

The electronic publication

Ökologische Untersuchungen an der Verschiedenblättrigen Kratzdistel (*Cirsium helenioides* [L.] Hill) in Oberfranken, Teil 1: Vergesellschaftung und Standort

(Reif et Weiskopf 1988)

has been archived at 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:30:3-381387> whenever you cite this electronic publication.

Ökologische Untersuchungen an der Verschiedenblättrigen Kratzdistel (*Cirsium helenioides* [L.] Hill) in Oberfranken

Teil I: Vergesellschaftung und Standort

– Albert Reif und Almut Weiskopf –

Zusammenfassung

Die Ökologie der Verschiedenblättrigen Distel (*Cirsium helenioides*) wird in drei Teilen dargestellt: Der erste Teil behandelt die Synsystematik und Synökologie; im zweiten Teil stehen Fragen zur Autökologie und zur Heterophyllie im Vordergrund; der abschließende dritte Teil behandelt die Phytophagenkomplexe der Distelköpfe.

Der erste Teil dieser Arbeit behandelt allgemeine Morphologie, Phänologie, Vergesellschaftung und Ökologie von *Cirsium helenioides* und charakterisiert das Untersuchungsgebiet. Die Verschiedenblättrige Kratzdistel findet sich im östlichen Oberfranken vorzugsweise in mehr oder weniger stark anthropogen beeinflussten Grünlandgesellschaften der montanen Stufe.

Cirsium helenioides konnte in insgesamt 11 verschiedenen Pflanzengesellschaften angetroffen werden. Der Schwerpunkt des Vorkommens lag hierbei im Bereich der Bergwiesen zwischen 550 und 650 m, also vor allem im *Geranio-Trisetetum*, jedoch auch im *Calthion* sowie einer *„Poa-Trisetum-Gesellschaft“*. In den Hochlagen kommt die Verschiedenblättrige Distel vor allem in Magerwiesen und Borstgrasrasen vor. Ein dem *Calthion* zuzurechnendes *„Polygono-Cirsietum heterophylli“* kann somit aufgrund der mangelnden Gesellschaftstreue der Art für Oberfranken nicht ausgeschieden werden. Jedoch kann die Art zur geographischen Differenzierung verschiedener Pflanzengesellschaften herangezogen werden.

Mit Hilfe der Zeigerwerte einzelner Arten und durchschnittlicher Werte der Aufnahmen und Gesellschaften wurden die Standorte hinsichtlich Licht, Temperatur, Kontinentalität, Bodenfeuchte, Reaktion und Stickstoff untersucht. Demnach ist *Cirsium helenioides* am häufigsten auf frischen bis feuchten, mäßig-sauren bis sauren, mäßig stickstoffreichen Standorten anzutreffen. Eine vergleichende Betrachtung der untersuchten Standorte von *Cirsium helenioides* zeigt folgende auffallenden Merkmale:

(1) *Cirsium helenioides* bevorzugt die relativ spät gemähten Wiesen, z.B. aufgrund der extensiven Bewirtschaftung oder eines kühlen Montanklimas.

(2) Weiterhin liegt ein deutlicher Schwerpunkt in Brachwiesen, die bis vor nicht allzu langer Zeit noch bewirtschaftet wurden. Hier, vor allem an den etwas feuchteren Standorten, hat sich die Konkurrenzskraft anderer krautiger Arten wie *Polygonum bistorta*, *Chaerophyllum hirsutum* oder *Filipendula ulmaria* noch nicht voll entfaltet.

(3) Auffallend ist die deutliche Anreicherung dieser Art an etwas gestörten Stellen, z.B. an Böschungen und Wegrändern, Holzlagerplätzen, Fichtenschonungen und ähnlichen Standorten.

Abstract

The ecology of the Melancholy Thistle (*Cirsium helenioides*, Asteraceae) is presented in a series of three papers: Phytosociology and synecology (REIF and WEISKOPF, part 1); autecology and heterophyly (WEISKOPF, ROMSTÖCK, REIF and SCHULZE, part 2); herbivores of the thistle heads (ROMSTÖCK, part 3).

This first paper describes morphology, phenology, distribution, phytosociology and ecology of *Cirsium helenioides*. The areas studied are in the Fichtelgebirge and Frankenwald, Oberfranken, south-east Germany. In this area, the thistle occurs in grassland communities of the montane belt. *Cirsium helenioides* was found in 11 different plant communities above c. 550 m. Between 550 and 650 m, it was found most frequently in more nutrient-rich meadows, mainly in *Geranio-Trisetetum*, less frequently in *Calthion*-communities and in a *„Poa-Trisetum-community“*. At higher altitudes, above c. 650 m, less nutrient-rich communities are more frequent; the thistle frequently was found also in these. Because of low fidelity, an association *„Polygono-Cirsietum heterophylli“* (*Calthion*) cannot be established, at least in Oberfranken. But, this species may be used for geographical differentiation.

Important site factors of the different plant communities with *Cirsium helenioides* were compared, using the indicator values (ELLENBERG 1974) of all species. The accompanying species indicate that

Melancholy Thistle is most frequent on moist, moderately acid to acid, moderately nitrogen-rich soils. A comparison of all sites of *Cirsium helenioides* indicates that *Cirsium helenioides* is most frequent

- (1) in meadows, which are mowed relatively late, e.g., because of extensive agriculture or cool climate;
- (2) in fallow meadows which were used until recently. On such sites, the thistle occurs sometimes in large patches; with time, tall herbs like *Polygonum bistorta*, *Chaerophyllum birsutum* and *Filipendula ulmaria* eventually become more and more competitive on moist sites and replace the thistle and other species; and
- (3) on disturbed sites, e.g., embankments, roadsides, wood depots in forests, spruce plantations and similar sites.

Einleitung

Die Verschiedenblättrige Distel oder Alantdistel *Cirsium helenioides* ([L.] Hill) ist in den Grünlandgesellschaften der ostbayerischen Mittelgebirge eine häufige und oftmals aspektbestimmende Art. Sie wächst – mit jeweils unterschiedlicher Häufigkeit und Vitalität – auf frischen bis feuchten, mehr oder weniger nährstoffreichen, kalkarmen Böden. In den ostbayerischen Mittelgebirgen zeigt sie eine auffällige Höhenverbreitung: Nach HEGI (1929) und eigener Beobachtung ist die Art kaum unterhalb 400 m NN anzutreffen und wird erst ab etwa 600 m NN häufig. Unterhalb dieser Grenze wird sie im allgemeinen von *Cirsium oleraceum*

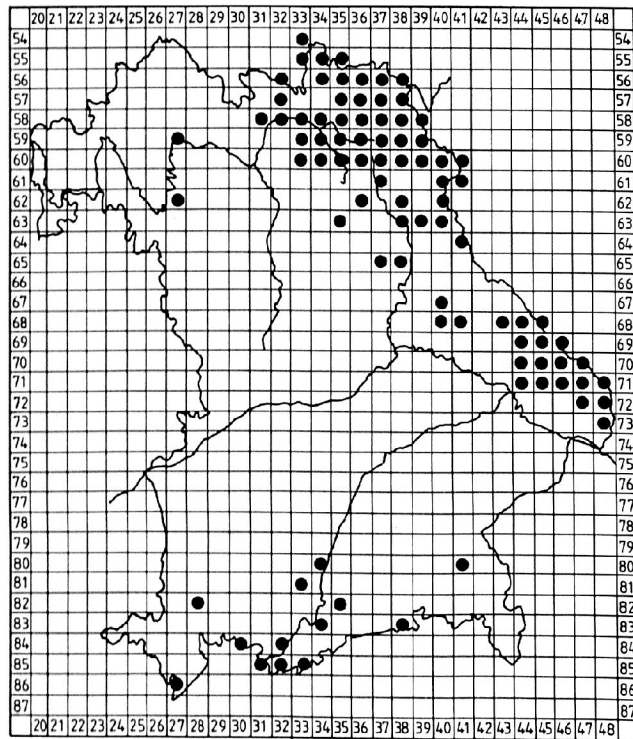


Abb. 1: Verbreitung von *Cirsium helenioides* in Bayern. Nach BRESINSKY und SCHÖNFELDER, Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (in Vorbereitung).

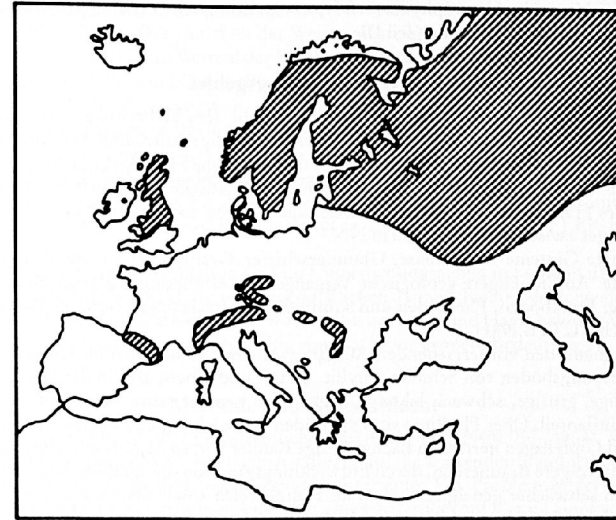


Abb. 2: Verbreitung von *Cirsium helenioides* (schraffiert) in Europa. Nach MILBRADT (1976).

ersetzt. Beide Arten schließen sich fast vollständig aus; *Cirsium oleraceum* bevorzugt schwach saure bis neutrale Böden mit einem pH von 5.4 bis >7, während *Cirsium helenioides* mehr oder weniger saure Böden mit pH-Werten von <3.4 bis 4.6, selten bis 5.5 besiedelt (ELLENBERG 1978; BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1981).

Im südlichen Mitteleuropa finden sich disjunkte Verbreitungsinseln von *Cirsium helenioides* im submontanen, montanen und subalpinen Bereich vor allem der herzynischen Mittelgebirge, also etwa von Erzgebirge, Frankenwald, Fichtelgebirge, Oberpfälzer Wald, Bayerischer Wald, sowie in den Alpen (Abb. 1). Nur in Schleswig-Holstein gewinnt die Art Anschluss an das „euroasiatisch-boreale-montane Gesamtareal mit kontinentalem Ausbreitungscharakter“ (MEUSEL 1944). WALTER (1974) erwähnt *Cirsium helenioides* als Pflanze der Krautschicht borealer Nadelwälder. In Finnisch-Lappland kommt sie vor allem in den besser mit Nährstoffen versorgten Hochstaudenfluren und Wiesen vor (KALLIOLA 1939; PASSARGE 1976).

Die disjunkte Verbreitung in Mitteleuropa ist ein Ergebnis der letzten Vereisung, während der die Pflanzen des borealen und arktischen Arealtyps weit nach Süden auswichen (WALTER 1927) und nach dem Abschmelzen der Eismassen durch die postglaziale Erwärmung von konkurrenzstärkeren Arten im Laufe der Waldentwicklung auf einige wenige Reliktstandorte verdrängt wurden (Abb. 2).

Der „potentiell-natürliche“ Standort von *Cirsium helenioides* ist in Mitteleuropa vermutlich in den montanen Auenwäldern sowie den bach- und flussbegleitenden naturnahen Staudengesellschaften der herzynischen Mittelgebirge zu suchen. Sie findet sich selten im *Alnetum incanae* (MORAVEC et al. 1982), im „*Chaerophyllo-Filipenduletum*“ (NIEMANN et al. 1973) bzw. in „*Cirsium heterophyllum-Filipendula ulmaria*-Gesellschaften“ (NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1975; BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1979, 1984b). Heute besitzt *Cirsium helenioides* ihren ökologischen Schwerpunkt deutlich auf anthropogenen Sekundärstandorten; sie stellt demnach ein „progressives Glazialrelikt“ dar.

Die vorliegende Arbeit zeigt, welches Gesellschaftsspektrum die Verschiedenblättrige Distel sich heute zu erschließen vermag und innerhalb welcher Standortamplitude sie konkurrenzfähig ist. Auf dieser Grundlage basieren weitergehende autökologische Untersuchungen

über das Phänomen der Heterophyllie (Teil II) sowie zoologische Erhebungen über die Phyto-
phagenkomplexe der Distelköpfe (Teil III).

Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet deckt sich weitgehend mit dem Verbreitungsareal von *Cirsium
belenioides* in Oberfranken. Schwerpunkte bilden hierbei die naturräumlichen Einheiten Fran-
kenwald als Teil des Thüringer Schiefergebirges und das Hohe Fichtelgebirge, hier vor allem in
seinem Süd- und Westteil, also im wesentlichen das silikatische Grundgebirge (Abb. 3). Die
Bestände des Frankenwaldes mit *Cirsium beledioides* liegen zwischen 400 und 650 m, die des
Fichtelgebirges zwischen 400 und 750 m NN.

Verbreitete Gesteine sind Gneise, Glimmerschiefer, Granite, Magmatite, Eruptivgesteine
und Phyllite. An die jüngere geologische Vergangenheit erinnern periglaziale Bildungen wie
Blockmeere, Frostböden, Fließerden und solifluidale Verfrachtungen tertiärer Verwitterungs-
decken (nach RUTTE 1981).

Entsprechend den vorherrschenden Ausgangsgesteinen finden sich im Untersuchungs-
gebiet Verwitterungsböden von Schiefer, Phyllit, Granit und Gneis, also in der Regel nährstoff-
arme, steinige, grusige, schwach lehmige, mehr oder weniger saure Sande mit jeweils recht
hohem Schluffanteil. Über Phylliten sind die Böden meist lehmig und neigen zu Staunässe. In
Kamm- und Gipfelflagen herrschen flachgründige Ranker vor, an Mittel- und Unterhängen zu-
nehmend mächtigere Braunerden, deren Entwicklungsgrad von oreographischen Verhältnissen
abhängt. An schwächer geneigten Stellen im Hangbereich sowie über wasserstauenden, ver-
dichteten Schichten sind Pseudogleye nicht selten. In Tallagen, in Senken und Mulden kommen
vor allem Gleye und Aueböden, selten auch anmoorige Böden vor. Mit zunehmender Meer-
eshöhe und wachsenden Niederschlägen verstärkt sich die Neigung zur Podsolierung, v.a. in
Waldgebieten (STETTNER 1958, v. HORSTIG 1966, v. HORSTIG & STETTNER 1970).

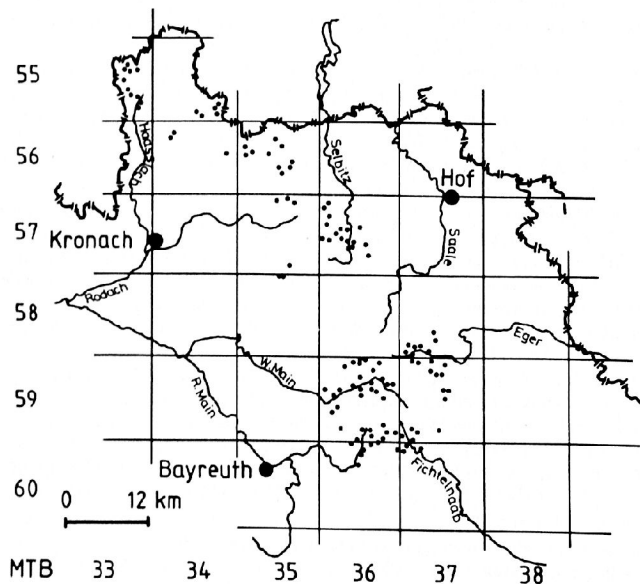


Abb. 3: Das Untersuchungsgebiet: Fundorte von *Cirsium beledioides* in Nordostbayern.

