©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 11: 23–33. Göttingen 1991.

Der Spreuschuppige Wurmfarn, Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins, in der Westeifel

– Stefan Krause –

Zusammenfassung

Es werden genaue Angaben über Systematik, Morphologie, Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS in der Westeifel gemacht. Die Fundorte werden auf Übersichtskarten dargestellt und in einer ökologischen Tabelle und durch Vegetationsaufnahmen charakterisiert. Es zeigt sich, daß *Dryopteris affinis* im Untersuchungsgebiet vor allem auf Waldrand-Böschungen, aber auch in naturnahen *Fagion*-Gesellschaften wächst. Entscheidend für das Vorkommen der Art sind offensichtlich ausreichende Wasserversorgung, hohe Luftfeuchte sowie wintermildes Klima. Daher bevorzugt *Dryopteris affinis* auch in der Eifel die stärker atlantisch geprägten Gebiete.

Dryopteris affinis läßt sich morphologisch relativ leicht von *Dryopteris filix-mas* unterscheiden. Nachweise von *Dryopteris* x *complexa* in der Westeifel fehlen bisher. Die Unterscheidung der Unterarten von *Dryopteris affinis* anhand rein morphologischer Merkmale gestaltet sich schwierig, jedoch scheinen nur die triploiden Sippen ssp. *borreri* und ssp. *robusta* vorzukommen. Unter dem Gesichtspunkt der Erhaltung des genetischen Potentials der von anderen Unterarten schwer zu unterscheidenden diploiden Unterart müssen die Wuchsorte von *Dryopteris affinis* unbedingt erhalten werden.

Abstract

Exact information is given about the systematics, the morphology, the distribution, the ecology and the endangerment of *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS in the western part of the Eifel (North-rhine-Westphalia/Germany). The growth locations are shown on a general map and characterized by an ecological table and by vegetation relevés. One of the results is that *Dryopteris affinis* is growing more often on secondary locations on slopes than on nature-like ones in *Fagion*-communities. A sufficient water supply, a high air humidity and a humid climate are determinant for the occurrence of the species. Therefore, *Dryopteris affinis* prefers the more Atlantic-influenced areas of the Eifel.

Dryopteris affinis is relative easy to distinguish from *Dryopteris filix-mas* by its morphology. Records of *Dryopteris* x *complexa* are not known from the West Eifel until now. The differentiation of the subspecies of *Dryopteris affinis* by using only morphological features is difficult, but it seems that only the triploid subspecies *borreri* and *robusta* occur in the area of this research. In regard to the preservation of the genetic potential of the diploid subspecies *affinis*, which is hardly distinguishable from other subspecies, the growth sites of *Dryopteris affinis* absolutely must be preserved.

Einleitung

Obwohl seit langem Gegenstand vor allem cytologischer Untersuchungen, ist über die Verbreitung des Spreuschuppigen Wurmfarns, *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS [Ältere Synonyme: *D. paleacea, D. pseudomas, D. borreri*) noch relativ wenig bekannt. Dies mag einerseits daran liegen, daß die Pflanze oft für Dryopteris x *complexa* FRASER-JENKINS (FRASER-JENKINS in DERRICK et al. 1987; [*D.* x *tavelii* ROTHMALER]), den Bastard zwischen *Dryopteris affinis* und dem Gewöhnlichen Wurmfarn, *Dryopteris filix-mas* (L.) SCHOTT, gehalten wurde, worauf HILMER (1983) u.a. hinweisen; andererseits wird die Art offensichtlich vielfach nicht von *Dryopteris filix-mas* unterschieden. Denn sonst läßt sich kaum erklären, daß für *Dryopteris affinis* aus der Eifel bis vor kurzem nur wenige Angaben vorlagen.

BUJNOCH (1988) meldet erstmals Funde aus dem Raum Trier. HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) führen die Art für das TK 25 5203 (Stolberg) auf. LIENENBECKER (1981) schreibt, daß der Spreuschuppige Wurmfarn für die Eifel nachgewiesen sei. Auch WOLFF-STRAUB et al. (1988) führen die Art als autochton in der Eifel auf. In beiden Fällen fehlen jedoch nähere Angaben. Keine Hinweise fanden sich bei der Durchsicht entsprechender Floren

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

(P.WIRTGEN 1857, BECKER 1877, FOERSTER 1878, SASSENFELD 1888, ANDRES 1920, MÜLLER 1962) und zahlreicher Veröffentlichungen (z.B. GEYSENHEYNER 1898, F. WIRTGEN 1913,1914, BERLIN & HOFFMANN 1971, BANK-SIGNON & PATZKE 1986). Unmittelbar vor Fertigstellung des Manuskriptes zur vorliegenden Arbeit erschien eine Publikation (SCHMITZ 1990), in der eine Reihe von Funden, insbesondere aus dem Aachener Raum gemeldet werden. Dagegen sind aus den benachbarten Gebieten Belgiens und Luxemburgs seit langem eine Reihe von Wuchsorten bekannt (LAWALRÉE-COLLARIS 1952, DELVOSALLE et al. 1969, ROMPAEY & DELVOSALLE 1979), wobei (ebenfalls aufgrund von Verwechslungen?) *Dryopteris* x *complexa* wesentlich häufiger als *Dryopteris affinis* zu sein scheint.

Funde von *Dryopteris* x *complexa* werden auch aus Westfalen gemeldet (LIENENBEKKER 1981). Aus dem Harz (HILMER 1983) und aus Thüringen (SCHWARZ & MEYER 1955) ist *Dryopteris affinis* schon länger bekannt. Nachdem HECKMANN et al. (1989) erstmals genaue Angaben zum Vorkommen dieser Art im Weserbergland und Süderbergland vorgelegt hatten, achtete ich verstärkt auf den Spreuschuppigen Wurmfarn. Tatsächlich konnten im Laufe der Vegetationsperiode 1990 zahlreiche Wuchsorte im Gebiet der Rureifel entdeckt werden. Die vorliegende Arbeit soll den derzeitigen Kenntnisstand (die Ergebnisse von SCHMITZ [1990] konnten noch berücksichtigt werden) über diese interessante Sippe in der Westeifel wiedergeben und zu weiteren Nachforschungen anregen.

