

Die Halbtrockenrasen (*Mesobromion erecti* Br.-Bl. et Moor 1938) der Muschelkalkstandorte NW-Oberfrankens im Rahmen ihrer Kontakt- und Folgegesellschaften

– Erich Spranger, Winfried Türk –

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit behandelt die Vegetationsverhältnisse der Halbtrockenrasen im Bereich des oberfränkischen Muschelkalkes. Nach einer Einführung in die naturräumlich-standörtlichen Gegebenheiten des Arbeitsgebietes und einem Abriß der Nutzungsgeschichte der ehemaligen Schafwutungen werden kennzeichnende Pflanzengesellschaften der Halbtrockenrasen sowie deren Folge- und Kontaktgesellschaften vegetationskundlich beschrieben. Die Verteilung der Gesellschaften im Arbeitsgebiet wird in Karten dokumentiert. Gründe für das bemerkenswerte Verbreitungsmuster werden diskutiert.

Abstract

The vegetation in the areas of "Muschelkalk" (limestone) in the northernwest parts of Oberfranken (Northern Bavaria) is described phytosociologically and documented with maps.

Einleitung und Aufgabenstellung

Vegetationsformen früherer extensiver Nutzungsarten wie die Halbtrockenrasen gehören heute zu den bedrohtesten Biotoptypen unserer Kulturlandschaft. In der „Roten Liste der Gefäßpflanzen von Oberfranken“ (MERKEL & WALTER 1988) wird nicht weniger als 62% des Arteninventars der „Trockengebiete“ im betrachteten Raum heute als gefährdet eingestuft!

Die vorliegende Studie möchte die floristische Zusammensetzung, die Standortfaktoren und die Verbreitung der *Mesobromion*-Gesellschaften der Muschelkalkgebiete im nordwestlichen Oberfranken aufzeigen. Auf die Kontakt- und Folgegesellschaften wird eingegangen; eine Zustandsbeschreibung (Versaumung/Verbuschung) der heute überwiegend verbrachten Flächen schließt sich an.

Das Arbeitsgebiet

Die Muschelkalkvorkommen Oberfrankens liegen als ein z. T. unterbrochenes, hercynisch streichendes Band vor dem Anstieg des Thüringisch-Fränkischen Mittelgebirges (Thüringer Wald, Thüringisches Schiefergebirge, Frankenwald) (vgl. Abb. 1).

Im Westen beginnt das Untersuchungsgebiet (USG) an der Thüringisch-Bayerischen Grenze mit dem Plateau der „Langen Berge“, die naturräumlich zur Meininger Muschelkalkplatte und damit noch zu den altbesiedelten Mainfränkischen Platten zählen. Bedingt durch die Lage an der Südflanke des „Bibraer Sattels“ (HAEFKE 1959) fallen die Schichten hier nach Südwesten ein. Streifenförmig bilden jeweils von NW nach SE der morphologisch harte Obere Muschelkalk (mo) sowie der Untere Muschelkalk (mu = „Wellenkalk“) langgestreckte Höhenzüge mit absoluten Höhen von 500–550 m ü. NN; dazwischen schaltet sich die Ausräumungszone des mergeligen Mittleren Muschelkalkes (mm) talungsartig ein. Hierzu gehört auch der „Weidbachsgrund“ im Westen, der bereits zur Werra entwässert. Mit dem „Lauterberg“ endet die Meininger Muschelkalkplatte im Osten. Von hier aus ragt ein schmaler Muschelkalksporn (mu) nach Norden.

Der Bibraer Sattel wird im Norden von der „Kulmbach-Eisfelder Störungszone“ berührt. In deren Verlauf tritt nach Südosten hin der Muschelkalk mehrfach in Form kleinerer, isolierter Schollen auf. Dieser Raum wird in der vorliegenden Arbeit als „Kuppenzone“ bezeichnet; er

