©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

# Abhandlungen.

## Über die Anwendung der Koelreuterschen Methode zur Erkennung der Calamagrostis-Bastarde.

Von **R. Lehbert.**

(Eingegangen am 24. Juni 1906).

Die bedeutenden Erfolge, die Prof. K. R. Kupffer durch Prüfung des Pollens[1]) an den ostbaltischen Veilchen-[2]) und Thymian-[3]) Bastarden, sowie in neuester Zeit an *Alopecurus*-[4])[5]) Bastarden erzielt hat, legten es mir nahe und machten es mir zur unabweislichen Pflicht, die in den letzten Jahren von mir gefundenen *Calamagrostis*-Bastarde, sowie anderes erreichbare *Calamagrostis*-Material nach der Koelreuterschen Methode zu prüfen. In folgendem seien die Resultate dieser Untersuchungen, zu deren Ausführung mehrere Hundert mikroskopischer Präparate erforderlich waren, dargelegt.

Vorher möchte ich ganz kurz auf das Wesentlichste dieser Untersuchungsmethode und die anzuwendende Technik hinweisen, wie es in den zitierten Arbeiten Prof. Kupffers, besonders in der sub 1. genannten eingehend behandelt sich vorfindet. Das von Kupffer für die praktische Anwendung ausgestaltete Verfahren des Zeitgenossen Linnés, Johann Gottlieb Koelreuter[6]) gründet sich

[1]) K. R. Kupffer, Koelreuters Methode der Art-Abgrenzung. Acta horti botanici Jurjevensis (Dorpat), Vol. VI. Fasc. 1, pag. 1—19. 1905.

[2]) Derselbe, Beschreibung dreier neuer Bastarde von *Viola uliginosa* . . ., Österr. Botan. Zeitschr., Jahrg. 1903, No. 4 ff.

[3]) Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der ostbaltischen Flora. Korrespondenzblatt des Naturforschervereins zu Riga, Jahrg. XLVII 47, 1904, S. 145.

[4]) Derselbe, Über *Alopecurus pratensis* × *centricosus Pers.*, Allgem. Botan. Zeitschr. für Systematik etc., herausgegeben von A. Kneucker, Jahrg. 1905, Heft 12; Jahrg. 1906, Heft 2. — K. Bl. d. N. F. V. zu Riga, Jahrg. XLVIII, 1905, S. 217—220.

[5]) Derselbe, Unsere *Alopecurus*-Arten und ihre Hybriden (russisch) Acta horti botan. Jurjevensis (Dorpat), Vol. VI, Fasc. 4. S. 237.

[6]) Ostwalds „Klassiker", No. 41.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.



auf den Erfahrungssatz, daß eine Anzahl von Pflanzen-Bastarden im Gegensatz zu ihren Stammeltern völlig oder teilweise steril ist. Diese Sterilität erstreckt sich sowohl auf die befruchtenden als auch auf die zu befruchtenden Organe, also in den hier zur Sprache kommenden Fällen auf die Antheren und die Samenknospen der Gräser. Ich zitiere Kupffer (aus seiner sub 1. angef. Schrift): „Die Fruchtbarkeit einer Pflanze ist natürlich von der Funktionstüchtigkeit sowohl der männlichen als der weiblichen Geschlechtszellen, der Pollenkörner einerseits und der Eizellen andererseits abhängig. Eine bequeme Methode zur Untersuchung der letzteren ist noch nicht gefunden worden; dagegen läßt sich über den Pollen durch ein einfaches mikroskopisches Präparat sehr leicht ein Urteil gewinnen. . . . Besonders bemerkenswert ist hierbei die Tatsache, daß zu dieser Untersuchung Herbarexemplare sich ebenso gut eignen, wie frisches Material. . . . Die einzige Schwierigkeit bei dieser Art der Untersuchung besteht nur darin, Blüten im geeigneten Stadium auszuwählen, d. h. solche, in denen der Pollen schon reif, aber noch nicht ausgestreut ist. Erfahrung — oder nötigenfalls ein paar Versuche — lehren bald das Richtige".[1])

Auf Fehlerquellen macht Kupffer des weiteren aufmerksam und warnt vor kritikloser Schlußfolgerung aus nur wenigen Prüfungen.

