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

Die Bestandssituation seltener und bedrohter Farne im bayerischen Alpenraum und Maßnahmen zu ihrem Schutz

KARSTEN HORN, H. WILFRIED BENNERT & ANDREAS ZEHM

Zusammenfassung: Für zahlreiche gefährdete Farnarten Bayerns liegen keine neueren Daten über die Größe und Gefährdung der einzelnen Bestände vor. Daher wurden 2016 im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt bei einer Auswahl von Farnen aus dem Alpenraum umfassende Geländedaten erhoben und dabei vor allem die Populationsgrößen und aktuelle Beeinträchtigungen ermittelt. In erster Linie wurden Arten erfasst, die innerhalb Deutschlands nur in Bayern vorkommen: *Asplenium fissum*, *Asplenium seelosii*, *Botrychium virginianum*, *Cystopteris sudetica*, *Woodsia alpina* sowie *Woodsia pulchella*. Mit in die Untersuchungen einbezogen wurden die beiden auch außerhalb Bayerns vorkommenden Arten *Cryptogramma crispa* und *Polystichum braunii*.

Insgesamt wurden 22 Bestände kartiert. Nur in zwei Fällen konnte eine Zunahme der Populationsgröße ermittelt werden, sechs Bestände waren unverändert. Negative Entwicklungen wurden bei elf Vorkommen festgestellt: In drei Fällen hat die Bestandgröße abgenommen und acht ehemalige Vorkommen konnten nicht wieder bestätigt werden. Bei drei in jüngerer Zeit neu entdeckten Vorkommen von *Asplenium fissum* sind keine Aussagen über die Populationsdynamik möglich.

Einige der auf Grund der aktuellen Gefährdungsanalyse vorgeschlagenen Hilfsmaßnahmen sind bereits im Jahr 2017 umgesetzt worden bzw. sollen 2018 im Rahmen eines Biodiversitätsprojektes des Bayerischen Staatsminsteriums für Umwelt und Verbraucherschutz in Angriff genommen werden.

Key Words: Germany, Bavarian Alps, *Asplenium, Botrychium, Cryptogramma, Cystopteris, Polystichum, Woodsia*, conservation assessment and management.

Summary: For many of the endangered Bavarian fern species no recent data are available on size and endangerment of the individual populations. Thus, on behalf of the Bavarian Environment Agency (Bayerisches Landesamt für Umwelt), extensive field data were collected in 2016 for a selected number of fern species from the Bavarian Alpine region to explore their population size and current disturbances. Primarily, species with occurrences restricted to Bavaria (within Germany) were chosen: *Asplenium fissum*, *Asplenium seelosii*, *Botrychium virginianum*, *Cystopteris sudetica*, *Woodsia alpina*, and *Woodsia pulchella*. In addition, two species also occurring outside of Bavaria, *Cryptogramma crispa* and *Polystichum braunii*, were included in the studies.

A total of 22 occurrences were mapped. An increase in population size was only observed in two cases, six stands had remained unchanged. Negative trends have been identified for eleven occurrences: in three cases the population size has decreased and eight previous occurrences could not

Anschriften der Autoren: Karsten Horn, Büro für angewandte Geobotanik und Landschaftsökologie (BaGL), Frankenstraße 2, 91077 Dormitz, E-Mail: info@karstenhorn-bagl.de; Dr. H. Wilfried Bennert, Plessenweg 28, 58256 Ennepetal, E-Mail: wilfried.bennert@ruhr-uni-bochum.de; Dr. Andreas Zehm, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg, E-Mail: andreas.zehm@lfu.bayern.de

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

be confirmed. For three recently discovered occurrences of *Asplenium fissum*, no information on the population dynamics are available.

Some of the recommended management options proposed on the basis of the current threat analysis have either already been implemented in 2017 or are to be undertaken in 2018 within the framework of a biodiversity project of the Bavarian State Ministry of the Environment and Consumer Protection (Bayerisches Staatsminsterium für Umwelt und Verbraucherschutz).

