

Pflanzensoziologische, pflanzengeographische und landeskulturelle Aspekte des *Filipendulo-Arrhenatheretum* im Wiener Wald

- Rudolf Hundt und Erich Hübl -

ZUSAMMENFASSUNG

Das im Flyschgebiet des Wiener Waldes auftretende *Filipendulo-Arrhenatheretum* besitzt auf Grund seiner Artengruppenkombination eine gewisse Eigenständigkeit innerhalb des *Arrhenatherion*-Verbandes. Neben den Artengruppen der *Molinio-Arrhenatheretea*, *Arrhenatheretalia* und des *Arrhenatherion* charakterisieren Arten mit Biotopbindung an Trockenrasen bzw. wechselfeuchte Standorte wie *Bromus erectus*, *Filipendula vulgaris*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Sanguisorba officinalis* und *Betonica officinalis* die Phytozönose. Für die Eigenständigkeit des Typus sprechen folgende Kriterien:

- Die Phytozönose beschränkt sich nicht auf trockene Biotope. Sie ist in einer trockenen, typischen und feuchten Subassoziation entwickelt.
- Die Phytozönose verbindet mit ihren drei Subassoziationen die feuchten *Calthion*-Gesellschaften mit den trockenen *Mesobromion*-Gesellschaften.
- Alle drei Subassoziationen besitzen mit durchschnittlich 50 Pflanzenarten eine deutlich höhere Artenzahl pro Aufnahme im Vergleich mit dem typischen mitteleuropäischen *Arrhenatheretum*.
- Die Faktorenzahlen nach ELLENBERG zeigen zwischen den drei Subassoziationen eine deutliche feuchteabhängige Differenzierung.
- Die pflanzengeographische Analyse ergibt eine deutliche Abweichung in den Arealtypenspektren zwischen dem *Filipendulo-Arrhenatheretum* und dem typischen *Arrhenatheretum* Mitteleuropas.

Die Arbeit enthält eine Übersicht über die Differenzierung des mitteleuropäischen *Arrhenatheretum* und eine Charakterisierung des auf trockenen Standorten sich an das *Filipendulo-Arrhenatheretum* des Wienerwaldes anschließende *Mesobrometum* sowie das auf feuchten Standorten benachbarte *Cirsio (rivularis)-Brometum racemosi*.

SUMMARY

Because of its species-group combination the *Filipendulo-Arrhenatheretum* growing in the Flysch area of the Vienna Forest has a certain autonomy within the *Arrhenatherion* communities. Beside species groups of *Molinio-Arrhenatheretea*, *Arrhenatheretalia* and *Arrhenatherion* species growing in dry-grass biotopes or alternatively moist localities such as *Bromus erectus*, *Filipendula vulgaris*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Sanguisorba officinalis*, and *Betonica officinalis* characterize the phytocoenosis. Facts which tell in favour of the autonomy of this type:

- The phytocoenosis does not confine itself to dry biotopes. It occurs in a dry, typical, and moist subassociation.
- The phytocoenosis with its three subassociations connects the moist *Calthion* communities with the dry *Mesobromion* communities.
- All the three subassociations have a visibly higher number of species per inventory (on an average 50 species) than the typical Central European *Arrhenatheretum*.
- The factor indices after ELLENBERG show a clear moisturedependent differentiation between the three subassociations.
- The plant geographical analysis results in a significant differentiation of the area between *Filipendulo-Arrhenatheretum* and the typical *Arrhenatheretum* in Central Europe.

The article gives a survey about the differentiation of the Central European *Arrhenatheretum* and characterizes the *Mesobrometum* which at dry localities follows after the *Filipendulo-Arrhenatheretum* of the Vienna Forest and the neighbouring *Cirsio (rivularis)-Brometum racemosi* at wet localities.

Bei einer Fahrt durch das Flyschgebiet des Wiener Waldes fallen vor dem ersten Wiesenschnitt rechts und links des Weges üppige obergrasreiche Wiesenbestände vom Typ der Glatthaferwiese auf, die mehr oder weniger dicht durchsetzt sind mit den weißen Flecken der Blütenstände von *Filipendula vulgaris* (vgl. Abb. 1). Eine eingehende pflanzensoziologische Analyse zeigt, daß wir



Abb. 1: *Arrhenatheretum elatius*-reiche Wiesen mit *Filipendula vulgaris* im Flyschgebiet des Wiener Waldes (Photo W. Holzner).



Abb. 2: Üppig ausgebildeter Glatthaferbestand mit *Filipendula vulgaris* im Wiener Wald (Photo W. Holzner).

es hier mit einer spezifischen Form des *Arrhenatheretum* zu tun haben, die im Rahmen der pflanzengeographischen Differenzierung der Assoziationsgruppe bzw. des *Arrhenatherion*-Verbandes eine besondere Stellung einnimmt.

Das *Arrhenatheretum elatioris* ist eine mitteleuropäische Pflanzengesellschaft, deren Mannigfaltigkeitszentrum in Südwestdeutschland und im angrenzenden Schweizer Mittelland liegt (vgl. ELLENBERG 1978). Nur hier kommt es zu einer maximalen Differenzierung der Gesellschaft, die von der trockenen Subassoziation mit *Salvia pratensis* und *Bromus erectus* über die typische und die feuchte *Cirsium oleraceum*-Subassoziation bis zur relativ nassen Subassoziation von *Carex gracilis* reicht. In diesem Gebiet tritt die typische Untergesellschaft großflächig auf, während sie in den niederschlagsärmeren Landschaften Südwestdeutschlands oft nur schmale Streifen zwischen der trockenen und der feuchten Subassoziation besiedelt.

Gut ausgebildete *Arrhenatheretum*-Bestände treten auch noch im Thüringer Hügelland auf basenreichen Böden in der Triaslandschaft des Thüringer Beckens und besonders im mittleren Saaleetal auf. Allerdings fehlt hier weitgehend die nasse *Carex gracilis*-Subassoziation, während die trockene, sich vor allem durch *Bromus erectus* und *Salvia pratensis* auszeichnende Subassoziation sowie die feuchte *Cirsium oleraceum*-Subassoziation noch zur optimalen Entwicklung gelangen. Nur auf einem kalkhaltigen Standort des Helsingr Bruches im nördlichen Vorland des Osthazes konnten wir auf kalkhaltigen, humusreichen bis anmoorigen Böden einen Mischbestand von *Arrhenatherum elatius* und *Juncus subnodulosus* feststellen, der entfernt eine gewisse Biotopähnlichkeit mit der südwestdeutschen *Carex gracilis*-Subassoziation aufwies.

