

Zur Verbreitung der beiden Unterarten des Braunstieligen Streifenfarns (*Asplenium trichomanes* ssp. *trichomanes* und *A. trichomanes* ssp. *quadri-valens*) im Südwestfälischen Bergland

Herbert Diekjobst, Iserlohn

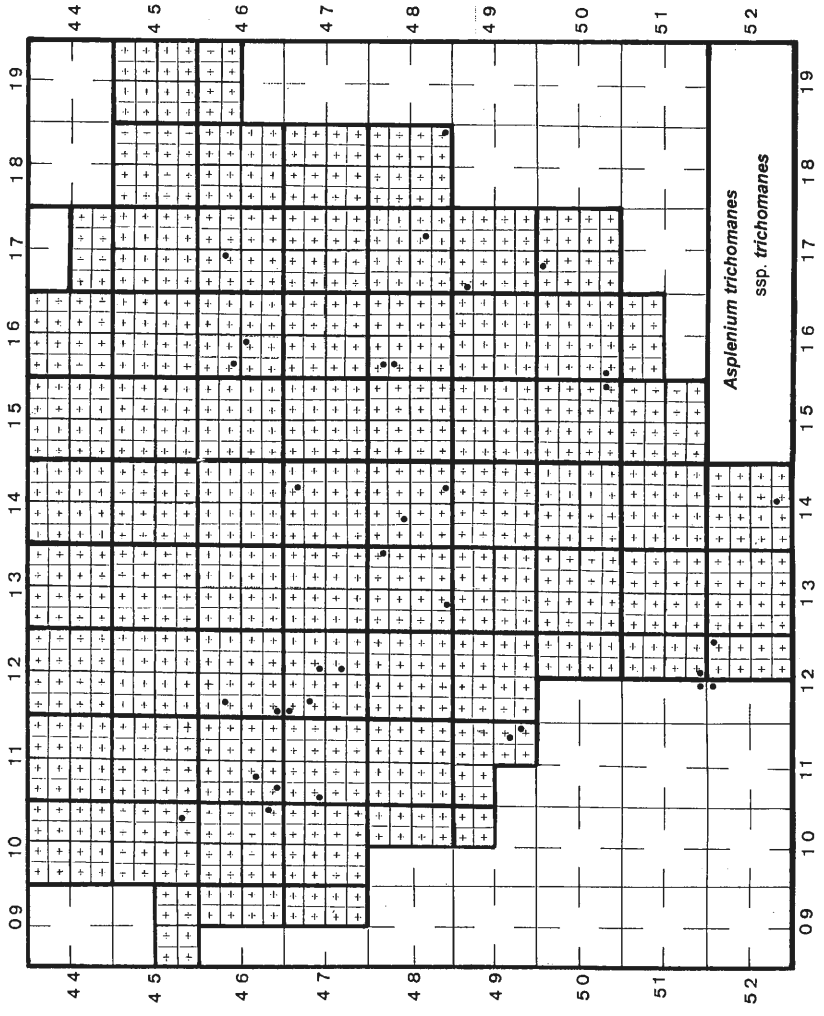
Vom Braunstieligen Streifenfarn (*Asplenium trichomanes* L.) sind bisher in Europa sechs Unterarten beschrieben worden. Zwei davon, der diploide nomenklatorische Typ (ssp. *trichomanes*) und die tetraploide ssp. *quadri-valens*, sind schon lange bekannt, aber erst durch MEYER (1962) typisiert worden. Diese beiden klassischen Unterarten sind weltweit verbreitet. Die tetraploide ssp. *coriaceifolium* ist auf Mallorca und Süds Spanien beschränkt (RASBACH, H. et al. 1991); die restlichen kommen auch in Mitteleuropa vor. Die diploide kalkgebundene ssp. *inexpectans* wurde allerdings noch nicht in Deutschland gefunden. Sie wurde allerdings in Österreich vielfach nachgewiesen und von dort auch beschrieben (LOVIS 1964). Die ebenfalls tetraploiden ssp. *pachyrachis* (LOVIS & REICHSTEIN 1980) und ssp. *hastatum* (JESSEN 1995) kommen auch in Deutschland vor, wurden aber in Nordrhein-Westfalen noch nicht nachgewiesen. Die tetraploiden Sippen sind autopolyploid (z. T. segmental allopolyploid).

