©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 19: 153–171. Göttingen 1999.

Schatthangwälder und Felsspalten-Gesellschaften auf Jura-Gestein im Alfelder Bergland (Süd-Niedersachsen)[1]

– Christoph Hettwer –

Zusammenfassung

Die Schatthangwälder und Felsvegetation im Alfelder Bergland stellen für Niedersachsen seltene Pflanzengesellschaften dar. Sie kommen innerhalb eines 30 km langen Streifens am nordostexponierten Stirnhang des untersuchten Höhenzuges im Bereich von Kalkklippen vor. Die klimatischen und edaphischen Bedingungen der absonnigen, steilen und basenreichen Hangschuttböden fördern die Ausbildung edellaubholzreicher Wälder. Die Bestände gehören mehrheitlich zum *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* (W. Koch 1926) em. Th. Müller 1966, das sich je nach Feuchtigkeitssituation und Skelettgehalt des Bodens in drei Subassoziationen unterteilen läßt. Als Kontaktvegetation finden sich Felsspaltengesellschaften der *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926. Vergleiche mit historischen Florenwerken weisen auf einen Verlust von Wuchsorten der untersuchten Vegetation hin.

Abstract: Ash-maple woodlands of shady slopes and associated rock-crevice communities on Jurassic limestone in the "Alfelder Bergland" (southern Lower Saxony, Germany)

The ash-maple woodlands of shady slopes and their associated rock-crevice communities of the "Alfelder Bergland" (Alfeld Hills) represent plant communities rare for Lower Saxony. They occur on north-east facing scree slopes along a 30 km rocky limestone ridge. The climatic and edaphic conditions of the steep, shady, base-rich scree soils support the development of broadleaf-rich woodlands. The stands belong mostly to the *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* (W. Koch 1926) em. Th. Müller 1966, which is classified into three subassociations according to the humidity of the site and the stoniness of the soil. Rock-crevice communities of the *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 adjoin the woodlands. Historical comparisons indicate that a loss of sites has occurred.

Keywords: Alfelder Bergland, Lower Saxony, *Fraxino-Aceretum, Potentilletalia caulescentis,* rock-fissure communities, shady-slope ash-maple wood.

Einleitung

Das Alfelder Bergland besitzt eine große Vielfalt an Waldgesellschaften, die bereits TÜXEN (1931) belegt. Die hier beschriebenen Eschen-Ahorn-Schatthangwälder nehmen im Leinetal die unwegsamen Hänge unterhalb der schroffen Felswände ein und gehören mit der Felsvegetation zu den eindrucksvollsten Vegetationstypen. Während einige floristische Angaben aus dem Gebiet vorliegen (vgl. PETER 1901, SEELAND 1938), existieren, abgesehen von den Einzelbeschreibungen bei TÜXEN (1931), DIEMONT (1938) sowie einer allgemeinen Darstellung bei RÜHL (1973), keine vegetationskundlichen Veröffentlichungen.

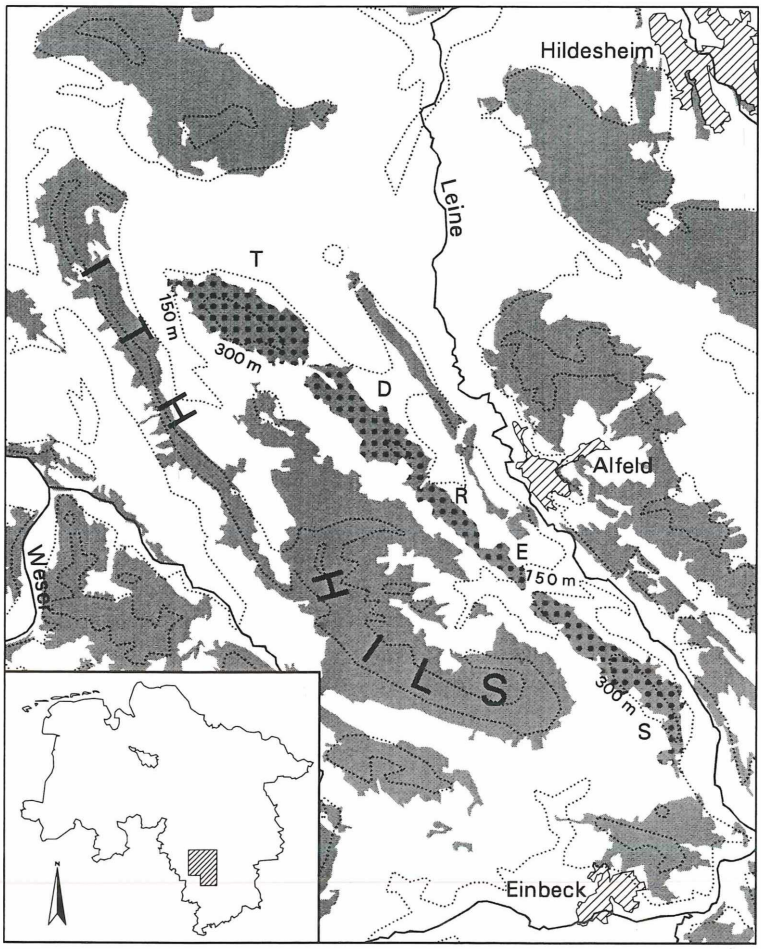
Den Schwerpunkt dieser Arbeit bilden die edellaubholzreichen Schatthangwälder. Außerdem werden Felsgesellschaften als Kontaktvegetation charakterisiert. Die Darstellung weiterer Waldgesellschaften und epilithischer Moosgesellschaften findet sich bei HETTWER (1997, 1999).

Teilergebnisse einer Diplomarbeit in der Abteilung für Vegetationskunde und Populationsbiologie am Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Göttingen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) erstreckt sich über einen Höhenzug des niedersächsischen Berg- und Hügellandes und grenzt im Norden an die nordwestdeutsche Lößbörde. Es wird in einer naturräumlichen Einheit (MEISEL 1960, HÖVELMANN 1963) zusammengefaßt und in die Abschnitte: Thüster Berg, Duinger Berg, Reuberg, Steinberg und Selter unterteilt (Abb. 1). Als östlicher Teil der Ith-Hils-Mulde besitzt die Bergkette eine Längsausdehnung von etwa 32 km. Die durchschnittliche Breite der bewaldeten Hänge beträgt einen Kilometer. Im Norden des UG erhebt sich der Kanstein mit 440 m ü. NN als höchster Gipfel 300 m über das Leinetal.



Kartographie: H. Weber, BfN, Bonn

Datengrundlagen:
Höhenlinien, Flüsse: ARC 500 (Hrsg.: ESRI GmbH)
Waldflächen, Städte: Daten zur Bodenbedeckung (Hrsg.: Statistisches Bundesamt)

Waldfläche
Untersuchungsgebiet
Höhenlinie
Fluß

T Thüster Berg
D Duinger Berg
R Reuberg
E Steinberg
S Selter

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Geomorphologisch handelt es sich beim UG über weite Strecken um einen ungleichseitigen Schichtkamm (SPÖNEMANN 1966) mit steilem Stirnhang nach Nordosten und sanfter Rückabdachung nach Südwesten. Die Neigung des Nordosthanges beträgt stellenweise über 40 Grad. Geologisch wird der Höhenzug vom Oberen Jura (Malm) aufgebaut. Die herzynisch streichende Schichtstufe besteht im oberen Bereich mehrheitlich aus dem harten, 50 Meter dicken Korallenoolith, der besonders in seinen mittleren Partien als dickbankiges oolithisches und z.T. dolomitisiertes Kalkgestein ausgebildet ist (WICHMANN 1907). Unter dem Korallenoolith liegen die Heersumer Schichten des mittleren Jura (JORDAN 1987). Diese weichen Mergelstein-Lagen wurden wie die darunterliegenden Dogger- und Lias-Tone besonders in pleistozänen Kaltzeiten ausgeräumt (SCHUNKE 1968). Die damit einhergehende Hangversteilung verursacht bis heute in feuchten Perioden Rutschungen der instabilen Hänge (der letzte Bergsturz am Duinger Berg ereignete sich 1988). Durch die Massenverlagerung wird der kompakte Korallenoolith als Abrißfelsen, Felsbastionen und -pfeiler am nordostexponierten Bergkamm herauspräpariert. Der Hangschutt unterhalb der Felsformationen besteht aus sandig-tonigem Schluff und ist vermischt mit abgelagertem Löß sowie zahlreichen Steinen aus dem Korallenoolith (LEHMEIER 1981). Hangschutt und periglaziale Fließerden bedecken den größten Teil des UG. Aufgrund des anstehenden Kalkgesteines, des Reliefs und der Denudationsprozesse bilden die Böden im Hangprofil eine Abfolge der Rendzinacatena. Aufgelagertes Material und Löß erweitern diese Entwicklungsreihe (KLINK 1966).

Im UG herrscht ein kühl-gemäßigtes Mittelgebirgsklima bei einer Jahresmitteltemperatur von 6 bis 7 °C in den Höhenlagen. Die Niederschläge erreichen im Norden der Gebirgskette mehr als 900 mm, während für den Südteil 800 bis 850 mm angegeben werden (DEUTSCHER WETTERDIENST 1964). Insgesamt fallen auf dem Höhenzug an mehr als 190 Tagen im Jahr Niederschläge, davon 10 bis 15% als Schnee. Zahlreiche Nebeltage verbessern zusätzlich die Feuchtigkeitssituation. Bezeichnend für die Phänologie der Ith-Hils-Mulde sind ein später langer Frühling, ein kurzer später Hochsommer und ein langer Herbst (RINK 1942). Die Vegetationszeit ist gegenüber den Tallagen um 10 Tage verkürzt. Im Untersuchungsjahr 1996 fiel in den ersten vier Monaten extrem wenig Niederschlag. Dadurch waren Arten mit Schwerpunkt auf feuchten Standorten schwächer entwickelt als in Vergleichsmonaten von 1997.

Der Besitz an der Waldfläche entfällt zu ungefähr gleichen Teilen auf das Land Niedersachsen, Forstgenossenschaften und Privateigentümer.

Methoden

Die Erfassung der Vegetation fußt auf der Methode nach BRAUN-BLANQUET (1964) mit der Aufnahme-Skala von ELLENBERG (1956). Die Flächengröße betrug bei Felsspaltengesellschaften 6 bis 9 m² und bei Waldflächen 100 bis 130 m². Das Prinzip der ökologischen Homogenität (DIERSCHKE 1994: 151) und die Darstellung der Gesamt-Phytocoenose bereiten im kleinräumig verzahnten Gesellschaftsgefüge Schwierigkeiten (TÜXEN 1937, SCHUHWERK 1986). Als Gradient hat die Substrattiefe, die mit einer skalierten Fahrradspeiche ermittelt wurde, eine besondere Bedeutung. Zur Abgrenzung der Formation Schatthangwald von den Felsen-Gemeinschaften war als Grenzwert 1 cm Substrattiefe festgelegt. In der Krautschicht der Wälder wurden alle Gefäßpflanzen erfaßt, soweit sie Anschluß an die Gesamtfläche hatten und nicht isoliert an einem Felsen wuchsen. Bei den Kryptogamen war die räumliche Nähe zu den Gefäßpflanzen und somit zu den prägenden Standortverhältnissen entscheidend, um gegen eigenständige Moosgesellschaften abzugrenzen. Kleinräumig zu erwartende Unterschiede in der Substrat- und Gesteinsverteilung im Untergrund ließen sich nicht differenzieren.

