Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Zu den Standortansprüchen von Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins ssp. borreri (Newman) Fraser-Jenkins (Spreuschupiger Wurmfarn) in der Westeifel - mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

Krause, Stefan

1994

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-193309

Visual Library

Decheniana (Bonn) 147, 49–57 (1994)

Zu den Standortansprüchen von *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS ssp. *borreri* (NEWMAN) FRASER-JENKINS (Spreuschuppiger Wurmfarn) in der Westeifel

Stefan Krause, Anja Hertlein, Christoph Vanberg

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

(Manuskripteingang: 17. 9. 1993)

Kurzfassung

Vegetationsökologische Untersuchungen repräsentativer Wuchsorte von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* in der Nordeifel zeigen, daß dieser relativ seltene Farn im Gebiet die größten und vitalsten Populationen auf stark sauren, basen- und nährstoffarmen, lehmigen und steinigen, schattseitig exponierten, aber nicht zu dunklen, sickerfrischen bis -feuchten und luftfeuchten anthropogenen Waldwegböschungen bzw. in entsprechenden Gräben bildet. Die Krautschicht wird dort hauptsächlich von Waldpflanzen, in geringerem Maße auch von Schlagflur- und Ruderalarten aufgebaut. Vereinzelt kommt der Farn auch an anderen schattseitigen Wuchsplätzen vor, insbesondere in naturnahen Buchenwäldern.

Abstract

Ecological examinations at representative growth sites of *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* (golden-scaled male-fern) indicate that this infrequently appearing fern-species has its largest and most vigorous populations in the Westeifel (Germany) on cool-humid, shady-sided, but not extremely dim, seep-wet slopes and ditches along forest paths. The investigated soils are quite loamy and stone-rich, of high acidity and base- and nutrient-poor. The field-layer is mainly build up by woodland-plants; to a smaller extend one can find species of clearing- and ruderal-communities as well. Less often, the golden-scaled male-fern appears at other shady-sided growth sites, especially in almost virgin beechforests.

1. Einleitung

Der Spreuschuppige Wurmfarn (*Dryopteris affinis* [LOWE] FRASER-JENKINS) ist seit längerem Gegenstand cytotaxonomischer und morphologischer Untersuchungen (Literaturübersicht in KRAUSE 1991a). Dennoch herrschte über seine Verbreitung in Mitteleuropa bis in die jüngste Vergangenheit Unsicherheit. So wurde sein Vorkommen in der floristisch intensiv bearbeiteten Eifel erst 1984 durch BUJNOCH bekannt. Mit den Publikationen von SCHMITZ (1990), KRAUSE (1991a) und BUJNOCH (1991, 1992, 1993) liegen inzwischen mehr als 50 Fundmeldungen aus diesem Naturraum vor. 10 weitere, bislang nicht publizierte Fundorte sind Abb. 1 im Vergleich mit der entsprechenden Karte von KRAUSE (1991a) zu entnehmen.

Nähere Untersuchungen zu den Standortansprüchen der Art wurden unseres Wissens nach in Mitteleuropa bislang nicht durchgeführt, so daß man lediglich auf die Angaben von OBERDORFER (1990) und ELLENBERG (1991) zurückgreifen kann. Der erstgenannte stuft *Dryopteris affinis* als Ordnungskennart der Fagetalia ein. Allgemein herrscht Einigkeit darüber, daß der Farn überwiegend absonnige, feuchte Hänge und Täler in wintermildem Klima besiedelt.

SCHNELLER (1975) stellte sowohl bei Gametophyten als auch bei Sporophyten des Spreuschuppigen Wurmfarns eine geringere Frostresistenz als bei *Dryopteris filix-mas* fest. Ferner bildet *Dryopteris affinis* als apogame Art weniger Sporen (32 gegenüber 64) pro Sporangium als der Gemeine Wurmfarn, welcher sich sexuell vermehrt. Da der Spreuschuppige Wurmfarn aber andererseits durch die Apogamie den Vorteil hat, nicht auf eine Benetzung der Prothallien mit Wasser angewiesen zu sein, vermutet SCHNELLER (1975, S. 152), daß es über die Abhängigkeit von mikro- und makroklimatischen Faktoren hinaus noch weitere Standortfaktoren geben müsse, welche die Zahl der Wuchsorte im Vergleich zu dem – auch in der Nordeifel – viel häufigeren *Dryopteris filix-mas* limitieren.

Um einen ersten Überblick über die Ansprüche der Art an edaphische Faktoren zu gewinnen, wurden im Frühjahr 1992 insgesamt 8 Populationen von *Dryopteris affinis*, welche die standörtliche Spannbreite der uns bekannten 26 Wuchsplätze (Abb. 1) in der Nordeifel repräsentieren, für genauere vegetationsökologische Untersuchungen ausgewählt, als dies bisher (KRAUSE 1991a) möglich war.