Das Klima wird durch die Höhenlage und die östliche Lage geprägt (MEYNEN &
SCHMITHÜSEN 1959–1962). Im Luv der Westwindströmungen gelegen, nehmen die Nie-
derschlagsmengen vor allem im Westteil der Bergländer rasch zu: Im Frankenwald erreichen die
höheren Lagen über 1000 mm Niederschlag im Jahr, im Hohen Fichtelgebirge über 1200 mm.
Im Staubeereich der Mittelgebirge ist ein deutlicher Anstieg der jährlichen Niederschlagsmen-
gen mit gleichzeitig geringeren jährlichen Temperaturunterschieden, also ein mehr ozeanischer
Klimacharakter zu beobachten, während die in ihrem östlichen Windschatten liegenden Land-
schaften nur etwa 700 mm Niederschlag erhalten. Die Jahresmitteltemperaturen liegen in
Nordostoberfranken bei etwa 4 bis 7 Grad Celsius; lange schneereiche Winter mit über 140
Frosttagen beschränken die Vegetationsperiode auf ca. 120 Tage im Jahr (MÜLLER-HOHN-
STEIN 1971).

Als potentiell natürliche Vegetation sind im Untersuchungsgebiet mit seinem durchgehend
sehr kühlen bis kalten Wuchsklima vorwiegend Buchen-Tannen-Fichten-Mischwälder zu er-
warten (SEIBERT 1968). Unterhalb 600 m würden Buche, Eiche und Hainbuche die Walddecke
bilden, erst ab etwa 1000 m kommt der Fichte von Natur aus größere Bedeutung zu.

Methode und Nomenklatur

Die Aufnahmemethode folgt im wesentlichen BRAUN-BLANQUET (1964). Wesentlich
hierbei ist die Homogenität der Probestellen in Bezug auf die wirkenden Standortfaktoren und
auf die daraus resultierende floristische Zusammensetzung. Ein Problem bildet hierbei die
spezifische Soziabilität von *Cirsium beledioides*: Diese Art bildet auf Grund einer vorwiegend
vegetativen Ausbreitung häufig kleinere Herden mit hoher Individuendichte (Soziabilität meist
von 2 bis 4). Zur Erfassung des charakteristischen Artbestandes der Probestellen wurden da-
her die angrenzenden, unter Umständen „distelfreien“ Wiesenbestände in die Aufnahme ein-
bezogen (Minimumareal zwischen 5 und 24 qm), sofern der Standort nach rein optischen
Gesichtspunkten einheitlich war. Die Soziabilitäten wurden nicht in die tabellarische Auswer-
tung einbezogen.

Um einen möglichst vollständigen Überblick über die Standorte von *Cirsium beledioides* zu
erhalten, wurden das gesamte Untersuchungsgebiet systematisch abgesucht und bereits
bekannte Fundorte einbezogen. Besondere Berücksichtigung fanden dabei die Bach- und Fluß-
täler als die von *Cirsium beledioides* besonders bevorzugten Geländeformen. Von daher sind
die Gesellschaften, in denen *Cirsium beledioides* ihren Schwerpunkt besitzt, auch von der ab-
soluten Zahl her am häufigsten erfaßt und ausgewertet worden. Jedoch sind für die Beurteilung
der Heterophyllie gerade die seltenen, die „Marginalstandorte“, an denen die Distel gerade
eben noch zu wachsen vermag, von besonderem Interesse. Aus diesem Grund wurde bei der
vorliegenden Untersuchung gezielt nach derartigen Standorten gesucht. Diese sind also von
ihrer Zahl her relativ überrepräsentiert, absolute Aussagen zur Stetigkeit von *Cirsium beledioides*
in den verschiedenen Gesellschaften sind also nicht möglich. Eine genaue Lage der Probestel-
len ist beim Lehrstuhl Pflanzenökologie der Universität Bayreuth dokumentiert (WEIS-
KOPF 1986).

Zur Charakterisierung der Standorte von *Cirsium beledioides* wurden bei jeder Aufnahme
eine Reihe von erhebenden Standortparametern erfaßt. Exposition und Neigung wurden
geschätzt, Meereshöhe und geologischer Untergrund aus der topographischen Karte 1:25000,
bzw. der geologischen Karte im kleinsten vorhandenen Maßstab abgelesen. Art und Ausmaß
von Düngung und Mahd wurden auf Grund eigener Beobachtung oder durch Befragung ein-
zelner Landwirte so weit als möglich abgeschätzt.

Weiterhin wurde (1) der prozentuale Anteil der fiederteiligen Pflanzen, sowie (2) der Anteil
der einen Blütenproß ausbildenden Triebe an der Gesamtzahl der Pflanzen pro Aufnahmeflä-
che ausgezählt oder bei größeren Beständen geschätzt. (3) Die mittlere Wuchshöhe der Blüten-
sprosse wurde nach Abschluß des Sproßlängenwachstums ermittelt und ist deshalb nur von den
Standorten, die nach Juni aufgesucht werden konnten, bekannt.

Die 218 Aufnahmen wurden insgesamt 11 verschiedenen Pflanzengesellschaften zugeord-
net, wobei die von OBERDORFER (1977, 1978, 1983a, 1983b) vorgeschlagene Systematik und

Hierarchie der Pflanzengesellschaften als Orientierungsdienste. Eine Übersicht über alle Gesellschaften findet sich in der Übersichtstabelle (Tab. 11). Im Kopf dieser Tabelle sind die laufende Nummer der einzelnen Gesellschaften sowie die Zahl der zugrunde liegenden Aufnahmen angegeben. Zur Charakterisierung der Standorte anhand ihres Arteninventars wurden die mittleren Zeigerwerte nach ELLENBERG (1974) ermittelt. Sie können als Maß für ein relatives Gefälle von Standortfaktoren und zur Erstellung eines Ökogrammes (Abb. 7) verwendet werden. Auch sie sind im Kopf der Übersichtstabelle angeführt.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1983a). In einigen Aufnahmeflächen im Frankenwald wurde stets steriles Gras („c.f. *Calamagrostis canescens*“) gefunden, dessen vegetative Merkmale sowie die Standorteigenschaften für *Calamagrostis canescens* sprechen.

Die Gesellschaften mit *Cirsium helenioides*

1. Synsystematischer Überblick

Die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes, in denen *Cirsium helenioides* gefunden wurde, sind in folgendem Überblick dargestellt. Synsystematik und Nomenklatur der Gesellschaften richten sich weitgehend nach OBERDORFER (1977, 1978, 1983a, 1983b). Abweichende Einordnungen und Bezeichnungen werden bei der Beschreibung der Gesellschaften diskutiert. Eine Zusammenschau findet sich in der Übersichtstabelle (Tabelle 1).

Klasse: *Scheuchzerio-Caricetia fuscae* (Nordhag, 37) Tx. 37
 Ordnung: *Caricetalia fuscae* Koch 26 em. Nordhag. 37
 Verband: *Caricion fuscae* Koch 26 em Klika 43
 Assoziation: *Caricetum fuscae*

Klasse: *Molinio-Arrhenatheretia* Tx. 37 (em. Tx. et Prsg. 51)
 Ordnung: *Molinetalia caeruleae* W. Koch 26
 Verband: *Calthion palustris* Tx. 37
 Gesellschaft: *Calthion*-Gesellschaft

Ordnung: *Arrhenatheretalia* Pawl. 28
 Verband: *Cynosurion* Tx. 47
 Assoziation: *Festuco-Cynosuretum* Tx. in Bük. 42, montane *Alchemilla vulgaris*-Form

Verband: *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 26
 Assoziation: *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 25;
Alchemilla vulgaris-Form

Verband: *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et Tx. 43 ex Marsch. 47 n.inv. Tx. et Prsg. 51
 Assoziation: *Geranio-Trisetetum flavescens* Knapp 51
 Gesellschaft: *Poa-Trisetum flavescens*-Gesellschaft
 Gesellschaft: *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft

Klasse: *Nardo-Callunetia* Prsg. 49
 Ordnung: *Nardetalia* Oberd. 49
 Verband: *Violion caninae* Schwick. 44
 Gesellschaft: *Nardus stricta-Potentilla erecta*-Gesellschaft

Azidokline Saumgesellschaft:
 Gesellschaft: *Holcus mollis*-Gesellschaft

Klasse: *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50
 Ordnung: *Glechometalia hederaceae* Tx. in Tx. et Brun-Hool 57
 Verband: *Aegopodion podagrariae* Tx. 67
 Assoziation: *Urtico-Aegopodietum podagrariae* (Tx. 63 n.n.) Oberd. 64 in Görs 68 nom. inv

Klasse: *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. in Tx. 50
 Ordnung: *Atropetalia* Vlieg. 37 (*Epilobietalia angustifolii* Tx. 50)
 Verband: *Sambuco-Salicion capreae* Tx. 50
 Assoziation: *Rubetum idaei* Pfeiff. 36 em. Oberd. 73

2. Die Gesellschaften

2.1 Caricetum fuscae, Braunseggensumpf (Tab.1/1)

Cirsium helenioides findet sich nur einmal in einem Bestand, in dem neben der Distel *Carex fusca* und *Equisetum sylvaticum* aspektbestimmend waren. Er gehört den im Untersuchungsgebiet relativ häufigen bodensauren Kleinseggen Sümpfen an. Für die Alantdistel stellt das *Caricetum fuscae* daher einen edaphischen Extremstandort dar, in das sie aus angrenzenden *Calthion*-Gesellschaften eindringen konnte. Der untersuchte Bestand stammt aus einem vermutlich wegen mangelnder Grabenpflege des Vorfluters versumpften Talabschnitt des Tschirner Ködel im nördlichen Frankenwald. Kontaktgesellschaften sind im direkten Bachbereich Bestände der Schnabelsegge (*Carex rostrata*) und in Talbereichen, die sich weiter über den Grundwasserspiegel erheben, seggen- und simsenreiche brachliegende *Calthion*-Gesellschaften, die in ihrem Artbestand auf eine frühere Bewirtschaftung hinweisen.

Das *Caricetum fuscae* besiedelt dauernd staunasse, stark saure, basenarme, torfige Böden mit mehr oder weniger gleichbleibend hohem Grundwasserstand (KLAPP 1951). Durch die dauernde Bodenvernässung ist die Humuszersetzung gehemmt und die Nährstoffversorgung deutlich herabgesetzt. Die Zeigerwerte nach ELLENBERG (1974) für diese Aufnahme stellen im Vergleich mit allen anderen *Cirsium helenioides*-Standorten deutliche Extremwerte dar (F-Wert: 7.8; R-Wert: 3.6; N-Wert: 3.4). Der Standort wird demnach als feucht bis naß, sauer und stickstoffarm gekennzeichnet.

2.2 *Cirsium helenioides*-*Calthion*-Gesellschaft (Tab.1/2–5; Tab. 2)

Innerhalb der Ordnung der *Molinetalia* (Feuchtwiesen) findet sich die Alantdistel in mehreren Gesellschaften, die dem *Calthion*-Verband zuzuordnen sind. In den Beständen mit *Cirsium helenioides* (Abb. 4) kommen die *Calthion*-Verbandskenarten Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris* agg.) und Sumpf-Hornklee (*Lotus uliginosus*) mit mittlerer Stetigkeit vor. Aufgrund der selektiven Probeflächenwahl (es wurden nur Bestände mit Verschiedenblättriger Distel aufgenommen) wurde auf eine weitere Untergliederung des *Calthion* verzichtet, entsprechende Assoziationskenarten wurden unter die Verbandskenarten eingereiht, doch könnte ein Teil der Aufnahmen als *Epilobio-Juncetum effusi*, *Scirpetum sylvatici* oder auch als subboreal-montane Höhenform des *Angelico-Cirsietum oleracei* sensu OBERDORFER (1983a) (= „*Polygonum bistorta*-Gesellschaft“) aufgefaßt werden. Wiesenknöterich (*Polygonum bistorta*) kommt höchstens vor, doch greift er im Montanbereich auf zahlreiche andere Grünlandgesellschaften über (vgl. Tab. 11) und kann somit nur als Verbandstrennart betrachtet werden (DIERSCHKE 1981). An Ordnungskennarten finden sich Sumpflabkraut (*Galium uliginosum*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) und Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), vorwiegend auf brachliegenden Flächen Sumpfkrautdistel (*Cirsium palustre*), Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und Sumpfbaldrian (*Valeriana dioica*).

Die *Calthion*-Gesellschaft kommt auf nassen bis mäßig feuchten, sauren bis alkalischen und oligotrophen bis mäßig eutrophen Standorten vor allem im Bereich ständig unter Grundwassereinfluß stehender Bach- und Flußtäler vor. Es fällt auf, daß der größte Teil der aufgenommenen Bestände bereits seit längerem brach liegt. Dies führt zu Förderung von hochwüchsigen Stauden; *Filipendula ulmaria* erreicht hier mittlere Stetigkeit und Deckungsgrade von R bis 2. In derartigen Sukzessionsstadien liegt einer der Schwerpunkte der Vorkommen von *Cirsium helenioides* innerhalb Oberfrankens.

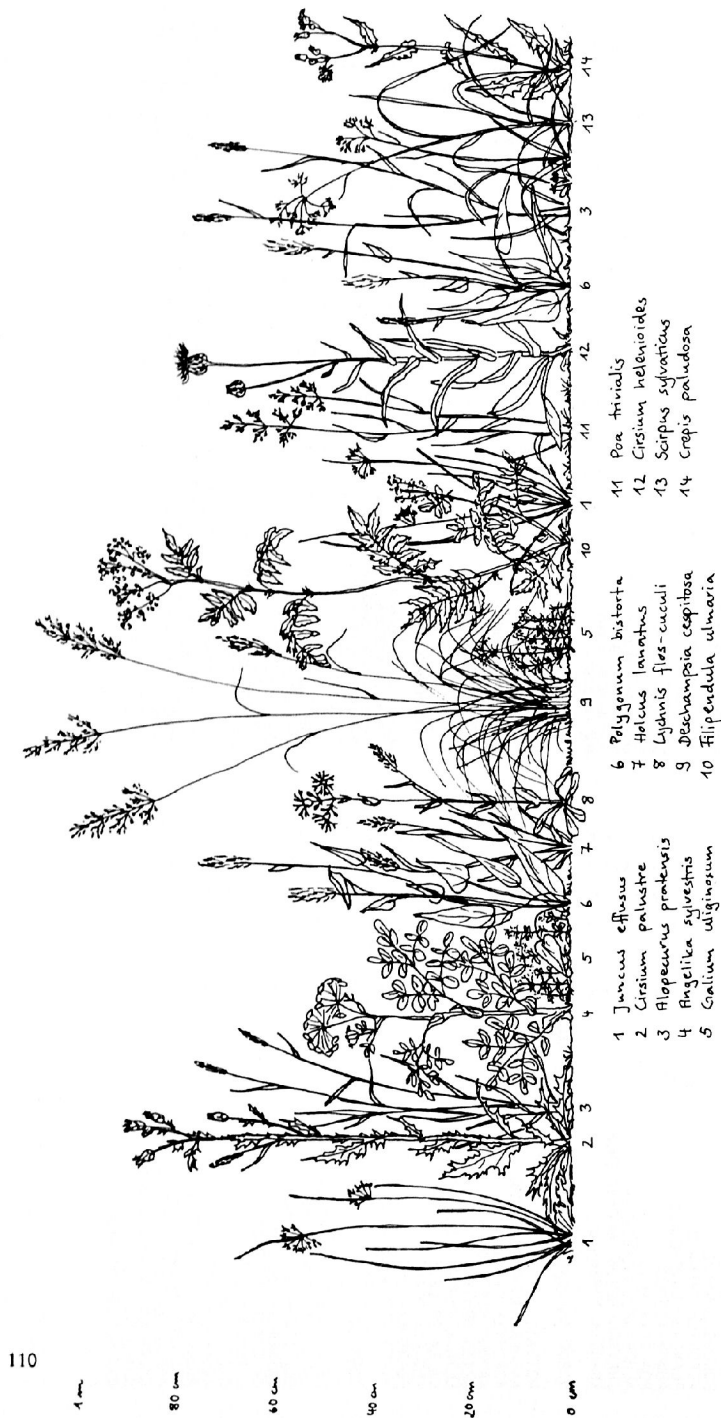


Abb. 4: Profil einer *Calthion*-Feuchtwiese mit *Cirsium helenioides*. In den recht hochwüchsigen Beständen besitzt die Verschiedenblättrige Distel einen Schwerpunkt ihrer Vorkommen.

