

Verbreitung, Ökologie und Soziologie der im Hunsrück vorkommenden *Diphasiastrum*-Arten

Species of *Diphasiastrum* in the Hunsrück Mountains: Distribution, Ecology and Phytosociological Behaviour

DIETER KORNECK & KARSTEN HORN

(Manuskripteingang: 24. November 2003)

Kurzfassung: Im Hunsrück waren Flachbärlapp-Arten (*Diphasiastrum* spp.) schon früher sehr selten. In der älteren Literatur werden lediglich 11 Fundorte genannt. Aktuell sind im Hunsrück sechs Vorkommen von Flachbärlappen bekannt. An drei Fundstellen kommen zwei bzw. drei *Diphasiastrum*-Arten miteinander vergesellschaftet vor. Nachgewiesen sind die Arten *D. alpinum* und *D. tristachyum* mit jeweils drei Vorkommen, *D. complanatum* mit zwei Vorkommen sowie *D. issleri* und *D. zeileri* mit jeweils einem Vorkommen. Während von den drei erstgenannten Arten bereits publizierte Funde aus dem Gebiet vorlagen, sind *D. issleri* und *D. zeileri* für den Hunsrück in vorliegender Arbeit erstmalig dokumentiert. Der Nachweis von *D. issleri* stellt gleichzeitig den Erstfund für Rheinland-Pfalz dar. Unter chorologischen Gesichtspunkten ist der Hunsrück von besonderem Interesse, da er die Westgrenze des europäischen Areals bzw. des mitteleuropäischen Verbreitungsgebietes einer Reihe von *Diphasiastrum*-Arten markiert. Besiedelt werden von den *Diphasiastrum*-Arten im Hunsrück durchweg anthropogene Sekundärlebensräume wie aufgelassene Steinbrüche, abgeschobene Flächen, Straßen- und Wegböschungen sowie Skipisten. Die untersuchten standortökologischen Parameter (Meereshöhe, Exposition, Neigung, relativer Lichtgenuss, Bodenart, Feuchtigkeitsverhältnisse, pH-Wert, Stickstoffgehalt, Kohlenstoffgehalt, C/N-Verhältnis, Humusgehalt) zeigen weitgehende Übereinstimmungen mit den Ergebnissen vergleichbarer Studien in anderen zentraleuropäischen Mittelgebirgen. Unter populationsbiologischen Aspekten sind die *Diphasiastrum*-Bestände im Hunsrück meist als sehr klein und subvital einzustufen. Hier siedeln die Flachbärlappe im Vaccinio-Callunetum. Innerhalb dieser Assoziation lassen sich neben einer initialen *Lycopodium clavatum*-Gesellschaft voll entwickelte Bestände unterscheiden. Innerhalb beider Typen sind verschiedene Ausbildungen vorhanden.

Schlagworte: Pteridophyta, Lycopodiaceae, Vaccinio-Callunetum, Hunsrück, Rheinland-Pfalz, Saarland

Abstract: In the Hunsrück mountains Flat-branched Clubmoss species (*Diphasiastrum* spp.) are always rare plants. In the older literature only 11 localities are mentioned. Current six sites are known. At three growing sites two or three *Diphasiastrum* species occur together respectively. Recorded are the species *D. alpinum* and *D. tristachyum* with three at a time localities, *D. complanatum* with two localities and *D. issleri* and *D. zeileri* with one at a time locality. From the first three mentioned species published records from the Hunsrück mountains are known. *D. issleri* and *D. zeileri* are published for this area for the first time. *D. issleri* is a new species for the flora of whole Rhineland-Palatinate. The Hunsrück mountains are of special interest under chorological aspects because the western border of the European range or the Central European range respectively of some *Diphasiastrum* species runs across this area. In the Hunsrück mountains the *Diphasiastrum* species settle only on secondary habitats of anthropogenic origin like abandoned quarries, sites with removed humus layer, road slopes and skiing tracks. The investigated parameters of habitat ecology (altitude, exposure, inclination, relative light intensity, soil class, degree of moisture, soil reaction, total nitrogen and carbon content, C/N-ratio as well as humus content) shows a large degree of conformity with the results of similar studies in other Central European mountain areas. Under aspects of population biology most of the *Diphasiastrum* populations in the Hunsrück mountains have to be classified as small and little vigorous. In the investigated area the Flat-branched Clubmoss species settles in Vaccinio-Callunetum communities. In this association a initial *Lycopodium clavatum* community can be distinguished from standing crops with full degree of development. Within both types different stamps are existing.

Keywords: Pteridophyta, Lycopodiaceae, Vaccinio-Callunetum, Hunsrück mountains, Rhineland-Palatinate, Saarland

Flachbärlappe (*Diphasiastrum* spp.) waren im Hunsrück schon immer sehr selten. Früher war vermutlich nur der Zypressen-Flachbärlapp (*D. tristachyum*) aus dem Gebiet bekannt. Eine zweifelsfreie Artzuordnung der älteren Angaben

ist ohne Herbarbelege freilich nicht möglich, zumal *D. issleri* und *D. zeileri* als erst relativ spät erkannte Arten den Botanikern des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts überhaupt nicht bekannt sein konnten und Verwechslungen mit *D.*

complanatum s. str. ebenfalls nicht auszuschließen sind. Aus diesem Grund sind in der Verbreitungskarte (Abb. 1) ältere Fundortangaben alle unter „*Diphasiastrum complanatum* agg.“ zusammengefasst. In der nachfolgenden Fundortzusammenstellung wurden die in Anführungszeichen gesetzten Originalzitate um die Nummer der jeweiligen Topographischen Karte 1 : 25 000 mit Quadrantenbezeichnung ergänzt. Bei mehrfacher Nennung derselben Lokalität erfolgt dieser Zusatz jeweils nur bei der ersten Nennung.

SCHÄFER (1826) nennt „hinter Osburg“ (6206/4) als Fundstelle. WIRTGEN (1841) führt „am Spitzen Stein b. St. Goar“ (5812/3) an; wenige Jahre später schreibt er „im Hochwalde hinter Osburg“ (WIRTGEN 1847). NAUNHEIM (1864) gibt „Wald hinter dem Hennweiler Weiher“ (6110/4) als Fundort an; BECKER (1877) nennt erneut „St. Goar“. Bei ROSBACH (1880) finden sich folgende Fundortangaben aus dem Hunsrück: „im

Hochwalde htr. Osburg“, „Brotdorf“ (6506/1) und „Hausbach“ (6406/3). WIRTGEN (1909) nennt „in Lohhecken bei Losheim“ (6406/3), „Zwالبach“ (6406/4) sowie „Steinberg“ (6407/1) als Fundorte. In der letzten zusammenfassenden Flora für das Gebiet gibt ANDRES (1920) an: „*Lycopodium chamaecyparissus* A. Br. Höher gelegene Heiden und Wälder; selten. ... H. ...; Brotdorf; Losheim; Beuren (6207/3); Zwالبach; Steinberg. ...“. Bei BLAUFUSS & REICHERT (1992) finden sich zwei weitere Angaben zu früheren Vorkommen von Flachbärlappen im Hunsrück, die von den Autoren unter Vorbehalt *D. tristachyum* zugeordnet werden: 6308/2, Auf dem Steigeroth, Gemeinde Rinzenberg (WIRTGEN 1866); 6012/1, Dörrebacher Gemeindegewald, Schneise zwischen Schlag 22 und 23 westlich Jagdhütte Gretingsburg (1921 KILIAN nach handschriftl. Notiz von GEISENHEYNER im Privatexemplar seiner Flora [GEISENHEYNER 1903]).

