Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 47 73—80 Wuppertal, 1. 3. 1994

Die Gattung *Polypodium* im Bergischen Land und in den angrenzenden Gebieten. 2. Teil: Dokumentation der mikro- und makromorphologischen Befunde.

WOLFGANG JÄGER, WERNER LEONHARDS und HARALD LESCHUS
Mit 1 Abbildung und 6 Tabellen

Zusammenfassung
Durch die Kombination mehrerer Bestimmungsmerkmale lassen sich die im Untersuchungsgebiet vorkommenden *Polypodium*-Sippen sicher unterscheiden.

Sowohl die Sporen- und Schließzellenlänge als auch die Basalzellenanzahl und die Anzahl der verdickten Anuluszellen der untersuchten Sippen korrelieren offensichtlich mit dem Ploidiegrad. Die ersten drei Parameter nehmen mit steigendem Ploidiegrad zu, während die Anzahl der verdickten Anuluszellen mit steigendem Ploidiegrad abnimmt.

Für *P. x mantoniae* konnte die Keimfähigkeit einzelner Sporen nachgewiesen werden.

Abstract
The polypodium taxa within the area can be distinguished with certainty by a combination of several characters. Length of spores and stomata as well as the number of thickened anulus cells obviously are correlated to the ploidy level. The first three parameters increase within increasing ploidy level, while the number of thickened anulus cells decrease with increasing ploidy level.

The germination capacity of single spores of *P. x mantoniae* could be demonstrated.

Einleitung
Mit den Nachforschungen im Zeitraum von August 1992 bis April 1993, die zu weiteren Erkenntnissen über Fundorte von Farnen der Gattung *Polypodium* führten, wurde das im November 1990 begonnene Projekt abgeschlossen. Nach der Darstellung der Fundorte und der zur sicheren Determination notwendigen Merkmalsprüfungen im ersten Teil unserer Arbeit (LEONHARDS et al. 1993), berichten wir im zweiten Teil über die mikro- und makromorphologischen Befunde unserer Untersuchungen.

Methodik
Makromorphologische Untersuchungen wurden mit Hilfe eines Lupenmikroskopes bei 20facher Vergrößerung durchgeführt.

Für alle mikroskopisch durchgeführten Zählungen und Messungen (Anzahl der Basalzellen und Anuluszellen, Länge der Sporen und Schließzellen) sowie die Prüfung des Sporangieninhaltes wurden Licht-Mikroskope (100- bis 400fache Vergrößerung) verwendet.

Zur Ermittlung der Sporenlänge wurden Exosporemessungen vorgenommen.

Zur Bestimmung der Länge der Schließzellen wurden jeweils Epidermisstücke aus dem unteren Teil des Wedels abpräpariert. Die Länge der Schließzellen erwies sich bei den *Polypodium*-Sippen im Untersuchungsgebiet als im wesentlichen unabhängig von der Position am Wedel. Als Medium für die Sporen- und Schließzellenmessungen wurde Wasser verwendet.

Die in den Tabellen 1—5 aufgeführten Mittelwerte basieren auf jeweils 10 Zählungen bzw. Messungen pro Merkmal.

