© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mitteilungen.

7. Günther Schmid: Centaurium pulchellum (Druce) Sw. auf Bittersalzboden.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 17. Februar 1920.)

Im Landschaftsbilde der nächsten Umgebung von Jena sind die Felsen unterhalb der Sophienhöhe (Kernberge) eine bezeichnende Erscheinung. Die Gipsschichten des unteren Röthes bilden hier, wie auch an anderen Orten des Saaletals, eine ins Flußtal deutlich vorspringende Stufe, der die bunten Mergeläcker des mittleren und oberen Röths aufliegen. Die Gipse sind senkrecht vom Tal angeschnitten und bieten sich in einer Mächtigkeit von 10 bis 20 Metern dem Beschauer dar. Sie bestehen wesentlich aus spätigen und porphyrischen Bänken, mit vielfachen Zwischenlagen von Fasergips, und aus dünngeschichteten, sand- und mergelreichen Gipsschiefern. Über die geologischen Verhältnisse ist noch zu sagen, daß die vorliegende Schichtenabteilung der „Zone der fossilfreien Gipse" angehört, vom sogenannten Chirotheriumsandstein bezw. den Sandsteinen des mittleren Buntsandsteins unterlagert wird und im Hangenden unter den schon genannten Mergeln in einem Abschnitt von 16 bis 17 Metern zahlreiche Bänke aus Dolomit führt. Nach WACKENRODER soll auch der Gips selber dolomitische Bestandteile aufweisen. Dolomit kommt ferner in den Sandsteinen des Liegenden als Bitterspat in kleinen Drusenhöhlen kristallisiert vor[1]).

1) Die hier in Frage kommenden geologischen Verhältnisse werden u. a. von S. PASSARGE, Das Röth im östlichen Thüringen, Diss, Jena 1891, behandelt. Mineralogische und chemische Angaben bringt J. C. ZENKERS Historisch-topographisches Taschenbuch von Jena, Jena 1836, zum Teil von ZENKER verfaßt, zum Teil von G. SUCKOW und H. WACKENRODER, auf den Seiten 179—183, 194, 199. A. SUCKOW ist der Entdecker des ausblühenden Salzes (Dissertatio de aquis Jenensibus, Jenae 1772), das von ihm aber als „Glaubersalz" falsch bestimmt wurde. G. F. CHR. FUCHS erkannte es als schwefelsaure Magnesia (Chemische Versuche mit einer grauen salzigten Erde u. s. w., Jena 1788).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gips und Dolomit, so nahe wie hier miteinander vergesellschaftet, bewirken Umsetzungen, die zur Bildung von schwefelsaurer Magnesia führen. Dieses Bittersalz ist es, welches unterhalb der Sophienhöhe, bei den sogenannten Teufelslöchern, das Wasser einer stark fließenden Quelle zu einem geringprozentigen Bitterwasser macht. Die Natur des Quellwassers ist seit langem bekannt. Nach einer Analyse in ZENKERs Taschenbuch vom Jahre 1836 enthält es neben 0,78 ‰ schwefelsaurem Kalk 0,15 ‰ schwefelsaure Magnesia; das ist eine kleine Menge, die indes physiologisch wirksam ist. Schon FUCHS erprobte sie 1788, versuchte sogar dies Bitterwasser den Ärzten als Abführmittel zu empfehlen. Es ist den arbeitenden Leuten benachbarter Gemüsegärten in seiner abführenden Wirkung wohlbekannt; sie benutzen es nicht zum Trinken. Herr Geheimrat Professor ABEL, Direktor des hygienischen Instituts in Jena, war so liebenswürdig, das Quellwasser im Januar dieses Jahres auf meine Bitte erneut einer Analyse unterziehen zu lassen. Er hat mir folgende Zusammensetzung mitgeteilt. Auf 1000 Teile Wasser kommen:

Kalk (CaO)	1,0106	g,
Magnesia (MgO) . .	0,09448	g,
Chlor	0,01344	g,
Schwefelsäure (SO_3) .	1,11566	g.

