

**Beitrag zur Kenntnis der mitteleuropäischen Farnsippen aus der
Dryopteris affinis - Gruppe (Fraser-Jenkins 2007) und von
Bastarden mit *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott**

(8. Teil)

Anton Bär, Schwabach und Alfred Eschelmüller, Riedenburg

A) Bisherige Publikationen

Mit dem Arbeitstitel „Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott“ sind von den Autoren bisher 7 Teile erschienen:

- 1989 - 1. Teil - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **29** (1): 25 - 48
- 1991 - 2. Teil - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **30** (2): 51 - 54
- 1993 - 3. Teil - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **32** (2): 11 - 14
- 1995 - 4. Teil - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **33** (2): 21 - 26
- 1999 - 5. Teil - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **36** (3): 11 - 16
- 2006 - 6. Teil - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **41** (1/2): 13 - 22
- 2009 - 7. Teil - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **44** (1/2): 15 - 26.

In einer weiteren Publikation:

2007 - Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **42** (1/2): 21 – 35

haben wir die Funde der Teile 1 - 6 tabellarisch zusammengefasst, dem seinerzeit von uns verwendeten Namen die aktuelle Nomenklatur (FRASER-JENKINS 2007) gegenübergestellt und ergänzende Hinweise zu anderen Publikationen und dem Verbleib von Belegen und Pflanzen gegeben. Ebenfalls finden sich darin auch Anmerkungen zur Neuordnung der Nomenklatur nach FRASER-JENKINS 2007 einschließlich deren tabellarischer Zusammenfassung. In der 20. Auflage (2011) von Rothmalers „Exkursionsflora von Deutschland - Gefäßpflanzen: Grundband“ hat S. Jessen diese weitgehend übernommen (JESSEN 2011).

In dieser Arbeit wollen wir weitere Funde von bestätigten und vermuteten Hybriden der triploiden *Dryopteris borreri* (Newman) Oberholzer et Tavel mit *D. filix-mas* (L.) Schott = *Dryopteris xcritica* (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk. aus Bayern und Baden-Württemberg mitteilen.

B) Ergebnisse

(1) *Dryopteris xcritica* (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.

„Schwandalpe“; AB 39 (im Garten Bär erloschen);
identische Pflanze TR 6584 (T. Reichstein) im Garten Bär

Herkunft

Ursprung: (8426/4) Bayern, südlich Thalkirchdorf zwischen Immenstadt und Oberstaufen im Allgäu, an der Nordseite des Vorderen Prodel, am Anfang des Schmidstobels, Fußweg von der Schwandalpe nach Südosten.

Am 11.08.1986 entdeckten wir im südlichsten Teil des Tobels eine mehrköpfige Pflanze, die zwar wie *D. filix-mas* aussah, aber uneinheitliche Merkmale aufwies. Die Fiederchenränder waren rundherum gezähnt, die Ansätze der Fiedern sind oberseits stärker mit Spreuschuppen bewachsen, die Stielschuppen dicht stehend, die Basen der breiteren und mittleren Schuppen am Stiel dunkler gefärbt. Der Beleg erhielt die Nummer AE 86/92 (leg.

Tab. 1: Tabellarische Übersicht von Daten der in dieser Arbeit veröffentlichten Funde von *D. xcritica*.

Nomenklatur nach Fraser-Jenkins 2007	Fundortbezeichnung A. Eschelmüller	Keimversuchsreihe	Pflanzenbezeichnung A. Bär	Chromosomenzahl	Sporenmessungen [μm]	Stomatamessungen [μm]	Bemerkungen
<i>Dryopteris xcritica</i> (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.	Schwandalpe 8426/4	X / 7	AB 39 (im Garten Bär erloschen) TR 6584 (T. Reichstein)	2n = ca. 208 (AB 39; Mitose)	L: 57,0 \pm 6,0 B: 45,4 \pm 7,7 (Präparat AE)	L: 66,6 \pm 2,8 B: 43,9 \pm 2,5 TR 6584	
<i>Dryopteris xcritica</i> (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.	südl. Lindenau 8425/3	X / 4	AB 49a	1 ^{III} + 81 ^{II} + 40 ^I (Meiose Typ 3)	L: 62,8 \pm 7,9 B: 48,5 \pm 6,2 (Präparat AE) L: 63,4 \pm 10,8 B: 42,8 \pm 6,9 (AB 49a)	L: 64,4 \pm 4,4 B: 41,8 \pm 2,5	
<i>Dryopteris xcritica</i> (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.	Kesselbachtobel 8425/3	X / 3	AB 83	82 ^{II} + 41 ^I (Meiose Typ 3)	L: 51,2 \pm 2,3 B: 38,3 \pm 3,1 (Präparat AE; Messung I) L: 53,7 \pm 7,6 B: 39,1 \pm 6,0 (AB 83; Messung III) L: 54,1 \pm 6,4 B: 38,5 \pm 6,0 (Beleg AE; Messung IV) L: 58,7 \pm 13,2 B: 39,3 \pm 5,3 („spät ausgefallen“; Messung V)	L: 68,3 \pm 4,8 B: 43,3 \pm 2,0 (Glycerin-Gelatine) L: 68,6 \pm 2,6 B: 44,0 \pm 2,2 (Wasser)	Die gemessenen Sporengrößen sind teilweise nicht typisch für einen Bastard. Die Stomatamaße passen jedoch zu einem pentaploiden Bastard.
<i>Dryopteris xcritica</i> (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.	Zeil 8126/2	X / 12	AB 54	82 ^{II} + 41 ^I (Meiose Typ 3) 205 ^{II} (Meiose Typ 1)	L: 65,2 \pm 6,5 B: 47,1 \pm 4,7 (Präparat AE) L: 66,3 \pm 6,4 B: 42,4 \pm 3,0 (Beleg AE 99/16) L: 67,6 \pm 8,5 B: 48,2 \pm 3,5 (AB 54)	L: 65,0 \pm 3,7 B: 42,8 \pm 2,9	
<i>Dryopteris xcritica</i> (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.	Iberger Kugel 8326/3	XIV / 5			L: 65,6 \pm 6,4 B: 43,6 \pm 3,3 (Präparat AE) L: 66,6 \pm 9,4 B: 42,9 \pm 6,6 (Präparat AB)	L: 66,3 \pm 4,8 B: 42,7 \pm 1,7	

11.08.1986), die Wedelmaße waren: Länge = 124 cm, Stiel = 34 cm, Breite = 23 cm. Ein Wedelbruchstück wurde an Prof. T. Reichstein (Basel, verstorben) für sein Herbar übersandt.

Nach Kontrolle der Herbarbelege in Sulzberg am 20.11.1987 hält auch C. Fraser-Jenkins die Pflanze für eine pentaploide Kreuzung.

Am 11.8.1987 wurde die siebenköpfige Pflanze von A. und H. Eschelmüller kontrolliert. Die Indusien wurden schon grau während sie bei den daneben stehenden „robusta“-Formen von *D. borrieri* noch gelblich waren. Eine Fixierung der Sporangien, die am 12.8.1987 an Frau Helga Rasbach übersandt wurde, war leider zu spät erfolgt und daher unbrauchbar.

Herr G. Zenner (Kirn) untersuchte vor einigen Jahren den Fundort nach Holzfällrarbeiten – ohne Erfolg.

Unterhalb des nach Süden führenden Steigleins nahm während einer Exkursion Prof. Dr. T. Reichstein (Basel, verstorben) Fixierungen vor, in denen Prof. Dr. J. Schneller sowohl diploide als auch triploide Vertreter aus dieser Gruppe durch Chromosomenzählung sicher bestimmte (ESCHELMÜLLER & SCHNELLER 1980). Dieser entdeckte mit Dr. K. Rasbach auch sichere Exemplare von *D. expansa*, die damals noch als Seltenheit galt.

Messreihen

A. und H. Eschelmüller führten in den Jahren 1987 und 1988 auch Messungen an Wedeln der Originalpflanze am Standort durch (s. Tab. 2).

Tab. 2: Messdaten von Wedeln von *D. xcritica* „Schwandalpe“ am Fundort.

Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]	Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]
gemessen am 29.10.1987: Köpfe mit 8, 6, 7, 5, 10, 5, 5 Wedel; Auswahl:			gemessen am 24.10.1988: Köpfe mit 9, 9, 12, 7, 5, 5 Wedel, zum Teil untere Fiedern sehr breit; Auswahl:		
119	25	26	125	29	26
120	29	30	132	32	31
119	29	28	130	40	32
123	35	27	129	35	31
125	30	29	128	36	31
125	29	26	128	36	29
115	30	27	128	35	33
			128	32	29
			125	37	32
			124	33	29
			122	35	27

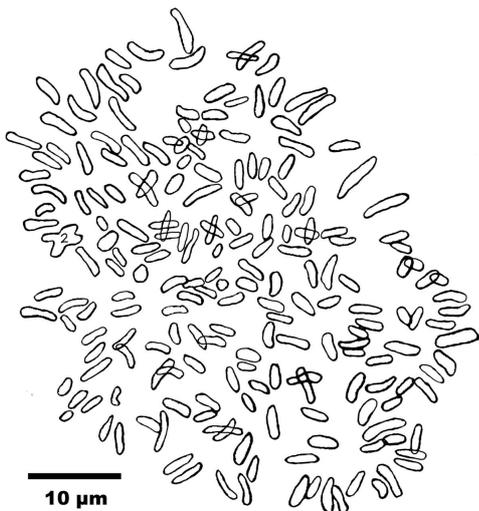


Abb. 1: Chromosomenzählung an einer Wurzelspitze von AB 39 vom 16.4.2001 mit $2n = \text{ca. } 208$ Chromosomen.

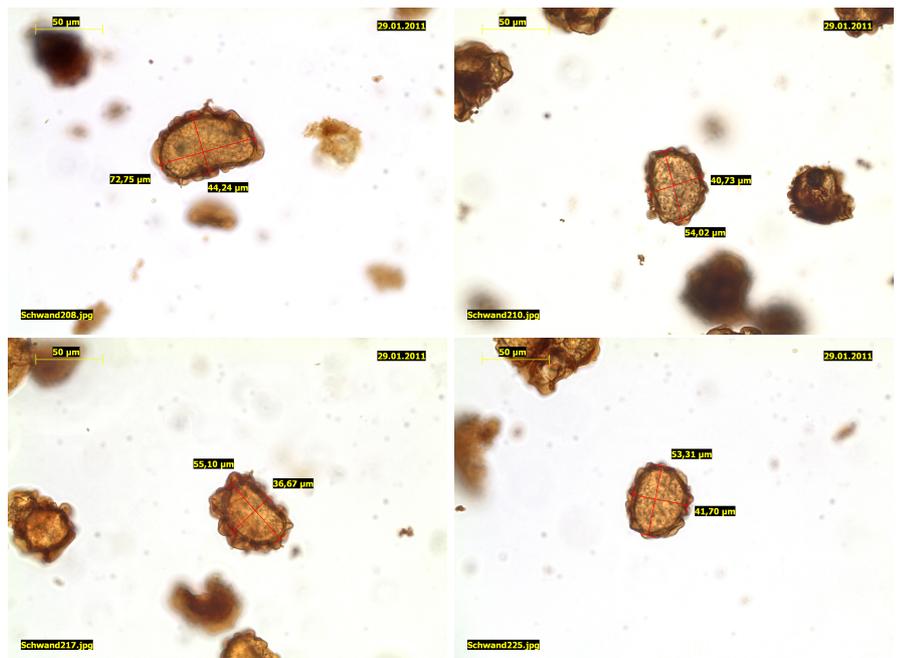


Abb. 2: Sporen aus dem Präparat vom Wedel AE 86/92 (leg. 11.08.1986).

Nachzucht in Sulzberg

Sporen vom Wedel AE 86/92 (leg. 11.08.1986) wurden beim Keimversuch X/7 am 26.10.1986 in Sulzberg ausgesät. Zitat aus den „Sulzberger Protokollen“, Band 4: „Aussaat auf gesiebte und gekochte Torferde (pH = 6,0) in Plastikbehälter, 9 x 6,5 x 4,5 cm, mit Deckel; gegossen mit Leitungswasser; Arbeitszimmer bei 18 - 20 °C; Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung.“

Bei der Kontrolle am 11.1.1987 (77. Tag) zeigten sich viele lineare Formen bei den Vorkeimen, bis zu 1,7 mm lang. Skizzen von keimenden Sporen, Prothallien und ersten Blättchen der Pflanze „Schwand“ sind in Abb. 3 dargestellt.

Am 16.11.1987 (12,5 Monate) konnte eine kleine Pflanze an Dr. A. Bär (Schwabach) übergeben werden. Diese Pflanze mit der Bezeichnung AB 39 im Garten Bär existiert leider nicht mehr.

Nachzucht in Basel

Sporen von dem an Prof. T. Reichstein (Basel) übergebenen Bruchstück des Belegs AE 86/92 (leg. 11.8.1986) wurden in Basel ausgesät. Eine daraus resultierende Jungpflanze wurde im August 1988 unter der Bezeichnung TR 6584 wieder an AE übergeben (Brief von Prof. T. Reichstein an AE vom 8.8.1988). Diese Pflanze wächst seit einigen Jahren im Garten Bär und gedeiht prächtig.

Sporenmessung

Ein von A. Eschelmüller angefertigtes Sporenpräparat vom Wedel AE 86/92, KV X/7, (Schwandalpe, leg. 11.8.1986), ergab bei der Messung Mittelwerte im Bereich der tetra- und pentaploiden Dryopteris-Bastarde (N = 35):

Länge: $57,0 \pm 6,0 \mu\text{m}$; Breite: $45,4 \pm 7,7 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $2617 \pm 660 \mu\text{m}^2$; Median: $2359 \mu\text{m}^2$.