Es fällt auf, daß bei noch stärkerer Entfaltung und bei Dominanz von *Filipendula ulmaria*, also in den ebenfalls im Gebiet häufigen Staudenfluren des *Filipendulion*, *Cirsium helenioides* wieder zurückgedrängt wird (doch vgl. NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVÁ 1975; BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1979, 1984b).

Cirsium helenioides-*Calthion*-Gesellschaft, *Carex fusca*-Ausbildung
(Tab.1/2-4)

Nur an drei Standorten konnte *Cirsium helenioides* in Übergangsbeständen zwischen Flachmoor und Feuchtwiese, in der *Carex fusca*-Ausbildung der *Calthion*-Gesellschaft, aufgefunden werden. Hier dominieren Nässe- und Feuchtezeiger mit Verbreitungsschwerpunkt auf sauren, nährstoffarmen Böden. Sauergräser, Binsengewächse und meist niedrige Krautarten verleihen den Beständen das Aussehen einer kurzrasigen, etwas lückigen Naßwiese. Differenzierend für diese Ausbildung sind Arten bodensaurer Flachmoore wie Braunsegge (*Carex fusca*) und Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) zusammen mit Arten der *Molinietalia* und des *Calthion*. Der auf den Wiesen der bayerischen Mittelgebirge hochstete Wiesenknöterich (*Polygonum bistorta*) ist in allen 3 Aufnahmen vorhanden, jedoch als anspruchsvollere Feuchtwiesenpflanze mit deutlich herabgesetzter Vitalität.

Alle 3 Aufnahmen der *Carex fusca*-Ausbildung stammen aus höheren Lagen der montanen Stufe. Diese Ausbildung besiedelt Standorte auf der Talsohle oder an Quellhorizonten am Hang, oft im Kontakt zu azidoklinen Flachmooren. Nährstoffhaushalt des Untergrunds und stagnierende Staunässe sind gegenüber den Flachmooren nur wenig verbessert, was sich beispielsweise im Auftreten von Magerkeitszeigern wie Blutwurz (*Potentilla erecta*) und Borstgras (*Nardus stricta*) bemerkbar macht. Anspruchsvollere Wiesenarten fehlen nahezu vollständig. Die mittleren Zeigerwerte nach ELLENBERG charakterisieren die Bestände als feucht, mäßig sauer bis sauer und mäßig stickstoffarm (F-Wert: 7.1; R-Wert: 4.1; N-Wert: 3.7).

Auch in ähnlichen Gesellschaften anderer Gebiete fehlt *Cirsium helenioides* oder kommt nur selten vor. Sie fehlt der nährstoffarmen „*Carex panicea*-Ausbildung“ der „*Polygonum bistorta*-Gesellschaft“ aus der Oberpfalz im Übergang zwischen den Niedermooren und den Feuchtwiesen (OBERDORFER 1983a). Auch in dem „*Carici-Agrosetum*“ des Oosterggebirges kommt die Art nicht vor (HUNDT 1964). Und nur sporadisch findet sich die Verschiedenblättrige Kratzdistel in der Sumpfdistel-Gesellschaft, dem „*Polygono-Cirsietum palustris*“ (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1974) und dem „*Willemetio-Caricetum paniceae*“ (MORAVEC 1965) aus der Tschechoslowakei.

Cirsium helenioides-*Calthion*-Gesellschaft, Typische Ausbildung
(Tab. 2)

In der Typischen Ausbildung führt abnehmende Bodenfeuchtigkeit zum Ausfall der Arten der Kleinseggenrasen. Von den allgemein verbreiteten und häufigen Wiesenarten kommen hauptsächlich die genügsamen und weniger feuchteempfindlichen Vertreter vor, so z.B. einige anspruchsvollere Arten finden sich Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Sauerampfer (*Rumex acetosa*) und Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*); die anspruchsvolleren Klassencharakterarten fehlen weitgehend. Das Arteninventar deutet insgesamt auf ganzjährig feuchte, aber weniger zur dauernden Vernässung neigende Böden mit etwas ausgeglicheneren Nährstoffverhältnissen hin (Mittlerer F-Wert: 6.8; mittlerer R-Wert: 4.7; mittlerer N-Wert: 5.0).

Die Typische Ausbildung der *Cirsium helenioides*-*Calthion*-Gesellschaft erinnert an die *Alopecurus*-Fazies der Engelwurz-Wiesenknöterich-Wiese, die LEICHT (1973) aus dem Frankenwald beschreibt. Eine aus dem Waldnaabtal in der nördlichen Oberpfalz beschriebene *Calthion*-Wiese (BONESS 1985) ist dieser Ausbildung ebenfalls floristisch ähnlich. Die dortige

sphondylium, *Veronica chamaedrys*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Festuca rubra* und *Rumex acetosa*. Auch der Giersch (*Aegopodium podagraria*), der sich mit mittlerer Stetigkeit, doch z.T. stark deckend in den Aufnahmen findet, deutet auf gleichmäßig frische Bodenwasser-Verhältnisse und gute Nährstoffversorgung hin.

Wie der Glatthafer selbst, finden sich die Arrhenathereten schwerpunktmäßig in den tieferen Lagen unterhalb 500 m NN. Mit Zunahme der Meereshöhe vollzieht sich ein Übergang von den planaren Talwiesen des *Arrhenatherion* zu montanen (*Alchemilla*-) Formen und schließlich zu den Bergwiesen des *Polygono-Trisetion* (OBERDORFER 1983a). Dieser Übergang vollzieht sich jedoch nicht gleichmäßig, sondern ist stark vom Relief, vom geologischen Substrat und von der Bewirtschaftung abhängig. So wird in ungünstigen Lagen die Obergrenze der Glatthaferwiesen in der Regel eher erreicht als an sich leichter erwärmenden südexponierten Hängen. Im Untersuchungsgebiet kommen Arrhenathereten nur vereinzelt oberhalb von 600 m vor.

Außerhalb des Bereichs längerer Überflutungen gelegen, sind die Arrhenathereten jederzeit betret- und befahrbar und werden meist intensiv gedüngt und zweimal gemäht. Es fällt auf, daß *Cirsium helenioides* in diesen Mähwiesen zwar vorkommt, doch sind außerdem vor allem die regelmäßig und relativ spät gemähten Säume von Weg- und Straßenrändern und von Böschungen geeignete Standorte für diese Art. Die mittleren Zeigerwerte nach ELLENBERG charakterisieren die Standorte als frisch (F: 5.8), mäßig-sauer (R: 5.2) und mäßig stickstoffreich (N: 5.2), sie liegen damit etwas höher als im *Festuco-Cynosuretum*.

Beschreibungen des montanen *Arrhenatheretum* liegen aus dem nordöstlichen Oberfranken (REIF & LASTIC 1985), aus dem Rotmairtal (MODER 1985) und aus dem Gebiet der Böhmisches-Mährischen Höhe (Tschechisches Landschaftsschutzgebiet Z'd'arske vrchy; BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1985a) vor. Im Thüringer Wald und Erzgebirge (HUNDT 1964) besteht eine ähnliche Gesellschaft „sandig-lehmige bis lehmige Braunerden und nur in Ausnahmefällen vergleyte oder sogar echte Gleyböden“. Die Artenlisten unterscheiden sich nur durch besondere territoriale Ausprägungen, das Grundgefüge der Arten stimmt großräumig überein. Eine Ausscheidung von Subassoziationen an feuchten, wärmeren oder mageren Standorten, wie sie sich in den erwähnten Arbeiten und auch bei OBERDORFER (1983a) findet, ist hier auf Grund der methodischen Beschränkung auf Aufnahmen mit *Cirsium helenioides* nicht möglich.

2.5 Arrhenatherion – Polygono-Trisetion – Übergangswiesen mit *Cardaminopsis halleri* (Tab. 5)

Als Besonderheit kommt im Rodachtal (nördlicher Frankenwald) die Wiesen-Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*) in Wiesen mit *Cirsium helenioides* vor. Die Bestände liegen am Rande der Talau im Übergangsbereich zwischen dem *Arrhenatherion* und dem (feuchten) *Polygono-Trisetion*; sie werden nicht mehr bewirtschaftet. Nicht ausgeschlossen werden können frühere anthropogene Störungen einschließlich Ansaat.

2.6 Geranio-Trisetetum flavescentis (Tab. 6)

In den Mähwiesen der höheren Lagen Oberfrankens, und hier wiederum vor allem des Frankenwaldes, wird *Cirsium helenioides* zunehmend häufiger, was sich in der recht großen Aufnahmezahl andeutet. Allerdings ändert sich hier die Begleitflora: in den höheren Lagen der Mittelgebirge werden die Frischwiesen der Tieflagen durch Wiesentypen ersetzt, die sich von den Glatthaferwiesen des *Arrhenatherion* durch regelmäßiges Vorkommen einiger montaner Arten stark unterscheiden (Abb. 5). Vor allem Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*) und Perücken-Flockenblume (*Centaurea pseudophrygia*) können als Kennarten der Berg-Goldhafer-Wiesen (*Polygono-Trisetion*) bzw. des *Geranio-Trisetetum* gelten. Der Weichhaarige Pippau (*Crepis mollis*) findet sich in Oberfranken nur selten und lokal.

TAB. 5: ARRHENATHERION - POLYGONO-TRISETION-
ÜBERGANGSWIESEN MIT CARDAMINOPSIS HALLERI

LAUFENDE NUMMER	1	2	3	4
MESSTISCHBLATT-NUMMER	56	56	56	56
	35	35	35	35
AUFNAHME-NUMMER	20	96	97	99
GEOLOGIE	T	T	T	T
MEERESHÖHE (IN M X 10)	46	45	48	48
EXPOSITION
NEIGUNG (IN GRAD)	10	16	15	8
AUFNAHMEFLÄCHE (IN QM)	8	8	8	8
STANDORTTYP	B	B	B	SB
ARTENZAHL	24	19	18	26

CIRSIIUM HELENIOIDES 2 3 4 2

D CARDAMINOPSIS HALLERI-WIESEN:

CARDAMINOPSIS HALLERI 2 2 1 1

ARTEN DES ARRHENATHERION

GALIIUM MOLLUGO ALBUM + + + +
ARRHENATHERUM ELATIUS 2 1 . +

ARTEN DES POLYGONO-TRISETION

GERANIUM SYLVATICUM AGG. 2 3 2 1
POLYGONUM BISTORTA + 1 1 +
PHYTEUMA SPICATUM R . . R

O ARRHENATHERETALIA, K MOLINIO-ARRHENATHERETE: A

ALOPECURUS PRATENSIS 2 2 2 2
LATHYRUS PRATENSIS 1 + + +
POA TRIVIALIS 1 + . 1
RUMEX ACETOSA + + . .
ALCHEMILLA ACUTILOBA + + . .
ANTHRISCUS SYLVESTRIS + + . .
DACTYLIS GLOMERATA R . . +
VERONICA CHAMAEDRYS . 1 . R
POA PRATENSIS AGG. 2 . . .
FESTUCA RUBRA + . . .
RANUNCULUS ACRIS AGG. R . . .
VICIA SEPIUM . . + .
ACHILLEA MILLEFOLIUM . . . R

SONSTIGE

AEGOPODIUM PODAGRARIA + 1 . +
AGROSTIS STOLONIFERA . + + +
CF. CALAMAGROSTIS CANESCENS R + 1 .
DESCHAMPSIA CESPITOSA 2 1 + .
GALEOPSIS TETRAHIT + . . .
HERACLEUM SPHONDYLIIUM + + . .
CHAEROPHYLLUM HIRSUTUM + 2 . .
HOLCUS MOLLIS . . 2 +
STELLARIA GRAMINEA . . + +
COLCHICUM AUTUMNALE + . . .
CAREX FUSCA . . + .
FILIPENDULA ULMARIA . . + .
HYPERICUM MACULATUM AGG. . . + .
LOTUS ULIGINOSUS . . + .
LYSIMACHIA NUMMULARIA . . . +
PETASITES HYBRIDUS . . . +
RUBUS IDAEUS . . . 3
ELYMUS REPENS . . . 2
EQUISETUM ARVENSE . . . 1
SANGUISORBA OFFICINALIS . . . 1
URTICA DIOICA . . . 1
GALIIUM APARINE . . . +
GERANIUM ROBERTIANUM . . . +

TAB. 6: GERANIO-TRISETETUM FLAVESCENS

TAB. 6/1-17: GERANIO-TRISETETUM FLAVESCENS, AUSBILDUNG NACH ALOPECURUS PRATENSIS;
TAB. 6/18-32: GERANIO-TRISETETUM FLAVESCENS, AUSBILDUNG NACH FESTUCA RUBRA;
TAB. 6/33-47: GERANIO-TRISETETUM FLAVESCENS, AUSBILDUNG NACH MEUM ATHAMANTICUM.

Table with columns for LAUFENDE NUMMER, MESSTISCHBLATT-NUMMER, AUFNAHME-NUMMER, STANDORT NUMMER, GEOLIEGE, MEERESHÖHE (M x 10), EXPOSITION, NEIGUNG (GRAD), AUFNAHMEFLÄCHE (CM), STANDORTTYP, ARTEZZAHL, and 47 columns representing different plant species or locations.

Section A: GERANIO-TRISETETUM; V, DV POLYGONO-TRISETION. Table with columns for GERANIUM SYLVATICUM AGG., CENTAUREA PSEUDOPHYRGIA, CREPIS MOLLIS, and 47 columns representing different plant species or locations.

Section D: AUSBILDUNG NACH ALOPECURUS PRATENSIS. Table with columns for ALOPECURUS PRATENSIS, ANTHRISCUS SYLVESTRIS, FILIPENDULA ULMARIA, CHRYSAHYLLUM RESUTUM, RANUNCULUS REPENS, and 47 columns representing different plant species or locations.

Section D: AUSBILDUNG NACH FESTUCA RUBRA. Table with columns for FESTUCA RUBRA, PHYTEUM SPICATUM, ANTHOXANTHUM ODORATUM, AGROSTIS CAPILLARIS, LUZULA CAMPESTRIS, HYPERICUM MACULATUM, KMUTIA ARVENsis, CAMPANULA ROTUNDFOLIA, POTENTILLA ERECTA, LATHYRUS LINIFOLIUS, BRIZA MEDIA, and 47 columns representing different plant species or locations.

Section D: AUSBILDUNG NACH MEUM ATHAMANTICUM. Table with columns for MEUM ATHAMANTICUM, GALIUM HARCYNICUM, DESCHAMPSIA FLEXUOSA, ARNICA MONTANA, NARDUS STRICTA, POLYGALA VULGARIS VULG., THESIUM PYRENAICUM, and 47 columns representing different plant species or locations.

O ARRHENATHERETALIA

Table with columns for HERACLEUM SPHONDYLIIUM, ALCHEMILLA VULGARIS AGG., ACHILLEA MILLEFOLIUM, VERONICA CHAMAEDRYIS, DACTYLIS GLOMERATA, TRISETUM FLAVESCENS, CHRYSAHYLLUM LEUCANTHEMUM, TARAXACUM OFFICINALE AGG., AVENA PUBESCENS, LOTUS CORNICULATUS, LEONTODON HISPIDUS HISPIDUS, VICIA SEPIUM, BROMUS HORDEACEUS, CARUM CARVI, TRAGOPOGON PRATENSIS, and 47 columns representing different plant species or locations.

