Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **54** (1993): 565-573

Cladonia stellaris am Bayerischen Pfahl – ein Beitrag zur Kenntnis autochthoner Kiefernwälder

von

Martin Scheuerer, Nittendorf

1. Ökologie und Verbreitung von *Cladonia stellaris*

Cladonia stellaris (Opiz) Pouzar & Vezda (Syn. *Cl. alpestris* (L.) Rabenh.) ist in Mitteleuropa punktuell in hochmontanen bis alpinen Lagen der Mittelgebirge und der Alpen verbreitet. Sie besiedelt niederschlagsreiche, luftfeuchte, nährstoffarme, saure und kalte Standorte und kommt bevorzugt an Moorrändern, in Blockmeeren, an schattigen Felshängen oder an strahlungsexponierten, aber windgeschützten Standorten vor (WIRTH 1980).

Vorkommen in den hercynischen Mittelgebirgen sind belegt von Hochschwarzwald (WIRTH 1987), Vogesen, Rhön und Thüringer Wald (WIRTH 1980), Hessischem Bergland, Harz, Erzgebirge und Sudeten, Pfälzer Wald, Odenwald, Spessart und Schwäbischer Alb (GRUMMANN 1963) und aus dem Kummergebirge bei Böhmisch Leipa (Ceska Lipa) in Nordböhmen (ANDERS 1936). Nach WIRTH (1984) ist diese Rentierflechte in Westdeutschland stark gefährdet (RL 2).

KREMPELHUBER (1861), SERVIT (1911), HILLMANN (1931, 1937 und 1943), BERGDOLDT (1937), POELT (1950, 1952, 1966 und 1972), GRUMMANN (1963), KALB (1972, 1973) und WIRTH (1972 und 1980) nennen keinerlei Vorkommen dieser Flechte im Bayerischen bzw. Böhmerwald. Bei eigenen Untersuchungen im Arbergebiet (SCHEUERER 1991) konnten nur ökologisch ähnlich anspruchsvolle Arten wie *Cl. sulphurina* und *Lecidoma demissum* im Latschengebüsch und in Blockmeeren nachgewiesen werden. Auch bei derzeit laufenden Untersuchungen an Kiefernwäldern im niederbayerischen Anteil des Waldgebirges und an Bergwäldern mit Blockmeeren im Künischen Gebirge wurde *Cl. stellaris* im Bayerischen Wald – mit Ausnahme eines einzigen Standortes am Pfahl – nicht aufgefunden. Allerdings gelang im Zuge der Durchforschung ostbayerischer Kiefernwälder ein weiterer

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. M. Scheuerer, Büro für Angewandte Botanik, Peter-Rosegger-Str. 10, 93152 Nittendorf

Nachweis in einem flechtenreichen, luftfeuchten Weißmoos-Kiefernwald der Bodenwöhrer Senke.

Hinweise auf Vorkommen von *Cl. stellaris* im Bayerischen Wald finden sich bei KREMPELHUBER (1854, im Wald am Dreisesselberg) und bei GAUCKLER (1972). Letzterer gibt sie für lockere, offene Zwergstrauchheiden der Latschenzone der höchsten Gipfel im Bayerischen Wald und für Schneeheide-Kiefernwälder mit Zwergbuchs am Westrand des Oberpfälzer Waldes an. Demnach waren Vorkommen von *Cl. stellaris* aus dem Bayerischen Wald allenfalls vom Dreisessel, Lusen und Rachel bekannt (am Gr. Arber gibt es zumindest heute diese Art nicht mehr, ältere Funde sind nicht bekannt; vgl. SCHEUERER 1991). Außerdem beschreibt MIKYSKA (1964) unter ähnlichen Standortbedingungen (s. u.) aus dem tschechischen Böhmerwald kleinflächige Kiefernbestände mit *Cl. stellaris*, die er ebenfalls als Reliktkiefernwälder wertet.

Bei den Fundmeldungen von GAUCKLER (1972) vom Westrand des Oberpfälzer Waldes handelt es sich wohl um Verwechslungen mit *Cl. portentosa* in Weißmoos-Kiefernwäldern (Leucobryo-Pinetum) mit reliktisch vorkommender *Erica herbacea* (vgl. AUGUSTIN 1991 und SCHUHWERK 1990).