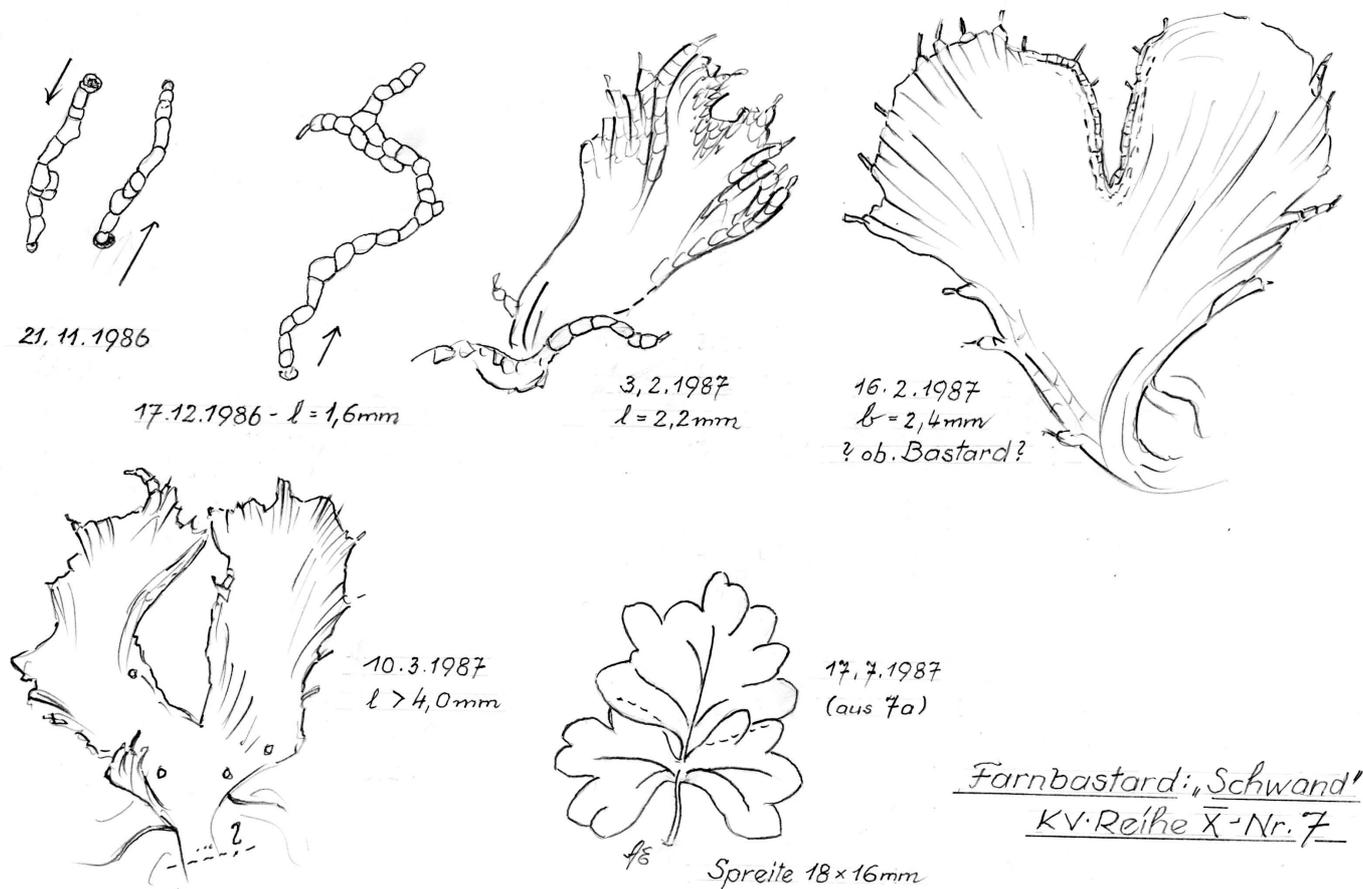


Abb. 3: Skizzen von keimenden Sporen, Prothallien und ersten Blättchen der Pflanze „Schwandalpe“; Keimversuch X/7 vom 26.10.1986, aus Band 4 der „Sulzberger Protokolle“. Zeichnungen von A. Eschelmüller.

Vier Beispiele von Sporen sind in Abb. 2 wiedergegeben.

Stomatamessung

Stomatamessungen wurden an der Pflanze TR 6584 aus dem Garten Bär durchgeführt und ergaben Mittelwerte, die im Bereich für pentaploide Pflanzen liegen (N = 21):

Länge: $66,6 \pm 2,8 \mu\text{m}$; Breite: $43,9 \pm 2,5 \mu\text{m}$.

Chromosomenzählung

Die Zählung wurde an einer Wurzelspitze der leider nicht mehr existierenden Pflanze AB 39 am 16.4.2001 durchgeführt und ergab $2n = \text{ca. } 208$ Chromosomen (s. Abb. 1).

(2) *Dryopteris xcritica* (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk. „südl. Lindenau“; AB 49a

Herkunft

Ursprung: (8425/3) Bayern, Lkrs. Lindau, südlich Markt Scheidegg, Waldstück im bayerischen Grenzgebiet am Rothenbach zwischen den Ortsteilen Scheffau und Lindenau.

Die Pflanze wurde erstmals am 3.8.1979 von A. und H. Eschelmüller auf dem „robusta-Hügel“ in der Senke gefunden. Das Belegexemplar unter der Bezeichnung AE 86/81 wurde am 9.8.1986 abgenommen (Wedelspitze 60 x 28 cm). Die Fiedern sind lang und locker gestellt, der Ansatz an der Basis grün, der Mittelnerv der Fiederchen unten grau. Der Gesamteindruck der Pflanze entsprach einer „robusta“-Form, aber die Sporen ließen auf eine Hybride schließen.

Die von uns wiederholt kontrollierte Pflanze wuchs zwischen *Dryopteris filix-mas* (zerstreut), kleinen Gruppen von *D. borrieri* („robusta“-Form häufig), vereinzelt *D. pseudodisjuncta*, *D. dilatata* und *D. carthusiana*. Sie wurde auch am Fundort gesehen von Dr. O. Klement (Lindenberg, verstorben) und später von G. Zenner (Kirn). Von den 11 Pflanzen eines Bestandes hielten wir wenigstens drei für Hybriden.

Messreihen

A. und H. Eschelmüller führten in den Jahren 1987 bis 1989 auch Messungen an Wedeln der Originalpflanze am Standort durch (s. Tab. 3).

Tab. 3: Messdaten von Wedeln von *D. xcritica* „Südl. Lindenau“ am Fundort.

Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]	Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]
linkes Exemplar			rechtes Exemplar		
gemessen am 17.10.1987:			gemessen am 17.10.1987:		
7 Wedel			9 Wedel		
138	33	31	142	31	32
133	30	26	142	29	31
			137	30	35
gemessen am 9.10.1988:			im Herbar AE 87/64		
7 Wedel			145		
141	36	36		35	36
141	35	32	gemessen am 9.10.1988:		
137	32	33	7 Wedel		
gemessen am 10.11.1989:			141		
8 Wedel			140		
137	33	34	137		
132	29	31	gemessen am 10.11.1989:		
129	27	32	6 Wedel		
126	26	30	122		
122	25	28	120		
mehrfach abgebrochene Wedel, unter Schnee im Herbar AE 87/63			mehrere Wedel abgebrochen, unter Schnee		
137	30	31			

Nachzucht mit der Bezeichnung „südl. Lindenau“

Sporen vom Wedel AE 86/81 (leg. 9.8.1986) wurden beim Keimversuch KV X/4 am 26.10.1986 in Sulzberg ausgesät. Zitat aus den Sulzberger Protokollen (Band 4): „Aussaat auf gesiebte und gekochte Torferde (pH = 6,0) in Plastikbehälter, 9 x 6,5 x 4,5 cm, mit Deckel“.

Die Prothallien entwickelten sich sehr ungleichmäßig. Einige Vorkeime wurden am 5.3.1987 von Dr. H. Mendl gemessen (z.B. Länge = 4,7 mm, Breite = 5,3 mm, z.T. abnormale Formen). Zeichnungen der keimenden Sporen und der Prothallien wurden von A. Eschelmüller angefertigt, siehe Abb. 6.

Nach der Verteilung auf vier Proben konnte am 7.10.1987 ein erstes Pflänzchen mit bis zu 80 mm langen Blättchen in einen Blumentopf gesetzt werden. Dieses wurde am 9.6.1988 in den Garten Wiest ausgepflanzt. Eine Pflanze wächst auch unter der Bezeichnung AB 49a im Garten Bär.

Die Entwicklung dieser Pflanze zeigen die Messungen von A. und H. Eschelmüller an der Pflanze aus dem KV X/4 im Garten Wiest:

Jahr	Köpfe	Wedel	größter Wedel (Länge x Breite [cm])
1988	1	10	26 x 9
1989	2	16	50 x 17
1990	2	15	59 x 18
1991	2	20	72 x 24
1992	3	19	84 x 21
1993 mit Wedeln über 1 m in den Garten Wimmer (Sulzberg) versetzt.			

Sporenmessung

Ein von A. Eschelmüller angefertigtes Sporenpräparat vom Wedel AE 86/81, KV X/4, („südl. Lindenau“, leg. 9.8.1986), ergab bei der Messung Mittelwerte im tetra-/pentaploiden Bereich (N = 21):

Länge: $62,8 \pm 7,9 \mu\text{m}$; Breite: $48,5 \pm 6,2 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $3061 \pm 653 \mu\text{m}^2$; Median: $2941 \mu\text{m}^2$.

Es wurde auch eine Sporenmessung mit neuem Material der Pflanze AB 49a im Garten Bär, abgenommen Ende Juli 2013, durchgeführt. Im Mikroskop zeigt sich ein extrem schlechtes Sporenmaterial dieser Pflanze (s. Abb. 4). Die Messung ergab folgende Mittelwerte (N = 20):

Länge: $63,4 \pm 10,8 \mu\text{m}$; Breite: $42,8 \pm 6,9 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $2768 \pm 832 \mu\text{m}^2$; Median: $2753 \mu\text{m}^2$.

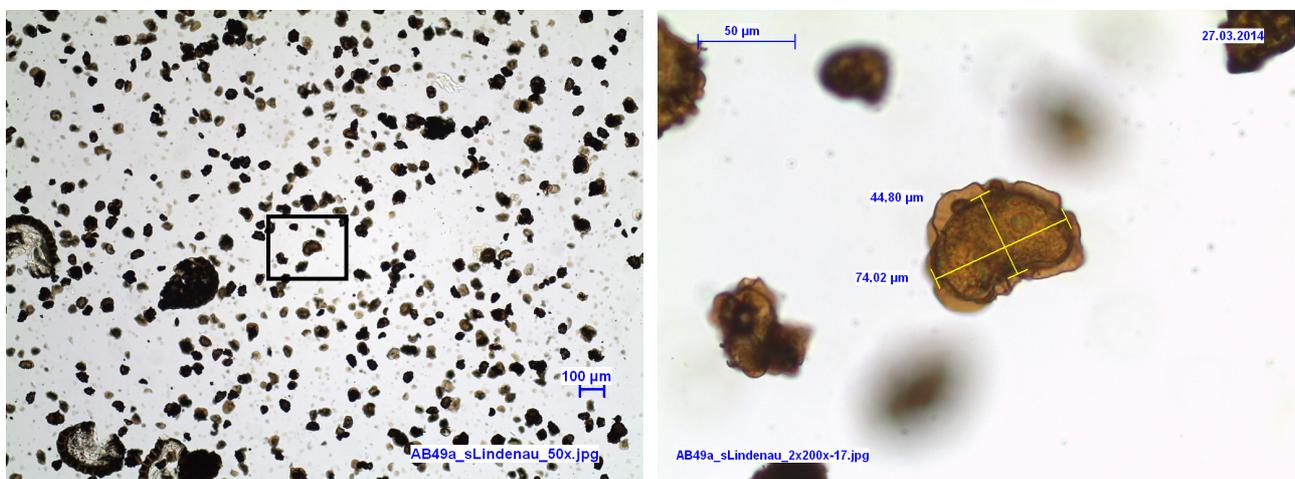


Abb. 4: Sporenaufnahmen von *Dryopteris xcritica*, „südl. Lindenau“, AB 49a. Links: Übersichtsaufnahme (50x); neben einer einzigen normalen Spore in der Bildmitte ist ausschließlich missgebildetes Material zu sehen. Rechts: Ausschnitt aus der Mitte des linken Bildes (400x).

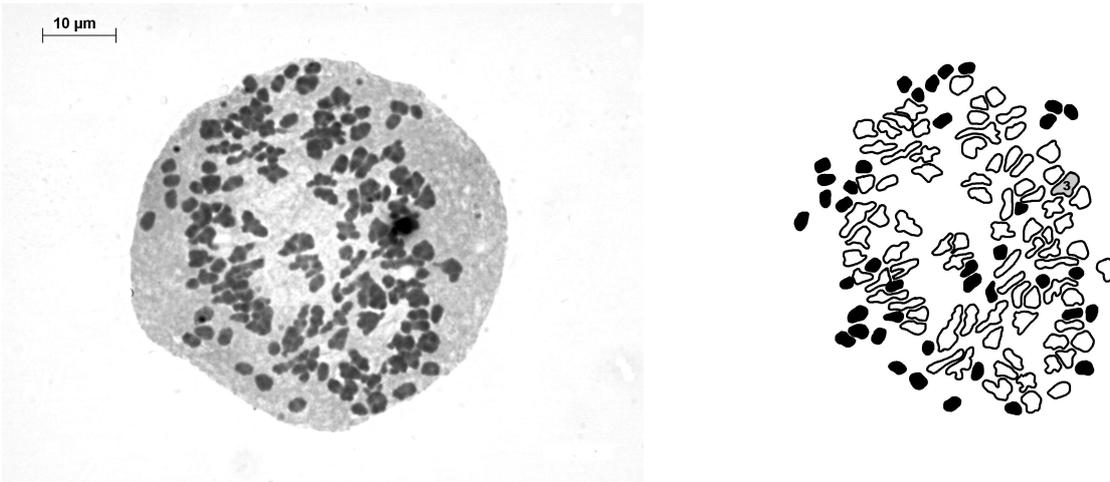


Abb. 5: Meiose von *Dryopteris xcritica*, „südl. Lindenau“, AB 49a.
 Links: Aufnahme der Metaphase I einer Meiose vom 16-Zell-Typ mit mit 81 Bivalenten, 1 Trivalent und 40 Univalenten. Rechts: Zeichnung der mikroskopischen Aufnahme.
 Vergrößerung: 1500-fach.

