hübeners Angabe, ohne

sich die Mühe zu geben, ihn zu nennen. (Das bei den *Polytrichaceen* häufige, auch bei *Timmia austriaca* bekannte „Durchwachsen“ des ♂ Standes besteht übrigens in einem einfachen Fortwachsen durch Vermittlung der Scheitelzelle, die bei der Entstehung der Gametangien nicht verbraucht wird. Näheres vgl. bei Goebel, Organographie, 2. Aufl. II. T., S. 848).

Einhäusig ist unsere Art auch nach C. Müller (Deutschl. Moose und Synopsis).

Notaris (Epilogo, 1869. S. 343): „Flores monoici et synoici.“ „Monoica et subhermaphrodita.“ „Flores masculi discoidei terminales, e centro ramum pistillidiiferum foliorum comalium plantae femineae.“

Milde (Bryol. Sil. 1861 S. 246): „Weiblicher Blütenstand durch Sprossung aus der Mitte des männlichen hervorgehend.“

Hartman (Handbok i skand. Fl., 10. ed. 1871, S. 44) Einhäusig („sambyggare“).

W. Ph. Schimper (Syn., 2 ed., 1876 S. 528) sagt, daß die mit einer männl. Bl. endenden jüngeren Pflanzen aus deren Mitte einen fertilen Spross entsenden, so dass die männliche Pflanze sich in eine weibliche verwandelt.

Lesquereux et James (Manual of the Moss. of N. Am., S. 256) sagen: die Art ist zweihäusig, aber bisweilen erzeugt die junge männliche Pflanze aus der Mitte der Blüte eine weibliche Innovation, wodurch die männliche Pflanze in eine fertile verwandelt wird.

Nach Boulay (Musc. de la Fr., S. 203) enden die Sprosse zuerst mit ♂ Ständen, um mit einem durchwachsenden ♀ Stande abzuschliessen.

Juratzka (Laubenfl. v. Östr.-Ung., 1882 S. 339) sagt von unserer Art: „Männl. Bl. an der Spitze der Jahrestriebe becherförmig-knospig, ♀ aus der Mitte der ♂ sprossend:

Braithwaite (Brit. Mossfl. 1880, S. 40): Parözisch und polyözisch. Der ♀ Stand soll nach ihm erst im zweiten Jahre durch Durchwachsung des ♂ Standes entwickelt werden.

Husnot (Muscol. Gall., S. 275) nennt die Art einhäusig.

Aus den endständigen ♂ Blüten wachsen im nächsten Jahre oft Innovationen mit ♀ Blüten.

Nach Dixon (Handbook. S. 35) ist die Art „autoicous, functionally diocious.“ Indem Dixon, wie die Bryol. eur., annimmt, dass die ♂ Bl. erst im nächsten Jahre von der weiblichen durchwachsen wird, kommt nach ihm eine „funktionelle“ Zweihäusigkeit zustande.

Heribaud (Musc. d Auvergne, 1899, S, 278) schreibt: „Die Blüten dieser Art sind, entgegen Bridels Angabe, konstant einhäusig und nicht zweihäusig.“

Limpricht (II, 1895, S. 593) schreibt, wie Braithwaite vor ihm, „parözisch und polyözisch“ und fährt fort: „♂ Bl. an der Spitze der Jahrestriebe, becherförmig-knospig, . . . , die ♀ Bl. aus der Mitte der ♂ sprossend.“ G. Roth (Europ. Laubm.) macht dieselbe Angabe.

Kindberg (Spec. of eur. and northam. Bryineae. 1896, S. 154): Parözisch oder polygam: männliche Pflanzen selten.

A. Grimme (Über die Blütezeit deutscher Laubmoose usw., Hedwigia 1903, S. 46): „Aus der mit zahlreichen, teils soeben entleerten, teils fast reifen Antheridien besetzten männl. Bl. sproßt die weibl. (4—5 mm über der männl.).“ (Nach Pflanzen von Melsungen vom 23. Mai 1898.) Aus dieser Angabe geht hervor, daß, wenigstens in diesem Falle, der weibl. Stand nach dem männl. Stande, aber in derselben Wachstumsperiode entstanden ist. Trotzdem Proterandrie vorliegt, könnte dennoch Befruchtung möglich gewesen sein, da die „hypogynen“ Antheridien teilweise noch nicht ganz reif waren. Leider gibt er nicht an, wie weit die 4—5 mm höher stehenden Archegonien entwickelt waren. Ob die Befruchtung dadurch erschwert wird dass die Spermatozoiden einen „Aufstieg“ von mehreren mm zu bewältigen hätten, ist ebenfalls eine offene Frage.

