download www.zobodat.at

Beiträge zur Systematik der Lebermoose.

IV.[1]) Studien zur Kenntnis der Gattung Scapania Dum.

Von Karl Müller, Freiburg i. Br.

(Mit 11 Abbildungen im Text.)

Seit 40 Jahren beschäftigte ich mich nun mit der in Europa arten- und formenreichen Gattung *Scapania*. Gelegentlich der Neubearbeitung der Lebermoose für das im Erscheinen begriffene Werk „Die Lebermoose Europas" (in Rabenhorsts Kryptogamenflora) habe ich auch diese Gattung nochmals in langwierigen Untersuchungen durchgearbeitet. Das war um so notwendiger, weil seit dem Erscheinen meiner *Scapania*-Monographie[2]) und der im wesentlichen an diese sich anlehnenden Bearbeitung der Gattung für Rabenhorsts Kryptogamenflora[3]) von verschiedenen Seiten Beiträge zur Aufklärung dieser Gattung, u. a. auch viele neue Arten veröffentlicht wurden, deren eingehende Untersuchung erforderlich war, um festzustellen, ob es sich wirklich um neue Arten handelt. Auch schien es angebracht, einige Ergebnisse von Kulturversuchen mitzuteilen, um zu weiteren derartigen Versuchen anzuregen und dadurch die Verwandtschaft dieser polymorphen Gattung immer mehr zu klären.

Bei dieser Gelegenheit unterzog ich auch die in Schiffners *Hepaticae europaeae exsiccatae* herausgegebenen Nummern einer Durchsicht und Nachbestimmung. Auch das Ergebnis dieser Untersuchungen ist im vorliegenden Beitrag mit enthalten.

27. Standortsbedingte und experimentelle Formabänderungen bei Scapania undulata.

Man hat früher *Scapania undulata* und *S. dentata* als Arten getrennt gehalten, obwohl man auch damals schon wußte, daß beide

[1]) Vgl. Hedwigia 79 (1940), 72—80; 80 (1941), 90—118 und 81 (1942), 95—126.

[2]) K. Müller, Monographie der Lebermoosgattung *Scapania* Dum. mit 52 Tafeln. (Nova Acta, Abh. Kais. Leop. Carol. Deutsche Akad. der Naturforscher, 83 [1905]).

[3]) K. Müller, Die Lebermoose. (Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, 2. Aufl., 6, Leipzig.) Die Scapanien erschienen 1914/15.

download www.zobodat.at

ineinander übergehen. Eine Arttrennung wurde also lediglich aus praktischen Gründen beibehalten, um den großen Formenkreis besser gliedern zu können. Nachdem dann Buch (1922) experimentell den Übergang der *S. dentata* in *S. undulata* gezeigt hat und mit Nachdruck darauf hinwies, daß eine Arttrennung aus praktischen Gründen wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen sei, wurde die Trennung der beiden Arten, von einzelnen Autoren abgesehen, nicht mehr aufrecht erhalten.

Für *S. undulata* sah man den über den Stengel übergreifenden ovalen Oberlappen, den ganzrandigen oder nahezu ganzrandigen breit-ovalen Unterlappen ohne oder nur mit schwach ausgeprägten starkwandigen Blattsaumzellen als charakteristisch an, während bei *S. dentata* die mehr kreisrunden Oberlappen nicht über den Stengel übergreifen, der verkehrt-eiförmige Unterlappen mehr oder weniger stark gezähnt und beide am Rand durch derbwandige Zellen gesäumt sind. Es liegen also, wie man sieht, nur geringe und bei der starken Neigung beider Arten zu Standortsmodifikationen in vielen Fällen nur undeutliche und sich überschneidende Unterschiede vor.

Von Herrn Apotheker C. Jensen in Hvalsö (Dänemark) bekam ich eine *Scapania undulata* in 5 Proben, die er in Seeland im See Gribsö in verschiedenen Wassertiefen gesammelt hat. Sie zeigen sehr schön die Veränderung des Oberlappens je nach der Wassertiefe, in welcher die Pflanze wächst, also offenbar infolge von Lichtmangel und damit im Zusammenhang stehendem Mangel an Assimilaten.

Nr. 1 wurde außerhalb des Wassers gesammelt,
Nr. 2 im Wasserspiegel,
Nr. 3 an wenig untergetauchten Steinen,
Nr. 4 an tiefer untergetauchten Steinen,
Nr. 5 an noch tiefer untergetauchten Steinen.

Wie aus der Abbildung 1 hervorgeht, ändert sich die Form des Oberlappens mit zunehmender Wassertiefe von der ovalen Gestalt der Überwasserpflanzen zur fast kreisrunden Form der Pflanzen in größerer Wassertiefe. Während der Oberlappen bei den Pflanzen außerhalb des Wassers über den Stengel übergreift, ist das bei den unter Wasser gewachsenen Formen nicht mehr der Fall. Auch die Zahnung des Unterlappens, die zwar bei den Überwasserpflanzen schon gering war, verschwindet im Wasser ganz oder nahezu ganz.

Dieses Beispiel der Formabänderung einer natürlichen *S. undulata*-Vegetation zeigt also sehr deutlich, daß *S. undulata* in der Form des Oberlappens, in der Art, wie er über den Stengel übergreift und

download www.zobodat.at

in der Zahnung des Unterlappens offenbar durch Lichtmangel weitgehend beeinflußt werden kann, daß also die Merkmale, auf welche sich die Arttrennung stützt, leicht modifizierbar sind.

Buch konnte zeigen, daß umgekehrt durch kräftige Beleuchtung eine *S. undulata*, deren Oberlappen kaum über den Stengel übergreifen, Triebe entwickelt mit weit über den Stengel übergreifenden Oberlappen. Die in der Natur aufgefundene Modifi-

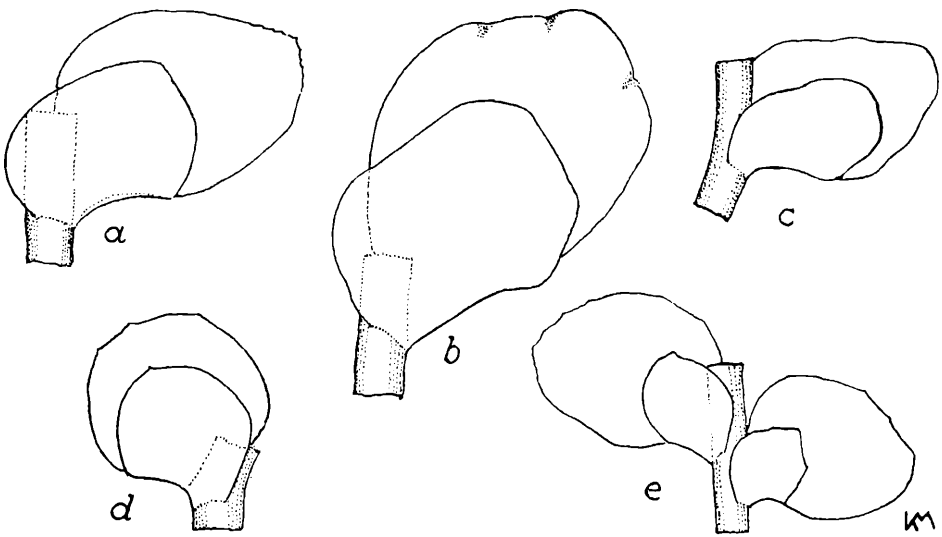

Abb. 1.
Scapania undulata in verschiedener Wassertiefe gewachsen im See Gribsö auf Seeland (Dänemark) leg. C. Jensen.
a: Außerhalb des Wassers; b: in der Höhe des Wasserspiegels; c: an wenig untergetauchten Steinen; d: an tiefer untergetauchten Steinen; e: an noch tiefer liegenden Steinen. 30/1.

kationsserie bestätigt also in willkommener Weise die in Kulturen gefundenen Ergebnisse Buchs.

Man darf nun aber aus diesen beiden Versuchsreihen nicht ohne weiteres schließen, daß alle Formen der *S. undulata* durch geeignete Kulturbedingungen ineinander übergeführt werden können, daß also etwa die als *S. intermedia* oder als *S. Oakesii* bezeichneten Formen in die typische *S. undulata* umzuwandeln seien oder umgekehrt, denn *S. undulata* besteht offenbar aus mehreren erblich verschiedenen Rassen. Wenn man sich an Standorten, wo *S. undulata* viel vorkommt, z. B. an quelligen Stellen, näher umsieht, kann man meistens größere, verschieden aussehende Rasen unmittelbar nebeneinander finden. Sie wachsen also ökologisch zwar unter denselben Be-

download www.zobodat.at

dingungen, unterscheiden sich aber in der Farbe, in der Dichte der Beblätterung, Blattzahnung, Form der Blattlappen usw., ohne allerdings die Art zu verleugnen.

Um festzustellen, inwieweit unter geänderten Wachstumsbedingungen vor allem bei geändertem Lichtgenuß Veränderungen bei *S. undulata* eintreten, habe ich 5 Formen im April 1942 zwei Monate, teilweise auch vier Monate in Kultur genommen. Die betreffenden *Scapania*-Rasen wurden in einem geräumigen Glaskasten auf Torfmull mit etwas Bachsand vermischt im Zimmer hinter einem mit doppelten Glasscheiben versehenen Südfenster, aber in etwas tieferer Stellung als die Fensterhöhe, kultiviert und der Glaskasten durch eine Glasscheibe mit Luftzufluß abgedeckt.

Die Probe A stammte aus einem der Sonne ausgesetzten Quellsumpf am Feldberg. Es war eine Pflanze, die der *S. dentata* nahe steht, wenn auch nicht in ihrer typischen Entwicklung. Ich nenne sie deshalb *Dentata*-Typ (Abb. 2 a).

Probe B wuchs im gleichen Sumpf, ganz in der Nähe der Probe A. Sie gleicht in Farbe und Wuchs ganz der Probe A, zeigt aber weit über den Stengel übergreifende große Oberlappen und ganzrandige Blattlappen. Ich nenne sie *Ambigua*-Typ (Abb. 2 d).

Die Proben C—E stellen die typische grüne Bachform der *S. undulata* dar, mit breit-ovalen, weit über den Stengel übergreifenden Oberlappen und mehr oder weniger kreisrunden, ebenso wie die Oberlappen ganzrandigen Unterlappen. C wuchs auf einem toten Fichtenast in einem Bach, D—E auf Granitsteinen ebenfalls im Bachwasser, und zwar alle im Walde an einem Nordabhang, also verhältnismäßig schattig.

An den Pflanzen des *Dentata*-Typs (Probe A) blieben die neu gebildeten Blattoberlappen nach zweimonatiger Kultur in Form und Stellung am Stengel ungefähr gleich (vgl. Abb. 2 a oberhalb der beiden Pfeile und b und c). Der Unterlappen zeigt an den Kulturtrieben die gleiche Zahnung wie am Fundort. Hier wurde also durch Kultur unter anderen Bedingungen, zumal unter geringerer Lichtzufuhr, keine wesentliche Gestaltsänderung der Pflanzen beobachtet.

Anders verhielt sich der Rasen B (*Ambigua*-Typ, Abb. 2 d—f). Hier lag eine Sumpfform der *S. undulata* vor, mit breit-ovalen, weit über den Stengel übergreifenden Ober-, breit-ovalen ganzrandigen Unterlappen und dünnwandigen Randzellen. Diese Pflanzen bildeten in Kultur Triebe mit Oberlappen wie bei *S. dentata*, die nicht oder kaum über den Stengel übergreifen. Die Blattlappen blieben jedoch ganzrandig und die Randzellen dünnwandig.

download www.zobodat.at

Die Pflanzen des Rasens C mit breit-ovalen, über den Stengel übergreifenden Oberlappen und nahezu ganzrandigen Blattunterlappen (Abb. 2 g) zeigen an den Rändern der neu gebildeten Blätter

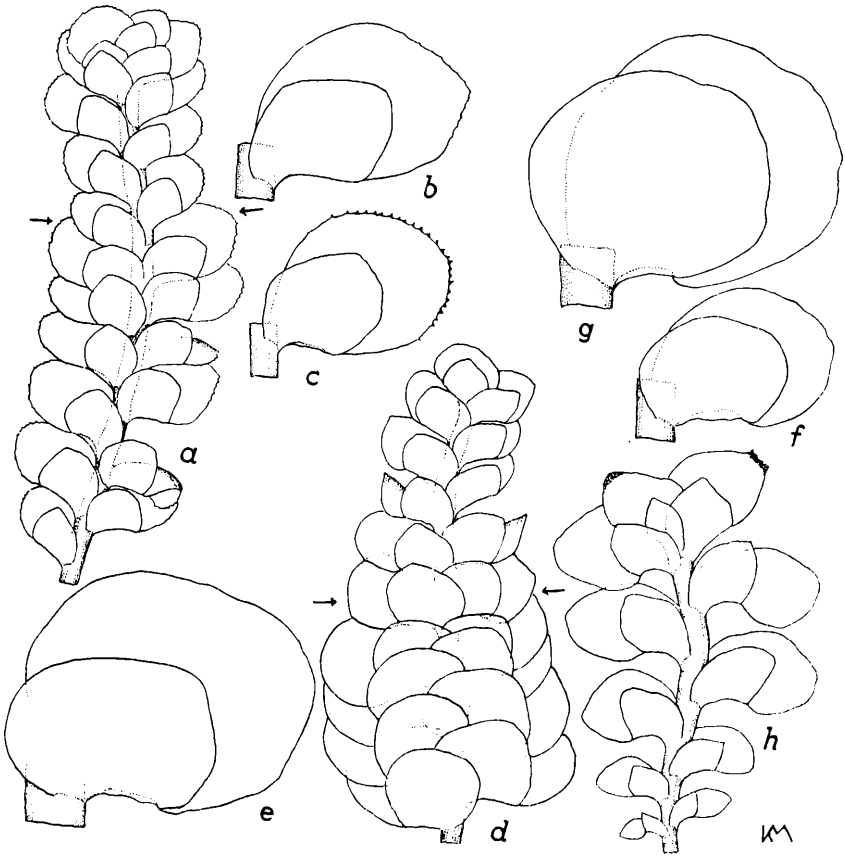

Abb. 2.
Abänderung der *Scapania undulata* in Kultur.
a: Aus einem Quellsumpf (Baldenwegerhütte am Feldberg). Der untere Teil bis zu den beiden Pfeilen am Standort gewachsen, oberhalb der Pfeile Zuwachs in Kultur 8/1; b: Blatt der ursprünglichen Pflanze; c: Blatt in der Kultur zugewachsen 17/1; d: aus einem Quellsumpf bei der Baldenwegerhütte; unter den Pfeilen am Standort gewachsen, über den Pfeilen Zuwachs in der Kultur 8/1; e: altes Blatt dieser Pflanze 17/1; f: Blatt in Kultur zugewachsen 17/1; g: Blatt einer Kolonie auf einem Aststück in einem Bach im Bärental 17/1; h: Jungtrieb derselben Pflanze nach $4^1/_2$ Monaten, Kultur 17/1.

dunkelgrüne Wülste, bestehend aus reichlicher Keimkörnerbildung. Die Keimkörner sind grün, zartwandig, kugelig bis breit-oval, zweizellig von 13 μ bis 13 $\times$ 18 μ Größe. Die Blattform und die über den Stengel übergreifenden Oberlappen blieben gleich. Dagegen sind die Ober-

download www.zobodat.at

lappen der Adventivtriebe von eiförmiger Gestalt, sie sind scharf zugespitzt und greifen nicht über den Stengel. Der Unterlappen ist verkehrt-eiförmig, ganzrandig oder an der Spitze vereinzelt gezähnt (Abb. 2 h). Adventivtriebe müssen aber als Jugendformen betrachtet werden. Sie sind hier lediglich erwähnt und abgebildet, um die Variabilität der Jungformen zu zeigen.

Beim Rasen D greifen die Oberlappen über den Stengel über, der Unterlappen zeigt durch vorspringende Zellen schwache Zähnelung, und die Wände der Randzellen sind nicht stärker verdickt als die übrigen Zellen. Nach zweimonatiger Kultur hatten die neuen Triebe dieselbe Blattform beibehalten. Auch hier zeigten Adventivtriebe ein wesentlich abweichendes Bild. Die Oberlappen griffen bei diesen nicht mehr über den Stengel über, die Blattzahnung und die zartwandigen Saumzellen haben sich dagegen nicht geändert.

Die Rasen der Pflanzen E verhielten sich vollkommen wie die der Rasen D, d. h. durch die Kultur wurde die Blattform nicht verändert.

Aus den Buchschen und meinen eigenen Kulturversuchen läßt sich nun folgendes ableiten: Durch erhöhten Lichtgenuß und die damit verbundene bessere Ernährung wird die Blattentwicklung so gefördert, daß der Blattoberlappen über den Stengel hinüberwächst (Versuch Buch). Das gleiche ist der Fall, wenn *S. undulata* in Bächen wächst und so ebenfalls genügend Nährstoffe zur Verfügung hat (Pflanzen C—E).

