The electronic publication

Rasen mit Dactylorhiza sambucina (L.) Soó am Brotjacklriegel im Vorderen Bayerischen Wald (Bayern)

(Walentowski et Obermeier 1992)

has been archived at http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/ (repository of University Library Frankfurt, Germany).

Please include its persistent identifier urn:nbn:de:hebis:30:3-413283 whenever you cite this electronic publication.

Tuexenia 12: 193–208. Göttingen 1992.

Rasen mit Dactylorhiza sambucina (L.) Soó am Brotjacklriegel im Vorderen Bayerischen Wald (Bayern)

– Helge Walentowski und Ernst Obermeier –

Zusammenfassung

Am Brotjacklriegel (Vorderer Bayerischer Wald) wächst *Dactylorhiza sambucina* im *Arrhenatherion (Arrhenatheretum elatioris*, montane *Alchemilla*-Form), im *Violion caninae (Hyperico-Polygaletum)* sowie in synsystematisch z.T. schwer faßbaren Sukzessionsstadien. Dadurch, daß ein Großteil der von Brachfallen und Aufforstung bedrohten Bergmagerwiesen mit *Dactylorhiza sambucina* nicht unter den Schutz nach Art. 6d(1) des Bayerischen Naturschutzgesetzes fällt, zeigt sich ein Verordnungsdefizit. Ein pflanzensoziologischer Vergleich verschiedener europäischer Vorkommen ergibt eine recht unterschiedliche Vergesellschaftung von *Dactylorhiza sambucina*. Für die Vorkommen nördlich der Alpen kann festgestellt werden, daß in tieferen Lagen (etwa in der Auvergne, in den Süd-Vogesen, im Saar-Nahe-Bergland, in Südmähren) eine enge Bindung an Silikattrockenrasen, in höheren Mittelgebirgslagen (etwa in den Hoch-Vogesen, im Südschwarzwald, im Franken- und Thüringer Wald, im Bayerischen und Böhmer-Wald) an Borstgrasen und Bergmagerwiesen gegeben ist. Ähnliche Präferenzen lassen sich auch im (Süd-) Alpenraum feststellen. Um die genetische Variabilität dieser in Deutschland stark bedrohten Art zu erhalten, muß der Schutz, die langfristige Sicherung und Sanierung sämtlicher Restvorkommen von *Dactylorhiza sambucina* ein vorrangiges Ziel des Artenschutzes sein.

Abstract

Dactylorhiza sambucina was recognized in plant communities of mountain meadows and their fallows on sandy and stony soils of the Brotjacklriegel (Vorderer Bayerischer Wald). These plant communities belong to the *Arrhenatheretum elatioris (Arrhenatherion)*, the *Hyperico-Polygaletum (Violion caninae)* and related successional stages. Because most of the occurrences of *Dactylorhiza* in the endangered *Arrhenatheretum* (fallow ground, afforestation) are not protected by law (Bayerisches Naturschutzgesetz, Art. 6d(1)), there is a gap in the legislation for nature protection. In a supra-regional context, *Dactylorhiza sambucina* appears as a pan-European species with a large variability in synecological behaviour. At least for the occurrences north of the Alps her behaving ist evidently differenced: in the lower-lying areas (e.g. Auvergne, southern Vosges, Saar-Nahe-hills, southern Moravia) their is an affinity to warm, rocky and dry grassland, in the higher regions (e.g. high Vosges, southern Schwarzwald, Frankenwald, Thüringer Wald, Bayerischer Wald, Böhmerwald) to Matgrass heaths and Fescue meadows. It has to be an urgent aim of nature protection to secure the entire genetic variability of this endangered plant in Germany.

Einleitung

Das Holunderknabenkraut *(Dactylorhiza sambucina)* ist nördlich der Alpen stark im Rückgang begriffen und gilt in Bayern als stark gefährdete Art.

Neben den rheinland-pfälzischen Vorkommen im Saar-Nahe-Bergland und den baden-württembergischen Vorkommen im Mittleren Schwarzwald dürfte der erst 1986 von den Verfassern entdeckte Bestand am Brotjacklriegel aktuell die individuenreichsten Populationen von *Dactylorhiza sambucina* in Deutschland beinhalten.

Auch am Brotjacklriegel hat die Art jedoch durch Brachfallen und Aufforstung als stark gefährdet zu gelten, weshalb die Regierung von Niederbayern ein Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für *Dactylorhiza sambucina* an die Verfasser in Auftrag gab. In dem 1991 fertiggestellten Konzept werden unter anderem Fragen der Systematik und Nomenklatur von *Dactylorhiza sambucina*, ihrer Autökologie, Phänologie und Blütenökologie, ihrer geographischen Verbreitung, ihrer überregionalen Bestandsdynamik und ihrer Soziologie erörtert.

Dieser Beitrag konzentriert sich auf das soziologische Verhalten von *Dactylorhiza sambucina* am Brotjacklriegel und stellt kurze Vergleiche mit ihrer Vergesellschaftung in anderen Gebieten her.

Landschaftliche Grundlagen

1. Lage, Naturraum

Der Brotjacklriegel (1016 m) bildet die südöstliche Begrenzung des Naturraumes Vorderer Bayerischer Wald. Nördlich geht es hinab zur Regensenke, nach Westen und Süden zu, d.h. in Richtung Donau, liegt der Lallinger Winkel, und im Osten grenzt das Passauer Abteiland an.

Die zwei Hauptuntersuchungsgebiete liegen am donauzugewandten Südwest-Abfall des Brotjacklriegels, an der Peripherie des Landkreises Deggendorf. Das Untersuchungsgebiet der Rodungsinsel Liebmannsberg, zwischen 625 und 730 m ü.NN gelegen, ist charakterisiert durch unterschiedlich geneigte Hanglagen in Südwest- und Südost-Exposition. Das Untersuchungsgebiet der Rodungsinsel Neufang, das sich etwa zwischen 800 und 970 m ü.NN in überwiegender Südwest-Exposition erstreckt, ist gleichmäßiger reliefiert, und weist zumeist Neigungen von ca. 10–15 gon auf.

Daneben wurden auch die *Dactylorhiza sambucina*-Vorkommen in Kerschbaum (700 m ü.NN, südostexponiert, 3 gon) und Daxstein (800 bis 870 m ü.NN, überwiegend ostexponiert, unterschiedlich geneigt) analysiert.

2. Klima und Witterung

Der großklimatisch im Bereich der gemäßigten Klimazone gelegene Bayerische Wald wird regionalklimatisch von BAUMGARTNER (1970, in ELLING et al. 1976 und NOACK 1979) folgendermaßen charakterisiert:

- Lage im planetarischen Westwindgürtel, allerdings kontinentale metereologische Einflüsse, vorwiegend von Südosten.
- Grenzzone gegensätzlicher Klimaeigenschaften durch den querliegenden Höhenzug des Böhmerwaldes verschärft.
- Relativ großer Niederschlagsreichtum im Sommer.
- Im Winter häufigerer Einfluß des kalten europäischen Hochdruckgebietes. Bei klarem Himmel tiefe Temperaturen.
- Pendelnde Grenzlage zwischen maritimen und kontinentalen Einflüssen und Tiefdruckgebieten aus dem Adriaraum Ursache verhältnismäßig großen Schneereichtums.
- Das Böhmerwaldgebirge erfüllt klimatisch ähnliche Funktionen wie hydrologisch: Wasser- und Klimascheide zugleich.

Lokalklimatisch ergeben sich folgende Daten:

- Durchschnittlich fallen am Gipfel des Brotjacklriegel ca. 1000 mm Niederschlag im Jahr (wobei allerdings von Jahr zu Jahr erhebliche Unterschiede auftreten; s. Abb. 1).
- Das Jahrestemperaturmittel beträgt ca. 5,6 (Gipfel) bis 6,6° C (Liebmannsberg / Kerschbaum), das Januartemperaturmittel −3,0° bis −4,2°C, das Julitemperaturmittel ca. 15 bis 16° C (Tab. 1).
- Die Sonnenscheindauer ist aufgrund der relativ großen Nebelhäufigkeit herabgesetzt.

