

Das *Chaerophylletum aromatici* Neuhá., Neuh. et Hejný 1969 – eine ruderale Hochstaudengesellschaft am Goldenen Steig im südöstlichen Bayerischen Wald

– Annette Otte und Thomas Ludwig –

Zusammenfassung

Chaerophyllum aromaticum ist eine subkontinental verbreitete Hochstaude, die im südöstlichen Bayerischen Wald (ca. 25 km nördlich von Passau) jenseits ihrer ursprünglichen westlichen Verbreitungsgrenze vorkommt. Sie ist aufgrund mittelalterlicher Handelsbeziehungen zwischen Passau und Prag in Dörfer (550–700 m üNN) am „Goldenen Steig“ eingeschleppt worden. Dort bildet sie aufgrund ihrer Eigenschaft, anthropogen beeinflusste und anthropogene Standorte zu besiedeln (Apophytisierungsprozeß), folgende Subassoziationen des *Chaerophylletum aromatici* Neuhá., Neuh. et Hejný 1969 (östliche Rasse von *Galeopsis pubescens*, submontan-montane Höhenform von *Alchemilla vulgaris* agg.) aus:

- Subass. von *Agrostis tenuis* an Hanglagen,
- Subass. von *Rumex obtusifolius* in Dörfern,
- Subass. von *Chaerophyllum hirsutum* an Entwässerungsrinnen und Gräben.

Aus der Verteilung der Wuchsorte der verschiedenen Subassoziationen um und in Dörfern des UG ist der Standortgradient nachvollziehbar, den *Chaerophyllum aromaticum* besiedeln kann. Die Ausbildungen der Subassoziationen zeigen neben einer Abhängigkeit von der morphologischen Lage des Standortes eine Differenzierung durch bäuerliche Nutzungsfaktoren wie Mahd, Düngung und Tierhaltung an.

Abstract

Chaerophyllum aromaticum L. is a subcontinental distributed hemikryptophyte which grows in the south eastern Bavarian Forest (25 km north of Passau) beyond its original distribution area. During the middle age trade relations it was imported in villages near the „golden footpath“ between Passau and Prag (550–700 m altitude).

As a result of its property to settle in anthropogenous influenced and anthropogenous sites (process of apophytization), it forms the following subassoziations of the *Chaerophylletum aromatici* Neuhá., Neuh. et Hejný 1969 (eastern race of *Galeopsis pubescens*, submountain form of *Alchemilla vulgaris*):

- Subass. of *Agrostis tenuis* on slopes,
- Subass. of *Rumex obtusifolius* in villages and
- Subass. of *Chaerophyllum hirsutum* near drainage groves and ditches.

The habitat gradient of *Chaerophyllum aromaticum* can be reconstructed from the distribution of its subassoziations around the villages in the investigated area. Further differentiations of subassoziations show a close relationship to the geomorphological situation and to agricultural measures like mowing, fertilization and keeping animals.

Allgemeines

Bei der Bearbeitung dörflicher Vegetation im südöstlichen Bayerischen Wald (Passauer Abteiland, 25 km nördlich von Passau) stießen die Autoren auf gehäufte Vorkommen von *Chaerophyllum aromaticum* L. (Gewürz-Kälberkropf) in ruderalen Hochstaudengesellschaften (*Aegopodion*). 1985 beschrieb REIF *Prunetalia*-Gesellschaften mit *Chaerophylletum aromaticum* aus dem gleichen Gebiet.

Die Art wächst im Bayerischen Wald an der westlichen Verbreitungsgrenze ihres Areals; HEGI (1926) vermutete, daß die ursprüngliche Verbreitungsgrenze von *Chaerophyllum aromaticum* – aufgrund der Eigenschaft, menschlich beeinflusste und verursachte Standorte zu besiedeln – über das autochtone Areal hinaus gewachsen ist. Diese Fähigkeit von *Chaerophyllum aromaticum*, aus natürlichen Ufersäumen (*Petasitetum hybridi*, sudetisch-karpatische Rasse mit *Chaerophyllum aromaticum*) in anthropogene *Aegopodion*- und *Arction*-Gesellschaften

einzudringen (Prozeß der Apophytisierung) und dort Dominanzgesellschaften aufzubauen, beschreibt KOPECKÝ (1969, 1985).

Im folgenden soll dargestellt werden unter welchen besonderen Standortbedingungen die Gesellschaft im Bayerischen Wald vorkommt und welche Nutzungen ihren Bestand erhalten und fördern.

Arbeitsmethoden

Im August 1988 wurden die hier verwendeten Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erhoben. Die Deckungsgrade (Flächenanteile) der einzelnen Arten wurden nach einer 8-teiligen, in den unteren Bereichen verfeinerten Skala geschätzt: r = nur ganz wenige Individuen; + = wenig vorhanden; 1 = unter 5% deckend; 2a = bis 15%; 2b = bis 25%; 3 = bis 50%; 4 = 75% und 5 = bis 100% der Aufnahme­fläche bedeckend. Die Aufnahmen wurden nach den üblichen pflanzensoziologischen Verfahren geordnet (DIERSCHKE, HÜLBUSCH & TÜXEN 1973; KNAPP 1971). Die Nomenklatur der einzelnen Arten richtet sich nach den Vorschlägen von EHRENDORFER (1973), die phytosoziologische Einstufung der Gesellschaft und ihrer Arten nach OBERDORFER (1983).

Das Untersuchungsgebiet

1. Naturraum, Geologie, Leitböden

Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1a) liegt in der südöstlichen Übergangszone zwischen Vorderem und Innerem Bayerischen Wald (WITTMANN 1983), 25 km nordöstlich von Passau. Begrenzt wird das Gebiet im Süden von Waldkirchen (572 müNN), im Westen von Freyung (655 müNN), im Norden von Grainet (679 müNN) und im Osten von Hintereben (657 müNN). Das Gebiet ist eine stark bewegte Muldenregion zwischen dem nach Norden aufsteigenden Inneren Bayerischen Wald (ab ca. 900 müNN) und dem Südosten zur Donau hin abfallenden Vorderen Bayerischen Wald.

Geologisch ist der Bayerische Wald ein Teilgebiet des sog. „Alten Gebirges“, das den Westrand der Böhmis­chen Masse darstellt. Dieses Grundgebirge besteht aus kristallinen Schiefern – vor allem Gneisen. Zwischen Freyung und dem Fuß des Dreissessel (1.332 müNN) durchzieht der Pfahl in herzynischer Streichrichtung das Untersuchungsgebiet. Er trennt im Norden Paragneise von Paliten und migmatischen Gneisen im Süden; letztere bilden das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung im Untersuchungsgebiet.