Methoden

An 15 der insgesamt 16 im Rahmen dieser Untersuchung entdeckten Wuchsorte wurde – sofern vorhanden[1] – zumindest von jeweils einer Pflanze ein fertiler Wedel mit reifen Sporen entnommen, der sofort im Gelände gepreßt wurde. Nach einigen Tagen konnten z.T. beträchtliche Sporenmengen gewonnen werden. Die Sporen wurden in Corbit-Balsam eingebettet und bei 100- bzw. 400-facher Vergrößerung mikroskopiert.

Den oberen 10 cm des Mineralbodens wurde in der Nachbarschaft des entsprechenden Stockes eine Mischprobe entnommen, deren pH-Wert mit der Bodenbrei-Methode (STEUBING 1965) bestimmt wurde. An einigen Wuchsorten wurden zusätzlich Bodenprofile mit einem Pürkhauer-Bohrer gezogen.

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Methode von Braun-Blanquet. Die Nomenklatur der Samenpflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Pteridophyta nach DERRICK et al. (1987).

Fundorte in der Westeifel

Abb.1 gibt eine Übersicht über die 16 im Rahmen dieser Untersuchung entdeckten Fundorte von *Dryopteris affinis* in der Westeifel. Sie liegen ausnahmslos in der Rureifel (Kermeter, Wüstebach und Dedenborn) im Bereich unterdevonischer Schiefer und Grauwacken in Gebieten, die sich bei mittleren Jahresniederschlägen zwischen 800 und 1000 mm, Jahresmitteltemperaturen von 6,5 bis 8,0 Grad und Differenzen der Januar- und Juli-Mitteltemperatur von 15,5 bis 16,0 Grad (KLIMAATLAS NRW 1989) als subatlantisch charakterisieren lassen.

SCHMITZ (1990) meldet weitere 11 Fundpunkte aus den naturräumlichen Einheiten Aachener Hügelland, Vennfußfläche, Hohes Venn und Rureifel unter ähnlichen klimatischen Bedingungen.

[1] Möglicherweise verhindert zu starke Beschattung die Ausbildung fertiler Wedel, denn an den Wuchsorten 4 und 5 (Tab. 1), wo sich nur sterile Pflanzen fanden, war durch südlich angrenzende, dicht schließende junge Rotbuchen jeweils eine besonders ausgeprägte Beschattung gegeben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

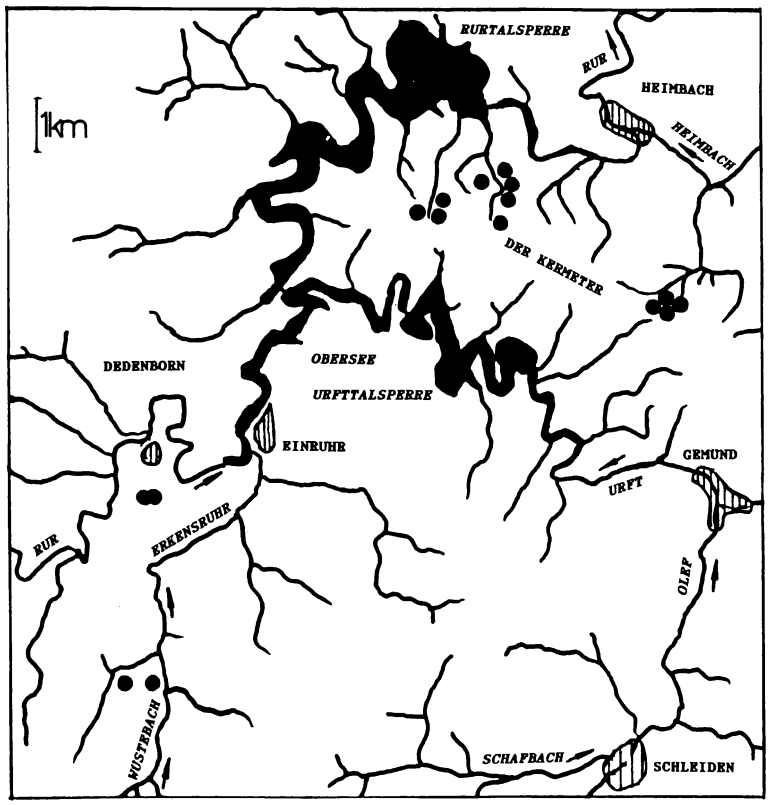


Abb. 1: Vorkommen von *Dryopteris affinis* in der Rureifel. Alle Fundpunkte sind durch einen ausgefüllten Kreis markiert. (Orig.)

Systematik und Morphologie

Von *Dryopteris affinis* kommen ein diploider (2n = 2x = 82) – die Subspecies *affinis* – und ein triploider (2n = 3x = 123) Cytotyp vor. Letzterer wird noch einmal in fünf Unterarten (FRASER-JENKINS 1980) gegliedert, von denen drei, nämlich ssp. *cambrensis* (FRASER-JENKINS in DERRICK et al. 1987) [ssp. *stillupensis*], ssp. *borreri* (FRASER-JENKINS 1980) und ssp. *robusta* (FRASER-JENKINS 1980) in Mitteleuropa vorkommen. Nach CORLEY (1967) enthält die diploide Sippe je ein Genom von *Dryopteris oreades* FOMIN und von einem unbekannten Vorfahren von *Dryopteris affinis*. Durch die Ausbildung von Apomixis soll sich der ursprünglich sterile Bastard ausgebreitet haben, ohne daß wie z.B. bei der Entstehung von *Dryopteris filix-mas* eine Verdoppelung des Chromosomensatzes (Allotetraploidie) erfolgte. FRASER-JENKINS (1980) nennt dieses Phänomen daher „Allodiploidie". Die verschiedenen triploiden Unterarten sind demnach durch Kreuzung des diploiden *Dryopteris affinis* mit unterschiedlichen fertilen, diploiden *Dryopteris*-Arten entstanden. So soll bei der ssp. *robusta* das dritte Genom von *Dryopteris caucasia* (A. BRAUN) FRASER-JENKINS & CORLEY, einem der Vorfahren von *Dryopteris filix-mas*, stammen (FRASER-JENKINS 1980)[2].