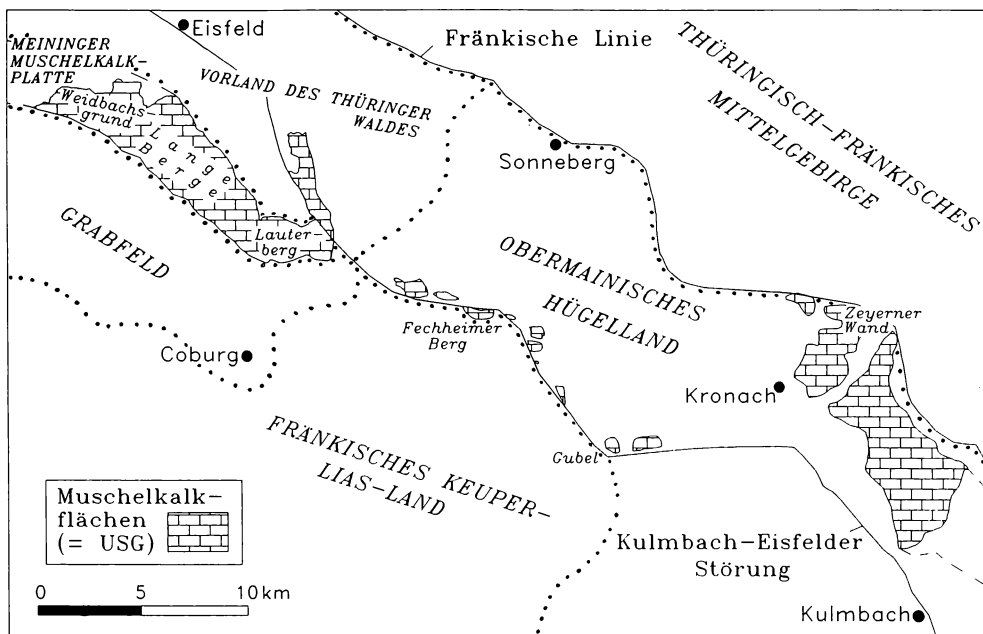


Abb. 1. Übersicht über das Untersuchungsgebiet

rechnet bereits zum Obermainischen Hügelland, das sich als charakteristische Bruchschollenzone zwischen das Fränkische Keuper-Lias-Land (hier: Itz-Baunach-Hügelland) und die Nördliche Frankenalb im SW sowie das Grundgebirge (Thüringisches Schiefergebirge, Frankenwald) im NE einschiebt. Das Obermainische Bruchschollenland wurde erst im Mittelalter stärker besiedelt.

Ab Kronach erstreckt sich in 400–430 m ü. NN nach Südosten ein tektonisch weniger gestörter Muschelkalk-Höhenzug im Obermainischen Hügelland über Kulmbach (bis hierher reicht das USG) und Bayreuth bis in den Raum um Weidenberg hinein. Die Schichten fallen nach NE ein. Die nach SW gerichtete Stufenstirn ist morphologisch charakteristisch gegliedert: Unterer und Oberer Muschelkalk bilden Steilhänge, die noch vor 100 Jahren als Weinberge und Schafhutungen genutzt wurden (SCHERZER 1940, REIF & STÖTZER 1983); die Verebnung des dazwischengeschalteten Mittleren Muschelkalkes wird bis heute agrarisch genutzt.

Böden

Die Böden der Muschelkalkstandorte des USG zeigen die typische Kalkentwicklungsreihe vom Syrosem über die Rendzina bis zur Terra fusca. Übergangs-Bodentypen sind häufig. Beeinflusst wurde die Bodengese durch die verbreiteten Lössschleier sowie eine Lösskomponente in den pleistozänen Deckschichten, dem Ausgangsmaterial für die Bodenbildung. Der Löss äußert sich in einem mächtigeren Solum der Rendzinen, bei größerer Mächtigkeit in flachen Parabraunerden. Nach der Korngrößenverteilung sind die Böden bei stärkerer Lössbeteiligung als lehmige bis tonige Schluffe, sonst als lehmige Tone anzusprechen.

In Abhängigkeit von Relief, Ausgangssubstrat und Nutzung ist die Bodengese differenziert verlaufen. An den steilen Hängen im Kronach-Kulmbacher Muschelkalkgebiet und im Bereich der Kuppenzone wird meist die Typische Rendzina (Mullrendzina) angetroffen. Ständige Erosion nach den Rodungen der ursprünglichen Hangwälder stabilisiert dieses Bodenentwicklungsstadium.

Im Bereich der Langen Berge und der Lauterberge mit ihren weniger geneigten Flächen spielt neben Löss Terra-Material eine wichtige Rolle. Unter Waldbestockung trifft man im Be-

reich des Wellenkalkes auf eine Terra fusca-Rendzina. Dieser Bodentyp ist durch ein Ah-TCv-C-Profil mit einem hohen (> 50%) Anteil von Terra-Material im Feinboden des TCv-Horizontes gekennzeichnet.

Nach Rodung solcher Wälder kommt es durch die Pflugarbeit zur Vermischung oberflächlich anstehender flacher Lössschleier und der darunter liegenden T-Horizonte. Hier sind Braune Rendzina und Rendzina-Braunerde verbreitet. Der Ah-Horizont der Braunen Rendzina (Ah-C-Profil) weist durch Beimengung von Terra-Material und/oder von Lösslehm eine unterschiedliche Braunfärbung auf (ARBEITSKREIS BODENSYSTEMATIK 1985). HÖHL (1963) hat einige schluffige Tonböden von Ackerfluren auf Oberem Muschelkalk im Bereich der Langen Berge analysiert. Die Körnung betrug bei hohem Kalk- und Humusgehalt im Durchschnitt: 59% Ton, 38% Schluff, 3% Sand. Die Tonmineralfraktion besteht nahezu ausschließlich aus Illiten. Die pH-Werte liegen um 7,7.