Die Bearbeitung des vorsortierten Datenmaterials geschah nach floristisch-soziologischen Vorgaben mit dem Programm TAB (PEPPLER 1988). Für die Übersichtstabelle wurden Angaben der Einzeltabellen nach Gesellschaften in Stetigkeitsklassen zusammengefaßt (s. DIERSCHKE 1994: 192).

Die Nomenklatur folgt bei den Gefäßpflanzen WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), bei den Moosen FRAHM & FREY (1992) und bei den Flechten WIRTH (1995). Die Syntaxonomie richtet sich nach OBERDORFER (1992a, b).

Exemplarisch durchgeführte Mikroklimamessungen erfaßten die Extremtemperaturen mit Glasthermometern und die Evaporation mittels Evaporimetern nach PICHE.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Pflanzengesellschaften

1. Fraxino-Aceretum pseudoplatani (W. Koch 1926) Rübel 1930 ex Tx. 1937 em. et nom. inv. Th. Müller 1966 (non Libbert 1930)

Schatthangwälder (Tab. 2 im Anhang)

Die deutsche Namengebung Schatthangwald beruht auf den allgemeinen standörtlichen Besonderheiten, während dem synonym gebrauchten Ausdruck Schluchtwald (GRADMANN 1898) ein Sonderfall dieses Vegetationstypes zugrunde liegt (ELLENBERG 1996).

Im UG zieht sich der Schatthangwald in einem schmalen Streifen zwischen knapp 200 m und 420 m ü. NN an der Stirnseite des Höhenzuges entlang. Die Exposition der Hänge reicht von Nord (350 Grad) bis Ostsüdost (115 Grad); 80% der Bestände sind nach Nordosten ausgerichtet. Zweites wichtiges Kennzeichen der Flächen ist die relativ steile Hangneigung (bei 90% der Flächen liegt der Neigungswinkel zwischen 20 Grad und 40 Grad). Das starke Gefälle erreicht fast den Grenzwert des natürlichen Böschungswinkels.

Die Böden dieser Hänge unterhalb der Felsen sind durch gravitative Massenbewegung mit vielen Steinen durchsetzt und reich an mobilisierten Nährstoffen aus tieferen Bodenschichten. Sie weisen neben dem Basenreichtum des Ausgangsgesteins einen hohen Stickstoffgehalt, eine gute Durchlüftung und eine besonders gute Wasserversorgung auf (vgl. GADOW 1975). Mittelgründige bis tiefgründige Rendzinen und Braunerden stellen die häufigsten Bodentypen dar. Viele Schatthangwald-Flächen liegen im Nord- und Südteil des UG. Dagegen ist im mittleren Abschnitt der Gebirgskette die Stirnseite als abgeflachter Hang mit einer Lößdecke überzogen und trägt verschiedene Buchenwaldgesellschaften.

Das *Fraxino-Aceretum* zeichnet sich durch einen hohen Strukturreichtum aus. Die starke Hangneigung und die häufigen Rutschungen führen zu einer geringen Baumschicht-Deckung. Übergänge zwischen der ersten und zweiten Baumschicht erweitern die reiche Vertikalgliederung der Bestände. Die oberen Baumkronen erreichen 25 bis 30 m Höhe, in einigen Fällen auch 35 m. *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica, Tilia platyphyllos, Ulmus glabra* und *Acer platanoides* bauen typischerweise die Baumschicht auf. Die erste Baumschicht wird von der lichten, schlanken Esche und der dichten Krone des Bergahorns dominiert, ohne allerdings ein Buchenwachstum ganz auszuschließen. Die meist 10 bis 20 m hohe zweite Baumschicht wird von *Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica* und *Fraxinus excelsior* gebildet, teilweise sind *Tilia platyphyllos, Acer platanoides* und *Ulmus glabra* beigemischt. Abgesehen von dieser für mitteleuropäische Verhältnisse hohen Artenvielfalt in der Baumschicht und der wechselnden Bestandeshöhe weicht die Physiognomie der einzelnen Bäume vom häufig angrenzenden *Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937 em. Jahn 1972 ab. Infolge der Dynamik des Untergrundes zeigen viele Bäume an der Stammbasis Säbelwachstum und Vielstämmigkeit. Die meisten Exemplare am Oberhang weisen Beschädigungen in der Krone auf, die von umstürzenden Nachbarbäumen verursacht werden. Mit den instabilen Standortverhältnissen kommen ausschlagkräftige Arten wie *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Ulmus glabra, Tilia platyphyllos* und *Acer platanoides* gut zurecht, weshalb sie auf besonders rutschungsgefährdeten Hängen vorherrschen. Neben der nicht konsolidierten Bodenoberfläche fördert Skelettreichtum die Dominanz von Edellaubhölzern. Auf reinen Blockhalden ist *Fagus sylvatica* nicht in der Lage, mit den Wurzeln die zwischen und unter den Blöcken liegende Feinerde zu erreichen (HARTMANN & JAHN 1967). Deshalb wird die Buche im edaphischen Kleinmosaik der Flächen erst auf Standorten mit höherem Anteil an Feinboden häufiger. HARTMANN et al. (1984) geben die frühere forstwirtschaftliche Förderung als weiteren Grund für eine hohe Buchenpräsenz im UG an. Mitteilungen der Eigentümer unterstützen diese Angabe.

Auch eine Strauchschicht ist unter den lichten Baumbeständen oft ausgebildet. Sie zeichnet sich durch einen bemerkenswerten Artenreichtum von 16 Sippen aus. Besonders häufig sind neben dem Jungwuchs von *Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior* die bei-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

den Holunderarten *Sambucus racemosa* und *S. nigra* sowie *Lonicera xylosteum. Fagus sylvatica* kommt in der Strauchschicht im Vergleich zu den Baumschichten deutlich weniger stet vor.

Die Krautschicht ist üppig entwickelt. Neben dem Jungwuchs von *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus* sind *Dryopteris filix-mas, Mercurialis perennis, Galium odoratum, Impatiens noli-tangere, Arum maculatum, Geranium robertianum, Urtica dioica* und *Fagus sylvatica* auf den meisten Flächen vorhanden (über 70% Stetigkeit). Als anspruchsvolle Mullbodenpflanze erreicht *Mercurialis perennis* oft hohe Deckungsgrade. Aufgrund der lückigen Bestockung dringen zahlreiche Saum- und Mantelarten in die Bestände ein (besonders *Epilobium montanum, Alliaria petiolata, Galium aparine* und *Chelidonium majus*).

Die Moosschicht bildet neben der gutwüchsigen Krautschicht, der artenreichen Strauchschicht und der strukturreichen Baumschicht ein weiteres Charakteristikum der Schatthangwälder. Moose nehmen typischerweise große Flächen auf der skelettreichen Bodenoberfläche, aber auch außerhalb der Aufnahmeflächen auf Borken, Totholz und Gestein ein. Während *Ctenidium molluscum* in den Wäldern des UG generell häufig ist, bleiben *Plagiochila porelloides* und *Thamnobryum alopecurum* auf die luftfeuchten Standorte beschränkt.

Das *Fraxino-Aceretum* wird durch das Vorkommen von *Asplenium scolopendrium, Polystichum aculeatum* und *Lunaria rediviva* sowie der Kleinfarne *Asplenium trichomanes* und *Cystopteris fragilis* gekennzeichnet. In der Baumschicht trennt die Dominanz von *Acer pseudoplatanus* zusammen mit *Fraxinus excelsior* gegenüber *Fagus sylvatica* vom *Fagion* ab. Lokale Trennarten gegen das *Hordelymo-Fagetum,* die häufigste Waldgesellschaft im UG, sind *Actaea spicata, Senecio ovatus, Galium sylvaticum, Epilobium montanum* und *Adoxa moschatellina* (Tab. 1). Negativ grenzt sich das *Fraxino-Aceretum* lokal gegen das *Hordelymo-Fagetum* durch das Zurücktreten von *Hordelymus europaeus, Anemone nemorosa, Viola reichenbachiana, Melica uniflora, Carex sylvatica, Lamium galeobdolon* agg., *Hedera helix* und *Polygonatum multiflorum* ab (vgl. auch für die Rhön BOHN 1996: 174).

Schatthangwälder weisen wegen der absonnigen Lage und der Schutzwirkung des Hanges bei der vorherrschenden Westwindlage ein ausgeglichenes Mikroklima auf. Im Tagesverlauf besitzt das *Fraxino-Aceretum* wenig ausgeprägte Temperaturschwankungen und eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit (GADOW 1975). Auf den Temperaturverlauf haben kühle Luftströme aus den Höhlen und Haldenspalten eine zusätzlich ausgleichende Wirkung (s. auch WUNDER & MÖSELER 1996). Bei Messungen über mehrere Tage im August 1997 erreichten die Bestände des *Fraxino-Aceretum* gegenüber den Waldflächen auf der Südwestseite des Höhenzuges teilweise nur die Hälfte der Evaporation.

Der intensive Stoffkreislauf fördert eine hohe Pflanzenproduktion. Die Krautschicht bestimmen zahlreiche Hochstauden und viele hygromorphe Pflanzen. In der Gruppe der Kennarten und der Trennarten gegen das *Hordelymo-Fagetum* besitzen sieben von zehn Arten einen hygromorphen Blattaufbau (ELLENBERG 1979). Kurzzeitig bewirken Lichtflecken durch die offene Vegetation ein Erschlaffen der Blätter bei *Lunaria rediviva* und *Impatiens noli-tangere,* doch wird infolge der niedrigen Saugspannung im Wurzelraum nur in Ausnahmefällen der permanente Welkepunkt erreicht.

Auffällige Blühaspekte bieten nur Teile der Gesellschaft. Die Farbe Grün in den verschiedensten Nuancen bleibt für den Schatthangwald das ganze Jahr bestimmend. Im Winter prägen die Moose und die überwinternd-grünen Farne das Aussehen des Waldes. In der Vegetationsperiode dominieren neben den Farnen besonders die Hochstauden den phänologischen Aspekt.

Die mittlere Artenzahl (MAZ) der Gesellschaft ist mit 23 dem Wert des *Hordelymo-Fagetum* vergleichbar (Tab. 1).