Das *Arrhenatheretum* an der mittleren Elbe bis etwa zum Torgau-Wittenberger Elbtal tritt in einer typischen und einer trockenen *Salvia pratensis*-Subassoziation auf. In der zuletzt genannten fehlt jedoch der mediterran-montan bis südlich-temperat verbreitete *Bromus erectus*, der die entsprechenden Bestandstypen von Südwestdeutschland bis ins Thüringer Hügelland hinein auszeichnet. Die hohe Stetigkeit von *Bromus inermis*, *Agropyron repens* und *Galium verum* weist bereits auf einen subkontinentalen Einschlag des Elb-*Arrhenatheretum* hin. Eine feuchte *Cirsium oleraceum*-Subassoziation fehlt in diesem Gebiet, da das *Arrhenatheretum* unmittelbar in das *Galio-Alopecuretum* übergeht, wo *Alopecurus pratensis* als Art mit deutlicher Überflutungsresistenz dominiert und *Galium mollugo* auf Beziehungen zum *Arrhenatherion*-Verband hinweist.

Im norddeutschen Pleistozän mit seinen von Natur aus ärmeren Böden und einem etwas kühleren Großklima kennzeichnet nicht mehr die submediterran bis temperat verbreitete *Salvia pratensis* die trockene Subassoziation des *Arrhenatheretum*. Es läßt sich hier eine *Briza media*- bzw. *Ranunculus bulbosus*-Subassoziation auf trockenen Standorten ausscheiden, die zugleich etwas zur Verarmung neigen.

Eine feuchte Subassoziation des *Arrhenatheretum* fehlt hier im allgemeinen. Die Übergangsbstände zu den feuchten *Calthion*-Gesellschaften sind auf Grund ihrer floristischen Zusammensetzung oft als *Heraclium sphondylium*- bzw. *Galium mollugo*-Subassoziation des *Angelico-Cirsietum oleracei* zu betrachten (vgl. u.a. TÜXEN 1937, 1974; HUNDT 1958; PASSARGE 1964, 1969).

Das mitteleuropäische *Arrhenatheretum elatioris* zeigt eine ähnliche Gesamtverbreitung wie die buchenreichen *Fagion*-Gesellschaften, wobei die nördliche und östliche Begrenzung beider Verbände recht gut übereinstimmen, während das *Arrhenatheretum* nach Süden und Südosten über das *Fagion*-Areal hinausgeht und hier besondere Ausprägungsformen aufweist, wie das im *Gaudinio-Arrhenatheretum* Südfrankreichs (vgl. BRAUN 1915; HUNDT 1961) sowie im *Arrhenatheretum* der nördlichen Apenninen-Halbinsel (vgl. LÜDI 1944) Südosteuropas (vgl. HORVÁT, GLAVÁČ & ELLENBERG 1974 sowie ILJANIĆ und ŠEGULA 1978) und des ungarischen Mecsek-Gebirges (vgl. HORVÁT 1972) zutage tritt.

Gegen die Nordgrenze des *Arrhenatherion*-Verbandes sind die Glatthaferwiesen durch den Ausfall zahlreicher Pflanzenarten und damit durch eine floristische Verarmung gekennzeichnet, ohne daß andere atlantische bzw. boreale Elemente neu hinzutreten. Das gilt nicht nur für das *Arrhenatheretum* Südenglands und Ostpolens, sondern bereits auch für die Fettwiesenbestände der Insel Rügen, die wegen des Ausfalls charakteristischer Arten des Verbandes mit *Arrhenatherum elatius* selbst als *Anthriscus silvestris*-*Heraclium sphondylium*-Gesellschaft charakterisiert werden mußten (vgl. HUNDT 1966, 1969, 1974).

Die Untersuchung wurde unterstützt durch den österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, wofür wir an dieser Stelle herzlich danken möchten.

Eine genauere Betrachtung des obergrasreichen, üppig erscheinenden und physiognomisch nicht unwesentlich vom Glatthafer selbst bestimmten *Filipendula vulgaris*-reichen *Arrhenatheretum* des Flyschgebietes im Wiener Wald läßt es nur schwer in die soziologisch-systematische Gliederung einordnen, die ELLENBERG (1978) sehr plastisch unter dynamischen Aspekten beschrieben hat. Da neben *Arrhenatherum elatius* üppig entwickelte Horste von *Bromus erectus* das Bild der Obergrasschicht bestimmen, liegt zunächst der Gedanke nahe, in den Beständen eine besondere Ausbildungsform des trockenen *Arrhenatheretum* zu sehen, die zu *Mesobromion*-Gesellschaften vermittelt. Eine Analyse der räumlichen Stellung des Bestandstypes im Gesellschaftsmosaik des Graslandes des Untersuchungsgebietes zeigt, daß die *Filipendula vulgaris*-reichen Glatthaferbestände nicht nur zu trockenen Beständen des *Mesobromion*-Verbandes überleiten, sondern daß der Bestandstyp auch die frischen Standorte einnimmt und zum Feuchten unmittelbar in Wiesenbestände des *Calthion*-Verbandes übergeht. Dabei kommt es nicht zu einer *Filipendula vulgaris*- und *Bromus erectus*-freien Ausbildungsform des "typischen" *Arrhenatheretum*.

Vegetationsuntersuchungen zeigen, daß in Übereinstimmung mit dem *Arrhenatheretum elatioris* neben einer typischen (mittleren) frischen Subassoziation eine trockene und eine feuchte Subassoziation zur Ausbildung gelangen. Der Grundstock der typischen Subassoziation besteht aus den höchst auftretenden Kennarten des *Arrhenatherion*-Verbandes, der *Arrhenatheretalia*-Ordnung und der *Molionio-Arrhenatheretea*-Klasse (vgl. Tab. 1). Hinzu kommen einige Arten, wie *Trisetum flavescens*, *Alchemilla vulgaris* und *Stellaria graminea*, die vor allem im zentralen Mitteleuropa eine leicht montane Tendenz ihres Auftretens zeigen. Die für den Verband wesentlichen Arten mit *Arrhenatherum elatius* an der Spitze sind zahlreich und mit hoher Stetigkeit vertreten. Lediglich die termophile *Pastinaca sativa* besitzt eine geringere Stetigkeit, und *Geranium pratense*, in vielen mitteleuropäischen Landschaften eine sehr gute Kennart des *Arrhenatheretum*, fehlt vollständig.

Als kennzeichnende Arten des Bestandstypes gegenüber dem "normalen" typischen *Arrhenatheretum* sind neben *Bromus erectus* vor allem die höchst vorkommende *Filipendula vulgaris* sowie *Galium boreale*, *G. verum*, *Sanguisorba officinalis* und *Betonica officinalis* anzusehen. Diese Arten weisen auf eine gewisse Wechselfeuchtigkeit der Standorte hin, die in Verbindung mit dem nicht sehr niederschlagsreichen Klima durch die schweren Böden des Flyschgebietes gegeben ist. So bereitete bei den Geländeuntersuchungen das Einbringen eines Bodenbohrers zur Entnahme von Bodenproben trotz relativ niederschlagsreicher Witterung wegen des harten und festen Bodenmaterials beträchtliche Schwierigkeiten.

