

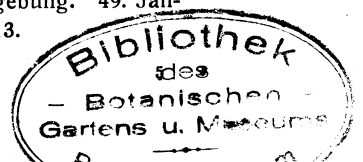
Eine ziemlich stark abweichende Form von *crispulum* fand ich auf Nagelfluh im Rappenlochtobel und am Gschlif bei Bregenz, wo sie häufiger als die Normalform ist. In der Lokalfloora von Bregenz*) habe ich sie als eigene Art unter dem Namen *Trichostomum Hammerschmidii* Loeske et Paul angeführt. Herr Loeske hat die Freundlichkeit, mir Proben vom Original zu überlassen, mit dem ich die hiesigen Exemplare vergleichen konnte. Die dichten Rasen weichen im wesentlichen durch die zarten Stengel vom Typus ab, ferner dadurch, daß der Rand, ähnlich wie bei *Barbula revoluta*, sehr stark eingerollt und die Rippe am Rücken weit herab papillös ist. Nach meinen Befunden ist diese Form durch Uebergänge mit dem Typus verbunden und ihre Besonderheiten stellen bloße Steigerungen einiger veränderlichen Merkmale des normalen *crispulum* dar, weshalb ihr die Bedeutung einer eigenen Art nicht zuerkannt werden kann; wir werden sie nur als gute Varietät von *crispulum* betrachten dürfen: v. *Hammerschmidii*.

Ich halte diese Varietät für die Trockenform von *crispulum*. Ihre Standorte in den Tobeln sind derart, daß sie während der wärmeren Jahreszeit tagsüber durch mehrere Stunden der Sonnenglut ausgesetzt sind, weshalb die Pflanzen, um sich vor allzu raschem Wasserverlust zu schützen, den oberen Blattrand sehr stark und eng einrollen, um die freie Oberfläche möglichst zu verringern. Die dichten, festen Rasen dienen als Wasserspeicher.

Das typische *crispulum* ist eine Schattenpflanze. Ich kenne große Bestände an einer hohen Nagelfluhwand, von welcher später noch die Rede sein wird, und an einer kleinen Felsrippe auf der Meßmerreute. Beide Standorte sind nach Westen gerichtet und genießen mehr gleichmäßigen Waldesschatten; auf der Meßmerreute werden die Pflanzen gegen zwei Stunden von der Nachmittagssonne beschienen und stehen ziemlich trocken. Der schattige Standort macht besondere Vorkehrungen gegen übermäßigen Feuchtigkeitsverlust entbehrlich, daher sind die Blätter an der Spitze bloß rinnig aufgebogen mit schmal und leicht gerolltem Rande, viele sogar ganz flach. Die Rasen sind lockerer als bei der Trockenform; am Grunde derselben hat sich, namentlich in alten Rasen, eine ziemliche Menge von kalkhaltigem Humus angesammelt.

Trichostomum viridulum kommt um Bregenz ziem-

*) Jos. Blumrich: Die Moosflora von Bregenz und Umgebung. 49. Jahresbericht des Landesmuseums für Vorarlberg. Bregenz 1913.



lich häufig und reichlich fruchtend vor, sodaß ich in der Lage war, dasselbe mit Kapseln für Dr. E. Bauers Exsikkatenwerk aufzulegen (ist bisher noch nicht ausgegeben worden). Es wächst immer auf nackten Erdstellen, welche aber hinreichend schattig sein müssen. Die Bodenart um Bregenz ist kalkhaltiger Lehm, also Mergelboden; das Aufbrausen der Proben in Salzsäure ist, dem Kalkgehalt entsprechend, ziemlich bedeutend. Zuerst traf ich das Moos 1909 auf kalkhaltigem Schlamm am rechten Ufer der Bregenzer Ach bei Rieden nahe Bregenz im Schatten von Gesträuch (415 m), im vorigen und diesen Sommer an mehreren Stellen der Tobel und noch in 950 m Seehöhe am Pfänder auf überschatteten Erdblößen einer Waldwiese. Am Gschlif (600 m) sammelte ich es im vorigen Jahre und heuer mit Kapseln auf lehmigem Boden, der einen Nagelfluhblock oben bedeckte, an dem auch fruchtendes *crispulum* vertreten war. Wiederholt fand ich *viridulum* auf Nagelfluhblöcken, jedoch immer nur derart vor, daß nicht der Fels seine eigentliche Unterlage bildete, sondern lehmiges Erdreich, welches dem Gestein, wenn auch nur in dünner Schicht, aufgelagert war. Wie der Augenschein lehrt, sind solche Fälle leicht gegeben, so beim Herrichten der Waldwege oder in den Tobeln, wenn Nagelfluhblöcke, die in der lehmigen Uferwand stecken, unterwaschen werden und ins Rutschen kommen. Ihr frischer, lehmiger Ueberzug bietet dann dem Erdmoose oft willkommene Gelegenheit zur Besiedelung.

