

Botanik und Naturschutz in Hessen

20

Frankfurt am Main 2007

Herausgegeben von der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen

Neufunde von Flachbärlapp-Arten (*Diphasiastrum*) im hessischen Odenwald

Karsten Horn, Volker Schaffert, Ralf Schwab & Markus Sonnberger

Zusammenfassung: In den Jahren 2003 und 2004 gelangen Nachweise mehrerer Flachbärlapp-Arten (*Diphasiastrum*) im hessischen Odenwald bei Beerfelden und Olfen. Von herausragender Bedeutung ist der Fund von *D. oellgaardii*, welches seit rund 50 Jahren in Hessen als erloschen galt. Daneben wurden *D. complanatum* und *D. tristachyum* an je einer Lokalität neu entdeckt. Die *Diphasiastrum*-Arten besiedeln an den Wuchsorten bei Beerfelden und Olfen anthropogene Sekundärstandorte (Skipiste oder Straßenböschung). Syntaxonomisch lassen sich die Bestände innerhalb der Ordnung Ulicetalia minoris zum Genisto pilosae-Callunetum oder zu einer *Deschampsia-flexuosa-Vaccinium-myrtillus*-Gesellschaft stellen. An beiden Wuchsorten wachsen die Flachbärlappe auf stark sauren, mäßig frischen, sandigen Lehm Böden. Die Wuchsorte erhalten volle Freilandhelligkeit oder sind mäßig beschattet. Neben populationsbiologischen Parametern wie Anzahl der Sprosse und Fertilität werden Daten zur Gefährdung der Bestände genannt. Eine Neueinstufung für zwei der drei beobachteten *Diphasiastrum*-Arten in der Roten Liste für Hessen wird vorgeschlagen.

New records of Flat-branched clubmoss species (*Diphasiastrum*) in the Hesse Odenwald region

Summary: Between 2003 and 2004 new records of several *Diphasiastrum* species in the Hesse Odenwald region near Beerfelden and Olfen were made. Especially important is the record of *D. oellgaardii* which was assumed to be extinct in Hesse since 50 years. Beside this, *D. complanatum* and *D. tristachyum* were recorded at one new site each. The growing sites near Beerfelden and Olfen are secondary habitats of anthropogeneous origin (a skiing track and a road slope). The respective plant communities belong to the order Ulicetalia minoris (Genisto pilosae-Callunetum and *Deschampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus* community). At both sides the *Diphasiastrum* species are growing on strongly acidic, moderately moist and sandy to loamy soil. One of the growing sites is full sunny, the other is half shaded. For each population, size, degree of fertility and information about threat factors are given. Suggestions for a new threat assessment for the Red Data Book of Hesse were made for two of the three observed *Diphasiastrum* species.

Nouvelles découvertes de Lycopodes aplatis (*Diphasiastrum*) dans l'Odenwald de Hesse

Résumé : Dans les années 2003–2004, plusieurs espèces de Lycopodes aplatis ont été découvertes dans l'Odenwald près de Beerfelden et Olfen. La présence de *D. oellgaardii* est d'une signification éminente car il était réputé comme disparu de la Hesse depuis bien 50 ans. En outre *D. complanatum* et *D. tristachyum* ont été découverts chacun dans un lieu différent. Les espèces de *Diphasiastrum* peuplent des sites secondaires anthropo-

gènes (pistes de ski, talus en bordure des routes) près de Beerfelden et Olfen. Du point de vue syntaxonomique, la végétation peut être classée dans l'ordre des *Ulicetalia minoris* au *Genisto pilosae-Callunetum* ou à la communauté de *Deschampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus*. Dans les deux stations, les Lycopodes aplatis poussent sur des sols sableux argileux fortement acides, moyennement frais. Les stations sont ensoleillées ou peu ombragées. A côté de paramètres biologiques de population tels que nombre de pieds et fertilité, des indications de menace de disparition sont présentées. Une nouvelle classification dans la Liste rouge de Hesse pour 2 des 3 espèces de *Diphasiastrum* est proposée.

Karsten Horn, Frankenstraße 2, 91077 Dormitz; karsten.horn@t-online.de

Volker Schaffert, Raubach 4, 69469 Weinheim

Ralf Schwab, Schillerstraße 26, 63179 Obertshausen; ralf.schwab@online.de

Markus Sonnberger, Weinweg 20, 69253 Heiligkreuzsteinach; mmsonnberger@aol.com

1. Einleitung

Die Flachbärlapp-Arten (*Diphasiastrum* spec.) waren in Hessen und dem angrenzenden Baden-Württemberg schon früher seltene Vertreter unserer Flora und wurden dementsprechend unter Nennung ihrer bekannten Fundorte in den einschlägigen älteren Florenwerken behandelt (zum Beispiel Döll 1843 & 1857; Schnittspahn 1865; Dosch & Scriba 1888; Wigand 1891). Alle Angaben für den Odenwald in den im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts erschienenen Werken beziehen sich auf *Diphasiastrum tristachyum*, lassen sich allerdings aus heutiger Sicht ohne Herbarbelege nicht eindeutig dieser Art zuordnen (siehe Horn 1997). Aus dem hessischen Teil des Odenwaldes sind folgende Fundorte bekannt geworden (Nennung nach fortlaufender Nummer der Topografischen Karte und des Quadranten; in „...“ erfolgt die wörtliche Wiedergabe der jeweiligen Fundortangabe; nur die Quelle mit der erstmaligen Erwähnung des Fundes ist zitiert): „bei Kirchbrombach im Districte Steinert südöstlich von den Pfälzerhöfen“ (6219/4, Schnittspahn 1865), „bei König an der Hirtenwiese (Joseph)“ (6220/3, Schnittspahn 1865), „bei Würzburg (Ihrig)“ (6320, möglicherweise bereits auf bayerischem Gebiet; Dosch & Scriba 1888), „im Odenwalde bei Hinterbach (Hübener)“ (6419; Döll 1843).