An anderen Pflanzen von Melsungen vom 15. Mai 1898 fand Grimme: „Weibl. Bl. mit fast reifen und eben geöffneten Archegonien. In den zwitterigen Blüten die Antheridien fast reif, die Archegonien noch sehr zurück, eben angedeutet.“ Die Proterandrie ist nach dieser Angabe deutlich. Grimme ist der einzige Beobachter, der bei dieser Art geradezu

von zwitterigen Blüten spricht. Leider fehlt eine Bemerkung darüber, welcher Bau des Standes ihn zur Bezeichnung als zwitterig veranlasst hat. Ich selbst fand die Art in der Umgebung Berlins bisher überwiegend zweihäusig. Aber in einem sonst rein ♀ Rasen fand ich (13. 7. 1919, Jungfernheide) einen mit einem Zwitterstande endenden Spross. Leider versäumte ich den Entwicklungsgrad beider Geschlechter zu notieren. Die befruchteten Archegonien (je eines) in den rein ♀ Stauden waren etwa 1 mm lang. In danebenstehenden Rasen mit entwickelten und entleerten Sporophyten war kein Antheridium aufzufinden. (Vergl. hierzu die folgenden Angaben Quelle's und Hagen's).

F. Quelle (Zur Biologie der *Polytrichaceen*, Sonderdruck, S. 21) untersuchte zahlreiche Rasen und war sehr überrascht, „so äußerst spärlich solche zu finden, auf welche die Schimper-Limprichtsche Beschreibung paßt. Fast ausschließlich erwiesen sich die Sporogone tragenden Pflänzchen als rein weiblich; neben ihnen fanden sich in jedem Rasen eine größere Zahl der kleineren rein männlichen Pflanzen. Parözische Pflanzen hingegen, wie sie nach Limpricht Regel sein sollen, fand ich nur in zwei verschiedenen Rasen, einmal zu 5 beieinander und dann noch einmal eine einzelne.“ . . . . „Die Bryol. europ. gibt an, daß der ♀ Sproß erst im zweiten Jahre aus der ♂ Blüte hervortrete. Schon nach meinen eigenen Beobachtungen erschien mir diese Angabe irrtümlich, da der Zustand der Antheridien in den parözischen Pflänzchen genau derselbe war, wie in den rein männlichen.“ Quelle bezieht sich dann auf Grimmes Angaben. *C. undulata* ist daher nach Quelle „zweihäusig; kommt es jedoch, wahrscheinlich in Abhängigkeit von vorläufig noch unbekanntem äußeren Bedingungen, zu einer Durchwachsung des Antheridienstandes, dann schließt der Durchwachsungssproß mit der Bildung von Archegonien ab.“

C. Warnstorf (Moose, 1906 S. 1083): „Polyözisch (parözisch und diözisch); ♂ Blütenstände scheinbar endständig, becher-knospenförmig; die Antheridien . . . . zu Büscheln vereinigt in den Achseln der . . . Hüllblätter, die in der Mitte

den bei der Antheridienbildung unbeteiligten Sproßscheiden einschließen, der entweder zur Archegonienbildung schreitet oder einen sterilen Sproß erzeugt; ♀ Bl. häufig gipfelständig auf besonderen Sprossen.“

C. Warnstorff (Zur Bryogeogr. d. Russ. Reiches, Hedwigia, 1913/14. LIV, S. 157) gibt ferner eine ausführliche Darlegung der Geschlechterverteilung bei *C. undulata* und *Haussknechtii*. Wegen Proterandrie bei den parözischen Stämmchen nimmt er meist Fremdbefruchtung an. „Zuweilen kommt es vor, daß die Archegonien der aus dem Zentrum des ♂ Blütenstandes sprossenden ♀ Bl. verkümmern oder gar nicht zur Ausbildung gelangen. Auf diese Weise wird ein rein ♂ Blütenstand vorgetäuscht, der durch seine zahllosen Antheridien nur der Fremdbefruchtung dienen kann.“

Bei var. *ambigua* Naw. von Moskau (leg. Zickendraht), die nach Warnstorff mit var. *minor* (Hed.) identisch ist, traf W. „nicht selten Individuen, die um den Scheitelpunkt des Stämmchens statt der Antheridien Archegonien ausgebildet hatten, aus deren Zentrum sich eine ♂ Bl. erhob.“ Diese Stämmchen waren meist steril. Sollte trotz Proterogynie dennoch bei solchem Bau der Stände Befruchtung eintreten, dann mußten natürlich, wie W. bemerkt, die Sporophyten seitenständig werden. (Das ist bei *C. Haussknechtii* fast stets der Fall, bei *C. undulata* anscheinend noch nicht beobachtet, jedenfalls sehr selten.)

