

Buchenwälder im Kreis Lippe (NRW) mit einer Übersicht über die Quercu-Fagetea

– Andreas Golisch –

Zusammenfassung

Über die Waldvegetation im Kreis Lippe (östl. Westfalen, NRW) liegen bisher nur wenige Daten vor; meist handelt es sich um Gebietsmonographien kleiner Bereiche. Die vorliegende Arbeit gibt anhand einer synthetischen Tabelle aus 310 Vegetationsaufnahmen einen Überblick über die *Quercu-Fagetea*-Gesellschaften dieses Gebietes. Der Hauptaugenmerk gilt dabei den Buchen-beherrschten Wäldern, die den überwiegenden Anteil an der potentiellen natürlichen Vegetation ausmachen. Die vier Assoziationen *Carrici-Fagetum*, *Hordelymo-Fagetum*, *Galio odorati-Fagetum* und *Luzulo-Fagetum* werden jeweils in einer Original-Tabelle dargestellt. Für jede dieser Gesellschaften werden im Text floristische Zusammensetzung, Untereinheiten, Physiognomie und Phänologie, Vorkommen und Standortbedingungen sowie ein kurzer Abriß der Entwicklung ihrer Syntaxonomie beschrieben.

Abstract: Beech forests in Lippe county (eastern Westfalen, Germany) with a survey of the Quercu-Fagetea

A synopsis of the *Quercu-Fagetea*-communities in Lippe county is given by means of a synthetic table and a short synsystematic description. The beech forests, as the predominant natural as well as potential vegetation, are the main concern of the paper. Four beech forest communities are described in detail: *Carrici-Fagetum*, *Hordelymo-Fagetum*, *Galio odorati-Fagetum*, *Luzulo-Fagetum*. Each of them is illustrated by an vegetation table, a floristic comparison to other syntaxa, and a description of its suballiances, physiognomy, habitat and syntaxonomical development.

Einleitung

Wälder sind in Mitteleuropa bereits Gegenstand zahlloser geobotanischer Publikationen. Der Gesamtüberblick soll hier aber dennoch um ein interessantes und bisher wenig bearbeitetes Gebiet erweitert werden. Der Kreis Lippe liegt in einem Übergangsbereich vom Mittelgebirge zum Flachland, und seine geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse sind zudem sehr vielgestaltig. Ein stärkerer atlantischer Klimateinschlag unterscheidet ihn von den meisten der gut untersuchten östlich angrenzenden Bereiche Südniedersachsens. Unter diesen Voraussetzungen findet sich ein großes Repertoire an Waldgesellschaften, von denen an dieser Stelle zunächst die Buchen-dominierten genauer beschrieben werden sollen. Viele der anderen Assoziationen, wie z. B. die der Verbände *Alno-Ulmion* und *Quercion*, erfordern detaillierte eigene Betrachtungen. Ihre Darstellung beschränkt sich daher hier auf eine synthetische Übersichtstabelle der *Quercu-Fagetea* mit einigen knappen Ausführungen, die gleichzeitig die Stellung der Buchenwälder im System verdeutlicht.

Buchenwälder haben im Untersuchungsgebiet den größten Anteil an der potentiellen natürlichen Vegetation, und auch aktuell sind noch große Flächen mit Buchen bestockt. Obwohl naturnahe Bestände ebenso selten sind wie andernorts, ließen sich doch im Kreisgebiet eine größere Anzahl Probeflächen finden. Bei der anschließenden synsystematischen und syntaxonomischen Bearbeitung der Vegetationsaufnahmen konnte versucht werden, die Ergebnisse des „Arbeitskreises Wälder“ der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (DIERSCHKE 1989, MÜLLER 1989) an den lippischen Wäldern nachzuvollziehen. Dies gilt insbesondere für die emendierten Assoziationen des *Galio odorati-Fagenion*, das *Hordelymo-Fagetum* und das *Galio odorati-Fagetum*, die ein umfassendes *Melico-Fagetum* ersetzen.

Das Untersuchungsgebiet

Der Kreis Lippe befindet sich im Osten Westfalens und grenzt an das südliche Niedersachsen. Er umfaßt Teile des Weserberglandes sowie den südlichen Teutoburger Wald und dessen Übergang zum Eggegebirge. Im Gebiet dominieren Berg- und Hügelland, jedoch ergänzen flachwellige Landschaftsteile, breite Flußtäler sowie stark reliefierte mittelgebirgsartige Bereiche das UG zu einer orographisch wechselvollen Landschaft. Die Höhenlage der Flußtäler beträgt zwischen 50 und 150 m, die der Bergkuppen zwischen 200 und 500 m.

Das UG besitzt ein subatlantisches Klima mit einer mittleren Jahrestemperatur von 8 – 9°C (im Bergland über 250 m auch darunter) und Jahresschwankungen von 16 – 16,5° (KLIMATLAS VON NIEDERSACHSEN 1964). Die Niederschlagsverteilung ist stark von der Orographie bestimmt; im Luv des höheren Berglandes fallen 800 – 1200 mm Niederschlag, im Regenschatten noch 700 – 800 mm.

Das Berg- und Hügelland Lippes ist aus Sedimentgesteinen des Mesozoikums aufgebaut. Von Bedeutung sind die Schichten des Muschelkalk, des Keuper, der Ober- und Unterkreide und der Lias. Die auftretenden Gesteinsarten sind Kalk- und Kalkmergelstein (Muschelkalk, Oberkreide und Keuper), Ton- und Tonmergelstein (Keuper, Lias) und Sandstein (Unterkreide, Keuper). In flachwelligen Landschaftsteilen sind häufig die Festgesteine von quartären Ablagerungen bedeckt. Mit größerem Flächenanteil sind dies Grundmoränen, Schmelzwassersande, Auensedimente, Löß, Flugsand und Fließerden.

Die Vielfalt dieser geologischen Ausgangssubstrate bedingt eine Vielfalt von Bodentypen, die nahezu das ganze Repertoire Nordwestdeutschlands repräsentiert:

- aus kalkreichem Festgestein haben sich Rendzinen oder basenreiche Braunerden entwickelt,
- Braunerden und Pseudogleye mittleren bis geringen Basengehaltes sind aus Ton- und Mergelstein entstanden,
- basenarme Braunerden mit allen Übergängen zum Podsol finden sich auf Sandstein,
- aus Grundmoränenmaterial und Lößschichten haben sich nährstoffarme Braunerden, Pseudogleye oder Parabraunerden entwickelt,
- in Fluß- und Bachtälern sind braune Auenböden und Gleye verbreitet (vgl. SPRINGHORN 1985, FARRENSCHON 1990)

Die Bewaldung des Kreises Lippe beträgt 29 % der Fläche (ca. 36.000 ha). Die Buche ist mit ca. 40 % Flächenanteil vertreten, andere Laubhölzer mit 20 %, der Rest ist von Nadelholzforsten bedeckt (FORSTAMT LAGE o. J.). Der Wald wird überwiegend als Hochwald bewirtschaftet, die ehemals verbreitete Nieder- und Mittelwaldwirtschaft wird nur noch selten praktiziert. Kleine Waldparzellen sind in Naturschutzgebieten oder Naturwaldreservaten der Nutzung entzogen.

Methode

Die Vorgehensweise bei den Felduntersuchungen, wie auch bei der synsystematischen und syntaxonomischen Auswertung entspricht grundsätzlich der Schule von BRAUN-BLANQUET (1964). Die Geländearbeit begann bereits im April, die frühesten Vegetationsaufnahmen wurden später nochmals überprüft, um die Vollständigkeit der Artenliste zu gewährleisten. Die Artmächtigkeiten wurden – bezogen auf die Schichten – nach der Artmächtigkeitskala von Knapp (1971) geschätzt. Es wurden ausschließlich Arten innerhalb der floristisch und standörtlich homogenen Profelflächen aufgenommen; unberücksichtigt blieben Sonderstandorte wie Rinde, Totholz, Steine etc. Die ausschließlich im Stammabflußbereich der Bäume vorkommenden Arten wurden aufgenommen und in den Tabellen gesondert dargestellt (Artmächtigkeiten in runden Klammern), jedoch nicht zur Differenzierung oder Errechnung der Artenzahlen herangezogen (HÄRDTLE 1995, S. 48). Die Flora ausgelaugter Baumtraufen weicht oft signifikant von der umgebenden ab (vgl. GLAVAC et al. 1970, KOENIES 1982, S. 53); dieser Kleinstandort wird daher hier als Sonderstandort behandelt. Im Gegensatz zu anderen Sonderstandorten sind die Arten des Stammabflußbereiches dennoch aufgeführt, da einerseits Rückschlüsse auf die Standortbedingungen der Aufnahmeflächen möglich sein können und andererseits, um anders verfahrenen Geobotanikern diese Informationen nicht vorzuenthalten.

Angaben über die Standortsqualitäten und insbesondere die Bodentypen der Aufnahme­flächen beruhen auf eigenen Beobachtungen sowie auf der Auswertung verschiedener bodenkundlicher Karten des Gebietes (s. Kartenverzeichnis).

Die Nomenklatur der Sippen richtet sich bezüglich der Gefäßpflanzen nach der ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (NORD) (1993), bezüglich der Moose nach FRAHM u. FREY (1987).

Übersicht über die Waldgesellschaften der *Querc-Fagetea* in Lippe

In einer aus so unterschiedlichen Teilen zusammengesetzten Landschaft, wie dem Kreis Lippe, ist die Zahl der Waldtypen groß. Zur Verdeutlichung der Abgrenzung und Stellung der hier dargestellten Buchenwälder im System der *Querc-Fagetea* wird zunächst ein Überblick über die Wälder dieser Klasse im UG gegeben. Die dazu in Tab. 1 dargestellten synthetischen Einheiten beruhen auf Vegetationsaufnahmen des Autors im Kreis Lippe während der Jahre 1990 – 1994.

Die Klasse *Querc-Fagetea* schließt in der hier verwendeten Fassung alle Laubwaldgesellschaften des UG mit Ausnahme der Erlen- und Birkenbrücher ein. Die Ordnung *Quercetalia robori-petraeae* wird wie bei DIERßEN et al. (1988), DIERSCHKE (1989) und OBERDORFER (1984, 1992 S. 81) in die Klasse *Querc-Fagetea* gestellt, als zweite Ordnung neben die *Fagetalia sylvaticae*. Diese beiden Ordnungen sind durch eine große Zahl von Charakter- und Differentialarten scharf voneinander getrennt. Die Zeigerqualität der *Fagetalia*-Arten für meso- bis eutrophe sowie basenreiche Standortbedingungen umreißt gut die ökologische Spanne der Ordnung. Die *Quercetalia*-Charakter- und Differentialarten weisen dagegen auf bodensaure Standorte hin.

1. *Fagetalia*

Der erste hier dargestellte Verband der *Fagetalia* ist das *Alno-Ulmion*, das durch eine große Zahl von hochsteten Differentialarten von allen anderen Verbänden unterschieden ist. Diese Arten deuten größtenteils auf höhere Bodenfeuchte und Grundwasserbeeinflussung ihrer Standorte hin. Die beiden Gesellschaften des Verbandes sind durch eine Anzahl von Nässezeigern, allen voran *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cardamine amara*, voneinander getrennt. Auch diese Differenzierung spiegelt den Bodenwassergehalt wider: die nassen Standorte mit ganzjährig hoch anstehendem Grundwasser (Naßgley, Quellgley etc.) nimmt das *Carici remotae-Fraxinetum* ein, diejenigen mit niedrigerem und wechselndem Grundwasserspiegel (meist Mullgley) tragen das *Crepido-Fraxinetum*. Die Zuordnung der lippischen Bachauenwälder zu diesen Assoziationen erfolgt hier zunächst behelfsweise. Die Vielzahl von in der Literatur beschriebenen Gesellschaften im Verband *Alno-Ulmion* erschwert eine Einordnung außerordentlich, denn die meisten dieser Assoziationen besitzen allenfalls lokale Charakter- und Differentialarten. Eine Differenzierung durch Nässezeiger wie die oben genannten findet sich bei vielen Autoren auf Subassoziations- oder tieferem Niveau. Als Trennartengruppe einer Assoziation verspricht sie jedoch einheitlichere und vor allem überregional nachvollziehbare Gesellschaften. Die Frage der Charakterarten dieser Assoziation ist schwierig und muß einer gesonderten Betrachtung vorbehalten werden.

Der zweite Verband der *Fagetalia*, das *Carpinion betuli*, faßt die Eichen-Hainbuchenwälder zu einer Einheit zusammen. Diese besitzen floristische Übereinstimmungen sowohl mit dem *Alno-Ulmion* als auch mit dem *Fagion* und vermitteln somit zwischen diesen Verbänden. Die wenigen Aufnahmen zeugen von ihrer Seltenheit im UG. Es handelt sich meist um anthropogene Bestände; insbesondere dem *Galio-Carpinetum* ist die ehemalige Niederwaldnutzung oft noch anzusehen. Diese Assoziation ist hier die Ersatzgesellschaft des *Carici-Fagetum* oder *Hordelymo-Fagetum*. Von den wenigen Beständen des *Stellario-Carpinetum* sind zwei mutmaßlich niederwaldartig genutzt worden. Die beiden weiteren Bestände weisen keine derartigen Merkmale auf. Sie stocken auf Pelosolen aus Keuper- bzw. Lias-Tonstein.