In der Pteridologie hat sich durchgesetzt, Komplexe aus diploiden und allopolyploiden Sippen als getrennte Arten anzusehen, hingegen solche aus diploiden und autopolyploiden Sippen als Unterarten zu führen. Letztere erfüllen zwar das Biospezieskriterium einer reproduktiven Isolation vollauf; denn die betreffenden Sippen bilden untereinander sterile Hybriden mit fehlgeschlagener Sporenbildung. Morphologisch sind sie aber - wenn auch in unterschiedlichem Maße - schwer gegeneinander abzugrenzen, so daß im Extremfall nur die Sporengrößen verschieden ausfallen. Schon die Zahl der Unterarten bei *A. trichomanes* läßt erkennen, daß es sich hier um mehr als reine Chromosomenrassen handelt. Es sind vielmehr Biotypen mit unterschiedlicher Einnischung und wohl noch in Gang befindlicher morphologischer Differenzierung.

Unter den aufgeführten Unterarten sind die ssp. *pachyrachis*, ssp. *hastatum* und ssp. *coriaceifolium* auch grobmorphologisch recht gut anzusprechen, bei der ssp. *inexpectans* geht das einigermaßen. Sie sind möglicherweise segmental allopolyploid, was auch für die ssp. *coriaceifolium* nachgewiesen worden ist. In Nordrhein-Westfalen kommen nur die ssp. *trichomanes* (Linné's Streifenfarn) und die ssp. *quadri-valens* (Lovis' Streifenfarn) vor. Wir haben es bei uns mit den am schwersten zu trennenden Unterarten zu tun.

Es ist vielfach versucht worden, Kombinationen morphologischer Kriterien herauszufinden, um die Unterarten im Gelände doch ansprechen zu können. Angaben dazu finden sich bei BOUHARMONT (1968), DAMBOLDT (1964), JERMY & PAGE (1980), PAGE (1982) und REICHSTEIN (1984), denen die folgenden Merkmalsgegenüberstellungen

Abb. 1: 1/64 MTB-Grundfeldnachweise von *Asplenium trichomanes* ssp. *trichomanes*.



entnommen sind (Merkmale der ssp. *trichomanes* jeweils zuerst genannt).

Rachis und Stiel dünner, nach der Wedelfaltung braunrot werdend / dicker und schwarzbraun bleibend. Fiedern zart (in Großbritannien heißt der Farn darum Delicate Maidenhair Spleenwort), mehr gerundet (suborbital), ± deutlich gestielt, Paare mehr gegenüberstehend, schräg von der Rachis abstehend (sehr ausgeprägt bei den obersten), locker stehend, Oberfläche fein gewellt und konvex, randlich z. T. umgerollt, im Winter von der Rachis abgeworfen (die dann mehrere Jahre stehen bleibt / Fiedern dicker, länglich-rechteckig, kaum gestielt, Paare mehr alternierend, bis auf die oberen senkrecht von der Rachis abstehend, gedrängt stehend und gelegentlich sich überlappend (nur im tiefen Schatten mit größerem Abstand), Oberfläche flach-konkav; bleiben am Wedel, bis dieser abbricht. Soripropagulae 4-6(-9) / 4-9(-12). Rhizomstüben bis 3,5mm lang, lanzettlich / bis 5mm lang, linear-lanzettlich. Wuchsaufwärts (bei wedelreichen Pflanzen auch abwärts) und vom Fels weg / mehr in alle Richtungen, bevorzugt aber nach unten und nicht vom Fels weg, wenn auch diesem nicht so betont angeschmiegt wie bei der ssp. *pachyrachis*.

Nach PAGE (1982) könnte man meinen, die beiden Unterarten seien makroskopisch problemlos auseinanderzuhalten. Es handelt sich bei den angegebenen grobmorphologischen Kriterien aber eher um Tendenzen als um feste Merkmale. Sie liefern darum meist nur einen Bestimmungsverdacht, der der Bestätigung durch Vermessung der Sporen bedarf. Zwar findet man immer wieder Stöcke, die den Beschreibungen entsprechen. Insgesamt steht man aber im Gelände eher einem morphologischen Kontinuum gegenüber, bedingt durch die genetische Variabilität besonders der ssp. *quadri-valens* und der modifikatorischen Plastizität beider Sippen.