Solche Sippenbildungsprozesse können keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden (BENNERT 1976). In der gleichen Arbeit weist der Autor auf die besondere Gefährdung diploider Pteridophyten hin, deren ökologische Amplitude gegenüber allo- aber auch autotetraploiden Sippen erheblich eingeschränkt ist. Offensichtlich haben auch die triploiden Formen

[2] Dies würde die im Vergleich zu den anderen Unterarten stärkere Ähnlichkeit mit *Dryopteris filix-mas* bei dieser Sippe erklären.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

von *Dryopteris affinis* Vorteile gegenüber der diploiden Sippe, die nur in einem kleinen Teil des Gesamtareals der Art die häufigste der insgesamt 6 Subspezies ist und in Deutschland sehr selten vorkommt (FRASER-JENKINS 1980). So tritt sie im Allgäu (ZAHLHEIMER 1986) fast nur in Einzelexemplaren auf.

Wichtig ist, daß sich *Dryopteris filix-mas* auf generativem Weg fortpflanzt, während *Dryopteris affinis* eine obligat apogame Art ist. Dies ist die Ursache für die bei Dryopteris affinis immer wieder gemachte Beobachtung des Auftretens in kleinen Populationen, die oft weit voneinander entfernt sind (SCHNELLER 1975b). Häufig finden sich nur wenige Pflanzen (DELVOSALLE et al. 1969) zwischen zahlreichen Stöcken von *Dryopteris filix-mas* (Fundorte 9, 11, 13 in Tab. 1), was u.a. mit dazu beiträgt, daß die Art leicht übersehen wird.

Obwohl *Dryopteris affinis* bereits in der ersten Hälfte des 19.Jh. als eigenständige Art beschrieben wurde (KRAMER 1984, MANTON 1950), gelang erst durch die cytologischen Untersuchungen von DÖPP (1949, 1955) und MANTON (1950) der Nachweis, daß es sich nicht nur um eine Varietät von *Dryopteris filix-mas* handelt, wie zwischenzeitlich angenommen worden war. Obwohl auch morphologisch gut unterschieden, wird *Dryopteris affinis* z.B. bei LIENENBECKER (1981) noch als Kleinart von *Dryopteris filix-mas* agg. aufgefaßt und nicht gesondert kartiert. Schwierigkeiten bei der Ansprache im Gelände bereitet vor allem die Variabilität beider Arten. Jedoch läßt sich *Dryopteris affinis* an der schwarzen bis violetten Ansatzstelle der Fiedern 1. Ordnung (bisweilen ist sogar die ganze Fiederachse schwarz-violett gefärbt) und der charakteristischen Form der Fiedern 2. Ordnung gut erkennen. Letztere sind auffällig parallelrandig, mehr oder weniger stark gestutzt und am Rand i.d.R. allenfalls undeutlich gezähnt (Abb. 2; 3c; 4c, d). Typisch für *Dryopteris affinis* ist ferner, daß die Unterseite der Rachis und der Fiederachsen bis zur Spitze hin dicht mit Spreuschuppen besetzt sind, die auch im oberen Teil des Wedels entweder braun sind oder zumindest eine braune Ansatzstelle haben[3]. Dagegen hat *Dryopteris filix-mas* in der oberen Spreitenhälfte bedeutend weniger Spreuschuppen, die zudem vollkommen bleich sind. Weitere, z.T. nicht leicht erkennbare Unterscheidungsmerkmale finden sich z.B. bei JERMY et al. (1978), PAGE (1982) und KRAMER (1984).

Die Sporen beider Arten ließen sich bei dieser Untersuchung lichtmikroskopisch nicht unterscheiden, wenngleich SCHNELLER (1974) mit statistischen Methoden feststellte, daß die Sporen von *Dryopteris affinis* im Durchschnitt etwas größer sind. Bei *Dryopteris affinis* fällt wie bei *Dryopteris filix-mas* (Abbildungen bei KNOX 1951 und STRAKA 1975) das stark gefaltete Perispor auf.

Die Bestimmung der Unterarten von *Dryopteris affinis* mittels morphologischer Merkmale wird einerseits durch standörtlich bedingte Abweichungen und genetisch fixierte Variationen in Lokalpopulationen, wie sie für Apomikten aufgrund der Klonbildung typisch sind, erschwert. Andererseits hat die ssp. *robusta* starke Ähnlichkeit mit *Dryopteris* x *complexa*. Die absolut sichere Unterscheidung dieser beiden Sippen ist nur mit Hilfe der cytologischen Kontrolle möglich. I.d.R. sollte aber die Sporenkontrolle zusammen mit morphologischen Merkmalen ausreichen, um die Bastardnatur zu erkennen, da *Dryopteris* x *complexa* einen hohen Anteil abortiver Sporen hat (KRAMER 1984, Abb. bei DÖPP 1955) und die intakten Sporen in der Größe sehr schwanken (SCHNELLER 1974). Dagegen ist der Anteil mißgebildeter Sporen bei *Dryopteris affinis* gering, was durch die Überprüfung des im Rahmen dieser Untersuchung gesammelten Materials bestätigt werden konnte. Auch unter Berücksichtigung morphologischer Kriterien handelt es sich daher in allen Fällen zweifelsfrei um *Dryopteris affinis*.

Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich daraus, daß bei ssp. *affinis* und vor allem bei ssp. *borreri* die Merkmale so stark streuen, daß jeweils mehrere Varietäten unterschieden werden (FRASER-JENKINS 1980, KRAMER 1984). Bereits SCHNELLER (1975a) weist auf die damit verbundenen Probleme hin. Dennoch habe ich versucht, die herbarisierten Wedel mit Hilfe der bei FRASER-JENKINS (1980), ESCHELMÜLLER & SCHNELLER (1980), PAGE (1982), BÄR & ESCHELMÜLLER (1984), KRAMER (1984), ESCHELMÜLLER (1985) und

[3] Die charakteristische goldbraune Färbung der Spreuschuppen, die dem Farn seinen englischen Namen „Golden-scaled Male Fern" gab, ist nur im Frühjahr deutlich ausgeprägt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ESCHELMÜLLER et al. (1986) aufgeführten Bestimmungsmerkmale und Abbildungen den verschiedenen Unterarten zuzuordnen. Letzte Sicherheit kann aber auch hier in vielen Fällen nur die cytologische Kontrolle geben.

Es zeigte sich, daß es sich aufgrund der an der Basis dunklen Spreuschuppen und der gestutzten, aber leicht abgerundeten Fiedern 2. Ordnung (Abb. 3c) und der oft deutlich verlängerten, meist kurz gestielten ersten basiskopen Fiedern 2. Ordnung an den untersten Fiedern 1. Ordnung (Abb. 4d) in fast allen Fällen wohl um die ssp. *borreri* handelt. Das stimmt mit den Ergebnissen von HECKMANN et al. (1989) und SCHMITZ (1990) überein. Dabei kommen sowohl Pflanzen mit deutlich getrennten Fiedern (var. *pseudodisjuncta,* vergl. KRAMER 1984), als auch solche mit nur schwach getrennten Abschnitten (var. *borreri,* vergl. KRAMER 1984) vor.

Probleme bereitete lediglich eine Pflanze von Fundort 15 (vergl. Tab. 1), die im Gelände durch ihr abweichendes Aussehen auffiel: Normalerweise sind alle Exemplare von *Dryopteris affinis* an einem Wuchsort sehr gleichförmig gebaut, weil es sich bedingt durch die Apogamie dabei i.d.R. um einen einzigen Klon handelt (vergl. MANTON 1950). Die fragliche Pflanze kann morphologisch wegen der starken Zähnung der Fiedern 2.Ordnung (Abb. 3b, vgl. auch die Abbildungen in ESCHELMÜLLER 1984 und BÄR & ESCHELMÜLLER 1985) als *Dryopteris* x *complexa* angesprochen werden. Auffällig ist auch die größere Länge der Fiederabschnitte (Abb.4b). Die Wedel hatten zum Zeitpunkt des Sammelns schon weitgehend ausgesport. In dieser Phase ist bei allen Farnarten ein erhöhter Anteil abortiver Sporen zu erwarten. Tatsächlich war im mikroskopischen Bild der Anteil solcher Sporen etwas höher als bei den anderen untersuchten Pflanzen, lag aber noch deutlich unter 50%. Es handelt sich bei dieser Pflanze daher mit hoher Sicherheit um *Dryopteris affinis* ssp. *robusta*.

Abb. 4b zeigt eine Fieder 1. Ordnung. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, daß viele angebliche Funde von *Dryopteris* x *complexa* wahrscheinlich auf Verwechslungen mit dieser morphologisch sehr ähnlichen Sippe beruhen. Insgesamt bestätigte sich also die Beobachtung von HECKMANN et al. (1989), daß *Dryopteris affinis* in Nordrhein-Westfalen weitaus häufiger als *Dryopteris* x *complexa* ist. Dies wird dadurch unterstrichen, daß auch SCHMITZ (1990) den Bastard nicht nachweisen konnte.



Abb. 2: Wedel von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* von Fundpunkt 3. (Orig.)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

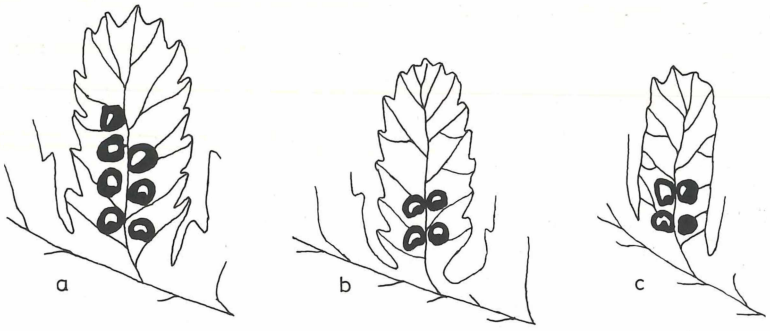


Abb. 3: Fiedern 2. Ordnung von *Dryopteris filix-mas* (a), *Dryopteris affinis* ssp. *robusta* (b) und *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* (c). (C. STEFEN, Orig.)