Aus dem baden-württembergischen Teil des Odenwaldes liegen folgende Angaben vor: „Waldboden bei Oberscheidental“ (6420/4, Brenzinger 1904), „bei Mudau (Stocker)“ (6421/3, Döll 1857), „Unterneudorf“ (6421/4, Brenzinger 1904), „jenseits des Rheins in der Gegend von Heidelberg, ... bei der Glashütte u. s. w.“ (6518, Schultz 1845), „im Odenwalde bei Wilhelmsfeld (C. Schimper, Braun)“ (6518/2, Döll 1857), „bei Heidelberg auf dem heiligen Berge [Heiligenberg]“ (6518/2, Döll 1843), „zwischen der Wolfshöhle und dem Riesenstein (v. Nieda)“ (6518/3, Döll 1857), „auf dem Geisberg (D.)“ (6518/3, Döll 1857), „bei Weissbach [Weisbach] (Stocker)“ (6520/4, Döll 1857), „zwischen Haag und Neunkirchen (Nett)“ (6619/2; Döll 1857).

Der Fundort „zw. Kailbach u. Eberbach (Dr. Becker)“ (6420/3, mit geografischer Unschärfe nach Süden; Dosch & Scriba 1888) befindet sich im Grenzgebiet zwischen

Baden-Württemberg und Hessen und ist keinem der beiden Länder eindeutig zuzuordnen.

Einen Überblick über die Nachweise der einzelnen *Diphasiastrum*-Arten in Hessen, basierend auf einer Herbarauswertung, gibt Ludwig (1962). Für den Odenwald führt er folgende Fundorte von *D. complanatum* an: „Allertshofen: Fichtenwald nordöstlich Seegerhof (1955, Kunz)“ (6218/1, mit geografischer Unschärfe nach Süden) sowie „zw. Kortelshütte u. Rothenberg (1889, Dosch)“ (6519/2). Durch Belege abgesicherte Nachweise von *D. tristachyum* sowie weiterer *Diphasiastrum*-Arten für den Odenwald werden von ihm nicht genannt.

Nach 1950 sind nur relativ wenige weitere Funde bekannt geworden. So führt Falter (1970) folgende Beobachtungen von *D. complanatum* für den hessischen Odenwald an, für die allerdings keine Belege bekannt sind und deren Artzugehörigkeit damit nicht zweifelsfrei geklärt ist: „an der Nibelungenstraße bei Rehbach“ (1960; 6219/4), „beim Forsthaus Haberich (Michelstadt)“ (1970; 6220/3) sowie „in der Nähe des Eisernen Tisches [Steinerner Tisch] bei Ober-Mossau“ (1970; 6319/1). Philippi (1993) nennt zwei Nachweise aus dem baden-württembergischen Teil des Odenwaldes, die er unter Vorbehalt zu *D. tristachyum* stellt, da Belege ebenfalls fehlen: „Weiße Stein, Nordhang“ (1985–86, Hagemann; 6518/1) sowie „zw. Wagenschwend und Mülben“ (um 1955, Palm; 6520/2).

Aus den letzten 10 Jahren liegen lediglich je eine publizierte Angabe aus dem hessischen Odenwald für *D. complanatum* (Reichenberg bei Ober-Mossau, 6319/1; 1999, Eichler 2000; zwischenzeitlich verschollen, Sonnberger 2004; 2006 fünf kleine Sprosse durch V.S., M.S. und Enno Schubert bestätigt; 2007 wieder verschollen, M.S. und V.S.) sowie von *D. tristachyum* (Skipiste östlich Beerfelden, 6419/2; Hodvina 2002) vor.

Angeregt durch die Publikation des Fundes von *D. tristachyum* bei Beerfelden unternahmen zwei der Autoren (V. S. und R. S.) im Jahr 2003 eine Begehung der Lokalität und stellten neben *D. tristachyum* von diesem abweichende Formen fest (Sonnberger 2004). Einer der Autoren (V.S.) entdeckte im gleichen Jahr an der Straßenböschung zwischen Olfen und Güttersbach (6319/3) ein bis dahin unbekanntes Vorkommen, welches zunächst für *D. zeilleri* gehalten wurde. Der Erstautor (K.H.) wurde daraufhin um eine Bestimmung der fraglichen Pflanzen an Hand von Fotos gebeten, was aber nicht in allen Fällen eindeutig möglich war. Am 16. 10. 2004 unternahmen zwei der Autoren (K.H. und R.S.) gemeinsam mit Dieter Korneck eine Exkursion zu dem Wuchsort bei Beerfelden. Im Rahmen dieser Begehung wurden auf der Skipiste östlich von Beerfelden insgesamt drei *Diphasiastrum*-Arten nachgewiesen. Neben dem bereits bekannten *D. tristachyum* wurden *D. complanatum* und *D. oellgaardii* (Abbildungen 1 und 2) beobachtet. Der Bestand an der Straßenböschung zwischen Olfen und Güttersbach wurde am gleichen Tag durch K.H. und Dieter Korneck aufgesucht und als *D. tristachyum* identifiziert. Bei *D. oellgaardii* handelt es sich um einen Erstnachweis dieser erst 1996 beschriebenen Art (Stoor & al. 1996) für den gesamten Odenwald und bei *D. tristachyum* um eine Wiederbestätigung für den hessischen Teil des Odenwaldes seit mehr als 150 Jahren (Hodvina 2002). *D. oellgaardii*, welches erstmalig von Horn & Bennert (2001) für die hessische Flora von einem Wuchsort bei Bad Wildungen (4920/1) im Naturraum Hessisches Bergland nachgewiesen werden konnte, ist dort mit Sicherheit



Abbildung 1: Habitus eines fertilen Sprosses von *Diphasiastrum oellgaardii* (Weiherkopf, Südschwarzwald). Foto: K. Horn, H. & K. Rasbach (20. 11. 1997).

