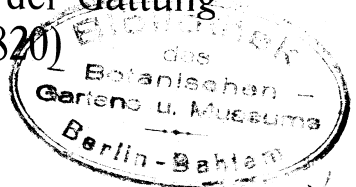


weil ihre Größe mit der Größe des Blattes ab- und zunimmt. Gibt sich auf diese Weise hier und bei anderen Moosen ein annähernd festes Verhältnis zwischen Blatt- und Zellgröße zu erkennen, so muß sich das Bedürfnis nach Einführung des Begriffs der relativen Zellgröße neben oder statt der absoluten Zellgröße für die Moosbeschreibungen stärker als bisher geltend machen. Es wird darauf ankommen, eine zweckmäßige Methode dafür zu finden.

Die europäischen Artgruppen der Gattung Calypogeia Raddi (1820)

Von C. Warnstorf.



Vorbemerkungen

Ueber die Benennung dieser zu den marsupialen, d. h. sacktragenden Lebermoosen gehörigen Gattung gingen die Ansichten der Hepaticologen bis zu dem Zeitpunkt auseinander, als es dem Dr. E. Levier († am 26. 10. 1911 zu Florenz) in seiner Arbeit: *Appunti di briologia italiana* (Bull. della Soc. bot. italiana 1905, p. 209) gelang, den untrüglichen Nachweis zu führen, daß allein dem Raddi'schen Gattungsnamen die Priorität gebühre, nicht aber dem Namen: *Kantia* (*Kantius*) Gray (1821) oder *Cincinnulus* Dum. (1822). Bedauerlicherweise ist es aber noch bis heute nicht gelungen, unter den Moosforschern auch eine Einigung über die Umgrenzung der Artgruppen dieses schwierigen Genus herbeizuführen. Die Schwierigkeit der Beurteilung von *Calypogeia*-formen hat ganz verschiedene Ursachen: Die Pflanzen bleiben meistens steril und bilden oft genug nicht einmal Inflorescenzen in den Achseln der Unterblätter aus, sodaß ein Nachweis über den Blütenstand einer bestimmten Form in den allermeisten Fällen unmöglich ist. Ferner ist die Form der ♂ und ♀ kurzen Blütenästchen, sowie der in die Erde herabhängenden fleischigen Fruchtsäcke mit den daraus zur Reifezeit auf langen weißen Stielen sich erhebenden zylindrischen, spiralig gedrehte Wandungen besitzenden Kapseln bei allen Arten so gleichförmig, daß sich hieraus etwa vorkommende Unterschiede für die einzelnen Species nicht herleiten lassen. Auch das auffallend

großmaschige Gewebe der Blätter mit seinen fast immer zarten Wänden und nicht oder schwach dreieckig verdickten Ecken bietet für die Beurteilung der verschiedenen Formen in der Regel wenig sichere Anhaltspunkte, da die Größe der Zellen selbst innerhalb derselben Formengruppe erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Sehr gleichmäßig verläuft auch die Insertion der wechselständigen zweizeilig abstehenden Stengelblätter. Dieselbe beginnt von einem Punkte der Oberseite des Stämmchens und nimmt einen zur Stengelsebene sehr schiefwinkligen Verlauf nach einem tiefer liegenden Punkte der Unterseite. Daher kommt es, daß sich die Stengelblätter bei genügender Annäherung immer *oberschlächtig* z. T. decken müssen, indem der obere Rand eines tiefer stehenden Blattes über den unteren Rand des nächsthöheren Battes greift. Dadurch, daß die Blätter am hinteren Rande mehr oder minder herablaufen, werden sie unsymmetrisch. Ein brauchbarer Unterschied läßt sich aber auch von diesem Verhalten der Blätter für die einzelnen Formengruppen nicht herleiten, weil das Mehr oder Weniger des Herablaufens von dem Standort der betreffenden Form abhängig ist. Brauchbarer für die Unterscheidung der Arten erweisen sich oft Form der Stengelblätter und Ausgestaltung ihrer Spitze. Die letztere ist entweder ganzrandig (stumpf oder spitz) oder durch einen flachen Ein- oder Ausschnitt zweizählig (Zähne stumpf oder scharf). Sind die meisten Blätter an einem Stengel zweizählig, so gehört dieselbe zu den „*Dentifoliis*“; sind aber ganzrandige und gezähnte fast gleichmäßig verteilt, dann rechne ich solche Formen zu den „*Diversifoliis*“; besitzt ein Stengel fast nur ganzrandige Blätter, dann gehört diese Form den „*Integrifoliis*“ an. Mehr noch als die Stengelblätter bieten die Unterblätter nach Größe und Form Anhaltspunkte für die richtige Beurteilung der Artgruppen, obwohl auch diese zahlreichen Abänderungen unterworfen sind, wie man sich selbst überzeugen kann, wenn man von einem Calypogeiastämmchen sämtliche Unterblätter ablöst und mit einem Simplex durchmustert. Bei dieser Gelegenheit wird man aber auch zugleich die Beobachtung machen, daß die mancherlei Veränderungen, wie sie in der Naturwerkstatt vorgenommen worden sind, sich augenscheinlich an einer gewissermaßen als Vorlage dienenden Grundform vollzogen haben. Hat man dies erst erkannt und festgestellt, innerhalb welcher Grenzen sich die Abänderungen der Grundform bewegen, dann wird man finden, daß die Unterblätter

