MITTEILUNGEN DER POLLICHIA	III. Reihe 19. Band	133. Vereinsjahr 1972	Pollichia Museum Bad Dürkheim	Seite 59 bis 73

PETER WOLFF

Ein Vorkommen des Alpenbärlapps in der Pfalz

Bei Waldmohr (Westpfalz) wurde am 6. 8. 1971 in einer aufgelassenen Sandgrube eine für hier ungewohnte Form aus der Gruppe der Flachen Bärlappe gefunden (*Lycopodium complanatum* s. latiss. = Gattung *Diphasium*). S. RAUSCHERT bestimmte sie anhand eines lebenden Astes als eindeutigen Alpenbärlapp, *Diphasium alpinum* (L.) ROTHM. Ihm ist es auch zu verdanken, daß der Fundort schon in die neue Exkursionsflora 1972 von ROTHMALER aufgenommen wurde.

Es handelt sich also n i c h t um *Diphasium issleri* (ROUY) HOLUB, wie sonst oft bei derartigen Funden unterhalb der hochmontanen Stufe. Z. B. hatte BENZING die von ihm entdeckte Population von Königsfeld (Schwarzwald, 730 m) noch als *D. alpinum* bezeichnet, weil früher zwischen den beiden Taxa nicht immer unterschieden wurde. H. u. K. RASBACH haben bei der Revision der Belege später *D. issleri* erkannt, der z. B. in Thüringen bis auf 480 m herabsteigt.

Der Standort von *Diphasium alpinum* östlich Waldmohr (6510/3) liegt in 250 m Höhe NN am NW-Rand der Westpfälzischen Moorniederung. Der tiefstgelegene bisher bekannte Fundpunkt in Deutschland befand sich bei 640 m nahe Goldlauter in Thüringen. Ebenso tief lebte der uns nähergelegene Bestand in den Belgischen Ardennen. Ihr Optimum hat die Art aber erst zwischen 1300 und 2400 m; in Tirol erreicht sie 2800 m.

Daß sie auch bei 250 m spontan gedeihen kann, ist also außerordentlich überraschend. Will man versuchen, dafür eine Erklärung zu finden, so muß man vorher die Morphologie der Pflanze sowie Soziologie und Ökologie des Standorts betrachten.

1. Morphologie der Pflanze

Ob es sich um ein einziges oder um 3 getrennte Individuen handelt, läßt sich nicht entscheiden, ohne daß man durch Graben die Wurzeln beschädigen würde. Die Hauptachse verläuft nämlich zu 9/10 unterirdisch (Abb. 1). Dies weicht vom üblichen Verhalten der Art ab, die als oberirdisch kriechend gilt. Vielleicht tut sie das im Gebirge vor allem deshalb, weil der Boden Steine, Zwergstrauchäste u. ä. enthält. Der weiche Sand bei Waldmohr setzt dem Eindringen des Sprosses keinerlei Hindernisse entgegen, zumal die Vegetation hier noch sehr locker ist. Allerdings beschreibt auch MANSION (1897, in LAWALRÉE) die Sproßachsen der belgischen Pflanzen als unterirdisch kriechend.

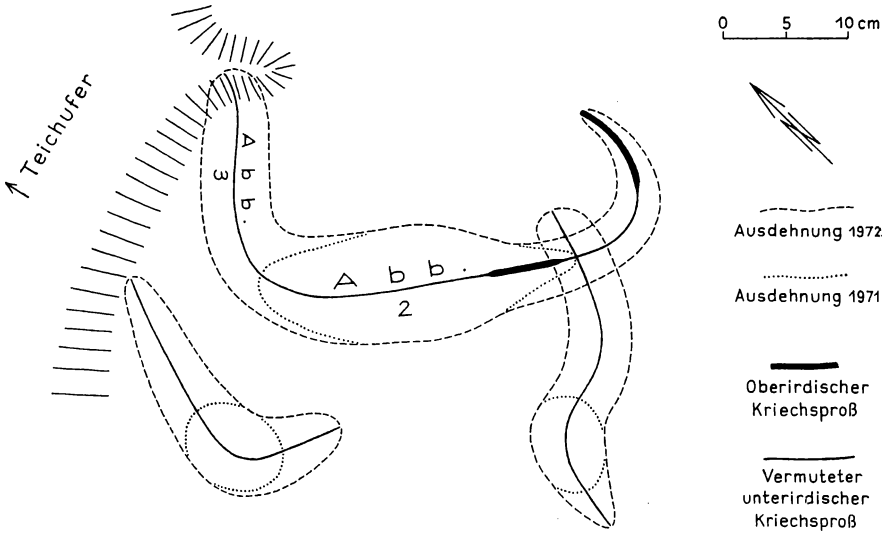

Abb. 1: Ausbreitung der Alpenbärlapp-Pflanzen von Waldmohr; 20. 9. 1972

Wer die Art aus dem Gebirge kennt, wundert sich vor allem über die rein grüne Farbe am pfälzischen Standort. Der normalerweise vorhandene bläuliche Wachsüberzug kann aber nach Rauschert auch in anderen Gegenden ab und zu fast fehlen (brfl. Mitt. 1971). Man könnte sich dies hier als Standortmodifikation vorstellen: Die Wachsschicht ist entbehrlich, weil

— Einstrahlung und Erwärmung viel geringer sind als im Gebirge, und
— die geringere Winterkälte (Frosttrocknis!) eine Einschränkung der Transpiration überflüssig macht.