2. Neufund am Bayerischen Pfahl

Ob der eingeschränkten Verbreitung von *Cl. stellaris* im außeralpinen Mitteleuropa und ihrer außergewöhnlichen Standortansprüche, war es umso erstaunlicher, diese Flechte in nur 470 bis 495 m NN am Pfahl südöstlich von Viechtach im Inneren Bayerischen Wald vorzufinden: TK 6943 Viechtach, Naturraum 404 Regensenke (MÜLLER-HOHENSTEIN 1973). Dabei handelt es sich vermutlich um den einzigen Standort dieser Flechte am Bayerischen Pfahl, da weitere eigene intensive Suche sowie Nachforschungen der ÖKOLOGISCH-FAUNISTISCHEN ARBEITSGEMEINSCHAFT (n. p.) entlang des Quarzganges diesbezüglich vergeblich waren.

3. Standortbeschreibung und Vergesellschaftung

Der Fundort liegt am Grat einer ca. 30 m hoch aufragenden, sich von SO nach NW erstreckenden Quarzmauer, die im NW von einer Bachschlucht durchbrochen und hier besonders steil herauspräpariert ist. Der schmale, flachgründige und steile Grat ist mit extrem krüppeligen, licht stehenden Kiefern bewachsen, in deren Unterstand auf dem erodierenden, initialen Rohboden bzw. der Nadelstreu selbst Flechten (*Cl. uncialis, Cl. rangiferina, Cl. arbuscula* u. a.) nur geringe Wuchskraft zeigen (Leucobryo-Pinetum cladonietosum, Tab. Aufn. 1-3). Unterhalb der anstehenden Felsen, immer noch bei mehr als 30° Hangneigung, aber bereits mit geringmächtiger Bodenbildung und stärkerer Rohhumusauflage, schließt sich ein Weißmoos-Kiefernwald mit reichlich *Vaccinium myrtillus* und *Sphagnum nemoreum* (Leucobryo-Pinetum typicum, *Sphagnum nemoreum*-Rasse des Bayerischen Waldes, Tab. Aufn. 4-8) an.

Am Fuße und an den flachen Abhängen des Fundortes folgen Fichtenforste, die potentielle Standorte eines Eichen-Tannen-Fichten-Mischwaldes (Vaccinio-Abiete-

Abb. 1: *Cladonia stellaris* zwischen Kiefernnadelstreu am Pfahl bei Viechtach (01.06.93)

tum, submontane Ausbildung mit *Quercus robur, Melampyrum pratense* und *Frangula alnus*) sind.

Cladonia stellaris besiedelt am Fundort nur die sehr lichtbegünstigten und luftfeuchten Bereiche am NW-Grat und macht die üppigsten Exemplare am Oberrand des Grates zwischen bzw. am Rande von *Vaccinium myrtillus*-Polstern (frische Ausbildung des Leucobryo-Pinetum cladonietosum). Sie geht nur spärlich und schwachwüchsig in den SW-exponierten, flechtenreichen, krüppelwüchsigen Kiefernbestand (Leucobryo-Pinetum cladonietosum, Tab. Aufn. 4 u. 5) hinein und dünnt nach SO hin mit zunehmender Entfernung von der Bachschlucht rasch aus.

Die großklimatischen Nachteile des Fundortes gegenüber den hochmontanen bis subalpinen Gipfellagen der Mittelgebirge (Klimawerte nach KNOCH 1952: geringere Niederschläge: ca. 850 mm anstelle von bis zu 2000 mm; höhere Temperaturen: Mitteltemperaturen 3-4 ^{o}C höher als in den Kammlagen der Gebirge; natürliche Waldbestockung mit Beschattung) werden am Fundort durch ein einzigartiges Zusammentreffen außergewöhnlicher mikro- und mesoklimatischer Faktoren wettgemacht: hohe Luftfeuchtigkeit in S-N-verlaufender Bachschlucht, Kaltluftstrom durch die Bachschlucht und am NO-Rand des Quarzganges sowie generell bei winterlichen Hochdrucklagen (häufige Inversionswetterlagen in der Regensenke), extrem sauerer und armer Untergrund (nach PRIEHÄUSSER 1976: 95-98% SiO_2-Anteil im Pfahlquarz), sehr lichter Kiefernbestand, in den aufgrund seiner Flach-