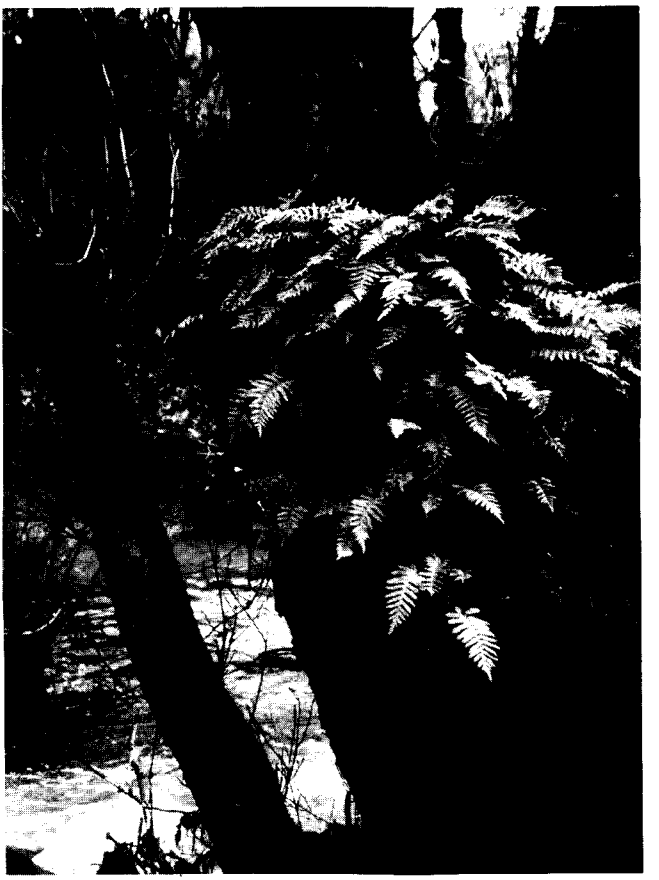

Abb. 1: *Polypodium interjectum* SHIVAS auf einer Kopfweide im Düsseltal (NSG Neandertal), Aufn. Dez. 92. Foto: Dr. S. Woike.

Ergebnisse

Knorpelverbindungen

In den Fiederbuchten der *Polypodium*-Wedel befinden sich kleinere, farblose Abschnitte, die als Knorpel bezeichnet werden.

Diese im durchscheinenden Licht gut sichtbaren Stellen sind entweder mit der Wedelrhachis verbunden (Knorpelverbindung vorhanden) oder durch einen schmalen, spreitigen Saum getrennt (Knorpelverbindung nicht vorhanden).

Bei *P. interjectum* SHIVAS existieren keine Knorpelverbindungen. Bei *P. vulgare* L. bildet die Knorpelstelle bei den meisten der untersuchten Wedel eine deutlich sichtbare Verbindung mit der Rhachis. Die Hybride *P. x mantoniae* ROTHM. weist teilweise die Knorpelmerkmale der Elternarten auf, teilweise treten aber auch andere Variationen auf (z. B. Stegverbindungen).

Der mittlere Bereich der Spreite ist für die Analyse der Knorpelstellen am besten geeignet.

Lfd. Nr.	Polypodium interjectum SHIVAS		Basal-zellen (Anzahl)	Anulus-zellen (Anzahl)	Sporen-länge (µm)	Schließ-zellen-länge (µm)
	TK25*	Fundorte				
1	4508/4	Holthausen	3,4	5,7	78,8	61,5
2	4508/4	Dumberg	3,3	5,4	75,5	61,8
3	4607/2	Schloß Landsberg	4,3	4,6	75,3	66,0
4	4607/4	Abtsküche	3,2	5,5	71,0	64,8
5	4608/1	Werden, Haus Fuhr	3,1	6,9	77,9	66,5
6	4608/4	Schloß Hardenberg	3,0	7,0	75,0	73,5
7	4608/4	Heidhausen	2,7	6,2	75,8	65,3
8	4707/2	Meiersberg	3,4	6,6	70,8	61,8
9	4707/3	Haus Unterbach	4,0	7,4	75,5	67,0
10	4707/4	Stinderhof	3,4	7,0	73,5	65,3
11	4707/4	Neandertal, Hupertzbracken	3,1	8,3	88,8	65,0
12	4707/4	Neandertal, Bracken	3,5	5,6	68,0	65,8
13	4708/3	Gruiten, Hof Grund	3,3	9,1	79,3	64,8
14	4708/3	Gruiten, Grube 7	3,6	7,1	66,3	66,5
15	4708/3	Gruiten-Dorf	2,7	8,6	87,8	62,0
16	4708/3	Gut Hermgesberg	3,9	7,6	70,3	60,5
17	4708/3	Gut Schöller	3,9	5,2	75,5	61,3
18	4808/2	Eschbachtal, Kellershammer	3,8	6,1	73,8	68,9
19	4808/2	Eschbachtal, Luhnshammer	3,3	6,4	73,0	64,8
20	4808/4	Oberburg, Burgtalstraße	3,7	6,2	74,5	67,3

Tab. 1: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. interjectum* (lfd. Nr. 1—20).