Als Leitböden für die Landschaft gibt WITTMANN (1983) Braunerden und Podsol-Braunerden an, die zumeist ± steinig und grusig sind. Landwirtschaftlich nutzbar sind vor allem Böden aus feinkörnigen Gneisen, die tiefgründig verwittern. Bemerkenswert und charakteristisch ist die hohe Humosität mineralischer Böden; sie reicht bis tief in den Unterboden und kann in 50 cm Tiefe noch über 7% an organischer Substanz betragen (AUERSWALD 1989). In Tälern steht häufig das Grundwasser hoch an; daher treten dort Gleye, Naßgleye und Niedermoore auf.

2. Klima

Der Bayerische Wald „liegt im Bereich des planetarischen Westwindgürtels, allerdings bereits so weit landeinwärts, daß sich die kontinentalen meteorologischen Einflüsse, vorwiegend aus Südosten, bemerkbar machen. ... Im Sommer liegt der Bayerische Wald häufig an der Ostflanke westlicher Hochdruckgebiete und im Stau der von Westen her auflaufenden Fronten Im Winter liegt die Landschaft weiter und häufiger im Bereich des kalten europäischen Hochdruckgebietes“ (BAUMGARTNER 1970).

Im Untersuchungsgebiet (Waldkirchen → Freyung) liegen die mittleren Jahrestemperaturen zwischen + 6° und + 7° C, die mittleren Julitemperaturen zwischen 16° und 17° C (Tab. 1). Das Gebiet ist innerhalb des Bayerischen Waldes als mäßig kühl einzustufen (Tab. 1). Auffallend ist im Untersuchungsgebiet eine wärmebegünstigte Zone, die an westlichen und südwestlichen

Tab. 1: Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur* (°C)

Station	Monat												Jahr
	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Ji	Jy	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
Waldhäuser (945 müNN) (1951 - 1970)	-4,2	-3,4	0,0	4,7	8,7	12,7	14,0	13,3	10,8	6,7	1,4	-2,4	5,2
Freyung (655 müNN) (1958 - 1963)	-3,5	-2,1	1,8	6,4	11,2	14,5	16,1	15,3	12,5	7,5	2,2	-1,6	6,7
Zwiesel (590 müNN) (1947 - 1960)	-3,9	-2,3	1,6	6,2	11,2	14,4	16,0	15,2	11,9	6,8	1,8	-2,3	6,4
Passau (409 müNN) (1951 - 1970)	-2,9	-1,2	3,0	8,4	12,3	16,2	17,4	16,5	13,6	8,6	3,2	-1,1	7,8

Tab. 2: Monats- und Jahressummen des Niederschlags* (mm)

Station	Monat												Jahr
	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Ji	Jy	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
Waldhäuser (945 müNN) (1931 - 1960)	119	115	79	76	104	130	163	123	97	96	87	106	1295
Freyung (655 müNN) (1931 - 1960)	89	88	61	69	87	110	114	110	86	77	70	79	1070
Waldkirchen (572 müNN) (1931 - 1960)	88	86	64	70	96	113	153	113	84	79	75	79	1100
Passau (409 müNN) (1931 - 1960)	73	70	51	59	79	105	123	101	69	67	60	68	925

* (Zusammengestellt nach Daten der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Freising-Weihenstephan)

Hanglagen beobachtet werden kann. Bei klaren Nächten bilden sich in den Tälern „Kaltluftseen“ aus (Inversionen), wodurch die Hangzonen nachts wärmer als die Niederungen sind (ELLING et al. 1976). Daher wurden für Ortsgründungen auch Verflachungen in mittleren Hanglagen bevorzugt. Charakteristisches Kennzeichen dieser speziellen Klimagunst ist die Umfriedung von Dörfern mit ausgedehnten Streuobstwiesen (Äpfel, Zwetschgen, Kirschen, Mirabellen, Reineclaudes), für deren großflächiges Gedeihen mindestens eine Jahresmitteltemperatur von 7° C vorausgesetzt werden muß.

Die mittleren Monatssummen der Niederschläge (Tab. 2) von Freyung und Waldkirchen weisen das Untersuchungsgebiet als humid aus. Die relativ niederschlagsärmsten Monate sind März, April, September, Oktober und November. Die relativ hohe Sonnenscheindauer im September und Oktober bewirkt u.a., daß Pflanzen, deren Samenbildung in den Spätsommer fällt, diese noch ausreifen können; dies wurde z.B. bei *Chaerophyllum aromaticum* beobachtet. An schattigen, luftfeuchteren Standorten waren die Samenstände gegen Ende August teilweise noch in grünen Zustand und stark von Mehltau befallen; an besonnten Standorten war dies nicht der Fall, die Samenstände waren schon trocken. Im Gegensatz zu *Chaerophyllum aromaticum* blüht und fruchtet *Ch. aureum* um ca. 1 Monat früher, so daß diese Art auch bei kürzeren Vegetationszeiten in höheren Lagen noch gut gedeihen kann (z.B. nördlich Waldhäuser 960 müNN).

3. Besiedlung/Handelswege

Die Besiedlung des Bayerischen Waldes setzte in den niederen, sonnigen Lagen (< 500 müNN) bereits in der zweiten Hälfte des ersten Jahrhunderts n. Chr. ein. Während der Ungarn-