trotz ihrer Mannigfaltigkeit (oft an demselben Stämmchen) dennoch sehr geeignet sind, uns sichere Fingerzeige bei der Beurteilung der *Calypogeia*-arten an die Hand zu geben. Die Schwierigkeiten, wie sie sich gerade bei *Calypogeia* durch gleichförmige Blüten- und Sporogonentwicklung, durch gleiche Blattinsertion, durch wenig differenzierendes Zellnetz der Blätter usw. für die Unterscheidung der Spezies und ihrer Formenkreise entgegenstellen, werden noch dadurch erhöht, daß eine Anzahl derselben bald geophil, bald helophil, bald hydrophil auftritt und dem entsprechend auch große habituelle Veränderungen erleidet. So bleiben die trockenem oder etwas feuchten Waldboden liebenden Xerophyten und Mesophyten meist kurzstengelig und dem Boden angedrückt, während die Blätter äußerst dicht zusammenrücken; (Schutz gegen zu schnelle Verdunstung des zwischen den sich deckenden Blättern durch Adhäsion festgehaltenen Wassers). Die Sümpfe bewohnenden Formen verlängern sich, werden schlaffer, laxblättriger und steigen in der Regel zwischen anderen Sumpfmoo sen empor. Wasserformen endlich erreichen eine Länge von 10—15 cm, sind äußerst schlaff, sehr entfernt beblättert und ihre Stengelblätter laufen am hinteren Rande weiter herab als sonst gewöhnlich. Glücklicherweise machen die Unterblätter diese großen habituellen Abänderungen nicht mit, sondern variieren bei hydrophilen und helophilen Formen nicht mehr als bei geophilen. Die Schwierigkeit in der Beurteilung einer bestimmten Form beginnt aber dann, wenn von einer Artgruppe nur eine einzige Standortsform bekannt ist, wie dies z. B. bis jetzt mit der schönen *Calypogeia lacustris* (Mikut.) aus einem See in Livland der Fall war. Nachdem nunmehr unlängst von mir im Berl. Mus. auch eine durchaus geophile, dicht beblätterte Form aus dem Sachsenwalde in Lauenburg mit ganz denselben großen Unterblättern gefunden worden ist, muß die Wasserform als Art mit ihrem Namen fallen und ich habe diese Formenreihe, die unter den europäischen Arten die größten Unterblätter besitzt, *C. macrostipula* genannt, wozu *C. lacustris* als *var. lacustris* (Mikutowicz) zu stellen ist. Außer den Unterblättern bilden ein gutes, brauchbares Merkmal besonders auch für exotische Formenkomplexe die vorkommenden Verdickungserscheinungen auf der Blattkutikula, wie sie sich entweder durch Papillen oder warzenartige Strichelungen bemerkbar machen. In Europa treten solche kutikularen Verdickungen regelmäßig nur bei einer einzigen Artgruppe, nämlich der

zierlichen *C. arguta* auf, während sie bei zahlreichen außereuropäischen Arten wiederkehren.

Nach dem Vorhergesagten wird man verstehen, wenn ich in der nachfolgenden Uebersicht der europäischen Formengruppen die Inflorescenz, die Sporogone nebst Sporen, meist auch das Blattzellnetz zur Unterscheidung der Arten und Formen nicht herangezogen, sondern das Hauptgewicht dabei auf die Bildung der Stengel- und Unterblätter gelegt habe.

Benutzte Literatur:

- Nees, Naturgesch. der europ. Leberm. III. p. 1—26 (1838).
 Arnell, *Novae species generis Kantiae* in Rev. bryol. 1902, p. 26—32.
 Levier, Remarques à propos des genres *Calypogeia* *Kantia-Kantius* usw. in Bull. Soc. Ital. p. 92, Firenze 1902.
 Stephani, *Species Hepaticarum* III, p. 388—413 (1906—1909).
 Warnstorf, *Kryptogamenfl. der Mark Brandenb.* II, p. 1117—1120 (1906).
 Evans, Notes on New England Hepaticae. V. *Rhodora* 1907, p. 61—73.
 Evans, The Genus *Calypogeia* and its type Species. *The Bryologist* 1907, p. 24—30.
 Massalongo, Le Specie italiane del genere *Calypogeia* Raddi. *Malpighia* XXII, f. 3—18 (1908).
 Meylan, Recherches sur le *Calypogeia trichomanis* Corda. Rev. bryol. 1908, p. 67—74.
 Müller, Die Lebermoose, Lief. 18, p. 226—260 (1913) und Lief. 27, p. 795—798.
 Schiffner, Kritische Bemerkungen über die europ. Lebermoose. Ser. XIII, p. 2—18 (1914).
 Evans, Notes on New England Hepaticae. XII. *Rhodora* 1915, p. 119.

Uebersicht der Arten mit ihren Formen

- I. Kutikula der Blattepidermis glatt, nur in sehr seltenen Fällen fein papillös:
 - Levifoliae.**
 - A. Stengelblätter ganzrandig, oben meist abgerundet, selten spitz, zuweilen vereinzelt an der Spitze flach ausgeschweift oder kurz und stumpf zweizählig:
 - Integrifoliae.**
 1. Unterblätter fast immer verhältnismäßig groß, viel breiter als der Stengel:
 - Macrostipulae.**

¹⁾ S
²⁾ N
 Kryptog
 var su
 trich
 subac
 K. Müll
³⁾ V
 Dahlem
⁴⁾ J
 et Car
 Schiffn.
⁵⁾ I
 C. int
 Bryoth

- a. Unterblätter rundlich bis nierenförmig, durch eine $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ (selten $\frac{1}{2}$) der Lamina erreichende Ausbuchtung oder einen winkligen Ausschnitt breit und stumpf zweilappig, bisweilen völlig ganzrandig oder am oberen Rand leicht ausgeschweift:

1. *C. trichomanis* Corda¹

- a. Unterblätter kurz stumpflappig: var. *communis* Nees²

* Pflanze kurz, meist niedergestreckt, sehr dicht beblättert; schattenliebender Xerophyt und Mesophyt:

fo. *densifolia* Warnst.