K MOLINIO-ARRHENATHERETEA

Table with columns for RUMEX ACETOSA, RANUNCULUS ACRIS, HOLECUS LANATUS, POA TRIVIALIS, STELLARIA GRAMINEA, PLANTAGO LANCEOLATA, VICIA CRACCA, TRIFOLIUM PRATENSE, CERASTIUM HOLOSTEIODES, POA PRATENSIS, LATHYRUS PRATENSIS, RHINANTHUS MINOR, FESTUCA PRATENSIS, PRUNELLA VULGARIS, TRIFOLIUM DUBIUM, and 47 columns representing different plant species or locations.

SONSTIGE WIESENARTEN

Table with columns for CYNOSURUS CRISTATUS, GALIUM MOLLUGO ALBUM, PHELIUM PRATENSE, TRIFOLIUM REGENS, ARRHENATHERUM ELATIUS, PIMPINELLA MAIOR, CAMPANULA PATULA, BELLIS PERENNIS, CENTAUREA JACEA, and 47 columns representing different plant species or locations.

FEUCHTE- UND NAESSEZEIGER

Table with columns for POLYGONUM BISTORTA, DESCHAMPSIA CESPITOSA, CREPIS PALUDOSA, LYCHNIS FLOS-CUCULI, GALIUM ULIGINOSUM, CAREX FUSCA, JUNCUS EFFUSUS, SANGUISORBA OFFICINALIS, CARDAMINE PRATENSIS, CIRSIUM PALUSTRE, EQUISETUM SYLVATICUM, CF CALAMAGROSTIS CANESCENS, PHALARIS ARUNDINACEA, CAREX PANICOLA, LOTUS ULIGINOSUS, MYOSOTIS NEMOROSA, MYOSOTIS LAXIFLORA, MYOSOTIS SCORPIOIDES, EQUISETUM PALUSTRE, CAREX BRIZOIDES, and 47 columns representing different plant species or locations.

Die beiden namengebenden Arten des *Polygono-Trisetion* beschränken sich nicht auf den Verband: Der Goldhafer (*Trisetum flavescens*) kommt mit hoher Stetigkeit auch in den montanen Formen der Glatthaferwiese vor, und der Wiesenknöterich (*Polygonum bistorta*) besitzt einen weiteren Verbreitungsschwerpunkt in den *Molinietalia*-Feuchtwiesen. Die Ährige Teufelskralle (*Phyteuma spicatum*) gilt in den tieferen Lagen als Waldpflanze; im Bergland findet man sie regelmäßig in den Wiesen und hier schwerpunktmäßig im *Geranio-Trisetum* (vgl. DIERSCHKE 1981). Diese Assoziation kommt in Nordostbayern vor allem im Frankenwald vor. *Cirsium helenioides* ist auch im *Geranio-Trisetum* anderer herzynischer Gebirge sehr häufig vertreten und wird daher von manchen Autoren (z.B. HUNDT 1980) als Kennart des Verbandes *Polygono-Trisetion* aufgefaßt.

Je nach Bewirtschaftungsintensität und daraus resultierender besserer Nährstoffversorgung bildet sich eine Untergesellschaft mit vorherrschend anspruchsvolleren Mähwiesenarten (Ausbildung nach *Alopecurus pratensis*) oder auf verharteten Standorten eine Form mit vorherrschendem Rotschwingel (Ausbildung nach *Festuca rubra*) aus. Innerhalb der Ausbildung nach *Festuca rubra* kann weiterhin eine Typische und auf besonders basen- und stickstoffarmen Standorten eine *Meum athamanticum*-Variante ausgeschieden werden.

Ausbildung nach *Alopecurus pratensis*

(Tab. 6/1–17)

Für die Ausbildung nach *Alopecurus pratensis* differenzierend und oftmals auch aspektbestimmend sind viele auf gute Nährstoffversorgung und gleichmäßig frische bis feuchte Bodenwasserhältnisse angewiesene Stauden und Obergräser, die den Wiesen ein sehr üppiges, wuchskräftiges Aussehen verleihen (Bestandeshöhe bis 1.30 m). Hohe Artmächtigkeiten erreichen neben dem Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*) einige stickstoffliebende Doldenblütler wie Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*), daneben wüchsige Obergräser mit Verbreitungsschwerpunkt auf schweren, mäßig feuchten Böden wie Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*) und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*). Magerkeits- und Säurezeiger treten zurück. Feuchte liebende Arten wie *Filipendula ulmaria* und *Deschampsia cespitosa* finden sich mit mittlerer Stetigkeit in dieser Ausbildung. Insgesamt treten die grasartigen gegenüber den krautigen Pflanzen deutlich zurück. Stellenweise kommt Berg-Kälberkröpf (*Chaerophyllum hirsutum*) zur Vorherrschaft; hier könnte eine *Chaerophyllum hirsutum*-Variante unterschieden werden, die zum *Calthion* überleitet und dem „*Cirsio heterophyllum* – *Alchemilletum acutilobae*“ (HADAC 1981) sowie der bachnahen „*Chaerophyllum hirsutum*-*Polygonum bistorta*-Gesellschaft“ (HUNDT 1964) ähnelt.

Die *Alopecurus*-Ausbildung wächst fast ausschließlich im Überschwemmungsbereich der Bachtäler auf den nährstoffreichen Sedimenten holozäner Flußablagerungen. Die Bestände werden zu einem Großteil seit einigen Jahren nicht mehr bewirtschaftet, obwohl die vergleichsweise günstige Nährstoffsituation (mittlerer R-Wert: 5.3; N-Wert: 5.8) relativ gute Heuerträge erwarten ließe. Die noch gemähten Bestände werden intensiv künstlich gedüngt. Die *Alopecurus*-Ausbildung ist eine typische Gesellschaft des Frankenwaldes; sie fehlt dem Fichtelgebirge weitgehend.

Der *Alopecurus*-Ausbildung ähnliche Wiesen werden von PASSARGE (1977) als „Gebirgs-Auenwiese (*Polygono-Alopecuretum pratensis*)“ bezeichnet. Hier herrschen *Geranium sylvaticum*, *Polygonum bistorta*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Cirsium helenioides* vor. Hierzu korrespondiert ein „*Geranium sylvaticum*-Saum“ (PASSARGE 1984), in dem hochwüchsige Stauden noch mehr zur Vorherrschaft gelangen. Weiterhin ähnelt der *Alopecurus*-Ausbildung eine „*Chaerophyllum hirsutum*-*Polygonum bistorta*-Gesellschaft“ aus dem Erzgebirge und östlichen Thüringer Wald auf meist typischen und vergleyten Auenböden (HUNDT 1964). Kontaktgesellschaft im Montanbereich ist oftmals ein hochstaudenreicher Ufersaum an Feuchtwiesen, ebenfalls mit *Cirsium helenioides* (PASSARGE 1975).

Ausbildung nach *Festuca rubra*

(Tab. 6/18–32)

In den kurzrasigen Beständen der *Festuca rubra*-Ausbildung dominieren anspruchslose Mittel- und Untergräser und niedrige Krautarten. Auch der Wald-Storchschnabel findet sich hier meist kleinwüchsig und mit geringerer Artmächtigkeit. *Centaurea pseudophrygia* wird stellenweise sogar aspektbestimmend und scheint hier einen Schwerpunkt zu besitzen, doch erreicht sie keine hohen Stetigkeiten.

Mit hoher Stetigkeit kommen die magerkeitszeigenden Trennarten *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis capillaris*, *Luzula campestris*, *Campanula rotundifolia* vor. Weiterhin besitzen *Lathyrus linifolius*, *Hypericum maculatum*, *Potentilla erecta* und *Briza media* sowie von den Ordnungs- und Klassenkennarten *Knautia arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Cerastium holosteoides*, *Rhinanthus minor*, *Stellaria graminea*, *Leontodon hispidus*, *Chrysanthemum leucanthemum* und *Achillea millefolium* hier eine deutlich höhere Stetigkeit als in der *Alopecurus*-Ausbildung. Auffällig ist die Stetigkeitszunahme bei einigen Fabaceen wie Rotklee (*Trifolium pratense*), Hornklee (*Lotus corniculatus*) und Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), die bei fehlender oder nur schwacher Düngung gegenüber den anspruchsvolleren Arten einen Konkurrenzvorteil erlangen. So treten in der *Festuca rubra*-Ausbildung die eher indifferenten Arten mit weniger ausgeprägten Nährstoffansprüchen mehr in den Vordergrund und ersetzen die für die *Alopecurus*-Ausbildung typischen hohen Stauden und Gräser.

Der *Festuca rubra*-Ausbildung floristisch ähnliche Bestände finden sich in vielen Mittelgebirgen des östlichen Mitteleuropa, so ein „*Trisetum flavescens*“ im Harz, Thüringer Wald und Erzgebirge (HUNDT 1964). Dieses gliedert sich in mehrere Subassoziationen, wobei die Borstgras-Untergesellschaft („*Trisetum flavescens* *nardetosum*“) der *Festuca rubra*-Ausbildung des Frankenwaldes weitgehend entspricht.

Neben einer Typischen Variante der Rotschwingel-Ausbildung, die zur *Poa-Trisetum flavescens*-Gesellschaft (vgl. 2.7; Tabelle 11/Gesellschaft Nr. 11, 12) überleitet, ist eine *Meum athamanticum*-Variante (Tabelle 11/Gesellschaft 9) auszuscheiden, sie vermittelt zu den Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiesen (vgl. 2.8).

Festuca rubra-Ausbildung, *Meum*-Variante

(Tab. 6/33–47)

Trennarten der *Meum*-Variante gegenüber der Typischen Variante sind aus den Borstgrasrasen übergreifende säuretolerante Arten wie Borstgras (*Nardus stricta*), Harzer Labkraut (*Galium barynicum*), Arnika (*Arnica montana*), Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris* ssp. *vulgaris*), Leinblatt (*Thesium pyrenaicum*) sowie Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*). Die Ährige Teufelskralle (*Phyteuma spicatum*) besitzt hier ihren Schwerpunkt. Die Bärwurz (*Meum athamanticum*) kann aspektbestimmend sein. Die Wiesen werden meist nur ca. 30 cm hoch. Die dichte Rasenschicht wird von kleinwüchsigen Gräsern und niedrigen Kräutern gebildet.

Die Rotschwingel-Ausbildung ist eine in den höheren Lagen des Frankenwaldes sehr auffällige Wiesengesellschaft. Sie kommt an Hängen oder trockenen Talterrassen auf frischen bis wechsellöschenden, nährstoffarmen, rohumusreichen Böden vor. Im Harz, Thüringer Wald und Erzgebirge besiedelt eine sehr ähnliche „*Cirsium heterophyllum*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft „skelettreiche, sandig-lehmige, zuweilen nur schwach entwickelte Braunerden“ (HUNDT 1964).

Die Bewirtschaftungsintensität nimmt von der *Alopecurus*-Ausbildung zur *Festuca rubra*-Ausbildung, und hier von der Typischen zur *Meum athamanticum*-Variante ab. Die resultierende Abstufung, der Artenzusammensetzung zeigt sich auch bei den ELLENBERG'schen Zeigerwerten. Die Bestände der Typischen Variante werden meist noch einmal im Jahr gemäht, während die *Meum*-Wiesen in der Regel brach liegen. Mit zunehmender Dauer der Brache ist ein deutliches Abnehmen der mittleren Artenzahl von etwa 32 bei den gemähten Wiesen zu etwa 25 bei den Brachwiesen zu beobachten.

TAB. 7: POA-TRISETUM-GESELLSCHAFT

TAB. 7/1 - 10: AUSBILDUNG NACH FESTUCA RUBRA;

Table with 10 columns (1-10) and rows for LAUFENDE NUMMER, MESSTISCHBLATT-NUMMER, AUFNAHME-NUMMER, STANDORT-NUMMER, GEOLOGIE, MEESHÖHE (M X 10), EXPOSITION, NEIGUNG (GRAD), AUFNAHMEFLÄCHE (CM), STANDORTTYP, ARTEZZAHL.

TAB. 7/11 - 31: AUSBILDUNG NACH POLYGONUM BISTORTA.

Table with 31 columns (11-41) and rows for LAUFENDE NUMMER, MESSTISCHBLATT-NUMMER, AUFNAHME-NUMMER, STANDORT-NUMMER, GEOLOGIE, MEESHÖHE (M X 10), EXPOSITION, NEIGUNG (GRAD), AUFNAHMEFLÄCHE (CM), STANDORTTYP, ARTEZZAHL.

CIRSIUM HELENIODES 2 4 1 2 1 3 2 2 3 3 3 2 1 3 3 2 1 1 2 2 4 2 1 3 1 2 2 1 2 3 2

D AUSBILDUNG NACH FESTUCA RUBRA

Table with 10 columns and rows for FESTUCA RUBRA, ANTHOXANTHUM ODO RATUM, AGROSTIS CAPILLARIS, CAMPANULA ROTUNDIFOLIA, LULUZIA CAMPESTRIS.

D AUSBILDUNG NACH POLYGONUM BISTORTA

Table with 10 columns and rows for POLYGONUM BISTORTA, ANTHRISCUS SYLVESTRIS, AEGOPDIUM PODAGRARIA, TRISETUM FLAVESCENS, RANUNCULUS REPENS.

O, DO ARRHENATHERETALIA

Table with 10 columns and rows for HERACLEUM SPHONDYLUM, DACTYLIS GLOMERATA, ALCHEMILLA MONTICOLA, ALCHEMILLA ACUTILOBA, ALCHEMILLA VULGARIS AGG., VERONICA CHAMAEDRIS, ACITILEA MILEFOLIUM, TARAXACUM OFFICINALE AGG., CHRYSANTHEMUM LEUCANTHEMUM, Avena PUBESCENS, KNAUTIA ARVENSIS, LEONTODON HISPIDUS, ARRHENATHERUM ELATIUS, GALIUM MOLLUGO ALBUM, VICIA SEPIUM, LOTUS CORNICULATUS, SAXIFRAGA GRANULATA, TRAGOPOGON PRATENSIS, CARUM CARVI.

K MOLINIO-ARRHENATHERETEAE

Table with 10 columns and rows for ALOPECURUS PRATENSIS, RUMEX ACETOSA, POA TRIVIALIS, RANUNCULUS ACRIS, CERASTIUM HOLOSTEIOIDES, TRIFOLIUM PRATENSE, POA PRATENSIS, STELLARIA GRAMINEA, HOLCUS LANATUS, PLANTAGO LANCEOLATA, FESTUCA PRATENSIS, VICIA GRACCA, RHINANTHUS MINOR, LATHYRUS PRATENSIS, CENTAUREA JACEA.

FEUCHTE- UND MAESSEZEIGER

Table with 10 columns and rows for AGROSTIS STOLONIFERA, DESCHAMPSIA CESPITOSA, FILIPENDULA ULMARIA, SANGUISORBA OFFICINALIS, CHAEROPHYLLUM HIRSUTUM, LYCHNIS FLOS-CUCULI, LOTUS ULIGINOSUS, CARDAMINE PRATENSIS, CF CALAMAGROSTIS CANESCENS, ANGELICA SYLVESTRIS, PHALARIS ARUNDINACEA, MYOSOTIS SCORPIOIDES, EPILOBIUM PALUSTRE.

SAEURE- UND MAGERKEITSZEIGER

Table with 10 columns and rows for HOLCUS MOLLIS, HYPERICUM MACULATUM, POTENTILLA ERECTA, FESTUCA OVINA, HYPOCHOERIS RADICATA.

SONSTIGE BEGLEITER

Table with 10 columns and rows for PHLEUM PRATENSE, PHYTEUMA SPICATUM, ELYMUS REPENS, URTICA DIOICA, AJUGA REPTANS, ANEMONE NEMOROSA, BROMUS HORDEACEUS, CYNOSURUS CRISTATUS, BELLIS PERENNIS, CHAEROPHYLLUM AUREUM, CIRSIUM ARVENSE, CREPIS PALUDOSA, VICIA TETRASPERMA, RUBUS IDAEUS, VERONICA AGRESTIS, EQUITSETUM ARVENSE.