Tabelle 1
Übersicht
Quercu-Fagetea
(Teiltabelle)

	Carici-Fraxinetum	Crepido-Fraxinetum	Stellario-Carpinetum	Gallo-Carpinetum	Carici-Fagetum	Fraxino-Aceretum	Hordelymo-Fagetum	Gallo-Fagetum	Luzulo-Fagetum	Luzulo-Quercetum	Betulo-Quercetum
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl der Aufnahmen	32	34	4	6	17	2	72	61	50	3	29
Mittlere Artenzahl	57	50	40	43	39	44	25	22	17	16	23
Mittlere Höhe B 1	19	23	26	14	14	26	25	27	22	13	18
Alnus glutinosa B 1	V	V									
Alnus glutinosa S	III	II									r
Alnus glutinosa K	V	IV									
Fraxinus excelsior B 1	III	IV	2	V		1	II	r			
Fraxinus excelsior S	II	I		I		1	r				
Fraxinus excelsior K	IV	V	3	V	IV	2	III	III	I		
Carpinus betulus B 1		+		II	+		r				
Carpinus betulus B 2	r	I	1	IV			r				
Carpinus betulus S	r	II		III	+						
Carpinus betulus K	r	II	3	V	+		I	r	r		I
Acer campestre S		r		IV	+		+				
Acer campestre K				IV	II		+	r			
Fagus sylvatica B 1		r	4	V	V	2	V	V	V	1	IV
Fagus sylvatica B 2		I	2	II	+	2	II	I	II	1	III
Fagus sylvatica S	+	I		II	II		II	I	I	2	II
Fagus sylvatica K	II	II	3	V	V	2	V	V	V	3	IV
Sorbus torminalis B 1					II						
Sorbus torminalis K					II						
Quercus petraea B 1					II		r	+	II	3	III
Quercus petraea K					III		+	+	II	3	III
Quercus robur B 1		+	4	I			r		r		III
Quercus robur S							r				II
Quercus robur K		I	3	II			r	r	r		IV
Sorbus aucuparia B	r	r									II
Sorbus aucuparia S	+	+							r		II
Sorbus aucuparia K	II	II	2	II	III		+	II	IV	2	V
Betula pendula B 1											III
Betula pendula S											II
Betula pendula K					+				I	1	III
KC Quercu-Fagetea	III	IV	3	V	V		III	III	r		II
Anemone nemorosa	IV	V	3	+	1		II	III	II	1	I
Atrichum undulatum	II	II	2	IV			III	IV	II		III
Milium effusum	III	III	2	III	I	1	II	II	II		III
Acer pseudoplatanus K	I	III	3	III	IV	1	II	II	+		III
Hedera helix K	r			IV	IV	1	III	II	II		+
Poa nemoralis	V	III	4				r	II	+		r
Carex remota	+	II				2	II	IV	I		r
Scrophularia nodosa	I	III	2	V	I		II	r	r		I
Polygonatum multiflorum											
Moeslingia trinervia					I	1	+	II	r		
OC Fagetalia	I	III	3	V	V	1	IV	III	r		
Viola reichenbachiana	III	IV	4	V	II	1	III	III	+		
Carex sylvatica	V	IV	2	III	I	1	I	II	r		r
Festuca gigantea	I	IV	3	V	V	1	II	I			
Brachypodium sylvaticum	r	II	1	III	IV		I	+			
Dactylis aschersoniana	r	II			I		II	+			
Fissidens taxifolius (D)	V	V	4	III	I	2	III	III			
Stachys sylvatica	III	IV	4	V	+	1	IV	IV	r		r
Lamium galeobdolon agg.					IV	II		II	r		
Sanicula europaea	V	V	2			2	II	II			r
Impatiens noli-tangere	V	V	4			1	II	II			
Circaea lutetiana	III	III	1			2	+	II			
Veronica montana	I	II	1			2	II	II			
Dryopteris filix-mas	II	II				2	II	II	r		
Viburnum opulus K					II		r	r			
VC + D	V	V									r
Aino-Ulmion	V	IV					r	r			
Plagiominium undulatum	V	IV				1	+	r			
Chrysosplenium alternifolium	V	IV									
Crepis paludosa	V	IV									
Brachythecium rutabulum	V	IV		I		1	II				
Filipendula ulmaria	V	IV									
Stellaria nemorum	III	IV	1								
Rumex sanguineus	IV	IV					r	I			
Poa trivialis	III	IV		I			r				
Silene dioica	III	IV	1								
Phloxomium punctatum	V	II				1	I				
Lysimachia nemorum	IV	II	1					I			
Scutellaria galericulata	IV	II									
Cirsium oleraceum	III	II									
Adoxa moschatellina	II	III									
Valeriana procurrens	III	II									
Equisetum sylvaticum	III	I	1								
Phalaris arundinacea	II	II									
Angelica sylvestris	II	I									
Equisetum arvense	II	I									
Gagea lutea	+	II						+			
Lamium maculatum	+	II						r			
Ribes rubrum K	r	II									

	Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
AC + D Carici-Fraxinetum	Chrysosplenium oppositifolium	V						r					
	Galium palustre	V	+										
	Cardamine amara	V	r										
	Ranunculus repens	IV											
	Valeriana dioica	IV											
	Juncus effusus	IV	I	2						I	I	r	
	Scirpus silvaticus	IV											
	Myosotis scorpioides agg.	IV											
	Plagiomnium affine agg.	III	r						r				
	Brachythecium rivulare	III											
	Pellia epiphylla	III											
	Glyceria fluitans	III											
	Lophocolea bidentata	III		+									
	Lycopus europaeus	II											
	Mentha aquatica	II											
	Calliergonella cuspidata	II		+									
	Lysimachia vulgaris	II	r										
	Chiloscyphus pallescens	II	r						r				
	Aneura pinguis	II											
	Plagiogchia asplenoides	II		+									
VC Carpinion (Schwerp.) + D gegen Fagion	Stellaria holostea (Schwerp.)	II	IV	4					+	r		II	
	Geum urbanum	II	V	3	V		I		II				
	Aegopodium podagraria	+	II	3	II				r				
	Cardamine pratensis	III	II	2	II				r				
	Eurhynchium striatum	III	III	1	II			1	+				
	Euonymus europaeus K	I	I	2	II		+						
Paris quadrifolia	+	II	1	I				r					
D Stellario-Carp. gegen Galio-Carpinetum	Deschampsia cespitosa	V	V	4					r	II	r		
	Primula elatior	IV	V	3			+		I				
	Corylus avellana S + K	II	III	3			+		r				
AD Galio-Carpinetum	Ranunculus auricomus	I	+			V		r					
	Arctium nemorosum					V	+	+					
	Prunus avium K	+	I			IV	I	I	I	r		+	
	Lonicera xylosteum S + K		r			III	+	r					
	Chaerophyllum temulum		+			III		r					
	Ribes uva-crispa S + K		+			III	+	r					
	Actaea spicata					III	I	+	r				
	Anthriscus sylvestris		+			II	I	r					
Heracleum sphondylium		+			II								
D Galio-Carp. + Carici-Fagetum	Taraxacum officinale	+	I	1		V	V	I					
	Crataegus monogyna K	I	I			V	V	I					
	Orchis mascula					V	III	+					
	Rosa canina K	r				IV	IV	r					
	Phyteuma nigrum		+			V	III	+	r				
	Fragaria vesca					III	IV	I	r				
	Cornus sanguinea K		+			II	III	+					
	Prunus spinosa K	+	+			I	II						
	Convallaria majalis			1		I	III	I	r	r		I	
	Galium silvaticum					I	II						
	Poa angustifolia					I	II						
	VC Fagion (Schwerp.)	Melica uniflora	r	I	2	III	IV	1	III	IV			
Galium odoratum		III	IV	4	V	IV	2	V	IV	r			
Festuca altissima			+			+	1	+	III	+			
Gymnocarpium dryopteris		r						r	III	+			
UVD Cephalanthero-Fagenion	Solidago virgaurea (lok.)					V		r					
	Hieracium murorum					IV	I	r	I	2			
	Vincetoxicum hirundinaria					IV							
	Primula veris					IV		+					
	Epipactis helleborine					III		+					
	Daphne mezereum (lok.)					III	I						
	Campanula persicifolia					III			r				
	Carex flacca					III		r	r				
	Campanula rotundifolia					II							
	Neottia nidus-avis (lok.)				I	II		+					
	Melica nulans					II		r					
	Ligustrum vulgare K					II							
	AC Carici-Fagetum	Carex digitata (lok.)					V		+				
		Cephalanthera damasonium					III						
Epipactis microphylla						II							
AC + D Fraxino-Aceretum	Polystichum aculeatum						2	r					
	Cystopteris fragilis						2						
	Asplenium trichomanes						2						
	Asplenium scolopendrium						1						
AC Hord.-Faget.	Hordeilymus europaeus (AC)		r		III	III			III	+			
	D Hordely.-Faget. gegen Galio-Fagetum	Arum maculatum	III	IV	3	V	II	1	V		r		
Crataegus laevigata S + K		II	IV	3	II	III			II	r			
Ranunculus ficaria		V	V	4	V				II	+			
Mercurialis perennis		I	I	1	V	IV	2	V	V	r			
Campanula trachelium			+		V	V		I					
Bromus ramosus						III		I					
Ctenidium molluscum					I	II	2	II					
Anemone ranunculoides				1				III					
Corydalis cava			r					II					
Allium ursinum			+				+	II					

Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
OC + D	<i>Deschampsia flexuosa</i>							+	+	V	3	IV
Quercetalia	<i>Dicranella heteromalla</i>		r							V	3	IV
robori-petraee	<i>Carex pilulifera</i>									V	1	III
	<i>Polytrichum formosum</i>		+	2						IV	3	IV
	<i>Dryopteris carthusiana</i>			2							2	III
	<i>Vaccinium myrtilloides</i>											III
	<i>Galium saxatile</i>											III
	<i>Holcus lanatus</i>		+								1	II
	<i>Agrostis capillaris</i>							r		r	1	II
	<i>Teucrium scorodonia</i>	r						r		+	1	II
	<i>Melampyrum pratense</i>					+				r	2	II
VC Luzulo-Fagen.	<i>Luzula luzuloides</i> (Schwepf.)					+	1			III	V	2
AC + D Luzulo-Quercetum	<i>Hieracium lachenalii</i>									r		2
	<i>Hieracium umbellatum</i>											1
VC + D	<i>Pteridium aquilinum</i>								+			IV
Quercion	<i>Frangula alnus</i> S + K	+										IV
robori-petraee	<i>Trientalis europaea</i>											III
	<i>Hypnum cupressiforme</i>							r	r	r		III
	<i>Ilex aquifolium</i> S + K								r	r		III
	<i>Maianthemum bifolium</i>	r						+		+		III
	<i>Molinia caerulea</i>	+								+		II
	<i>Pleurozium schreberi</i>											II
	<i>Scleropodium purum</i>											II
	<i>Luzula pilosa</i>			1								II
Begleiter	<i>Oxalis acetosella</i>	V	IV	4		II	1	II	V	III		III
	<i>Rubus idaeus</i>	II	II	2			1		IV	V		V
	<i>Athyrium filix-femina</i>	V	IV	3					V	III		V
	<i>Dryopteris dilatata</i>	V	III	1			1		IV	IV		III
	<i>Mnium homum</i>	V	V	3	III		1		II	IV	3	II
	<i>Urtica dioica</i>	V	V	4			2	III	III			
	<i>Eurhynchium praelongum</i>	V	V	2	III		2	II		+		
	<i>Glechoma hederacea</i>	IV	V	4	IV			II	r			
	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	III	III	2	III				II	II		II
	<i>Geranium robertianum</i>	III	IV	2	III		2	II		+		
	<i>Ajuga reptans</i>	V	III	1				r	+			
	<i>Senecio ovalis</i>	II				III		II	II	+		
	<i>Galium aparine</i>	III	IV	1	III	+			+	r		
	<i>Sambucus nigra</i> S + K		II		V	+		II	II			r
	<i>Lonicera periclymenum</i>	II	II	1		II		+	r	+	2	IV
	<i>Mycelis muralis</i>					IV	1	II	II	+		
	<i>Vicia sepium</i>			1	II	IV		II	II	r		
	<i>Epilobium montanum</i>		+			+	2					r
	<i>Ailitaria petiolata</i>	+	II				1	II	r			
	<i>Galeopsis tetrahit</i>		III	1			1	r	+	+		II
	<i>Impatiens parviflora</i>		+	1		+		r	+	+		
	<i>Plagiothecium spec.</i>	II					1	r	r	r	1	r
	<i>Epilobium angustifolium</i>		r							II		r
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	r				+		r	+	II		r
	<i>Picea abies</i> K (Kgl.)	r						r	r	II		+
	<i>Veronica officinalis</i>					+		r	+	II		r
	<i>Stellaria media</i>				III			+	r	r		

Das *Fagion* ist der am stärksten untergliederte Verband der Ordnung; allein drei Unterverbände sind in den lippischen Wäldern present. Das *Lunario-Acerenion* mit der Gesellschaft *Fraxino-Aceretum* ist im UG sehr selten an steilen, sonnabgewandten Kalkhängen zu finden. Insbesondere felsbewohnende Farne und Moose sind Charakterarten dieser Assoziation (*Polytrichum aculeatum*, *Asplenium scolopendrium*).

