

Unsere einheimischen
Polygala-Arten sind keine Parasiten.

Von

E. Heinricher.

Wegen angeblich schwer durchzuführender Cultur sind unsere *Polygala*-Arten in den Ruf gekommen, Wurzelparasiten, wie die *Rhinanthaceen* und *Santalaceen*, zu sein. Insbesondere hat Focke diesen Standpunkt vertreten. Er sagt ¹⁾: „Die dauernde Erhaltung von *Polygala* und *Pirola* im Garten bereitet einige Schwierigkeiten. Unsere krautigen *Polygala*-Arten halte ich für Wurzelschmarotzer, da alle meine Versuche, sie für sich zu erziehen, missglückt sind. Nicht allein die *P. dunensis* von den Inseln, sondern auch die einheimischen Arten des Festlandes, *P. vulgaris* L., *P. serpyllacea* Wh., sowie eine dritte Form, die der letzteren verwandt ist (*P. mutabilis* Du Mort.?) konnten bis jetzt nur in Verbindung mit ganzen Rasen anderer Gewächse verpflanzt werden und verkümmerten trotzdem ziemlich bald. Es werden noch einige Versuche erforderlich sein, um diese Schwierigkeiten sicher überwinden zu lernen.“ Im Jahre 1884 wiederholt Focke die Angabe bezüglich *Polygala* ²⁾. Er sagt: „Anscheinend gehören zu den Wurzelschmarozern: unsere Arten von *Polygala*,

¹⁾ „Kulturversuche mit Pflanzen der Inseln und der Küste“, Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. IV. Bd., 1875, p. 281.

²⁾ Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. VIII. Bd., 1884, p. 544.

Leucanthemum, Chrysanthemum¹⁾, Alecatorolophus, Melampyrum, Pedicularis, Euphrasia, Thesium.“ Auf Grund dieser Bemerkungen wird Polygala auch noch in der II. Aufl. der Pflanzenphysiologie von Pfeffer²⁾ erwähnt. Es steht dort: „Auch Thesium scheint ein obligater Wurzelparasit zu sein, während es noch nicht entschieden ist, ob Gleiches für die heimischen Arten von Polygala gilt.“ Es muss befremden, dass Focke auch eines Versuches, Haustorien an dem vermeintlichen Parasiten nachzuweisen, gar nicht gedenkt. Als ich während der Zusammenstellung der ersten Mittheilung „Ueber die grünen Halbschmarotzer³⁾“ die erwähnte Stelle in Pfeffers Physiologie gelesen hatte, grub ich mehrfach Pflanzen von Polygala vulgaris L. und P. Chamæbuxus L. aus und untersuchte sorgsam das mit aller Vorsicht freigelegte Wurzelsystem nach Haustorien, doch stets ohne Erfolg. Obwohl schon fest überzeugt, dass Polygala kein Parasit sei, beschloss ich dennoch auch die wirthslose Cultur einiger Arten zu versuchen, um so in der schlagendsten Weise jene Auffassung zu widerlegen. Diese Culturen haben infolge äusserer Zufälligkeiten erst verhältnissmässig spät einen Erfolg gebracht, daher ich, obwohl sie 1898 begonnen wurden, erst heute in der Lage bin, im Nachstehenden ihre Ergebnisse kurz mitzuthemen. Vorerst erwähne ich jedoch noch, dass kürzlich auch Stahl⁴⁾ berichtete, dass er trotz sorgfältigen Suchens niemals an den Wurzeln von Polygala-Arten auch nur eine Spur von Haustorien

¹⁾ Leucanthemum und Chrysanthemum (Chrysanthemum Leucanthemum?) gelangen offenbar ebenfalls ganz unberechtigt in die Gesellschaft der parasitischen Rhinanthaceen und Santalaceen.

²⁾ Leipzig 1897, I. Bd., p. 355.

³⁾ Jahrbücher f. wiss. Bot. Bd. XXXIV., H. 1, 1897.

⁴⁾ Der Sinn der Mycorrhizenbildung, Jahrbücher f. wiss. Bot. Bd. XXXIV., H. 4, p. 592.

entdecken konnte, „dafür aber fand ich entotrophe Mycorrhizen bei *Polygala vulgaris* und *P. amara* aus verschiedenen Localitäten und in besonders schöner Ausbildung bei der in den Voralpen verbreiteten *Polygala chamæbuxus*.“ Stahl kommt zu dem Schlusse, dass unsere Polygalaceen obligate Mycorrhizenpflanzen sind.