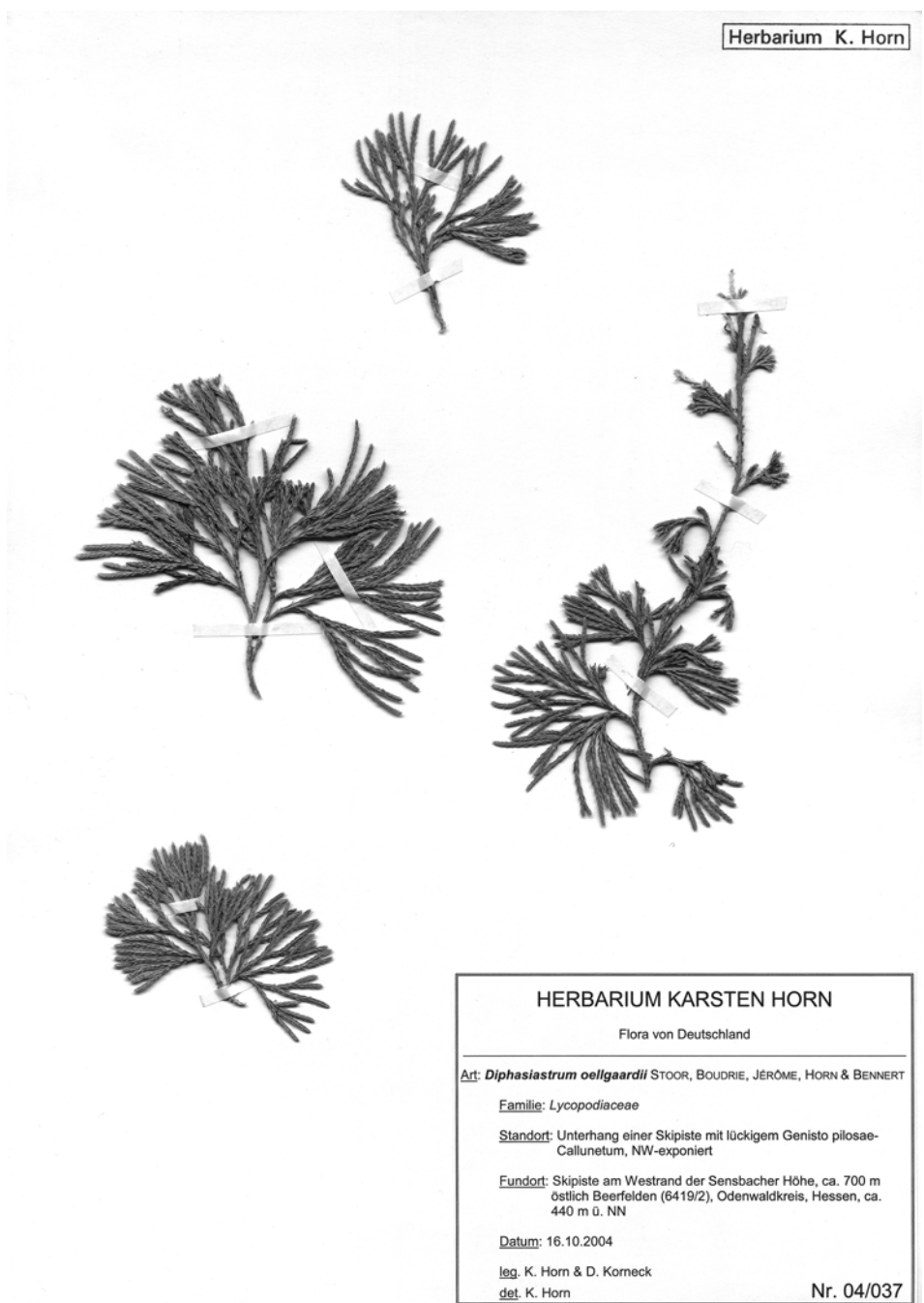


Abbildung 2: Herbarbeleg von *Diphasiastrum oellgaardii* von der Skipiste östlich Beerfelden im hessischen Odenwald.

erloschen (letzte Bestätigung aus dem Jahr 1958, intensive Nachsuche im Jahr 1997 erfolglos; Horn & Bennert 2001). Folgerichtig wurde die Sippe daher in der Roten Liste in die Kategorie „0“ (ausgestorben oder verschollen) eingestuft (Hodvina & al. 2002). *D. tristachyum*, welches in der Roten Liste ebenfalls als „ausgestorben oder verschollen“ geführt wurde (Buttler & al. 1997), wurde auf Grund des Neufundes bei Beerfelden in die Kategorie „2“ (stark gefährdet) zurückgestuft (Hodvina & al. 2002). Die vorliegende Arbeit bringt Daten zur Bestandsgröße der einzelnen Flachbärlapp-Arten an den beiden Wuchsorten, zur Standortökologie, zur Vergesellschaftung sowie zur Gefährdung.

2. Methoden und Nomenklatur

Die Vergesellschaftung der *Diphasiastrum*-Arten an den Wuchsorten bei Beerfelden und Olfen wurde durch pflanzensoziologische Aufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet (1964) dokumentiert. Verwendet wurde eine verfeinerte Artmächtigkeitsskala nach Reichelt & Wilmanns (1973) in Anlehnung an Barkman & al. (1964).