Das *Cephalanthero-Fagenion* besitzt eine große Zahl von Differentialarten gegen die anderen Unterverbände, dies sind u. a.: *Solidago virgaurea*, *Hieracium murorum*, *Vincetoxicum hirundinaria* und *Primula veris*. Hinzu treten die Charakterarten der einzigen Assoziation, des *Carici-Fagetum*: *Carex digitata*, *Cephalanthera damasonium* u. a. m.

Das *Galio odorati-Fagenion* ist gegenüber den vorgenannten Unterverbänden das floristische und auch ökologische Zentrum des Verbandes, ohne eigene Trennarten ist es der zentrale Unterverband des *Fagion*. Aus dem UG sind zwei Assoziationen hierhin zu stellen, das *Hordelymo-Fagetum* und das *Galio odorati-Fagetum*.

2. Quercetalia robori-petraee

In der Ordnung *Quercetalia robori-petraee* wurde eine Untergliederung in zwei Verbände vorgenommen. Das *Luzulo-Fagion* umfasst Buchen- und Buchen-Traubeneichenwälder mit Bodensäurezeigern wie *Luzula luzuloides*, *Carex pilulifera* und *Deschampsia flexuosa* u. a. m., das *Luzulo-Fagetum* und das *Luzulo-Quercetum petraee*. Die letztere Gesellschaft wird oft eher zum zweiten Verband, dem *Quercion* gestellt, jedoch ist ihre floristische Verwandtschaft zum *Luzulo-Fagetum* sehr groß und beide Gesellschaften sind durch Übergänge miteinander verbunden. Der Verband *Quercion* ist andererseits durch *Pteridium aquilinum*, *Trientalis eu-*

ropaea, *Maianthemum bifolium*, *Luzula pilosa*, *Scleropodium purum* und *Pleurozium schreberi* floristisch sehr gut gekennzeichnet und verliert mit dem *Luzulo-Quercetum* vereinigt an Trennschärfe. Einzige Assoziation im Verband *Quercion* ist das *Betulo-Quercetum*.

Die Buchenwaldgesellschaften

1. Carici-Fagetum Rübel ex Moor 1952 em. Lohm. 1953

(Tabelle 2 im Anhang)

1.1 Artenbestand und Abgrenzung

Das *Carici-Fagetum* ist mit durchschnittlich 39 Arten eine der artenreichsten Buchenwaldgesellschaften im UG. Die Baumschicht ist von *Fagus sylvatica* dominiert, als weitere Bäume können *Sorbus torminalis* und *Quercus petraea* beigemischt sein. Die lokale Charakterart *Carex digitata* fehlt keinem Bestand, die weiteren Charakterarten *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis microphylla* und *Cephalanthera rubra* erreichen mittlere bis geringe Stetigkeit. Der Unterverband *Cephalanthero-Fagetion* und das *Carici-Fagetum* als dessen einzige Assoziation im UG sind durch eine große Zahl von Differentialarten ausgezeichnet (*Vincetoxicum hirundinaria*, *Solidago virgaurea*, *Campanula persicifolia*, *Primula veris* etc.). Begleiter hoher Stetigkeit sind *Hieracium murorum*, *Taraxacum officinale*, *Fragaria vesca*, *Vicia sepium* und *Mycelis muralis*.

1.2 Subassoziationen und Varianten

Als einzige positiv gekennzeichnete Subassoziation wurde das *Carici-Fagetum actaeetosum* Winterhoff 1963 gefunden. Die Differentialarten sind *Actaea spicata* und *Senecio ovatus* (wie bei WINTERHOFF 1963, DIERSCHKE 1989 und BÖTTCHER et al. 1981); diesen Arten gesellen sich hier als weitere Trennarten *Sanicula europaea*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum* und *Platanthera chlorantha* hinzu. Das *Carici-Fagetum luzuletosum* ist in einigen Beständen lediglich angedeutet. Von den bei DIERSCHKE (1985, 1989) angegebenen Differentialarten finden sich die meisten fast ausschließlich im Stammabflusbereich der Bäume (*Deschampsia flexuosa*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Mnium hornum*); *Luzula luzuloides* ist nur in einer Aufnahmefläche vorhanden und dort ohne weitere Differentialarten.

1.3 Physiognomie und Phänologie

Die Baumschicht des *Carici-Fagetum* erreicht kaum über 20 m Höhe, an extrem steilen Hangpartien oft sogar nur 10 – 15 m. Die dominierende Buche wie auch die häufiger beigemischten Elsbeeren und Traubeneichen sind besonders in der Typischen Subassoziation schlechtwüchsig, teilweise sogar krüppelwüchsig oder säbelbeinig. Eine Strauchschicht ist häufig ausgebildet, teilweise sogar sehr ausgeprägt; sie besteht aus Buchen- und Elsbeerenjungwuchs sowie *Crataegus*-Arten, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* und anderen.

Die Krautschicht ist sehr unterschiedlich entwickelt. Sie deckt selten über 80 % des Bodens und erreicht teils auch nur 15 % Deckung – letzteres besonders in stark ausgehagerten Beständen. Faziesbildend treten im Gebiet *Vincetoxicum hirundinaria* und *Melica uniflora* auf, oft fehlen aber Dominanzaspekte. Die Krautschicht ist im wesentlichen von Hemikryptophyten geprägt, daneben gedeihen einige Geophyten (die Orchideen, *Convallaria majalis*, *Anemone nemorosa*) und Jungwuchs der Nanophanerophyten. Eine Mooschicht ist in den meisten Beständen ausgebildet; sie deckt dort nur wenige Prozent des Bodens, ist aber oft sehr artenreich. Moose, die sich in anderen Buchenwäldern der Kalkgebiete nur auf Kalkstein finden, gehen im *Carici-Fagetum* auf den Waldboden über.

In Beständen an extrem geneigten Hängen ist die Krautschicht durch Überrollung mit Totholz, Steinen und sogar Laub stark beeinträchtigt. Krautige Pflanzen finden sich dort gehäuft im „Überrollungsschatten“ hangabwärts der Baumbasen oder in kleineren *Melica uniflora*-Gruppen, die das mobile Material festlegen. Alle Bestände sind mehr oder minder von Aushagerung betroffen.

Das *Carici-Fagetum* bietet während der gesamten Vegetationsperiode ein Blütenspektrum, aspektbildend ist jedoch nur die Blüte der faziesbildenden Arten (s.o.). Im Frühjahr fallen die Blüten von *Daphne mezereum*, *Mercurialis perennis*, *Anemone nemorosa*, *Carex digitata* und etwas später auch von *Primula veris* auf. Im Mai blühen *Orchis mascula*, *Viola reichenbachiana*, *Convallaria majalis*, *Galium odoratum* und *Phyteuma nigrum*. Im Frühsommer und Sommer liegt dann die Hauptblütezeit der Arten des *Carici-Fagetum*. Es blühen die bezeichnenden Orchideen, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Melica uniflora*, *Hieracium murorum*, *Campanula persicifolia*, *Galium sylvaticum*, *Campanula trachelium* und *Taraxacum officinale*. Der Zyklus wird abgeschlossen durch *Solidago virgaurea*, *Epipactis helleborine* und die unscheinbare *E. microphylla*.

1.4 Vorkommen und Standortbedingungen

Das *Carici-Fagetum* ist eine in Lippe seltene und fast ausschließlich kleinflächig auftretende Waldgesellschaft. Sie findet sich auf Kalkstein des Muschelkalk und der Oberkreide sowie auf kalkhaltigem Mergelstein des Steinmergelkeuper. Die Fläche naturnaher Bestände ist durch künstliche Einbringung von Lärchen, Fichten und Kiefern stark reduziert. Oft hat solcher Aufforstung wahrscheinlich nur die Kleinflächigkeit der Standorte entgegengestanden. Selten sind *Mesobromion*-Assoziationen als Ersatzgesellschaften des *Carici-Fagetum* entstanden.

Das *Carici-Fagetum* stockt auf Protorendzinen, Rendzinen und selten auf flachgründigen Braunerde-Rendzinen. Die Humusform schwankt (oft auch innerhalb der Probefläche) zwischen Mull (besonders innerhalb von festlegenden *Melica uniflora*-Gruppen) und Hagerhumusformen. Der Wassergehalt dieser Böden kann während der Vegetationsperiode stark schwanken, die geringe Wasserkapazität macht sie stark dürreempfindlich. Die Standortbedingungen der beiden Subassoziationen variieren nochmals deutlich: das *Carici-Fagetum actaetosum* besiedelt die etwas tiefergründigeren, schluff- und tonreicheren Böden innerhalb der Standortpalette dieser Assoziation. Die hydrologischen Verhältnisse seiner Standorte sind daher etwas ausgeglichener als die des *Carici-Fagetum typicum*, die Austrocknung ist stärker auf die oberen Bodenschichten begrenzt. Diese Verhältnisse sind fast ausschließlich auf Böden aus dem tonreichen Kalkmergelstein des Muschelkalk (oft noch mit geringem Lößanteil im Solum) zu finden. Die Typische Subassoziation stockt dagegen auf extremeren Standorten, die Böden sind flachgründiger als bei der vorgenannten Subassoziation. Im Teutoburger Wald, dem Gebiet mit dem stärksten atlantischen Klimateinschlag, werden nur sehr flachgründige Rendzinen oder Protorendzinen vom *Carici-Fagetum* besiedelt. Die Böden sind hier zum Teil von Kalkschutt bedeckt.

Die Bestände des *Carici-Fagetum* zeigen in Lippe eine sehr starke Expositionsabhängigkeit. Bis auf einen abweichenden Bestand sind alle Aufnahmeflächen SSW- bis SW-exponiert und zwischen 20 und 40° geneigt (s. Abb. 1). Diese Beschränkung auf sonnseitige steile Kalkhänge ist allgemein im subatlantisch kühlen Klimabereich festzustellen (DIERSCHKE 1985). In sommerwärmeren Gebieten besiedelt das *Carici-Fagetum* dagegen Hänge aller Expositionen und auch tiefergründigere Böden (vgl. MOOR 1972, DIERSCHKE 1985, ELLENBERG 1986). Schon im nahegelegenen Wesertal bei Höxter ist die Beschränkung auf SW-Expositionen nicht mehr so streng (LOHMEYER 1953). Dies gilt auch für den Göttinger Wald, für den WINTERHOFF (1963) die Expositions- und Inklinations-Abhängigkeit beschreibt. Das *Carici-Fagetum primuletosum* von WINTERHOFF (das floristisch dem lippischen *Carici-Fagetum* entspricht) besiedelt dort einen weiteren Expositions- und Inklinations-Bereich als im UG (s. Abb. 2). Das noch stärker an trocken-warme Lagen gebundene *Lithospermo-Quercetum* von WINTERHOFF ist dagegen im Göttinger Wald an ähnliche Lagen gebunden, wie das *Carici-Fagetum* in Lippe (Abb.1, 2).