Obiger Gehalt an Magnesia würde 0,28 ‰ schwefelsaurer Magnesia (wasserfreier) entsprechen.

Nicht allein im Quellwasser ist jenes Bittersalz zu finden. An dem senkrechten Felsen bemerkt man leicht zu jeder Jahreszeit, besonders aber in trockenen Sommern, große Teile wie von einem leichten Schneefall überzogen, Ausblühungen des Salzes in zarten, wolligen, weißen Flocken. Während Bitterwasser im Saaletal anderswo nicht vorzukommen scheint, treten die Salzausscheidungen auch an den unteren Schichten des Hausberges, des Jenzigs und jenseits der Saale an ähnlichen Gipsbänken und Felsen hervor.

Die Thüringer Floristen haben anscheinend der Quellumgebung bei den Teufelslöchern nie eine Beachtung geschenkt. Sonst wäre ihnen in der Pflanzenwelt nicht jene Eigenart entgangen, von der hier die Rede sein soll. Wenige Meter von der Quelle entfernt befindet sich ein Felsvorsprung (Gips) in Höhe der Quelle, und von geringem Umfang, dessen Oberfläche von einer anderen, jetzt versiegten Quelle ehemals gerundet wurde. Deutlich sind die Spuren der Rinnsale auf dem Gestein zu erkennen. Auch das Mundloch der Quelle ist noch erhalten. Die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kruste des Gesteins ist verwittert bis zu einer Tiefe von 1 bis 2 oder 3 Zentimetern, besteht dem Augenschein nach auch aus Gips, sieht weißlich aus und hat, wechselnd nach den Jahreszeiten, Ausblühungen von Bittersalz. Die Kruste, ein merkwürdiger Boden, der noch aus einigen Metern Entfernung kahl erscheint, hat bei näherem Zusehen eine reiche Vegetation von zwerghaft ausgebildeten, einblütigem *Centaurium pulchellum* (Druce) Sw. (= *Erythraea pulchella* Fries). Ich zählte im September vorigen Jahres über hundert Stücke der niedlichen Pflänzchen auf der zur Verfügung stehenden Fläche von etwa $^3/_4$ Quadratmeter. Begleitpflanzen waren die ebenfalls kleine *Plantago major* L. var. *intermedia* (Gilib) Beck (= *Pl. Winteri* Wirtg.) in nur etwa 10 Stücken, 1 winziges, nicht bestimmbares *Chenopodium* (*Vulvaria* L?) und 5 Stücke einer noch nicht näher bestimmten *Artemisia* (war voriges Jahr blütenlos).

Das kleine einblütige *Centaurium pulchellum*, das in dieser Formbildung der *f. palustre* Schinz et Thellung (= *Gentiana pulchella* Swartz, *Erythraea nana* Hegetschweiler, *E. pulchella* Fries, *f. simplicissima* Schmidt, *E. pulchella* Fries var. *palustris* Gaud. etc.) entspricht, ist für die Thüringer Flora eine Neuheit. Aber nicht aus floristischen Gründen möchte ich auf die räumlich so begrenzte Zwerggenossenschaft die Aufmerksamkeit lenken. *Centaurium pulchellum*, eine Pflanze, die ja schon immer, wenn auch nicht zu den hervorstechenden Halophyten, so doch zu den Salzdeutern und salzbevorzugenden Arten gezählt worden ist, gedeiht bei den Jenaer Teufelslöchern in einem überaus salzreichen Boden. Die Gipskruste schmeckte — ich prüfte im September vorigen Jahres — deutlich nach schwefelsaurer Magnesia. Herr Dr. ZAPFE, Assistent am agrikulturchemischen Institut in Jena, analysierte mir in zuvorkommender Weise eine Bodenprobe, in welcher Pflänzchen von *Centaurium pulchellum* unmittelbar gewachsen waren. Ich gebe die Mengen der wasserlöslichen Bestandteile hier wieder. Nach Dr. ZAPFE enthält der Boden (September 1919) 11,34 % Salze, die beim Durchschütteln mit einer kleinen Menge Wassers (5 g Boden mit 200 ccm Wasser) sofort herausgelöst werden. Davon entfallen auf $Ca^{\cdot\cdot}$ 2,51 %, $Mg^{\cdot\cdot}$ 1,12 %, SO_4'' 7,28 %, Cl' 0,11 %. Im wesentlichen kämen als gelöste Salze also Gips und Bittersalz in Betracht. Neben schwefelsaurer Magnesia als Bittersalz erscheint noch Magnesiumchlorid. Rechnet man die vorhandenen Mg-Ionen als an SO_4- und Cl-Ionen gebunden um, so wird man unter Berücksichtigung des Kristallwassers dem *Centaurium*-Standort einen Gehalt an Magnesiumchlorid ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) von 9,4 % oder