Alle Vorkommen in Abb. 1 liegen innerhalb des Naturraums Rureifel im Bereich unterdevonischer Schiefer und Grauwacken in Höhenlagen zwischen 380 und 480 m ü. NN, was unter den

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

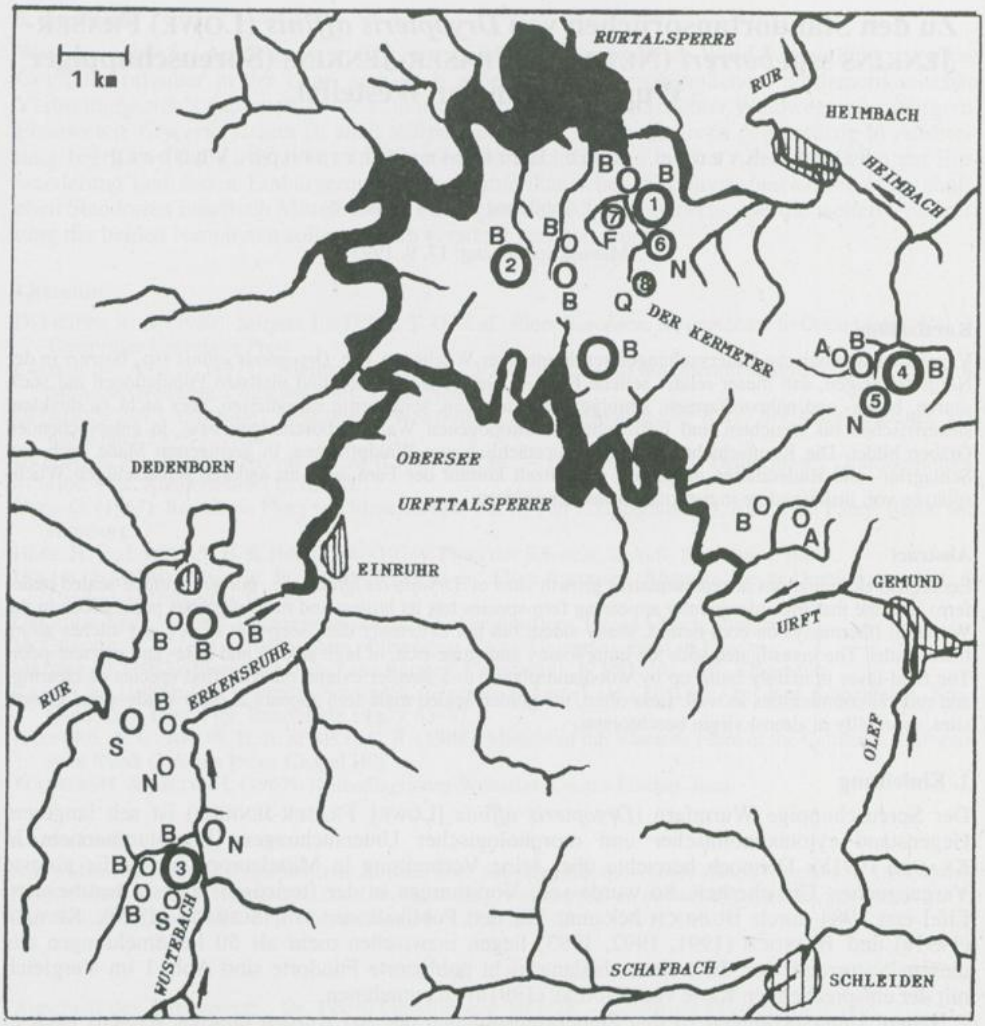

Abbildung 1. Fundorte, Populationsgrößen und Wuchsorttypen von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* in der Nordeifel. Die näher untersuchten Populationen sind entsprechend Tab. 1 & 2 numeriert. Ferner bedeuten:

A: Anthropogene Forste und Wälder, 1 Ex. — O
B: Böschungen und Wegränder, 2–5 Ex. — O
F: Felswand
N: Naturnahe Laubwälder, 6–10 Ex. — O
Q: Quellbereich
S: Schneisen und Lichtungen, >10 Ex. — O

herrschenden subatlantisch-humiden Klimabedingungen mit 800 bis 1000 mm Jahresniederschlag in etwa der submontanen Stufe entspricht.

2. Anmerkungen zur Taxonomie und Nomenklatur

Da Beobachtungen von JESSEN (1984) auf unterschiedliche Standortansprüche verschiedener Subspezies des apomiktischen *Dryopteris affinis* schließen lassen, ist eine sorgfältige Bestimmung der Pflanzen im Rahmen ökologischer Untersuchungen unumgänglich. In der Regel wird man sich

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

dabei auf morphologische Merkmale und Sporenkontrolle zur Abgrenzung gegen *Dryopteris* x *complexa*, den Bastard mit *Dryopteris filix-mas*, beschränken können und müssen. Seit der grundlegenden Bearbeitung durch FRASER-JENKINS (1980) hat es bereits mehrere Änderungen in der Nomenklatur des Spreuschuppigen Wurmfarns gegeben. Wir beziehen uns deswegen in der vorliegenden Arbeit auf die „Checklist of European Pteridophytes" von DERRICK et al. (1987) als Referenzquelle. Demnach kommen in Mitteleuropa folgende drei Unterarten von *Dryopteris affinis* (z.T. mit mehreren Varietäten) vor, denen wir Vorschläge für deutsche Namen hinzugefügt haben:

Dryopteris affinis (LOWE) FRASER-JENKINS ssp. *affinis*
Echter Spreuschuppiger Wurmfarn
D. affinis (LOWE) FRAS.-JENK. ssp. *borreri* (NEWMAN) FRAS.-JENK.
Gewöhnlicher Spreuschuppiger Wurmfarn
D. affinis (LOWE) FRAS.-JENK. ssp. *cambrensis* FRAS.-JENK. in DERRICK et al.
Drüsiger Spreuschuppiger Wurmfarn

Die letztgenannte Unterart wird z. B. von OBERDORFER noch unter dem älteren Namen *Dryopteris affinis* ssp. *stillupensis* (SABR.) FRAS.-JENK. geführt.

Eine u. a. auch in der Nordeifel (KRAUSE 1991a, S. 27) auftretende Sippe, welche von FRASER-JENKINS (1980) als *Dryopteris affinis* ssp. *robusta* bezeichnet wurde, stufte JESSEN (1985) zur Varietät der Subspecies *borreri* herunter. DERRICK et al. (1987) führen ssp. *robusta* als synonym mit ssp. *borreri* an.

Aufgrund der durchgeführten sorgfältigen Bestimmung nach den Angaben von FRASER-JENKINS (1980) und KRAMER (1984) handelt es sich bei den Pflanzen der uns bekannten Populationen in der Nordeifel ausschließlich um die Sippe *Dryopteris affinis* ssp. *borreri*, welche offensichtlich in mehreren Varietäten auftritt.

3. Methodik

In alle Populationen wurde eine repräsentative Untersuchungsfläche von 10m² gelegt (Fläche 7 nur 0,5 m² wegen floristischer und morphologischer Inhomogenität der Felswand) und dauerhaft markiert, so daß längerfristige Untersuchungen zur Populationsentwicklung möglich sein werden. Die Vegetationsaufnahmen wurden mit der Skala von LONDO (1976) erstellt, wobei auf Abundanzangaben verzichtet wurde (O.1: <1% Deckung, O.2: 1–3 %, O.4: 3–5%; 1: 5–15%, 2: 15–25 %, . . ., 10: 95–100 %).

Die Bestimmung der Humusform erfolgte im Gelände nach Angaben der ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982, S. 101 ff.). Bodentyp und Entwicklungstiefe wurden durch Einschläge mit einem Profilbohrer bestimmt; ferner wurde Mitte Mai 1992 allen Probeflächen aus den oberen 5 cm des Mineralbodens eine Mischprobe aus 10 Einzelproben entnommen.

Die Messung der pH-Werte erfolgte in 0,01 M $CaCl_2$, diejenige der Leitfähigkeit in einem Sättigungsextrakt des Bodens; die Kalkbestimmung wurde mit dem Apparat nach SCHEIBLER-FINKENER durchgeführt (alle nach KRETZSCHMAR 1989).

Der Humusanteil des Feinbodens wurde durch trockene Veraschung bei 800 °C im Muffelofen ermittelt, wobei Fehler durch eventuell entweichendes Kristallwasser empirisch nach SCHLICHTING & BLUME (1966) korrigiert wurden. Der organisch gebundene Stickstoff wurde nach KJELDAHL (STEUBING & FANGMEIER 1992) bestimmt.

Die Anteile von Ton, Schluff und Sand am Feinboden wurden mittels der Pipettmethode nach KÖHN & KÖTTGEN (KRETZSCHMAR 1989) ermittelt. Die Bodenart ergibt sich aus dem „Körnungsdreieck" nach DIN 4220. Der Skelettanteil am Gesamtboden wurde durch nasse Siebung ermittelt.

Als Maß für die sauer wirkenden Kationen wurde die Hydrolytische Azidität nach KAPPEN bestimmt (KRETZSCHMAR 1989). Die Kationen Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+ und Na^+ wurden durch einmaliges einstündiges Ausschütteln von 5 g Feinerde mit 100ml einer 0,05 M NH_4Cl^--Lösung extrahiert. Die Bestimmung von Mg^{2+} erfolgte mittels Atomabsorptionsspektrometrie, die der übrigen Ionen flammenphotometrisch. Der Gehalt an austauschbarem Phosphor wurde durch CAL-Extraktion nach SCHÜLLER (1969) und anschließende photometrische Bestimmung nach der Molybdänblaumethode von MURPHY & RILEY (1962) ermittelt.

Ammonium- und Nitratstickstoff (NH_4-N, NO_3-N) wurden durch einstündiges Ausschütteln von 10 g Frischboden (alle anderen Untersuchungen wurden an lufttrockener Feinerde durchgeführt) mit 100 ml einer 2 M KCl-Lösung extrahiert und mit einem Autoanalyzer photometrisch bestimmt. Der Nitrifikationsgrad errechnet sich als prozentualer Anteil des NO_3-N am gesamten mineralischen Stickstoff (NH_4-N + NO_3-N). Die Basensättigung ist der Anteil der Metallkationen an der Gesamtsumme der bestimmten Kationen (Hydrolytische Azidität + Metallkationen).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Die Einstufung der Bodenwerte erfolgte – soweit dort vorhanden – nach Angaben der ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982).