Culturversuche.

I. *Polygala amarella* Cr. var. *austriaca*.

Cultur A.

Am 11. Juli 1898 wurden von im gleichen Jahre geernteten Samen dreissig in einem Topfe auf Gartenerde angebaut. Schon am 25. August waren vier Keimlinge vorhanden, bis 21. October war die Zahl der Pflänzchen auf sieben gestiegen.

1899. Nach schönen, warmen Tagen in der Mitte des Monates März, die Veranlassung gaben meine Culturen aus dem Erdkasten, wo sie überwintert wurden, ins Freie zu bringen (einseitig offene, im übrigen durch Verglasung geschützte Gestelle) trat Ende März plötzlich starker Nachtfrost auf, der mehrfach meine Culturen schädigte. Zunächst überdauerten fünf der im Vorjahre aufgegangenen Pflanzen den Frost. Die stärkste Pflanze hat am 6. April ausser den Kotyledonen drei entwickelte Laubblattpaare. Nachträglich gehen, offenbar infolge Schädigung durch Frost, bis 2. Juni drei Pflanzen ein, die, wie alle fünf, seit den Frosttagen keine Weiterentwicklung gezeigt hatten.

22. Juni. Von den zwei noch lebenden Pflanzen, die 1898 gekeimt hatten, beginnt eine wieder zu treiben, ausserdem sind drei Keimpflänzchen neu aufgegangen. 14. Juli. Die zwei vorjährigen Pflanzen sind noch sehr schwach. Das stärkste der 1899 aufgegangenen Pflänzchen

hat ausser den Kotyledonen sechs Laubblätter. 28. October. Den Culturboden haben starke Moosrasen überzogen; vier ziemlich schwache Pflanzen der *Polygala amarella* stecken darin.

1900. 28. April. Die *Polygala*-Pflänzchen leben und sehen zum Theil recht kräftig aus. Zwei Keimpflänzchen sind neuerdings aufgegangen. 23. Juni. Die eine Pflanze blüht, auch die andern dürften zur Blüte gelangen. 24. Juli. Die stärkste Pflanze hat drei Blütenstände (zum Theil schon Fruchtstände), indem neben der Hauptachse auch zwei Seitensprosse Blütentrauben entwickelten. Zwei weitere Pflänzchen zeigen an Hauptstross angelegte Blüten. Die Cultur wird hier abgeschlossen. Ausser *Funaria hygrometrica* keine Pflanze im Topfe, Ernährung durch einen Wirth also ausgeschlossen. Das Wurzelwerk aller drei Pflanzen wird intact frei präpariert, was ohne Schwierigkeiten gelingt. Es ist sehr reichlich entwickelt; die Wurzeln zeichnen sich durch grosse Länge und Dünne aus, von Haustorien an ihnen keine Spur.

Cultur B.

1899 geerntete Samen, die nach der Ernte im Sande, in einem Keller gelegen hatten, wurden am 7. December 1899 angebaut. Der Culturetopf wurde mit Torfwiesen-Erde und Sand im Gemenge gefüllt, und dieses Substrat vorher einer Dampf-Sterilisation unterworfen. Zur Aussaat gelangten circa 40 Samen.

Den 21. März 1900 wurden 12 Keimlinge, den 14. April circa 20 gezählt. Einzelne Keimlinge sind schwächlich, und lässt sich ihr baldiges Absterben vorhersagen. 28. April. Mindestens 23 Pflänzchen vorhanden, bei einigen werden die ersten Laubblätter gebildet. 6. Juli. Drei Pflanzen sind abgestorben, 20 stehen gut. 29. Juli. Die Pflanzen gedeihen auch weiter gut. 18. September. Die Mehrzahl der Pflanzen blüht. Die Blüte

wurde also in dem Falle im Jahre der Keimung erreicht. Am 2. October wurden die Pflanzen ausgepft und das Wurzelwerk nach Haustorien untersucht, von solchen aber keine Spur gefunden.

Cultur C.