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

an Magnesiumsulfat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) von 11,3 % zusprechen müssen. Gleichviel ist die Hauptmenge der Magnesiumsalze jedenfalls Magnesiumsulfat, und sie wird zum mindesten etwa 10 % des eigenartigen, gewißlich hervorragenden Salzbodens ausmachen. In solcher Unterlage wachsen nun die kurzen zarten Wurzeln unseres *Centaurium pulchellum*. Vom biologischen und vom pflanzengeographischen Standpunkt darf die Tatsache gewiß unsere Teilnahme beanspruchen. Wie verhält sich das kleine *Centaurium* zum Bittersalz? Nimmt es Salz in größerer Menge auf? Scheidet es aus, oder wird Magnesiumsalz gespeichert? Wie groß ist der osmotische Druck der Zellen? Wie unterscheiden sich hier die Wirkungen des Magnesiumsalzes von denen des Kochsalzes? Es soll später versucht werden, diese Fragen einer Antwort näher zu bringen. Hier möchte ich pflanzengeographisch und morphologisch einiges besprechen, was sich rein beschreibend vorwegnehmen läßt.

Es ist auffallend, wie wenig über die Vegetation bittersalzhaltiger Orte bekannt ist. A. F. W. SCHIMPERs bekannte Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage (Jena 1898 oder 1908) spricht nirgends davon. WARMINGs und GRAEBNERs Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie (Berlin 1918) erwähnt Magnesiumsalze nur ganz im allgemeinen und macht darin gegenüber dem von WARMING allein herausgegebenen älteren Lehrbuch (Berlin 1896) keinen Fortschritt. BUNGEs[1]) oft herangezogene pflanzengeographische Betrachtungen über die Familie der Chenopodiaceen, die sich mit den Salzgebieten der ganzen Erde beschäftigen, kümmern sich nicht um die Art der Salze. Die Arbeit ist ohne jeden ökologischen Einschlag. Beliebig herausgegriffene Sonderveröffentlichungen über Halophyten lassen immer wieder erkennen, daß überall Kochsalzböden stillschweigend vorausgesetzt werden. Die Bodenkunde aber unterscheidet sehr wohl Salzböden mit Magnesiumsulfat, ja die eigentlichen Salzböden sind nach RAMANN[2]) reich an leicht löslichen Verbindungen, denen gegenüber Chlornatrium durchweg zurücktritt. Solche Bodenarten gibt es in Amerika (Weißalkaliböden), und nach SCHWALBE[3]) finden sich in der sibirischen Steppe weite Strecken, die mit dünnem kristallinischen Anflug von Bittersalz überzogen sind. Ob amerikanische Forscher zur Ökologie des Bittersalzstandortes

1) Mémoires de l'Académie Imp. de St. Pétersbourg, VII. série, Tome XXVII, St. Pétersbourg 1880.

2) E. RAMANN, Bodenkunde, 3. Aufl., Berlin 1911, Seite 536 ff.