Das Verfahren selbst ist sehr einfach: Aus 4 oder 5 Ährchen der betr. Rispe nimmt man mit Hilfe einer Präpariernadel unter der Lupe die Antheren heraus (weniger gut ist es, die aus den Ährchen geglittenen auf dem Papier liegenden Antheren zu benutzen, weil Verwechselungen vorkommen können) und bringt sie auf einen Objektträger, der vorher mit einem Tropfen einer Mischung aus gleichen Volumteilen destillierten Wassers und Glycerin versehen wurde. Nun zerdrückt man die Antheren mit der Nadel und hält den Objektträger für einige Sekunden in eine kleine (Spiritus)-Flamme, bis die Flüssigkeit zu sieden beginnt. Nach Bedarf fügt man noch einen Tropfen Glycerinwasser hinzu, bedeckt mit einem Deckgläschen und prüft bei 150—200-facher Vergrößerung.

Entwickelte fertile Pollenkörner der Calamagrosten sind hierbei ganz rund und gleichmäßig gequollen und die Zellwand ist

[1]) Hierzu möchte ich aus meiner Erfahrung hinzufügen, daß bei den Calamagrosten der Zeitraum, in welchem die Antheren für die Pollen-Untersuchung geeignet sind, ein weiter ist. Sowohl ganz jungen Gräsern (im Juni) als auch solchen von Mitte August entnommene Antheren enthielten (allerdings nicht immer) Pollen.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.


durch die imbibierte Flüssigkeit prall ausgespannt. Die unentwickelten, sterilen Pollenkörner hingegen sind von unregelmäßiger Gestalt, meist völlig oder nur teilweise inhaltlos, mit durch Risse unterbrochener Zellhaut, oft nur die Hälfte einer Hohlkugel darstellend. Nach ein wenig Übung unterscheidet man auf den ersten Blick die sterilen Körner von den fertilen.

Die Größe (speziell der fertilen) Pollenkörner ist bei allen *Calamagrostis*-Arten und Bastarden — soweit ich sie bisher geprüft habe — nahezu die gleiche, mit Ausnahme des Pollen einiger Exemplare von *C. purpurea Trin. (C. phragmitoides Hartm.)*, bei denen die Pollenkörner reichlich noch einmal so groß waren; dasselbe gilt von mehreren Bastarden dieser Art, bei denen auch ein Teil des sterilen Pollens großkörnig ist.

Die Prüfung läßt sich leicht und schnell vollziehen und führt in zweifelhaften Fällen meist sicher zum Ziele.

Häufig findet man in nächster Umgebung eines ausgesprochenen Bastardes unter seinen Eltern Exemplare, die sich äußerlich gar nicht oder schwer erkennbar von typischen Vertretern der Art unterscheiden, bei denen aber der Pollen zum Teil fertil, zum Teil steril ist, wobei das Prozentverhältnis zwischen fertilem und sterilem Pollen in weitesten Grenzen schwankt. Hier handelt es sich fraglos um Rückkreuzungen (vergl. Kupffers Bemerkungen über diesen Gegenstand in den Schriften sub Fußnote 4 u. 5) zu der einen oder der anderen der Stammarten. Doch verhalten sich die einzelnen Bastarde hierin verschieden, wie an einem Beispiele gezeigt werden soll.