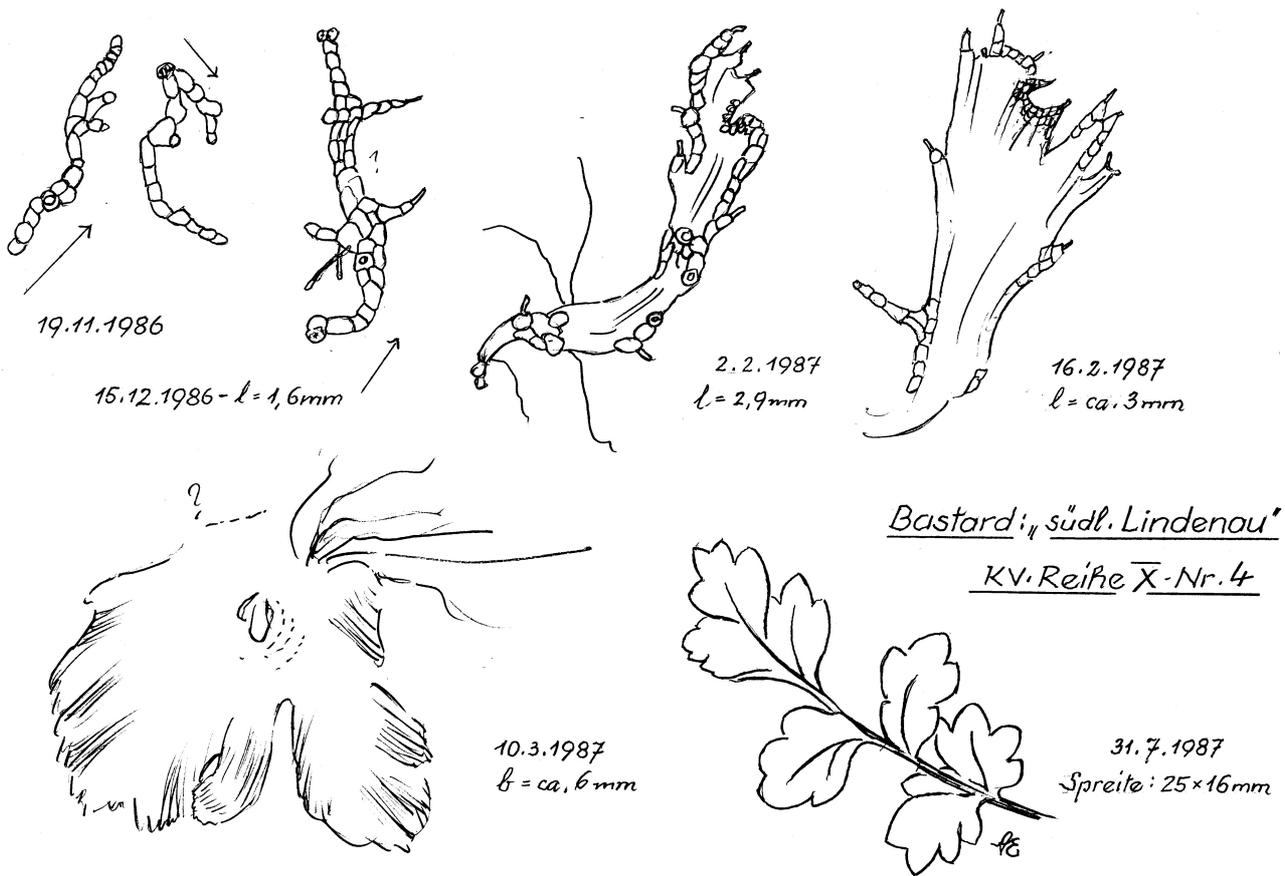


Abb. 6: Skizzen von keimenden Sporen, Prothallien und ersten Blättchen der Pflanze „Südl. Lindenau“; Keimversuch X/4 vom 26.10.1986, aus Band 4 der „Sulzberger Protokolle“.
 Zeichnungen von A. Eschelmüller.

Stomatamessung

Die Stomatamessung wurde an der Pflanze AB 49a aus dem Garten Bär durchgeführt und ergab Mittelwerte, die im Bereich für pentaploide Pflanzen liegen (N = 20):

Länge: $64,4 \pm 4,4 \mu\text{m}$; Breite: $41,8 \pm 2,5 \mu\text{m}$.

Chromosomenzählung

Die Zählung der Chromosomen wurde an Sporenmutterzellen der Pflanze AB 49a aus dem Garten Bär in der Meiose vorgenommen. Es konnten Sporenmutterzellen in Meiose vom Typ III mit 123 Chromosomen, bestehend aus 81 Bivalenten, 1 Trivalent und 40 Univalenten, gefunden werden (s. Abb. 5). Insgesamt wurden vier Zählungen durchgeführt.

(3) *Dryopteris xcritica* (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.

„Kesselbachtobel“; AB 83

Herkunft

Ursprung: (8425/3) Bayern, Lkrs. Lindau, Grenzgebiet zu Vorarlberg, Tobel westlich von Scheffau, bewaldeter Hang östlich vom Kesselbach nahe dem Steig, der zum Steg unterhalb Hirschbergsau (Vorarlberg) führt.

Der Erstfund von vermutlichen drei Hybriden erfolgte am 31.8.1986 von A. und H. Eschelmüller. Von der größten Pflanze auf einer Lichtung bei einer bemoosten Buche wurde der Beleg AE 86/130 abgenommen (Länge = 134 cm; Stiel = 28 cm; Breite = 36 cm). Die unteren Fiedern sind wie bei *Dryopteris filix-mas* gestaltet, die Fiederchen sind lang, spitz zulaufend und scharf gezähnt; der Ansatz der Fiedern ist schwach gefärbt, die Stielschuppen sind zweifarbig. Nach den Sporen handelt es sich um eine Hybride.

Daneben fanden wir *Dryopteris filix-mas* und *Dryopteris borrieri*. Oberhalb (bayer. Seite) im flacheren Gelände notierten wir *D. dilatata* und *D. carthusiana*, *D. xdeweveri* (2 Pflanzen), *D. expansa*, *D. xambroseae* und 4 Exemplare von *D. remota*. Unterhalb, auf der österreichischen Bachseite, stehen sehr große Pflanzen von *D. pseudodisjuncta*, die auch von G. Zenner (Kirn) bestätigt wurden.

Messreihen

A. und H. Eschelmüller führten in den Jahren 1986 bis 1989 auch Messungen an Wedeln der Originalpflanze am Standort durch (s. Tab. 4).

Tab. 4: Messdaten von Wedeln von *D. xcritica* „Kesselbachtobel“ am Fundort.

Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]	Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]
gemessen am 28.9.1986:			gemessen am 16.9.1989:		
1 Kopf	10 Wedel		1 Kopf + kleiner Nachwuchs (?)	9 Wedel	
142	30	36	130	24	37
142	28	38	128	24	38
138	31	35	124	21	38
			120	22	38
			122	27	35
gemessen am 23.9.1987:					
1 Kopf	12 Wedel		117	23	33
140	26	36	115	28	34
140	30	38	114	19	38
136	28	36	112	22	31
gemessen am 9.10.1988:			Ansatz I sehr schwach, Sporen ausgefallen, daneben „robusta“ noch mit einigen Sporen.		
1 Kopf	12 Wedel				
145	28	38			
140	28	39			
135	27	37			
130	26	36			
133	29	37			
130	24	37			
Sieht heuer sehr gut aus.					

Nachzucht in Sulzberg

Sporen vom Wedel AE 86/130 (leg. 31.8.1986) wurden für den Keimversuch X/3 verwendet. Die Aussaat der Sporen erfolgte am 26.10.1986 auf gesiebte und gekochte Erde, pH 6,0, in Plastikbehälter mit Deckel. Am 99. Tag danach sind die Vorkeime erst 2,2 mm lang, am 129. Tag zeigen sich lange Herzformen: $l = 5,9$ mm, $b = 2,2$ mm, die beiden Lappen je 25 Zellen breit (Messung durch Dr. H. Mendl, Kempten), siehe auch Abb. 8. Sechs Monate nach der Aussaat zeigen sich drei Blättchen. Am 7.10.1987 ist ein Blättchen 70 mm lang. Nach Umpflanzung in einen kleinen Blumentopf steht ein Exemplar den Winter über auf den Schreibtisch zur täglichen Kontrolle.

Eine Pflanze aus dem KV X/3 kam am 24.5.1988 in den Garten Wiest/Sulzberg, an der nachstehende Messungen ausgeführt wurden:

Jahr	Köpfe	Wedel	größter Wedel (Länge x Breite [cm])
1988		6	27 x 9
1989	2	16	57 x 17
1990	2	15	62 x 17
1991	2	12	76 x 18
1992	2	20	77 x 18
1993	2	19	88 x 22
1994	3	19	95 x 23
1995	3	25	100 x 20
1996	4	28	102 x 26
1997		3 Wedel am 1.5. erfroren	
	5	26	103 x 30
1998	5	38	112 x 28
1999	4	> 40	122 x 32
2000	7	60	116
2001	4	59	125

Am 18.11.2003 wurde der größte Teil des Stockes an den Botanischen Garten der Universität Salzburg abgegeben.

Wir sind überzeugt, dass der Bastard aus der Kreuzung von *Dryopteris filix-mas* mit *Dryopteris borrieri* entstanden ist, seine Bezeichnung wäre *Dryopteris xcritica* im Sinne von FRASER-JENKINS 2007.

Sporenmessungen (s. auch Abb. 7, 13 und 15)

a) Kesselbachtobel I

Ein von A. Eschelmüller angefertigtes Sporenpräparat vom Wedel AE 86/130, KV X/3, („Kesselbachtobel“, leg. 31.8.1986), ergab bei der Messung Mittelwerte im triploiden Bereich ($N = 20$):

Länge: $51,2 \pm 2,3 \mu\text{m}$; Breite: $38,3 \pm 3,1 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $1968 \pm 222 \mu\text{m}^2$; Median: $2010 \mu\text{m}^2$.

b) Kesselbachtobel III

Es wurde deshalb die Sporenmessung mit neuem Material der Pflanze AB 83 im Garten Bär, abgenommen Ende Juli 2013, wiederholt.

Im Mikroskop zeigte sich ebenfalls ein extrem schlechtes Sporenmaterial wie im Originalpräparat von A. Eschelmüller. Wiederum fallen überwiegend „normal“ aussehende Sporen mit sichtbarem Exospor im Größenbereich von triploiden Pflanzen auf. Allerdings sind auch die nicht „häufig“. Um die 20 Sporen für die Messung zu finden musste etwa die Hälfte des Präparates durchgemustert werden.

Berücksichtigt man nur diese Sporen, errechnen sich folgende Mittelwerte ($N = 18$):

Länge: $50,7 \pm 2,7 \mu\text{m}$; Breite: $36,6 \pm 2,9 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $1862 \pm 208 \mu\text{m}^2$; Median: $1819 \mu\text{m}^2$.

Im ganzen Präparat konnten nur 4 sogenannte „große“ Sporen gefunden werden, die die Maße für einen tetra-/pentaploiden Bastard zeigten.

Im Mittel ergaben sich für diese 4 Sporen die Werte:

Länge: $66,8 \pm 9,1 \mu\text{m}$; Breite: $50,1 \pm 3,0 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $3329 \pm 326 \mu\text{m}^2$; Median: $3408 \mu\text{m}^2$.

Bezieht man alle gemessenen Sporen dieser Stichprobe in die Berechnung ein, ergeben sich folgende Mittelwerte (N = 22):

Länge: $53,7 \pm 7,6 \mu\text{m}$; Breite: $39,1 \pm 6,0 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $2129 \pm 621 \mu\text{m}^2$; Median: $1844 \mu\text{m}^2$.

c) Kesselbachtobel IV

Weitere Sporenmessungen wurden mit Material eines Wedels durchgeführt, der von A. Eschelmüller am 25.7.2009 im Garten Wiest in Sulzberg abgenommen wurde. Es handelt sich um dieselbe Pflanze, die zwischenzeitlich als AB 83 im Garten Bär wächst. Zwei Sporenpräparate wurden angefertigt, einmal mit ausgefallenen Sporen im Herbarbeleg (Kesselbachtobel IV), zum Zweiten mit Material, das während der Anfertigung von Fotoaufnahmen ausgefallen ist („spät ausgefallene Sporen“; Kesselbachtobel V).

Maße für die Herbarsporen (N = 50):

Länge: $54,1 \pm 6,4 \mu\text{m}$; Breite: $38,5 \pm 6,0 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $2112 \pm 582 \mu\text{m}^2$; Median: $1967 \mu\text{m}^2$.

d) Kesselbachtobel V

Maße für die „spät ausgefallenen“ Sporen (Kesselbachtobel V); (N = 22):

Länge: $58,7 \pm 13,2 \mu\text{m}$; Breite: $39,3 \pm 5,3 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $2362 \pm 866 \mu\text{m}^2$; Median: $2252 \mu\text{m}^2$.

