

Ein Beitrag zur Kenntnis von *Asplenium trichomanes* L. em. Huds. in Bayern

Von J. Damboldt, München

Die zytologischen Verhältnisse der *Polypodiaceae* sens. lat. in Mitteleuropa sind besonders durch die Arbeiten von DÖPP (1939, 1958), MANTON (1950), MEYER (1952, 1957, 1958, 1959, 1962, 1963, 1964), SHIVAS (1961) und WALKER (1955a, b) weitgehend geklärt. Gerade die Gattung *Asplenium* mit ihren zahlreichen Bastarden ist von MEYER sehr genau untersucht worden. Abgesehen von der heute z. T. noch verwirrenden Nomenklatur (vgl. FUCHS 1963), bestehen taxonomische Probleme z. B. in der unterschiedlichen Bewertung einiger aufgefundener polyploider Sippen in den Gattungen *Asplenium* (FUCHS 1963, MEYER 1962, ROTHMALER 1963), *Ceterach* (VIDA 1963) und *Polypodium* (SHIVAS 1961, ROTHMALER und SCHNEIDER 1962). In allen diesen Fällen steht einer klaren Trennung in verschiedene Chromosomenrassen eine meist nur sehr geringe morphologische Differenzierung gegenüber.

Über die genaue Verbreitung der einzelnen Chromosomenrassen in den genannten drei Gattungen in Mitteleuropa ist nur wenig bekannt. In der Literatur finden sich entweder verstreut einzelne Fundortsangaben, so bei *A. trichomanes* (MANTON 1950, MEYER 1957, 1959, 1962) oder Arealarten, die z. T. unvollständig sind, so bei *Ceterach officinarum* (VIDA 1963) und *Polypodium vulgare* agg. (ROTHMALER und SCHNEIDER 1962, VILLARET 1960).

Es erschien uns daher lohnenswert, noch einmal kurz auf die Morphologie und Taxonomie der diploiden sowie tetraploiden Sippe von *A. trichomanes* einzugehen und ihre genaue Verbreitung für ein kleineres Gebiet (Bayern) an Hand von Herbarbelegen und eigenen Aufsammlungen festzustellen.

Material und Methode: Als Grundlage für die Punktkarte dienten die Belege der Botanischen Staatssammlung in München (M) und der Herbarien DAMBOLDT (München), SCHMIDT (Marburg) und VOLLRATH (München). Die Belege von *A. × germanicum* werden nicht zitiert. Einige Pflanzen von *A. trichomanes* wurden von F. OBERWINKLER, München, und vom Verfasser lebend gesammelt und sind noch in Kultur. Zytologisch konnten nur drei Stöcke überprüft werden. Belege der gezählten Pflanzen befinden sich in der Botanischen Staatssammlung in München (M). Bei allen anderen Pflanzen und Herbarbelegen wurden jeweils 20 Sporen von einer Pflanze gemessen und aus den Einzelwerten der Mittelwert gebildet.

Den Herren OBERWINKLER, München, Dr. SCHMIDT, München, und Dr. VOLLRATH, München, sei an dieser Stelle für ihr Entgegenkommen herzlich gedankt. Mein besonderer Dank gebührt Herrn Dr. POELT für zahlreiche Anregungen und Hinweise.

Die von MANTON (1950) entdeckte diploide und tetraploide Rasse von *A. trichomanes* sind morphologisch nur sehr geringfügig voneinander unterschieden. ROTHMALER (1963) gibt jedoch im kritischen Ergänzungsband zu seiner Exkursionsflora von Deutschland eine Reihe von Merkmalen an, in denen sich die beiden Taxa deutlich unterscheiden sollen. *A. trichomanes* (diploid): Spreuschuppen des Rhizoms bis 3,5 mm lang mit einem rotbraunen Mittelstreifen und mehrzelligen Anhängseln am Rande. Fiedern mehr rundlich bis oval. — *A. trichomanes* (tetraploid): Spreuschuppen des Rhizoms bis 5 mm lang mit dunkelbraunem Mittelstreif und ohne Anhängsel am Rand. Fiedern mehr länglich und selten oval. — Bei einer genauen Überprüfung der angegebenen Merkmale an dem gesamten Herbarmaterial und an den kultivierten Pflanzen zeigte sich, daß keines der von ROTHMALER angegebenen Merkmale eine ausreichende Konstanz besitzt, sondern von Pflanze zu Pflanze ziemlich variiert und deswegen für eine saubere morphologische Trennung der beiden Sippen nicht verwendet werden kann. Die Spreuschuppen beider Taxa haben einen rot- bis dunkelbraunen Mittelstreifen. Mehrzellige Anhängsel am Rand der Spreuschuppen finden sich auch bei dem tetraploiden *A. trichomanes*. Allerdings sind die Spreuschuppen bei der tetraploiden Sippe im Durchschnitt 0,5—1 mm länger. Die Angabe von HEYWOOD (1960), daß nach LOVIS die Spreu-

