©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Farnstudien: Der tetraploide Bastard *Dryopteris filix-mas* × *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* (*Dryopteris* × *complexa* Fraser-Jenkins 1987)

ANTON BÄR & ALFRED ESCHELMÜLLER

Zusammenfassung: Bei der Kartierung von Farnen sind in den letzten 40 Jahren im Westen Österreichs und im Südosten der Bundesrepublik Deutschland etwa 400 Vorkommen der apogamen Sammelart *Dryopteris affinis* bekannt geworden. Kaum ein Prozent der von uns gesehenen Exemplare gehört zur diploiden Subspezies *affinis* mit den Varietäten *disjuncta* und *punctata*. Nur diese Sippen können mit *Dryopteris filix-mas* als Mutterpflanze tetraploide Bastarde (2n = 164) bilden.

Im Untersuchungsgebiet gehört diese Kreuzung zu den seltensten Vertretern der Gattung *Dryopteris*. An mehreren Fundstellen sind nur Einzelpflanzen vorhanden. Wir verzichten auf genauere Angaben zum Fundort und ebenso auf die Beschreibung einer Pflanze als „Typus". Unsere Studien enthalten verschiedene Hinweise auf Merkmale. Sie alle können eine Chromosomenzählung nicht ersetzen.

FRASER-JENKINS führte 1987 in DERRIK et al. (1987) drei „nothosubspecies" für die Hybride *D.* × *tavelii* Rothmaler ein:

1. die tetraploide *D.* × *complexa* nssp. *complexa* (*D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas*)
2. die pentaploide *D.* × *complexa* nssp. *contorta* (vermutlich entstanden aus *D. affinis* subsp. *cambrensis* × *D. filix-mas*) und
3. die pentaploide *D.* × *complexa* nssp. *critica* (*D. affinis* subsp. *borreri* × *D. filix-mas*).

In einer Untersuchung von Dr. Mary Gibby (nicht publiziert) stellte sich jedoch heraus, dass die nssp. *contorta* nicht pentaploid ist. Stattdessen ergab die Untersuchung, dass der von FRASER-JENKINS (1996) beschriebene Holotypus tetraploid ist. Deshalb existieren nun für die tetraploide *D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas* zwei Namen. Wir entschieden uns für die ausschließliche Verwendung der Hybridschreibweise.

Abstract: During the last 40 years about 400 spezimens of the apogamous species *Dryopteris affinis* s. l. were notified in the western part of Austria and the southeast of Bavaria. Only less than one percent of the spezimens seen belong to the diploid subspecies affinis with the varieties *disjuncta* and *punctata*. Solely those are able to form tetraploid hybrids (2n = 164) with *Dryopteris filix-mas* as mother-plant.

These hybrids turned out to be the most scarce within the genus *Dryopteris*. Because there mostly exists a single plant only, we do not communicate the exact place of discovery. Our study lists several morphological attributes, neither can replace the chromosome counting.

FRASER-JENKINS in 1987 introduced in DERRIK et al. (1987) three „nothosubspecies" for the hybrid *D.* × *tavelii* Rothmaler:

1. the tetraploid *D.* × *complexa* nssp. *complexa* (*D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas*)
2. the pentaploid *D.* × *complexa* nssp. *contorta* (supposed to be *D. affinis* subsp. *cambrensis* × *D. filix-mas*) and
3. the pentaploid *D.* × *complexa* nssp. *critica* (*D. affinis* subsp. *borreri* × *D. filix-mas*).

Anschrift der Autoren: Dr. Anton Bär, Lohengrinstraße 17, D-91126 Schwabach; Email: anton.baer@t-online.de; Alfred Eschelmüller, Säntisstraße 3, D-87477 Sulzberg

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

In a study of Dr. Mary Gibby (unpublished) it turned out, that nssp. *contorta* is not pentaploid. Instead it was found, that the holotype described by FRASER-JENKINS (1996) is tetraploid. Therefore two names exist for the tetraploid *D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas*. We decided to use the hybrid formula exclusively.

Vorbemerkung

Seit dem Beitrag von Fraser-Jenkins in DERRIK et al. (1987: XI, XII) hat sich die Bezeichnung *Dryopteris* × *complexa* für den Bastard *D. filix-mas* (L.) Schott mit *D. affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins schnell durchgesetzt, z. B. bei HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988: 48), HAEUPLER & PAEGER (1989: 37), BÄR & ESCHELMÜLLER (1989), HECKMANN et al. (1989: 88), ebenso in ADLER et al. (1994: 252), PAGE (1997: 222-224), KRAUSE (1998: 183, 188), HAEUPLER & MUER (2000: 43, 44), FRASER-JENKINS (2000: 83), OBERDORFER (2001: 84), ROTHMALER (2005: 134).

Die weitergehende Aufgliederung der Bastarde in nothosubspecies wurde – leider – von uns zu schnell übernommen, z.B. BÄR & ESCHELMÜLLER 1989, 1991, 1993, 1995 und 1999. Sie sind seit 1996 nur verwirrend (siehe unten). Als Konsequenz werden wir in der folgenden Zusammenschau bevorzugt die Hybridformel verwenden.

Einleitung

Vor einem halben Jahrhundert war der Spreuschuppige Wurmfarn (damals *D. borreri*) und der vermeintliche Bastard mit dem Gewöhnlichen Wurmfarn (damals *D.* × *tavelii* Rothmaler 1945) nur wenigen Fachleuten bekannt. Eine aufschlußreiche Verbreitungskarte für den bayerischen Alpenanteil (POELT 1960: 115) erschien in Amerika.

Eine erste Übersicht der Fundorte von *D. affinis* (damals *D. pseudomas*) im südlichen Allgäu konnte A. ESCHELMÜLLER (1972) veröffentlichen, nachdem ihm der Schweizer Farnkenner Dr. W. Gätzi aus St. Gallen bei etlichen Exkursionen die verschiedenen Sippen – die in der Schweiz durch v. Tavel schon 1937 Namen bekommen hatten – und ihre Unterschiede erklärt hatte. In den Aufsammlungen bis 1972 fand sich kein Beleg für einen Bastard.

Nur durch Beurteilung des Sporenbildes konnte eine Hybride erkannt werden. Die Entscheidung, ob ein tetraploider oder pentaploider Bastard gefunden wurde, war selbst nach wiederholten Kontrollen am Wuchsplatz nicht sicher. Daher wurde in den folgenden Veröffentlichungen (z. B. A. ESCHELMÜLLER 1984) das Wörtchen „vermutlich" hinzugesetzt. Gewißheit über die Ploidiestufen konnte nur die zytologische Überprüfung bringen.

Dadurch konnte erst 1985 von uns ein sicheres Ergebnis vorgelegt werden (BÄR & ESCHELMÜLLER 1985), wo beide Kreuzungen ausführlich dargestellt wurden.
Seither sind in der deutschsprachigen Literatur über den tetraploiden Bastard nur noch einzelne Berichte von uns erschienen – in verschiedenen Jahren und an verschiedenen Stellen. Sie werden auf den folgenden Seiten zusammengefaßt, berichtigt und ergänzt.

Spezielle Literatur

Am Anfang dieser Auswahl soll Literatur genannt werden, die für uns richtungweisend war. Wir dürfen zuerst SCHNELLER (1974–1975) mit seinen „Untersuchungen an einheimischen Farnen, insbesondere der *Dryopteris filix-mas*-Gruppe" nennen. Die Fülle der Beobachtungen, Tabellen

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

und Analysen kann kein Lehrbuch bieten. Besonders interessant für uns sind die subtilen Zeichnungen der Sekundärfiedern im 1. Teil (1974), S. 209–212. Darunter durch Chromosomenzählung sicher bestimmte pentaploide „*D.* × *tavelii*".

Im Jahr 1976 gelang auch die Entdeckung der tetraploiden Hybride südöstlich Herrenalb (s. Abb. 22), leg. G. Philippi, H. Rasbach, K. Rasbach, T. Reichstein und A. Sleep (RASBACH et al. 1983). Die ausführliche Beschreibung der Entstehung dieses Bastardes sowie seiner Merkmale, dazu Meßdaten von Sporen und vergleichende Fotos, aber auch die Darstellung einer Mitose sind abgedruckt. Die Verfasser bemerken zu der Entdeckung von 1976: „Es ist der erste zytologisch kontrollierte Fund einer tetraploiden *D.* × *tavelii* auf dem europäischen Kontinent". Leider ist die Wiedergabe der typischen Fiedern ein wenig klein geraten. Der außergewöhnliche Bericht ließ nicht nur die Mitglieder der Schweizer Vereinigung der Farnfreunde aufhorchen.

Eine informative Nahaufnahme aus der Wedelmitte der tetraploiden Schwarzwälder Pflanze finden wir bei PHILIPPI (1993: 129), unten. Der Glanz der Oberfläche, die gelappten Seitenränder der größten Fiederchen und die haarförmigen Spreuschuppen auf der Rachis sind deutlich zu erkennen.

Wir zitieren aus der 1984 erschienenen Illustrierten Flora von Mitteleuropa (DOSTAL et al. in HEGI 1984: 164-165), in der Fraser-Jenkins und T. Reichstein den Bastard ausführlich analysieren: „Bei der Entstehung von *D.* × *tavelii* muss *D. filix-mas* die Eizelle mit 2 Genomen = 82 Chromosomen liefern, da *D. affinis* nur als männlicher Partner fungieren kann. Die apomiktische *D. affinis* produziert funktionstüchtige Gameten, welche dieselbe Chromosomenzahl besitzen wie ihr Sporophyt, d. h. 2 Genome mit 82 oder 3 Genome mit 123 Chromosomen, je nachdem ob die diploide oder triploide Sippe vorliegt. Von *D.* × *tavelii* kann es somit tetraploide (2n = 164, entstanden aus 82 + 82) sowie pentaploide Formen (2n = 205, entstanden aus 82 + 123) geben, die aber morphologisch meistens sehr schwer, oft gar nicht zu unterscheiden sind".

Die im HEGI (1984, Band I: S. 165) gezeichnete Fieder zeigt den Zustand der Indusien vor der Reife. Dasselbe Stadium ist in der Detailaufnahme bei HAEUPLER & MUER (2000), S. 44, Abb. 10, festgehalten. Die grünliche Fiederbasis – im Vergleich zu dem dunklen Ansatz auf dem Bild von *D. borreri* unmittelbar darunter – ist gut zu erkennen.

Fraser-Jenkins verweist in der Checklist of European Pteridophytes (DERRIK et al. 1987) den Namen *D.* × *tavelii* Rothmaler in die Synonymie von *D. affinis* (vgl. Bemerkungen zur Begründung bei HECKMANN et al. 1989: 88) und ersetzt ihn durch *D.* × *complexa* Fraser-Jenkins. Zusätzlich teilt er den Bastard-Komplex in 3 Nothosubspecies:

1. in die tetraploide nssp. *complexa* (*D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas*),
2. in die (angeblich) pentaploide nssp. *contorta* (*D. affinis* subsp. *cambrensis* × *D. filix-mas*) und
3. in die pentaploide nssp. *critica* (*D. affinis* subsp. *borreri* × *D. filix-mas*).

Die erste und dritte Sippe sind von HAEUPLER & PAEGER (1989: 37, 38) für Bayern angegeben, in der Standardliste von 1998 (KRAUSE 1998) werden sie nicht mehr erwähnt. Bei FRASER-JENKINS (1996: 80), erfahren wir über die nssp. *contorta*: „Previous reports of subsp. *cambrensis* × *D. filix-mas* from Britain were in error, and nothosubsp. *contorta* Fraser-Jenkins is a synonym and lobed form of nothosubsp. *complexa*, following Dr. Gibby's unpublished tetraploid chromosome-count of it for me." – Die Hybride hat sich als tetraploid erwiesen! Wir haben also zwei Namen für den Bastard *D. filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis*.

Besonders unangenehm ist für uns, dass die wirklich pentaploide Hybride *D. filix-mas* × *D. affinis* subsp. *cambrensis* von uns gefunden, beschrieben und bei BÄR & ESCHELMÜLLER 1990 unter dem Namen *Dryopteris* × *complexa* nssp. *contorta* veröffentlicht wurde.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Beschreibung der untersuchten Exemplare von *D. filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis*

In den letzten 40 Jahren wurden im Südosten der Bundesrepublik und im Westen Österreichs über 400 Vorkommen von *D. affinis* gefunden (A. & H. ESCHELMÜLLER, Fundlisten mit Angabe der Unterarten 1986, Punktkarten zur Verbreitung 1996). Von diesen Beobachtungen konnten 9 gesicherte Funde von tetraploider *D.* × *complexa* zytologisch bestätigt werden (s. Tab. 1).

A) *D. filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „West-Allgäu" (8424/2, 8425/1; Bayern)

1. Herkunft, Entdeckung

Die tannenreichen Waldgebiete südwestlich von Scheidegg bis Bromatsreute (Vorarlberg), zwischen Emsgritt im Norden und Unterstein im Süden, sind ein "Eldorado" für Farne. Auf der Suche nach *Dryopteris remota* kamen A. und H. Eschelmüller in das bereits von VOLLMANN (1914) zitierte Gebiet. Die von BENL & ESCHELMÜLLER (1973: 117) ausführlich beschriebene Fundstelle wurde noch 1974 von BRAUN (2002: 75-82) pflanzensoziologisch untersucht. Eine Fläche von 100 m² wurde in einer Vegetationsaufnahme analysiert.