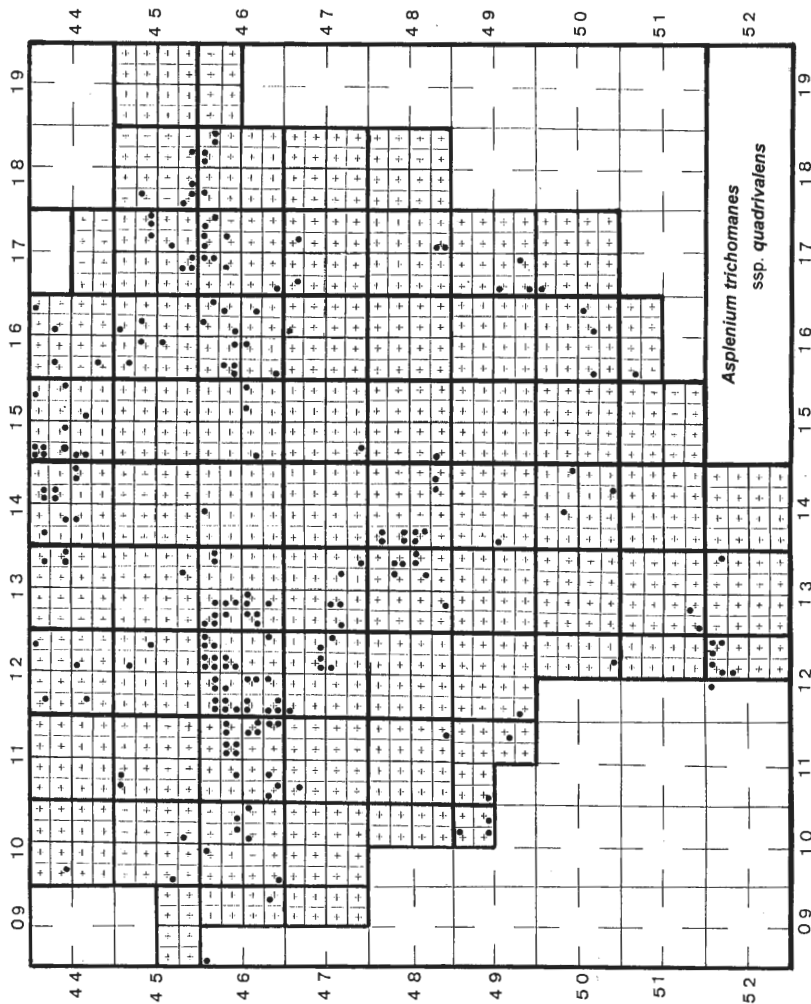
Entsprechend den unterschiedlichen Ploidiestufen fallen auch die Sporen unterschiedlich groß aus. Für die Mittelwerte der Exosporenlängen werden in der Literatur für die diploide ssp. *trichomanes* am häufigsten Mittelwerte zwischen 29-36 µm angegeben, für die tetraploide ssp. *quadri-valens* solche von 34-43 µm (Balsamwerte).

In einigen gängigen Bestimmungsfloren werden auch die Unterarten von *A. trichomanes* nach mehreren morphologischen Kriterien sowie den Sporenlängen verschlüsselt (OBERDORFER 1994, SCHMEL-FITSCHEN 1996, TUTIN et al. 1993). In ROTHMALER (1994) sind allerdings nur die beiden klassischen Unterarten aufgeführt. In ADLER et al. (1994) wird hingegen auf eine Untergliederung ganz verzichtet.

Hinreichend berücksichtigt sind die Unterarten des Braunstieligen Streifenfarns nur im Verbreitungsatlas der Pfalz (LANG & WOLFF 1993), dem auch die dort geschaffenen Vulgarnamen für die beiden Unterarten entnommen wurden. Die ssp. *quadri-valens* ist dort deutlich häufiger als die Nominatsippe. Nach PAGE (1982) ist auch in Großbritannien die ssp. *trichomanes* deutlich seltener als die ssp. *quadri-valens* (diese heißt dort auch Common Maidenhair Spleenwort) und auf gewisse Landesteile beschränkt. Dies gilt nach DAMBOLDT (1964) auch für Bayern und nach HILGERS (1993) kleinräumig auch für das untere Lahntal.