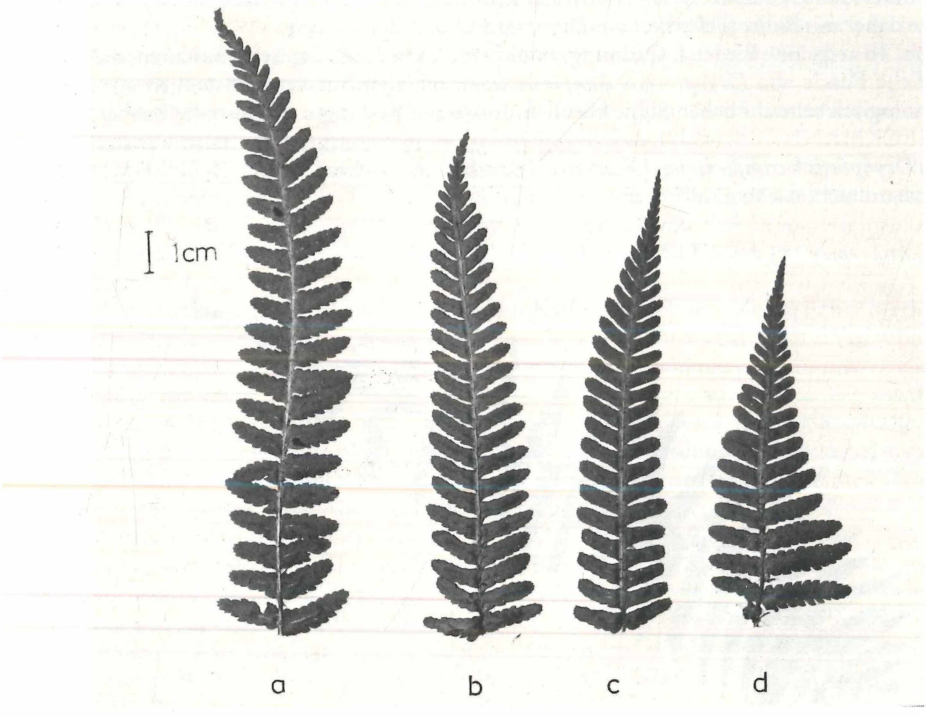


Abb. 4: Fiedern 1. Ordnung aus dem mittleren Wedelbereich von *Dryopteris filix-mas* (a), *Dryopteris affinis* ssp. *robusta* (b) und *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* (c); unterste Fieder 1. Ordnung von *Dryopteris affinis* ssp. *borreri* (d). (Orig.)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Soziologische Bindung und Standortansprüche

Dryopteris affinis kommt im Süder- und Weserbergland hauptsächlich in Laubwäldern, auch solchen der Bachtäler und -schluchten vor (HECKMANN et al. 1989). Vereinzelte Pflanzen finden sich z.B.im *Stellario-Alnetum* (Hainmieren-Erlen-Auwald) in einem Nebental der Sülz bei Meigermühle (TK 25 5109/14). Unter ähnlichen Bedingungen fand ich sehr kräftige Exemplare am Ufer von Loch Tay/Schottland in periodisch überfluteten Erlenbeständen.

In Süddeutschland (ZAHLHEIMER 1986) ist diese Art häufig mit *Abies alba* (Weißtanne) auf frischen bis wechselfeuchten, lehmigen und tonigen Böden vergesellschaftet. Auch hier bevorzugt der Farn ein humides Lokalklima, so daß man ihn auf schattseitigen Unterhängen im *Fagion* (Buchenwälder) aber auch im *Galio-Abietenion* (Krautreiche Tannen-Fichtenmischwälder), im *Tilio-Acerion* (Schluchtwälder) und anderen Gesellschaften finden kann. Im Dambroicher Wald bei Siegburg wächst *Dryopteris affinis* sogar in einem verlandeten Weiher zwischen Torfmoosen (Mündl.Mitt. J. Feder, Bonn). Dagegen scheint die Art in der Rureifel vor allem Sekundärstandorte auf Böschungen an Waldwegen vorzukommen, was sicher damit zusammenhängt, daß die naturnahen Laubwälder in diesem Gebiet zum größeren Teil durch Nadelholzforsten ersetzt worden sind[4].

Tab. 1 gibt eine Charakterisierung von 15 der 16 mir bekannten Wuchsorte in der Westeifel. Unter Berücksichtigung der Standortansprüche der Begleitpflanzen zeigte sich, daß *Dryopteris affinis* saure bis stark saure, frische bis feuchte, mehr oder weniger basen- und stickstoffreiche Böden auf i.d.R. ziemlich steilen, schattigen bis halbschattigen Hängen und Böschungen in NW-, N- oder NE-Exposition in Höhenlagen von 380 bis 485 m NN (submontane bis untere montane Stufe) bevorzugt. Das Substrat ließ sich im Gelände zumeist als skelettreicher Lehm ansprechen. SCHMITZ (1990) fand *Dryopteris affinis* in der Nordeifel und der angrenzenden Niederrheinischen Bucht in Höhenlagen von 130 bis 410m NN (colline bis submontane Stufe). Seine Vermutung, daß höhere Lagen gemieden werden, konnte nicht bestätigt werden, denn eine Reihe der Wuchsorte in Tab.1 liegt deutlich höher als 400 m.

Dryopteris affinis tritt mit Ausnahme einer Böschung (Fundpunkt 12) im Kermeter, auf der eine größere Population stockt, in Einzelexemplaren oder in kleinen Gruppen auf, was mit den Befunden von SCHMITZ (1990) übereinstimmt.

Lediglich in den naturnahen Beständen der Wuchsorte 1 und 2 wurden zusätzlich Vegetationsaufnahmen erstellt, die Tabelle 2 wiedergibt. Bei Aufnahme 1 handelt es sich trotz des Fehlens der Assoziationskennart *Luzula luzuloides* (Weiße Hainsimse) aufgrund der floristischen Struktur um eine verarmte Ausbildung der *Athyrium*- (Frauenfarn-) Variante des *Luzulo-Fagetum* (Hainsimsen-Buchenwald). Diese Pflanzengesellschaft dürfte einen natürlichen Wuchsort von *Dryopteris affinis,* der nach OBERDORFER (1990) Ordnungskennart der *Fagetalia* (Frische sommergrüne Laubwälder) ist, im Untersuchungsgebiet kennzeichnen[5]. Auch SCHMITZ (1990) fand die Art in frischen, N-exponierten Buchenwäldern, die er dem *Luzulo-Fagetum* zuordnet. Aufnahme 2 läßt sich bei strenger Anwendung des Kennartenprinzips lediglich als Verbandsgesellschaft ansprechen. Wie die Vergleichsaufnahme 3 belegt, kommen auf steilen Hängen mit etwas rutschigen Böden und sehr hoher Laubauflage in Form eines rohhumusartigen Moders bisweilen artenarme *Fagion*-Gesellschaften (hier als *„Dryopteris-Fagus-Gesellschaft"* bezeichnet) vor, die reich an Farnen sind, welchen als Moder-Wurzlern diese Bedingungen offenbar mehr zusagen als anderen Waldbodenpflanzen. Bohrungen mit dem Pürkhauer zeigten, daß bereits dicht unter der Humusauflage Schiefer- und Grauwacke-Platten, die oft 20 cm Durchmesser erreichen, oberflächenparallel in den Mineralboden eingebettet sind. Dazwi-

[4] KRAMER (1984) erwähnt den Vorteil des apogamen *Dryopteris affinis* auf neu entstandenen Wuchsorten. Hat der Farn erst einmal Fuß gefaßt, scheint er sich über lange Zeit halten zu können, auch wenn die Böschung allmählich mit anderen krautigen Pflanzen zuwächst.