Dazu ist die Beobachtung von Nieschalk interessant, daß stark beschattete Sprosse büschelige, frischgrüne Äste tragen, während die auf freier Fläche gewachsenen trichterförmig und graugrünlich aussehen.

Bei Waldmohr dagegen hat sich die Form der Äste mit der Zeit geändert: 1971 noch ausgesprochen büschelig (Abb. 2), nur an den Enden der Ausläufer angedeutet trichterig, entwickelte sich der gesamte Neuzuwachs 1972 deutlich fächer- bis trichterförmig (Abb. 3).

Dies führt zur Frage nach dem Alter der Population. Bärlappsporen brauchen u. U. jahrelang zum Auskeimen. Bis die Prothallien einen Embryo entwickelt haben, sollen 12—15 Jahre vergehen. Aus der Zuwachsrate 1972 (Abb. 1) kann man für den Sporophyten auf ein Alter von etwa 5 Jahren schließen. Der Sporenanflug dürfte also mindestens 20 Jahre zurückliegen.

Die Äste erreichen eine Höhe von maximal 4 cm. Sporophyllstände wurden noch nicht angelegt; der recht junge Sporophyt läßt das auch nicht erwarten. Ob sich in späteren Jahren Sporangien entwickeln werden, darf man als Beitrag zur Frage nach der Gunst der hiesigen Lebensbedingungen gespannt erwarten. Zunächst ist jedenfalls an der Vitalität der Pflanzen nicht zu zweifeln: Obwohl die Äste im Winter 71/72 zertreten wurden, war der

Abb. 2: *Diphasium alpinum:*
Gesamtansicht der größten Pflanze
am 10. 8. 1971; x 0,45

Abb. 3: *Diphasium alpinum:*
Ausschnitt aus dem unteren Zuwachs 1972 der größten Pflanze
(20. 9. 72); x 1.1

Zuwachs sehr kräftig entwickelt (Abb. 3) und an 3 Stellen ca. 15 cm lang (Abb. 1). Jetzt, im Winter 72/73, sind Verluste durch Kaninchenfraß zu beklagen.

Als sicherstes Merkmal der Art gelten die gestielten, geknieten Ventralblätter (die helle, konkave Seite der Äste ist die ventrale). Es ist hier deutlich ausgebildet und auf Abb. 4 vor allem in der Mitte, auf Abb. 5 rechts zu erkennen.

Abb. 4: Äste von *Diphasium alpinum:* Dorsal- und Ventralseiten; 7. 8. 1971; x 2,4

Abb. 5: Äste von *Diphasium alpinum:* überwiegend Ventralseiten 7. 8. 1971; x 2,4

2. Soziologie

2.1 Regionale Verhältnisse

Die Sandgrube ist von Äckern umgeben. Die Bodenkarte 1 : 300 000 (Pfalzatlas) zeigt „Ranker, Braunerde, podsolig, pseudovergleyt, basenärmst" an. Als natürliche Bestockung des Gebiets, außerhalb der Talauen und Niederungen, kann man einen Stieleichenwald mit beigemischter Buche, stellenweise auch Kiefer bzw. Birke annehmen (nach pfälzischen und saarländischen Standortkartierungen und in Analogie zur spontanen Vegetation vorhandener Forsten). Trotz ihrer Lage zwischen 225 und 250 m Höhe dürfte die Westpfälzische Moorniederung nach Orographie, Klima und Vegetation in die planare Höhenstufe einzuordnen sein. Die Vegetation bringt gelegentlich noch einen montanen Zug hinein, was einen eigenartigen Mischcharakter ergibt. Der Standort liegt noch in dessen Einflußbereich.

2.2 Aufnahme am Standort; nähere Umgebung

Pflanzennamen nach der EHRENDORFER-Liste

Aufnahmefläche: 4 m²

Exposition und Neigung: N 6°; schiefe Ebene von unten feucht bis oben trocken (Abb. 7)

Boden: roher Sand der Trifels-Schichten (Mittl. Buntsandstein), fast humusfrei; pH 3,5 (10. 6. 72., mit 1n KCl)

Lage: Hochufer eines Teiches (Abb. 6 und 7); Wasserspiegel 20—30 cm unterhalb *D. alpinum*. pH Wasser 6,5 (11. 5. 72.)

Deckung: Str. 35 %, Kr. 50 %, Bo. 70 %.

Zusammenfassung von Aufnahmen am 10. 8. 71, 11. 5. 72, 10. 6. 72 und 12. 7. 72.