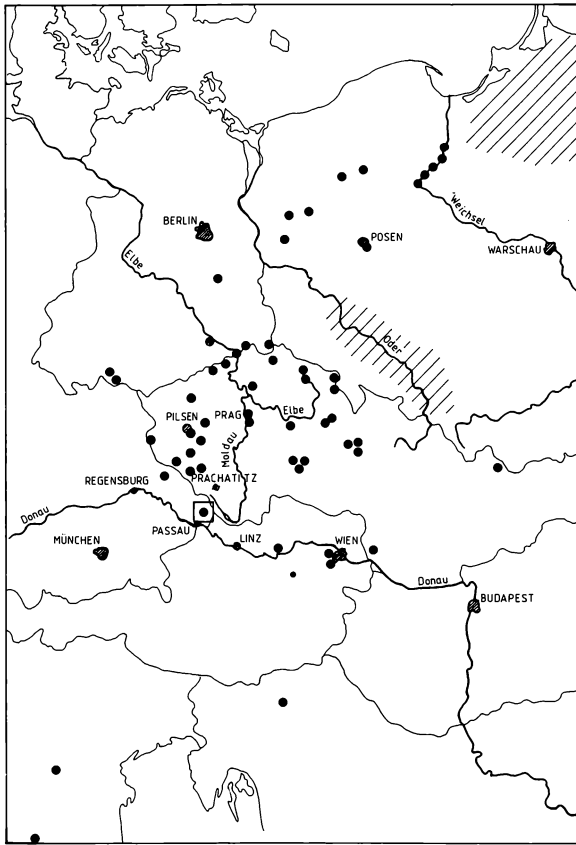


Abb. 1a : Verbreitungskarte von *Chaerophyllum aromaticum* L. in Mitteleuropa

aus : Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 1988

Hegi 1926

Kopecký & Hejny 1971

Neuhäuslová - Novotná et al. 1969

Pignatti 1982

Pyšek 1972a, 1972b, 1975, 1981

Ranft 1965

Reif 1985

Sandová 1978

Süssenguth 1934

Tutin et al. 1968

● Fundorte
 /// Fundgebiete

Maßstab

0 50 150 250 km



stürme im 10. Jhd. zogen sich Siedler aus dem gefährdeten Altsiedelland in das dichte Waldland zurück und gründeten kleine Bauernsiedlungen („ing“-Dorfnamen). Schon 1010 war das Gebiet um Waldkirchen im Besitz des Reichsklosters Niedernburg zu Passau, das um 1200 in das Eigentum des Passauer Hochstifts überging („Passauer Abteiland“).

Die Erschließungsader für das Gebiet um Waldkirchen war schon um die Jahrtausendwende ein Handelsweg, der zur wichtigsten mittelalterlichen Saumstraße Süddeutschlands wurde: Der „Goldene Steig“ (Abb. 1b). Dieser Salzweg verband über 70 km Luftlinie die Stadt Passau mit dem böhmischen Prachatitz, Endpunkt des Handelsweges war Prag. Der Hauptweg verlief von der Ilzstadt-Passau über Salzweg, Waldkirchen, Böhmziesel, Fürholz, Grainet, Bischofsreuth, Böhmisch-Röhren, Wallern nach Prachatitz. Seit dem 14. Jhd. zweigten von dem ursprünglichen Weg zwei wichtige Nebenwege ab. Ein westlicher führte von Salzweg, Straßkirchen, Leoprechting, Salzgattern, Vendelsberg, Röhrnbach, Rumpenstadt, Harsdorf, Freyung, Kreuzberg, durch die Lusenwälder nach Bergreichenstein; ein mittlerer Weg (vor 1312 entstanden) ging ab Büchlberg über Ernsting, Wotzmansreuth, Reuth bei Karlsbach, Promau, Hinterschmiding, durch die Grenzwälder nach Winterberg.

In der Blütezeit des Salzhandels (Mitte des 16. Jhdts.) wurden jährlich über 300.000 Zentner Salz von Passau aus nach Böhmen transportiert. Nach dem Dreißigjährigen Krieg brach der Salzhandel über den „Goldenen Steig“ zusammen (1585 nur noch 130.000 Zentner), da dann das meiste Salz für Böhmen über Freystadt und Budweis gehandelt wurde (PRAXEL 1982).

Während der Zeit des Salzhandels ist *Chaerophyllum aromaticum* möglicherweise von Böhmen – einem Verbreitungszentrum der Art – über den Grenzkamm nach Südwesten ver-

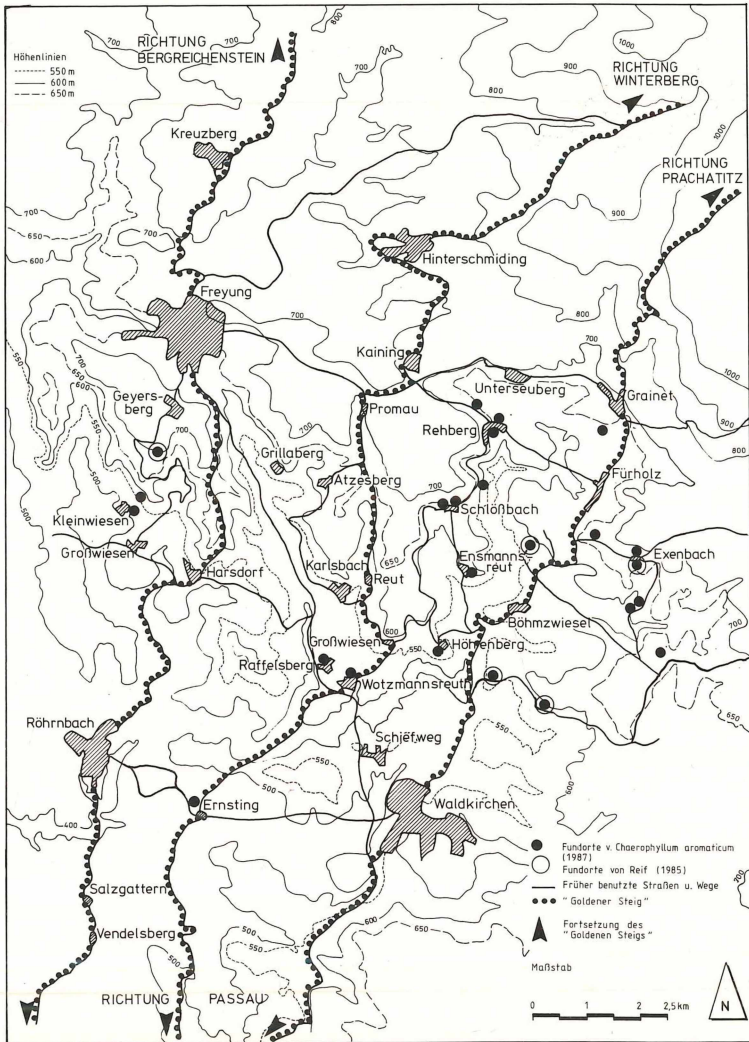


Abb. 1b: Verbreitung von *Chaerophyllum aromaticum* L. im Untersuchungsgebiet

schleppt worden. Die derzeit bekannten Fundorte der Art nördlich von Waldkirchen wurden in Dörfern entlang der drei Salzwege kartiert (Abb. 1b).

Pflanzengesellschaften mit *Chaerophyllum aromaticum* L. und ihre Standorte

1. Verbreitung von *Chaerophyllum aromaticum*

Das Verbreitungsareal von *Chaerophyllum aromaticum* umfasst Mittel- und Osteuropa, die Balkanhalbinsel und Nord-Italien (TUTIN et al. 1968), wobei PIGNATTI (1982) die italienischen Fundorte als zweifelhaft bzw. in neuerer Zeit als unbestätigt einstuft. Genauere Angaben zur Verbreitung in Mitteleuropa gibt HEGI (1926) (vgl. dazu Abb. 1a). Nach diesen Angaben verläuft die nordwestliche Grenze der Art (von NO nach SW) vom ehemaligen Ostpreußen ausgehend entlang der Unteren Weichsel über Warthe → Netze → Oder → Spree bis an die Elbe westlich von Dresden (RANFT 1965). Der westlichste Fundpunkt liegt im Thüringer Wald. In der Bundesrepublik hat die Art ihre einzigen Vorkommen im Bayerischen Wald – nämlich bei

Furth i.W. (Lkr. Cham, Grenzübergang zur ČSSR) und bei Waldkirchen (Lkr. Freyung-Grafenau, „Goldener Steig“: Mittelalterlicher Handelsweg nach Böhmen).