Klima

Die großklimatischen Verhältnisse sind im USG wenig differenziert. Die Jahresniederschläge betragen zwischen 750 und 850 mm (KNOCH 1952, Periode 1891–1930). Im Bereich der submontan getönten „Langen Berge“ werden, bedingt durch die Lage im Anstau des Thüringisch-Fränkischen Mittelgebirges, 850 mm überschritten. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt zwischen 7,5° C („Lange Berge“) und 8,5° C (übrige Gebiete), die mittlere Jahreschwankung bei 18,0° C bis 18,5° C. Zusammenfassend läßt sich das Großklima als insgesamt subatlantisch mit einer schwachen subkontinentalen Tönung beschreiben.

Pflanzengeographie

Pflanzengeographisch zeigt sich im USG ein deutlicher Gradient von Westen nach Osten. Thermophile Sippen submediterraner und subkontinentaler Verbreitung, wie *Stachys recta*, *Pulsatilla vulgaris*, *Hippocrepis comosa*, *Seseli annuum*, *Potentilla thuringiaca*, *Phleum paniculatum*, *Carduus acanthoides*, *Trifolium alpestre*, *Polygonatum odoratum*, *Thalictrum minus*, *Laserpitium latifolium*, *Bupleurum longifolium* und *Prunella grandiflora*, kommen in den Oberfränkischen Muschelkalkgebieten nur im Westen vor und erreichen nach Osten zu bald ihre lokalen Ostgrenzen (TÜRK 1990, TÜRK & MEIEROTT 1992). Weitere Sippen, wie *Pencedanum cervaria*, *Bupleurum falcatum*, *Aster amellus*, *Anemone sylvestris* und *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum* besitzen ihren Verbreitungsschwerpunkt im Westen des USG. Ein Zusammenhang zwischen dem Verbreitungsmuster thermophiler Arten und den großklimatischen Verhältnissen scheint im USG nicht zu bestehen. Erklärungsmöglichkeiten werden später erörtert.

Die potentielle natürliche Vegetation (PNV) des Oberfränkischen Muschelkalkes bilden überwiegend Buchenwälder (TÜRK 1991). Der Orchideen-Buchenwald (*Carici-Fagetum*) ist für die sonnenexponierten Hanglagen im mu/mo-Bereich bezeichnend. Die Plateaulagen (mo) würden der Platterbsen-Buchenwald (*Hordelymo-Fagetum*) und auf stärker lößbeeinflussten Standorten der Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*) einnehmen. Kleinräumig sind an Steilhängen, in engen Bachrungen und z. T. auch auf der Verebnungsfläche des Mittleren Muschelkalkes Standorte für Edellaubholzwälder (*Tilio-Acerion*) vorhanden. Auf die PNV der „Langen Berge“ mit ihren etwas abweichenden standörtlichen Verhältnissen wird weiter unten eingegangen.

Historische Entwicklung der Nutzung der heutigen Halbtrockenrasenflächen

Schafhaltung

Da die Halbtrockenrasen des USG durch die Schafbeweidung entscheidend geprägt worden sind, wird im folgenden in Anlehnung an KULLA (1978) und GEIGER (1927) ein Überblick über die Entwicklung der Schafhaltung insbesondere im Coburger Land gegeben.

Ab dem frühen Mittelalter war auch für das USG die Dreifelderwirtschaft kennzeichnend. Die Brache wurde als Schafweide genutzt. Die Schafhaltung war im Coburger Land bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts der vorherrschende Zweig der Viehwirtschaft. Schafherden prägten das frühere Bild der Kulturlandschaft entscheidend mit. Zwei Besitzformen der Schafhaltung lassen sich unterscheiden: Die bäuerliche und die grundherrlich-feudale. Für beide war die standortsgebundene Hütewirtschaft die vorherrschende Betriebsform. Sie ist durch eine Schafmeisterei mit einem Winterstall gekennzeichnet, in dessen Umgebung Mähweiden, Brachen, Stoppelfelder, Halbtrockenrasen usw. im Umtrieb beweidet werden (WOIKE & ZIMMERMANN 1988).

Die bäuerliche Schafhaltung wurde in früherer Zeit ausschließlich als Gemeindegewirtschaft betrieben. Die Bauern eines Dorfes ließen ihre Schafe durch einen Schäfer auf gemeinsamer Weide, der Allmende, hüten. Ein Netz von Schaftriebungen verband die einzelnen Hutungen miteinander. Diese Gemeindegewirtschaften wurden später zunehmend zurückgedrängt durch die grundherrlich-feudale Schafhaltung mit ausgedehnten Hut- und Triftrechten auf bäuerlichem Besitz.

Mit zunehmender Intensität der Landwirtschaft (Futterbau, Stallfütterung) kam es in Deutschland zu einem allgemeinen Rückgang der Schafhaltung. In Coburg begannen die Einschränkungen von Hut, Trift und Brache zur Vermehrung des Futterbaus Ende des 18. Jahrhunderts (GEIGER 1927). Im Jahre 1785 wurden die meisten Hutungen der Langen Berge, die ehemals den Gutsbesitzern gehörten, an die Gemeinden verteilt.