Einleitung

Der globale Verlust an biologischer Vielfalt hat in den letzten Jahrzehnten weltweit dramatische Ausmaße angenommen (Wilson 1992) und hält unvermindert an (Butchart et al. 2010). Auch in Deutschland konnte der Rückgang von Tier- und Pflanzenarten, von wenigen Ausnahmen abgesehen, bislang nicht effektiv eingedämmt werden, da viele Gefährdungsursachen weiter unvermindert wirksam sind oder sich sogar noch verstärkt haben, neue sind hinzugekommen. So müssen insgesamt 28 % aller in Deutschland heimischen Gefäßpflanzenarten als ausgestorben bzw. verschollen oder in ihrem Bestand bedroht (Rote-Liste-Kategorien 0–3) eingestuft werden (Korneck et al. 1996). Rechnet man die auf Grund ihrer Seltenheit potentiell bedrohten Sippen (RL-Kategorie R) hinzu, ergibt sich eine Bilanz von insgesamt 32 % aller Arten.

Die Farnpflanzen (Pteridophyta)[1] sind dabei im Vergleich mit den Blütenpflanzen besonders stark betroffen (vgl. auch Bennert 1976, 2000; Schiemionek & Bennert 1996) und sind mit einem Anteil von rund 50 % aller heimischen Arten in der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands überproportional vertreten. So wurden 42 % der Pteridophyten-Arten in die Kategorien 0–3 (ausgestorben bzw. verschollen, vom Aussterben bedroht, stark gefährdet, gefährdet) und 9 % in die Kategorie R (extrem selten) eingestuft.

In Bayern werden insgesamt 58 % aller im Freistaat als indigen angesehenen Farnpflanzen in der aktuellen Fassung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Scheuerer & Ahlmer 2003) aufgeführt (51 % in den Kategorien 0–3 sowie 7 % in der Kategorie R; Horn et al. 2001).

Hauptursachen für die Gefährdung sind:

- Wegfall traditioneller, extensiver Bewirtschaftungsformen und somit eine veränderte und in der Regel intensivierte Landnutzung, einhergehend mit verstärkten Nährstoffeinträgen,
- eine im Vergleich zu Blütenpflanzen meist niedrigere Photosyntheserate, die nur eine mäßige Konkurrenzfähigkeit zulässt,
- Kleinwüchsigkeit vieler einheimischer Arten, welche sie besonders anfällig für einen durch zugenommene Nährstoffeinträge erhöhten Konkurrenzdruck durch höherwüchsige Pflanzen macht,
- bei einigen an Sonderstandorte gebundenen Arten eine disjunkte Verbreitung,
- die Existenz zweier freilebender Generationen (Gametophyt und Sporophyt) mit teilweise divergierenden Standortansprüchen und die Abhängigkeit von flüssigem Wasser bei der Befruchtung sowie

[1] In den hier zitierten älteren Roten Listen wird noch nicht – wie heute zumeist üblich – zwischen den Abteilungen (Phyla) der Bärlappe (Lycophyta) und Farne (Monilophyta) unterschieden. Daher wird in vorliegender Arbeit der alte, beide Gruppen umfassende Namen Pteridophyta verwendet.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

- bei Arten der Lycopodiaceen und Ophioglossaceen eine komplexe Reproduktionsbiologie, welche durch eine mehrjährige unterirdische Entwicklung der Gametophyten und eine Abhängigkeit von spezifischen Mykorrhiza-Pilzen gekennzeichnet ist.

In Deutschland finden sich zwölf der 42 bundesweit in der Roten Liste aufgeführten Farnpflanzen nur in jeweils einem Bundesland, davon sechs Arten lediglich in Bayern (Bennert et al. 2000). Um der daraus resultierenden Verantwortung gerecht zu werden, begann die bayerische Naturschutzverwaltung ab 1992 – verstärkt ab 1994 im Rahmen des „Artenhilfsprogramms für endemische und stark bedrohte Pflanzenarten Bayerns" – erstmalig auch systematisch Daten zur Bestandssituation und Gefährdung von Farnpflanzen erheben zu lassen. Zahlreiche Fundorte verschiedener Arten wurden erfasst und seitdem teilweise in Form von Monitoring-Programmen kontrolliert und durch die Naturschutzbehörden bzw. zumeist durch beauftragte biologische Planungsbüros betreut (Berg 2001, Horn et al. 2001). Grundlage für erfolgreichen Artenschutz ist neben der Kenntnis der genauen Verbreitung und Bestandssituation der jeweiligen Zielart vor allem das Wissen um ihre Biologie, die von Art zu Art sehr unterschiedlich sein kann. Daher müssen speziell abgestimmte Artenhilfsprojekte initiiert, geplant und durchgeführt werden (Lindenmayer et al. 2013; für Farnpflanzen siehe Bennert et al. 2000, Horn et al. 2001, Bennert 2002). Der Freistaat Bayern schreibt diese Verantwortung in seiner Bayerischen Biodiversitätsstrategie fest: „Für die Tier- und Pflanzenarten, die innerhalb Deutschlands nur in Bayern vorkommen oder ihren Verbreitungsschwerpunkt in Bayern haben, trägt der Freistaat eine besondere Verantwortung. […] Als einziges Bundesland mit Alpenanteil trägt Bayern in besonderem Maße Verantwortung für den Erhalt der alpinen Lebensräume und der dort beheimateten Tier- und Pflanzenarten" (StMUG 2009; StMUV 2014).