Die Bestände des Schatthangwaldes werden je nach Besitzer, Erschließungszustand der Flächen und notwendigem Aufwand beim Holzeinschlag unterschiedlich intensiv wirtschaftlich genutzt. Besonders die Bereiche auf den instabilen Sturzhalden sind für Menschen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1: Übersicht der Waldgesellschaften im Untersuchungsgebiet

Spalte 1: Alno-Ulmion Bestände
Spalte 2: Fraxino-Aceretum
Spalte 3: Hordelymo-Fagetum
Spalte 4: Stellario-Carpinetum
Spalte 5: Galio-Carpinetum
Spalte 6: Carici-Fagetum

	Spalte	1	2	3	4	5	6
	Zahl der Aufnahmen	9	64	73	8	6	14
	Mittlerer Artenzahl	31	23	24	39	36	32
	Baumschicht						
	Fagus sylvatica	II (2-3)	IV (1-3)	V (3-5)	IV (2-3)	III (2-3)	V (2-5)
	Fraxinus excelsior	IV (2-4)	V (2-4)	II (2-3)	III (2-3)	II (2-3)	II (1-3)
	Alnus glutinosa	IV (2-3)			I (2)		
	Acer pseudoplatanus	II (2-4)	IV (2-4)	r (2-3)			+ (3)
	Carpinus betulus			r (1-2)	V (3-4)	V (2-5)	
	Quercus petraea				III (2)	II (2)	
	Acer campestre					IV (2)	
	Sorbus torminalis u.a.						II (2)
	Kraut- / Moosschicht						
D1	Valeriana dioica	III					
	Ranunculus lanuginosus	III					
	Geum rivale	II					
	Cratoneuron filicinum M	II	.				
D1,2	Impatiens noli-tangere	IV	V	II	I		
	Urtica dioica	IV	IV	II	I		
D1,4	Ranunculus ficaria	III	r	I	V		
D1,2,4	Geranium robertianum	III	IV	II	IV		
	Adoxa moschatellina	III	II	+	III		
D2	Asplenium scolopendrium		III				
	Ctenidium molluscum M		III				
	Polystichum aculeatum		III				
	Lunaria rediviva		II				
	Asplenium trichomanes		II				
	Cystopteris fragilis		II				
	Plagiochila porelloides M		II			.	
D2,5	Actaea spicata		II	r	.	II	
D3,4	Hordelymus europaeus	II	I	V	V	II	III
D4	Stellaria holostea			r	IV	I	
D4,5	Carpinus betulus			r	V	V	
	Prunus avium			I	III	IV	
	Orchis mascula			r	II	II	
	Acer campestre			+	IV	V	II
D5	Aconitum lycoctonum				.	II	.
D4,5,6	Rosa spec.			I	V	V	IV
	Crataegus spec.	I		II	V	V	IV
	Taraxacum officinale agg.		r	r	III	III	III
D5,6	Galium sylvaticum		II	+		IV	IV
	Carex digitata			+		IV	V
	Cornus sanguinea			+	I	V	III
	Daphne mezereum			+		V	III
	Melica nutans					II	II
D6	Convallaria majalis						V
	Vincetoxicum hirundinaria						III
	Primula veris					I	III
	Solidago virgaurea			r		I	III
OC-KC	Fagus sylvatica	II	IV	V	V	V	V
	Fraxinus excelsior	V	V	V	V	V	V
	Galium odoratum	III	V	V	V	V	IV
	Acer pseudoplatanus	IV	IV	IV	III	II	IV
	Mercurialis perennis	II	V	V	V	V	V
	Anemone ranunculoides	II	II	IV	II	IV	II
	Arum maculatum	III	IV	V	V	IV	+
	Dryopteris filix-mas	III	V	III			
D3 gegen D2	Melica uniflora	II	I	IV	V	IV	III
	Viola reichenbachiana	II	I	V	V	V	IV
	Anemone nemorosa	II	r	IV	V	V	V
	Hedera helix	I	r	II	IV	V	III
	Carex sylvatica	IV	+	IV	III	I	+
	Lamium galeobdolon agg.	II	II	IV	IV	II	
D2 gegen D3	Senecio ovatus	IV	II	+			III
	Epilobium montanum u.a.		II				

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

nur schwer passierbar. Sie sind infolge der ungünstigen Untergrundsituation flächenweise aus der Nutzung herausgenommen und vermutlich nie intensiv bewirtschaftet worden. Mit ihrem Struktur- und Totholzreichtum stehen sie dem natürlichen Zustand sehr nahe.

Benachbart zum *Fraxino-Aceretum* liegen Ausbildungen des *Hordelymo-Fagetum,* in denen *Festuca altissima* und *Mercurialis perennis* Dominanzen erreichen. Bei geringem Skelettanteil im Boden schließt sich hangabwärts an den Schatthangwald das *Hordelymo-Fagetum circaeetosum* an. Als Kontaktgesellschaften auf offenen Flächen unterhalb der Felsenklippen stellen sich je nach Nährstoffversorgung und Skelettanteil eine Schlagflur-Gesellschaft, eine *Urtica dioica-Fazies* oder das *Gymnocarpietum robertiani* Kuhn 1937, Tx. 1937 ein.

Das *Fraxino-Aceretum* läßt sich in mehrere Untereinheiten gliedern, die sich in der Artenkombination und standörtlich unterscheiden. Zwischen der zweiten und dritten Gruppe besteht ein Übergangsbereich, der mittels der Dominanz einer der beiden Trennartengruppen den Subassoziationen zugeordnet werden kann. Auf der Ebene der Subassoziation besteht ein Gradient des Feinerdeanteils, teilweise auch der Luftfeuchte; die Varianten gliedern sich vorwiegend nach der Bodenfeuchtigkeit.

1.1 Fraxino-Aceretum typicum

Zentraler Schatthangwald (Tab. 2, Aufnahmen 1–13)

Diese Subassoziation ist durch die Dominanz von *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus* in der Baumschicht gekennzeichnet; *Fagus sylvatica* tritt zurück. In der Krautschicht fehlen viele der charakteristischen Schatthangwald-Arten. Die Böden weisen den größten Feinerdeanteil unter den Subassoziationen auf. Sie sind als mittel- bis tiefgründige Braunerden anzusprechen. Bestände dieser Subassoziation finden sich an allen Abschnitten des Höhenzuges.

Das *Fraxino-Aceretum typicum* läßt sich in zwei Varianten unterteilen:

Die Flächen der *Corydalis cava*-Variante (Aufnahmen 1–7) liegen meist im Übergang vom Ober- zum Mittelhang oder in Bereichen unterhalb der Hangkante, an denen keine Felsen aufragen. Dort ist wegen der geringen Hangneigung die Wasserversorgung besser als in den Beständen der Typischen Variante (Aufnahmen 8–13). Der Skelettanteil der Böden besitzt von allen Schatthangwaldtypen den geringsten Wert. Die *Corydalis cava*-Variante kommt im Kontakt zur entsprechenden Variante des *Fraxino-Aceretum lunarietosum* vor. Zum Teil grenzt sie aber auch an die Typische Variante dieser Subassoziation oder an Buchenwälder. Die *Corydalis cava*-Variante besitzt gegenüber der Typischen Variante einen höheren Deckungsgrad der Krautschicht und eine größere MAZ (22 zu 15). Sie wird durch das Vorkommen vom teilweise flächenhaft wachsenden *Corydalis cava* und von *Anemone ranunculoides* gekennzeichnet. Daneben sind die Feuchtezeiger *Geranium robertianum, Circaea lutetiana, Stachys sylvatica* sowie *Adoxa moschatellina* regelmäßig vorhanden. Weitere Arten mit höheren Ansprüchen an Wasser- und Nährstoffversorgung wie *Allium ursinum* und *Leucojum vernum* sind in den Beständen wenig stet. Der Blühaspekt der Frühlingsgeophyten verleiht den Wäldern im Vor- und Erstfrühling ein vielfarbiges Aussehen.

Die Typische Variante wird nur durch Edellaubhölzer in der Baumschicht gekennzeichnet. Für sie gilt die Beschreibung der Subassoziation. Die Bestände sind hochwüchsig, die Bäume besitzen einen geraden Wuchs. In Leelagen unterhalb der Felsen führen Laubansammlungen zu Moderhumusnestern. Diese werden von *Festuca altissima* durchwurzelt und festgelegt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1.2 Fraxino-Aceretum lunarietosum

Silberblatt-Schatthangwald (Tab. 2, Aufnahmen 14–26)

Diese Subassoziation beschränkt sich auf Oberhangbereiche im Süd- und Mittelteil des UG und weist in der Bergkette fünf Verbreitungszentren auf. Die geomorphologische Entwicklung ist auf diesen Flächen weit fortgeschritten, deshalb bestehen relativ stabile Bodenverhältnisse. Verbreitete Bodentypen sind Rendzinen und Braunerden unterschiedlicher Entwicklungstiefe. Mächtige Streuschichten fehlen, so daß *Festuca altissima* zurücktritt. Die Standorte sind reich an Feinerde, und die Steine im Bodenskelett besitzen einen geringeren Durchmesser als in der folgenden Subassoziation.

Die Wuchshöhe der Bestände liegt zwischen 25 und 35 m. *Tilia platyphyllos* und *Acer platanoides* bereichern das Artenspektrum der Baumschicht. Daneben hat die Buche, entsprechend den Standortbedingungen, einen großen Anteil am Kronenaufbau.

Das Vorkommen von *Lunaria rediviva* charakterisiert die Vegetationseinheit.

Die mikroklimatischen Werte des offenen *Lunaria rediviva*-Bestandes im Schatthangwald leiten zu den Buchenwald-Gesellschaften über (s. auch GADOW 1975). Aufgrund der Exposition ähneln die Meßergebnisse aber noch stärker der Subassoziation mit *Asplenium scolopendrium* des *Fraxino-Aceretum.*

Vergleichbar der Typischen Subassoziation existiert eine *Corydalis*- und eine Typische Variante, zusätzlich ein Übergangsbereich zum *Fraxino-Aceretum phyllitidetosum:*

In der *Corydalis*-Variante (Aufnahmen 14–19) sind aufgrund der Bodenfrische *Corydalis cava* und *Anemone ranunculoides* kennzeichnend. Die anspruchsvollen bzw. nitrophytischen Arten *Allium ursinum* und *Alliaria petiolata* haben ebenso hier ihren Schwerpunkt wie *Dryopteris carthusiana* agg. und *Lamium galeobdolon* agg. Die MAZ erreicht mit 31 den höchsten Wert des *Fraxino-Aceretum.* Die Variante bleibt auf den Südteil des Höhenzuges beschränkt. Meist handelt es sich um Bereiche mit fortgeschrittener geomorphologischer Entwicklung und somit um relativ stabile Bodenverhältnisse. Entsprechend zeichnen sich die Bäume durch einen geraden Wuchs und eine weit oben beginnende Krone aus. Mikroklimatisch sind diese offenen Bereiche weniger luftfeucht. In den lichten Beständen bildet *Lunaria rediviva* eine *Fazies* aus.

Der Typischen Variante (Aufnahmen 20–22) fehlen die Frühlingsgeophyten. Statt dessen kommen *Urtica dioica* und *Epilobium montanum* häufiger in den Aufnahmen vor. Letztere hat im UG den Schwerpunkt auf skelettreichem Boden und auf Felsen. Die Typische Variante besiedelt steilere Hänge, die einen höheren Steinanteil als die *Corydalis*-Variante aufweisen (48 gegenüber 35%).

Die *Asplenium scolopendrium*-Variante (Aufnahmen 23–26) bildet die eine Hälfte des neun Aufnahmen umfassenden Übergangsbereiches zwischen dem *Fraxino-Aceretum lunarietosum* und *Fraxino-Aceretum phyllitidetosum.* Innerhalb der Aufnahmen-Gruppe besteht ein kontinuierlicher Übergang dieser in sich homogenen Flächen. Der durchschnittliche Skelettanteil (49%) der *Asplenium scolopendrium*-Variante entspricht etwa dem der Typischen Variante. Standörtlich handelt es sich um kleinräumige Wechsel zwischen feinerde- und skelettreichen Flächen. Auf den feinerdereichen Böden besitzt *Lunaria rediviva* die höhere Deckung.