3) B. SCHWALBE, Grundriß der Mineralogie und Geologie, Braunschweig 1903.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Studien gemacht haben, ist mir nicht bekannt, da meine Kenntnis der umfangreichen Salzflorenliteratur lückenhaft ist. Die mangelhafte botanische Behandlung des Magnesiasalzbodens kann jedenfalls nur darin seine Ursache haben, daß die Botaniker Europas, welche ja die größte Zahl der Bearbeiter stellen, in ihrer Heimat so gut wie keine Bittersalzstellen antreffen. Ich wüßte zur Zeit keine anderen zu nennen als diejenigen aus dem Bitter- und Glaubersalzgebiet bei Pilna, Sedlitz und Seitschitz im nördlichen Böhmen, die ASCHERSON[1]) bereits 1859 erwähnt, von denen später AUG. SCHULZ[2]) in seiner Abhandlung über die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa ebenso beiläufig spricht. Ich darf in diesem Zusammenhange nicht verschweigen, daß für Thüringen eine Bemerkung von ARTHUR PETRY[3]) vorliegt, wonach zwischen Auleben und der Numburg am Kyffhäuser östlich einer Kochsalzquelle eine andere Quelle entspringen soll, in welcher Magnesiumsalze vorwalten. Weiter gibt PETRY nichts an; in der Folge behandelt er die Pflanzen stets als Kochsalzboden-Bewohner.

Warum in Europa, im besonderen Mitteleuropa und Deutschland, Bittersalzböden selten sind? Es ist daran selbstverständlich nicht das Fehlen von Magnesiumsulfat schuld, sondern seine leichte Löslichkeit, welche eine Anreicherung des Bodens so schwierig macht. Bittersalz ist etwa dreimal löslicher als beispielsweise Chlornatrium[4]). Nur unter besonderen klimatischen Bedingungen und an geeigneten Örtlichkeiten ist die Bildung eines Bittersalzbodens möglich. Also in trockenen, heißen Gebieten, die wiederum nicht ganz regenarm sein dürfen, in Senken und Vertiefungen können Erden mit höherem Bittersalzgehalt auftreten. Für den Standort bei den Jenaer Teufelslöchern sind die Bedingungen im kleinen ebenfalls gegeben. Jena zeichnet sich durch eine hohe Besonnung aus, denen wenige Landstriche Deutsch-

---

1) P. ASCHERSON, Die Salzstellen der Mark Brandenburg in ihrer Flora nachgewiesen. Zeitschr. d. Deutsch geolog. Gesellschaft, XI. Bd, Seite 93, Berlin 1859.

2) Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde, herausg. von KIRCHHOFF, XIII Bd., S. 309, Fußnote, Stuttgart 1901, wo laut brieflicher Mitteilung des Herrn Professors SCHULZ statt schwefelsaurer Magnesia irrtümlich „schwefelsaures Natron" gesetzt worden sei.

3) Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser-Gebirges. Diss., Halle 1889, Seite 22.

4) Vergl. H. LANDOLT u. R. BÖRNSTEIN, Physikal.-chemische Tabellen, 2. Aufl, Berlin 1894, S. 243 u. 244.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lands gleichkommen[1]). Der Sommer ist durchgehend überaus trocken (Wassernot!). Die Gipswand, die von Nord nach Süd verläuft, ist der warmen Nachmittagssonne ausgesetzt. Sie steigt über den Fundplatz von *Centaurium pulchellum* hohlkehlenartig in die Höhe und ragt in etwa 2 Metern Höhe schützend darüber vor. Gewiß wird so ein Teil der Niederschläge zurückgehalten, wennschon nicht die Regenfälle der Nordwestwinde.