Für fünf der sechs bundesweit nur in Bayern vorkommenden Farnarten lagen lediglich ältere Daten zur Bestandssituation und Gefährdung vor, die im Rahmen eines Forschungsprojektes „Ökologie und Schutz gefährdeter Farnpflanzen" in den Jahren 1991 bis 1995 erhoben wurden (Bennert 1999). Zur Aktualisierung wurden daher im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt im Jahr 2016 sämtliche bekannte Vorkommen der nachfolgend genannten Arten erfasst und hinsichtlich aktueller Bestandssituation und etwaiger Gefährdungen bewertet, um daraus notwendige Schutz- und Pflegemaßnahmen ableiten zu können (Horn & Bennert 2016):

- *Asplenium fissum* Kit. ex Willd. (Zerschlitzter Streifenfarn, 7 Vorkommen),
- *Asplenium seelosii* Leybold (Dolomiten-Streifenfarn, 1 Vorkommen),
- *Botrychium virginianum* (L.) Sw. (Virginische Mondraute, 3 Vorkommen),
- *Cystopteris sudetica* A.Braun & Milde (Sudeten-Blasenfarn, 1 Vorkommen),
- *Woodsia alpina* (Bolton) Gray (Alpen-Wimperfarn, 1 Vorkommen) und
- *Woodsia pulchella* Bertol. (Zierlicher Wimperfarn, 5 Vorkommen).

Mit in die Untersuchungen einbezogen wurden die auch außerhalb Bayerns vorkommenden Arten *Cryptogramma crispa* (L.) R.Br. ex Hook. (Krauser Rollfarn) und *Polystichum braunii* (Spenn.) Fée (Brauns Schildfarn) mit einem bzw. drei Wuchsorten. Da drei der insgesamt 24 bearbeiteten Vorkommen erst in neuerer Zeit bekannt geworden sind (*Asplenium fissum* östlich der Zwieselalm bei Bad Reichenhall, Eberlein et al. 2014; *Botrychium virginianum* im Sittersbachtal bei Berchtesgaden, Winter & Eder 2014; *Cryptogramma crispa* am Südhang des Bol-

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

gen westlich Obermaiselstein bei Oberstdorf, Dürhammer & Scheuerer 2009), liegen für diese Bestände keine älteren Vergleichsdaten vor. Die untersuchten Vorkommen verteilen sich auf die Landkreise Berchtesgadener Land, Traunstein, Garmisch Partenkirchen und Oberallgäu.

Bestandsentwicklung an den untersuchten Wuchsorten

Insgesamt fällt die Gesamtbilanz der aktuellen Bestandsuntersuchung im Vergleich zu früheren Erfassungen negativ aus (Tab. 1). Zwar ist die Populationsgröße in elf Beständen in etwa gleich geblieben, dem stehen aber elf Bestandsrückgänge gegenüber, darunter acht Vorkommen, die aktuell nicht bestätigt werden konnten. Eine Zunahme der Bestände konnte nur in zwei Fällen beobachtet werden. Allerdings wurde in einem Bestand von *Polystichum braunii* bei den früheren Kartierungen vermutlich der größere Teil der Population übersehen, sodass hier keine wirkliche Zunahme vorliegt.

Bei den beiden *Asplenium*-Arten haben sich die Bestände weitgehend gehalten. Zwar ist zwischenzeitlich ein Vorkommen von *Asplenium fissum* erloschen, doch handelte es sich dabei hinsichtlich der Individuenzahl und der besiedelten Fläche um einen kleineren Bestand, der bereits früher nicht optimal entwickelt war. Dem stehen drei Neufunde gegenüber (einer bei Bad Reichenhall; Eberlein et al. 2014; Abb. 1 und 2) sowie zwei neue Wuchsstellen am Lödensee bei Ruhpolding, die im Rahmen der aktuellen Kartierung entdeckt wurden. Das Vorkommen von *Asplenium seelosii* bei Bad Reichenhall (Abb. 3 und 4) erscheint gegenüber früheren Untersuchungen (Horn et al. 1995) unverändert.