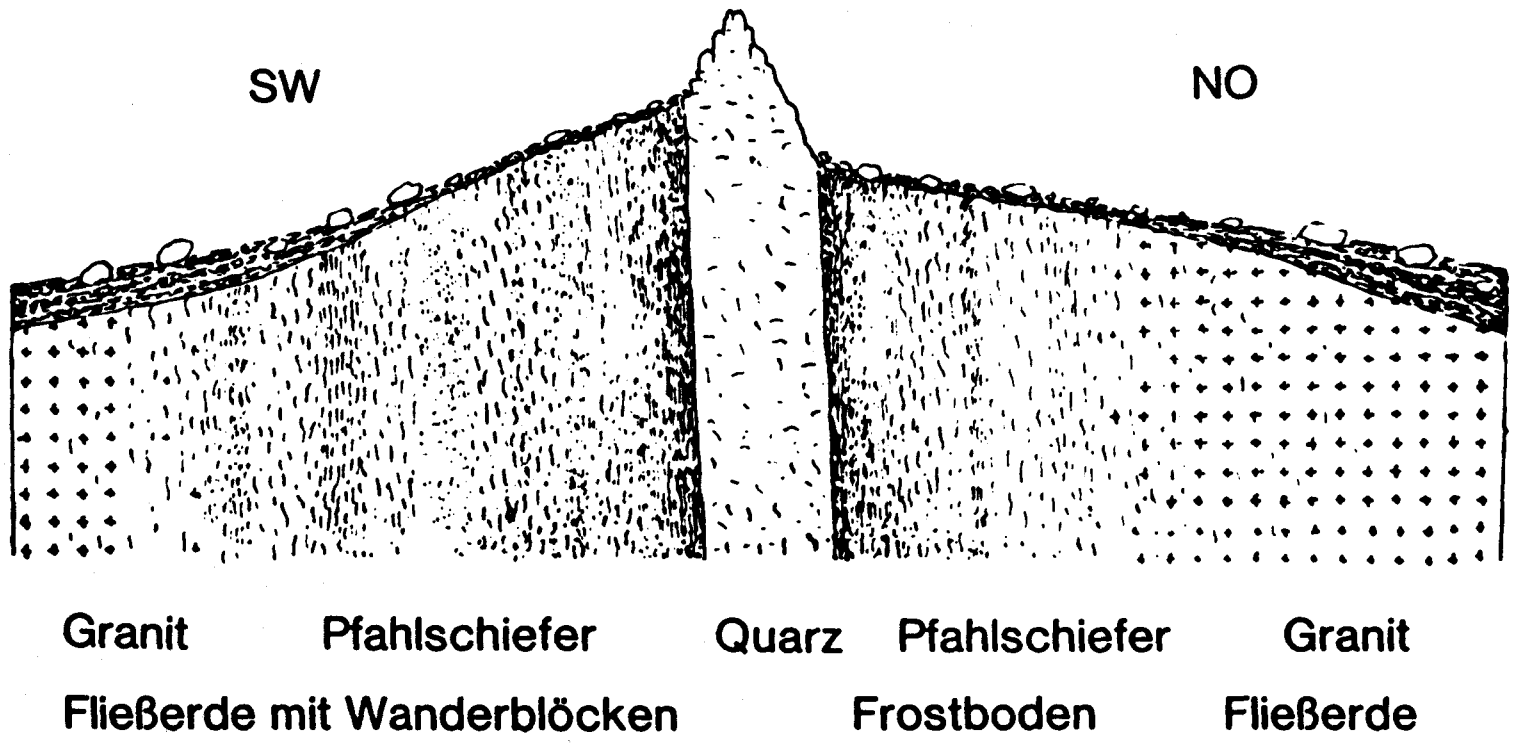

Abb. 2: Schematischer Querschnitt durch den Bayerischen Pfahl. Häufig grenzen Gneise anstelle des Granits an den Pfahlschiefer an (aus: PRIEHÄUSSER 1976)

gründigkeit, Trockenheit, Nährstoffarmut und Azidität kaum Fichten und schattenintensive Laubhölzer eindringen können.