4. Ergebnisse

4.1 Charakterisierung der Wuchsorte

Die Untersuchungsflächen wurden in Tabelle 1 und 2 nach abnehmender Größe der Gesamtpopulation von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* angeordnet. Dadurch ergeben sich drei Gruppen von Wuchsorten: Links stehen die anthropogenen Böschungen und Gräben, wo der Farn im Untersuchungsgebiet offensichtlich sein Optimum erreicht (Abb. 1), so daß man sicherlich von einer anthropogenen Förderung sprechen kann. Dann folgen die Buchenwald-Standorte und schließlich die anderen Vorkommen.

Alle Wuchsorte sind schattseitig exponiert bei meist starker Inklination. Sie lassen sich im einzelnen wie folgt charakterisieren:

Nr. 1, 2, 4: Anthropogene Waldwegböschungen. Nr. 2 wird von seitlich stehenden Bäumen zu 60 % überschattet; Nr. 4 war 1990 mit stark schattenden Jungbuchen bestanden. Damals fanden sich acht z.T. kräftige, aber durchweg sterile Stöcke. Nach Entfernung der Bäume war die Population 1992 auf 17 Stöcke angewachsen, wobei die älteren Exemplare durchweg sporulierten.

Nr. 3: Graben entlang eines Waldweges. Das Substrat besteht überwiegend aus größeren Schieferplatten; die dazwischenliegende Feinsubstanz hat braunerdeartigen Charakter.

Nr. 5: Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum).

Nr. 6: Fast krautfreier Buchenwald auf Hangschutt, wobei der Feinboden braunerdeartigen Charakter besitzt. Die Buchen zeigen deutlichen Säbelwuchs.

Nr. 7: Durch Sprengung entstandene „quasinatürliche" Felswand an einer Landstraße. Im niederschlagsarmen Sommer 1990 zeigten die Wedel von *Dryopteris affinis* hier deutliche Trockenschäden.

Nr. 8: Randbereich einer Quellflur in einer hochwachsenden, sehr stark beschattenden Buchendikkung. 1990 wuchsen hier noch vier sterile, aber kräftige Stöcke, 1992 nur noch zwei wenig vitale Exemplare.

Tabelle 1. Vegetationsaufnahmen an Wuchsorten von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* in der Westeifel. Alle Aufnahmen erfolgten am 13. 5. 1992 (Moose) und am 11. 7. 1992 (Gefäßpflanzen).

Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	Stetigkeit
Größe der Population (Stöcke):	38	24	20	17	10	8	4	2	
Größe der Probefläche (m²):	10	10	10	10	10	10	0,5	10	
Höhe (m ü. NN):	390	485	430	400	420	380	400	460	
Exposition:	NW	NE	(NE)	NNW	NNW	NW	NE	NW	
Neigung (°):	50	35	0	40	35	30	70	8	
Deckung B (%):	–	60	–	–	80	90	–	95	
Deckung S (%):	12	2	20	<1	–	–	–	5	
Deckung K (%):	45	50	90	65	20	2	30	1	
Deckung M (%):	70	30	30	<1	–	<0,1	60	1	
Artenzahl:	25	30	30	31	5	5	12	14	
GEHÖLZE									
Fagus sylvatica B	.	3	.	.	8	9	.	10	III
Fagus sylvatica S	1	O.2	.	O.1	.	.	.	1	III
Fagus sylvatica K	O.1	O.1	.	O.4	.	.	.	.	II
Picea abies B	.	3	.	.	.	.	.	.	I
Picea abies K	O.1	.	.	.	.	.	.	.	I
Sambucus racemosa S	.	.	1	.	.	.	.	.	I
Sambucus racemosa K	.	.	O.1	.	.	.	.	.	I
Corylus avellana S	.	.	1	.	.	.	.	.	I