Tab. 1: Anhand des thermischen Höhengradienten berechnete Monatsmittel der Lufttemperatur für Kerschbaum (Kb) / Liebmannsberg (Lb), Neufang (Nf) und Daxstein (Dx).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Kb/Lb (680 m ü.NN)	−3,0	−2,9	1,5	6,3	10,9	14,0	16,2	15,3	12,3	7,0	2,2	−1,1	6,6
Nf (870 m ü.NN)	−3,7	−3,8	0,6	5,3	10,1	12,9	15,5	14,2	12,0	6,5	2,0	−1,2	5,9
Dx (840 m ü.NN)	−3,5	−3,5	0,8	5,4	10,1	13,0	15,4	14,6	11,9	6,6	2,0	−1,3	6,0

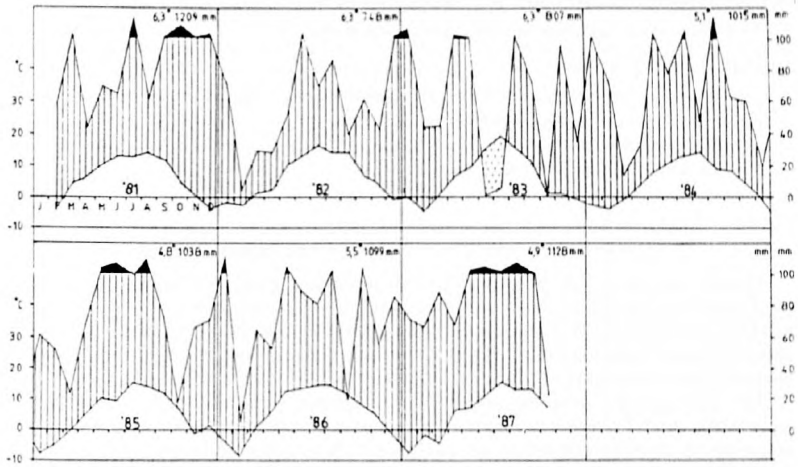

Abb. 1: Klimatogramme von 1981–87 (zugrundegelegt sind die Werte von der Klimameßstation am Brotjacklriegel-Gipfel (1016 m ü.NN).

3. Geologie, Böden

Der am Brotjacklriegel vorherrschende Perlgneis ist ein basenreiches Silikatgestein. Die Bodenentwicklung, die über Syrosem, Ranker und Ranker-Braunerde zur Braunerde führt, wurde durch eiszeitliche und nacheiszeitliche Erscheinungen modifiziert.

Durch steinig/felsige Böden zeichnet sich v.a. Neufang aus, wo die durch Verwitterung gebildete Feinerde periglazial abgeflossen ist und die Flachgründigkeit der Standorte durch ackernutzungsbedingte Feinerdeerosion noch verstärkt wurde. Die vorherrschenden Bodentypen im „peri- und postglazialen Neufanger Feinerdeerosionsbereich" sind flach- bis mittelgründige Braunerden und Ranker-Braunerden.

Das am Unterhang gelegene Liebmannsberg zeichnet sich demgegenüber durch Feinerdeakkumulation aus („peri- und postglazialer Liebmannsberger Feinerdeakkumulationsbereich"). Die Böden (v.a. mittel- bis tiefgründige Braunerden und Braunerde-Kolluvien) enthalten mehr Schluff- und Tonanteile. Doch sind auch hier immer wieder partiell flachgründige Bereiche und Felseinsprengsel zu beobachten, was auf ehemaligen Solifluktionserscheinungen wie Bodenverknetung und Herausarbeitung der Steine aus dem Boden beruht.

Für Kerschbaum treffen die edaphischen Verhältnisse von Liebmannsberg, für Daxstein (in abgeschwächtem Maße, da Ostexposition) jene von Neufang zu.

Soziologischer Anschluß im Untersuchungsgebiet

Um die Vergesellschaftung von *Dactylorhiza sambucina* zu ermitteln, wurden im Juni/Juli 1988 Aufnahmen nach der Schätzmethode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt. Um die exakten Ansprüche von *Dactylorhiza sambucina* herauszuarbeiten, wurden innerhalb der gemähten Wiesen nur 1 m² große Aufnahmeflächen gewählt. Aufgrund des detaillierten Aufnahmematerials können somit Mikrostandorte und Gradienten exakt beschrieben werden. Allerdings ist bei dieser – auf *Dactylorhiza sambucina* abgestimmten – Aufnahmemethode davon auszugehen, daß die sich ergebenden syntaxonomischen Feingliederungen (Varianten und Subvarianten) nur lokale Gültigkeit besitzen.

Am Brotjacklriegel bestehen drei Verbreitungsschwerpunkte von *Dactylorhiza sambucina*:

1.) *Arrhenatheretum elatioris*, montane *Alchemilla*-Form

2.) *Hyperico-Polygaletum*

3.) syntaxonomisch schwer zuordenbare, süßgrasbeherrschte Vegetationsstadien:
Angelica sylvestris-Molinia caerulea-Gesellschaft
Agrostis tenuis-Arrhenatherum elatius-Ges.
Agrostis tenuis-Holcus mollis-Ges.

1. Arrhenatheretum Scherr. 1925, montane Alchemilla-Form

Die ein- bis zweimal jährlich gemähten und unregelmäßig mit Stallmist gedüngten Rasen mit *Dactylorhiza sambucina* lassen sich zunächst zwei verschiedenen Subassoziationen zuordnen (Tab. 1 im Anhang). Während das *Arrhenatheretum typicum* Standorte mit relativ ausgeglichenem Wasserhaushalt besiedelt, ist das *Arrhenatheretum molinietosum* charakteristisch für wechselfeuchte, lehmige Sandböden und Lehmböden mit Tendenz zur Pseudovergleyung.

Die sich einerseits durch die natürlichen edaphischen Verhältnisse (z.B. Steine, Felsen), andererseits durch Bewirtschaftungsfaktoren (insbesondere Gradienten von Zentral- zu Randbereichen) ergebenden Mikrostandorte innerhalb der Wiesen lassen in der soziologischen Feingliederung des *Arrhenatheretum typicum* und *molinietosum* ganz ähnliche Differenzierungen in der Pflanzendecke erkennen. Neben Ausbildungen ohne Differentialarten lassen sich verschiedene, sich teilweise überlagernde Ausbildungen unterscheiden (die exakte syntaxonomische Einordnung und Bezeichnung ist der Tabelle zu entnehmen):

- In ungedüngten Wiesenbereichen der tieferen Lagen (nur in Liebmannsberg und Kerschbaum) eine Ausbildung mit *Carex pilulifera* und *Carex caryophyllea*.
- Auf flachgründigen Partien innerhalb der Wiesen Ausbildungen mit angereicherten Kriech- und Rosettenpflanzen wie *Trifolium repens, Carlina acaulis* und *Veronica officinalis*.
- In beschatteteten, unregelmäßig ausgemähten und ungedüngten Wiesenrandbereichen Ausbildungen mit *Solidago virgaurea, Viola reichenbachiana* oder *Trifolium medium, Agrostis tenuis, Vaccinium myrtillus* und *Acer pseudoplatanus*.
- In hangseits eutrophierten Wiesenbereichen Ausbildungen mit *Aegopodium podagraria, Scorzonera humilis, Melandrium rubrum* und *Heracleum sphondylium*.
- Auf sich stark erwärmenden Mikrostandorten in unmittelbarer Felsnähe besonders lückige und niedrigwüchsige Ausbildungen mit *Thymus pulegioides, Viscaria vulgaris, Hieracium pilosella, Galium pumilum, Silene nutans* und *Euphorbia cyparrissias*.

2. Hyperico-Polygaletum Preisg. in Klapp 1951
(Syn.: Polygalo-Nardetum Oberd. 1957)

Im Gegensatz zum *Arrhenatheretum*, das am besten in den tieferen Lagen um Liebmannsberg ausgebildet ist, hat das *Hyperico-Polygaletum* (Tab. 2) einen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt in den höheren Lagen von Neufang und Daxstein. Dies dürfte v.a. mit den quartärgeologischen Vorgängen (solifluidaler Bodenabtrag) und der Nutzungsgeschichte (in Neufang und Daxstein ehemals Ackernutzung, daher zusätzliche Erosion) in Zusammenhang zu bringen sein.

Eine floristisch-soziologische Untergliederung des *Hyperico-Polygaletum* mit *Dactylorhiza sambucina*-Vorkommen ergibt sich wie beim *Arrhentheretum elatioris* sowohl aufgrund von Bewirtschaftungseinflüssen als auch aufgrund primärer Standortsfaktoren. Nach dem Tabellenmaterial lassen sich eine Typische Subassoziation von einer Subassoziation mit *Carlina acaulis* ssp. *acaulis* und einer Subassoziation mit *Rhinanthus minor* unterscheiden. Während das *Hyperico-Polygaletum typicum* und *carlinetosum acaulis* schon seit etlichen Jahren (z.T. seit mehr als 30 Jahren) nicht mehr bewirtschaftet werden, wird das *Hyperico-Polygaletum rhinanthetosum* regelmäßig einmal pro Jahr gemäht.

Die floristisch-soziologische Differenzierung zwischen dem *Hyperico-Polygaletum typicum* und *carlinetosum* ist dagegen weniger bewirtschaftungsbedingt. *Carlina acaulis* ist als Pfahlwurzler besonders erfolgreich auf rasch austrocknenden und sich rasch erwärmenden steinigen / felsigen Standorten. Außerdem ist sie mittels kurzer Rhizome zur Polykormonbildung befähigt, weshalb sie in Saumbiotopen und brachgefallenen Borstgrasrasen, in denen eine Streudecke die Ansamung erheblich erschwert, auf vegetativem Wege einen erheblichen Progressionsindex verzeichnen kann. Dazu erlangen möglicherweise weitere xeromorphe Anpassungsmerkmale eine erhebliche Bedeutung, wenn der deutlich meßbare „Heizplatteneffekt der Streudeckenoberfläche" (OBERMEIER & WALENTOWSKI, n.p.) die Überhitzungs- und Austrocknungsgefahr für die Pflanzen bei ohnehin angespanntem Wasserhaushalt (fehlender Wurzelraum) erheblich verstärkt.