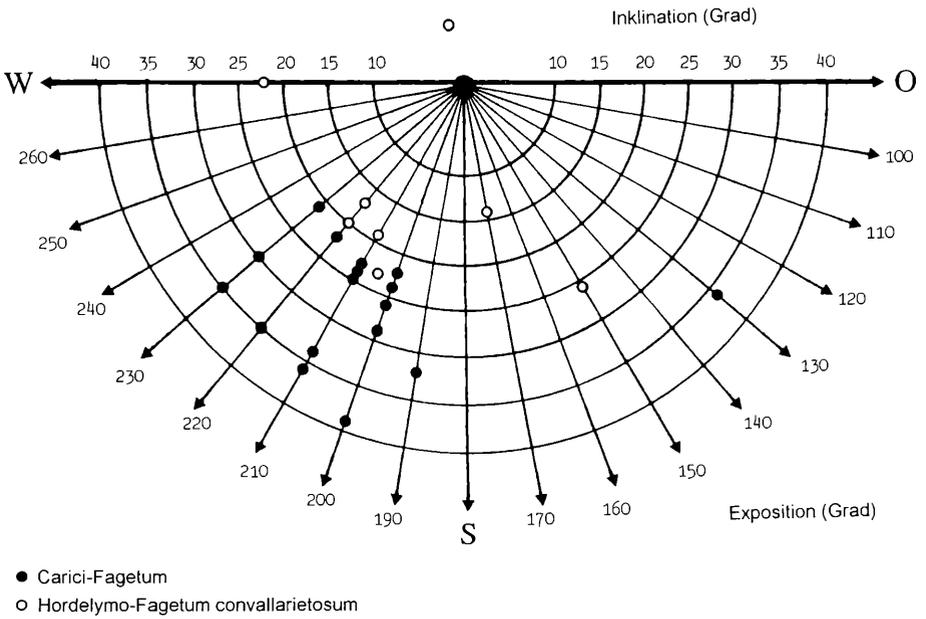


Abb. 1: Expositions- und Inklinationsabhängigkeit des *Carici-Fagetum* und *Hordelymo-Fagetum convallarietosum* in Lippe

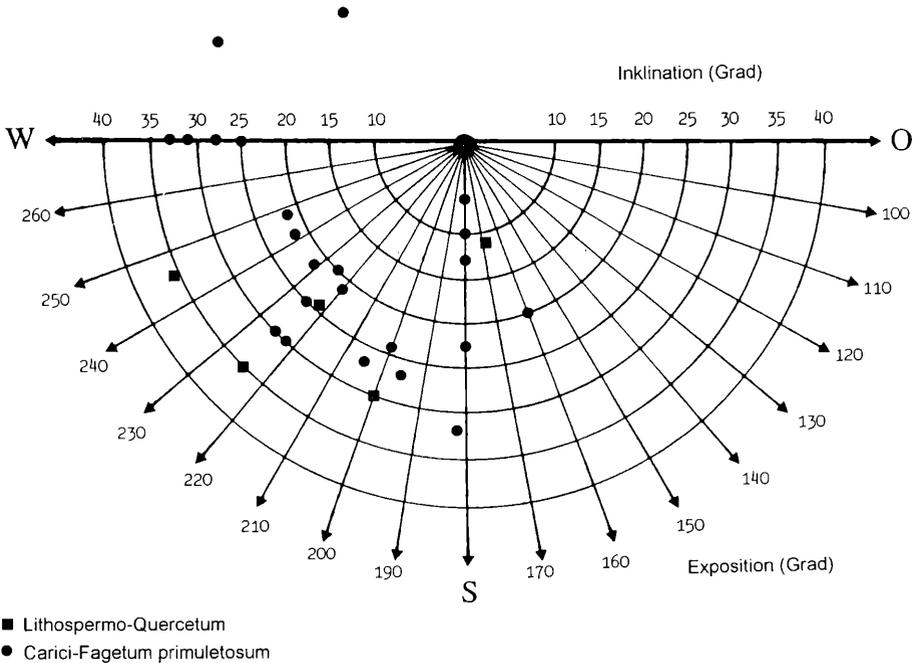


Abb. 2: Expositions- und Inklinationsabhängigkeit des *Carici-Fagetum primuletosum* und *Lithospermo-Quercetum* im Göttinger Wald (nach Angaben von WINTERHOFF 1963)

1.5 Syntaxonomie

Die heute als *Carici-Fagetum* aufgefaßten Buchenwälder wurden in den Anfängen der Waldsoziologie meist nicht als eigenständige Assoziationen betrachtet, sondern mit den anderen „grasreichen“ Buchenwäldern auf Kalk zu Einheiten zusammengefaßt. Dazu gehört das *Fagetum boreoatlanticum elymetosum* Tx 1937, für das DIEMONT (1938) *Cephalanthera alba* (= *C. damasonium*) und *Helleborine microphylla* (= *Epipactis microphylla*) als „charakteristische“ Arten angibt. Diese Orchideen sind in DIEMONT'S Tabelle des *Fagetum boreoatlanticum elymetosum* hauptsächlich auf die „flachgründige Subvariante“ beschränkt mit den Differentialarten *Primula veris*, *Carex digitata*, *Convallaria majalis*, *Melica nutans*, *Vincetoxicum hirundinaria* u. a. m. Diese Untereinheit entspricht damit schon sehr genau dem *Carici-Fagetum*. Eine ähnliche Mittelstellung zwischen *Melico-Fagetum* und *Carici-Fagetum* nehmen das *Lathyro verni-Fagetum* Hartm. 1953 ap Hartm. et Jahn 1967 und das als dessen westliche Vikariante aufgefaßte *Elymo-Fagetum* sensu Hartm. & Jahn 1967 ein. Als „Kalkbuchenwälder“ umfassen sie auch Teile des *Carici-Fagetum* (vgl. BÖTTCHER et al. 1981, DIERSCHKE 1985).

Das *Carici albae-Fagetum* wird als nomen nudum bereits von RÜBEL (1930) genannt. MOOR (1952) veröffentlicht dann erstmalig Aufnahmen des *Carici-Fagetum*. In dieser Fassung der Assoziation enthält sie eine Reihe von Arten, die in Nordwestdeutschland überhaupt nicht oder nur sehr selten vorkommen (s. BÖTTCHER et al. 1981). BARKMANN (in ibd.) bezeichnet diese Arten als Kennarten der *Quercetalia pubescentis-petraeae*, was die engen Beziehungen des „süddeutschen *Carici-Fagetum*“ zu dieser Ordnung verdeutlicht. Schon kurze Zeit nach der Veröffentlichung MOORS (1952) nennt LOHMEYER (1953) das *Carici-Fagetum* aus der Umgebung Höxters und beschreibt damit die „verarmte, nordwestdeutsche“ Fassung des *Carici-Fagetum*. An ihr dürfte der Großteil der Beschreibungen der Gesellschaft aus Nordwestdeutschland orientiert sein; OBERDORFER (1992) faßt die Arbeit LOHMEYERS daher als Emendation des *Carici-Fagetum* MOOR 1952 auf und überträgt sie wiederum auf süddeutsche Verhältnisse. In diesem Sinne wird die Assoziation auch hier aufgefaßt.

2. Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 em. Dierschke 1989 (Tabelle 3 im Anhang)

2.1 Artenbestand und Abgrenzung

Das *Hordelymo-Fagetum* besitzt im UG durchschnittlich 25 Arten und ist damit eine Waldgesellschaft mittleren Artenbestandes. Die Baumschicht wird von *Fagus sylvatica* dominiert, lediglich in der Subassoziation von *Circaea lutetiana* tritt die Esche in erheblicher Menge (stellenweise gepflanzt) hinzu. Seltenerer Nebenholzarten sind *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra* und *Carpinus betulus*. Die Charakterart *Hordelymus europaeus* besitzt mittlere Stetigkeit (III); als Differentialarten des *Hordelymo-Fagetum* (gegen *Galio odorati-Fagetum*) sind *Mercurialis perennis* und *Arum maculatum* höchstet, *Anemone ranunculoides* (auf Untereinheiten beschränkt) erreicht mittlere Stetigkeit. Mit *Fagion*-, *Fagetalia*- und *Quercu-Fagetea*-Charakterarten ist das *Hordelymo-Fagetum* gut ausgestattet (*Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Viola reichenbachiana*, *Lamium galeobdolon*, *Stachys sylvatica*, *Carex sylvatica*, *Anemone nemorosa*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*). Von den Begleitern besitzt nur *Urtica dioica* mittlere Stetigkeit.

2.2 Subassoziationen und Varianten

Hordelymo-Fagetum convallarietosum Hartm. & Jahn 1967

Die folgende Artengruppe kennzeichnet das *Hordelymo-Fagetum convallarietosum* gegenüber den anderen Subassoziationen: *Daphne mezereum*, *Convallaria majalis*, *Neottia ni-*

dus-avis, *Primula veris*, *Carex digitata*, *Orchis mascula*, *Cornus sanguinea*, *Carex flacca* und *Hypericum perforatum*. Die Gruppe findet sich auch im *Carici-Fagetum*, mit dem das *Hordelymo-Fagetum* floristisch eng verwandt ist (das *Carici-Fagetum* ist durch eine Reihe von Arten positiv gegen das *Hordelymo-Fagetum convallarietosum* abgegrenzt).

Die Beschreibung einer *Convallaria majalis*-Subassoziation im *Hordelymo-Fagetum* fußt auf gleichnamigen im *Melico-Fagetum*, *Lathyro-Fagetum* und *Elymo-Fagetum* sensu Hartm. & Jahn 1967 sowie im *Hordelymo-Fagetum* bei OBERDORFER (1992). Die neben *Convallaria majalis* zur Differenzierung verwendeten Artengruppen unterscheiden sich dabei erheblich und repräsentieren verschieden starke Annäherungen an den Artenbestand des *Carici-Fagetum*. Das *Lathyro-Fagetum convallarietosum* von HARTMANN & JAHN (1967) ist durch *Convallaria majalis*, *Hieracium murorum*, *Solidago virgaurea* und *Maianthemum bifolium* differenziert und enthält höchst *Daphne mezereum* und *Carex digitata* sowie seltener *Cephalanthera damasonium* und *Primula veris*. Bei OBERDORFER (1992) finden sich neben hier zur Abgrenzung verwendeten Arten noch *Chrysanthemum corymbosum*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana*, *Cephalanthera rubra*, *Ligustrum vulgare* und andere als Differentialarten des *Hordelymo-Fagetum convallarietosum*. Diese Arten werden für Nordwestdeutschland meist als Differentialarten des *Carici-Fagetum* bewertet (HARTMANN & JAHN 1967, BÖTTCHER et al. 1981, DIERSCHKE 1985, 1989, HOFMEISTER 1990).

Hordelymo-Fagetum typicum

Die trennartenfreie Subassoziation des *Hordelymo-Fagetum* entspricht in ihrem Arteninventar den gleichnamigen Subassoziationen bei DIERSCHKE (1989) und HOFMEISTER (1990). Die *Hieracium*-Variante des *Hordelymo-Fagetum typicum* enthält *Hieracium murorum*, *Fragaria vesca*, *Taraxacum officinale* und *Crataegus monogyna* und vermittelt dadurch zum *Hordelymo-Fagetum convallarietosum*. Daneben wurde eine Typische Variante und eine Variante von *Allium ursinum* gefunden; letztere enthält: *Anemone ranunculoides*, *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Ranunculus ficaria*, *Alliaria petiolata*, *Eurhynchium praelongum* und selten auch *Gagea lutea*. Auch DIERSCHKE (1989) teilt im *Hordelymo-Fagetum* die Bärlauch-Buchenwälder als Varianten in den Subassoziationen dieser Gesellschaft ab.

Hordelymo-Fagetum circaeetosum Dierschke 1989

Die differenzierenden Arten gegen das *Hordelymo-Fagetum typicum* sind *Circaea lutetiana*, *Impatiens noli-tangere*, *Fissidens taxifolius*, *Athyrium filix-femina*, *Sambucus racemosa*, *Eurhynchium striatum* und *Carex remota*; in der Baumschicht ist meist die Esche – teils mit größerer Deckung – vorhanden. Subassoziationen von *Circaea lutetiana* werden auch von DIERSCHKE (1989), HOFMEISTER (1990) und HAKES (1991) beschrieben; OBERDORFER (1992) benennt eine Subassoziation ähnlichen Inhalts nach *Stachys sylvatica*.

Im *Hordelymo-Fagetum circaeetosum* wurde eine Typische und eine Variante mit *Veronica montana* unterschieden. Außer der namensgebenden Art sind noch *Dryopteris dilatata*, *Rhizomnium punctatum*, *Chrysosplenium alternifolium* und seltener auch *C. oppositifolium*, *Plagiochila asplenoides* und *Polystichum aculeatum* enthalten. Diese Artenkombination sowie die reichlich in der Baumschicht vertretene Esche deuten eine floristische Verwandtschaft zu Assoziationen des *Alno-Ulmion* an. Mit den genannten *Chrysosplenium*-Arten ist jedoch nur ein Bruchteil der VC und VD des *Alno-Ulmion* vertreten. Die floristische Affinität dieser Variante zum *Alno-Ulmion* ist daher viel geringer als zum *Hordelymo-Fagetum*, weshalb die Aufnahmen in letztere Gesellschaft eingeordnet wurden. Dafür spricht auch die beherrschende Rolle der Buche in dieser Variante; in jenen Aufnahmen, in denen die Esche dominiert, ist dieser Baum wahrscheinlich forstwirtschaftlich gefördert, was nicht zuletzt an der in die zweite Baumschicht emporgewachsenen, reichlichen Buchenverjüngung deutlich wird.

Diese Variante bildet ebenso einen Übergang zum *Aceri-Fraxinetum*, worauf das Vorkommen von *Polystichum aculeatum* und die Anteile von Esche, Bergahorn und Bergulme an der Baumschicht hinweisen. Auch die differenzierenden *Chrysosplenium*-Arten und Moose sind

in Schluchtwäldern verbreitet (s. HARTMANN & JAHN 1967, NEITZKE 1989). Das *Aceri-Fraxinetum* ist jedoch durch eine Reihe von Differentialarten, insbesondere felsbewohnende Farne und Moose, von der *Veronica*-Variante unterschieden (vgl. Tab. 1).