Eine trockene *Centaurea scabiosa*-Ausbildung enthält in ihrer Differentialartengruppe zahlreiche Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in *Festuco-Brometea*-Gesellschaften, wobei neben der namensgebenden Art vor allem auf *Koeleria pyramidata*, *Trifolium montanum*, *Dianthus carthusianorum* und *Helianthemum nummularium* hinzuweisen ist. Das submediterran-montan bis südlich temperat-demon-tan verbreitete *Bupththalmum salicifolium* ist im Alpengebiet verbreitet und bevorzugt u.a. das *Mesobrometum* auf kalkhaltigen, schweren, tonigen Lehmböden (vgl. OBERDORFER 1970), wie sie im Flyschgebiet des Wiener Waldes z. T. vorliegen.

Die feuchte Subassoziation von *Cirsium oleraceum* besitzt neben der namensgebenden Pflanze u.a. *Carex pallescens* und *C. panicea* als *Molinetalia*-Arten sowie *Alopecurus pratensis* und *Ranunculus auricomus* mit Verbreitungsschwerpunkt im feuchten Bereich. Eine pflanzengeographisch recht kennzeichnende Pflanze ist *Cirsium pannonicum*, das in seiner Verbreitung von den Südalpen über den Ostalpenrand, den nördlichen Balkan, Südmähren und die Krakower und Lubliner Hochfläche bis in den Süden und die Mitte des europäischen Teiles der Sowjetunion geht (vgl. HERMANN 1956; MEUSRL, JÄGER & WEINERT 1965).

Auf Grund der floristischen Zusammensetzung und der Stellung des Bestandstyps im Mosaik der Grünlandgesellschaften des Untersuchungsgebietes und der vergleichenden Betrachtung mit den in der Literatur beschriebenen Ausbildungsformen des mitteleuropäischen *Arrhenatheretum* kommt dem *Filipendulo-Arrhenatheretum* des Wiener Waldes eine gewisse Eigenständigkeit zu. Es stellt eine Grünlandgesellschaft auf kalkhaltigen, schweren und zur Wechselfeuchtigkeit bzw. Wechselstrockenheit neigenden Lehmböden dar, wie sie vor allem in Flyschgebieten auftreten. Sie konzentriert sich dabei auf die südlich-temperate Zone, in der vom Großklima her gesehen, bei entsprechenden Bodenfeuchteverhältnissen, die Voraussetzungen für die optimale Entwicklung des *Arrhenatheretum* gegeben sind.

In der nördlich temperaten Zone des mitteleuropäischen Pleistozäns einschließlich der in diesem liegenden Flußtäler würden diese Standorte nicht von Beständen des *Arrhenatherion*, sondern von stark wechselfeuchten Kulturwiesen mit recht geringem Anteil an *Arrhenatherion*-Arten bestanden sein, wie sie z. B. großflächig im Wittenberg-Dessauer Elbtal vorkommen (vgl. HUNDT 1958).

Auf eine gewisse Eigenständigkeit des *Filipendulo-Arrhenatheretum* weisen folgende Merkmale und Sachverhalte hin:

- Die Gesellschaft ist in eine trockene, typische und feuchte Subassoziation differenziert. Die charakteristische Artengruppe, die sich aus Pflanzen mit VS in *Brometalia*-Gesellschaften und Wechselfeuchtigkeitszeigern zusammensetzt, ist nicht auf eine Subassoziation beschränkt, sondern verbindet alle drei Ausbildungsformen.

- Die Gesellschaft verbindet mit ihren drei Subassoziationen im Untersuchungsgebiet die *Calthion*-Gesellschaften feuchter Standorte mit den *Mesobromion*-Gesellschaften trockener Lagen.

- Die Bestände aller drei Subassoziationen besitzen mit etwa 50 Arten eine extrem hohe Artenzahl, wie sie sonst im *Arrhenatheretum* Mitteleuropas durchgehend kaum auftritt.

Die Faktorenzahlen nach ELLENBERG zeigen zwischen den drei Subassoziationen eine klare Differenzierung, die den Standortgegebenheiten entspricht und Parallelen zur jeweils entsprechenden Subassoziation des *Arrhenatheretum elatioris* aufweist.

So geht der Lichtfaktor entsprechend der Zunahme der Schattwirkung von den lockeren Beständen der trockenen Subassoziation über die typische Subassoziation bis zur üppig entwickelten *Cirsium oleraceum*-Subassoziation von 7,1 über 7,0 auf 6,9 kontinuierlich zurück, während die Feuchtezahl in umgekehrter Reihenfolge von 4,2 bis auf 5,0 ansteigt (vgl. Tab. 2). Die Reaktionszahl liegt in der trockenen Subassoziation deutlich höher als in den übrigen, weil hier der Kalkgehalt des Flyschbodens noch stärker zur Wirkung kommt als auf den weiter entwickelten, humusreicheren Böden der frischeren und feuchteren Standorte der beiden anderen Subassoziationen. Die Zahl des Stickstofffaktors ist im typischen *Filipendulo-Arrhenatheretum* am höchsten, weil hier wegen der für Grünlandwuchs günstigen Bodenfeuchteverhältnisse Wirtschaftsmaßnahmen, vor allem Nährstoffzufuhr durch Düngung, die günstigsten Resultate erzielen.

- Die Faktorenzahlen der typischen und trockenen Subassoziation des *Filipendulo-Arrhenatheretum* im Wiener Wald sind weitgehend identisch mit den Faktorenzahlen der entsprechenden Subassoziationen des mittleren Saaletales (vgl. Tab. 2). Daraus läßt sich der Schluß ableiten, daß die Gesellschaft des Wiener Waldes trotz der stetig und relativ dominant auftretenden *Filipendula vulgaris* mit VS in *Festuca-Brometea*-Gesellschaften keine besondere Ausbildungsform einer trockenen Subassoziation des *Arrhenatheretum medio-europaeum* darstellt, sondern in der Zusammenschau aller drei Subassoziationen deutlich eigenständige Züge besitzt.

- Die Faktorenzahl eines "normalen" *Arrhenatheretum medio-europaeum* in der typischen Subassoziation, wie es im Wiener Wald außerhalb des Flyschgebietes vorkommt, ähnelt derjenigen des typischen *Filipendulo-Arrhenatheretum*. Die etwas geringere Zahl für den Lichtfaktor und der etwas höhere Wert des Wasserfaktors besitzen Ähnlichkeit mit der *Cirsium oleraceum*-Subassoziation, während die geringere Zahl für die Bodenreaktion und der höhere Wert für den Stickstofffaktor auf eine gewisse Entkalkung und einen höheren Kulturzustand hinweisen, die beide sicher unmittelbar bzw. mittelbar mit dem unterschiedlichen Substrat zusammenhängen.