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	Stetigkeit
Dryopteris affinis	1	1	1	1	1	O.2	1	O.1	V
Zahl & Vitalität der Stöcke:	11	14	20!	11!	2	3	4	2°	
HOCHSTETE ARTEN									
Dryopteris filix-mas	O.2	1	1	O.4	O.2	O.1	2	.	V
Mnium hornum	6	.	O.2	O.1	.	O.1	.	O.1	IV
Festuca altissima	2	.	2	1	1	O.1	.	.	IV
Rubus spec.	2	O.4	.	O.1	.	.	1	O.1°	IV
Athyrium filix-femina	O.2	1	O.4	1	1	.	.	.	IV
Lophocolea bidentata	O.1	O.1	.	O.1	.	.	O.1	O.1	IV
WALDARTEN									
Oxalis acetosella	O.1	1	O.1	O.2	.	.	.	.	III
Dryopteris carthusiana	O.2	O.1	O.1	O.1	.	.	.	.	III
Plagiothecium nemorale	O.1	O.2	.	O.2	.	.	2	.	III
Impatiens noli-tangere	.	.	O.1	2	.	.	.	O.1°	II
Cardamine impatiens	.	O.1	O.1	O.1	.	.	.	.	II
Milium effusum	.	O.1	.	.	.	.	O.1	O.1	II
Poa nemoralis	O.1	.	.	.	.	.	2	.	II
Luzula luzuloides	.	1	.	O.1	.	.	.	.	II
Atrichum undulatum	.	O.4	.	O.1	.	.	.	.	II
Galium odoratum	.	.	O.4	O.1	.	.	.	.	II
Plagiothecium cavifolium	.	O.2	.	.	.	.	O.1	.	II
Plagiothecium curvifolium	O.1	O.2	.	.	.	.	.	.	II
Plagiomnium undulatum	.	O.1	O.1	.	.	.	.	.	II
Polytrichum formosum	O.1	O.1	.	.	.	.	.	.	II
Luzula sylvatica	1	.	.	.	.	.	.	.	I
SCHLAGFLURARTEN									
Senecio ovatus	O.1	1	O.2	.	.	.	.	O.1°	III
Galeopsis tetrahit	.	O.1	O.1	.	.	.	O.2	O.1°	III
Agrostis tenuis	.	O.1	.	O.1	.	.	.	.	II
Epilobium angustifolium	.	.	O.1	O.1	.	.	.	.	II
Rubus idaeus	O.1	O.1	.	.	.	.	.	.	II
Digitalis purpurea	.	.	.	2	.	.	.	.	I
STICKSTOFFZEIGER									
Epilobium montanum	.	.	O.1	O.1	.	.	O.1	.	II
Urtica dioica	.	.	1	O.1	.	.	.	.	II
Geranium robertianum	.	.	O.2	O.1	.	.	.	.	II
Ranunculus repens	.	.	.	O.1	.	.	.	O.1°	II
Galium aparine	.	.	.	1	.	.	.	.	I
SONSTIGE ARTEN									
Dicranella heteromalla	O.2	O.1	.	O.1	.	.	.	.	II
Brachythecium rutabulum	.	.	2	.	.	.	4	.	II
Calliergonella cuspidata	.	O.1	O.1	.	.	.	.	.	II
Teucrium scorodonia	1	.	.	.	.	.	.	.	I

Ferner je 1x mit O.2: *Rhytidiadelphus squarrosus* (Nr. 2), *Stellaria nemorum* (Nr. 3); mit O.1 in Nr. 1: *Dryopteris dilatata*, *Hypericum pulchrum*, *Lepidozia reptans*, in Nr. 2: *Avenella flexuosa*, *Epilobium* spec., *Plagiomnium affine*, *Plagiothecium* cf. *laetum*, *Taraxacum officinale* agg., in Nr. 3: *Angelica sylvestris*, *Cirriphyllum piliferum*, *Deschampsia cespitosa*, *Galium album*, *Geum urbanum*, *Poa trivialis*, *Polygonatum verticillatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, in Nr. 4: *Carex remota*, *Epilobium lanceolatum*, *Salix caprea* K, *Stachys sylvatica*, *Veronica montana*, *Viola reichenbachiana*, in Nr. 7: *Lapsana communis*, in Nr. 8: *Eurhynchium praelongum*; mit O.1° in Nr. 1: *Galeobdolon luteum*, *Stellaria media*, in Nr. 8: *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Acer pseudoplatanus* K.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 2. Substratuntersuchungen an Wuchsorten von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* in der Westeifel.
Mu = Mull, MuMo = Mullartiger Moder, Mo = Moder, RoMo = Rohhumusartiger Moder, Min-Bod = Mineralboden, Br = Braunerde, Sy = Syrosem, SyRa = Syrosemranker, HgGley = Hanggley. –: Wert nicht bestimmt, da zuwenig Substrat zur Verfügung stand.