Der Bastard *C. epigeios* × *neglecta* in seiner Form *perneglecta* hatte in seiner nächsten Umgebung *neglecta*-Halme stehen, die vollkommen entwickelten Pollen enthielten, während die dem Habitus nach für *C. epigeios* gehaltenen Halme gemischten Pollen enthielten, also keine reine *C. epigeios* darstellten. Ebenso waren die in unmittelbarer Nähe des Bastardes *C. neglecta* × *purpurea f. perneglecta* (dessen Pollen ausschließlich steril war) wachsenden *neglecta*-Halme alle mit fertilen Blüten versehen; das eine Exemplar der *C. purpurea* in nächster Nähe des Bastardes hatte keinen Pollen in den Antheren.

Nach der Koelreuterschen Methode sind bisher folgende einheimische Bastarde von mir geprüft worden:

1. *C. lanceolata* × *purpurea*: wenn die Antheren Pollen enthielten — was relativ selten vorkam — so war dieser größtenteils unentwickelt.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.



2. *C. lanceolata* × *neglecta* hatte völlig unentwickelten Pollen.

3. *C. arundinacea* × *lanceolata* in den Formen *perlanceolata*, *intermedia* und *perarundinacea*, hatte in überwiegender Menge unentwickelten Pollen.

4. *C. neglecta* × *purpurea* wie oben gesagt, mit fast völlig sterilem Pollen.

5. *C. arundinacea* × *purpurea*, in 2 (bez. 3) Formen, hat völlig unentwickelten Pollen.

6. *C. epigeios* × *purpurea* (in nur einem Exemplar in Selgs-Kandel am Wierländischem Strand in Estland am 5./18. August 1905 gefunden), vermutlich *f. perepigeios*, hat völlig unentwickelten Pollen.

7. *C. epigeios* × *neglecta f. perneglecta* (= *f. strigosa Wahlnb.* [?)] hat fast unentwickelten Pollen.

8. *C. arundinacea* × *epigeios* in (mindestens) 2 Formen, vorherrschend *f. perepigeios* (mit *subf.* rhizomate repente, *stolonifera Tgs.*), hat fast völlig sterilen Pollen.

Hier möchte ich bemerken, daß bei den angeführten Arten und Bastarden nicht alle Ährchen Antheren enthielten, die Pollen bargen: sehr viele waren völlig frei von jeglichem Pollen. Besonders fiel dies auf an typischer *C. purpurea*, von der ich 64 Nummern untersuchte und von deren Antheren 58 % keinen Pollen enthielten. Die Ursache zu ermitteln gelang nicht; denn daß sehr viele Antheren mit Pilzhyphen bedeckt waren (eine an Herbarpflanzen oft zu beobachtende Erscheinung), war nicht maßgebend, da solche Antheren bald frei von Pollen, bald reichlich damit erfüllt waren.

Der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Torges verdanke ich ein großes Material meist Thüringer *Calamagrostis*-Arten und Bastarde, welch letztere ich gleichfalls einer Prüfung nach Koelreuter-Kupfer unterzog, wobei ich folgende Resultate erhielt:

1. *C. arundinacea* × *lanceolata* No. 85 hat größtenteils gut entwickelten Pollen!

2. *C. arundinacea* × *lanceolata* No. 37 hat fast ausschließlich gut entwickelten Pollen! (nur vereinzelte unentwickelte Pollenkörner).

3. *C. arundinacea* × *lanceolata f. puberula* (25. Juni 1901) hat dagegen fast ausschließlich unentwickelten Pollen und nur sehr wenige gut entwickelte Pollenkörner.

4. *C. arundinacea* × *epigeios* No. 36/37 enthält nur wenig Pollen, wovon etwa die Hälfte unentwickelt ist.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.


5. *C. arundinacea* × *epigeios* No 31. Antheren oft mit Pilzhyphen bedeckt, wenig Pollen, bis auf vereinzelte fertile, nur unentwickelte Pollenkörner vorhanden.

6. *C. arundinacea* × *epigeios* No. 50 vom 14. Juli 1905 enthält ca. 50—60% unentwickelten Pollen.