** Pflanze bräunlich, kräftig aufsteigend, 3—4 cm lang und 3—3,5 mm breit; Stengelblätter ziemlich dicht stehend, groß, rundlich-oval, am hinteren Rande etwas herablaufend; Unterblätter groß, am

oberen Rande durch eine $\frac{1}{4}$ der Lamina betragende Ausbuchtung, breit stumpf zweilappig; Kutikula der Blattepidermis sehr zart papillös; Hygrophyt:

fo. *papillosa* Warnst.³

*** Pflanze stattlich und kräftig, bis 5 cm lang und 3 mm breit, wenig verzweigt, in großen grünen Rasen, ziemlich locker beblättert; Unterblätter

rundlich bis nierenförmig, $2\frac{1}{2}$ mal so breit wie der Stengel, „kurz eingeschnitten, mit stumpfen Lap-

pen“; Kutikula der Blattepidermis glatt; Hygrophyt und Hydrophyt:

fo. *laxa* (Meylan) in herb.⁴

- β. Unterblätter ganzrandig oder am oberen Rande nur seicht ausgeschweift; mit var. *α* durch Uebergänge verbunden:

var. *Neesiana* K. Müll.⁵

¹) Synonym: *C. Neesiana* K. Müll., Die Leberm. 18. Lief. p. 236 (1913).

²) Naturg. der eur. Leberm. III, p. 8 (1838); *C. trichomanis* Warnst. Kryptogamenfl. v. Brandenb. II, p. 1117 (1906); Synonyme: *C. Neesiana* var. *subdivisa* Schiffn. in Hepat. eur. exsicc. no. 614, 615, 632 p. p.; *C. trichomanis* f. (*juvenilis*?) no. 630; *C. paludosa* Warnst. f. *subaquatica* Schiffn. no. 621 b (1914); var. *laxa* Meylan in herb. apud K. Müll. in Die Leberm. Lief. 18, p. 239 (1913).

³) Wurde 1856 von Dr. F. Müller auf dem Mt. Blanc gesammelt (Hb. Mus. Dahlem-Berlin!).

⁴) K. Müller, Die Leberm. 18. Lief. p. 239 sub *C. Neesiana* (Massal. et Carest.) var.; synonym: *C. paludosa* Warnst. var. *subaquatica* Schiffn. in Hepat. europ. exs. n. 621 b.

⁵) Beih. Bot. Centralbl. X., p. 217 (1901) sub *C. trichomanis*; Synonyme: *C. integristipula* Stephani, Spec. Hepat. III, p. 394 (1908); Mikutowicz, Bryoth. balt. no. 2c, 2d, sub *C. trichomanis*.

* Pflanze sehr klein, nur etwa 5—6 mm lang und 1 mm breit, sehr gedrängt beblättert und dem Substrat (Erde oder moderndes Holz) angedrückt; Stengel- und Unterblätter viel kleiner als bei der folgenden Form. Xerophyt und im Habitus der *C. suecica* sehr ähnlich, die aber tief geteilte, spitzlappige Unterblätter besitzt: fo. *repanda* (K. Müll.)¹

** Pflanze viel kräftiger, 10—12 mm lang und 3 bis 4 mm breit, sehr dicht beblättert, dem Substrat (Erde und Felsen) fest aufliegend; Stengel- und Unterblätter groß. Xerophyt und Mesophyt:
fo. *densa* Warnst.

*** Pflanze viel zarter, etwa bis 2 cm lang und 1—2 mm breit; Stengelblätter herablaufend; Unterblätter rundlich, schwach ausgeschweift; Hydrophyt und Hydrophyt und habituell an *C. tenuis* erinnernd, die aber viel kleinere, sehr tief geteilte, stumpf- und spitzlappige Unterblätter besitzt:
fo. *hygrophila* K. Müll.²

b. Unterblätter rundlich, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Lamina durch einen mehr oder minder engen Ausschnitt stumpf oder z. T. spitz zweilappig und die Lappen an den Außenseitenrändern kaum oder unbedeutend ausgeschweift:

2. *C. trichomanioides* Warnst.

a. Pflanze nur etwa 6—12 mm lang und 1,5—2 mm breit, kriechend, dicht beblättert; Xerophyt und Mesophyt auf etwas festem Waldboden, in feuchten Waldschluchten, selten auf faulendem Holz:

var. *geophila* Warnst.

β. Pflanze kräftiger, bis 3 cm lang und 3 mm breit, zwischen anderen Moosen emporsteigend, lockerer beblättert; Helophyt:
var. *helophila* Warnst.

¹) Synonyme: *C. suecica* var. *repanda* K. Müll., Beih. Bot. Centralbl. XVII, p. 225 (1904); *C. Neesiana* var. *minor* Massal., Malpighia XXII (1908) p. 13 des Separatabdr.; *C. trichomanis*, var. *compacta* Meylan, Rev. bryol. 1910, p. 79; *C. Neesiana* var. *repanda* K. Müll., Die Leberm. 18. Lief. p. 236, Fig. 68 e—h.

²) *C. Neesiana* var. *hygrophila* K. Müll. l. c. p. 238 (1913).

1)
umfaßt
in „Kr
C. Mü
C. tri
von ih
gehört.

2)
Warnst
wird u
liegend
gegebe
gehört

3)
erec
(Shiff
americ
C. ad
denb.
Hepat
p. 111
Hep.
no. 6.

- c. Unterblätter breiter als lang, bis $1/2$ oder $3/4$ der Lamina durch eine weite oder engere Ausbuchtung, resp. durch einen winkligen Ausschnitt in zwei stumpfe oder z. T. spitze Lappen geteilt, die an den Außenseitenrändern ausgeschweift, gebuckelt oder auch vereinzelt mit einem stumpfen Zahn versehen sind: 3. C. *Mülleriana* (Schiffn.)¹
- α. Pflanze niederliegend, kurz, nur 5—10 mm lang und etwa 2 mm breit, mit gedrängter Beblätterung; Xerophyt und Mesophyt: var. *terricola* Warnst.²
- β. Pflanze kräftig, meist fast einfach, bis 3 und 4 cm lang und 2,5—3 mm breit, ziemlich dicht beblättert und aufstrebend; Hygrophyt und Hydrophyt: var. *erecta* Schiffn.³

* Pflanzen mit zahlreichen langen, dünnen, sehr locker beblätterten, aufrechten Aesten, deren viel kleinere Stengelblätter weit herablaufen; deswegen und wegen der viel kleineren Unterblätter auffallend an

¹) C. *Mülleriana* Schiffn. in Lotos 1900 no. 7, p. 23 sub *Kantia* umfaßt außer anderen Formen auch C. *suecica*, wie der Autor selbst in „Krit. Bemerk.“ zu Ser. XIII, p. 4 (1914) hervorhebt. Bei Stephani ist C. *Mülleriana* in Spec. Hepat. III, p. 393 nach der Beschreibung nur C. *trichomanis* var. *communis* Nees in meinem Sinne, während die von ihm beschriebene C. *trichomanis* zu meiner C. *trichomanioides* gehört.