- Eine gewisse Eigenständigkeit der Gesellschaft zeichnet sich auch bei einer pflanzengeographischen Analyse auf der Grundlage der von MEUSEL, JÄGER & WEINERT für die einzelnen Arten entwickelten Arealdiagramme ab (vgl. Tab. 3). Der prozentuale Anteil der Arten mit Breitgürtelarealen, die von der meridional-submeridionalen bis zur arktischen bzw. borealen Zone reichen, liegt in der typischen Subassoziation des *Filipendulo-Arrhenatheretum* des Wiener Waldes deutlich unter den Werten der entsprechenden Subassoziation des im mittleren Saaletal noch recht charakteristisch entwickelten süd-mitteleuropäischen *Arrhenatheretum elatioris*, aber auch unter den Werten des *Arrhenatheretum elatioris* im Wiener Wald außerhalb des Flyschgebietes. Dafür erreichen Arten mit einer meridional-submeridionalen bis temperaten bzw. südlich temperaten Verbreitung höhere Werte für das Vorkommen im *Filipendulo-Arrhenatheretum* des Wiener Waldes als im *Arrhenatheretum elatioris*. Das gilt nicht nur für die typische Subassoziation, sondern auch für die trockene *Centaurea scabiosa*-Subassoziation des *Filipendulo-Arrhenatheretum* auf der einen und die trockene

Tabelle 1

	Filipendulo-Arrhenatheretum								Arrhenatheretum	
	Subass. von Centaurea scabiosa	Typische Subassoziation							Subass. von Cirsium oleraceum	Typische Subass.
Höhe (m NN)	-	SO	WSW	SSO	N	NW	WSW	WNW	SW	
Exposition	-	3	10	2	1	1	2	2	8	
Hangneigung (°)	-	30	30	20	25	25	25	40	30	
Bestandshöhe von bis (cm)	75	80	80	80	75	75	70	100	70	
Ertrag (dt/ha)	70	65	65	60	65	65	70	60	65	
Deckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Anzahl der Arten	49	49	45	50	45	52	39	50	39	
Anzahl der Grasarten	14	13	14	12	13	15	14	13	11	
Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
VS in Arrhenatherion-Ges.										
Arrhenatherum elatius	+	1	+	2	2	2	2	1	2	
Crepis biennis	1	+	1	1	1	1	1	+	1	
Tragopogon orientalis	1	1	+	+	+	+	+	1	+	
Knautia arvensis	1	+	1	(+)	1	2	+	1	1	
Galium arvensis	1	+	1	+	1	+	1	1	1	
Campanula patula	1	1	+	1	+	+	+	+	1	
Daucus carota		+	+		+	+	+			
Pastinaca sativa						+	+			
Kennzeichnende Arten des Filipendulo-Arrhenatheretum										
Filipendula vulgaris	2	1	2	1	1	1	+	1		
Bromus erectus	2	2	3	1	2	1	+	1		
Galium verum	2	+		+				+		
Galium boreale		1	1					+		
Sanguisorba officinalis			1	1		+				
Betonica officinalis		+		+						
Brachypodium pinnatum		(+)	1,4							
Campanula glomerata			1					1		
Primula veris	+	+			+					
Salvia pratensis	1			+		+				
VS in Arrhenatherion- und Trisetum-Polygonion-Ges.										
Heraclium sphondylium		+	+	1	2	1	1		+	
Veronica chamaedrys		+	+	+	+			+		
Vicia sepium		+	+	+			+		+	
VS in Trisetum-Polygonion-Ges.										
Trisetum flavescens	2	1	1	1	1	2	2	1	3	
Alchemilla vulgaris		1	+	+	+	+		+	(+)	
Stellaria graminea		1	+	+	1		+	+	+	
Carum carvi								+		
VS in Arrhenatheretalia-Ges.										
Leucanthemum vulgare	1	1	1	1	+	1	1	1	1	
Dactylis glomerata	1	+	+	1	1	1	2	+	2	
Lotus corniculatus	+	1	+	+	+	1	2	+	+	
Bromus hordeaceus		+				+	+		+	
DA der Centaurea scabiosa-Subassoziation										
Centaurea scabiosa	2									
Trifolium montanum	+									
Koeleria pyramidata	+									
Sesleria uliginosa	+									
Buphthalmum salicifolium	+									
Ranunculus nemorosus	+									
Biscutella laevigata	+									
Helianthemum nummularium	+									
Dianthus carthusianorum	+									
Arabis hirsuta	+									
Ononis spinosa	+									
Carex tomentosa	+									
DA der Cirsium oleraceum-Subassoziation										
Cirsium oleraceum									2	
Carex pallescens									+	
Carex panicea									+	
Ranunculus auricomus									+	
Alopecurus pratensis									+	
Cirsium pannonicum									+	
VS Molinio-Arrhenatheretea-Ges.										
Poa pratensis	1			+	+	+	1	1	1	2
Plantago lanceolata	+		1	1	1	+	+	1	+	1
Taraxacum officinale	+		+	+	1	+	1	1	+	1
Lathyrus pratensis			+	+	1	+	1	1	1	+
Leontodon hispidus	1		2	2	2	1	1	1	2	2
Achillea millefolium			+	+	+	+	+	+	+	1
Vicia cracca	1				+	1				
Festuca pratensis	+		1	+	1	+	1	1	2	1
Pimpinella major	+		1	+	+	+	1	1	+	1
Centaurea jacea	+		+	+	1	+	+	+	2	+
Poa trivialis				+	1	+		1	+	+
Holcus lanatus	1		2	+	1	2	2	1	1	2
Cynosurus cristatus	+		+	1	1	+	1	1		
Rhinanthus minor	2			+			1		+	
Prunella vulgaris			+	+	+	1	+		+	
Lysimachia nummularia							+		+	

Cerastium holosteoides	+	+	+	+	1	+	+	+	1
Trifolium pratense	2	1	1	2	1	2	2	1	3
Trifolium repens	1	+	+	+	1	1	2	1	2
Avenochloa pubescens		+	+	1	2	+	+	1	2
Festuca rubra	1	2	+	2	1	1	1	1	1
Ranunculus acer	1	+	+	1	1	1	1	+	1
Anthoxanthum odoratum	+	+	+	+	1	+	+	+	1
Rumex acetosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Briza media	+	+	+	1	1	+	1	1	

Übrige Arten

Cruciata laevipes		+		+	+				+
Colchicum autumnale				1	+	1		2	
Fragaria vesca	+	+			+				
Luzula campestris	+				+				+

Außerdem kommen folgende Arten je einmal bzw. zweimal in den Aufnahmen vor:

Medicago lupulina 1/1, 5/1; Agrostis tenuis 1/1, 4/+; Knautia arvensis x drymeia 2/+, Anemone nemorosa 2/+; Campanula persicifolia 3/2; Glechoma hederacea 4/+, 9/+; Silene vulgaris 4/+, 6/+; Ajuva reptans 4/+, 9/+; Cardamine pratensis 4/+, Bellis perennis 4/+, Aegopodium podagraria 4/+; Lysimachia nummularia 6/+, 9/+, Anthriscus silvestris 6/+, Lolium perenne 6/+, Polygala comosa 6/+, Cirsium arvense 6/+, Euphorbia brittingeri 6/+, Phleum pratense 6/+; Veronica arvensis 7/1, 9/+; Listera ovata 8/+, Allium spec. 8/+

Ort und Zeit der Aufnahme

1. Aufnahme: Ortsausgang Rainfeld (Ortsteil von Hainfeld)
Richtung Kleinzell; 28. 6. 1980
2. Aufnahme: In Außermanzing; 29. 6. 1980
3. Aufnahme: In Wöllersdorf; 29. 6. 1980
4. Aufnahme: In Außermanzing; 29. 6. 1980
5. Aufnahme: Südlich Wöllersdorf; 29. 6. 1980
6. Aufnahme: Zwischen Rainfeld(Orsteil von Hainfeld) und Kleinzell;
28. 6. 1980
7. Aufnahme: Östlich von Hainfeld; 29. 6. 1980
8. Aufnahme: Nördlich von Gruberau; 29. 6. 1980
9. Aufnahme: Westlich von Kammoerg; 29. 6. 1980

T a b e l l e 2

Faktorenzahlen nach Ellenberg (1974)

	Licht- zahl	Feuchte- zahl	Reak- tions- zahl	Stick- stoff- zahl
Mesobrometum	7,4	3,6	7,5	3,1
Filipendulo-Arrhenatheretum				
Subass.v. Centaurea scabiosa	7,1	4,2	7,2	3,5
Typische Subassoziation	7,0	4,7	6,8	4,8
Subass.v. Cirsium oleraceum	6,9	5,0	6,8	4,2
Cirsio-Brometum racemosi	7,1	6,6	5,5	4,6
Arrhenatheretum elatioris	6,9	4,9	6,0	5,1
Arrhenatheretum elatioris (Saale)				
Typische Subassoziation	7,0	4,7	6,5	4,8
Subass.v. Bromus erectus	7,2	4,2	7,0	3,7

Bromus erectus-Subassoziation des *Arrhenatheretum elatioris* auf der anderen Seite.

Zur Ergänzung der Untersuchung sei abschließend auf das *Mesobrometum* hingewiesen, in das die *Centaurea scabiosa*-Subassoziation des *Filipendulo-Arrhenatheretum* im untersuchten Gebiet auf trockeneren Standorten übergeht, sowie auf das *Cirsio-Brometum racemosi*, welches die *Cirsium oleraceum*-Subassoziation des *Filipendulo-Arrhenatheretum* auf feuchteren, grundwassernassen Standorten ablöst.

Das *Mesobrometum* setzt sich aus starken Artengruppen mit Verbreitungsschwerpunkt in *Mesobromion*-, *Brometalia*- und *Festuco-Brometea*-Gesellschaften zusam-

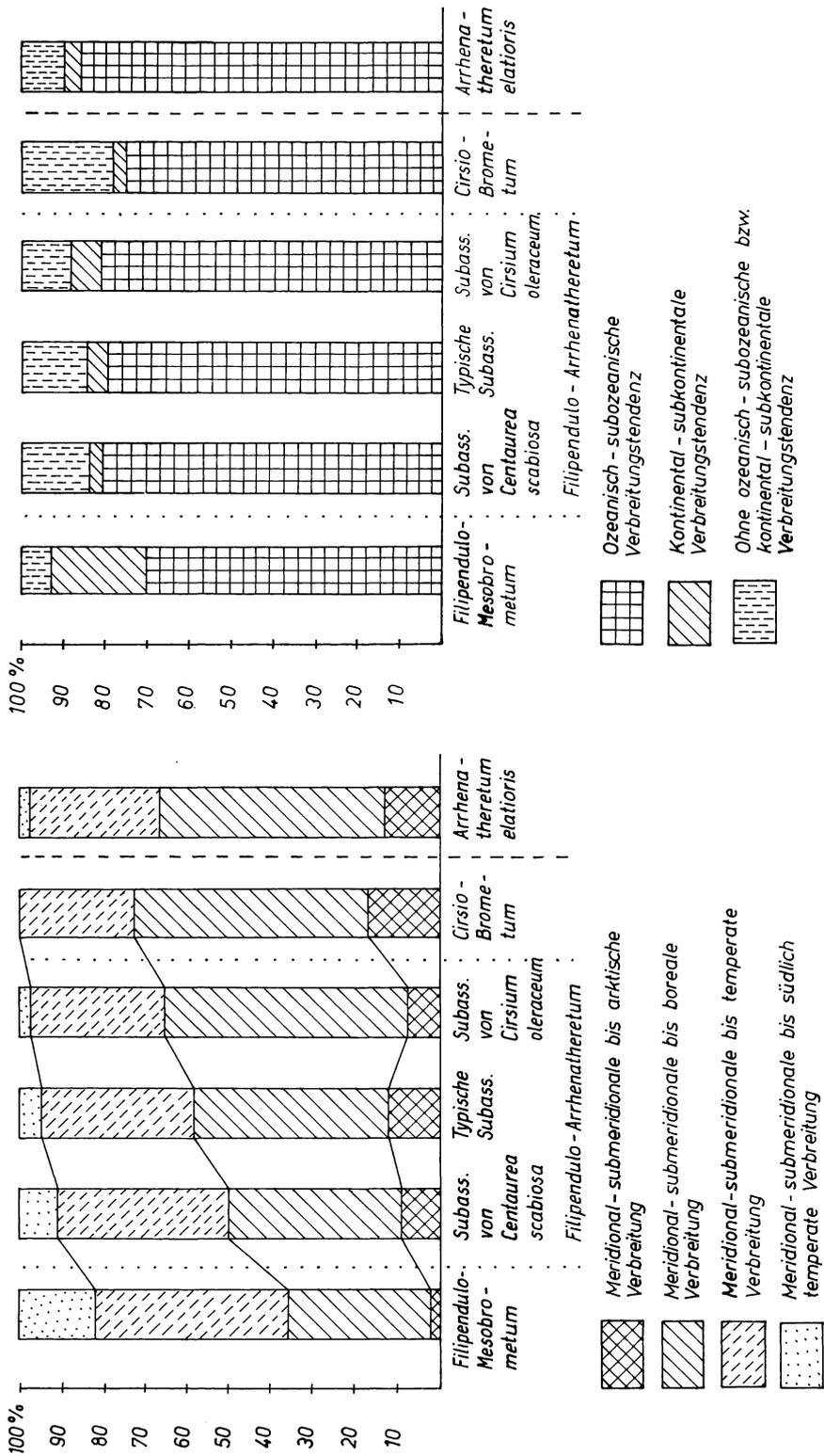


Abb. 3: Analyse der Zonalität des *Filipendulo-Arrhenatheretum* auf der Grundlage der Arealdiagnosen nach MEUSEL, JÄGER & WEINERT (1965).