4. Reliktischer Kiefernbestand

Der Quarzgang des Pfahls und des beidseits anschließenden Pfahlschiefers eignete sich meist nicht zur Urbarmachung. So wurden zumindest die südlich bis westlich exponierten Hangfußbereiche entlang des Quarzganges zumeist in Weiden umgewandelt, die mit Rindern bestoßen wurden. Erhob sich der Quarzgang nur wenig über das Umland, so wurde auch dieser mitbeweidet (z. B. Moosbacher Pfahl, St. Antonius-Pfahl bei Viechtach; hier reichen abschnittsweise auch Äcker bis an den Quarzgang heran). Schroff aufstrebende, die Weiden natürlich begrenzende Quarzhärtlinge waren für die Beweidung zu steil und blieben verschont. Auf ihnen wuchsen von alters her in sehr geringer Deckung kurzschäftige, max. 5-8 m hohe, relativ breitkronige Waldkiefern (*Pinus sylvestris* L.), sog. "Pfahlkiefern" (vgl. Abb. in PFAFFL & STECKBAUER 1980). Quarzabbau fand i. d. R. von N her statt, weil die Nordflanke des Quarzganges meist steil aus dem umliegenden Gelände herauspräpariert ist (vgl. Abb. 2).

Der Fundort von *Cl. stellaris* unterscheidet sich von den beweideten Pfahlbereichen insofern, als der Hang zwar steil und flachgründig, aber von der Bachschlucht her gleichmäßig ansteigend ist. Die Umwandlung in Weideland scheint hier nicht gelohnt zu haben, da Graswuchs auf dem Quarzgang, der hier nicht mit Humus überschichtet ist, kaum zu erwarten war und das Vieh sich leicht zu Tode stürzen konnte. Auch Waldweide, die im Umfeld weit verbreitet war, scheint hier wenig aussichtsreich gewesen zu sein (fehlender Graswuchs, fehlende Laubgehölze). Wegen ungünstiger Bringbarkeit und geringen Ertrages kann auch Streurechen für den Standort weitgehend ausgeschlossen werden.

Tabelle: *Leucobryo-Pinetum* Matusz. 1962 am Fundort von *Cladonia stellaris*

Methodik nach BRAUN-BLANQUET (1964).

Abkürzungen: DA = Differentialart der Assoziation
DV = " des Verbandes
DSubass = " der Subassoziation
VC = Verbandskennart

Gesellschaften: 1: Leucobryo-Pinetum cladonietosum
1a: typische Ausbildung
1b: frische Ausbildung
2: Leucobryo-Pinetum typicum, Hylocomium-Variante