Es wurde bereits gesagt, daß die Pflänzchen winzig sind und fast alle einblütig sind und sie systematisch der *f. palustre* Schinz et Thellung zugehören. Meine Absicht ist nun nicht, *Centaurium pulchellum f. palustre* als eine Bittersalzpflanze im engeren Sinne auszurufen. Es liegt mir nur daran, die Eigenart dieses Vorkommens in seiner Seltenheit zu schildern. — Die Systematiker neigen dazu, *f. palustre* als eine Standortsform ohne Erblichkeit zu betrachten. Sie sind damit allem Anschein nach im Recht. Tatsächlich wachsen auch im Feuchten an der Quelle selber die typischen, d. h. regelrecht große, verzweigte und vielblütige Stücke der Art. Diese Pflanzen werden mit denjenigen in Verbindung stehen, die in den Saalewiesen vorkommen sollen, von denen schon der alte RUPP[2]) spricht. Es ist augenscheinlich, daß die Verzweigung, Größe und Zahl der Blüten abnehmen, sobald das *Cent. pulchellum* die nur schwach salzigen, feuchten Orte der nächsten Quellumgebung verläßt, und den hoch bittersalzhaltigen Gipsboden des Felsens besiedelt. Die Beziehung zum Boden geht noch weiter. An salzreichen Orten verkürzen sich die untersten Stengelglieder, die Blätter schieben sich zu einer kleinen Rosette zusammen, wie solche sonst unterschiedlich zu anderen Arten für *Cent. pulchellum* nicht charakteristisch ist, und noch eins: je niedriger die einblütigen Stengel werden, desto deutlicher zeigt sich auch eine Veränderung des Blütenbaues. Die pentamere Blüte wandelt sich zur tetrameren um, und zwar in allen Blütenteilen, und gleichzeitig verkürzt sich vielfach die Blütenkrone.

Einblütige Formen von *Cent. pulchellum* sind hin und wieder beschrieben worden. HEGETSCHWEILER[3]) gibt sie für die Schweiz von „tonhaltiger Erde, nahe an Sümpfen" an und betrachtet sie

---

1) Vergl. auch A. EICHHORN, Entwurf einer Sonnenschein-Karte für Deutschland. Gotha 1903.

2) H. B. RUPP, Flora Jenensis, herausgeg. von A. HALLER. Jenae 1745, S. 22, unter „*Centaurium minus valerianae facie*". Vergl. ferner F. D. DIETRICH, Flora Jenensis, Jena 1826, I., S. 210; ZENKER a. a. O., S. 280; C. BOGENHARD, Taschenbuch der Flora von Jena, Leipzig 1850, S. 285.

3) Flora der Schweiz, 1840, S. 202.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als eigene Art (*Erythraea nana* Hegetschw.). Herr Professor SCHINZ konnte zwei Originalstücke in dem Herbar HEGETSCHWEILERs noch vorfinden und teilt mir mit, daß eine von beiden Blüten tetramer gebaut ist. GAUDIN[1]) nennt dieselbe Form, ohne Bemerkungen hinzuzufügen, aus dem Schweizer Jura (= *f. palustris* Gaud.), SCHINZ und KELLER[2]) ebenso aus der Schweiz. ROUY[3]) greift zu dem älteren Namen *Erythraea ramosissima* Pers. zurück und unterscheidet neben der var. *genuina* Rouy (= *E. pulchella* Fries) die var. *pulchella* Griseb. (= *E. pulchella f. simplicissima* Schmidt, *E. nana* Hegetschw. u. s. f.), welche unserer Form entspricht. ROUY ist auch die Tetramerie aufgefallen, wenn er sagt: „Fleurs pédicellées, souvent tétramères." Ohne weitere Angaben wird die Form auch von ASCHERSON[4]) genannt. GRAEBNER[5]) kennt sie von den Strandmooren bei Kolberg an der Ostsee. Bemerkenswert ist eine Beobachtung von AUG. SCHULZ[5]) über die Änderung des Aufbaues von *Centaurium pulchellum* in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre bei Münster in Westfalen. Die Pflanze kam dort auf Heideland in einer meist einblütigen Zwergform vor. Ein Stück des Bodens wurde dann in Gartenland umgewandelt. Der Boden wurde umgegraben und mit guter Gartenerde gemischt. In der neuen Umgebung erhielten sich mehrere Arten der früheren Flora, darunter *Centaurium pulchellum*. Diese Pflanze erschien jetzt aber bedeutend größer, war mehrblütig und verzweigt, wennschon nicht so stark verzweigt wie bei der typischen Form. Vierzählige Blüten kamen bei Münster bei den Zwergstücken ebenfalls vor, die fünfzähligen zwar wesentlich häufiger.

