

***Asplenium* × *adulteriniforme* hybr. nov. = diploides *Asplenium trichomanes* L. × *A. viride* Hudson**

Von J. D. Lovis¹⁾, H. Melzer²⁾ und T. Reichstein³⁾

Manuskript eingegangen am 2. April 1964

Bastarde haben bei Farnen nicht nur Kuriositätswert, sie können bei cytologischer Untersuchung auch interessante Aufschlüsse über die Entstehung ihrer Elternarten liefern (Manton 1950). Hier soll über den diploiden Bastard von *Asplenium trichomanes* × *viride* gesprochen werden.

Wegen der Schwierigkeiten der Nomenklatur bei dem einen seiner Eltern möchten wir einige Vorbemerkungen voranstellen.

A. Zur Nomenklatur von Asplenium trichomanes L. sensu lato

Der in Europa sehr häufige Braune Streifenfarn, *A. trichomanes* L., hat weltweite Verbreitung; es sind von ihm verschiedene Sippen bekannt, deren Nomenklatur aber keineswegs festgelegt ist. Nach der Zahl der Chromosomen lassen sich diploide ($2n=72$), tetraploide ($2n=144$) und hexaploide ($2n=216$) Sippen unterscheiden. In Europa sind bisher nur diploide und tetraploide bekannt (Manton 1950, 100, 105–6, 304; Meyer 1952, 7, 29; 1957, 57; 1959, 44–5; 1962, 455; Lovis 1955a 99; 1958, 169–72, 178–84; Sorsa 1961, 481; Fabbri 1963, 287); eine hexaploide ist aus Neuseeland beschrieben (Brownlie 1954, 665). Von den nord- und mitteleuropäischen Pflanzen wurden bisher die drei folgenden Sippen mit Diagnose bzw. Definition beschrieben:

- 1) *Asplenium trichomanes* L. ssp. *trichomanes* (vgl. Lovis 1964) = *A. trichomanes* L. emend. Rothmaler (1963). Dies ist die weit verbreitete diploide Sippe, die fast ausschliesslich auf Silikatgestein wächst.
- 2) *A. trichomanes* L. ssp. *quadrivalens* D. E. Meyer emend. Lovis (1964) = *A. lavisii* Rothmaler (1963), nomen nudum. Dies ist eine ebenfalls weit verbreitete tetraploide Sippe, die auf Kalkfelsen und Mauern sehr häufig ist, die aber oft auch auf Silikatgestein wächst (z. B. im Tessin, im Schwarzwald und im Massif Central in Frankreich).
- 3) *A. trichomanes* L. ssp. *inexpectans* Lovis (1964). Diese erst kürzlich beschriebene diploide Sippe wurde bisher nur auf Kalk in Österreich, Jugoslawien und Griechenland angetroffen, dürfte aber sonst noch vorkommen.

¹⁾ Dr. J. D. Lovis, Department of Botany, University of Leeds, England.

²⁾ Prof. H. Melzer, Realgymnasium, Judenburg, Steiermark, Österreich.

³⁾ Prof. T. Reichstein, Institut für Organische Chemie der Universität, Basel.

Wir bedienen uns hier der kürzlich von Lovis (1964) vorgeschlagenen Nomenklatur; weitere für 1) und 2) bisher vorgeschlagene Synonyme siehe daselbst. Sie wird von Crabbe et al. (1964) auch in der Flora Europaea verwendet. In Übereinstimmung mit Rothmaler (1963) wird dabei angenommen, dass es richtig ist, den Linné'schen Namen für die diploide Sippe 1) zu reservieren. Wir glauben aber in Übereinstimmung mit Meyer (1962), dass es zweckmässig ist, die verschiedenen Sippen nur als Subspecies voneinander zu trennen, schon darum, weil es sogar den Spezialisten im Feld nicht immer möglich ist, sie eindeutig voneinander zu unterscheiden.

Ausser diesen drei kommen aber in Europa (auch in der Schweiz) noch mindestens zwei weitere tetraploide Sippen vor, die es vermutlich verdienen, auch als besondere Subspecies klassiert zu werden. Sie müssen aber noch genauer untersucht werden.

Wenn im folgenden von diploidem oder tetraploidem *A. trichomanes* gesprochen wird, so ist daher in jedem Fall eine Sammelart, bzw. Sammel-Unterart gemeint, deren systematische Auftrennung in eindeutig benannte Taxa noch nicht vollständig erfolgt ist.

B. Die Bastarde von *Asplenium trichomanes* mit *A. viride*

Da *A. viride* Hudson nur in diploider Form bekannt ist, sind, wenn man nur die Chromosomenzahlen berücksichtigt, in Europa theoretisch zwei verschiedene Bastarde möglich: ein diploider ($2n=72$) und ein triploider ($2n=108$), je nachdem ob als zweiter Elter ein diploides oder tetraploides *A. trichomanes* beteiligt war. Ein triploider Bastard wurde in Bayern gefunden und als *A. × bavarium* D. E. Meyer beschrieben (Meyer 1958, 16). Meyer glaubt, dass er nicht so selten ist, aber bisher meist übersehen wurde, weil er nach seiner Beschreibung nur in einer bestimmten Vegetationsphase, während weniger Wochen, von *A. trichomanes* unterschieden werden kann. Eine Unterscheidung von triploidem *A. × lusaticum* D. E. Meyer (Meyer 1958, 16) müsste unseres Erachtens dann in reifem Zustand kaum möglich sein. *A. × bavarium* leitet sich von der oben unter 2) erwähnten Sippe des tetraploiden *A. trichomanes* ab⁴⁾. Es ist möglich, dass auch andere Sippen des tetraploiden *A. trichomanes* mit *A. viride* zu bastardieren vermögen. So entstandene Pflanzen könnten morphologisch von *A. × bavarium* etwas abweichen.