Im selben Waldstück, etwa 40 m von der aufgenommenen Fläche entfernt, entdeckte Herr Dr. W. Gätzi am 2. 8. 1973 *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* var. *punctata* (wahrscheinlich Erstfund für die BRD !), eine seltene Sippe, die wir erst nach der Bestätigung durch die Chromosomenzählung veröffentlichen durften. Elf Jahre später konnte dem Wunsch des Finders entsprochen werden (BÄR & ESCHELMÜLLER 1984: 12, 13). Gute Fotos dieser raren Varietät finden sich bei A. & H. ESCHELMÜLLER (1996: 198, 199). Es ist möglich, dass die von dem Schweizer Farnkenner determinierte Pflanze an der Entstehung „unserer" Hybride beteiligt war, deren Erstfund A. und H. Eschelmüller am 15. 10. 1983 gelang. Der exakte Nachweis konnte erst 1989 von BÄR & ESCHELMÜLLER (1989: 42, 43) erbracht werden.

Die Merkmale der Hybride von 1983 waren so eigenartig, dass eine zytologische Überprüfung notwendig erschien. A. ESCHELMÜLLER schreibt dazu (1984: 21-24) [Beleg AE 84/30]: „Ein Exemplar mit wenigen Wedeln, die meisten durch die Blumenfliege (Craspedochaeta) gehemmt. Blattschnitt wie bei *D. filix-mas*, unterste Fiedern etwas glänzend, „Achselflecken" hellgrau. Auffallend durch den völlig ungleichen Entwicklungszustand der Sporangien – teils weißgrün, teils bräunlich, teils schwarz –, während auf dem drei Meter daneben stehenden Exemplar von *D. affinis.* subsp. *affinis* var. *punctata* Schleier und Sporangien gleichmäßig glasig grün schimmerten; *D. filix-mas* hatte vielfach schon braune Schleier." Eine Kopie von drei Fiederpaaren (1:1) auf S. 23 ergänzt die Beschreibung der „vermutlich" tetraploiden Hybride. Nachdem eine Fixierung der Sporangien nicht mehr möglich war, sollte ein Keim- und Kulturversuch Klarheit schaffen.

2. Nachzucht aus Sporen

Die Wedelspitze AE 84/29 – leg. 18.8.1984; „West-Allgäu" – enthielt noch Sporenpulver.

In der Keimversuchsreihe VII Nr. 3 wurde am 4.3.1985 ein Teil der Sporen durch Gaze mit der Maschenweite von 90 µm gesiebt und auf Agar-Agar in Petrischalen ausgesät. Dadurch war die Beobachtung mit dem Binokular bei Durchlicht einfach. Skizzen von den verschiedenen Stadien der Keimung konnten angefertigt werden (A. ESCHELMÜLLER 1998: 40).

Bei der Keimversuchsreihe VIII/3 wurde Sporenpulver desselben Beleges am 11.4.1985 auf gekochte Erde (50 min) ausgesät. Diese Probe in niederen Plastikbehältern, zuerst mit Deckel, dann geöffnet, gedieh prächtig. Am 365. Tag nach der Aussaat, nunmehr in einem hohen Behälter, war das größte Blatt einer Pflanze 6,5 cm breit und 27 cm lang. Im Herbst 1988 waren die ersten Jungpflanzen im Freiland 60 cm hoch. Sie kamen in verschiedene Privatgärten. Ein Exemplar wurde 1989 für den Botanischen Garten in München abgeholt, 1991 wurde eine Pflanze aus dem Garten Wiest (Sulz-

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Übersicht der beschriebenen Exemplare von *D. filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis*.

Name	Bezeichnung Eschelmüller Fundort	Bezeichnung Bär	Keim-versuch	Literatur
West-Allgäu I	AE 84/29 8424/2, 8425/1	AB 23	VIII/3	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 26/2, 21-24, 1984 29/1, 25-48, 1989
West-Allgäu II	AE 86/86a	AB 47	X/2	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 33/2, 21-26, 1995
Rangenberg II	AE 86/69 8226/3	AB 41	X/11	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 32/2, 11-14, 1993
Grünten-West	AE 85/66 8427/4	AB 30	IX/1	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 30/2, 51-54, 1991
Grünten-Süd	AE 84/88 (= 85/10) 8428/1	AB 24	VIII/4	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 26/2, 21-24, 1984 27/1, 57-68, 1985
Chiemgauer Vorberge (Zinnkopf-Westseite)	AE 84/73 8242/1	AB 25	VIII/5	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 26/2, 21-24, 1984 27/2, 22, 1986 29/1, 25-48, 1989
Wachterl A	AE 90/120 8343/3	AB 63, AB 64	XXII/11 g–l	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 30/1, 63-64, 1990
Valschaviel 10	AE 91/42 9026/1	AB 56	XV/11	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 31/2, 29-32, 1992
Windau I	AE 91/67 8639/1	AB 71	XXVIII/2	Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, 31/2, 32, 1992

berg) geteilt und ein Kopf in den Arktisch-alpinen Garten von Chemnitz (S. Jeßen) versetzt. Der verbliebene Rest dieses Stockes wies bei der Inventur im Herbst 2001 an vier Köpfen 43 Wedel bis zu 120 cm Länge auf. Aus derselben Nachzucht (KV VIII/3) stammt ein Prachtexemplar in einem Kemptener Privatgarten, bei dem wir 1995 sieben Köpfe mit 55 Wedeln bis zu 120 × 25 cm notierten. Nach diesen Beobachtungen müssen wir bei der Beschreibung der Hybride *Dryopteris* × *complexa* durch PAGE (1997: 222) zum Merkmal, „single-crowned" ein Fragezeichen setzen.

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung

Ein Exemplar der Keimversuchsreihe VIII/3, von uns als „West-Allgäu I" bezeichnet, kam auch nach Schwabach, um eine Chromosomenzählung in Wurzelspitzen durchzuführen. Sie wurde von BÄR & ESCHELMÜLLER (1989) veröffentlicht (s. Abb. 1) und ergab 2n = ca. 165 Chromosomen.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

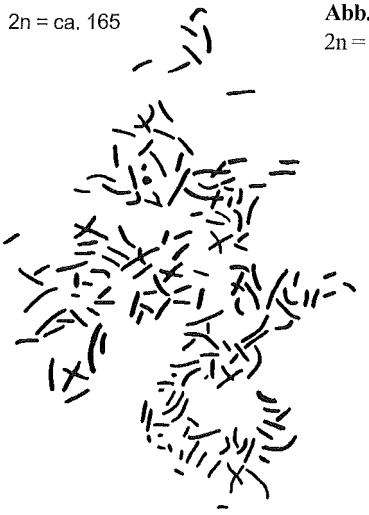

Abb. 1: „West-Allgäu I" (AB 23); Zeichnung einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 165 Chromosomen.

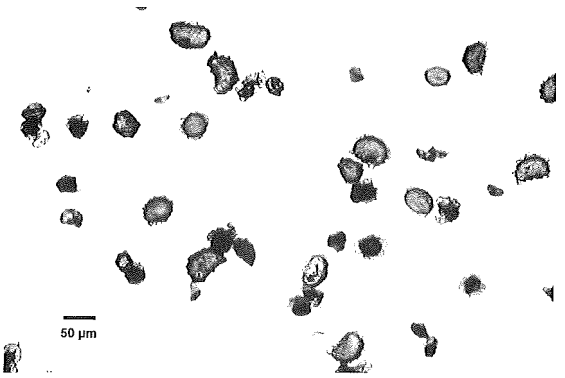

Abb. 2: Sporen von Beleg AE 95/10, „West-Allgäu I".

b) Sporenmessungen
Die Ergebnisse der Sporenmessungen von Originalbelegen (s. Tab. 2) erschienen bereits in BÄR & ESCHELMÜLLER 1986.

Zum Vergleich: JÄGER & LEONHARDS (1995: 55, 61, Tafel 3, Herbar-Nr. AE-93/28) teilen für die Sporenlänge und für die Sporenbreite Werte von jeweils 58,7 ± 7,6 µm, bzw. 41,4 ± 4,7 µm (N=20) mit. Für die Länge und Breite der Stomata geben die gleichen Autoren Werte von 57,1 ± 3,3 µm, bzw. 34,9 ± 2,9 µm an.

c) Keimversuche
A. Eschelmüller führte mit Sporenmaterial von mehreren Exemplaren aus der Nachzucht von Keimversuch VIII/3 erneut Keimversuche durch, um einen Anhaltspunkt über die Keimfähigkeit der bei Bastarden doch größtenteils abortierten Sporen zu erhalten (A. ESCHELMÜLLER 1998: 45, 46). Er fand bei insgesamt 8 Keimversuchen (s. Tab. 3) aus dem Material „West-Allgäu I" folgende Werte: Kleinster Wert: 17,6 %; Mittelwert ± Standardabweichung: 26,5 ± 6,3 %; Größter Wert: 33,9 %.

Tab. 2: Sporengrößen; Messungen aus BÄR & ESCHENMÜLLER (1986: 146)

Bezeichnung	Zahl der gemessenen Sporen	Länge L µm	Breite B µm	L x B µm²
e¹	20	62,4 ± 7,3	39,8 ± 3,8	2487 ± 348
e²	20	58,8 ± 10,7	41,3 ± 5,3	2443 ± 607
e³	20	58,0 ± 9,9	41,3 ± 5,3	2426 ± 674

Angaben zum Untersuchungsmaterial in Tab. 2:

e¹ aus Hb. AE 84/29; leg. 18.08.1984, „West-Allgäu" cult. in Sulzberg aus Sporen (zytologisch kontrolliert; BÄR & ESCHENMÜLLER 1985)
e² aus Hb. AE 84/30; leg. 18.08.1984, gleiche Pflanze
e³ aus Hb. AE 85/80; leg. 19.08.1985, gleiche Pflanze

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 3: Prozente keimfähiger Sporen

a) Keimzahlen von Beleg aus Nachzucht vom Keimversuch VIII/3 aus dem West-Allgäu: vgl. BÄR und ESCHELMÜLLER (1989: 42, 43); und BÄR und ESCHELMÜLLER (1986). Nachzucht cult. Gärten Wiest, Kruck und Schedel. Nach Fundort und Beobachtungen in den Gärten wahrscheinlich Kreuzung von *var. punctata* mit *D. filix-mas*. Belege „West-Allgäu I" aus Garten Wiest; ein Teil dieser Pflanze wurde an S. Jessen (Arktisch-alpiner Garten Chemnitz) abgegeben. Ein zweiter Stock kam nach München in den Botanischen Garten.

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 93/28 - 30.07.93	XXXIII/10 - (15.03.1994)	16.	547	147	26,9
AE 94/17 - 23.07.94	XXXIV/2 - (01.09.1994)	10.	503	170	33,8
AE 95/10 - 30.07.95	XXXVIII/7 - (09.11.1995)	22.	359	87	24,2
AE 96/41 - 23.07.96	XLI/5 - (04.12.1996)	24.	376	103	27,4
	XLI/5 - 2. Zählung	36.	324	80	24,6
AE 96/41z - 23.08.96	XLI/4 - (04.12.1996)	24.	360	122	33,9
	XLI/4 - 2. Zählung	36.	357	130	36,4
AE 97/28 - 29.07.97	XLIII/6 - (16.10.1997)	21.	459	81	17,6
	XLIII/6 - 2. Zählung	30.	365	69	18,9
AE 95/10 - 30.07.95	XLII/25 - (08.02.1997)	31.	354	111	31,4
	XLII/25 - 2. Zählung	52.	636	191	30,0

b) Keimzahlen von Beleg aus Nachzucht vom KV VIII/3 wie unter a), aber Pflanze cult. Garten Frank

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 97/29 - 03.08.97	XLIII/7 - (16.10.1997)	21.	502	109	21,7
	XLIII/7 - 2. Zählung	31.	475	86	18,1

c) Belege aus Nachzucht vom KV X/2 „West Allgäu II", Pflanze cult. Garten Kruck; vgl. BÄR & ESCHELMÜLLER (1995: 23, 24)

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 97/30 - 07.08.97	XLIII/8 - (16.10.1997)	21.	386	69	17,9
	XLIII/8 - 2. Zählung	31.	419	83	19,8

4. Ergänzende Daten

Von einer weiteren Pflanze des gleichen Fundortes, als „West-Allgäu II" bezeichnet, wurde ebenfalls aus Sporen eine Nachzucht erzeugt.

Beim Keimversuch X/2 wurde ein Teil der Sporen des Beleges (Wedelspitze) AE 86/86 – leg. 9.8.1986 – am 26.10.1986 auf gekochte Erde ausgesät. Am 26.10.1987 waren an den inzwischen einzeln gesetzten Pflänzchen Blätter von 18 cm Länge und 5 cm Breite zu beobachten. Ein Blumentopf kam nach Schwabach zur Chromosomenzählung – vgl. BÄR & ESCHELMÜLLER (1995:

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

23, 24). Die Hybride ist ebenfalls tetraploid mit 2n = ca. 163 Chromosomen (s. Abb. 3), aus der Kreuzung von *Dryopteris filix-mas* mit *D. affinis* subsp. *affinis* entstanden, wie das Exemplar „West-Allgäu I" von 1983.

In dem am Anfang umgrenzten Gebiet südwestlich von Scheidegg konnten inzwischen sämtliche Unterarten von *D. affinis* gefunden werden:

- die diploide *D. affinis* subsp. *affinis* (mit den beiden Varietäten *disjuncta* und *punctata* – die auch von Fraser-Jenkins im Garten Wiest in Sulzberg gesehene Sippe),
- die triploide subsp. *pseudodisjuncta* (am Fundort von Dr. W. Gätzi bestimmt),
- subsp. *cambrensis* und am häufigsten
- subsp. *borreri* (einen von Fraser-Jenkins bestätigten Wedel zeigt das Foto in ESCHELMÜLLER A. & ESCHELMÜLLER H. 1996: 204).
- Die pentaploide Hybride *D. filix-mas* × *D. affinis* subsp. *borreri* konnte zytologisch kontrolliert werden – vgl. BÄR & ESCHELMÜLLER (1999: 15, 16). Am Fundort wurde dieser Bastard von Herrn G. Zenner (Kirn) wieder festgestellt.