PROBEFLÄCHE	1	2	3	4	5	6	7	8
ALLGEMEINE CHARAKTERISIERUNG								
Humusform (Geländeansprache)	Moder	Moder	Mu-Mo	MuMo-Mo	Mo-RoMo	Mo-RoMo	Min-Bod	MuMo
Bodentyp	Br	Br	(Br?)	Br	Br	(Br?)	Sy-SyRa	HgGley
Entwicklungstiefe	mittel	mit-gro	?	mittel	mittel	?	10 cm	mittel
pH ($CaCl_2$)	3,8	3,6	6,5	3,9	3,5	3,5	4,4	4,3
Leitfähigkeit (µS/cm²)	390	405	1340	390	350	545	–	575
Kalk-Gehalt (%)	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Humus (%)	9,2	10,0	13,2	6,0	10,3	16,0	9,9	14,9
C (%)	5,4	5,8	7,7	3,5	6,0	9,3	5,8	8,7
Norg. (%)	0,24	0,30	0,36	0,14	0,26	0,47	0,27	0,56
C/N-Verhältnis	23	19	21	25	23	20	22	16
KÖRNUNG								
Skelett, 2–50 mm (%)	53	38	58	47	38	68	–	25
Feinerde								
– Sand(%)	23	28	36	36	15	21	42	12
– Schluff (%)	54	51	46	45	63	60	47	59
– Ton (%)	24	21	19	20	22	20	11	29
Bodenart	uL	uL	suL	suL	suL	uL	ulS	uL
BASEN- UND NÄHRSTOFFGEHALT								
Ca-Gehalt (mg/100 g)	19,4	20,4	140,4	28,3	7,2	19,4	55,5	61,2
K-Gehalt (mg/100 g)	8,6	5,8	8,9	11,1	9,5	11,3	12,0	12,0
Mg-Gehalt (mg/100 g)	8,0	3,8	9,5	2,8	2,0	5,3	18,2	31,8
Na-Gehalt (mg/100 g)	1,6	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,8	2,2
Σ Me-Kationen (mval/100 g)	1,9	1,5	8,1	2,0	0,8	1,7	4,7	6,1
Hydrolyt. Azidität (mg H+/100 g)	8,7	10,6	2,4	7,5	11,6	14,2	–	9,4
Basensättigung (%)	18	12	77	21	7	11	–	39
P-Gehalt (mg/100 g)	0,0	3,3	3,9	0,6	0,2	2,2	10,9	1,1
NO_3-N (mg/100 g)	0,1	0,2	0,6	0,3	0,4	0,7	–	0,7
NH_4-N (mg/100 g)	1,4	0,8	5,9	0,8	0,8	1,3	–	4,6
Nitrifikationsgrad (%)	7	20	9	27	33	35	–	13

UB Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main DFG

Offensichtlich schränkt zu starke Beschattung den Spreuschuppigen Wurmfarn in seiner Vitalität ein, was sich zunächst in ausbleibender Sporenbildung und schließlich in kümmerlichem Wachstum der Wedel äußert.

4.2 Floristische Zusammensetzung der Untersuchungsflächen

Die verschiedenen Wuchsorttypen des Spreuschuppigen Wurmfarns unterscheiden sich deutlich in ihrer Begleitflora. Gemeinsam ist ihnen jedoch eine Gruppe von Arten (neben *Rubus* spec. und der besonders an anthropogenen Standorten weit verbreiteten *Lophocolea bidentata* die Waldpflanzen *Dryopteris filix-mas*, *Mnium hornum*, *Festuca altissima* und *Athyrium filix-femina*), welche sich als charakteristische Begleiter des Spreuschuppigen Wurmfarns ansprechen lassen. Bei überregionaler Betrachtung trifft das insbesondere auf *Dryopteris filix-mas* zu, denn das gemeinsame Vorkommen der beiden Wurmfarnarten wird in der Literatur mehrfach erwähnt (vergl. DELVOSALLE et al. 1969, SCHNELLER 1975).

Bei den Buchenwald-Standorten erschöpft sich damit auch bereits die Zahl der begleitenden Arten, was unter Berücksichtigung der lückigen Krautschicht in Sauerhumus-Buchenwäldern und der kleinen Größe der Probeflächen nicht weiter verwunderlich ist.

Ganz anders ist die Situation auf den Böschungen bzw. in dem Graben. Hier werden auf 10 m^2 Fläche Artenzahlen erreicht, wie man sie etwa von extensiv genutzten Grünlandstandorten kennt. Dabei spielen – korrespondierend zu dem relativ geringen Lichtgenuß – Fagetalia-Arten und vor allem charakteristische Begleiter von Laubwaldgesellschaften die größte Rolle, auch hinsichtlich des Deckungsgrades. Entsprechend treten Schlagflurarten wie *Sambucus racemosa*, *Epilobium angustifolium*, *Digitalis purpurea* oder *Agrostis tenuis* deutlich zurück. Daß es sich beim Bewuchs der Böschungen dennoch um Sukzessionsstadien handelt, deutet die mehr oder weniger stark ausgeprägte Strauchschicht an.

Eine dritte Gruppe wird von Arten mit einer recht weiten ökologischen Amplitude gebildet, wobei vor allem die Moose *Brachythecium rutabulum* und *Dicranella heteromalla* zu nennen sind.

Schließlich treten als viertes Element noch einige Ruderal- und Saumpflanzen wie *Geranium robertianum*, *Urtica dioica* oder *Ranunculus repens* hinzu, welche überwiegend als ausgesprochene Nitrophyten zu bezeichnen sind.

Die vier oben genannten Artengruppen finden sich auch auf dem Felsen wieder, die geringere Zahl der Species ist hier vor allem auf die viel kleinere Aufnahmefläche zurückzuführen. Bei der Quellflur fällt die geringe Vitalität der meisten Sippen auf, was wohl vor allem auf die extreme Beschattung zurückgeführt werden muß.

Betrachtet man die Standortansprüche der Vertreter der vier besprochenen Gruppen, wofür sich z. B. die „Zeigerwerte" von ELLENBERG et al. (1991) durchaus eignen, so lassen sich die hier untersuchten Wuchsorte von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* als mäßig beschattet, frisch bis sickerfeucht und luftfeucht sowie mäßig basen- und nährstoffreich charakterisieren.