Neben allgemeinen standortökologischen Parametern wie Meereshöhe, Exposition und Neigung wurden folgende bodenkundliche Kennwerte ermittelt: Bodenart (mittels der Fingerprobe), Feuchtigkeitsverhältnisse (die Abschätzung bezieht sich auf längerfristige Bedingungen am Wuchsort und wurde im Gelände vorgenommen) sowie pH-Wert (gemessen mit einer Einstabmesselektrode in 0,01 M CaCl₂ an einer Bodenprobe aus 2–8 cm Tiefe).

Die Nomenklatur richtet sich bei den Gefäßpflanzen nach Wisskirchen & Haeupler (1998), bei den Moosen nach Koperski & al. (2000) und bei den Flechten nach Scholz (2000). Die Namen syntaxonomischer Einheiten folgen Pott (1995).

3. Ergebnisse

3.1. Populationsbiologische Parameter

Am 16. 10. 2004 wurden auf der Skipiste bei Beerfelden circa 1000 Sprosse von *D. tristachyum*, verteilt auf circa 30 Kolonien gezählt. Von *D. complanatum* wurden rund 100 Sprosse, verteilt auf drei Kolonien beobachtet. Von *D. oellgaardii* wurde eine aus 158 Sprossen bestehende Kolonie beobachtet. Während von *D. oellgaardii* und *D. tristachyum* im Jahr 2004 wenige Sprosse fertil waren, konnten von *D. complanatum* nur sterile Exemplare nachgewiesen werden. Zwischen Olfen und Güttersbach konnten am 16. 10. 2004 neun sterile Sprosse von *D. tristachyum* gezählt werden.

Zählungen an beiden Wuchsorten in den Folgejahren lassen eine positive Bestandsentwicklung erkennen. So wurden bei Beerfelden von *D. oellgaardii* 2006 165 Sprosse und 2007 161 Sprosse ermittelt. Zwischen Olfen und Güttersbach konnten 2007 von *D. tristachyum* 19 Sprosse, verteilt auf drei Gruppen, gezählt werden.

3.2. Standortökologische Parameter

Der Wuchsort bei Beerfelden ist eine nach Nordwesten exponierte Skipiste, die zwischen 10° und 25° Neigung aufweist. Bei dem Wuchsort zwischen Olfen und Güttersbach handelt es sich um eine nach Westnordwesten exponierte Straßenböschung, die eine Neigung von 40° aufweist.

Die Flachbärlappe besiedeln sowohl bei Beerfelden als auch bei Olfen stark saure (pH-Wert 4,37 beziehungsweise 4,12), mäßig frische, sandige Lehm Böden. Während der Wuchsort bei Beerfelden volle Freilandhelligkeit erhält, ist der Wuchsort bei Olfen mäßig beschattet.

Bei Beerfelden besiedeln die *Diphasiastrum*-Arten einen Höhenbereich zwischen 430 und 510 m ü. NN. Während *D. complanatum* und *D. tristachyum* im nahezu gesamten Höhenbereich zu finden sind, wächst *D. oellgaardii* nur in einer Höhenlage von 440 m ü. NN. Der Wuchsort bei Olfen befindet sich in einer Höhenlage von 450 m ü. NN.

3.3. Pflanzensoziologischer Anschluss

Auf der Skipiste bei Beerfelden wachsen die *Diphasiastrum*-Arten in voll besonnten Zwergstrauch-Beständen vom Typ des *Genisto pilosae*-Callunetum Oberdorfer 1938 (Tabelle 1, Nummern 1–7). Diese auf sauren, felsigen und sandigen Böden in den tieferen Lagen der oberrheinischen Grund- und Buntsandstein-Gebirge vorkommende Pflanzengesellschaft (Oberdorfer 1978) bietet mit ihrer lückigen und kurzrasigen Struktur optimale Bedingungen für die lichtliebenden und konkurrenzschwachen Flachbärlapp-Arten. Die Aufnahme von Olfen (Tabelle 1, Nummer 8) dokumentiert eine *Deschampsia flexuosa*-*Vaccinium-myrtillus*-Gesellschaft. Diese besiedelt im Gegensatz zum *Genisto pilosae*-Callunetum mehr beschattete und luftfeuchte Standorte und leitet von den subatlantischen Zwergstrauch-Gesellschaften zu denen von borealem Charakter über, wie beispielsweise dem *Vaccinio*-Callunetum Büker 1942 (Knapp 1963).

4. Diskussion

4.1. Verbreitung

Während *D. complanatum* und *D. tristachyum* Arten mit holarktischer Verbreitung und einem relativ großen Weltareal sind (siehe Horn 1997, Bennert 1999), scheint *D. oellgaardii* auf Europa beschränkt zu sein (siehe Bennert 1999). Die Verbreitung von Oellgaards Flachbärlapp ist bislang nur unvollständig bekannt; gesicherte Nachweise liegen vor aus Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich und der Tschechischen Republik (Stoor & al. 1996, Procházka 1997, Procházka & Harčarik 1999, Bennert 1999, Prelli 2001, Štorchová & al. 2001, Horn & Bennert 2002, Marchetti 2004, Wilhalm & al. 2005).

Tabelle 1: Zwergstrauch-Bestände mit *Diphasiastrum*-Arten bei Beerfelden und Olfen im hessischen Odenwald

Genisto pilosae-Callunetum (Nummern 1–7), *Deschampsia-flexuosa*-*Vaccinium-myrtillus*-Gesellschaft (Nummer 8).