Zurück zu den Pflanzen vom Bittersalzboden der Teufelslöcher. Mit einem zarten, wenig verzweigten Wurzelsystem sitzen sie lose in der Verwitterungskruste des gerundeten Felsbuckels, oft in unmittelbarer Nachbarschaft üppigster Salzauswitterung. Das Maß der Wurzel ist wegen der Zerteilung in die Würzelchen schlecht zu fassen; eine Länge von 6 bis 20 mm wird es am besten veranschaulichen. Der dünne, vierkantige und unverzweigte Stengel erhebt sich senkrecht in die Höhe, bald 2 cm, bald bis

1) Flore du Jura, 1852, S. 463.

2) SCHINZ und KELLER, Flora der Schweiz, 2. Teil, 3. Aufl. 1914, S. 272.

3) Flore de France X, 1908, S. 243.

4) Flora der Provinz Brandenburg etc., 1. Abt. 1864, S. 430; auch in ASCHERSON und GRAEBNER, Flora des Nordostdeutschen Flachlandes. 2. Aufl. 1898—99, S. 564.

5) Briefliche Mitteilungen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4 cm hoch, die Blüte mit einbegriffen. Die niedrigsten sind einschließlich der Blüte nur 9 mm hoch! Das Mittelmaß beträgt für 35 wahllos herausgegriffene Pflänzchen 22 mm. Der Stengel schließt mit einer Blüte ab; zwei Blüten sind selten. Die Beblätterung ist geringfügig; neben der früher erwähnten Blattrosette zählt man zwei oder drei Blattpaare. Es ist von einigem Reiz, die Einzelmaße eines solchen Zwerges festzuhalten. Ich stelle ein regelrecht gewachsenes Stück vom feuchten Untergrund nahe der Quelle dem kleinsten Zwerge gegenüber und finde in Millimetern:

		Große Pflanze:		Zwerg:	
Gesamtlänge (mit Wurzel)		139		18	
1. Wurzel		28		9	
2. Stengel: mit Blüte		111		9	
ohne Blüte		$97^1/_2$		$3^1/_2$	
Internodien		5		$2^1/_2$ (einziges)	
		7			
		13			
		24			
		21			
		15			
		7			
Blütenstiel		3		1	
3. Blätter: Wurzelblätter:	Länge	5	1 Paar	$^3/_4-1^1/_4$	3 Paare
	Breite	$3^1/_2$		$^1/_2-1$	
Stengelblätter:	Länge	6—13	8 Paare	$1^1/_4$	1 Paar.
	Breite	$1^1/_4-6$		1	

Umstehend gebe ich ein Photogramm mehrerer Zwerge in natürlicher Größe. Die elliptischen bis elliptisch-ovalen Blätter machen leicht einen schwach fleischigen Eindruck; anatomisch untersucht habe ich sie nicht. Das Grün ist lebhaft frisch. Auffälligerweise kommen aber hin und wieder chlorotische Stücke vor. Ich nehme an, daß dies ein Ausdruck der schädigenden Wirkung des Salzbodens ist. Unter den Blüten sind 84 % der Stücke völlig vierzählig gebaut (Kelch, Krone, Staubgefäße). Solche tetrameren Blüten sind in geschlossenem Zustande vierkantig. Die Blumenkrone ist meist verkürzt, besonders bei den kleinsten Stücken, wo noch die Kronzipfel deutlich abgestumpft sind. Im übrigen wechselt die Gestalt der Kronzipfel. Nach AUG. SCHULZ[1]) ist bei *Cent. pulchellum* Heterostylie möglich. Die

1) Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen u. d. Geschlechterverteilung bei den Pflanzen. Bibliotheca botanica, Heft 10, Cassel 1888, S. 71.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Jenaer Stücke, auch die des feuchten Untergrundes, sind ausnahmslos langgrifflig. Sie blühten voriges Jahr bis Anfang November. Wohl so ziemlich alle Blüten setzten Kapseln an. Ich möchte Antogamie annehmen. Die Kapselstiele sind den Blütenstielen gegenüber verlängert. Im Herbst vergilben die Pflanzen nacheinander, soweit sie geblüht haben, und sterben ab; gleichzeitig tauchen hier und da neue Rosetten ohne Stengel auf, teils gelblicher, teils frisch-grüner Färbung. Solche Rosetten traf ich z. B. am 25. Oktober an.

Zur Tetramerie ist zu sagen: Nicht jede einblütige Pflanze zeigt die Erscheinung. Es besteht, wie schon erwähnt, eine Korre-

Abb. 1.

lation zwischen Wuchsgröße und den Zahlenverhältnissen in der Blüte. Sie kommt andererseits auch bei beiden Blüten zweiblütiger Stengel vor. Merkwürdig verhalten sich mehrblütige Stücke, wie sie bei der Quelle unmittelbar gedeihen, also auf feuchtem Untergrund mit schwachem Salzgehalt. Beispielsweise zeigt da ein dreiblütiges Stück 2 Blüten mit penta-, 1 Blüte mit tetramerer Ausbildung; oder ein anderes 2 vollkommen pentamere Blüten, 1 Blüte mit wohl 5 Blüten-, aber 4 Kelchblättern. Ein großes, normales Stück nahe der Quelle besitzt 11 Blüten, die alle pentamer sind, ein anderes, siebenblütiges Stück hat dagegen unter sonst pentameren 2 unvollkommen tetramere Blüten: während nämlich 4 Kronzipfel gebildet sind, sind die Kelchzipfel noch in der Fünfzahl vorhanden, zwar so, daß unter ihnen 1 Zipfel stark verkürzt ist. Ich traf im Herbarium des botanischen Instituts in Jena 3 typische Pflanzen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von *Centaurium pulchellum* an, die bei Jena auf den Saalewiesen zwischen Burgan, Göschwitz und Maua im August 1866 gesammelt worden waren (LUDWIG). Diese sind 53 bis 70 mm hoch und reichblütig. Ich fand ähnliche Verhältnisse. Unter 44 Blüten bemerkte ich 5 Fälle unvollkommener Tetramerie. Entweder waren die Kelch-, oder die Kronzipfel waren vierzählig vorhanden. Ähnliches stellte ich im gleichen Herbar bei Pflanzen aus der Göttinger Flora fest. Irgend eine bevorzugte Stelle ließ sich für die abweichenden Blüten im dichasialen Blütenstand nirgends aufdecken. Im übrigen aber habe ich bei einer umfangreichen Sammlung dieser Art, die den verschiedensten Standorten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas entstammt und dem botanischen Institut in Hamburg entliehen war, bei einer freilich weniger eingehenden Prüfung kaum jemals eine Tetramerie beobachten können. Auch einblütige Pflanzen (die einzigen dieses Herbars) vom Fuße des Sinai zeigten pentamere Verhältnisse. Auffällig ist nur eine fast überall hervortretende Variabilität in der Längenausbildung der Kelchzipfel bei ein und derselben Blüte. Unter Stücken von Eutritzsch bei Leipzig sah ich 1 Blüte mit 6 Kronblättern.