⁴⁾ Drei Pflanzen, die wahrscheinlich diesen Bastard darstellen, fand der eine von uns (H. M.) am 17. November 1963 im Tanzmeistergraben bei St. Stefan ob Leoben, rechtes Murufer, Gleinalpengebiet, Steiermark (Österreich), an schattigen Serpentinfelsen in einem klammartigen Seitental bei ca. 750 m. Daneben wuchsen reichlich *Asplenium trichomanes* L. ssp. *quadrivalens* D. E. Meyer (nur auf Grund morphologischer Merkmale bestimmt) und *A. viride* Hudson. Wenige Meter entfernt aber auch *A. adulterinum* Milde sowie *A. × poscharskyanum* (Hofm. Doerfler 1898 (= *A. adulterinum* × *viride*)). Eine der Pflanzen wurde nach Basel gesandt und dort als Nr. TR 1054 kultiviert. Am 3. Juni 1964 konnten Sporangien fixiert werden. Die Pflanze erwies sich als triploid mit ca. 28 Bivalenten in zwei Zellen. Auf Grund der Morphologie kann es sich nur entweder um den Bastard *A. adulterinum* × diploides *trichomanes* oder tetraploides *A. trichomanes* × *viride* handeln, die übrigens beide drei gleiche (oder sehr ähnliche) Genome besitzen müssen. Da in der unmittelbaren Umgebung der Wuchsstelle bisher kein diploides *A. trichomanes* entdeckt werden konnte, glauben wir, dass es sich um den letztgenannten Bastard, also um *Asplenium trichomanes* ssp. *quadrivalens* × *viride*, gehandelt hat, obgleich die Pflanze im Gegensatz zur Beschreibung von Meyer auch in reifem Zustand eine deutliche grüne Spitze (ca. 6 mm) zeigt. Eine gleiche grüne Spitze zeigt auch der triploide Bastard von *A. adulterinum* × *trichomanes* ssp. *trichomanes*.

Im folgenden beschreiben wir einen der diploiden Bastarde.

Asplenium adulteriniforme Lovis, Melzer et Reichstein, *hybr. nov.* — Hybrida herba, media inter parentes, *Asplenium trichomanes* et *A. viride*. Pinnae subrotundae, integrae, tenues, pallido-virides. Rachis spadix infra, viridis supra, locus mutationis varius, ipsa rachis circa tres partes spadix, unam partem viridis. Paleae rhizomatis lanceolatae, paleae majores cum aliquot cellis occlusis sed sine clara virga media. Chromosoma sporophyti $2n = 72$. Sporae plerumque abortivae.

Holotypus: An der Langen Brücke bei Gutenstein, Niederösterreich, leg. H. Melzer. Vier Teilstücke (Nr. TR. 823) als Sporophyten lebend in Kultur (Basel sowie Leeds). Ein Stück soll, sobald voll ausgewachsen, im Herbarium des British Museum in London hinterlegt werden.

Bastardpflanze, die im Habitus eine Mittelstellung zwischen den Eltern, *Asplenium trichomanes* und *A. viride*, einnimmt. Fiedern rundlich, ungeteilt, dünn, hellgrün. Stiel und unterer Teil der Blattspindel kastanienbraun, Spitze grün. Die relative Länge des braun gefärbten Teils der Spindel wechselt, beträgt aber selten mehr als $\frac{3}{4}$ ihrer ganzen Länge. Spreuschuppen des Rhizoms lanzettlich, die grösseren enthalten einige geschlossene Zellen, zeigen jedoch keinen deutlichen Scheinnerv (Mittelstreif); vgl. Fig. 16-18. Somatische Chromosomenzahl $2n=72$. Der Inhalt der meisten Sporangien ist völlig abortiert (Fig. 6, 7 und 8), aber einige enthalten auch einzelne scheinbar gut ausgebildete Sporen (Fig. 11). Gelegentlich finden sich Sporangien, die fast nur solche scheinbar gute Sporen enthalten (Fig. 9 und 10). In diesen Fällen sind neben abortierten Fragmenten meistens 10-11 solcher Sporen anwesend⁵⁾. Form und Grösse der scheinbar guten Sporen wechseln etwas. Die mittlere Länge beträgt 42-46 μ , was viel ist im Verhältnis zur Grösse des Sporangiums, in dem sie liegen. Die Art der Bildung dieser Sporen ist noch unbekannt. Die relativ kleine Zahl und die Anwesenheit von Fragmenten in jedem Sporangium lässt vermuten, dass es sich vielleicht um Diplosporen handelt, die sich bilden könnten, wenn die erste Reduktionsteilung nicht zu Ende verläuft. Dies ist vorläufig reine Hypothese. Es soll aber versucht werden, die Ursache abzuklären; insbesondere soll festgestellt werden, ob einzelne solcher Sporen keimfähig sind, was bei dem erwähnten Bildungsmechanismus durchaus möglich wäre. Die spontane Bildung von allotetraploidem *Asplenium ebenoides* haben Wagner und Whitmire (1957) beschrieben (vgl. auch Wagner u. Boydston 1958); es ist möglich, dass sie auf einem ähnlichen Wege erfolgt ist.

Das diploide *Asplenium* $\times$ *adulteriniforme* ist relativ selten; es ist aber im Gegensatz zum triploiden *A.* $\times$ *bavaricum* leicht an der grünen Spitze kenntlich, die bei reifen Wedeln ca. 2-3 cm lang ist, bei jungen länger und nicht nachdunkelt (Fig. 1 sowie 12-15). Auf den ersten Blick täuscht es *A. adulterinum* Milde vor, hat aber vorwiegend verkümmerte Sporen (vgl. Fig. 6-11). Soweit uns bekannt, ist dieser Bastard nie sicher nachgewiesen oder genau beschrieben worden. Trotzdem ist es sehr wohl möglich, dass er schon gelegentlich gesehen und gesammelt wurde. Meyer (1958, 16) macht darauf aufmerksam, dass Angaben

⁵⁾ Bei fertilen Farnen, die sich sexuell fortpflanzen, enthält ein Sporangium normalerweise 64 Sporen.