[5] Nach DIERSCHKE (1989) sollte das *Luzulo-Fagetum* zur Ordnung *Quercetalia robori-petraeae* (Eichen-Birken-Wälder) gestellt werden. Dann wäre *Dryopteris affinis* künftig als Klassenkennart der *Querco-Fagetea* (Sommergrüne Laubwälder) aufzufassen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

schen ist der Feinboden so locker gelagert, daß sich kein zusammenhängendes Bohrprofil ziehen läßt. Da sich eine vergleichbare Struktur des Mineralbodens auch auf einigen der im folgenden geschilderten anthropogenen Waldrand-Böschungen wiederfindet, könnte es sich dabei um einen weiteren wichtigen Standortfaktor für *Dryopteris affinis* handeln.

Von den anthropogenen Beständen sind Nr. 3 und 4 aufgrund ihrer floristischen Zusammensetzung und Physiognomie in die Nähe naturnaher *Fagion*-Gesellschaften zu stelle.

Fundort 5 befindet sich am Rand eines offenen, quelligen Bereiches innerhalb einer Rotbuchen-Dickung. Auffallend sind hier die hohe Staufeuchte und der vergleichsweise höhere pH-Wert des Bodens.

Die Fundorte 6–15 sind anthropogene, sickerfrische oder -feuchte, strauchfreie, aber i.d.R. durch benachbarte Bäume beschattete und z.T. auch felsige Böschungen entlang von Forstwegen. Die Pflanzen wachsen in einigen Fällen (Fundorte 8, 10) auch in den vorgelagerten, meist nährstoffreicheren, kleinen Gräben. Der Wuchsort im Wüstebachtal ist möglicherweise mit dem von SCHMITZ (1990, „Bei Hirschrott") erwähnten identisch.
Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß SCHMITZ (1990) *Dryopteris affinis* in einem Fichtenforst bei Vicht in S-Exposition fand.

Der entscheidende ökologische Faktor ist also in allen Fällen eine ausreichende Wasserversorgung durch Sickerfrische oder -feuchte oder auch Staufeuchte in Verbindung mit hoher Luftfeuchte. Mehr noch als *Athyrium filix-femina, Dryopteris filix-mas* und *Dryopteris dilatata* (Breitblättriger Dornfarn) scheint *Dryopteris affinis* nach meinen Beobachtungen auf die luftfeuchteren Nordhänge angewiesen zu sein. Daß hierbei nicht nur das Mikroklima eine Rolle spielt, wird durch das Fehlen der Art im Südabfall des Kermeter belegt. Obwohl dort – bei etwas höheren Niederschlägen als im Nordabfall (KLIMAATLAS NRW 1989) – nordexponierte Böschungen und Laubwälder mit sickerfrischen, nährstoffreichen Böden vorhanden sind, konnte sie trotz intensiver Suche bisher nicht gefunden werden.

Tab.1: Charakterisierung der Wuchsorte von Dryopteris affinis in der Westeifel

	Waldstandorte				Quellflur	Waldrand-Böschungen									
Nr. des Fundortes	1	2	3	4 *	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Meßtischblatt (TK 25)	5304	5304	5304	5304	5304	5304	5404	5304	5304	5404	5304	5304	5304	5404	5304
Viertelquadrant	/33	/44	/44	/44	/33	/33	/33	/33	/33	/31	/33	/33	/33	/13	/44
Höhe über NN. (m)	380	420	395	400	460	400	480	485	460	430	455	390	380	480	400
Exposition	NW	N	NNW	NNW	NW	NE	SW	NE	ENE	-	N	N-NW	W	NE	NNW
Neigung (°)	30	25	15	30	5	70	10	0-30	35	0	30	45	30	5	20
pH Boden (Bodenbrei)	3.8	4.0	5.5	4.7	5.5	4.7	4.2	4.0	4.1	4.9	5.0	4.6	5.1	4.3	4.2
Anzahl der Stöcke von Dryopteris affinis	8	1	1	8	4	5	1	12	2	10	1	>20	4	6	4

Die häufigsten Begleitpflanzen von Dryopteris affinis auf allen Standorten waren Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina, Senecio fuchsii, Rubus spec. und Festuca altissima. Im Bereich der Quellflur traten Staunässezeiger wie Carex remota und Impatiens noli-tangere hervor. Kahlschlagarten wie Rubus idaeus und Agrostis tenuis waren charakteristisch für die Waldrand-Böschungen.

Verbreitung

Die Beobachtungen aus der Eifel bestätigen die Ergebnisse von SCHNELLER (1975b), wonach *Dryopteris affinis* im Areal von *Dryopteris filix-mas* auftritt, wenn auch wesentlich seltener. In Gebieten mit stärker atlantisch geprägtem Klima wird er wesentlich häufiger (PAGE 1982, JALAS & SUOMINEN 1972), was möglicherweise mit der Frostempfindlichkeit der Prothallien zusammenhängt (SCHNELLER 1975b). So konnte ich die Art am völlig kahlen, ungeschützten Westhang des Calton Hill in Edinburgh/Schottland finden. Ähnlich wie im Kermeter liegen die Niederschläge hier um 800 mm im Jahr (PAGE 1982). Jedoch bevorzugt *Dryopteris affinis* auch in Großbritannien Gebiete mit Niederschlägen über 1000 mm (vergl. auch HECKMANN et al. 1989). Insgesamt läßt sich das europäische Areal als subatlantisch (bis submeridional) (KRAMER 1984) beschreiben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