A) Arten basenarmer Magerwiesen	
Diphasium alpinum	1.2
Agrostis tenuis	2.3
Holcus lanatus	1.2
Hypochoëris radicata	1.2
Festuca tenuifolia	1.3
Hieracium pilosella	1.2
Hieracium umbellatum	1.2°
Rumex acetosella	+.1
Festuca ovina s. str. var. *turfosa*	+.3
Luzula campestris s. str.	+.2
Jasione montana	r.1
Hypericum perforatum	r.1°
B) Feuchtigkeitszeiger	
Juncus effusus	1.3
Eriophorum angustifolium (steril)	1.2
Drosera rotundifolia	1.3
Lycopodiella inundata	+.2
Juncus articulatus	r.2
Lycopus europaeus	r.1°
Cirsium palustre	r.1°
C) Abbauende Arten	
Sarothamnus scoparius (Str. + juv.)	2.2
Salix caprea (Str. + juv.)	2.1
Pinus sylvestris (Str.)	[1.1]
Salix aurita (Str.)	[r.1]
Vaccinium myrtillus	+.2°
Betula pendula (juv.)	r.1
Populus tremula (juv.)	r.1
Rubus fruticosus	r.1°
D) Moose und Pilze	
Dicranella heteromalla	3.4
Atrichum undulatum	2.3

Pohlia nutans	1.4	
Chephalozia bicuspidata	1.4	
Lophocolea heterophylla	1.3	
Brachythecium salebrosum (od. *rutab.*°)	1.2	
Brachythecium albicans	+.2	
Mnium affine	+.2°	
Eurhynchium stokesii	+.2	
Ceratodon purpureus	+.3	
Cephaloziella hampeana	+	
Pellia epiphylla incl. *borealis*	r.2	
Hygrocybe spadicea (SCOP. ex FR.) KARST.	1.2	} Pilze
Inocybe lacera FR.	+.1	
Boletus scaber FR. ex BULLIARD	+.1	
Algae	reichlich.	

Die Liste zeigt eine unausgeglichene Pioniervegetation aus Vertretern vieler, sehr verschiedener Klassen. Ein solches Ergebnis erweckt normalerweise den Verdacht, daß der Aufnehmende eine inhomogene Fläche ausgewählt hat. In diesem Fall erschien jedoch eine andere Begrenzung der Aufnahme auch nicht sinnvoller. Zwar finden sich die Feuchtigkeitszeiger vorwiegend unten, d. h. in Ufernähe. Aber die Arten der übrigen Gruppen haben ihre Schwerpunkte in verschiedenen Stufen des 20 cm betragenden Höhenunterschieds innerhalb der Fläche, oder sie sind regellos verteilt. Durch den geringen Konkurrenzdruck ist das physiologische Verhalten der Arten wohl noch ausgeprägter als das ökologische.

Zu A (Arten basenarmer Magerwiesen):

— Unterrand: *Hieracium pilosella*
— untere Hälfte: *Diphasium alpinum;* Zuwachs 1972 überwiegend nach unten orientiert (Abb. 1)
— Mitte: *Luzula campestris* s. str.
— Schwerpunkt im oberen Drittel: *Agrostis tenuis, Holcus lanatus*
— gleichmäßig verteilt: *Hypochoëris radicata.*
Agrostis tenuis ist das einzige Kraut, mit dessen Konkurrenz der Alpenbärlapp in nennenswertem Maß zu tun hat.

Zu B (Feuchtigkeitszeiger):

— am Ufer: *Juncus articulatus, Lycopus europaeus*
— im unteren Drittel: *Juncus effusus, Lycopodiella inundata, Drosera rotundifolia*
— bis über die Mitte aufsteigend: *Eriophorum angustifolium.*

Diese Gruppe wird ihren Bestand im Laufe der Zeit am wenigsten ändern.

Die Kombination *Lycopodiella/Drosera rot.*/Moose kehrt nicht nur am gegenüberliegenden Ufer wieder, sondern besiedelt die feuchte Sohle mehrerer ehemaliger Sandgruben in der Moorniederung. An lange untergetauchten Stellen gesellt sich selten *Drosera intermedia* hinzu (z. B. Homburg—Königsbruch, Vogelbach). Man kann deshalb vielleicht von einem fragmentarischen *Rhynchosporetum* sprechen.

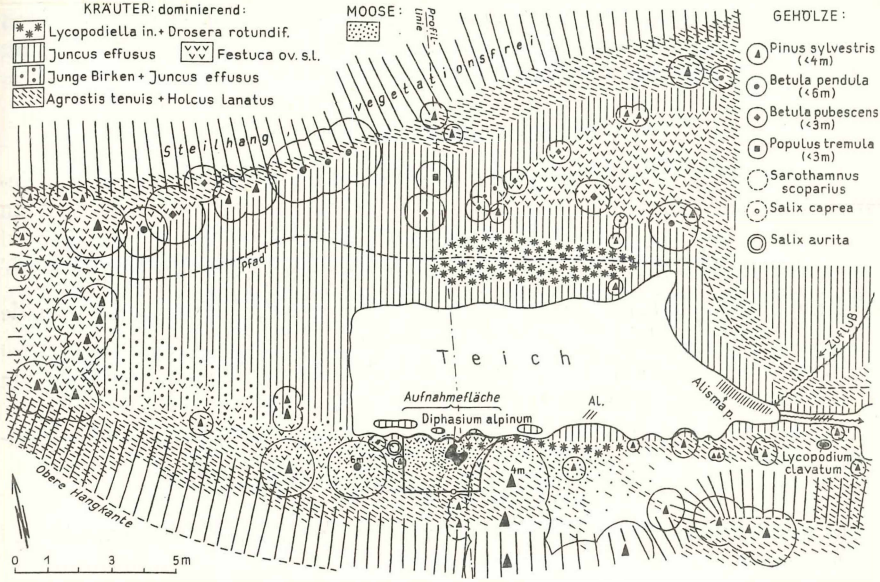

Abb. 6: Skizze der Vegetation im ältesten Sandgrubenteil mit dem Alpenbärlapp-Standort; Verhältnisse Ende 1972