²) Synonyme: Schiffn., Hepat. europ. exs. no. 617 sub C. *paludosa* Warnst.; no. 629 sub C. *trichomanis*. — In Austin, Hepat. americ. boreal. wird unter no. 72 eine xerophytische dichtbeblätterte, eng dem Substrat anliegende C. *trichomanis* von faulenden Baumstämmen Nordamerikas ausgegeben, die aber nach der Form ihrer Unterblätter zu C. *Mülleriana* gehört und hier als var. *lignicola* am besten ihren Platz finden dürfte.

³) Hepat. europ. exs. no. 609 (Original); = C. *trichomanis* var. *erecta* K. Müll. in Mitt. Bad. bot. Ver. 1899 p. 94 = fo. *Mülleriana* (Schiffn.) apud K. Müll. in Die Leberm. Lief. 18, p. 251 = Austin, Hepat. americ. boreal. n. 73 sub C. *trichomanis* var. *rivularis* Aust. = C. *adscendens* (Nees) var. *rivularis* Warnst., Verh. bot. Ver. Brandenb. IL. p. 170 (1907) = C. *trichomanis* fo. *luxurians* in Schiffn., Hepat. eur. exs. n. 633 = C. *adscendens* Warnst. Krypt. Fl. Brandenb. II, p. 1118 (1906) = C. *trichomanis* β. *adscendens* in Gottsche et Rabenh., Hep. eur. no. 587. Aus Schiffn., Hepat. europ. exs. gehören hierher noch: no. 620 p. p., 621 a p. p. sub C. *paludosa* Warnst.

C. tenuis (*C. sphagnicola*) erinnernd:
fo. *leptoclada* Warnst.¹

γ. Pflanze stattlich, einfach oder ästig, 3—4 cm lang und etwa 3 mm breit, Stengel dünn, schlaff, meist niederliegend, und sehr lax beblättert; Hydrophyt:
var. *subimmersa* (Schiffn.)²

d. Unterblätter rundlich oder quer breiter als lang, durch einen $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Lamina erreichenden stumpfen oder winkligen Ausschnitt fast immer spitz zweilappig und die aufrechten Lappen an den Außenseitenrändern mehr oder minder ausgeschweift bis gebuckelt. Pflanzen klein, sehr dichtblättrig, 0,5—1 cm lang, dem Substrat (meist faules Holz) dicht anliegend; Xerophyt:

4. *C. suecica* (Arn. et Perss.) K. Müll.³

2. Unterblätter klein, so breit oder wenig breiter als der Stengel
Microstipulae.

a. Unterblätter durch einen meist bis unter die Mitte der Lamina reichenden stumpfen und winkligen Ausschnitt in zwei stumpfe oder spitze, an den Außenseitenrändern öfter nicht ausgeschweifte, seltener gebuckelte oder gespaltene Lappen geteilt. Pflanze zart und locker beblättert, Hydrophyt und Hydrophyt auf Hochmooren:

5. *C. tenuis* (Aust.) Evans⁴

¹) l. c. no. 622 sub *C. paludosa* f. *erecta* Schiffn.— Die auffallend langen, dünnen Aeste dienen der vegetativen Vermehrung der Pflanze.

²) l. c. no. 618 p. p., 620 p. p. sub *C. paludosa*, no. 634, 635 sub *trichomanis* var.

³) Beih. zum Bot. Centralbl. XVII, p. 224 (1904); synonym: *Kantia suecica* Arn. et Perss., Rev. bryol. IXXX p. 29 (1912).

⁴) Rhodora 1907, p. 69, Plate 73, Fig. 9—14; Synonyme: *C. trichomanis* var. *tenuis* Austin in Hepat. americ. boreal. no. 74 (1873) mit folgender Beschreibung: „Caulis inter Sphagna scandente vel repente tenuissimo valde innovante ramoso, foliis minoribus sursum decrescentibus plerisque dimidiato ovatis subfalcatis longe decurrentibus; sterilis. Inflorescentia autoica ♂ spicata mediocriter longa.“— Da Austin diese Form bereits 1873 genügend gekennzeichnet hat, so habe ich dem Evans'schen Namen umso lieber den Vorzug gegeben, als er diese Artgruppe viel zutreffender charakterisiert als *C. sphagnicola* Warnst. et Lsk. in Verhändl. Bot. Ver. Brandenb. III. p. 320 (1905) oder als *C. paludosa* Warnst. in Kryptogamenfl. Mark Brdb. II, p. 1117 (1906), die beide als Synonyme von *C. tenuis* zu gelten haben.—

innernd:
 Warnst.¹
 cm lang
 ff, meist
 drophyt:
 Schiffn.)²
 g, durch
 en oder
 pig und
 rn mehr
 en klein,
 t (meist

 Müll.³
 als der
 stipulae.
 e Mitte
 keligen
 n den
 e, sel-
 geteilt.
 yt und

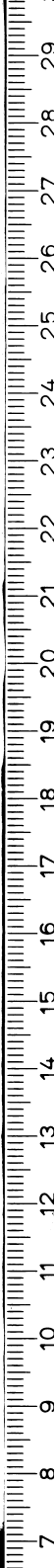
 Evans⁴
 auffallend
 ze.
 634, 635

 antia

 icho-
 73) mit
 uissimo
 lerisque
 autoica
 entgend
 er der
 iert als
 o. III.
 k Brdb.
 aben.—



I. Unterblätter von *C. trichomanis*; a) von var. *Neesiana*, b) v. var. *communis*; II desgl. v. *C. trichomanioides*; III. desgl. v. *C. Müllleriana*; IV. desgl. v. *C. suecica*; V. desgl. v. *C. tenuis*; VI. desgl. v. *C. fissa*; VII. desgl. v. *C. macrostipula*; VIII. desgl. v. *C. variabilis*, a des Stengels, b der Aeste; IX. a Stengelblätter, b Unterblätter v. *C. arguta*, a* Stengelblätter der var. *tenuissima*; X. a Stengelblatt, b. Unterblätter v. *C. Sullivantii*. (Vergrößerung sämtlicher Unterblätter 1 : 33, der Stengelblätter 1 : 24.)