Innerhalb der genannten Subassoziationen lassen sich neben Beständen ohne Differentialarten folgende Ausbildungen erkennen (genaue syntaxonomische Diagnose siehe Tabelle):

- Ausbildungen mit *Vaccinium myrtillus* und *Rubus idaeus*, Ausbildungen mit *Holcus mollis* und *Euphorbia cyparrissias* sowie Ausbildungen mit *Populus tremula*. Alle diese Ausbildungen sind dadurch bedingt, daß ihre Differentialarten als ausgesprochene Polykormonbildner vegetativ von Waldrandbereichen, ehemaligen Wirtschaftswegen und Lesesteinriegeln ausgehend in ältere Brachebestände vordringen, diese fleckenartig durchsetzen und schließlich abbauen (allo-autogene Sukzession).
- Ausbildungen mit *Thymus pulegioides*. Sie sind an besonders flachgründige, steinig / felsige Standorte gebunden. Fehlender Wurzelraum und damit einhergehender Wasser- und Nährstoffmangel führen dazu, daß sich die konkurrenzschwachen „Bodenkriecher" *Thymus pulegioides* und *Hieracium pilosella* nicht nur in gemähten Beständen, sondern auch noch in jahrzehntelang brachliegenden Beständen halten können.

3. Syntaxonomisch schwer zuordenbare Vegetationsstadien

In dieser Synopse werden in Dynamik bzw. im Umbau befindliche Stadien der Vegetationsentwicklung mit rezenten *Dactylorhiza sambucina*-Vorkommen zusammengefaßt (Tab. 3). Der stadiale Fazies-charakter hat zwei verschiedene Ursachen:

- die Nutzungsumwandlung von Acker in Wiese;
- die Nutzungsaufgabe.

3.1. Angelica sylvestris-Molinia caerulea-Gesellschaft

Diese Gesellschaft wurde in Daxstein aufgenommen. Der Bestand lag seit mehreren Jahren brach, bis er ab 1987 wieder einmal jährlich gemäht wurde. Physiognomisch prägend ist das Horstgras *Molinia caerulea*, welches Artmächtigkeiten bis 5 erreicht und durch Bultbildung, hohe Phytomassen- und Streudeckenproduktion, Fähigkeit zur Nährstoffeinlagerung in den Basalsprossen usw. das Brachegeschehen bestimmt. In ihrer Diplomarbeit führten die Verfasser ausführliche Temperatur- und Wasserhaushaltsmessungen in einer derartigen „*Molinia*-Brache" in Liebmannsberg durch, die zeigen, wie eklatant sich die Bedingungen zu der angrenzenden gemähten Wiese verändern.

Die weiteren Trennarten der Gesellschaft, überwiegend Frische- und Nährstoffzeiger des Wirtschaftsgrünlandes, deuten darauf hin, daß die Ausgangsgesellschaft zum Zeitpunkt des Brachfallens beim *Arrhenatheretum molinietosum* zu suchen ist. Interessant macht sich in der Trennartengruppe der „Bultbesiedler" *Vaccinium myrtillus* aus, der sich die *Molinia*-Horste zunutze macht (Beispiel für Epharmonie).

3.2. Agrostis tenuis-Arrhenatherum elatius-Gesellschaft

Die aufgenommenen Bestände der von *Arrhenatherum elatius* geprägten Brachegesellschaft, die sich an einem steilen, südostexponierten Hang in Liebmannsberg befinden, wurden 1983 aufgelassen und 1984 mit *Picea abies* aufgeforstet.

Das Durchsetzungsvermögen von *Arrhenatherum* gegenüber *Molinia* liegt vor allem an einem relativ hohen und stark dränend wirkenden Sandanteil im Substrat begründet, der einer Tendenz zur Pseudovergleyung entgegenwirkt.

Neben dem schwach thermophilen *Arrhenatherum elatius*, der eine Artmächtigkeit bis 3 erreicht, finden sich an weiteren bezeichnenden Süßgräsern insbesondere *Agrostis tenuis* und *Holcus mollis*, die jedoch keine höhere Artmächtigkeit als 1 erreichen.

Die weiteren Trennarten der Gesellschaft, v.a. anspruchslosere Arten des Wirtschaftsgrünlandes und der Borstgrasrasen, lassen als Ausgangsgesellschaft ein *Arrhenatheretum typicum* als wahrscheinlich annehmen.

3.3. Agrostis tenuis-Holcus mollis-Gesellschaft

Die in Daxstein aufgefundenen, dieser Gesellschaft zuzuordnenden Bestände lagen nach mehrjähriger Extensivwiesennutzung seit einigen Jahren brach, bevor sie ab 1987 wieder einmal jährlich gemäht wurden.

Die *Agrostis tenuis-Holcus mollis*-Gesellschaft siedelt auf ehemaligen Ackerstandorten. Neben *Agrostis tenuis*, die eine Artmächtigkeit von + bis 1 aufweist, treten entweder Faziesbildungen „der Quecke der Silikatgebirge" *Holcus mollis* oder aber von *Festuca rubra* auf (jeweils in der Artmächtigkeit von 4 bis 5). Auf eine ehemalige Rohbodenphase weisen auch die nitrophilen Ruderalspezialisten *Aegopodium podagraria* und *Rubus idaeus* hin.

4. Konsequenzen für den Naturschutz

Ein Großteil der Bestände mit *Dactylorhiza sambucina* am Brotjacklriegel fällt aktuell nicht unter die 6 d(1)-Flächenregelung des Bayerischen Naturschutzgesetzes. Hier zeigt sich ein klares Verordnungsdefizit, da extensiv genutzte Bergmagerwiesen insbesondere durch Brachfallen und Aufforstung akut bedroht und deshalb vordringlich schützenswert sind.

Durch die folgenden, im Untersuchungsgebiet ermittelten Resultate wird die Bedeutung von Bergmagerwiesen für den Arten- und Gesellschaftsschutz eindringlich untermauert:

Nach der „Vorläufigen Roten Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften, Teil II" (WALENTOWSKI et al. 1991) ist das *Arrhenatheretum* in der vorliegenden Ausbildung magerer Standorte als gefährdet (Gefährdungsgrad 3) eingestuft. Im Untersuchungsgebiet enthält es mit mindestens 120 Pflanzenarten ca. 37% der insgesamt hier nachgewiesenen Spezies, darunter 10 „Rote-Liste"-Arten bzw. 42% der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen „Rote-Liste"-Arten. In einer Aufnahmefläche von 1 m² wurden durchschnittlich 30 Pflanzenarten (mindestens 21, maximal 39), in einer Aufnahmefläche von 25 m² durchschnittlich 40 (mindestens 23, maximal 65) Spezies gefunden.

Die faunistische Bedeutung kann hier nur angerissen werden. Herausragende Wertigkeit kommt den Extensivwiesen z.B. für zahlreiche phytophage Insekten wie Geradflügler, Schildwanzen, Bockkäfer, Hummeln, Schwebfliegen, Schmetterlinge etc. zu. Inklusive der Räuber und Parasiten sind von den Extensivwiesen im Gebiet sicher mehr als 1000 Tierarten abhängig.

Wird mit dem Vorhandensein von *Dactylorhiza sambucina* in verschiedenen Magerwiesen-, Magerrasen- und Brachetypen zunächst eine relativ geringe Spezialisierung der Art indiziert, ist hier jedoch eine differenzierte Betrachtungsweise angeraten. Vielen Vorkommen ist – schon aufgrund von Trennarten wie *Thymus pulegioides* und *Carlina acaulis* leicht nachweisbar – eine partielle Flachgründigkeit, hervorgerufen durch den hohen Gesteinsanteil im Substrat, gemeinsam. Dieser Umstand ist sicher keine pflanzenphysiologisch bedingte Voraussetzung für das Gedeihen von *Dactylorhiza sambucina*, sondern eine Konkurrenzfrage.

Sämtliche Wiesen mit *Dactylorhiza sambucina* werden nur extensiv genutzt, d.h. nur 1–2mal im Jahr gemäht, nicht oder nur unregelmäßig mit Stallmist gedüngt, und sollten dies – unter Beachtung des Mahdzeitpunktes – auch weiterhin werden.

Die ältesten Brachen (seit mehr als 30 Jahren nicht mehr genutzt), in denen die Art vorkommt, sind vom *Hyperico-Polygaletum* bewachsen. Strukturell zeichnet sich ihre Pflanzendecke durch Lückigkeit, niedrigen Wuchs und diverse sonstige Anpassungen an eine ungünstige

Wasserversorgung aus; dies ist ein Hinweis auf fehlenden Wurzelraum im Substrat und die dadurch hervorgerufene Konkurrenzkraft der xero-peinomorph gebauten Pflanzen. In dieser Art von Brachen ist ein Eingreifen durch Mahd nicht besonders vordringlich. Es kann ganz unterbleiben oder sollte nur sporadisch stattfinden. Bei stärkerem Vordringen von *Populus tremula* werden allerdings Entbuschungsaktionen erforderlich.