Chaerophyllum aromaticum ist in der Tschechoslowakei relativ häufig (NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ et al. 1969); sie kommt dort in submontanen und collinen Höhenstufen im Flußsystem von Moldau und Elbe vor (weitere Angaben sind Abb. 1a zu entnehmen).

2. Standortansprüche von *Chaerophyllum aromaticum*

Die Standortansprüche von *Chaerophyllum aromaticum* sind bei NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ et al. (1969) beschrieben worden. An dieser Stelle sollen die Eigenschaften herausgestellt werden, die den Apophytisierungsprozeß der Art in die (dörfliche) Ruderalvegetation begünstigen.

Chaerophyllum aromaticum ist eine schattenertragende Hochstauede mit hohen Ansprüchen an eine gleichmäßig gute – aber nicht stauende – Wasserversorgung während der gesamten Vegetationszeit; denn ihre Vegetationszeit reicht weit bis in den Spätsommer hinein. Ihre ursprünglichen Standorte in der Tschechoslowakei sind hochstaudenreiche Ufersäume an sauren bis schwach sauren Mittelgebirgsbächen der Karpaten und Sudeten (KOPECKÝ 1969, NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ et al. 1969). Wie auch bei anderen Arten der uferbegleitenden Hochstaudengesellschaften beobachtet wurde (OTTE 1986: *Rumex obtusifolius*, *R. aquaticus*, *Petasites hybridus*, *Urtica dioica*, *Epilobium palustre*, *Myosoton aquaticum*, *Mimulus guttatus*, *Festuca gigantea* u.a.), sind deren vegetative und generative Organe nach Überflutungen und mechanischer Zerstörung regenerationsfähig. Dies gilt auch für *Chaerophyllum aromaticum*, der z.B. mehrmaliges Mähen gut verträgt.

Hinzu kommt noch, daß *Chaerophyllum aromaticum* über ein Wurzelsystem verfügt, das sich den mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Böden anpassen kann. Eigentlich ist es ein Tiefwurzler, der jedoch bei Wurzelkonkurrenz in tieferen Bodenschichten imstande ist, mit Seitenwurzeln intensiv unter der Bodenoberfläche zu wurzeln, um dort das Oberflächenwasser aufzunehmen (KOPECKÝ & HEJNÝ 1971, S. 44 ff.). Daher kann es von den nitrophilen Saumgesellschaften der Bach- bzw. Flußufer auf anthropogene Standorte im Siedlungsbereich übergehen, wie z.B. in Säume von Hecken oder Gebüsch und in die Krautschicht von Streuobstwiesen. Wichtig ist, daß die Wuchsorte gut nährstoffversorgt, locker und nicht verdichtet sind.

3. *Chaerophylletum aromatici* Neuhá., Neuh. et Hejný 1969

Östliche Rasse von *Galeopsis pubescens*, submontan-montane Höhenform von *Alchemilla vulgaris* agg. (Tab. 3).

3.1 Problematik der pflanzensoziologischen Klassifizierung der Gesellschaft

Eine detaillierte phytosoziologische Beschreibung des *Chaerophylletum aromatici* gaben zuerst NEUHÄUSLOVÁ, NEUHÄUSL & HEJNÝ (1969), die – wie ursprünglich von TÜXEN (1967) vorgeschlagen – die Gesellschaft dem *Aegopodion* angliedern. Bei der Zusammenstellung der Gesellschaften der *Galio-Calystegietalia sepium* (Tx. 1950) Oberd. 1967 für Mitteleuropa folgt DIERSCHKE (1974) ebenfalls diesen Vorschlägen. MÜLLER (in OBERDORFER 1983) vermutet, daß im Bayerischen Wald ein *Chaerophylletum aromatici* vorkommen könnte und er gliedert in das System der Süddeutschen Pflanzengesellschaften Vegetationsaufnahmen aus Böhmen zur Vervollständigung des *Aegopodion* mit ein.

Vorbehalte gegen die Ausgliederung eines eigenständigen, anthropogenen *Chaerophylletum aromatici* faßt KOPECKÝ (1985) zusammen, da er aufgrund der breiten pflanzensoziologischen Amplitude der Hochstauede (Apophytisierungsprozeß!) die Anwendung des „Kennartenprinzips“ (BRAUN-BLANQUET 1964) hier für unzulässig hält (dazu auch KOPECKÝ 1969, 1985). Nach seinen Angaben wären die Vegetationsaufnahme aus dem Bayerischen Wald als Derivatgesellschaft von *Chaerophyllum aromaticum* (– *Aegopodion podagrariae*) zu benennen. Diese Bezeichnung schließt Angaben über den Natürlichkeitsgrad der Pflanzengesellschaften von *Chaerophyllum aromaticum* mit ein.

Das Prinzip der „deduktiven Klassifizierung“ von Pflanzengesellschaften wird bei Systematisierung/Klassifizierung der Süddeutschen Pflanzengesellschaften (OBERDORFER 1977, 1978, 1983) nicht angewendet. Wir verwenden die in den Süddeutschen Pflanzengesellschaften vorgeschlagene Terminologie, da sich unser Aufnahmematerial dort mühelos angliedern läßt – allerdings sind wir uns der Zweifel über den Rang einer Assoziation „*Chaerophylletum aromatici*“ bewußt.

3.2 Allgemeine Beschreibung der Gesellschaft

Die Standorte des *Chaerophylletum aromatici* im Bayerischen Wald sind sämtlich anthropogenen Ursprungs und befinden sich in oder in der Nähe dörflicher Siedlungen. Die dichten, üppig wachsenden Hochstaudengesellschaften sind linear als Säume an Wallhecken, Feldgehölzen (REIF 1985), entlang von Gräben, an Wegen oder Gebäudekanten oder flächig in versauemendem, mageren Grünland oder in der Krautschicht von Streuobstwiesen ausgebildet. Ein wichtiges Kennzeichen der Gesellschaft ist, daß sie sehr häufig (2/3 der Fälle) unter einer lückigen Baum- oder Strauchschicht wächst. In der Krautschicht erreichen neben *Chaerophyllum aromaticum* noch weitere Hochstauden wie *Aegopodium podagraria*, *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Geum urbanum*, *Silene dioica* und *Urtica dioica* hohe Deckungsgrade und Stetigkeiten und bilden Aspekte dieser Gesellschaft.