Diese Probe enthielt die größte, jemals von uns gemessene Spore (L = $103,1 \mu\text{m}$; B = $48,9 \mu\text{m}$), s. Abb. 7 unten links.

Eine Erklärung für das Auftreten dieser Sporengrößen kennen wir nicht. Denkbar wäre ein extremes Verhältnis des Auftretens der verschiedenen Meiosetypen bei dieser Pflanze. Insbesondere der Typen II und III nach Döpp (DÖPP 1932, S. 114), bzw. der entsprechenden Typen 3 und 1 nach Manton (MANTON 1950, S. 163 ff) könnte für das kleine Sporenmaterial verantwortlich sein, wobei durch die zufällige Verteilung der ungepaarten Chromosomen zuweilen auch relativ normal aussehende Sporen entstehen könnten. In welchem Ausmaß diese keimfähig sind und in der Lage, „normale“ Prothallien und Sporophyten zu bilden, sollte untersucht werden. Die wenigen „großen“ Sporen resultieren wohl aus einem sehr geringen Auftreten von Meiosen des Typs I nach Döpp, bzw. Typ 2 nach Manton. Möglicherweise stellt die einzelne „Riesenspore“ mit $103 \mu\text{m}$ Länge das Ergebnis des von Manton beschriebenen Meiosetyps 4 (MANTON 1950, S. 166 ff) in einem 4-zelligen Sporangium dar (zweimalige Restitutionskernbildung).

Pintér (PINTÉR 1995) zitiert in seiner Arbeit über den Polystichum-Bastard *P. xbicknellii* ein Schema aus der Dissertation von Vida (VIDA 1973), Budapest, das eine mögliche Erklärung abgeben könnte. Möglicherweise geschieht die Verteilung der ungepaarten Chromosomen während der Meiose bei dieser Pflanze nicht gänzlich zufällig.

Stomatamessung

Die Stomatamessung am 12.3.2014 in einem Glycerin-Gelatine-Präparat von AB 83 vom 4.11.2013 ergab Mittelwerte im pentaploiden Bereich (N = 23):

Länge: $68,3 \pm 4,8 \mu\text{m}$; Breite: $43,3 \pm 2,0 \mu\text{m}$.

Die Stomatamessung am 13.3.2014 in einem Wasser-Präparat von einem noch grünen

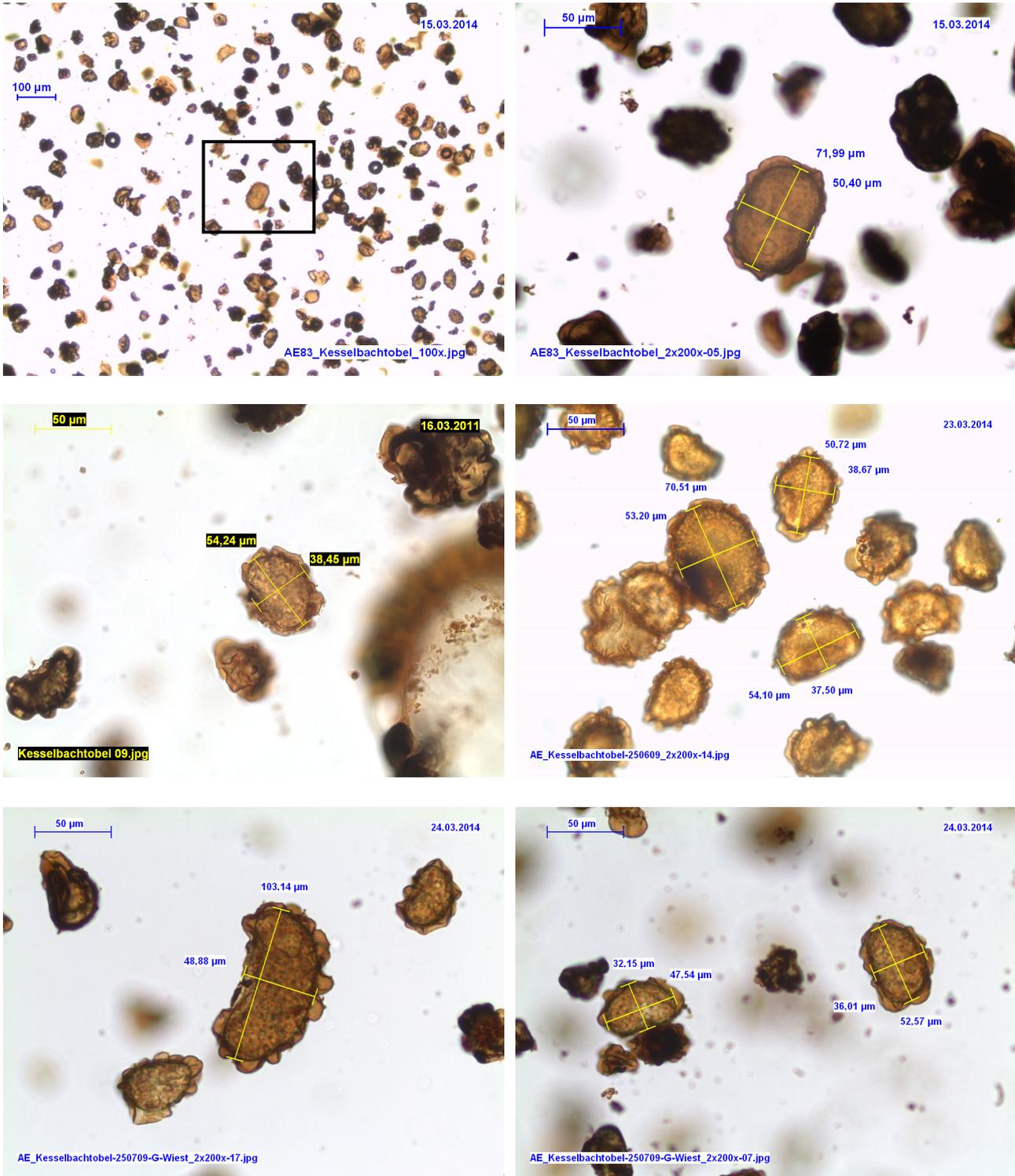


Abb. 7: Sporenaufnahmen von *Dryopteris xcritica*, „Kesselbachtobel“, AB 83.
 Oben links: Übersichtsaufnahme (100x); neben einer einzigen normalen Spore ist ausschließlich missgebildetes Material zu sehen.
 Oben rechts: Ausschnitt aus der Mitte des linken Bildes (400x).
 Mitte links und rechts: Häufig finden sich Sporen in der Größenordnung der triploiden Pflanzen neben wenigen in der Größe der tetra- und pentaploiden *Dryopteris*-Bastarde (400x).
 Unten links: Größte gemessene Spore 103 x 49 µm (400x).
 Unten rechts: Weitere der „spät ausgefallenen“ Sporen (400x).

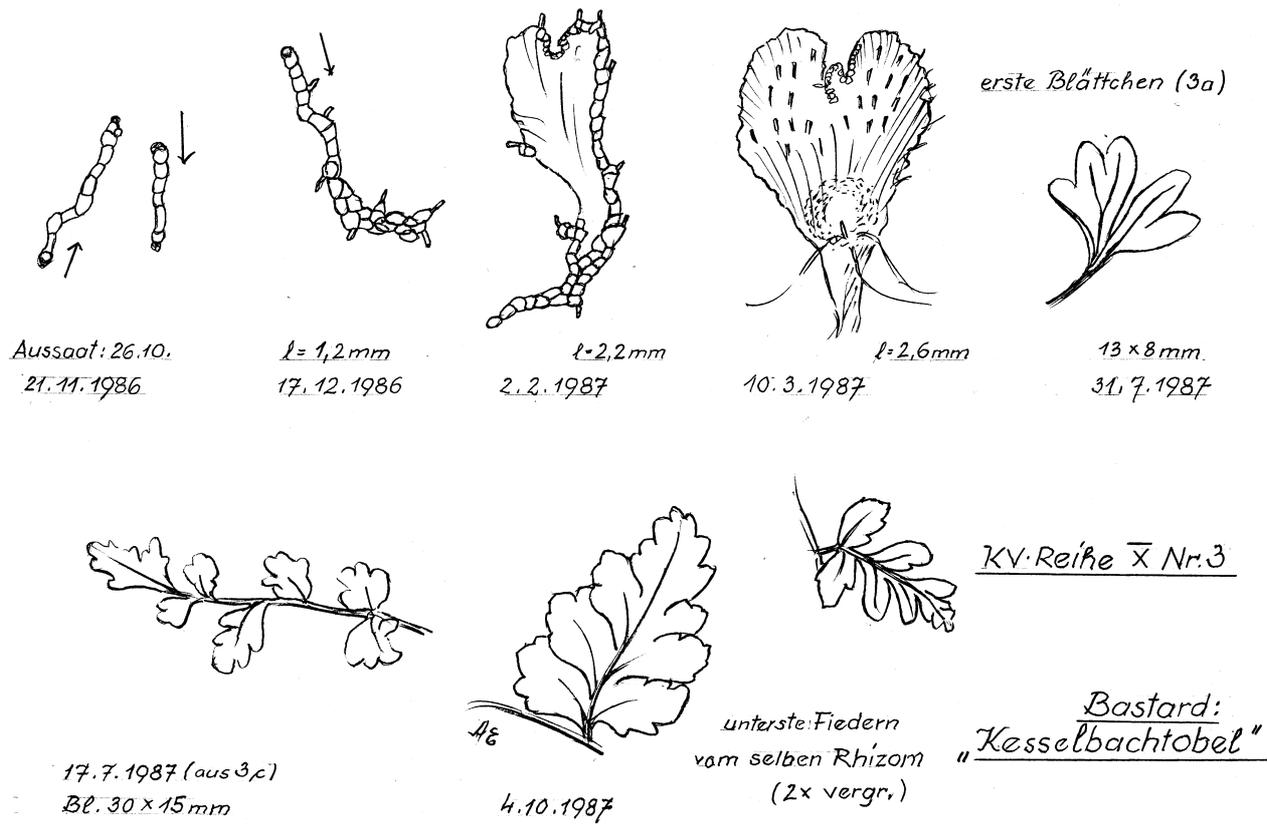


Abb. 8: Skizzen von keimenden Sporen, Prothallien und ersten Blättchen der Pflanze „Kesselbachtobel“; Keimversuch X/3 vom 26.10.1986, aus Band 4 der „Sulzberger Protokolle“. Zeichnungen von A. Eschelmüller.

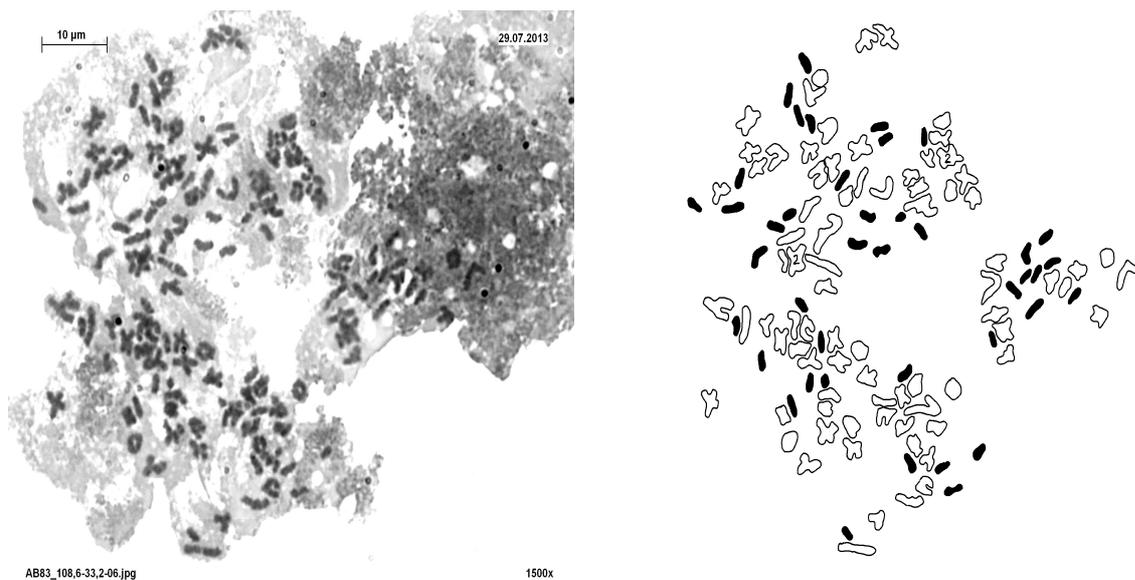


Abb. 9: Meiose von *Dryopteris xcritica*, „Kesselbachtobel“, AB 83. Links: Aufnahme der Metaphase I einer Meiose vom 16-Zell-Typ (Typ III nach Döpp) mit 82 Bivalenten und 41 Univalenten. Rechts: Zeichnung der mikroskopischen Aufnahme. Vergrößerung: 1500-fach.

Wedelteil vom Stock AB 83 ergab ähnliche Mittelwerte im pentaploiden Bereich (N = 21):
Länge: $68,6 \pm 2,6 \mu\text{m}$; Breite: $44,0 \pm 2,2 \mu\text{m}$.

Chromosomenzählung

Die Zählung der Chromosomen wurde an Sporenmutterzellen in der Meiose vorgenommen. Es konnten Sporenmutterzellen in Meiose vom 16-Zell-Typ mit 123 Chromosomen, bestehend aus 82 Bivalenten und 41 Univalenten, gefunden werden (s. Abb. 9). Insgesamt wurden vier Zählungen durchgeführt.

(4) *Dryopteris xcritica* (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.