Die durch bultbildende, hochwüchsige Horstgräser mit hoher Streu- und Phytomassenproduktion geprägten Brachen mit rezentem *Dactylorhiza sambucina*-Vorkommen liegen dagegen i.d.R. erst wenige Jahre brach. In der Trennartengarnitur dieser auf tiefergründigem Substrat wachsenden Bestände fehlen niedrigwüchsige Arten bereits weitgehend. Sie sind aufgrund des starken Verdrängungseffektes, zumal wenn sie sich wie *Dactylorhiza sambucina* rein generativ vermehren, zweifellos im Nachteil und als reliktisch/regressiv einzustufen. Ein Eingreifen durch Mahd zur Zurückdrängung der Süßgräser ist hier vordringlich.

Vergleich mit anderen Holunderknabenkraut-Vorkommen außerhalb und innerhalb Deutschlands

Um die aus überregionaler Sicht doch recht große Bandbreite der unterschiedlichen Vergesellschaftung von *Dactylorhiza sambucina* ein wenig zu beleuchten und um die Betrachtung ihres synökologischen Verhaltens am Brotjacklriegel ein wenig in einen Gesamtzusammenhang einzubinden, seien hier einige Beispiele aus verschiedenen Ländern gebracht.

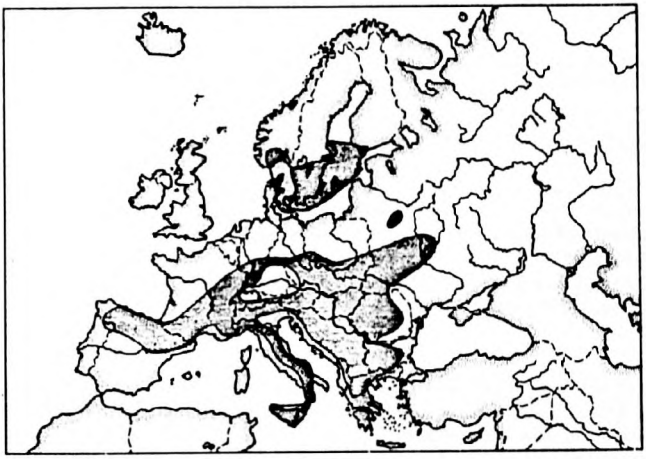

Abb. 2: Globale Verbreitung von *Dactylorhiza sambucina* s.str. nach BAUMANN & KÜNKELE (1982). Deutlich lassen sich ein größeres südliches Teilareal und ein kleineres nördliches Teilareal erkennen.

Verbreitung

1. Im Südlichen Teilareal

Im wesentlich größeren, südlichen Teilareal, das sich von Galizien bis an den Dnjepr, von Mitteleuropa bis nach Sizilien und Süd-Griechenland erstreckt, zeigt *Dactylorhiza sambucina* einen Verbreitungsschwerpunkt im submediterranen *Quercetalia pubescentis*-Gürtel. In den verschiedenen Florenprovinzen der Flaumeichenwald-Region steigt sie vom planar-kollinen Eichenwald-Stufenkomplex bis in die Stufe der alpinen Matten auf (bis 2400 m ü.NN). Sie ist im gesamten Südlichen Teilareal bevorzugt auf Silikat- und nur selten auf Kalkgestein (z.B. illyrische Kalkalpen) anzutreffen.

Freilich findet sich die lichtliebende *Dactylorhiza sambucina* nirgends in geschlossenen Wäldern: Ihre Wuchsplätze sind (neben den kleinflächigen natürlicherweise waldfreien alpinen Matten) v.a. Waldersatzgesellschaften wie Bergwiesen und -weiden, Trespen- und Borstgrasrasen, Silikattrockenrasen, lichte Kastanienselven, Kiefern-Pioniergebüsche, Schibljak- oder Garigue/ Phrygana-Formationen (B.& E. WILLING 1983, VOLIOTIS 1981, BRAUN-BLANQUET & RÜBEL 1932, HORVAT et al. 1974).

Das Hauptvorkommen von *Dactylorhiza sambucina* in Offenlandbereichen paßt zu der Aussage von RIETHER (1980), daß etwa 80 % der mitteleuropäischen Orchideenbiotope den Halbkulturformationen zuzurechnen sind.

1.1. Beispiele aus den Südalpen, den Dinariden und dem Pindos

Italien

Im Südtiroler Naturpark Trudner Horn haben wir eine pflanzensoziologische Aufnahme eines südalpinen *Dactylorhiza sambucina*-Vorkommens in einer „Lärchenwiese" (Weideflächen mit sehr lichtem Lärchenaufwuchs anstelle des subalpinen Fichtenwaldes bzw. des hochmontanen Fichten-Tannen-Buchenwaldes) angefertigt. Der Bestand liegt auf einem breiten Quarzporphyrrücken auf 1520 m üNN und wird nicht mehr genutzt. Pflanzensoziologisch ähnelt er dem von OBERDORFER aus dem Nordalpenraum beschriebenen *Aveno-Hypochoeridetum* (= *Aveno-Nardetum* [„subalpine Borstgrasmatte"]).

DA:			
Avena versicolor	+		
A,V:			
Gentiana kochiana	+	Pulsatilla apiifolia	r
Phyteuma betonicifolium	r	Potentilla aurea	r
O,K:			
Nardus stricta	4	Danthonia decumbens	+
Calluna vulgaris	+	Hieracium pilosella	+
Begl.:			
Dactylorhiza sambucina	+	Pinus sylvestris juv.	r
Cytisus hirsutus	r	Carex montana	+
Helianthemum grandiflorum	r	Crocus albiflorus	+
Brachypodium sylvaticum	+		

randlich wuchsen noch: *Pulsatilla vernalis, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Trollius europaeus, Primula veris, Luzula sylvatica, Deschampsia flexuosa, Agrostis tenuis* und *Juniperus communis*.

Jugoslawien

Bei HORVAT et al. (1974) wird *Dactylorhiza sambucina* als territoriale Charakterart des illyrischen Wegerich-Trespenrasens (*Bromo-Plantaginetum* Horvat [1931] 1949) eingestuft. Dieser ist auf mehr oder weniger kalkreichen Böden (Rendzinen, braune Rendzinen, basenreiche Braunerden) zumeist als Ersatzgesellschaft montaner Buchen- und Buchen-Tannenwälder *(Fagion illyricum)* der Slovenischen Alpen, Kroatiens, Bosniens und Serbiens aufzufinden. Syntaxonomisch wird das *Bromo-Plantaginetum* dem Verband *Bromion erecti* Br.-Bl. 1936 und somit der Ordnung *Brometalia erecti* W. Koch, Br.-Bl. et Tx. 1943 zugeordnet.

Nach RIKLI (1946) ist *Dactylorhiza sambucina* auch ein typischer Bestandteil alpiner Matten in den illyrischen Kalkalpen (Dinariden).

Griechenland, Albanien

Im thessalischen Olymp, einem größtenteils entwaldeten Kalkgebirge, wächst *Dactylorhiza sambucina* in Bergwiesen der Montanstufe zusammen mit Arten wie *Fritillaria messanensis, Orchis pallens, Convallaria majalis, Lathyrus friedrichsthallii, Daphne mezereum* u.a. (RIKLI 1946).

Ebenfalls nach RIKLI (1946) vertritt *Dactylorhiza sambucina* in den subalpinen Wiesengesellschaften Albaniens die in der Trockenwaldstufe beheimatete *Orchis provincialis*.

Horvat et al. (1974) bringen Vegetationsaufnahmen des Mittelgriechischen Sumpfkressen-Borstgrasrasen (*Nardus stricta-Rorippa thracia*-Assoziation Quézel 1964) mit *Dactylorhiza sambucina*. Dieser in der Alpinstufe des zentralen und nördlichen Pindos auf sauren Böden (stark gealterte Braunerden, Rotlehme, Parabraunerden und Ranker) wachsende Borstgrasrasentyp wird auf Flysch landschaftsbeherrschend und überzieht die runden Gipfel oberhalb der subalpinen Buchenwälder. Nach QUÉZEL (1964, 1967) wird die *Nardus stricta-Rorippa thracia*-Assoziation zum einzigen Verband *(Trifolion parnassi)* der Ordnung *Trifolietalia parnassi* gestellt. Jene die Gesellschaften der alpinen Stufe griechischer Gebirge umfassende Ordnung kann mit der zentraleuropäischen, in den Inneralpen gut entwickelten Ordnung *Caricetalia curvulae* zur Klasse *Caricetea curvulae* gestellt werden.