Seit 1983 hat der Verfasser die Tüpfelfarnarten (Gattung *Polypodium*) im Südwestfälischen Bergland mit Hellweg-Vorland und einigen Randgebieten (dick umrandete

Abb. 2: 1/64 MTB-Grundfeldnachweise von *Asplenium trichomanes* ssp. *quadrivalens*.



Meißtschblätter der Abb. 1 u. 2) kartiert und standörtlich untersucht (DIEKJOBST 1997). Dabei wurden auch die in der Nähe wachsenden Felsfarne mit erfaßt. Mit Abstand am häufigsten wurde dabei *A. trichomanes* notiert. Die dort und z. T. auch am Wege zu den *Polypodium*-Wuchsorten im bestimmbareren Zustand angetroffenen Pflanzen wurden mittels Sporenlängenvermessung auch auf ihre Unterartzugehörigkeit hin untersucht.

Nach JAGEL & HAEUPLER (1995) sind knapp 70% der Quadranten des Untersuchungsgebietes mit *A. trichomanes* besetzt. Der Farn ist daher eine im Gebiet verbreitete Art. Hingegen sind die Unterarten mit gerade 18 Quadrantenangaben kaum erfaßt (6 Quadrantennachweise für die ssp. *trichomanes*, 12 für die ssp. *quadrivalens*). Darum soll der „Beifang“ der eigenen *Polypodium*-Untersuchung hier in Form der beiden Verbreitungskarten mit jeweils 1/64 MTB als Grundfeldeinheit mitgeteilt werden als Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der beiden Unterarten im untersuchten Raum.

Im Südwestfälischen Bergland ist die ssp. *quadrivalens* die mit Abstand häufigste Unterart von *A. trichomanes* (Abb. 2). Fast 90% der durch Sporenvermessung überprüften Grundfeld-Nachweise gehören dazu. Auf kalkhaltigen Unterlagen (Kalkstein, kalkhaltige Schiefer) kann man ebenso sicher sein, diese Unterart vor sich zu haben, wie in den Fugen von Mörtelmauern (Verbreitungsschwerpunkt in den mauerreichen Dörfern des Hellweg-Vorlandes). Aber auch an Silikatfelsen und -trockenmauern des Berglandes trifft man diese Unterart deutlich häufiger an als die ssp. *trichomanes*.

Die ssp. *quadrivalens* gilt als bodenvag (OBERDORFER 1994, REICHSTEIN 1984). Nach BÜSCHER & KOEDAM (1983) ist sie fakultativ calcicol und neutro-/basiphil. Die im Gebiet vorherrschenden Grauwacken und Schiefer sind selten so basenarm wie die eher gemiedenen quarzitischen Sandsteine, die nur im Nordwesten in Ruhrnähe vorkommen.

Wegen der an *Polypodium*-Vorkommen gekoppelten Nachweise ist der Erfassungsgrad noch recht unterschiedlich. Leere MTB bedeutet nur, daß keine gemeinsamen Vorkommen angetroffen wurden. Das auf 1/64 MTB-Basis systematisch durchkartierte Blatt 4612 zeigt, welche Erfassungsdichte bei einem siedlungs- und felsreichen Blatt zu erwarten ist.

Die spärlichen Nachweise von *A. trichomanes* ssp. *trichomanes* sind über das ganze Silikatgebirge verstreut (Abb. 1). Angenommen werden nur kalkfreie Unterlagen (Grauwacken, Schiefer mit allen Übergängen). Fast immer handelt es sich um natürliche (Felsen) oder halbnatürliche Standorte (Felsanschnitte, Steinbrüche). An Silikat-Trockermauern wurde der Farn nur selten beobachtet. Er ist nach BÜSCHER & KOEDAM (1983), OBERDORFER (1994) und REICHSTEIN (1984) kalkfliehend-acidophil.