Kultiviert man *S. undulata* verschiedener Herkunft mit deutlich übergreifenden Blattoberlappen auf nicht nährstoffreichem Substrat und gleichzeitig an lichtschwachem Ort, dann kann, je nachdem ob die Pflanze von einem sonnigen oder von einem schattigen Standort stammte, zweierlei eintreten: Stammt sie von einem sonnigen Standort, dann wird in der lichtärmeren Kultur der Oberlappen im Wachstum gehemmt und greift dann nicht mehr über den Stengel über (Abb. 2 d und f). Stammt die Pflanze von schattigem Standort, dann verändert sie sich in lichtarmer Kultur kaum. Die Blattzahnung oder Ganzrandigkeit der Blätter bleibt in lichtarmen Kulturen fast gleich erhalten, ebenso die Dünnwandigkeit der Blattsaumzellen.

Aus diesen Versuchen folgt, daß zwar gewisse Merkmale, wie das Flächenwachstum der Blätter, mehr oder weniger von ökologischen Bedingungen abhängen, die Blattzahnung dagegen anscheinend nicht so leicht durch Kulturbedingungen abzuändern ist, also ein beständigeres Merkmal darstellt.

download www.zobodat.at

Man kann die in der Kultur erzielten Abweichungen durch folgendes Schema verdeutlichen:

Ursprüngliche Pflanze	Kulturbedingung	Entstandene Form
Dentata-Typ .	Starker Lichtgenuß (Versuch Buch)	*Undulata*-Typ
	Schwacher Lichtgenuß (Abb. 2 a—c)	*Dentata*-Typ
Ambigua-Typ . . (Starker Lichtgenuß)	Schwacher Lichtgenuß (Abb. 2 d—f)	*Dentata*-Typ (Ohne Blattzahnung)
Undulata-Typ . . . (Schwacher Lichtgenuß)	Schwacher Lichtgenuß	*Undulata*-Typ

Für die Unterscheidung der *Scapania*-Arten bildet die Art und Weise, wie Ober- und Unterlappen am Stengel angewachsen sind, ein wesentliches Hilfsmittel. Ein Kulturversuch sollte zeigen, ob

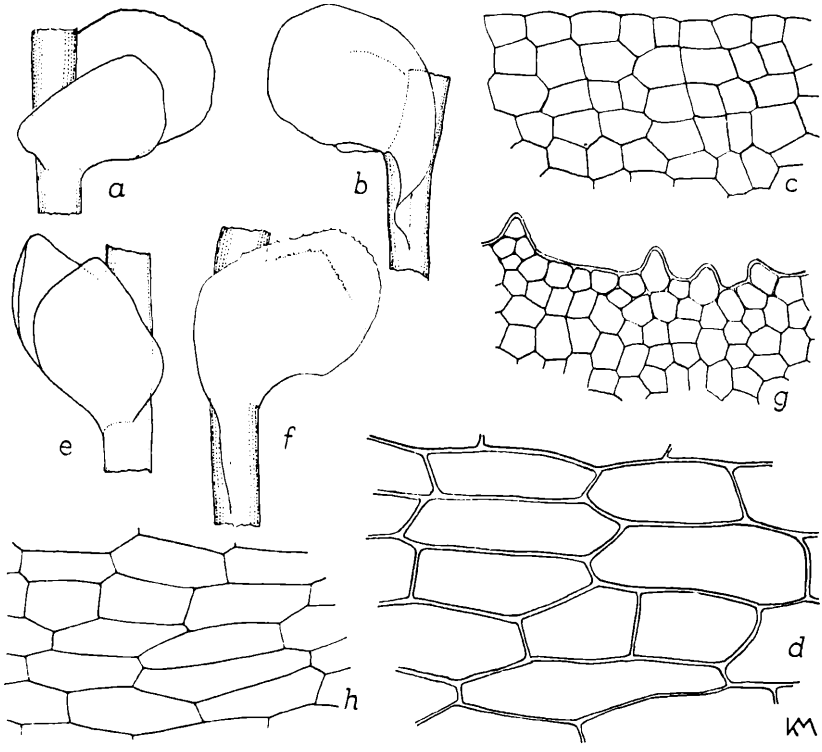

Abb. 3.

Scapania undulata auf einem Stein in einer Quelle am Mittelbuck am Feldberg gewachsen.

a: Blatt von der Vorder-, b: von der Rückseite, am Standort gewachsen 8/1; c: Zellen am Blattrand 280/1; d: Zellen am Blattgrund 280/1; e: in der Kultur zugewachsenes Blatt von der Ober-, f: von der Unterseite 8/1; g: Zellen von e am Blattrand 280/1; h: Zellen von e am Blattgrund 280/1.

download www.zobodat.at

und in welcher Weise durch veränderte Standortsverhältnisse diese Merkmale abgeändert werden. Für den Versuch diente eine in einer Quelle untergetaucht auf einem kleinen Stein festgewachsene *Scapania undulata*-Kolonie. Sie wurde am 7. Oktober 1942 mit dem Stein in Torfmullerde in einen Glaskasten gesetzt und mit einer Glasglocke bedeckt. Nach 3 Monaten Kultur hatten die Triebe sich um 1 cm verlängert. Die Blätter dieser in Kultur außerhalb des Wassers, aber in feuchter Atmosphäre gebildeten Triebe zeigten genau die gleiche Anheftung am Stengel wie die Wasserform, d. h. der Oberlappen war am Stengel quer angewachsen, und der Unterlappen lief mit schmalem Saum bis zur Höhe des nächsten Blattes herab (vgl. Abb. 3 a und b sowie e und f).

Die Art der Blattanheftung wird also bei *S. undulata* durch veränderte Kulturbedingungen nicht beeinflußt und ist deshalb ein wertvolles Arterkennungsmittel.

Derselbe Versuch gestattete auch einen Einblick in die Abhängigkeit der Blattzellgröße und der Blattzahnung am gleichen Trieb bei Blättern, die im fließenden Quellwasser wuchsen, und bei solchen, die außerhalb des Wassers sich in feuchter Atmosphäre entwickelten. Dabei ergab sich an zwei untersuchten Trieben folgendes Bild:

	Am nat. Standort (Quelle) gewachsene Blätter	Bei Kultur außerhalb des Wassers entstandene Blätter
Rand	Ganzrandig	Gezähnt
Randzellen (Abb. 3 c und g)	16—18 × 22 μ bis 20 × 25 μ, dünnwandig	12—16 μ oder 10 × 14 μ, Wände und Ecken der Randzellen schwach verdickt
Zellen der Blattmitte	23—25 × 45—70 μ	16—20 × 30—35 μ
Größte Zellen der Blattbasis (Abb. d und h)	25—35 × 110 μ	18—20 × 60—80 μ

Der Versuch zeigte also weiter eine starke Standortsabhängigkeit der Zellgröße bei der *S. undulata*, so daß Zellgrößenangaben bei dieser Art nur mit Vorsicht verwendet werden können und auf die Zellgröße gegründete Varietäten abgelehnt werden müssen (vgl. Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 788 und meine Bemerkungen dazu auf S. 261). Die Blattrandzellen reagieren, sobald die Pflanzen außerhalb des Wassers gedeihen, sofort, in-

download www.zobodat.at

dem die Zellwände der Blattrandzellen dicker werden.

Die Tiefe der Blatteilung variiert am natürlichen Standort und in der Kultur gleich stark.

Ferner fiel auf, daß der Winkel, in welchem der Blattkiel am Stengel angewachsen ist, bei außerhalb des Wassers gewachsenen Blättern gegenüber den am gleichen Stengel im Wasser gewachsenen viel spitzer wird (40° gegen 80°). Daß gleichzeitig auch die Blattzahnung des Unterlappens bei außerhalb des Wassers gewachsenen Blättern stärker wird, haben schon die früheren Versuche gezeigt, wird also durch den hier geschilderten Versuch bestätigt.

Der Kulturversuch wurde noch weiter variiert, indem der Stein mit der daran festgewachsenen *S. undulata*-Kolonie am 28. 1. 1943 neben einer Bachrinne in lehmige Erde aus Gneisdetritus im Sternwald bei Freiburg eingegraben wurde. Die Untersuchung der neu zugewachsenen Triebe am 20. 4. und am 25. 7. 1943 bestätigte die Konstanz der Art der Blattanheftung, die geringere Zellgröße (Randzellen 14 μ bis 18×20 μ, mit stärkerer Wandverdickung, Basiszellen 14×60 μ bis 22×70 μ) und schwache Zahnung des Blattunterlappens an der Landform.

Handelt es sich nicht um die Gegenüberstellung von Wasser- und Landform, wie in dem eben erwähnten Beispiel von *S. undulata*, sondern um eine im Sumpf gewachsene und dann im feuchten Raum kultivierte Pflanze, so sind die Zellgrößenunterschiede zwischen der Natur- und Kulturform nur unbedeutend. Das zeigte die Kultur von *S. paludicola* aus dem Hinterzartner Moor. Die Blattzellen an den im Laufe von 3 Monaten in Kultur gebildeten Trieben wiesen im Vergleich zu den ursprünglichen Blättern derselben Triebe folgende Größen auf:

	Alte Blätter	In Kultur gewachsene Blätter
Blattrand	16 × 22 μ, Ecken verdickt	14 × 18 μ, Ecken schwach verdickt
Blattmitte	23 × 32 μ,	22 × 32 μ, ganz schwach verdickt
Blattbasis	Bis 25 × 60 μ,	23 × 50 μ,

28. Scapania Degenii Schiffn.

Die Pflanze wurde von mir erstmals beschrieben und abgebildet in Band 2 (1915), S. 497 meiner Lebermoose Europas nach dem von Dr. A. von Degen 1910 am Stuibenfall bei Umhausen im Ötztal gesammelten Material. Später (1932) hat sie dann Schiffner nochmals beschrieben und abgebildet (Ann. bryol. 5, S. 115 ff.), und

download www.zobodat.at

zwar auf Grund des Originalmaterials und eigener Aufsammlungen am Originalstandort. Dieses selbstgesammelte Material hat Schiffner in seinen Hep. europ. exs. unter Nr. 860 ausgegeben. Die Untersuchung dieser Nr. 860 zeigt aber, daß hier gar keine *S. Degenii* vorliegt, sondern *S. subalpina* in einer Form, wie sie auf sandigen Stellen an Bachrändern häufig anzutreffen ist. Diese Form zeigt auch Keimkörner, die aber nicht, wie Schiffner angibt, stets einzellig sind, vielmehr sind nur die Jugendstadien einzellig, ältere Stadien sind dagegen deutlich zweizellig, wie es für *S. subalpina* die Regel ist. Da aus der Schiffnerschen Abhandlung nicht hervorgeht, welche Merkmale er von der echten *S. Degenii* und welche von der irrtümlich dafür gehaltenen ableitete, kann sie nicht weiter verwertet werden. Nur die Abbildung ist, wie ausdrücklich angegeben, nach dem Originalmaterial gezeichnet.

S. Degenii ist eine mittelgroße Pflanze vom Aussehen etwa einer braunen *S. aspera* oder *S. nemorosa*. Sie ist braungrün gefärbt, der Unterlappen ist breit-oval und am hinteren Rande gegen die Blattanwachsstelle zu halbkreisförmig abgerundet (Abb. 4 c—k). Der Unterlappen läuft nur ganz kurz am Stengel herab (Abb. 4 d, e, h, k) und nur höchstens bis zur Kielanwachsstelle. Die Blattkutikula ist warzig-rauh, das Perianth ist oben faltig, quer abgestutzt und ganzrandig (Abb. 4 u). Die Keimkörner sind braun, derbwandig und einzellig, wie bei der *Nemorosae*-Gruppe (Abb. 4 v).

Ich hatte in meiner Lebermoosbearbeitung (1915) neben dem Originalstandort schon zwei weitere Fundorte in der Schweiz (Saas-Fee) und in Schottland (Pertshire) nachweisen können. Buch zog die Pflanze aus der Schweiz aber zu *S. irrigua* var. *rubescens* Buch. *S. Degenii* war für mich deshalb längere Zeit eine recht unklare Art. Durch liebenswürdige Vermittelung von Herrn Dr. Buch in Helsingfors erhielt ich eine Probe einer Pflanze aus Schweden, die nach Buch *S. Degenii* Schiffn. emend. Buch ist. Diese Probe trägt die charakteristischen einzelligen, braunen Keimkörner, während das Original solche nicht aufweist. Da die Blattform und die Stengelrindenschicht mit dem Original der *S. Degenii* übereinstimmen (Abb. 4 l und m), darf man schließen, daß die einzelligen Keimkörner auch dieser zukommen und die schwedische Pflanze mit dem Original identisch ist. Perianthien fehlen leider der schwedischen Pflanze.

An der schottischen Pflanze sind Perianthien mit ganzrandiger Mündung dagegen vorhanden. Sie stimmt auch im Stengelquerschnitt, Blattzellnetz, Form der Unterlappen und deren Anwachsstelle mit dem Original überein, zeigt aber leider keine Keimkörner.

download www.zobodat.at

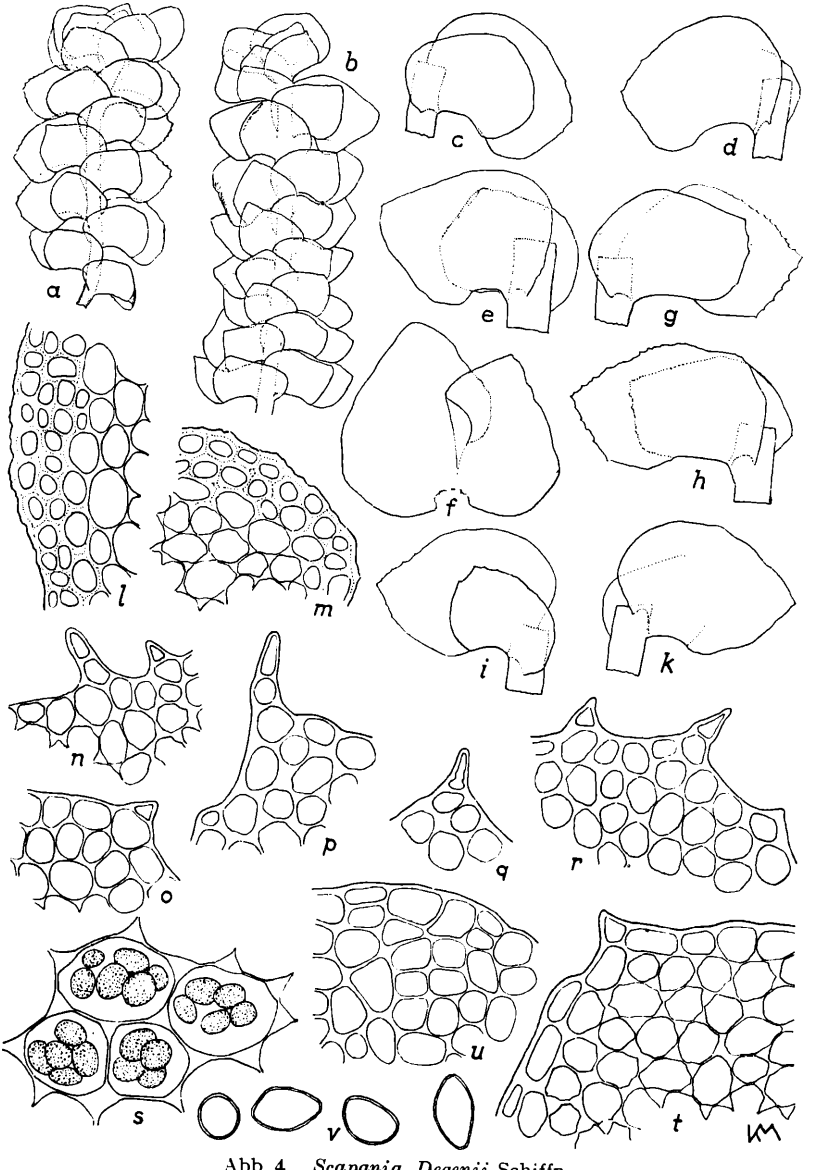

Abb. 4. *Scapania Degenii* Schiffn.

a: Stengelstück des Originals 7/1; b: Stengelstück der Pflanze aus dem Wallis 7/1; c: Blatt des Originals von der Ober-, d: von der Unterseite 15/1; e: Blatt von der Unterseite der Pflanze aus dem Wallis; f: Blatt derselben Pflanze ausgebreitet 15/1; g: Blatt von der Ober-, h: von der Unterseite der Pflanze aus Schottland 15/1; i: Blatt von der Ober-, k: von der Unterseite aus Schweden 15/1; l: Stück des Stengelquerschnittes der Pflanze aus Schottland 250/1; m: Stengelquerschnitt des Originals 250/1; n und o: Blattzähne der Pflanze aus Schottland, p: der Pflanze aus Wallis, q und r: des Originals 250/1; s: Ölkörper des Originals 500/1; t: Blattspitze der Pflanze von Schweden 250/1; u: Zellen an der Perianthmündung, Pflanze von Schottland 250/1; v: Keimkörner, Pflanze von Schweden 250/1.

download www.zobodat.at

Die Pflanze aus der Schweiz zeigt weder Perianthien noch Keimkörner, aber Stengelquerschnitt, Blattform, Blattanwachsstelle und Zellnetz stimmen mit dem Original überein.