Schließlich bezeichnet Warnstorff unsere Art als polyözisch, indem parözische Blüten mit hypogynen Antheridien und solche mit hypoandrischen Archegonien (dies bei v. *ambigua* Nawaschin von Moskau), sowie außer diesen rein ♀ und anscheinend rein ♂ Stände vorkommen. Selten schließt der aus der Mitte eines ♀ Standes hervorgehende Sproß ein „pseudosynözische“ Bl. ein mit zahlreichen Antheridien und etwa 2—4 unvollkommen zur Entwicklung gekommenen Archegonien. Bei Verletzung der Scheitelregion innerhalb eines ♀ Standes kommt es zur Bildung subfloraler Seitensprosse, die mit einem ♂ Stande abschließen können.

J. Hagen Forarbejder, 1914. XIX, S. 14) bezieht sich

zunächst auf Schimper (Icones, p. 8, Tab. 3, Fig. 12), demzufolge die ursprünglich ♂ Pflanze mehrere aufeinander folgende ♀ Innovationen erzeugt, um zuletzt wieder männlich zu werden. Ähnliches behauptet, worauf Hagen hinweist, S. O. Lindberg (Observat. Polytrich. 1867, S. 147), Hedwig hatte *C. undulata* v. *minus* als zweihäusig beschrieben, was Lindberg auf falsche Beobachtungen zurückführt. Nach ihm kommt auch bei der typischen Form (falsche) Zweihäusigkeit nur dadurch vor, daß das Androeziom allein entwickelt und noch nicht von dem Perichätialsproß durchwachsen ist. Hagen stellt demgegenüber fest, daß die Zweihäusigkeit bisweilen durchaus wirklich vorhanden ist, da rein ♀ Pflanzen auftreten und auch solche, die mehrere rein ♂ Generationen hintereinander hervorbringen. Im Zeitraum von etwa 30 Jahren hat Hagen nur sehr selten ♂ Stände gefunden, und in jedem Falle standen sie auf besondern Pflänzchen. Da nun fertile Rasen sehr häufig sind, so fragte schon Hagen, wie die Befruchtung zustande komme, und er suchte daher nach ♂ Ständen an den alten Teilen der Fruchtpflanzen, aber stets vergeblich. Beim Absuchen der Umgebung nach rein männlichen Pflanzen, war Hagen „im allgemeinen auch nicht glücklicher.“ Vielleicht waren ihm, wie er meint, in einigen Fällen alte männliche Stände entgangen, aber in zahlreichen Fällen konnte er das Vorkommen von „Blüten,“ sowohl männlichen wie weiblichen, unter dem fertilen Scheitel mit Sicherheit ausschließen.

Die alte Lehre, daß dem Sporophyten dieser Art stets die Hervorbringung eines männlichen Standes vorhergehe, muß daher nach Hagen aufgegeben werden. Aber er bekennt gleichzeitig seine Unfähigkeit, die Befruchtung in Abwesenheit männlicher Elemente erklären zu können.

Der Fall, daß eine männliche Pflanze eine Innovation erzeugt, die ebenfalls mit einem ♂ Stande abschließt, scheint, bemerkt Hagen weiter, noch niemals beobachtet worden zu sein. Er habe indessen zwei männliche Stände auf demselben Individuum beobachtet, und in einem Falle war Grund zu der Annahme vorhanden, daß noch ein dritter derartiger Stand

tiefer unten am Sproß vorhanden war. Hier ist zu bemerken, daß schon die Verfasser der Bryol. europ. „Übereinanderstehende ♂ Stände“ beobachtet haben, wie aus dem oben gegebenen Zitat hervorgeht. Abgesehen von *Polytrichum*- und *Pogonatum*-Arten sind übereinanderstehende ♂ Stände auch bei anderen Moosen bekannt. So sind von Osterwald, später auch von mir, im Bucher Ausstich bei Berlin große Rasen von *Philonotis fontana* beobachtet worden, die regelmäßig zwei ♂ Stände übereinander und zwar im selben Jahre hervorbrachte. Bei *Phil. marchica* kommen selbst 3 und mehr solche Stände übereinander vor.