1.3 Fraxino-Aceretum phyllitidetosum

Hirschzungen-Schatthangwald (Tab. 2, Aufnahmen 27–61)

Das *Fraxino-Aceretum* mit der Trennartengruppe von *Asplenium scolopendrium, Polystichum aculeatum, Asplenium trichomanes* und *Cystopteris fragilis* ist im UG die häufigste Subassoziation. Während *Asplenium scolopendrium* und *Polystichum aculeatum* hohe Stetigkeiten in den Aufnahmen erreichen, bleiben die Kleinfarne auf wenige Aufnahmen beschränkt. Von diesen sind *Gymnocarpium robertianum* und *Asplenium viride* äußerst selten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Auf besonders skelettreichen Böden erreicht die Artengruppe eine hohe Sättigung. Neben den Farnen haben *Scrophularia nodosa, Sambucus racemosa* und *Mycelis muralis* auf diesen Standorten ihren Schwerpunkt. Die erste Art deutet, wie *Impatiens noli-tangere, Circaea lutetiana, Stachys sylvatica* und die hohen Deckungsgrade von *Dryopteris filix-mas*, die feuchten Standortverhältnisse an. Entsprechend ergaben Messungen eine hohe Luftfeuchtigkeit und eine geringe Evaporation. *Sambucus racemosa* weist wie *Urtica dioica* und *Arum maculatum* auf ein nährstoffreiches Substrat hin, während *Mycelis muralis* ebenso wie *Epilobium montanum, Poa nemoralis* und die zahlreichen Moose im Bereich der Steine und Felsen häufig vorkommen.

Meist befinden sich die Bestände am Fuß von Felswänden und Abrißklippen. Deshalb sind die Flächen durch einen hohen Skelettanteil an der Oberfläche geprägt. Durchschnittlich liegt der Anteil über 50%; in manchen Aufnahmen werden 95% erreicht. Die Steine haben einen Durchmesser von mehr als 6 cm, auf manchen Hängen besitzen die Blöcke 40 cm Kantenlänge. Die Inklination beträgt 15 bis 50 Grad. Im oberen Bereich des Bodens sind die Hohlräume zwischen den Blockpackungen relativ groß und nur teilweise mit Humus verfüllt. Nach unten nimmt der Feinerdegehalt zwischen den Steinen zu. Im System der Bodentypen lassen sich diese Verhältnisse als Rendzina ansprechen.

Die Bestände des *Fraxino-Aceretum phyllitidetosum* zeigen unter den Waldgesellschaften die geringsten Temperaturschwankungen. Dies gilt neben den untersuchten Extremtemperaturen auch für die Luft- und Bodenwerte (GADOW 1975). Außerdem ist hier die ermittelte sommerliche Durchschnittstemperatur am niedrigsten.

Blockhalden mit dem *Fraxino-Aceretum phyllitidetosum* fehlen nur an den beiden kleineren Abschnitten des Höhenzuges. Im UG besitzt *Polystichum aculeatum* ein größeres Verbreitungsareal als *Asplenium scolopendrium.* Die Hirschzunge bildet auf entsprechenden Standorten individuenreiche Vorkommen. Aufgrund der instabilen Verhältnisse und der herabrutschenden Steinen weisen viele Bäume Verletzungen der Rinde, Säbelwuchs und Vielstämmigkeit auf. Die Buche fällt auf solchen Flächen meist vollständig aus. Dagegen zeigen die Exemplare von *Tilia platyphyllos* und *Ulmus glabra* gute Ausschlags- und Wuchsleistungen. Einzelne Exemplare der Ulme sind allerdings durch den Pilz *Ceratocystis ulmi* geschädigt.

Physiognomisch besitzen die Bestände des *Fraxino-Aceretum phyllitidetosum* am deutlichsten zwei Baumschichten. Der Bergahorn ist der Buche in der zweiten Baumschicht überlegen und deutet die Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Standort an.

Wie bei den beiden anderen Subassoziationen lassen sich zwei Varianten beschreiben, sowie der Übergangsbereich zum *Fraxino-Aceretum lunarietosum:*

Entsprechend der *Asplenium scolopendrium*-Variante bildet die *Lunaria rediviva*-Variante (Aufnahmen 27–29) den Übergangsbereich zwischen den beiden häufigsten Subassoziationen im UG. Standörtlich besitzen die Flächen tendenziell einen höheren Skelettanteil als die Variante im *Fraxino-Aceretum lunarietosum.* Floristisch ist in den Beständen die Saumart *Alliaria petiolata* häufig und betont den Übergang vom Schatthangwald zu den offenen Blockhalden.

Die *Corydalis*-Variante (Aufnahmen 30–39) zeichnet sich durch das Vorkommen von *Corydalis cava* und *Anemone ranunculoides* aus. Gegenüber der Typischen Variante sind die Hänge weniger steil und skelettreich. Die besonderen Standortbedingungen lassen sich vermutlich auf eine partielle Überlagerung von frischen, nährstoffreichen Böden mit großblockigen Geröllbahnen zurückführen. Zeiger für die frischen Verhältnisse sind das stete Vorkommen von *Scrophularia nodosa, Adoxa moschatellina* und *Chrysosplenium alternifolium.* Auf einer Fläche kommen zusätzlich *Leucojum vernum* und *Ranunculus ficaria,* letztere mit hoher Deckung, vor. *Mercurialis perennis* ist in allen Aufnahmen vorhanden und bildet große Herden aus.

Die Typische Variante (Aufnahmen 40–61) als die häufigste Vegetationseinheit des *Fraxino-Aceretum phyllitidetosum* spiegelt die Bedingungen der Subassoziation gut wider. *Festuca altissima* ist für lokale Moderhumusnester charakteristisch.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

In den Wäldern bestehen Übergänge zum *Fraxino-Aceretum lunarietosum,* aber auch zur *Festuca altissima*-Variante des *Hordelymo-Fagetum.* Die benachbarten offenen Bereiche dieser Bestände leiten zum *Gymnocarpietum robertiani* über. Stellenweise besteht eine kontinuierliche Abstufung vom Felsen zur Blockhalde. Entsprechend ist die Grenze vom Schatthangwald zur Felsspaltengesellschaft fließend.

1.4 Synsystematik

Der Schatthangwald ist in der Literatur vielfach belegt (z. B. KUHN 1937, MOOR 1938, OBERDORFER 1949, BUDDE 1952, PFADENHAUER 1969, BRACKEL & ZINTL 1983, AUGUSTIN 1991, BOHN 1996: 173, FISCHER 1998). Seit seiner Erstbeschreibung durch GRADMANN (1898) von der Schwäbischen Alb haben allerdings verschiedene Namen den gleichen Vegetationstyp gekennzeichnet (*Phyllitido-Aceri-Ulmetum* von FABER 1936, *Aceri-Fraxinetum* von TÜXEN 1937, *Phyllitido-Fraxinetum* von SCHWICKERATH 1938, *Phyllitido-Aceretum* von MOOR 1952). Außerdem wurden gleiche Namen für unterschiedliche Gesellschaften vergeben (*Aceri-Fraxinetum* bei ETTER 1947 und SEIBERT 1969 gegenüber *Aceri-Fraxinetum* bei TÜXEN 1937). BARTSCH & BARTSCH (1952) faßten die bis dahin vorliegenden Arbeiten kommentiert zusammen. In der Bewertung des Aufnahmematerials nehmen in der Folgezeit MOOR und MÜLLER unterschiedliche Positionen ein. MOOR (1973, 1975a, b, c, 1976, 1978) beschreibt fünf Assoziationen in drei Ordnungen, während MÜLLER (1966, in OBERDORFER 1992b, c) es bei einer Assoziation und einem Verband beläßt. CLÔT (1990) vermittelt zwischen den Standpunkten mit sechs Assoziationen in einer Ordnung. Eine stärkere Aufteilung im Assoziationsrang vertritt auch POTT (1995: 562), der allerdings Bestände auf Blockhalden und gelegentlich überschwemmten Aueböden der Flüsse (vgl. SEIBERT 1969) in einer Gesellschaft vereinigt. Die Autoren weisen nur Verbandskennarten aus. Die Assoziationen werden durch Baumarten-Kombinationen und Differentialarten charakterisiert. Den soziologisch hohen Wert der Baumschicht hebt bereits KOCH (1925) hervor. MÜLLER (1966) schlägt die Umbenennung in *Fraxino-Aceretum* vor, da der Begriff *Fraxinetum* vorwiegend für Auenwälder gebraucht wird. Gleichzeitig schafft die Umstellung der Sippennamen eine Abgrenzung zum *Aceri-Fraxinetum* von ETTER (1947) und SEIBERT (1969), einer Gesellschaft, die dem *Adoxo-Aceretum* bei OBERDORFER (1992b) entspricht.

Die Aufteilung des Datenmaterials auf verschiedene Assoziationen, wie von MOOR (1973, 1975a, b, c, 1976, 1978) vorgeschlagen, erscheint wegen des Charakterartenprinzipes (ELLENBERG 1996: 255) und der vielen Übergänge zwischen den Vegetationseinheiten nicht sinnvoll. Gleichzeitig wird die Aufstellung einer Zentralassoziation für die Wälder des *Fraxino-Aceretum typicum* vermieden.

Kennzeichnend für die Bestände des *Tilio-Acerion* sind nach OBERDORFER (1992b) das Zurücktreten der Buche und die Vorherrschaft von Berg- und Spitzahorn sowie Sommerlinde und Ulme. Im UG wie generell im norddeutschen Raum besitzen *Tilia platyphyllos* und *Acer platanoides* eine geringe Stetigkeit. Abweichend von MÜLLER (in OBERDORFER 1992b) wird die *Corydalis*-Gruppe als Variante in die drei Subassoziationen aufgeteilt und nicht als eigene Subassoziation beschrieben. Gegenüber dem *Fraxino-Aceretum corydaletosum* bei MÜLLER und dem *Corydalido-Aceretum* bei MOOR (1973) schwanken die Artenzahlen relativ stark. Die Artengruppe erscheint zu wenig stet, als daß die Differentialgruppe um *Corydalis cava* für eine Subassoziation bzw. Assoziation im UG benutzt werden könnte. Eine ähnliche Aufteilung wie hier findet sich bei NEITZKE (1989). Der beschriebene Übergangsbereich (Aufnahmen 23–29) läßt sich bei MÜLLER dem *Fraxino-Aceretum phyllitidetosum* zurechnen. MOOR (1975a) ordnet ähnliche Bestände zum *Phyllitido-Aceretum.* Für eine eigene Subassoziation mit *Allium ursinum* (MÜLLER in OBERDORFER 1992c) fehlt infolge der Seltenheit dieser Vegetationseinheit das Datenmaterial. Für Süddeutschland wird die Subassoziation von rutschenden Böden beschrieben, die wenig bis keinen Hangschutt enthalten. Diese Aufnahmen leiten zum *Fagion* über.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

2. Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Kalkfels-Fluren, Kalkfugen-Gesellschaft (Tab. 3)