Wesentlich ungünstiger haben sich die Bestände der beiden ebenfalls Felsen besiedelnden *Woodsia*-Arten entwickelt: Während die einzige bekannte deutsche Population von *Woodsia alpina* (Abb. 5 und 6) sich kaum verändert hat, konnten vier der fünf Vorkommen von *Woodsia pulchella* nicht wieder bestätigt werden. Bei dem einzigen noch vorhandenen Vorkommen am Funtensee ist zudem die Bestandsgröße auf rund ein Drittel der ehemals festgestellten Individuenzahl zurückgegangen, ohne dass im Gelände Beeinträchtigungen des Wuchsortes erkenn-

Abb. 1: Wuchsort von *Asplenium fissum* auf einer Kalkblockhalde östlich der Zwieselalm bei Bad Reichenhall. – **Abb. 2:** Dichte, optimal entwickelten Kolonien von *Asplenium fissum* östlich der Zwieselalm bei Bad Reichenhall. Fotos: H.W. Bennert, 01.08.2016.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

Tab. 1: Bestandssituation im Jahr 2016 der acht untersuchten Farnarten an insgesamt 24 Wuchsorten sowie Gefährdungsursachen und Handlungsbedarf. RL-Einstufung: BY = RL Bayern (Scheuerer & Ahlmer 2003), D = RL Deutschland (Korneck et al. 1996), RL neu = Vorschlag für die Einstufung in einer zukünftigen Fassung der RL Deutschlands; Anzahl = aktuelle und (frühere) Bestandsgröße; Bestandstrend: ↑ = Zunahme, → = gleichbleibend, ↓ = Abnahme, † = verschollen oder ausgestorben, ? = keine Vergleichsdaten verfügbar.

Art	RL-Einstufung			Gebiet	Anzahl	Bestandstrend	Ursache für die Veränderungen	Bemerkungen/ Handlungsbedarf
	BY	D	neu					
Asplenium fissum	R	R	2	Seehauser Hochkienberg	> 500	→	–	Sukzession zurückdrängen
				südöstlich Forchensee	0 (≈ 40)	†	Sukzession, kleine Halde	–
				Westhang des Rauschberges	> 2.000	→	–	Sukzession zurückdrängen
				östlich Zwieselalm	> 730	?	–	erst 2014 entdeckt
				Lödensee, Fundstelle 1	ca. 350	→	Sukzession weit fortgeschritten	dringend Sukzession zurückdrängen
				Lödensee, Fundstelle 2	13	?	–	2016 entdeckt, dringend Sukzession zurückdrängen
				Lödensee, Fundstelle 3	ca. 62	?	–	2016 entdeckt, dringend Sukzession zurückdrängen
Asplenium seelosii	R	R	R	Bad Reichenhall	120 (> 100)	→	–	(Sukzession zurückdrängen)
Botrychium virginianum	1	R	1	oberhalb des Eibsees 1	16 (274)	↓	Sukzession, Baumaßnahmen	Sukzession zurückdrängen
				oberhalb des Eibsees 2	0 (1)	†	Sukzession, Gehölzentnahme?	Sukzession zurückdrängen
				Sittersbachtal bei Berchtesgaden	15 (10)	↑	–	erst 2014 entdeckt, (Sukzession zurückdrängen)
Cryptogramma crispa	2	2	2	Bolgen westlich Obermaiselstein	0 (1)	†	keine Beeinträchtigungen	erst 2009 entdeckt
Cystopteris sudetica	1	R	R	Vorderbrand	≈ 100 (≈ 100)	→	–	–
Polystichum braunii	1	2	2	Osthang des Gerenköpfles 1	3 (45)	↓	Wildverbiss?	Ex-Situ-Kulturen