Nach Hjalmar Möller, *Lövmossornas ut bredning i Sverige*, V, p. 14, sind die Pflanzen in Schweden meist polyözisch. Rein männliche und rein weibliche Pflanzen sind selten. Diese Angabe ist deshalb wertvoll, weil sie den Befund auf ein bestimmtes Gebiet (Schweden) beschränkt.

Die Angaben zeigen, daß hervorragende Beobachter unsere Art teils als einhäusig, teils als polyözisch, teils überwiegend zweihäusig bezeichnen. Es ist nicht anzunehmen, daß die eine oder andere Gruppe der Beobachter sich geirrt haben muß, sondern ich vermute vielmehr, daß bei dieser Art die Verteilung der Geschlechter in verschiedenen Gegenden oder je nach der Beschaffenheit des Standorts und der Jahreszeiten verschieden ausfällt. Wahrscheinlich sind üppige Pflanzen oder solche, die in längeren Vegetationsperioden erwachsen sind, eher parözisch, schwächere eher zweihäusig anzutreffen. Damit würde übereinstimmen, daß die kümmerlichere *v. minus* (und ebenso *C. tenella*, die nicht dazu gehört) als zweihäusig erklärt wurde. Auch die Angabe, daß der durchwachsende Sproß erst im nächsten Jahre einen ♀ Stand bildet, wird vermutlich in manchen Fällen bestätigt werden. Es ist nicht einzusehen, warum das „Durchwachsen“ nicht gelegentlich, z. B. durch eine Trockenperiode, längere Zeit gehemmt werden und das Wachstum erst in der nächsten Wuchsperiode, die dann auch in das nächste Jahr fallen kann, neu einsetzen könnte. Zur Aufklärung der Frage ist die eingehende Untersuchung kräftiger und schwächerer Pflanzen aus den verschiedensten Gebieten erforder-

lich. Da an seinem erst ♂, später durch Sprossung an der Spitze ♀ Stämmchen die Antheridien zur Reifezeit der Sporogone verödet bis gänzlich verrottet sein können, so genügt es nicht, Herbarexemplare (die gewöhnlich nur reife Sporogone besitzen) zu untersuchen, sondern man wird besser frische Rasen mit recht jungen Sporophyten heranziehen müssen.

Es unterliegt nun aber, nach den Untersuchungen von Quelle, Hagen und nach meinen eigenen, schon jetzt keinem Zweifel, daß in sehr vielen reich fertilen Rasen keine Antheridien anzutreffen sind. Da nun Zwergmännchen bei dieser Art noch nicht nachgewiesen sind, so wird man zu der Vermutung gedrängt, daß in solchen Rasen die Archegonien ohne Befruchtung zu Sporophyten heranwachsen. Derartiges kommt vielleicht noch bei anderen Moosen vor, die man bisweilen reich fertil antrifft, ohne auch nur ein einziges ♂ nachweisen zu können. Selbstverständlich bleibt eine Vermutung eben nur eine Vermutung. Ich wollte aber die Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung lenken.

Was die Verwandtschaft der *C. undulata* anbelangt, so ist an der ganz scharfen Scheidung gegen *C. angustata* nicht zu zweifeln. Wenn auch Formen der *C. undulata* auftreten, die im Habitus der *C. Haussknechtii* nahekommen, so muß ich nach meinen bisherigen Vergleichen in Übereinstimmung mit Warnstorf beide Formen als übergangsfreie Arten ansehen. Wer *C. Haussknechtii* selbst gesammelt hat, weiß, daß sie sich auf den ersten Blick von allen Formen der *C. undulata* unterscheidet.