Das völlige Fehlen von *Lamium album* und das starke Hervortreten von *Galeopsis pubescens* sind kennzeichnend für eine östliche Rasse der Gesellschaft (vgl. dazu MÜLLER in OBERDORFER 1983, S. 222 ff.); in Aufnahmematerial aus Sachsen (RANFT 1965) fehlt ebenfalls *Lamium album*.

Neben den dominierenden, nitrophilen Hochstauden bilden Grünlandarten einen typischen Artengrundstock; denn der hohe Grünlandanteil in der submontanen Höhenstufe bedingt ihr regelmäßiges Vorkommen. Hochstete Begleiter aus Grünlandgesellschaften sind: *Alchemilla vulgaris* agg., *Dactylis glomerata*, *Ranunculus repens*, *Poa trivialis*, *Taraxacum officinale*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Leontodon autumnale*, *Ranunculus acris*, *Plantago lanceolata* u.a.. Je nach Häufigkeit der Mahdtermine sind die verschiedenen Ausbildungen des *Chaerophylletum aromatici* 60–160 cm hoch.

3.2.1 Subass. von *Agrostis tenuis* (Tab. 3: 1–14, Abb. 2)

Agrostis tenuis, *Pimpinella major*, *Galium mollugo* und *Trisetum flavescens* kennzeichnen das *Chaerophylletum aromatici* stark bis schwach geneigter Hanglagen oberhalb von Dörfern. Diese Hanglagen sind (bzw. waren) nur als Wald oder Grünland zu nutzen. Innerhalb der Subass. von *Agrostis tenuis* können drei Ausbildungen unterschieden werden:

a) *Holcus mollis*-*Clinopodium vulgare*-Ausbildung (Tab. 3: 1–4)

Typisch für die ausgedehnten Hanglagen im Untersuchungsgebiet sind Wallhecken und Feldgehölze auf Lesesteinen. REIF (1985) schreibt, daß große Teile dieser Heckenlandschaft erst nach 1930 aufgrund großflächiger Entsteinungsprogramme entstanden sind; denn man wollte großflächige zusammenhängende Mähwiesen schaffen. Auf den dabei entstandenen Lesesteinwällen stocken heute z.T. hohe, in Baum- und Strauchschicht gegliederte Hecken, in denen *Fraxinus excelsior* (B) und *Corylus avellana* (S) vorherrschen (REIF 1985, S. 209). In der Übergangszone zwischen dem Fuß der Lesesteinhaufen und dem angrenzenden Grünland haben sich dichte *Chaerophylletum aromatici*-Säume ausgebildet, die sich durch *Holcus mollis*, *Stellaria graminea*, *Clinopodium vulgare* und *Trifolium medium* auszeichnen. Diese wärmeliebenden, Halbschatten und saure pH-Werte ertragenden Saumarten (*Origanetalia*) zeigen an, daß hier nicht bis unter die Gebüsch-Mäntel gemäht wird; dies verhindern Steine, die unter dem dichten Blätterdach von *Chaerophyllum aromaticum* verborgen sind. Die scharfe Grenze zwischen gemähter Wiese und lichtarmen Mantel der Hecken bedingt hier das deutliche floristische Hervortreten eines *Chaerophylletum aromaticum*-Saums mit *Holcus mollis* und *Clinopodium vulgare*.

b) *Holcus mollis* Ausbildung (Tab. 3: 5–8)

Wo der Saumcharakter des *Chaerophylletum aromatici* zurücktritt, die Gesellschaft flächig

Tab. 3: Chaerophylletum aromatici Neuh. et Hejny 69, östliche Rasse von Galeopsis pubescens, submontan-montane Höhenform von Alchemilla vulgaris agg.

Aufn. 1-14 Subass. von Agrostis tenuis 15-20 Subass. von Rumex obtusifolius, 21-24 Subass. von Chaerophylletum hirsutum,
 1-4 Holcus mollis-Clinopodium vulgare-Ausb. Poa annua-Ausbildung
 5-8 Holcus mollis-Ausbildung Poa annua-Ausbildung
 9-14 Typische Ausbildung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Höhe (müNN)	600	600	680	650	650	660	520	590	680	650	520	520	570	570	510	510	510	510	600	510	550	650	570	620
Beschattung	SW	N	WS	S	O	O	S	O	S	NN	SW	SW	O	O	O	S	OW	N	NN	S	NO	W	SW	W
Exposition	20	3	20	10	5	30	20	10	5	3	10	3	20	5	15	2	3	-	15	5	8	3	-	-
Neigung	Le	Le	Le	Le	Wie	Le	Meg	Meg	Hof	Str	Da	0	0	Da	0	0	Hof	0	Hof	0	0	0	0	Gr
Nutzung als	He	He	He	Fe	Fe	Fe	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie	Wie
pH-Wert	4,5	4,8	4,7	5,4	5,0	4,3	3,9	5,5	6,4	6,3	-	4,7	6,1	4,4	5,1	6,7	5,8	5,1	-	4,6	6,8	5,4	5,6	4,7
B Deckungsgrad (%)	20	40	10	20	-	-	-	-	-	80	-	25	5	3	15	-	-	-	20	50	-	50	-	-
S Deckungsgrad (%)	100	95	100	100	100	95	100	100	95	70	100	100	100	100	75	60	70	90	100	100	100	95	100	80
K Deckungsgrad (%)	40	40	22	44	43	32	22	21	26	24	17	36	34	33	37	31	17	27	25	30	17	31	22	21

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2b	2b	5	2a																					
2b	2b	3	3	2a	1	1																		
2b	2b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a
4	4	2b	3	4	2b	4	3	2b	4	2b	2a	5	4	4	2a	2a	3	1	3	+	3	3	3	5
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1	1	2b	2a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1	1	1	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