2.3 Physiognomie und Phänologie

Die Bestände des *Hordelymo-Fagetum* sind meist wüchsige Hallenwälder mit dicht geschlossener Baum- und Krautschicht. Ihre Physiognomie und Phänologie unterscheiden sich in den Subassoziationen und Varianten zum Teil stark voneinander.

In den Beständen des *Hordelymo-Fagetum convallarietosum* erreichen die Buchen mäßige bis gute Wuchsleistung. Es finden sich strukturarme Hallenwälder mit einer lückigen, aber meist mehr als 50 % des Bodens deckenden, niedrigwüchsigen Krautschicht; Moose spielen keine große Rolle. Die Krautschicht ist artenreich und wird selten von einer einzigen Art dominiert. Der Aspekt wird von Hemikryptophyten und Geophyten bestimmt: *Galium odoratum*, *Hordelymus europaeus*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis* und *Convallaria majalis*. Während der ganzen Vegetationsperiode finden sich spärliche Blühaspekte, angefangen mit *Daphne mezereum*, *Mercurialis perennis* und *Anemone nemorosa*, später dann *Primula veris*, *Viola reichenbachiana*, *Orchis mascula*, *Convallaria majalis*, *Galium odoratum* und im Frühsommer und Sommer *Melica uniflora*, *Hieracium murorum*, *Hordelymus europaeus* und *Campanula trachelium*.

Die Bestände des *Hordelymo-Fagetum typicum* sind gutwüchsige Hallenwälder mit hoch deckender Krautschicht; Moose sind von geringer Bedeutung. Mit durchschnittlich 22 Arten ist das *Hordelymo-Fagetum typicum* die artenärmste Subassoziation. Die Krautschicht ist fast immer von ein oder zwei Arten dominiert, in der *Hieracium*-Variante und der Typischen Variante sind dies *Melica uniflora* und *Mercurialis perennis*, in der *Allium*-Variante *Mercurialis perennis*, *Corydalis cava* und *Allium ursinum*. Über die einheitlich hohe Krautschicht erheben sich meist nur die Blütenstände von *Hordelymus europaeus* und seltener *Bromus ramosus*. In manchen älteren Beständen ist eine spärliche Strauchschicht aus Buche und *Crataegus laevigata* entwickelt. Die Bestände der *Hieracium*-Variante heben sich durch ihre niedrigere und weniger üppige Krautschicht, der die Aushagerung deutlich anzusehen ist, hervor. In der Typischen und *Hieracium*-Variante kommen Blühaspekte von *Mercurialis perennis* im März/April und von *Melica uniflora* im Mai/Juni vor. In der *Allium*-Variante ist ein Frühblüher-Aspekt von *Mercurialis perennis* und *Corydalis cava* und später ein Blühaspekt von *Allium ursinum* zu beobachten. Nach dem Einzug der Geophyten bleiben spärlich gedeckte oder Binkelkraut-dominierte Flächen zurück, die den Sommer über ihr Aussehen kaum verändern.

Das *Hordelymo-Fagetum circaetosum* unterscheidet sich physiognomisch stark von den Beständen des *Hordelymo-Fagetum typicum*. Die Struktur dieser ausschließlich an Steilhängen vorkommenden Subassoziation ist komplexer, meist ist eine deutliche Schichtung der Baumhöhen vorhanden und sogar die Krautschicht kann oft in zwei Schichten zerlegt werden. Die reichere Baumartenzusammensetzung trägt auch wesentlich zu der Schichtung bei. Die erste Baumschicht wird sehr hoch, die Bäume sind gutwüchsig. Die Krautschicht ist artenreich und üppig ausgebildet, der Blattflächen-Index der Krautschicht dürfte der höchste aller dargestellten Syntaxa sein. Auch die Mooschicht ist gut entwickelt. Wie in der *Allium*-Variante des *Hordelymo-Fagetum typicum* sind Fazies von *Mercurialis perennis*, *Corydalis cava* und *Allium ursinum* anzutreffen. *Ranunculus ficaria* dominiert in manchen Beständen eine zweite, niedrigere Krautschicht.

Auch hier bildet die Geophytenblüte den phänologischen Höhepunkt; anders als in der *Allium*-Variante des *Hordelymo-Fagetum typicum* sind nach Einzug dieser Pflanzen noch weitere Blühaspekte zu beobachten. Insbesondere *Galium odoratum* und die Arten der *Circaea lutetiana*-Differentialartengruppe beherrschen dann neben *Mercurialis perennis* die Krautschicht. (Die Deckungsgrade in der Originaltabelle (Tab. 3) sind zur Zeit der Geophytenblüte, also April / Mai aufgenommen, *Circaea lutetiana*, *Impatiens noli-tangere* und die Farne erreichen im Sommeraspekt daher noch höhere Deckungsgrade !)

2.4 Vorkommen und Standortbedingungen

Das *Hordelymo-Fagetum* ist die Waldgesellschaft mit den größten naturnahen Beständen. Die potentiellen Wuchsorte sind zum überwiegenden Teil mit Buchen bestockt, seltener sind sie durch Nadelholzforsten, Weiden und Äcker (auch auf Rendzinen) ersetzt.

Die Vorkommen des *Hordelymo-Fagetum* beschränken sich auf die Muschelkalk- und Oberkreidekalkberge sowie auf Steilhänge aus kalkreichen Keupermergeln. An Bodentypen treten flach- bis mittelgründige Rendzinen und Braunerde-Rendzinen bis hin zu basen- und nährstoffreichen Braunerden auf, ihre Humusform besteht aus Mull, lediglich an ausgehagerten Standorten sind Hagerhumusformen entstanden.

Basenreiche Braunerden als Substrat für Bestände des *Hordelymo-Fagetum* sind in Lippe nicht häufig, das Gros der aufgenommenen Bestände stockt auf Rendzinen oder Braunerde-Rendzinen. Dieser Standort wird von DIERSCHKE (1989) nur für das *Hordelymo-Fagetum lathyretosum* angegeben. Die Trennarten dieser Subassoziation fallen jedoch, wie der Autor auch angibt, im Westen Norddeutschlands weitgehend aus (vgl. Tab. 5 bei DIERSCHKE 1989), weshalb dort von einem *Hordelymo-Fagetum lathyretosum* schwerlich zu sprechen sei. Er schlägt daher für dieses Gebiet die Abtrennung einer eigenen vikariierenden Subassoziation vor. Diesem Vorschlag kann hier allerdings nicht Rechnung getragen werden, da für eine solche vikariierende Subassoziation keinerlei Differentialarten zur Verfügung stehen. Somit besteht für die in Lippe gefundenen Subassoziationen des *Hordelymo-Fagetum* (die Typische Subassoziation und die von *Circaea lutetiana*) zwar eine floristische Übereinstimmung mit denen von DIERSCHKE (1989), aber keine standörtliche, da in Lippe auch diese Untergesellschaften meist auf Rendzinen stocken.

Die Vorkommen des *Hordelymo-Fagetum convallarietosum* sind auf südliche bis westliche Expositionen beschränkt (s. Abb. 1). Die Subassoziation schließt dabei standörtlich unmittelbar an das *Carici-Fagetum* an und steht auch oft mit ihm in Kontakt. Wie beim *Carici-Fagetum* sind in Beständen, die stärker von der optimalen SW-Exposition abweichen, die Böden meist flachgründiger.

Die Bestände des *Hordelymo-Fagetum typicum* nehmen standortökologisch eine mittlere Stellung ein. Die Standorte der *Hieracium*-Variante sind ausgehagert und etwas trockener als die der typischen Variante, während die der *Allium*-Variante etwas frischer sind. Die Typische und *Hieracium*-Variante sind fast ausschließlich in südl. bis westl. Expositionen oder in flacher Kuppenlage zu finden, während die Bestände der *Allium*-Variante sonnabgewandte Lagen bevorzugen. Sofern in Tab. 3 für letztere Variante südl. bis westl. Expositionen angegeben sind, handelt es sich entweder um beschattete Hänge von Bachtälern mit feuchterem Lokalklima oder um Bestände im Teutoburger Wald, in dem diese Wälder auch auf südliche Expositionen übergreifen. Aus anderen Teilen dieser Bergkette berichten DIEMONT (1938, S. 67 f.) und BURRICHTER (1953) dieselbe Erscheinung; BURRICHTER führt sie auf das stärker atlantisch beeinflusste, regenreichere Klima des Teutoburger Waldes zurück.

Das *Hordelymo-Fagetum circaeetosum* besiedelt frische bis feuchte Rendzinen in Steilhänge. Die durchschnittliche Inklination beträgt 30°, die niedrigste 24°. Es handelt sich dabei ausnahmslos um sonnabgewandte Lagen oder beschattete S-Expositionen in engen, steilen Bachtälern. Die Subassoziation bildet damit standörtlich einen Übergang zum *Aceri-Fraxinetum*, in dem ebenfalls Steilhänge und Beschattung wichtige Charakteristika sind. In den beiden Varianten der Subassoziation besteht noch ein weiterer Gradient der Bodenfeuchte und Inklination. Die Böden der *Veronica*-Variante sind noch feuchter als die der Typischen Variante und auch steiler als diese (*Veronica*-Variante durchschnittl. 33°, Typische Variante durchschnittl. 27° Hangneigung). DIERSCHKE (1989) und HOFMEISTER (1990) geben als Standorte des *Hordelymo-Fagetum circaeetosum* tiefgründige Böden an Hangmulden oder Hangfußlagen an (Braunerde oder Pseudogley); diese werden auf den Kalkbergen des UGs meist von Beständen des *Galio odorati-Fagetum* besiedelt.

2.5 Syntaxonomie

Die heute als *Hordelymo-Fagetum* beschriebene Waldgesellschaft – besonders in der Geophyten-Fazies einer der auffälligsten Waldtypen – wurde schon früh von einer Reihe von Autoren behandelt (MARKGRAF 1927, 1932, DOMIN 1932). Für Nordwestdeutschland legte TÜXEN (1937) eine detaillierte Gliederung der Buchenwälder vor. Das *Fagetum boreoatlanticum* besitzt mit den Subassoziationen nach *Elymus (Hordelymus) europaeus* und nach *Allium ursinum* wegweisenden Charakter für die weitere Entwicklung. KUHN (1937) gliederte die Buchenwälder der Schwäbischen Alb in mehrere eng gefaßte Assoziationen, darunter das *Elymo-Fagetum* (die heutige weitere Fassung dieser Assoziation beruht auf der Emendation durch DIERSCHKE (1989)). In der Folgezeit wurden diese Wälder unter einer Reihe verschiedener Namen beschrieben; die am häufigsten verwendeten sind: *Melico-Fagetum* Seibert 1954 (oder mit Berufung auf Knapp 1942), *Asperulo-Fagetum*, *Lathyro-Fagetum* Hartm. 1953, *Elymo-Fagetum* Kuhn 1937 (oder Hartm. & Jahn 1967) und *Dentario bulbiferae-Fagetum* Lohm. 1962. Beim *Melico-* und *Asperulo-Fagetum* handelt es sich um weit gefaßte Assoziationen, die das heutige *Hordelymo-Fagetum* und *Galio odorati-Fagetum* einschließen, also einen Großteil der *Galio odorati-Fagenion*-Wälder beinhalten. Das *Lathyro-Fagetum* und das als seine westliche Vikariante (HARTMANN & JAHN 1967) aufgefaßte *Elymo-Fagetum*, die „Kalkbuchenwälder“, entsprechen weitgehend der *Lathyrus vernus*- Subassoziation bei DIERSCHKE (1989); es treten allerdings Überlappungen zum *Carici-Fagetum* auf (vgl. DIERSCHKE 1989). Das *Dentario-Fagetum* stellt eine als Assoziation gefaßte Hochlagenform dar, deren Bestände ansonsten standörtlich die Spannweite des *Melico-Fagetum* umfassen. Daneben wurden „artenreiche Buchenwälder“ auch unter standortökologischen oder physiognomischen Namen beschrieben, wie z.B. „Trockene, Frische oder Grasreiche Kalkbuchenwälder“ (RÜHL 1960).

Eine weitgehende Vereinheitlichung der Syntaxonomie artenreicher Rotbuchenwälder brachten (als vorerst letzten Schritt der Entwicklung) die vom Arbeitskreis für Pflanzensoziologie erarbeiteten Vorschläge, die DIERSCHKE (1989) und MÜLLER (1989) darstellen. Die dort vorgebrachten Vorstellungen wurden hier berücksichtigt.