Zu C (Abbauende Arten):

Sie sind gleichmäßig verteilt. — Als einzige Kulturmaßnahme in diesem Teil der Sandgrube werden von Zeit zu Zeit die Weiden- und Ginsterbüsche herausgehauen. Würde dies unterbleiben, so würden sie heute den überwiegenden Teil nicht nur der Aufnahmefläche, sondern der ganzen Grubensohle bedecken. *Diphasium alpinum* wäre dadurch wohl geschwächt worden.

Die Makrophanerophyten geben einen Hinweis auf die in der Grube zu erwartende Sukzession. Heute konzentrieren sie sich vor allem am Fuß der Steilhänge (Abb. 6), wobei die Kiefer den Nordhang fast allein beherrscht. — Im Vergleich mit den benachbarten Sandgruben fällt das Fehlen der Stieleiche auf.

Zu D (Moose und Pilze):

Vor allem *Dicranella heteromalla* hat auf die Trockenheit 1972 mit starkem Absterben reagiert. Die Moose bilden das Auflagepolster für den Alpenbärlapp.

Versucht man, die Aufnahme soziologisch einzuordnen, so ergibt sich ein leichtes Übergewicht der *Nardo-Callunetea*-Arten. Dies gilt für Anzahl und Deckung der Charakterarten und bleibt auch dann gültig, wenn man die Begleiter mit einbezieht. Die nächsten Stellen nehmen ein: die Arten der *Molinio-Arrhenatheretea,* der Sauerhumuswälder, der *Epilobietea* und der *Scheuchzerio-Caricetea.*

Darum könnte die Aufnahme in die Klasse der *Nardo-Callunetea* eingeordnet werden. Eine Zuordnung zu einer soziologischen Einheit unterhalb der Klasse ist nicht möglich. Immerhin ist der Alpenbärlapp hier mit Arten

aus derselben Klasse vergesellschaftet, in der er auch im Gebirge seinen Schwerpunkt hat. Arten des *Vaccinio-Piceions,* in dem er auch vorkommt, sind hier nur schwach vertreten.

2. 3 Vergleich mit anderen Regionen

Die Art wird bei Oberdorfer in folgenden Assoziationen angegeben, jeweils mit der Stetigkeit I:

Eu-Nardion (VC)

— *Aveno-Nardetum* Oberd. 50: Nordalpine Hochlagen-Borstgrasmatte,

— *Leontodo-Nardetum* Bartsch 40: Pyrenäenlöwenzahn-Borstgrasweide des Schwarzwalds,

— *Violo-Nardetum* Issl. 27 *(= Nardeto-Vaccinietum):* Vogesenstiefmütterchen-Borstgrasweide der Vogesen,

— *Lycopodio-Nardetum* Preisg. 53: Alpenbärlapp-Borstgrasrasen des Böhmerwalds;

Calluno-Genistion

— *Calluno-Vaccinietum* Büker 42: Anmoorige Hochheide (Schwarzwald und Vogesen);

Vaccinio-Piceion

— *Arctostaphylo-Loiseleurietum* Oberd. 50: Nordalpines Alpenazaleen-Gesträuch.

Bei Rastetter (in Kapp) wird die Gesellschaft vom Kastelberg in den Vogesen als *Lycopodio-Nardetum* bezeichnet.

Die folgenden Arten hat der Waldmohrer Standort mit den Tabellen in Oberdorfer gemeinsam:

Vaccinium myrtillus, Agrostis tenuis, Festuca ovina s. l., *Rumex acetosella, Luzula campestris, Hypochoëris radicata* und *Hieracium pilosella.*

Die Mehrzahl der übrigen kann wegen ihrer alpin begrenzten Verbreitung hier nicht erwartet werden.

In den Vogesen bevorzugt *Diphasium alpinum* offenere Stellen. Ebene Lagen sagen ihm ebenso zu wie geneigte. Für den Schwarzwald dagegen gibt Wilmanns 1971 (und brfl. 1972) ihn ausdrücklich für bestimmte Stellen innerhalb der Nardeten an, nämlich nordexponierte Böschungsabbrüche, die kaum Konkurrenz bieten und relativ lange schneebedeckt sind. Ersetzt man „-abbrüche" durch „-fuß", so gelten alle 4 Eigenschaften auch für den Waldmohrer Standort. — Bevorzugung der Nordlage erwähnt auch Nieschalk für Hessen.

3. Ökologie

3. 1 Feuchtigkeit

3.1.1 Niederschläge

Nach Wallesch wurden an den beiden nächstgelegenen Stationen als Jahresdurchschnitt (1891—1930) folgende Werte gemessen:

— Waldmohr: 878 mm; — Eichelscheiderhof: 800 mm.

Sommer- und Wintermaxima sind etwa gleich hoch: Übergangszone von subatlantischer zu subkontinentaler Klimatönung. Zum Vergleich: der Vogesenkamm empfängt ca. 1900 mm, mit größeren Schwankungen je nach Lage.