Lfd. Nr.	Polypodium interjectum SHIVAS		Basal-zellen (Anzahl)	Anulus-zellen (Anzahl)	Sporen-länge (µm)	Schließ-zellen-länge (µm)
	TK25*	Fundorte				
21	4808/4	Oberburg, Schloßplatz	3,7	9,5	77,8	68,0
22	4808/4	Pumpwerk, Glüder	3,4	5,7	78,3	63,5
23	4910/2	Schloß Gimborn	3,0	10,0	81,8	67,8
24	4911/1	Jedinghagen	3,2	9,0	80,0	68,5
25	5010/1	Schloß Ehreshoven	3,3	8,2	88,8	66,3
26	5011/3	Schloß Homburg	3,3	5,8	71,8	67,0
27	5110/3	Schloß Herrnstein	3,4	8,1	87,8	66,3
28	5209/1	Kloster Michaelsberg	3,0	8,3	71,8	68,0
29	5209/2	Kloster Seligenthal	3,6	5,6	77,8	66,0
30	5209/2	Schloß Allner	3,0	6,3	72,5	61,5
31	5210/1	Bödingen, Reitsportanlage	3,5	6,5	71,8	66,3
32	5210/1	Bödingen, Ortszentrum	3,3	6,6	80,8	67,0
33	5210/1	Blankenberg, Kirche	3,2	6,8	78,8	65,8
34	5210/1	Blankenberg, Katharinentor	3,1	7,1	71,0	65,0
35	5210/1	Blankenberg, Straßenrand	3,6	6,5	76,3	63,3
36	5210/1	Kloster Merten	3,1	6,7	77,5	59,5
37	5111/3	Dattenfeld	3,1	10,0	83,3	61,0
38	5111/3	Alt-Windeck	2,8	5,7	73,0	66,0
39	5111/3	Burg-Windeck	3,0	6,2	75,5	61,3

Tab. 2: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. interjectum* (lfd. Nr. 21—39).

Lfd. Nr.	Polypodium vulgare L.		Basal-zellen (Anzahl)	Anulus-zellen (Anzahl)	Sporen-länge (µm)	Schließ-zellen-länge (µm)
	TK25*	Fundorte				
40	4509/3	Blankenstein	1,0	12,8	57,5	55,0
41	4509/4	Kemnade	1,0	11,6	57,3	53,3
42	4607/1	Mintard, Altenbruchshof	1,0	13,7	60,3	53,5
43	4608/4	Schloß Hardenberg	1,0	12,7	56,3	54,5
44	4707/4	Neandertal, Steinbruch A	1,0	13,1	62,5	51,8
45	4707/4	Neandertal, Thunisbrücke	1,2	12,2	64,8	52,0
46	4708/3	Gruiten, Hof Grund	1,1	11,2	65,8	50,3
47	4709/3	Saalbachtal	1,2	12,3	61,3	51,8
48	4709/4	Dahlhausen	1,0	12,1	61,0	60,3
49	4808/2	Morsbachtal, Gockelshammer	1,0	14,7	64,8	55,3
50	4808/2	Morsbachtal, Beckeraue	1,0	11,7	59,5	53,5
51	4808/2	Eschbachtal, Kellershammer, Teiche	1,0	12,5	61,3	53,8
52	4808/2	Eschbachtal, Kellershammer, Felsen	1,0	12,7	55,0	52,0
53	4808/3	Haasenmühle	1,2	12,8	65,8	49,5
54	4808/3	Wipperkotten (entfällt)	-	-	-	-
55	4808/3	Friderichstal, Steinbruch 3	1,0	13,1	61,3	54,8
56	4808/3	Am Rüdenstein	1,0	12,4	58,8	55,0
57	4808/4	Zufahrt Pumpwerk Glüder	1,0	11,8	55,8	52,3
58	4808/4	Pumpwerk Glüder, Obergraben	1,0	11,9	57,0	51,5

Tab. 3: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. vulgare* (lfd. Nr. 40—58).