Die Hauptursache für den Rückgang der Schafhaltung ab der Mitte des 19. Jahrhunderts bestand jedoch in der Einfuhr billiger, qualitativ hochwertiger Wolle aus Übersee. Die meisten Gemeindegewirtschaften wurden um 1900 aufgelöst (GROSSMANN 1990). Die beiden Weltkriege brachten noch einmal einen kurzen Aufschwung der Schafhaltung.

Wanderschäferie

Diese Betriebsform der Schafhaltung ist durch den jahreszeitlichen Standortwechsel der Herde zwischen meist weit auseinanderliegenden Weideplätzen gekennzeichnet. Die Vorsommer- und Sommerweiden befinden sich in der Regel in den Höhenlagen auf Böden, die nicht rentabel als Acker nutzbar sind. Zur Herbst- und Winterweide werden die Schafe in die klimatisch günstigeren, wintermilden Regionen getrieben (WOIKE & ZIMMERMANN 1988), z. B. in das Mainfränkische Gebiet bei Würzburg (HORNBERGER 1955). In früheren Zeiten spielte die Wanderschäferie im USG eine geringere Rolle (KULLA 1978).

Weinbau

Seit Anfang des Mittelalters wurde an den Steilhängen der Südwest- und Ostseite des Kreuzberges bei Kronach Weinbau betrieben (FEHN 1969). Auf ehemaligen Weinbau weisen auch die Flurnamen „Weinberg“ (Friesen/Landkreis Kronach; Gestungshausen, Mönchröden/Landkreis Coburg) sowie die Bezeichnungen „Weingarten“, „Weinleite“ und „Weinackerlein“ im gesamten Muschelkalkzug bis Weidenberg hin (REIF & STÖTZER 1983).

Nach Aufgabe des Weinbaus – die letzten Rebstöcke wurden nach REIF & STÖTZER (1983) bei Kulmbach um 1850 beseitigt – wurden die Flächen als Schafweide genutzt oder mit Obstbäumen bepflanzt.

Zeitliche Entwicklung der Nutzungsformen

Für die frühere Bewirtschaftung der Muschelkalkgebiete ergibt sich folgendes Bild. Der Obere und Mittlere Muschelkalk im Bereich der Langen Berge wurde schon früh ackerbaulich genutzt. Kleine Wälder und Halbtrockenrasen schalteten sich dazwischen. Die flachgründigen Böden des Unteren Muschelkalkes eigneten sich für die Landwirtschaft weniger. Hier herrschten Waldnutzung und Schafbeweidung vor. Die Steilheit der Hänge schränkte im Bereich der Kuppenzone den Ackerbau ebenfalls stark ein. Die Nutzung als Wald und Schafweide stand im Vordergrund. Im Kronach-Kulmbacher Muschelkalkgebiet herrschte im Bereich der Verebnungen des Mittleren Muschelkalkes und auf den Hochflächen (mo) landwirtschaftliche Nut-

zung vor. Die relativ steilen Hänge des Unteren und Oberen Muschelkalkes fanden jedoch nahezu ausschließlich als Schafhaltung und früher teilweise auch als Weinberg Verwendung.

Nach dem Rückgang der Schafhaltung wurde ein kleinerer Teil der Hutungen durch Düngung in Ackerland oder zweischürige Wiesen umgewandelt. Der größte Teil jedoch wurde mit Fichten, Wald- und Schwarzkiefern aufgeforstet. So berichtet FEHN (1969) von Aufforstungsversuchen am Kreuzberg bei Kronach mit Kiefern und Fichten im Jahre 1875. Zum Teil kam es nach der Nutzungsauffassung auch zu einer spontanen Ansiedelung der Waldkiefer, wenn Kiefernforste an die Fläche grenzten.

Die verbleibenden Halbtrockenrasen wurden bis in die 50er und 60er Jahre dieses Jahrhunderts nur teilweise und unregelmäßig beweidet und fielen dann endgültig brach. Lediglich der Bundesgrenzschutz-Truppenübungsplatz am Lauterberg wird immer noch beweidet.

Geblichen sind heute nur noch Reste meist isolierter Halbtrockenrasen. Das Netz von Schaftrieben, das die Weiden einstmals verband, ist nach und nach in den bereinigten Fluren oder in Aufforstungen untergegangen. Auf den Straßen hat der Autoverkehr das Treiben unmöglich gemacht.

Im Rahmen des Programms für Mager- und Trockenstandorte des Freistaates Bayern stehen heute einige Flächen unter Vertrag und werden wieder beweidet. Die Untere Naturschutzbehörde schließt mit den Grundstückseigentümern oder Nutzungsberechtigten Vereinbarungen über die Fortsetzung der traditionellen Nutzung.