4.3 Die Substrate der Untersuchungsflächen

Die Bodenwerte der einzelnen Flächen zeigen, daß sich die Wald- und Böschungsstandorte nicht allzusehr voneinander unterscheiden. Korrespondierend mit dem niedrigen pH-Wert und der hohen hydrolytischen Azidität sind Basengehalt, Basensättigung, P-Gehalt und Nitrifikationsgrad niedrig. Eine Ausnahme bildet Fläche 3 (Graben), wo der geringe Kalkgehalt (Eintrag aus Aufschotterungsmaterial des benachbarten Fahrweges!) sich günstig auf den pH-Wert sowie auf den Basen- und Nährstoffgehalt auswirkt und wohl auch für die deutlich höhere Leitfähigkeit, welche letztendlich den Ionengehalt des Bodens widerspiegelt, verantwortlich ist.

Das Substrat der Felswand ist sandreicher und tonärmer, aber recht basenhaltig, was bei einem jungen Rohboden nicht weiter verwunderlich ist. Der hier hohe P-Gehalt darf als charakteristisch für steile, felsige, sickerfeuchte Schatthänge gelten, wie z. B. die Ergebnisse von POLLIG (1986) zeigen. Zum einen wird dort nämlich die organische Substanz i. d. R. rasch umgesetzt, zum anderen kommt das Sickerwasser selbst als Nährstoffquelle in Frage. Ähnlich günstig bezüglich der Basenversorgung ist die Situation im Bereich der Quellflur, was mit dem deutlich höheren Tonanteil des Feinbodens korrespondiert.

Hinsichtlich der Hauptnährstoffe Phosphor und Kalium und des C/N-Verhältnisses entsprechen die hier vorgestellten Werte weitgehend denjenigen, welche in Sauerhumuswäldern der Eifel gemessen wurden (KRAUSE 1991b). Die weiten C/N-Verhältnisse und die mit einer Ausnahme geringen P-Gehalte deuten auf eine eher geringe N-Mineralisationsrate, mithin also eine schlechte Nährstoffversorgung, hin, über deren Größe allerdings die von uns bestimmten aktuellen Gehalte an NH_4-N und NO_3-N wenig aussagen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Zusammenfassend lassen sich die untersuchten Substrate als stark saure bis sehr stark saure, moderige, stark bis sehr stark humose, meist schlecht mit Basen und Nährstoffen versorgte, schluffig-lehmige, skelettreiche, z.T. schuttreiche Braunerden mittlerer Entwicklungstiefe charakterisieren.

Zum Vergleich seien die entsprechenden Angaben von OBERDORFER (1990) zitiert: „. . . auf sickerfeucht., kalkarm-humos., sandg-steing. Lehmböden (Mullböden) in luftfeuchter Standortslage . . ." Zu den Ansprüchen an die Basen- und Nährstoffversorgung trifft der Autor keine Aussage. Nach den Angaben von ELLENBERG (1991) liegen sie im mittleren Bereich (Reaktionszahl 5, Stickstoffzahl 6). Aufgrund unserer Bodenwerte sind sie im Untersuchungsgebiet wahrscheinlich niedriger anzusiedeln, insbesondere wenn man die Reaktionszahl allein als Ausdruck des pH-Wertes auffaßt.

Soweit sich dies aufgrund floristischer Kriterien aussagen läßt, gibt es in der Westeifel zahlreiche Böschungen, deren Bewuchs mit *Avenella flexuosa* und diversen Ericaceen auf eine noch ungünstigere Basen- und Nährstoffversorgung hindeutet, als sie bei den hier vorgestellten Wuchsorten angetroffen wurden. Solche Standorte werden nicht nur von *Dryopteris affinis*, sondern auch von *Dryopteris filix-mas* gemieden, welcher allgemein als recht anspruchsvolle Art gilt (vergl. OBERDORFER 1990).

Betrachtet man Tabelle 2, so wird man feststellen, daß der mineralisierte Stickstoff ganz überwiegend als Ammonium vorliegt. Bekanntlich bevorzugen manche Pflanzen, wie z. B. *Avenella flexuosa*, NH_4 als Stickstoffquelle (BÜCKING 1981), was dazu führt, daß sie fast ausschließlich auf sauren Substraten anzutreffen sind („Primäre Säurezeiger"). Es wäre also zu untersuchen, wie sich *Dryopteris affinis* diesbezüglich im Vergleich zu *Dryopteris filix-mas* verhält, um vielleicht so die unterschiedliche Häufigkeit der beiden Sippen erklären zu können.

Danksagung

Wir danken B. SINA, J. FORWICK und H.-P. SCHICK für ihre Mitarbeit im Labor sowie Prof. Dr. W. SCHUMACHER für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. PD Dr. G. SCHERER vom Agrikulturchemischen Institut der Universität Bonn ermöglichte uns die Messungen am Flammenphotometer und am Atomabsorptionsspektrometer.