3.1.2 **Lokale Bodenfeuchtigkeit**

Der Standort liegt in einem hufeisenförmigen, bis 5 m tief eingesenkten, nach Osten offenen Kessel (Abb. 6 und 7). Dieser bildet die randliche Ausbuchtung einer größeren Sandgrube und liegt seit ca. 30 Jahren still. Nur der Teich wurde vor etwa 14 Jahren nachträglich als Klärbecken für den aus dem Anstehenden kommenden Zufluß angelegt. Das Teichwasser ist ungedüngt. Sein Niveau bleibt immer gleichmäßig, solange es den Überlauf erreicht. Nur im extrem trockenen Sommer 1972 versiegte der Zufluß, und der Teichspiegel sank um 40 cm.

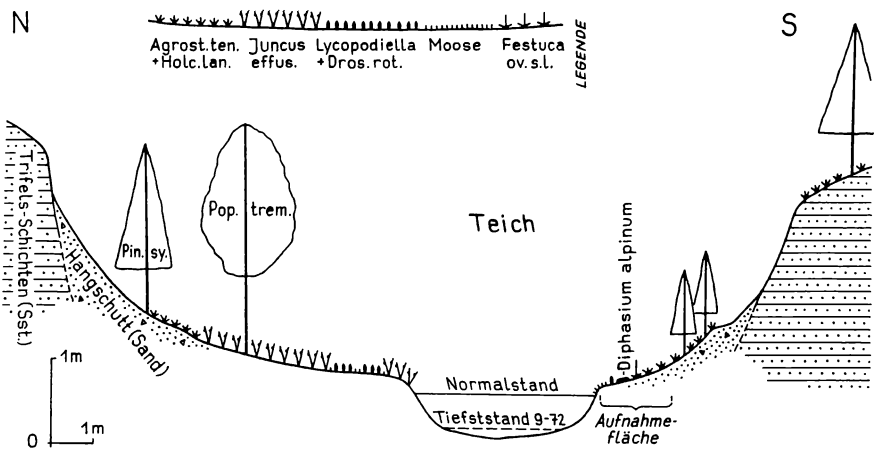

Abb. 7: Profil durch den Alpenbärlapp-Standort (2 x überhöht)

Alle Abbildungen vom Verfasser

In der Regel ist also eine gute und gleichmäßige Versorgung mit Bodenwasser und Luftfeuchtigkeit gewährleistet. Dies sind ideale Bedingungen für Bärlappe allgemein, speziell aber für eine hochmontan-alpine Art, deren Standorte ja häufig in Wolken, Nebel und Niederschlägen liegen.

3. 2 **Temperatur**

3.2.1 **Regionale Verhältnisse**

Kleinmaßstäbliche Temperaturkarten zeigen für die Westpfälzische Moorniederung keine negativen Abweichungen gegenüber der Umgebung. Spätestens seit LAUTENSACH-LÖFFLER 1940 weiß man jedoch, daß dieses Bild trügt. Ihre Methode der engmaschigen Messungen der Minima in Bodennähe ist die einzig geeignete, um die extremen Tiefsttemperaturen zu erkennen, die für die Artenzusammensetzung von Flora und Fauna ausschlaggebend sind. Kein Monat im Jahr ist im Landstuhler Bruch mit Sicherheit frostfrei. Die

Frosthäufigkeit ist viel größer als z. B. in den norddeutschen Mooren („. . . Charakter des Bruches als Frostherd und Kaltluftbehälter von besonderer Hartnäckigkeit"). — Ein Faktor für die überdurchschnittliche nächtliche Ausstrahlung, den Lautensach-Löffler erst vermuten konnte, wurde inzwischen nachgewiesen: Die Moorniederung fällt mit einem Streifen relativ häufiger klarer Tage (und damit auch Nächte) zusammen: s. Pfalzatlas Karte Vorl. Nr. 67 b.

3.2.2 **Lokale Verhältnisse**

Für eine Sandgrube in diesem Raum gilt verdoppelte Frostwahrscheinlichkeit: Die Hohlform garantiert 1. besonders häufige Windstille und damit Ausstrahlung und verzögert 2. den Abfluß der Kaltluft besonders wirkungsvoll. Nur eine schmale Lücke führt ins unterhalb liegende Tal. Und dieses ist selbst oft von einem Kältesee ausgefüllt, der bis zur Oberkante der Grube hinaufreichen kann. Im Winter kann man dies manchmal gut erkennen am ruhenden Nebel und der scharfen Rauhreifgrenze darüber.

Für den Standort selbst kommt dazu noch seine Lage unterhalb des steilen Nordhangs und zwischen jungen Bäumen (Abb. 6 und 7). Sonne erreicht ihn selten, so daß er sich, vor allem im Winter, auch tagsüber wenig erwärmt. Nach Angaben des Besitzers schmilzt das Eis im Teich oft 14 Tage später als in den übrigen Wasserflächen, die freier liegen. — Genaue klimatologische Messungen wären hier natürlich wünschenswert, sind mir bisher aber nicht möglich gewesen.