Die Fundstelle von „West-Allgäu II" wurde von Herrn S. Jeßen (Chemnitz) am 12.7.1990 gesehen, zuletzt von Herrn Dr. W. Lippert am 3.9.1996 bestätigt.

B) *Dryopteris filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „Rangenberg II" (8626/3; Württemberg)

1. Herkunft, Entdeckung

Die Ostseite des Rangenberges südlich Rohrdorf (Württemberg), ca. 720 bis 820 m ü. M., war 1986 noch von einem prächtigen Mischwald bedeckt. Am 7.4.1986 stieß Frau Hedwig Eschelmüller auf die Reste einer kleinen „*cambrensis*"-Pflanze, eine Unterart von *D. affinis*, die damals außerhalb der Alpen kaum bekannt war. Die Drüsen, die den Winter überdauern, und das harte Laub, die Fiederchen mit den typischen Zähnchen ließen eine eindeutige Bestimmung zu. Weitere Kontrollen in dem Waldstück folgten. Es zeigte sich, daß von *D. affinis* die subsp. *pseudo-*

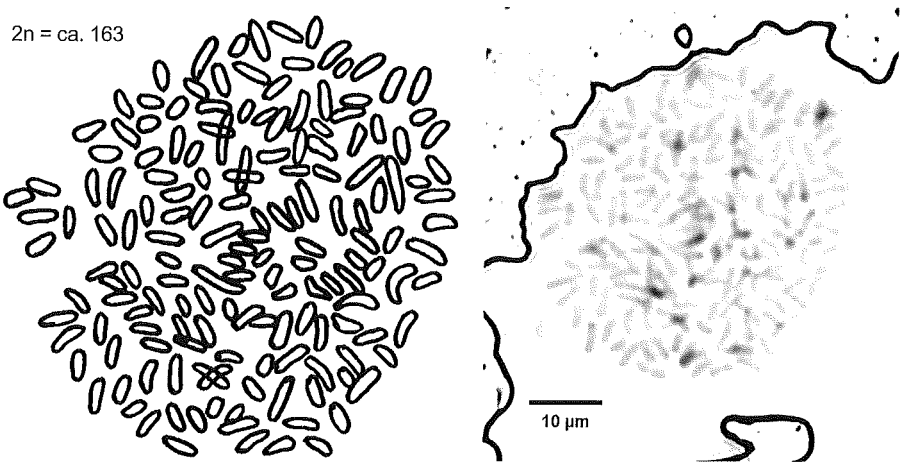

Abb. 3: „West-Allgäu" II (AB 47): Zeichnung und fotografische Aufnahme einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 163 Chromosomen.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

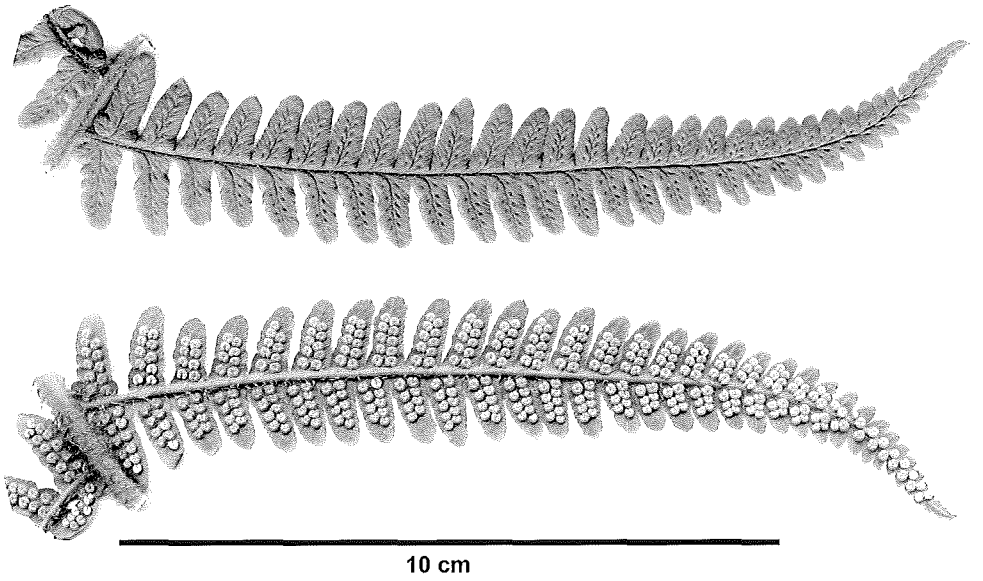

Abb. 4: Fiederober- und -unterseite von „West-Allgäu II"; Pflanze AB 47 aus dem Garten Bär.

disjuncta (die in den Tobeln der östlich liegenden Adelegg nicht selten ist) – entgegen anderer Meinung, nach der sie nur in der Schweiz vorkomme – mit kräftigen Stöcken vertreten ist, ebenso die subsp. *borreri* (mit var.?, subsp.? *robusta*), vgl. A. & H. ESCHELMÜLLER (1986: 6). Trotz mehrfacher Nachsuche, u. a. mit Frau Helga und Herrn Dr. Kurt Rasbach (Glottertal), sowie den Herren W. Bujnoch (Trier) und G. Zenner (Kirn) konnte noch keine diploide Sippe von *D. affinis* gefunden werden. Sie könnte vorhanden sein, nachdem Fraser-Jenkins aus der Sammlung AE den Beleg 86/77 vom Rangenberg mitgenommen und im Brief vom vom 5.3.1987 als *D.* × *complexa* nssp. *complexa* bezeichnet hatte.

Bei Messungen der Wedelgrößen in den Jahren 1986 bis 1990 fanden sich jeweils 29–32 Wedel verteilt auf 5 Köpfe mit den Maßen: 103–142 cm (Gesamtlänge), 16–30 cm (Stiellänge) und 24–35 cm (größte Breite), vgl. BÄR & ESCHELMÜLLER (1993: 12).

2. Nachzucht aus Sporen

Die Wedelspitze AE 86/69 – leg. 4.8.1986; Rangenberg-Osthang – enthielt noch Sporenpulver. Bei der Keimversuchsreihe X/11 wurden am 26.10.1986 kleine Mengen davon auf gekochte Erde ausgesät. Nach einem Jahr maßen die am besten entwickelten Blättchen 10 × 3 cm. Proben im geschlossenen Behälter wurden im Nov. 1987 nach Schwabach mitgenommen (BÄR & ESCHELMÜLLER 1993: 11-13).

Ein Stock aus der Nachzucht, der am 26.5.1988 in den Garten Wiest (Sulzberg) versetzt wurde, musste mehrmals seinen Platz wechseln. Im Herbst 2001 hatte er nur einen Kopf mit 11 Wedeln bis zu 105 cm Länge.

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung

Ein Exemplar der Keimversuchsreihe X/11, von uns als „Rangenberg II" bezeichnet, kam auch

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

nach Schwabach, um eine Chromosomenzählung in Wurzelspitzen durchzuführen. Sie wurde von BÄR & ESCHELMÜLLER (1989) veröffentlicht (s. Abb. 5) und ergab 2n = ca. 157 Chromosomen.

b) Keimversuche

A. Eschelmüller führte mit Sporenmaterial von mehreren Exemplaren aus der Nachzucht von Keimversuch X/11 erneut Keimversuche durch, um einen Anhaltspunkt über die Keimfähigkeit der bei Bastarden doch größtenteils abortierten Sporen zu erhalten (A. ESCHELMÜLLER 1998: 47-48). Er fand bei insgesamt 7 Keimversuchen (s. Tab. 4) aus dem Material „Rangenberg II" folgende Werte: Kleinster Wert: 18,2 %; Mittelwert ± Standardabweichung: 32,6 ± 8,7 %; Größter Wert: 42,8 %.

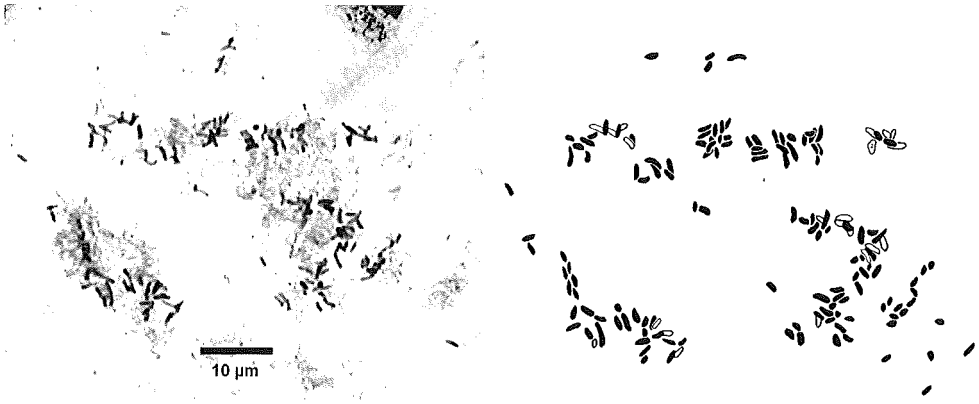

Abb. 5: „Rangenberg II" (AB 41); fotografische Aufnahme und Zeichnung einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 157 Chromosomen.

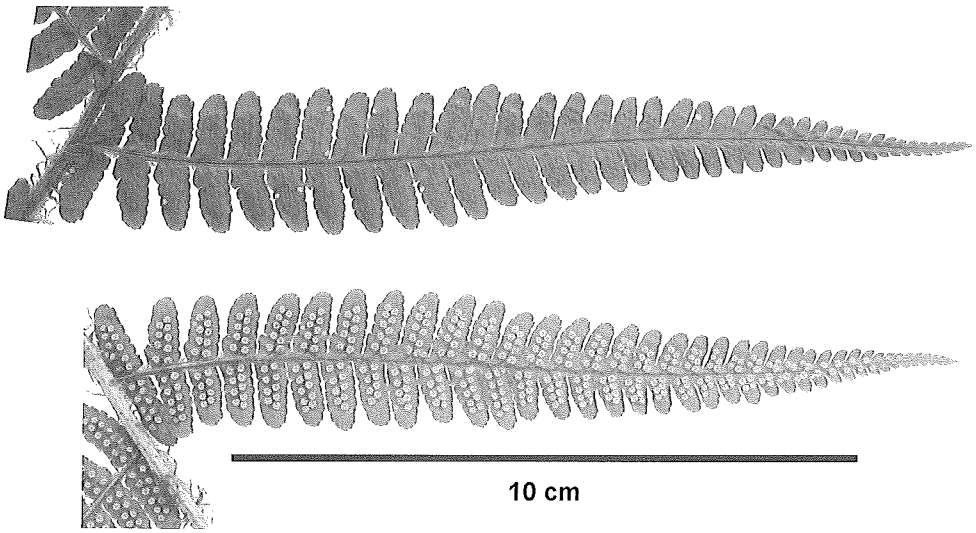

Abb. 6: Fiederober- und -unterseite von „Rangenberg II" (AB 41) der gezählten Pflanze aus KV X/11 aus dem Garten Bär.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 4: Prozente keimfähiger Sporen
Unsere Belege und Sporen stammen aus der Nachzucht vom KV X/11, „Rangenberg II"; cult. im Garten Wiest; (BÄR & ESCHENMÜLLER 1993: 11-13).

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 93/19a - 29.07.93	XXXIII/8 - (15.03.1994)	11.	601	212	35,3
AE 94/20 - 23.07.94	XXXIV/5 - (01.09.1994)	10.	427	127	29,7
AE 95/04 - 29.07.95	XXXVIII/1 - (09.11.1995)	21.	465	144	30,9
AE 96/48 - 25.07.96	XLI/12 - (04.12.1996)	25.	380	145	38.2
	XLI/12 - 2. Zählung	37.	432	173	40,0
AE 97/27 - 04.08.97	XLIII/5 - (16.10.1997)	20.	380	99	26,1
	XLIII/5 - 2. Zählung	30.	404	87	21,5
AE 94/20 - 23.07.94	XLII/16 - (08.02.1997)	42.	385	70	18,2
AE 95/04 - 29.07.95	XLII/17 - (08.02. 1997)	34.	353	151	42,8
	XLII/17 - 2. Zählung	48.	397	170	42,8

C) *Dryopteris filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „Grünten-West" (8427/4; Bayern)

1. Herkunft, Entdeckung

Zum ersten Male wurde dieses großartige Farngebiet im Oberallgäu von A. ESCHELMÜLLER (1972: 61) erwähnt: „Agathazeller Wald über Weinberg gegen Kreuzelspitze. Bestände zwischen 760 und 1200 m, West- und Nord-Exposition; Erstfund 17.9.1967 (A. und H. Eschelmüller). Mehrere Typen. Typ 1, det. W. Gätzi nach Belegen und cult. Exemplar diploid!" Anmerkung: „Typ 1" müsste heute als *D. affinis* subsp. *affinis* bezeichnet werden. Bei wiederholten Begehungen mit A. Bär wurden Bodenproben aus der Wurzelzone der Farnschwärme zwischen den teilweise kopfgroßen Blöcken der Schutthalden entnommen. Die Messungen ergaben 1969 und 1972 (an verschiedenen Stellen) einen pH-Wert von 5,0. Von den triploiden Sippen der *D. affinis* waren noch die subsp. *borreri* und – sehr häufig – die subsp. *cambrensis* zu beobachten. Von den diploiden fand sich „nur" die var. *disjuncta* der Unterart *affinis* (A. & H. ESCHELMÜLLER 1986: 11).

Am 12.8.1985 bemerkte A. Eschelmüller einen auffallend großen Stock im Brombeeren-überzogenen Steilgelände unmittelbar unter den kleinen Felsstufen der Kreuzelspitze, die nach Westen senkrecht abfallen. An den ledrigen Wedeln waren die Ansätze der Fiedern unterseits grün, oberseits hellgrau und stark beschuppt. Die Indusien zeigten sich ungleich entwickelt – alles deutete auf einen Bastard. Fraser-Jenkins sah 1987 das mitgenommene Wedelbruchstück in der Spezialsammlung in Sulzberg und bezeichnete es als tetraploid. Der zytologische Nachweis gelang A. Bär (BÄR & ESCHELMÜLLER 1991: 51; auf S. 52 ist eine Kopie des Belegs zu sehen).