Diese Cultur ergab sich spontan, indem in einem Trog, in welchem ich die bei Innsbruck (Gehänge der Nordkette) nicht besonders seltene Form des Gänseblümchens, *Bellis perennis* L., *tubulosa*¹⁾, hatte anbauen lassen, und die von andern Pflanzen frei blieb oder doch freigehalten wurde, einige Exemplare der *Polygala amarella* Cr. var. *austriaca* mit aufwuchsen. Die Keimung war offenbar 1899 erfolgt. Am 8. Juni notierte ich: Die schwächere Pflanze hat ausser den Kotelonen sechs entwickelte Laubblätter; die stärkere sieben, in der Achsel eines Keimblattes eine Knospe. 28. October. Beide Pflanzen kräftig, eine hat drei, die andere sieben Seitensprosse zu Rosetten ausgebildet. 14. April 1900. Die vorerwähnten Seitensprosse haben bereits Blütentrauben angelegt. 8. Mai. Die Pflanzen stehen in voller Blüte. Auch hier wurden die Pflanzen nun der Cultur, nebst der dicht anstehenden *Bellis perennis* L.,

¹⁾ Diese Form ist, glaube ich, nie beschrieben worden, wird aber im Innsbrucker Garten seit Jahren cultiviert, und ist ihre Benennung vermuthlich auf Peyritsch zurückzuführen. Sie ist durch lippige Röhrenblüten, an Stelle der gewöhnlich den Rand einnehmenden Zungenblüten, charakterisiert. Nach dem Ergebnis eines vorläufigen Versuches scheint die Form vollkommen ihre Eigenheit zu vererben, und dürfte den sogenannten *single variations* beizuzählen sein.

Penzig erwähnt in seiner Pflanzen-Teratologie (Bd. II., Genua, 1894) nur das Vorkommen zweier verschiedener gefüllter Formen von *Bellis perennis*, nämlich einer, in der alle Blüten röhrenförmig sind, und einer zweiten, in welcher alle Blüten zungenförmig sind. Die *B. perennis, tubulosa* dürfte wohl die Stammform für die erstere der gefüllten Formen gewesen sein.

tubulosa entnommen, das Wurzelsystem frei präpariert und auf Haustorien sorgsam untersucht, Haustorien jedoch abermals nicht gefunden.

II. *Polygala vulgaris* L.

Cultur A.

Den 11. Juli 1898 wurden 30 Samen in einen Topf auf Gartenerde ausgesät. Die Samen, die im gleichen Jahre geerntet waren, giengen schon Ende des Monates Juli zahlreich auf. Am 21. October wurden 14 stärkere und einige schwächere Pflänzchen gezählt. Die stärksten hatten 6 Laubblätter. 1900. Die Pflanzen überwinterten gut, die kräftigeren hatten Mitte März 8 Laubblätter. Der Frost der letzten Märztag vernichtete aber alle. Das gleiche Schicksal ereilte eine Cultur von *P. comosa* Schk., welche der Universitätsgärtner aus eigenem Interesse angelegt hatte. Ueber die Schädigung, welche die Cultur von *P. amarella* Cr. gleichzeitig erfuhr, wurde schon früher berichtet. Diese Cultur von *Polygala vulgaris* wurde am 30. Juni 1899 beseitigt.

Cultur B.

Aussaat der 1898 gesammelten Samen den 10. August 1898. Ueber die Keimung liegen keine genaueren Daten vor, da auch diese Cultur ursprünglich vom Gärtner angelegt war und von mir erst nach dem Scheitern der Cultur A übernommen wurde. 22. Juni 1899. Drei kräftige und einige schwächliche Pflanzen sind vorhanden; die ersteren mit 4—6 Laubblättern. 14. Juli. Pflanzen ziemlich unverändert, gesund. 28. October. Im Topfe hat sich ein starker Moosrasen entwickelt, zwei *Polygala*-Pflanzen treten durch kräftigere Gestaltung hervor. 28. April 1900. Es leben fünf Pflanzen, ein Keimling ist neu aufgegangen. Eine Pflanze ist besonders kräftig; sie hat nur die Hauptachse, an dieser aber schon die Blüten-

traube angelegt. 12. Mai. Die Pflanze blüht; sie wird ausgetopft und das frei präparierte Wurzelwerk genau nach Haustorien abgesucht, solche sind aber nicht vorhanden.

III. *Polygala Chamæbuxus* L. = *Chamæbuxus alpestris* Spach.

Cultur A.