„Zeil“; AB 54

Herkunft

Ursprung: (8126/1) Baden-Württemberg, Lkrs. Ravensburg, westlich Leutkirch, umzäuntes Waldstück an der östlichen Auffahrt zu Schloß Zeil, im Graben nahe der Einfahrt.

Die mittelgroße, hellgrüne Pflanze wurde erstmals am 3.8.1986 von A. und H. Eschelmüller zwischen etlichen Stöcken von *Dryopteris filix-mas* und *D. borrieri* entdeckt. Die Spitze eines Wedels, 47 x 27 cm, wurde als Beleg AE 86/58 (leg. 3.8.1986) abgenommen.

Die Wedel weisen einen sehr gleichmäßigen Blattschnitt auf, an Stelle der „Achselflecken“ finden sich Schuppen, die Fiederbasis ist farblos.

Etwas weiter weg fanden sich 14 - 15 Exemplare von *D. pseudodisjuncta*. Diese wurden auch mit Dr. E. Dörr 1997 kontrolliert (vgl. DÖRR & LIPPERT 2001, S. 71). Im lockeren Buchenwald wachsen ebenfalls *D. dilatata*, *D. expansa* und *D. xambroseae*.

Nachzucht in Sulzberg

Sporen vom Beleg AE 86/58 (leg. 3.8.1986) wurden beim Keimversuch KV X/12 am 26.10.1986 auf gekochte Erde ausgesät (Probe 12a). In einem Parallelversuch wurden Sporen auf unbehandelte, nur gesiebte Erde gestreut. Diese Probe (12b) musste am 1.4.1987 wegen Erkrankung vernichtet werden. Aus 12a wurden am 5.3.1987 Prothallien von Dr. H. Mendl, Kempten, vermessen: Prothallien mit keilförmiger Bucht und kugeliger Vertiefung, Lappen bis 22 Zellen breit; z.B. Länge = 5,1 mm, Breite = 2,8 mm (s. Abb. 10).

Am 1.4.1987 wurden Teile von 12a in einen niederen Plastikbehälter mit unbehandelter Erde verpflanzt (12c). Sie wuchsen besser. Am 11.9.1987 waren Blättchen bis 75 mm Länge zu beobachten. Endlich konnte eine Pflanze im Frühjahr 1989 im Garten Wiest in Sulzberg eingesetzt werden. Einige andere gingen am 16.11.1987 nach Schwabach und wachsen dort unter der Bezeichnung AB 54.

An der Pflanze aus dem KV X/12 im Garten Wiest/Sulzberg wurden nachstehende Messungen ausgeführt:

Jahr	Köpfe	Wedel	größter Wedel (Länge x Breite [cm])
1989	2	8	22 x 7
1990	krank		
1991	wieder besser		
1992	2	9	50 x 17
1993	1 Kopf krank		
1994	1	10	32 x 11
1995	2	13	52 x 16
1996	2	14	61 x 17
1997	3	10	60 x 17
1998	3	22	72 x 20
1999	2	10	95 x 24
2000	2	15	bis 89
2001	2	16	bis 97

Der Stock wurde am 16.5.2005 an Jens Freigang, Bergatreute, übergeben.

Sporenmessung

Ein von A. Eschelmüller angefertigtes Sporenpräparat vom Wedel AE 86/58, KV X/12, („Zeil“, leg. 3.8.1986), ergab bei der Messung Mittelwerte im tetra-/pentaploiden Bereich (N = 21):

Länge: $65,2 \pm 6,5 \mu\text{m}$; Breite: $47,1 \pm 4,7 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $3075 \pm 467 \mu\text{m}^2$; Median: $2985 \mu\text{m}^2$.

Eine weitere Sporenmessung wurde mit Material eines Wedels aus der Nachzucht im Garten Wiest in Sulzberg (Beleg AE 99/16; leg. A. Eschelmüller am 28.7.1999) durchgeführt. Die Messung ergab folgende Mittelwerte (N = 21):

Länge: $66,3 \pm 6,4 \mu\text{m}$; Breite: $42,4 \pm 3,0 \mu\text{m}$.

Länge x Breite: $2824 \pm 408 \mu\text{m}^2$; Median: $2974 \mu\text{m}^2$.

Es wurde auch eine Sporenmessung mit neuem Material der Pflanze AB 54 im Garten Bär, abgenommen Ende Juli 2013, durchgeführt. Die Messung ergab folgende Mittelwerte (N = 21):

Länge: $67,6 \pm 8,5 \mu\text{m}$; Breite: $48,2 \pm 3,5 \mu\text{m}$.

Länge x Breite: $3279 \pm 602 \mu\text{m}^2$; Median: $3241 \mu\text{m}^2$.

Stomatamessung

Die Stomatamessung wurde an der Pflanze AB 54 aus dem Garten Bär durchgeführt und ergab Mittelwerte, die im Bereich für pentaploide Pflanzen liegen (N = 22):

Länge: $65,0 \pm 3,7 \mu\text{m}$; Breite: $42,8 \pm 2,9 \mu\text{m}$.

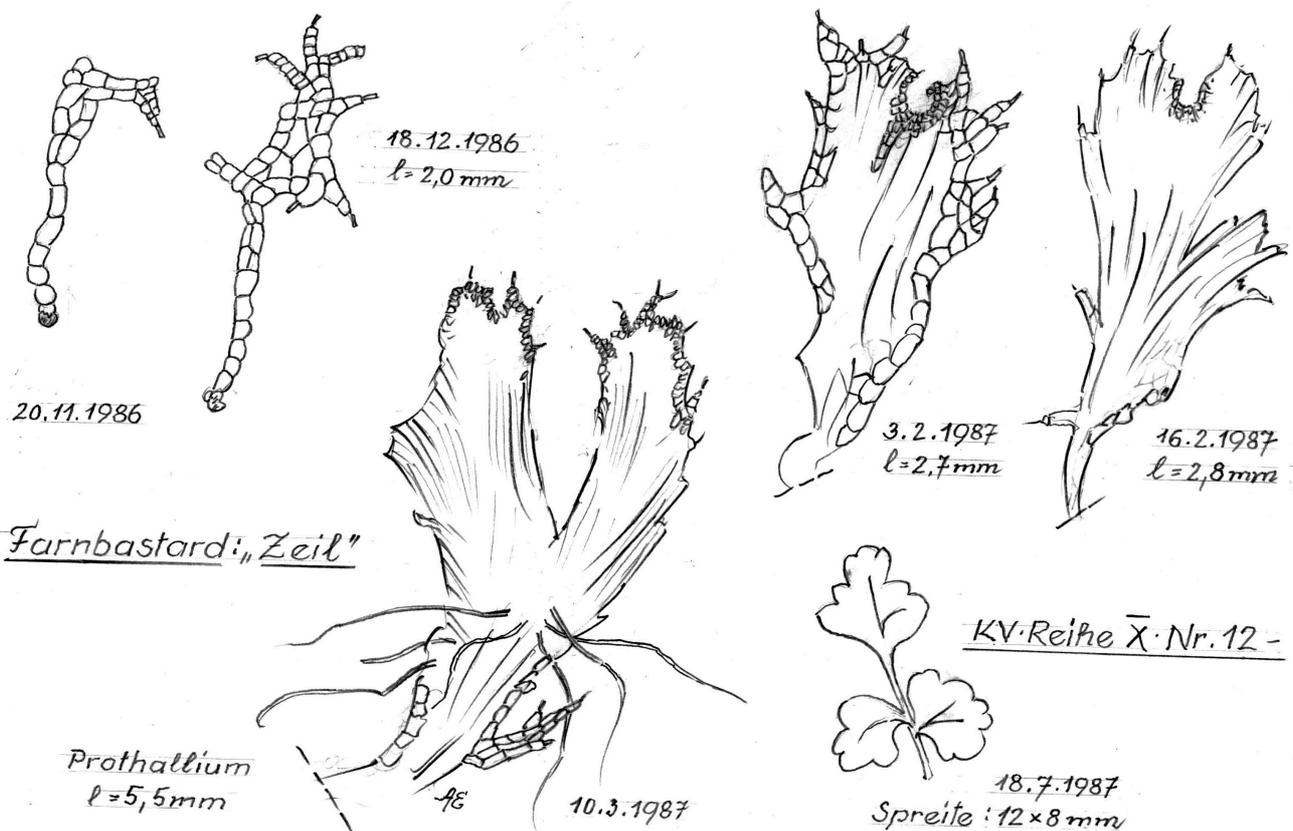


Abb. 10: Skizzen von keimenden Sporen, Prothallien und ersten Blättchen der Pflanze „Zeil“; Keimversuch X/12 vom 26.10.1986, aus Band 4 der „Sulzberger Protokolle“. Zeichnungen von A. Eschelmüller.

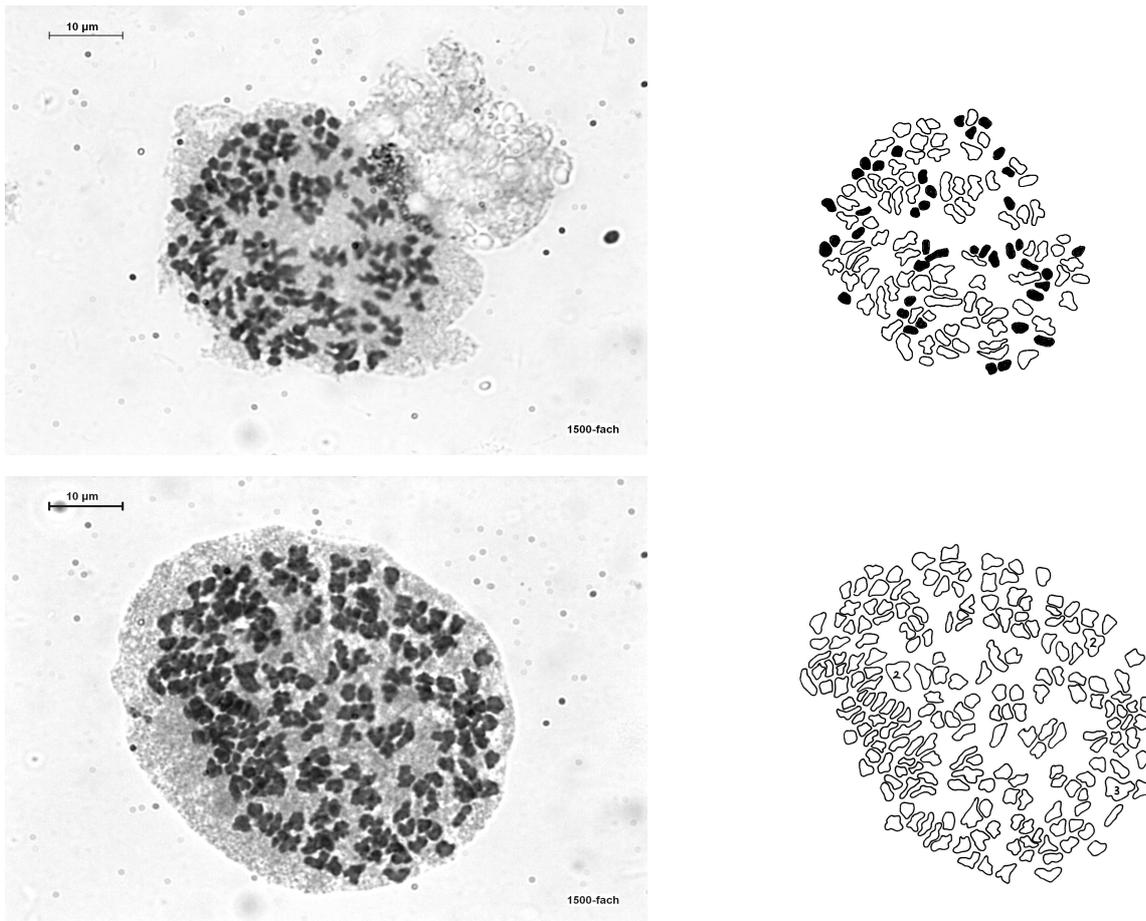


Abb. 11: Meiosen von *Dryopteris xcritica*, „Zeil“, AB 54.
 Oben: Aufnahme (links) und Zeichnung (rechts) der Metaphase I einer Meiose vom 16-Zell-Typ mit 82 Bivalenten und 41 Univalenten.
 Unten: Aufnahme (links) und Zeichnung (rechts) der Metaphase I einer Meiose vom 8-Zell-Typ mit $n = 2n = 205$ Chromosomenpaaren.
 Vergrößerung: 1500-fach.

Chromosomenzählung

Die Zählungen der Chromosomen wurde an Sporenmutterzellen der Pflanze AB 54 aus dem Garten Bär in der Meiose vorgenommen. Es konnten Sporenmutterzellen in Meiose vom 8-Zell-Typ mit 205 Chromosomenpaaren und vom 16-Zell-Typ mit 123 Chromosomen, bestehend aus 81 Bivalenten und 41 Univalenten, gefunden werden (s. Abb. 11). Insgesamt wurden fünf Zählungen durchgeführt.

(5) *Dryopteris xcritica* (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk. „Iberger Kugel I“

Herkunft

Ursprung: (8326/3) Baden-Württemberg, im schmalen Grenzgebiet zu Bayern zwischen Seltmans und Maierhöfen, auf der Nordseite der Iberger Kugel, im Bergwald östl. Stockach („Rutsch“).

Der Erstfund des kräftigen Stockes erfolgte bei der Kontrolle der zerstreut vorkommenden 50 - 60 Exemplare von *Dryopteris borreri* (mit „robusta“) am 17.11.1986 von A. und H. Eschelmüller.