2. Nachzucht aus Sporen

Das Wedelbruchstück AE 85/66 – leg 12.8.1985 – Grünten Westseite enthielt noch genug Sporen, die keimfähig erschienen. Bei der Keimversuchsreihe IX/1 wurde ein Teil davon am 1.12.1985 auf gekochte Erde gesät. Nach einen Jahr maß das größte Blättchen der Probe 10 × 3,5 cm. Eine Pflanze kam am 11.5.1987 in den Garten Wiest (Sulzberg); von ihr wurde im Mai 1992 ein Kopf für den Botanischen Garten München abgetrennt. Aus dieser Nachzucht stammt auch ein Exemplar

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

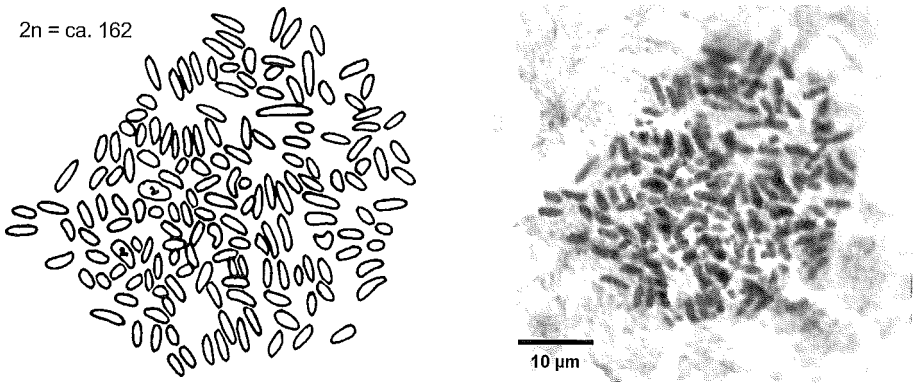

Abb. 7: „Grünten West" (AB 30): Zeichnung und fotografische Aufnahme einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 162 Chromosomen.

im Garten Kruck (Sulzberg), bei dem wir im November 2000 drei Köpfe mit 19 Wedeln bis zu 101 × 30 cm beobachteten.

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung

Ein Exemplar der Keimversuchsreihe IX/1, von uns als „Grünten-West" bezeichnet, kam auch nach Schwabach, um eine Chromosomenzählung in Wurzelspitzen durchzuführen. Sie wurde von BÄR & ESCHELMÜLLER (1991: 51) veröffentlicht (s. Abb. 7). Die Hybride ist tetraploid mit 2n = ca. 162 Chromosomen, aus der Kreuzung *D. filix-mas* mit *D. affinis* subsp. *affinis* (wahrscheinlich var. *disjuncta*) entstanden.

b) Sporenmessungen

Ergebnisse der Sporenmessungen von Originalbelegen erschienen bereits in BÄR & ESCHELMÜLLER (1986) (s. Tab. 5).

Zum Vergleich: JÄGER & LEONHARDS (1995: 55, Tab. 3; 61, Tab. 12, Herbar-Nr. AE-93/18) teilen für die Sporenlänge und für die Sporenbreite Werte von jeweils 59,1 ± 8,7 µm, bzw. 40,0 ± 4,6 µm (N = 20) mit. In der gleichen Arbeit wird für die Länge der Stomata 55,2 ± 5,4 µm und für die Breite 36,5 ± 2,4 µm angegeben.

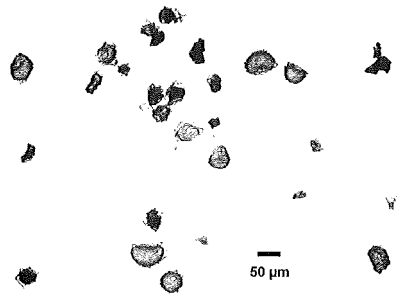

Abb. 8: Sporen von Beleg AE 95/05 „Grünten-West"; Vergr. 100:1.

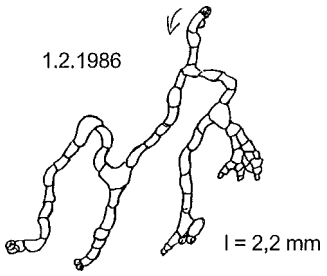

Abb. 9: Prothallium aus Keimversuch IX/1 („Grünten-West") genau 2 Monate nach Aussaat. Zeichnung: A. Eschelmüller.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 5: Sporengrößen vom Beleg AE 85/66 „Grünten-West"; Messungen aus BÄR & ESCHENMÜLLER (1986: 138, 146)

Bezeichnung	Zahl der gemessenen Sporen	Länge L µm	Breite B µm	L × B µm2
„d"	20	61,0 ± 4,7	41,6 ± 4,2	2550 ± 404

c) Keimversuche

Trotz des hohen Anteils abortierter Sporen (s. Abb. 8), keimt ein erheblicher Teil davon aus. Allerdings ist die Formenvariabilität der gebildeten Prothallien groß und vielfach finden sich fadenförmige (s. Abb. 9) und abnormal gestaltete Vorkeime (ESCHELMÜLLER A., 1998; SCHNELLER 1975a).

Für die Keimfähigkeit des Materials „Grünten-West" aus KV IX/1 fand A. ESCHELMÜLLER (1998: 46, 47) folgende Werte (s. Tab. 6):

Kleinster Wert: 14,1%; Mittelwert ± Standardabw.: 26,4 ± 9,6 %; Größter Wert: 42,6 %.

Die Nachzucht vom KV. IX/1 im Garten Wiest gedieh so gut, daß ein Teil der Jungpflanze 1992 an den Botanischen Garten in München abgegeben werden konnte.

D) *Dryopteris filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „Grünten-Süd" (8428/1; Bayern)

1. Herkunft, Entdeckung

Auf vermutlich tetraploide „*Dryopteris* × *tavelii*" verwies A. Eschelmüller 1984 (A. ESCHELMÜLLER 1984: 21-24). Die Kopie von zwei Fiedern von „Grünten-Süd" findet sich auf S. 23, Buch-

Tab. 6: Prozente keimfähiger Sporen von Belegen aus der Nachzucht von KV IX/1

a) Pflanze aus dem Garten Wiest in Sulzberg

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 94/18 - 29.07.93	XXXIII/9 - (15.03.1994)	11.	590	191	32,4
AE 94/21 - 23.07.94	XXXIV/6 - (01.09.1994)	10.	455	91	20,0
AE 95/05 - 29.07.95	XXXVIII/2 - (09.11.1995)	21.	361	51	14,1
AE 94/21 - 23.07.94	XLII/18 - (08.02.1997)	42.	461	72	15,6
AE 95/05 - 29.07.95	XLII/19 - (08.02.1997)	34.	358	110	30,7
	XLII/19 - 2. Zählung	49.	486	122	25,1

b) Pflanze cult. Garten Kruck

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 96/49 - 10.08.96	XLI/13 - (04.12.1996)	26.	322	99	30,7
	XLI/13 - 2. Zählung	37.	357	152	42,6

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

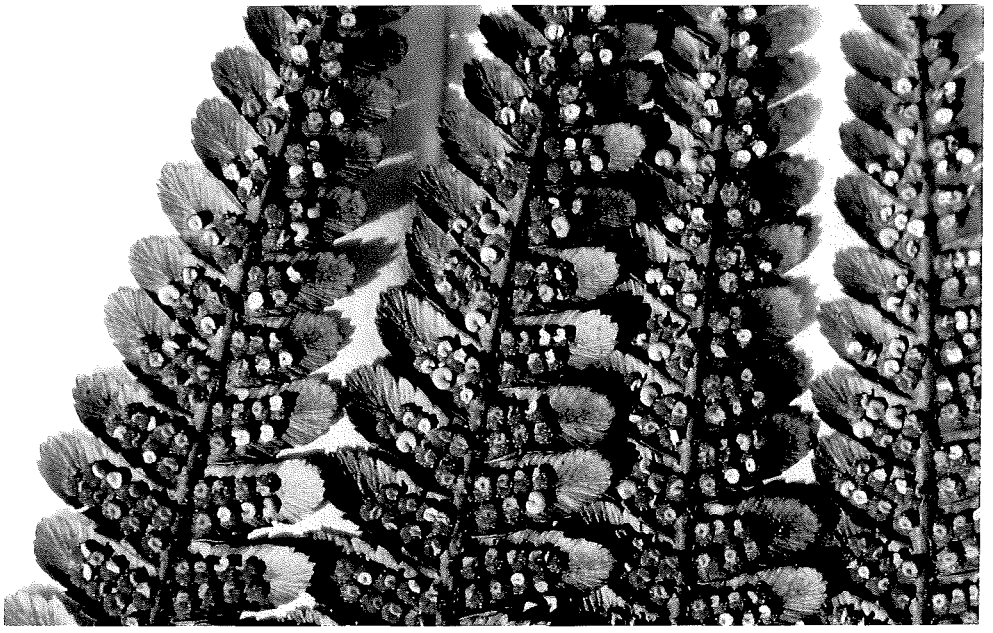

Abb. 10: Foto der Wedelunterseite aus Klon 11 vom 11.9.1985. Auffallend ist die ungleiche Indusien-Entwicklung.

stabe „d". Auf S. 24 ergänzt ein kurzer Text den Fund vom 13.8.1984: „Zwischen zehn kleinen Exemplaren von *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* drei kräftigere Bastarde... Typisch erschienen uns wieder die „gesprenkelten" Sporangien, aber auch braune, schrumpfende und graue, festere Indusien auf einem Fiederchen nebeneinander." Nach Meinung von Fraser-Jenkins müsste die Bezeichnung *disjuncta* durch *punctata* ersetzt werden; ebenso bei BÄR & ESCHELMÜLLER (1985: 57-68) sobald vom Fundort „Grünten-Süd" die Rede ist.

2. Nachzucht aus Sporen

Der Wedel AE 84/88 – leg. 13.9.1984 – von der Südseite der östlichen Ausläufer des Grünten enthielt noch Massen von Sporenpulver. Bei der Keimversuchsreihe VII/4 erfolgte die Aussaat am 4.3.1985 auf Agar-Agar. Bei der Keimversuchsreihe VIII/4 wurde am 11.4.1985 sofort auf gekochte Erde gesät (Methoden wie bei A „West-Allgäu").

Die Blättchen vom KV. VIII/4 waren am 365. Tag nach der Aussaat 5 × 2,2 cm groß. Trotzdem konnten bald Pflänzchen im Blumentopf an den Botanischen Garten in München übergeben werden (Vermittlung Herr Dr. W. Lippert).

Die Größenentwicklung einer Pflanze aus Keimversuch VIII/4 wurde über 17 Jahre aufgezeichnet (s. Tab. 7).

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung

Wurzelspitzen wurden am Standort entnommen, fixiert und wie in BÄR & ESCHELMÜLLER (1984) beschrieben weiterbehandelt. Die Zählung ist in BÄR & ESCHELMÜLLER (1985: 57-68) veröffentlicht (s. Abb. 11) und ergab 2n = ca. 163 Chromosomen.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 7: Größe des Rhizoms und Maße des größten Wedels von „Grünten-Süd" (4x); Nachzucht aus KV VIII/4; AB 24) am 15.5.1985 in den Garten Wiest, Sulzberg, gesetzt.

Jahr	Zahl d. Köpfe	Zahl d. Wedel	Maße d. größten Wedels
1986	2 Köpfe	4 Wedel	bis 12 x 4 cm
1987	2 K.	8 W.	bis 19 x 8 cm
1988	2 K.	13 W.	bis 41 x 19 cm
1989	2 K.	12 W.	bis 60 x 19 cm
1990	2 K.	12 W.	bis 75 x 26 cm
1991	2 K.	18 W.	bis 78 x 23 cm
1992	2 K.	17 W.	bis 105 x 22 cm
1993	2 K.	17 W.	bis 111 x 28 cm
1994	2 K.	19 W.	bis 122 x 30 cm
1995	2(3) K.	25 W.	bis 116 x 27 cm
1996	2 K.	21 W.	bis 110 x 29 cm
1997	2 K.	-7 W.	bis 97 x 27 cm
1998	2 K.	15 W.	bis 105 x 30 cm
1999	2 K.	13 W.	bis 118 x 33 cm
2000	2 K.	15 W.	bis 120 cm
2001	2 K.	15 W.	bis 108 cm
2002	3 K.	? W.	bis 125 cm

b) Sporenmessungen

Ergebnisse der Sporenmessungen von Originalbelegen erschienen bereits in BÄR & ESCHELMÜLLER (1986); (s. Tab. 8).

Abb. 11: „Grünten-Süd" (AB 24); Zeichnung einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 163 Chromosomen.