- α. Pflanzen sehr kurz, klein, niederliegend, dicht beblättert, Stengelblätter wenig herablaufend, z. T. spitz, z. T. stumpf und öfter an der Spitze ein wenig ausgerandet; Unterblätter klein, bis zur Mitte durch einen stumpfen Ausschnitt stumpf oder spitz zweilappig; Lappen an den Außenseitenrändern nicht oder wenig ausgeschweift Hygrophyt: var. *minuta* Warnst.¹
- β. Pflanzen schlank und zierlich, 2—3 cm lang und 1 bis 2 mm breit, meist zwischen Sphagnum auf Hochmooren emporstrebend, gewöhnlich noch ziemlich dichtblättrig und die Stengelblätter weiter herablaufend; Unterblätter klein, so breit oder nur wenig breiter als der Stengel, durch eine $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Lamina erreichende Ausbuchtung stumpf oder spitz zweilappig; Lappen an den Außenseitenrändern zuweilen gebuckelt: var. *sphagnicola* (Arn. et Perss.) Warnst. et Lsk.² als Art.
- γ. Pflanzen etwas kräftiger, nassen Moorboden überspinnend, Stengel dünn, schlaff, 1,5—2 cm lang und 2 mm breit, sehr locker beblättert; Stengelblätter ziemlich weit herablaufend; Unterblätter klein, kaum breiter als der Stengel, durch eine $\frac{1}{2}$ oder tiefer reichende

Synonyme: *Kantia sphagnicola* Arn. et Perss., Rev. bryol. IXXX, p. 26 (1912); *Cincinnulus trichomanis* var. *sphagnicola* Meylan in Bull. Herb. Boiss. II. Ser. VI, p. 499 (1906); *C. trichomanis* var. *sphagnicola* Meyl. in Rev. bryol. 1909, p. 53; *C. paludosa* fo. *gracillima* Schiffn. in Hep. eur. exs. no. 623.

¹) In Bryoth. balt. gibt Mikutowicz unter no. 200 eine kleine, dichtblättrige *Calypogeia* unter dem Namen: *Kantia Sprengelii* (Mart.) Warnst. von einem torfigen Grabenrande im Kr. Riga aus, die vielleicht als terrestrische Form der *C. tenuis* zu gelten hat. Wenn Mikutowicz in einer kurzen Diagnose zu no. 200 seiner schönen, instructiven Sammlung sagt: „Unterblätter groß, breiter als lang, bis kreisrund, selten fast ganzrandig oder schwach bis zu $\frac{1}{4}$ durch eine spitze Bucht in zwei stumpfe oder spitzliche Lappen eingeschnitten“, so ist in dem von ihm aufgenommenen Material jedenfalls auch noch *C. trichomanis* var. *Neesiana* vertreten, die ich aber in dem mir zugänglich gewesenem Exemplar vermißt habe.

²) In Spec. Hepat. III, p. 403 wird bei *C. sphagnicola* (Arn. et Perss.) als Autor irrtümlich Stephani zitiert!— Als *C. sphagnicola* auch in Schiffn., Hepat. eur. exs. unter no. 625 aus Södermanland (Schweden) leg. Persson ausgegeben.

Ausbuchtung der Lamina stumpf zweilappig und die Außenseitenränder kaum oder wenig ausgeschweift:
var. *uliginosa* Warnst.¹

- δ. Pflanzen stets (zuweilen metertief) unter Wasser, sehr schlaff, bis 10 cm lang und 1—2 mm breit, vielästig und sehr locker beblättert; Blätter sehr lang herablaufend; Unterblätter nach Größe und Form mit den vorhergehenden Varietäten übereinstimmend:

var. *submersa* (Arnell) K. Müll.²

- B. Stengelblätter an der stumpfen Spitze durch eine flache Ausbuchtung oder einen kurzen scharfen Einschnitt meist stumpf, selten z. T. spitz zweizählig, vereinzelt auch völlig ganzrandig; Unterblätter in Größe und Form denjenigen der *C. Mülleriana* sehr ähnlich:

Dentifoliae.

Nur eine europäische Art:

6. *C. fissa* Raddi³

- a. Pflanzen ziemlich kräftig, 1—3, selten bis 5 cm lang und durchschnittlich 3—4 mm breit; Stengelblätter breit oval, 1,5—2 mm lang und an der Basis fast ebenso breit; Unterblätter breiter als lang, bald groß und viel breiter als der Stengel, bald kleiner und den letzteren seitlich wenig überragend, durch eine tiefe Ausbuchtung in meist 2 stumpfe, seltener z. T. spitze Lappen geteilt, die an den Außenseitenrändern ausgeschweift, gebuckelt, zu-

¹) Bildet offenbar die Uebergangsform zwischen den Varietäten: *sphagnicola* und *submersa*! u. wurde bei Güstrow i. Mecklenburg 1850 von Brockmüller gesammelt (Hb. Berlin!).

²) In Die Leberm. 18. Lief. p. 244 (1913).— Synonyme: *Kantia submersa* Arnell, Rev. bryol. IXXX, p. 30 (1902); *C. submersa* Warnst., Kryptogamenfl. Mark Brandenb. II, p. 1119 (1906).— Die Beschreibungen dieser Art bei K. Müller l. c. und Stephani in Spec. Hepat. III, p. 394 weichen in verschiedenen Punkten von einander ab, so daß man annehmen muß, es haben beiden verschiedene Formen vorgelegen. Die Beschreibung bei K. Müll. l. c. stimmt mit den Proben überein, die Schiffner in Hepat. eur. exs. unter no. 624 aus einem alten Torfstich bei Plön leg. Prah! ausgegeben hat. Hierher gehört auch *C. aquatica* (Underwood) Warnst. = *Kantia aquatica* Underw. in Georgia Plants no. 1951 leg. Harper (Hb. Berlin!).