3. *Galio odorati-Fagetum* Sougnez et Thill 1959 em. Dierschke 1989 (Tabelle 4 im Anhang)

3.1 Artenbestand und Abgrenzung

Das *Galio odorati-Fagetum* ist mit durchschnittlich 22 Arten die artenärmste Assoziation der Ordnung *Fagetalia*. Von den Verbands- und Assoziationskennarten erreichen *Galium odoratum* und *Melica uniflora* hohe, *Gymnocarpium dryopteris* und *Festuca altissima* mittlere (III) Stetigkeiten. Von den OC und KC besitzen *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Carex sylvatica* und *Scrophularia nodosa* hohe Stetigkeit, mit mittlerer Stetigkeit treten noch *Atrichum undulatum*, *Stachys sylvatica*, *Viola reichenbachiana*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Luzula luzuloides* und *Acer pseudoplatanus* (K) hinzu. Begleiter mittlerer und hoher Stetigkeit sind *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Rubus idaeus*, *Dryopteris dilatata*, *Urtica dioica* und *Sambucus nigra*.

Von dem floristisch verwandten *Hordelymo-Fagetum* unterscheidet sich das *Galio odorati-Fagetum* hauptsächlich negativ, namentlich durch den weitgehenden Wegfall von *Mercurialis perennis*, *Arum maculatum*, *Hordelymus europaeus*, *Anemone ranunculoides* sowie einer Reihe von Arten niedrigerer Stetigkeit. *Gymnocarpium dryopteris* und *Festuca altissima* haben demgegenüber einen deutlichen Schwerpunkt im *Galio-Fagetum* und ebenso die Begleiter *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *Oxalis acetosella* und *Rubus idaeus* (vgl. DIERSCHKE 1989).

3.2 Subassoziationen und Varianten

Galio odorati-Fagetum typicum

Die Typische Subassoziation besitzt das Grundarteninventar der Assoziation ohne zusätzliche Differentialarten. Die MAZ ist mit nur 19 Arten der von Untereinheiten des *Luzulo-Fagetum* vergleichbar. Die Subassoziation entspricht weitgehend der gleichnamigen von DIERSCHKE (1989) und HOFMEISTER (1990). Die Vergleichbarkeit mit Subassoziationen des *Melico-Fagetum* ist oft nur eingeschränkt möglich, da diese Assoziation auch Teile des *Hordelymo-Fagetum* einschließt. Wegen der weiten Fassung des *Melico-Fagetum* war zudem die Untergliederung dieser Assoziation sehr vielfältig, was den Vergleich zusätzlich kompliziert.

Das *Galio odorati-Fagetum typicum* ist in eine Typische Variante und eine Variante mit *Luzula luzuloides* gegliedert. Die Differentialarten sind *Luzula luzuloides*, *Mnium hornum*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla* und *Sorbus aucuparia*. Diese Arten (ausgenommen letztere) wurden nur dann als Differentialarten gewertet, wenn sie in der Probefläche auch außerhalb des Stammabflußbereiches der Bäume vorkamen (vgl. Methode).

In der *Luzula luzuloides*-Variante können *Melica uniflora*, *Festuca altissima*, *Luzula sylvatica* oder *Calamagrostis arundinacea* faziesbildend sein. In dieser Variante treten einige *Fagelia*-Arten deutlich zurück, namentlich *Lamium galeobdolon*, *Stachys sylvatica*, *Viola reichenbachiana* und *Anemone nemorosa*.

Subvarianten wurden von *Gymnocarpium dryopteris* (vgl. DIERSCHKE 1989), von der Gruppe *Luzula sylvatica*, *Phyteuma spicatum* und *Quercus petraea* und der Gruppe *Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis glomerata* ssp. *aschersoniana* (in den Tabellen der Einfachheit halber als *D. aschersoniana*) und *Carex spicata* abgetrennt. Aus reicheren Buchenwäldern Nordwestdeutschlands ist ein Vorkommen von *Luzula sylvatica* und *Calamagrostis arundinacea* auch bei RÜHL (1960 S. 28) angegeben, u. a. für das benachbarte Pyrmonter Bergland.

Galio odorati-Fagetum circaeetosum

Das *Galio odorati-Fagetum circaeetosum* enthält über den Artenbestand der Typischen Subassoziation hinaus die folgenden Arten: *Circaea lutetiana*, *Carex remota*, *Impatiens noli-tangere*, *Veronica montana*, *Festuca gigantea* sowie mit geringerer Stetigkeit *Juncus effusus*, *Lysimachia nemorum*, *Rumex sanguineus* und *Ajuga reptans*. Die MAZ liegt mit 27 Arten über der des *Galio-Fagetum typicum*. Es treten Fazies von *Gymnocarpium dryopteris*, *Galium odoratum*, *Festuca altissima*, *Athyrium filix-femina* und *Melica uniflora* auf.

Diese Subassoziation findet sich auch bei DIERSCHKE (1989), HOFMEISTER (1990) und OBERDORFER (1992). Sie ist eingeschränkt vergleichbar mit dem *Melico-Fagetum circaeetosum*, das aber meist auch Teile des *Hordelymo-Fagetum circaeetosum* enthält. Die Subassoziation ist analog zur Typischen Subassoziation in eine Typische Variante und eine Variante von *Luzula luzuloides* und diese jeweils in Subvarianten von *Gymnocarpium dryopteris* gegliedert.

3.3 Physiognomie und Phänologie

Die Bestände des *Galio odorati-Fagetum* sind meist Hallenwälder ohne ausgeprägte Baumschichtung oder Strauchschicht. Den Rotbuchen ist nur sehr selten *Quercus petraea* in kleiner Menge beigemischt. *Fagus sylvatica* erreicht Höhen bis über 35 m und höchste Bonitäten. Die Baumschicht ist dabei gut geschlossen. Die Krautschicht deckt meist 70 – 100 % des Bodens und ist je nach Fazies 20 cm (*Galium odoratum*) bis 50 cm (*Athyrium filix-femina*, *Festuca altissima*) hoch. Sie ist von Hemikryptophyten geprägt, lediglich die Geophyten *Gymnocarpium dryopteris* und *Circaea lutetiana* können auch höhere Deckung einnehmen. Moose haben kaum Bedeutung. Die Subassoziationen, Varianten und Subvarianten unterscheiden sich nur unwesentlich in ihrer Physiognomie.

Frühjahrsaspekte fehlen meist, da Frühblüher wie *Anemone nemorosa* vielen Beständen fehlen oder nur mit geringem Deckungsgrad vorhanden sind. Phänologische Höhepunkte liegen meist gegen Ende Mai, wenn die Faziesbildner *Galium odoratum*, *Melica uniflora* und *Luzula sylvatica* blühen. Im Juli folgt die Blüte von *Festuca altissima*.

3.4 Vorkommen und Standortbedingungen

Als potentielle natürliche Vegetation hat das *Galio odorati-Fagetum* den flächenmäßig größten Anteil der Waldgesellschaften in Lippe (vgl. TRAUTMANN 1966). Die Anzahl aktueller naturnaher Bestände ist demgegenüber stark reduziert, allerdings nicht in dem Maße, in dem das *Luzulo-Fagetum* und das *Betulo-Quercetum* Flächeneinbußen erlitten haben. Äcker, seltener Weiden oder Fichtenforsten sind an die Stelle der natürlichen Wälder getreten.

Die Vorkommen finden sich im Bereich der verschiedenen Keupermergel- und -tonsteine mittleren bis geringen Carbonatgehalts sowie auf Kalkstein mit Schleier aus Löß oder Flugsand. Auf diesen Ausgangsgesteinen haben sich Braunerden mittleren bis geringen Basengehalts gebildet, die Form des Auflagehumus ist Moder, seltener mullartiger Moder.

Die Gesellschaft findet sich in allen Hanglagen, Expositionen und Inklinationen, lediglich sehr stark geneigte (über 25°) Standorte sind selten, da auf anstehenden Keupermergeln bei so starker Hangneigung oft Rendzinen (mit *Hordelymo-Fagetum*) auftreten.

Das *Galio odorati-Fagetum circaetosum* stockt auf frischen Braunerden – häufig mit leichten Staunässe-Merkmalen im Unterboden. Die Böden der Bestände der Typischen Subassoziation sind dagegen etwas trockener. Die Varianten von *Luzula luzuloides* zeigen Böden höherer Azidität und Moderauflage an.

Die Bestände der Subvariante des Eichenfarns sind weitgehend auf luftfeuchte, sonnabseitige Lagen mit ausgeglichener Waldinnenklima beschränkt. Auf der Moderauflage dieser Böden ist die Entwicklung von Farn-Prothallien begünstigt (ELLENBERG 1986, DIERSCHKE 1989).

Die Subvariante von *Luzula sylvatica* besiedelt steile Hänge westlicher Exposition. Die Hangflächen liegen dabei sämtlich frei nach Westen, ohne vorgelagerte Höhen. Diese Lage bedingt zum einen eine leichte Aushagerung, zum anderen eine stärker wechselnde Bodenfeuchte. In Trockenperioden können diese Böden stark austrocknen, was das starke Zurücktreten der Farne und der Bodenfrische-zeigenden *Quercus-Fagetea*-Arten zur Folge hat. TÜXEN (1954) nennt für eine *Luzula sylvatica*-Variante im *Luzulo-Fagetum* des Harzes sehr ähnliche Standortansprüche, so die Bevorzugung westlicher Expositionen und die Beschränkung auf steilere, „nachscaffende“ Hänge.

Die Standortbedingungen der Subvariante von *Calamagrostis arundinacea* sind ebenso außergewöhnlich, wie ihre floristische Zusammensetzung. Bezüglich der Inklination und Exposition zeigen die Bestände eine ähnliche Bindung an extrem geneigte SW-Hänge wie das *Carici-Fagetum* und das *Luzulo-Quercetum*. Die durchschnittliche Hangneigung beträgt 33 ° (*Carici-Fagetum* 29 °, *Luzulo-Quercetum* 27 °), die Exposition ist S bis SW. Es kann daher auf ähnliche Standortqualitäten (Wärme, zeitweilige Bodentrocknis) geschlossen werden. Das Ausgangssubstrat der Böden ist Oberkreide-Kalkstein mit geringmächtiger Flugsandauflage.

3.5 Syntaxonomie

Die syntaxonomische Entwicklung teilt das *Galio odorati-Fagetum* zum großen Teil mit dem *Hordelymo-Fagetum* (s. 2. 5). Die hier getrennten Assoziationen waren von den Anfängen der Waldsoziologie bis in die jüngste Zeit meist in einer Gesellschaft vereint. Wegweisend für eine Trennung ist auch hier wieder das *Fagetum boreoatlanticum* von TÜXEN (1937). Die Subassoziationen nach *Allium ursinum* und *Hordelymus europaeus* einerseits und die nach *Gymnocarpium dryopteris* und *Festuca altissima* (teils auch die nach *Luzula luzuloides*) andererseits deuten bereits den heutigen Assoziationsschnitt an. Erst der Verzicht auf das lange Zeit verwendete *Melico-Fagetum*, das beide Assoziationen in sich vereinte, macht eine klare Fassung des *Galio odorati-Fagetum* möglich (vgl. DIERSCHKE 1989, MÜLLER 1989).

4. Luzulo-Fagetum Meusel 1937 (Tabelle 5 im Anhang)

4.1 Artenbestand und Abgrenzung

Das *Luzulo-Fagetum* ist mit durchschnittlich 17 Arten die artenärmste der dargestellten Assoziationen. Der Grundstock des Arteninventars besteht aus *Fagus sylvatica* in der Baum- und Krautschicht, der Charakterart *Luzula luzuloides* sowie *Carex pilulifera*, *Deschampsia flexuosa*, *Rubus idaeus* und *Dicranella heteromalla* mit Stetigkeiten über 80 % und *Polytrichum formosum*, *Dryopteris dilatata*, *Sorbus aucuparia* (K) und *Mnium hornum* mit Stetigkeit von IV. Mit mittlerer Stetigkeit treten nur noch *Athyrium filix-femina* und *Oxalis acetosella* hinzu. *Luzula luzuloides* ist als Schwerpunkt-Charakterart zu bezeichnen (vgl. Tab. 1). Trotz ihres geringen Treuegrades wird sie hier in Übereinstimmung mit der gängigen Literatur als (einzig) AC bewertet.

Von den floristisch verwandten Gesellschaften, namentlich dem *Galio odorati-Fagetum*, dem *Betulo-Quercetum* und dem *Luzulo-Quercetum petraeae*, läßt sich das *Luzulo-Fagetum* hauptsächlich negativ, also durch das Fehlen von Charakter- und Differentialarten unterscheiden.

4.2 Subassoziationen und Varianten

Luzulo-Fagetum milietosum Rödel 1970

Das *Luzulo-Fagetum milietosum* enthält über den allgemeinen Artenbestand der Typischen Assoziation hinaus: *Milium effusum*, *Scrophularia nodosa*, *Epilobium montanum*, *Festuca altissima* und *Carex sylvatica* sowie *Fraxinus excelsior* und *Sambucus nigra* in der Krautschicht. Auf sehr ähnliche Weise wird diese Subassoziation auch von RÖDEL (1970), LIENENBECKER (1971), KRAUSE (1972), ELLENBERG (1986), WELSS (1985) und KRUSE (1986) beschrieben.