1.2. Beispiele aus deutschen und benachbarten Mittelgebirgen

Von dem östlich an den Bayerischen Wald angrenzenden Böhmerwald (CSFR) hat VIERLINGER für seine Diplomarbeit (Universität Wien) u.a. Aufnahmen von einem individuenreichen Vorkommen von *Dactylorhiza sambucina* bei Javornik (nordwestlich Vimperk) erhoben. Bei den auf ca. 950 m ü.NN gelegenen Vorkommen handelt es sich wie am Brotjacklriegel um Borstgrasen, die in Richtung Wirtschaftsgrünland tendieren. Die genaue pflanzensoziologische Diagnose steht zwar noch aus, doch ist das uns vorliegende Material vermutlich beim *Hyperico-Polygaletum* anzusiedeln. Bemerkenswerte Arten der Borstgrasrasen mit *Dactylorhiza sambucina* bei Javornik gegenüber jenen des Brotjacklriegel sind *Gentiana bohemica* (Differentialart einer endemischen Gebiets- oder Lokalausbildung der Böhmerwald-Rasse), *Coeloglossum viride, Botrychium lunaria, Heliantemum nummularium, Orchis morio, Ranunculus bulbosus* und *Lilium bulbiferum*.

Im Nordwestlichen Frankenwald (Bayern), wo *Dactylorhiza sambucina* ausschließlich auf bodensauren (Schiefer, Eisensandstein), aber basenreichen Standorten vorkommt, handelt es sich nach den Aussagen von MERKEL und WALTER (mündl.) um extensiv genutzte Wiesen des *Geranio-Trisetetum flavescentis*, die sich durch hohe Anteile an *Festuca rubra* auszeichnen. Nach Angaben von FÖRSTER (mündl.) enthält der aktuell individuenreichste Bestand im Steigerwald darüberhinaus auch reichlich *Meum athamanticum*.

In Thüringen besiedelte *Dactylorhiza sambucina* vor ihrem nahezu vollständigen Verschwinden nach KÜMPEL et al. (1989) als typische Art der thüringischen Mittelgebirgswiesen („Rispengras-Goldhafer-Frischwiesen, *Arnika-Calluna-* Heiden") schwerpunktmäßig Hanglagen, die nach der Schneeschmelze rasch austrocknen. Insbesondere aus dem Thüringer Wald waren zahlreiche Wuchsorte bekannt, an denen pro Jahr lediglich eine einmalige Mahd mit gelegentlicher Herbsthut durchgeführt wurde.

Die baden-württembergischen Vorkommen im Mittleren Schwarzwald zeigen eine ähnliche Vergesellschaftung von *Dactylorhiza sambucina* wie im Bayerischen Wald, im Frankenwald und im Thüringer Wald. Die ca. zwischen 700 und 1000 m ü.NN gelegenen Bestände am Rohrharzberg/Kostgefäll sind entweder dem *„Meo-Festucetum"*[1] *(Verb. Polygono-Trisetion)* oder dem *Festuco-Genistelletum* (Verb. *Violion caninae*) zuzuordnen (PHILIPPI, mündl.).

Aus dem Rahmen fällt dagegen die Vergesellschaftung im rheinland-pfälzischen Trockengebiet des Saar-Nahe-Berglandes. Hier ist *Dactylorhiza sambucina* in Höhenlagen von 150 bis 500 m ü.NN (KORNECK mündl.) eng an das *Viscario-Festucetum heteropachyos* (Issl. 1929) Oberd. 1978 [= *Genistello-Phleetum phleoidis* Korn. 1974], Verb. *Koelerio-Phleion phleoidis*) gebunden, als dessen territoriale Kennart sie gilt. Das *Viscario-Festucetum heteropachyos* wächst meist auf Ranker-Braunderden (Porphyr, Melaphyr, Oberrotliegendes, Grauwacke, Devonschiefer). Die rheinland-pfälzische Vergesellschafung ist typisch für die Tieflagenvorkommen von *Dactylorhiza sambucina*. Sehr ähnliche Vergesellschaftungen mit *Genistella sagittalis* und *Phleum phleoides* hat KORNECK (mündl.) beispielsweise auch in der Auvergne oder in den Südvogesen beobachtet.

[1] Die 1940 von BARTSCH beschriebene Assoziation ist unserer Meinung nach besser als *„Geranio-Trisetetum nardetosum*, Gebietsausbildung mit *Meum athamanticum*" zu bezeichnen.

2. Verhalten im Nördlichen Teilareal

2.1. Beispiele aus Dänemark und Schweden

Im kleineren nördlichen Teilareal, das sich von Jütland über Gotland nach Estland erstreckt, wächst *Dactylorhiza sambucina* überwiegend im küstennahen Bereich der planar-kollinen Laubmischwälder, steigt jedoch im südnorwegischen Bergland (Telemark, Rjukan) bis auf 800 m ü.NN (LID 1985). Die vorwiegend sauren Böden entwickelten sich aus fluvio-glazialen Lehm-Sanden, welche die Norddeutsche Senke, die Rumpfplatten des Baltischen Schildes und das Russische Tafelland überdecken. Kleinflächig kommt *Dactylorhiza sambucina* jedoch hier ebenfalls auf Kalkuntergrund vor (z.B. Öland und Gotland).

In dem boreo-nemoralen Laubmischwald-Gebiet sind die *Dactylorhiza sambucina*-Vorkommen v.a. in Talwiesen und -weiden sowie Silikat- und Kalkmagerrasen zu finden; die oft als Extensivweide genutzten Magerrasen sind stellenweise reich an Zwergsträuchern und verbuscht mit bewehrten Gehölzen wie Brombeeren, Wacholder, Schlehe, Rosen und locker eingestreuten Vorwaldgehölzen wie Eberesche, Birke, etc. (NILSSON 1980, MEHL 1985).

3. Diskussion, Konsequenzen für den Naturschutz

Im überregionalen Vergleich besiedelt *Dactylorhiza sambucina* recht unterschiedliche Vegetationstypen. Die Palette reicht von xerothermophilen Felsrasen und Silikattrockenrasen über mesophile Borstgrasrasen, Bergmagerwiesen und -weiden bis zu Krummseggenrasen der alpinen Matten.

In Deutschland, wo nur noch wenige Refugialvorkommen existieren, ist die Vergesellschaftung der disjunkt-reliktisch verbreiteten *Dactylorhiza sambucina* in prägnanter Weise differenziert. Während die höhergelegenen Vorkommen im Bayerischen Wald, im Frankenwald, im Thüringer Wald und im Mittleren Schwarzwald schwerpunktmäßig auf mesophile Bergmagerwiesen *(Arrhenatherion, Polygono-Trisetion)* und Borstgrasrasen *(Violion caninae)* konzentriert sind, ist die Art in den tiefgelegenen Fundpunkten im Saar-Nahe-Bergland eng an das xerothermophile *Viscario-Festucetum (Koelerio-Phleion)* gebunden. Mit der geographischen Isolation dieser ökologisch differenzierten Vorkommen ist eine divergierende genetische Anpassung und Rassenbildung vorprogrammiert. Um die genetische Variabilität dieser in Deutschland stark bedrohten Art zu erhalten, muß der Schutz, die langfristige Sicherung und Sanierung sämtlicher Restvorkommen von *Dactylorhiza sambucina* ein vorrangiges Ziel des Artenschutzes sein. Dies kann allein durch ein überregionales Ausbreitungs- und Biotopverbundkonzept sowie Pflegemaßnahmen bewerkstelligt werden.

Für wertvolle Ratschläge und Diskussionen danken wir Herrn D. KORNECK (Bonn), Herrn Prof. Dr. G. PHILIPPI (Karlsruhe), Herrn Prof. Dr. H. KÜNNE (Freising) und Herrn Prof.Dr. H. DIERSCHKE (Göttingen).

Literatur

BAUMANN, H., KÜNKELE, S. (1982): Die wildwachsenden Orchideen Europas. – Kosmos, Stuttgart.
BERTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – Pflanzensoziologie 4. Jena: 289 S.
BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, 3. Aufl. – Wien, New York.
–, RÜBEL, E. (1932): Flora von Graubünden. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel. Zürich.
ELLING, W. (1976): Nationalpark Bayerischer Wald. Heft 1: Klima und Böden – Bayer. Staatsminist. f. Landesentwicklg. u. Umweltfragen. München.
HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (Edit.) (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer. Stuttgart: 768 S.
HORVAT, J., GLAVAC, V., ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – G. Fischer. Stuttgart: 768 S.
KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schr.r. Vegetat.kde. 7. Bonn-Bad Godesberg.