Ein Beleg wurde als AE 87/27 am 6.8.1987 abgenommen (Länge = 141 cm; Stiel = 29 cm; Breite = 39 cm). Die Fiedern erscheinen lang, im oberen Teil bandförmig, die Fiederchen sind lang zugespitzt, der Fiederansatz an der Rachis ist schwach grau, die Wedelstiele sind dick, die Schuppen verschieden in Form und Farbe.

Die Bestimmung wurde am Fundort bestätigt von W. Bujnoch (Trier) und G. Zenner (Kirn), ebenso von H. und Dr. K. Rasbach (Glottertal). Ein zweites Exemplar, etwa 70 m entfernt, wurde später entdeckt. Am Fuß der Nordseite des Berges, von der Klausenmühle aufwärts, notierten wir 1983 auch *D. dilatata*, *D. expansa* und *D. xambroseae*.

Messreihen

A. und H. Eschelmüller führten in den Jahren 1987 bis 1993 auch Messungen an Wedeln - der Originalpflanze am Standort durch (s. Tab. 5).

Tab. 5: Messdaten von Wedeln von *D. xcritica* „Iberger Kugel I“ am Fundort.

Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]	Gesamtlänge [cm]	Stiel [cm]	größte Breite [cm]
gemessen am 30.10.1987:			gemessen am 23.8.1990:		
1 Kopf 9 Wedel			1 Kopf 12 Wedel		
138	29	40	1 Wedel 70 cm - mit Blumenfliege		
139	29	40	138	27	42
132	28	36	137	27	41
gemessen am 22.10.1988:			135	28	36
1 Kopf 12 Wedel			134	24	37
133	27	38	134	27	37
132	27	37	132	25	40
131	25	41	127	27	39
129	28	38	127	27	37
125	24	37	123	26	38
124	26	37	116	27	36
124	26	36	112	20	35
120	25	35	gemessen am 20.7.1993:		
gemessen am 5.11.1989:			Kontrolle mit W. Bujnoch und G. Zenner		
1 Kopf 11 Wedel			schlechter Wuchs (Grund ?)		
Fiedern wellig, gelbfleckig			107	21	38
145	30	32	102	24	34
143	29	38	101	23	34
140	29	35			
140	30	32			
139	27	36			
134	25	34			
133	24	35			
133	21	38			
125	28	34			
124	29	37			
117	23	31			

Nachzucht in Sulzberg

Sporen vom Wedel AE 87/27 (leg. 6.8.1987) dienten in der Keimversuchsreihe KV XIV/5 zur Aussaat am 5.2.1988 auf Agar-Agar-Platten. Am 16. Tag danach keimen 193 von 528 Sporen (= 36,5 %). Sechs Monate nach der Aussaat zeigten sich einzelne Blättchen bis 35 mm Länge. In vier verschiedene Behälter verteilt, waren nach neun Monaten Blättchen bis 12 cm Länge zu beobachten. Am 13.9.1989 konnten Pflänzchen in Blumentöpfe gesetzt werden, am 17.5.1990 kamen zwei Nachkommen in den Garten Wiest (Sulzberg).

An einer der beiden Pflanzen aus dem KV XIV/5 im Garten Wiest wurden nachfolgende Messungen durchgeführt. Bei den Messungen half Dr. H. Mendl, Kempten:

Jahr	Köpfe	Wedel	größter Wedel (Länge x Breite [cm])	
1989	2	8	22 x 7	
1993	3	17	63 x 21	
1995	3	26	75 x 20	
1996	3	26	80 x 25	
1997	5	22	73 x 21	im Mai 3 Wedel erfroren
1998	5	42	94 x 24	
1999	6	> 30	100 x 27	
2000	7	32	98	
2001	6	31	96	

Am 18.11.2003 kam ein Teil eines Stockes an den Botanischen Garten der Universität Salzburg. Der Rest wurde an J. Freigang (Bergatreute) übergeben. Die zweite Pflanze aus der Nachzucht wurde am 18.9.1993 an G. Zenner (Kirn) übergeben, es waren 2 Köpfe mit 16 Wedeln bis 64 x 21 cm.

Sporenmessung

Ein von A. Eschelmüller angefertigtes Sporenpräparat vom Wedel AE 87/27, KV XIV/5, („Iberger Kugel“, leg. 6.8.1987), ergab bei der Messung Mittelwerte im tetra-/pentaploiden Bereich (N = 25):

Länge: $65,6 \pm 6,4 \mu\text{m}$; Breite: $43,6 \pm 3,3 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $2860 \pm 332 \mu\text{m}^2$; Median: $2838 \mu\text{m}^2$.

Es wurde auch eine zweite Sporenmessung in einem neuen Präparat mit demselben Material durchgeführt. Die Messung ergab folgende Mittelwerte (N = 22):

Länge: $66,6 \pm 9,4 \mu\text{m}$; Breite: $42,9 \pm 6,6 \mu\text{m}$;

Länge x Breite: $2881 \pm 709 \mu\text{m}^2$; Median: $2831 \mu\text{m}^2$.

Stomatamessung

Die Stomatamessung wurde an einem Fiederchen des Beleges AE 87/27 durchgeführt und ergab Mittelwerte, die im Bereich für pentaploide Pflanzen liegen (N = 20):

Länge: $66,3 \pm 4,8 \mu\text{m}$; Breite: $42,7 \pm 1,7 \mu\text{m}$.

Das Fiederchen wurde in Anlehnung an die Methode nach Viane (VIANE 1985) aufbereitet und in Glycerin-Gelatine eingebettet.

Chromosomenzählung

Material für eine Chromosomenzählung an dieser Pflanze war aktuell nicht vorhanden.

Die mikro- und makromorphologischen Merkmale, sowie das reichliche Vorkommen der möglichen Eltern am Standort, machen die Zuordnung zu *D. xcritica* wahrscheinlich.

C) Zuverlässigkeit der Sporenmessungen

Die Vermessung der Sporen könnte bei manchen Pflanzen der Dryopteris-Bastarde zu Fehlinterpretationen führen, wie am Beispiel der Pflanze vom Kesselbachtobel zu sehen ist. Zur Beurteilung wäre mindestens neben dem Mittelwert noch ein Bild der Häufigkeitsverteilung der gemessenen Sporen notwendig, bzw. hilfreich. Die großen Sporen mit über $65 \mu\text{m}$ Länge scheinen bei den triploiden Arten nicht vorzukommen. Falls diese großen Sporen in der Stichprobe nicht oder nur in geringer Zahl vorhanden sind, vermögen diese den Durchschnittswert nicht in den Bereich der Bastarde zu „ziehen“, sie erscheinen aber in der Häufigkeitsverteilung (BÄR & ESCHELMÜLLER 1986, S. 143); s. auch Abb. 14 u. 15.

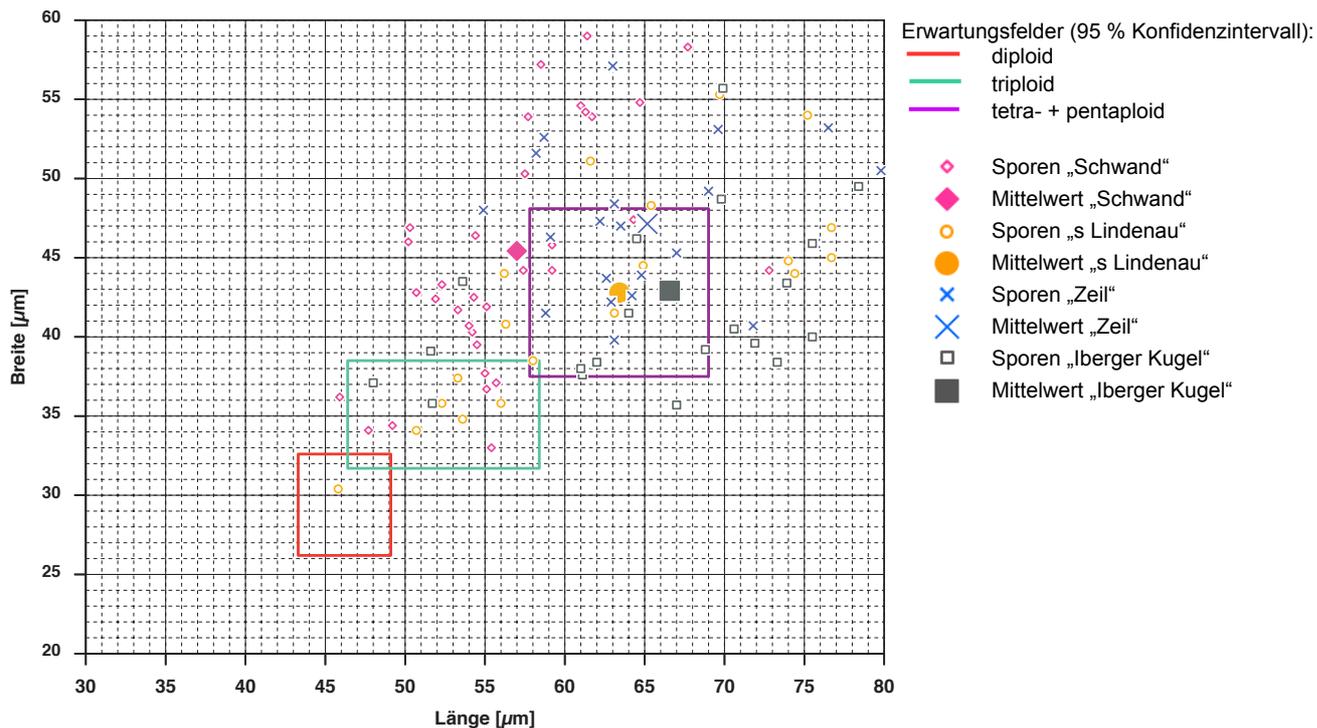


Abb. 12: Streudiagramm der gemessenen Sporen der Stichproben von der „Schwandalpe“, „südl. Lindenau“, „Zeil“ und „Iberger Kugel“ (kleine Symbole). Die großen Symbole markieren den arithmetischen Mittelwert.

Die Rahmen entsprechen den Erwartungsbereichen der Mittelwerte der Sporenlängen und -breiten (95 % Konfidenzintervall) nach BÄR & ESCHELMÜLLER 1986:

— diploide Pflanzen, — triploide Pflanzen, — tetra- und pentaploide Pflanzen

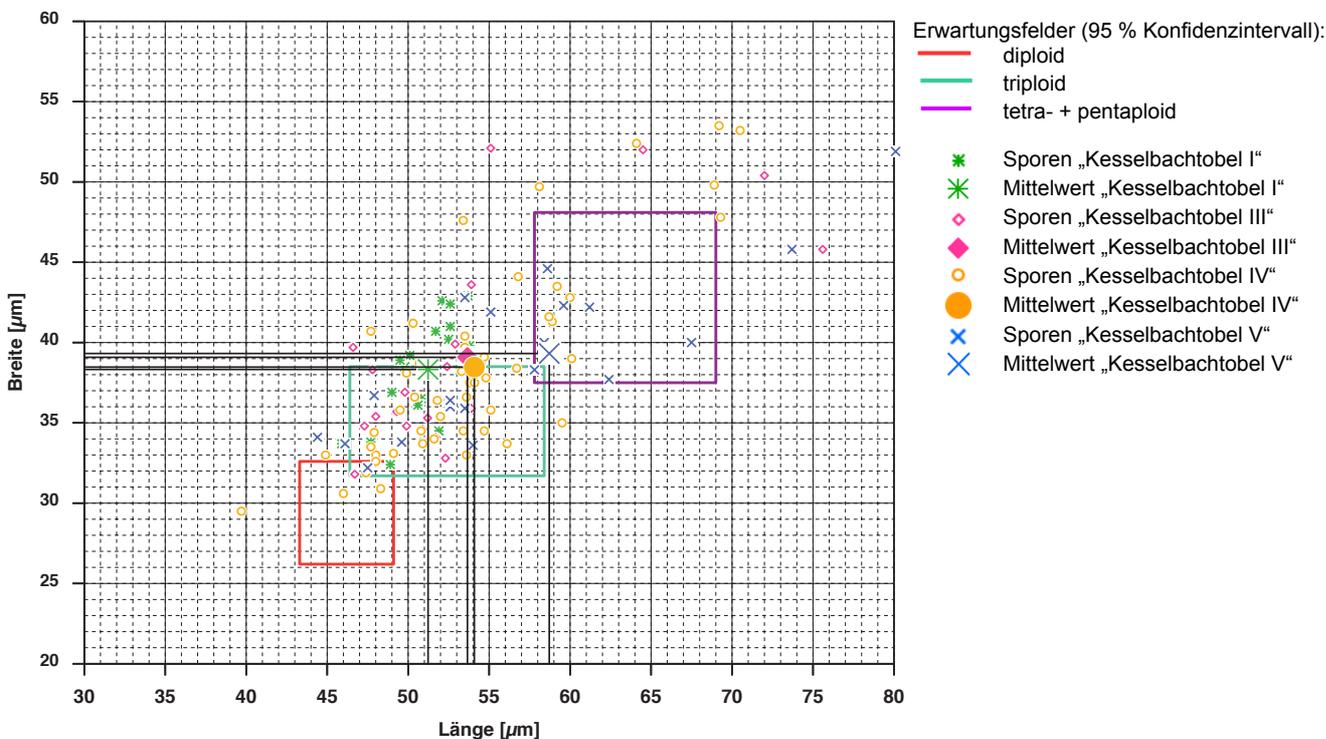


Abb. 13: Streudiagramm der gemessenen Sporen der Stichproben vom „Kesselbachtobel“ (kleine Symbole). Die großen, teils ausgefüllten Symbole markieren den arithmetischen Mittelwert. Die Werte sind durch das Lot auf die Achsen wiedergegeben.