Für *viridulum* ist das truppweise Auftreten bezeichnend, das oft genug zu dichten Rasen führt, welche am Rande sich gern in Gruppen einzelner Stengel wieder auflösen. Die Stämmchen werden meist 2—5 mm, selten 1 cm hoch und sind in die lehmige Unterlage nur wenig eingesenkt, auf der sie durch zahlreiche Wurzelfasern befestigt werden. Wenn der Untergrund locker ist, können die Stengel sogar 1 cm tief eindringen. Wo eine etwas dickere und feste Erdschicht der Nagelfluh aufrucht, erreichen die Stengel den Fels nicht, wohl aber an den dünneren und lockeren Stellen, wo sie alsdann zwischen Fels und Erdreich eine schwarzbraune, wurzelfilzige Lage bilden, die den abgehobenen Rasenballen mit zusammenhält.

Die Kappenform der Blätter fehlt *viridulum* nicht vollständig, ist aber, wie schon Limpricht bemerkt, mehr auf die unteren Blätter beschränkt. Gewöhnlich ist die Blattspitze schlanker als bei *crispulum*, ihr Rand in der Regel flach, nur kielig aufgerichtet, selten oben schmal gerollt und da die Rippe am Ende meist nur schwach abge-

bogen oder gerade ist, erscheint die Kappenform weniger ausgesprochen oder fehlt ganz.

Die Rippe ist oft am Rücken glatt, hie und da jedoch an der Spitze mit vereinzelt Papillen besetzt. Im Querschnitt zählte ich meist 3 und 4 Deuter, seltener 5 oder 2. Der Stengelquerschnitt läßt ab und zu eine dünnzellige Rinde im Ausmaße von $\frac{1}{3}$ des Umfanges erkennen.

Wie erwähnt, sind Früchte bei *viridulum* recht häufig. Zweimal beobachtete ich sogar 2 wohl ausgebildete Kapseln auf einem Stengelende. Die Reifezeit fällt in den Juli, wie auch Limpricht angibt, zieht sich aber an weniger belichteten Standorten bis Mitte August hinaus. Höhe und Färbung des Kapselstieles ist dieselbe wie bei *crispulum*, doch sind sie meist etwas zarter und weniger auffällig geschlängelt. Die Haube, die Perichätial- und Hüllblätter stimmen mit denen von *crispulum* völlig überein.

Auch *viridulum* ist eine schattenliebende Pflanze und leidet in der Regel noch weniger Not an Wasser als das normale *crispulum*, weil ihre lehmige Unterlage die Feuchtigkeit gut zurückhält. Daher kann sie unter Umständen ihre Blätter ganz flach werden lassen; wo sie aber etwas trockener steht, biegt sie die Blätter rinnig auf und rollt die Ränder leicht ein, sodaß sie in dieser Gestalt von *crispulum* kaum zu unterscheiden ist.