Es muß besonders betont werden, daß der Unterlappen bei *S. Degenii* halbbogenförmig am Stengel angewachsen ist, aber nur ganz kurz und nicht über die Kielinsertion herabläuft. Ähnliches findet man bei *S. irrigua*, was Buch (1927) veranlaßt hat, *S. Degenii* in die *Irriguae*-Gruppe zu stellen[1]).

Es war also die Frage der Verwandtschaft der *S. Degenii* zu klären. Ich stellte sie früher schon in die *Nemorosae*-Gruppe zwischen *S. nemorosa* und *S. aspera*. Das Auffinden von Keimkörnern vom Typus der *Nemorosae*-Gruppe bestätigte diese Auffassung. Merkwürdigerweise stellt sie aber gerade Buch, dem wir die Auffindung der Keimkörner verdanken und der als hervorragender Kenner der Scapanien bekannt ist, trotzdem in die *Irriguae*-Gruppe, wegen der „weder auf der Ventral- noch auf der Dorsalseite des Stammes unter die Kielinsertion herablaufenden Blätter und der gleichseitig dreieckigen Endzelle der Blattzähne".

Hierzu ist folgendes zu bemerken: Die Blattinsertion, vor allem die des Unterlappens, ist bei *S. Degenii* in der Tat mit der von *S. irrigua* gleich, während bei den Vertretern der *Nemorosae*-Gruppe der Unterlappen mehr oder weniger weit am Stengel herabläuft. Die Endzelle der Blattzähne ist bei der schwedischen Pflanze gleichseitig-dreieckig, aber am Original finde ich, ebenso wie an den Pflanzen aus Schottland und aus der Schweiz, neben gleichseitig-dreieckigen auch solche, die doppelt so lang wie breit sind (Abb. 4 p, r). Dieses Merkmal scheidet darum aus.

Buch hat den Stengelquerschnitt, dem er sonst großen Wert beimißt, bei der Charakterisierung der *S. Degenii* nicht herangezogen. Die Rindenschicht besteht hier aus 2—4 sehr dickwandigen, kleinen Zellreihen (Abb. 4 l und m), bei der *Irriguae*-Gruppe dagegen aus nur 1—2 Reihen derbwandiger Zellen. Auch dadurch gibt sich *S. Degenii* als nicht zur *Irriguae*-Gruppe gehörend zu erkennen.

Ein weiteres entscheidendes Merkmal liefern die Ölkörper, die bei der *Irriguae*-Gruppe klein sind und nur einzeln in der Zelle liegen, bei den Arten der *Nemorosae*-Gruppe dagegen von erheblicher Größe sind und fast den ganzen Zellraum ausfüllen.

---

[1]) Wenn Schiffner (1932) die Bemerkung macht: „gehört in die *Irrigua*-Gruppe, was auch Buch richtig erkannt hat", so ist das zumindest historisch unkorrekt ausgedrückt, aber auch sachlich nicht richtig, denn was Schiffner als *S. Degenii* in seinen Exsikkaten ausgegeben hat, ist, wie schon bemerkt, *S. subalpina* und gehört als solche in die *Undulatae*-Gruppe.

download www.zobodat.at

Bei der schwedischen Pflanze, die von Thedenius vor genau 100 Jahren gesammelt wurde, war das Suchen nach Ölkörpern, wie vorauszusehen war, vergebens. Dagegen gelang es mir, am Original (1910) Blätter mit noch erhaltenen Ölkörpern zu finden (Abb. 4 s). Sie liegen zu 4—6 zusammen, sind rundlich bis oval, 7—9 μ bis 7 × 10—12 μ groß und erscheinen punktiert-rauh. Sie entsprechen also vollkommen denen der *S. nemorosa*.

Ebenso zeigte die schottische, perianthtragende Pflanze (1900) die großen Ölkörper der *Nemorosae*-Gruppe. Auch an der Schweizer Pflanze (1913 gesammelt) ließen sich in einzelnen Zellen 4—6 große, die Zellen fast ausfüllende Ölkörper von 6—9 μ, vereinzelt von 9—10 μ Größe erkennen. Damit ist also mit Sicherheit der Beweis erbracht, daß auch die Schweizer Pflanze zu *S. Degenii* und nicht zu *S. irrigua* gehört.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß *S. Degenii*, wie ich schon 1915 annahm, in die Verwandtschaft der *Nemorosae*-Gruppe zu stellen ist, in der sie eine gut charakterisierte Art darstellt.

29. Scapania Casaresana Steph.

In meiner Bearbeitung der Lebermoose Deutschlands usw. (Bd. 2 S. 488, 1915) habe ich *S. Casaresana* als Synonym zu *S. gracilis* gestellt. In der Flora Ibérica, Hepáticas (1919) behält sie Casares-Gil als Art bei und gibt auch die Unterschiede an, die nach seiner Ansicht eine Trennung von *S. gracilis* rechtfertigen (grüne Farbe, robusterer Wuchs, 3 mm breit, *S. gracilis* nur 2 mm, Lappen regelmäßiger gezähnt, mit breiterem und stärker gezähntem Basallappen des Oberlappens, etwas größerem Zellnetz von 15—20 μ, bei *S. gracilis* 10—20 μ, gelappter und gewimperter Perianthmündung).

Wer den Formenreichtum der *S. gracilis* überblickt, wird sofort erkennen, daß diese Unterschiede eine besondere Art nicht rechtfertigen. Gleichwohl hat auch Evans (Bull. Torr. Bot. Club 57, 1930, S. 97) die Ansicht ausgesprochen, *S. Casaresana* sei eine von *S. gracilis* unterschiedene Art, die zwischen *S. gracilis* und der amerikanischen *S. Bolanderi* in der Mitte stehe. Ich habe deshalb das Originalmaterial nochmals nachuntersucht.

Die Pflanze zeigt den für *S. gracilis* charakteristischen, am Hinterrand stark zurückgebogenen Unterlappen und den am Grunde gelappten und grob gezähnten Oberlappen. Das Zellnetz mißt an der Blattspitze 14—16 μ, die Perianthmündung zeigt dreieckige, lang gewimperte Lappen. Die Wimpern sind bis 8 Zellen lang und be-

download www.zobodat.at

stehen aus quadratischen, 16 μ großen Zellen. Zum Vergleich untersuchte ich *S. gracilis* von Nordwestfrankreich. Eine Probe von St. Herbot besitzt ebenfalls gelappte Perianthmündung, aber die Lappen sind nicht so groß wie bei *S. Casaresana*. Die Zilien und die Größe der Zilienzellen stimmen dagegen mit *S. Casaresana* überein. Eine andere Probe von Mesnil-au-Val bei Cherbourg (Magnier, Fl. sel. exs. Nr. 3687) zeigt dagegen vollkommen mit *S. Casaresana* übereinstimmende Perianthmündung (Abb. 5), d. h. sie besitzt dreieckige, stark gewimperte Lappen. Danach lassen sich auch durch dieses Merkmal beide Arten nicht trennen. *S. Casaresana* muß deshalb, entsprechend meiner früheren Angabe, als Synonym zu *S. gracilis* gestellt werden.

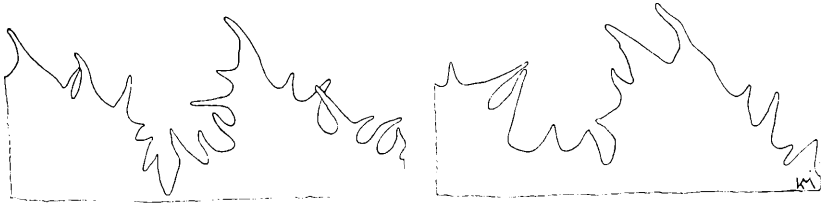

Abb. 5.
Scapania gracilis Lindbg.
Links Stück der Perianthmündung der *S. Casaresana*, rechts von *S. gracilis* 80/1.

30. Scapania apiculata var. Jonesii Schiffn.

Unter dieser Bezeichnung veröffentlicht Nicholson im Journ. of Bot. 1938, S. 15, eine mit Abbildungen versehene Beschreibung einer neuen *Scapania*-Varietät, die in geringer Menge an der Rinde von *Arbutus Uredo* in Irland gesammelt wurde (Cromagloun bei Killarney, Aug. 1935 Jones und Milsom). Herr Dr. Nicholson in Lewes sandte mir etwas von der Originalprobe und wollte meine Ansicht zu der Pflanze hören. Auf den ersten Blick konnte ich gleich feststellen, daß die Einreihung dieser Pflanze bei *S. apiculata* eine Fehlbestimmung war. Ich hielt die winzig kleine Pflanze damals für eine unentwickelte Form der *S. nemorosa*. Diese Ansicht muß ich aber berichtigen, nachdem es mir neuerdings gelang, Keimkörner aufzufinden. Diese sind oval, zweizellig, 12—16 × 20—28 μ groß und sehr derbwandig (Abb. 6 c). Danach kommt also eine *S. nemorosa*, die einzellige Keimkörner von 8 × 17 μ besitzt, nicht in Frage. Zweizellige Keimkörner mit ebenso dicken Wänden wie var. *Jonesii* besitzt nur *S. gracilis*, eine in Irland sehr verbreitete und gelegentlich auch an Baumrinden gefundene atlantische Art. Die Untersuchung

download www.zobodat.at

älterer Blätter der var. *Jonesii* ergab auch die für *S. gracilis* charakteristische gezähnte Lappenbildung am Grunde des Blattoberlappens, mit schwach gekrümmter Anwachsstelle am Stengel (Abb. 6 a). Auch die Form des Unter- und Oberlappens sowie das Zellnetz (Abb. 6 b) stimmen mit dieser Art überein, weshalb die Pflanze *S. gracilis* var. *Jonesii* (Schiffn.) zu heißen hat.

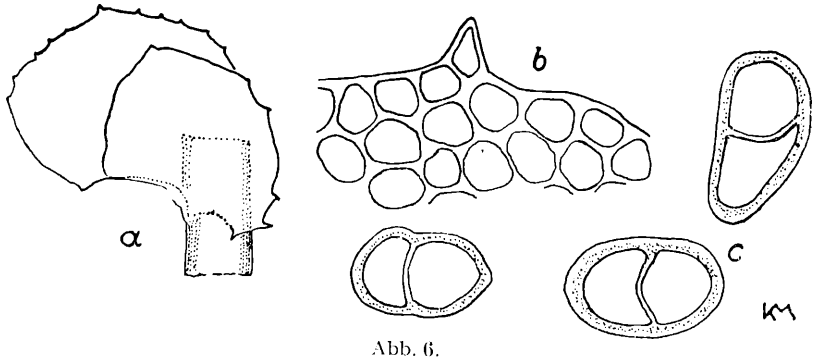

Abb. 6.
Scapania gracilis var. *Jonesii* (Schiffn.).
a: Blatt von der Vorderseite 50/1; b: Zellnetz am Blattrand 450/1; c: Keimkörner 900/1.

31. Scapania brevicaulis Tayl.

In meiner *Scapania*-Monographie (1905) habe ich *Scapania brevicaulis* Tayl. zu *S. cuspiduligera* (*S. Bartlingii*) gestellt. Bei einer Nachuntersuchung einiger Pflänzchen des Originalmaterials glückte es mir, Keimkörner zu finden. Diese stehen an den Blattzipfeln, sind einzellig, derbwandig, braun, kugelig bis breit-oval und 14 μ bis 10—12 × 16—18 μ groß (Abb. 7 l), bei *S. cuspiduligera* dagegen oval bis birnförmig, zweizellig, rostrot und 10 × 18—22 μ groß. Auch der scheidenartige Blattgrund, der für *S. cuspiduligera* charakteristisch ist, fehlt der *S. brevicaulis*, ferner ist der Oberlappen an den unteren Blättern etwa ein Viertel kleiner als der Unterlappen, die Blattzellen messen bei *S. brevicaulis* an der Blattspitze 18—22 μ (Abb. 7 g), in der Blattmitte 25 × 30 μ, sie haben dreieckig bis knotig verdickte Ecken und ein derbwandiger Blattsaum fehlt. Die Zellen messen hier 18—20 × 23—25 μ. Keimkörnertragende Pflanzen besitzen ein auffallend großzelliges Zellnetz an den Blattspitzen. Die Zellen messen hier 20 × 45—60 μ (Abb. 8 c).

Danach kann *S. brevicaulis* nicht mit *S. cuspiduligera* vereint werden. Am nächsten steht sie der *S. apiculata*, von der sie sich aber in folgenden Punkten unterscheidet:

S. brevicaulis ist größer, etwa 2 mm breit. Die Blätter gegen das Stengelende sind 1/3 geteilt, mit fast gleich großen, nach vor-

download www.zobodat.at

wärts gerichteten und sparrig auseinanderstehenden, stumpf zugespitzten, aber nicht in eine Spitze ausgezogenen Blattlappen (Abb. 7 b—d). Der Stengelquerschnitt ist dem der *S. apiculata* ähnlich, er zeigt 1—2 Schichten dickwandiger, 7—16 μ weiter Rindenzellen und nach der Stengelmitte zu langsam größer werdende (18—30 μ), in den Ecken schwach verdickte Markzellen (Abb. 7 i). Die Keimkörner sind größer und stehen nicht am Gipfel klein-

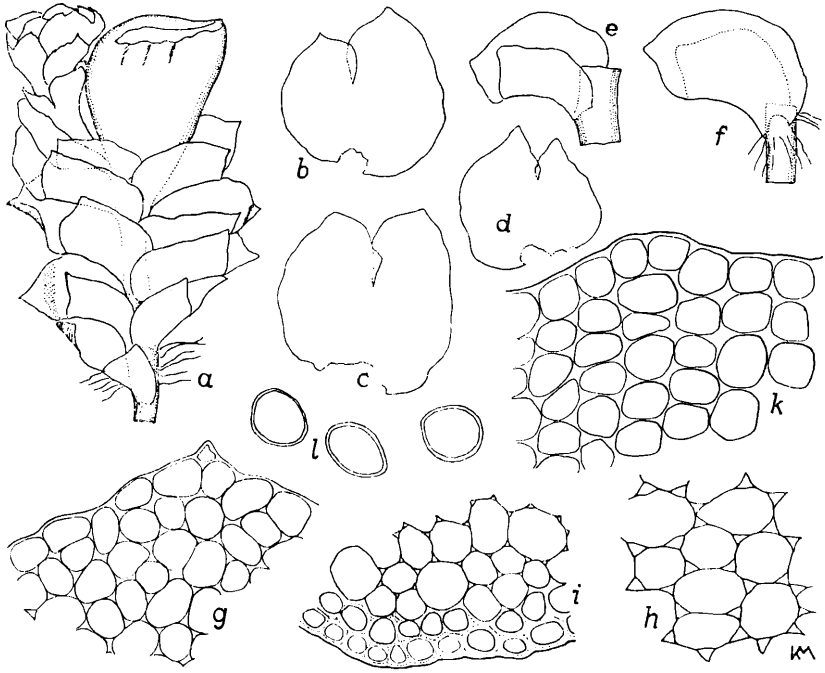

Abb. 7.
Scapania brevicaulis Tayl.
a: Stück einer perianthtragenden Pflanze 15/1; b—d: Blätter ausgebreitet 15/1; e: Blatt von der Ober-, f: von der Unterseite 15/1; g: Zellnetz an der Blattspitze, h: in der Blattmitte 250/1; i: Stengelquerschnitt 250/1; k: Stück der Perianthmündung 250/1; l: Keimkörner: 500/1.

blätteriger Triebe, sondern an der Spitze normaler Blätter. Die Perianthmündung ist wie bei *S. apiculata* gewellt und ganzrandig (Abb. 7 k). Die Zellen sind hier rundlich, mit verdickten Wänden und Ecken und messen 20—22 μ (bei *S. apiculata* 14—15 μ).

Nach diesen Verschiedenheiten kann man *S. brevicaulis*, die in Stephanis Species Hepaticarum gar nicht erwähnt ist, auch nicht zu *S. apiculata* stellen, sondern muß sie als besondere Art auffassen, die sich durch die an den oberen Blättern in der Größe

download www.zobodat.at

wenig verschiedenen Blattlappen und die einzelligen, derbwandigen Keimkörner auszeichnet.