über das Vorkommen von «*A. adulterinum*» ausserhalb von Serpentinegebieten (z. B. Ascherson 1913, 88) sich auf Bastarde von *A. trichomanes* × *viride* beziehen könnten. Er zitiert weitere Angaben von Alston (1940, 138, 139) und Beauverd (1918) [zitiert von Farquet (1939-40) und von Becherer (1956, 39)], die aber recht fraglich sind. Beauverd (1931) gibt *A. viride* × *trichomanes* auch für das Massiv der Tournette «RR inter parentes!» an. Nach E. Walter (in litt. an das Britische Museum, 30. 10. 38), der den Beleg im Herbar des Conservatoire Botanique Genf eingesehen hatte, handelte es sich um vom Typus wenig abweichendes *A. viride*. Hingegen vermuten wir, dass es sich bei der folgenden Angabe in Pacher (1893) um den von uns beschriebenen Bastard gehandelt hat: «*Asplenium adulterinum* Milde (*A. trichomanes* × *viride*). Zwischen Raibl und Tarvis an einer Mauer unter den Eltern mit etwa einem Drittel der Wedelspindel gegen die Spitze zu grün, *Trichomanes* sehr nahestehend, Gussmus».

C. Vorkommen und Material

Bisher fand der eine von uns (H. M.) den diploiden Bastard an zwei Stellen, von denen das folgende Material für die cytologische Untersuchung entnommen wurde.

Nr. TR 816. Nordseite des Liechtensteinberges bei Judenburg, Steiermark (Österreich), nahe der Ruine, ca. 800 m, erdig-humose Stelle an schattigen Kalkfelsen zwischen den Eltern, 16. März 1963 leg. H. Melzer. Seither kultiviert in Basel. Fixierung von Sporangien am 19. 6. 63. Am gleichen Ort wuchsen noch zwei Pflanzen; im Okt. 1963 konnten ganz in der Nähe nach längerem Suchen zwei weitere entdeckt werden.

Nr. TR 823. An der Langen Brücke bei Gutenstein im Piestingtal, Niederösterreich, erdige Stelle an schattigen Kalkfelsen zwischen den Eltern, ca. 450 m, 21. April 1963, leg. H. Melzer. Diese kräftige Pflanze hatte vier gute Vegetationspunkte, sie wurde gründlich gewaschen und in vier Teile getrennt; drei davon wurden seither in Basel, einer in Leeds kultiviert. Fixierung von Sporangien am 30. 6. 63.

Nr. TR 826 kleines Exemplar von gleicher Stelle wie Nr. 823, 21. April 1963, leg. H. Melzer, seither kultiviert in Basel, Fixierung von Sporangien am 30. 6. 63.

Am gleichen Ort wuchs noch eine Pflanze (TR 929); eine weitere wurde ganz in der Nähe von Herrn H. Metlesics (Wien) entdeckt (briefl. Mitt.). Nr. 929 besonders gross, steht noch an Ort und Stelle, vgl. Fig. 1.

Die Pflanzen Nr. 816, 823, 826 und ihre Begleiter (total 9 Stück) wuchsen auf Kalk. Daneben wuchs jeweils *A. viride* sowie das diploide *A. trichomanes* ssp. *inexpectans* Lovis.

Es mag noch erwähnt werden, dass dieser Bastard offenbar besondere Orte bevorzugt; so konnten bei Judenburg sowie bei Gutenstein auf relativ kleiner Fläche jeweils mehrere Exemplare gefunden werden. In nicht weit entfernten Schluchten (z. B. in der Bärenschützklamm bei Mixnitz, sowie im Badlgraben nördl. Peggau, Murtal) wachsen *A. trichomanes* und *A. viride* zu Tausenden nebeneinander; trotz ziemlich eingehender Suche konnte der Bastard dort nicht gefunden werden. Ob die richtige Sippe des diploiden *A. trichomanes* dort fehlt, konnte noch nicht geprüft werden.

Nr. WG 70. Schliesslich fand W. Gätzi am 2. September 1963 bei Biederen ob Quarten (Walensee, Schweiz) auf Verrucano bei ca. 1000 m einen ganz analogen Bastard (vgl. Fig. 15), det. E. Oberholzer (Samstagern), seither kultiviert in St. Gallen. Diese Pflanze konnte erst kürzlich cytologisch kontrolliert werden, vgl. Nachtrag. Auch sie erwies sich als diploid und zeigte verkümmerte Sporen. Geringe morphologische Unterschiede dürften dadurch bedingt sein, dass diese Pflanze von einem diploiden *A. trichomanes* abstammt, das mit der oben als Nr. 1 erwähnten Sippe übereinstimmt. Sie dürfte daher eine von den vier obigen Pflanzen etwas abweichende Erbmasse enthalten und würde demnach theoretisch einen besonderen Namen verdienen. Von einem entsprechenden Vorschlag soll aber vorläufig abgesehen werden, da die bisher sichtbaren Unterschiede zu gering sind und es auch kaum ratsam ist, auf Grund eines einzigen Exemplares einen neuen Namen vorzuschlagen.

D. Cytologische Untersuchung

Meiose. — An den angegebenen Daten wurden geeignete unreife Sporangien in Alkohol-Eisessig-(3:1, frisch gemischt) fixiert, ca. 16 Stunden bei 0° aufbewahrt und mit Flugpost nach Leeds expediert, wo sie sofort in die Tiefkühltruhe gelegt und bis zur Untersuchung bei -15° aufbewahrt wurden (vgl. Davies 1952). Nach Färbung mit Karmin-Essigsäure wurden Quetschpräparate nach früher beschriebener Methode bereitet (Manton 1950, 295-296).