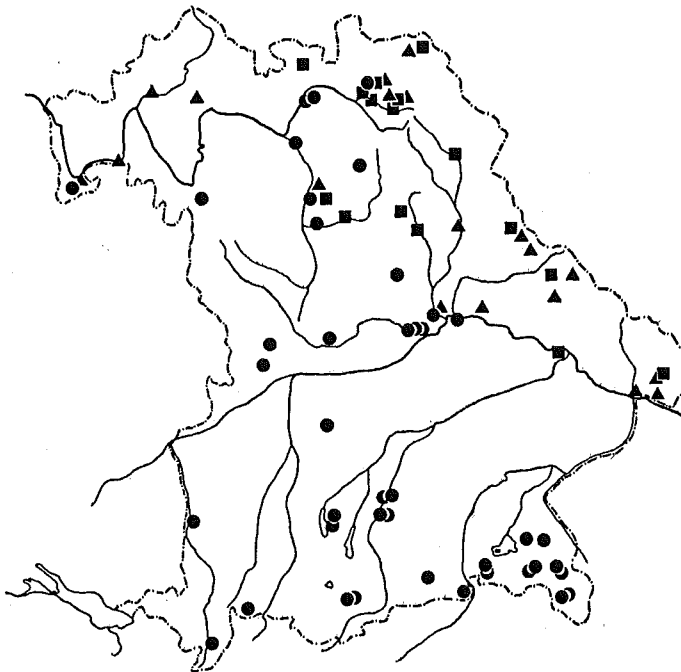
schuppen das einzige konstante Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Rassen sein sollen, dürfte auf einem Versehen beruhen. Was die Angaben über die Fiedergestalt betrifft, so ist gerade die Form der Fiedern bei *A. trichomanes* sehr veränderlich und stark von dem jeweiligen Standort der einzelnen Pflanze abhängig, so daß dieses Merkmal ebensowenig für eine Trennung der beiden Taxa herangezogen werden kann. Man vergleiche nur bei ASCHERSON & GRAEBNER (1913) die zahlreichen Formen, die auf Grund der unterschiedlichen Fiedergestalt bei *A. trichomanes* beschrieben worden sind.

Als einziges sicheres und taxonomisch brauchbares Unterscheidungsmerkmal kommt nur die Sporengröße der diploiden und tetraploiden Sippe in Betracht (LOVIS 1955, MEYER 1962), wobei allerdings zu beachten ist, daß die Sporengröße bei den *Asplenien* ziemliche Schwankungen zeigt und bei dem tetraploiden *A. trichomanes* besonders weit streut (MEYER 1964). In der Tabelle sind die von den einzelnen Autoren an Material verschiedener Herkünfte gewonnenen Meßwerte (mittlerer Sporendurchmesser) zusammengestellt.

	diploid	tetraploid	Unterschied
LOVIS (1955)	30,1	37,3	7,2
MEYER (1962)	23,5	32,5	9
DAMBOLDT	27,1	35,2	8,1

Die von MEYER (1962) angegebenen Unterschiede der Sporen in bezug auf Länge und Breite von 9μ bzw. $7,4\mu$ dürften groß genug sein, um die beiden Rassen danach deutlich trennen zu können. Dazu kommt noch, daß die Sporen der diploiden Sippe etwas durchscheinend hell sind, während die Sporen der tetraploiden inkrustiert sind und dunkler erscheinen.

Obwohl beide Taxa morphologisch nur schwach differenziert sind, sind sie genetisch streng isoliert. Der triploide Bastard ($2n = 108$) zwischen den beiden Sippen, von MEYER (1958) als *A. × lusaticum* (= *A. × saxonicum* Rothm., nom. nud.) beschrieben, ist vollkommen steril und an den abortierten Sporen zu erkennen.



Karte 1:

Verbreitung von *A. trichomanes* ssp. *quadrivalens* (●), *A. trichomanes* ssp. *bivalens* (■) und *A. × germanicum* (▲) in Bayern (nach gesehenen Belegen).