Das *Luzulo-Fagetum anemonetosum* von HOFMEISTER (1990) weist ebenfalls eine hohe Übereinstimmung mit der Subassoziation auf. Es vermittelt schon zum *Luzulo-Fagetum galietosum odorati* (DIERSCHKE 1985), das mit *Galium odoratum* und *Lamium galeobdolon* Charakterarten des *Fagion* bzw. der *Fagetalia* enthält. Da die *Luzula luzuloides*-Varianten des *Galio odorati-Fagetum* auch *Luzula luzuloides*, *Dicranella heteromalla* etc. enthalten, kann eine floristische Übereinstimmung mit dem *Luzulo-Fagetum galietosum* auftreten. Hier wurde in Anlehnung an die o. g. Autoren des *Luzulo-Fagetum milietosum* eine scharfe Trennung zwischen *Luzulo-Fagetum* und *Galio odorati-Fagetum* praktiziert. Bestände mit *Fagetalia*- oder *Fagion*-Arten wurden zum *Galio odorati-Fagetum* gestellt. Mit dieser Gliederung ist auch eine Unterscheidung von *Milium effusum*-Subassoziationen in zwei *Quercetalia*-Assoziationen des Gebietes, dem *Luzulo-Fagetum* und dem *Betulo-Quercetum*, erreicht.

In dieser Subassoziation wurden vier Varianten unterschieden. Die Variante von *Gymnocarpium dryopteris* enthält die namengebende Art und *Carex remota*. Sie ist identisch mit dem *Luzulo-Fagetum dryopteridetosum* von TÜXEN (1954), das mehrfach aus Nordwestdeutschland beschrieben wurde (TRAUTMANN 1957, HARTMANN & JAHN 1967, DIERSCHKE 1985 u. a. m.). Andere Autoren bewerten *Gymnocarpium dryopteris* und *Carex remota* als Varianten-Trennarten (JAHN 1952, LOHMEYER 1965, GERLACH 1970, FÖRSTER 1981). Diese Einteilung fand auch für die lippischen Einheiten Anwendung, da entweder eine Subassoziation nach *Milium effusum* oder nach dem Eichenfarn, nicht aber beides möglich ist.

Die Variante von *Athyrium filix-femina* enthält neben dem Frauenfarn *Dryopteris dilatata*, *Moehringia trinervia*, *Urtica dioica* und *Juncus effusus*. Diese Arten sind auch in der vorgenannten Variante enthalten, so daß eine Stufengliederung entsteht. Diese Konstruktion wurde hier wegen der parallelen Untergliederung von *Athyrium filix-femina*-Varianten in allen

Subassoziationen gewählt. Sie ist nur sinnvoll, wenn die Arten der *Gymnocarpium dryopteris*-Differentialartengruppe nicht ohne die der *Athyrium filix-femina*-Gruppe vorkommen können. Dies ist in diesem Fall aus standortökologischen Gründen sehr wahrscheinlich.

Die Variante von *Hieracium murorum* wird ebenfalls in allen drei Subassoziationen beschrieben. Sie ist im *Luzulo-Fagetum milietosum* nur mit einer Aufnahme vertreten, die die Trennarten *Hieracium murorum*, *Hieracium laevigatum* und *Maianthemum bifolium* enthält. Die Variante von *Calamagrostis arundinacea* enthält neben der namensgebenden Art noch *Carex spicata* und *Phyteuma spicatum*. Sie ist in der Typischen Subassoziation und in der von *Milium effusum* zu finden.

Luzulo-Fagetum typicum

Das *Luzulo-Fagetum typicum* enthält über den Grundstock des *Luzulo-Fagetum* hinaus keine weiteren Arten und ist innerhalb der Assoziation mit durchschnittlich 14 Arten die artenärmste Untergesellschaft. Sie ist in vier Varianten geteilt, neben der Typischen sind dies analog zur vorigen Subassoziation die Varianten von *Athyrium filix-femina*, *Hieracium murorum* und *Calamagrostis arundinacea*.

Luzulo-Fagetum vaccinietosum Noirfalise 1956

Das *Luzulo-Fagetum vaccinietosum* enthält als Differentialarten gegen die Typische Subassoziation *Vaccinium myrtillus*, *Dryopteris carthusiana* und *Betula pendula* (K), in der Baumschicht tritt gehäuft *Quercus petraea* auf. Eine Subassoziation nach der Heidelbeere wird auch von NOIRFALISE (1956), BLOSAT & SCHMIDT (1975), BÖTTCHER et al. (1981), KRUSE (1986) und OBERDORFER (1992) beschrieben. Bereits MARKGRAF (1932, S. 32 f) beschreibt für den „*Aira flexuosa*-*Luzula albida*-Buchenwald“ eine „Standortsform mit viel *Vaccinium myrtillus*“, in der auch *Aspidium spinulosum* (= *Dryopteris carthusiana*) enthalten ist. Beschreibungen dieses Buchenwald-Typus als ranglose Gesellschaft finden sich bei SCHWICKERATH (1938) (drahtschmielenreicher und waldbeerenreicher Rotbuchenwald), bei BÜKER (1942), RUNGE (1950), BUDDE (1952) und BUDDE & BROCKHAUS (1954). BÜKER und RUNGE bezeichnen diesen Typus als häufigsten Buchenwald des Sauerlandes. Diese Subassoziation oder ranglose Gesellschaft nach der Heidelbeere wird fast ausschließlich aus westlichen Regionen Mitteleuropas mit stark atlantischen Klimateinschlag beschrieben. Für den klimatisch etwas abweichenden Bereich östlich der Weser wird dagegen oft ein *Luzulo-Fagetum cladonietosum* oder das synonyme *L.-F. leucobryetosum* genannt (TÜXEN 1954, BÖTTCHER et al. 1981, DIERSCHKE 1985).

In der Subassoziation sind folgende Varianten unterschieden worden. Die *Molinia caerulea*-Variante enthält neben der namensgebenden Art noch *Plagiothecium undulatum* (ähnliche Differentialartenkombinationen treten auch im *Betulo-Quercetum* auf (DIERSSEN et al. 1988)). Die *Dryopteris dilatata*-Variante ist analog zu den *Athyrium filix-femina*-Varianten der anderen Subassoziationen differenziert, desgleichen die *Hieracium murorum*-Variante, die hier zusätzlich noch *Leucobryum glaucum* enthält.

4.3 Physiognomie und Phänologie

Das *Luzulo-Fagetum* ist eine artenarme, meist einfach strukturierte Gesellschaft. Die Baumschicht erreicht selten über 30 m Höhe. Die Strauchschicht ist kaum entwickelt und besteht – wenn vorhanden – aus Jungwuchs von *Fagus sylvatica*. Die Krautschicht ist sehr niedrig und besteht hauptsächlich aus Hemikryptophyten, lediglich in der Variante von *Gymnocarpium dryopteris* kann dieser Geophyt bestimmend werden. Eine Mooschicht ist fast immer entwickelt; die Moose konzentrieren sich dabei oft auf ausgeblasene Kleinflächen, die im *Luzulo-Fagetum* wegen der niedrigen und lückigen Krautschicht häufiger sind als in den anderen beschriebenen Gesellschaften (vgl. auch EBER 1982 und DIERSCHKE 1985).

Die wüchsigsten Buchen treten im *Luzulo-Fagetum milietosum* auf (vgl. TÜXEN 1954); die Bestände dieser Subassoziation ähneln hierin dem *Galio odorati-Fagetum*. In der Krautschicht treten Fazies vom Eichenfarn oder Frauenfarn auf, meist ist sie aber lückig und geringdeckend. Das Erscheinungsbild der Baumbestände des *Luzulo-Fagetum typicum* nimmt eine Mittelstellung zwischen den anderen Subassoziationen ein. Die Krautschicht deckt in der Fazies von *Luzula luzuloides* nur 30 – 40 % der Bodenfläche, in der Fazies von *Deschampsia flexuosa* jedoch erheblich mehr. Die Baumschicht im *Luzulo-Fagetum vaccinietosum* besitzt einen deutlich schlechteren Wuchs als in den anderen Subassoziationen. Sie ist dadurch meist lichter, ein Effekt, der durch die Beimengung von *Quercus petraea* noch verstärkt wird. Eine Schichtung der Baumschicht und die Ausbildung einer Strauchschicht sind häufig. Die Krautschicht erreicht höhere Deckungswerte und wird meist von *Deschampsia flexuosa* dominiert.

Phänologisch bietet das *Luzulo-Fagetum* ein wenig abwechslungsreiches Bild. Die Blütezeit der beherrschenden Arten liegt im Frühsommer, ist aber wenig auffällig. Da viele Arten wintergrün sind, ist der Aspekt außerhalb der Vegetationsperiode wenig verändert. Lediglich die Farn-Fazies im *Luzulo-Fagetum milietosum* besitzt erhebliche Aspektunterschiede zwischen Farndominanz im Sommer und gering deckender Krautschicht im Winter.

4.4 Vorkommen und Standortbedingungen

In weiten Teilen des Lipper Berglandes sowie auf einzelnen Ketten des Teutoburger Waldes und der Egge bildet das *Luzulo-Fagetum* die potentielle natürliche Waldgesellschaft. Sie findet sich auf Keupersand- und Mergelstein, Kreidesandstein sowie auf von Löß, Grundmoränen, Flugsand oder Fließerden (mittlerer Mächtigkeit) überdeckten anderen Gesteinen. Der überwiegende Teil dieser Flächen wird heute von Nadelholzforsten und Äckern eingenommen. Das *Luzulo-Fagetum* ist damit nach dem *Quercus-Ulmetum* Issler 1924, von dem in Lippe keine aktuellen Bestände mehr bestehen, die am stärksten dezimierte Waldgesellschaft im ÜG. Die verbliebenen naturnahen Bestände des *Luzulo-Fagetum* sind oft nur kleinflächig ausgebildet, Waldrand-Bestände sind häufig.

Das *Luzulo-Fagetum* stockt auf basenarmen Braunerden, seltener auch Parabraunerden und Rankern, mit Moderauflage. Ein Teil dieser Böden zeigt Podsolierungserscheinungen, womit oft Übergänge der Humusform zu Rohhumus oder Hagerhumus einhergehen. Bei ELLENBERG (1986) werden diese Wälder als Sauerhumus- oder Moder-Buchenwälder bezeichnet. Die verschiedenen Subassoziationen und Varianten besiedeln teilweise unterschiedliche Böden.

Das *Luzulo-Fagetum milietosum* bevorzugt mittel- bis tiefgründige, basenarme Moderbraunerden. Die Streuzersetzung ist an diesen Standorten meist noch besser als in Beständen des *Luzulo-Fagetum typicum*. Die Standorte der Varianten unterscheiden sich nochmals. Die Variante von *Gymnocarpium dryopteris* wächst auf Böden mit höherem Ton- und Schluffanteil, im Unterboden finden sich leichte Staunäsemerkmale. Die Variante von *Athyrium filix-femina* (respektive von *Dryopteris dilatata*) besiedelt jeweils in allen drei Subassoziationen die etwas frischeren Böden. Die Variante von *Hieracium murorum* bevorzugt dagegen trockenere und ausgehagerte Standorte, die Humusaufgabe ist hier weniger mächtig und schlechter zersetzt.

Standorte des *Luzulo-Fagetum typicum* sind mittel- bis tiefgründige, teils leicht podsolierte Moderbraunerden. Das *Luzulo-Fagetum vaccinietosum* wächst auf sehr basenarmen, podsoligen Braunerden oder Braunerde-Rankern mit einer Auflage aus rohhumusartigem Moder bis Rohhumus. Diese Humusform begünstigt das Auftreten der Differentialarten, insbesondere *Vaccinium myrtillus* und *Dryopteris carthusiana* (die Heidelbeere trägt dabei selbst zur Rohhumusbildung bei). Der Standort der *Molinia caerulea*-Variante ist Staunäse-beeinflußt.

4.5 Syntaxonomie

Seit den 30er Jahren werden artenarme, bodensaure Buchenwälder häufig und in sehr ähnlicher floristischer Zusammensetzung beschrieben. Die Anfänge liegen in den Arbeiten von MARKGRAF (1932), TÜXEN (1937), SCHWICKERATH (1938) und mit nomenklatorischer Wirkung in der Arbeit von MEUSEL (1937) vor. Erste floristische Untergliederungen

und genauere Beschreibungen der Gesellschaft (noch unter verschiedenen Namen) finden sich in der Literatur der 40er und 50er Jahre (BÜKER 1942, RUNGE 1950, BUDDÉ 1952, JAHN 1952, BUDDÉ & BROCKHAUS 1954, TÜXEN 1954, NOIRFALISE 1956 u. a.). In dieser Zeit etablieren sich auch schon einige als Subassoziationen oder ranglose Gesellschaften beschriebenen Typen wie der *Vaccinium myrtillus*-Buchenwald Bükér 1942, das *Luzulo-Fagetum dryopteridetosum* (Lohm.) Tx. 1954 und ein einheitlich beschriebenes *Luzulo-Fagetum typicum*. Das *Luzulo-Fagetum* ist damit eine der in der Beschreibung beständigsten Waldgesellschaften im mitteleuropäischen Raum.