TAB.2: FAGION-BESTÄNDE MIT DRYOPTERIS AFFINIS

Nummer der Aufnahme		1	2	3
Meßtischblatt (TK 25)		5304	5304	5304
Viertelquadrant		/44	/41	/34
Höhe (m über NN)		420	390	370
Exposition		N	NW	N
Neigung (Grad)		25	30	30
Deckung B1 (%)		90	90	75
Deckung B2 (%)		1	.	.
Deckung S (%)		.	.	0.5
Deckung K (%)		15	2	20
Deckung M (%)		0.1	<0.1	<0.1
Artenzahl		13	8	6
BÄUME				
Fagus sylvatica	B1	5	5	5
Fagus sylvatica	B2	r	.	.
Fagus sylvatica	S	.	.	+
Fagus sylvatica	K	+	.	.
Acer pseudoplatanus	K	r	.	.
Prunus avium	K	.	r	.
TRENNARTEN DES LUZULO-FAGETUM				
Dicranella heteromalla		+	.	.
Polytrichum formosum		+	.	.
KENN- UND TRENNARTEN DES FAGION				
Festuca altissima		2	+	.
Senecio fuchsii		+	+°	.
TRENNARTEN DER ATHYRIUM-VARIANTE UND DER DRYOPTERIS-FAGUS-GESELLSCHAFT				
Dryopteris filix-mas		+	+	2
Athyrium filix-femina		+	.	+
Dyopteris affinis		r	+	.
Gymnocarpium dryopteris		.	.	1
BEGLEITER				
Hypnum cupressiforme		+	.	+
Oxalis acetosella		.	+	+
Lophocolea heterophylla		+	.	.
Mnium hornum		.	+	.
Rubus spec.		+	.	.
Sambucus racemosa		+	.	.

Nr.1: Luzulo-Fagetum, Athyrium-Variante
Nr.2/3: Dryopteris-Fagus-Gesellschaft

Gefährdung und Schutz

Dryopteris affinis wird nicht in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen aufgeführt (WOLFF-STRAUB et al. 1988). Auch für den Naturraum Westeifel ist eine Gefährdung momentan nicht zu befürchten, weil die bisher bekannten Vorkommen (insgesamt 27) wahrscheinlich nur einen kleinen Teil der tatsächlich existierenden Wuchsorte repräsentieren und zumindest die mir bekannten Populationen z.Zt. nicht in ihrem Bestand gefährdet sind.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Ein wichtiger Gesichtspunkt ist jedoch, daß Vorkommen der seltenen und – wie erläutert – für die Erhaltung des genetischen Potentials bedeutsamen diploiden Unterart *affinis* wegen der fehlenden cytologische Kontrolle z.Zt. nicht mit Sicherheit auszuschließen ist. Der Erhalt möglichst aller Wuchsorte von *Dryopteris affinis* ist daher dringend zu fordern. Dieses Ziel sollte durch Vereinbarungen mit den zuständigen Forstämtern zu erreichen sein.

Danksagung

Clara STEFEN, Bonn, danke ich für das Anfertigen einiger Zeichnungen, Barbara HUSSMANN und Hans-Jürgen ENSINKAT, Bonn, für die Hilfe beim Fotographieren der Wedel und Prof. Dr. Wolfgang SCHUMACHER und Dr. Bodo Maria MÖSELER, Bonn, für die anregenden Diskussionen und die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

ANDRES, H. (1920): Flora des mittelrheinischen Berglandes. – Georg Fischer, Wittlich: 381 S.
BÄR, A., ESCHELMÜLLER, A. (1984): Diploide Dryopteris affinis (LOWE) FRASER-JENKINS im Allgäu. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 26 (2): 7–20. Kempten
–, – (1985): Tetraploide und pentaploide Dryopteris x tavelii – jetzt im Allgäu bestätigt. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 27: 57–68. Kempten
BANK-SIGNON, I., PATZKE, E. (1986): Neufunde und Bestätigungen von Farn- und Samenpflanzen im Raum Düren. – Gött. Flor. Rundbr. 20 (2): 124–139. Göttingen.
BECKER, G. (1877): Die Gefässcryptogamen der Rheinlande. – Verh. des naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. und Westf. 34: 54–117. Bonn.
BENNERT, H.W. (1976): Gefährdung und Verbreitung mitteleuropäischer Farnpflanzen unter Berücksichtigung genetischer Gesichtspunkte. – Schriftenr. Vegetationskde., Bd. 10: 155–161. Bad Godesberg.
BERLIN, A., HOFFMANN, H. (1971): Neu- und Wiederfunde seltener Gefäßpflanzen in der östlichen Eifel zwischen Mosel und Ahr (Auswahl). – Decheniana 123 (1/2): 59–65. Bonn.
BUJNOCH, W. (1988): Farnstandorte im Regierungsbezirk Trier – 4. Nachtrag 1988. – Dendrocopus 15: 205–213. Trier.
CORLEY, H.V. (1967): Dryopteris filix-mas agg. in Britain. – Bot. Soc. Brit. Isles Proc. 7: 73–75
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.
DIERSCHKE, H. (1989): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. d.Reinh. Tüxen-Ges. 1: 107–148. Hannover.
DERRICK, L.N., JERMY, A.C., PAUL, A.M. (1987): Checklist of European Pteridophytes. – Sommerfeltia 6: 1–94. Oslo.
DÖPP, W. (1949): Zur Problematik von Dryopteris paleacea (Sw.) C.Chr. und ihres Formen- und Verwandtschaftskreises. – Ber. Dtsch. Bot. Ges., Bd. 62: 61–68. Stuttgart.
DÖPP, W. (1955): Experimentell erzeugte Bastarde zwischen Dryopteris filix-mas (L.) SCHOTT und D. paleacea (Sw.) C.CHR.. – Planta 46: 70–91. Berlin.
EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Fischer,Stuttgart: 310 S.
ESCHELMÜLLER, A. (1984): Vermutlich tetraploide Dryopteris x tavelii ROTHMALER in Bayern. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 26 (2) 21–24. Kempten.
– (1985): Vorläufige Fundortliste „kritischer" Wurmfarnsippen in Vorarlberg. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 27 (1): 69–78. Kempten.
–, ESCHELMÜLLER, H., BÄR, A., ZAHLHEIMER, W.A. (1986): Zur Verbreitung und Häufigkeit von Dryopteris affinis und deren Sippen zwischen Bodensee und Königssee. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 27 (2): 1–26. Kempten.
–, SCHNELLER, J.J. (1980): Beitrag zur Kenntnis der Variabilität von Dryopteris affinis im Allgäu. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 24 (1): 1–12. Kempten.
FOERSTER, A. (1878): Flora Excursoria des Regierungsbezirkes Aachen. – Rudolf Barth, Aachen: 428 S.
FRASER-JENKINS, C. (1980): Dryopteris affinis: a new treatment for a complex species in the Eurpean Pteridophyte flora. – Willdenowia 10: 107–115. Berlin.
GEISENHEYNER, L. (1898): Die rheinischen Polypodiaceen. – Verh. naturhist. Ver. Rheinl. und Westf. 55. Bonn
HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer, Stuttgart: 768 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