Die Unterscheidungsmerkmale. Wenn man die Beschreibung unserer beiden Moose bei Limpricht oder Roth nachliest, sollte man meinen, daß außer der großen Zahl gemeinsamer Merkmale noch genug Unterschiede sich ergeben müßten. In Wirklichkeit ist dem nicht so. Die Stengelhöhe, die Fruchtreife, nach meinem Ermessen auch die Querschnitte von Stengeln und Rippe lassen sich zur Unterscheidung beider Moose nicht verwerten. Im wesentlichen bieten bloß die Unterlage, die Wuchsform, die Blattspitze und die Häufigkeit der Fruchtbildung greifbare Unterschiede, wobei jedoch nicht zu übersehen ist, daß die 3 letzteren in engster Beziehung zur Unterlage und dem Standorte stehen, also gleichsam Funktionen derselben darstellen.

Die Frage, ob *crispulum* und *viridulum* besondere Arten oder bloß Formen einer Art seien, schien mir anfänglich dadurch entschieden werden zu können, ob die geschlossenen hohen Rasen von *crispulum* gelegentlich von Fels auf Erde übergreifen und dort die Tracht und anderen Eigenschaften von *viridulum* annehmen und ob

andererseits die schütterten Bestände von *viridulum* gelegentlich von Erde auf Fels übergehen und dort die Merkmale von *crispulum* erlangen.

Diese Verhältnisse wurden an zwei Standorten geprüft. Am Gschlif war der Tatbestand, wie ich ihn bei dreimaligem Besuch aufnahm, folgender:

Am schattigen Südufer des Baches, der über Felsblöcke dahibraust, ragt an einer Stelle aus der Erdwand ein etwa 1,5 m großer Nagelfluhblock heraus, dem eine ziemlich dicke Schicht lehmigen Bodens aufgelagert ist. Auf diesem wuchs an nackter, rötlich gefärbter Stelle ein etwa handtellergroßer Bestand von *viridulum* mit zahlreichen ausgereiften Kapseln, bloß eine war Mitte August noch unreif. 1 m weiter unten an der Seite des Blockes standen auf felsiger Unterlage einige hohe typische Rasen von *crispulum*, welche vereinzelt, auch gegen Ende August noch nicht ganz reife Früchte auf geschlängelten Stielen trugen. Diese Rasen waren von durch Regengüsse herabgespültem Erdreich etwas verschlammmt und auf die schlammige Kruste des Gesteins gingen die *Crispulum*stengel nach oben hin unvermittelt über, wurden hier allmählich kleiner, rückten weiter auseinander und einige davon trugen Kapseln auf zarteren Stielen, oder anders gesagt, die Rasen von *crispulum* lösten sich nach ihrer Tracht in solche von *viridulum* auf.

Diese anscheinenden Uebergänge wurden mikroskopisch untersucht. Die Blätter der hohen Rasen waren alle stark und schmal gerollt, es lag also die Varietät *Hammerschmidii* vor. Derselben gehörten aber auch die aufgelockerten Rasen an, ebenso wie — überraschenderweise — auch die vereinzelt auf lehmigem Boden, bis eine Spanne von den hohen Rasen entfernt stehenden niedrigen Stengel. Selbst diese zeigten keinerlei Neigung zu Uebergängen in der Blattform zu *viridulum*, etwa eine merkliche Zuspitzung der Blätter oder ein stärkeres Aufrollen und Flacherwerden der Ränder. Dieses Verhalten wird schließlich doch noch auf Rechnung des etwas trockeneren Standortes zu setzen sein.

Zwei Spannen oberhalb dieser *Crispulum*zone, jedoch völlig getrennt davon durch Rasenbänder von Gras und *Hypnum molluscum*, standen Gruppen sehr vereinzelter, kleiner, z. T. fruchtender Stengel von *viridulum* auf nacktem, nur von Blaualgen und spärlichen Lebermoosen besiedeltem Boden; die Blätter derselben waren langspitzig und ihre Ränder kielig aufgebogen. Bei genauerem Zusehen war zu erkennen, daß die Blätter gar oft gegen die Spitze zu

schmal eingerollt waren, ein Umstand, welcher als Uebergang zu *crispulum* zu deuten ist. Ganz dasselbe Verhalten zeigt der früher erwähnte obere Bestand von *viridulum* auf dem roten, sandiglehmigen Boden. An keinem dieser beiden *Viridulum*bestände war ein unmittelbares Uebergehen auf Fels wahrzunehmen.