Als Standortsangabe trägt die Pflanze nur den Satz: "British North America J. Drummond". Es ist deshalb auch unbekannt, ob *S. brevicaulis*, wie die übrigen Arten der *Apiculatae*-Gruppe, auf morschem Holz wächst. Ich fand in dem winzigen Untersuchungsmaterial einen *Leiocolea*-Zweig (wohl *L. heterocolpa*), woraus man wohl schließen darf, daß als Substrat Erdboden in Frage kommt. Macoun gibt im Catalogue of Canadian Plants (1902) auch nur diesen Standort an. Da Drummond vor etwa 120 Jahren in

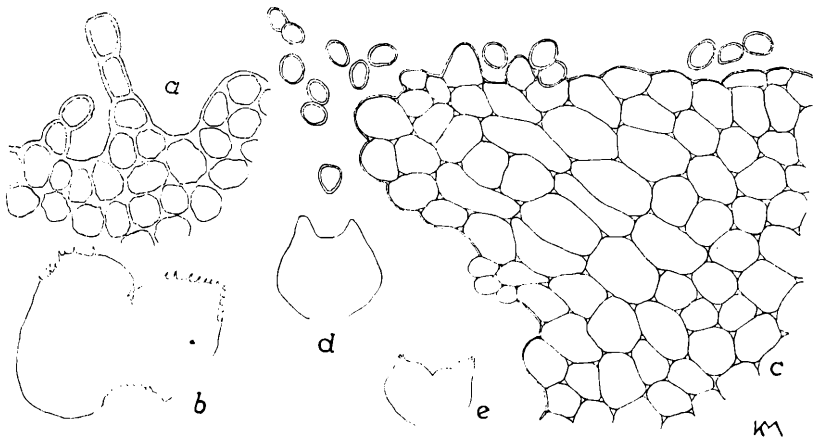

Abb. 8.
Scapania Arnellii Buch und *S. brevicaulis* Tayl.
a: Blattzähne der *S. Arnellii* 250/1; b: Blatt derselben ausgebreitet 15/1; c: Blattspitze der *S. brevicaulis* mit Keimkörnern 250/1; d und e: Blätter der *S. brevicaulis* ausgebreitet 15/1.

den Ländern rings um die Hudsonbai in Kanada sammelte, wird die Pflanze von hier stammen, also aus einem schon stark arktisch beeinflußten Gebiet.

Unter den bisher bekanntgewordenen Scapanien zeigt *S. brevicaulis* mit der von Buch 1928 (Soc. Sc. Fennica, Comm. Biolog. III, 1, S. 79) beschriebenen *S. Arnellii* viel Ähnlichkeit. Diese kommt nach Buch vor in Westgrönland, Claushavn und in Sibirien. Sie wurde außerdem 1911 von Brinkman in Nordamerika (wohl British Columbia) am Jetachuk Lake gesammelt. Ich besitze von dieser Art nur ein Pröbchen von Westgrönland (Berggren 1870), das mir seinerzeit Professor Berggren als *S. Bartlingii* zusandte, und ein solches vom „Jetachuk Lake", das aber zu dürftig ist, um zum Vergleich herangezogen werden zu können.

download www.zobodat.at

Die grönländische Pflanze zeigt gleichgroßes Zellnetz wie *S. brevicaulis*, und die ebenfalls einzelligen und braunen Keimkörner messen 15×17—$22\ \mu$, sind also etwas größer. Sie stehen aber bei dieser Pflanze am Ende von 3—4 Zellen langen Blattzähnen am Blattrand und an der Blattfläche der Blattspitze. Die keimkörnertragenden Blattspitzen erscheinen deshalb kurz gewimpert (Abb. 8 a und b). Das Zellnetz ist unterhalb der keimkörnertragenden Stellen nicht größer als im übrigen Blatteil. Bei *S. brevicaulis* ist dagegen die keimkörnertragende Blattspitze auffallend großzellig (Abb. 8 c), und die wimperartige Zähnung der Blattspitze fehlt hier.

So nahe *S. Arnellii* der *S. brevicaulis* steht, so möchte ich doch vorläufig beide nicht vereinigen, wegen der auffallenden Unterschiede der keimkörnertragenden Blattspitzen.

Buch stellt *S. Arnellii* in die *Curtae*-Gruppe, von der sie aber durch die einzelligen Keimkörner erheblich abweicht. Da *S. brevicaulis* der *S. apiculata* nahesteht und *S. Arnelli* der *S. brevicaulis*, halte ich es für natürlicher, beide in die *Apiculatae*-Gruppe zu stellen. Wenn es glückt, reichlicheres Material der *S. Arnellii* aufzufinden, wird sich die Frage, ob diese mit *S. brevicaulis* zu vereinigen ist, wohl klären lassen. Um auf *S. brevicaulis* aufmerksam zu machen, die wohl nur wenige Hepatikologen kennen, habe ich sie nebenstehend abgebildet.

32. Scapania curta var. arvernica Culm.

Dr. Culmann hat eine in der Auvergne (Cantal, Lioran) auf vulkanischen, kalkhaltigen Felsen in Gesellschaft von *Encalypta contorta* und *Leiocolea heterocolpa* bei 1000 m gesammelte eigenartige *Scapania* als *S. curta* var. *arvernica* in Rev. bryol. 50 (1923), S. 39 beschrieben. Da inzwischen *Scapania curta* in mehrere Arten aufgespalten wurde, war die Zugehörigkeit der Culmannschen Pflanze ungeklärt.

Eine Originalprobe, die mir Herr Dr. Culmann seinerzeit zusandte, enthält zwei Arten, die Culmann nach brieflicher Mitteilung ursprünglich richtig auseinanderhielt und die sterilen Rasen als *S. calcicola*, die perianthtragenden dagegen als *S. curta* ansah. Später kam er dann zu der Auffassung, daß beide verschiedene Formen derselben Art darstellten. Das ist aber nicht der Fall.

Die „sterilen" Pflanzen sind öfters männlich und stellen *S. calcicola* dar, die sich durch das große Zellnetz, die großen Keimkörner und die großen, auch nach 20jährigem Liegen im Herbar noch vielfach sehr deutlichen Ölkörper sicher zu erkennen gibt. Auf diese Pflanze bezieht sich aber die Beschreibung der *S. curta* var. *arvernica*

download www.zobodat.at

nicht, denn es wird ausdrücklich die grobgezähnte Perianthmündung angeführt.

Ein schon mit bloßem Auge unterscheidbarer weiterer Rasen der Originalprobe enthält Perianthien mit grob gezähnter Mündung und nur wenig tief geteilten Blättern. Das ist die Pflanze, die Culmann als var. *arvernica* abtrennte. Sie ist identisch mit der ebenfalls auf Kalkunterlage gefundenen *S. mucronata* var. *praetervisa* (Meyl.) Buch 1928. Da der Culmannsche Namen der ältere ist, muß die Pflanze *S. mucronata* var. *arvernica* Culm. heißen. Diese Varietät ist bisher nur ganz selten in der Schweiz, im Schwarzwald und in Schweden gefunden worden. Es kommt also jetzt noch der Standort in Mittelfrankreich hinzu.

33. Scapania Buchii K. Müller nov. nom.

Im Jahre 1916 beschrieb H. Buch in Medd. Soc. F. Fl. Fennica 42, S. 92, eine neue *Scapania* aus der Verwandtschaft der *S. curta*, die er wegen der zungenförmigen Unterlappen *S. lingulata* nannte. Sie steht der *S. mucronata* Buch sehr nahe, hat aber größere Blattzellen, größere Keimkörner und die Perianthmündung ist nicht grob gezähnt, sondern mit Zilien besetzt.

Der Name *S. lingulata* kann ihr aber nicht bleiben, da schon Stephani in Hedwigia 1904 eine *S. ligulata* aus Japan beschrieben hat, die aber mit der *S. lingulata* Buch nichts zu tun hat. Die Namen lingula und ligula stellen orthographische Varianten für dasselbe Wort dar. Da sie miteinander verwechselt werden können, kann der europäischen Pflanze die Bezeichnung *S. lingulata* nicht bleiben (Art. 70 Anmerkung 3 der internationalen Nomenklaturregeln von 1930). Ich nenne sie deshalb *Scapania Buchii*, weil Dr. H. Buch in Helsingfors sie zuerst von *S. curta* abtrennte.

34. Scapania lapponica Arn. u. Jens.

Zu den wenigen noch ungeklärten Scapanien gehört *S. lapponica*, von der Arnell und Jensen angeben, sie sei der *Lophozia alpestris* ähnlich und stehe zwischen *Lophozia* und *Scapania*, jedoch sei besser entwickeltes Material zur richtigen Einreihung der Pflanze nötig. Ich selbst schrieb in Leberm. Deutschl. Bd. 2, S. 419, sie gehöre nicht zur Gattung *Scapania*, sondern wahrscheinlich zu *Lophozia* und sei wohl eine Form der *L. badensis*. Buch dagegen hält sie für eine Jugendform, vielleicht einer *Scapania* aus der *Irriguae*-Gruppe. Dieser Auffassung kann ich mich aber nicht anschließen aus folgenden Gründen:

download www.zobodat.at

Die Blätter sind kugelschalig (Abb. 9 a), durchaus nicht gekielt, im Umriß abgerundet-quadratisch (Abb. 9 b) und durch stumpfwinkeligen, nur ein Fünftel bis ein Viertel tiefen Einschnitt in zwei nahezu gleich große, breit-dreieckige, einwärts gekrümmte Lappen geteilt. Der Unterlappen ist nicht bogenförmig, sondern schräg am Stengel angewachsen. Einzelne Zellen enthalten noch nach 40 Jahren 2—3 kugelige bis ovale Ölkörper je Zelle von 5 μ bis 5×7 μ Größe. Sie sind also größer als bei den Arten der *Irriguae*-Gruppe. Die Zellen zeigen schwache Eckenverdickungen und messen in den Blattzipfeln 25—27 μ bis 23×30 μ (Abb. 9 d), in der Blattmitte 20 bis

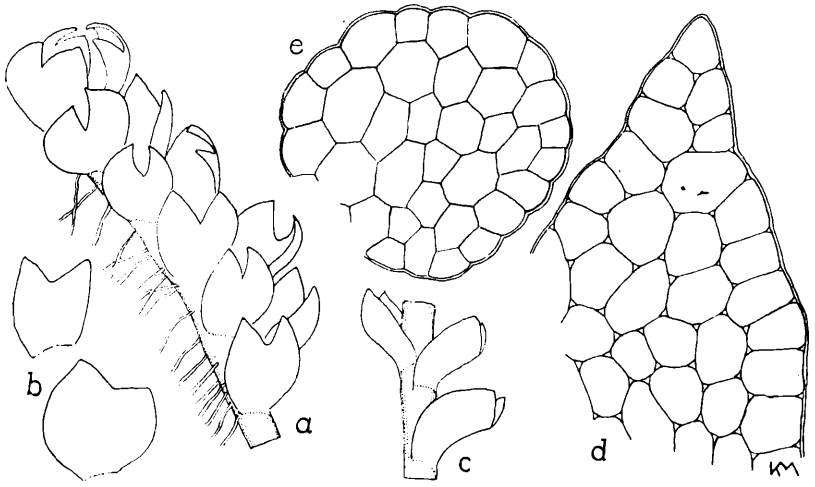

Abb. 9.
Scapania lapponica (Arn. et Jens.) Steph.
a: Stück der Originalpflanze von der Seite 40/1; b: einzelne Blätter ausgebreitet 40/1; c: Blätter von der Unterseite 40/1; d: Blattzipfel 310/1; e: Stengelquerschnitt 310/1.

25×30—35 μ, am Blattgrund 20—25×36—60 μ, sind also erheblich größer als bei den Arten der *Irriguae*-Gruppe, *S. tundrae* ausgenommen. Der Stammquerschnitt weist keine sich besonders abhebende Rindenschicht auf. Alle Zellen des Querschnittsbildes sind fast gleich groß, nur die Außenwand ist dicker und braun gefärbt. Einzelne Zellen der Ventralseite können verpilzt sein.

Die kugelschalige Form der Blätter ohne Kiel und die schräg angewachsenen Unterlappen sprechen dafür, daß es sich nicht um eine Jugendform einer *Scapania* handeln kann. Wahrscheinlich stellt *Scapania lapponica* eine Jugendform einer *Lophozia*- oder *Leiocolea*-Art dar. Leider gestattet das Material keine endgültige Klärung. Da die

download www.zobodat.at

Probe meines Herbars auch keine Antheridien aufweist, läßt sich auch hierdurch die Pflanze nicht klären.

In Skandinaviens Flora von O. R. Holmberg gibt Arnell einen zweiten Standort aus Lappland an: Abisko leg. Samuelsson. Diese Pflanze habe ich nicht gesehen.

35. Bemerkungen zu den in Schiffners Hepaticae europaeae exsiccatae ausgegebenen Scapania-Arten.

In seinem seit 1901 erscheinenden großen Exsikkatenwerk hat Schiffner in den Jahren 1931—1933 unter den Nummern 701—862 *Scapania*-Arten ausgegeben. Von den heutzutage bekannten 38 europäischen Arten sind 27 in der Sammlung vertreten. Abgesehen von einigen sehr seltenen Arten, die man nicht leicht in größerer Menge auftreiben kann, ist also die Sammlung an Scapanien recht vollständig.

Ich möchte hier lediglich zu einigen Nummern Stellung nehmen, um manche Angaben in dem der Sammlung beigegebenen gedruckten Text richtigzustellen und meine Untersuchungsergebnisse einiger von Schiffner neu aufgestellten Arten und Varietäten bekanntzugeben. Ich folge dabei der Numerierung in den Schiffnerschen Exsikkaten.

Vorausschicken muß ich noch, daß Schiffner die Ergebnisse der 1927 von Buch erschienenen inhaltsreichen Arbeit „Die Scapanien Nordeuropas und Sibiriens" so gut wie gar nicht berücksichtigte. Das ist sehr bedauerlich, weil bei gehöriger Verarbeitung dieser unsere Kenntnisse über die Scapanien stark erweiternden Arbeit manche Irrtümer Schiffners hätten vermieden werden können. Die Arten der *Curtae*-Gruppe wurden von Buch revidiert. Hierzu ist deshalb kaum etwas zuzufügen.

Nr. 713. Scapania aspera. In einer Anmerkung auf Seite 10 heißt es: „Die kleineren Formen von var. *minor* sind bisweilen von *S. aequiloba*, typica nicht ganz leicht zu unterscheiden und dürften hier sicher direkte Übergänge vorkommen." Unter Nr. 721 c werden Pflanzen einer fo. *intercedens* Schiffn. ausgegeben, die Schiffner für einen direkten Übergang zwischen *S. aspera* und *S. aequiloba* hält. Die Art und Weise, wie der Oberlappen am Stengel angewachsen ist, läßt aber beide Arten, auch in kritischen Fällen, sicher unterscheiden. Bei *S. aequiloba* ist die Basis des Oberlappens halbkreisförmig und läuft am Stengel nicht herab (Abb. 10 b), bei *S. aspera* läuft dagegen der Oberlappen ein kurzes Stück am Stengel herab, ähnlich wie bei *S. nemorosa* (Abb. 10 a). Wenn man auf dieses Merkmal achtet, muß Nr. 721 c als sichere *S. aspera* angesehen werden. Übergänge

download www.zobodat.at

zu *S. aequiloba* habe ich, trotz Untersuchung reichlichen Materials, nie beobachten können. Sie werden wohl auch nicht vorkommen.

Nr. 774. Scapania Douini Schiffn. n. sp. Unter diesem Namen beschreibt Schiffner eine neue Art, die er zwischen *S. intermedia* und *S. Oakesii* stellt, also in die Verwandtschaft der *S. dentata*. Da nun aber *S. dentata* eine Form der *S. undulata* darstellt, muß auch *S. Douini* in den Formenkreis dieser polymorphen und weit verbreiteten Art eingereiht werden. Durch den abweichenden Standort auf sandigem Boden, der offenbar gelegentlich stark austrocknet, ist die Pflanze stärker an xerophytische Lebensweise angepaßt, was in der starken Blattzahnung, vor allem der Unterlappen, und sogar teilweisen Zahnung der Kielflügel zum Ausdruck kommt. Im übrigen

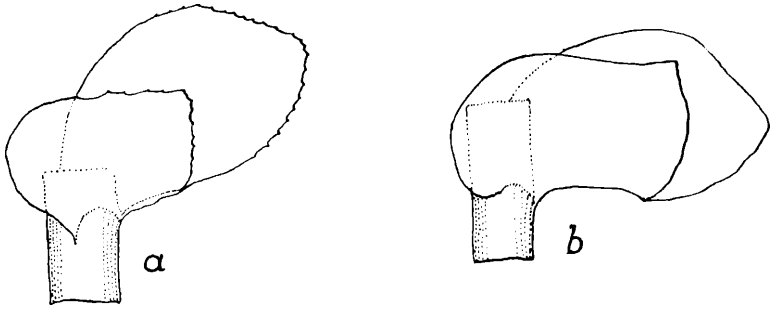

Abb. 10.
Scapania aspera und *S. aequiloba*.
a: *S. aspera*; b: *S. aequiloba*, Blätter von der Oberseite 30/1.

entsprechen die Form der Blattlappen, von welchen der Oberlappen am Stengel quer angewachsen ist (also entgegen der Angabe Schiffners am Stengel nicht herabläuft), während der Unterlappen daran ein gutes Stück herabläuft, die dreieckige Gestalt der Blattzähne (bis 3 Zellen lang und am Grunde bis 3 Zellen breit) sowie die derbwandigeren Blattsaumzellen vollkommen den außerhalb des Wassers wachsenden Formen der *S. undulata* fo. *dentata*, von welcher *S. Douini* durch gelegentliche Zahnung des Blattkiels abweicht. Die Pflanze kann mit der var. *Oakesii* (Aust.) K. M. vereinigt werden.