Abb. 4: Analyse der Ozeanität des *Filipendulo-Arrhenatheretum* auf der Grundlage der Areal-diagnosen nach MEUSEL, JÄGER & WEINERT (1965).

Tabelle 3

Pflanzengeographische Analyse nach Meusel, Jäger und Meinert (1965)

	Wiener Wald					Saaleetal		
	Meso- brome- tum	Filipendulo- Cent. scab.- Subass.	Arrhenatheretum Typ. Sub- ass.	Cirsio- olerac.- Subass.	Cirsio- brome- tum race- mosi	Arrhe- nathe- retum elat.	Arrhen. Brom. erect. Subass.	elat. Typ. Subass.
Meridional / submeridionale bis arktische Verbreitung								
ozeanische VT	1,8	1,8	2,2	1,9	2,8	2,1	1,5	2,2
subozeanische VT	-	1,8	2,5	1,9	2,8	2,1	2,3	1,9
subkontinentale VT	-	-	-	-	2,8	-	-	-
kontinentale VT	-	-	-	-	-	-	-	-
ohne VT	-	5,4	7,5	3,8	8,3	8,3	4,6	9,3
Meridional/submeridionale bis boreale Verbreitung								
ozeanische VT	21,8	28,5	28,7	34,7	33,4	35,4	25,4	31,4
subozeanische VT	3,6	3,6	7,5	9,6	8,3	8,3	7,7	7,5
subkontinentale VT	1,8	-	0,6	3,8	-	-	3,8	1,5
kontinentale VT	1,8	-	1,6	1,9	-	-	3,1	3,4
ohne VT	5,5	8,9	7,5	7,7	13,9	10,4	6,9	6,3
Meridional/submeridionale bis temperate Verbreitung								
ozeanische VT	9,1	17,9	26,2	25,1	19,4	29,2	20,7	30,2
subozeanische VT	20,0	21,3	7,9	5,8	8,3	-	11,6	3,0
subkontinentale VT	9,1	3,6	2,5	1,9	-	2,1	1,2	0,7
kontinentale VT	5,5	-	-	-	-	-	-	-
ohne VT	1,8	1,8	0,6	-	-	-	2,7	1,1
Meridional/submeridionale bis südlich temperate Verbreitung								
ozeanische VT	5,5	3,6	3,1	1,9	-	-	7,7	1,5
subozeanische VT	9,1	1,8	1,6	-	-	-	-	-
subkontinentale VT	3,6	-	-	-	-	2,1	0,8	-
kontinentale VT	-	-	-	-	-	-	-	-
ohne VT	-	-	-	-	-	-	-	-
Zonalität								
Meridional/submeridionale bis arktische Verbreitung								
	1,8	9,0	12,2	7,6	16,7	12,5	8,4	13,4
Meridional/submeridionale bis boreale Verbreitung								
	34,5	41,0	45,9	57,7	55,6	54,1	46,9	50,1
Meridional/submeridionale bis temperate Verbreitung								
	45,5	44,6	37,2	32,8	27,7	31,3	36,2	35,0
Meridional/submeridionale bis südlich temperate Verbreitung								
	18,2	5,4	4,7	1,9	-	2,1	8,5	1,5
Ozeanität								
Ozeanische VT	38,2	51,8	60,2	63,6	55,6	66,7	55,3	65,3
Subozeanische VT	32,7	28,5	19,5	17,3	19,4	18,7	21,6	12,4
Subkontinentale VT	14,5	3,6	3,1	5,7	2,8	4,2	5,8	2,2
Kontinentale VT	7,3	-	1,6	1,9	-	-	3,1	3,4
ohne VT	7,3	16,1	15,6	11,5	22,2	10,4	14,2	16,7

(VT Verbreitungstendenz)

men (vgl. Tab. 4). Der Charakter des Halbtrockenrasens wird unterstrichen durch die Beteiligung von *Arrhenatherion*-Arten und einer relativ artenarmen Gruppe von Pflanzen mit Verbreitungsschwerpunkt in *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaften.

Das *Cirsio-Brometum racemosi* setzt sich, wie alle *Calthion*-Gesellschaften, aus den Artengruppen mit Verbreitungsschwerpunkt in *Molinio-Arrhenatheretea*- und *Molinietalia*-Gesellschaften zusammen. Besonders kennzeichnend ist *Cirsium rivulare*, das im östlichen Mitteleuropa in klimatisch trockenere Gebiete als *Cirsium oleraceum* geht (vgl. KUYPER, LEEUWENBERG & HÜBL 1978 sowie BALÁTOVA & HÜBL 1979), sowie *Bromus racemosus* mit ozeanischer Ausbreitungstendenz, der für eine subatlantisch verbreitete Feuchtwiesengesellschaft mit mittlerem Nährstoffgehalt charakteristisch ist (Tab. 5).

Beide Phytozönonen ordnen sich im Hinblick auf die Faktorenzahlen nach ELLENBERG (1974) unter Berücksichtigung ihrer räumlichen Stellung im Vegetations-

Tabelle 4

Filipendulo-Mesobrometum

Exposition	WSW	Aufnahmeort: 300 m nördlich von Heiligengreuz an der Straße nach Gruberau	
Hangneigung (°)	12		
Höhe (m NN)			
Bestandeshöhe von bis (cm)	20 60	Aufnahmedatum: 29. 6. 1980	
Ertrag (dt/ha)	35		
Deckung (%)	95		
Anzahl der Arten	53		
Anzahl der Grasarten	10		
VS in Mesobromion-Ges.		VS in Arrhenatheretalia- und Arrhenatherion-Ges.	
Plantago media	1	Arrhenatherum elatius	1
Brachypodium pinnatum	+	Knautia arvensis	+
Thesium linophyllum	1	Tragopogon orientalis	+
Fragaria viridis	1	Campanula patula	+
Trifolium montanum	+	Dactylis glomerata	+
Ranunculus bulbosus	+	Lotus corniculatus	+
Medicago lupulina	+	Daucus carota	+
Onobrychis viciaefolia	+	Leucanthemum vulgare	+
Viola hirta	+		
Prunella laciniata	+	VS in Molinio-Arrhenatheretea-Ges.	
Hieracium hoppeanum	+	Pestuca pratensis	1
VS in Brometalia- und Pectuco-Brometen-Ges.		Avenochloa pubescens	1
Bromus erectus	2	Plantago lanceolata	1
Teucrium chamaedrys	1	Leontodon hispidus	1
Thlaspi perfoliatum	+	Trifolium pratense	1
Filipendula vulgaris	+	Vicia cracca	1
Salvia pratensis	2	Briza media	1
Galium verum	+	Pestuca rubra	+
Phleum phleoides	+	Rhinanthus minor	+
Dianthus carthusianorum	+	Übrige Arten	
Arabis hirsuta	+	Clinopodium vulgare	+
Seseli annuum	+	Lathyrus latifolius	+
Anthyllis vulneraria	+	Muscari tenuiflorum	+
Pimpinella saxifraga	+	Euphorbia virgata	+
Helianthemum nummularium	+		
Centaurea scabiosa	2		
Stachys recta	+		
Arenaria serpyllifolia	+		
Achillea collina	+		
Potentilla heptaphylla	+		
Pestuca rupicola	1		
Medicago falcata	1		
Hypochoeris maculata	+		