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Ort	BF	BF	BF	BF	BF	BF	BF	OL
Aufnahmefläche (m²)	30	20	20	20	25	25	20	8
Höhe (m ü. NN)	500	455	445	440	450	490	510	450
Exposition	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	WNW
Neigung (°)	15	20	10	20	20	10	15	40
Deckung Krautschicht (%)	75	80	70	60	90	70	80	40
Deckung Moosschicht (%)	85	60	60	40	75	60	30	40
Gesamtdeckung (%)	90	90	85	75	95	85	95	70
Artenzahl	18	19	20	23	19	14	15	19
<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	.	.	+	+	.	1	1	+
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	1	.	.	+	.	.	.	.
<i>Diphasiastrum oellgaardii</i>	.	.	.	1	.	.	.	.
Calluno-Ulicetea-Arten								
<i>Calluna vulgaris</i>	4	4	4	3	3	4	3	2a
<i>Hypnum jutlandicum</i>	5	3	3	3	4	3	3	2a
<i>Carex pilulifera</i>	2a	2a	1	1	1	+	3	1
<i>Galium saxatile</i>	1	+	+	+	+	+	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	+	.	1	+	+	2b
<i>Lycopodium clavatum</i>	+	r	1	r	+ ^o	.	.	+
<i>Genista pilosa</i>	+	1	.	1	3	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	+	.	+	1	.	.	.	.
<i>Danthonia decumbens</i>	.	r	.	+	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>	.	.	+	.	r	.	.	.
Sonstige Gefäßpflanzen								
<i>Betula pendula</i> juv.	+	+	+	+	r	r	+	+
<i>Festuca filiformis</i>	2a	1	1	1	1	1	1	.
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	+	+	+	+	+	+	(+)	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	.	.	.	.	.	+	2a
<i>Quercus robur</i> juv.	.	r	.	.	+	.	.	+
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	1	.	.	1	+
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	+	.	.	r	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> juv.	.	(r)	.	.	r	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	r	+	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	+	.	r	.	.	.
<i>Hieracium piloselloides</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> s. l.	.	(r)	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Salix caprea</i> juv.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i> juv.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cytisus scoparius</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Quercus petraea</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	+

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Sonstige Moose und Flechten								
Polytrichum formosum	1	1	1	.	1	1	1	+
Cladonia pyxidata subsp. chlorophaea	.	1	1	1	1	1	+	.
Pleurozium schreberi	.	+	1	1	1	.	.	+
Dicranum scoparium	.	+	+	.	.	+	(+)	2a
Cladonia coniocraea	1	.	.	.	.	1	+	1
Dibaeis baeomyces	.	.	.	1	+	+	.	.
Polytrichum commune	2b	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia furcata subsp. furcata	.	.	.	.	+	.	.	.
Cladonia pyxidata subsp. pyxidata	.	.	.	.	.	.	.	2a
Campylopus flexuosus	.	.	.	.	.	.	.	1

BE: Skipiste östlich Beerfelden (6419/2), sandiger Lehm über Mittlerem Buntsandstein, 440–510 m ü. NN, K. Horn & D. Korneck, 16. 10. 2004. OL: Straßenböschung zwischen Olfen und Güttersbach (6319/3), sandiger Lehm über Mittlerem Buntsandstein, 450 m ü. NN, K. Horn & D. Korneck, 16. 10. 2004.

In Deutschland ist *D. oellgaardii* in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Sachsen-Anhalt und Thüringen nachgewiesen (Stoor & al. 1996, Bennert 1999, Horn & al. 1999 & 2001, Horn & Bennert 2001, Diewald & Horn 2001, Horn 2006). Mit dem neu entdeckten Vorkommen im Odenwald sind in Deutschland derzeit insgesamt 14 existierende Populationen bekannt, die rund die Hälfte des Weltbestandes repräsentieren. Daraus resultiert eine sehr hohe internationale Verantwortlichkeit für den Erhalt der Art (Welk 2002). Dieser Schutzverantwortung müssen sich auch die einzelnen Bundesländer stellen, in denen Vorkommen von *D. oellgaardii* vorhanden sind, wie Westhus & Fritzlar (2002) dies für Thüringen darstellen.

4.2. Standortökologische Parameter

D. tristachyum und *D. complanatum* weisen eine breite Höhenamplitude auf und sind von der planaren bis in die hochmontane Stufe anzutreffen (Horn 1997, Bennert 1999). *D. oellgaardii* hingegen ist, mit Ausnahme von Skandinavien, auf die montane bis subalpine Stufe beschränkt (Bennert 1999, Horn & Bennert 2002). Der überwiegende Teil der bekannten Vorkommen in Mittel- und Westeuropa befindet sich in Höhenlagen zwischen 750 und 2000 m ü. NN, wobei die meisten Vorkommen im montanen bis hochmontanen Bereich zwischen circa 750 und 1300 m ü. NN liegen (Horn & Bennert 2002). Die beiden in Hessen nachgewiesenen Fundstellen fallen mit einer Höhenlage von 530 m ü. NN (Bad Wildungen; Horn & Bennert 2001) beziehungsweise 440 m ü. NN (Beerfelden) aus dem Rahmen und repräsentieren sehr niedrig liegende Wuchsorte. Lediglich in Dänemark liegen die Fundstellen in der planaren Stufe und somit noch deutlich niedriger (das einzige aktuell bekannte Vorkommen bei circa 90 m ü. NN).

Während *D. oellgaardii* und *D. tristachyum* sehr lichtliebende Arten sind, kann *D. complanatum* auch an stärker beschatteten Wuchsorten noch existieren (Horn 1997, Bennert 1999). An dem voll besonnten Wuchsort bei Beerfelden werden die hohen Lichtansprüche der beiden erst genannten Arten in vollem Umfang erfüllt.

Bezüglich der edaphischen Ansprüche ist allen *Diphasiastrum*-Arten gemeinsam, dass sie stark saure bis saure, stickstoffarme, in der Regel frische bis mäßig trockene

Rohböden (meist Sand- oder Lehm Böden) besiedeln (Ardelmann & al. 1995, Horn 1997, Bennert 1999).