Die Vegetation des Untersuchungsgebietes

Methode

Methodisch wurde nach BRAUN-BLANQUET (1964) vorgegangen. Die Nomenklatur richtet sich bei den höheren Pflanzen und den Gefäßkryptogamen nach OBERDORFER (1990). Die Namen der Moose folgen FRAHM & FREY (1983), die der Flechten WIRTH (1980). Die synsystematische Benennung orientiert sich an OBERDORFER (1990). Die Bezeichnung der Bodentypen folgt dem ARBEITSKREIS BODENSYSTEMATIK (1985).

Bemerkungen zu kritischen Sippen

Von der Gattung *Festuca* sind im Gelände *Festuca rubra* ssp. *rubra* und *Festuca pratensis* eindeutig ansprechbar. Von anderen horstförmig wachsenden *Festuca*-Sippen wurden Blattquerschnitte angefertigt. *Festuca guestfalica* ist u. a. deutlich am geschlossenen Sklerenchymring zu erkennen. Eine weitere *Festuca*-Sippe ist durch folgende Merkmalskombination gekennzeichnet:

- horstförmiges Wachstum
- borstliche Grund- und Stengelblätter
- V-förmiger Blattquerschnitt
- Blattscheiden 1/4 bis 1/2 geschlossen
- dreiteiliger Sklerenchymring mit vier Furchen und fünf Leitbündeln
- Verhältnis Länge des unteren Rispenastes zur Länge der Gesamtrisppe $\leq 0,5$

Diese Sippe wurde als *Festuca ovina* coll. bezeichnet. Sie ist auch in anderen oberfränkischen Gebieten (z. B. Obermainisches Bruchschollenland) in *Mesobromion*- und *Origanetalia*-Gesellschaften zu finden. Die Zuordnung zu einer der in den gängigen Bestimmungswerken beschriebenen Sippen ist problematisch. Am nächsten scheint sie *Festuca rupicola* zu stehen. Möglicherweise ist ein Teil der in den Aufnahmen als *Festuca ovina* coll. bezeichneten Individuen *Festuca rupicola*.

Die Art *Centaurea jacea* wurde in die Unterarten *Centaurea jacea* ssp. *jacea* und *Centaurea jacea* ssp. *angustifolia* aufgeteilt. Die Unterscheidung erfolgte nach OBERDORFER (1990). Die für *Centaurea jacea* ssp. *angustifolia* angegebene Verzweigung des Sprosses bereits in der unteren Hälfte der Pflanze wurde als Unterscheidungsmerkmal nicht berücksichtigt. Im USG

sind alle Individuen erst ab der Stengelmittle verzweigt. Individuen, die von der Blattmorphologie und Behaarung zwischen den beiden Unterarten stehen, wurden als *Centaurea x jacea* bezeichnet.

Die Arten *Chrysanthemum irtutianum* und *Chrysanthemum leucanthemum* wurden nach OBERDORFER (1990) unterschieden. Zwischenformen, z. B. *Chrysanthemum leucanthemum* mit Behaarung, sind häufig. Je nach dem Überwiegen der Merkmale wurden die Individuen der einen oder der anderen Art zugeschrieben.

Rosa subcanina, die in den Aufnahmen nicht von *Rosa canina* unterschieden wurde, dürfte mit relativ geringen Anteilen vertreten sein (vgl. SCHELLER 1989).

Bedingt durch den trockenen Sommer 1991, in dem ein größerer Teil des Aufnahmematerials gewonnen wurde, sind die *Gentiana*-Arten in den Tabellen etwas unterrepräsentiert. Nach SCHELLER (1989) sowie SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) sind *Gentiana germanica* ssp. *germanica* und *G. ciliata* im gesamten USG verbreitet.