Von allen drei Pflanzen konnten gute Zellen in erster Reduktionsteilung erhalten werden. Wie aus den Figuren 2-4 und 2a-4a ersichtlich ist, wurden in allen Fällen 72 Chromosomen gefunden, wobei alle als Einzelchromosomen vorhanden waren. Dieses Verhalten ist für einen Bastard aus zwei diploiden Arten charakteristisch, die schon sehr lange voneinander differenziert sind und daher gar keine homologen Chromosomen mehr besitzen.

Mitose. — Wurzelspitzen wurden 4 Stunden bei ca. 16° in eine gesättigte wässrige Lösung von para-Dichlorbenzol eingelegt, dann nach oberflächlichem Abtrocknen in absoluten Alkohol-Eisessig - (3 : 1) fixiert und in dieser Mischung bei -15° aufbewahrt. Nach Waschen mit destilliertem Wasser wurde 6 Minuten in N HCl bei genau 60° hydrolysiert. Dann wurden die Wurzelspitzen gut mit destilliertem Wasser gewaschen und 75 Minuten bei 60° in 1% Orcein-Essigsäure gefärbt. Die daraus bereiteten Quetschpräparate wurden zur Einbettung in Balsam wie die Meiose-Präparate behandelt.

Die Fig. 5 und 5a zeigen die Mitose in einer so präparierten Wurzelspitze von TR 823 (kultiviert in Leeds). Es sind 72 Chromosomen sichtbar, wodurch die aus der Meiose erschlossenen Resultate bestätigt und gesichert wurden.

E. Diskussion der Resultate: *Asplenium* × *adulteriniforme* als vermutliche Vorstufe des *A. adulterinum* Milde

Asplenium adulterinum Milde ist eine tetraploide Art (Meyer 1952, 30; 1957, 58; Lovis 1955 b, 389; Manton 1961, Tafel gegenüber p. 111). Auf Grund der Paarbildung bei der Meiose in experimentell erzeugten Hybriden mit *A. viride* sowie mit der unter 1) genannten Sippe des diploiden *A. trichomanes* hat es mit jeder dieser zwei Arten ein Genom gemeinsam (Lovis 1955b). Es sollte daher vor nicht allzulanger Zeit aus einem Bastard von

diploidem *A. trichomanes* $\times$ *viride*, also aus *A. \times adulteriniforme*, oder einer sehr ähnlichen Form, z. B. Nr. WG 70, durch Verdoppelung der Chromosomen entstanden sein. Ob dieser Vorgang sich in der Natur nur einmal oder an verschiedenen Orten unabhängig voneinander wiederholt vollzogen hat, lässt sich vorläufig nicht entscheiden. Auch für die Tatsache, dass *A. adulterinum* Milde in der Natur praktisch ausschliesslich auf Serpentin und Magnesit angetroffen wird, fehlt vorläufig eine eindeutige Erklärung. Bisher wurden in Nord- und Mitteleuropa von *Asplenium trichomanes* auf Serpentin nur die unter 1) und 2) genannten Sippen festgestellt. Es ist daher möglich und sogar zu vermuten, dass *Asplenium adulterinum* von einem Bastard abstammt, der nicht völlig den obigen Nr. 816, 823, 826 und 929, sondern eher der Nr. WG 70 entspricht. Es soll natürlich auch versucht werden, den Vorgang der Chromosomenverdoppelung (z. B. durch Colchicinbehandlung) künstlich hervorzurufen und so richtiges tetraploides und fertiles *A. adulterinum* Milde aus unserem Bastard experimentell zu erzeugen.

Nachträge bei der Korrektur (29. Juni und 2. Oktober 1964)

Herr Dr. W. Gätzi hatte die Freundlichkeit, uns seine Pflanze leihweise zu überlassen. Fixierung von Sporangien (Nr. 1212) erfolgte am 9. Juni 1964. Es wurden gute Zellen in Meiose erhalten, sie zeigten 72 Einzelchromosomen. Das aus unmittelbarer Umgebung stammende *Asplenium trichomanes* (Nr. TR 1034) gab ebenfalls gute Zellen in Meiose mit 36 Paaren. Auf Grund der Morphologie gehört dieses zur ssp. *trichomanes*. Von *A. \times adulteriniforme* s. l. fanden Melzer und Lovis im September 1964 in der Steiermark noch drei weitere Exemplare. Eines fand Melzer, ca. 1 km nördlich von Mürzsteg im Kalkfels neben der Strasse Nr. 23, kurz südlich der Brücke über die Mürz, ostexponiert. Daselbst fand Lovis ein weiteres Exemplar. Ein drittes (cytologisch bereits kontrolliert) fand Melzer im Kalkfels am Weg von Mixnitz zur Drachenhöhle bei etwa 750 m.

Das Binom *Asplenium \times Poscharskeyanum* wurde vor Dœrfler (1898) bereits von Preissmann (1897) benützt. Wir danken Herrn Prof. E. Janchen (Wien) auch hier bestens für die Angabe dieser Literaturstelle. Ferner danken wir Herrn Dr. A. Becherer für weitere Korrekturen und Vorschläge.

Literatur

- Alston, A. H. G. 1940. Notes on the supposed hybrids in the genus *Asplenium* found in Britain. Proc. Linn. Soc. London 152, 132-155.
- Ascherson, P. und Graebner, P. 1913. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Bd. I, 2. Aufl. Leipzig.
- Beauverd, G. 1918. Weder Literatur noch Beleg gefunden, zitiert nach Becherer, A. 1956.
- 1931. Le Massif de la Tournette. Bull. Soc. Bot. Genève 2. Série, 23 112.
- Becherer, A. 1956. Florae Vallesiacae Supplementum. Denkschr. Schweiz. Nat. Ges. 81. Zürich.
- Brownlie, G. 1954. Introductory note to cyto-taxonomic studies of New Zealand ferns. Trans. Roy. Soc. New Zeal. 82, 665.