Und nun zum zweiten bemerkenswerten Standorte, der vom ersteren etwa 200 m in südlicher Richtung entfernt liegt. Hier ragt eine hohe Felswand im Waldesschatten empor, die einen großen Bestand von *crispulum* trägt, der aber nur wenige spärlich fruchtende Rasen lieferte. Nach Norden wird die Wand allmählich niedriger und tritt an den steilen Fußweg heran, der über das Gschlief, einen alten Bergrutsch, zum Pfänder hinaufführt. Am Wege ist der Fels abgesprengt und stellenweise mit lehmigem Boden bedeckt, der die Unterlage schütterer, aber reichlich fruchtender *Viridulum*rasen bildet. Die Blätter dieser Stämmchen sind sehr schön flachrandig, kaum daß noch an jungen Blättern eine schmale Einbiegung des Randes an der Spitze wahrzunehmen ist. Allerdings sind auch die Blätter der *Crispulum*rasen, welche in nächster Nähe wachsen, sowie die an der hohen Felswand durch eine recht schwache Rollung und allmähliche Zuspitzung ausgezeichnet, sodaß viele derselben denen von *viridulum* auf ein Haar gleichen.

Hier wäre die Gelegenheit besonders günstig gewesen, das Uebergreifen der *Viridulum*rasen auf Gestein näher zu verfolgen; denn die Lehmdecke war durch das aus den Baumkronen abtropfende Regenwasser stark unterbrochen, sodaß immer wieder Teile der darunter liegenden Nagelfluh bloßgelegt waren. Den *Viridulum*stengeln wäre es daher ein leichtes gewesen, ihre Bestände auch auf den Fels auszudehnen, jedoch alle meine Bemühungen, solche Uebergangsstellen zu entdecken, blieben erfolglos. Die Moospflänzchen fühlten sich offensichtlich auf ihrer lehmigen Unterlage außerordentlich wohl, wie die reichlich erzeugten Früchte bewiesen, sodaß sie nicht einmal den Versuch machten, von dem fetten Boden auf den mageren Fels überzugehen.

Am oberen Rande des Nagelfluhfelsens standen auch dichte *Crispulum*rasen, die sich beim Uebertritt auf Erdreich in einzelne, winzige Stämmchen auflösten. Doch konnte auch das Mikroskop hier keine näheren Einzelheiten eines Ueberganges aufdecken, weil ja die Aehnlichkeit der Blätter an und für sich schon eine sehr große ist.

Die Beobachtungen an diesen beiden Standorten lehren, daß

der Einfluß des Standortes auf die Form des Moooses keineswegs geringer ist als derjenige der Unterlage.

Als Ergebnis unserer Untersuchungen können wir feststellen, daß ebenso wie die Tracht auch die Blattform der beiden Moose großen Schwankungen unterworfen ist, welche Uebergänge zur Folge haben, weshalb sie als Artkennzeichen nicht in Betracht kommen können. Hierdurch gewinnt die Auffassung volle Berechtigung, *crispulum* und *viridulum* machen zusammen nur eine Art aus und sind wesentlich überhaupt bloß durch ihre Unterlage verschieden; darnach ist *crispulum* als die Felsform, *viridulum* als die Erdform einer und derselben Art anzusehen.

Eine starke Stütze gewinnt diese Auffassung noch durch einen weiteren Sachverhalt, welchen die mikroskopische Prüfung der Rasen vom Gschlif zutage förderte. Das innerste Perichätialblatt der meisten *Crispulum*rasen des betreffenden und eines großen, anstoßenden Felsblockes laufen nämlich nicht wie sonst in eine scharfe Spitze aus, sondern sind gestutzt oder mindestens zugerundet und ihre Rippe endigt ziemlich weit vor der Blattspitze. Als ich darauf aufmerksam wurde, glaubte ich anfänglich, ein gutes Unterscheidungsmerkmal gegenüber *viridulum* aufgefunden zu haben, überzeugte mich aber bald, daß dieses Merkmal den Rasen dreier anderer Tobel und der erwähnten hohen Felswand nicht zukommt, ja nicht einmal allen dieses Standortes. Es kann demnach nicht als Art-, sondern lediglich als Rassenmerkmal bewertet werden. Ueberaschender Weise ist es jedoch auch den oberen, auf rotem Lehm gewachsenen *Viridulum*räschen dieses Standortes eigen und zwar nur diesen allein.