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

Tab. 1: Fortsetzung

Art	RL-Einstufung BY	RL-Einstufung D	RL-Einstufung neu	Gebiet	Anzahl	Bestandstrend	Ursache für die Veränderungen	Bemerkungen/ Handlungsbedarf
Polystichum braunii	1	2	2	Osthang des Gerenköpfles 2	0 (23)	†	Wildverbiss?	Ex-Situ-Kulturen
				südöstlich Giebelhaus	81 (11)*	↑	–	–
Woodsia alpina	1	R	R	Höfats	12 (9)	→	–	(Sukzession zurückdrängen), Ex-Situ-Kulturen
Woodsia pulchella	2	2	1	Grünsee	0 (5)	†	keine Beeinträchtigungen	Ex-Situ-Kulturen
				Funtensee	24 (70)	↓	keine Beeinträchtigungen	Ex-Situ-Kulturen
				Breitachklamm bei Oberstdorf	0 (2)	†	Felssicherungs- und Baumaßnahmen	–
				Hintersteiner Tal 1	0 (> 20)	†	keine Beeinträchtigungen	Ex-Situ-Kulturen
				Hintersteiner Tal 2	0 (6)	†	keine Beeinträchtigungen	Ex-Situ-Kulturen

* Vermutlich wurde bei früheren Kartierungen der größere Teil der Population übersehen, so dass keine wirkliche Bestandszunahme vorliegt.

Abb. 3: Bei einer mit Hilfe der Bergwacht Bad Reichenhall durchgeführten Abseilaktion konnte *Asplenium seelosii* an vier aneinandergrenzenden Abschnitten einer Dolomitfelswand an seinem einzigen deutschen Wuchsort bei Bad Reichenhall exakt auskartiert werden. Die Schatten erzeugende Wirkung der am Fuß der Wand wachsenden Gehölze ist deutlich zu erkennen. – **Abb. 4:** Junger Stock von *Asplenium seelosii* an einer Dolomitfelswand bei Bad Reichenhall. Fotos: H.W. Bennert, 01.08.2016.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

bar gewesen wären. Letzteres gilt auch für das Allgäuer Vorkommen von *Cryptogramma crispa*, welches nicht mehr bestätigt werden konnte. Dort wurde allerdings zuvor nur ein einzelner Stock beobachtet, der möglicherweise in einem trockenen Sommer abgestorben ist.

Bei den waldbewohnenden Farnen ist der Bestand von *Cystopteris sudetica* (bei Vorderbrand; Abb. 7 und 8) gleich geblieben, während zwei von drei Populationen von *Polystichum braunii* im Allgäu (am Osthang des Gerenköpfles) massiv eingebrochen sind. Bestätigt werden konnte lediglich ein Vorkommen mit nur drei Pflanzen (statt früher 45), während das zweite wohl erloschen ist (früher 23 Stöcke). Hingegen hat sich die Individuenzahl südöstlich des Gie-

Abb. 5: Derzeit einziger bekannter Wuchsort von *Woodsia alpina* in Deutschland in einer spaltenreichen Felswand aus Hornsteinknollenkalk an der Höfats im Allgäu. – **Abb. 6:** Gruppe von *Woodsia alpina*-Pflanzen, die in Polstern des Mooses *Amphidium mougeottii* wachsen. Fotos: K. Horn, 30.09.2016.

Abb. 7: Einziger deutscher Wuchsort von *Cystopteris sudetica* innerhalb eines luftfeuchten Bachtales in einem hochmontanen Fichtenblockwald bei Vorderbrand. – **Abb. 8:** Eine der beiden Teilpopulationen von *Cystopteris sudetica* im Alpeltal bei Vorderbrand. Fotos: H.W. Bennert, 27.07.2016.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

Abb. 9: Fertile Pflanzen von *Botrychium virginianum* am Eibsee mit sich öffnenden Sporangien. Foto: H.W. Bennert, 27.07.2016.

belhauses von elf auf 81 verbessert, was aber vermutlich damit zusammenhängt, dass in der Vergangenheit der größere Teil der Population übersehen wurde.

Bei *Botrychium virginianum* (Abb. 9) ist der Bestand am Eibsee deutlich eingebrochen. Der Bestand ist von früher 274 (Bennert 1999) auf 16 Pflanzen im Jahr 2016 zurückgegangen. An der zweiten bekannten Fundstelle im Eibseegebiet gelang kein Nachweis.