- Crabbe, J. A., Jermy, A. C. and Lovis, J. D. 1964, in *Flora Europaea*, Cambridge University Press, Vol. I (Lycopodiaceae-Platanaceae).
- Davies, E. W. 1952, Preservation of Cytological Material by Storage at or below -10° C. *Nature* 169, 714.
- Doerfler, I. 1898. *Herb. Norm.* no. 3670. *Schedae* 234.
- Fabbri, F. 1963. Primo Supplemento alle Tavole Cromosomiche delle Pteridophyta di Alberto Chiarugi. *Caryologia* 16, 237-335.
- Farquet, Ph. 1940. Le Mont Ravoire sur Martigny. *Bull. Murith.* 57, 1939-1940, 34-88, bes. p. 66.
- Lovis, J. D. 1955a. The Problem of *Asplenium trichomanes*, in *Species Studies in the British Flora*. Ed. Lousley, J. E., Bot. Soc. British Isles Conf. Report 4, 99-103.
- 1955 b. *Asplenium adulterinum* and its probable parents. *Proc. Bot. Soc. Brit. Isles* 1, 388-90.
- 1958. An evolutionary Study of the Fern *Asplenium trichomanes*. Ph. D. Thesis, University of Leeds; nicht gedruckt.
- 1964. The Taxonomy of *Asplenium trichomanes*. *The British Fern Gazette* 9, 147-160.
- Manton, I. 1950. Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta. Cambridge University Press.
- 1961. Evolution in the Pteridophyta, in *A Darwin Centenary*. Bot. Soc. Brit. Isles Conf. Report 6, 105-119.
- Melzer, H. 1963. Neues zur Flora von Steiermark (VI). *Mitt. des Naturwissenschaftl. Vereins für Steiermark* 93, 274-290 (bes. p. 277).
- Meyer, D. E. 1952. Untersuchung über Bastardierung in der Gattung *Asplenium*. *Bibliotheca Botanica*, Heft 123. Stuttgart.
- 1957. Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (I-XV), *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 70, 57-66.
- 1958. Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XVI-XX), daselbst 71, 11-20.
- 1959. Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XXI-XXIII), daselbst 72, 37-48.
- 1961. Über Typus-Exemplare von *Asplenium*-Bastarden Mitteleuropas, *Wildenowia* 2, 519-531 (Dez. 1960).
- 1962. Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XXIX Abschluss), *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 74, 445-461.
- Preissmann, E. 1897. Beiträge zur Flora von Steiermark III. *Mitt. Naturwiss. Verein Steiermark* 33, 166-181 (1896), bes. p. 179.
- Rothmaler, W. 1963. Exkursionsflora von Deutschland IV. Kritischer Ergänzungsband. Gefäßpflanzen. Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin.
- Sorsa, V. 1961. Chromosome Studies on Finnish Pteridophyta II. *Hereditas* 47, 480-488.
- Wagner, W. H. Jr. and Boydston, K. E. 1958. A New Hybrid Spleenwort from Artificial Cultures at Fernwood and its Relationship to a Peculiar Plant from West Virginia. *Amer. Fern Journal* 48, 146-159.
- Wagner, W. H. Jr. and Whitmire, R. S. 1957. Spontaneous production of a morphologically distinct, fertile Allopolyploid by a sterile diploid of *Asplenium ebenoides*. *Bull. Torrey Botan. Club* 84, 79-89.

Die Figuren befinden sich auf den Seiten 315 bis 321.



Fig. 1. *Asplenium adulteriniforme* hybr. nov. Pflanze Nr. TR 929
Standortaufnahme (J. D. L.) bei Gutenstein, 6. Sept. 1963.