7. *C. arundinacea* × *epigeios* No. 50 vom 28. Juli 1905 enthält wenig, aber nur unentwickelten Pollen.

8. *C. epigeios var. pseudoacutiflora Tys.* hat reichlich nur gut entwickelten Pollen, ein schöner Beweis dafür, daß dieses Gras, trotz der Ähnlichkeit mit dem Bastard, zur reinen Art gehört.

9. *C. arundinacea* × *varia*, Antheren mit Pilzhyphen besetzt; sehr vereinzelte unentwickelte Pollenkörner.

10. *C. epigeios* × *varia*, sehr reichlicher vollständig unentwickelter Pollen.

11. *C. epigeios* × *litorea*. Die Antheren enthalten eine ziemliche Menge fast nur unentwickelten Pollens.

12. *C. epigeios* × *lanceolata*, sehr reichlich fast nur unentwickelter Pollen; sehr vereinzelte fertile Pollenkörner.

In diesem Verzeichnis müssen die beiden ersten Nummern ganz besonders auffallen, zwei *C. Hartmaniana*, die sich durch fast normale Fruchtbarkeit auszeichnen, während die dritte, *f. puberula*, aus dem Jahre 1901, sich wie die ostbaltischen Formen dieser Hybride verhält, d. h. durch ihre Sterilität sich als rechter Bastard erweist. Die Ursache hierzu kann nicht in einem „Zufall" gesucht werden; vielmehr müssen wir feststellen, daß zwischen den Lebensbedingungen der 2 Thüringer Bastarde und der hiesigen ein bestimmter Unterschied vorhanden ist. Es drängte sich mir sogleich die Überzeugung auf, daß wir hier den Prozeß der Artwerdung eines Bastardes direkt beobachten können, und teilte diese Ansicht in einem Schreiben Prof. Kupffer mit. Es war nun für mich von höchstem Interesse, daß Herr Dr. Torges, dem ich brieflich Mitteilung von meiner Beobachtung machte, ohne jedoch meiner Ansicht von einer Artwerdung der *C. Hartmaniana* direkten Ausdruck zu geben, zu derselben Überzeugung gelangte und eine — wie mir scheint — ausreichende Erklärung dazu gibt, die hier zu zitieren ich mir nicht versagen kann. Er schreibt mir: „Das Vorhandensein zeugungsfähigen Pollens bei 2 *C. Hartmaniana* von hier ruft mir Erörterungen zurück, die ich vor Jahren mit dem verstorbenen Prof. Haußknecht geführt habe. Diese Pflanze tritt bei uns da, wo sie vorhanden, in etwas befremdender Weise auf, nämlich in nicht zu zählenden

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.


Gruppen, Trupps oder Kolonien in der Nähe, aber auch vielfach weit, weit (wohl hie und da 1 km) entfernt von den wenigen (auf dem Ettersberge 4) oder ganz vereinzelten Plätzen der *C. lanceolata;* und zwar liegen die einzelnen Verbreitungsareale der *C. Hartmaniana* vorzugsweise östlich und nördlich von den sumpfigen Stellen, auf die die *C. lanceolata* beschränkt ist. Es ist also höchst wahrscheinlich, daß der *lanceolata*-Pollen der befruchtende parens gewesen ist (wegen der bei uns vorherrschenden West- und Südwestwinde) und alsdann z. T. sehr weite Strecken zurückgelegt haben muß, um auf *C. arundinacea*, die überall in Menge steht, anzukommen, in deren Nähe dann die hybriden Samen zum Keimen gelangten. Einen solch weiten Flug des Pollens hielt Prof. Haußknecht nicht für wahrscheinlich und auch die weite örtliche Verbreitung und die große Zahl der einzelnen Gruppen der Pflanze erregten ihm solches Bedenken, daß er an der Hybridität zu zweifeln anfing und die Frage aufwarf, ob sie nicht Art und ihre Verbreitung von Gruppe zu Gruppe durch Samen erfolgt sei. Dieser Ansicht trat ich entgegen; aber ich glaube fast, daß dieser Bastard bei uns drauf und dran ist, sich in eine konstante Art einzuleben, durch sein zähes, kurzkriechendes Rhizom gut dazu befähigt. Daher vielleicht der gute Pollen!" — Bei uns ist *C. Hartmaniana* noch nicht so weit verbreitet und tritt hier — wenigstens in dem mir bekannten estländischen Gebiete — mehr vereinzelt oder in kleinen Gruppen auf (bis auf eine recht ansehnliche Gruppe, die auch Halme mit dem *lusus subbiflora* enthielt). Viel mehr in großen Gruppen wachsen hier *C. arundinacea* × *purpurea f. perpurpurea* und *C. arundinacea* × *epigeios f. perepigeios*.