Die geologische Schicht des Korallenooliths bildet als bis zu 20 m hohe Steilstufe teilweise ein durchgehendes Felsband im Höhenzug, teilweise ist sie in einzelne Felsbastionen aufgelöst. Die Felsbereiche sind durch die Härte des dolomitisierten Kalkes in ihrer Form meist scharf aus dem Gestein herauspräpariert. Glatte Wände mit abgerundeten Verwitterungsspalten herrschen vor. Da sie jedoch in der Regel nur wenig dem Abhang vorgelagert sind, werden sie von der oberhalb gelegenen Böschung sowie den benachbarten Bäumen beschattet. Die Wasserversorgung wird in Trockenzeiten wegen des Fehlens eines Kapillarstromes an den steilen, vielfach senkrechten, teils überhängenden Felswänden zum Problem. Außerdem bildet der Mangel an besiedelbarem Substrat den limitierenden Faktor. Die Feinerde liegt entweder an Felsvorsprüngen als Polster dem Gestein auf oder sammelt sich in Spalten. Entsprechend werden die Pflanzen in Chomophyten i.e.S. (Detritusbewohner) und Chasmophyten (Spaltenbewohner) unterschieden (ELLENBERG 1996: 644). In den Spalten bedeutet der geringe Wurzelraum eine große unterirdische Konkurrenzsituation (WILMANNS 1993). Die Erstbesiedler besetzen den Lebensraum und durchwurzeln den verfügbaren Humus, so daß für weitere Individuen der Platz fehlt. Da sich die Standortbedingungen nicht wesentlich ändern, bilden sich sehr stabile, sogenannte Dauer-Pioniergesellschaften aus. Die glatten, spaltenfreien Felswände werden, sofern sie nicht vegetationsfrei sind, von epilithischen Flechten überzogen (z.B. *Gyalecta jenensis, Lepraria lobificans*). Auch Moose können den Anfang einer Besiedelung darstellen. Die zwischen ihnen entstehende Humusschicht bildet den Lebensraum für höhere Pflanzen. Häufig lösen sich diese Moospolster bei Starkregen-Ereignissen vom Untergrund und rutschen vom Felsen hinab; die Initialphase der zyklischen Sukzession setzt ein. Durch Verwitterungsvorgänge sind die Felsen häufig wabenartig ausgehöhlt. In Einzelfällen hat das Regenwasser mehr als 30 cm tiefe Verkarstungsrinnen in den Kalkfelsen gelöst. Auf solchen Flächen ist die Humusansammlung teilweise so beträchtlich, daß eine Besiedelung durch höhere Pflanzen, sogar Sträucher, erfolgt.

Im Zusammenhang mit den ungünstigen Lebensbedingungen stehen zahlreiche Anpassungen der Felsbewohner. Einige Arten wie *Asplenium ruta-muraria* und *Polypodium vulgare* besitzen eine hohe Austrocknungsresistenz (KAPPEN 1965, zit. in BRANDES 1992). Andere Arten setzen mit einer Wachsschicht (*Sedum maximum*) oder Haaren (*Hieracium murorum* agg.) die Verdunstung herab. Viele Felsspaltenpflanzen sind anemochor (z.B. Sporenpflanzen, *Epilobium montanum, Mycelis muralis*). *Chelidonium majus* produziert Samen mit Eleiosom, die von Ameisen ausgebreitet werden.

Den Verbreitungsschwerpunkt haben Felsspaltenassoziationen in der alpinen Stufe. Die hauptsächlich durch Farne und Moose charakterisierten Gesellschaften verarmen nach Norden und zum Tiefland hin (OBERDORFER 1992a). Viele dieser Fragmentgesellschaften lassen sich nur mittels Schwerpunktarten beschreiben. Statt der ausbleibenden Kenn- und Differentialarten sind zahlreiche Begleiter vorhanden. Ähnliches gilt für die Mauerfugen-Gesellschaften an anthropogen Sekundärbiotopen (SEGAL 1969). Innerhalb der Ordnung *Potentilletalia* werden im *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 die Gesellschaften der warm-trockenen Standorte zusammengefaßt. Mit einer Gesellschaft ist der Verband an den untersuchten Felsen vertreten.

2.1 Asplenietum trichomano-rutae-murariae Kuhn 1937, Tx. 1937

Mauerrautenflur (Tab. 3, Aufnahmen 62–66)

Das *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* ist im UG auf freistehende oder nach Südwesten exponierte Felsen beschränkt. Infolge der geringen Luftfeuchtigkeit des Mikroklimas deckt die Moosschicht durchschnittlich nur etwa 20% der Fläche, die Krautschicht

Tabelle 3: Felsspaltengesellschaften

Potentilletalia
1. Potentillion caulescentis
1.1 Asplenietum trichomano-rutae-murariae
2. Cystopteridion
2.1 Asplenium trichomanes-Gesellschaft
2.2 Asplenio-Cystopteridetum fragilis

	1.					2.																									
	1 1					2 1												2 2													
Aufnahme-Nummer	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Berg (vgl. Abb. 1)	T	D	D	T	T	E	S	T	T	S	S	D	S	S	S	T	T	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	T	S	E	T
Höhe x 10 [m ü. NN]	31	31	31	23	25	25	33	39	31	25	24	30	30	24	25	35	35	32	31	27	30	30	28	23	29	32	27	39	25	25	40
Exposition [Grad]	O	NO	NO	SW	W	N	O	NO	N	O	NO	NO	O	NO	NO	NO	NO	NO	N	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	N	N	N	NO	NO
Inklination [Grad]	90	75	85	55	60	80	80	80	80	85	70	70	85	75	85	80	70	85	85	55	80	85	80	50	85	70	85	80	85	80	85
Deckung Baumschicht [%]	0	65	40	80	85	40	20	0	0	90	20	70	80	80	80	0	0	80	80	75	70	60	85	80	75	80	80	70	70	95	60
Deckung Krautschicht [%]	20	20	35	40	20	20	40	50	25	20	30	20	35	30	40	85	60	60	40	60	75	20	20	20	35	40	65	25	40	15	45
Deckung Moosschicht [%]	5	30	30	15	25	30	75	40	60	75	80	60	80	90	85	70	30	80	85	85	80	50	80	85	70	80	60	75	90	75	70
Artenzahl Gefäßpflanzen	15	13	15	9	12	14	15	17	14	17	17	16	18	16	17	16	14	19	18	19	16	17	13	17	18	19	19	13	19	17	18
Artenzahl Moose	2	3	4	1	4	7	6	6	4	9	7	7	7	6	8	6	5	8	7	6	6	6	5	7	5	7	8	4	9	9	8
D1.:																															
AC Asplenium ruta-muraria	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DA Tortella tortuosa M	.	.	v	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC Asplenium trichomanes	+	2	2	1	1	1	1	1	+	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	+	1	2	2	1	1	1	+	2	.	2
D2.:																															
Thamnobryum alopecurum M	.	.	.	.	.	v	v	v	v	v	v	v	v	.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Neckera complanata M	.	.	.	.	.	v	v	.	v	v	v	v	v	v	v	.	.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	.
Plagiochila porelloides M	.	.	.	.	.	.	v	v	.	v	v	.	v	v	v	v	v	.	v	v	v	v	v	.	.	v	v	v	v	v	v
Homalothecium sericeum M	.	.	.	.	.	v	.	v	v	v	.	v	v	.	v	v	.	.	v	.	.	.	v	v	v	.	v	.	v	v	.
(V) Asplenium scolopendrium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	.	+	+	1	2	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.
KC Polypodium vulgare agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	1	1	1	+	.	1	1	+	1	.	+	+	.	.
d2.2:																															
AC Cystopteris fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	2	1	+	+	1	1	1	+	1	1

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Begleiter:

Polystichum aculeatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	+	1	2	+	1	+	1	+	1	1	2	1	1	.	1	1	1	1	+	1	+	1	+	.	+	1	1	1	1	1	1
Mycelis muralis	+	1	1	+	+	.	.	1	1	.	.	+	1	+	1	.	+	1	.	1	.	.	1	1	1	1	1	.	1	.	1
Epilobium montanum	+	.	1	.	1	+	1	+	+	+	1	.	+	1	.	1	.	.	+	1	.	.	.	+	1	1	.	+	+	1	1
Poa nemoralis	1	+	1	.	1	1	1	1	.	.	1	1	.	1	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	+
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	.	1	1	.	.	1	1	.	.	1	1	1	1	.	1	+	1	+	.
Galium sylvaticum	+	1	1	+	.	.	1	+	.	+	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	+	1
Urtica dioica	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	1	.	+	1	1	r	.	1	.	.	.	1	+	.	.
Impatiens noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.
Festuca altissima	.	.	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1
Chrysosplenium alternifolium	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	1
Impatiens parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera helix	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Hieracium murorum	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Valeriana officinalis agg.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.

Außerdem:

Strauchschicht (Spalte:Deckungsgrad): Cornus sanguinea 67:+; Corylus avellana 72:+; Fraxinus excelsior 68:+,69:+,78:+; Lonicera xylosteum 67:+,81:1; Ribes alpinum 62:+,76:+,79:+,82:+,83:+; Sambucus nigra 84:+; S. racemosa 66:+,68:+, 85:+,86:+; Tilia platyphyllos 74:+; Ulmus glabra 73:+,77:+.

Krautschicht (Spalte:Deckungsgrad): Acer pseudoplatanus 77:+; Actea spicata 71:+,75:+,82:+; Agrostis canina agg. 63:+; Alliaria petiolata 78:+; Anthriscus sylvestris 65:+; Arabis hirsuta 68:+; Betula pendula 62:+; Campanula rapunculus 64:+,79:+, 88:+; C. trachelium 70:+,77:+; Cardamine amara 69:+,70:+,78:+; Chelidonium majus 75:1; Festuca rubra agg. 70:+; Fraxinus excelsior 72: +,86:+,92:+; Fragaria vesca 62:1; Lonicera xylosteum 68:+; Oxalis acetosella 76:1,77:+; Poa compressa 62:1; Rubus idaeus 62:+; Sambucus racemosa 70:+,75:+; Scrophularia nodosa 70:+,81:+,83:+; Sedum maximum 63:+,69:+; Senecio ovatus 69:+,74:+; Stachys sylvatica 87:+; Tanacetum vulgare 62:+; Ulmus glabra 87:+; Vincetoxicum hirundinaria 63:+.

Moosschicht (Spalte:ohne Deckungsgrad): Anomodon attenuatus 66,71,72,83,91; A. longifolius 68,80,81; A. viticulosus 82; Brachythecium populeum 71,72,75,77,82,83,85; B. rutabulum 63,65,76,69,73,76,80,89,91,92; Bryum capillare 78,88,91; Conocephalum conicum 79,81,86,87,88,90,92; Ctenidium molluscum 63,64,67,68,69,72,74,75,78,79,80,84,85,91,92; Encalypta streptocarpa 73,77,92; Eurhynchium striatum 90; Fissidens dubius 64,67,68,69,74,76,77,78,85,90,91,92; Gymnostomum spec. 64,73,76,87; Hypnum cupressiforme 66,67,71,75; Isothecium alopecuroides 63,66,71,75,79,85; Lepraria lobifica 83; Lophocolea bidentata 92; Metzgeria conjugata 79,88; Mnium stellare 73; Neckera crispa 70,72,74,90; Porella platyphylla 71,76,79,82,86; Rhizomnium punctatum 79; 81; 87; 90; Schistidium apocarpum 62.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

wird von Chasmophyten aufgebaut. In diesen lückig-offenen Beständen besitzen die Individuen eine geringe Vitalität. Phanerophyten sterben meist nach dem Keimlingsstadium ab.