Gesellschaft		1a		/ 1b		/	2	
Exposition	NW	SW	WSW	WNW	NNO	WSW	NW	NNO
Inklination	5	25	30	40	35	22	5	20
Fläche [qm]	50	100	100	100	100	300	200	300
Deckung [%] B1						60	45	55
B2	20	30	30	20	30	8	5	5
Str	5	5	10	10	5	5	1	1
ZwStr	10	5	5	60	50	70	70	85
KG	1	1	7	2	1	<1	1	<1
MF	60	50	30	80	85	80	60	90
Wuchshöhe B1 [m]						17	13	13
B2 [m]	7	<5	7	8	6	8	5	6
Str [m]	2	1	2	2	2	2	3	2
Zwstr [cm]	20	30	20	50	40	50	50	50
KG [cm]	30	20	50	50	50	50	50	50
Artenzahl	34	19	23	29	24	20	20	21
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Cladonia stellaris			1.2	1.3	+			
AC Leucobryo-Pinetum								
Campylopus flexuosus	1.3	2.2	1.2	1.3	2.2	2.3	3.3	2.3
DSubass cladonietosum								
Cladonia rangiferina	1.2	+	2.2	1.3	2.2		+	
Cladonia deformis	2.1	2.1	1.2	1.3	1.2			
Cladonia digitata	2.1	2.1	1.2	2.3	1.2	+		
Cladonia arbuscula	+	+	2.2	1.3	+			
Cladonia squamosa	+	1.1	r	+		r	+	
Cladonia gracilis	1.1			r				
Cladonia coccifera			1.2		+			
Cladonia coniocraea	2.2		1.2					
Cladonia furcata	2.1	1.1	+					
Cladonia chlorophaea	+	+	+					
Cladonia uncialis	+	+						
DVar								
Hylocomium splendens	r					1.3	1.3	1.3
VC, DV Dicrano-Pinion								
Leucobryum glaucum		+	+	2.3	2.3	3.3	2.3	3.3
Cetraria islandica		+	+				+	+
Dicranum polysetum			r				+	+
Zwergstrauchschicht								
Vaccinium myrtillus	2.1	1.3	1.3	4.3	3.3	4.4	4.4	5.4
Calluna vulgaris		+	1.3	+	+		+	+
Frischezeiger								
Sphagnum nemoreum	+			2.3	3.4	3.3	2.3	3.3
Bazzania trilobata	r			1.3	2.2		1.3	1.3
Polytrichum formosum			+	+	+	+	1.3	+
Sphagnum cf. quinquefarium				+	+			
Tetraphis pellucida				+	+			
Gehölze								
Pinus sylvestris B1						4.1	3.1	4.1
Pinus sylvestris B2	2.1	3.1	3.1	2.1	3.1	1.1	1.1	1.1
Pinus sylvestris Str		+		+	1.1			+
Picea abies B2	+					+	+	+
Picea abies Str	+					r		+
Betula pendula B2		+			+	1.1	1.1	1.1
Betula pendula Str	1.1	+	+			+	1.1	
Frangula alnus Str		+	2.1	2.1	+	1.1		+
Gehölzverjüngung								
Pinus sylvestris juv.	+	1.1	+	+	+		+	
Pinus sylvestris Klg.	+	+		+	+	+	+	+
Betula pendula juv.	1.1	+	+	+		+	+	+
Picea abies juv.		+		+	r	+	+	
Quercus robur juv.		tot					r	
Abies alba juv.		+		+				
Frangula alnus juv.		+	1.1					
Sonstige								
Dicranum scoparium	+		r					
Pleurozium schreberi	+		+	+	+	1.3	1.3	2.3
Scleroderma citrinum	+	r		+	+	1.2		+
Deschampsia flexuosa	+		2.2	1.2	r	r		
Dryopteris carthusiana		+		+		r		+
Lophocolea heterophylla				+	+		+	+

Außerdem:
1: Cladonia crispata +, Cl. mitis +, Ptilidium ciliare +, Hypogymnia physodes +, Parmelia sulcata r, Polytrichum juniperinum +
4: Cladonia sulphurina r, Cl. ciliata r
6: Abies alba B2 1.1, Sorbus aucuparia juv. +
8: Hypnum cupressiforme +, Betula pendula B1 +

Das Vorkommen der sehr lichtbedürftigen Flechte *Cladonia stellaris* stützt die Vermutung, daß es sich bei diesem Fundort tatsächlich um einen primären Kiefernwald handelt. Wie sonst hätte dieses Glazialrelikt seit dem Ende der Eiszeit (Einwanderung der Kiefer in den Bayerischen Wald nach STALLING (1987) zu Beginn der zweiten Hälfte der Bölling-Zeit vor etwa 13.000 Jahren, mit Hauptausbreitung zu Beginn des Holozäns vor etwa 10.000 Jahren) hier überdauern können, wenn nicht seit jeher der Gehölzbewuchs des Standortes ausgesprochen licht wäre und Eiche, Tanne und Fichte sich nicht haben durchsetzen können. Die Buche fehlt ohnehin weitgehend in der stark spätfrostgefährdeten Regensenke.