Bemerkenswert sind die verschiedenen edaphischen Ansprüche der beiden Rassen. Das tetraploide *A. trichomanes* kommt besonders auf Kalk vor, während das diploide *A. trichomanes* den Kalk meidet und auf saurer Unterlage anzutreffen ist. Nach VIDA (s. Soó 1963) soll *A. trichomanes* (tetraploid) in Ungarn sowohl auf Kalk als auch auf Silikat und Andesitböden vorkommen. Ob diesen unterschiedlichen Ansprüchen an das Substrat in Mitteleuropa auch verschiedene Areale entsprechen (vgl. LOVIS 1955, MEYER 1962), muß noch genauer geprüft werden. So scheint *A. trichomanes* (diploid) mehr auf die montanen bis subalpinen Lagen beschränkt zu sein und in der Ebene weitgehend zu fehlen.

Die beiden Chromosomenrassen sind u. E. trotz der genetischen Isolierung und der verschiedenen edaphischen Ansprüche auf Grund der geringen morphologischen Unterschiede höchstens als Subspezies zu bewerten (vgl. HEYWOOD 1960, JANCHEN 1963, MEYER 1962). Da nicht genau feststeht welcher Typus der Emendierung der Art durch HUDSON zugrunde gelegen hat, hat MEYER (1962) beide Unterarten neubenannt. Dies entspricht nicht den gültigen Nomenklaturregeln. Um aber einer zukünftigen endgültigen Klärung der zytotaxonomischen und nomenklatorischen Verhältnisse nicht vorzugreifen, bleiben wir in unserer Arbeit bei den von MEYER vorgeschlagenen Namen. Als Subspezies heißt die diploide Sippe ssp. *bivalens* D. E. MEYER, die tetraploide ssp. *quadrivalens* D. E. MEYER. Leider haben sich im Verlauf eines Jahres (!) einige Synonyme ergeben, ohne daß von den Autoren damit zur systematischen Klärung der beiden Sippen beigetragen wurde. FUCHS (1963) übernahm z. B. kritiklos die Merkmalsangaben von ROTHMALER über das diploide *A. trichomanes* bei der Beschreibung dieser Sippe als eigene Art *A. trichomaniforme*, wobei der dazu noch ein älteres Homonym von WOYNAR (1913: $A. \times trichomaniforme = A. trichomanes \times A. adulterinum$) übersah. Auf Grund dieser ungültigen Benennung gab Soó (1963) der diploiden Rasse dann den Namen *A. linnaei* Soó.

A. trichomanes L. em. HUDS. ssp. *bivalens* D. E. MEYER in Ber. Dtsch. Bot. Ges. 74 (9): 456 (1962).

Syn.: *A. trichomaniforme* H. P. FUCHS in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 9 (1—2): 19 (1963) non WOYNAR.

A. linnaei Soó, L. c. 20/(1963).

Typus: Glockenberg bei St. Andreasberg im Harz, leg. K. TENIUS, 15. 10. 1958 (B).

Die ssp. *bivalens* ist in Bayern bei weitem nicht so häufig wie die ssp. *quadrivalens* und in ihrer Verbreitung auf die kalkfreien Gebiete im nordöstlichen Bayern (Oberpfalz, Oberfranken und Niederbayern) beschränkt. Als Bodenunterlage findet sich Gneis, Eisensandstein, Diabas, Hornblende, Diorit und Serpentin. MEYER (1959) führt tetraploides *A. trichomanes* auf Serpentin aus der Steiermark bei Kraubath an. Die Verbreitung der ssp. *bivalens* in Bayern deckt sich recht gut mit dem Vorkommen von *A. \times germanicum*, dem triploiden Bastard zwischen dem tetraploiden *A. septentrionale* ♀ und dem diploiden *A. trichomanes* ♂ (s. Karte). Aus Unterfranken liegen leider keine Belege der ssp. *bivalens* vor. Die diploide Sippe ist weiter aus der Schweiz, England, Österreich, Italien, Finnland und Norwegen bekannt. Außerhalb Europas wurde sie in Canada, Indien und Ceylon nachgewiesen.

Gesehene Belege:

Niederbayern: Untere Hochebene, Hochweg auf der SW. Seite des Natternberges, 27. 8. 1950, leg. W. FREIBERG (M); Waldkirchen, Mauerspalten zwischen Urgestein, an der Straße nach Hauzenberg, 8. 7. 1915, leg. H. PAUL (M); Hohenbogen bei Kötzing, auf Hornblende, 9. 8. 1909, leg. VOLLMANN (M).