Namensgebende Art ist *Asplenium ruta-muraria.* Sie wird von OBERDORFER (1992a) als lokale Charakterart bezeichnet, da sie innerhalb der Ordnung als Verbandskennart beschrieben ist. Daneben hat *Tortella tortuosa* in dieser Gesellschaft den Schwerpunkt. Zusätzlich sind die Bestände durch das Fehlen der anspruchsvollen hygrophilen Moose des *Cystopteridion* gekennzeichnet.

Als Klassenkennart verbindet *Asplenium trichomanes* die beiden Verbände. In montanen und feuchten Lagen ist der Braunstielige Streifenfarn häufig in der Mauerrautenflur vertreten (OBERDORFER 1992a). Im Tiefland und an Sekundärbiotopen bleibt *Asplenium ruta-muraria* meist die einzige Streifenfarnart (BRANDES 1992).

Das Vorkommen von *Mycelis muralis, Geranium robertianum, Epilobium montanum, Poa nemoralis* und *Hieracium murorum* agg. weist auf bessere Standortbedingungen hin. OBERDORFER (1992a) schafft eine eigene Subassoziation *Asplenietum trichomano-rutae-murariae geranietosum robertiani* für das gemeinsame Auftreten von xero- und hygrophytischen Arten. BEIER (1993) beschreibt die Gesellschaft für zahlreiche sonnige Felsen im Wesergebiet. *Festuca altissima* kennzeichnet Hangfelsflächen, die von oben mit Laubstreu versorgt werden. Der Waldschwingel dringt vom *Galio odorati-Fagetum* Rübel 1930 ex Sougnez et Thill 1959 em. (*Festuca altissima*-Variante) des umgebenden Waldes in die Felswand-Bestände ein. Die im Nordteil des UG durchgeführten Auflichtungsmaßnahmen an den Felsen fördern die Arten der Mauerrautenflur.

2.2 Cystopteridion (Nordhag. 1936) J. L. Rich. 1972

(Tab. 3, Aufnahmen 67–92)

An den beschatteten nordost-exponierten Felswänden des UG dominieren Bestände des *Cystopteridion.* Strukturell unterscheiden sich die nachgewiesenen Gesellschaften dieses Verbandes vom *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* durch die ausgedehnten Moospolster (mit 64% und 75% Deckung gegenüber 21%). Die Krautschicht weist ebenfalls eine höhere Deckung auf und wurzelt teilweise in diesen Moospolstern. Aufgrund der Lage im Wald ist neben der Luftfeuchtigkeit auch die Humusversorgung der Standorte durch herabfallendes Laub besser als bei der Mauerrautenflur.

Typische Moosarten sind *Thamnobryum alopecurum, Neckera complanata, Plagiochila porelloides* und *Homalothecium sericeum.* Unter den höheren Arten bleibt *Moehringia trinervia* lokal auf die absonnigen, luftfeuchten Standorte beschränkt.

2.2.1 Asplenium trichomanes-Gesellschaft

(Tab. 3, Aufnahmen 67–78)

Den Beständen fehlt *Cystopteris fragilis* als Kennart des *Asplenio-Cystopteridetum fragilis.* Außerdem besitzt die seitlich abschirmende Baumschicht eine geringere Deckung. Mit dieser aufgelichteten Situation geht eine geringere durchschnittliche Deckung von Moos- und Krautschicht gegenüber der Blasenfarn-Gesellschaft einher.

SCHMID (1980) weist die Gesellschaft im Regensburger Umland an ähnlichen Standorten nach. Das Vorkommen von *Asplenium scolopendrium* (Aufnahmen 77–79) ist auf den Kontaktbereich zum Schatthangwald beschränkt. Felsgesellschaften im südlichen Harzvorland mit *Asplenium scolopendrium* ohne *Cystopteris fragilis* werden von SCHÖNFELDER (1978) als „*Phyllitis scolopendrium*-Gesellschaft" benannt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

2.2.2 Asplenio-Cystopteridetum fragilis Oberd. (1936) 1949

Blasenfarn-Gesellschaft (Tab. 3, Aufnahmen 79–92)

Die häufigste Gesellschaft der Felswände im UG ist das *Asplenio viridis-Cystopteridetum fragilis.* Sie kommt an feucht-schattigen Standorten in Nord- bis Ostnordost-Exposition vor und hat eine geringere Streuungsbreite der Exposition als die *Asplenium trichomanes*-Gesellschaft. Die Bestände erscheinen durch die gute Feuchtigkeitsversorgung und die höhere Humusauflage wüchsiger.

Cystopteris fragilis als kennzeichnende Art ist in den Aufnahmen mit meist mehr als fünf Individuen vorhanden. Die zweite namensgebende Art *Asplenium viride* hat in Süddeutschland, wo die Gesellschaft erstmals beschrieben wurde, eine größere Verbreitung. Im untersuchten Höhenzug wächst *Asplenium viride* nur an zwei Fundorten in einer Felswand bzw. einem Hangbereich mit kleinräumigem Wechsel zwischen Felspartien und Erdreich.

Conocephalum conicum ist lokale Trennart für diese besonders kühlen und luftfeuchten Standorte. Neben *Cystopteris fragilis* erreichen die Moose *Thamnobryum alopecurum, Neckera complanata, Plagiochila porelloides* und *Homalothecium sericeum* eine hohe Stetigkeit, ebenso die Begleiter *Geranium robertianum, Epilobium montanum, Mycelis muralis* und *Poa nemoralis.* Daneben sind mit *Impatiens noli-tangere* und *Dryopteris filix-mas* zwei Arten mit höheren Ansprüchen an die Bodenverhältnisse relativ häufig.

Die Farne *Polypodium vulgare* und *Asplenium scolopendrium* kommen oft in der Gesellschaft vor und leiten wie *Polystichum aculeatum* zum *Fraxino-Aceretum* über. OBERDORFER (1949) bezeichnet *Asplenium scolopendrium* als seltene Differentialart des *Asplenio-Cystopteridetum fragilis.* FABER (1936) beschreibt die Gesellschaft als „*Cystopteris-Phyllitis*-Assoziation" auf der Schwäbischen Alb und charakterisiert sie als Felsengesellschaft der Schluchten benachbart zur Schatthangwald-Gesellschaft.

Naturschutz

Die Schatthangwälder und Felsvegetation im untersuchten Höhenzug stellen für Niedersachsen in Bezug auf Flächengröße und Arteninventar bedeutsame Vorkommen dieser gefährdeten Biotope dar (vgl. DRACHENFELS 1996). Aufgrund ihrer Seltenheit und Einzigartigkeit zählen diese Gesellschaften zu den in der FFH-Richtlinie der EU aufgeführten schützenswürdigen Lebensraumtypen (SSYMANK et al. 1998). In Süd-Niedersachsen liegen die Bestände als Teil eines schmalen Verbreitungsbandes zwischen Süntel und Harz an der nördlichen Arealgrenze der Gesellschaften für Nordwest-Deutschland. 42 Gefäßpflanzen- und 15 Moosarten der Roten Listen Niedersachsen (GARVE 1993, KOPERSKI 1999) wurden im UG nachgewiesen (Tab. 4). Die Mehrheit der Arten bewohnt die hier beschriebenen Standorte sowie angrenzende Wälder. Unter den charakteristischen Schatthangwald-Vertretern ist *Asplenium viride* besonders selten und besitzt in Niedersachsen nur noch sieben weitere Vorkommen im Leinebergland und Harz (GARVE 1994). *Gymnocarpium robertianum, Polystichum aculeatum, Asplenium scolopendrium* und *Lunaria rediviva* zeigen eine weitere Verbreitung, sind aber für Niedersachsen als selten oder gefährdet klassifiziert. *Polystichum lonchitis* als unbeständige Art wurde nur 1993 im UG nachgewiesen (GARVE 1994). Gerade die Bereiche der absonnigen, feuchten Kalkfelsen bilden auch den Lebensraum zahlreicher seltener Arten und Gesellschaften von Kryptogamen (vgl. DREHWALD & PREISING 1991). Der Vergleich mit historischen Florenlisten (MEJER 1886, PETER 1901, SEELAND 1938) belegt das Erlöschen von Fundpunkten typischer Arten des *Fraxino-Aceretum* in Teilabschnitten der Bergkette. Eine mögliche Gefährdung für die untersuchte Vegetation stellen forstwirtschaftliche Eingriffe, der ungeregelte Klettersport und der Steinbruchbetrieb dar. Negative hydrologische Folgen für den Schatthangwald bei Erweiterung eines benachbarten Gesteinsabbaus müssen von vornherein ausgeschlossen werden. Der Klettersport verursacht eine Zerstörung der Vegetation auf den Zugangswegen und den Kletterrouten am Fels. Eine Beschränkung auf einzelne Felsen erscheint notwendig. Durch Fremdholzpflanzungen und die Förderung von Buchen sind einige naturnahe

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 4: Nachgewiesene Farn- und Blütenpflanzen der Roten Liste (GARVE 1993) im Untersuchungsgebiet

Asplenium viride	2	*Geum rivale*	3
Botrychium lunaria	2	*Gymnadenia conopsea*	3
Gymnocarpium robertianum	2	*Lathraea squamaria*	3
Lithospermum officinale	2	*Leucojum vernum*	3
Rubus saxatilis	2	*Lunaria rediviva*	3
Teucrium botrys	2	*Orchis mascula*	3
Trifolium aureum	2	*Polygala vulgaris*	3
		Polystichum aculeatum	3
Aconitum lycoctonum	3	*Primula veris*	3
Aquilegia vulgaris	3	*Pyrola minor*	3
Arabis glabra	3	*Rhinanthus angustifolius*	3
Asplenium scolopendrium	3	*Rosa tomentosa*	3
Briza media	3	*Sesleria albicans*	3
Caltha palustris	3	*Sorbus torminalis*	3
Carex echinata	3	*Taxus baccata*	3
Cephalanthera damasonium	3	*Valeriana dioica*	3
Circaea alpina	3	*Verbena officinalis*	3
Consolida regalis	3		
Cynoglossum germanicum	3	*Agrostemma githago*	1 S
Dactylorhiza maculata	3	*Helleborus viridis*	3 S
Epipactis atrorubens	3	*Arctium lappa*	(3)
Epipactis purpurata	3	*Carex pendula*	(3)
Equisetum telmateia	3	*Silene flos-cuculi*	(3)
Gentianella ciliata	3	*Artemisia absinthium*	(3) S

1 vom Aussterben bedroht

2 stark gefährdet

3 gefährdet

S synanthropes Vorkommen

( ) unsicherer Status

Schatthangwaldflächen verlorengegangen oder erlitten Qualitätsverluste. Aus der Sicht des Naturschutzes sollten die Kernzonen um die Felsklippen aus der Nutzung genommen werden. Eine beabsichtigte Ausweisung als Naturschutzgebiet kann diese Entwicklung unterstützen und erscheint aufgrund der Qualität des Gebietes angebracht.

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes bin ich Herrn Prof. Dr. H. Dierschke (Göttingen) sehr verbunden. Die Erstellung der Karte übernahm freundlicherweise Herr H. Weber (Bonn). Herr J.R. Cross (Dublin) redigierte die englische Zusammenfassung. Ihnen allen einen herzlichen Dank.

Literatur

AUGUSTIN, H. (1991): Die Waldgesellschaften des Oberpfälzer Waldes. – Hoppea 51: 5–314. Regensburg.