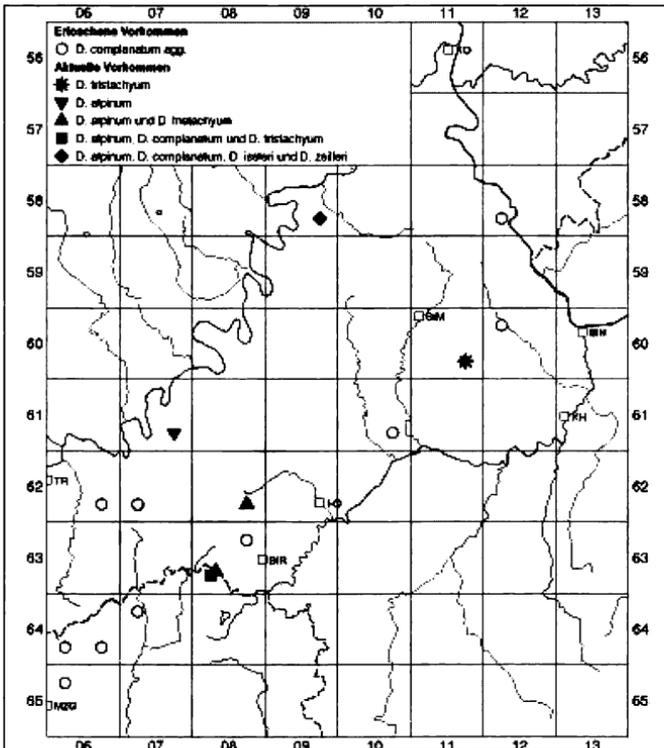


Abbildung 1. Frühere und aktuelle Verbreitung der Flachbärlapp-Arten im Hunsrück. Die Grautöne symbolisieren folgende Höhenstufenintervalle (weiß bis dunkelgrau): 75–150 m, >150–300 m, >300–450 m, >450–600 m, >600–900 m.

Figure 1. Earlier and recent distribution of *Diphasiastrum* species in the Hunsrück mountains. The different gray types shows following levels of altitude (white to dark grey): 75–150 m, >150–300 m, >300–450 m, >450–600 m, >600–900 m.

Aktuell sind im Hunsrück nur sehr wenige Vorkommen von Flachbärlappen bekannt (Abb. 1), die nachfolgend im einzelnen beschrieben werden:

1. Nach BLAUFUSS & REICHERT (1992) entdeckte GERHARD WEIDNER im Jahr 1984 einen kleinen Bestand von *Diphasiastrum tristachyum* am Ellerspring etwa 5 km südöstlich von Tiefenbach (6011/4). Dieses Vorkommen ist noch vorhanden (Oktober 2002). Hier wächst der Zypressen-Flachbärlapp auf sehr flachgründigem Gesteinsrohoden über einem aufgelassenen Quarzitsteinbruch bei etwa 625 m Seehöhe.
2. BUJNOCH (1987) meldete *D. alpinum* und *D. tristachyum* für „6308 MTB Birkenfeld-West“ (vgl. auch BUJNOCH 1990; dort Abbildungen der Pflanzen). Am 8.10.1987 wurde das Vorkommen beider Arten am Dollberg nahe Neuhütten (6308/3) unter Führung von WALTER BUJNOCH besichtigt. Hier wuchsen Alpen- und Zypressen-Flachbärlapp in kleinen Beständen auf einer Heidefläche neben einem berasteten Forstweg auf Quarzitgestein bei 640 m ü. NN, zusammen mit *Lycopodium clavatum* und *Huperzia selago*. An dieser Stelle war vor langer Zeit Gesteinsmaterial zum Forstwegebau entnommen worden. Bei einem späteren Besuch des Wuchsortes am 5.10.1997 hatte die Anzahl der Pflanzen stark abgenommen, und am 9.10.2002 fanden sich nur noch sehr wenige kümmerliche Individuen beider Flachbärlapp-Arten.
3. Unter Führung von HANS HOFFMANN wurde am 19.10.1996 ein nach RENKER & FISCHER (1996) zuvor von HERMANN SCHAUSTEN festgestelltes Vorkommen von *D. complanatum* auf der Höhe etwa 1,7 km östlich von Fankel/Mosel (5809/4) besucht. Der Fundort ist eine lang gestreckte hohe Straßenböschung am Rand eines Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum) in absonniger Lage bei etwa 345 m ü. NN. Inselartig steht hier Rotliegendes an, welches u. a. zu feuchten Lehmböden verwittert. Zwischen Heidekraut fanden sich reichlich *D. complanatum* und *D. zeileri* zusammen mit *Lycopodium clavatum* (in großen Beständen), *L. annotinum* und *Huperzia selago*, dazu eine einzige Pflanze von *D. alpinum*. Am 21.9.1997 wurde der Wuchsort nochmals zusammen mit GERHARD SCHULZE aufgesucht. Hierbei entdeckten wir außerdem einen Bestand von *D. issleri* (det. G. SCHULZE). ISSLERS Flachbärlapp (Abb. 2) ist neu für die Flora von Rheinland-Pfalz, ZEILLERS Flachbärlapp (Abb. 3) neu für die Flora des Hunsrücks. Es kamen also insgesamt sieben Bärlappgewächse an diesem sehr

bemerkenswerten Fundort vor. Von diesen ist *D. alpinum* inzwischen infolge Sukzession verschwunden.

4. Nach BUJNOCH (1999) fand ULRICH KOTTKE im Jahr 1998 ein Exemplar von *D. alpinum* bei Horath (6107/4).
5. Am 21.9.1999 fand LARS SCHMITT bei Otzenhausen im Saarland (6308/3), wiederum im Dollberg-Gebiet, an einer feuchten Forstwegböschung bei etwa 450 m ü. NN nebeneinander jeweils eine Pflanze von *D. alpinum*, *D. complanatum* und *D. tristachyum* (ZENNER & SCHMITT 2000).
6. Am 27.2.2000 fand LARS SCHMITT am Rande einer Skipiste an der Nordwestseite des Erbeskopfes (6208/4) je einen kleinen Bestand von *D. alpinum* und *D. tristachyum*, vergesellschaftet mit *Lycopodium clavatum* und *Huperzia selago* (ZENNER & SCHMITT 2000). Bei diesem vom Erstautor erstmalig am 3.10.2000 aufgesuchten Wuchsort handelt es sich um eine kleine, durch sportliche Nutzung offengehaltene Schneise mit feuchtem Lehmboden über Quarzitgestein bei etwa 735 m ü. NN.