Unter Nr. 774 b ist dann noch eine *S. Douini* var. nov. *hygrophila* Schiffn. ausgegeben. Sie ist nichts anderes als eine der vielen hygrophilen Formen der *S. undulata*, mit dünnwandigen Blattzellen, auch am Blattsaum, ganzrandiger Perianthmündung und nur 1—2-schichtiger Stengelrinde. Die Form der ganzrandigen Blattlappen und ihre Anheftung am Stengel stimmen vollkommen mit *S. undulata* überein. Schiffner schreibt selbst: „Man würde solche Formen

download www.zobodat.at

für *S. undulata* halten, wenn nicht alle offensichtlichen Übergänge zwischen ihnen zur typischen Form vorhanden wären." Die Folgerung aus dieser Feststellung, daß beide Formen am Standort ineinander übergehen, wäre nun aber gewesen, beide auch bei *S. undulata* einzureihen, statt eine neue Art aufzustellen.

Nr. 775. Unter dieser Nummer wird nochmals *S. Douini* ausgegeben, und zwar in mehreren Rasen, die miteinander nicht völlig übereinstimmen, mit bloßem Auge betrachtet sehen sie sich allerdings ähnlich. Jeder, der sich an Standorten der *S. undulata* fo. *dentata* einmal eingehend umsieht, weiß, daß diese Pflanze nicht unerheblich abändert. Auch diese Nummer stellt *S. undulata* fo. *dentata* in verschiedenen Modifikationen dar. Die Unterschiede, die Schiffner von dieser Nummer gegenüber *S. dentata* angibt, unterliegen ausnahmslos starker standortsbedingter Abänderung, sind darum nicht verwertbar.

Nr. 776. Scapania fontana Schiffn. n. sp. Obwohl diese Pflanze von Arnell, einem besonders guten Kenner der Scapanien, unter der Bezeichnung *S. paludosa* eingesandt wurde, hat Schiffner doch geglaubt, darin eine neue Art erblicken zu müssen. Als hauptsächlichsten Unterschied von *S. paludosa* gibt er an: den ungemein kurzen Kiel, die dicht gezähnten Blattränder, deren Saumzellen deutlich verdickte Zellen besitzen, und schwache Eckenverdickungen der Zellen in der Blattmitte. Das sind aber alles Merkmale, die auch bei *S. paludosa* einzeln oder kombiniert auftreten. So ist z. B. auch das Blatt der var. *vogesiaca* häufig ebenso gezähnt wie das der *S. fontana*. Schwache Zelleckenverdickungen sind dagegen bei *S. paludosa* zum Unterschied von *S. paludicola* selten.

Ein Unterscheidungsmerkmal, worauf Schiffner aber nicht aufmerksam machte, liegt in der Anheftung des Blattoberlappens am Stengel. Bei *S. paludosa*, in der typischen Form, läuft er bekanntlich am Stengel kurz herab, bei *S. fontana* dagegen meist nicht. Das liegt aber lediglich daran, daß das Material der *S. fontana* männlich ist. Auch *S. paludosa* besitzt an den ♂ Hüllblättern Oberlappen, die am Stengel nicht herablaufen. Sterile Blätter weisen dagegen auch bei *S. fontana* herablaufende Oberlappen auf. Es ist also gar kein Grund vorhanden, die Pflanze Nr. 776 mit einem neuen Namen zu belegen, da sie in allen wesentlichen Punkten mit *S. paludosa* übereinstimmt. Übrigens ist sich Schiffner offenbar selbst nicht darüber einig, ob *S. fontana* eine besondere Art ist, denn er bezeichnet eine Beimischung zu Nr. 782 seines Exsikkatenwerkes auf der Etikette als *S. paludosa* var. *subdentata* und in den dazu

download www.zobodat.at

gehörenden gedruckten Bemerkungen als *S. fontana*, und im Text heißt es ebenfalls: „diese Pflanze ist wohl sicher *S. fontana*." Tatsächlich handelt es sich aber auch hier um *S. paludosa*.

Nr. 787. Scapania paludosa var. nov. **natans** Schiffn. Die Pflanze wächst in tiefen, schwammigen, an Steinen festsitzenden Rasen in Quellen. Ich halte sie für eine Form der *S. undulata*. Dafür sprechen der am Stengel quer oder schräg angewachsene, daran nicht herablaufende, abgerundet-rechteckige Oberlappen und die starren, schwarzbraunen Stengel.

Nr. 788. Scapania paludosa var. nov. **aquatica** Schiffn. Auch diese Pflanze, von der Schiffner sagt, sie sei vielleicht eine eigene Art, ist von ihm der Art nach verkannt worden. Die abgerundet-quadratische bis rechteckige Gestalt der Oberlappen, die am Stengel quer angewachsen sind und daran nicht oder nur ganz vereinzelt und kurz herablaufen, die weniger tiefe Blatteilung, der nur schwach gebogene Kiel und die verkehrt-eiförmigen Unterlappen geben sie als Schwimmform der *S. undulata* zu erkennen. Die Varietät soll sich nach Schiffner auch durch kleine Zellen auszeichnen. Ich kann das aber nicht bestätigen. Nach meinen Messungen sind die Blattzellen an der Blattspitze und am Blattrande $10 \times 16\ \mu$ oder $14—20\ \mu$, in der Blattmitte $14 \times 25\ \mu$ groß. Eine unter derselben Nummer ausgegebene stattlichere Pflanze besitzt am Blattrand und an der Blattspitze $18—20\ \mu$ und in der Blattmitte $22—25 \times 42—55\ \mu$ weite Zellen. Bei *S. undulata typica* messen sie am Blattrand $15—25\ \mu$ und in der Blattmitte $20 \times 25—30\ \mu$. Die Zellgröße schwankt bei dieser polymorphen Art also, ebenso wie ihre Gestalt, nicht unerheblich und eignet sich deshalb zur Charakterisierung wenig.

Nr. 792. Scapania subalpina fo. **dubia.** Schiffner schreibt dazu: „Ich gebe sie hier als Form der *S. subalpina* aus, allerdings mit dem Vorbehalte, daß sie ebensogut zu *S. undulata* var. *aequatiformis* gestellt werden könnte." Die Untersuchung ergab aber, daß sicher *S. subalpina* vorliegt.

Nr. 794. Scapania subalpina var. **undulifolia** Gott. Es handelt sich um eine der zahlreichen Sumpfformen, nicht um die durch sparrig abstehende, gewellte Blattlappen charakteristische Varietät *undulifolia*.

Nr. 797 b. Scapania undulata var. **aequatiformis** fo. **gracilis, parvifolia.** Ausgegeben sind drei verschiedene Pflanzen. Spärlich vorhanden ist eine gelbgrüne, die sich als *S. subalpina* zu erkennen gibt. Daneben finden sich zwei Formen von *S. undulata*, von welchen die eine der fo. *dentata* nahekommt, während die andere der als

download www.zobodat.at

fo. *ambigua* bezeichneten Zwischenform ähnlich ist. Die echte var. *aequatiformis* ist nicht vorhanden.

Nr. 813—828. Scapania undulata ist durch eine stattliche Reihe von Nummern vertreten, unter welchen viele neue Schiffnersche Varietäten stecken, die aber nichts als Modifikationen von geringem systematischen Wert darstellen. Zu manchen seien hier noch einige Bemerkungen gestattet.

Nr. 822 wird als zu **S. undulata** var. **aequatiformis** oder *S. subalpina* gehörend bezeichnet. Nach dem Querschnittsbild des Stengels mit 3—4 Schichten Rindenzellen muß sie aber sicher zu *S. undulata* gerechnet werden, mit der auch der ganze Habitus gut übereinstimmt. Bei *S. subalpina* ist die Stengelrinde nur 1—2 Zellschichten dick.

Auch **Nr. 823,** als „**S. undulata** var. **aequatiformis** (fo. ad *S. subalpinam* vergens)" bezeichnet, ist sicher *S. undulata* und hat nach dem Stengelquerschnitt mit *S. subalpina* nichts zu tun. Zur var. *aequatiformis* gehört sie aber nicht, denn die Blattoberlappen am unteren Teil des Stengels sind kaum halb so groß wie die Unterlappen.

Nr. 825. Scapania undulata var. **alata** Schiffn. Diese Pflanze gehört in den Formenkreis der *S. undulata* var. *aequatiformis*. Der Kielflügel ist nur vereinzelt stärker ausgebildet, die Oberlappen erreichen fast die Größe der Unterlappen.

Nr. 827. Scapania undulata var. **subglacialis** Schiffn. Die Pflanze gleicht in allen Punkten der *S. undulata*, eine besondere Varietät stellt sie nicht dar. Schiffner schreibt bei dieser Varietät: „Schon wegen des merkwürdigen Verhaltens, daß die Pflanze unter Schneewasser (submers) reich fruchtet, eine sehr bemerkenswerte arktische Form." Es ist aber bekannt, daß *S. undulata* bei niedersten Wassertemperaturen noch gedeihen kann, z. B. in Quellen mit einer Wassertemperatur im Juli von 4° C und bei dieser Temperatur gelegentlich auch Sporogone entwickelt.

Nr. 829. Scapania hyperborea. Mein Exemplar der Schiffnerschen Exsikkaten enthält unter dieser Nummer nur *Barbilophozia Kunzeana*.

Merkwürdigerweise stellt Schiffner, ohne jegliche Begründung, *S. hyperborea*, die doch in nächster Verwandtschaft mit *S. irrigua* steht, nicht zu der *Irriguae-*, sondern zur *Undulatae*-Gruppe, obwohl er bei Serie 15, S. 3 ausdrücklich bemerkte, er folge „aus praktischen Gründen" der von mir in den Lebermoosen Deutschlands usw. gewählten Einteilung.

Nr. 831. Bei dieser Nummer macht Schiffner eine Bemerkung zu den von Breidler in den Alpen gesammelten und von ihm als *S. crassiretis* bestimmten Pflanzen. Nach Schiffner

download www.zobodat.at

sollen zwei Proben aus dem Herbar Breidler, nämlich vom Ameringkogel bei Obdach, 2160 m (2. 8. 1893) und von der Lahnschitzhöhe in den Sölker Alpen, 2400 m (27. 8. 1874), nicht zu *S. crassiretis* gehören, weil die Blattlappen gerundet, ungezähnt und von anderer Form seien. Er schreibt weiter: „Ich zweifle nicht, daß diese Pflanzen zu *S. hyperborea* gehören, mit der sie in allen Merkmalen ausgezeichnet übereinstimmen, womit diese Art aus dem Alpengebiet nachgewiesen erscheint, deren Vorkommen daselbst schon K. Müller vermutet hatte." Und schließlich schreibt er noch: „Die Pflanzen von den anderen von Breidler (Die Lebermoose Steiermarks 1892) angegebenen Standorten wären noch sorgfältig zu revidieren; es wird sich darunter gewiß noch mehrfach *S. hyperborea* finden."

Da es für mich nicht wahrscheinlich war, daß ein so vorzüglicher Lebermooskenner wie Breidler eine *Scapania* aus der Verwandtschaft der *S. nemorosa* mit einer aus der Verwandtschaft der *S. irrigua* verwechselte, ließ ich mir das gesamte Material der *S. crassiretis* aus dem Herbar Breidler zur Nachprüfung vorlegen. Ich bin Herrn Direktor Dr. Meixner vom Landesmuseum Joanneum in Graz für die gefällige leihweise Überlassung des Materials zu großem Dank verbunden.

Das Breidlersche Herbar enthält 19 Proben von *S. crassiretis*, u. a. auch die beiden von Schiffner erwähnten Standortsexemplare. Deren Untersuchung ergab einwandfrei, daß die Schiffnersche Bestimmung falsch ist. Beide Proben stellen nicht *S. hyperborea* dar, sondern sind typische *S. crassiretis*. Schon die braunroten, elliptischen, einzelligen und derbwandigen Keimkörner (bei *S. hyperborea* zweizellig!) und die weit über die Kielhöhe herablaufenden, also ganz anders als bei *S. hyperborea* angewachsenen Unterlappen, sowie die spärlichen, einzelligen Zähnchen am Blattrand beweisen das. Die Form der Blattlappen ist bei *S. crassiretis* ebenso wie bei *S. nemorosa* erheblichen Schwankungen unterworfen, kommt deshalb als Merkmal weniger in Frage.

Somit ist also *S. hyperborea* aus dem Alpengebiet bisher noch nicht nachgewiesen.

Die Durchsicht der übrigen Proben der *S. crassiretis* aus dem Herbar Breidler ergab überall eine richtige Bestimmung. Da das Herbar Breidler die reichlichste und schönste Sammlung von *S. crassiretis* enthält, läßt sich das alpine Verbreitungsgebiet zur Zeit wie folgt umschreiben:

Je ein Standort im italienischen Monte-Rosa-Gebiet und in der Schweiz auf der Nordseite der Bernina. Die größte Verbreitung

download www.zobodat.at

zeigt die Art aber in den Silikatalpen der Niederen Tauern, wo sie Breidler für Mitteleuropa erstmals, bald nach der Aufstellung dieser Art, nachgewiesen hat. Sie wurde von ihm hier an zahlreichen Stellen auf dem eng umgrenzten Gebiet zwischen Enns- und Murtal gefunden. Nur ein Standort liegt jenseits der Mur in den Seetaler Alpen.

Im einzelnen sind bisher folgende Standorte aus den Alpen bekannt:

Italien, Riva Valsesia, alpe il Castello (25. 8. 1881, Carestia). Schweiz, Bernina, Felsen am Bovalweg, ca. 2300 m (20. 7. 1904, Kern). Salzburg, Altenbergtal bei Mur, Lungau, ca. 2200 m (21. 8. 1878, Breidler); Haidner Graben bei Tamsweg an Schieferfelsen, ca. 1300 m (12. 8. 1895, Breidler). Steiermark, Nordseite des Eisenhut bei Turrach, 2400 m (16. 7. 1878 und 29. 7. 1878, Breidler); Nordostabhang des „Arkogel" bei Schöder, 2200—2300 m (3. 8. 1875, Breidler); Gipfel des Hexstein bei Schladming, 8230′ (25. 8. 1869, Breidler); Nordostabhang der Liegnitzhöhe bei Schladming, ca. 1900 m (30. 8. 1877, Breidler); Lanschitzhöhe gegen das Pützental in den Sölk-Krakauer Alpen, 7500′ (27. 8. 1874, Breidler); Nordseite der „Rautenspitz" in den Sölk-Krakauer Alpen, 7200′ (22. 7. 1874, Breidler); Hemelfeldeck in den Krakauer Alpen, 2300 m (13. 8. 1874 und 15. 7. 1881, Breidler); Kuppe des Hochhorn bei Rottenmann, 2360 m (25. 7. 1887, Breidler); Gipfel des Bösenstein bei Rottenmann, 2449 m (8. 7. 1883, Breidler); Nordwestabhang des Mananger in den Seckauer Alpen, 2100 m (12. 7. 1880, Breidler); Nordseite des Zinken bei Seckau, 2300 m (5. 9. 1876, Breidler); Zirbitzkogel in den Judenburger Alpen, 7500′ (15. 7. 1874, Breidler); Nordostseite des Ameringkogels bei Obdach, 2160 m (2. 8. 1893, Breidler).

Nr. 839. Scapania Kaalaasii K. Müller. Ich habe die Pflanze im Herbar zunächst als Art bezeichnet, erkannte aber dann (Leb. 2, S. 427), daß es sich nur um eine Varietät der *S. paludicola* handelt, was Schiffner für sicher unrichtig zu bezeichnen für angebracht hält, da *S. Kaalaasii* nach seiner Ansicht nicht mit *S. paludicola*, sondern mit *S. hyperborea* in genetischer Beziehung stehe. Weiter schreibt Schiffner, ich hätte eine Pflanze aus Kuusamo in Finnland als *S. irrigua* bestimmt, was unrichtig sei, da die Pflanze zu *S. Kaalaasii* gehöre.