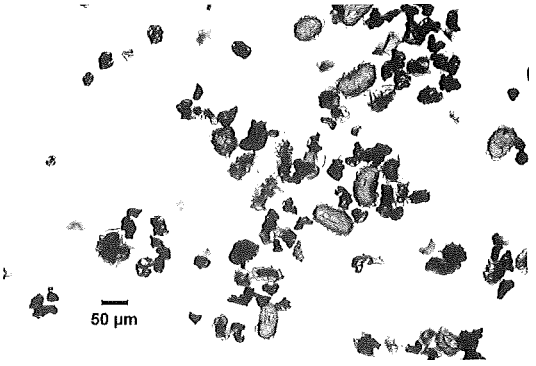

Abb. 12: Sporen vom Beleg AE 95/09 („Grünten-Süd"); Vergr. 100:1.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 8: Sporengrößen; Messungen aus BÄR & ESCHELMÜLLER (1986: 146)

Bezeichnung	Zahl der gemessenen Sporen	Länge L µm	Breite B µm	L ×B µm²
d1	20	61,0 ± 8,2	43,2 ± 5,3	2643± 531
d2	20	66,2 ± 7,0	46,1 ± 6,0	3084 ± 672
d3	20	67,9 ± 9,6	44,9 ± 4,6	3048 ± 534
d4	20	62,4 ± 9,8	45,6 ± 7,9	2874 ± 829
d5	20	67,9 ± 7,0	46,8 ± 5,4	3180 ± 548
d6	20	64,3 ± 8,2	46,3 ± 5,5	2997 ± 599
d7	30	64,6 ± 5,8	44,4 ± 5,5	2893 ± 561
d8	20	64,5 ± 9,8	47,5 ± 5,3	3133 ± 685

Angaben zum Untersuchungsmaterial (BÄR & ESCHELMÜLLER (1986: 138)):

d1 aus Hb. AE 84/86; leg. 13.09.1984, „Grünten-Süd" Klon 10 (zytologisch kontrolliert; BÄR & ESCHELMÜLLER (1985: 57-68))

d2 aus Hb. AE 84/88; leg. 13.09.1984, wie vorher - Klon 10; cult. in Sulzberg aus Sporen (zytologisch kontrolliert; BÄR & ESCHELMÜLLER (1985: 57-68))

d3 aus Hb. AE 85/72; leg. 18.08.1985, Klon 10

d4 aus Hb. AE 85/139; leg. 03.10.1985, Klon 10

d5 aus Hb. AE 84/87; leg. 13.09.1984, „Grünten-Süd" Klon 11 (zytologisch kontrolliert; BÄR & ESCHELMÜLLER (1985: 57-68))

d6 aus Hb. AE 85/73; leg. 19.08.1985, wie vorher - Klon 11

d7 aus Hb. AB 85/11; leg. 11.09.1985, Klon 11

d8 aus Hb. AE 85/98; leg. 11.09.1985, Klon 11

Tab. 9: Meßwerte für Sporen und Stomata von „Grünten-Süd" aus JÄGER & LEONHARDS (1995).

Herbar-Nr.	Sporen		Stomata	
	Länge $\bar{x} \pm s_x$ [µm]	Breite $\bar{x} \pm s_x$ [µm]	Länge $\bar{x} \pm s_x$ [µm]	Breite $\bar{x} \pm s_x$ [µm]
AE-93/25	63,6 ± 5,3	47,8 ± 4,8	58,6 ± 4,0	37,3 ± 2,6
AE-93/26	63,8 ± 7,6	46,4 ± 6,4	59,3 ± 3,6	37,1 ± 1,8

Zum Vergleich: JÄGER & LEONHARDS (1995: 55, Tab. 3; 61, Tab. 12) teilen für die Sporenlänge und für die Sporenbreite sowie für die Länge und für die Breite der Stomata die Werte in Tab. 9 mit (jeweils N=20).

c) Keimversuche

Für die Keimfähigkeit des Materials „Grünten-Süd" aus verschiedenen Keimversuchen fand A. ESCHELMÜLLER (1998: 44, 45) folgende Werte (s. Tab. 10):

Kleinster Wert: 9,1 %; Mittelwert ± Standardabw.: 20,1 ± 8,5 %; Größter Wert: 36,1 %.

Eine ausführliche Darstellung zur Keimung dieses seltenen Bastardes findet sich in BÄR & ESCHELMÜLLER 1985: 57-68.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 10: Prozente keimfähiger Sporen vom Material „Grünten-Süd" (KV VIII/4). Die folgenden Zahlen stammen von Belegen aus dem Nachwuchs im Garten Wiest.

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählt Sporen	davon keimen	%
AE 93/25 - 30.07.93	XXXIII/12 - (15.03.1994)	16.	563	92	16,3
AE 94/16 - 23.07.94	XXXIV/1 - (01.09.1994)	13.	264	24	9,1
AE 95/09 - 30.07.95	XXXVIII/6 - (09.11.1995)	22.	407	43	10,6
AE 96/50 - 25.07.96	XLI/14 - (04.12.1996)	26.	371	73	19,7
	XLI/14 - 2. Zählung	37.	513	98	19,1
AE 97/25 - 07.08.97	XLIII/3 - (16.10.1997)	20.	493	178	36,1
	XLIII/3 - 2. Zählung	30.	430	144	33,5
AE 94/16 - 23.07.94	XLII/22 - (08.02.1997)	41.	662	98	14,8
AE 95/09 - 30.09.95	XLII/23 - (08.02.1997)	34.	381	88	24,4
	XLII/23 - 2. Zählung	50.	563	115	21,4

Beleg aus Nachzucht vom KV. VIII/4 wie oben, aber Pflanze b; cult. G. Wiest (wurde an G. Zenner abgegeben):

Beleg-Nummer- Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählt Sporen	davon keimen	%
AE 93/26 - 30.07.93	XXXIII/11 - (15.03.1994)	16.	578	91	15,7

E) *Dryopteris filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „Chiemgauer Vorberge" (8242/1; Bayern)

1. Herkunft, Entdeckung

Am 30.9.1984 stießen Frau L. Wagner (Strub) und das Ehepaar Eschelmüller an der Westseite der Chiemgauer Vorberge oberhalb Eisenärzt auf zehn Stöcke von *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta*, dazwischen zwei Pflanzen, die offensichtlich Bastarde waren, und durch helleres Grün bei wenig glänzender Oberfläche, aber auch durch schwache „Achselflecke" auffielen. Die typischen Fiedern – kopiert bei A. ESCHELMÜLLER (1984: 22, Buchstabe b) – ließen unschwer den diploiden Elternteil erkennen. Bei der Nachkontrolle mit Ehepaar Benl (München) am 14.8.1985 wurden Wedel für die Staatssammlung München aufgenommen und der reichhaltige Bestand im Foto festgehalten (Dr. Dr. G. Benl). Der seltene Fund wurde von BÄR & ESCHELMÜLLER (1989: 40, 41) veröffentlicht, nachdem die Chromosomenzählung bestätigte, dass es sich um die tetraploide *Dryopteris* × *complexa* nssp. *complexa* Fraser-Jenkins handelt. Nach den Umständen am Fundort und langjährigen Beobachtungen im Garten Wiest, dürfte es sich um die Kreuzung von *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* mit *D. filix-mas* handeln.

2. Nachzucht aus Sporen

Der Wedel AE 84/73 (102(19) cm × 33 cm) – leg. 30.9.1984 – von der Westseite des Zinnkopfes hatte noch Sporen. Bei der Keimversuchsreihe VII Nr. 5 erfolgte die Aussaat am 4.3.1985

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

auf Agar-Agar. Bei der Keimversuchsreihe VIII Nr. 5 wurde am 11.4.1985 sofort auf Erde ausgesät (Methoden wie bei „West-Allgäu"). Das größte Blättchen maß nach einem Jahr 35 × 15 mm! Es gelang trotzdem, einige Pflanzen durchzubringen. Eine davon wurde am 5.6.1986 in den Garten Wiest gesetzt, deren Wachstumsverhalten über einige Jahre verfolgt wurde (s. Tab. 11). Eine Hälfte dieses Stockes wurde 2002 an den Botanischen Garten in Salzburg abgegeben.

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung

Ein Exemplar der Keimversuchsreihe VIII/5, von uns als „Chiemgauer Vorberge" bezeichnet, kam auch nach Schwabach, um eine Chromosomenzählung in Wurzelspitzen durchzuführen. Sie wurde von BÄR & ESCHELMÜLLER (1989) veröffentlicht (s. Abb. 13) und ergab 2n = ca. 166 Chromosomen.

b) Sporenmessung

Ergebnisse der Sporenmessungen von Originalbelegen erschienen bereits in BÄR & ESCHELMÜLLER 1986 (s. Tab. 12).

Zum Vergleich: JÄGER & LEONHARDS (1995: 55, Tab. 3; 61, Tab. 12, Herbar-Nr. AE-93/17b) teilen für die Sporenlänge und für die Sporenbreite Werte von jeweils 63,1 ± 6,7 µm, bzw. 45,6 ± 2,8 µm (N = 20) mit. In der gleichen Arbeit wird für die Länge der Stomata 57,8 ± 3,9 µm und für die Breite 38,8 ± 2.2 µm angegeben.

c) Keimversuche

Für die Keimfähigkeit des Materials „Chiemgauer Vorberge" aus verschiedenen Keimversuchen fand A. ESCHELMÜLLER (1998: 45) folgende Werte (s. Tab. 13):
Kleinster Wert: 10,4 %; Mittelwert ± Standardabw.: 23,3 ± 11,7 %; Größter Wert: 41,1 %.

Eine ausführliche Darstellung zur Keimung dieses seltenen Bastardes findet sich in BÄR & ESCHELMÜLLER (1985).

Tab. 11: Größe des Rhizoms und Maße des größten Wedels von „Chiemgauer Vorberge" (4x).

Jahr	Zahl d. Köpfe	Zahl d. Wedel	Maße d. größten Wedels
1987	2	7	bis 32 x12 cm
1988	2	12	bis 46 x 16 cm
1989	2	10	bis 54 x 27 cm
1990	4	8	bis 57 x 26 cm
1991	4	12	bis 60 x 26 cm
1992	4	28	bis 75 x 28 cm
1993	4	24	bis 76 x 27 cm
1994	5	25	bis 69 x 22 cm
1995	5	32	bis 88 x 24 cm
1996	5	38	bis 72 x 27 cm
1997	6	20	bis 72 x 22 cm
1999	5	40	bis 80 x 25 cm
2000	8	45	bis 90 cm
2001	10	46	bis 106 cm

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 12: Sporengrößen: Messungen aus BÄR & ESCHENMÜLLER (1986: S. 146)

Bezeichnung	Zahl der gemessenen Sporen	Länge L µm	Breite B µm	L × B µm²
d^9	20	61,8 ± 8,6	38,4 ± 4,5	2393 ± 536
d^{10}	20	61,2 ± 7,4	40,9 ± 3,4	2516 ± 431
d^{11}	20	58,7 ± 6,1	38,6 ± 2,8	2271 ± 313

Angaben zum Untersuchungsmaterial (BÄR & ESCHENMÜLLER (1986: S. 138)):
d^9 aus Hb.AE 84/72; leg. 30.09.1984, „Chiemgauer Vorberge", Oberbayern (ESCHENMÜLLER 1984)
d^{10} aus Hb.AE 84/73; leg. 30.09.1984, gleicher Klon, aber Nachbarpflanze
d^{11} aus Hb.AE 85/71; leg. G. u. U. Benl mit AE, 14.08.1985, gleicher Klon wie vorher

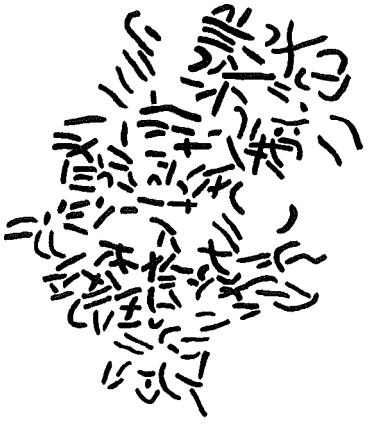

Abb. 13: „Chiemgauer Vorberge" (AB 25); Zeichnung einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 166 Chromosomen.

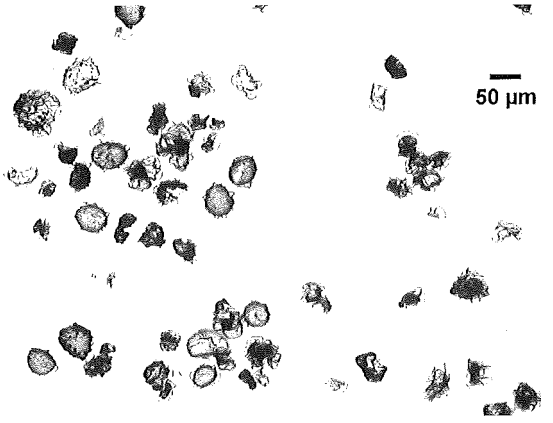

Abb. 14: Sporen vom Beleg AE 95/06 „Chiemgauer Vorberge"; Vergr. 100:1.

F) *Dryopteris filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „Wachterl A" (8343/3; Bayern)

1. Herkunft, Entdeckung

Zwischen Schwarzbachsattel und Reiteralpe, am Nordfuß des Eisberges, erstreckt sich ein bemerkenswertes Farngebiet in dem lockeren, immer wieder von Lawinen gelichteten Bergwald. Es wurde am 31.8.1969 vom Ehepaar Eschelmüller entdeckt und von BENL & ESCHELMÜLLER (1973: 126-128) als *D. remota*-Fundstelle mit Begleitpflanzen ausführlich beschrieben. Bei einer der jährlichen Begehungen fand Frau H. Eschelmüller am 15.10.1986 die diploide var. *disjuncta* von *D. affinis* subsp. *affinis* (bestätigt von Fraser-Jenkins nach Beleg). Eine Kopie dieses Wedels findet sich in der Übersicht von A. & H. ESCHELMÜLLER (1986: 23). Durch die wiederholten Kontrollen mit Frau L. Wagner (Strub) am Rande des Nationalparks Berchtesgaden konnten sie die Liste der Farnspezialitäten ergänzen und mit einer Lageskizze und Meßreihen veröffentlichen (A. & H. ESCHELMÜLLER 1992: 33-46). Auffallend an dieser Fundstelle ist eine Sippe von *D. affinis*,

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 13: Prozente keimfähiger Sporen vom Material „Chiemgauer Vorberge". Die folgenden Belege stammen aus der Nachzucht vom KV. VIII/5.