Warum aber fehlt *Cladonia stellaris* offensichtlich an allen anderen Pfahlrücken? Die meisten der Pfahlrücken im Inneren Bayerischen Wald erheben sich nur wenig über das Umland und wurden früher beweidet. Nach ihrer Nutzungsauflassung kommen dort nunmehr reichlich Eiche, Fichte, Tanne, Vogelbeere, Kirsche und Birke auf. In der Krautschicht dominieren *Deschampsia flexuosa, Agrostis tenuis, Luzula luzuloides, Poa nemoralis* und *Melampyrum pratense* neben Zwergsträuchern. Es ist deshalb anzunehmen, daß die potentielle natürliche Vegetation dieser Pfahlbereiche ein Laubmischwald mit geringer Kiefernbeimengung ist (Vaccinio-Abietetum), der der Lichtbedürftigkeit von *Cl. stellaris* nicht entspricht. Auch wenn der flache Pfahlrücken ursprünglich mit einem Weißmoos-Kiefernwald bewachsen gewesen sein sollte und in Fragmenten auch rezent noch tatsächlich derart bewachsen ist, wäre bzw. ist die Beschattung (Schattenwurf durch NW-SO-Verlauf des Pfahl) durch angrenzende Laubwälder am schmalen Pfahlrücken selbst auch erheblich. Es ist deshalb anzunehmen, daß schon vor der Beweidung und dem planmäßigen Gehölzumbau *Cladonia stellaris* am Moosbacher Pfahl, am St. Antonius-Pfahl, am Patersdorfer Pfahl, am Hanzinger Pfahl u. a. Pfahlrücken gefehlt hat.

Ähnliches gilt für hochliegende Pfahlbereiche, die mit ihren Gipfellagen aus den Kaltluftbecken der Bodenwöhrer Bucht und der Regensenke herausragen und wo die Buche teils aktuell, teils potentiell die Waldvegetation dominiert (Luzulo-Fagetum, meist mit reichlich Tanne): Pfahl bei Voggenried (TK 7045) oder Schwärzenberg zwischen Fronau und Strahlfeld (TK 6740).

Anders dagegen am Gr. Pfahl bei Viechtach und an der Ruine Weißenstein bei Regen. Hier steigen die Pfahlwände fast senkrecht bis zu 30 m hoch aus dem Umland auf. Während die Steilwände dieser Quarzrücken keinen geschlossenen Baumwuchs zulassen, ist der Hangfuß, sofern er nicht beweidet wurde, bis zur Felswand hin potentiell mit Laubmischwald bestockt. Der Felsfuß des Quarzganges war deshalb dicht beschattet, die Felswände in den oberen Bereichen, abgesehen von einzelnen, autochthonen Kiefern, dagegen weitgehend voll besonnt. Aufgrund der relativ geringen Niederschläge und der relativ hohen Mitteltemperaturen waren beide Pfahlrücken als potentieller, weil lufttrockener Standort für *Cl. stellaris* ungeeignet, da hier keine mesoklimatischen Effekte (Luftruhe, hohe Luftfeuchtigkeit) die makroklimatischen Nachteile überlagern konnten.

5. Naturschutz

Der Fundort von *Cladonia stellaris* liegt erfreulicherweise in einem Naturschutzgebiet, das seit dem 22.03.1939 (HODL-ROHN in KREISTAG LANDKREIS REGEN 1982)

besteht. Es wurde damals besonders wegen seiner Bedeutung als geologisches Naturdenkmal unter Schutz gestellt. Wenngleich in einer Zustandserfassung (TITZE 1982 n. p.) und in einem Pflege- und Entwicklungsplan (BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 1988 n. p.) die Kiefern- und Fichtenbestände als teilweise autochthon vermutet wurden, wurde die überregionale Bedeutung des dortigen Kiefernbestandes nicht erkannt. Als Maßnahmen und Entwicklungsziele wurden u.a. die abschnittsweise Freistellung der Quarzfelspartien, die Anlage einer Heide oder aber auch die Zäunung der Waldbestände empfohlen. Besonders die ersten beiden Maßnahmen hätten, wenn sie am Fundort durchgeführt würden, mit Sicherheit das Verschwinden von *Cl. stellaris* zur Folge. Außerdem sollte man in einem der wenigen autochthonen Kiefernbestände Mitteleuropas keinerlei landschaftspflegerische Experimente durchführen, sondern lediglich versuchen, das Umfeld und die Randbereiche des Naturschutzgebietes so zu gestalten und zu entwickeln, daß die besonders hochwertigen Bereiche im NW-Teil des NSG (autochthones Leucobryo-Pinetum mit *Cladonia stellaris*) dauerhaft zu sichern sind.