Hierzu ist nun aber folgendes zu sagen: Wer sich durch jahrelange Beschäftigung mit Scapanien und durch Untersuchung reichlichen Standortsmaterials den Blick genügend geschärft hat, wird *S. Kaalaasii* als in den Formenkreis der *S. paludicola* gehörend er-

download www.zobodat.at

kennen. Dieser Ansicht schließen sich alle wirklichen Kenner der schwierigen Scapanien an. Die starke halbkreisförmige Kielkrümmung, die tiefe Blatteilung und die mehr oder weniger kreisrunden Unterlappen sind beiden gemeinsam. *S. paludicola* zeigt alle Übergänge von schwacher bis starker Zelleckenverdickung. Bei der var. *Kaalaasii* sind die Zellecken noch stärker, sogar knotig verdickt, und die Perianthmündung ist (nach Schiffner, ich sah keine

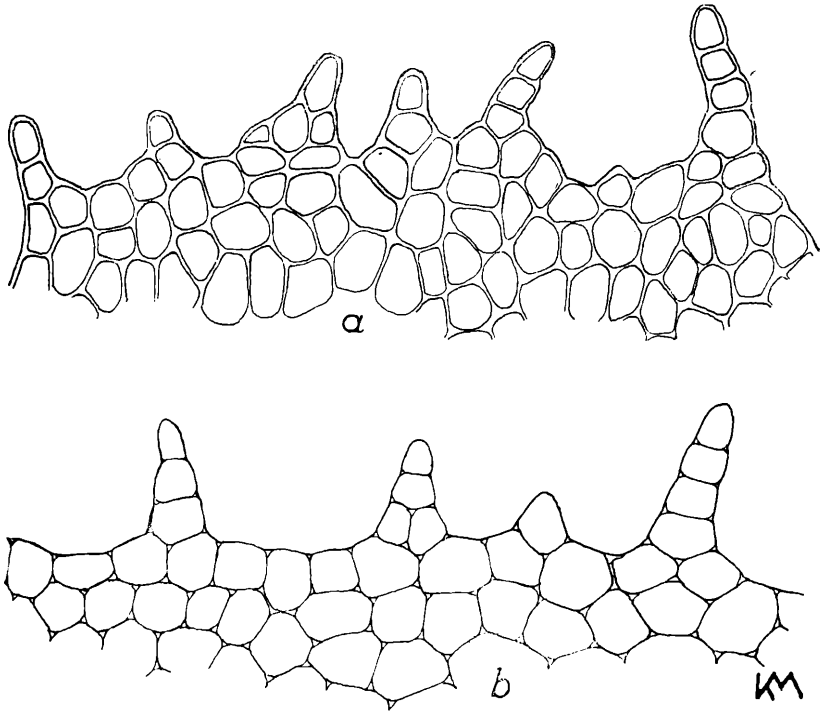

Abb. 11.
Perianthmündung der *Scapania paludicola* und *S. irrigua*.
a: *S. paludicola*; b: *S. irrigua* 400/1.

Perianthien) stärker gezähnt, bei *S. paludicola* soll sie dagegen „fast ganzrandig" sein. Auch diese Angabe ist unrichtig. Bei *S. paludicola*, die nur äußerst selten Perianthien bildet, ist die Perianthmündung dicht mit 1—4 Zellen langen, am Grunde 1—2 Zellen breiten Zähnen besetzt (Abb. 11 a). Bei *S. irrigua* ist die Zahnung ähnlich, nur etwas entfernter (vgl Abb. 11 b). Die var. *Kaalaasii* unterscheidet sich also auch in der Perianthmündung nicht von *S. paludicola*.

S. hyperborea zeigt im Gegensatz zu *S. paludicola* nur schwach gebogenen Kiel, die Blätter sind bis zur Hälfte, mitunter auch etwas

download www.zobodat.at

tiefer geteilt, und der Unterlappen ist breit-eiförmig und stumpf zugespitzt.

Schiffner stellt *S. hyperborea* zur *Undulatae*-Gruppe, wohin sie gewiß nicht gehört, und *S. paludicola* zur *Irriguae*-Gruppe (vgl. Nr. 829). Nun steht aber *S. hyperborea* manchen Formen der *S. irrigua* so nahe, daß es beim Fehlen von Keimkörnern, die bei der ersten rotbraun, bei der letzten grünlich sind, oft unmöglich ist, die Artzugehörigkeit mit Sicherheit zu erkennen. Ich besitze z. B. aus dem Hinterzartner Moor (Baden) eine braune *S. irrigua*, die ein Zellnetz wie *S. hyperborea* besitzt, sich aber durch hellgrüne Keimkörner als *S. irrigua* zu erkennen gibt. Da aber die Keimkörner bei *S. paludicola* im Jugendzustand ebenfalls hellgrün sind und erst bei Vollreife dunkelbraun werden, wäre es möglich, daß diese Pflanze doch zu *S. hyperborea* gehört, nur eben in einer Zeit gesammelt wurde, als die Vollentwicklung der Keimkörner noch nicht abgeschlossen war.

S. paludicola mit ihrer var. *Kaalaasii*, *S. irrigua* und *S. hyperborea* bilden also eine eng verwandte Formengruppe. Die Untersuchung kritischer Pflanzen dieser Gruppe ist oft sehr schwer und verlangt jahrelange Übung.

Als ich vor 40 Jahren die von Schiffner erwähnte Pflanze aus Finnland als *S. irrigua* bestimmte, waren *S. paludicola* und die var. *Kaalaasii* noch nicht abgetrennt. Damals faßte man alle diese Pflanzen unter *S. irrigua* zusammen. Von einer objektiven Darstellung sollte man erwarten, daß das nicht unerwähnt geblieben wäre.

Nr. 840. Scapania Kaalaasii K. Müller + **S. hyperborea** Jörg.

Unter dieser Nummer werden zwei verschiedene Scapanien ausgegeben, die zusammen wachsen. Schiffner schreibt dazu: „Deutliche Übergänge zwischen beiden wird man leicht finden. Dieses Material bestätigt also auf das Klarste, daß *S. Kaalaasii* zu *S. hyperborea* und nicht zu *S. irrigua* (was niemand behauptet hat, d. Verf.) in genetischen Beziehungen steht."

Auch hier gibt die Nachuntersuchung der ausgegebenen Proben ein ganz anderes Bild.

In meinem Exemplar besteht Nr. 840 aus 3 braunen Rasen, von welchen zwei der typischen *S. hyperborea* entsprechen mit konvexen, ovalen, über den Stengel nicht übergreifenden, quer angewachsenen Oberlappen und eiförmigen, stumpf zugespitzten Unterlappen, mit zur Hälfte bis zu zwei Drittel geteilten Blättern, nur schwach gebogenem Kiel und mit stark knotig verdickten gelbbraunen Zellecken. Der dritte Rasen enthält eine etwas größere Pflanze, die aber nach Form der Blattlappen, dem schwach gebogenen Kiel und Gestalt des Zellnetzes sicher ebenfalls zu *S. hyperborea* zu stellen ist.

download www.zobodat.at

Vereinzelt finden sich aber in diesem Rasen auch Stengel mit kreisrunden, stumpf zugespitzten Unterlappen und herzförmigen, am Stengel schräg angewachsenen und weit über ihn übergreifenden Oberlappen, mit Blatteilung fast bis zum Grunde, halbkreisförmig gebogenem, kurzem Kiel und nur schwach verdickten Zellecken. Diese Pflanzen gehören zweifellos zu *S. paludicola*. Die var. *Kaalaasii* ist unter Nr. 840 überhaupt nicht vorhanden und Übergänge zu *S. hyperborea* können deshalb ebenfalls nicht dazwischen sein.

Nr. 843. Scapania paludicola. Die Nummer enthält eine gelbgrüne Pflanze, die *S. subalpina* darstellt, und eine rotbraune, die aus *S. undulata* fo. *dentata* besteht. *S. paludicola* ist gar nicht vorhanden.

Nr. 845. Scapania curta forma. Die in mehreren kleinen Räschen ausgegebenen Pflanzen stellen keine einheitliche Art dar. Perianthien enthalten sie entgegen der Angabe auf der Etikette nicht. Der größte Teil besteht aus *S. scandica*, die an den lang zugespitzten und dornig gezähnten Oberlappen, den ovalen bis eckigen Keimkörnern und dem Fehlen von derbwandigen Blattsaumzellen zu erkennen ist. Einzelne Rasen zeigen *S. curta*, deren Keimkörner etwas schlanker als die von *S. scandica* sind. Die Oberlappen zeigen keine scharfe Spitze und die Blattsaumzellen stärkere Wandverdickungen als die übrigen Zellen.

Nr. 857. Scapania scandica (Arn. u. Buch) Macvicar (nicht Schiffn., wie Schiffner zitiert). Bei dieser Art bemerkt Schiffner, *S. parvifolia* Warnst. sei keine gute Art und beruft sich hierbei auf Buch. Nun hat aber Buch (1927) ausdrücklich *S. parvifolia* als gute Art anerkannt und auch ich bin zur gleichen Ansicht gelangt. Auf briefliche Anfrage teilt mir Herr Dr. Buch mit, daß er seine Auffassung über diese Art nicht geändert habe. Es muß deshalb ein Irrtum Schiffners vorliegen.

Nr. 860. Scapania Degenii fo. **hygrophila.** Die unter dieser Nummer ausgegebene Pflanze hat mit *S. Degenii* nichts zu tun. Es handelt sich um *S. subalpina* (vgl. auch den Artikel Nr. 28).

36. Revision der Warnstorfschen neuen Scapania-Arten.

Warnstorf hat im hohen Alter noch eine große Reihe von neuen *Scapania*-Arten beschrieben, die größtenteils aus Sibirien, manche auch aus Europa, Japan und Nordamerika stammten. Die Arten wurden veröffentlicht in Hedwigia 57 (1916), S. 62 ff., und 63 (1922), Heft 1 (erschienen 1921). Es fällt auf, daß kurz nach dem Abschluß meiner *Scapania*-Monographie und meiner Bearbeitung der

download www.zobodat.at

europäischen Scapanien im 2. Bande der Lebermoose in Rabenhorsts Kryptogamenflora allein durch Warnstorf eine stattliche Zahl neuer Arten festgestellt werden konnte.

Um ein Urteil über den Artwert der Warnstorfschen *Scapania*-Arten zu gewinnen, erbat und erhielt ich durch gütige Vermittlung des Direktors des Botanisch-Systematischen Instituts in Budapest aus dem dort befindlichen Lebermoosherbar Warnstorfs zahlreiche Originale zu seinen neuen *Scapania*-Arten. Leider fehlten aber dort viele Warnstorfsche Arten. Ich wandte mich dann an das Botanische Museum in Berlin-Dahlem, von wo ich in dankenswerter Weise Pröbchen zahlreicher weiterer Originale zur Untersuchung zugesandt bekam. Nur *S. oseënsis*, *S. paucidentata*, *S. perminuta*, *S. Sakuraii* und *S. spathulatifolia* konnte ich bisher nicht erhalten. Evans[1]) erwähnt schon zwei nordamerikanische Arten Warnstorfs, die zu *S. nemorosa* gestellt werden müssen (*S. Austinii* und *S. recurvifolia*). Später hat Buch[2]) zahlreiche von ihm untersuchte Warnstorfsche *Scapania*-Arten bei bekannten Arten eingereiht. Im allgemeinen konnte ich die Buchschen Bestimmungen bestätigen. Wo ich zu einem anderen Ergebnis kam, waren offenbar verschiedene Arten vermischt, so daß Buch anderes Material vorlag als mir, wie z. B. bei *S. integriloba*, *S. subrotundifolia* und *S. Berggrenii*.

Außer den Untersuchungsergebnissen über die neuen Arten findet man nachstehend auch einige Fehlbestimmungen Warnstorfs berichtigt.

Warnstorf gliedert (1922) die von ihm untersuchten Scapanien nach der Größe in 5 Gruppen: *Perpusillae*, *Minutae*, *Intermediae*, *Majores* und *Perrobustae*. Für jeden genaueren Kenner der Gattung ist es ganz klar, daß eine solche Gliederung eine Unmöglichkeit ist, denn die *Scapania*-Arten schwanken in der Größe je nach Standort oft ganz auffallend stark, so daß Formen derselben Art oder zumindest desselben Verwandtschaftskreises nach Warnstorf in verschiedene Gruppen eingereiht werden müßten. Ein Beispiel: *S. nemorosa* rechnet Warnstorf zu den „*Majores*", die mit ihr identischen *S. Austinii* und *S. Jackii* zu den „*Minutae*", die nahestehende *S. spitzbergensis* zu den „*Perrobustae*" und die damit synonyme *S. subrotundifolia* zur Gruppe „*Intermediae*"!

[1]) Evans, A. W. Notes on New England Hepaticae. (Rhodora 25 [1923], S. 95 u. 96.)

[1]) Buch, H. Die Scapanien Nordeuropas und Sibiriens. (Soc. Sc. Fennica, Comm. Biol. III, 1 [1928].)

download www.zobodat.at

1. Scapania alpina (Bryhn) Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 83.

Warnstorf erhebt hier die von Bryhn unterschiedene *S. irrigua* var. *alpina* zur Art. Im Herbar hatte schon früher Kaalaas diese Pflanze als *S. alpina* Kaal. bezeichnet. Sie ist aber identisch mit *S. hyperborea* Jörg.

2. Scapania amurensis Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 92.

Das Original im Herbar Warnstorf stammt vom Amur, Bassin des Sejaflusses, 20. 7. 1911, O. Kusenewa. Es ist eine große, grüne, auf Erdboden gewachsene Form mit Keimkörnern. Diese sind braun, oval, einzellig, vereinzelt auch zweizellig und 10×16—$18\ \mu$ groß.

Die Pflanze ist mit *S. nemorosa* identisch, deren Verbreitungsgebiet danach von der Westküste Nordamerikas und Alaskas bis an die Ostküste Asiens geht. Auch Buch gibt *S. nemorosa* von mehreren Standorten im Amurgebiet an.

3. Scapania aspera var. **obtusiloba** Warnst. im Herbar Warnstorf.

Das Original im Herbar Warnstorf stammt vom Amur, Bassin des Sejaflusses, 3. 8. 1911, O. Kusenewa. Die stattliche Pflanze gleicht etwas der *S. aspera*, ist davon aber sofort zu unterscheiden durch die Gestalt der Blattlappen, die doppelt so lang wie breit sind, durch die einzelligen, langgestreckten Blattzähne, die dicht mit großen, ballonförmigen Papillen bedeckte Blattfläche usw.

Die Pflanze stellt *Diplophyllum microdontum* (Mitt.) Buch dar und ist schon von Buch aus dem Amurgebiet nachgewiesen worden.

4. Scapania atrata Warnst., Hedwigia 57 (1915), S. 66.

Das Original im Herbar Warnstorf trägt das Etikett: Japan, Hochmoor Ose, in reißend fließendem Bächlein, an Steinen festgewachsen, 13. 8. 1911, Sakurai. Die Pflanze bildet schwärzliche, in frischem Zustand wohl dunkelgrüne Rasen. Stengel unregelmäßig ästig, trocken zerbrechlich, mit 4—5 dunkelbraunen, stark verdickten Rindenschichten. Blattzellwände dunkelbraun, Ecken nicht verdickt, Blätter vielfach zerfressen.

Gehört in den Formenkreis der polymorphen *S. undulata*, die aus Japan bisher nicht bekannt war, wohl aber aus Nordamerika und Alaska.

5. Scapania Austinii Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 79.

Die Pflanze wurde von Austin in Hep. bor. americ. unter Nr. 18 ausgegeben. Warnstorf vergleicht sie nur mit *S. curta*, mit der sie aber nichts zu tun hat, das zeigen schon die einzelligen Keimkörner. Evans hat inzwischen gezeigt, daß *S. Austinii* zu *S. nemorosa* zu stellen ist.

download www.zobodat.at

6. Scapania Berggrenii Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 73.

Das Material aus dem Botanischen Museum in Berlin stammt von der Smeerenbergbai in Spitzbergen (Berggren 1868) und trägt von Dr. Reimers den Vermerk: „Nicht von Warnstorf bezeichnet, aber zweifellos hieraus beschrieben."

Die Pflanze besitzt gleich große, am Stengel quer angeheftete Blattlappen, die Zellen am Blattrand messen 16—18 μ und besitzen braune, dreieckige Eckenverdickungen. In der Gipfelknospe sind Archegonstände deutlich und ein darunter entspringender kurzer Seitenast trägt Antheridien. Die Pflanze ist also sicher gemischtgeschlechtig und mit *S. Kaurini* identisch.

Buch reiht *S. Berggrenii* bei *S. tundrae* (Arn.) ein, die aber doppelt so großes Zellnetz besitzt und möglicherweise mit der Pflanze, die mir vorlag, zusammen wächst.

7. Scapania brasiliensis Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 106.

Das Original, das mir aus dem Herbar Berlin vorlag, trägt das Etikett: „*Jungerm. planifolia* Nees, Brasilien leg. Martius 1837." Es besteht nur aus einem Stengelstück, das aber genügt, um festzustellen, daß gar keine *Scapania*, sondern eine *Madotheca* vorliegt!

Ich habe eine Zeichnung angefertigt und diese meinem Freunde Prof. Herzog, Jena zur Begutachtung übersandt, der darin *M. brasiliensis* (Raddi) Gott. erblickt.