Als Ersatz für ehemalige Lebensräume werden heute vielfach jüngere Sekundärbiotope besiedelt. Wie im Odenwald so befinden sich auch die meisten anderen mitteleuropäischen *Diphasiastrum*-Vorkommen an jüngeren Sekundärstandorten mit Rohbodenstellen und nur lockerer Vegetation (Skipisten und deren Ränder, Weg- und Straßenböschungen, andere Geländeanschnitte sowie Schneisen; siehe Ardelmann & al. 1995, Horn 1996 & 1997, Bennert 1999, Procházka & Harčarik 1999, Horn & al. 2001, Muller & al. 2003, Korneck & Horn 2004). Solche Standorte sind in vielen Gebieten Mitteleuropas heute die Hauptlebensräume der Flachbärlappe geworden.

4.3. Pflanzensoziologischer Anschluss

Während *D. complanatum* und *D. tristachyum* neben Zwergstrauch-Gesellschaften und Borstgras-Rasen der Klasse Calluno-Ulicetea Braun-Blanquet & R. Tüxen 1943 einen weiteren Vorkommens-Schwerpunkt in Kiefernwäldern und naturnahen Kiefernforsten des Verbandes Dicrano-Pinion (Libbert 1932) Matuszkiewicz 1962 haben (Horn 1997, Bennert 1999), ist *D. oellgaardii* bislang ausschließlich aus Calluno-Ulicetea-Gesellschaften bekannt (Horn & Bennert 2002). Innerhalb dieser Klasse werden zum überwiegenden Teil Zwergstrauch-dominierte Bestände der Ordnung Ulicetalia minoris Quantin 1935 besiedelt; Vorkommen in Beständen, die zu den Nardetalia-Gesellschaften zu stellen sind, sind deutlich seltener. Das Vorkommen bei Beerfelden in einem Genisto pilosae-Callunetum rundet somit gut das bestehende Bild vom pflanzensoziologischen Anschluss der Art ab.

5. Gefährdung und Schutz

Die Skipiste bei Beerfelden genießt als FFH-Gebiet „Beerfelder Heide“ (6419-303) nominellen Schutz. Erhaltungsziel ist der gegenwärtige Zustand des FFH-Lebensraumtyps „Trockene europäische Heiden“. Das damit verbundene Verschlechterungsverbot für die Fläche schließt die von Sonnberger (2004) diskutierten Nutzungsintensivierungen und eventuelle Bauvorhaben weitgehend aus. Ein größeres Problem für die *Diphasiastrum*-Arten stellt die gegenwärtig praktizierte Pflege der Fläche dar. Durch die jährlich stattfindende Mahd im Herbst (Oktober/November) werden die Triebspitzen der Flachbärlappe zu einem größeren Anteil abgemäht, was zur Folge hat, dass die Sprosse im darauf folgenden Jahr keine Strobili ausbilden können. Durch das Mulchen werden die Licht liebenden Bärlapp-Sprosse zum einen direkt geschädigt und können unter einer geschlossenen Streuauflage leicht absterben, vor allem bei feuchter Winterwitterung, zum anderen führt das Mulchen mittelfristig zu einer Eutrophierung der Fläche, was dem FFH-Schutzziel zuwider läuft, da damit eine eindeutige Verschlechterung der Heide-Fläche gegeben ist. So sind durch das Mulchen bereits mehrere *Diphasiastrum*-Kolonien auf der Skipiste nachweislich abgestorben. Zu fordern ist, dass die Mahd im Bereich der Bärlapp-Bestände hinsichtlich der Schnitthöhe angepasst wird. Auf das Mulchen muss unter allen Umständen verzichtet werden! Vielmehr sollte das Mahdgut gründlich von

der Fläche entfernt werden. Als weitere Gefährdungsfaktoren wurden das illegale Befahren der Fläche mit Kraftfahrzeugen sowie die Ablagerung von Baumaterial (Rampen, Seile etc.) im Bereich der Bärlapp-Bestände beobachtet. Für das sehr seltene und bei „Raritätenjägern“ begehrte *D. oellgaardii* stellt Sammeln eine potentielle Gefährdung dar (vergleiche Horn & Stoor 1995).

Das Vorkommen von *D. tristachyum* bei Olfen wurde vorübergehend bei der Räumung eines benachbarten Straßengrabens mit Erdreich zugeschüttet, konnte von zwei der Autoren (V.S. und M.S.) aber wieder freigelegt werden und hat sich mittlerweile wieder gut entwickelt (siehe Abschnitt 3.1.). Um eine zukünftige Beeinträchtigung zu vermeiden, wurde das zuständige Straßenbauamt über die genaue Lage der Fundstelle und Schutzwürdigkeit des Bestandes informiert.

Abweichend von der Einstufung durch Hodvina & al. (2002) in die Kategorie „2“ (stark gefährdet) schlagen wir auf Grund der beobachteten Gefährdungen und Beeinträchtigungen für *D. tristachyum* eine Neueinstufung in die Kategorie „1“ (vom Aussterben bedroht) vor. *D. oellgaardii* kann auf Grund des Neufundes in einer zukünftigen Fassung der Roten Liste von der Kategorie „0“ in die Kategorie „1“ zurückgestuft werden.

6. Danksagung

Karl Peter Buttler (Frankfurt am Main) und Thomas Gregor (Schlitz) danken wir für die Hilfe bei der Lokalisation älterer Fundortangaben. Karl Peter Buttler gilt unser Dank ferner für die Übermittlung von Angaben aus einem schwierig zugänglichen Florenwerk sowie für kritische Verbesserungsvorschläge zum Manuskript im Rahmen seiner Begutachtung der Arbeit. Georg Philippi (Karlsruhe) unterstützte uns durch die Zusendung von Kopien eines älteren Florenwerkes. Dieter Korneck (Wachtberg) half beim Erstellen der Vegetationsaufnahmen während einer gemeinsamen Exkursion und machte hilfreiche Angaben zur Vegetationstabelle. Wolfgang von Brackel (Röttenbach) übernahm freundlicherweise die Bestimmung von Moos- und Flechtenproben.