Lfd. Nr.	Polypodium vulgare L.		Basal-zellen (Anzahl)	Anulus-zellen (Anzahl)	Sporen-länge (µm)	Schließ-zellen-länge (µm)
	TK25*	Fundorte				
59	4808/4	Unterburg, Eschbachstraße	1,0	12,0	55,0	50,0
60	4808/4	Burg, Weißer Stein	1,0	13,9	58,3	53,5
61	4808/4	Burg, Angerscheiderbachtal	1,0	13,6	66,5	56,8
62	4809/1	Eschbachtal, Heienbrucherhammer	1,0	12,6	57,0	52,8
63	4809/1	Eschbachtal, Zurmühle	1,0	12,1	58,3	51,0
64	4809/1	Eschbachtal, Heintjeshammer	1,0	13,1	58,8	51,3
65	4809/1	Eschbachtal, Abzw. n. Pohlhausen	1,1	11,8	53,8	50,0
66	4810/3	Hämmern	1,0	12,1	58,5	53,0
67	4810/2	Schloß Gimborn	1,0	13,2	56,0	50,8
68	4910/4	Karlsthal	1,0	12,1	65,3	46,5
69	4911/1	Dahl	1,0	12,7	64,0	51,5
70	4912/3	Wiedenest	1,2	13,7	62,0	53,0
71	5012/4	Schloß Krottorf	1,1	11,8	56,5	56,8
72	5112/1	Wissertal, Eugenienthal	1,0	13,7	64,8	53,5
73	5112/3	Volperhausen-Wissen	1,3	13,1	-	54,0
74	5210/1	Geressen-Herchen	1,0	11,1	54,3	50,5
75	5210/1	Herchen-Rocklingen	1,0	13,7	54,8	51,5
76	5210/1	Süchterscheid-Bach	1,1	12,3	59,3	56,3

Tab. 4. Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. vulgare* (lfd. Nr. 59—76).

Lfd. Nr.	Polypodium x mantoniae ROTHM.		Basal-zellen (Anzahl)	Anulus-zellen (Anzahl)	Sporen-länge (µm)	Schließ-zellen-länge (µm)
	TK25*	Fundorte				
77	4607/2	Oefte	1,9	9,9	x	60,0
78	4607/4	Abtsküche	2,1	10,1	x	60,3
79	4609/1	Hattingen, Stadtmauer	2,2	10,1	x	57,5
80	4707/4	Neandertal, Düsselberg	1,7	11,0	x	61,0
81	4707/4	Neandertal, Museum	2,3	9,9	x	60,3
82	4708/3	Gruiten, Hof Grund	2,0	10,4	x	56,3
83	4808/2	Eschbachtal, Luhnshammer	2,3	9,4	x	59,3
84	4808/2	Unterburg, Wiesenkotten	1,5	10,9	x	58,3
85	4808/3	Haasenmühle	2,1	10,6	x	61,3
86	4808/3	Wipperkotten	2,0	10,0	x	60,3
87	4808/4	Pumpwerk Glüder	2,2	9,0	x	60,3
88	4808/4	Glüder, Felsen	2,1	9,2	x	63,3
89	4808/4	Oberburg, Schloßbergstraße	2,0	12,0	x	56,3
90	4808/4	Oberburg, Steinweg	1,9	9,7	x	57,5
91	4808/4	Unterburg, Eschbachstraße	2,5	9,0	x	62,8
92	4808/4	Burg, Angerscheiderbachtal	2,6	9,7	x	61,3
93	4809/1	Eschbachtal, Heienbrucherhammer*	-	-	-	-
94	4910/2	Schloß Gimborn	2,2	10,0	x	58,8
95	5210/1	Stein	2,1	10,2	x	61,5
96	5210/1	Blankenberg, Böschung	2,3	12,6	x	62,5

* Fehlbestimmung

Tab. 5: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. x mantoniae* (lfd. Nr. 77—96).