³) In Mem. Soc. Ital. delle Scienz. in Modena XVIII, p. 44 (1820); Synonyme: *Kantia Trichomanis* fo. *fissa* Lindb., Acta Soc. Sci. Fenn. X, p. 508 (1875); *Kantia Sprengelii* (Mart.) Pearson, Hep. British Isles, p. 138 (1900); *Cincinnulus calypogeia* K. Müll., Beih. Bot. Centralbl. XIII, p. 98 (1902).

weilen mit einem Zahn versehen oder — wenn auch selten — in mancherlei Weise eingekerbt oder ausgerandet sind:

var. *macrophylla* Warnst.

a. Stengel dem Substrat dicht anliegend, 1—1,5 cm lang und sehr dicht beblättert; Xerophyt und Mesophyt:
fo. *imbricata* Warnst.¹

β. Stengel schlaff, zwischen anderen Moosen emporsteigend, 1,5—2 cm lang, unregelmäßig ästig, lockerer beblättert; Xerophyt: fo. *ascendens* Warnst.

γ. Stengel sehr schlaff, niedergestreckt, ästig, 2—4 cm lang, locker beblättert; Hydrophyt:
fo. *subimmersa* (Schiffn.) Warnst.²

b. Pflanzen schwächlich und viel kleiner, 0,5—1,5 cm lang und 1,5 mm breit; Stengelblätter oval, 0,75—1 mm lang und an der Basis breit; Unterblätter wie bei var a:
var. *microphylla* Warnst.

a. Stengel kurz, 0,5—1 cm lang, dem Boden dicht aufliegend und sehr dicht beblättert, Unterblätter klein, stumpflappig und die Lappen am Außenseitenrande ausgeschweift bis gebuckelt; Xerophyt:

fo. *densa* Warnst.³

β. Stengel zierlich und schlank, 1—1,5 cm lang, zwischen Laubmoosen (*Pohlia nutans*) emporsteigend, weniger dicht beblättert; Unterblätter größer, stumpf- oder spitzlappig und die Lappen bald an den Seitenrändern nur ausgeschweift, bald gebuckelt, bald an

¹⁾ Aus Schiffner, *Hepat. europ. exsiccata* gehören hierher: No. 606 und 607!; aus Underwood and Cook, *Hepat. americ. n.* 179; aus Bornmüller, *Plantae exs. Canarienses* no. 170; aus Pitard, *Plantae tunetanae* no. 91 (Hb. Berlin!).

²⁾ Liegt in Schiffner, *Hepat. europ. exs.* unter no. 634 als *C. trichomanis* var. *subimmersa* Schiffn. aus Waldgräben bei Zwickau in Böhmen und wurde zuerst in *Lotos* 1900 no. 7, p. 25 veröffentlicht.— Daß diese Pflanze nicht zum Formenkreise der *C. trichomanis* gehören kann, beweisen nicht nur die zahlreichen, an der Spitze kurz stumpfzahnigen Stengelblätter, sondern auch die tief geteilten stumpflappigen, an den Außenseitenrändern mehr oder minder ausgeschweiften Unterblätter.

³⁾ Die in Schiffner, *Hepat. europ. exs.* unter no. 608 aus einem trockenen Hohlwege von Hasserode (Harz) leg. Loeske ausgegebene Form von *C. fissa* gehört hierher.

der Spitze ausgerandet, bald mit einem Zahn am Außenrande, bald mit einem solchen am Innenrande versehen; Mesophyt: fo. *gracilis* Warnst.¹

- C. Stengelblätter zum großen Teil an der stumpfen Spitze durch einen kurzen Ausschnitt stumpf, selten z. T. spitz zweizählig, aber auch teilweise völlig ganzrandig, sodaß die hierher gehörige *Calypogeia*-Gruppe als heterophyll anzusehen ist:

Diversifoliae.

- a. Unterblätter sehr groß, viel breiter als der Stengel durch einen breiten rechtwinkligen oder stumpfen, bis zur Laminamitte reichenden Ausschnitt in 2 spreizende fast eilanzettliche oder stumpfe unregelmäßig gebuchtete Lappen geteilt: 7. *C. macrostipula* Warnst.

a. Pflanzen kurz, bräunlich, niedergestreckt, etwa 10 bis 12 mm lang und 2 mm breit, außerordentlich dicht beblättert; Stengelblätter rundlich-oval, am hinteren Rande nicht herablaufend und deshalb fast symmetrisch, an der stumpfen Spitze meist durch einen kurzen Einschnitt stumpf zweizählig wie bei *C. fissa*, aber auch z. T. völlig ganzrandig; Laminazellen der Blattmitte 40—50 μ diam., in den Ecken gewöhnlich schwach dreieckig verdickt; Kutikula zart papillös; Xerophyt: var. *densissima* Warnst²

β . Pflanzen sehr kräftig, grün, 2—3 cm lang und 3 mm breit, mit dickem einfachen oder ästigen Stengel; Blätter so genähert, daß sie sich noch gegenseitig z. T. decken, breit oval, kaum oder unbedeutend herablaufend, sehr häufig an der stumpfen Spitze seicht ausgerandet oder stumpfzählig, aber auch z. T. ganzrandig; Unterblätter sehr variabel, meist ein wenig kleiner und nicht immer durch einen rechtwinkligen, sondern nicht selten auch durch einen engeren oder stumpfen Ausschnitt spitz oder stumpf zweilappig und die häufig aufrechten, großen Lappen an den Seiten-

¹) Ist mir bis jetzt nur aus der Umgegend von Berlin aus ausgetrockneten Gräben der Spandauer Stadforst bekannt geworden, wo sie Loeske am 17. Sept. 1916 gesammelt und mir zugesandt hat.