4. **Florenelemente**

4. 1 **In der Aufnahmefläche**

4.1.1 **Gefäßpflanzen**

Sieht man von den 2 Sammelarten ab, so verteilen sich die Florenelemente der höheren Begleiter des Alpenbärlapps wie folgt (nach Oberdorfer):
14 sind ± nordisch (mit verschiedenen Abwandlungen), davon
2 arktisch-nordisch *(Eriophorum ang., Vaccinium myrt.),* und
7 no-subatl bzw. no-subozean;
4 subatl (incl. eurassubozean);
5 subatl-smed (incl. euras-subozean-smed);
1 euras-smed.

Diese Zusammensetzung entspricht dem no-subatl Grundzug der Moorniederung.

4.1.2 **Moose und Pilze**

Die Verbreitung der meisten dieser Arten ist noch nicht genau umschrieben. Von den Moosen ist eine Kleinart aus dem *Pellia epiphylla*-Aggregat zu erwähnen. Es handelt sich tatsächlich um *P. borealis,* die als arktisch-alpin bezeichnet und für N- und W-Deutschland sowie den Schwarzwald angegeben wird. Nachdem Lauer aber festgestellt hat, daß mindestens die Hälfte aller *P. epiphylla* s. l. in der Pfalz zu *P. borealis* zu rechnen ist, kann sie nicht mehr ohne weiteres als borealer Klimazeiger betrachtet werden (mdl. Mitt. 1972). — *Hygrocybe spadicea* ist ein seltener Pilz, der in der Literatur über-

einstimmend als montan bezeichnet wird. DERBSCH hat ihn bisher nur einmal gefunden, und zwar bei Mariahütte (Saar) im Hunsrückvorland (mdl. Mitt. 1972).

Einen wirklich deutlichen Hinweis auf extreme Temperaturverhältnisse liefert demnach keine der Arten aus der Aufnahmefläche. Die Vegetation der übrigen Sandgrube ergibt ein noch weniger ausgeprägtes Bild.

4. 2 **In der gesamten Moorniederung**

Folgende Arten sind am stärksten dem kalten Klima angepaßt († = seit SCHULTZ ausgestorben):

— arkt-no-pralp-alp:	*Vaccinium uliginosum*
— arkt-no:	*Menyanthes trifoliata, Carex rostrata, Eriophorum vaginatum, Carex chordorrhiza* (†)
— (arkt-) no:	*Potentilla palustris, Lysimachia thyrsiflora, Carex limosa* (†)
— arkt-nosubozean:	*Carex pauciflora* (†)
— (arkt-) no-euras(kont):	*Vaccinium vitis idaea*
— no-arkt:	*Juncus filiformis*
— no-(kont):	*Andromeda polifolia* (†), *Eriophorum gracile* (†), *Botrychium matricariifolium, Scheuchzeria palustris* (†).

In diesem Rahmen ist der pflanzengeographische Abstand zum arktisch-alpinen *Diphasium alpinum* also schon wesentlich geringer, wenn auch immer noch eine Lücke bleibt.

Unter den Insekten gibt es mehrere arktisch-alpine Arten im Gebiet. Die Faunenelemente sind allerdings etwas anders definiert als die Florenelemente.

5. **Versuch einer Erklärung des Vorkommens**

5. 1 **Herkunft der Pflanze**

Der Wahrscheinlichkeit folgender Erklärungsmöglichkeiten soll hier geprüft werden:

a) Beabsichtigte Anpflanzung oder Aussaat

Nach Angaben des Besitzers und nach der ganzen Vegetation der in Abb. 6 skizzierten Umgebung ist dies nicht der Fall. Es handelt sich vielmehr um einen der ausgesprochenen Bärlapp-Standorte, an denen sich die Mykorrhiza-Pilze offenbar wohlfühlen: Als 3. Art (außer dem Sumpfbärlapp) hat sich 10 m weiter östlich noch *Lycopodium clavatum* eingestellt. Die Tendenz zu gemeinsamem Vorkommen mehrerer *Lycopodiales* ist lange bekannt und auch in der Pfalz oft festzustellen.

Gegen eine Ansalbung spricht auch, daß Bärlappe bisher nur von ganz wenigen Spezialisten mit Erfolg verpflanzt wurden. Deshalb scheidet auch Sporenflug aus einem Garten aus.

b) Einschleppung der Sporen mit Forstsamen oder -pflanzen

Die das Forstamt Homburg beliefernde Baumschule hat in den letzten Jahren keine Pflanzen aus über 550 m Höhe bezogen. Für den Forstamtsbezirk Waldmohr schließt Ofm. Janson diese Möglichkeit ebenfalls praktisch aus, zumal ihr saatgutgesetzliche Bestimmungen entgegenstehen (brfl. Mitt. 1971).

c) Einschleppung durch Militärfahrzeuge u. a.