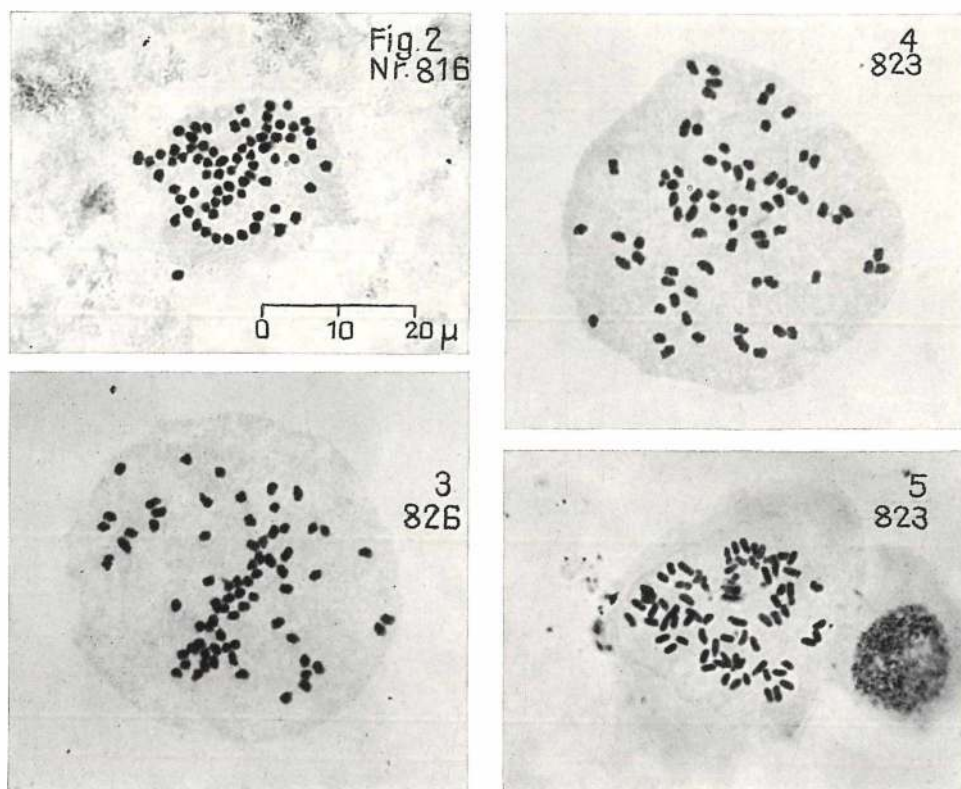


Fig. 2-5. Cytologie von *Asplenium adulteriniforme*. Vergrößerung überall ca. 1000-fach. Aufgenommen mit Leitz 2 mm N. A. 1,4 Apochromat mit 10-fachem Okular. Fig. 2-4 zeigen Sporenmutterzellen in Meiose, Färbung mit Karmin-Essigsäure, permanente Präparate in Balsam. Fig. 2 zeigt Metaphase in TR 816, Fig. 3 Metaphase in TR 826 und Fig. 4 Diakinese in TR 823. In allen drei Fällen sind 72 Einzelchromosomen sichtbar. Fig. 5 zeigt eine Mitose in Wurzelspitze von TR 823. Färbung mit Orcein-Essigsäure, permanentes Präparat in Balsam. Auch hier sind 72 Chromosomen sichtbar. Vergl. erläuternde Diagramme Fig. 2a-5a.

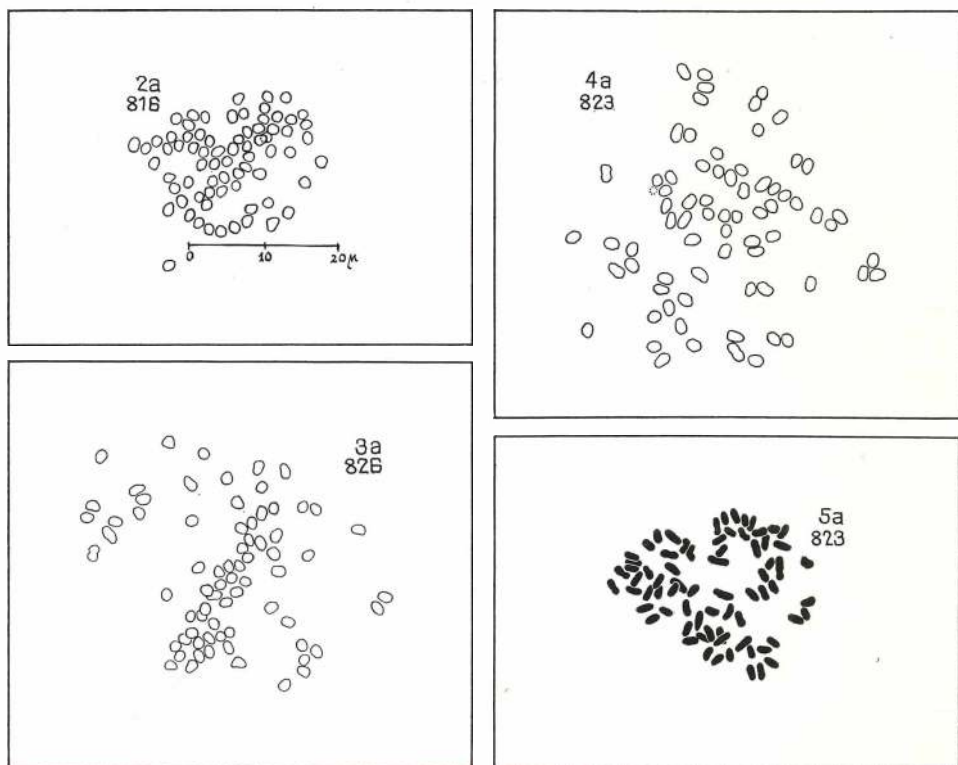


Fig. 2a-5a. Erläuternde Diagramme zu den Fig. 2-5. Vergrößerung überall ca. 1000-fach.

2a = Meiose in TR 816 mit 72 Einzelchromosomen.

3a = » » » 826 » » »

4a = » » » 823 » » »

5a = Mitose in Wurzelspitze von TR 823 mit 72 Chromosomen.

Asplenium $\times$ *adulteriniforme* *hybr. nov.* = *diploides Asplenium trichomanes* L. $\times$ *A. viride* Hudson
 Von J. D. Lovis, H. Melzer und T. Reichstein