KÜMPEL, H., ECCARIUS, W., HEINRICH, W., WESTHUS, W. (1989): Die vom Aussterben bedrohten Orchideenarten Thüringens – Sonderh. Ber. Landschaftspfl. und Naturschutz Thüringen 26: 16 S.
LID, J. (1985): Norsk, svensk, finsk Flora. – Det Norske Samlaget. Oslo.
MEHL, J. (1985): Dactylorhiza sambucina L. auf der Ostsee-Insel Bornholm (Dänemark) – Verbreitung, Ökologie, Gefährdung. – AHO Jahrg. 2 (2): 265–288.
MEINUNGER, L. (1969): Die einstige und jetzige Verbreitung einiger Gebirgsorchideen im südlichen Thüringer Schiefergebirge. – Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 9 (3/4): 241–245.
MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – G. Fischer. Jena: 583 + 258 S.
MILITZER, M. (1969): Orchis morio, Dactylorhiza sambucina, Coeloglossum viride, drei aussterbende Orchideen der Oberlausitz. – Arch. Natursch.Landschaftsforsch. 9 (3/4): 227–233.
NILSSON, L.A. (1980): The pollination ecology of Dactylorhiza sambucina (Orchidaceae). – Bot.Notiser 133: 367–385. Stockholm.
NOACK, E.-M. (1979): Nationalpark Bayerischer Wald, Heft 5: Witterung und Klima. – Bayer. Staatsminist. f. Landesentw. u. Umweltfragen. München.
OBERDORFER, E. (1974/76): Nardo-Callunetea Prsg. 49. – In: OBERDORFER, E. (Edit.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II (2. Aufl): 208–248. Jena.
– (1980): Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37 (em. Tx. et Prsg. 51). – In: OBERDORFER, E. (Edit.) 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III (2. Aufl): 346–436. Jena.
– (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Unter Mitarb. von TH. MÜLLER. – 6., überarb. u. erw. Aufl. – Ulmer. Stuttgart: 1050 S.
–, KORNECK, D. (1976): Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx.43. – In: OBERDORFER, E. (Edit.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II (2. Aufl): 86–179. Jena.
OBERMEIER, E., WALENTOWSKI, H. (1988): Sukzessionsanalysen im Naturraum Vorderer Bayerischer Wald, dargestellt am Südwest-Abfall des Brotjacklriegels. – Unveröff. Dipl.arb. FH Weihenstephan.
–,– (1991): Das Holunderknabenkraut (Dactylorhiza sambucina (L.) Soó. – Monographische Betrachtung einer in Bayern stark bedrohten Orchideenart mit Vorschlägen für ein dynamisches Erhaltungskonzept (Sicherung, Optimierung und Vernetzung der Bestände) am Brotjacklriegel im Vorderen Bayerischen Wald. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Niederbayern.
QUÉZEL, P. (1964): Végétation des hautes montagnes de la Grèce méridionale. – Vegetatio 12 (5–6): 289–386.
– (1967): A propos de quelques hêtraies de Macédonie grèque. – Bull.Soc.bot. France 114 (5–6): 200–210.
REINEKE, D. (1983): Der Orchideenbestand des Großraumes Freiburg i.Br.-Beih.Veröff.Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württemb. 33: 128 S.
RENNWALD, E. (1985): Zur Verbreitung und Gefährdung der Orchideen in der Ortenau unter besonderer Berücksichtigung des NSG Taubergiessen. – Beih.Veröff.Natursch.Landschaftspfl. Bad.-Württemb. 42: 184 S.
RIETHER, W. (1980): Möglichkeiten des aktiven Schutzes heimischer Orchideenvorkommen. – Naturschutzarb. und naturkundl. Heimatforsch. in Sachsen 22: 10–17.
RIKLI, W. (1943–48): Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. 3 Bde. – Hans Huber Verlag. Bern: 1418 S.
TAMM, C.O. (1972): Survival and flowering of some perennial herbs. – II. The behaviour of some orchids on permanent plots. – Oikos 23 (1): 23–28. Copenhagen.
VOLIOTIS, D. (1981): Die Orchideen des Voras-Gebirges. – Mitt. Bl. Arb.kr. heim. Orchid. Bad.-Württemb. 13 (4): 205–217.
WALENTOWSKI, H., RAAB, B., ZAHLHEIMER, W.A. (1991): Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften – Ber. Bayer. Botan. Ges. Beih. 1 zu Bd. 62. München: 85 S.
WALTER, H. (1979): Allgemeine Geobotanik. – 2. verb. u. erg. Aufl. – Ulmer. Stuttgart: 260 S.
– (1984): Vegetation und Klimazonen: Grundriß der globalen Ökologie. – 5. überarb. u. erg. Aufl. – Ulmer. Stuttgart: 382 S.
WILLING, B. & E. (1983): Beitrag zur Verbreitung der Orchideen Ätoliens und Arkaniens sowie der Insel Lefkas (NW-Griechenland). – Mitt.Bl. Arb.kr. heim. Orchid. Baden-Württemb. 15 (3): 351–413.

Dipl.-Ing. (FH) Helge Walentowski,
Dipl.-Ing. (FH) Ernst Obermeier
Wörthstr. 35
D-8000 München 80

Tab. II: HYPERICO-POLYGALETUM

	a.1.1.				a.1.1.1.			a.1.2.					a.1.3.		b.1.1.			b.1.2.								b.1.3.							b.2.1.							b.2.2.			c.1.1.				c.1.2.
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Aufnahme-Nummer	102	103	105	74	109	110	111	104	108	112	113	114	106	107	70	72	73	82	83	84	85	86	87	88	69	71	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65	66	68	67	64	95	96	101	98	99	100	97
Versuchsfläche	Dx2	Dx2	Dx2	Nf3	Dx3	Dx3	Dx3	Dx2	Dx2	Dx4	Dx4	Dx4	Dx2	Dx2	Nf2	Nf3	Nf3	Nf6	Nf6	Nf6	Nf6	Nf6	Nf6	Nf6	Nf2	Nf2	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Nf1	Dx1	Dx1	Dx1	Dx1	Dx1	Dx1	Dx1
Aufnahmequadrat-Nummer	I	II	IV	IV	3/1	3/2	3/3	III	VII	I	II	III	V	VI	II	I	II	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XI	XII	XIV	XIII	X	I	II	VII	IV	V	VI	III
Deckung Feldschicht (%)	100	100	95	98	100	100	100	95	95	95	100	100	100	100	100	98	98	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	98	95	95	92	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	19	24	22	22	17	14	21	22	24	21	18	15	24	19	27	30	24	25	23	22	22	22	26	24	33	32	30	31	27	30	25	26	32	27	26	25	26	24	26	27	23	24	23	25	26	21	25
A, V:																																															
Viola canina	+/2	+/2	1/2	1/2	+/2	1/3	+/2	1/3	1/3	+/2	1/2	+/2	1/2	+/2	1/3	+/2	1/2	1/3	1/3	1/2	3/3	1/2	1/2	+/2	1/2	2/3	+/2	+/2	+/2	+/2	.	+/2	+/2	+/2	+/2	r/2	.	.	+/2	+/2	r/2	r/2	1/2	+/2	1/3	1/2	+/2
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	1/2	+/2	+/2	.	r/2	+/2	.	1/3	.	.	.	.	+/2	r/2	r/2	.	.	+/2	1/2	.	.	.	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	.	1/3	+/2	+/2	.	.	.	+/2	.
Polygala vulgaris	.	.	r/2	.	.	.	+/2	r/2	.	+/2	+/2	r/2	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	r/2	+/2	.	r/2	+/2	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	+/2	r/2	.
Dianthus deltoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	+/2	.	.	.
d Subass1:																																															
Carlina acaulis * acaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4/5	1/2	+/1	2/3	2/3	2/3	3/3	2/2	2/3	2/3	3/4	3/4	3/3	3/3	1/2	2/2	2/2	2/2	2/3	2/3	2/2	3/3	3/3	3/3	2/2	3/3	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	r/2	r/2	+/1	+/1	+/2	+/1	+/1	+/2	r/1	r/1	.	r/1	+/1	+/1	+/2	+/2	+/2	+/2	.	+/1	+/1	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.
Solidago virgaurea	.	.	.	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/2	1/2	.	1/1	1/1	.	.	.	+/1	.	.	+/1	.	.	.	1/2	+/2	+/2	1/2	1/2	+/2	.	1/2	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Viscaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	r/2	.	.	.	.	+/2	.	.	.	+/2	+/1	+/1	+/1	+/1	.	.	.	.	+/1	+/2	+/1	r/1	+/2	+/2	.	.	.	+/2	.	.	+/2
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	3/5	3/5	2/3	.	.	.	.	.	r/2	.	+/2	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	+/2	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	.	.	.	.	+/2	2/3	1/3	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	+/2	.	1/3	1/2	1/3	+/2	.	.	.	+/2	+/2	.	+/1	.	.	.	.	.	+/2	.	.	+/2	.	2/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola riviniana	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	r/2	r/2	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	+/2	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	+/2	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	+/2	.	.	.	.	.	.	r/2	r/2	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca	.	.	.	r/1	+/2	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	+/1	+/1	.	.	+/1	.	+/1	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata (d1+2)	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/3	+/2	r/2	+/2	+/2	.	.	.	+/2	.	+/2	+/2	+/2	+/3	.	+/2	1/2	+/2	2/3	+/2	1/3	+/2
d Subass2:																																															
Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/2	+/2	+/2	1/3	1/4	+/2	1/2
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/3	.	r/2	1/3	r/2
Leontodon hispidus coll.	.	+/2	.	.	.	.	.	r/2	+/2	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	+/2	+/2	+/2
Pimpinella major	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	+/2
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	r/2	.	.	+/2
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	r/2	r/2	.	.
δ Var1:																																															
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	+/1	+/1	+/1	+/1	+/2	+/1	+/1	+/1	+/2	+/1	+/1	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/2	1/2	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.	1/2	+/2	1/3	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	+/2	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
δ Subvar1:																																															
Thymus pulegioides	+/2	.	.	.	.	.	+/2	+/2	+/2	1/2	+/2	1/3	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	+/2	.	.	.	r/2	.	.	+/2
Hieracium pilosella	.	+/2	+/2	.	.	.	.	+/2	+/2	1/2	1/3	2/3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	+/2
δ Subvar2:																																															
Holcus mollis	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	1/3	1/4	.	.	.	.	1/3	2/4	+/2	+/2	+/3	+/3	+/3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	+/3	.	.
Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	2/3	2/4	2/3	1/3	r/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DV:																																															
Pimpinella saxifraga	+/2	.	+/2	+/1	.	.	+/2	+/2	+/2	1/2	1/2	1/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	1/2	+/2	+/2	.	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	r/2	+/2	r/2	+/2	+/2	+/1	.	r/2	+/2	1/3	+/2	1/2	+/2	1/2	1/3
O:																																															
Arnica montana	+/2	1/3	1/3	.	3/3	1/3	.	3/3	+/2	.	.	.	1/2	+/2	1/2	+/2	+/1	+/2	+/2	.	1/2	2/2	+/2	1/2	+/2	1/2	.	.	+/2	+/1	1/2	1/2	1/2	+/2	1/2	1/2	1/2	+/1	+/1	1/2	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum maculatum	.	.	.	.	r/2	3/5	.	+/2	1/3	.	r/2	.	2/3	3/4	+/2	.	.	1/2	1/2	1/3	1/3	2/3	2/3	+/2	2/3	+/2	.	.	.	.	.	.	r/2	1/3	.	.	.	+/2	1/3	.	1/3	1/3	+/3	1/2	1/3	1/3	1/3
Nardus stricta	1/3	2/3	2/3	.	1/2	.	1/2	3/3	1/3	.	r/2	+/2	2/3	.	.	1/2	.	.	+/2	+/2	.	.	+/2	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	1/2	.	.
Carex pallescens	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.
Galium harzynicum	.	r/2	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium sylvaticum (DO)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