Die Tetramerie liegt also innerhalb der Variationsbreite für die Kronen- und Kelchzipfel. Wie deutlich ändert auch z. B. die Länge der Kelchzipfel ab, und auch bei den Kronblättern kann das Größenverhältnis ungleich sein. Es gibt alle Übergänge zwischen Vier- und Fünfzähligkeit. Das legt uns die Erklärung für die überaus häufige Tetramerie bei den Zwergen vom Jenaer Bittersalzboden nahe. Dieser merkwürdige Standort hat die äußersten Varianten einer Seite ausgeprägt. Es fragt sich, was dafür verantwortlich zu machen ist. Daß, allgemein gesprochen, schlechte Ernährungsverhältnisse vorliegen, ist augenscheinlich. Lassen sich nicht die bekannten Ergebnisse, welche KLEBS[1]) experimentell für das Variieren der *Sempervivum*-Blüten erzielte, auf den vorliegenden Fall übertragen? Er konnte z. B. die Zahl der Staubblätter vom Variationsgipfel bei 10 auf solchen bei 5 verschieben. Die Zahl der Glieder schwankt bei den Blüten des gleichen Individuums sowohl wie bei verschiedenen Individuen innerhalb gewisser Grenzen, die sich bei verhältnismäßig großem Wechsel der Außenbedingungen (Luftfeuchtigkeit, Nährsalze, Lichtgenuß usw.) erhalten. Veränderte Lebensbedingungen aber, die während der Anlage der Blüten tiefer eingreifen, rufen die selb-

1) Über Variationen der Blüten. PRINGSH. Jahrb. f. wiss. Botanik, 42. Bd., Leipzig 1906, S. 167, 273.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ständige Variation aller Blütenglieder nach Größe und Zahl hervor. KLEBS veränderte u. a. auch die Blüte von *Campanula trachelium*, indem er sie durch schlechte Ernährung verkürzte, die glockige Gestalt zur strahlenförmigen werden ließ.

Die Erklärung für den Zwergwuchs schließt sich hier zwanglos an. Auch der Zwergwuchs ist Ausdruck für vorliegende ungünstige Ernährungsverhältnisse. Daher die Korrelation zwischen dieser Erscheinung und der Tetramerie. Und die Einblütigkeit und Unverzweigtheit stehen auf demselben Grunde. Wir erinnern uns der hübschen Beispiele, die ED. GAIN[1]) u. a. vom Flachs gegeben hat. Seine Tafel 3 zeigt äußerste Ausbildungen auf feuchten und trockenen Böden: dort die hohen, reich verzweigten und vielblütigen, hier zwergige, einblütige Pflanzen. Für *Centaurium pulchellum* kann Trockenheit allein nicht der maßgebende Umstand für Wuchsform bezw. Tetramerie auf unserem Bittersalzboden sein. Wie könnte dieselbe Form auf Strandmooren (GRAEBNER) oder nach HEGETSCHWEILER am Rande von Sümpfen erscheinen. Es sind letzen Endes verschiedene Verhältnisse möglich, die ungünstige Ernährung zur Folge haben und damit Zwergwuchs, Einblütigkeit und Tetramerie hervorbringen.

Am Schlusse dieser Mitteilung sage ich hiermit auch öffentlich meinen herzlichen Dank den Herren, die mich freundlichst durch Analysen, briefliche Mitteilungen oder das Leihen von Herbarienpflanzen unterstützt haben, den Herren Professoren Geheimrat ABEL (Jena), BORNMÜLLER (Weimar), GRAEBNER (Berlin), SCHINZ (Zürich), STAHL † (Jena), SCHULZ (Halle), WINKLER (Hamburg) und Herrn Dr. ZAPFE (Jena).

---

1) Recherches sur le rôle physiologique de l'eau dans la végétation. Ann. d. Sciences Natur. Botanique. Tome XX, Paris 1895. Vergl. Tafel 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Schmid Günther

Artikel/Article: Centaurium pulchellum (Druce) Sw. auf Bittersalzboden. 58-68