Die Beschreibung, die Warnstorf gibt, wie ... multiramosa ... Folia caulina ad basim divisa Lobus anticus ... inferne vel circumcirca remote ciliatus, lobus posticus multo maior, late ligulatus, circumcirca integerrimus ... Carina nulla ... Cellulae angulis paulo triangulariter incrassatis, 16—25, pro parte 33 μ diam. ... paßt gut auf diese *Madotheca*, wenn man sie von der Unterseite betrachtet und die dem Stengel angepreßten Unterblätter übersieht. Ob eine solche schwere Verwechslung vorliegt, vielleicht bedingt durch die Aufschrift „*Jung. planifolia*" auf der Kapsel, möchte ich nicht entscheiden. Jedenfalls ist im Herbar Warnstorf die Pflanze nicht enthalten. Als Original kommt also allein die Pflanze im Berliner Herbar in Betracht, die mir vorlag.

8. Scapania denticulata Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 92.

Die Pflanze stammt aus Madeira und stellt *S. compacta* dar, die gelegentlich schwach gezähnelte Unterlappen aufweist.

9. Scapania Flotowiana Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 72.

Das Original im Herbar Berlin trägt das Etikett: „Riesengebirge, Weißwassergrund, 4. 7. 1834, v. Flotow." Es stellt typische *S. umbrosa* dar. Warnstorf dagegen schreibt: „Woher sie stammt, war aus der Notiz der betr. Etikette nicht zu ersehen.

download www.zobodat.at

Wahrscheinlich ist sie aber an irgend einem Punkte des Riesengebirges von v. Flotow selbst gesammelt worden." Danach ist es möglich, daß mir von Berlin aus nicht das richtige Original zugesandt wurde.

10. Scapania gracillima Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 84.

Original im Herbar Warnstorf aus Amur, Bassin des Sejaflusses, Bokongro, 30. 7. 1911, O. Kusenewa. Eine in tiefen Rasen wachsende zierliche Form mit stark-knotig verdickten Zellecken, einzelligen, selten zweizelligen Blattzähnen, nicht herablaufenden Ober-, aber deutlich herablaufenden Unterlappen von verkehrt-eiförmiger Gestalt. Ist identisch mit *S. crassiretis* Bryhn.

11. Scapania Jackii Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 81.

Die Pflanze aus dem Herbar des Botanischen Museums in Berlin trägt von Dr. Reimers die Aufschrift: „Von Warnstorf nicht als *S. Jackii* bezeichnet, aber zweifellos hieraus entnommen." Sie wächst auf morschem Holz am Feldberg in Baden, 13. 9. 1865, Jack. Durch den außergewöhnlichen Standort weicht die Pflanze habituell von *S. nemorosa* etwas ab. Das Zellnetz ist am Blattrande sehr derbwandig, das Zellumen daher rundlich. Die Blattzähne zeigen $1^1/_2$—2mal so lange als breite Endzellen, die Keimkörner sind rotbraun, einzellig und $12 \times 18\ \mu$ groß. Es handelt sich also sicher um eine Form der vielgestaltigen *S. nemorosa*. Warnstorf stellte seine Art in Beziehung zu *S. helvetica*. Wieder ein Beweis, wie wenig er die europäischen Scapanien beherrschte.

12. Scapania integriloba Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 68.

Das Original im Herbar Warnstorf trägt als Fundortangabe die Bezeichnung: „Temperiertes Ostasien". Die Pflanze ist nur sehr spärlich vorhanden, rötlich gefärbt, die Stengelrinde ist braun und besteht aus einer, stellenweise auch zwei dickwandigen Zellschichten. Blattzellen in den Ecken schwach dreieckig verdickt, am Blattrande $22\ \mu$, hier nicht stärker verdickt, in der Blattmitte $22 \times 27\ \mu$. Blätter bis zur Hälfte in zwei abgerundet-rechteckige, ganzrandige Lappen geteilt. Unterlappen ein Drittel größer, am Stengel kurz, aber bis unter die Kielhöhe herablaufend. Oberlappen quer angewachsen, nicht herablaufend.

Die Pflanze bleibt kritisch. Buch, der sie auch untersuchte, stellt sie zu *S. irrigua*. Ich möchte sie eher als Form der *S. undulata* ansehen, weil die für *S. irrigua* typische konzentrische Zellanordnung an den Blattspitzen fehlt und weil die Blattunterlappen wie bei *S. undulata* weit unter die Kielhöhe herablaufen. Sie weicht allerdings von typischer *S. undulata* ab durch die gewöhnlich nur ein-

download www.zobodat.at

schichtige Stengelrinde. An sumpfigen Stellen gewachsene *S. undulata* zeigt aber auch oft eine nur 1—2 Zellagen dicke Rinde.

13. Scapania Limprichtii Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 73.

Das Original des Botanischen Museums in Berlin trägt das Etikett: „Riesengebirge, Weißwasser unterhalb der Wiesenbaude 27. 7. 1869, G. Limpricht." Es handelt sich um eine kleine Form der *S. uliginosa* gemischt mit *Marsupella sphacelata* in der Landform f. *Sullivantii*. Auch Buch stellt *S. Limprichtii* zu *S. uliginosa*.

14. Scapania microphylla Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 75.

Die Pflanze stammt aus Grönland, leg. Vahl. Das im Botanischen Museum in Berlin befindliche Original ist steril, läßt sich aber an dem großen Zellnetz (Blattmitte 22—27 × 32 μ), an den stumpf zugespitzten bis abgerundeten, zungenförmigen Unterlappen und den zugespitzten Oberlappen am besten bei *S. Buchii* unterbringen. Allerdings ist die Blattkutikula nicht gestrichelt-rauh, sondern glatt. Auch Buch hat die Pflanze untersucht und zu seiner *S. lingulata* gestellt. Der Name *S. lingulata* kann der Pflanze aber nicht bleiben, da schon Stephani 1904 eine *S. ligulata* beschrieben hat. Ich nenne die Pflanze deshalb *S. Buchii* (vgl. S. 256).

15. Scapania minuta Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 82.

Die Pflanze aus dem Herbar Berlin trägt den Vermerk: „Von Warnstorf nicht bestimmt." Sie wurde auf nackter Erde bei Piazza in der Provinz Verona am 24. 9. 1877 von C. Massalongo gesammelt. Das Material ist identisch mit kleinen Formen der *S. aequiloba* und entspricht der typischen Form. Nach Warnstorf soll sie dagegen „unzweifelhaft der *S. Massalongoi* am nächsten" stehen. Auch durch diese Äußerung gibt sich zu erkennen, wie wenig Warnstorf mit den europäischen Scapanien vertraut war.

16. Scapania oseënsis Warnst., Hedwigia 57 (1915), S. 67.

Ein Original dieser Pflanze war nirgends zu erhalten. Nach der Beschreibung und Abbildung dürfte es sich um eine Form der *S. undulata* handeln. Sie wurde gefunden im Hochmoor Ose auf der Insel Nippon in Japan (leg. Sakurai, 14. 8. 1911).

17. Scapania parvifolia Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 78.

Das Original im Herbar Warnstorf stammt vom Amur, Bassin des Sejaflusses, Bokongro, 30. 7. 1911, O. Kusenewa.

Die Pflanze gehört in die *Curtae*-Gruppe und charakterisiert sich durch die tief geteilten Blätter, deren Blattlappen ähnlich wie bei *S. umbrosa* in verschiedenem Winkel zum Stamm gerichtet sind, durch die stärker verdickten Blattrandzellen und durch das ganzrandige Perianth. Warnstorf bezeichnet die Perianthmündung als „minutissime denticulatum", was aber nicht zutrifft. Mit *S. scan-*

download www.zobodat.at

dica, mit welcher sie Schiffner vereint, hat sie nur die ganzrandige Perianthmündung gemeinsam. Ich halte *S. parvifolia*, ebenso wie Buch, für eine genügend charakterisierte Art.

18. Scapania patulifolia Warnst., Hedwigia 57 (1915), S. 65.

Das Original im Herbar Warnstorf stammt aus Irland, Killarney, in einem Torfsumpf mit *Mastigophora Woodsii* und *Anastrepta Orcadensis*, Juni 1885, Holt.

Ist die typische in Irland häufige *S. gracilis* Lindbg., die man an den am Grunde gelappten und gezähnten Blattoberlappen leicht erkennen kann. Die Pflanze hat sehr starke zum Teil knotige, gelbliche Zelleckenverdickungen, die Oberlappen stehen sparrig vom Stengel ab und die ausgebleichte Perianthmündung trägt vereinzelte aus 3—4 hintereinander stehenden Zellen gebildete Zilien.

19. Scapania paucidentata Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 77.

Die Art wurde aus Nr. 505 b (= *Cephalozia bicuspidata*) von Schiffners Exsikkaten herausgezupft. Nach Warnstorf gehört sie nicht zu *S. intermedia*.

Weder in meinem Exemplar dieser Exsikkaten noch in dem von Buch untersuchten findet sich eine *Scapania*. Schiffner erwähnt aber, Nr. 505 b wachse zusammen mit *S. nemorosa* und *S. intermedia*. Die Vermutung liegt nahe, daß Warnstorf eine der beiden von Schiffner als Begleitpflanzen erwähnten Scapanien für eine neue Art hielt. Weder im Herbar Warnstorf noch im Herbar des Botanischen Museums in Berlin fand sich ein Original der *S. paucidentata*.

20. Scapania perlaxa Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 70.

Die Pflanze aus dem Herbar Berlin trägt den Vermerk von Dr. Reimers: „Nicht von Warnstorf bezeichnet", sie stammt aus Kalifornien, Yosemite-Tal, an nassen Steinen, leg. Bolander.

Nach den fast gleich großen etwas gezähnten Blattlappen, von welchen der Unterlappen weit herabläuft, der etwas sparrige Oberlappen dagegen nicht, und nach den stark verdickten Blattrandzellen zu *S. subalpina* gehörend.

21. Scapania perminuta Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 77.

Auch diese Art wurde aus den Exsikkaten von Schiffner herausgezupft, und zwar aus Nr. 190 (= *Anastrophyllum Michauxii*) von Stockholm. Nach Warnstorf soll diese neue *Scapania* am meisten Ähnlichkeit mit *S. Evansii* haben. Weder in meinem noch in dem von Buch untersuchten Exemplar der Schiffnerschen Exsikkaten findet sich aber unter Nr. 190 eine *Scapania*-

download www.zobodat.at

Beimischung. Auch im Herbar Warnstorf und im Herbar des Botanischen Museums in Berlin ist diese Art nicht enthalten. Wahrscheinlich handelt es sich auch hier um eine Form einer weitverbreiteten *Scapania*.

22. Scapania recurvifolia Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 109.

Nach der Beschreibung läßt sich die Pflanze von *S. nemorosa* nicht abtrennen. Evans hat inzwischen das Original, das in Austin, Hep. bor. americ. unter Nr. 16 ausgegeben ist, nachuntersucht und festgestellt, daß es sich um *S. nemorosa* handelt.

23. Scapania renifolia Warnst. bei Buch 1927, S. 159.

Das Original im Herbar Warnstorf trägt das Etikett: „Prov. Jakutsk, Jablonovi chrebat, Bassin des Urjumaflusses, 1500 m, 24. 8. 1911, Kusenewa."

Stimmt mit *Scapania spitzbergensis* (Lindbg.) überein, die vorher nur aus der Arktis bekannt war. Da der Standort 1500 m hoch liegt, werden hier ähnliche klimatische Verhältnisse vorherrschen wie in der Arktis. Buch, der die Pflanze ebenfalls untersuchte und zur gleichen Bestimmung wie ich kam, bemerkt noch, der Standort liege bei nur 51°, sei somit der südlichste bisher bekanntgewordene.

24. Scapania reniformis Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 103.

Die Pflanze aus dem Herbar Berlin trägt den Vermerk von Dr. Reimers: „Von Warnstorf zwar nicht gekennzeichnet, aber ein anderes Exemplar kommt nicht in Frage." Die Pflanze stammt vom Mont Dore, leg. Lamy, Mai 1871. Es handelt sich um typische *S. paludosa* mit am Stengel kurz herablaufenden und über den Stengel weit übergreifenden, nierenförmigen Oberlappen und sehr kurzem halbkreisförmigem Kiel.

25. Scapania rotundata Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 108.

Das Originalmaterial im Herbar Warnstorf besteht aus 2 Exemplaren, beide vom Amur, Bassin des Sejaflusses, 27. 7. 1911, Nikiforow, und 24. 7. 1911, Kusenewa. Es sind stattliche, gelbgrüne, in aufrechten Rasen gewachsene Pflanzen mit fast kreisrunden, ganzrandigen, tief geteilten Blättern, kurzem, halbkreisförmig gekrümmtem Kiel, weit über den Stengel übergreifenden, daran bogenförmig angewachsenen und nicht herablaufenden abgerundet-herzförmigen Oberlappen und fast kreisrunden, am Stengel halbbogenförmig angewachsenen und nur bis zur Kielhöhe herablaufenden Unterlappen, mit in den Ecken deutlich verdickten Zellen ohne stärkere Verdickungen an den Blattrandzellen. *S. rotundata* ist somit identisch mit der aus Sibirien schon bekannten *S. paludicola* Loeske und K. M., was auch schon Buch feststellte.

download www.zobodat.at

26. Scapania rufidula Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 94.

Das Original im Herbar Warnstorf stammt vom Amur, Bassin des Sejaflusses, 20. 7. 1911, Kusenewa. Die Pflanze stellt eine gute Art dar aus der Verwandtschaft der *Undulatae*-Gruppe. Sie ist charakterisiert durch die ringsum scharf und dicht gezähnten Ober- und Unterlappen und sogar des Kiels. Gegen den Blattgrund zu werden die Zähne besonders groß. Die Endzelle der Zähne ist 2—4 mal länger als breit.

27. Scapania sarekensis Arn. u. Jens.

Zu dieser Art, die ich für eine Form der *S. hyperborea* halte, stellt Warnstorf auch das Original der *S. umbrosa* var. *obtusa* Brdl., die Breidler bei Birkfeld in Steiermark bei 600 m sammelte. Sie hat aber mit *S. hyperborea* gar nichts zu tun, sondern stellt die ♂ Pflanze der *S. umbrosa* dar, deren schmal-elliptische Keimkörner sie besitzt.

28. Scapania socia Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 89.

Die im Herbar Warnstorf unter dieser Bezeichnung liegende Pflanze ist eine unbedeutende Modifikation von *S. nemorosa*. Auch Buch kam zum gleichen Ergebnis. Die Pflanze wurde von Warnstorf aus Nr. 158 (= *Tritomaria quinquedentata* von Tirol) von Schiffners Exsikkaten herausgezupft. In meinem Exemplar dieser Exsikkaten war sie nicht vorhanden.

29. Scapania spathulatifolia Warnst., Hedwigia 57 (1915), S. 67.

Die Pflanze stammt vom Hochmoor Ose in Japan leg. Sakurei, 12. 8. 1911. Ein Original war ebenfalls nirgends zu erhalten. Nach der Beschreibung und Abbildung liegt offenbar *Diplophyllum plicatum* Ldbg. vor, das in Japan verbreitet ist. *S. spathulatifolia* ist nach Warnstorf mit *S. nipponensis* Warnst. (1919) identisch; vgl. Hedwigia 63 (1921), S. 96.

30. Scapania spiniformis Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 72.

Diese Art, die ich selbst nicht untersuchen konnte, ist nach Buch identisch mit *S. rufidula* Warnst. Sie wurde im Amurgebiet am Sejafluß bei Dsiktonga von Kusenewa gesammelt.

31. Scapania spitzbergensis (Lindbg.) K. Müller.

Eine Pflanze von schattigen Felsen bei Branford, Conn. USA., leg. Evans, 9. 5. 1903, stellte Warnstorf zu obiger streng arktischer Art. Da ein Vorkommen in Connecticut zu bezweifeln war, ließ ich mir die betreffende Pflanze aus dem Berliner Herbar kommen; ich fand sie dann auch in meinem eigenen Herbar. Die Untersuchung bestätigte meine Vermutung, daß *S. spitzbergensis* nicht vorliegt, sondern die lang gezähnte (bis 5 Zellen hintereinander)

download www.zobodat.at

Form der *S. nemorosa*, die ich (1915) als *S. nemorosa* var. *spinosa* unterschieden habe. Warnstorf spricht die Vermutung aus, daß diese Varietät und die von mir (1915) beschriebene var. *purpureolimbata* ebenfalls zu *S. spitzbergensis* gehören. Das trifft aber nicht zu, denn *S. spitzbergensis* ist nicht allein durch die stärkere Blattzahnung, sondern vor allem durch stark konvexen Oberlappen, stark zurückgekrümmten Unterlappen und durch halbkreisförmigen Kiel charakterisiert.

32. Scapania subaequiloba Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 88.

Im Herbar Warnstorf liegen 2 Pflanzen: Amur, Bassin des Sejaflusses, 29. 8. 1911, Nikiforow, und Prov. Jakutsk, Jablonovichrebat, Bassin des Urjumaflusses, 27. 8. 1911, Kusenewa.

Die Pflanze vom ersten Standort bildet hellgrüne Rasen. Die Blätter sind $^1/_4$ in 2 fast gleich große, gezähnelte Lappen geteilt. Die Endzellen der Zähne sind länger als breit, die Blattsaumzellen sind deutlich derbwandig. Die andere Pflanze hat ganzrandige Blätter (var. *subintegra* Warnst.) und bildet aufrechte, rotbraune Rasen. Die Blattsaumzellen sind hier nur am hinteren Blattrand und nur teilweise starkwandig.