Maßnahmen hierzu:

- Verlagerung des Fernwanderweges "Pandurensteig"
- keinerlei Nutzung des Kiefernbestandes am NW-Grat
- Reduzierung des Fichtenanteils im Umfeld der autochthonen Kiefernbestände
- zur Sicherung des Mikroklimas:
  - kein Kahlschlag sondern nur Einzelstammnutzung im gesamten NSG
  - Erweiterung des NSG um das südlich angrenzende Bachtal und die nordwestlich angrenzenden Pfahlhänge.

Eine dauerhafte Beeinträchtigung des Standortes von *Cl. stellaris* durch Nährstoff- und Schadstoffeinträge ist durch das wachsende Verkehrsaufkommen der nahegelegenen Bundesstraße 85 Cham-Passau zu befürchten. Durch den erhöhten Nährstoffeintrag besteht die Gefahr eines verstärkten Wachstums von *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa*, was zur Verdrängung der Bodenflechten führen würde. Deshalb sollte der Fundort mittels Dauerbeobachtung überwacht werden.

6. Dank

Besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. K. Kalb (Neumarkt) für die Bestätigung meiner Bestimmung von *Cladonia stellaris* und die Anregung zur Veröffentlichung des Fundes. Auch Herrn Prof. T. Ahti (Helsinki) sei für die nochmalige Überprüfung der Flechtenaufsammlung herzlich gedankt.

7. Literatur

ANDERS, J. – 1936 – Die Flechten Nordböhmens. IV. Nachtrag. Beih. Bot. Cbl. B **54**: 429-488

AUGUSTIN, H. – 1991 – Die Waldgesellschaften des Oberpfälzer Waldes. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **51**: 5-314

BERGDOLT, E. – 1937 – Floristische und ökologische Beiträge zur Kenntnis des Arbergebietes im Bayerischen Wald. Ber. Bayer. Bot. Ges. **22**: 27-41

BRAUN-BLANQUET, J. – 1964 – Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., 865 S., Wien

BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE – 1988 – Pflege- und Entwicklungsplan Naturschutzgebiet "Hof-Pfahl". Unveröff. Gutachten f. d. Reg. Ndbayern., 24 S., Bad Abbach-Freising

FIRBAS, F. – 1949/52 – Waldgeschichte Mitteleuropas. 2 Bde., 480 bzw. 256 S., Jena

GAUCKLER, K. – 1972 – Einstrahlungen der Alpenflora im Bayerischen Wald und Oberpfälzer Wald. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere **37**: 25-41

GEIGER, R. – 1961 – Das Klima der bodennahen Luftschicht. 4. Aufl., 646 S., Braunschweig

GRUMMANN, V. – 1963 – Catalogus Lichenum Germaniae. 208 S., Stuttgart

HILLMANN, J. – 1931 – Beiträge zur Flechtenflora Bayerns I. Kryptogam. Forsch. **2**: 225-239

HILLMANN, J. – 1937 – Beiträge zur Flechtenflora Bayerns II. Ber. Bayer. Bot. Ges. **22**: 120-135

HILLMANN, J. – 1943 – Beiträge zur Flechtenflora Bayerns III. Ber. Bayer. Bot. Ges. **26**: 139-150

HOFMANN, G. – 1964 – Kiefernforstgesellschaften und natürliche Kiefernwälder im östlichen Brandenburg. Archiv Forstwesen **13**: 641-664

KALB, K. – 1972 – Flechtenneufunde aus dem Böhmerwald. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **30**: 93-96

KALB, K. – 1973 – Flechtenneufunde aus dem Böhmerwald II. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **31**: 239-245

KNOCH, K. – 1952 – Klima-Atlas von Bayern. 190 S., Bad Kissingen

KREISTAG DES LANDKREISES REGEN (ed.) – 1982 – Der Landkreis Regen. 392 S., Grafenau

KREMPELHUBER, A. v. – 1854 – Lichenologische Beobachtungen auf einer Wanderung durch den bayerischen Wald. Flora **37(13)**: 193-202

KREMPELHUBER, A. v. – 1861 – Die Lichenen-Flora Bayerns oder Aufzählung der bisher in Bayern (diesseits des Rheins) aufgefundenen Lichenen mit besonderer Berücksichtigung der verticalen Verbreitung dieser Gewächse in den Alpen. Denkschr. Kgl. Bayer. Bot. Ges. **4/2**: 317 S.