Tabelle 5

Cirsio-Brometum racemosi

Aufnahmeort: Nördlich von Gruberau		VS in Molinio-Arrhenatheretea-Ges.	
Aufnahmedatum: 29. 6. 1980		Lathyrus pratensis	+
Exposition: -		Pestuca pratensis	1
Neigung: -		Alopecurus pratensis	1
Deckung: 90 %		Poa trivialis	1
Bestandeshöhe von 20 bis 80 cm		Centaurea jacea	1
Ertrag: 40 dt/ha		Colchic lanatus	1
Anzahl der Arten	32	Cynosurus cristatus	1
Anzahl der Grasarten	7	Rhinanthus minor	+
VS in Calthion-Ges.		Prunella vulgaris	+
Cirsium rivulare	2.	Cardamine pratensis	+
Bromus racemosus	1	Pestuca rubra	+
VS in Molinieta-Ges.		Ranunculus acris	+
Lychnis flos-cuculi	+	Rumex acetosa	+
Juncus conglomeratus	4	Trifolium pratense	1
Juncus articulatus	1	Trifolium repens	1
Carex panicea	+	VS in Plantaginetea-Ges.	
Dactylorhiza majalis	+	Ranunculus repens	1
Galium uliginosum	+	Potentilla anserina	+
VS in Arrhenatheretalia-Ges.		Trifolium hybridum	+
Trifolium dubium	+	Übrige Arten	
Carum carvi	+	Carex leporina	+
		Equisetum arvense	+
		Carex hirta	+
		Colchicum autumnale	+

komplex recht gut in den durch die Subassoziationen des *Filipendulo-Arrhenatheretum* gegebenen Rahmen ein (vgl. Tab. 2). Der lockere Bestand des untersuchten *Mesobrometum* besitzt eine noch höhere Lichtzahl als die trockene *Centaurea scabiosa*-Subassoziation des *Filipendulo-Arrhenatheretum*. Entsprechend den standörtlichen Beziehungen zwischen beiden Bestandstypen liegt der Wert des Wasserfaktors im *Mesobrometum* noch niedriger, während der Reaktionsfaktor auf stärkeren Kalkgehalt hinweist und der niedrige Wert für den Stickstofffaktor eine noch geringere wirtschaftliche Beeinflussung anzeigt.

Die Faktorenzahlen des *Cirsio-Brometum* schließen sich an diejenigen der räumlich benachbarten *Cirsium oleraceum*-Subassoziationen des *Filipendulo-Arrhenatheretum* an. Recht charakteristisch ist mit 6,6 die deutlich höhere Feuchtezahl und die wesentlich niedrigere Reaktionszahl, die auf einen geringeren Kalkgehalt der anmoorigen grundwassernahen Böden des *Cirsio-Brometum* hinweist.

Recht charakteristisch sind für die Bestände des trockenen *Mesobrometum* und des feuchten *Cirsio-Brometum* die Ergebnisse der pflanzengeographischen Analyse. Wesentlich niedriger als im *Filipendulo-Arrhenatheretum* liegen im *Mesobrometum* mit einem Anteil von nur 1,8 % die Werte für die Pflanzen mit einer zonal weiten Verbreitung von der meridional-submeridionalen bis zur arktischen Zone, während der Anteil der meridional-submeridional bis temperat verbreiteten Arten mehr als 60 % beträgt (vgl. Tab. 3). Davon entfallen etwa 18 % auf Pflanzen, die in ihrer zonalen Verbreitung von der meridional-submeridionalen Zone nur in den südlichen Bereich der temperaten Zone ausstrahlen.

Reziproke Verhältnisse liegen beim *Cirsio-Brometum* vor. Diese sich an die *Cirsium oleraceum*-Subassoziation des *Filipendulo-Arrhenatheretum* anschließende Feuchtwiese des Gebietes zeichnet sich durch einen relativ hohen Anteil (16,7 %) von Arten mit Breitgürtelarealen aus, deren Vorkommen von der meridional-submeridionalen bis zur arktischen Zone reichen. Pflanzen mit einer engen zonalen Verbreitung erreichen in der Gesellschaft nur etwa 28 %, wobei Arten, die nur bis in die südlich temperate Zone gehen, vollständig fehlen.

Hinsichtlich der Ozeanität der die Bestände zusammensetzenden Pflanzen hebt sich das *Mesobrometum* gegenüber den anderen Bestandstypen ebenfalls deutlich ab. Die Werte für Pflanzen mit ozeanisch-subozeanischer Verbreitung betragen etwa 70 %. Besonders charakteristisch ist der hohe, bei 25 % liegende Anteil des Vorkommens von Pflanzen mit subkontinentaler und kontinentaler Ausbreitung und der geringe Wert für Arten ohne ozeanisch-subozeanische bzw. subkontinental-kontinentale Verbreitungstendenz. Dieses Arealspektrum wird von der spezifischen Standortsituation des *Mesobrometum*-Bestandes her verständlich. Die Trockenheit des Bodens und die gegen den pannonischen Raum vorgeschobene Lage begünstigen in stärkerem Maße als im *Filipendulo-Arrhenatheretum* das Auftreten subkontinental-kontinentaler Trockenrasen-Elemente.