- Gehölze der Wallhecken und Feldgehölze:
- Picea abies (B)
 - Fraxinus excelsior (B)
 - Acer pseudoplatanus (B)
 - Corylus avellana (S)
 - Fraxinus excelsior (S)
 - Salix caprea (S)
 - Acer pseudoplatanus (S)
 - der Obstwiesen / in Dörfern
 - Malus domestica (B)
 - Pyrus communis (B)
 - Prunus avium (B)
 - Sambucus nigra (S)
- Krautschicht:
- Ch Chaerophyllum aromaticum
 - Galeopsis pubescens
 - Alchemilla vulgaris
 - Galeopsis tetrahit
 - Galeopsis bifida
 - Arten d. Saum-Gesellschaften:
 - Holcus mollis
 - Stellaria graminea
 - Clinopodium vulgare
 - Trifolium medium
- d₁
- Arten d. sauren, mageren Grünlandes:
 - Agrostis tenuis
 - Pimpinella major
 - Gallium mollugo
 - Trisetum flavescens

ausgebildet ist (z.B. verbuschende Hangwiesen, breite Feldwegränder) und die Wuchsorte besonnt sind, fallen *Clinopodium vulgare* und *Trifolium medium* aus. *Holcus mollis* und *Stellaria graminea* zeigen aber noch an, daß diese Gesellschaft nicht abgemäht wird und somit Saumcharakter besitzt.

c) Typische Ausbildung (Tab. 3: 9–14)

In Ortsnähe fällt die *Holcus mollis*-Gruppe der nährstoffärmeren, trockeneren Standorte aus, und die *Agrostis tenuis*-Gruppe verliert ebenfalls an Artmächtigkeit. Dafür erreichen nährstoff- und feuchtebedürftigere, schattenertragende Hochstauden (*Aegopodium podagraria*, *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Urtica dioica*) und Grünlandarten (*Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*) höhere Deckungsgrade und Stetigkeiten neben dem dominanten *Chaerophyllum aromaticum*. Die im Halbschatten wachsende Typische Ausbildung der Subassoziation von *Agrostis tenuis* wird allerdings einmal jährlich gemäht (Bestandshöhe 60–130 cm); sie kommt an den Rändern rückwärtiger Hofzufahrten, an Scheunenwänden oder in wenig gepflegten Streuobstwiesen vor, die einer geringen Eutrophierung oder Düngung unterliegen.

3.2.2 Subass. von *Rumex obtusifolius*, *Poa annua*-Ausbildung (Tab. 3: 15–20)

Die dorfspezifischste Subassoziation des *Chaerophylletum aromatici* ist die von *Rumex obtusifolius*. Sie konnte in Streuobstwiesen aufgenommen werden, die mehrere Funktionen zu

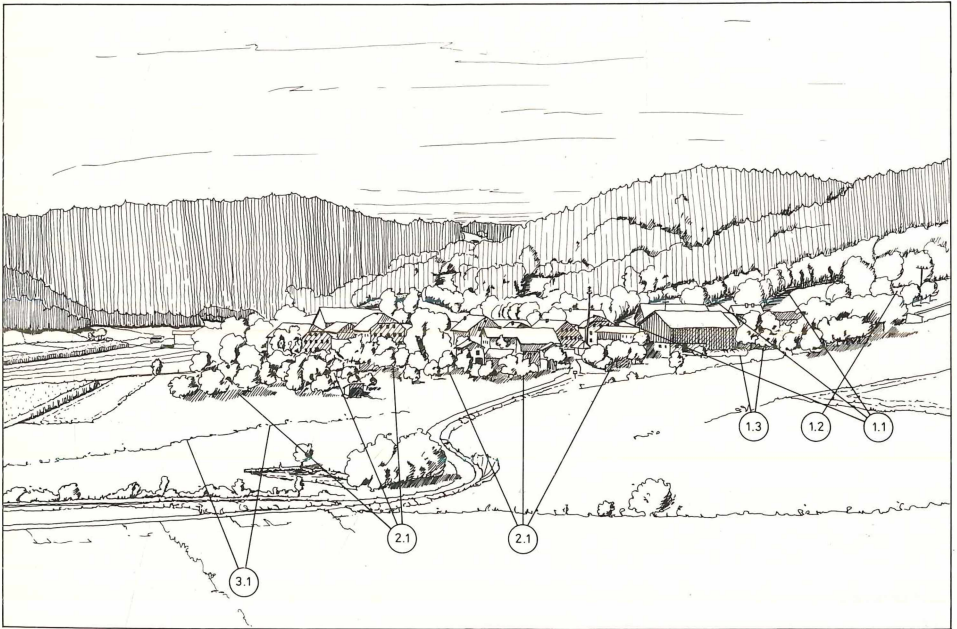


Abb. 2: Morphologische Lage der Vorkommen von Subassoziationen des *Chaerophylletum aromatici* in Dörfern des südöstlichen Bayerischen Waldes

- 1 Subass. von *Agrostis tenuis* an Hanglagen,
- 1.1 *Holcus mollis*-*Clinopodium vulgare*-Ausbildung im Saum von Wallhecken,
- 1.2 *Holcus mollis*-Ausbildung in versaumenden Hanglagen,
- 1.3 Typische Ausbildung in selten gemähten Randbereichen des Dorfes,
- 2 Subass. von *Rumex obtusifolius* im (am) Dorf,
- 2.1 *Poa annua*-Ausbildung in genutzten Streuobstwiesen mit Hühnerfreilauf.
- 3 Subass. von *Chaerophyllum hirsutum* an Entwässerungsrinnen und Gräben,
- 3.1 *Poa annua*-Ausbildung mit extensivem Hühnerfreilauf.

Tab. 4: Standortangaben und Aufnahmeverzeichnis des Chaerophylletum aromatici Neuhä, Neuh. et Hejny 69 im südöstlichen Bayerischen Wald