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 93/17a - 29.07.93	XXXIII/5 - (15.03.1994)	12.	573	185	32,3
AE 94/22 - 23.07.94	XXXIV/7 - (01.09.1994)	13.	315	36	11,4
AE 95/06 - 29.07.95	XXXVIII/3 - (09.11.1995)	21.	352	37	10,5
AE 96/47 - 25.07.96	XLI/11 - (04.12.1996)	24.	416	171	41,1
	XLI/11 - 2. Zählung	37.	475	195	41,1
AE 97/23 - 29.07.97	XLIII/2 - (16.10.1997)	20.	450	47	10,4
	XLIII/2 - 2. Zählung	30.	374	65	17,4
AE 94/22 - 23.07.94	XLII/20 - (08.02.1997)	41.	519	85	16,4
AE 95/06 - 29.07.95	XLII/21 - (08.02.1997)	34.	352	81	23,0
	XLII/21 - 2. Zählung	49.	456	92	20,2

Beleg aus Nachzucht vom KV. VIII/5 wie oben, aber Pflanze cult. Garten Frank

Beleg-Nummer- Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 93/17b - 27.07.93	XXXIII/4 - (15.03.1994)	12.	543	175	32,2

Abb. 15: Wedelfoto „Wachterl A"; deutlich erkennbar die punktierte, glänzende Blattoberseite.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

bei der die Fiederbasen nicht dunkel gefärbt sind (wohl aber die Nerven des ersten Paares der Fiederchen). Eine von Frau H. Rasbach gezählte Pflanze erwies sich als triploid, obwohl sie an einen Bastard erinnerte.

Am Rande dieser üppigen Kolonie wurde die vermutliche Hybride *D.* × *complexa* nssp. *complexa* Fraser-Jenkins entdeckt. Die typische Wedelspitze und die Basis waren schon von A. ESCHELMÜLLER (1990: 63, 64) abgebildet worden. Der sichere Nachweis der Kreuzung gelang A. Bär (BÄR & ESCHELMÜLLER 1993: 14) durch die Chromosomenzählung.

Spätere Kontrollen durch Frau L. Wagner und Herrn G. Zenner (Kirn) ergaben, dass zumindest eine dieser wertvollen Pflanzen verschollen ist.

Über die „Vaterpflanze" darf spekuliert werden. Im Umkreis von 150 m finden sich sowohl die diploide var. *disjuncta* als auch die var. *punctata*. Die Vertiefungen auf der Oberseite der Fiedern (s. Abb.: 15) ließen eher die var. *punctata* vermuten.

Eine Fotografie der Fiederober- und -unterseite der gezählten Pflanze aus dem Garten Bär (AB 63) ist in Abb. 17 wiedergegeben.

2. Keimversuche

Sporen aus dem Beleg AE 90/120 – leg.18.8.1990 – Schwarzbachsattel Sekt. II (Wachterl, Pflanze A) – Keimversuchsreihe XXII Nr. 11. Die Aussaat erfolgte am 14.9.1990 auf Agar-Agar, später wurde auf Erde umgesetzt. Nach elf Monaten waren es 9–12 cm große Pflänzchen. Ein Exemplar aus der Nachzucht im Garten Wiest (Sulzberg) hatte im Herbst 2001 drei Köpfe mit 14 Wedeln bis 97 cm, im Sommer 2004 6 Köpfe mit 60 Wedeln bis 95 cm.

Ebenfalls aus der Nachzucht von KV XXII/11 stammten zwei Pflanzen bei Herrn K. Breitenecker (Perchtoldsdorf). Eine davon kam auf Vermittlung von Univ.-Prof. Dr. W. Strobl in den Botanischen Garten der Universität Salzburg. Die zweite hatte im Sommer 2004 7 bis 40 cm lange Wedel.

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung

Ein Exemplar der Keimversuchsreihe XXII/11, von uns als „Wachterl A" bezeichnet, kam auch nach Schwabach, um eine Chromosomenzählung in Wurzelspitzen durchzuführen. Sie wurde von BÄR & ESCHELMÜLLER (1993) veröffentlicht (s. Abb. 16) und ergab 2n = ca. 166 Chromosomen.

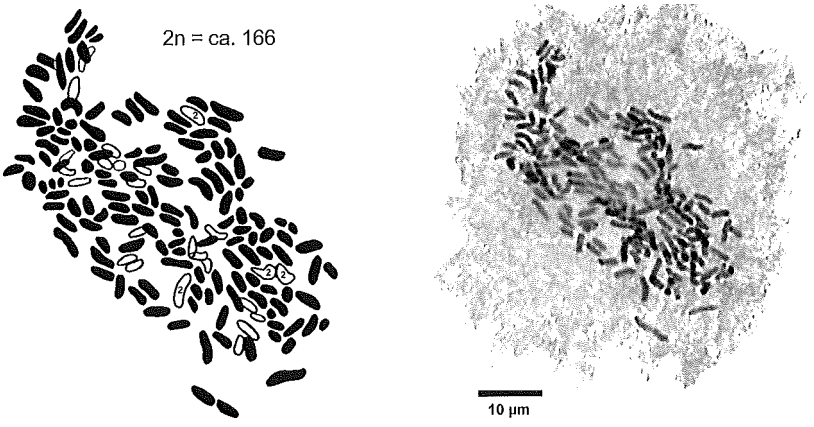

Abb. 16: „Wachterl A" (AB 63); Zeichnung und fotografische Aufnahme einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 166 Chromosomen.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

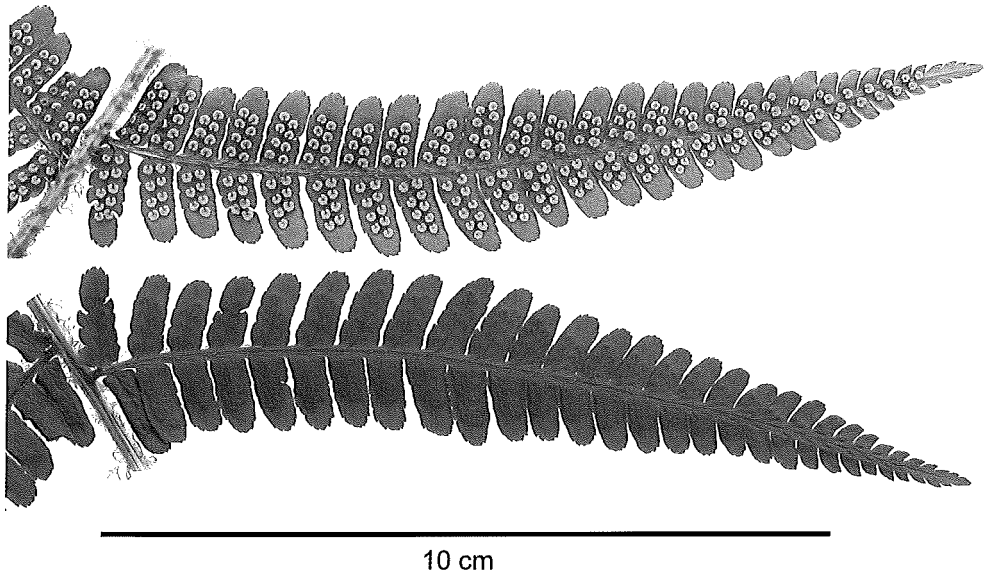

Abb. 17: Fiederober- und -unterseite von „Wachterl A"; Pflanze AB 63 aus dem Garten Bär.

b) Keimversuche
Für die Keimfähigkeit des Materials aus Belegen vom Fundort „Wachterl A" (ESCHELMÜLLER A. & ESCHELMÜLLER H. 1992 und 1993) in verschiedenen Keimversuchen fand A. ESCHELMÜLLER (1998: 47) folgende Werte (s. Tab. 14):
Kleinster Wert: 17,1 %; Mittelwert ± Standardabw.: 23,2 ± 4,2 %; Größter Wert: 26,9 %.

G) *Dryopteris filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „Valschaviel 10" (9026/1; Vorarlberg)

1. Herkunft, Entdeckung

Das Tal des Valschaviel-Baches oberhalb Gaschurn im Montafon war nach der Entdeckung der bemerkenswerten Schwärme bastard-verdächtiger Vertreter der Gattung *Dryopteris* am 8.8.1982 durch die Ehepaare Kollenz und Eschelmüller wiederholt das Ziel von Farnfreunden: u. a. von Ehepaar Bujnoch (Trier) und Herrn G. Zenner (Kirn) auf der unteren Talstufe, und Herrn S. Jeßen (Chemnitz) bis zum höher gelegenen Talboden, wo um 1200 m eine Brücke die Überquerung des reißenden Baches gefahrlos ermöglicht. Eine Lageskizze des unteren Bestandes, ergänzt mit Meßreihen und Aufzählung der Begleitpflanzen, wurde von A. & H. ESCHELMÜLLER (1990: 7-15) veröffentlicht.

Die Kopie der Wedelspitze einer Hybride aus dem *Dryopteris affinis*-Komplex (Pflanze „10") zeigt den unerwarteten mit dem von subsp. *persica* leicht zu verwechselnden Schnitt der Fiedern. Dass es sich bei diesem auffallenden Habitus „nur" um die Hybride *D. filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* handelt, konnte A. Bär durch die Chromosomenzählung (BÄR & ESCHELMÜLLER 1992: 29-31) nachweisen. Es ist der erste Fund dieser Kreuzung in Vorarlberg, der zytologisch kontrolliert wurde. Das gesamte Vorkommen im Valschavieltal enthält zahlreiche Exemplare der diploiden *D. affinis* subsp. *affinis* var. *punctata*.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 14: Prozente keimfähiger Sporen. Belege vom Fundort „Wachterl A".

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 90/120 - 16.08.90	XXII/11 - (14.09.1990)	10.	413	111	26,9
AE 94/46 - 03.08.94	XXXVII/1 - (13.01.1995)	17.	1144	278	24,3
AE 97/24 - 01.09.97	XLIII/3 - (16.10.1997)	20.	356	61	17,1
	XLIII/3 - 2. Zählung	30.	476	116	24,4

Tab. 15: Wedelmaße der Stammpflanze von „Valschaviel 10" (4x) am Standort.

Datum	Köpfe/ Wedel	Wedelmaße Länge (Stiellänge) x Breite [cm]	Datum	Köpfe/ Wedel	Wedelmaße Länge (Stiellänge)
27.10.1988	1 / 7	143 (32) x 34	15.10.1990	1 / 9	133 (23) x 32
		142 (35) x 34			129 (20) x 30
		142 (33) x 36			128 (24) x 31
		130 (27) x 33			127 (22) x 33
		130 (23) x 32			126 (27) x 30
		Wedel überhängend			125 (26) x 32
					120 (20) x 34
					109 (18) x 27
4.10.1989	1 / 9	140 (29) x 32	7.8.1991	1 / 8	121 (23) x 27
		122 (19) x 32			118 (24) x 26
		140 (28) x 32			117 (21) x 29
		140 (25) x 33			115 (19) x 28
		140 (24) x 35			114 (19) x 28
		139 (28) x 29			114 (21) x 27
		3 Wedel krank			108 (19) x 31
		(Blumenfliege)			105 (22) x 23
			reichlich Schneefälle im Frühjahr 1991 behinderten das Wachstum aller Farne dieses Fundortes		

2. Nachzucht aus Sporen

Die Sporen der Wedelspitze AE 88/67 – leg. 26.8.1988 – Valschavieltal Pflanze „10" wurden beim Keimversuch XV/11 ausgesät. Der ganze Wedel maß 130 (23) × 32 cm und war ledrig, mittelgrün; Fiedern locker, lang-dreieckig bis bandförmig; unterste Fiedern lang; Fiederchen sehr locker, 3-4 mal so lang wie breit, mit Vertiefungen; Ansatz I schwach, II gut erkennbar; Stielschuppen dunkel mit violetter breiter Basis; Indusien hell, geschrumpft; Sporenmassen typisch für einen Bastard. (Anm.: Ansatz I = Fiederbasis, II = Nerven des ersten Paares der Fiederchen) Keimversuchsreihe XV Nr. 11: Die Aussaat erfolgte am 4.11.1988 auf Agar-Agar, später wur-

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

den Teile der Probe auf Erde umgesetzt. Nach einem Jahr zeigten sich 3 Pflänzchen mit 7–9-teiligen Blättchen von 40 mm Länge. Im Garten Wiest in Sulzberg steht eine Pflanze aus dieser Nachzucht, die am 6.9.1992 eingesetzt wurde. Im Jahre 1999 waren es noch zwei Köpfe mit 15 Wedeln bis 110 × 27 cm, 2001 hatte sie vier Köpfe mit 25 Wedeln bis 95 cm.

Die beiden anderen Exemplare wurden 1993 an Herrn G. Zenner (Kirn), bzw. an Herrn W. Bujnoch (Trier) abgegeben.

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung

Ein Exemplar der Keimversuchsreihe XV/11, von uns als „Valschaviel 10" bezeichnet, kam auch nach Schwabach, um eine Chromosomenzählung in Wurzelspitzen durchzuführen. Sie wurde von BÄR & ESCHELMÜLLER (1992) veröffentlicht (s. Abb. 18) und ergab 2n = ca. 160 Chromosomen.

b) Keimversuche

Für die Keimfähigkeit des Materials aus Belegen der Nachzucht vom KV. XV/11 „Valschaviel 10": cult. Garten Wiest in verschiedenen Keimversuchen fand A. ESCHELMÜLLER (1998: 47) folgende Werte (s. Tab. 16):

Kleinster Wert: 26,4 %; Mittelwert ± Standardabw.: 33,0 ± 7,2 %; Größter Wert: 44,4 %.