Die Geländearbeiten des Erstautors (K.H.) wurden mit einem Reisekostenzuschuss der Erich-Oberdorfer-Stiftung (Karlsruhe) gefördert.

7. Literatur

- Ardelmann U., K. Horn, A. Schiemionek & H. W. Bennert 1995: Verbreitung, Vergesellschaftung, Ökologie und Gefährdung der Flachbärlappe (*Lycopodium* sect. *Complanata*, *Lycopodiaceae*) in Nordrhein-Westfalen. – Tuexenia, Mitt. Florist.-Soziolog. Arbeitsgem., Neue Serie **15**, 481–511, Göttingen.
- Barkman J. J., H. Doing. & S. Segal 1964: Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta Botan. Neerland. **13**, 394–419, Amsterdam.
- Bennert H. W. 1999: Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands. Biologie, Verbreitung, Schutz. – Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup. 381 Seiten.
- Braun-Blanquet J. 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, 3. neu bearb. u. wesentl. verm. Auflage. – Springer, Wien & New York. XIV & 865 Seiten.
- Brenzinger C. 1904: Flora des Amtsbezirks Buchen. – Mitt. Bad. Bot. Ver. **4**(196–199), 385–416, Freiburg im Breisgau.

- Buttler K. P., A. Frede, R. Kubosch, T. Gregor, R. Hand, R. Cezanne & S. Hodvina 1997: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens, 3. Fassung. – Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden „1996“. 152 Seiten.
- Diewald W. & K. Horn 2001: Weitere Nachweise bemerkenswerter Farnpflanzen (*Pteridophyta*) im Nationalpark Bayerischer Wald und angrenzenden Gebieten. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Botan. Ges. **62**, 349–365, Regensburg.
- Döll J. C. 1843: Rheinische Flora. Beschreibung der wildwachsenden und cultivirten Pflanzen des Rheingebietes vom Bodensee bis zur Mosel und Lahn, mit besonderer Berücksichtigung des Grossherzogthums Baden. – Heinrich Ludwig Brönnner, Frankfurt a.M. XL + 832 Seiten.
- Döll J. C. 1857: Flora des Grossherzogthums Baden. 1. Band. – Braun'sche Hofbuchhandlung, Karlsruhe. VI & 482 Seiten.
- Dosch L. & J. Scriba 1888: Excursions-Flora der Blüten- und höheren Sporenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete. Dritte vermehrte und mit Abbildungen versehene Auflage. – Emil Roth, Giessen. CVIII + 616 Seiten, Tafeln I–VIII.
- Eichler M. 2000: Fundmeldungen. Neufunde – Bestätigungen – Verluste. 698.–699. [699. *Lycopodium complanatum*] – Bot. Natursch. Hessen **12**, 125, Frankfurt am Main.
- Falter A. 1970: Farne und Bärlappe im Sandstein-Odenwald. – Hess. Florist. Briefe **19**(227), 64, Darmstadt.
- Hodvina S. 2002: Fundmeldungen. Neufunde – Bestätigungen – Verluste. 949.–952. [952. *Lycopodium tristachyum*] – Bot. Natursch. Hessen **15**, 172, Frankfurt am Main.
- Hodvina S., K. P. Buttler, T. Gregor & S. Huck 2002: Nachträge zur "Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens". Zweite Folge. – Bot. Natursch. Hessen **15**, 95–105, Frankfurt am Main.
- Horn K. 1996: Zum Vorkommen des Alpen-Flachbärlapps (*Lycopodium alpinum* L.) in Nordbayern unter besonderer Berücksichtigung eines Neufundes im Fichtelgebirge. – Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth **23**, 285–294, Bayreuth.
- Horn K. 1997: Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der Flachbärlappe (*Diphasiastrum* spp., *Lycopodiaceae*, *Pteridophyta*) in Niedersachsen und Bremen. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen **38**, 1–83, 2 Tabellen, Hannover.
- Horn K.: 2006: *Diphasiastrum* Holub. Flachbärlapp. – In: H.-J. Zündorf, K.-F. Günther, H. Korsch & W. Westhus: Flora von Thüringen. Die wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Thüringens, 34–37. – Weissdorn, Jena.
- Horn K. & H. W. Bennert 2001: *Diphasiastrum oellgaardii*, eine neue Flachbärlapp-Art für die Flora Hessens. – Bot. Natursch. Hessen **13**, 33–37, Frankfurt am Main.
- Horn K. & H. W. Bennert 2002: *Diphasiastrum oellgaardii* Stoor et al. (*Lycopodiaceae*, *Pteridophyta*), eine neue Flachbärlapp-Art für die Flora von Österreich. – Phytion **42**(1), 125–148, Horn.
- Horn K., W. Diewald & R. Hofmann 1999: Neufunde bemerkenswerter Farnpflanzen (*Pteridophyta*) im Nationalpark Bayerischer Wald und angrenzenden Gebieten. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Botan. Ges. **60**, 371–391, Regensburg.
- Horn K., C. Strobel & H. W. Bennert 2001: Die Bestandssituation gefährdeter Farnpflanzen (*Pteridophyta*) in Bayern – ein erster Bericht über Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt Umweltschutz **156** (Beitr. Artenschutz **23**), 139–174, Augsburg.
- Horn K. & A. M. Stoor 1995: Pflanzensammeln contra Artenschutz – drei Fallbeispiele. – Ber. Bayer. Botan. Ges. Erforsch. Heim. Fl. **65**, 143–146, München.
- Knapp R. 1963: Die Vegetation des Odenwaldes unter besonderer Berücksichtigung des Naturparkes „Bergstraße-Odenwald“. – Schriftenreihe Inst. Natursch. Darmstadt **6**(4), 1–150, 1 Karte, Darmstadt.
- Koperski M., M. Sauer, W. Braun & S. R. Gradstein 2000: Referenzliste der Moose Deutschlands. Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen. – Schriftenreihe Vegetationsk. **34**, 1–519, Bonn-Bad Godesberg.
- Korneck D. & K. Horn 2004: Verbreitung, Ökologie und Soziologie der im Hunsrück vorkommenden *Diphasiastrum*-Arten. – Decheniana **157**, 53–64, Bonn.
- Ludwig W. 1962: Neues Fundorts-Verzeichnis zur Flora von Hessen (= Supplement zu H. Klein ♂: Flora von Hessen und Mainfranken). Teil 1 (Vorbemerkungen; *Pteridophyta*). – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **96**, 6–45, Wiesbaden.
- Marchetti D. 2004: Le pteridofite d'Italia. – Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch. St., Sci. Nat, **19**, 71–231, Rovereto.