Die Rahmen entsprechen den Erwartungsbereichen der Mittelwerte der Sporenlängen und -breiten (95 % Konfidenzintervall) nach BÄR & ESCHELMÜLLER 1986:

— diploide Pflanzen, — triploide Pflanzen, — tetra- und pentaploide Pflanzen

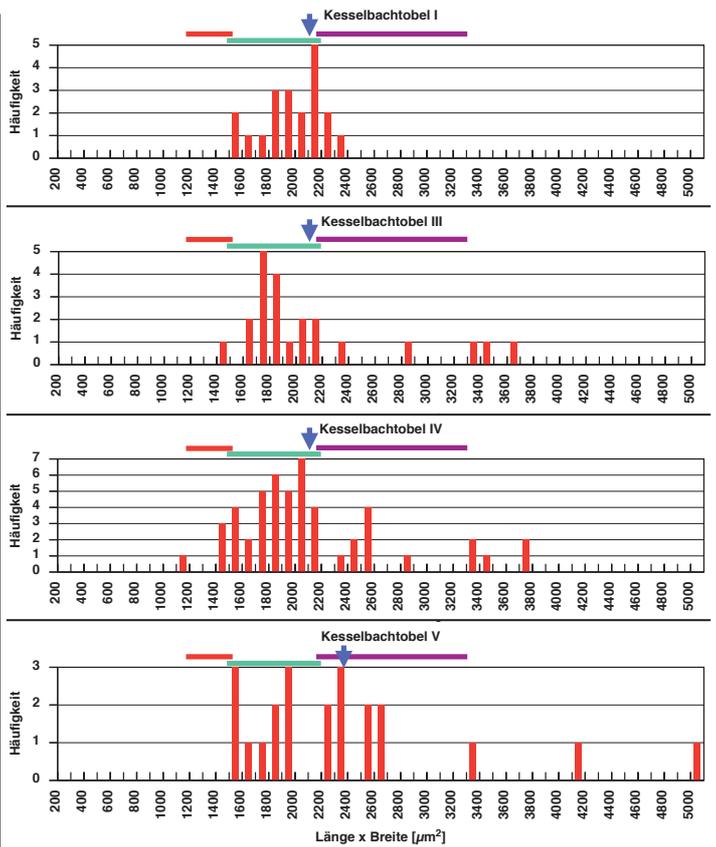
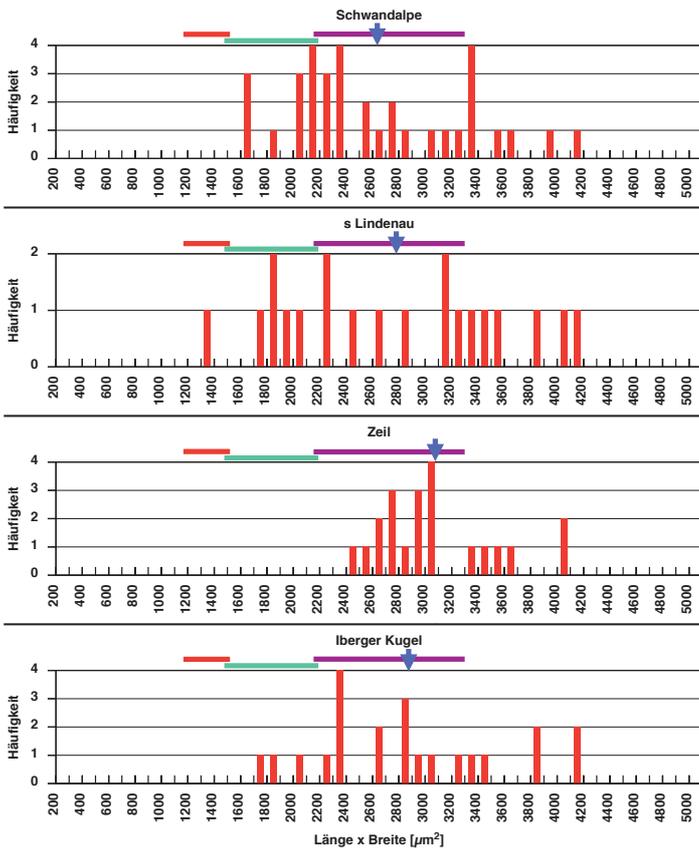


Abb. 14: Häufigkeitsverteilung der LxB-Werte (Länge x Breite [μm^2]) der gemessenen einzelnen Sporen aus den Stichproben. Von oben nach unten: „Schwandalpe“, „südl. Lindenau“, „Zeil“ und „Iberger Kugel“.

Abb. 15: Häufigkeitsverteilung der LxB-Werte (Länge x Breite [μm^2]) der gemessenen einzelnen Sporen aus den vier Stichproben vom „Kesselbachtobel“. Von oben nach unten: (1) Originalsporenpräparat von A. Eschelmüller (Kesselbachtobel I). (2) Sporen von AB 83 aus dem Garten Bär, leg. 7.2013 (Kesselbachtobel III). (3) Beleg AE vom 25.6.2009 aus dem Garten Wiest; Pflanze identisch mit AB 83 (Kesselbachtobel IV). (4) Beleg von AE vom 25.6.2009 aus dem Garten Wiest; Sporen ausgefallen am 19.3.2014 beim Fotografieren des Wedels (Kesselbachtobel V).

Erwartungsbereich des Mittelwertes des Produktes von Sporenlänge und -breite (95 % Konfidenzintervall) nach BÄR & ESCHELMÜLLER 1986:

— diploide Pflanzen, — triploide Pflanzen, — tetra- und pentaploide Pflanzen

Die blauen Pfeile (↓) zeigen auf den arithmetischen Mittelwert der Stichprobe.

Die ergänzende Vermessung der Stomata gibt eventuell einen zuverlässigeren Hinweis auf den Ploidiegrad der untersuchten Pflanze, da bei den Schließzellen ein messbarer Größenunterschied zwischen di-, tri-, tetra- und pentaploiden Arten des *Dryopteris affinis*-Komplexes besteht.

D) Methoden

Details zu den einzelnen Verfahren siehe auch unter BÄR & ESCHELMÜLLER 2010.

Sporenpräparate

Zur Ermittlung der Sporengrößen wurden die Sporen in Caedax oder Kanadabalsam eingebettet und Länge und Breite des Exospors gemessen. Die Mittelwerte wurden aus Stichproben mit mindestens 20 Sporen berechnet.

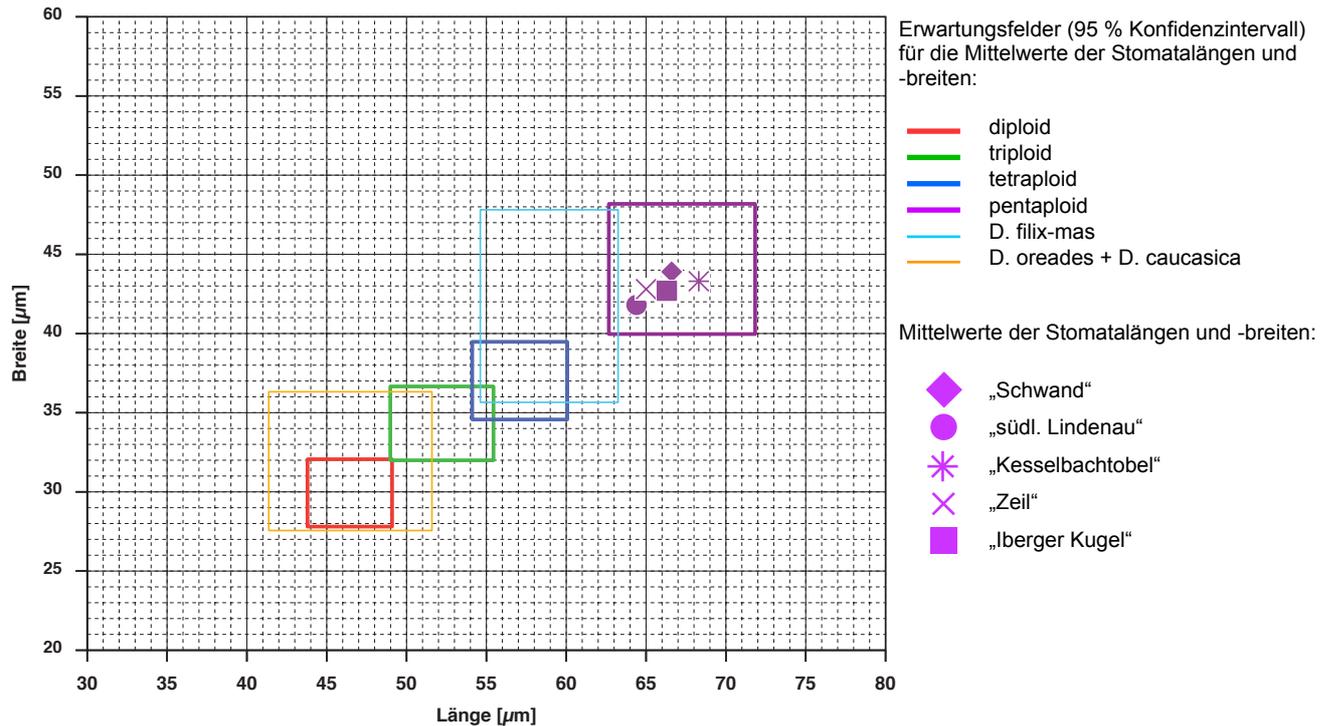


Abb. 16: Arithmetische Mittelwerte der gemessenen Stomata der Stichproben von der „Schwandalpe“, „südl. Lindenau“, „Kesselbachtobel“, „Zeil“ und „Iberger Kugel“. Die Rahmen entsprechen den Erwartungsbereichen der Mittelwerte der Stomatalängen und -breiten (95 % Konfidenzintervall) nach den publizierten Werten von JÄGER & LEONHARDS 1995.

Mit Hilfe der Sporengröße kann nicht zwischen tetra- und pentaploiden Dryopteris-Bastarden unterschieden werden (BÄR & ESCHMÜLLER 1986).

Stomatapräparate

Präparationen frischen Materials erfolgte durch Abziehen der unteren Epidermis der Wedel mit einer feinen Pinzette und Einbettung in Glycerin-Gelatine. Gelegentlich wurde ein Wasserpräparat angefertigt und vermessen.

Bei trockenem Material aus dem Herbar wurde ein Fiederchen abgenommen, mit Natriumhypochlorit gebleicht und mit Rutheniumrot gefärbt (in Anlehnung an VIANE 1985).

Für die Berechnung der Mittelwerte wurden Stichproben mit mindestens 20 Stomata vermessen.

Die Messung der Stomatagröße kann zur Unterscheidung von tetra- und pentaploiden Dryopteris-Bastarden herangezogen werden (JÄGER & LEONHARDS 1995).

Messungen

Die Messungen erfolgten mit Hilfe einer kalibrierten Mikrokamera Leica EC3 an einem Leica DM2500 Mikroskop.

Angegeben werden der arithmetische Mittelwert, die Standardabweichung und beim Produkt aus Sporenlänge und -breite der Median.

Chromosomenzählung

Sporangientragende Fiedern in der geeigneten Phase wurden in Ethanol-Eisessig (3:1) fixiert und bei -18°C aufbewahrt. Die freipräparierten Sporangien eines Sorus wurden in einem Quetschpräparat mit Karmin-Essigsäure-Einschlussgemisch gefärbt. Zeichnungen der Metaphase I der Meiose wurden anhand digitaler Aufnahmen und mit mikroskopischer Kontrolle bei 1500-facher Vergrößerung angefertigt (A. Bär).

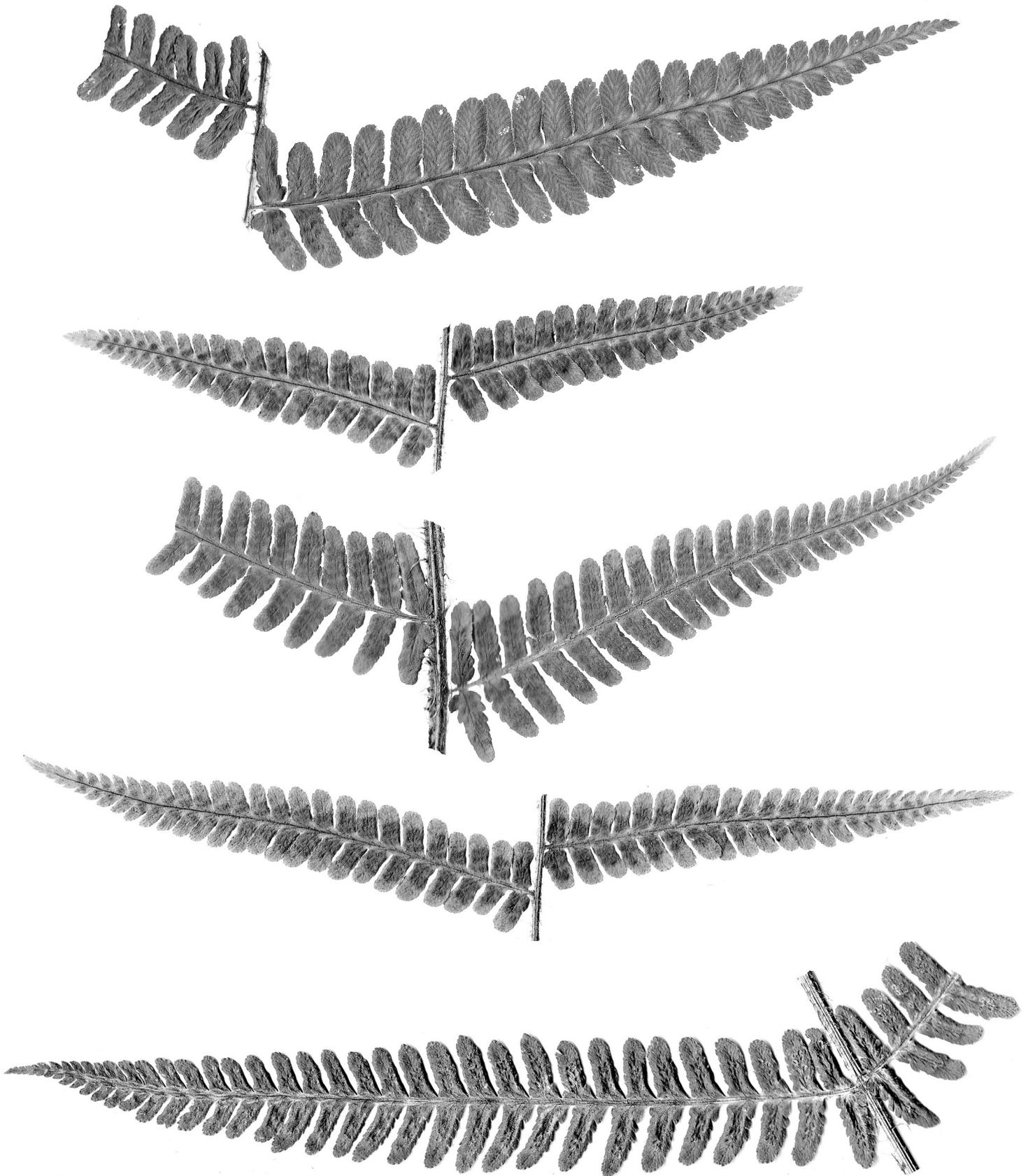


Abb. 17: Einzelfiedern in Originalgröße aus dem mittleren Bereich eines Wedels aller in dieser Arbeit untersuchten Pflanzen von *Dryopteris xcritica*.