Das *Filipendula vulgaris*-reiche *Arrhenatheretum* des Flyschgebietes im Wiener Wald stellt eine recht charakteristische Ausprägungsform der Glatthaferwiesen dar, wie sie im mitteleuropäischen Raum selten angetroffen wird. Nach Angaben von NIEMANN und DIETL (beide mündlich) scheinen diese Bestandstypen auch in den Flyschgebieten Südmährens und der Schweiz ausgebildet zu sein. Da dieser *Filipendula vulgaris*-Typ des *Arrhenatheretum* nicht nur im Bereich der trockenen Untergesellschaft in Erscheinung tritt, sondern auch die typische und feuchte Untergesellschaft prägt, sollte der Bestandstyp bei weiteren vegetationskundlichen Untersuchungen eine ihm gebührende Beachtung finden. Es ist dabei völlig belanglos, welcher soziologische Rang diesem *Filipendula vulgaris*-reichen *Arrhenatheretum* im pflanzensoziologischen System zukommt. Mit seiner floristisch-soziologischen Eigenart, seinen charakteristischen ökologischen Beziehungen und seinem spezifischen pflanzengeographischen Charakter besitzt es Bedeutung hinsichtlich einer pflanzensoziologisch, ökologisch und pflanzengeographisch fundierten Differenzierung des submeridional bis temperat verbreiteten zentraleuropäischen *Arrhenatherion*-Verbandes.

Das *Filipendulo-Arrhenatheretum* ist wesentlicher Bestandteil der biotischen Komponente eines recht charakteristischen Ökosystems des Flyschgebietes im Wiener Wald. In ihm bestehen, bezogen auf den Charakter der Wiesenvegetation als Halbkulturformation, relativ wenig gestörte Beziehungen zwischen der Pflanzenartenkombination und den Biotop-Merkmalen. Die Wiesengesellschaft stellt deshalb ein wertvolles Objekt für ökologische Untersuchungen im allgemeinen und Ökosystemforschungen im besonderen dar, wobei deren Resultate nicht nur für das eigene Ökosystem, sondern auch für die kausale Betrachtung pflanzensoziologischer, ökologischer, landwirtschaftlicher und landeskultureller Probleme benachbarter Ökosystemgruppen, wie den Phytozönosen des *Mesobromion*-Verbandes und des *Eu-Molinion*-Verbandes von Bedeutung sind. Der wissenschaftliche Wert des *Filipendulo-Arrhenatheretum* als Forschungsobjekt unter landeskulturellen Aspekten wird weiterhin dadurch unterstrichen, daß Pflanzen mit einem VS auf trockenen Böden, allen voran *Bromus erectus* und *Filipendula vulgaris*, in üppiger Ausprägung und beachtlicher Bestandshöhe bis in die feuchte Subassoziation der Gesellschaft reichen, daß der Bestandstyp eine beträchtliche Potenz hinsichtlich der biologischen Stoffproduktion besitzt und daß ihm aller Wahrscheinlichkeit nach als Genpool für die Futterpflanzenzüchtung Bedeutung zukommt. Auf Grund seiner pflanzensoziologischen, ökologischen und pflanzengeographischen Eigenart und seiner landeskulturellen

Bedeutung sollte der Gesellschaftskomplex der Wiesenvegetation des Flyschgebietes im Wiener Wald mit dem *Filipendulo-Arrhenatheretum* als Kern in einem Wiesenschutzgebiet als Dokumentations- und Forschungsobjekt erhalten werden.

SCHRIFTEN

- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. & HÜBL, E. (1979): Beitrag zur Kenntnis der Feuchtwiesen und Hochstaudengesellschaften Nordost-Österreichs. - Phytocoenol. 6 (Festband Tüxen): 259-286.
- BRAUN, J. (1915): Les Cevennes méridionales. - Genève.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. - Stuttgart.
- HERMANN, F. (1956): Flora von Nord- und Mitteleuropa. - Jena.
- HORVÁT, A.O. (1972): Die Vegetation des Mecsek-Gebirges und seiner Umgebung. - Budapest.
- HORVÁT, J., GLAVAČ, V. & ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. - Stuttgart.
- HÜBL, E. (1979): Zur Systematik der Naß- und Feuchtwiesen Niederösterreichs. - Ber. Internat. Fachtg. Pflanzensoz.-Land- u. Almwirtschaft 1978:49-56. - Gumpenstein.
- HUNDT, R. (1958): Die Wiesenvegetation in der Nutheniederung bei Nedlitz, Grimme und Polenzko. - Wiss. Z. Univ. Halle, Nat. R. 7: 159-190.
- (1961): Einige Beobachtungen über die Höhenstufendifferenzierung der Mähwiesen in der mediterranen *Quercus ilex*-Stufe von Montpellier. - Vegetatio 10: 395-404.
 - (1966): Einige Beobachtungen an *Molinio-Arrhenatheretum*-Gesellschaften in Ost- und Nordostpolen während der Exkursion der Internat. Vereinigung für Vegetationskunde 1963. - Wiss. Z. Univ. Halle, Nat. R. 15: 149-160.
 - (1969): Geobotanische Untersuchungen am Grünland der Insel Rügen zur Ermittlung seines wirtschaftlichen Wertes und der Möglichkeiten einer Leistungssteigerung. - Bergen (Rügen).
 - (1974): Les relations phytogéographiques entre les associations de pelouses du sud de l'Angleterre et celles de l'Europe Central. - Documents Phytosoc. 7/8:65-93.
- ILJANIĆ, L., ŠEGULJA, N. (1978): Zur pflanzensoziologischen Gliederung der Glatthaferwiesen Nordostkroatiens. - Acta Bot. Croat. 37: 95-105.
- KUYPER, T.W., LEEUWENBERG, H.F.M., HÜBL, E. (1978): Vegetationskundliche Studie an Feucht-, Moor- und Streuwiesen im Burgenland und östlichen Niederösterreich. - Linzer biol. Beitr. 1012: 231-321.
- LÜDI, W. (1943): Über Rasengesellschaften und alpine Zwergstrauchheiden in den Gebirgen des Apennin. - Ber. Geobot. Inst. Rübel, Zürich f.d.J. 1942: 23-68.
- (1944): Die Gliederung der Vegetation auf der Apenninenhalbinsel insbesondere der montanen und alpinen Stufe. - In: RIKLI, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer: 573-596.
- MEISEL, K. (1979): Veränderungen der Grünlandvegetation im nordwestdeutschen Flachland. - Ber. Internat. Facht. Pflanzensoz. - Land- u. Almwirtschaft 1978: 57-67. Gumpenstein.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. - Jena.
- OBERDORFER, E. (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 3. Aufl. - Stuttgart. 987 S.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoz. 13. Jena. 324 S.
- (1969): Zur soziologischen Gliederung mitteleuropäischer Frischwiesen. - Feddes Rep. 8: 357-372.
- ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD (kritischer Band). - Berlin. 811 S.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 1-170.
- (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Aufl., Lief. 1. - Lehre.

Anschriften der Verfasser:

Prof.Dr. R. Hundt
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Biowissenschaften, WB. Biologiemethodik
DDR - 4020 Halle (Saale)

Prof.Dr. E. Hübl
Botanisches Institut,
Universität für Bodenkultur
Gregor-Mendel-Straße 33

A - 1180 Wien