	P. vulgare	P. x mantoniae	P. interjectum
Basalzellen (Anzahl)	1,0 - 1,3	1,5 - 2,6	2,7 - 4,3
Anuluszellen (Anzahl)	11,1 - 14,7	9,0 - 12,6	4,6 - 10,0
Sporenlänge (µm)	53,8 - 66,5	–	66,3 - 88,8
Schließzellenlänge (µm)	46,5 - 60,3	56,3 - 63,7	59,5 - 73,5

Tab. 6: Mittlere Schwankungsbreite der Zahl der Basal- und Anuluszellen sowie der Schließzellen- und Sporenlänge aller untersuchten Sippen.

Basalzellen

Als Basalzellen werden die auf der dem Stomium abgewandten Seite zwischen der Ansatzzelle des Sporangiumstieles und der ersten Anuluszelle liegenden meist farblosen Zellen bezeichnet.

Bei *P. interjectum* konnten wir in der Regel drei bis vier, in einigen Fällen auch zwei bzw. fünf Basalzellen nachweisen, bei *P. x mantoniae* fanden wir eine bis drei und bei *Polypodium vulgare* in der Regel nur eine, teilweise auch zwei Basalzellen (siehe Tabellen 1—5).

Anuluszellen
Kennzeichen der Anuluszellen sind U-förmig verdickte, gelbe bis bräunliche Zellwände.

Bei *P. interjectum* lag die mittlere Anzahl der Anuluszellen zwischen vier und zehn, bei *P. x mantoniae* zwischen neun und dreizehn und bei *P. vulgare* zwischen elf und fünfzehn (s. Tabellen 1—5).

Länge der Sporen
Wie der Vergleich der Meßwerte zeigt, kommt es zwischen den Werten der tetraploiden und denen der hexaploiden Sippe praktisch nicht zu Überlappungen, so daß eine Abgrenzung gut möglich ist (s. Tabellen 1—4). Für *P. x mantoniae* ist wegen der abortierten Sporen im Regelfall keine Längenbestimmung möglich (s. Abschnitt „Prüfung des Sporangieninhaltes" und Tabelle 5).

Länge der Schließzellen
Wie aus den Tabellen 1—5 zu entnehmen ist, unterscheiden sich die mittleren Schließzellenlängen der Elternsippen deutlich, jedoch treten zwischen den Werten der Hybride und denen der Elternsippe auch Überlappungsbereiche auf.

Prüfung des Sporangieninhaltes
Zur Analyse des Sporangiuminhaltes wurden nur gut ausgebildete, reife Sporangien ausgewählt.

Während wir bei den Elternsippen im wesentlichen nur normal ausgebildete, bohnenförmige, hellgelb gefärbte Sporen beobachteten, fanden wir bei der Hybride *P. x mantoniae* ein breites Spektrum verschieden geformter Sporen. Darunter befanden sich kleinere, anomal geformte Sporen, normal aussehende bohnenförmige oder runde Sporen. Der überwiegende Teil der Sporen ist farblos, der Anteil der hellgelb gefärbten Sporen liegt nach unseren Schätzungen unter 1%.

Die Messung der Länge normal aussehender, hellgelber Sporen bei der Hybride ergab Werte von ca. 70 μm.