Für die Bestimmung erschwerend ist, daß die Proben für die Sporenvermessung nur innerhalb weniger Monate gesammelt werden können (Spätsommer, Frühherbst). Wedel mit unreifen Sporangien sind für die Bestimmung ebenso wenig geeignet wie bis auf untypische Restsporen ent-

leerte Sporangien zu alter Wedel. Darum konnte nur ein Teil der im Gelände angetroffenen Bestände überhaupt bestimmt werden. Die *Polypodium*-Arten können noch das ganze Frühjahr über Sporenvermessungen getrennt werden, weil über nicht oder nur teilweise entleerte Sporangien noch hinreichend Untersuchungsmaterial zur Verfügung steht. *A. trichomanes* entleert hingegen wie die Gattung *Dryopteris* die Sporangien kurzzeitig und recht vollständig.

Ausgesondert wurden auch alle Proben, deren Mittelwerte der Sporenlängen im oder in der Nähe des Überschneidungsbereichs der beiden Unterarten lagen (33,5-36,5 µm), da die Werte medienabhängig um einige Prozent variieren können. Vermessen wurden pro Probe 20 Sporen (Wasserwerte).

Anders als bei den *Polypodium*-Arten sind die Sporen bei *A. trichomanes* nicht so leicht zu vermessen. Besonders bei der ssp. *quadrivalens* sind die schwarzbraunen Sporen mit ihrem dicken und groben Perispor recht bizarre Gebilde, bei denen man nicht so recht weiß, wie man die Meßlatte anlegen soll. Die i. g. helleren und durchscheinenden Sporen der ssp. *trichomanes* sind hingegen vermessungsfreundlicher.

Da die ssp. *trichomanes* kalkfreie Unterlagen besiedelt und die ssp. *quadrivalens* dies auch kann, ist es in diesem ökologischen Überlappungsbereich auch nicht möglich, über die Begleitflora auf die jeweilige Unterart zu schließen. So kommt das silikatholde *A. septentrionale* noch vor, wo die ssp. *quadrivalens* schon siedelt, so daß für diesen Farn die Möglichkeit zur Bildung von Hybriden mit beiden Unterarten von *A. trichomanes* besteht.

Der Deutsche Streifenfarn (*A. x alternifolium* nssp. *alternifolium*), die sich recht leicht bildende triploide Hybride zwischen dem bei uns nur tetraploid vorkommenden *A. septentrionale* und *A. trichomanes* ssp. *trichomanes*, konnte an zwei Stellen am südwestlichen Rand des Untersuchungsgebietes nördlich Wissen (5112/344) jeweils zwischen den Elternsippen gefunden werden. Obwohl *A. septentrionale* ebenso häufig mit *A. trichomanes* ssp. *quadrivalens* angetroffen wurde, konnte der sich schwerer bildende tetraploide Heuffler's Streifenfarn (*A. x alternifolium* nssp. *heuffleri*) nicht festgestellt werden. Er ist bisher nur aus dem rheinischen Landesteil bekannt (KRAUSE 1996). Näher am Untersuchungsgebiet liegen allerdings die (ehemaligen?) Fundstellen im hessischen Lahntal bei Weilburg und Wetzlar (EBERLE 1957 u. 1958).

Auch der nach dem Erstfund in der Oberlausitz so genannte Lausitzer Streifenfarn (*A. trichomanes* nssp. *lusaticum*), die sterile Hybride zwischen den beiden Unterarten von *A. trichomanes*, war nicht unter den untersuchten Proben. Allerdings wurden im Gebiet beide Unterarten immer so weit auseinander wachsend angetroffen, daß die Bildung der Hybride recht unwahrscheinlich war.