Verzeichnis der Abkürzungen (Text und Tabellen)

UG = Untersuchungsgebiet

MAZ = Mittlere Artenzahl

KC = Klassencharakterart

OC = Ordnungscharakterart

VC = Verbandscharakterart

AC = Assoziationscharakterart

D = Differentialart von Assoziationen oder höheren Einheiten

d = Differentialart von Subassoziationen oder Varianten

UVD = Unterverbandsdifferentialart

() = Pflanze auf Sonderstandort

Gesteine:

c = Oberkreide (Kalk-, Kalkmergelstein)

st = Unterkreide (Sandstein)

m = Muschelkalk (Kalkstein bis kalkreicher Mergelstein)

km = Mittlerer und Unterer Keuper (Mergelstein bis Tonstein, teils Sandstein)

ko = Oberer Keuper (meist kalkarmer Sandstein, Quarzit)

j = Jura (hier nur Lias-Tonstein)

s = Quartärer Sand (als Auflage auf Festgestein mit dessen Zeichen kombiniert)

l = Löß (als Auflage auf Festgestein mit dessen Zeichen kombiniert)

Literatur

BLOSAT, P., SCHMIDT, W. (1975): Laubwaldgesellschaften im Unteren Eichsfeld. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 18: 239–257. Todenmann, Göttingen.

BÖTTCHER, H., BAUER, I., EICHNER, H. (1981): Die Buchen-Waldgesellschaften im südlichen Niedersachsen. – In: DIERSCHKE, H. (red.): Syntaxonomie. Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1980: 547–577. Vaduz.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. neubearb. Aufl. Wien – New-York: 865 pp.

BUDDÉ, H. (1952): Die Pflanzengesellschaften der Wälder Heiden und Quellen im Astengebirge, Westfalen. – Decheniana 105/6 (1951/52): 219–245. Bonn.

–, H., BROCKHAUS, W. (1954): Die Vegetation des südwestfälischen Berglandes. Landschaft und Boden. – Decheniana 102 B (1943–54): 47–275. Bonn.

BÜKER, R. (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. – Beih. Bot. Cbl. 56B: 452–558. Dresden.

BURRICHTER, E. (1953): Die Wälder des Meßtischblattes Iburg, Teutoburger Wald. – Abh. Landesmus. Naturkunde Münster 15 (3): 92 pp. Münster (Westf.).

DIEMONT, W. H. (1938): Zur Soziologie und Synoekologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 4: 182 pp. Hannover.

DIERSCHKE, H. (1985): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Südniedersachsens. II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwald-Gesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. – Tuexenia 5: 491–521. Göttingen.

–, H. (1989): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. Reinh. Tüxen-Ges. 1: 107–147. Hannover.

DIERSSEN, K. unter Mitarbeit von GLAHN, H. v., HÄRDITTE, W., MIERWALD, U., HÖPER, H., SCHRAUTZER, J., WOLF, A. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. – Schriftenr. Landesamt f. Natursch. u. Landschaftspf. Schleswig-Holstein 6. 2. Auflage. Kiel: 159 pp.

- DOMIN, K. (1932): The beech forests of Czechoslovakia. – In: RÜBEL, E. (red.): Die Buchenwälder Europas. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 8: 63–167. Bern, Berlin.
- EBER, W. (1982): Struktur und Dynamik der Bodenvegetation im Luzulo-Fagetum. – In: DIERSCHKE, H. (red.): Struktur und Dynamik von Wäldern. Ber. Internat. Sympos. IVV 1981: 495–511. Vaduz.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 4., verb. Aufl. Stuttgart: 989 pp.
- FARENDSCHON, J. (1990): Erläuterungen zu Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg. Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1.25.000. – Krefeld: 195 pp.
- FORSTAMT LAGE (o. J.) – (Hrsg.): Höhere Forstbehörde Westfalen-Lippe. Faltblatt, 8 pp. (ohne Erscheinungsort).
- FÖRSTER, M. (1981): Waldgesellschaften der Bückeberge. – Tuexenia 1: 213–231. Göttingen.
- FRAHM, J.-P., Frey, W. (1987): Moosflora. – 2., überarb. Aufl. 525 pp. Stuttgart.
- GERLACH, A. (1970): Wald- und Forstgesellschaften im Solling. – Schriftenr. f. Vegetationskd. 5: 79–98. Bonn-Bad Godesberg.
- GLAVAC, V., Krause, A., Wolff-Straub, R. (1970): Über die Verteilung der Hainsimse (*Luzula luzuloides*) im Stammabflußbereich der Buche in Siebengebirge bei Bonn. – Schriftenr. f. Vegetationskde. 5: 187–191. Bonn-Bad Godesberg.
- HAKES, W. (1991): Das *Galio odorati*-Fagetum im Habichtswald bei Kassel. Untersuchungen zur ökologischen Feingliederung. – Tuexenia 11: 381–406. Göttingen.
- HÄRDITZ, W. (1995): Vegetation und Standort der Laubwaldgesellschaften (*Quercus*-Fagetea) im nördlichen Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schleswig-Holstein u. Hamburg 48: 441 pp. Kiel.
- HARTMANN, F. K., JAHN, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. – Stuttgart: 636 pp. und Tabellenband.
- HOFMEISTER, H. (1990): Die Waldgesellschaften des Hildesheimer Waldes. – Tuexenia 10: 443–473. Göttingen.
- JAHN, S. (1952): Die Wald- und Forstgesellschaften des Hils-Berglandes (Forstamtsbezirk Wenzel). Mit einer farbigen Vegetationskarte 1:10.000. – Angewandte Pfl. soz. 5. Stolzenau.
- KLIMA-ATLAS VON NIEDERSACHSEN (1964) – Hrsg.: Deutscher Wetterdienst. Offenbach.
- KNAPP, R. (1942): Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. – Beilage z. 12. Rundbrief d. Zentralstelle f. Vegetationskartierung. Vervielfält. Mskr. Hannover: 102 pp.
- , R. (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. – 3. zusammengefaßte Aufl.: Stuttgart: 388 pp.
- KOENIGS, H. (1982): Über die Eigenart der Mikrostandorte im Fußbereich der Altbuchen unter besonderer Berücksichtigung der Schwermetallgehalte in der organischen Auflage und im Oberboden. Eine vegetations- und landschaftsökologische Studie. – Dissert. Gesamthochschule Kassel. Kassel: 291 pp.
- KRAUSE, A. (1972): Laubwaldgesellschaften im östlichen Hunsrück. – Dissert. Bot. 15: 117 pp. Lehre.
- KRUSE, S. (1986): Laubwaldgesellschaften im Innerste-Bergland. – Tuexenia 6: 271–298. Göttingen.
- KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. – Dissert. Univ. Tübingen: Öhringen: 340 pp.
- LIENENBECKER, H. (1971): Die Pflanzengesellschaften im Raum Bielefeld-Halle (Westfalen). – 20. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins f. Bielefeld und Umgebung: 60–170. Bielefeld.
- LOHMEYER, W. (1953): Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a. d. Weser. – Mitt. Flor.-soz.-Arbeitsgem. N. F. 4: 59–76. Stolzenau/Weser.
- , W. (1965): Grundlagen der systematischen Pflanzensoziologie, dargestellt am Beispiel der Buchenwälder Westfalens. – Natur und Landschaft 40 (3): 46–48. Bad Godesberg.
- , W. (1967): Über den Stieleichen-Hainbuchenwald des Kern-Münsterlandes und einige seiner Gehölz-Kontaktgesellschaften. – Schriftenr. f. Vegetationskd. 2: 161–180. Bad Godesberg.
- W., ZEISCHWITZ, E. v. (1982): Einfluß von Relief und Exposition auf Vegetation, Humusform und Humusqualität. – Geol. Jb. F 11: 33–70. Hannover.
- MARKGRAF, F. (1927): Vergleich von Buchenassoziationen in Norddeutschland und Schweden. – In: Ergebnisse der Internat. Pflanzengeographischen Exkursion durch Schweden und Norwegen 1925. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 4: 42–56. Bern.
- , F. (1932): Der deutsche Buchenwald. – In: RÜBEL, E. (red.): Die Buchenwälder Europas. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 8: 15–62. Bern, Berlin.
- MEUSEL, H. (1937): Mitteldeutsche Vegetationsbilder. 1. Die Steinklöße bei Nebra und der Ziegelrodaer Forst. – Hercynia 1: 8–98. Halle/Saale.

- MOOR, M. (1952): Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 31: 201 pp. Bern.
- , M. (1972): Versuch einer soziologisch-systematischen Gliederung des Carici-Fagetum. – Vegetatio 24 (1–3): 31–69. Den Haag.
- MÜLLER, Th. (1989): Die artenreichen Rotbuchenwälder Süddeutschlands. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 1: 149–163. Hannover.
- NEITZKE, A. (1989): Die Eschen-Ahornwälder des Süderberglandes. – Tuexenia 9: 371–389. Göttingen.
- NOIRFALISE, A. (1956): La hetraie Ardennaise. – Bull. Inst. Agron. et Stat. Rech. Gembloux 24 (2): 208–240.
- OBERDORFER, E. (1984): Zur Systematik bodensaurer artenarmer Buchenwälder. – Tuexenia 4: 257–266. Göttingen.
- , E., MÜLLER, Th., SEIBERT, P. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. Wälder und Gebüsche. (bearb. v. TH. MÜLLER). – 2., stark bearb. Aufl. (B). Jena: 282 pp + 104 Tabellen.
- RÖDEL, H. (1970): Waldgesellschaften der Sieben Berge bei Alfeld und ihre Ersatzgesellschaften. – Dissert. Bot. 7: 144 pp. Lehre.
- RÜBEL, H. (1930): Pflanzengesellschaften der Erde. – Bern: 464 pp.
- RÜHL, A. (1960): Über die Waldvegetation der Kalkgebiete nordwestdeutscher Mittelgebirge. – Decheniana Beih. 8: 50 pp. Bonn.
- RUNGE, F. (1950): Vergleichende pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren Laubwäldern im Sauerland. – Abh. Landesmus. Naturkd. Münster (Westf.) 13 (1): 48 pp. Münster.
- SCHWICKERATH, M. (1938): Aufbau und Gliederung der Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete nebst Hinweisen auf das Vorkommen der gleichen Wälder und Waldböden im übrigen Rheinland. – III Jahresber. d. Gruppe Preußen-Rheinl. d. Dtsch. Forstvereins 1937: 1–82. Berlin.
- SEIBERT, P. (1954): Die Wald- und Forstgesellschaften im Graf Görtzischen Forstbezirk Schlitz. – Angew. Pflanzensoz. 9: 63 pp. Stolzenau/Weser.
- SPRINGHORN, R. (1985): Geologie und Böden in Lippe. – In: Der Kreis Lippe. I. Führer zu den archäologischen Denkmälern in Deutschland: 11–24. Stuttgart.
- TRAUTMANN, W. (1957): Natürliche Waldgesellschaften und nacheiszeitliche Waldgeschichte des Eggegebirges. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 6/7: 276–296. Stolzenau/Weser.
- , W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000. Blatt Minden. – Schriftr. f. Vegetationskde. 1: 137 pp. Bad Godesberg.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsens. 3: 1–170. Hannover.
- , R. (1954): Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. – Vegetatio 5/6: 454–478. Den Haag.
- WELSS, W. (1985): Waldgesellschaften im nördlichen Steigerwald. – Dissert. Bot. 83: 174 pp. Vaduz.
- WILMANN, O. (1984): Ökologische Pflanzensoziologie. – 3., erw. Aufl. Heidelberg: 372 pp.
- WINTERHOFF, W. (1963): Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. – Nachr. Akad. Wiss. Göttingen. II Math.-Phys. Klasse 2: 79 pp. Göttingen.
- ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (NORD) (Hrsg.) (1993): Standartliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (vorläufige Fassung). – Floristische Rundbriefe Beih. 3: 478 pp. Bochum.

Karten

- BODENKARTE VON NIEDERSACHSEN 1 : 25.000. – Hrsg. Niedersächsisches Amt für Bodenforschung; Hannover.
Blatt 3921 Aerzen (1984) Bearb. A. CAPELLE
- BODENKARTE VON NORDRHEIN-WESTFALEN 1 50.000. – Hrsg. Geol. L.-Amt. Nordrh.-Westf.; Krefeld.
Blatt L 3918 Herford (1984) Bearb. H. J. DUBBER
Blatt L 4118 Detmold (1980) Bearb. H. J. DUBBER
Blatt L 4120 Bad Pyrmont (1989) Bearb. H. J. DUBBER

Dipl.-Biol. Andreas Golisch
Universität Trier, FB VI/Geobotanik
D-54286 Trier