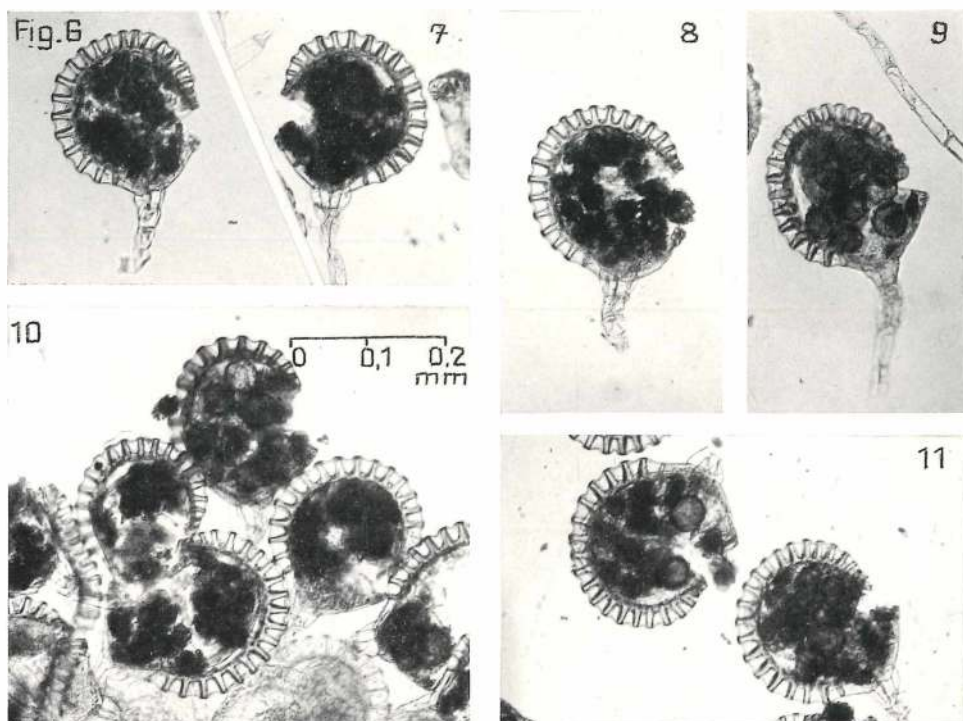


Fig. 6-11. *Asplenium* $\times$ *adulteriniforme*. Sporangien von Pflanze TR 823, Teilstück kultiviert in Leeds. In Gelatine-Glycerin-Wasser-(1 : 7 : 6) + 1% Phenol. Vergrößerung überall ca. 100-fach. Aufnahme mit Zeiss 16 mm Apochromat mit 10-fachem Okular. Fig. 6-8 zeigen Sporangien mit völlig fehlgeschlagenen Sporen. Fig. 9 zeigt ein Sporangium mit scheinbar guten Sporen, vermutlich durch Restitution von Mutterzellen entstanden. In Fig. 10 ist ein Teil eines ganzen Sorus abgebildet, der ein Sporangium mit scheinbar guten Sporen sowie weitere mit völlig abortiertem Inhalt enthält. Fig. 11 zeigt zwei Sporangien mit gemischtem Inhalt, d'e also sowohl einzelne scheinbar gute Sporen wie völlig abortiertes Material enthalten.

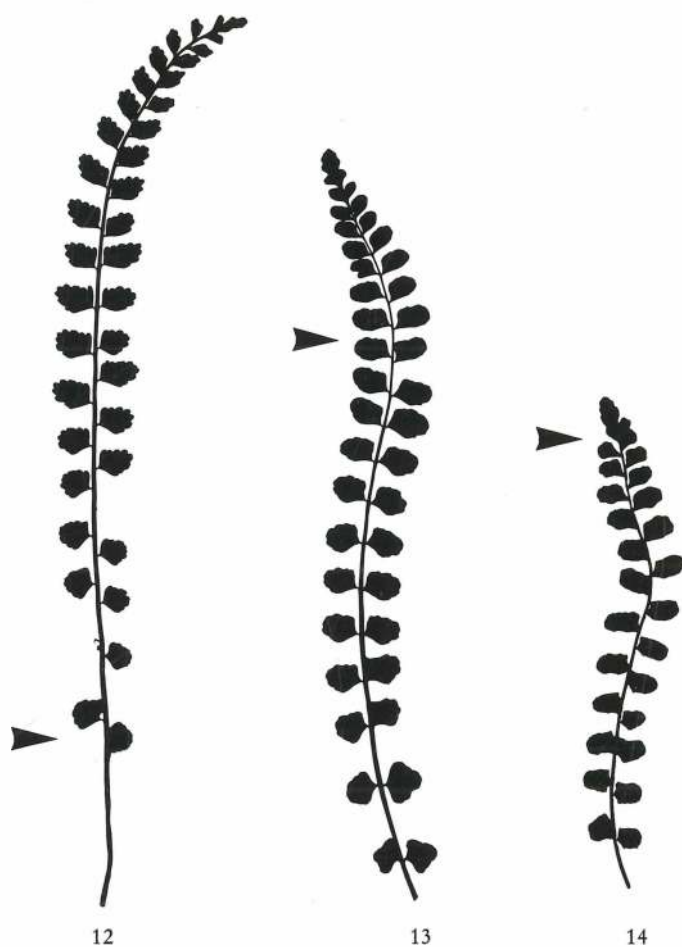


Fig. 12-14 = Photokopie von Herbarmustern (gepresste Wedel). Alle gesammelt am 6. September 1963 an der Langen Brücke bei Gutenstein im Piestingtal (Niederösterreich), leg. J. D. L., H. M. und T. R.

Fig. 12 = *A. viride* Hudson.

Fig. 13 = *A. $\times$ adulterini*forme hybr. nov., Pflanze Nr. TR 929 (vgl. Fig. 1).

Fig. 14 = *Asplenium trichomanes* L. ssp. *inexpectans* Lovis. Die Pfeile geben die ungefähre Grenze zwischen dem braunen und dem grünen Teil der Rachis an.

Asplenium × *adulteriniforme* hybr. nov. = diploides *Asplenium trichomanes* L. × *A. viride* Hudson
 Von J. D. Lovis, H. Melzer und T. Reichstein