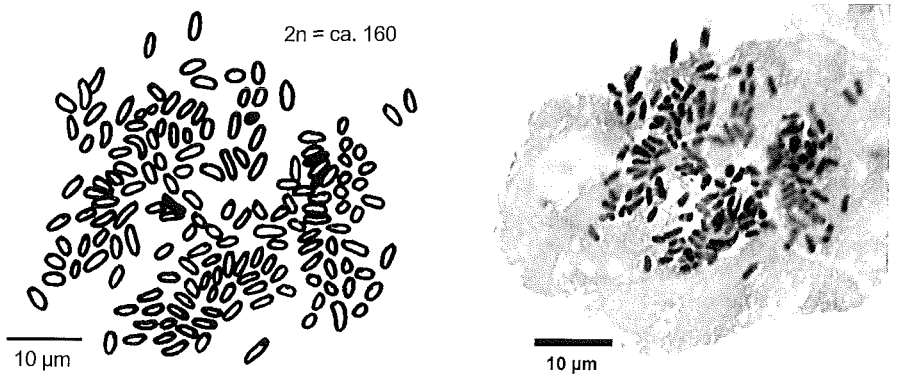

Abb. 18: „Valschaviel 10" (AB 56): Zeichnung und fotografische Aufnahme einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 160 Chromosomen. (BÄR & ESCHENMÜLLER 1992).

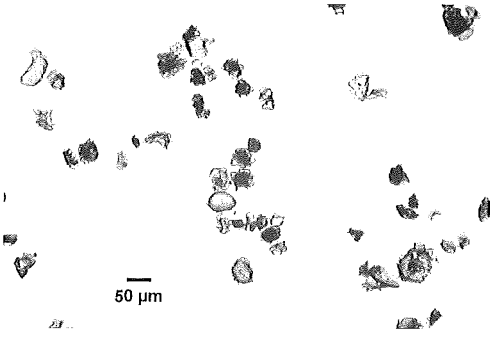

Abb. 19: Sporen von Beleg Nr. AE 95/07 „Valschaviel 10"; Vergr. 100:1.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 16: Prozente keimfähiger Sporen aus Nachzucht vom KV. XV/11 „Valschaviel 10"; cult. Garten Wiest.

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 93/20 - 29.07.93	XXXIII/6 - (15.03.1994)	13.	610	171	28,0
AE 94/18 - 23.07.94	XXXIV/3 - (01.09.1994)	11.	526	150	28,5
AE 95/07 - 29.07.95	XXXVIII/4 - (09.11.1995)	21.	409	108	26,4
AE 96/45 - 23.07.96	XLI/8 - (04.12.1996)	24.	381	101	26,5
	XLI/8 - 2. Zählung	36.	361	113	31,3
AE 97/32 - 29.07.97	XLIII/9 - (16.10.1997)	21.	477	212	44,4
	XLIII/9 - 2. Zählung	31.	454	199	43,8
AE 95/07 - 29.07.95	XLII/24 - (08.02.1997)	33.	383	144	37,6
	XLII/24 - 2. Zählung	50.	392	119	30,4

H) *Dryopteris filix-mas* × *D. affinis* subsp. *affinis* „Windau I" (8639/1; Nordtirol)

1. Herkunft, Entdeckung

Auf der Nordabdachung der Kitzbüheler Alpen fließt die Windauer Ache ins Brixental. Südlich Westendorf, hinter der Mautstelle, beherrschen Straußfarne das Bachufer. In den höher gelegenen Waldstücken südlich vom Steinberg-Haus wurde die Farnflora am 31.7.1991 zwischen 900 und 1000 m festgehalten (Ehepaar Eschelmüller); darunter auf einer Fläche von ca. 200 m²: 2 Ex. *Polystichum aculeatum*, 5 Ex. *D. remota*, einige Ex. *D. dilatata*, *D. carthusiana* und *D. expansa*, 50-60 Ex. *D. filix-mas*, ebenso viele Stöcke von *D. affinis* subsp. *borreri* und dazwischen etwa 20 Ex. von diploider *D. affinis*. Die eindrucksvollsten Pflanzen – vor allem im Blockgewirr am Steinberg-Graben – erwiesen sich nach Überprüfung der Sporen als Kreuzungen. Im Tagebuch erhielten sie die Bezeichnungen Windau I und II (s. Tab. 17).

Tab. 17: Wedelmaße der Stammpflanzen „Windau I" und „Windau II".

Köpfe/ Wedel	Wedelmaße Länge (Stiellänge) x Breite [cm]	Köpfe/ Wedel	Wedelmaße Länge (Stiellänge) x Breite [cm]
„Windau I" Nord 2.7.1994		„Windau II" Nord 21.7.1992	
9 / 55	157 (37) x 34	4 / 37	165 (36) x 41
	154 (35) x 38		160 (38) x 40
	153 (37) x 37		160 (40) x 36
	152 (37) x 35		160 (37) x 40
	149 (32) x 37		
	148 (35) x 38		
	147 (35) x 35		
	140 (37) x 28		
	138 (37) x 29		
	137 (35) x 32		
	136 (31) x 29		
	134 (30) x 34		

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

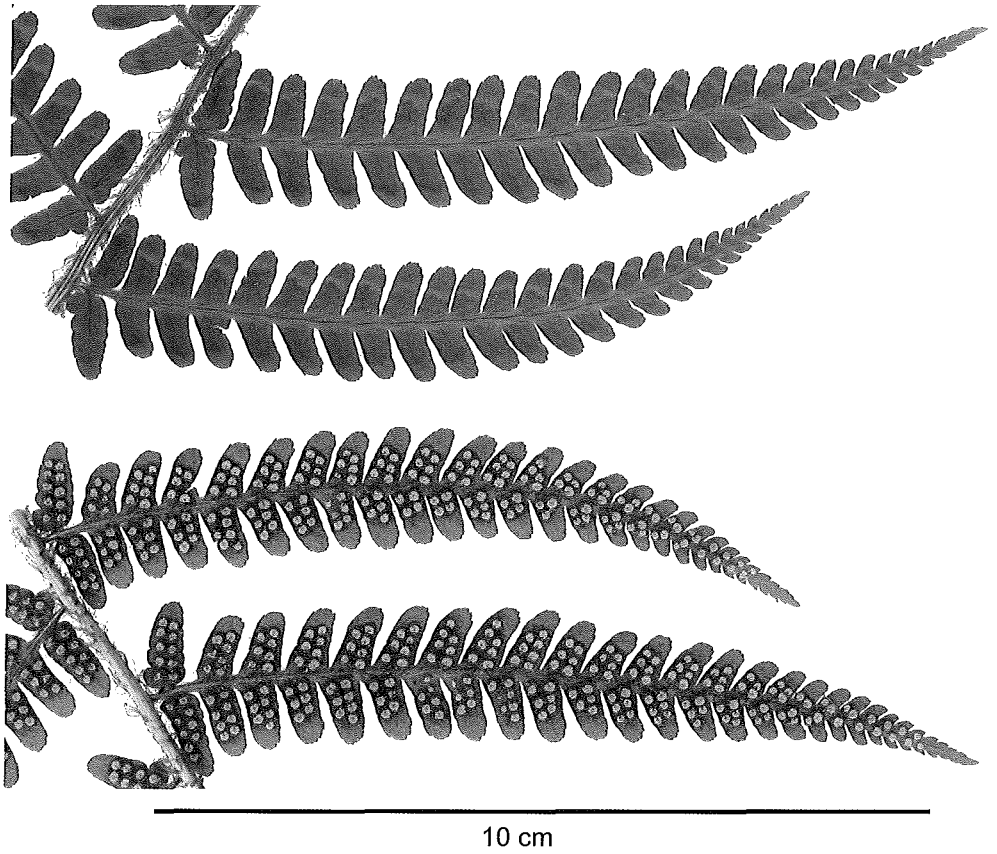

Abb. 20: Fiederober- und -unterseite von „Windau I"; Pflanze AB 71 aus dem Garten Bär.

Auch Herr G. Zenner (Kirn), der am 4.8.1994 mit den beiden Erstfindern den Fundort kontrollierte, vermutete bei „Windau I" die tetraploide Hybride *D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas* und hielt die wenig unterhalb stehende Pflanze "Windau II" für *D. affinis* subsp. *borreri* × *D. filix-mas*, die pentaploid sein müßte.

Neben dem typischen Sporenbefund waren die makromorphologischen Merkmale so eindrucksvoll, dass A. Eschelmüller bereits 1992 einen Hinweis auf das Vorkommen des tetraploiden Bastardes im Windautal veröffentlichen konnte (BÄR &. ESCHELMÜLLER 1992: 32). Mit größter Wahrscheinlichkeit handelt es sich um den ersten durch die Chromosomenzählung gesicherten Fund dieser seltenen tetraploiden Hybride im Bundesland Tirol, in dem wir nur drei Vorkommen von diploider *D. affinis* (nach der Morphologie und den Sporen bestimmt) finden konnten.

2. Nachzucht aus Sporen

Der Beleg AE 91/67 („Windau I" Nord) – leg. 1.10.1991; Windautal südl. Steinberg-Haus – enthielt noch Sporen. Bei der Keimversuchsreihe XXVIII Nr. 2 wurde ein Teil davon auf gekochte Erde ausgesät. Am 20.10.1992 waren einzelne Pflänzchen bis 12 cm hoch. Am 22.5.1994 kam ein Blumentopf nach Schwabach. Ein Stock aus der Nachzucht steht seit 8.8.1994 im Garten Wiest

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

(Sulzberg). Im Herbst 2001 hatte er 3 Köpfe mit 18 Wedeln bis 85 cm, 2004 waren es 3 Köpfe mit 26 Wedeln bis 80 × 20 cm.

3. Ergebnisse und Diskussion

a) Chromosomenzählung
Einer Pflanze aus der Keimversuchsreihe XXVIII/2 (AB 71) wurden Wurzelspitzen zur Chromosomenzählung entnommen. Die Zählung ergab 2n = ca. 157 Chromosomen (s. Abb. 21).

b) Keimversuche
Für die Keimfähigkeit des Materials vom Standort „Windau I" in verschiedenen Keimversuchen, fand A. Eschelmüller folgende Werte (s. Tab. 18).

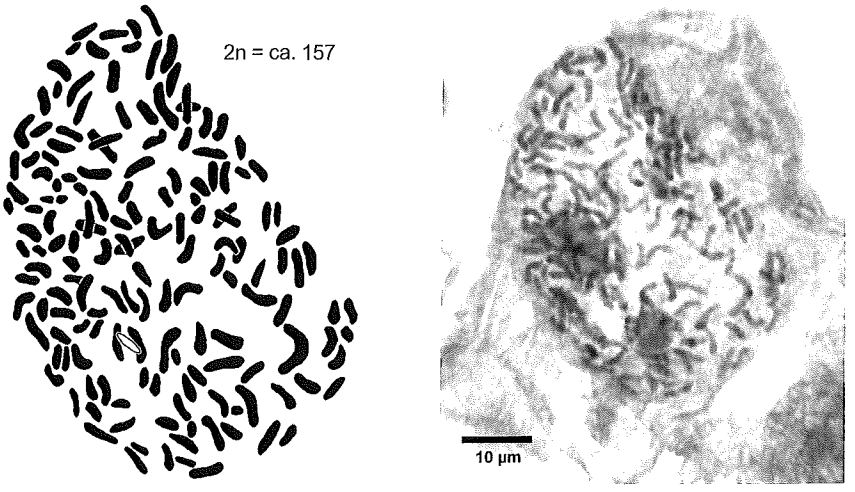

Abb. 21: „Windau I" (AB 71): Zeichnung und fotografische Aufnahme einer Metaphaseplatte mit 2n = ca. 157 Chromosomen.

Tab. 18: Prozente keimfähiger Sporen (ESCHELMÜLLER 1998: 48)
a) Beleg aus dem Windautal („Windau I" Nord): vgl. BÄR & ESCHELMÜLLER (1992: 32).

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 94/51 – 04.08.94	XXXVIII/8 - (13.01.1995)	20.	592	118	19,9

b) Der folgende Beleg aus der Nachzucht von „Windau I" stammt aus dem Garten Wiest; die Jungpflanze stammt aus dem Keimversuch XXVIII/2.