Gefährdungsursachen und Hilfsmaßnahmen

Die am häufigsten festgestellte Ursache für den Rückgang der Bestände waren konkurrierende Arten, die sich im Zuge der natürlichen Sukzession stark entwickelt haben (bei *Asplenium fissum*, Abb. 10; *Botrychium virginianum*, Abb. 11; *Woodsia alpina*). Der Zusammenbruch zweier Bestände von *Polystichum braunii* im Allgäu ist hingegen vermutlich auf Wildverbiss zurückzuführen. Direkte Eingriffe durch den Menschen (Bautätigkeit) wurden in zwei Fällen beobachtet, nämlich bei dem Vorkommen von *Botrychium virginianum* am Eibsee durch den Bau der neuen Zugspitzseilbahn (Abb. 12) sowie bei *Woodsia pulchella* in der Breitachklamm im Allgäu. Hier wurde die Breitach durch einen Felssturz aufgestaut und die Klamm durch eine darauffolgende Flutwelle im Jahr 1996 großflächig verwüstet. Vermutlich wurde der Felsen, an dem die Art damals wuchs, bei der späteren Hangsicherung überbaut. Bei acht Vorkommen sind keine Maßnahmen notwendig, entweder weil eine Wiederbelebung der erloschenen Populationen nicht möglich erscheint (vgl. Tab. 1) oder weil die Bestände gut entwickelt und keine Beeinträchtigungen erkennbar sind (*Asplenium fissum* östlich der Zwieselalm, *Cystopteris sudetica* im Alpeltal bei Vorderbrand, *Polystichum braunii* südöstlich des Giebelhauses im Allgäu).

An den anderen Wuchsorten gilt es vor allem, sowohl Gehölzjungwuchs als auch krautige und grasartige Konkurrenten (in einem Fall sogar Moosdecken) vorsichtig zurückzudrängen und nach Möglichkeit zu entfernen, wobei die wenigen noch vorhandenen Farnindividuen keinesfalls beschädigt werden dürfen. Eine weitere Schutz-Möglichkeit sind Ex-Situ-Kulturen, die helfen können, Populationen wieder auf eine minimal lebensfähige Population anzuheben (Meindl & Zehm 2010, Horn et al. 2012). Selbstverständlich ist dabei, dass neben den nötigen natur- und artenschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigungen hier strenge fachliche Qualitätsstandards angelegt (Lauterbach et al. 2015) und die Kulturen in Botanischen Gärten oder ähnlichen Organisationsstrukturen verankert werden.

Bennert (1999) zeigte, dass Ex-situ-Kulturen bei *Polystichum braunii* erfolgreich sind (vgl. auch Horn et al. 2012), da nahezu 100 % der Sporen keimen, schnell heranwachsen und sich

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

Abb. 10:
Wuchsort von *Asplenium fissum* auf einer Kalkschutthalde am Lödensee mit starkem Bewuchs von Gräsern (*Calamagrostis varia*) und Gehölzen (v. a. *Acer pseudoplatanus*) als Sukzessionszeiger im randlichen Haldenbereich.
Foto: H.W. Bennert, 02.08.2016.

Abb. 11:
Wuchsort von *Botrychium virginianum* am Eibsee mit starkem Aufkommen von Gehölzjungwuchs, vor allem von Fichte (*Picea abies*), aber auch von Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*).
Foto: H.W. Bennert, 27.07.2016.

Abb. 12:
Wuchsort von *Botrychium virginianum* am Eibsee, der in Teilbereichen durch den Bau der neuen Zugspitzseilbahn im Jahr 2016 stark beeinträchtigt worden ist (tiefe mechanische Bodenverwundungen sowie Ablagerung von Kronenmaterial und Stammabschnitten im Zuge von Baumfällungen).
Foto: K. Horn, 27.07.2016.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

Jungpflanzen im Freiland ansiedeln lassen. Daher wird vorgeschlagen, von den sehr kleinen Populationen am Osthang des Gerenköpfles im Allgäu Sporen zu entnehmen oder Gametophyten aus der vermutlich vorhandenen Sporenbank heranzuziehen.

Entsprechend kann auch bei den *Woodsia*-Arten vorgegangen werden. Bei *Woodsia alpina* und *Woodsia pulchella* (Funtensee) ließen sich Sporen von den noch existierenden Pflanzen ernten und im Labor aussäen. Bei den erloschenen Vorkommen von *Woodsia pulchella* (abgesehen von der Breitachklamm) könnten kleine Bodenproben aus den Felsspalten entnommen und in Kulturen als Wuchssubstrat verwendet werden. Ein solches Verfahren ist bei einem *Woodsia ilvensis*-Vorkommen im Schwarzwald erfolgreich getestet worden (Bennert, unveröff.). Vermutlich bilden alle einheimischen *Woodsia*-Arten eine Sporenbank aus, die auf diese Weise aktiviert werden könnte. Allerdings ist bei felsbewohnenden Farnen das Wiederausbringen von Jungpflanzen schwierig und vielfach mit großen Verlusten verbunden, wie Jessen (2000, 2001) am Beispiel der auf Serpentinit spezialisierten Streifenfarnarten *Asplenium adulterinum* und *A. cuneifolium* zeigen konnte und wie von ihm und Mitautoren in einer aktuellen Studie über *Woodsia ilvensis* in Thüringen (Jessen et al. 2017) dokumentiert ist.