HECKMANN, U., RASBACH, H., BENNERT, H.W. (1989): Vorkommen und Cytologie des Dryopteris affinis – Komplexes in Nordrhein-Westfalen. – Flor. Rundbr. 22(2): 81–94. Göttingen.
HILMER, O. (1983): Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins (Spreuschuppiger Wurmfarn) und Dryopteris x tavelii Rothmaler, Grenzstandorte in West- und Mitteldeutschland, Neufunde im Harz. – Gött. Flor. Rundbr. 17 (3/4): 151–157. Göttingen.
JALAS, J., SUOMINEN, J. (Eds.) (1972): Atlas Florae Europaeae. 1: Pteridophyta (Psilotaceae to Azollaceae). – Helsinki: 121 p.
JERMY, A.C., ARNOLD, H.R., FARRELL, L., PERRING, F.H. (eds.) (1978): Atlas of Ferns of the British Isles. – London: 101 p.
KLIMAATLAS NORDRHEIN-WESTFALEN (1989): Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. – Düsseldorf.
KNOX, E.M. (1951): Spore Morphology in British Ferns. – Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh 35: 437–449. Edinburgh.
KRAMER, K.U. (Hrsg.) (1984): Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. 1, Pteridophyta. 3. Aufl. – Parey, Berlin & Hamburg: 309 S.
LAWALRÉE-COLLARIS, AM., LAWALRÉE-COLLARIS, A. (1952): Du Nouveau sur les Ptéridophytes du Grand-Duché de Luxembourg. – Bulletin 1951 (Nouvelle Série N° 45) de la Société des Naturalistes Luxembourgeois: 60–66. Luxembourg.
LIENENBECKER, H. (1981): Die Verbreitung der Farnpflanzen (Pteridophyta) in Ostwestfalen. – Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 25: 85–128. Bielefeld.
MANTON, I. (1950): Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta. – Cambridge University Press, Cambridge: 316 p.
MÜLLER, Th. (1962): Flora und Vegetation des Kreises Euskirchen. – Decheniana 115: 1–109. Bonn.
OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl.. – Ulmer, Stuttgart: 1050 S.
PAGE, C.N. (1982): The Ferns of Britain and Ireland. – Cambrige University Press, Cambridge: 447 p.
ROMPAEY, E. v., DELVOSALLE, L. (1979): Atlas de la flore Belge et Luxembourgeoise. 2eme edition. – Meise.
SASSENFELD, J. (1888): Flora der Rheinprovinz. – Trier.
SCHMITZ, J. (1990): Zur Verbreitung von Dryopteris affinis (LOWE) FRASER-JENKINS subsp. borreri (NEWMAN) FRASER-JENKINS in der Nordeifel. – Flor. Rundbr. 24(2): 96–98. Bochum.
SCHNELLER, J.J. (1974): Untersuchungen an einheimischen Farnen, insbesondere der Dryopteris filix-mas – Gruppe, 1. Teil. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 84 (3): 195–217.
– (1975a): Untersuchungen an einheimischen Farnen, insbesondere der Dryopteris filix-mas – Gruppe, 2. Teil. Cytologische Untersuchungen. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 85 (1): 1–17.
– (1975b): Untersuchungen an einheimischen Farnen, insbesondere der Dryopteris filix-mas – Gruppe, 3. Teil. Ökologische Untersuchungen. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 85 (2): 110–159.
SCHWARZ, O., MEYER, K. (1955): Beiträge zur Flora von Thüringen. – Mitt. Thür. Bot. Ges. I (2/3). Jena.
STEUBING, L. (1965): Pflanzenökologisches Praktikum. – Parey, Berlin/Hamburg: 262 S.
STRAKA, H. (1975): Pollen- und Sporenkunde. – G. Fischer, Stuttgart.
WIRTGEN, F. (1913): Zur Flora des Vereinsgebietes. – Ber. Versamml. Bot. Zool. Ver. Rheinl.-Westf., Jg. 1913. Bonn.
– (1914): Zur Flora des Vereinsgebietes. – Ber. Versamml. Bot. Zool. Ver. Rheinl.-Westf., Jg. 1914. – Bonn.
WIRTGEN, P. (1857): Flora der preussischen Rheinprovinz. – Bonn.
WOLFF-STRAUB, R., BANK-SIGNON, I., FOERSTER, E., KUTZELNIGG, H., LIENENBEKKER, H., PATZKE, E., RAABE, U., RUNGE, F., SCHUMACHER, W. (1988): Florenliste von Nordrhein-Westfalen. 2. Auflage. – Schriftenreihe LÖLF 7: 1–124. Recklinghausen.
ZAHLHEIMER, W.A. (1986): Dryopteris affinis unter den Gesichtspunkten des Artenschutzes. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskreis Kempten (Allgäu) 27 (2): 27–30. Kempten.

Stefan Krause
Institut für Landwirtschaftliche Botanik der Universität Bonn
Abteilung Geobotanik und Naturschutz
Meckenheimer Allee 176
5300 Bonn 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: NS_11

Autor(en)/Author(s): Krause Stefan

Artikel/Article: Der Spreuschuppige Wurmfarn, Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins, in der Westeifel 23-33