Auf Anregung von G. SCHULZE unternahmen wir in der Zeit vom 7. bis 9. Oktober 2002 zusammen mit G. PHILIPPI und G. SCHULZE eine Exkursion in den Hunsrück. Sie diente hauptsächlich der Erfassung standortökologischer und pflanzensoziologischer Daten zu *Diphasiastrum*-Populationen. Ökologisch untersucht wurden die Wuchsorte 1, 2, 3 und 6. Bei der Ansprache etlicher Moose zu einigen Vegetationsaufnahmen wurden wir von G. PHILIPPI unterstützt.

Chorologische Aspekte

Der Hunsrück markiert für eine Reihe von *Diphasiastrum*-Arten die Westgrenze des europäischen Hauptareals bzw. des mitteleuropäischen Verbreitungsgebietes. Die westliche Arealgrenze von *D. complanatum* deckt sich in etwa mit dem Verlauf des Rheins (HORN 1997); lediglich in den Vogesen (PRELLI 2001, MULLER et al. 2003), im Pfälzer Wald und in der Eifel (vgl. BENNERT 1999), im Hunsrück sowie im Hohen Venn (ROMPAEY & DELVOSALLE 1979) sind Vorkommen westlich des Rheins bekannt. Die westliche Arealgrenze von *D. issleri* in Mitteleuropa wird durch die Fundpunkte in den Vogesen (PRELLI 2001), im Hunsrück sowie im Hohen Venn (ROMPAEY & DELVOSALLE 1979) markiert. Weiter westlich gelegene Vorkommen existieren noch auf den Britischen Inseln (PRESTON et al. 2002). Auch von *D. tristachyum* verläuft die Westgrenze des zentraleuropäischen Hauptare-

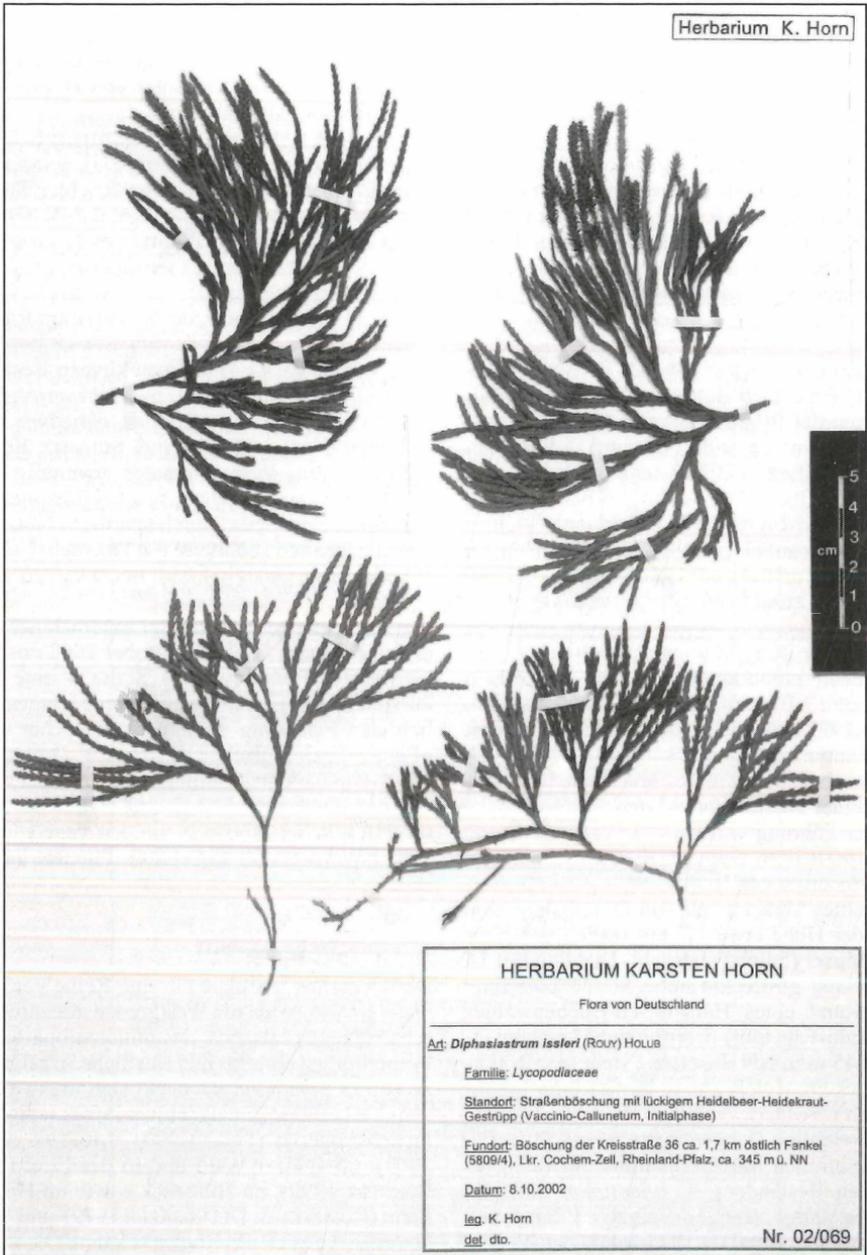


Abbildung 2. Herbarbeleg von *Diphasiastrum issleri* vom Wuchsort östlich von Fankel/Mosel (5809/4). Foto: V. GRIENER.

Figure 2. Herbarium specimen of *Diphasiastrum issleri* from the growing site east of Fankel/Mosel (5809/4). Photo: V. GRIENER.