MATUSZKIEWICZ, W. – 1962 – Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **9**: 145-186

MIKYSKA, R. – 1964 – Prispevek k fytosocio logii reliktnich boru na Sumave (Beitrag zur Phytosoziologie der Reliktkiefernwälder des Böhmerwaldes). Casopis Narodniho Muzea Praha, Oddil Prirodovedny **133**: 185-195

MILBRADT, J. – 1976 – Nordische Einstrahlungen in der Flora und Vegetation von Nordbayern dargestellt an ausgewählten Beispielen. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **35**: 131-210

MÜLLER-HOHENSTEIN, K. – 1973 – Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 165/166 Cham. Geogr. Landesaufn. 1:200.000, Blatt **165/166**: 86 S.

OBERDORFER, E. (ed.) – 1992 – Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. 2 Bde., 2. Aufl., 282 S. u. 104 Tab., Stuttgart

OTT, W.-D. – 1983 – Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000. Blatt 6943 Viechtach: 71 S.

PFAFFL, F. & E. STECKBAUER – 1980 – Der Pfahl. 36 S., Grafenau

POELT, J. – 1950 – Beiträge zur Flechtenflora Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. **28**: 276-279

POELT, J. – 1952 – Zur Verbreitung einiger Cladonien in Bayern. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg **5**: 93-100

POELT, J. – 1966 – Zur Flechtenflora des Bayerisch-Böhmischen Waldes. Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **26**: 55-96

POELT, J. – 1972 – Ein zweiter Beitrag zur Flechtenflora des Bayerisch-Böhmischen Waldes bayerischen Anteils. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **30**: 111-143

PRIEHÄUSSER, G. – 1976 – Der Pfahl im Bayerischen Wald und seine erdgeschichtliche Vergangenheit. 29 S., Grafenau

SCHEUERER, M. – 1991 – Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes "Kleiner Arbersee" im Hinteren Bayerischen Wald. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **50**: 233-286

SCHÖLLER, H. – 1991 – Flechtenverbreitung und Klima. Bibl. Lichen. **42**: 250 S.

SCHUHWERK, F. – 1990 – Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns – eine vorläufige Übersicht. Ber. Bayer. Bot. Ges. **61**: 303-323

SERVIT, M. – 1911 – Zur Flechtenflora Böhmens und Mährens. Hedwigia **50**: 51-85

STALLING, H. – 1987 – Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Bayerischen Wald. Diss. Bot. **105**: 202 S.

TITZE, P. – 1982 – Zustandserfassung Naturschutzgebiet "Hofpfahl". Unveröff. Formbl. LfU München

WIRTH, V. – 1969 – Standorte und Soziologie seltener Flechten im Südschwarzwald. Nova Hedwigia **17**: 157-201

WIRTH, V. – 1969 – Zur Floristik mitteleuropäischer Flechten I: Bayerisch-Böhmischer Wald und Rhön. Herzogia **1**: 337-343

WIRTH, V. – 1972 – Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. Diss. Bot. **17**: 306 S. zzgl. Anh.

WIRTH, V. – 1976 – Veränderungen in der Flechtenflora und Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenr. Vegetationskde. **10**: 177-202

WIRTH, V. – 1980 – Flechtenflora. 552 S., Stuttgart

WIRTH, V. – 1984 – Rote Liste der Flechten (Lichenisierte Ascomyzeten). In: BLAB et al.: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 152-162, 4. Aufl., Greven

WIRTH, V. – 1987 – Die Flechten Baden-Württembergs. 528 S., Stuttgart

WIRTH, V. & M. FUCHS – 1980 – Zur Veränderung der Flechtenflora in Bayern – Forderungen und Möglichkeiten des Artenschutzes. Schriftenr. Natursch. Landschaftspfl. **12**: 29-43