Beide Pflanzen gehören zu *S. subalpina*, die ja eine erhebliche Anzahl von Formen aufweist und aus Asien schon bekannt war. Zur gleichen Bestimmung kam auch Buch.

33. Scapania subtilis Warnst., Hedwigia 57 (1915), S. 65.

Die Pflanze liegt im Herbar Warnstorf aus Japan, Idsu, Mt. Higane, auf Erdboden, 2. 1. 1910, leg. Sakurai. Blattzellen charakteristisch klein, am Blattrand 7—9 μ, in der Blattmitte 7×15 μ. Perianthmündung stark gezähnt. Die Pflanze ist identisch mit der von mir schon 1905 beschriebenen *S. Stephanii* K. M.

34. Scapania subrotundifolia Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 86.

Das Original im Herbar Warnstorf trägt die Aufschrift: „Amur, Bassin des Sejaflusses, Dsiktongra, 22. 7. 1911, Kusenewa."

Die Pflanze wächst in 3—4 cm hohen, aufrechten Rasen im Schwemmsand. Der Stengel zeigt 4 Lagen schwarzbrauner, kleiner, stark verdickter Rindenzellen und helle, in den Ecken verdickte Markzellen. Blätter ringsherum dicht dornig gezähnt, zu drei Viertel in zwei rundliche bis breit-ovale Lappen geteilt. Oberlappen konvex, über den Stengel übergreifend, daran kurz herablaufend, Unterlappen doppelt so groß, zurückgebogen, am Stengel herablaufend. Kiel gerade bis gebogen, stark geflügelt, der Flügel meist grob gezähnt. Zähne 1—3 Zellen lang, Endzelle doppelt so lang wie breit, fein papillös. Blattzellen in den Ecken schwach verdickt, Blattrand-

download www.zobodat.at

zellen nicht stärker verdickt, an der Blattspitze 18—20 μ, in der Blattmitte 18×25 μ. Ölkörper 3—4 je Zelle, mit Ölkügelchen im Innern, breit-oval, 5 μ bis 5—6×7—9 μ. Keimkörner hefeartig sprossend, einzellig, hellgrün, 10—14×18—20 μ.

Die Pflanze paßt am besten zu *S. spitzbergensis*, mit der sie in allen wesentlichen Punkten gut übereinstimmt, nur der Kiel ist bei *S. subrotundifolia* weniger stark gebogen als bei typischer *S. spitzbergensis*. Dieser Unterschied ist aber von geringem Belang, da die Stärke der Kielkrümmung erfahrungsgemäß starken Schwankungen unterliegt. Dagegen sprechen das Querschnittsbild des Stengels, die konvexen Oberlappen, die starke Blattzähnung, auch am Kielflügel, die langgestreckten Endzellen der Blattzähne, die Größe der Ölkörper und die einzelligen Keimkörner für *S. spitzbergensis*.

Das Originalmaterial enthält aber offenbar noch andere Scapanien. So fand ich darunter auch *S. paludicola* in typischer Entwicklung und Buch stellt *S. subrotundifolia* zu der weit abweichenden *S. subalpina*. Ihm lag darum anscheinend eine ganz andere *Scapania* vor als die, welche sich im Herbar Warnstorf unter der Bezeichnung *S. subrotundifolia* befindet.

35. Scapania suecica Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 68.

Warnstorf beschreibt diese neue Art auf Grund einiger Stengelfragmente, die er in Nr. 572 von Schiffners Hep. europ. exs. zwischen *Hygrobiella laxifolia* aus Schweden herausgezupft hatte. Buch fand in dem von ihm untersuchten Exemplar des Exsikkatenwerkes überhaupt keine *Scapania*. Ich hatte mehr Glück. In meinem Exemplar waren 4 Stengelchen einer schwarzroten, dicht beblätterten *Scapania* vorhanden mit entfernt gezähnten, breit-eiförmigen, kurz herablaufenden Unterlappen und breit-eiförmigen, ganzrandigen, nicht herablaufenden Oberlappen. Die Pflanzen stellen nichts anderes als eine Form der polymorphen *S. undulata* dar, während sie Warnstorf für nächstverwandt mit *S. cuspiduligera* hält.

36. Scapania undulata var. **lepida** Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 111.

Die mir unter obiger Bezeichnung zugesandte Pflanze des Berliner Herbars trägt den Vermerk von Dr. Reimers: „Nicht von Warnstorf bezeichnet, aber wohl hieraus *S. undulata* var. *lepida* Warnst. beschrieben." Die Pflanze stammt von Wiesenbächen um die Schlingelbaude im Riesengebirge, 3. 7. 1834, v. Flotow.

Es handelt sich um eine sehr große, laxe Form der *S. undulata* mit nur 1—2 Rindenschichten. Die Blattzellen messen am Blatt-

download www.zobodat.at

rande 20 μ, in der Blattmitte 30×45 μ und besitzen keine Eckenverdickungen.

37. Scapania Vahliana Warnst., Hedwigia 63 (1921), S. 100.

Das Original aus dem Herbar Berlin stammt von Grönland, leg. Vahl fil. Die meisten Blätter sind zerfressen, nur wenige sind intakt. Sie zeigen einen konvexen, am Stengel herablaufenden Oberlappen, ganzrandige Blattlappen, fast geraden Kiel und in den Ecken verdickte Zellen. Es handelt sich um *S. uliginosa*. Auch Buch stellt *S. Vahliana* zu *S. uliginosa*. Warnstorf dagegen meint, sie habe mit *S. uliginosa* nichts zu tun, die Blattlappen seien fast gleich groß und der Unterlappen sei meist klein gezähnt. Vielleicht ist noch eine zweite Art damit vermischt.

Als Ergebnis der früheren Untersuchungen von Evans, Buch und der vorstehenden eigenen ist nachfolgend eine Liste der Warnstorfschen *Scapania*-Arten zusammengestellt und bei den bisher nachuntersuchten Arten auch gleich die Art angegeben, zu welcher sie gehören (E. bedeutet nach Evans, B. nach Buch, M. nach meinen Untersuchungen):

1. *S. alpina* = *S. hyperborea* (M.).
2. *S. amurensis* = *S. nemorosa* (B. u. M.).
3. *S. aspera* var. *obtusiloba* = *Diplophyllum microdontum* (Mitt.) Buch (M.).
4. *S. atrata* = *S. undulata* (M.).
5. *S. Austinii* = *S. nemorosa* (E.).
6. *S. Berggrenii* = *S. Kaurini* (M.), *S. tundrae* (B.).
7. *S. brasiliensis* = *Madotheca* spec. wohl *brasiliensis* (M.).
8. *S. denticulata* = *S. compacta* (B. u. M.).
9. *S. Flotowiana* = *S. umbrosa* (M.).
10. *S. gracillima* = *S. crassiretis* (B. u. M.).
11. *S. Jackii* = *S. nemorosa* (B. u. M.).
12. *S. integriloba* = *S. undulata* (M.), *S. irrigua* (B.).
13. *S. Limprichtii* = *S. uliginosa* (B. u. M.).
14. *S. microphylla* = *S. Buchii* (B. u. M.).
15. *S. minuta* = *S. aequiloba* (B. u. M.).
16. *S. oseënsis* = ? (wohl *S. undulata*).
17. *S. parvifolia* ist eine eigene Art (B. u. M.).
18. *S. patulifolia* = *S. gracilis* (B. u. M.).
19. *S. paucidentata* = ? (wohl *S. nemorosa*).
20. *S. perlaxa* = *S. subalpina* (M.).
21. *S. perminuta* = ?

download www.zobodat.at

22. *S. recurvifolia* = *S. nemorosa* (E.).
23. *S. renifolia* = *S. spitzbergensis* (B. u. M.).
24. *S. reniformis* = *S. paludosa* (M.).
25. *S. rotundata* = *S. paludicola* (B. u. M.).
26. *S. rufidula* ist eine eigene Art (B. u. M.).
27. *S. Sakuraii* = ?
28. *S. socia* = *S. nemorosa* (B. u. M.).
29. *S. spathulatifolia* = ? (wohl *Diplophyllum plicatum*).
30. *S. spiniformis* = *S. rufidula* (B.).
31. *S. subaequiloba* = *S. subalpina* (B. u. M.).
32. *S. subtilis* = *S. Stephanii* (M.).
33. *S. subrotundifolia* = *S. spitzbergensis* (M.), *S. subalpina* (B.).
34. *S. suecica* = *S. undulata* (M.).
35. *S. Vahliana* = *S. uliginosa* (B. u. M.).

Von den 35 neuen Warnstorfschen Arten sind bisher 30 nachuntersucht worden. Nur zwei (*S. rufidula* und *S. parvifolia*) können als Arten gelten, alle anderen gehören zu schon bekannten, zwei sind gar keine *Scapania*-Arten.

Bekanntlich stellt die Gattung *Scapania* eine der schwierigsten unter den Lebermoosen dar. Ersprießliche systematische Arbeit kann hier nur jemand leisten, der sehr viele Standortsexemplare gründlich durchprüft und durch häufige Exkursionen in Gebiete, in welchen Scapanien viel vorkommen, also vor allem in höhere Gebirge Mitteleuropas oder in die nordischen Länder, die Variationsbreite der einzelnen Arten kennen zu lernen sucht. Beides trifft bei Warnstorf nicht zu. Er kannte nicht einmal die verbreitetsten und typischsten europäischen Arten genügend. Man muß deshalb die Kühnheit bewundern, mit welcher er in eine so formenreiche Gattung noch in hohem Alter von über 80 Jahren einzudringen versuchte. Das Ergebnis seiner *Scapania*-Studien war dann auch das größte Fiasko, das in der Lebermoossystematik überhaupt bekannt wurde!

37. Über einige pflanzengeographisch bemerkenswerte Scapania-Funde.

Scapania compacta ist eine ausgesprochen atlantische Pflanze, die in das Binnenland nicht weit vordringt. In der Schweiz geht sie ostwärts bis Martigny im Rhonetal, in Süddeutschland bis in den Schwarzwald, in Norddeutschland bis Isergebirge und Schlesien, jedoch gehören die meisten von Nees angegebenen Standorte

download www.zobodat.at

nicht hierher, z. B. nicht die Pflanze vom Sattler bei Hirschberg (leg. v. Flotow), die nach dem spärlichen Material im Herbar Nees eine kritische Form der *Curtae*-Gruppe darstellt, wahrscheinlich *S. helvetica* in der fo. *geniculata* Mass. Aus den Sudeten ist bisher *S. helvetica* nicht bekannt gewesen. Ebenso stellt die von Nees als *S. compacta* betrachtete Pflanze von Charlottenbrunn ♂ *S. umbrosa* dar und die Pflanze von Kreuzberg bei Haindorf (Sudetenland) gehört zu *S. subalpina*. Pröbchen, die zwischen Schmiedeberg und Hermsdorf sowie im Hardtwald bei Karlsruhe i. B. gesammelt wurden, stellen *S. curta* dar und eine Aufsammlung aus dem Fichtelgebirge, ebenfalls als *S. compacta* bezeichnet, gehört zu *S. cuspiduligera*.

S. compacta wird auch aus Salzburg angegeben und ist von hier in Gottsche und Rabenhorst, Hep. eur. exs., unter Nr. 492 enthalten. Ich habe diese kritische Pflanze inzwischen nochmals untersucht, und zwar an Pflanzen meines eigenen Exemplars dieser Sammlung und an solchen des Sammlungsexemplares im Herbar Warnstorf. In beiden Fällen handelt es sich nicht um *S. compacta*, sondern um *S. subalpina*, die an der hellgrünen Farbe und an dem am Stengel bogenförmig angewachsenen und kurz herablaufenden Unterlappen sowie an den stark verdickten Blattrandzellen zu erkennen ist.

Im Herbar Nees liegt ebenfalls ein Pröbchen aus den Salzburger Alpen („Salzb. A."), das wohl von Sauter herrührt und von Nees ebenfalls als *S. compacta* angesehen wurde. Es handelt sich aber hier um *S. cuspiduligera*. Damit scheidet der Standort Salzburg, der ganz außerhalb des atlantischen Verbreitungsgebietes der *S. compacta* liegt, aus. Wahrscheinlich gehören auch die Fundortsangaben aus Tirol zu *S. subalpina*. Hiervon konnte ich neuerdings kein Material untersuchen.

Von Interesse ist dann noch die Standortsangabe Grönland, weil ein Vorkommen hier außerhalb der sonstigen Verbreitung der Art liegen würde. Ich ließ mir deshalb das Material der *S. compacta* aus dem Herbar Nees kommen und erhielt außerdem durch gütige Vermittlung von Herrn Prof. Mägdefrau auch das Material dieser Art aus dem Allgem. Herbar der Universität Straßburg. Das mit *S. compacta* bezeichnete Pröbchen im Herbar Nees gehört zu *S. Kaurini*. Es ist zwar steril, aber an den vorwärts gerichteten Blättern trotzdem zu erkennen. Reichlicheres von Breutel 1865 in Grönland gesammeltes und als *S. compacta* bezeichnetes Material im Allgem. Herbar gehört dagegen zu *Lophozia Wenzelii*.

download www.zobodat.at

S. compacta ist somit aus Grönland nicht bekannt, sondern nur aus dem atlantisch-mediterranen Gebiet Europas. Nordwärts geht sie nur bis in die südlichsten Teile Skandinaviens.

S. cuspiduligera (Nees) K. Müller ist eine arktisch-alpine Art, die in den Nordländern häufiger auftritt und noch in der Arktis gefunden wird. Sie ist streng an schwach alkalische Bodenreaktion gebunden. Im Alpenzuge tritt sie im kalkhaltigen Gebirgsteil sehr vereinzelt vom Jura und der Westschweiz bis Niederdonau auf. Westwärts ist sie in Mittelfrankreich (Cantal) und in den Pyrenäen noch gefunden worden, ostwärts in der Tatra und in den Transsilvanischen Alpen.

In Deutschland wird sie, außerhalb der Alpen, nur vom Harz bei Hüttenrode angegeben, wo sie Hampe auffand. Seither wurde sie aber hier nicht wieder gesehen.

Inzwischen glückte es mir bei der Durchsicht der *S. compacta* im Herbar Nees auch ein Pröbchen aufzufinden, das als Standort nur „Ficht." trägt. Es handelt sich offenbar um den in der Naturg. der europ. Lebermoose, Bd. 2, S. 425, von Nees bei *S. compacta* angegebenen Fundort „Fichtelgebirge". Die Probe gehört aber nicht zu *S. compacta*, sondern zu *S. cuspiduligera*. Durch dieses Vorkommen wird das isolierte im Harz mit denen im Alpengebiet verknüpft. Leider ist diese seltene *Scapania* ebenso wie im Harz auch im Fichtelgebirge neuerdings nicht mehr gefunden worden. Um so erfreulicher ist es, daß nun noch ein weiterer Standort aus dem Bodenseegebiet bekannt wurde. Herr Dr. K. Bertsch in Ravensburg sandte mir von der Waldburg bei Ravensburg (770 m) einen handgroßen Lebermoosrasen, der sich als männliche Pflanze der *S. cuspiduligera* herausstellte. Das Substrat ist eine humusbedeckte Kalkplatte. Als Bodenreaktion der Humusschicht fand ich pH = 7,2, sie war also schwach alkalisch. Dieser Standort ist also zur Zeit der einzige in Deutschland außerhalb des Alpenzuges bekannte.

S. calcicola (Arn. und Perss.) K. Müller war aus den Nordländern und ganz vereinzelt aus dem Schweizer Jura, dem Alpenzug, aus Dalmatien, Kroatien, Ungarn und aus dem Kaukasus bekannt. Für Deutschland wurde sie erst vor kurzem von Reimers aus dem Südharz und von Koppe aus Hannover und Westfalen nachgewiesen. Ich fand sie in Baden 1942 an einer nach Norden gerichteten Lößwand eines Hohlweges bei Ihringen am Kaiserstuhl.

download www.zobodat.at

Die Bodenreaktion der Unterlage war pH = 8,3—8,5, sie war also deutlich alkalisch. Die Pflanze wächst hier in handgroßen Rasen, die aber bei Trockenheit so zusammenschrumpfen, daß man dann die Pflanze vergebens sucht.

Bei der Durchsicht zurückgestellter Moose konnte ich sie auch von der Bodenseegegend nachweisen. Hier sammelte ich diese Seltenheit schon im Jahre 1897 über Molassefelsen beim Spetzgarter Dobel bei Überlingen.

Durch diese beiden Funde ist das nordische und norddeutsche Verbreitungsgebiet mit dem alpinen verbunden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hedwigia

Jahr/Year: 1942

Band/Volume: 81_1942

Autor(en)/Author(s): Müller Karl

Artikel/Article: Beiträge zur Systematik der Lebermoose.Studien zur Kenntnis der Gattung Scapania Dum. 238-282