AUSSERDEM KOMMEN VOR: PIMPINELLA MAIOR (1:); HYPERICUM PERFORATUM (2:1); LEONTODON HISPIDUS DANUBIALIS (2:); EQUITSETUM SYLVATICUM (2-); PLANTAGO MEDIA (5-R); CIRSIUM OLERACEUM (8:); CAPSELLA BURSA-PASTORIS (8-R); GERANIUM SYLVATICUM (9:); VALERIA MEDIA (11:); CERASTIUM ARVENSE (14-R); LYSIMACHIA NUMMULARIA (18:); POA ANNUA (18:); POTENTILLA ANSERINA (18:); BELLIS PERENNIS (20-R); CALTHA PALUSTRIS (21-R); GALIUM APARINE (22:); TUSSILAGO FARFARA (22:); EPILOBIUM MONTANUM (22-R); CIRSIUM PALUSTRE (22-R); AGROSTIS CANINA (22-R); JUNCUS EFFUSUS (22:1); CAMPANULA PATULA (23:); PETASITES HYBRIDUS (23:3); EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM (25-R); SEDUM MAXIMUM PURPURASCENS (29-R); GALEOPSIS TETRAKIT (30:1); CAREX BRIZOIDES (31:).

Die hier vorliegenden Aufnahmen mit *Meum atbanticum* sind mit einem *Meo-Festucetum* nahezu identisch. Eine Abtrennung der Bärwurz-Wiesen des Frankenwaldes auf Assoziationsstufe wurde in der vorliegenden Arbeit nicht vorgenommen, zum einen wegen des Fehlens weiterer Kennarten, zum anderen beschränkt sich auch die Bärwurz nicht ausschließlich auf die Goldhaferwiesen, sondern greift v.a. in *Nardetalia*-Gesellschaften über (vgl. Tabelle 11).

2.7 *Poa-Trisetum flavescens*-Gesellschaft

(Tab. 7)

Die *Poa-Trisetum flavescens*-Gesellschaft zeichnet sich durch das Fehlen eigener Kennarten aus. Sie wird deshalb hier ranglos zwischen die beiden Verbände des *Arrhenatherion* und *Polygono-Trisetion* gestellt, zwischen denen sie floristisch wie standörtlich vermittelt. Die Gesellschaft ähnelt der Zentralassoziation des *Poa-Trisetetum* (OBERDORFER 1983a), doch fehlen in den aufgenommenen Beständen neben dem Glatthafer selbst auch weitgehend die Verbandscharakterarten der Glatthaferwiesen und der Goldhaferwiesen. Im Unterschied zur „Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiese“ (vgl. 2.8) sind einige Nährstoffzeiger wie *Alopecurus pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata* oder *Anthriscus sylvestris* häufiger; Arten der *Nardetalia* fehlen hier weitgehend.

In der charakteristischen Artenkombination finden sich allgemein verbreitete Ordnungs- und Klassencharakterarten wie *Rumex acetosa*, *Alchemilla vulgaris* (vorwiegend *Alchemilla monticola*, daneben auch *A. acutiloba*), *Heracleum sphondylium*, *Dactylis glomerata*, *Ranunculus acris*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* und *Poa trivialis*. Weiterhin von Bedeutung sind Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Rotklee (*Trifolium pratensis*) und Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*). Die Gesellschaft gliedert sich in Oberfranken in eine Ausbildung nach *Festuca rubra* (Tab. 7/1–10) und eine weitere nach *Polygonum bistorta* (Tab. 7/11–31).

Die *Poa-Trisetum flavescens*-Gesellschaft ähnelt der „*Poa pratensis*-*Trisetum flavescens*-Assoziation“ sensu KNAPP (1951) aus dem hessischen Vogelsberggebiet; diese weist allerdings etwas stärker atlantische Züge auf. In den Wiesentälern des Frankenwaldes gliedert sich ein sehr ähnliches „*Poa-Trisetetum*“ in eine stickstoffärmere und trocknere Variante (nach *Thymus pulegioides*) und eine nährstoffreichere Untereinheit (nach *Polygonum bistorta*) (LEICHT 1973).

Festuca rubra-Ausbildung

(Tab. 7/1–10)

Die Rotschwingel-Ausbildung ist durch minderwertige Futtergräser und Magerkeitszeiger wie *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris* und *Campanula rotundifolia* differenziert. Diese Arten besitzen ihren Schwerpunkt in mageren Bergwiesen.

Die Ausbildung nach *Festuca rubra* findet sich hauptsächlich als extensiv bewirtschaftete Mähwiese oberhalb 600 m Meereshöhe auf relativ flachgründigen, frisch bis mäßig trockenen, nährstoff- und basenarmen Böden in Hang- oder Hangfußlage. Die Aufnahmen stammen ausnahmslos aus dem Fichtelgebirge. Ein *Trifolio-Festucetum rubrae* aus dem nordöstlichen Böhmerwald (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1980) stimmt gut mit der *Festuca rubra*-Ausbildung der hier beschriebenen Gesellschaft überein.

Polygonum bistorta-Ausbildung

(Tab. 7/11–31)

Im Gegensatz zur *Festuca rubra*-Ausbildung zeichnet sich die Ausbildung nach *Polygonum bistorta* durch Arten mit Verbreitungsschwerpunkt auf humosen, gleichmäßig frischen bis feuchten, nährstoffreichen Böden aus. Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Wiesenknötterich (*Polygonum bistorta*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*) bilden die Differentialartengruppe. Die Stickstoffversorgung ist demnach vergleichsweise gut.

TABELLE 8: FESTUCA RUBRA - AGROSTIS CAPILLARIS - GESELLSCHAFT

AUFNAHME 1 - 11: AUSBILDUNG NACH FESTUCA RUBRA;	AUFNAHME 12 - 26: AUSBILDUNG NACH POLYGONUM BISTORTA.
LAUFENDE NUMMER:	LAUFENDE NUMMER:
MESSTISCHBLATT-NUMMER	MESSTISCHBLATT-NUMMER
AUFNAHME-NUMMER	AUFNAHME-NUMMER
STANDORT-NUMMER	STANDORT-NUMMER
GELOGIE:	GELOGIE:
MEERESHÖHE (M X 10):	MEERESHÖHE (M X 10):
EXPOSITION:	EXPOSITION:
NEIGUNG (GRAD):	NEIGUNG (GRAD):
AUFNAHMEFLÄCHE (QM):	AUFNAHMEFLÄCHE (QM):
STANDORTTYP:	STANDORTTYP:
ARTENZAHL:	ARTENZAHL:
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
60 59 58 57 56 55 54 53 52 51 50	59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48
36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26	36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26
90 50 60 136 183 176	13 112 150 177 181 262 62 2221
8 56 64 157 188	104 143 164 179 216 264 138 34
76 59 53 54 78 93 46 77 10070 57	44 16 16 36 34 76 57 57 69 7 52 43 90 49 34
PQ F Q F PQ PQ Q PQ F GR P	F F
66 73 70 66 65 62 62 71 60 71 66	65 62 62 63 63 67 66 65 77 59 57 65 60 62 64
0 S SW S S NW NW Q S S 10	W NO S
3 5 5 5 5 7 5 12 16 16	8 7 16 12 16 16 16 16 12 8 12 8 6 16 16
6 9 10 16 8 16 12 8 12 16 16	SS ME SS ME B B B B B B B B B B B B B B B
8 ME MI ME ME ME ME ME ME ME	27 34 32 33 34 23 24 23 21 18 22 23 27 41 36
16 25 25 29 27 17 30 24 31 24 24	

CIRSIUM HELENIOIDES	2	1	2	2	1	2	1	2	3	2	3	2	3	2	2	1
D FESTUCA RUBRA - AGROSTIS CAPILLARIS - GESELLSCHAFT: ARTEN DER MAGERWIESEN	1	2	3	3	2	2	4	3	2	1	3	3	2	1	2	1
FESTUCA RUBRA	2	1	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2
AGROSTIS CAPILLARIS	2	1	1	3	2	1	3	2	2	2	1	2	2	1	3	2
ANTHOXANTHUM ODORATUM	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	2	2	1	2	1
HYPERICUM MACULATUM	R	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LUZULA CAMPESTRIS	3	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
POTENTILLA ERECTA																
CAMPANULA ROTUNDIFOLIA																
MEUM ATHANATICUM																
PHYTEUMA SPICATUM																
BRIZA MEDIA																
D AUSBILDUNG NACH POLYGONUM BISTORTA																
POLYGONUM BISTORTA																
GALIUM ULIGINOSUM																
LYCHNIS FLOS-CUCULI																
CREPIS PALUDOSA																
FILIPENDULA ULMARIA																
SANGUISORBA OFFICINALIS																
CIRSIUM PALUSTRE																

Dies ist in der Regel auf intensive künstliche Düngung oder bei einzelnen im Überschwemmungsbereich der Talauen gelegenen Wiesen auf natürlichen Stickstoffeintrag zurückzuführen. Die Bestände werden meist zweischurig genutzt. Der mittlere N-Wert (ELLENBERG 1974) für diese Ausbildung beträgt 5.9 (im Vergleich zu N-Wert = 4.5 in der Rotschwengel-Ausbildung), der mittlere R-Wert 5.3 (Rotschwengel-Ausbildung: 4.3) und der mittlere F-Wert 6.0 (Rotschwengel-Ausbildung: 5.4).

2.8 *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft

(Tab. 8)

Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen und floristisch ähnliche Gesellschaften sind in den mitteleuropäischen Silikatgebirgen weit verbreitet. Die hier beschriebene *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und für die Grünlandvegetation charakteristisch. Sie stellt synsystematisch gesehen einen Übergang zwischen den Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*) und den Borstgrasmatten (*Nardetalia*) dar und besitzt ähnlich wie die *Poa-Trisetum*-Gesellschaft keine eigenen Kennarten. Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiese wurde auf Grund der starken *Arrhenatheretalia*-Artengruppe zu den Wirtschaftswiesen (Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, Ordnung: *Arrhenatheretalia*) und nicht zu den *Nardetalia* gestellt, allerdings aufgrund der „negativen Differenzierung“ keinem Verband angegeschlossen (doch vgl. DIERSCHKE 1981).

Floristisch wie standörtlich ähnelt diese Gesellschaft der *Poa-Trisetum flavescens*-Gesellschaft (2.7). Von dieser unterscheidet sie sich durch das stärkere Hervortreten der Säurezeiger, sie vermittelt mehr zu den Beständen des *Violion caninae* (vgl. 2.9). Neben Rotschwengel (*Festuca rubra*) und Rotem Straußgras (*Agrostis capillaris*) bauen vor allem Säure- und Magerkeitszeiger wie Geflecktes Johanniskraut, (*Hypericum maculatum*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Feld-Hainsimse (*Luzula campestris*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*) und Bärwurz (*Meum athamanticum*) den Bestand auf. Stark vertreten sind die Artengruppen der Ordnungs- und Klassenkennarten der *Arrhenatheretalia*. Allerdings erreichen nur genügsamere Arten mit einer relativ weiten Standortamplitude, also die „schwachen“ Kennarten wie *Achillea millefolium*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Stellaria graminea*, *Plantago lanceolata* und *Vicia cracca*, höhere Stetigkeiten.

Auf Grund der Artenkombination sind die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen in eine Typische und eine feuchtholde *Polygonum bistorta*-Ausbildung zu gliedern. Gegenüber der typischen Untergesellschaft (Tab. 8/1–11), in der sich die Mengenanteile der Fett- und Magerwiesenarten annähernd die Waage halten, ist die Schlangenknoterich-Ausbildung feuchter Standorte (Tab. 8/12–26) durch das Hinzutreten von *Calthion*-Arten wie *Polygonum bistorta*, *Galium uliginosum*, *Lychnis flos-cuculi*, *Crepis paludosa*, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis* und *Cirsium palustre* gekennzeichnet. Die wechselnde Bodenfeuchtigkeit wird von den in der Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiese verbreiteten Magerwiesen-Arten gut getragen; eine Abnahme der Stetigkeit oder Artmächtigkeit in dieser Ausbildung ist nicht zu bemerken.

Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen besitzen ihren Schwerpunkt in der montanen Stufe des Untersuchungsgebietes oberhalb 600 m Meereshöhe; sie ersetzen dort die Wiesen der Tieflagen (*Arrhenatheretum*) sowie der besser mit Nährstoffen versorgten Standorte (*Geranio-Trisetum*). Die Böden im Montanbereich sind infolge von Klima und Geologie saurer und nährstoffärmer. Die Standorte ähnlicher Gesellschaften in der Tschechoslowakei sind durch relativ arme Böden meist geringerer Wasserkapazität gekennzeichnet: Je sandiger die Bodenart ist, desto näher muß der notwendige Grundwasserspiegel sein. Höhere Niederschlagsmengen kompensieren den erwähnten Mangel nicht“ (KROPÁCOVÁ 1961). Die mittleren ELLENBERG-Werte der Gesellschaft verdeutlichen die Zwischenstellung zwischen dem *Geranio-Trisetum* und den extrem nährstoffarmen, sauren Borstgrasrasen (F-Wert: 5.2 bzw. 5.6; R-Wert: 4.0 bzw. 4.2; N-Wert: 4.2 bzw. 4.2). Die beiden Ausbildungen unterscheiden sich nur im F-Wert: 5.2 bei der Typischen Ausbildung und 5.6 bei der Schlangenknoterich-Ausbildung. Der niedrige N-Wert läßt auf extensive Bewirtschaftung und nur geringen Einfluß künstlicher

Düngung schließen. Etwa die Hälfte der Flächen wird auch heute noch regelmäßig einmal jährlich gemäht.

Wegen ihrer Übergangsstellung wird die synsystematische Stellung der *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft von verschiedenen Autoren unterschiedlich beurteilt: In der „*Festuca rubra*-*Meum athamanticum*-Assoziation (*Meo-Festucetum*)“ der Hochlagen des Schwarzwaldes ist die Bärwurz aspektbestimmend neben *Festuca rubra* und *Agrostis capillaris* zu finden (BARTSCH 1940). OBERDORFER (1983a) stellt diese Gesellschaft wegen des Vorkommens entsprechender Verbandskennarten als *Festuca rubra*-Ausbildung zum *Polygono-Trisetion*. Ähnlich verfahren KLAPP (1951) und TÜXEN (1937). Die Bärwurz besitzt in den untersuchten Beständen mittlere Stetigkeit; die Aufnahmen dieser Gesellschaft mit Bärwurz entsprechen einer „*Cirsium heterophyllum*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft“ des Osterzgebirges; sie könnten nach DIERSCHKE (1981) als verarmte Form eines *Meo-Festucetum* aufgefaßt werden, in dem die *Polygono-Trisetion*-Kennarten fehlen. Wegen der hohen Stetigkeit der Borstgrasrasenarten befürwortet LEICHT (1973) eine Zuordnung des *Meo-Festucetum* im Frankenwald zu den *Nardo-Callunetea*. In der vorliegenden Arbeit wird die Gesellschaft wegen ihres Übergangscharakter als ranglose Übergangsgesellschaft zu den *Arrhenatheretalia* gestellt, um auch den Beständen ohne *Meum athamanticum* oder *Polygono-Trisetion*-Arten gerecht zu werden. Eine ähnliche Auffassung vertreten ELLENBERG (1952), APITZSCH (1963/64) und GLAVAC (1983).