Ich habe wohl alle geeigneten Pionierstandorte, vor allem die Sandgruben, innerhalb und außerhalb des dortigen Militärgeländes gründlich durchsucht. Irgendeine alpine Pflanze konnte dabei nicht aufgespürt werden. — Überhaupt ist bis jetzt kein Fall anthropogener Verbreitung des Alpenbärlapps bekanntgeworden.

d) Eiszeitrelikt

Die Art ist zwar aus der Spät- und Nacheiszeit für die Moorniederung nicht belegt, ihre Existenz in den Zwergstrauchheiden der Weiden- und Birkenzeit aber möglich. Ihre Überlebenschance ab der wärmeren Haselzeit war allerdings gering gewesen. Sie müßte schließlich auch zu Schultz's Zeiten vorhanden und verkannt worden sein. Noch um 1900 gab es aber im Gebiet nur sehr wenige und sehr kleine Sandgruben und demnach kaum geeignete Standorte; 1840 dürften es noch weniger gewesen sein. Jedenfalls gibt Schultz für die Westpfalz keine Gruben, Steinbrüche oder steile Wegböschungen als Fundpunkte für irgendwelche Arten an. Nur solche kommen jedoch hier für den Alpenbärlapp in Frage, weil er sich bei uns sicher nur unter schwächster Konkurrenz halten kann.

Glazialrelikte pflegen außerdem zu mehreren vergesellschaftet zu sein.

e) Spontane Neueinwanderung

Nach W. Schmidt (in Blüthgen) legen Bärlappsporen als Staubflieger durchschnittlich 330 km zurück. Die nächstliegenden Vorkommen finden bzw. fanden sich in folgenden Entfernungen (Luftlinie):

— Belgische Ardennen, Baraque de Fraiture:	150 km
— Vogesen (nördliche Vorkommen):	
Salm, le Grand-Goutty (ob noch vorhanden?):	110 km
Hohneck (nördlichste derzeit bekannte Stelle):	150 km
— Schwarzwald, Kandel (und Feldberg):	160 km.

Die Entfernungen stehen also der Annahme einer Neueinwanderung nicht im Wege.

Die belgischen Vorkommen wurden zuletzt 1894 glaubwürdig belegt. Die damals weitverbreiteten Heiden sind inzwischen fast restlos Fichtenforsten u. a. zum Opfer gefallen, so daß die Art dort sicherlich erloschen ist.

So bleiben als Herkunftsgebiet Vogesen und Schwarzwald. Vor allem der Vogesenkamm beherbergt noch reiche Bestände. Zwar ist der Anteil der Südwinde in der Westpfalz gering; jedoch ist je nach Luftdruckverteilung ein Einflug auf Umwegen auch bei anderen Windrichtungen möglich. — Diese Erklärung hat m. E. die größte Wahrscheinlichkeit für sich.

5. 2 Zusammenfassung der spezifischen Lebensmöglichkeiten am Standort

Sehr frostreiches Regionalklima ist erwiesen. Niedrige Temperatursummen am Wuchsplatz sind augenfällig; die Wahrscheinlichkeit negativer Extreme wird durch die Existenz des Alpenbärlapps vergrößert. Allerdings ist zu bedenken, daß wegen der Seltenheit der Art auch im Gebirge nur ein minimaler Teil der potentiellen Standorte von ihr besiedelt wird. Bei uns ist deren Zahl außerdem nicht groß, trotz der vielen Sandgruben. Die meisten sind nämlich zu jung und/oder so vertrampelt und mit Müll übersät, daß Bodendichte und Stickstoffgehalt zu hoch sind.

Nur beim Waldmohrer Standort sind dem Menschen für Bärlappe optimale Bedingungen zu verdanken:

— einzige Grube, die 30 Jahre fast ungestört blieb,
— Anlage des Stauteichs (→ gleichmäßig hohe Feuchte) und
— Entfernen von Gebüsch (→ herabgesetzte Konkurrenz).

Als natürlicher Vorzug ist es dagegen zu betrachten, daß auch die Deckung der Krautschicht an dieser Stelle gering geblieben und der Alpenbärlapp deshalb nicht überwuchert worden ist. Die Flatterbinse, welche die übrige Grubensohle beherrscht, wird hier wahrscheinlich wegen des fehlenden Humusgehalts des Bodens zurückgehalten. Vom Steilhang her schiebt sich vermutlich immer wieder roher Sand unter die Moosdecke.

Die Konkurrenzschwäche des Alpenbärlapps ist hier, außerhalb seines bisherigen Areals, sicher besonders ausgeprägt. Deshalb ist zu erwarten, daß seine physiologische Amplitude von der ökologischen abweicht und hier die erstere zum Ausdruck kommt. Und diese ist im Bereich der Temperatur möglicherweise etwas weiter, als man bisher annehmen mußte; d. h. er könnte auch bei geringerer Kälte keimen und leben. Die vielen alpinen Steingarten-Arten, die im Flachland aus Samen gezogen werden können, bedürfen ja mit Sicherheit keinerlei Frostextreme, wenn nur die Konkurrenz ausgeschaltet bleibt. Auch *Diphasium alpinum* wird von W. MEUSEL und J. HEMMERLING in 350 m Höhe kultiviert. Nur die Aussaat von Sporen im Freiland hat noch keinen nachweislichen Erfolg gebracht. Über die Entwicklung zum Prothallium unter natürlichen Bedingungen ist deshalb noch nichts bekannt. Vielleicht sind speziell für die Keimung der Alpenbärlapp-Sporen doch gewisse Temperatur-Minima erforderlich.