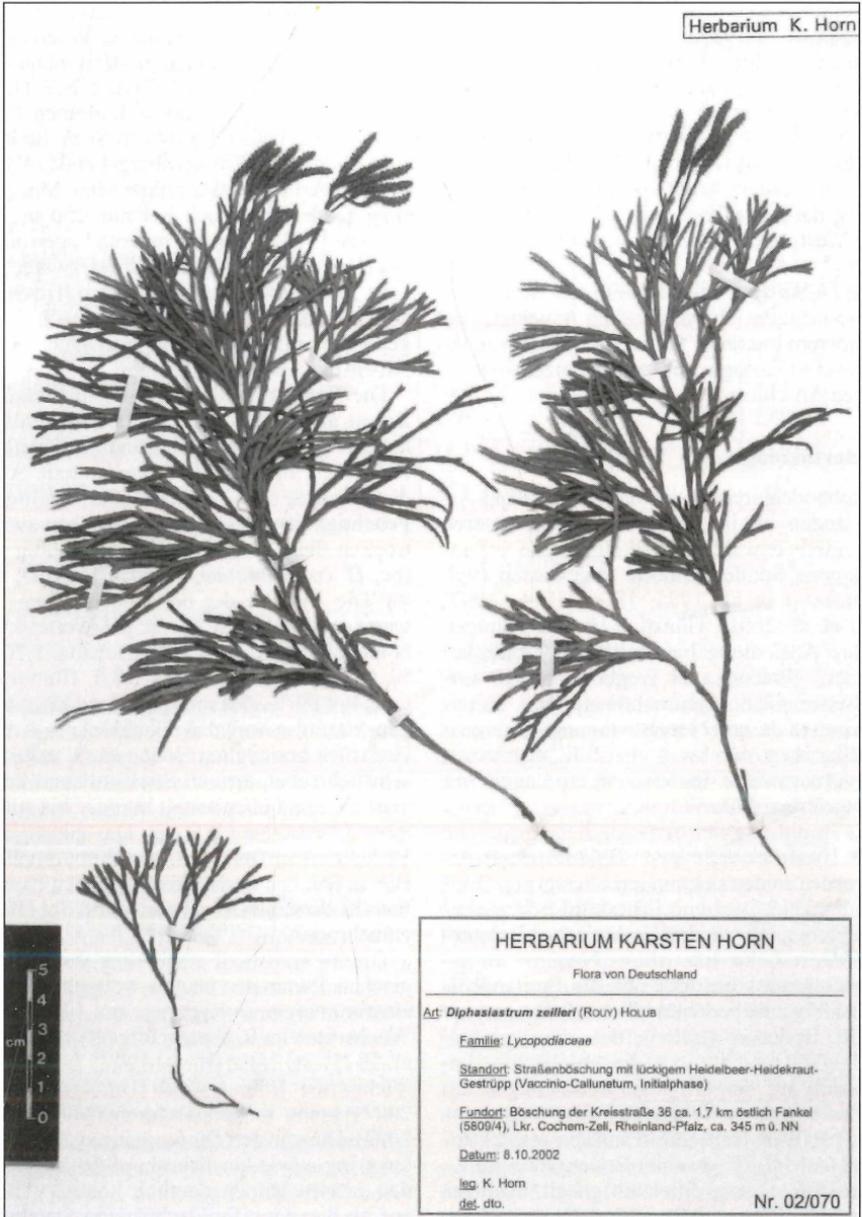


Abbildung 3. Herbarbeleg von *Diphasiastrum zeileri* vom Wuchsort östlich von Fankel/Mosel (5809/4). Foto: V. GRIENER.

Figure 3. Herbarium specimen of *Diphasiastrum zeileri* from the growing site east of Fankel/Mosel (5809/4). Photo: V. GRIENER.

als in etwa entlang der Linie Vogesen – Pfälzer Wald – Hunsrück – Ardennen. Weiter westlich gelegene Vorkommen in Belgien (ROMPAEY & DELVOSALLE 1979) sind als Vorposten zu bezeichnen. Analoge Verhältnisse liegen bei *D. zeileri* vor mit Fundstellen in den Vogesen (PRELLI 2001), in Pfälzer Wald, Hunsrück und Eifel (vgl. BENNERT 1999) sowie in den Ardennen (ROMPAEY & DELVOSALLE 1979). Auch das mitteleuropäische Areal von *D. alpinum* weist entlang der Linie Vogesen – Hunsrück – Eifel seine Westgrenze auf (vgl. JALAS & SUOMINEN 1972).

Die *Diphasiastrum*-Bestände des Hunsrücks sind somit unter chorologischen Aspekten von besonderem Interesse. Es folgen Angaben zu ihrer Standortökologie und zum pflanzensoziologischen Anschluss.

Standortökologie

Als Rohbodenpioniere sind die Flachbärlapp-Arten – anders als im Hochgebirge – in unseren größtenteils bewaldeten Mittelgebirgen auf anthropogene Sonderstandorte angewiesen (vgl. ARDELMANN et al. 1995; HORN 1996, 1997; HORN et al. 2001). Günstige Voraussetzungen für ihre Ansiedlung bieten offene, lückig bewachsene Straßen- und Wegböschungen, aufgelassene Gesteinsentnahmestellen, Forstschneisen (z. B. unter Hochspannungsleitungen) oder Skipisten, durchweg über Silikatgesteinen und vorzugsweise in absonnigen Lagen mit feucht-kühlem Mikroklima.

Zur Ermittlung der ökologischen Ansprüche der im Hunsrück vertretenen *Diphasiastrum*-Arten wurden an den Lokalitäten Ellerspring, Dollberg, Fankel/Mosel und Erbeskopf neben einigen allgemeinen standortökologischen Parametern (Meereshöhe, Exposition, Neigung, relativer Lichtgenuss bezogen auf die Freilandhelikheit) folgende bodenkundliche Kennwerte ermittelt: Bodenart (mittels der Fingerprobe), Feuchtigkeitsverhältnisse (die Abschätzung bezieht sich auf längerfristige Bedingungen am Wuchsort und wurde im Gelände vorgenommen), pH-Wert (mit einer Einstabmesselektrode in 0,01 M CaCl₂ an einer Bodenprobe aus 2–8 cm Tiefe) sowie Stickstoffgehalt, Kohlenstoffgehalt, C/N-Verhältnis und Humusgehalt. Die C- und N-Messungen erfolgten an einer lufttrockenen, gesiebten und homogenisierten Probe aus 2–8 cm Tiefe (A_h-Horizont) mit Hilfe eines Elementaranalysators (CE 1110 der Fa. Carlo Erba). Aus den gemessenen Kohlenstoffgehalten wurde durch Multiplikation mit dem Faktor 2 der Gehalt an organischer Substanz für jede Bodenprobe berechnet, der nach SCHACHT-

SCHABEL et al. (1992) und KUNTZE et al. (1994) dem Humusgehalt gleichzusetzen ist.

Im Hunsrück besiedeln die *Diphasiastrum*-Arten schwach bis stark geneigte Wuchsorte mit nördlichen Expositionen in Höhenlagen zwischen 345 m ü. NN und 735 m ü. NN. Das ehemalige Auftreten des arktisch-alpinen *D. alpinum* bei Fankel in nur 345 m Seehöhe ist sehr bemerkenswert. Ein vorübergehendes Vorkommen der Art in der Westpfälzischen Moorniederung fand sich jedoch bei nur 250 m ü. NN (WOLFF 1973). Auch aus unteren Lagen des Harzes (HORN 1997) und des Schwarzwaldes (PHILIPPI 1993) sowie aus Nordbayern (HORN 1996, HORN & WOLFF 1997) sind ungewöhnlich tief gelegene und montan geprägte Wuchsorte des Alpen-Flachbärlapps bekannt.