- Muller S., C. Jérôme & K. Horn 2003: Importance of secondary habitats and need for ecological management for the conservation of *Diphasiastrum tristachyum* (*Lycopodiaceae*, *Pteridophyta*) in the Vosges Mountains (France). – *Biodiversity Conserv.* **12**(2), 321–332, Dordrecht.
- Oberdorfer E. 1978: Klasse: Nardo-Callunetea Prsg. 49. In: E. Oberdorfer (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II, 2., stark bearbeitete Auflage, 208–248 – Gustav Fischer, Stuttgart & New York.
- Philippi G. 1993: *Lycopodiaceae*. Bärlappgewächse. – In: O. Sebald, G. Seybold & G. Philippi (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1, Allgemeiner Teil. Spezieller Teil (*Pteridophyta*, *Spermatophyta*). *Lycopodiaceae* bis *Plumbaginaceae*, 2. Auflage, 52–69. – Ulmer, Stuttgart.
- Pott R. 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Zweite, überarbeitete und stark erweiterte Auflage. – UTB für Wissenschaft: Große Reihe, Eugen Ulmer, Stuttgart. 622 Seiten.
- Prelli R. 2001: Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Avec la collaboration de M. Boudrie. – Belin, Paris. 432 Seiten.
- Procházka F. 1997: *Diphasiastrum oellgaardii* – a new species in the flora of the Czech Republic. – *Preslia* **69**(2), 169–173, Prag.
- Procházka F. & J. Harčarik 1999: New localities of *Diphasiastrum* species in the Krkonoše Mts and elsewhere in the Czech Republic where three or more species of this genus are recorded. – *Preslia* **71**(3), 193–215, Prag.
- Reichert G. & O. Wilmanns 1973: Vegetationsgeographie. – Westermann, Braunschweig. 210 Seiten.
- Schnittspahn G. F. 1865: Flora der Gefäße-Pflanzen des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete. Ein Taschenbuch für botanische Excursionen. Vierte Auflage. – Johann Philipp Diehl, Darmstadt. CX + 439 + 4 Seiten.
- Scholz P. 2000: Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **31**, 1–298, Bonn Bad-Godesberg.
- Schultz F. 1845: Flora der Pfalz enthaltend ein Verzeichniss aller bis jetzt in der bayerischen Pfalz und den angrenzenden Gegenden Badens, Hessens, Oldenburgs, Rheinpreussens und Frankreichs beobachteten Gefäßpflanzen, ... – G. L. Lang, Speyer „1846“. LXXVI, 575 & [1] Seiten.
- Sonnberger M. 2004: Beitrag zu Flora und Vegetation des Odenwaldes: Neues und Bekanntes zu Therophyten-Magerrasen, Moorstandorten und Bärlappgewächsen. – Schriftenreihe Amt Stadtökologie Abt. Umwelt Wissenschaftsstadt Darmstadt **17**(3), 14–23, Darmstadt.
- Stoor A. M., M. Boudry, C. Jérôme, K. Horn & H. W. Bennert 1996: *Diphasiastrum oellgaardii* (*Lycopodiaceae*, *Pteridophyta*), a new lycopod species from Central Europe and France. – *Feddes Repert.* **107**(3–4), 149–157, Berlin.
- Štorchová H., F. Procházka, K. Horn & A. Pavlíčko 2001: *Diphasiastrum oellgaardii* – nový druh moravské květeny. – *Zprávy Českolov. Botan. Společnosti* **36**(1), 77–80, Prag.
- Welk E. 2002: Arealkundliche Analyse und Bewertung der Schutzrelevanz seltener und gefährdeter Gefäßpflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **37**, 1–337, Bonn Bad-Godesberg.
- Westhus W. & F. Fritzlär 2002: Tier- und Pflanzenarten, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. – Landschaftspflege Natursch. Thüringen **39**(4), 96–135, Jena.
- Wigand A. & Meigen, F. 1891: Flora von Hessen und Nassau. II. Teil. Fundorts-Verzeichnis der in Hessen und Nassau beobachteten Samenpflanzen und Pteridophyten. – N. G. Elwertsche Verlagsbuchhandlung, Marburg. VIII + 565 Seiten, 1 Karte.
- Wilhelm T., F. Zemmer, R. Beck, W. Stockner & W. Tratter 2004: Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (3): Ergebnisse der floristischen Kartierung, vornehmlich aus den Jahren 2002–2004. – *Gredleriana* **4**, 381–412, Bozen.
- Wisskirchen R. & H. Haeupler 1998: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von Focke Albers. – Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim). 765 Seiten.