Das kann kein bloßer Zufall sein, dem wird vielmehr eine tiefere Bedeutung zugrunde liegen. Die naturgemäße Erklärung des Sachverhaltes ist wohl folgende: Als von dem Nagelfluhblock ein Teil des darauf liegenden Erdreichs aus irgendeinem Anlasse ins Bachbett abrutschte, entstand eine nackte Bodenstelle, auf welcher Sporen jener in der Nähe wachsenden *Crispulum*rasse anfliegen, dort keimten und einen Bestand von *viridulum* erzeugten, welcher das Rassenmerkmal der Stammart, das gestutzte, kurzrippige Perichätialblatt, beibehielt. An diesem Standorte wäre demnach *viridulum* seiner Abstammung nach von *crispulum* herzuleiten, also das Erdmoos von einem Felsmoos, und wenn dies zutrifft, wäre nicht einzusehen, warum die Sporen des Erdmooses auf Fels nicht *Crispulum*rasen hervorbringen sollten. In diesem Falle hätte also

die überaus große Aehnlichkeit zwischen *crispulum* und *viridulum* ihren Grund in der gegenseitigen Abstammung, sie beruhte auf ihrer Verwandtschaft im eigentlichen Sinne des Wortes. Diese beiden Moose bildeten daher nur eine Art und ihre geringfügigen Unterschiede wären aus der Verschiedenheit der Lebensbedingungen, wie sie die Unterlage und der Standort mit sich bringen, leicht verständlich. Und ich meine, daß dieser Auffassung ein sehr hoher Grad von Wahrscheinlichkeit zukommt, welcher durch den Umstand noch wesentlich erhöht wird, daß *viridulum* so gern in der Nähe von *crispulum* sich ansiedelt.

Im Bregenzer Gebiet sind die Standortverhältnisse für die Erdform offenbar weit günstiger als für die Felsform, daher ihre größere Verbreitung und die zahlreichen Früchte. Und wenn auch die nackten Erdstellen in steter Gefahr sind, von anderen Pflanzen erobert zu werden, so geht *viridulum* aus diesem Kampf ums Dasein dennoch siegreich hervor, weil es bald fortpflanzungsfähig wird und durch die große Sporenmenge immer wieder leicht neue Standorte zu gewinnen vermag. Anders liegen die Verhältnisse bei der Felsform. Diese ist zwar bedeutend langlebiger, wie ihre tiefen Rasen erkennen lassen, aber sie findet nicht immer Standorte, wo sie zur Fruchtbildung gelangen kann, weshalb eine Vermehrung der Bestände aller Wahrscheinlichkeit nach eher auf die Erdform zurückzuführen sein wird.

Wir wollen jetzt noch die letzte Folgerung ziehen. Wenn man der Ansicht ist, daß *Trichostomum crispulum* und *viridulum* bloße Formen einer Art sind, so erübrigt es noch, die Benennung festzustellen. Der Artname *crispulum* ist wohl der ältere und wird der Felsform zu belassen sein, von welcher die Erdform als var. *viridulum* zu unterscheiden ist. Damit soll jedoch keineswegs gesagt sein, daß die Stammart ein Felsmoos gewesen sei, vielmehr verweist die reichliche Fruchtbildung der Erdform darauf, daß sie die Ursprungsform sei.

Die Bezeichnung var. *angustifolium*, welche als Synonym bei *viridulum* steht, wird für schmal- und langblättrige Formen auf Fels und Erde gebraucht und ist daher nicht eindeutig genug, weshalb ihr die in Vorschlag gebrachte und schon von Braithwaite verwendete vorzuziehen sein wird.

Bregenz, Ende August 1916.