K:																																															
Potentilla erecta	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	+/2	+/2	+/2	.	.	.	1/3	+/2	1/3	2/3	1/3	1/3	2/3	1/3	1/3	1/3	3/4	1/3	1/2	1/3	.	.	+/2	+/3	+/2	+/2	+/3	1/3	+/3	+/3	+/3	+/2	+/2	+/2	.	r/2	.	.	+/2	.	.
Luzula multiflora	+/2	+/2	+/2	.	+/2	.	+/2	+/2	1/2	.	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	1/2	+/2	1/2	+/2	.	1/2	.	.	+/2	.	.	.	.
Luzula campestris	r/2	+/2	r/2	.	.	.	+/2	.	+/2	+/2	r/2	r/2	r/2	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	r/2	+/2	.	.	.	+/2	.	+/2	.	+/2	.	.	.	.	.	r/2	r/2	r/2	.	.
Carex pilulifera	.	.	+/2	.	.	.	r/2	.	.	+/2	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	r/2	+/2	r/2	r/2	.	r/2	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.
Danthonia decumbens	.	+/2	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	r/1	.	.	r/1	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	2/3	.	.	.	.	2/3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begl.:																																															
Achillea millefolium	+/2	+/2	+/2	.	+/2	.	+/2	+/2	+/2	.	.	.	1/3	+/2	.	r/2	r/2	+/2	r/2	+/2	1/3	+/2	+/2	+/2	.	.	+/2	+/2	1/2	1/3	+/2	+/1	+/1	+/2	+/1	+/1	+/1	r/1	+/1	+/1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
Anthoxanthum odoratum	1/3	1/3	1/3	1/3	+/2	+/2	.	+/3	1/3	.	.	.	2/3	+/2	+/2	1/3	1/3	+/3	.	+/2	+/2	1/3	1/3	.	+/2	1/3	+/2	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	+/3	+/2	1/3	+/2	.	+/3	+/3	1/3	1/3	+/2	r/2	1/3	1/3	+/2
Festuca rubra * commutata	1/3	2/3	2/3	1/3	2/3	2/3	2/3	1/3	2/3	2/3	+/2	1/2	2/3	2/3	+/2	2/3	2/3	+/2	+/2	+/2	+/2	1/3	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	1/2	+/2	+/2	+/2	1/3	1/3	1/3	1/2	+/2	1/3	2/3	2/3	2/3	1/2	1/3	2/3	2/3
Agrostis tenuis	.	.	+/2	+/2	.	2/3	.	.	1/3	1/2	1/2	+/2	.	1/3	1/3	+/2	r/2	2/3	2/3	2/3	+/2	1/3	2/3	+/2	1/3	1/3	.	r/2	.	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	2/3	1/3	4/4	2/3	2/3	1/3	2/3
Briza media	+/2	+/2	+/2	.	+/2	+/2	+/2	1/2	1/3	1/2	2/3	2/3	+/2	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	+/2	.	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	r/2	+/2	+/2	1/2	1/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	.	+/2	+/2
Campanula rotundifolia	.	.	.	r/1	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.	+/2	r/2	+/2	+/2	r/2	+/2	.	+/2	r/2	+/2	+/2	r/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	+/2	+/2	.	+/2	r/2	+/2	+/2	+/2	+/2
Dactylorhiza sambucina	+/1	1/1	1/1	r/1	r/1	r/1	+/1	2/1	2/1	.	.	.	.	.	r/1	+/1	r/1	r/1	r/1	.	+/1	r/1	r/1	r/1	1/1	1/1	1/1	r/1	.	.	r/1	+/1	+/1	.	.	.	r/1	1/1	r/1	r/1	r/1	+/1	r/1	2/1	.	r/1	+/1
Veronica chamaedrys	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	1/3	.	.	1/2	1/3	1/2	.	+/2	+/2	.	1/3	1/3	+/2	1/3	1/3	+/3	+/2	+/2	+/2	+/3	1/3	+/2	+3	+/2	+/3	+/2	+/2	+/3	+/2	+/2	+/2	+/2	1/2
Alchemilla monticola	+/2	+/2	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	1/2	+/2	+/2	+/1	.	+/1	+/2	.	+/2	.	+/2	1/2	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	r/2	.	+/2
Chrysanthemum leucanthemum	.	+/2	r/2	.	.	.	r/2	.	+/2	.	.	.	.	.	.	r/2	.	r/1	.	+/2	.	.	.	.	+/2	.	r/1	.	r/1	+/1	+/2	+/2	.	+/2	.	+/2	.	.	+/2	r/1	.	+/2	+/2	r/2	r/1	r/2	+/2
Dactylis glomerata	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	+/2	1/3	1/2	+/2	.	r/2	.	+/2	+/2	+/2	r/2	.	+/2	+/2	+/2	r/1	r/2	.	+/2	+/2	1/2	.	.	.	.	+/2	+/2	r/2	+/2	+/2
Knautia arvensis	+/2	+/1	+/2	+/1	+/1	r/1	+/2	r/1	.	1/2	1/2	+/2	+/2	.	+/1	+/1	.	+/1	.	+/2	+/1	.	+/1	+/1	.	.	+/1	+/1	.	+/1	.	.	+/1	+/2	+/1	.	.	.	+/1	+/1	.	.	.	+/2	.	.	.
Ranunculus acris	.	.	.	+/1	.	.	.	r/1	r/1	.	.	.	r/1	.	.	+/1	r/1	.	.	r/2	.	.	.	r/1	r/1	.	r/1	+/1	.	r/1	r/1	r/1	+/1	+/1	r/1	+/1	.	.	.	+/1	+/2	+/2	.	.	r/2	r/1	.
Rumex acetosella	.	r/2	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	r/2	+/2	+/2	r/2	.	.	+/2	+/2	.	.	.	+/2	+/2	r/2	.	r/1	r/1	.	.	.	.	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	.	+/1	+/2	.	+/2	r/2	+/2	1/2	+/2
Veronica officinalis	+/2	r/2	+/2	+/1	.	.	+/2	+/2	+/2	1/3	+/2	.	.	+/2	1/3	+/2	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	r/1	+/1	.	.	.	.	.	+/1	+/1	.	+/2	.	+/2	.	.	.	r/2	.	.
Acer pseudoplatanus juv.	+/1	.	+/1	.	.	+/1	.	.	.	r/1	+/1	.	r/1	.	.	r/1	.	+/1	+/1	.	.	.	.	r/1	+/1	.	r/1	.	.	r/1	r/1	+/1	.	.	.	r/2	r/1	+/1	+/1	r/1	.	.	.	.	.	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	r/2	.	.	.	+/2	.	.	r/1	.	.	.	.	r/1	r/2	.	.	.	.	r/2	.	.	.
Aegopodium podagraria	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	+/1	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula patula	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.
Centaurea jacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	+/1	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	r/1	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia rostkoviana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	r/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melandrium rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.
Quercus robur juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanguisorba officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/2	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum telephium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus barbatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium sylvaticum	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