Synsystematische Übersicht

Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943

Brometalia erecti Br.-Bl. et Moor 1938 em. Oberd. 1957

Mesobromion erecti Br.-Bl. et Moor 1938 em. Oberd. 1957

Gentiano-Koelerietum Knapp 1942 ex Bornk. 1960

Subassoziation von *Bellis perennis*

Subassoziation von *Linum austriacum*

Typische Subassoziation

Subassoziation von *Hippocrepis comosa*

Trifolio-Geranietea sanguinei Th. Müll. 1961

Origanetalia vulgaris Th. Müll. 1961

Trifolion medii Th. Müll. 1961

Trifolio-Agrimonetum eupatorii Th. Müll. 1962

Geranion sanguinei Tx. in Th. Müll. 1961

Veronica teucrium-(*Geranion*-)Gesellschaft

Geranio-Trifolietum alpestris Th. Müll. 1961

Geranio-Peucedanetum cervariae Th. Müll. 1961

Brachypodium pinnatum-Kiefernforste

Ausbildung von *Koeleria pyramidata*

Ausbildung älterer Nadelholzforste

Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961

Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955

Alyso-Sedion albi Oberd. et Müller in Th. Müller 1961

Saxifraga tridactylitae-*Poetum compressae* Géhu et Ler. 1957

Cerastium brachypetalum-Gesellschaft

Homalothecium lutescens-*Sedum*-Gesellschaft

Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937

Arrhenatheretalia elatioris Pawl. 1928

Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926

Arrhenatheretum Scherr. 1925

Subassoziation von *Bromus erectus*

Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950

Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et Tx. 1943 em. Görs 1966

Dauco-Melilotion Görs 1966

Dauco-Picridetum hieracioidis Görs 1966

Glechometalia hederaceae Tx. in Tx. et Brun.-H. 1975

Aegopodion podagrariae Tx. 1967

Chaerophylletum aurei Oberd. 1957

Urtico-Aegopodietum Oberd. 1964 n. inv. Görs 1968

- Agropyretea intermedii-repentis* Müller et Görs 1969
Agropyretalia intermedii-repentis Müller et Görs 1969
Convolvulo-Agropyrion Görs 1966
Convolvulo-Agropyretum repentis Felf. 1943
Falcario-Agropyretum repentis Müller et Görs 1969
Poo-Anthemetum tinctoriae Müller et Görs in Oberd. 1970
- Secalinetea cerealis* Br.-Bl. 1951
Centauretalia cyani Tx. 1950
Caucalidion lappulae Tx. 1950
Papaveri-Melandrietum noctiflorae Wassch. 1941
Caucalido-Adonidetum flammeae Tx. 1950
Aperion spica-venti Tx. 1950
Alchemillo-Matricarietum Tx. 1937
- Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937
Prunetalia Tx. 1952
Berberidion Br.-Bl. 1950
Pruno-Ligustretum Tx. 1952
Rhamno-Cornetum sanguinei Pass. 1962
Prunus spinosa-(*Prunetalia*-)Gesellschaft
Cephalanthera damasonium-Corylus-Gesellschaft
Clematis vitalba-Corylus-Gesellschaft
- Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928
Carpinion betuli Issl. 1931 em. Oberd. 1953
Galio sylvatici-Carpinetum betuli Oberd. 1957
Fagion sylvaticae Pawl. 1928
Carici-Fagetum Moor 1952
Galio odorati-Fagetum Rübel 1930 ex Soug. et Thill 1959
Tilio-Acerion Klika 1955
Fraxino-Aceretum pseudoplatani Tx. 1937 em. Th. Müller 1966

1. Gentiano-Koelerietum (Enzian-Schillergrasrasen)

(Tabelle 1a im Anhang)

Das *Gentiano-Koelerietum* ist auf den steilen Hängen des früher überwiegend als Schafweide genutzten Oberen und Unteren Muschelkalkes weit verbreitet.

Als Charakterarten des *Gentiano-Koelerietum* können im USG gelten: *Koeleria pyramidata*, *Cirsium acaule*, *Gentiana germanica* ssp. *germanica* und *Gentiana ciliata*. Auf die Selektion dieser weidfesten Arten in ehemaligen Kalk-Magerweiden ist in der Literatur oftmals hingewiesen worden.

Das in SW-Deutschland häufige, im USG fehlende *Mesobrometum* ist dagegen durch hohe Deckungswerte und Stetigkeiten von *Bromus erectus* sowie durch einige submediterrane Orchideenarten charakterisiert (OBERDORFER & KORNECK 1978), die dem *Gentiano-Koelerietum* des USG weitgehend fehlen. Die gemähten *Bromus*-reichen Bestände des USG gehören zu den Trespen-Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum brometosum*).

Am Gesellschaftsaufbau des *Gentiano-Koelerietum* sind eine Vielzahl von Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten beteiligt. Die stetesten sind *Sanguisorba minor*, *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium pinnatum*, *Potentilla tabernaemontani*, *Ononis repens*, *Plantago media*, *Centaurea scabiosa*, *Scabiosa columbaria*, *Carex flacca*, *Polygala comosa*, *Bromus erectus*, *Carlina vulgaris* und *Carlina acaulis* ssp. *simplex*.

Zur Differenzierung des *Gentiano-Koelerietum* gegenüber den *Origanetalia*-Gesellschaften können nur wenige *Mesobromion*-Sippen herangezogen werden. Die thermophilen Saumgesellschaften sind häufig aus Halbtrockenrasen hervorgegangen und haben deshalb viele Arten mit jenen gemeinsam. Einen deutlichen Schwerpunkt in den Halbtrockenrasen zeigen *Cirsium acaule*, *Gentiana germanica* ssp. *germanica*, *Gentiana ciliata*, *Carlina vulgaris*, *Carex caryophylla*, *Gymnadenia conopsea* und *Ophrys insectifera* sowie einige auf lückige Stellen ange-

wiesene Kryptogamen. Diese meist niederwüchsigen Arten werden im Verlauf der Sukzession („Versaumung“) verdrängt.