Von den am 1. October 1898 in humöse Erde angebauten Samen gehen vom 11. Mai bis 8. Juli 1899 drei auf. Den 30. Juli hat die stärkste Pflanze 7 Laubblätter. Diese 3 Pflanzen überwintern gut, am 14. April 1900 sind weitere 7 Keimlinge hervorgebrochen. Ein Paar der Keimlinge werden später angefressen und gehen ein, die übrigen Pflanzen gedeihen recht gut während des ganzen Jahres 1900, insbesondere zeichnete sich ein Individuum durch kräftige Gestaltung aus.

10. April 1901. Die Pflanzen, die ungedeckt in einem Erdkasten überwintert haben, stehen im ganzen recht kräftig, nur haben viele Triebspitzen (circa 14) durch Frost gelitten und sind abgestorben. An einem dieser Triebe waren auch Blütenknospen angelegt gewesen. Auch im Freien beobachtete ich in diesem Frühlinge mehrfach die gleiche Erscheinung, verdorrte, durch Frost getödtete Triebe, die mit eine Folge des geringen Schneefalles im vergangenen Winter ist, und besonders dort zu bemerken war, wo die *Chamæbuxus* ziemlich frei stand, auch ohne Deckung durch reicher entwickelte *Moose*, oder *Erica carnea*.

Im übrigen sind an den *Chamæbuxus*-Pflanzen dieser meiner Cultur so viele kräftige Knospen und austreibende Triebe zu beobachten, dass zu hoffen ist, dass sie vielleicht noch in dem Jahre zum Blühen kommen. 10. Juni 1901. Die Pflanzen haben sich vollständig erholt, haben reichlich neue Triebe gebildet und sind sehr kräftig.

Cultur B.

Am 7. December 1899 werden in zwei mit vorher sterilisiertem Substrat, Waldhumus und Flussand, gefüllte Töpfe die Samen von *Chamæbuxus* angebaut.

Topf I. Ausgelegt circa 100 Samen. 8. April 1900. Die zwei ersten Keimlinge sterben wieder ab. Zwischen 14.—28. April sind vier weitere Samen aufgegangen. Das älteste Pflänzchen bildet schon die ersten Laubblätter. 6. Juli. Die vier vorhandenen Pflänzchen sind kräftig entwickelt. 18. September. Alle vier Pflanzen leben, drei kräftig. 1901. 1. April. Pflänzchen abgefroren, nur eines im unteren Theil lebend. Letzteres treibt im Mai wieder kräftig aus; auch ist ein neuer Keimling aufgegangen. 16. Juni. Sowohl die überlebende der vorjährigen Pflanzen, als die heuer aufgegangene gedeihen gut.

Topf II. Ausgelegt 7. December 1899 15 Samen. 29. Juli 1900 ein Keimling erschienen. 18. September. Dieser hat sich zu einem kräftigen Pflänzchen entwickelt. 1901. 1. März. Diese Pflanze hat gut überwintert, sie steckt in einem starken Moosrasen, der das ganze Substrat überdeckt. (Im Topfe I fehlte eine solche Moosvegetation). 10. Mai. Die vorjährige Pflanze gedeiht gut, vier neue Keimlinge sind aufgegangen. 10. Juni. Alle Pflanzen stehen sehr gut.

Die Ergebnisse der Culturen lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Unsere **Polygala**-Arten sind keinesfalls Parasiten; denn erstens wurde sowohl bei am natürlichen Standorte gewachsenen als an in Cultur gezogenen Pflanzen das Wurzelwerk ohne eine Spur von Haustorien gefunden, zweitens gelang es, in der Cultur **Polygala amarella** und **Polygala vulgaris** bis zur Blüte, **Polygala Chamæbuxus** (vorläufig) bis zur Anlage von Blütenknospen zu ziehen, ohne dass in diesen Culturen eine Wirthspflanze beige-

geben gewesen wäre. (Dass *Polygala Chamæbuxus* nicht zur Blüte gelangte, scheint nur in der p. 117 geschilderten Frostwirkung seinen Grund zu haben, und ist es nahezu zweifellos, dass auch diese Pflanzen zur Blüte gelangen werden).