BARTSCH, J., BARTSCH, M. (1952): Der Schluchtwald und der Bach-Eschenwald. – Angew. Pflanzensoziol. 8: 1–109. Wien.

BEIER, M. (1993): Vergleichende vegetationskundliche Untersuchungen an Felsmassiven Westfalens und des niedersächsischen Wesergebietes. – Dipl. Arb. Univ. Bochum. Bochum: 186 S.

BOHN, U. (1996): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5518 Fulda. 2. erw. Aufl. – Schriftenreihe für Vegetationskunde. 15: 1–364. Bonn-Bad Godesberg.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

BRACKEL, W. v., ZINTL, R. (1983): Die Pflanzengesellschaften der Ehrenburg bei Forchheim. – Hoppea 41: 205–288. Regensburg.
BRANDES, D. (1992): Asplenietea-Gesellschaften sekundärer Standorte in Mitteleuropa. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 4: 73–93. Hannover.
BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. neu bearb. Aufl. Springer, Berlin: 865 S.
BUDDE, H. (1952): Die Vegetation der Wälder, Heiden und Quellgesellschaften im Astengebirge. – Dechenia 105/6: 219–245. Bonn.
CLÔT, F. (1990): Les érablaies européenes: essai de synthèse. – Phytocoenologia 18 (4): 409–564. Berlin.
DEUTSCHER WETTERDIENST (1964): Klima-Atlas von Niedersachsen. 77 Karten, 8 Diagrammtafeln und Erläuterungen. – Selbstverlag, Offenbach am Main: 38 S.
DIEMONT, H. W. (1938): Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 4: 1–182. Hannover.
DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.
DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. – Naturschutz und Landschaftspfl. Nieders. 34: 1–146. Hannover.
DREHWALD, U., PREISING, E. (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Moosgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20 (9): 1–202. Hannover.
ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. – In: WALTER H. (Hrsg.): Einführung in die Phytologie. Bd. 4, Teil 1. Ulmer, Stuttgart: 136 S.
– (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen. 2. Aufl. – Scripta Geobot. 9: 1–97. Göttingen.
– (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – Ulmer, Stuttgart: 1095 S.
ETTER, H. (1947): Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. – Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 25: 141–210. Zürich.
FABER, A. (1936): Über Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung im Schwäbisch-Fränkischen Stufenland und auf der Alb. – Anhang z. Versammlungs-Ber. 1936 der Landesgruppe Württemberg des Deutschen Forstvereins: 1–53. Tübingen.
FISCHER, R. (1998): Bergahorn-Schluchtwälder (Phyllitido- und Arunco-Aceretum) in den Niederöstereichisch-Steirischen Kalkalpen und ihre Bedeutung. – Linzer biol. Beitr. 30 (1): 53–67. Linz.
FRAHM, J.-P., FREY, W. (1992): Moosflora. 3. überarb. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 528 S.
GADOW, A. v. (1975): Ökologische Untersuchungen in Ahorn-Eschenwäldern. – Diss. Univ. Göttingen: 76 S.
GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Informationen Naturschutz Nieders. 13: 1–37. Hannover.
– (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz und Landschaftspfl. Nieders. 30/1–2: 1–895. Hannover.
GRADMANN, R. (1898): Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. – Tübingen: 376 S.
HARTMANN, F. K., JAHN, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. – Fischer, Stuttgart: 636 S.
HARTMANN, R., HEIDE, K. v. d., WEINBERG, H.-J. (1984): Landschaftsökologisches Gutachten über den Ith und den Thüster Berg. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Bez.-Reg. Hannover. Göttingen: 157 S.
HETTWER, C. (1997): Die Schatthangwälder und Felsvegetation auf Jura-Gestein im Alfelder Bergland.– Dipl.-Arb. Univ. Göttingen. Göttingen: 104 S.
– (1999): Waldgesellschaften im Ostteil der Ith-Hils-Mulde. – Naturkdl. Mitt. Orn. Verein Hildesheim. 18: 39–63. Hildesheim.
HÖVELMANN, J. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 99 Göttingen. Geographische Landesaufnahme 1:200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. – Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Selbstverlag, Bad Godesberg: 35 S.
JORDAN, H. (1987): Geologische Karte von Niedersachsen 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt Gronau (Leine). – Hannover: 181 S.
KLINK, H.-J. (1966): Naturräumliche Gliederung des Ith-Hils-Berglandes. Art und Anordnung der Physiotope und Ökotope. – Forschungen zur deutschen Landeskunde 159: 1–257. Bad Godesberg.
KOCH, W. (1925): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. – Jb. St. Gallener Naturwiss. Ges. 61: 1–146. St. Gallen.
KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen. – Informationen Naturschutz Nieders. 1: 1–76. Hildesheim.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. – Hohenlohesche Buchhandlung, Öhringen: 340 S.
LEHMEIER, F. (1981): Regionale Geomorphologie des nördlichen Ith-Hilsberglandes auf Basis einer großmaßstäblichen geomorphologischen Kartierung. – Gött. Geogr. Abh. 77: 1–137. Göttingen.
MEISEL, S. (1960): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 86 Hannover. Geographische Landesaufnahme 1:200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. – Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Selbstverlag, Bad Godesberg: 60 S.
MEJER, L. (1886): Schulbotanik für Hannover. – Hahn'sche Buchhandlung, Hannover: 187 S.
MOOR, M. (1938): Zur Systematik der Fagetalia. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 48: 417–469. Bern.
– (1952): Die Fagion-Gesellschaften des Schweizer Jura. – Beitr. Geobot. Landesaufnahm. Schweiz 31: 1–201. Bern.
– (1973): Das Corydalido-Aceretum, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83: 106–132. Bern.
– (1975a): Die soziologisch-systematische Gliederung des Hirschzungen-Ahornwaldes. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 34: 215–223. Karlsruhe.
– (1975b): Der Ulmen-Ahornwald. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 85: 187–203. Bern.
– (1975c): Ahornwälder im Jura und in den Alpen. – Phytocoenologia 2: 244–260. Stuttgart-Lehre.
– (1976): Gedanken zur Systematik mitteleuropäischer Laubwälder. – Schweiz. Zeit. Forstwesen 127: 327–340. Bern.
– (1978): Die Klasse der Eschen-Buchenwälder. – Phytocoenologia 4: 433–445. Stuttgart.
MÜLLER, T. (1966): Vegetationskundliche Beobachtungen im Naturschutzgebiet Hohentwiel. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 34: 14–61. Ludwigsburg.
NEITZKE, A.(1989): Die Eschen-Ahornwälder des Süderberglandes. – Tuexenia 9: 371–389. Göttingen.
OBERDORFER, E. (1949): Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. – Beitr. Naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl. 8: 22–60. Karlsruhe.
– (1992a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. – 3. Aufl. Fischer, Jena: 314 S.
– (1992b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. A. Textband – 2. stark bearb. Aufl. Fischer, Jena: 580 S.
– (1992c): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. B. Tabellenband – 2. stark bearb. Aufl. Fischer, Jena: 282 S.
PEPPLER, C. (1988): TAB – Ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. – Tuexenia 8: 393–406. Göttingen.
PETER, A. (1901): Flora von Südhannover nebst den angrenzenden Gebieten. I. Teil. – Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen: 323 S.
PFADENHAUER, J. (1969): Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. – Diss. Bot. 3: 1–213. Lehre.
POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. erw. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 622 S.
RINK, A. (1942): Die Ith-Hils-Mulde. Kulturgeographie einer niedersächsischen Landschaft. – Hann. Geogr. Arbeiten 1: 1–166. Hannover.
RÜHL, A. (1973): Waldvegetationsgeographie des Weser-Leineberglandes. – Veröff. Nieders. Inst. Landeskunde u. Landesentw. Reihe A. Bd. 101: 1–95. Göttingen-Hannover.
SCHMID, H. (1980): Über einige Felsspaltengesellschaften in der Umgebung von Regensburg. – Hoppea 39: 235–249 Regensburg.
SCHÖNFELDER, P. (1978): Vegetationsverhältnisse auf Gips im südwestlichen Harzvorland. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 8: 1–110. Hannover.
SCHUHWERK, F. (1986): Kryptogamengemeinschaften in Waldassoziationen. Ein methodischer Vorschlag zur Synthese. – Phytocoenologia 14 (1): 79–108. Stuttgart.
SCHUNKE, E. (1968): Die Schichtstufenhänge im Leine-Weser-Bergland in Abhängigkeit vom geologischen Bau und Klima. – Gött. Geograph. Abh. 43: 1–219. Göttingen.
SCHWICKERATH, M. (1944): Das Hohe Venn und seine Randgebiete. – Pflanzensoziologie 6: 1–278. Jena.
SEELAND, H. (1938): Die Farnpflanzen der Flora von Hildesheim. – Mitt. aus dem Roemer-Museum, Hildesheim. 44: 1–130. Hildesheim.
SEGAL, S. (1969): Ecological notes on wall vegetation. – Proefschrift Univ. Amsterdam. Jungk, Den Haag: 325 S.
SEIBERT, P. (1969): Über das Aceri-Fraxinetum als vikariierende Gesellschaft des Galio-Carpinetum am Rande der Bayerischen Alpen. – Vegetatio 17: 165–175. Den Haag.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

SPÖNEMANN, J. (1966): Geomorphologische Untersuchungen an Schichtkämmen des Niedersächsischen Berglandes. – Gött. Geogr. Abh. 36: 1–168. Göttingen.
SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E. (1994): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. 53: 1–560. Bonn-Bad Godesberg.
TÜXEN, R. (1931): Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. – Unsere Heimat 1: 55–131. Hildesheim.
– (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 1–170. Hannover.
WICHMANN, R. (1907): Der Korallenoolith und Kimmeridge im Gebiet des Selter und des Ith. – Diss. Univ. Göttingen: 87 S.
WIRTH, V. (1995): Flechtenflora. – Ulmer, Stuttgart: 661 S.
WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von Focke Albers. – Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz. Ulmer, Stuttgart: 765 S.
WUNDER, J., MÖSELER, B. M. (1996): Kaltluftströme auf Basaltblockhalden und ihre Auswirkung auf Mikroklima und Vegetation. – Flora 191 (4): 335–344. Jena.