²) Diese Form liegt im Bot. Museum aus dem Sachsenwalde in Lauenburg ohne nähere Angabe des Standortes und des Sammlers!

rändern ausgeschweift, gebuckelt gespalten oder mit einem Zahn versehen; Laminazellen in der Blattmitte 30—50 μ diam., in den Ecken nicht oder kaum verdickt; Kutikula glatt; Hygrophyt:

var. uliginosa Warnst¹

- γ . Pflanzen submers gelbgrün, bis 15 cm lang und 2 bis 3 mm breit, einfach oder etwas verzweigt; Stengelblätter länglich-eiförmig, mehr oder minder von einander entfernt, weit herablaufend, in der stumpfen Spitze durch einen kurzen Ausschnitt meist stumpf zweizählig, seltener z. T. auch vollkommen ganzrandig; mittlere Laminazellen 50—60 μ diam., ohne Eckverdickungen; Kutikula glatt; Unterblätter auffallend groß, abstehend, durch einen breiten rechtwinkeligen Ausschnitt oder eine stumpfe Ausbuchtung bis zur Mitte der Lamina oder noch tiefer divergierend zweilappig und die spitzen oder stumpfen großen Lappen wie bei β abändernd; Hydrophyt:

var. lacustris (Mikut.) Warnst²

¹) Hierher ziehe ich: Schiffner. Hepat. eur. exs. no. 619 von der Weißen Wiese im Riesengebirge 1415 m leg. Schiffner, die unter *C. paludosa* Warnst. ausgegeben worden ist. In Mikutowicz, Bryoth. balt. liegt dieselbe Form unter no. 2f als *Kantia trichomanis* in Gesellschaft von *C. trichomanioides* aus Livland (Kr Riga) vom Torfufer der Hochmoorseen „Lihkuma-eseri“ unweit Kemmern.

²) Wird von Mikutowicz in Bryoth. baltica unter no. 53 in schönen, reichlichen Exemplaren unter dem Namen: *Kantia lacustris* sp. nova ausgegeben und dazu als Synonym zitiert: *C. submersa* Warnst., Nachtr. zum 1. Bande in Laubm. p. 1119 (1906).— Wenn ich in Hedwigia LIII u. LIV p. 47 des Separatabdr.: „Zur Bryo.-Geogr. des Russ. Reiches“ diese durch ihre sehr großen Unterblätter markante submerse Form nur als var. von *C. submersa* (Arn.) gelten lasse, so muß ich jetzt nach Prüfung sehr verschiedener *Calypogeia*-Wasserformen sagen, daß mein damaliges Urteil ein unzutreffendes gewesen ist. Unter den europäischen Formen besitzt var. *lacustris* die größten, var. *submersa* (Arn.) dagegen mit die kleinsten Unterblätter. Außer einer lat. u. deutschen ausführlichen Beschreibung in Bog. 1 u. 2 der Scheden p. 15—16 (1908) zur Bryoth. balt. macht Mikutowicz über seine *Kantia lacustris* noch folgende interessante biologische Mitteilungen: „Gehört zu den schönsten und stattlichsten Lebermoosarten unserer Flora. Merkwürdig ist bei ihr das Verhalten zum Wasser. Aus dem See handvollweise beim Sammeln herausgenommen, hält sie fast keinen Tropfen zwischen den Stämmen und Blättern zurück. Der Rasen

- b. Unterblätter kleiner, meist quer breiter als lang, breiter als der Stengel, durch einen spitzwinkeligen Ausschnitt oder eine weite, stumpfe Ausbuchtung bis $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ der Lamina in 2 meist aufrechte lanzettliche oder stumpfe, an den Außenseitenrändern ausgeschweifte, seltener gebuckelte oder an der Spitze gespaltene Lappen geteilt, überhaupt nach Größe und Form sehr veränderlich:

8. *C. variabilis* Warnst.

Bis jetzt nur eine hydrophile Form bekannt!

- a. Pflanzen gelbgrün, in flachen Rasen auf dem Wasser schwimmend; Stengel kräftig, geschlängelt, 3—5 cm lang und 2—2,5 mm breit, reich verzweigt und locker beblättert; Stengelblätter breit rundlich-oval, z. T. ganzrandig und stumpf oder spitz, oft aber auch durch einen kurzen Ein- oder Ausschnitt stumpf bis scharf zweizählig, (ähnlich wie bei *C. fissa*) und am hinteren Rande weit herablaufend; Kutikula glatt; Unterblätter oft so tief ausgebuchtet, daß die Lappen nur noch durch eine schmale Verbindungsbrücke der Lamina zusammenhängen: var. *natans* Warnst.¹

II. Kutikula der Blattepidermis stets papillös oder warzig gestrichelt: *Asperifoliae*.

In Europa nur eine Art, aber eine Reihe exotischer Species.

fühlt sich trocken an und besitzt dabei nur geringes Gewicht. Matt opalisierend und turgescent stehen die Stammspitzen aufrecht; es erscheint die Pflanze ganz trocken. Ebenso auffällig ist das langsame Trocknen dieser Art zwischen Papier." Begleitpflanzen derselben sind: *Scapania irrigua* fo. *submersa*, *Cephalozia fluitans* und *Sph. cuspidatum* var. *plumosum*.

¹) Holstein: Norder-Dittmarschen, Abzugsgraben am Eiksee in Menge auf dem Wasser schwimmend am 15. 6. 1916 leg. R. Timm! Unterscheidet sich von *C. submersa* Arnell durch die rundlich-ovalen, häufig zweizähligen Stengelblätter, sowie durch die größeren sehr veränderlichen Unterblätter. *C. macrostipula* var. *lacustris* ist leicht durch die auffallend großen, meist mit spreizenden Lappen versehenen Unterblätter zu unterscheiden.— Gegenwärtig sind aus europäischen Gebieten also 3 verschiedene Wasserformen bekannt, die makroskopisch nicht oder kaum von einander abzuweichen scheinen, indem sie sämtlich eine bedeutende Länge erreichen, oft reich verzweigt sind, stets schlaff erscheinen und eine laxen Beblätterung zeigen.