NEUROTH (1990) beobachtete, daß ein Teil der hellgelb gefärbten Sporen der Hybride keimfähig ist. Diese Beobachtung konnte durch eigene Versuche bestätigt werden (LEONHARDS, unveröffentlicht).

Die hellgelbe Farbe der Sporen wird nicht durch Chlorophyll verursacht (LUERSSEN 1889). Sporen, die Chlorophyll enthalten, sind nur wenige Wochen keimfähig (LLOYD et al. 1970, PAEGER et al. 1990). In einem von LEONHARDS durchgeführten Keimversuch keimten ein Jahr alte Sporen von *P. vulgare.*

Paraphysen
Bei dem mediterran-atlantisch verbreiteten *P. cambricum L.* (Südlicher Tüpfelfarn) treten im Sorus als charakteristisches Merkmal mehrzellige, farblose, größtenteils verzweigte Gebilde auf, sogenannte Paraphysen.

Bei unseren systematischen Analysen der im Untersuchungsgebiet vorkommenden *Polypodium*-Sippen haben wir keine Paraphysen festgestellt.

Bewertung der mikro- und makromorphologischen Merkmale
Die drei im Untersuchungsgebiet vorkommenden Sippen unterscheiden sich, wie den Ergebnissen der Sporen- und Schließzellenmessungen zu entnehmen ist, deutlich. Auch über die Analyse der Basal- und Anuluszellen ist eine Abgrenzung der einzelnen Sippen möglich. Zwar können in Einzelfällen Überlappungen der Meßwerte auftreten, durch die Kombination mehrerer Merkmale ist aber eine sichere Abgrenzung möglich.

Offensichtlich besteht zwischen dem Ploidiegrad der untersuchten Sippen und der Sporen- und Schließzellenlänge eine enge Korrelation. Gleiches gilt auch für die Anzahl der Basal- und Anuluszellen. Während die Sporen- und Schließzellenlänge sowie die Anzahl der Basalzellen mit steigendem Ploidiegrad zunimmt, nimmt jedoch die Anzahl der Anuluszellen ab.

Bezogen auf Sporen- und Schließzellenmessungen konnte eine solche Korrelation bei autopolyploiden Sippen bereits mehrfach nachgewiesen werden (REICHSTEIN 1964). Sie tritt auch bei allopolyploiden Verwandtschaftskreisen. z. B. des *Asplenium adiantum-nigrum*-Komplexes, auf (BENNERT et al. 1982).

Während wir für die hexaploide Sippe *P. interjectum* keine Knorpelverbindungen mit der Rhachis nachweisen konnten, waren diese für die tetraploide Sippe *P. vulgare* in den meisten Fällen nachzuweisen. Die pentaploide Hybride *P. x mantoniae* verhält sich auch bezüglich dieses Merkmals intermediär und weist gelegentlich Stegverbindungen auf, teilweise fehlen sie aber auch.

Paraphysen konnten wir bei keinem der untersuchten Wedel nachweisen.

In Ausnahmefällen traten bei einzelnen Parametern Abweichungen von der Norm auf. In diesen Fällen erfolgte die Zuordnung aufgrund der übrigen geprüften Merkmale.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen im Bergischen Land stimmen gut mit denen anderer Autoren aus anderen Untersuchungsgebieten überein (z. B. JESSEN 1982, LENSKI 1964, SHIVAS 1961, ZENNER 1972).

Neufunde

Neben den in den Tabellen erwähnten Fundorten konnten wir inzwischen noch zahlreiche weitere Lokalitäten für alle drei Sippen nachweisen.