Daß die Koelreutersche Methode dazu verhilft, auf sonst etwa übersehene Bastarde die Aufmerksamkeit zu lenken, habe ich kürzlich erfahren. Vor 2 Jahren bezog ich aus der Wiener botanischen Tauschanstalt des Herrn J. Dörfler mehrere *Calamagrostes*, darunter zwei *C. purpurea*, eine aus Finnland stammend, die andere aus Schweden. Erstere erwies sich — außer durch andere Merkmale — auch durch ihren durchweg wohlentwickelten Pollen als reine Art; letztere jedoch hatte völlig unentwickelten Pollen und — was ich vorher wohl bemerkt und auch schriftlich konstatiert hatte — Blütenachsenhaare, die kürzer als die Deckspelzen sind. Bei eingehender Prüfung stellt sich nun noch heraus, daß die Spelzen etwas abweichend sind und die Halmglieder-Anzahl reduziert ist, so daß ich mich der Ansicht zuneige, in diesem Exemplar einen

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.


Bastard, und zwar *C. neglecta* × *purpurea*, aber *f. perpurpurea* (die Form von Kandel [S. 4 oben] entspricht eher der *f. perneglecta*) zu sehen. Jedoch wage ich nicht, auf Grund der Prüfung von nur 2 Halmen dies für alle übrigen Exemplare, die die Wiener Tauschanstalt mit dieser Etikette von diesem Fundort herausgegeben hat, sicher zu behaupten: es kann ja hier ein Zufall mir gerade diese 2 Halme in die Hände gespielt haben, während andere Exemplare mehr oder weniger reine *C. purpurea* darstellen können.[1])

Da die Koelreutersche Methode bei leichter und schneller Ausführung (oft überraschend) befriedigende Resultate gibt, ist ihre Anwendung auch bei anderen Pflanzenbastarden (bei Gramineen, Violaceen, an *Thymus* sowie an Gartenprimeln bewährte sie sich schon) zu empfehlen.

Nur ist im Auge zu behalten, daß der Pollen stets in Glycerinwasser aufgekocht zur Prüfung gelange, weil sonst Irrtümer vorkommen können, wovon mich zu überzeugen ich kürzlich Gelegenheit hatte. Die Bastarde *C. arundinacea* × *purpurea*, *C. epigeios* × *neglecta* und *C. neglecta* × *purpurea* waren heuer in so großer Menge hier vorhanden, daß es mir gelang, für die „Glumaceae exsiccatae" des Herrn A. Kneucker das ganze erforderliche Quantum zu sammeln, und zwar so reichlich, daß auf jedem Bogen 3 Rispenhalme und ein Blattbüschel lagen. Natürlich interessierte es mich, von frühester Entwicklung an Pollen-Untersuchungen stets am Bastarde sowie an seinen Eltern vorzunehmen, wobei ich glaubte, beim frischen Pollen von der Präparation in Glycerinwasser absehen zu können. Doch zeigte sich bei diesem Verfahren, daß nicht nur der Bastard sondern auch die Eltern, typische Arten, größtenteils verschrumpfte Pollenkörner enthielten. Eine Kontrolle nach Aufkochen in Glycerinwasser klärte jedoch bald den Irrtum auf, dessen Ursache im schnellen Schrumpfen des frischen Pollens, sobald er aus den Antheren genommen wird, zu suchen war.