Dipl.-Biol. Christoph Hettwer
Hammersteinstraße 52
31137 Hildesheim

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

zu Hettwer: Schatthangwälder

Tabelle 2: Fraxino-Aceretum

1. Fraxino-Aceretum typicum
   1.1 Corydalis-Variante
   1.2 Typische Variante

2. Fraxino-Aceretum lunarietosum
   2.1 Corydalis-Variante
   2.2 Typische Variante
   2.3 Asplenium-Variante

3. Fraxino-Aceretum pyllitidetosum
   3.1 Lunaria-Variante
   3.2 Corydalis-Variante
   3.3 Typische Variante

		1.													2.												3.																																									
		1.1							1.2						2.1						2.2				2.3			3.1		3.2									3.3																															
	Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	
	Berg (vgl. Abb. 1)	T	R	T	T	E	T	D	D	D	T	T	S	S	S	S	E	E	E	E	D	D	E	D	S	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S	T	S	T	S	D	D		
	Höhe x 10 [m ü. NN]	39	30	23	39	19	29	27	25	30	38	40	28	32	31	27	26	28	20	20	30	31	24	26	26	29	27	31	29	32	28	31	31	26	29	29	28	26	31	31	27	26	29	33	31	31	27	31	31	26	29	29	30	30	28	34	38	27	38	32	30	30		
	Exposition	N	O	N	N	O	NO	NO	NO	NO	NO	N	NO	NO	NO	O	NO	NO	NO	O	NO	NO	O	NO	O	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	N	NO	NO	NO	O	NO	NO	NO	NO	NO	NO	N	NO	NO	NO	NO		
	Inklination [Grad]	35	20	15	20	25	30	20	10	25	30	30	35	20	20	25	30	30	25	25	40	35	30	25	20	25	20	30	40	40	20	20	10	20	20	25	30	20	25	30	30	30	20	20	30	35	20	30	35	20	10	20	25	30	10	35	25	20	35	25	30	30		
	Deckung Baumschicht 1 [%]	55	75	75	70	65	55	90	80	60	40	75	80	70	90	85	75	65	70	60	75	50	60	80	80	80	40	70	60	80	65	60	45	75	75	80	60	60	60	75	55	60	70	70	40	85	55	60	60	50	80	60	55	65	40	75	30	50	85	70	60	70		
	Deckung Baumschicht 2 [%]	0	0	7	0	15	0	10	0	0	30	0	0	40	0	0	20	0	0	0	0	0	17	0	0	0	10	7	0	0	15	15	0	0	7	10	0	30	40	7	0	12	0	12	0	7	3	0	0	0	0	0	0	0	60	0	50	20	0	0	4	15		
	Deckung Strauchschicht [%]	1	15	4	2	7	5	0	0	10	8	5	0	0	3	0	8	5	8	12	3	0	9	2	15	4	7	3	2	11	2	0	13	1	4	2	1	0	3	13	2	1	5	20	8	10	0	5	1	5	0	9	7	2	6	15	8	15	10	20	8	5		
	Deckung Krautschicht [%]	85	70	80	60	55	75	50	70	40	65	35	40	45	70	40	60	50	55	80	70	75	75	40	60	90	85	70	65	45	70	75	85	55	65	60	45	60	60	65	70	40	70	40	40	45	50	60	75	50	70	80	70	75	60	60	60	55	60	75	40	65		
	Deckung Moosschicht [%]	0	4	1	2	0	2	2	1	0	0	7	0	0	0	1	3	0	2	1	1	0	0	1	0	2	2	3	3	2	6	2	1	5	5	3	2	0	5	3	9	4	6	7	6	5	4	5	2	11	7	4	5	10	8	2	8	10	7	4	5	5		
	Deckung Skelettanteil [%]	2	8	1	6	7	70	70	40	70	15	20	10	2	6	4	90	50	90	60	70	80	50	20	20	80	10	95	70	60	20	40	50	55	60	70	50	8	70	85	95	85	70	80	90	15	40	95	90	95	60	20	70	95	40	30	35	95	60	13	95	90		
	Artenzahl Gefäßpflanzen	18	20	17	19	22	22	15	13	16	18	16	10	11	14	17	22	13	19	14	16	12	21	18	24	15	16	17	22	26	27	33	28	29	28	25	24	25	22	22	26	25	19	22	20	17	22	20	16	21	16	23	15	17	20	23	26	21	21	24	14	14		
	Artenzahl Moose	0	7	2	4	0	4	4	1	0	0	6	0	0	0	3	5	0	4	2	4	0	0	2	0	4	2	3	3	2	4	2	2	5	6	2	3	0	6	2	5	2	5	3	3	5	2	5	2	6	6	7	3	6	6	2	5	8	4	6	3	4		
	Baumschicht 1:																																																																		
OC	Fraxinus excelsior	2	2	.	3	3	3	2	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	.	2	2	2	3	2	.	.	3	4	4	2	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	2	2	3	2	3	3	.	2	2	2	.	.	2	.	4	2	3	3	2	87%
OC	Fagus sylvatica	2	3	3	2	2	2	2	2	2	.	3	3	3	.	3	2	3	3	3	.	2	2	3	3	3	2	2	2	3	.	2	2	.	2	2	2	.	1	3	.	2	3	.	2	3	2	2	3	.	3	2	3	.	3	2	.	.	3	2	3	.	79%
VC	Acer pseudoplatanus	3	.	4	3	2	3	3	2	2	.	2	3	.	2	3	2	2	2	2	4	3	.	4	2	2	.	4	3	.	.	.	2	3	3	4	3	3	2	3	.	2	2	4	.	.	3	.	.	3	3	3	2	4	.	3	3	.	4	.	.	2	72%
OC	Ulmus glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	2	20%
VC	Tilia platyphyllos	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11%
VC	Acer platanoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	10%
	Baumschicht 2:																																																																		
VC	Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	3	2	.	.	1	2	23%
OC	Fagus sylvatica	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	2	.	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	18%
OC	Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	2	.	.	.	.	16%
VC	Tilia platyphyllos	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7%
	Strauchschicht:																																																																		
VC	Acer pseudoplatanus	.	.	+	.	1	1	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	1	+	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	1	+	1	.	1	.	1	2	41%
	Sambucus racemosa	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	+	2	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	1	.	+	.	.	.	.	38%
	Sambucus nigra	.	1	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	2	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2	.	.	.	+	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	31%
OC	Fraxinus excelsior	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	1	.	.	.	.	26%
	Lonicera xylosteum	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	2	.	.	23%
OC	Fagus sylvatica	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	15%
	Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	+	.	10%
OC	Ulmus glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8%
VC	Acer platanoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	8%
VC	Tilia platyphyllos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7%
	Kraut- / Moosschicht:																																																																		
	d2., 3.1:																																																																		
(UV)	Lunaria rediviva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	3	3	1	4	3	4	4	2	2	5	4	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26%
	d2.3, 3.:																																																																		
(UV)	Asplenium scolopendrium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	1	3	2	1	.	1	2	+	+	1	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	+	2	2	2	4	2	1	2	.	.	+	3	+	59%
UV	Polystichum aculeatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	1	1	1	+	1	+	1	2	+	1	2	2	1	1	+	.	+	+	1	.	+	1	2	2	+	+	.	.	46%
	Asplenium trichomanes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	1	1	+	.	.	+	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	+	25%
	Cystopteris fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	+	.	.	+	1	1	1	1	.	1	+	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23%
	d1.1,2.1,3.2:																																																																		
OC	Corydalis cava	3	2	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25%
OC	Anemone ranunculoides	1	1	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	+	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31%
	VC:																																																																		
	Acer pseudoplatanus	2	.	1	1	1	1	1	+	1	.	1	1	.	1	1	.	+	1	1	1	1	1	1	+	.	2	1	1	.	.	.	1	1	1	+	1	1	1	+	.	.	1	1	+	1	1	.	.	1	2	2	2	1	1	2	1	.	1	+	1	.	77%
	Acer platanoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	1	.	+	1	+	.	1	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	23%
	DV:																																																																		
	Geranium robertianum	1	+	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	+	1	1	1	2	2	.	1	2	2	3	1	2	1	.	2	.	2	.	70%
	Sambucus nigra	+	+	.	+	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	1	1	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.	36%
	Sambucus racemosa	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	1	.	+	.	.	+	25%
	Actaea spicata	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	23%
	Senecio ovatus	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	16%
	Ribes uva-crispa	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7%
	DUV:																																																																		
	Chrysosplenium alternifolium	1	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	1	+	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18%
	Ulmus glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	15%
	OC-KC:																																																																		
	Dryopteris filix-mas	1	+	+	1	.	1	.	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	1	.	1	1	.	1	1	1	+	1	1	+	1	2	1	+	+	+	1	+	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	+	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	93%
	Fraxinus excelsior	1	1	+	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	+	1	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1	.	1	.	2	1	1	2	1	1	2	+	1	+	1	1	1	2	1	+	1	.	.	1	3	1	2	+	2	.	.	1	1	1	.	1	84%
	Galium odoratum	1	1	.	2	1	+	2	1	1	1	1	1	1	+	1	2	2	1	1	.	2	1	2	1	.	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	.	2	.	1	+	1	.	.	2	1	2	.	1	2	1	1	.	1	.	.	82%
	Impatiens noli-tangere	1	+	.	1	.	2	2	1	2	+	+	.	+	.	+	.	.	1	1	.	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	+	.	.	.	1	2	3	.	1	1	3	+	1	1	2	.	r	+	+	1	82%
	Mercurialis perennis	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	2	2	2	1	3	2	3	.	3	.	.	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	.	.	.	.	3	1	.	+	.	4	.	.	3	2	3	3	3	4	.	3	80%
	Arum maculatum	1	2	+	1	2	1	2	1	1	.	.	1	+	.	1	1	2	2	1	+	.	1	1	2	.	1	1	.	.	1	1	1	2	2	2	+	1	+	2	1	1	.	1	.	.	1	.	+	.	+	2	.	+	2	1	.	.	.	1	+	+	74%
	Fagus sylvatica	1	1	+	1	1	1	1	1	+	.	2	1	2	.	1	1	1	1	+	+	.	1	+	1	+	2	.	+	.	.	1	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	1	.	+	+	1	.	.	.	2	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	62%
	Scrophularia nodosa	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	1	1	1	+	+	1	1	.	1	+	+	.	+	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	39%
	Adoxa moschatellina	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	1	1	.	2	1	1	1	1	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	1	.	2	.	1	.	.	.	1	.	.	39%
	Circaea lutetiana	1	1	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	1	1	.	1	1	2	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	38%
	Stachys sylvatica	1	1	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	.	+	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	36%
	Galium sylvaticum	.	.	.	.	1	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	+	+	1	.	.	.	.	30%
	Festuca altissima	.	.	.	+	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	2	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	.	.	.	28%
	Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	+	.	.	+	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	1	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	25%
	Lamium galeobdolon	.	.	1	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	1	.	2	.	.	1	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	23%
	Eurhrynchium striatum	.	v	.	v	.	v	.	.	.	.	v	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	v	v	v	.	v	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	v	.	v	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	23%
	Hordelymus europaeus	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	21%
	Plagiochila porelloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	v	.	.	v	.	v	.	.	.	v	.	v	.	.	v	v	v	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	v	.	.	18%
	Melica uniflora	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	13%
	Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	11%
	Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	11%
	Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10%
	Pulmonaria obscura	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	10%
	Carex sylvatica	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8%
	Paris quadrifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	8%
	Allium ursinum	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7%
	Leucojum vernum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7%
	Begleiter:																																																																		
	Urtica dioica	1	+	.	1	2	2	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	+	2	.	3	+	2	+	1	2	2	+	.	1	+	1	1	+	.	1	.	.	1	+	1	1	3	1	1	.	1	1	3	.	2	+	1	1	1	.	2	1	+	1	+	2	74%
	Ctenidium molluscum	.	.	.	v	.	v	.	.	.	.	v	.	.	.	v	v	.	v	v	.	.	.	.	.	v	.	v	.	v	v	.	v	v	v	.	v	.	.	.	.	v	v	.	.	v	.	v	v	.	v	v	v	v	v	.	v	v	v	v	.	v	49%
	Impatiens parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	r	.	.	.	.	2	+	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: NS_19

Autor(en)/Author(s): Hettwer Christoph

Artikel/Article: Schatthangwälder und Felsspalten-Gesellschaften auf Jura-Gestein im Alfelder Bergland (Süd-Niedersachsen) 153-171