Die Wuchsorte sind der vollen Freilandhelikheit ausgesetzt. Bei den besiedelten Böden handelt es sich um flachgründige skelettreiche Rohböden, meist über Tausunquarzit. Als Bodenart wurde stets sandiger Lehm ermittelt. Die Feuchtigkeitsverhältnisse schwanken zwischen trocken (bei *D. tristachyum*) und mäßig feucht (bei *D. complanatum*, *D. issleri* und *D. zeileri*). Die Analyse der bodenchemischen Kennwerte ergab folgende Werte: pH-Werte: 4,3–6,7, N-Gehalte: 0,11–0,15 %, C-Gehalte: 1,70–2,40 %, C/N-Verhältnisse: 13,1–18,5, Humusgehalte: 3,4–4,80 %. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die von den Flachbärlapp-Arten im Hunsrück besiedelten Böden stark, mäßig oder schwach sauer, arm an Stickstoff und Kohlenstoff sind und über mäßig humose bis stark humose Oberböden verfügen. Das günstige C/N-Verhältnis weist auf eine hohe Humusqualität der Böden hin. Die standortökologischen Parameter für die einzelnen Wuchsorte sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Die im Hunsrück ermittelten standortökologischen Parameter zeigen weitgehende Übereinstimmungen mit denen an Flachbärlapp-Wuchsorten im Rothaargebirge (ARDELMANN et al. 1995), im Harz (HORN 1997), im oberösterreichischen Böhmerwald (HORN & BENNERT 2002) sowie in den Vogesen (MULLER et al. 2003). Die von den *Diphasiastrum*-Arten am Ellerspring sowie am Erbeskopf besiedelten Böden weisen jedoch deutlich höhere pH-Werte auf, als dies sonst für Flachbärlapp-Standorte belegt ist (vgl. auch BENNERT 1999).

Populationsbiologie

Bei den *Diphasiastrum*-Vorkommen im Hunsrück handelt es sich meist um kleine bis sehr kleine Bestände. Am Ellerspring konnten von *D. tristachyum* 150 Sprossbüschel auf einer besie-

Tabelle 1. Standortökologische Parameter an vier *Diphasiastrum*-Wuchsorten im Hunsrück.

 Table 1. Ecological habitat conditions at four growing sites of *Diphasiastrum* species in the Hunsrück mountains.

Lokalität	Ellerspring	Dollberg	Fankel/Mosel	Erbeskopf
Höhe [m ü. NN]	625	640	345	735
Exposition	N	N	N	NW
Neigung [°]	10–20	2–10	40–60	10–20
relat. Lichtgenuss [%]	100	100	100	100
Bodenart	sandiger Lehm	sandiger Lehm	sandiger Lehm	sandiger Lehm
Feuchtigkeitsverhältnisse	trocken/mäßig trocken	mäßig feucht	mäßig feucht	frisch
pH-Wert (in 0,01 M CaCl ₂)	6,7	4,8	4,3	5,8
Stickstoff-Gehalt [%]	0,15	0,13	0,13	0,11
Kohlenstoff-Gehalt [%]	2,23	2,40	1,70	1,69
C/N-Verhältnis	14,9	18,5	13,1	15,4
Humusgehalt [%]	4,46	4,80	3,40	3,38

delten Fläche von insgesamt 1,1 m² gezählt werden. 11 Sprosse waren im Oktober 2002 fertil. Die Vitalität wurde als unterdurchschnittlich bis sehr klein und kümmernd eingestuft. Am Dollberg konnten von *D. alpinum* nur fünf und von *D. tristachyum* nur sechs jeweils sterile, sehr kleine und kümmerliche Sprosse festgestellt werden. Die Bestände am Erbeskopf sind mit 25 Sprossbüscheln (davon ein Exemplar fertil) auf einer Fläche von 0,36 m² bei *D. alpinum* und 20 Sprossbüscheln (davon ein Exemplar fertil) auf einer Fläche von 0,3 m² bei *D. tristachyum* ebenfalls sehr klein. Beide Arten weisen hier eine durchschnittliche (*D. tristachyum*) bzw. durchschnittliche bis unterdurchschnittliche (*D. alpinum*) Vitalität auf. Demgegenüber verfügt die Lokalität bei Fankel/Mosel über reichere Bestände. *D. complanatum* und *D. zeilleri* kommen hier in ausgedehnten Populationen vor (mindestens 500 Sprosse auf etwa 5 m² bei *D. complanatum* und etwa 250 Sprosse auf ca. 3 m² bei *D. zeilleri*). Lediglich der Bestand von *D. issleri* ist mit ungefähr 60 Sprossbüscheln auf einer besiedelten Fläche von ca. 0,5 m² als klein einzustufen. Alle drei Arten weisen an diesem Wuchsort eine durchschnittliche bis teilweise sogar überdurchschnittliche Vitalität auf und zeigen einen Fertilitätsgrad von 20–30 %.

Soziologie

Wie Tabelle 2 zeigt, kommen die *Diphasiastrum*-Arten im Hunsrück in lückigem Heidelbeer-Heidekraut-Gestrüpp (*Vaccinio-Callunetum* BÜKER 1942) vor, und zwar vorzugsweise in einer initialen „*Lycopodium clavatum*-Gesellschaft“ offener, lückig bewachsener Standorte (1a, 1b). Der Bestand am Ellerspring (1a) auf sehr flachgründigem Quarzitgestein hat sich seit der ersten Besichtigung im Jahr 1991 nicht verändert. An der Straßenböschung östlich Fankel findet sich eine grasreiche Fazies mit *Agrostis capillaris* (1b). In mehr oder weniger dicht geschlossenen und voll entwickelten Beständen des *Vaccinio-Callunetum* (2a) treten die Flachbärlappe zurück oder fallen gänzlich aus. Die Bestände östlich Fankel sind durch Gehölzaufwuchs bedroht. Spalte 2b belegt ein Abbaustadium mit Besenginster (*Cytisus scoparius*).

Im übrigen fallen die Bestände östlich Fankel nicht nur durch die relativ tiefe Lage des Standortes (345 m ü. NN) etwas aus dem Rahmen, sondern unterscheiden sich auch floristisch von denen der Hochlagen, z. B. durch das Auftreten von *Hypericum pulchrum*. Bedingt durch größere Bodenfeuchte treffen wir außerdem nur hier Arten wie *Angelica sylvestris*, *Centaurium erythraea*, *Cirsium palustre*, *Calypogeia fissa*, *Pellia epiphylla* und *Riccardia multifida* an, dazu in der Nähe den sonst in dieser Gegend fehlenden Rippenfarn (*Blechnum spicant*).

Tabelle 2. *Diphasiastrum*-Arten im Hunsrück: 1: *Lycopodium clavatum*-Gesellschaft: a: Initialphase, b: Fazies mit *Agrostis capillaris*; 2: Vaccinio-Callunetum; a: Reine Ausbildung, b: Ausbildung mit *Cytisus scoparius*

Table 2. *Diphasiastrum* species in the Hunsrück mountains: 1: *Lycopodium clavatum* community: a: initial type, b: facies with *Agrostis capillaris*; 2: Vaccinio-Callunetum: a: typical type, b: type with *Cytisus scoparius*