Abb. 13:
Pflege eines Wuchsortes von *Botrychium virginianum* am Eibsee im Sommer 2017 durch großflächige Freistellung von Junggehölz-Aufwuchs mit anschließender Beräumung des Schnittgutes. Foto: K. Horn, 02.08.2017.

Abb. 14:
Felsfreistellung als Pflege des einzigen deutschen Wuchsortes von *Asplenium seelosii* bei Bad Reichenhall durch Mitglieder der örtlichen Bergwacht.
Foto: K. Horn, 22.09.2017.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

Für ein Vorkommen von *Botrychium virginianum* am Eibsee sowie für das einzige deutsche Vorkommen von *Asplenium seelosii* bei Bad Reichenhall sind die vorgeschlagenen Hilfsmaßnahmen bereits im Jahr 2017 im Rahmen eines Biodiversitätsprojektes des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz umgesetzt worden (Abb. 13 und 14). Notwendige Maßnahmen für weitere Arten sollen 2018 im Rahmen dieses Projektes umgesetzt werden.

Danksagung

Ohne die Hilfe der ortskundigen Botaniker Fritz Eberlein (Bad Reichenhall) und Fritz Eder (Nationalpark Berchtesgaden) hätten einzelne Bestände von *Asplenium fissum* und *Botrychium virginianum* kaum aufgefunden und erfasst werden können. Fritz Eder unterstützte zudem die Kartierung der *Woodsia pulchella*-Vorkommen im Nationalpark Berchtesgaden tatkräftig. Mitglieder der Bergwacht Bad Reichenhall (Fritz Eberlein und Christoph Trübenbacher) ermöglichten durch das mehrmalige Abseilen von einem der Autoren (K.H.) die genaue Erfassung des Bestandes von *Asplenium seelosii* an einer Felswand bei Bad Reichenhall, wofür wir großen Dank aussprechen. Auch die Pflegemaßnahmen an diesem Wuchsort im Jahr 2017 konnten nur mit der tatkräftigen Unterstützung der Bergwacht Bad Reichenhall durchgeführt werden. Dr. Oliver Dürhammer (Pentling bei Regensburg) gab hilfreiche Informationen bezüglich des von ihm entdeckten Vorkommens von *Crytogramma crispa* im Allgäu. Herrn S. Jeßen (Chemnitz) danken wir für die Bereitstellung einer von ihm und Koautoren verfassten und noch in Druck befindlichen Publikation. Den LfU-Praktikanten Viktoria Abbt und Lukas Burkel danken wir für die Unterstützung bei der Erstellung des Manuskriptes und Frau Dr. Vardha N. Bennert (San Luis Obispo, Kalifornien) für die Hilfe bei der Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische.

Literatur

Bennert, H.W. 1976: Gefährdung und Verbreitung mitteleuropäischer Farnpflanzen unter Berücksichtigung genetischer Gesichtspunkte. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **10**: 155-161.

Bennert, H.W. 1999: Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands – Biologie, Verbreitung, Schutz. Unter Mitarbeit von Horn, K., Benemann, J., Heiser, T. und mit Fotos von Rasbach, H. & Rasbach, K. – Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.

Bennert, H.W. 2000: Risk assessment in German pteridophytes – Methods and results of a field survey. – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz **9**: 27-34.

Bennert, H.W. 2002: Artenschutzmaßnahmen bei gefährdeten Farnpflanzen (Pteridophyta) in Deutschland. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **36**: 183-190.

Bennert, H.W., Horn, K. & Jessen, S. 2000: XII-3.1 Farnpflanzen. In: Konold, W., Böcker, R. & Hampicke, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. 3. Ergänzungslieferung, 13 S. Ecomed, Landsberg.

Berg, M. 2001: Das Artenhilfsprogramm für endemische und stark bedrohte Pflanzenarten Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **156** (Beiträge zum Artenschutz **23**): 19-88.

Butchart, S.H.M., Walpole, M., Collen, B., Strien, A. van, Scharlemann, J.P.W., Almond, R.E.A., et al. 2010: Global biodiversity: indicators of recent declines. – Science **32**: 1164-1168.