Nur in einem Falle kam ich zu einem von den vorjährigen Beobachtungen abweichenden Resultate. Die in der Nähe des Bastardes *C. neglecta* × *purpurea* wachsenden *neglecta*-Halme (leicht vom Bastarde schon durch die sehr verlängerten, dicken, grünen Halmknoten unterscheidbar) enthalten neben fertilem auch reichlich sterilen Pollen, so daß in der heurigen *C. neglecta* der Umgebung

[1]) Zwei weitere, inzwischen von Herrn Dörfler mir zugeschickte Exemplare der schwedischen Pflanze erwiesen sich als typische *C. purpurea*.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.


des Bastardes wohl ein Rückkreuzungsprodukt zu sehen sein dürfte. Doch vermag ich zur Zeit hierüber noch keine eingehenden Angaben zu machen, weil die Untersuchungen über diesen Gegenstand, der schon vor mehr als $1^1/_2$ Jahrhundert das lebhafte Interesse Koelreuters beansprucht hatte, noch nicht zum Abschluß gelangt sind.

Reval, den $^3/_{16}$. Juni 1906.

# Beiträge
## zu einer Flechtenflora des Harzes und Nordthüringens.

Von **L. Osswald** und **F. Quelle.**

(Eingegangen am 19. Juni 1906).

Nur der Wunsch, wenigstens etwas aus den interessanten Verhältnissen der in neuerer Zeit so ganz und gar unbeachtet gebliebenen Flechtenvegetation des Süd-Harzes und Nord-Thüringens bekannt zu machen, ermutigt uns, obwohl wir uns nicht zu den Fach-Lichenologen[1]) rechnen dürfen, mit den folgenden Mitteilungen hervorzutreten, die wir selbst nur als ersten, unvollkommenen Beitrag zur Kenntnis der Flechtenvegetation unserer Heimat betrachten.

Zwar wurden die Cladonien, namentlich von einem von uns, an einem verhältnismäßig großen, im Laufe mehrerer Jahre auf zahlreichen Exkursionen zusammengebrachten Materiale eingehend studiert, und auch sonst dürfte bei den größeren Formen annähernd die gewünschte Vollständigkeit erreicht worden sein; aber von den Krustenflechten, denen namentlich der andere von uns, doch nur während eines kleinen Teils des Jahres, seine Aufmerksamkeit zu schenken in der Lage war, konnten bisher die für bestimmte Stellen des Gipsgebietes charakteristischen, sonst aber nur die auffälligsten und häufigsten vollständig beachtet werden.

Immerhin dürften die folgenden Angaben, die, mit Ausnahme der Gattung *Cladonia*, bei der es uns auf Vollständigkeit ankam, sämtlich auf eigener Beobachtung beruhen, allen Freunden der heimischen Landeskunde willkommen sein und sich sehr wohl zur etwaigen Übernahme in Werke der Heimatkunde eignen.

Zunächst werden Formationsbilder bestimmter, durch ihre

[1]) Wir erfreuten uns aber bei der Sichtung des Formenmaterials der ausgiebigen Unterstützung der Herren Kgl. Kreisschulrat M. Britzelmayr in Augsburg und Rechtspraktikant G. Schnabl in München, denen wir für ihre große Mühewaltung auch hier unsern besten Dank aussprechen.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mittheilungen des Thüringischen Botanischen Vereins

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: NF_22

Autor(en)/Author(s): Lehbert Rudolf Carl Georg

Artikel/Article: Über die Anwendung der Koelreuterschen Methode zur Erkennung der Calamagrostis-Bastarde. 1-8