Literatur

ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. 3. Aufl. 331 S. – Hannover.

BÜCKING, W. (1981): Kulturversuche an azidophytischen Waldbodenpflanzen mit variierter Stickstoff-Menge und Stickstoff-Form. – Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung (Stuttgart) **29**, 42–68.

BUJNOCH, W. (1984): Farnstandorte im Regierungsbezirk Trier (1980-1983). – Dendrocopus (Trier) **11**, 91–95.

– (1991): Farne (Pteridophyta) im Regierungsbezirk Trier – Erster Zwischenbericht der Kartierung von 1980 bis 1990. – Dendrocopus (Trier) Sonderband 1, 160–184.

– (1992): Farnstandorte im Regierungsbezirk Trier – 8. Nachtrag. – Dendrocopus (Trier) **19**, 167–172.

– (1993): Farnstandorte im Regierungsbezirk Trier – 9. Nachtrag. – Dendrocopus (Trier) **20**, 226–233.

DELVOSALLE, L., DEMARET, F., LAMBINON, J. & LAWALRÉE, A. (1969): Plantes rares, disparues ou menacées de disparition en Belgique: L'appauvrissement de la flore indigéne. – Service des Réserves Naturelles domaniales et de la Conservation de la Nature, Travaux N° **4**, 23–29.

DERRICK, L. N., JERMY, A. C. & PAUL, A. M. (1987): Checklist of European Pteridophytes. – Sommerfeltia (Oslo) **6**, 1–94.

ELLENBERG, H. (1991): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne *Rubus*), in: ELLENBERG et al., Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Göttingen.

– WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 248 S. – Göttingen.

FRASER-JENKINS, C. R. (1980): *Dryopteris affinis*: a new treatment for a complex species in the European Pteridophyte flora. – Willdenowia (Berlin) **10**, 107–115.

JESSEN, S. (1984): Beitrag zur Kenntnis der einheimischen Pteridophytenflora. – Mitt. flor. Kart. Halle **10 (1/2)**, 76–93.

– (1985): A reappraisal of *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* var. *robusta* and new records of *Dryopteris affinis* subspecies in Eastern Europe. – Fern Gazette **13 (1)**, 1–6.

KRAMER, K. U. (Hrsg.) (1984): HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. 1, Pteridophyta. 3. Aufl. 309 S. – Berlin, Hamburg.

KRAUSE, S. (1991a): Der Spreuschuppige Wurmfarn, *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS, in der Westeifel. – Tuexenia (Göttingen) **11**, 23–33.

– (1991b): Floristische, vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen in Hainsimsen-Buchenwäldern (Luzulo-Fagetum) der nördlichen Eifel und einigen ihrer Kontakt- und Ersatzgesellschaften. – Diplomarbeit (n. p.). 160 S. – Bonn.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

KRETZSCHMAR, R. (1989): Kulturtechnisch-Bodenkundliches Praktikum. 6. Aufl. 514 S. – Kiel.
LONDO, G. (1976): The decimal scale for relevés of permanent quadrats. – Vegetatio (Den Haag) **33 (1)**, 61–64.
MURPHY, J. & RILEY, J. P. (1962): A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. – Anal. Chim. Acta **27**, 31–36.
OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6.Aufl. 1050 S. – Stuttgart.
POLLIG, C. (1986): Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen an Eschen-Ahorn-Schatthangwäldern (Tilio-Acerion) im Ahrtal. – Diplomarbeit (n. p.). 129 S. – Bonn.
SCHLICHTING, E. & BLUME, H.-P. (1966): Bodenkundliches Praktikum., 209 S. – Hamburg, Berlin.
SCHMITZ, J. (1990): Zur Verbreitung von *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS subsp. *borreri* (NEWMAN) FRASER-JENKINS in der Nordeifel. – Flor. Rundbr. (Bochum) **24 (2)**, 96–98.
SCHNELLER, J. J. (1975): Untersuchungen an einheimischen Farnen, insbesondere der *Dryopteris filix-mas* – Gruppe, 3. Teil. Ökologische Untersuchungen. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. **85 (2)**, 110–159.
SCHÜLLER, H. (1969): Die CAL-Methode, eine neue Methode zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphates in Böden. – Z. Pflanzenernährung und Bodenkunde **123**, 48–63.
STEUBING, L. & FANGMEIER, A. (1992): Pflanzenökologisches Praktikum. 196 S. – Stuttgart.

Anschrift der Verfasser: Dipl.-Biol. Stefan Krause, Anja Hertlein, Dipl.-Biol. Christoph Vanberg, Institut für Landwirtschaftliche Botanik, Abt. Geobotanik und Naturschutz, Universität Bonn, Meckenheimer Allee 176, 53115 Bonn.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 147

Autor(en)/Author(s): Krause Stefan, Hertlein Anja, Vanberg Christoph

Artikel/Article: Zu den Standortansprüchen von Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins ssp. borreri (Newman) Fraser-Jenkins (Spreuschupiger Wurmfarn) in der Westeifel 49-57