Dürhammer, O. & Scheuerer, M. 2009: *Cryptogramma crispa* – Erstnachweis für die Nördlichen Kalkalpen in Deutschland. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **79**: 149-150.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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

Eberlein, F., Eder, F., Hein, H. & Lippert, W. 2014: Bemerkenswerte Nachweise von Pflanzenarten im südöstlichen Bayern. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **84**: 145-150.

Horn, K. & Bennert, H.W. 2016: Kartierung seltener und bedrohter Farne in den bayerischen Alpen sowie von *Sparganium angustifolium* am Fellhorn (Allgäu). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.

Horn, K., Kerskes, A. & Welss, W. 2012: Erhaltungskulturen bedrohter Pflanzenarten im Botanischen Garten Erlangen – ein aktiver Beitrag zum Artenschutz. – RegnitzFlora, Mitteilungen des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes **5**: 39-46.

Horn, K., Schiemionek, A. & Bennert, H.W. 1995: Zur aktuellen Bestandssituation und Ökologie von *Asplenium seelosii* Leybold in Bayern. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **65**: 137-142.

Horn, K., Strobel, C. & Bennert, H.W. 2001: Die Bestandssituation gefährdeter Farnpflanzen (Pteridophyta) in Bayern. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **156** (Beiträge zum Artenschutz **23**): 139-174.

Jessen, S. 2000: Erste Ergebnisse des regionalen Artenschutzprogramms zum Erhalt der Serpentinstreifenfarne (*Asplenium adulterinum*, *A. cuneifolium* und *A.* × *poscharskyanum*) unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Bindung, von Vorkommen am locus classicus und genetischer Aspekte. – Arten- und Biotopschutzbericht der Region Chemnitz **2000**: 113-126.

Jessen, S. 2001: Die Serpentinstreifenfarn-Vorkommen bei Zöblitz und Ansprung im Erzgebirge – Historie, Entwicklung und Erhaltung. – Beiträge zum Naturschutz im Mittleren Erzgebirgskreis **1**: 66-75.

Jessen, S., Lehmann, L. & Westhus, W. 2017: Erhaltung und Regenerierung des letzten thüringischen Vorkommens des Rostroten Wimperfarns *Woodsia ilvensis*. – Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen **54**, im Druck.

Korneck, D., Schnittler, M. & Vollmer, I. 1996: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**: 21-187.

Lauterbach, D., Borgmann, P., Daumann, J., Kuppinger, A.-L., Listl, D., Martens, A. et al. 2015: Allgemeine Qualitätsstandards für Erhaltungskulturen gefährdeter Wildplanzen. – Gärtnerisch-Botanischer Brief **200**: 16-39.

Lindenmayer, D.B., Piggott, M.P. & Wintle, B.A. 2013: Counting the books while the library burns: why conservation monitoring programms need a plan for action. – Frontiers in Ecology and the Environment **11**: 549-555.

Meindl, C. & Zehm, A. 2010: Die letzten ihrer Art – Erhaltungskulturen in Botanischen Gärten. – Merkblatt Artenschutz, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

Scheuerer, M. & Ahlmer, W. 2003: Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **165** (Beiträge zum Artenschutz **24**): 1-372.

Schiemionek, A. & Bennert, H.W. 1996: Populationsbiologische Gefährdungsanalyse von Farnpflanzen in Deutschland. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **26**: 209-220.

StMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) 2009: Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Bayern [Bayerische Biodiversitätsstrategie]. – Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, München.

StMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) 2014: NaturVielfaltBayern. Biodiversitätsprogramm Bayern 2030. – Bayerische Staatsregierung, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, München.

Wilson, E.O. (Hrsg.) 1992: Ende der biologischen Vielfalt? Der Verlust an Arten, Genen und Lebensräumen und die Chancen für eine Umkehr. – Spektrum, Heidelberg, Berlin, New York.

Winter, M.-B. & Eder, F. 2014: Bemerkenswerter Wiederfund von *Botrychium virginianum* (L.) Sw. subsp. *europaeum* (Ångst.) Jáv. im Nationalpark Berchtesgaden. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **84**: 135-137.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2017

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: 2017

Band/Volume: 87

Autor(en)/Author(s): Horn Karsten, Bennert Herbert Wilfried, Zehm Andreas

Artikel/Article: Die Bestandssituation seltener und bedrohter Farne im bayerischen Alpenraum und Maßnahmen zu ihrem Schutz 71-82