AUSBILDUNGEN :

a. = typische Subass.
a.1. = - - , typische Variante
a.1.1. = - - , - - , typische Subvar. (A. 1 - 4)
a.1.1.1. = - - , - - , " " mit Vaccinium myrtillus-Fazies (A. 5 - 7)
a.1.2. = - - , - - , Subvar. mit Thymus pulegiodes (A. 8 - 12)
a.1.3. = - - , - - , Subvar. mit Holcus mollis (A. 13/14)

b. = Subass. mit Carlina a. * acaulis
b.1. = - - - , typische Variante
b.1.1. = - - - , - - , typische Subvar. (A. 15 - 17)
b.1.2. = - - - , - - , Subvar. mit Holcus mollis (A. 17 - 25)
b.1.3. = - - - , - - , " mit Thymus pulegioides (A. 26)

b.2. = - - - , Var. mit Populus tremula
b.2.1. = - - - , - - , typische Subvar. (A. 27 - 39)
b.2.2. = - - - , - - , Subvar. mit Thymus pulegioides (A. 40)

c. = Subass. mit Rhinanthus minor
c.1. = - - - , typische Variante
c.1.1. = - - - , - - , Typische Subvar. (A. 41 - 46)
c.1.2. = - - - , - - , Subvar. mit Thymus pulegioides (A. 47)

TAB. III: SYNTAXONOMISCH SOWIE ZUORDENBARE, SYNGRASTIOMORPHE VEGETATIONSSTADIEN

	a							b						c							
														c1			c2				
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Aufnahme-Nummer	123	124	125	126	127	128	129	41	44	45	46	47	48	138	139	132	133	134	135	136	137
Versuchsfläche	Dx6	Dx6	Dx6	Dx6	Dx6	Dx6	Dx6	Lb4	Lb4	Lb4	Lb4	Lb4	Lb4	Dx7	Dx7	Dx7	Dx7	Dx7	Dx7	Dx7	Dx7
Aufnahmequadrat-Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	3/1	3/2	2/2	1/2	1/1	1/3	7/4	7/3	I	II	III	IV	V	VI
Deckung Feldschicht (%)	100	100	100	100	100	100	100	95	95	95	98	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	28	21	25	31	22	39	29	21	27	29	33	36	35	10	13	16	17	13	14	17	14
DG 1:																					
Heracleum sphondylium	1/1	+/1	.	+/1	.	+/1	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	.	1/2	r/1	+/1	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella major	1/2	+/2	+/2	.	+/1	+/1	+/2	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.
Alchemilla monticola	+/2	.	1/2	+/2	.	.	+/2	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus minor	.	r/1	r/1	+/2	r/1	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	r/1	r/2	r/2	+/2	1/2	2/3	+/2	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	+/1	.	+/1	.	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melandium rubrum	r/1	+/1	.	.	.	.	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DG 1+2:																					
Molinia caerulea	4/3	5/4	3/2	4/4	4/4	2/2	3/3	1/2	+/2	+/2	1/2	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	+/3	1/3	+/3	+/2	1/2	r/2	+/2	1/3	+/2	+/2	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Knautia arvensis	+/2	1/1	+/1	+/1	+/1	+/1	+/1	+/1	+/1	+/1	+/1	r/1	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.
Briza media	+/2	+/2	.	+/2	r/2	+/2	r/2	.	.	.	+/2	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	r/2	.	r/2	+/2	r/2	1/2	.	.	+/2	.	+/2	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	+/2
Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	r/1	r/1	r/1	.	.	+/2	.	+/2	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Nardus stricta	.	+/2	.	+/2	.	1/2	1/2	.	.	.	+/2	1/2	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola riviniana	1/2	+/2	.	.	+/2	.	.	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	.	1/1	+/1	.	+/1	+/1	3/2	.	.	+/2	.	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.
DG 2:																					
Arrhenaterium elatius	+/2	r/2	.	.	.	.	.	2/2	3/3	3/3	3/3	+/2	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	r/2	r/1	r/2	r/2	.	+/2	+/2	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea jacea	.	.	r/1	.	.	+/2	.	+/1	.	+/2	1/2	+/2	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Danthonia decumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	r/2	.
Dianthus deltoides	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	r/1	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium pumilum	.	.	.	.	.	r/1	.	.	r/2	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	1/2	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DG 2+3:																					
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	1/2	1/2	2/3	1/3	1/2	1/3	1/4	1/3	+/2	.	+/2	+/2	+/2	1/3
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	1/2	+/2	1/1	+/1	+/2	1/2	+/2	.	+/1	+/1	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	r/1	+/1	.	r/1	+/2	r/1	.	.	+/2	+/2	r/2	.	r/2	.
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	1/2	.	1/3	3/3	1/3	4/5	4/5	5/5	2/3	+/2	+/2	2/3	1/3
DG 1+3:																					
Hypericum maculatum	1/2	1/2	2/2	3/3	2/3	2/4	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.	1/3	1/3	1/3	+/3	+/2	+/3
DG 3:																					
Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	+/2	.	r/1	+/1	.
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	.	+	+	1	1
Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	r/1	.	.	r/2	.	r/1	+/2
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	+/2	1/3	1/3	1/3
Sonstige Begleiter:																					
Festuca rubra * commutata	+/2	+/2	.	+/2	r/2	r/2	1/2	2/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/3	.	1/3	.	4/5	4/5	5/5	4/5	4/5
Dactylorhiza sambucina	+/1	.	1/1	+/1	1/1	1/1	r/1	r/1	r/1	+/1	r/1	r/1	+/1	r/1	r/1	r/1	r/1	1/1	r/1	r/1	r/1
Potentilla erecta	1/3	+/3	1/3	1/3	.	1/3	+/3	1/2	1/3	+/2	1/2	1/2	+/2	.	r/2	+/2	+/2	r/2	+/2	+/2	+/2
Achilles millefolium	+/1	+/1	+/1	1/2	+/1	1/2	r/2	r/1	+/1	.	+/1	+/2	+/1	.	.	r/2	+/2	.	r/2	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	r/2	+/2	+/2	1/3	.	+/2	1/2	1/3	+/2	1/2	1/3	.	+/2	.	.	.	.	+/2	+/2
Campanula rotundifolia	+/2	r/2	+/2	+/2	r/2	+/2	+/2	r/2	+/2	+/2	+/2	1/2	+/2	+/2	+/2	.	.	.	.	+/2	r/2
Dactylis glomerata	+/2	+/2	1/2	+/2	+/2	1/2	+/2	+/2	.	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	+/2	r/2	r/2	+/2	+/1	+/2	r/2	.	1/2	1/2	1/2	1/2	+/2	.	.	+/2	+/2	.	.	.	.
Viola canina	.	1/2	1/2	+/2	.	r/2	+/2	+/2	+/2	+/2	1/2	1/2	+/2	+/2	.	.	.	.	+/2	+/2	.
Pimpinella saxifraga	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	+/1	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	.	+/2	.	+/2	+/2
Ranunculus acris	r/2	+/1	r/1	r/1	+/2	+/1	+/1	.	+/1	+/1	.	+/1	r/1	.	.	.	r/2	.	.	.	.
Rumex acetosella	r/2	.	.	r/1	.	+/2	r/2	.	+/2	+/2	+/2	+/2	.	.	r/2	+/2	.	.	r/2	.	.
Acer pseudoplatanus juv.	.	.	.	r/1	r/1	r/1	r/1	.	+/1	1/1	+/1	+/1	+/1	.	r/1	.	r/1	.	.	.	r/1
Campanula patula	.	.	.	r/2	.	+/2	.	.	.	.	+/2	.	+/2	.	.	r/1	.	+/2	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	r/2	+/2	+/2	1/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	r/2	.	r/2	.	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.
Rumex acetosa	.	r/1	.	.	.	+/1	.	.	+/1	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula campestris	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	r/2	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	+/1	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.
Vicia cracca	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viscaria vulgaris	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	+/1	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex panicea	r/2	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cynosurus cristatus	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorzonera humilis	.	.	+/1	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium harcynicum	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene nutans	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia rostkoviana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lychnis flos-cuculi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sanbuisorba officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/1	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r/2	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/2	.	.	.	.

AUSBILDUNGEN :

a. = Angelica sylvestris - Molinia caerulea - Gesellschaft

b. = Agrostis tenuis - Arrhenatherum elatius - Gesellschaft

c. = Agrostis tenius - Holcus mollis - Gesellschaft
c.1. = " " " , mit Holcus mollis - Fazies
c.2. = " " " , mit Festuca rubra - Fazies

Walentowski, H. & Obermeier, E.: Dactylorhiza sambucina

Tab. I: ARRHENATHERETUM, montane Alchemilla-Höhenform

St 262
[12]

| | a.1.1. | | | | | a.1.2. | | a.1.3. | | a.2.1. | | a.2.2. | | | | | | a.2.3. | | | | | | | | b.1.1. | | | | | | | |