Die Syndynamik der Gesellschaft wurde u.a. von KLAPP (1951), KROPÁCOVÁ (1961), APITZSCH (1963/64) und GLAVAC (1983) untersucht. Demnach entwickelte sich die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiese bereits im Mittelalter kleinflächig in gelichteten Hutewäldern und stellt somit eine geschichtliche Vorstufe des heutigen Wirtschaftsgrünlandes dar. „Durch schwache, aber jahrzehntlang wiederholte Düngung und durch Mahd entstanden schon vor der im 19. Jahrhundert begonnenen Intensivierung der Landwirtschaft in der Nähe von Siedlungen an Stelle von Borstgrasrasen Wiesen, die vom Roten Straußgras und vom Rotschwengel beherrscht werden.“ (ELLENBERG 1952). Heute finden sich die Restbestände dieser von extensiver Bewirtschaftung geprägten Wiesen meist in größerer Entfernung der Dörfer. An feuchten, durch Blockierung des Wasserabzugs vernässenden Stellen entstehen aus ihr artenarme Feuchtwiesen, während mit zunehmendem Weidedruck oder Einstellung der Düngung das Borstgras nach und nach überhand nimmt. Durch Düngung können die Bestände dagegen recht schnell in ertragreichere Goldhaferwiesen umgewandelt werden, eine Entwicklung, die mit Aufgabe der Nutzung vielfach in umgekehrter Richtung auch im Untersuchungsgebiet abläuft.

2.9 *Nardus stricta*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft

(Tab. 9)

Setzt man die ökologische Reihe beginnend von der *Alopecurus*-Ausbildung der Goldhafer-Wiese (*Geranio-Trisetum flavescens*) über ihre Rotschwengel-Untergesellschaft zur *Poa-Trisetum*-Gesellschaft bzw. den Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen fort, dann schließen sich auf noch ärmeren Standorten der Höhenlagen die Borstgrasrasen an. Die Übergänge sind fließend. Die Verschiedenblättrige Kratzdistel findet sich nur mehr mit relativ geringer Deckung und mit deutlich herabgesetzter Vitalität (Abb. 6).

Die Borstgrasrasen, in denen *Cirsium helenioides* vorkommt, sind auf Assoziationsebene nur schwach charakterisiert. Sie erscheinen floristisch verarmt, Gewöhnliches Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris*) und Hundsvleichen (*Viola canina*) kommen nur mit geringer Stetigkeit vor. Daher werden die Bestände hier ohne Assoziationsrang als dem *Polygalo-Nardetum* nahestehende *Nardus stricta*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft bezeichnet. Möglicherweise weist das Vorkommen von *Cirsium helenioides* auf eine beginnende Störung bzw. Eutrophierung der Bestände hin.

Kennzeichnend für die Gesellschaft sind die Ordnungs- und Klassenkennarten der Borstgrasrasen, deren Artmächtigkeit gegenüber den *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten etwas überwiegt und die Bestände von der Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiese abgrenzt: Das Borstgras

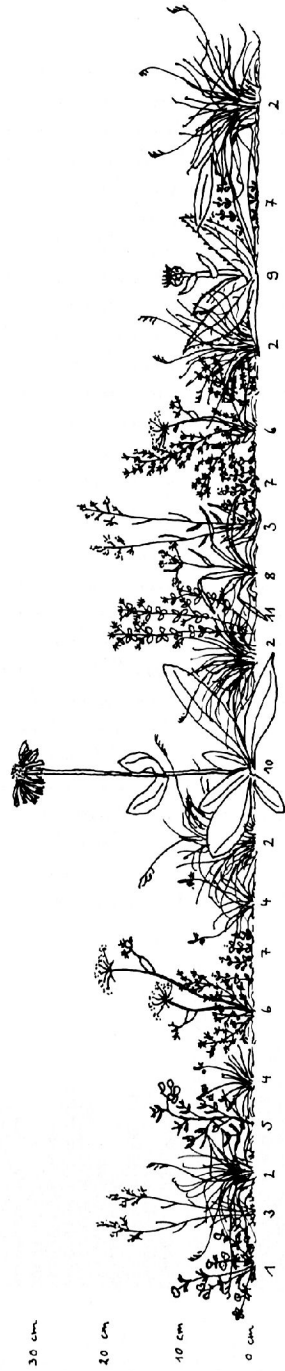
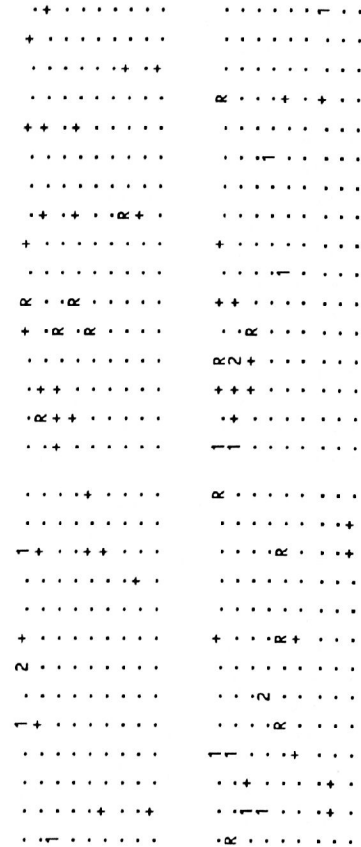
MAESSE- UND FEUCHTEZEIGER

GALLIUM ULIGINOSUM
 CAREX PANICEA
 CARDAMINE PRATENSI
 FILIPENDULA ULMARIA
 CIRSIUM PALUSTRE
 VIOLA PALUSTRIS
 EQUISETUM SYLVATICUM
 VALERIANA DIOICA
 CAREX FUSCA

SONSTIGE

PHYTEUMA SPICATUM
 ANEMONE NEMOROSA
 AJUGA REPTANS
 HYPERICUM PERFORATUM
 GALEOPSIS TETRAHIT
 AEGOPOLIUM PODAGRARIA
 TRIFOLIUM MEDIUM
 RANUNCULUS REPENS
 EPILOBIUM ANGSTIFOLIUM

AUSSERDEM KOMMEN VOR: VACCINIUM ULIGINOSUM (2:R); MYOSOTIS NEMOROSA (2:R); CONVALLARIA MAJALIS (4:++); PHELIUM PRATENSE (5:R);
 BETULA PUBESCENS (11:R); GALEOPSIS BIFIDA (13:++); PIMPINELLA MAJOR (13:R); DACTYLORHIZA MAJALIS (16:R); PEUCEDANUM
 PALUSTRE (18:++); APOECURUS PRATENSI (18:1); ANTHRISCUS SYLVESTRIS (18:++); EQUISETUM ARVENSE (22:++); PRUNELLA VULGARIS (22:++);
 CALTHA PALUSTRIS (23:++); AGROSTIS STOLONIFERA (26:R); POPULUS TREMULA (28:++); SUCCISA PRATENSI (28:1).



- 1 Potentilla erecta
- 2 Nardus stricta
- 3 Festuca rubra
- 4 Carex pilulifera
- 5 Caltha montana
- 6 Meum athamanticum
- 7 Galium horymum
- 8 Luzula campestris
- 9 Cirsium helenioides
- 10 Arnica montana
- 11 Hypericum maculatum

Abb. 6: Profil eines Borstgrasrasens mit *Cirsium helenioides*. Die niedere Krautschicht ist relativ lückig. Die Verschiedenblättrige Distel ist kleinwüchsig und besitzt meist nur ganzrandige Blätter.

(*Nardus stricta*) erreicht hohe Stetigkeit und wird in der Regel aspektbestimmend; auch Berg-Wohlverleih (*Arnica montana*) und Pillen-Segge (*Carex pilulifera*) sind saure, basenarme Böden gebunden und haben ihren eindeutigen Schwerpunkt in dieser Gesellschaft. Zur Abgrenzung gegenüber den mageren Wirtschaftswiesen gut geeignet sind Arten bodensaurer Waldgesellschaften wie *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea*. Weitere Trennarten sind *Calluna vulgaris*, *Carex pallescens*, *Pimpinella saxifraga*, *Veronica officinalis*, *Festuca ovina* und *Galium harymum*. Die übrigen am Bestandaufbau beteiligten Arten wie *Hypericum maculatum*, *Potentilla erecta*, *Luzula campestris*, *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris* und *Meum athamanticum* besitzen eine etwas weitere edaphische Amplitude, sie zeichnen sich aber alle durch anspruchslosigkeit hinsichtlich der Nährstoffverhältnisse aus. So finden sie sich auch in mageren Ausbildungen anderer montaner Wiesengesellschaften. Von den Arten der Wirtschaftswiesen greifen hauptsächlich anspruchslosere Arten wie *Achillea millefolium*, *Stellaria graminea*, *Plantago lanceolata* auf die Gesellschaft über.

Neben der Typischen Ausbildung (Tab. 9/1-13) ist eine Ausbildung wechselfeuchter Standorte (Tab. 9/14-29) auszuscheiden, die durch Feuchteanzeiger, oftmals Arten des *Calcibion*, differenziert ist. Hierzu gehören *Polygonum bistorta*, *Deschampsia cespitosa*, *Ranunculus auricomus* agg., *Lychnis flos-cuculi*, *Crepis paludosa* und *Sanguisorba officinalis*. Auch einige Arten sickernasser Standorte wie *Carex panicea* und *Equisetum sylvaticum* treten in dieser Ausbildung verstärkt auf, erreichen aber keine hohen Stetigkeiten.

Die Gesellschaft ist innerhalb des Untersuchungsgebietes besonders im Fichtelgebirge ab etwa 650 m Meereshöhe bis in die Hochlagen verbreitet. Borstgrasrasen entstehen auf sauren, basenarmen, von Natur aus wenig leistungsfähigen, durchlässigen, rohhumusreichen Böden feucht-kühler Klimallage (KLAPP 1951b). Die untersuchten Standorte befinden sich über silikatischen Verwitterungsböden paläozoischer Quarzite, Phyllite, Granite und Gneise, sowie auf jungdiluvialen Fließern. Entsprechend der Höhenlage herrschen rauhe bis sehr rauhe Klimabedingungen vor. Die Standortcharakterisierung mit Hilfe der Zeigerwerte (ELLENBERG 1974) ergab frische (F-Wert: 5.2 bzw. 5.6), saure (R-Wert: 3.3 bzw. 3.6) und stickstoffarme (N-Wert: 3.4 bzw. 3.6) Bodenverhältnisse. Der landwirtschaftliche Wert der Borstgrasrasen ist gering. Die noch verbliebenen Bestände werden nicht mehr jedes Jahr gemäht oder werden überhaupt nicht mehr genutzt.

Aus den Mittelgebirgen liegen eine größere Anzahl an Bearbeitungen der Borstgrasrasen-Gesellschaften vor (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1980; BARTSCH 1940; GLAVAC 1983; KLAPP 1951a; KLAPP 1951b; PREISING 1953; HUNDT 1963/1964; HUNDT 1964; HUNDT 1980; LEICHT 1973; REIF & LASTIC 1985). Auch aus dem Erzgebirge (HUNDT 1964) und aus dem österreichischen Waldviertel (HUNDT 1980) sind *Nardetalia*-Gesellschaften beschrieben worden, in die die Alantdistel einstrahlt. In den meisten Fällen meidet sie jedoch diese extrem mageren Standorte, die Stetigkeiten sind sehr niedrig.

2.10 *Holcus mollis*-Gesellschaft

(Tab. 10/1-9)

Obwohl die insgesamt sehr artenarme *Holcus mollis*-Gesellschaft in Oberfranken relativ häufig ist, kommt *Cirsium helenioides* nur selten in ihr vor (REIF & LASTIC 1985). Allerdings erreicht sie in den aufgenommenen Beständen durch ausgeprägt herdenförmiges Wachstum teilweise hohe Deckungswerte. Die Gesellschaft hat keine eigenen Kennarten, sie wird hauptsächlich durch Dominanz von *Holcus mollis* (Weiches Honiggras), einer ausdauernden Poinierart, differenziert. Diese Art kommt wiederum in vielen anderen Gesellschaften vor und zeigt dort Verhagerung und Rohbodenfreilegung an. *Galeopsis tetrahit* (Stechender Hohlzahn) besitzt hier ebenfalls einen Schwerpunkt. *Agrostis capillaris* (Rotes Straußgras) findet sich mit hoher Stetigkeit, daneben treten vor allem Wiesenarten wie *Stellaria graminea*, *Alopecurus pratensis*, *Vicia cracca* und *Achillea millefolium* in den Vordergrund. Magerkeitszeiger fehlen weitgehend.

Die *Holcus mollis*-Gesellschaft bildet einformige, meist nur kleinflächig entwickelte Rasen an Gebüsch-, Weg-, Hecken- und Waldrändern in montaner Lage (vgl. auch DOSTAL

(*Epilobium angustifolium*) vor. Weitere Arten der Schlagfluren und Vorwaldgesellschaften fehlen. *Aegopodium podagraria* und *Urtica dioica* verweisen auf die Ähnlichkeit zu der vorher beschriebenen nitrophilen Saumgesellschaft, die oft in unmittelbarer Nähe zu finden ist. Die Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* sind hauptsächlich durch Nährstoffzeiger wie *Heracleum sphondylium*, *Alopecurus pratensis* und *Dactylis glomerata* vertreten. Pioniere wie *Elymus repens* und nitrophile Arten der Feuchtwiesen wie *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus repens* und *Chaerophyllum hirsutum* deuten auf für das Himbeergebüsch günstige feucht-frische, nährstoffreiche Bodenverhältnisse hin (OBERDORFER 1978).

Die untersuchten Bestände des *Rubetum idaei* besiedeln Rohböden oder gestörte Flächen in Waldnähe, die einseitig an Wiesen oder feuchte Staudenfluren angrenzen. Die mittleren Zeigerwerte der Gesellschaft deuten auf frische bis feuchte (F-Wert: 6.1), mäßigsaure (R-Wert: 5.4) und stickstoffreiche (N-Wert: 6.5) Standortverhältnisse hin. Die Werte liegen im selben Bereich wie beim *Urtico-Aegopodietum podagrariae*.

Abiotische Standortfaktoren der *Cirsium helenioides*-Bestände

1. Die Standortansprüche an den Feuchte-, Nährstoff- und Basengehalt

Aus den mittleren ELLENBERG-Zeigerwerten der Aufnahmen werden die mittleren Zeigerwerte der einzelnen Gesellschaften berechnet (Angaben im Kopf von Tab. 11). Vor allem bei den mittleren Werten der Gesellschaften für Feuchte, Reaktion und Stickstoff sind deutliche Unterschiede zu beobachten. Die Zeigerwerte für Licht, Temperatur und Kontinentalität unterliegen bei den Pflanzengesellschaften mit *Cirsium helenioides* nur geringen Schwankungen.

In Abb. 7 sind die Ökogramme der untersuchten Pflanzengesellschaften hinsichtlich des F- und N-Wertes dargestellt. Die Bandbreite der Gesellschaften für die Stickstoffversorgung ist dabei in der Regel größer als der tolerierte Bereich der Bodenfeuchte.

Der Kleinseggensumpf und die *Calthion*-Gesellschaften erreichen naturgemäß die höchsten Feuchtwerte. Mit zunehmender Erhebung über den Grundwasserspiegel verschwinden die nässezeigenden Arten, bis – wie in den landwirtschaftlich genutzten *Arrhenatheretalia*-Wiesen – die Arten mit Schwerpunkt auf frischen bis mittelfeuchten Böden überwiegen. Auch die Borstgrasrasen und Saumgesellschaften, in denen *Cirsium helenioides* gefunden wurde,

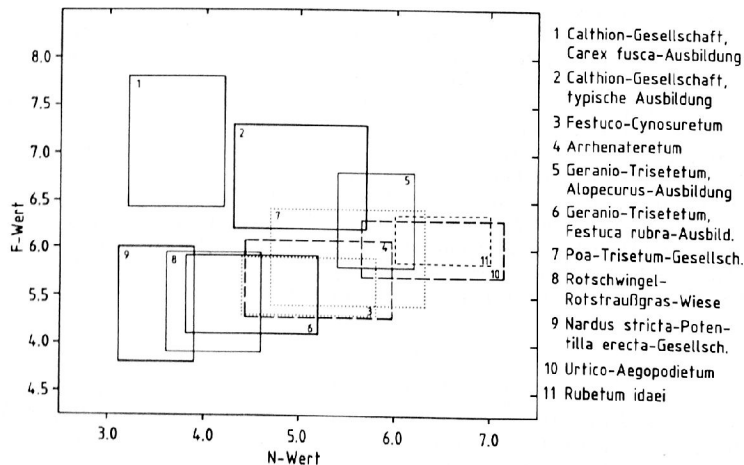


Abb. 7: Ökogramm der Bodenfeuchte- und Nährstoffwerte der *Cirsium helenioides*-Standorte.

deuten in ihrem Artinventar auf gute Wasserversorgung ohne zeitweilige Austrocknungsperioden hin.