Lfd. Nr.	1a		1b		2a							2b	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aufnahme Nr.	4	8	9	10	6	7	13	11	1	5	2	3	12
Ort	El	F	F	F	Er	Er	H	D	D	El	D	D	F
Aufnahmefläche [m ²]	30	30	60	40	25	30	25	10	30	50	20	30	40
Höhe [m ü. NN]	625	345	345	345	735	735	510	640	640	625	640	640	345
Exposition	N	N	N	N	NW	NW	NW	N	N	N	N	N	N
Neigung [°]	20	50	50	50	10	20	45	2	10	10	5	10	45
Höhe der Strauchschicht [m]	1	1	1-2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Deckung [%]													
Strauchschicht	3	4	10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Krautschicht	30	90	85	70	60	70	75	65	60	40	60	60	60
Moosschicht	20	60	50	60	50	70	60	90	70	20	70	70	60
Gesamt	95	95	98	95	95	95	90	95	95	95	95	95	95
Artenzahl	22	25	33	35	24	26	20	20	22	22	25	27	30
<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	1	.	.	.	.	+	.	+	r	.	.	.	.
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	.	.	.	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	.	.	1	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diphasiastrum zeilleri</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diphasiastrum issleri</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluno-Ulicetea-Arten													
<i>Lycopodium clavatum</i>	2	3	2a	2a	1	+	2	+	2	1	2	2	2a
<i>Carex pilulifera</i>	1	1	1	1	1	+	.	1	1	1	1	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	1	1	+	2	1	1	3	3	1	3	3	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	1	3	4	4	2a	3	2	2	2	4
<i>Galium saxatile</i>	1	.	.	.	1	1	1	1	2	1	2	1	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinio-Piceetea-Arten (VP)													
<i>Huperzia selago</i>	.	.	1	r	+	.	r	+	.	.	+	1	r
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercetalia roboris-Arten													
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	3	2b	2b	+	1	2	1	2	1	2	2	2b
<i>Hieracium laevigatum</i>	.	1	+	1	+	+	+	.	r	+	.	+	1
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.	r	+	.
<i>Hypericum pulchrum</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Hieracium sabaudum</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige Gefäßpflanzen													
<i>Agrostis capillaris</i>	.	2	3	2a	.	+	+	1	+	.	1	1	1
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	.	r	rj	.	+	rj	.	.	+	+	+	r
<i>Epilobium montanum</i>	+ ^o	.	.	.	.	.	r	.	+ ^o	+ ^o	+	+	.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	.	+	r	r	.	.	.	.	+	.	r	r	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	r	.	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	rj	1	rj	.	.	.	.	.	.	.	r	r
<i>Epilobium angustifolium</i> juv.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.
<i>Hieracium murorum</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Euphrasia nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	.
<i>Epilobium lanceolatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+^o	.	.	.

Lfd. Nr.	1a			1b			2a						2b	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Senecio viscosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Luzula sylvatica</i>	.	l	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Gehölzaufwuchs														
(VP) <i>Picea abies</i>	Str.	l	+	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	l
	K., juv.	l	l	+	l	+	+	l	2a	+	l	+	+	
<i>Betula pendula</i>	Str.	.	l	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	l
	K., juv.	+	+	2a	l	+	l	+	+	+	.	.	l	
<i>Fagus sylvatica</i>	Str.	.	l	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+
	K., juv.	.	+	l	l	.	.	.	.	r	.	r	+
<i>Pinus sylvestris</i>	Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	K., juv.	r	r	r	.	.	.	.	.	r	+	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	K., juv.	r	.	.	.	.	r	r	+	r	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	Str.	.	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	K., juv.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Larix decidua</i>	Str.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Rubus idaeus</i>	K.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Cytisus scoparius</i>	Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l
	juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Moose und Flechten														
<i>Polytrichum formosum</i>		2	2	3	4	.	.	2	.	2	l	3	2	3
<i>Hypnum jutlandicum</i>		.	2	2a	l	2	3	3	2b	.	.	l	l	2b
<i>Dicranum scoparium</i>		.	2	l	.	+	.	2	+	l
<i>Cladonia pyxidata</i> s. lat.		l	.	.	.	l	2	.	.	.	l	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i>		4	3	.	2	3	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>		+	.	.	.	l	.	.	.	l
<i>Cephalozia bicuspidata</i>		.	.	l	l	.	.	.	+
<i>Pellia epiphylla</i>		.	.	l	+	l
<i>Calypogeia fissa</i>		.	.	+	+	+
<i>Pohlia nutans</i>		+	l	.	.	.
<i>Riccardia multifida</i>		.	.	+	+
<i>Scleropodium purum</i>		.	.	.	l	.	.	l
<i>Diplophyllum albicans</i>		.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Cladonia furcata</i>		l	2
<i>Cladonia macilenta</i> ssp. <i>floerkeana</i>		+	+

Außerdem in lfd. Nr. 1: + *Hieracium pilosella*, *Mycelis muralis*; in 2: + *Centaurium erythraea*, *Fragaria vesca*, r *Daucus carota* juv., *Rubus* spec. Str.; in 3: l *Atrichum undulatum*, + *Populus tremula* Str. und juv., r *Frangula alnus* juv., *Hypericum perforatum*, *Pinus strobus* juv.; in 4: + *Brachythecium albicans*, r *Cirsium palustre* juv., *Salix caprea* juv.; in 5: 2 *Pleurozium schreberi*, + *Jungermannia caespiticia*; in 6: + *Cladonia rei*, *Dicranum polysetum*, *Geoglossum nigratum*; in 8: + *Scapania nemorea*; in 10: + *Conyza canadensis*, *Gnaphalium sylvaticum*; in 11: + *Festuca rubra*, r *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*; in 12: r *Digitalis purpurea* K.; in 13: l *Viola riviniana*, + *Abies alba* Str., *Angelica sylvestris* juv., *Cephalozia* spec., *Dicranella heteromalla*, *Lophocolea bidentata*.

- D Dollberg nahe Neuhütten (6308/3), Heidefläche neben berastem Forstweg, hier ehemals Gesteinsentnahme zum Forstwegebau, Taunusquarzit, 640 m ü. NN, 5.10.1997 (Aufnahmen Nr. 1–3) und 9.10.2002 (11)
- EI Ellerspring 5 km südöstlich Tiefenbach (6011/4), über aufgelassenem Quarzitsteinbruch, 625 m ü. NN, 20.9.1998 (Aufnahmen Nr. 4 und 5)
- Er Rand einer Skipiste am Nordhang des Erbeskopfes (6208/4), feuchter Lehmboden über Taunusquarzit, 735 m ü. NN, 3.10.2000 (Aufnahmen Nr. 6 und 7)
- F Straßenböschung im Wald 1,7 km östlich Fankel/Mosel (5809/4), 345 m ü. NN, 8.10.2002 (Aufnahmen Nr. 8–10) und 11.10.2002 (12)
- H Steile Forstwegböschung nördlich Horath, an der Straße nach Piesport (6107/4), 510 m ü. NN, 12.10.2003 (Aufnahme Nr. 13)

Zum Vergleich seien nachfolgend zwei Vegetationsaufnahmen zu einem Vorkommen von *D. tristachyum* in der Eifel angeführt:

Tabelle 3. *Diphasiastrum tristachyum* in der Eifel

Table 3. *Diphasiastrum tristachyum* in the Eifel mountains

Aufnahme Nr.	1	2
Aufnahmefläche [m ²]	20	30
Exposition	NO	NO
Neigung [°]	30	20
Deckung [%]		
Krautschicht	65	50
Moosschicht	30	50
Artenzahl	17	20
<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	+	+
Calluno-Ulicetea-Arten		
<i>Calluna vulgaris</i>	4	4
<i>Carex pilulifera</i>	1	1
<i>Galium saxatile</i>	1	1
<i>Lycopodium clavatum</i>	+	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>		1
Sonstige Gefäßpflanzen		
<i>Picea abies</i> juv.	1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1
<i>Agrostis capillaris</i>	+	+
<i>Betula pendula</i> juv.	+	+
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	+	+
Moose, Flechten und Pilze		
<i>Hypnum jutlandicum</i>	2	2
<i>Cladonia gracilis</i>	1	2
<i>Cladonia macilenta</i> ssp. <i>floerkeana</i>	+	+
<i>Cladonia pyxidata</i> s. lat.	+	+
<i>Clavaria argillacea</i>	+	r

Außerdem in Aufnahme Nr. 1: 1 *Scleropodium purum*, + *Festuca filiformis*; in 2: 1 *Pleurozium schreberi*, + *Cetraria islandica*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum juniperinum*, *Pseudotsuga mzenziesii* juv.

Wollrath zwischen Cassel, Lederbach und Kempnich (5508/4), *Calluna*-Gestrüpp auf großer Freifläche zwischen ausgedehnten Fichtenforsten, Quarzitgestein, 640 m ü. NN, 25.10.2002, D. KORNECK.

Hier blieben die Pflanzen von *D. tristachyum* in den Jahren 2002 und 2003 steril. Bezüglich der Standortbedingungen und seiner Artenverbindung weist dieser Bestand große Ähnlichkeit mit jenem am Ellerspring im Hunsrück auf.

Bei Otzenhausen im Hunsrück (Fundort 5) wachsen die drei Flachbärlappe in einem sehr artenarmen Bestand von *Deschampsia flexuosa*:

12.10.2003, steile Forstwegböschung nördlich Otzenhausen (6308/3), Oberhang vor Fichten-

forst, offener lehmiger Boden aus Lebacher Schichten des Rotliegenden mit eingelagertem Gestein aus Taunusquarzit; 440 m ü. NN; Aufnahme- und Ausdehnungsfläche 15 m², Neigung 45° NNW; Deckung der Krautschicht 40 %, der Moosschicht 50 %, gesamt 70 %; Artenzahl 12; Aufnahme: D. KORNECK.

Gefäßpflanzen

- 2 *Diphasiastrum complanatum*
- 1 *Diphasiastrum alpinum*
- 1 *Diphasiastrum tristachyum*
- 2 *Deschampsia flexuosa*
- + *Agrostis capillaris*
- + *Betula pendula* juv.
- + *Picea abies* juv.
- r *Luzula luzuloides*
- r *Prenanthes purpurea* juv.

Moose und Flechten

- 3 *Polytrichum formosum*
- 1 *Dicranum scoparium*
- 1 *Cladonia pyxidata* s. lat.

Calluna vulgaris und *Lycopodium clavatum* fehlen an dieser Stelle, kommen jedoch in größerer räumlicher Entfernung in diesem Gebiet vor.

Außerhalb des Untersuchungsgebietes finden sich *Diphasiastrum*-Arten u. a. auf Skipisten und an Forstwegböschungen im Sauerland (ARDELMANN et al. 1995). Hier werden vorzugsweise lückige, meist durch mechanische Störungen offene Bestände des *Vaccinio-Callunetum* besiedelt. Das dortige *Vaccinio-Callunetum* beherbergt reichlich die Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), die aus pflanzengeographischen Gründen im Rheinischen Schiefergebirge nahezu vollkommen fehlt. Auch im Fichtelgebirge (HORN 1996), im Harz (HORN 1997) und in den Vogesen (MULLER et al. 2003) besiedeln die Flachbärlappe bevorzugt Bestände des *Vaccinio-Callunetum* auf Sekundärstandorten.

Danksagung

Für Hinweise bzw. gemeinsame Exkursionen bedanken wir uns bei den Herren WALTER BUENOCH (Trier), JÖRG HILGERS (Koblenz), HANS HOFFMANN (Mayen-Hausen), LARS SCHMITT (Griebelschied) und Dr. GERHARD SCHULZE (Altlußheim). Herrn Prof. Dr. GEORG PHILIPPI (Karlsruhe) gilt unser Dank für die Bestimmung von Moosen. Herrn Dr. VOLKER JOHN (Bad Dürkheim) danken wir für die Bestimmung von Flechtenproben, Herrn HANS DIETER ZEHFUSS (Pirmasens) für die Bestimmung zweier Pilzaufsammlungen. Herrn Prof. Dr. H. WILFRIED BENNERT (Bochum) gilt unser Dank für die Möglichkeit, die Aufbereitung so-

wie die pH-Wert-Messungen der Bodenproben in seiner Arbeitsgruppe am Lehrstuhl für Spezielle Botanik der Ruhr-Universität Bochum durchführen zu lassen; Frau ILSE WESSEL (Bochum) danken wir für die Ausführung dieser Arbeiten. Herrn Priv.-Doz. Dr. MICHAEL M. JOACHIMSKI sowie Frau DANIELE LUTZ vom Institut für Geologie und Mineralogie der Universität Erlangen-Nürnberg gilt unser Dank für die Analyse der Kohlenstoff- und Stickstoffwerte. Herr WOLFGANG SUBAL (Weißenburg i. Bay.) fertigte dankenswerterweise die Verbreitungskarte an. Herrn VOLKER GRIENER (Karlsruhe) danken wir für das Anfertigen der Herbarfotos. Die Herren UWE RAABE (Marl) und Dr. HANS REICHERT (Trier) stellten uns freundlicherweise schwer zugängliche ältere Literatur zur Verfügung. Die Geländeuntersuchungen des Zweitautors für vorliegende Studie wurden mit Mitteln der Reinhold- und Johanna-Tüxen-Stiftung (Hannover) sowie der Erich-Oberdorfer-Stiftung (Karlsruhe) gefördert, wofür an dieser Stelle herzlich gedankt wird.