Errata

Im ersten Teil der Arbeit (s. LEONHARDS et al. 1993) sind die TK-Angaben für Dattenfeld, Schloß Krottorf und Volperhausen-Wissen zu korrigieren. Die Angabe „Wipperkotten" für *P. vulgare* (lfd. Nr. 54) wurde versehentlich aufgenommen. Die unter Nr. 93 aufgeführte Sippe erwies sich bei der Kontrolle als *P. vulgare.*

Danksagung

Für wertvolle Hinweise auf Fundorte von *Polypodium*-Sippen danken wir den Herren M. HÖLTING (Solingen), H. MESSERSCHMIDT (Remscheid) und Dr. S. WOIKE (Haan). Die Tabellen erstellte freundlicherweise Frau K. ORTMEIER (Wuppertal). Den Herrn Dr. W. BENNERT und R. NEUROTH (beide Bochum) danken wir für mannigfache Anregungen, Herrn Dr. BENNERT außerdem für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Herrn Dr. S. WOIKE danken wir für die Überlassung des Fotos.

Literatur

BENNERT, W. H. & JÄGER, W. & THEREN, G. (1982): Sporenmerkmale des *Asplenium adiantum-nigrum*-Komplexes und ihre systematische Bedeutung. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. **95,** 297—312.

JESSEN, S. (1982): Beitrag zur Kenntnis der Tüpfelfarne *(Polypodium)* in der DDR. — Mitteilungen zur Floristischen Kartierung, Halle, **8.** Jahrg. Heft 2, 14—54.

LENSKI, I. (1964): Merkmalsprüfung an europäischen Zytotypen von *Polypodium vulgare* L. s. lat. — Flora **154,** 245—266.

LEONHARDS, W. & JÄGER, W. & LESCHUS, H. (1992): Zur Verbreitung der Tüpfelfarne *Polypodium interjectum* SHIVAS und *Polypodium x mantoniae* ROTHM. im Bergischen Land. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **45:** 95—98; Wuppertal.

LEONHARDS, W. & JÄGER, W. & LESCHUS, H. (1993): Die Gattung *Polypodium* im Bergischen Land und in den angrenzenden Gebieten. 1. Teil: Bestimmungsmerkmale und Fundortangaben. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **46:** 83—89; Wuppertal.

LLOYD, R. M. & KLEKOWSKI, E. J. Jr. (1970): Spore germination and viability in Pteridophyta: Evolutionary significance of chlorphyllous spores. — Biotropica **2,** 129—137.

LUERSSEN, C. (1889): Die Farnpflanzen oder Gefäßbündelkryptogamen (Pteridophyta). — In: RABENHORST, L., Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Band III, p. 55.

NEUROTH, R. (1990): Cytotaxonomische Studien an europäischen Sippen des *Polypodium vulgare*-Komplexes in Europa. — Diplomarbeit; Fachbereich Biologie der Universität Kaiserslautern in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Biologie der Philipps-Universität Marburg.

PAEGER, J. & BENNERT, H. W. (1990): Untersuchungen zur Sporenproduktion und Sporenkeimung einheimischer Schachtelhalme. — Flor. Rundbriefe **24,** Heft 1: 46—56.

REICHSTEIN, T. (1964): *Asplenium.* — In: KRAMER, K. U. (Hrsg.), HEGI, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 1, Pteridophyta. 3. Auflage, 211—266. — Berlin & Hamburg.

SHIVAS, M. G. (1961): Contributions to the cytology and taxonomy of species of *Polypodium* in Europe and America. I. Cytology: J. Linn. Soc. (Bot.) **58,** 13—25; II. Taxonomy: J. Linn. Soc. (Bot.) **58:** 27—38.

Weitere Literatur siehe LEONHARDS et al. 1992 und 1993.

Anschriften der Verfasser:
WOLFGANG JÄGER, Finkenweg 45, D-42489 Wülfrath
Dr. WERNER LEONHARDS, Thienhausener Str. 19, D-42781 Haan
HARALD LESCHUS, Worringer Str. 58, D-42119 Wuppertal

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 47

Autor(en)/Author(s): Jäger Wolfgang, Leonhards Werner, Leschus Harald

Artikel/Article: Die Gattung Polypodium im Bergischen Land und in den angrenzenden Gebieten. 2.Teil: Dokumentation der mikro- und makromorphologischen Befunde 73-80