Stete Begleiter im *Gentiano-Koelerietum* sind die Magerkeitszeiger *Knautia arvensis*, *Thymus pulegioides*, *Briza media* und *Leontodon hispidus*, die *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten *Lotus corniculatus* ssp. *corniculatus* und *Achillea millefolium* sowie die *Trifolio-Geranietea*-Arten *Fragaria viridis*, *Viola hirta*, *Hypericum perforatum* und *Agrimonia eupatoria*. Es ist zu vermuten, daß diese *Origanetalia*-Sippen auch in den Zeiten der Beweidung in den Halbtrockenrasen wuchsen, allerdings mit geringerer Stetigkeit und Deckung als in den thermophilen Saumgesellschaften der Gehölzränder (vgl. MÖSELER 1989).

Die Halbtrockenrasen sind im Sommer schon von weitem an ihrer graugrünen bis braungrünen Farbe kenntlich. Der Stickstoffmangel der Standorte dokumentiert sich hier deutlich in geringen Chlorophyllgehalten. Im Winter dominieren bis weit in den Frühling hinein hellbraune Farbtöne.

In den überwiegend von Hemikryptophyten aufgebauten Rasen kommen häufig Sträucher vor. Typische Vertreter sind *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, *Rosa rubiginosa*, *Crataegus x macrocarpa*, *C. laevigata*. Der Jungwuchs der Stieleiche und z. T. auch der Waldkiefer erreicht hohe Stetigkeiten. Im Gegensatz zu den Halbtrockenrasen der Nördlichen Frankenalb spielt der Wacholder (*Juniperus communis*) nur eine geringe Rolle.

In Abhängigkeit von den Standortbedingungen, der aktuellen und der ehemaligen Nutzung liegt die Gesamtdeckung der Vegetation in den Beständen der einzelnen Ausbildungen des *Gentiano-Koelerietum* zwischen 60 und 95%, die der Moos-Flechten-Schicht zwischen 50 und 85% und die der Kraut-Gras-Schicht ebenfalls zwischen 50 und 85%.

Die Halbtrockenrasen besiedeln überwiegend südexponierte, mehr oder weniger steile Hangpartien, seltener Ost- und Westhänge sowie ebene Lagen; nur sehr selten findet man Bestände in Nordexposition. Die Böden sind meist recht flachgründig.

Da Entstehung und Fortbestand des *Gentiano-Koelerietum* eng an die Schafbeweidung geknüpft sind, kann man heute – neben den standörtlich bedingten Untereinheiten – aufgrund ausbleibender Bewirtschaftung auch unterschiedliche nutzungs- und sukzessionsbedingte Ausbildungen erkennen.

Der floristische Wandel während der Sukzessionsvorgänge innerhalb der Halbtrockenrasen

Für die recht offenen Halbtrockenrasen (noch beweidet/jüngeres Brachestadium/Ausbildungen steiler, flachgründiger Hänge: *Gentiano-Koelerietum*, Subassoziation von *Bellis perennis*, typische Subassoziation und Subassoziation von *Linum austriacum*) ist folgende Trennartengruppe typisch: *Hieracium pilosella* (schwach), *Calamintha acinos*, *Hypnum lacunosum*, *Campyllum chrysophyllum*, *Abietinella abietina*, *Ctenidium molluscum* sowie die beiden Flechten *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* und *Cladonia pyxidata*.

Durch das Anhäufen von Streu und/oder die größere Beschattung durch die sich ausbreitenden *Origanetalia*-Arten im Zuge der Sukzession nach Nutzungsauffassung wird das Mikroklima in Bodennähe luftfeuchter, die Lichtverhältnisse ungünstiger; es kommt zur Bildung einer Auflageschicht (Altgrasfilz). Die Wuchsbedingungen für die obigen Trennarten verschlechtern sich. Begünstigt werden hingegen bestimmte Moosarten, wie *Plagiomnium affine*, *Scleropodium purum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Lophocolea bidentata*, *Cirriphyllum piliferum* und *Brachythecium rutabulum*. WILMANN (1975) spricht von einer „synusialen Verlagerung“. Diese Moossippen charakterisieren die älteren, mehr geschlossenen und verfilzten Sukzessionsstadien der Halbtrockenrasen. Außer für die meist verfilzten Bestände des *Gentiano-Koelerietum hippocrepidetosum* sind diese Moossippen auch für die thermophilen Saumgesellschaften (versaumte Halbtrockenrasen) und die Kiefernforste kennzeichnend.

Die an thermophilen Saumarten reichen („versaumten“) Halbtrockenrasen (*Gentiano-Koelerietum*, typische Subassoziation, Ausbildung von *Agrimonia eupatoria*) zeigen gegenüber den beiden Trennartengruppen eine Zwischenstellung: *Hieracium pilosella*, *Hypnum la-*

unosum und *Campylium chrysophyllum* sind noch häufig; die beiden *Cladonia*-Arten und *Calamintha acinos* fallen dagegen fast vollständig aus; die für ältere Brachestadien der Halbtrockenrasen typischen Moosarten sind bereits mit mittlerer Stetigkeit vertreten.