Literatur

- ANDRES, H. (1920): Flora des mittelhessischen Berglandes und der eingeschlossenen Flusstäler mit besonderer Berücksichtigung der Flora von Eifel und Hunsrück mit Einschluss des Venn und unter Hervorhebung der Ökologie und geographischen Verbreitung unserer Pflanzenwelt sowie einem Abriss der Geschichte der heimatischen Botanik für Schulen und Naturfreunde. – Wittlich (Georg Fischer), XXVIII, 381, 14, IV, 18 S.
- ARDELMANN, U., HORN, K., SCHIEMONEK, A. & BENNERT, H. W. (1995): Verbreitung, Vergesellschaftung, Ökologie und Gefährdung der Flachbärlappe (*Lycopodium* sect. *Complanata*, Lycopodiaceae) in Nordrhein-Westfalen. – *Tuexenia* (Göttingen) **15**, 481–511
- BECKER, G. (1877): Die Gefäßcryptogamen der Rheinlande. Arten, nebst deren Formen, mit kritischen Bemerkungen. – *Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande Westfalens* (Bonn) **34**, 54–117
- BENNERT, H. W. (1999): Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands – Biologie, Verbreitung, Schutz. Unter Mitarbeit von HORN, K., BENEMANN, J. & HEISER, T. – Münster-Hiltrup (Landwirtschaftsverlag), 381 S.
- BLAUFUSS, A. & REICHERT, H. (1992): Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. – *Pollichia*-Buch 26. Bad Dürkheim (Selbstverlag der Pollichia), 1061 S.
- BUJNOCH, W. (1987): Farnstandorte im Regierungsbezirk Trier. 3. Nachtrag 1987. – *Dendrocopos* (Trier) **14**, 213–218
- BUJNOCH, W. (1990): Die Bärlappgewächse (Lycopodiaceae) im Regierungsbezirk Trier. – *Mitt. Pollichia* (Bad Dürkheim) **77**, 263–271
- BUJNOCH, W. (1999): Farnfunde im Regierungsbezirk Trier. 15. Nachtrag. – *Dendrocopos* (Trier) **26**, 358–364
- GEISENHEYNER, L. (1903): Flora von Kreuznach und dem gesamten Nahegebiet. 2. Aufl. – Kreuznach (Harrach), 328 S.
- HORN, K. (1996): Zum Vorkommen des Alpen-Flachbärlapps (*Lycopodium alpinum* L.) in Nordbayern unter besonderer Berücksichtigung eines Neufundes im Fichtelgebirge. – *Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth* (Bayreuth) **23**, 285–294
- HORN, K. (1997): Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der Flachbärlappe (*Diphasiastrum* spp., Lycopodiaceae, Pteridophyta) in Niedersachsen und Bremen. – *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachsen* (Hannover) **38**, 1–83, 2 Tab. als Beilage
- HORN, K. & BENNERT, H. W. (2002): *Diphasiastrum oellgaardii* STOR et al. (Lycopodiaceae, Pteridophyta), eine neue Flachbärlapp-Art für die Flora von Österreich. – *Phyton* (Horn) **42** (1), 125–148
- HORN, K., STROBEL, C. & BENNERT, H. W. (2001): Die Bestandsituation gefährdeter Farnpflanzen (Pteridophyta) in Bayern – ein erster Bericht über Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* (Augsburg) **156** (Beitr. Artenschutz 23), 139–174
- HORN, K. & WOLF, C. (1997): Zum Vorkommen des Alpen-Flachbärlapps (*Diphasiastrum alpinum* [L.] HOLUB) im Landkreis Neumarkt i. d. Opf. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* (München) **68**, 123–127
- JALAS, J. & SUOMINEN, J. (eds.) (1972): *Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. Vol. 1: Pteridophyta (Psilotaceae to Azollaceae)*. – Helsinki (The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo), 121 pp.
- KUNTZE, H., ROESCHMANN, G. & SCHWERDTFEGER, G. (1994): *Bodenkunde* (5. Aufl.). – Stuttgart (Ulmer), 424 S.
- MULLER, S., JÉRÔME, C. & HORN, K. (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.* (Dordrecht) **12** (2), 321–332
- NAUNHEIM, W. (1864): *Durch das Nahethal*. II. – *Österr. Bot. Ztg.* (Wien) **14** (2), 77–84
- PHILIPPI, G. (Bearb.) (1993): Lycopodiaceae. Bärlappgewächse – In: SEBALD O., SEYBOLD, G. & PHILIPPI, G. (Hrsg.): *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Bd. 1 (2. Aufl.): *Allgemeiner Teil, Spezieller Teil* (Pteridophyta, Spermatophyta): Lycopodiaceae bis Plumbaginaceae: 52–69. Stuttgart (Ulmer).
- PRELLI, R. (2001): *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Avec la collaboration de Boudrie, M.* – Paris (Belin), 432 S.
- PRESTON, C. D., PEARMAN, D. A. & DINES, T. D. (eds.) (2002): *New atlas of the British & Irish flora. An Atlas of the vascular plants of Britain, Ireland, the*

- Isle of Man and the Channel Islands. – Oxford (Oxford University Press), XI, 910 pp.
- RENKER, C. & FISCHER, E. (1996): Botanischer Jahresbericht für den Regierungsbezirk Koblenz 1994–1995. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz (Landau), Beih. **20**, 127–168
- ROMPAEY, E. VAN & DELVOSALLE, L. (1979): Atlas de la flore Belge et Luxembourgeoise. Ptéridophytes et Spermatophytes. 2^{ème} édition / Atlas van de Belgische en Luxemburgse flora. Pteridofyten en Spermatofyten. 2^{de} uitgave – Meise (Jardin Botanique National de Belgique / Nationale Plantentuin van België).
- ROSBACH, H. (1880): Flora von Trier. II. Theil. – Trier (Groppe), VI, 197 S.
- SCHACHTSCHABEL, P., BLUME, H.-P., BRÜMMER, G., HARTGE, K.-H. & SCHWERTMANN, U. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde (13. Aufl.). Unter Mitarbeit von FISCHER, W. R., RENGER, M. & STRIBEL, O. – Stuttgart (Enke), XVI, 491 S.
- SCHÄFER, M. (1826): Trierische Flora. Teil 1. – Trier (Stephanus), 428 S.
- WIRTGEN, F. (1909): Zur Flora des Vereinsgebietes. – Sitz.-ber. Naturhist. Ver. Preuß. Rheinlande Westfalens 1908, 91–104.
- WIRTGEN, P. (1841): Die Flora des Regierungsbezirks Coblenz. – Coblenz (Hölscher), XI (1), 238 S.
- WIRTGEN, P. (1847): Die kryptogamischen Gefäßpflanzen der preussischen Rheinlande. – Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande Westfalens (Bonn) **4**, 17–47
- WIRTGEN, P. (1866): Beiträge zur Flora der nördlichen Pfalz. – 22.–24. Jber. Pollichia (Neustadt), 48–96.
- WOLFF, P. (1973): Ein Vorkommen des Alpenbärlapps in der Pfalz. – Mitt. Pollichia (Bad Dürkheim) III. R. **19**, 59–73 „1972“
- ZENNER, G. & SCHMITT, L. (2000): Zwei bemerkenswerte Bärlappvorkommen in der Umgebung von Otzenhausen und Deuselbach. – Dendrocopos (Trier) **27**, 245–248

Anschriften der Autoren:

Dr. h. c. DIETER KORNECK, In der Held 33, D-53343 Wachtberg
 Dipl.-Biol. KARSTEN HORN, Frankenstraße 2, D-91077 Dormitz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [157](#)

Autor(en)/Author(s): Korneck Dieter, Horn Karsten

Artikel/Article: [Verbreitung, Ökologie und Soziologie der im Hunsrück vorkommenden Diphasiastrum-Arten Species of Diphasiastrum in the Hunsrück Mountains: Distribution, Ecology and Phytosociological Behaviour 53-64](#)