Mittelfranken: Unter überhängenden Rasen in Hohlwegen am Moritzberg bei Lauf, 29. 10. 1898, leg. KAULFUSS (M); Am Weg von Graßenbuch auf den Leyerberg ö Erlangen, an Eisensandstein, in der Doggerstufe, 8. 4. 1950, leg. A. SCHMIDT (Hb. SCHMIDT);

Oberfranken: Coburg (M); Peterlestein, b. Kulmbach, unter *A. adulterinum* auf Serpentinfelsen, 1898, Hb. BRÜCKNER (M); Coburg, 1898, Hb. BRÜCKNER (M); Stadtsteinach, an Felshängen bei Guttenberg u. Wirsberg, Serpentin, 27. 8. 1910, leg. PUCHTLER (M); Linker Weißmantalhang bei Frankenkammer, Gneis, 4. 6. 1954, leg. VOLLRATH (Hb. VOLLRATH); Gipfelfelsen der Heidleite bei Haideck, Serpentin, 4. 6. 1954, leg. VOLLRATH (Hb. VOLLRATH); Andreas Hofer-Felsen bei Berneck, Diabas, 4. 6. 1954, leg. VOLLRATH (Hb. VOLLRATH); Vorderröhrenhof, Serpentin, 9. 6. 1954, leg. VOLLRATH (Hb. VOLLRATH).

Oberpfalz: Waldmünchen, Sept. 1877, leg. PROGEL (M); Kreis Amberg, Talwiese südl. Köfering auf den Felsen, 22. 4. 1946, leg. STARCS, Nr. 23246 (M); Kreis Sulzbach-Rosenberg, Breitenstein östl. Königstein, auf den Felsen, 28. 8. 1945, leg. STARCS, Nr. 3238 (M); Scheibelberg bei Donaustauf, Sept. 1897, VOLLMANN (M); Föhrenbühl bei Erbdorf, Serpentin, 4. 6. 1954, leg. VOLLRATH (Hb. VOLLRATH).

A. trichomanes L. em. HUDS. ssp. *quadrivalens* D. E. MEYER in Ber. Dtsch. Bot. Ges. 74 (9): 456 (1962).

Syn.: *A. lovisii* ROTHMALER, Krit. Ergänzungsbd. zur Exkursionsfl. von Deutschland, p. 5 (1963) nom. nud.

Typus: Kienberg bei Ruhpolding in Bayern, 22.—24. 7. 1957, leg. D. E. MEYER (B).

Der Typus der ssp. *quadrivalens* stammt aus Bayern, Kienberg bei Ruhpolding. Diese Sippe fehlt in den kalkfreien Gebieten Nordostbayerns und ist gerade in Oberbayern sehr häufig. In Europa ist die ssp. *quadrivalens* weit verbreitet. Außereuropäische Fundorte sind aus Indien, Ceylon und Canada nachgewiesen.

Gesehene Belege:

Oberbayern: Harlaching, Mai 1880, Hb. LEDER, Nr. 249 (M); München (M); dto., Isarauen, leg. WOERLEIN (M); dto., Isarabhänge bei Baierbrunn, 24. 5. 1862, KREUZPOINTNER (M); Isarufer bei Schäftlarn, Nagelfluh, 9. 12. 1961, leg. DAMBOLDT, zytologisch nachgeprüft! (M); Bergwäldchen bei Pullach, 26. 5. 1854, leg. HOLLER (M); Isartal bei Höllriegelskreuth, Waldhang, 530 m Juni 1886, leg. MAYER (M); An Felsen im Kiental bei Andechs, 28. 7. 1853, SCHONGER (M); Waldschlucht zwischen dem Herrsching-Widdersberger und dem Friedinger Weg, Nagelfluhbänke, ± 650 m, 19. 3. 1947, leg. W. FREIBERG (M); Steinberg bei Ramsau, 17. 8. 1913, leg. ARNOLD (M); Ramsau, Hang des Pfarrgartens, 660 m, 11. 6. 1933, leg. H. MEXMÜLLER (M); Ruhpolding, Lödensee, 4. 7. 1964, leg. F. OBERWINKLER (M); dto., 21. 10. 1963, leg. DAMBOLDT (Hb. DAMBOLDT); Kirchholz bei Bad Reichenhall, 480 m, 5. 7. 1964, leg. F. OBERWINKLER (M); dto., 26. 5. 1962, leg. F. OBERWINKLER, zytologisch nachgeprüft! (M); Felsen südlich der alten Saline bei Bad Reichenhall, 480 m, 3. 7. 1964, leg. F. OBERWINKLER; Felswand hinter der alten Saline, 470 m, 3. 7. 1964, leg. F. OBERWINKLER (Hb. DAMBOLDT); Bad Reichenhall, Felsen am Thumseeweg, 17. 7. 1903, SCHOENAU (M); dto., Felsen beim Kugelbachbauern, 17. 8. 1923, SCHOENAU (M); Oberaudorf, Abhänge, Aug. 1882, leg. SCHNABL (M); Weinleite bei Traunstein, 29. 7. 1909, leg. ZINSMEISTER (M); Luegggraben, Ramgraben u. a. Waldschluchten um Waging b. Traunstein, bes. auf Nagelfluh, Juni 1868, PROGE₄ (M); Schliersee, Felsen an der Straße von Schliersee nach der Alm (M); Aichach, Waldweg von Ober- nach Unterwittelsbach, an Felsen, Aug. 1876, leg. HENLE (M); Hohenaschau, Hammerbach, 24. 7. 1909, leg. SCHMIDT (M); prope Kochel, ZUCCARINI (M); Geigelstein (M); Am Kesselberg bei Kochel, an Felsen der alten Straße, 8. 10. 1924, leg. MAYER (M);