Der Blütenstand allein würde wenig besagen. Limpricht schrieb schon 1885 (I, S. 38), daß Arten, die allein auf den abweichenden Blütenstand gegründet sind, keine Berechtigung haben. Ferner, daß das Auftreten einzelner Zwitterblüten bei ein- und zweihäusigen Arten, ähnlich wie bei Phanerogamen, „gar nicht selten“ sei. Trotzdem spielt die Verteilung der Geschlechter bei den Moosen, die selbstverständlich überall wie jedes andere Merkmal festgestellt werden muß, noch immer eine viel zu große Rolle in der Systematik. Man stößt immer wieder auf Angaben z. B. daß zwei Bryae sich konstant



durch den Blütenstand unterscheiden. Ich meine, daß man von Konstanz bei einem Befunde aus der Prüfung einer handvoll Herbarexemplare — und seien es selbst hunderte — nicht sprechen sollte, denn das Mißverhältnis solcher Anzahl gegen die Zahl der Individuen ist zu groß, und die betr. Pflanze kann oder könnte sich je nach edaphischen, klimatischen usw. Umständen sehr verschieden verhalten. Der Fall der *Cath. undulata* beweist nicht nur die mangelhafte Konstanz der Geschlechterverteilung (als ein Fall unter zweifellos vielen), sondern auch, daß wir von der genaueren Bekanntschaft mit der Geschlechterverteilung selbst bei „gemeinen“ Moosen noch weit entfernt sind. Schwankungen in der Verteilung der Gametangien können übrigens auch gar nichts Überraschendes haben, seit wir wissen oder annehmen dürfen, daß im ganzen Reiche der Lebewesen jede Keimzelle, ehe sie die männliche oder weibliche Entwicklungsrichtung einschlägt, „potentiell zwitterig“ (P. Kammerer) ist, d. h. je nach Umständen jede der beiden Möglichkeiten in sich birgt.—

Nach M. Péterfi (*Cath. undul.* und ihre Verwandtschaft, *Magy. bot. Lapok*, 1902, Nr. 2/3) ist unser Moos eine Sammelart. Ich gebe seine Bestimmungstabelle in etwas anderer Form wieder:

1. Die Haube fällt zuerst ab, der Deckel später . . . 2  
 Deckel u. Hauben fallen zugleich ab. Der Deckel ist stets in der abgefallenen Haube zu finden . . . 6
2. Reife Kapsel grünlich, entleert hell lederfarbig. *C. undul. v. chlorocarpa*.  
 Reife Kapsel rotbraun, entleert zimmtbraun . . . 3
3. Seten einzelständig. . . . . 4  
 Seten zu 2—6 gehäuft. Stämmchen kurz. Deckelschnabel lang. *v. ambigua* Naw.
4. Deckel so lang oder fast so lang wie die Kapsel . . 5  
 Deckel von halber Kapsellänge. *v. angustoides* Pét.
5. Stämmchen etwa so lang wie die Seta. *C. undulata*.  
 St. viel kürzer als die Seta. *v. minor*.

6. Reife Kapsel rötlich, gerade, meist 2—6, ausnahmsweise (f. *simplex*) einzeln. *C. Haussknechtii*.  
 Reife Kapsel grünlich, stark gekrümmt. . . . . 7
7. Seten einzelständig. *C. pallida* Pét.  
 S. zu 2—6 gehäuft. *C. pall. v. abbreviata*.

Péterfi legt besonderen Wert darauf, ob der Deckel mit der Haube oder schon früher abfällt, sowie auf die Farbe der Sporogone, und er hält diese Merkmale für beständig. Was er als *v. ambigua* bezeichnet, deckt sich aber wohl nicht mit dem, was Nawaschin und Warnstorf darunter verstehen, denn beide sprechen nicht von gehäuften Sporogonen dieser Form. Die *C. pallida v. abbreviata* ist von Nawaschin als *Atrichum abbreviatum* (Bryol. eur. ut var.) aufgestellt worden. Die von Zickendrath (Beitr. z. Kenntn. d. Moosfl. Rußl., 1894, S. 39) abgedruckte Beschreibung enthält bereits das Merkmal der mit dem Deckel gleichzeitig abfallenden Haube, jedoch keine Angabe über die Farbe der Urne. Ohne schon jetzt auf Péterfis Auffassungen einzugehen, schien es mir geboten, auf seine bisher unbeachtet gebliebene Veröffentlichung hinzuweisen, um zu einer eingehenden Beobachtung der *C. undulata* auch in dieser Hinsicht anzuregen. Unsere *C. undulata* zeigt, daß es gar nicht notwendig ist, Probleme bei selteneren Arten zu suchen, denn schon unsere „gemeinsten“ Arten stecken voll davon. Wahrscheinlich besteht *C. undulata* aus einer Anzahl beständiger Rassen.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: [81](#)

Autor(en)/Author(s): Loeske Leopold

Artikel/Article: [Problematisches über Catharinaea undulata. 193-202](#)