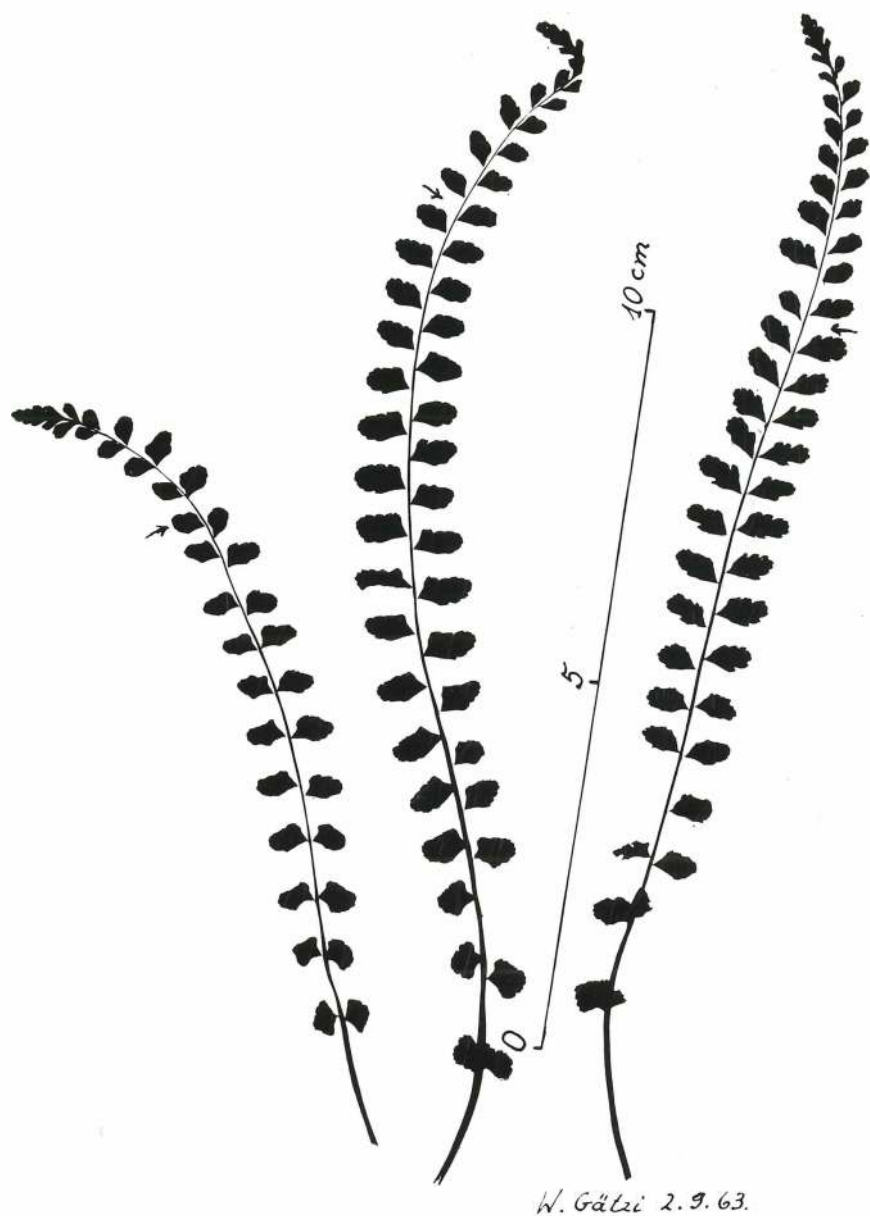


Fig. 15 = *Asplenium* × *adulteriniforme* sensu lato. Herbarmuster der Pflanze WG 70 bei Biederlen ob Quarten (Walensee), leg. W. Gätzi, 2. 9. 63.

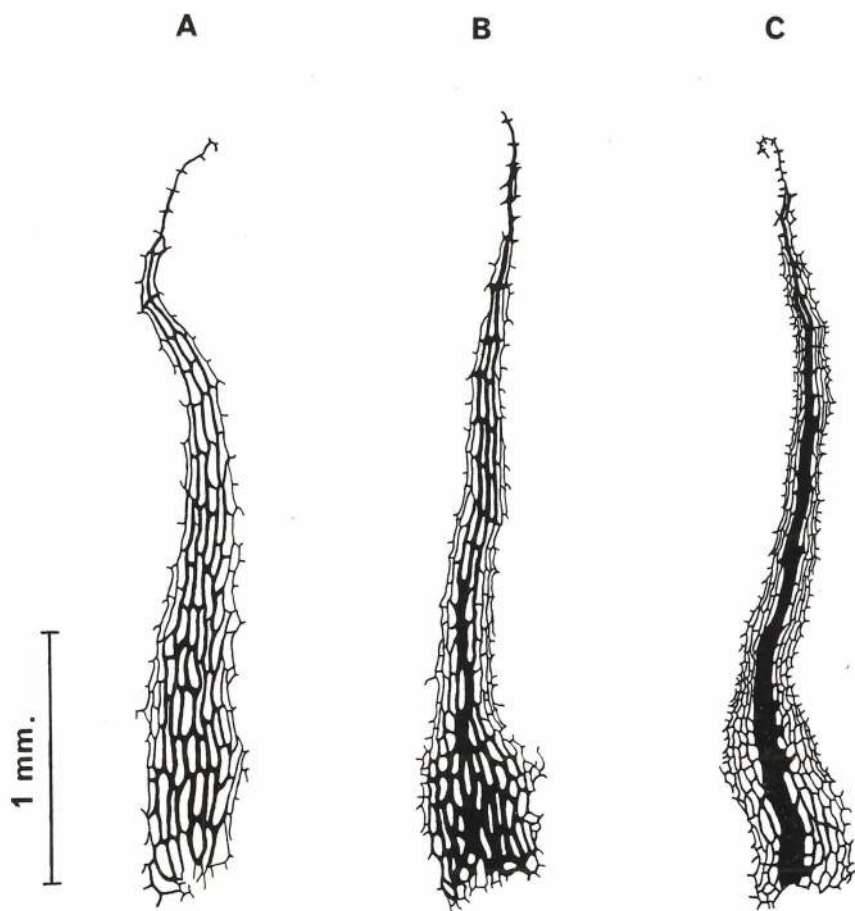


Fig. 16-18 = Zeichnungen von Spreuschuppen der Rhizome. Alle Pflanzen stammen von der Langen Brücke bei Gutenstein im Piestingtal (Niederösterreich), jetzt in Kultur in Leeds.

Fig. 16 = *Asplenium viride* Hudson, TR 829; Fig. 17 = *A. $\times$ adulteriniforme* hybr. nov., TR 823; Fig. 18 = *Asplenium trichomanes* L. ssp. *inexpectans* Lovis, diploid, TR 824 (= JDL 1963: 150 T, Holotypus).