Von oben nach unten: „Schwandalpe“ (TR 6584 aus dem Garten Bär); „südl. Lindenau“ (AB 49a aus dem Garten Bär); „Kesselbachtobel“ (AB 83 aus dem Garten Bär); „Zeil“ (AB 54 aus dem Garten Bär); „Iberger Kugel“ (Beleg AE 87/27 aus dem Herbar Eschelmüller).

Die Fiederchen wurden mit einem Scanner (Canon CanoScan LiDE 210) mit Auflicht gegen einen durch eine Leuchtfolie weiß leuchtenden Hintergrund aufgenommen. Dadurch lassen sich Schatten weitgehend vermeiden. Aufnahmen von A. Bär.

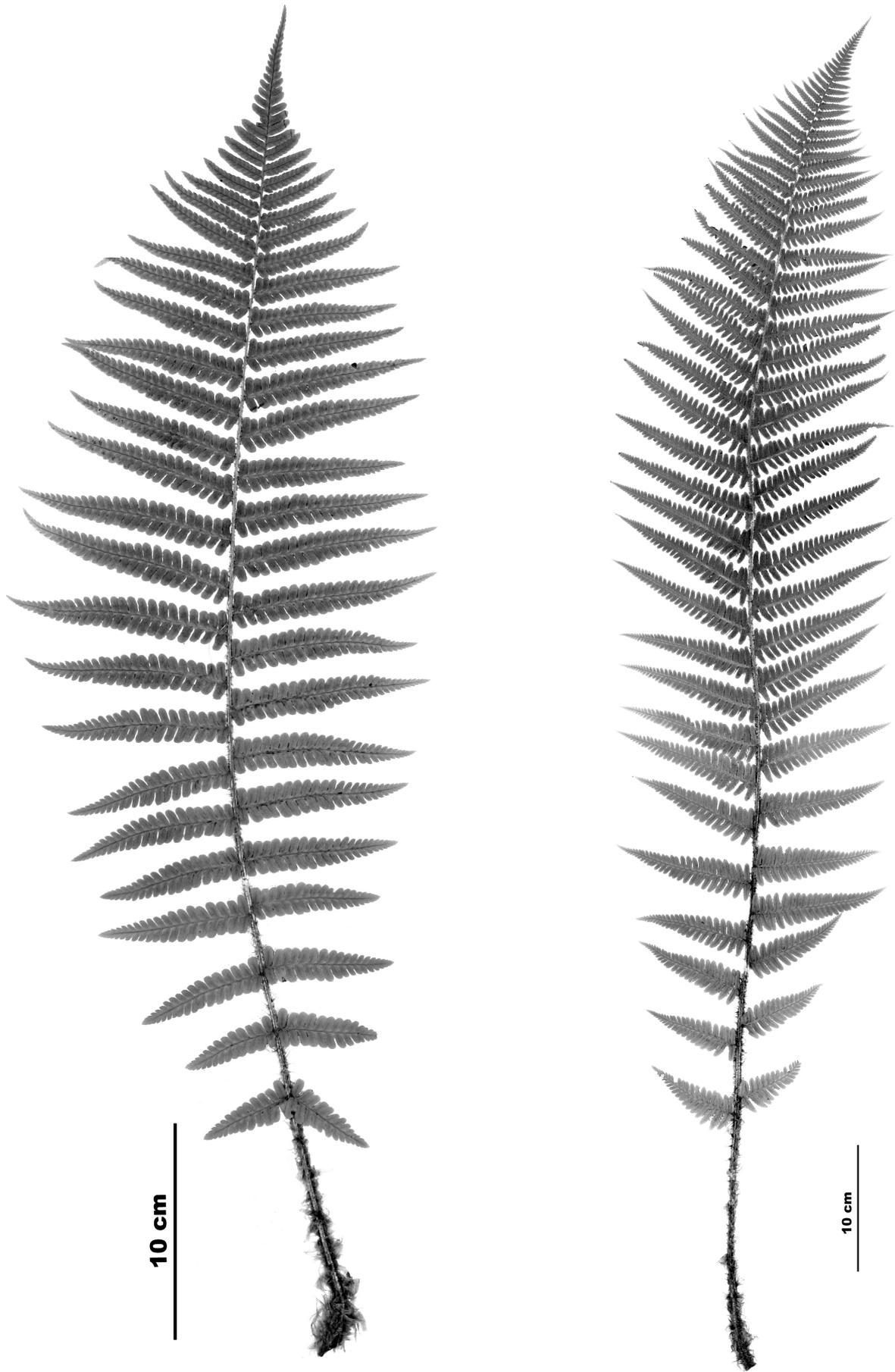


Abb. 18: Links: Verkleinerter Wedel der Pflanze von „Zeil“ (AB 54 aus dem Garten Bär);
Rechts: Verkleinerter Wedel der Pflanze vom „Kesselbachtobel“ (AB 83 aus dem Garten Bär).
Aufnahmen von A. Bär.

Literatur

- ESCHELMÜLLER, A. & SCHNELLER, J. J. 1980: Beitrag zur Kenntnis der Variabilität von *Dryopteris affinis* im Allgäu. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **24** (1): 1-12
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A., 1986: Sporenmessungen an diploider und triploider *Dryopteris affinis*, sowie an Kreuzungen mit *Dryopteris filix-mas* (*Dryopteris xtavelii*). – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 57: 137–146
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1989: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. - 1. Teil – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten: **29** (1): 25–48
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1991: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. - 2. Teil – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **30** (2): 51–54
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1993: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. - 3. Teil – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **32** (2): 11–14
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1995: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. - 4. Teil – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **33** (2): 21–26
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 1999: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. - 5. Teil – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **36** (3): 11–16
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 2006: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. - 6. Teil – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **41** (1/2): 13–22
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 2007: Aktuelle Taxonomie und Übersicht unserer Funde von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **42** (1/2): 21–35
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 2009: Beitrag zur Kenntnis von *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas*. - 7. Teil – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **44** (1/2): 15–26
- BÄR, A. & ESCHELMÜLLER, A. 2010: Farnstudien: Einige pentaploide Bastarde von *Dryopteris filix-mas* mit triploiden Vertretern der *Dryopteris affinis*-Gruppe. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 80: 119-140
- DÖPP, W. 1932: Die Apogamie bei *Aspidium remotum* Al. Br. – Planta **17**: 86-152
- DÖRR, E. & LIPPERT, W. 2001: Flora des Allgäus und seiner Umgebung - Bd. 1 – IHW-Verlag Eching, ISBN 3-930167-50-6
- FRASER-JENKINS, C. R. 2007: The Species and Subspecies in the *Dryopteris affinis* Group. – The Fern Gazette **18** (1): 1–26
- JÄGER, W. & LEONHARDS, W. 1995: Über ein neues Vorkommen von *Dryopteris xcomplexa* nssp. *critica* Fraser-Jenkins in Nordrhein-Westfalen sowie Merkmalsvergleiche mit anderen Sippen. – Floristische Rundbriefe **29** (1): 50–64
- Jessen, S. 2011: *Dryopteris*. In: Jäger, E. J. (Hrsg.): Rothmaler, W.: Exkursionsflora von Deutschland – Gefäßpflanzen: Grundband, 20. Auflage
- MANTON, I. 1950: Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta. – Cambridge University Press
- PINTÉR, I. 1995: Progeny Studies of the Fern Hybrid *Polystichum xbicknellii* (Dryopteridaceae: Pteridophyta). – The Fern Gazette 15(1), 25-40
- VIANE, R. 1985: *Dryopteris expansa* and *D. xambroseae* (Pteridophyta) new for Belgium. – Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique **118**(1), 57-67

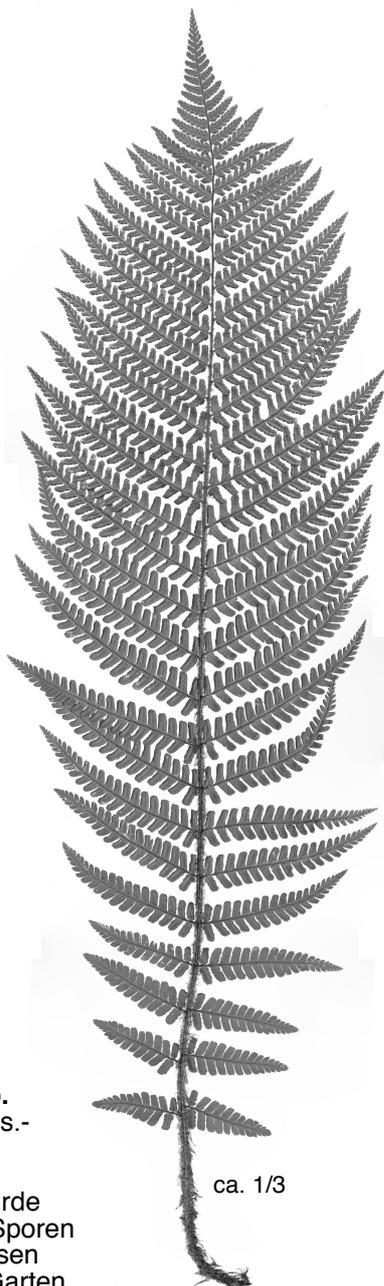
VIDA, G. 1973: Polyploid Evolution in Ferns. – Doctoral Dissertation, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, S. 136

Danksagung

Für Hinweise auf Literatur und die Überlassung von Kopien danken wir besonders den Herren W. Bujnoch (Trier), S. Jessen (Chemnitz) und G. Zenner (Kirn).

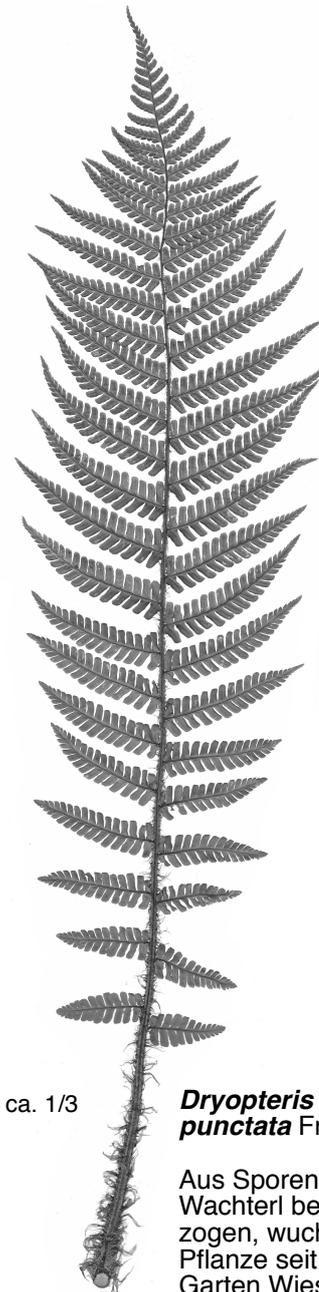
Dr. Anton Bär
Lohengrinstraße 17
91126 Schwabach
e-Mail: anton.baer@t-online.de

Alfred Eschelmüller
Bergstraße 17
93339 Riedenburg



Dryopteris affinis subsp. *jessenii* (Fras.-Jenk.) Fras.-Jenk.

Diese diploide Pflanze wurde von A. Eschelmüller aus Sporen eines Beleges von S. Jessen gezogen und wächst im Garten Bär.



ca. 1/3

Dryopteris affinis subsp. *punctata* Fras.-Jenk.

Aus Sporen eines Wedels vom Wachterl bei Berchtesgaden gezogen, wuchs diese diploide Pflanze seit dem 13.8.1991 im Garten Wiest, Sulzberg. Sie wurde am 27.10.2012 in den Garten Bär, Schwabach, verpflanzt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliche Beiträge aus dem Allgäu = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten \(Allgäu\) der Volkshochschule Kempten](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [49](#)

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

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der mitteleuropäischen Farnsippen aus der *Dryopteris affinis* - Gruppe \(Fraser-Jenkins 2007\) und von Bastarden mit *Dryopteris filix-mas* \(L.\) Schott \(8. Teil\) 11-34](#)