Aufn.-Nr.	Höhe müNN	Deckung K %	S %	B %	Höhe K cm	S cm	B cm	Beschat- tung	Exp.	Heig. (°)	Flächengröße (m²)	aktuelle Nutzung	angrenzende Nutzung	Tierbesatz	Mehd	pH-Wert (Ca Cl ₂)	H ₂ O	Ort	
Subass. von Agrostis tenuis, Holcus mollis-Climopodium vulgare-Ausb.																			
1	600	100	20	20	-110	5	10	●	sw	20*	10	Waldrand	Fl.-Forst-Weide	-	-	4,5	5,5	nö Kleinwiesen	
2	600	95	40	40	-100	5	15	●	n	3*	7x1	Saum v. Lesestein- Waldweg	Waldweg/Wiese	-	-	4,8	5,9	nö Kleinwiesen	
3	660	100	40	100	-70	6	20	●	wsW	20*	3x1	Waldhecke	Wiese	-	-	4,7	5,2	nö Schilobach	
4	650	100	50	20	-120	6	15	●	s	5*	10x1	Saum v. Feldhecke	Böschung/Feldweg/ Wiese	-	-	5,5	6,3	westl. Kronwinkel	
Subass. von Agrostis tenuis, Holcus mollis-Ausbildung																			
5	650	100	20	-	-80	4	-	○	so	30*	5x5	verbuschende Hangwiese	Wiese/Siedlung	-	-	5,0	6,0	sü Rhberg	
6	660	95	5	-	-130	8	-	○	s	20*	4x2	breiter Saum um Feldgehölz	Wiese	-	-	4,3	5,0	nö Schiloberg	
7	520	100	-	-	-140	-	-	○	so	3*	2x2	Feldwegrand	Lesesteinhäufen/ Weg	Hühner	-	3,9	5,0	Watzmannsreuth	
8	590	100	-	-	-120	-	-	●	so	5*	10x0,5	Feldwegrand	Weide/Meg	-	-	5,5	6,2	Ensmannsreuth	
Typische Ausb. von Agrostis tenuis																			
9	680	95	-	-	-80	-	-	●	nW	3*	10	Hofeinfahrt	Einfahrt/Dorfstraße	-	1x	6,4	6,9	Exenbach	
10	650	70	-	80	-130	-	10	●	so	10*	6x3	Waldsaum am Straßenrand	Straße/Waldrand	-	-	6,3	6,9	sü Rhberg	
11	520	100	-	-	-80	-	-	●	wsW	3*	10x1	Saum unter Dach- trauf	Scheunenwand/Dach- trauf	-	1x	6,5	6,8	Watzmannsreuth	
12	520	100	-	25	-100	-	6	●	sw	20*	15x15	Obstwiese	Obstwiese	-	2x	4,7	5,4	nö Kleinwiesen	
13	570	100	3	5	-60	1,1	6	●	o	6*	15x7	Obstwiese	Wiesen	-	1x	6,1	6,9	Röhrenberg	
14	570	100	15	-	-60	2,5	-	●	o	15*	3x3	Dachtrauf, Ab- standsgrün	Dachtrauf/Tier- straße	-	1x	4,4	5,7	Röhrenberg	
Subass. von Rumex obtusifolius, Poa annua-Ausbildung																			
15	510	75	-	60	-60	-	7	●	o	10*	8x8	Obstwiese	Wiese	Hf/Kühe	2x	5,1	6,0	Kleinwiesen	
16	510	60	-	30	-40	-	8	●	s	15*	5x3	Obstwiese	Wiese	Hf/En/Trut.	2x	6,7	7,3	Kleinwiesen	
17	510	60	-	70	-120	-	7	●	so-nW	2*	5x1	Wirtschaftshot/ Holzlager	Gebäude/Wiese	Hühner	-	5,8	6,4	Kleinwiesen	
18	510	90	-	6	-60	-	10	●	no	3*	4x4	Obstwiese	Obstwiese/Abstell- fläche	Schafe	1-2x	5,1	5,9	Kleinwiesen	
19	600	100	-	-	-80	-	-	●	nW	-	4x4	Wirtschaftshot/ Lagerfläche	Nische/Hof/ Abstellfläche	Hühner	1x	6,2	7,2	Ensmannsreuth	
20	510	100	20	-	-100	-	4	●	s	3*	5x5	Obstwiese	Obstwiese	Hühner	2x	4,6	5,8	Kleinwiesen	
Subass. von Chaerophyllum hirsutum, Poa annua-Ausbildung																			
21	550	100	50	-	-100	-3	-	●	no	5*	7x0,7	Saum v. Lesestein- häufen/Wassertrög	Hof/Lunderhecke/Enten- teich/Megrand	Hühner	1-2x	6,8	7,5	Watzmannsreuth	
22	650	95	-	50	-65	-	8	●	W	8*	10x6	Obstwiese mit Gräben	Wiese/Hühner- garten	Hühner	1x	5,4	6,5	Röhrenberg	
23	570	100	-	-	-160	-	-	○	-	3*	25x2	Graben	Wiesenböschung/ Graben/Teerstraße	-	-	5,6	6,5	Röhrenberg	
24	620	80	-	-	-120	-	-	○	W	5*	10x0,6	Graben	Wiese/Graben/ Teerstraße	-	-	4,7	5,9	Ödof	

erfüllen haben. Neben der Obsterzeugung dienen sie als Weide für Rinder oder Schafe, als Auslauf für Hühner und werden außerdem zweimal jährlich gemäht. Unter der Baumschicht (vorherrschend ist *Malus domestica*) wächst eine üppige, hochstaudenreiche Krautschicht, in der *Chaerophyllum aromaticum* Ø 80 cm hoch wird. *Rumex obtusifolius* zeigt die Verdichtung der Böden und die Eutrophierung durch Weidevieh an, während eine Artengruppe mit annuellen Pionieren (*Poa annua*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media* und *Galinsoga ciliata*) kennzeichnend für eine nicht geschlossene, gestörte Krautschicht ist, in der aufgrund der Aktivitäten freilaufender Hühner immer von neuem offene Stellen gekratzt werden.

Der Einfluß von Geflügel auf die Vegetation in Dörfern ist nicht zu unterschätzen; in vielen ausdauernden Pflanzengesellschaften (*Glechometalia*, *Artemisietalia*, *Onopordetalia*, *Plantagineetea*, *Agropyretea*, *Molinio-Arrhenatheretea*), deren Wuchsorte von Hühnern beeinflusst werden, kommt eine ähnliche Artengruppe mit annuellen Pionieren vor. Belegt worden ist sie von OTTE & LUDWIG (1987: Abb. 12) für dörfliche Ruderalpflanzen-Gesellschaften im Stadtgebiet von Ingolstadt.

Auffallend ist weiterhin, daß unter der schattigen Obstbaumschicht die Intensiv-Grünlandarten *Arrhenatherum elatius*, *Trifolium pratense*, *Phleum pratense* und *Festuca pratensis* ausdünnen. Starke Beschattung, Beweidung, Bodenverdichtung, Mahd, Hühnerscharren und Hühnerfressverhalten bedingen den Ausfall dieser Arten. Gefördert werden durch diese vorwiegend mechanischen Standortbeanspruchungen *Poa annua*, *Lolium perenne* und *Poa trivialis*.

Ähnliches Aufnahmемaterial hat RANFT (1965) aus sächsischen Dörfern (w Dresden) veröffentlicht; die Wuchsorte seiner Vegetationsaufnahmen liegen ebenfalls im Halbschatten, allerdings nicht in Obstwiesen.

3.2.3 Subass. von *Chaerophyllum hirsutum*, *Poa annua*-Ausbildung (Tab. 3: 21–24)

Entlang von Entwässerungsrinnen oder Gräben im dorfabwärts gelegenen Grünland ist das *Chaerophylletum aromatici* sehr wüchsig (bis 160 cm) und durch *Chaerophyllum hirsutum* gekennzeichnet. In Dorfnähe reicht die Obstwiesenzone bis an diese Entwässerungsrinnen (-Gräben) und wird auch noch von Hühnern durchstreift, allerdings weniger intensiv als bei der Subass. von *Rumex obtusifolius*, da die Wuchsorte feuchter und weniger zum Scharren geeignet sind. Der Störungszeiger *Poa annua* deutet diese Verhältnisse an.

NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ et al. (1969) beschreiben aus submontanen Lagen des Böhmischo-Mährischen-Zwischen-Hochlandes ebenfalls eine Subassoziation von *Chaerophyllum hirsutum* des *Chaerophylletum aromatici* an Graben- und Bachrändern, die allerdings als Saum von Bachauenwäldern (*Alno-Fraxinetum*) wächst.

Wir möchten uns bei der Bayerischen Flurbereinigungsverwaltung bedanken, in deren Auftrag wir eine vegetationskundliche Studie zur Dorferneuerung bearbeiten; hierbei wurden die beschriebenen Daten gewonnen. Die Zeichen- und Schreifarbeiten wurden von Heidemarie PELLMEIER, Irmgard SCHOLZ, Gabriele ANDERLIK und Gabriele FILLBRANDT ausgeführt, die Übersetzung der tschechischen Texte übernahm Roman STARÝ; Ihnen sei an dieser Stelle vielmals gedankt!

Literatur

- AUERSWALD, K. (1989): Die Böden. – In: Geologische Karte von Bayern (M 1:25.000). Erläuterungen zum Blatt Nr. 7147/7148 Freyung/Bischofsreut. München (Bayerisches Geologisches Landesamt).
- BAUMGARTNER, A. (1970): Klima und Erholung im Bayerischen Wald. – Verh. Dtsch. Natursch. Beauftragter: Natur, Freizeit und Erholung 17: 39–50. Bonn-Bad Godesberg.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1988): Floristische Kartierung von Bayern. Computerausdruck der Verbreitung von *Chaerophyllum aromaticum* (unveröff.).
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl.: 144–166. – Springer, Wien/New York. 865 S.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefülle an Waldrändern. – Scripta Geobot. 6, Göttingen. 246 S.

- DIERSCHKE, H., HÜLBUSCH, K.-H., TÜXEN, R. (1973): Eschen-Erlen-Quellwälder am Südwestrand der Bückeberge bei Eilsen, zugleich ein Beitrag zur örtlichen pflanzensoziologischen Arbeitsweise. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16: 153–164, Todenmann, Göttingen.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 42. erw. Aufl. – Fischer, Stuttgart. 318 S.
- ELLING, W., BAUER, E., KLEMM, G., KOCH, H. (1976): Nationalpark Bayerischer Wald 1: Klima und Böden. – Bayer. Staatsminist. f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Regensburg. 131 S.
- HEGI, G. (1926): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 1. Aufl. Band V (2. Teil): 1002–1003. Hanser, München.
- KOPECKÝ, K. (1969): Zur Syntaxonomie der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften in der Tschechoslowakei und zur Gliederung der Klasse Galio-Urticetia. – Folia Geobot. Phytotax. 4: 235–259. Prag.
- (1985): Der Apophytisierungsprozeß am Beispiel der Saumgesellschaften mit *Chaerophyllum aromaticum* L. in der Tschechoslowakei. – Tuexenia 5: 127–130. Göttingen.
- KOPECKÝ, K., HEJNÝ, S. (1971): Nitrofilní lemová společenstva víceletých rostlin severovýchodních a středních Čech. – Rozpravy Česk. Akad. Věd. Rada Mat. a Přírodních Věd 81 (9): 125 S., Prag.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z., NEUHÄUSL, R., HEJNÝ, S. (1969): Beitrag zu den Gesellschaften des Verbandes *Aegopodium podagrariae* Tx. 1967 in der Tschechoslowakei. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 14: 136–152. Todenmann.
- Oberdorfer, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. – Teil I. Fischer, Stuttgart, New York. 311 S.
- (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil II. Fischer, Stuttgart, New York. 350 S.
- (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil III. Fischer, Stuttgart, New York. 455 S.
- OTTE, A. (1986): Phänologische Beobachtungen in Hochstaudenfluren auf Kiesinseln in der Oder (SW-Harzrand). – Tuexenia 6: 105–125. Göttingen.
- OTTE, A., LUDWIG, T. (1987): Dörfliche Ruderalpflanzen-Gesellschaften im Stadtgebiet von Ingolstadt. – Ber. Bay. Bot. Ges. 58: 179–227. München.
- PIGNATTI, S. (1982): Flora d'Italia. Volume seconde: 180–181. Edagricole, Rom.
- PRAXL, P. (1982): Geschichte des Wolfsteiner Landes. – In: Landkreis Freyung-Grafenau (Hrsg.): Freyung (Morsak). 492 S.
- PYŠEK, A. (1972): *Chaerophyllum aromaticum* L. v Rábí. – Zprav. Západočes. Poboč. Čs. Bot. Společ., 1972 (1): 1–2. Plzeň.
- (1972): Nové údaje o rozšíření *Chaerophylletum aromatici* (Tx. 1967) Neuh. Z., R. et Hejný 1969 v západních Čechách. – Zprav. Západočes. Poboč. Čs. Bot. Společ. 1972 (2): 2 S. Plzeň.
- (1975): Další lokality *Chaerophyllum aromaticum* L. – Zprav. Západočes. Poboč. Čs. Bot. Společ. 1975 (2): 7–9. Plzeň.
- (1981): Übersicht über die westböhmisches Ruderalvegetation. – Folia Musei Rer. Nat. Bohemiae Occidentalis, Botanica 15. Plzeň.
- RANFT, M. (1967): Die Pflanzenwelt des Wisdruffer Landes. Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften. – Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N.F. 7: 197–207. Dresden.
- REIF, A. (1985): Flora und Vegetation der Hecken des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 44: 179–276. Regensburg.
- SANDOVÁ, M. (1978): Další lokality *Chaerophyllum aromaticum* L. v západních Čechách. – Zprav. Západočes. Poboč. Čs. Bot. Společ. 1978 (1): 32–33. Plzeň.
- SÜSSENGUTH, K. (1934): Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern. VII. – Bay. Bot. Ges. 21: 1–57. München.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M., WEBB, D.A. (1968): Flora Europaea. Vol. 2: 324–325. – University Press, Cambridge.
- WITTMANN, O. (1983): Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern. 2. Aufl. – Materialien 21, München (Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen).

Adresse der Autoren:

Dr. Annette Otte

Dipl.-Ing. Thomas Ludwig

Lehrgebiet Geobotanik

Institut für Landespflege und Botanik TUM

D-8050 Freising-Weißenstephan