2. Die Samen der **Polygala**-Arten keimen (wie bei vielen Pflanzen und unter anderen sehr ausgesprochen auch bei den *Rhinanthaceen*) sehr ungleichmässig, und bewahren ihre Keimfähigkeit mehrere Jahre. Im Jahre der Ernte schon keimten diejenigen von **P. amarella** und **P. vulgaris**; nur im auf die Ernte folgenden Jahre diejenigen von **P. Chamæbuxus**. Die im Jahre der Ernte gebauten Samen von **P. amarella** gaben Keimlinge im gleichen Jahre 1898, aber auch 1899 und 1900; die von *Polygala vulgaris* keimten im Jahre der Ernte und Aussaat 1898, aber auch 1900. Die 1898 geernteten und angebauten Samen von *Chamæbuxus* keimten 1899 und 1900.

3. Die Pflanzen von **P. amarella** konnten schon im Jahre der Keimung die Blühreife erlangen (dies scheint bei Keimlingen einzutreten, die zeitig im Frühlinge aufgehen, während spätere Keimungen blühende Pflanzen erst im folgenden Jahre liefern) **P. Chamæbuxus** dürfte stets frühestens im zweiten Jahre nach der Keimung zur Blüte gelangen, und auch für **P. vulgaris** scheint dies zu gelten.

4. Die Versuche zeigen, dass die Cultur der **Polygala**-Arten keineswegs mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Wie schon eingangs erwähnt, zählt Stahl unsere *Polygala*-Arten unter die obligat mycotrophen Gewächse ¹⁾. Ich habe einige Wurzeln meiner in Cultur zur Blüte gelangten *Polygala*-Pflanzen in Bezug auf

¹⁾ „Der Sinn der Mycorhizenbildung“, p. 642 u. p. 592.

Mycorhizen untersucht, da es mich insbesondere interessierte, wie sich jene verhalten würden, deren Substrat sterilisiert worden war¹⁾. Mehrere Wurzelproben von der in Cultur A erwähnten, zur Blüte gelangten *Polygala amarella* Cr. var. *austriaca*, die in nicht sterilisierter Gartenerde gezogen wurde, erwiesen sich als mycorhizenfrei; eine Wurzel zeigte hingegen in schönster Ausbildung eine entotrophe Mycorhiza. An den erst erwähnten Wurzeln waren reichlich Wurzelhaare vorhanden, wenn schon ziemlich kurze. Bei Mangel von Mycorhizen ist also jedenfalls die Fähigkeit zur Wurzelhaarbildung vorhanden.

Wurzelproben der in der Cultur B zur Blüte gelangten, zahlreichen Pflanzen, welche in sterilisierter Erde aufgezogen wurden, zeigten keine Spur einer Mycorhiza.

Die in nicht sterilisierter Erde gezogene, zur Blüte gelangte Pflanze von *Polygala vulgaris* besass unter den frei präparierten Wurzeln einige, welche mir auf eine ectotrophe Mycorhiza zu deuten schienen. Die untersuchten Wurzeln erwiesen sich jedoch als mycorhizenfrei.

Wurzeln von *Polygala Chamæbuxus* habe ich bisher nicht untersucht, weil ich meine Pflanzen nicht schädigen wollte, und abwarte, ob sie zur Blüte gelangen oder nicht.

Jedenfalls ergibt sich, ähnlich wie dies Stahl²⁾ für die Heidelbeere feststellte, dass wenigstens ein Theil unserer **Polygala**-Arten, auch ohne Beihilfe der symbiontischen Pilze zu gedeihen vermag. Stahl hebt hervor, dass damit noch nicht gesagt sei, dass solche Pflanzen auch unter den in der freien Natur gebotenen Bedingungen ebenfalls die Pilz-

¹⁾ Die Sterilisierung hatte ursprünglich nur den Zweck, die Keimung anderer, zufällig vorhandener Samen zu verhindern, um so „wirthfreie“ Culturen zu erzielen.

²⁾ l. c. p. 605.

symbiose entbehren können. Ich pflichte dem bei und halte weitere eingehende Untersuchungen für nöthig; doch gebe ich der Vermuthung Ausdruck, dass ein Theil der *Polygala*-Arten sich kaum als obligate Mycorrhizen-Pflanzen erweisen werde. So, denke ich: *P. amara* L., *P. amarella* Cr., *P. vulgaris* L. etc.; für *P. Chamæbuxus* L. aber scheint mir die Nothwendigkeit der Mycorrhiza, insbesondere im Zustande der Concurrenz mit andern Pflanzen im Freien, wahrscheinlicher zu sein.

Innsbruck, im Juni 1901.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Heinricher Emil

Artikel/Article: [Unsere einheimischen Polygala-Arten sind keine Parasiten. 109-121](#)