Beleg-Nummer - Sammeldatum	KV-Protokoll-Nr. (Aussaat)	Tag der Zählung	gezählte Sporen	davon keimen	%
AE 97/48 - 24.10.97	XIV/8 - (11.12.1997) XIV/8 - 2. Zählung	19. 34.	316 322	54 58	17,1 18,0

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Zusammenfassung der Merkmaleigenschaften des Bastardes *D. filix-mas* × *D. affinis* ssp. *affinis*

Merkmal	Beschreibung
Austrieb	Zeitlich zwischen dem früher austreibenden *D. filix-mas* und dem *D. affinis* ssp. *affinis* Elternteil
Wüchsigkeit	Bastardwüchsigkeit häufig, deswegen fallen entsprechende Pflanzen neben diploiden oder triploiden Stöcken auf (s. Abb. 22). Rhizome bis über 10 cm dick
Blattschnitt	Sehr variabel vom Aussehen wie bei *D. filix-mas* bis zur deutlichen Ähnlichkeit mit *D. affinis* ssp. *affinis*, so dass eine klare Unterscheidung zwischen Elternpflanzen oder Kreuzung nicht immer möglich ist
Fiedern	häufig fast gegenständig, senkrecht ansitzend (nach GAETZI 1961); lang zugespitzt, im Umriß gleichmäßiger als bei der pentaploiden Hybride
Fiederchen[2]	häufig „disjunct" an *D. affinis* ssp. *affinis* var. *disjuncta* erinnernd; seitliche Ränder parallel bis schwach konvergent, ± gezähnt bis gekerbt; Spitze gestutzt, abgerundet, manchmal verschmälert; Rand ± nach unten umgebogen, gewölbt
Blatttextur[2]	ledrig bis schwach-ledrig; teilweise grün überwinternd
Blattoberseite[2]	grün bis dunkelgrün, meist etwas glänzend wie bei *D. affinis*; z. T. mit deutlichen Vertiefungen
Blattunterseite[2]	grau-grün
Achselflecken	Die dunklen Achselflecken an der Rachis können ähnlich kräftig vorhanden sein, wie bei den diploiden und triploiden *D. affinis*-Pflanzen, aber auch zuweilen praktisch fehlen. Meist sind sie jedoch in einem grauen Zwischenton
Nervatur[1]	Ziemlich deutlich, ± durchscheinend, mehr gegabelt, Äste bogig
Schuppen	dichte Beschuppung wie bei *D. affinis* (nach SCHNELLER 1974); am Stiel schmallanzettlich bis oval-lanzettlich; lang zugespitzt bis zugespitzt; hellbraun wie bei *D. filix-mas* (z. B. Wachterl A), oder dunkelbraun bis violett wie bei *D. affinis* (z. B. „Valschaviel 10"); an der Rachis oft haarförmig
Drüsen	keine Drüsen
Sporangien	Während der Sporenreife fallen die ungleichmäßigen Reifezustände unmittelbar nebeneinander auf (von weißgrün über teils braun bis teils schwarz). Wenn bei diploiden *D. affinis* die Sporangien noch grün sind, sind bei *D. filix-mas* vielfach schon braune Schleier vorhanden
Indusien	schwach ledrig, im unreifen Zustand unter den Sorus eingerollt wie bei den diploiden oder triploiden Eltern (nach SCHNELLER 1974); im reifen Zustand nach oben krümmend, öfter gespalten (Chiemgauer Vorberge) bzw. schrumpfend und teilweise abfallend wie bei *D. filix-mas*
Sporenmaterial	Sporen größtenteils abortiert, mit wenigen guten, dann aber relativ großen Sporen
Sporengröße	Länge: 63 ± 6,1 µm; Breite: 43 ± 5,6 µm; Länge x Breite: 2730 ± 570 µm^2; BÄR & ESCHELMÜLLER (1986)
Keimfähigkeit	Variabel zwischen 14 und 45 %; nach GAETZI (1961): 16 - 41 % der Sporen
Stomata	Länge: 57,1 ± 3,6 µm; Breite: 37,0 ± 2,6 µm; JÄGER & LEONHARDS (1995)
Fortpflanzung	apogam
Chromosomenzahl	tetraploid; 2n = 164
Sporenmutterzellen[1]	8; Typus I weniger häufig als bei *D. affinis*, Typus III häufiger

[1] nach GAETZI 1961
[2] nach SCHNELLER 1974

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Kein einzelnes Merkmal für sich allein kann zu einer definitiven Entscheidung führen, erst das Zusammentreffen mehrerer Kriterien trägt zu einer eindeutigeren Zuordnung bei. Dabei liegen die Merkmalsausprägungen wie bei Bastarden üblich häufig zwischen denen der Elternpflanzen (Blattoberfläche, Fiederchenschnitt, Schuppen). Jedoch können die makromorphologischen Merkmale auch stärker zu dem einen oder anderen Elternteil neigen und den Bastardcharakter stark verschleiern.

Die Untersuchung der Sporen ist unerläßlich und bestätigt bei größtenteils abortiertem Sporenmaterial das Vorliegen eines Bastardes. Allerdings lässt sich anhand der Sporenmaße keine Unterscheidung zwischen tetraploiden und pentaploiden Pflanzen treffen (BÄR & ESCHELMÜLLER 1986). Die Größenmessung der Stomata gibt bezüglich des Ploidiegrades einen Hinweis (JÄGER & LEONHARDS 1995). Eine unzweifelhafte Abgrenzung kann jedoch nur eine zusätzliche, zeitaufwändige Chromosomenzählung geben, bzw. eine apparativ anspruchsvolle quantitative Messung der DNA-Menge durch Flow-Cytometrie.

Schließlich gilt, was Ch. Luerssen 1889 bei *D. filix-mas*-Formen anmerkte: „... und nicht selten findet man sogar auf demselben Rhizom ein paar Formen friedlich nebeneinander, die der Sammler, erhielte er sie ohne erläuternde Bemerkungen in getrennten Blättern, anstandslos verschiedenen Varietäten einordnen würde." (Es sollte wohl „zuordnen" heißen; Anm. A. E.)

Abb. 22: *D.* × *complexa* nssp. *complexa* aus dem Nord-Schwarzwald am *locus classicus*, dem ersten auf dem Kontinent nachgewiesenen tetraploiden Bastard. Bild von H. und Dr. K. Rasbach, Glottertal (Wiedergabe mit freundlicher Erlaubnis).

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Verbleib der Belege

Etwa zwei Dutzend Belege vom Nachwuchs aller in dieser Arbeit genannten Hybriden aus der Spezialsammlung Eschelmüller in Sulzberg wurden bereits in den letzten Jahren an die Botanische Staatssammlung in München sowie an das Biologiezentrum in Linz (Oberösterreich) abgegeben (allerdings nicht „gezählte" Exemplare aus dem Garten Wiest, Sulzberg, aber aus denselben erwähnten Keimversuchen).

Eine Serie von Belegen der durch Chromosomenzählung gesicherten Pflanzen aus Schwabach wird nach dem Erscheinen der vorliegenden Veröffentlichung nach München überstellt werden. Die Stammpflanzen (z. T. nur Wedelteile), die die Sporen lieferten, bleiben vorerst in Sulzberg.

Danksagung

Diese Arbeit beinhaltet unsere Ergebnisse, die wir in den vergangenen 30 Jahren sammeln konnten. Dies wäre ohne die Hilfe, die Geduld und das Verständnis unserer lieben Frauen Hedwig Eschelmüller und Brigitte Bär nicht möglich gewesen. Wir schulden ihnen überaus großen Dank und Anerkennung.

Für viele Hinweise, Anregungen, Hilfe mit Literatur, Diskussionen danken wir Herrn Dr. W. Lippert, Gröbenzell, Herrn G. Zenner, Kirn, Herrn W. Bujnoch, Trier und Herrn S. Jeßen, Chemnitz, die uns auch bei den Kontrollen einzelner hier nicht genannter Fundstellen begleiteten.

Herr C. Fraser-Jenkins bestimmte die Belege vom Rangenberg und von Grünten-West. Frau H. Rasbach ermöglichte uns das Aufsuchen des ersten tetraploiden Bastardes vom Kontinent am klassischen „Locus" im Schwarzwald durch genaueste Ortsangaben, Herr Dr. K. Rasbach überließ uns das Foto dieser Rarität zur Veröffentlichung.

Literatur

ADLER, W. et al. 1994: Exkursionsflora von Österreich (Hrsg. M. FISCHER). – Ulmer Stuttgart und Wien.

BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1984: Diploide *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins im Allgäu. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **26**(2): 7–20.

BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1985: Tetraploide und pentaploide *Dryopteris* × *tavelii* - jetzt im Allgäu bestätigt. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **27**: 57–68.

BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1986: Sporenmessungen an diploider und triploider *Dryopteris affinis* sowie an Kreuzungen mit *Dryopteris filix-mas (Dryopteris* × *tavelii).* – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **57**: 137–146.

BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1989–1999: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Löwe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas* – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten: 1. Teil **29**(1): 25–48, 1989. 2. Teil **30**(2): 51–54, 1991. 3. Teil **32**(2): 11–14, 1993. 4. Teil **33**(2): 21–26, 1995. 5. Teil **36**: 11–16, 1999.

BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1990: *Dryopteris* × *complexa* nssp. *contorta* Fraser-Jenkins – ein seltener Farnbastard in Bayern. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **61**: 91–97.

BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1992: Ein tetraploider Bastard aus dem *Dryopteris affinis*-Komplex in Vorarlberg – jetzt durch Chromosomenzählung bestätigt. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **31**(2): 29–32

BENL, G. & ESCHELMÜLLER, A. 1973: Über *Dryopteris remota* und ihr Vorkommen in Bayern – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **44**: 101–141.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

BRAUN, W. 2002: Pflanzensoziologischer Vergleich von *Dryopteris remota*-Wuchsorten im bayerischen Alpenvorland – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **38**(2): 75–82.

DERRICK, L. N., JERMY, A. C. & PAUL, A. M. 1987: Checklist of European Pteridophytes. – Sommerfeltia **6**, V–IXX, 1–69.

DOSTÁL, J., REICHSTEIN, T. unter Mitarbeit von FRASER-JENKINS, C. R. & KRAMER, K. U. 1984: Pteridophyta. – In: HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa (Hrsg. K. U. KRAMER) Band I, Teil 1, 310 S., 3. Aufl., Parey Berlin, Hamburg.

ESCHELMÜLLER, A. 1972: *Dryopteris pseudomas* (Wollaston) Holub et Pouzar – Typen und Fundorte im südlichen Allgäu. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg **27**: 45–65.

ESCHELMÜLLER, A. 1984: Vermutlich tetraploide *Dryopteris* × *tavelii* Rothmaler in Bayern. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **26**(2): 21–24.

ESCHELMÜLLER, A. 1990: Kurze Mitteilung über zwei seltene Wurmfarnbastarde im Berchtesgadener Land – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **30**(1): 63–66.

ESCHELMÜLLER, A. 1998: Keimversuche mit Sporen der diploiden Sippen von *Dryopteris affinis* und den Bastarden mit *Dryopteris filix-mas* – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **35**(2): 27–50.

ESCHELMÜLLER, A. & ESCHELMÜLLER, H. 1986 (unter Mitarbeit von A. BÄR & W. A. ZAHLHEIMER): Zur Verbreitung und Häufigkeit von *Dryopteris affinis* und deren Sippen zwischen Bodensee und Königssee – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **27**(2): 1–26.

ESCHELMÜLLER, A. & ESCHELMÜLLER, H. 1990: Daten zum *Dryopteris affinis*-Komplex in Vorarlberg mit besonderer Berücksichtigung der Bastarde – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **29**(2): 7–24.

ESCHELMÜLLER, A. & ESCHELMÜLLER, H. 1992: Notizen zur Skizze einer interessanten Farnfundstelle am Rande des Nationalparks Berchtesgaden – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **31**(2): 33–46.

ESCHELMÜLLER, A. & ESCHELMÜLLER, H. 1993: Punktkarten - Zur Verbreitung von *Dryopteris affinis* und deren Sippen zwischen Bodensee und Königssee – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **32** (1): 19–24.

ESCHELMÜLLER, A. & ESCHELMÜLLER, H. 1996: Verbreitung des *Dryopteris affinis*-Komplexes im bayerischen Alpen- und Voralpenraum – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **66/67**: 195–207.

FRASER-JENKINS, C. R. 1996: A Reaffirmation of the Taxonomic Treatment of *Dryopteris affinis* (Dryopteridaceae: Pteridophyta) – The Fern Gazette 15(3): 77–81.

FRASER-JENKINS, C.R. 2000: *Dryopteris affinis* – In: Flora Nordica (Hrsg. B. JONSELL), Vol. 1, S. 75–79, Stockholm.

GAETZI, W. 1961: Über den heutigen Stand der Dryopterisforschung. – Berichte der St. Gallener Naturwissenschaftlichen Gesellschaft **77**: 3–73.

HAEUPLER, H. & MUER, T. 2000: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer Stuttgart.

HAEUPLER, H. & PAEGER, J. 1989: Checkliste der Farn- und Samenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland, Teil 1: Pteridophyta. – Als Manuskript vervielfältigt, Bochum.

HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.) 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart.

HECKMANN, U., RASBACH, H. & BENNERT, W. 1989: Vorkommen und Cytologie des *Dryopteris affinis*-Komplexes in Nordrhein-Westfalen – Floristische Rundbriefe **22**(2): 81–94.

HEGI, G. (Hrsg. KRAMER, K. U.) 1984: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 1, *Pteridophyta*. – Parey Berlin, Hamburg.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

JÄGER, W. & LEONHARDS, W. 1995: Über ein neues Vorkommen von *Dryopteris* × *complexa* nssp. *critica* Fraser-Jenkins in Nordrhein-Westfalen sowie Merkmalsvergleiche mit anderen Sippen. – Floristische Rundbriefe **29**(1): 50–64.

JONSELL, B. (Hrsg.) 2000: Flora Nordica, Vol. 1. – Stockholm.

KRAUSE, S. 1998: *Dryopteris*. – In: WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H.: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, S. 182–190. Ulmer, Stuttgart.

OBERDORFER, E. 2001: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete, 8. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.

PAGE, C. N. 1997: The ferns of Britain and Ireland. 2. Aufl. – Cambridge University Press.

PHILIPPI, G. 1993: Aspidiaceae. – In: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs (Hrsg. SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G.), Band 1: 121–149, 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart.

POELT, J. 1960: *Dryopteris borreri* in Bavaria. – American Fern Journal **50**(1): 114–117.

RASBACH, H., RASBACH, K., REICHSTEIN, T. & SCHNELLER, J. 1983: Tetraploide *Dryopteris* × *tavelii* Rothm. im nördlichen Schwarzwald. – Farnblätter **10**: 1–13.

ROTHMALER, W. (Begründer, Hrsg. E. J. JÄGER u. K. WERNER) 2005: Exkursionsflora von Deutschland, Kritischer Band, 10. Aufl. – Spektrum Heidelberg-Berlin.

SCHNELLER, J. J. 1974: Untersuchungen an einheimischen Farnen, insbesondere der *Dryopteris filix-mas*-Gruppe. – Berichte der Schweizer Botanischen Gesellschaft: 1. Teil **84**: 195–217, 1974. 2. Teil Cytologische Untersuchungen **85**: 1–17, 1975. 3. Teil Ökologische Untersuchungen **85**: 110–159, 1975.

VOLLMANN, F. 1914: Flora von Bayern. – Ulmer, Stuttgart.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2006

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 76

Autor(en)/Author(s): Bär Anton, Eschelmüller Alfred

Artikel/Article: Farnstudien: Der tetraploide Bastard Dryopteris filix-mas x Dryopteris affinis subsp. affinis (Dryopteris x complexa Fraser-Jenkins 1987) 53-84