Niederbayern: Jura hang bei Kehlheim, 1962, leg. DAMBOLDT (M); Jurafelsen bei Neuessing, Altmühltal, 1961, leg. DAMBOLDT (Hb. DAMBOLDT); Kalkfelsen zwischen Kelheim und Weltenburg, 14. 6. 1900, leg. VOLLMANN (M); Mittelfranken: Fränkischer Jura, Willibaldsberg bei Eichstätt, ca. 500 m, 18. 5. 1963, leg. HERTEL (M); Pottenstein, 1889, Hb. BRÜCKNER (M); Rathsbarg, 1793, leg. SCHREBER (M); Nürnberg, leg. KOCH (M); Hohlweg am Westhang des Sattels zwischen Hohenlandsberg und Schloß Frankenberg, NÖ Uffenheim, 1. 8. 1950, leg. A. SCHMIDT (Hb. SCHMIDT);

Oberfranken: Kl. Ziegenfeld (Jura), 1900, Hb. BRÜCKNER (M); Bamberg, 1880, leg. ARNOLD (M); Staffelberg, 1890, Hb. BRÜCKNER (M);

Unterfranken: Amorbach, Odenwald, 7. 10. 1958, leg. DAMBOLDT (Hb. DAMBOLDT);

Oberpfalz: Regensburg, in den Ritzen der Mauern und Felsen, leg. FÜRNRÖHR (M); Etterzhausen, 22. 4. 1896, leg. VOLLMANN (M); Sonlige Dolomittfelsen bei Velburg, Juli 1902, leg. KAULFUSS (M);

Schwaben: Wemding, 10. 8. 1924, leg. ZINSMEISTER (M); Harburg, 27. 5. 1903, leg. ZINSMEISTER (M); Hohenschwangau, Alpenrosenweg, 6. 5. 1922, leg. MAYR (M); Pfronten, Kienberg, 900 m, 25. 8. 1919, leg. MAYR (M); Memmingen, Hohlweg oberh. Grönenbach, Nagelfluh, 710 m, 21. 5. 1883, leg. HOLLER (M); Oytal, Allgäu, 31. 7. 1921, leg. W. FREIBERG (M).

Im Herbar der Botanischen Staatssammlung in München wurden einige Belege gefunden, deren Sporen abortiert waren. Außerdem werden zwei Stöcke aus Neuessing, Altmühltal und Bad Reichenhall (beide von Kalkunterlage) in München kultiviert, deren Sporen nicht so stark abortiert sind, wie bei dem triploiden Bastard (*A. × lusaticum*) zwischen der ssp. *bivalens* und der ssp. *quadrivalens*. Neben den zahlreichen vollständig abortierten Sporen finden sich normale und Riesensporen. Die zytologische Nachprüfung der Pflanze aus Bad Reichenhall (Kalkmauer südlich der alten Saline, 470 m, 3. 7. 1964, leg. F. OBERWINKLER) ergab $2n = 144$ Chromosomen. Die Pflanze ist also tetraploid. MEYER (1959) gibt ebenfalls tetraploides *A. trichomanes* mit teilweise abortierten Sporen aus Freiburg im Breisgau an. Worauf die weitgehende Sterilität dieser Pflanzen beruht, ist zur Zeit noch nicht geklärt. Da *A. × lusaticum* wohl nur anhand der Chromosomenzahl eindeutig festzulegen ist, werden die gefundenen Herbarbelege hier nur einfach zitiert und ihre Fundorte nicht in die Karte eingezeichnet.