Bezüglich der Stickstoffzahl stehen das *Caricetum fuscae* und die Borstgrasrasen am unteren Ende der Skala (sehr N-arm). Die landwirtschaftlich genutzten Wiesengesellschaften sind insgesamt als mäßig stickstoffreich zu bezeichnen, was zumindest teilweise auf bodenverbessernde Kalkungs- und Düngungsmaßnahmen zurückzuführen ist. Gute Stickstoffversorgung mit Werten von 6.4 bzw. 6.5 weisen das *Urtico-Aegopodietum* und *Rubetum idaei* auf.

Die Reaktionszahl ist deutlich mit der Stickstoffzahl korreliert: Saure Standorte sind in der Regel durch die Hemmung humuszersetzender Mikroorganismen und damit durch herabgesetzte Mineralisationsraten stickstoffärmer als basenreiche Standorte. Entsprechend der anstehenden basenarmen Gesteine sind alle *Cirsium helenioides*-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes durch Vorherrschen von Säurezeigern bzw. Mäßigsäurezeigern gekennzeichnet. Die mittlere Reaktionszahl liegt mit 3.3 bzw. 3.6 in der *Nardus stricta*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft und im *Caricetum fuscae* am niedrigsten, etwas günstiger liegen die *Calthion*-Gesellschaften, das *Festuco-Cynosuretum*, die Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiese und die *Holcus mollis*-Gesellschaft. Die höchsten Werte auf mäßigsauren Böden erreichen die Glatt- und Goldhaferwiesen (*Arrhenatherion* und *Polygono-Trisetion*), sowie das *Urtico-Aegopodietum*.

2. Höhenverbreitung

In Abb. 8 ist die relative Häufigkeit von *Cirsium helenioides* in den verschiedenen Pflanzengesellschaften in Relation zu den Höhenstufen aufgetragen. Dafür wurde für jede Höhenstufe

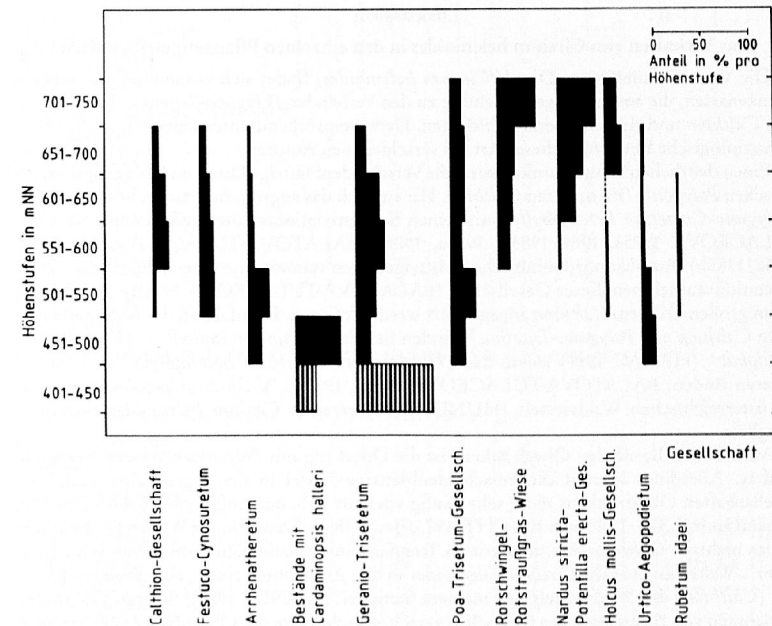


Abb. 8: Vorkommen von *Cirsium helenioides* in Abhängigkeit von der Meereshöhe. In jeder Höhenstufenklasse ist die relative Häufigkeit der Distel, mit der sie in den einzelnen Pflanzengesellschaften vorkommt, aufgetragen. Die Untersuchung berücksichtigt nur Bestände, in denen diese Art vorkommt, sie macht keine Aussage über eine Höhenverbreitung von Pflanzengesellschaften. Die Angaben der niedrigsten Höhenstufe sind aufgrund der Seltenheit von *Cirsium helenioides* nicht gesichert.

GESELLSCHAFT NR. 1: CARICETUM FUSCAE;
 GESELLSCHAFT NR. 2: CALTHION-GESELLSCHAFT, CAREX FUSCA-AUSBILDUNG;
 GESELLSCHAFT NR. 3: CALTHION-GESELLSCHAFT, TYPISCHE AUSBILDUNG;
 GESELLSCHAFT NR. 4: FESTUCO-CYNOSURETUM, MONTANE ALCHEMILLA-FORM;
 GESELLSCHAFT NR. 5: ARRHENATHUM ELATORIIS, MONTANE ALCHEMILLA-FORM;
 GESELLSCHAFT NR. 6: WIESEN MIT CARDAMINOPSIS HALLERI (ARRHENATHION-POLYGONO-TRISETION);
 GESELLSCHAFT NR. 7: GERANIO-TRISETIUM FLAVESCENS, ALOPECURUS-AUSB., TYPISCHE UND CHAEROPHYLLUM HIRS.-VAR.;
 GESELLSCHAFT NR. 8: GERANIO-TRISETIUM FLAVESCENS, FESTUCA RUBRA-AUSBILDUNG;
 GESELLSCHAFT NR. 9: GERANIO-TRISETIUM FLAVESCENS, FESTUCA RUBRA-AUSB., MEUM ATH.-VARIANTE;
 GESELLSCHAFT NR. 10: POA-TRISETIUM FLAVESCENS-GESELLSCHAFT, FESTUCA RUBRA-AUSB.;
 GESELLSCHAFT NR. 11: POA-TRISETIUM FLAVESCENS-GESELLSCHAFT, POLYGONUM BISTORTA-AUSB.;
 GESELLSCHAFT NR. 12: FESTUCA RUBRA-AGROSTIS CAPILLARIS-GESELLSCHAFT, TYPISCHE AUSBILDUNG;
 GESELLSCHAFT NR. 13: FESTUCA RUBRA-AGROSTIS CAPILLARIS-GESELLSCHAFT, POLYGONUM BISTORTA-AUSBILDUNG;
 GESELLSCHAFT NR. 14: NARDUS STRICTA-POTENTILLA ERECTA-GESELLSCHAFT, TYPISCHE AUSBILDUNG;
 GESELLSCHAFT NR. 15: NARDUS STRICTA-POTENTILLA ERECTA-GESELLSCHAFT, POLYGONUM BISTORTA-AUSBILDUNG;
 GESELLSCHAFT NR. 16: HOLCUS MOLLIS-GESELLSCHAFT;
 GESELLSCHAFT NR. 17: URTICO-AEGOPODIETUM;
 GESELLSCHAFT NR. 18: RUBETUM IDAEI.

STETIGKEITSAANGABEN IN DEN KLASSEN:
 R = IN 1 - 5% DER AUFNAHMEN
 I = IN 6 - 20% DER AUFNAHMEN
 II = IN 21 - 40% DER AUFNAHMEN
 III = IN 41 - 60% DER AUFNAHMEN
 IV = IN 61 - 80% DER AUFNAHMEN
 V = IN 81 - 100% DER AUFNAHMEN

BEI WENIGER ALS 5 AUFNAHMEN
 SIND DIE ABSOLUTEN STETIG-
 KEITEN ANGEZEIGT (ARABISCHE
 ZIFFERN).

Böhmisch-Mährischen Höhe; BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1980) oder kommt nur selten vor (PETERMANN & SEIBERT 1979; HUNDT 1980). Jedoch wurde aus dem Erzgebirge eine „*Cirsium heterophyllum-Meum atamanticum*-Assoziation“ beschrieben (HUNDT 1964), in der die Verschiedenblättrige Distel eine mittlere Stetigkeit besitzt und daher als *Nardetalia*-Art „extrem saurer Böden“ (HUNDT 1966) eingeordnet wurde.

In Oberfranken ausgesprochen selten sind *Filipendulion*-Bestände, in denen *Cirsium helenioides* vorkommt. Auch in weiten Teilen der DDR und CSSR ist die Zahl der Aufnahmen mit der Verschiedenblättrigen Distel im *Filipendulion* vergleichsweise niedrig (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1979, 1985c; BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ & HÜBL 1985a, 1985b; NIEMANN et al. 1973; OBERDORFER 1983a). Nur im Böhmerwald und Isergebirge scheint eine „*Filipendula ulmaria-Cirsium heterophyllum*-Gesellschaft“ etwas häufiger zu sein (NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1975; BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1984b).

Weiterhin bestehen Beziehungen zu den Hochstauden- und Hochgrasfluren, den *Adenostylectalia* des subalpinen und alpinen Bereiches (BORZA 1959; BRAUN-BLANQUET 1950; JENIK 1961; HUNDT 1963; NIEMANN et al. 1973). Derartige Pflanzengesellschaften sind jedoch auf die höheren Gebirge wie Alpen, einige sudetische Mittelgebirge und Karpaten beschränkt; sie fehlen in Oberfranken völlig.

Von großem Einfluß auf das Vorkommen von *Cirsium helenioides* scheint der Standortfaktor Mahd zu sein: Wiesen, die relativ spät gemäht werden, werden häufiger von der Distel besiedelt. Auf sehr intensiv genutzten Wiesen ist *Cirsium helenioides* auf die Dauer nicht konkurrenzfähig; sie erreicht nur geringe Größe und findet sich in der Regel mit überwiegend ungeteilten Blättern und oft nur rändlich einstrahlend. Ähnlich ist die Situation im Erzgebirge; hier besitzt die Verschiedenblättrige Distel einen ihrer Schwerpunkte im Wiesensaum (PASSARGE 1975, 1984). Die späte Mahd ist in der Regel auf die Höhenlage zurückzuführen, daher wird die Distel mit zunehmender Meereshöhe konkurrenzkräftiger. Da die *Calthion*-Wiesen vor allem in den tieferen Lagen relativ intensiv bewirtschaftet werden, kann damit auch das Fehlen der Art in den tiefer gelegenen Feuchtwiesen erklärt werden. Einmaliger Schnitt, etwa in Magerwiesen, wird dagegen gut vertragen, werden dadurch doch die konkurrierenden Arten geschwächt. Die meisten der aufgenommenen *Cirsium helenioides*-Bestände Oberfrankens stammen aus solchen extensiv genutzten oder brachliegenden Flächen. Hier kann die Distel sogar zur Vorherrschaft gelangen wie in den „*Meum-Cirsium heterophyllum*-Beständen“ des Frankenwaldes (LEICHT 1973) und Fichtelgebirges.

Geradezu ein Charakteristikum ist das Auftreten der Verschiedenblättrigen Distel an gestörten, „ruderalen“ Standorten, so etwa an Straßenböschungen, an Wiesen-, Weg- und Waldweggrändern, in Fichtenschonungen (MÖLTGEN 1979) sowie auf Aushub von Teichen und Bächen im Auebereich. Auf diesen Standorten fanden sich vermutlich in der Vergangenheit ab

und zu offene, vegetationsfreie Stellen, auf denen die Distel keimen und sich etablieren konnte. Hier findet sich *Cirsium helenioides* recht häufig und anscheinend mit „optimaler“ Vitalität, also hochwüchsig und mit zahlreichen Blütenköpfen. Auch im Bayerischen Wald werden neu angelegte Straßenböschungen, vor allem feuchtere, feinerdereiche Standorte, gern von der Distel besiedelt. Eine Besiedlung von Ruderalstandorten wird auch aus der CSSR berichtet. Dort steigt die Verschiedenblättrige Distel entlang von Straßen vom Gebirge ins niedriger gelegene Gebirgsvorland herab (HROBAR 1931 und PROCHÁZKA et al. 1967 in KOPECKÝ 1978) und kommt selten auch auf Bahndammböschungen vor (JEHLIK 1986).

Über eine Präferenz von *Cirsium helenioides* für bestimmte Gesellschaften oder Standorte lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Aufnahmezahl in den einzelnen Gesellschaften sowie aufgrund der Beobachtungen im Gelände nur bedingte, „halbquantitative“ Aussagen machen. Allerdings repräsentiert die Anzahl der erhobenen Aufnahmen jeder Gesellschaft in groben Zügen die Schwerpunkte des Vorkommens. Etwas unterrepräsentiert in der Zahl der Aufnahmen sind die Saumgesellschaften von Weg- und Wiesenrändern, die häufig nur fragmentarisch ausgebildet sind und daher nicht aufgenommen wurden.

Der ökologische Schwerpunkt von *Cirsium helenioides* in Oberfranken liegt deutlich im Bereich frischer bis feuchter, relativ gut mit Nährstoffen versorgter Wiesen des Montanbereiches, also des *Polygono-Trisetion*. Von hier aus strahlt sie in die Feuchtwiesen und Magerwiesen ein. Ein dem *Calthion* zuzurechnendes „*Polygono-Cirsietum heterophylli*“ kann in Oberfranken nicht aufgestellt werden. Die Verschiedenblättrige Distel ist aufgrund ihrer geringen Gesellschaftstreue „lediglich“ als gute geographische Trennart für verschiedene Pflanzengesellschaften zu werten.

Die große ökologische Amplitude der Pflanzengesellschaften mit *Cirsium helenioides* spiegelt sich auch in der Phänologie der Alantdistel wieder. In den Extrembereichen ihres Vorkommens, also auf sehr nassen oder sehr stickstoffarmen Standorten, findet sie sich mit deutlich herabgesetzter Vitalität, was sich in Kleinwuchs, verminderter Blütenzahl, nur sterilem Vorkommen sowie der ausbleibenden Heterophyllie widerspiegelt. Das Phänomen der Heterophyllie bei der Verschiedenblättrigen Distel ist Gegenstand des anschließenden zweiten Teiles dieser Arbeit.

Danksagung

Wir danken Frau Dr. E. BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ, Brno, sowie Prof. Dr. E.-D. SCHULZE, Bayreuth, für eine kritische Durchsicht des Manuskriptes. Weiterhin danken wir Herrn E. WALTER und Frau Dr. M. ROMSTÖCK, beide Bayreuth, für die Mitteilung der ihnen bekannten Fundorte der Distel, und Herrn Dr. W. LIPPERT, München, für die Bestimmung der *Alchemilla*-Kleinarten.

Literatur

- APITZSCH, M. (1963/64): Rotschwingel-Rotstraubgraswiesen des Altenberger Gebietes und ihre Entwicklungstendenzen. – Ber. Arb.-Gem. Sächs. Botaniker N.F. 5/6: 183 – 214.
 BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ, E. (1975a): *Cirsium heterophyllum*-Feuchtwiesen und ihre pflanzensoziologische Charakteristik. – Folia Geobot. Phytotax. 10: 59 – 65.
 – (1975b): Zur Charakteristik der tschechoslowakischen *Cirsium*-Wiesen (Böhmische Länder). – Phytocoenologia 2: 169 – 182.
 – (1979): Synökologische Verhältnisse der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaften NW-Böhmens. – Folia Geobot. Phytotax. 14: 225 – 258.
 – (1980): Übersicht der Vegetationseinheiten der Wiesen im Naturschutzgebiet Zdárské vrchy I. – Preslia 52: 311 – 331.
 – (1981): Phytozöologische und synökologische Charakteristik der Feuchtwiesen NW-Böhmens. – Rozpr. Cesk. Akad. Ved, Rada Mat. a Přír. Ved. 91 (2): 1 – 90. Prag.
 – (1983a): Beitrag zu den Naß- und Feuchtwiesen des Gebirges Český les. – Tuxenia 3: 227 – 239.
 – (1983b): Feuchtwiesen des Landschaftsschutzgebietes Jizerské hory II. – Folia Geobot. Phytotax. 18: 247 – 285.