5. 3 Schlußfolgerungen

Zwischen dem Regionalklima der Westpfälzischen Moorniederung und dem Klima der natürlichen Standorte im Gebirge besteht also eine gewisse Ähnlichkeit, viel mehr als man von einem Tiefland mit scheinbar relativ hohen Mitteltemperaturen und in der klimatisch begünstigten Pfalz erwarten würde. Zum anderen hat der Zufall eine große Rolle gespielt: Zunächst dadurch, daß menschlicher Einfluß einen Standort geschaffen hat, der bei nährstoffarmem, saurem Boden trotz guter Durchfeuchtung weitgehend von Bewuchs freigeblieben ist und sich zudem so lange relativ ungestört erhalten hat. Auch die e d a p h i s c h e n Bedingungen des Gebirges wiederholen sich also hier weitgehend. Ein noch größerer Zufall war es schließlich, daß der Sporentransport gerade an dieser Stelle sein Ende gefunden hat.

Wir haben es also wohl mit einer „anthropogenen, echten Arealvergrößerung" (Schmithüsen) zu tun, indem der Mensch geeignete ökologische Bedingungen in einem klimatisch zusagenden Raum neu geschaffen hat.

Folgenden Damen und Herren danke ich herzlich für ihre freundliche Unterstützung: H. Derbsch, Völklingen (Pilzbestimmungen); Ofm. Janson, Waldmohr; H. Lauer, Kaiserslautern (Bestimmung der Moose); Dr. A. Lawalrée, Brüssel; Dr. S. Rauschert, Halle; Dr. E. Sauer, Saarbrücken (wertvolle Ratschläge und anregende Diskussionen); Dr. J. Schmitt, Saarbrücken (Pilzbestimmungen und pH-Messungen); Prof. Dr. O. Wilmanns, Freiburg im Breisgau.

Literatur

Benzing, A.: Über ein bemerkenswertes Vorkommen des Alpen-Bärlapps bei Königsfeld im Schwarzwald. Veröffentl. d. Landesstelle f. Natursch. u. Landschaftspflege Baden-Württemberg **33**, 218—222. Ludwigsburg, 1965.

Blüthgen, J.: Allgemeine Klimageographie; in Obst, Lehrbuch d. Allgem. Geographie **II**, Berlin, 1966.

Ehrendorfer, F.: Pflanzenliste. Notring d. wiss. Verb. Österreichs, Graz, 1967.

Firbas, F.: Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte der Rheinpfalz. Beih. Bot. Cbl., **52**/B, 119—156, 1935.

Flore d'Alsace; d'après Issler, Loyson, Walter, Strasbourg, 1965.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern 1 : 25 000 (unveröffentlicht). Geologische Landesanstalt München.

Issler, E.: Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie **5**, Jena, 1942.

Kapp, E.: Espèces et stations nouvelles de la flore d'Alsace et des Vosges. Bull. Ass. Philom. d'Als. et de Lorr., **XI**/3—4, 179—214. Strasbourg, 1962.

Klimaatlas von Rheinland-Pfalz. Zentralamt d. Deutschen Wetterdienstes, Bad Kissingen, 1957.

Lautensach-Löffler, E.: Das Sonderklima des Pfälzer Gebrüchs. Mitt. d. Pollichia, N.F. **VIII**, 90—124. Kaiserslautern, 1940.

Lawalrée, A. (im Druck): Les Ptéridophytes de Belgique. Jardin Botanique National de Belgique, Bruxelles, 1973.

Meusel, W. u. Hemmerling, J.: Die Bärlappe Europas. Die Neue Brehm-Bücherei **401**. Wittenberg Lutherstadt, 1969.

Nieschalk, A.: Der Alpenbärlapp in Hessen. Hess. Flor. Briefe **5**:54, 1—2. Offenbach/Main-Bürgel, 1956.

Oberdorfer, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie **10**, Jena, 1957.

— Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 3. Aufl. Stuttgart, 1970.

Philippi, G. u. Wirth, V.: Botanische Neufunde aus Südbaden. Mitt. bad. Landesver. Naturkde. u. Natursch., N.F. **10**, 331—348. Freiburg im Breisgau, 1970.

Pfalzatlas (p. p.): Pfälzische Ges. z. Förd. d. Wissensch. Speyer, 1970—71.

Rauschert, S.: Taxonomie und Chorologie der Diphasium-Arten Deutschlands. Hercynia N.F. **4**, 441—487. Leipzig, 1967.

Rothmaler, W.: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD; Gefäßpflanzen. Berlin, 1972.

Schultz, F.: Flora der Pfalz, Speyer 1846. (Nachdruck 1971).

Schmithüsen, J.: Allgemeine Vegetationsgeographie; in Obst, Lehrbuch d. Allgem. Geographie **IV**, Berlin, 1961.

Wallesch, W.: Das Landstuhler Bruch. Speyer, 1966.

Walter, H.: Standortslehre; in: Einführung in die Phytologie **III/1**, Stuttgart, 1960.

— u. Straka, H.: Arealkunde; in: Einführung in die Phytologie **III/2**, Stuttgart, 1970.

Wilmanns, O.: Verwandte Züge in der Pflanzen- und Tierwelt von Alpen und Südschwarzwald. Jahrb. Verein z. Schutze d. Alpenpfl. u. -tiere **36**, 36—50. München, 1971.

Anschrift des Verfassers:

Peter Wolff, 665 Homburg, Richard-Wagner-Straße 106.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Wolff Peter

Artikel/Article: Ein Vorkommen des Alpenbärlapps in der Pfalz 59-73