Bibliothek
des
Botanischen
Gartenes u. Museums
Berlin - Dahlem
113

C. Warnstori: Die Gattung Calypogea

laufend; mittlere Laminazellen 60—80 μ diam., Kati-
kula sehr zart papillös; Hydrophyt:

var. fontana Warnst.¹

Zu *C. arguta* wird sowohl von Stephani (Spec. Hepat. III, p. 406) als auch von Müller (Die Leberm. 18. Lief. p. 256) die *C. Sullivantii* Austin (Hepat. Boreal-Americ. 74 b, 1873) = *Kantia Sullivantii* Underw. (Bot. Gaz. XIV, p. 196, 1889) als Synonym gezogen. Aber schon Evans hat in Rhodora 1907, p. 67—69 unter Beigabe von Abbildungen auf Platte 73, Fig. 1—8 nachgewiesen, daß die Identifizierung der nordamerikanischen *C. Sullivantii* Aust. mit der europäischen *C. arguta* der Wirklichkeit nicht entspricht, wenn auch zugegeben werden muß, daß beide Pflanzen nahe verwandt sind. Im Berliner Bot. Museum habe ich eine Originalprobe Austins von New Jersey prüfen können und kann mich ohne Rückhalt nur dem Urteil von Evans anschließen, daß *C. Sullivantii* nicht mit *C. arguta* zusammenfällt. Die kleinen, bleichen, niedergestreckten, dichtbeblätterten Pflänzchen erreichen kaum eine Länge von 10 und eine Breite von 2 mm; ihre Blätter sind rundlich-oval, an der sehr verschmälerten Spitze durch eine ziemlich enge, flache Ausbuchtung mit zwei aufrechten (nicht spreizenden), scharfen Zähnen versehen, laufen am hinteren Rande nicht herab und erreichen eine Länge von etwa 0,75—1,2 mm. Durch einen sehr tiefen winkeligen Ausschnitt oder eine $\frac{3}{4}$ der Lamina erreichende Ausbuchtung werden die kleinen Unterblätter in 2 schmale lanzettliche Lappen geteilt, die an den Außenseitenrändern entweder nur einen stumpfen Höcker zeigen oder einen deutlich vortretenden Zahn besitzen; eine wirkliche Gabelspaltung der Lappen, wie sie bei *C. arguta* meistens vorliegt, konnte ich nicht feststellen. Mit *C. Sullivantii* identisch ist sehr wahrscheinlich *C. abnormis* Angstr., Kongl. Vet. Akad. 1876, p. 81 (Stephani, Spec. Hepat III, p. 408), von der im Berl. Bot. Mus. eine Handzeichnung Stephanis vorhanden ist und die von Angström in Brasilien gesammelt wurde. Auch die *C. pusilla* Stephani aus Ostindien leg. Velle dürfte der *C. Sullivantii* sehr nahe stehen. Zwar fehlt diese Art in Spec. Hepat. noch; allein eine Handzeichnung des Autors im Berl. Bot. Mus. läßt meine Vermutung gerechtfertigt erscheinen. Folgende

¹) Bisher nur: Frankreich, bei Peyrat-le-Château am Fuße des Berges Luzon in der Höhlung einer kleinen Quelle am 6. Juli 1871 leg. E. Lamy (Hrb. Berlin!).

exotische Arten halte ich mit *C. arguta* für vollkommen übereinstimmend: 1. *C. bifurca* Austin, Acad. Philad. 1869 (Steph. Spec. Hepat. III, p. 407—408) aus Java leg. Nymann und Hawai leg. Bolander. Die von dem letzteren Standorte im Berliner Mus. liegende Probe stimmt, wie ich versichern kann, genau mit der europäischen *C. arguta* überein. 2. *C. furcata* Stephani l. c. p. 411 von Singapore und Java leg. Fleischer, die gleichfalls in keinem Punkte von *C. arguta* abweicht; und wenn der Autor in einer Schlußnote zu seiner neuen Art bemerkt: „Die Pflanze steht der *C. arguta* sehr nahe und unterscheidet sich durch wesentlich größere Blattzellen“, so dürfte das — selbst wenn es zuträfe — kein Grund sein, die von Fleischer in Ostindien und Java gesammelten und mit *C. arguta* völlig übereinstimmenden Exemplare als neue Species abzuzweigen. Ganz davon abgesehen, daß die Größe der Laminazellen hier, wie bei allen anderen Artgruppen, schwankt, trifft aber die Angabe Stephanis über die verschiedenen Größenverhältnisse der Blattzellen bei *C. arguta* und *C. furcata* nicht einmal zu, indem K. Müller in Die Leberm. Lief. 18, p. 258 für *C. arguta* die Größe der mittleren Blattzellen mit 40×70 bis $60 \times 80 \mu$ diam. angibt, Stephani dagegen für *C. furcata* mit $36 \times 72 \mu$. 3. *C. pacifica* Stephani, bei Honolulu auf Hawai von Max Fleischer gesammelt; ich habe die Pflanze selbst nicht gesehen, sondern nur eine Handzeichnung des Autors im Berl. Mus., in Spec. Hepat. fehlt sie noch! 4. *C. birostris* Austin, Bot. Gaz. 1876, p. 32 (Spec. Hepat. III, p. 408) aus Nepal leg. André, von der ich ebenfalls nur eine Handzeichnung Stephanis im Berl. Mus. vorgefunden habe. Endlich dürfte auch *C. latifolia* Steph., Spec. Hepat. III, p. 406 vom Kilimandscharo leg. Volkens nur eine robuste hydrophile Form von *C. arguta* darstellen, von der ebenfalls eine Handzeichnung des Autors im Berl. Mus. vorhanden ist.

Nach den Vorstehenden Erörterungen erübrigt es sich, auf die briefliche Mitteilung Schiffners an K. Müller (Die Leberm. Lief. 18, p. 259), daß *C. arguta* auf Java nicht vorkomme, näher einzugehen.

Sc
System
weiter
rücksi
in den
denen,
System

Sc

D
entspr
schafts
jekt
unterw
E
sich b
Gatt
nächst
Urteil
Gattur