L i t e r a t u r

ADLER, W., K. OSWALD & R. FISCHER (1994): Exkursionsflora von Österreich. 1180 S., Stuttgart u. Wien. - BOUHARMONT, J. (1968): Les formes chromosomiques d'*Asplenium trichomanes* L. Bull. Jard. Nat. Belg. 38: 103-114. - BÜSCHER, P. & N. KOEDAM (1983): Soil preference of populations of genotypes of *Asplenium trichomanes* L. and *Polypodium vulgare* L. in Belgium

as related to cation exchange capacity. *Soil and Plant* **72**: 275-282. - DAMBOLDT, J. (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis von *Asplenium trichomanes* L. em. Huds. in Bayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **37**: 5-9. - DIEKJOBST, H. (1997): Die Gattung *Polypodium* L. (*Polypodiaceae*) im Südwestfälischen Bergland - Merkmale, Verbreitung, Ökologie. *Abh. Westf. Mus. Naturk.* **59**(1): 3-49. - EBERLE, G. (1957): Deutscher Streifenfarne und Heufler's Streifenfarne. *Jb. Nass. Ver. Naturk* **93**: 6-20. - EBERLE, G. (1958): Braunstieliger und Nordischer Streifenfarne und ihre Mischlinge. *Natur u. Volk* **88**: 312-320. - HILGERS, J. (1993): Zum Vorkommen einiger Farnarten (Pteridophyta) im Unteren Lahntal. *Fauna Flora Rheinl.-Pfalz* **7**: 147-175. - JAGEL, A. & H. HAEUPLER (1995): Arbeitsatlas zur Flora Westfalens. 2. Aufl., 397 S., Bochum. JERMY, A. C. & C. N. PAGE (1980): Additional field characters separating the subspecies of *Asplenium trichomanes* in Britain. *Fern Gaz.* **12**(2): 112-113. - JESSEN, S. (1995): *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum*, stat. nov. - eine neue Unterart des Braunstiel-Streifenfarne in Europa und vier neue intraspezifische Hybriden (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **65**: 107-132. - KRAUSE, S. (1996): Zur Verbreitung und Ökologie von Heufler's Streifenfarne (*Asplenium x alternifolium* Wulfen nsp. *heufleri* (Reichhardt) Aizpuru et al.). *Florist. Rundbr.* **30**(2): 114-128. - LANG, W. & P. WOLFF (1993): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. 444 S., Speyer. - LOVIS, J. D. (1964): The taxonomy of *Asplenium trichomanes* in Europe. *Fern Gaz.* **9**(5): 147-160. - LOVIS, J. D. & T. REICHSTEIN (1985): *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (Aspleniaceae, Pteridophyta), and a note on the typification of *A. trichomanes*. *Willden.* **15**: 187-201. - MEYER, D. E. (1962): Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XXIX. Abschluß). *Ber. Dt. Bot. Ges.* **74**: 449-461. - PAGE, C. N. (1982): The ferns of Britain and Ireland. 447 S., Cambridge. - RASBACH, H., K. RASBACH, T. REICHSTEIN & W. BENNERT (1991): *Asplenium trichomanes* subsp. *coriaceifolium*, a new subspecies and two new intraspecific hybrids of the *A. trichomanes* complex (Aspleniaceae, Pteridophyta). II. Description and illustration. With an appendix on pairing behaviour of chromosomes in fern hybrids. *Willden.* **21**: 239-261. - REICHSTEIN, T. (1981): Hybrids in European Aspleniaceae (Pteridophyta). *Bot. Helv.* **91**: 89-139. - REICHSTEIN, T. (1984): Familie Aspleniaceae (Streifenfarngewächse). 1. *Asplenium*. In HEGI, G.: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Bd. I, 1 (Pteridophyta). 310 S., Berlin u. Hamburg. - ROTHMALER, W. (Hrg. SCHUBERT, R. & W. VENT, 1994): *Exkursionsflora von Deutschland* **4** (Gefäßpflanzen: Kritischer Band). 8. Aufl., 811 S., Jena u. Stuttgart. - SCHMEL-FITSCHEN (Hrg. SENGHAS, K. & S. SEYBOLD, 1996): *Flora von Deutschland und angrenzender Länder*. 90. Aufl., 806 S., Heidelberg u. Wiesbaden. - TUTIN, T. G., N. A. BURGESS, A. O. CHATER, J. R. EDMONSON, V. H. HEYWOOD, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (1993): *Flora Europaea*. Vol. **1** (*Psilotaceae* to *Platanaceae*). 2. Aufl., 581 S., Cambridge, New York u. Melbourne.

Anschrift des Verfassers: Dr. Herbert Diekjobst, Maler-Vogt-Weg 10, D-58644 Iserlohn