Gesehene Belege:

Oberpfalz: Drabafelsen bei Etterzhausen, 1. 4. 1898, leg. VOLLMANN (M);

Oberfranken: Stadtsteinach, an Felshängen bei Guttenberg und Wirsberg, Serpentin, 27. 8. 1910, leg. PUCHTLER (M); Felsspalten des Radangers bei Gößweinstein, 10. 6. 1856 (M).

Oberbayern: Bad Reichenhall, Wand hinter dem Hauptbrunnhaus, 20. 3. 1898, leg. v. GÜMBEL (M).

Zusammenfassung

1. Die beiden Chromosomenrassen von *A. trichomanes* L. em. HUDS. sind auf Grund ihrer geringen morphologischen Differenzierung höchstens als Subspezies zu bewerten.
2. Für Bayern wird erstmals tetraploides *A. trichomanes* mit abortierten Sporen nachgewiesen.
3. Die genaue Verbreitung der beiden Subspezies und von *A. × germanicum* wird in einer Punktkarte dargestellt.

Literatur

- ASCHERSON, P. & P. GRAEBNER: Synopsis der mitteleuropäischen Flora I, 2. Aufl., Leipzig (1913). — DÖPP, W.: Cytologische und genetische Untersuchungen innerhalb der Gattung *Dryopteris*. *Planta* 29, 481—533 (1939). — Diploide *Dryopteris austriaca* in Deutschland. *Naturwissenschaften* 45, 95 (1958). — FUCHS, H. P.: Nomenklatorische Liste der in Ungarn vorkommenden Gefäßkryptogamen. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9 (1—2), 11—20 (1963). — HEYWOOD, V. H.: The taxonomy of polyploids in Flora Europaea. In „Problems of taxonomy and distribution in the European Flora“. *Feddes Repert.* 63 (2), 179—192 (1960). — JANCHEN, E.: Nomenklatorische Bemerkungen zu W. ROTHMALER, Kritischer Ergänzungsband zur Exkursionsflora von Deutschland. *Feddes Repert.* 69 (1), 62—67 (1963). — LOVIS, J. D.: The problem of *Asplenium trichomanes*. In J. E. LOUSLEY, *Species studies in the British flora*, 99—103, London 1955. — MANTON, I.: Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta. Cambridge 1950. — MEYER, D. E.: Untersuchungen über Bastardierung in der Gattung *Asplenium*. *Bibl. Bot.* Heft 123 (1952). — Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (I—XV). *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 70 (2), 57—66 (1957). — Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XVI—XX). *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 71 (1), 11—20 (1958). — Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XXI—XXIII). *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 72 (1), 37—48 (1959). — Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XXIX. Abschluß). *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 74 (9), 449—461 (1962). — Über neue und seltene Asplenien Europas. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 76 (1), 13—22 (1963). — Über neue und seltene Asplenien Europas. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 77 (1), 3—13 (1964). — ROTHMALER, W.: Kritischer Ergänzungsband zur Exkursionsflora von Deutschland, Berlin 1963. — ROTHMALER, W. und U. SCHNEIDER: Die Gattung *Polypodium* in Europa. *Die Kulturpflanze*. Beiheft 3, 324—248 (1962). — SHIVAS, M. G.: Contributions to the cytology and taxonomy of species of *Polypodium* in Europe and America. II. Taxonomy. *Jour. Lin. Soc. London* 58 (370), 27—38 (1961). — SOO, R.: Species et combinationes novae florum Europae praecipue Hungariae. I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9 (3—4), 419—431 (1963). — VIDA, G.: A new *Asplenium* (Sectio *Ceterach*) species and the problem of the origin of *Phyllitis hybrida* (MILDE) CHRIST. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9 (1—2), 197—215 (1963). — VILLARET, P.: *Le Polypodium vulgare* L. ssp. *serratum* (WILLD.) CHRIST en Suisse. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 67 (302), 323—331 (1960). — WALKER, S.: Cytogenetic studies in the *Dryopteris spinulosa* complex I. *Watsonia* 3, 193—209 (1955a). — The *Dryopteris spinulosa* complex in Europe. In J. E. LOUSLEY, *Species studies in the British flora*, 105—106 (1955b).