– (1984a): Feuchtwiesen des Landschaftsschutzgebietes Sumava (Böhmerwald). – *Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occid.*, Bot. 18 – 19, 82 S.

– (1984b): Hochstaudengesellschaften des Landschaftsschutzgebietes Jizerské hory. – *Folia Geobot. Phytotax.* 19: 5 – 28.

– (1985a): Übersicht der Vegetationseinheiten der Wiesen im Naturschutzgebiet Zdárské vrchy II. *Preslia* 57: 247 – 261.

– (1985b): Chorological phenomena of the Molinietalia communities in Czechoslovakia. – *Vegetatio* 59: 111 – 117.

– (1985c): Feuchtwiesen des Gebirges Novohradské Hory in Südböhmen, CSSR. – *Angew. Pflanzensoziologie* 29: 88 – 117.

–, HÜBL, E. (1974): Über die Phragmitetea- und Molinietalia-Gesellschaften in der Thaya-, March- und Donau-Aue Österreichs. – *Phytocoenologia* 1: 263 – 305.

–, – (1985a): Feuchtwiesen- und Hochstaudengesellschaften in den nordöstlichen Alpen von Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark. – *Angew. Pflanzensoziologie* 29: 46 – 87.

–, – (1985b): Großseggen-, Feuchtwiesen- und Hochstaudengesellschaften im Waldviertel und nordöstlichen Mühlviertel. – *Angew. Pflanzensoziologie* 29: 1 – 45.

BARTSCH, J. und M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. 230 S. Jena.

BONESS, G. (1985): Vegetationskundliche Untersuchungen im Tal der Waldnaab bei Tirschenreuth/Oberpfalz. – Diplomarbeit (nicht veröff.), 117 S. Univ. Bayreuth.

BORZA, A. (1963): Pflanzengesellschaften der rumänischen Karpaten. – *Biológia (Bratislava)* 18: 856 – 864.

BRAUN-BLANQUET, J. (1950): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rhätens. – *Vegetatio* 2: 20 – 37; 214 – 237; 341 – 360.

– (1964): Pflanzensoziologie. – 865 S. Wien und New York.

DIERSCHKE, H. (1981): Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas (Polygonum-Trisetion). – *Ber. Int. Symp. IVV, Syntaxonomie*: 311 – 341. Vaduz.

DOSTÁL, J. et al. (1948 – 1950): Kvetena CSR a ilustrovaný klíč k určení všech cévnatých rostlin. – Prag.

DURDIK, M. (1955): Vegetační pomery Sumavy a Posumavy v okolí Kasperských hor. – *Cas. Národ. Mus., odd. Přírod.* 124: 9 – 22.

ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. – *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie II*, 143 S. Stuttgart.

– (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – *Scripta Geobotanica* 9. 122 S. Göttingen.

– (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 981 S. Stuttgart.

GLAVÁČ, V. (1983): Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ bei Kassel. – *Tüxenia* 3: 389 – 406.

HABER, W., KAULE, G. (1970): Zur Erhaltung der Wiesentäler des Frankenwaldes. – *Landschaft und Stadt* 1970/4: S. 158 ff.

HADAC, E. (1981): Bemerkungen zu den synanthropen Pflanzengesellschaften des Berges Klínovec (Keilberg, Erzgebirge). – *Severoč. Přír. Litomerice* 12: 81 – 88.

HEGI, G. (1929): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Bd. IV/2. – München.

HEMP, A. (1986): Die Vegetation des Pegnitztales. – Diplomarbeit, 144 S., Universität Bayreuth.

HORSTIG, G. von (1966): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 25000 Blatt Nr. 5635 Nordhalben. – Bayer. Geol. Landesamt (Hrsg.), München.

–, Stettner, G. (1970): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 25000 Blatt Nr. 5736 Helmbrechts. – Bayer. Geol. Landesamt (Hrsg.), München.

HROBAR, F. (1931): Kvetena Kostelecka a Rychnovska. – Hradec Králové.

HUNDT, R. (1963/64): Die Geisingbergwiesen im Ostergebirge. – *Ber. Arb.-Gem. Sächs. Botaniker N.F.* 5/6: 155 – 181.

– (1964): Über die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. – *Pflanzensoziologie* 14. Jena.

– (1966): Über die soziologische Wertung der Wiesenpflanzen und ihre Bindung an einige Geländefaktoren. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): *Anthropogene Vegetation*: 223 – 250. Den Haag.

– (1980): Die Bergwiesen des herzynischen niederösterreichischen Waldviertels in vergleichender Betrachtung mit der Wiesenvegetation der herzynischen Mittelgebirge der DDR (Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge). – *Phytocoenologia* 7: 364 – 391.

JENIK, J. (1961): *Alpínská vegetace Krkonos, Králického Snezníku a Hrubého Jeseníku*. – 409 S. Prag.

JEHLIK, V. (1986): The vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). – *Vegetace CSSR*, A 14. 366 S. Prag.

KALLIOLA, R. (1939): Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnisch-Lapplands. – Helsinki.

KLAPP, E. (1951): Borstgrasheiden der Mittelgebirge. – *Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau* 93: 400 – 444.

KNAPP, R. (1951): Über Pflanzengesellschaften der Wiesen im Vogelsberge. – *Lauterbacher Sammlungen* 6: 1 – 8.

KNOP, Ch., Reif, A. (1982): Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns. – *Ber. d. ANL* 6: 254 – 278.

KOPECKÝ, K. (1978): Die straßenbegleitenden Rasengesellschaften im Gebirge Orlické hory und seinem Vorlande. – *Vegetace CSSR*, A 10. 258 S. Prag.

LEICHT, H. (1973): Die geplanten Naturschutzgebiete in den Wiesentälern des Frankenwaldes. – Diplomarbeit, nicht publ., 75 S. Freising.

MEUSEL, H. (1944): Verbreitungskarten mitteleuropäischer Leitpflanzen, 4. Reihe. – *Hercynia* 3.

MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J. (1959 bis 1963): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands*. Bd. II: 609 – 1340. Bonn-Bad Godesberg.

MILBRADT, J. (1976): Nordische Einstrahlungen in der Flora und Vegetation von Nordbayern. – *Hoppea, Denkschr. Reg. Bot. Ges.* 35: 131 – 210.

MODER, F. (1985): Die Vegetation einer Auelandschaft am Roten Main. – Diplomarbeit (nicht veröff.), Universität Bayreuth.

MÖLTGEN, E. (1979): Geobotanische Untersuchungen im MTB 5835 Stadtsteinach. – Diplomarbeit, nicht publ., 77 S. Universität Erlangen.

MORAVEC, J. (1965): Wiesen im mittleren Teil des Böhmerwaldes (Sumava). – In: NEUHÄUSL, R., MORAVEC, J., NEUHÄUSLOVÁ, Z. (1965): *Synökologische Studien über Röhrichte, Wiesen und Auewälder*. – *Vegetace CSSR*, A 1: 179 – 385.

MORAVEC, J., HUSOVÁ, M., NEUHÄUSL, R., NEUHÄUSLOVÁ-NOVATNÁ, Z. (1982): Die Assoziationen mesophiler und hygrophiler Laubwälder in der Tschechischen Sozialistischen Republik. – *Vegetace CSSR*, A 12. 292 S. Prag.

MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971): Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordbayerns. – In: ZELLER, H.: *Exkursionen in Franken und der Oberpfalz*: S. 1 – 20. Geograph. Inst. Univ. Erlangen-Nürnberg, Selbstverlag.

NEUHÄUSL, R., MORAVEC, J., NEUHÄUSLOVÁ, Z. (1965): *Synökologische Studien über Röhrichte, Wiesen und Auewälder*. – *Vegetace CSSR*, A 1: 179 – 385.

NEUHÄUSL, R., NEUHÄUSLOVÁ, Z. (1975): Ein Beitrag zur systematischen Gliederung des Verbandes Filipendulo-Petasion Br.-Bl. 1949. – *Phytocoenologia* 2, Braun-Blanquet Festschrift: 183 – 207.

NIEMANN, E., HEINRICH, W., Hilbig, W. (1973): Mädesüß-Uferfluren und verwandte Staudengesellschaften im herzynischen Raum. – *Wiss. Z. Univ. Jena, Math.-Nat.-wiss. R.* 22: 591 – 635.

OBERDORFER, E. (1977): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Teil I. – 311 S. Stuttgart.

– (1978): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Teil II. – 355 S. Stuttgart.

– (1983a): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Teil III. – 455 S. Stuttgart.

– (1983b): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. – 1051 S. Stuttgart.

PASSARGE, H. (1975): *Über Wissensauengesellschaften*. – *Feddes Repertorium* 86: 599 – 617.

– (1976): *Über boreale Grünlandgesellschaften*. – *Feddes Repertorium* 87: 527 – 543.

– (1977): *Pflanzengesellschaften der Wiesen und Äcker im Brambacher Zipfel/Oberes Vogtland*. – *Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N.F.* 11: 35 – 36.

– (1984): *Montane Frischwiesensäume*. – *Tüxenia* 4: 181 – 194.

PETERMANN, R., SEIBERT, P. (1979): *Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Bayerischer Wald*. – Nationalpark Bayerischer Wald 4. 142 S. Grafenau.

PREISING, E. (1953): *Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauch-Heiden (Nardo-Callunetea)*. – *Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N.F.* 4: 112 – 123.

PROCHÁZKA, F. et al. (1967): Floristický materiál ke kvetena severozápadní části Orlických hor a tesne přilehlého území Podorlicí. – *Acta Mus. Reginaehradec.*, Ser. A, 8: 27 – 56.

REIF, A., LASTIC, P.-Y. (1985): *Heckensäume im nordöstlichen Oberfranken*. – *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* 44: 277 – 324.

RUTTE, E. (1981): *Bayerns Erdgeschichte*. – 266 S. München.

SEIBERT, P. (1968): *Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1 : 500000*. – Bad Godesberg.

STETTNER, G. (1958): *Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 25000 Blatt Nr. 5937 Fichtelberg*. – Bayer. Geol. Landesamt (Hrsg.), München.

- (1977): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 25000 Blatt Nr. 5936 Bad Berneck. – Bayer. Geol. Landesamt (Hrsg.), München.
- TECKELMANN, M. (1982): Untersuchungen über die Standortansprüche von *Urtica dioica* L. auf pflanzensoziologischer Basis. – Diplomarbeit (nicht veröff.), 94 S. Univ. Bayreuth.
- TUXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. Niedersachsens 3: 1 – 170.
- WALTER, H. (1927): Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. 458 S. Jena.
- (1974): Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens. – 452 S. Stuttgart.
- WEISKOPF, A. (1986): Untersuchungen zur pflanzensoziologischen Stellung und standörtlichen Charakterisierung der Verschiedenblättrigen Kratzdistel (*Cirsium helenioides*) in Ostbayern. – Diplomarbeit, 132 S. Univ. Bayreuth.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Albert Reif
Dipl.-Biol. Almut Weiskopf
Lehrstuhl Pflanzenökologie, Universität Bayreuth
Postfach 101251
D-8580 Bayreuth

Tuexenia 8: 149–161. Göttingen 1988.

Ökologische Untersuchungen an der Verschiedenblättrigen Kratzdistel (*Cirsium helenioides* [L.] Hill) in Oberfranken

Teil II: Heterophyllie und Standort

– Almut Weiskopf, Maria Romstöck, Albert Reif, Ernst-Detlef Schulze –

Zusammenfassung

Die Verschiedenblättrigkeit bei *Cirsium helenioides* ist deutlich abhängig vom Nährstoffgehalt des Standorts: Bei guter Nährstoffversorgung, die eng mit dem pH-Wert gekoppelt ist, werden vermehrt Sprosse mit fiederspaltigen Blättern angelegt. Ein enger Zusammenhang besteht außerdem zwischen der Wuchshöhe und der reproduktiven Aktivität der Distel einerseits und der Stickstoffversorgung andererseits.

Dieser maßgebliche Einfluß der Nährstoffversorgung auf die Phänologie von *Cirsium helenioides* bestätigte sich auch bei der Analyse des N-Speichergehalts in Rhizomen und Grobwurzeln sowie bei der Auswertung von Düngerversuchen: An Standorten, an denen die N-Speicherkapazität der Rhizome und Grobwurzeln bezogen auf das Trockengewicht am höchsten war, wurden mehr höherwüchsige, zahlreiche Blütenköpfe ausbildende, fiederspaltige Sprosse entwickelt, als an Standorten, an denen weniger Stickstoff gespeichert werden konnte. Düngungsversuche an Beständen mit überwiegend ganzrandigen Sprossen führten bereits nach einem Jahr zu einer vermehrten Ausbildung fiederspaltiger Sprosse.

Abstract

In Oberfranken (southeast Germany), the leafshape of Melancholy Thistle (*Cirsium helenioides*) can be related to the nutrient supply of the different sites: On nutrient-rich sites, the proportion of shoots with pinnatifid leaves is relatively high, whereas, on nutrient-poor sites only shoots with entire leaves occur. There is a good correlation between size of shoots and number of flower heads with the nutrient supply of the sites.

This dominant influence of nutrient supply governing the heterophylly and phenology of the thistle could also be shown (1) by analysing the nitrogen content of rhizoms and large roots; and (2) in fertilizing experiments: Shoots from more fertile sites had relatively high nitrogen content in rhizomes and roots, and were correlated with an increase of height and with more flowerheads and pinnatifid leaves, compared to poorer sites. Fertilization experiments of populations with 100 percent entire leaves resulted in a high proportion of pinnatifid leaves after one year.

Einleitung

Cirsium helenioides (L.) Hill (= *C. heterophyllum* (L.) Hill), die Verschiedenblättrige Kratzdistel oder Alantdistel (Familie *Asteraceae*), ist eine bis ca 1.50 m hohe perennierende Staude mit zylindrischem, ausläuferbildendem Rhizom (Abb. 1). Auffallend ist die Heterophyllie der Laubblätter: es finden sich (1) ungeteilte (Abb. 2) und (2) tief fiederspaltige (Abb. 3) Blattformen. Sprosse mit ungeteilten Blättern besitzen in der Regel nur 0 bis 3 Blütenköpfe, von denen meist nicht alle (oft gar keine) die Fruchtreife erreichen. Die fiederteiligen Pflanzen tragen oft 3 bis 8 Blütenköpfe, von denen mindestens die Hälfte ausreift.

Pflanzensoziologische Untersuchungen legen einen Zusammenhang zwischen der Nährstoffversorgung des Standortes und der Fiederspaltigkeit der Blätter nahe (vgl. Teil I): An Standorten, wo die Distel ihre volle Vitalität nicht erreicht, finden sich relativ wenige fertile Sprosse (Abb. 4); auch herrschen hier Individuen mit ganzrandigen Blättern vor, während bei "optimalen" Bedingungen die fiederspaltige Blattform überwiegt (Abb. 5). Diese Befunde weisen auf äußere, standortbedingte Faktoren hin, die die Fiederspaltigkeit der Blätter entscheidend beeinflussen. Durch die vergleichende Analyse der Nährstoffgehalte der unterirdischen Speicherorgane sowie durch Düngerversuche kann der Einfluß unterschiedlich guter Nährstoffversorgung weiter untersucht werden.