Im USG wurden folgende Ausbildungen des *Gentiano-Koelerietum* unterschieden:

- Subassoziation von *Bellis perennis*
- Subassoziation von *Linum austriacum*
- Typische Subassoziation
 - Ausbildung von *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis*
 - Ausbildung von *Agrimonia eupatoria*
- Subassoziation von *Hippocrepis comosa*

1.1. Subassoziation von *Bellis perennis*

Die Subassoziation von *Bellis perennis* ist am Lauterberg (mo) auf recht tiefgründiger, schwach skeletthaltiger Rendzina-Braunerde in ausgedehnten Beständen verbreitet. Diese Halbtrockenrasen werden noch heute relativ intensiv beweidet. Die Schafe werden tagsüber auf den Halbtrockenrasen von einem Schäfer gehütet und nachts auf den angrenzenden Feldern gepfercht. Dies führt zu einem Nährstofftransport von den Halbtrockenrasen auf die Äcker. Die Halbtrockenrasen am Lauterberg gehören mit ca. 63 ha zusammenhängender Fläche zu den größten in Bayern.

Die Differentialartengruppe der Subassoziation von *Bellis perennis* besteht aus Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*), die höhere Ansprüche an die Wasser- und Nährstoffversorgung stellen. Hierzu gehören *Bellis perennis*, *Trifolium pratense*, *Festuca pratensis*, *Trifolium repens*, *Cerastium holosteoides* und *Lolium perenne*. Durch die starke Beweidung werden einige Lückenpioniere der *Sedo-Scleranthetea*, wie *Trifolium campestre*, *Sedum sexangulare*, *Erigeron acris* und *Calamintha acinos*, gefördert. Die durchschnittliche Artenzahl beträgt 43.

Das trotz der intensiven Beweidung stete Vorkommen der *Trifolio-Geranietea*-Arten *Agrimonia eupatoria* und *Fragaria viridis* fällt auf. Die Deckungswerte übersteigen allerdings kaum den Wert 1. Orchideen fehlen – wahrscheinlich aufgrund der intensiven Beweidung – vollständig.

Im Gegensatz zu den Brachestadien der Halbtrockenrasen sind diese relativ intensiv beweideten Flächen ausgesprochen kurzrasig und lückig. Dies wird auch an dem häufigen Vorkommen von *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* in dieser Gesellschaft deutlich. Die meisten Pflanzen zeigen geringe Vitalität. Viele Arten kommen nicht zum Blühen. In die gehölzarme Fläche sind nur einzelne Buschgruppen aus Dornsträuchern eingestreut.

MÖSELER (1989) gibt für die Eifel beweidete Ausbildungen innerhalb verschiedener standörtlich bedingter Subassoziationen des *Gentiano-Koelerietum* an. Diese sind jedoch nur bedingt mit dem *Gentiano-Koelerietum bellidetosum* des USG zu vergleichen. Im USG kommen die von MÖSELER (1989) herausgestellten *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten *Plantago lanceolata* und *Trisetum flavescens* auch in nicht beweideten Ausbildungen des *Gentiano-Koelerietum* vor; weiterhin fehlen die kennzeichnenden, als Lückenpioniere zu wertenden *Sedo-Scleranthetea*-Sippen in den beweideten Ausbildungen von MÖSELER (1989) vollständig. Mit *Trifolium repens*, *Bellis perennis* und *Lolium perenne* sowie den oben genannten *Arrhenatheretalia*-Arten steht das *Gentiano-Koelerietum bellidetosum* des USG insgesamt dieser Ordnung (bzw. dem *Cynosurion*) näher als die beweideten Ausbildungen bei MÖSELER (1989). Die floristischen Unterschiede dürften in erster Linie standörtlich durch die tiefgründigen, stärker lößbeeinflussten Böden zu erklären sein. Vielleicht spielt aber auch die intensivere Beweidung am Lauterberg eine Rolle.

Die Aufnahmen des *Gentiano-Koelerietum* von aktuell beweideten Flächen aus der Südrhön (LAUDENSACK 1992) zeigen dagegen eine große floristische Übereinstimmung mit der Subassoziation von *Bellis perennis*. So differenzieren *Erigeron acris*, *Trifolium pratense*, *Bellis perennis*, *Trifolium campestre*, *Trifolium repens*, *Daucus carota*, *Vicia cracca*, *Trisetum flavescens* und *Euphrasia stricta* bei LAUDENSACK (1992) die beweideten gegenüber den

brachen Halbtrockenrasen. Die ersten fünf genannten Arten sind ebenfalls Differentialarten der Subassoziation von *Bellis perennis*. Auch *Daucus carota*, *Vicia cracca* und *Trisetum flavescens* haben hier ihren Verbreitungsschwerpunkt; *Euphrasia stricta* der Tabellen von LAUDENSACK (1992) wird im USG offensichtlich durch *Euphrasia rostkoviana* vertreten.

Auffällig ist das Vorkommen anspruchsvollerer *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten (*Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*) in den beweideten Halbtrockenrasen sowohl bei LAUDENSACK (1992) als auch bei der Subassoziation von *Bellis perennis* des USG, die zur Differenzierung gegenüber den Brachen herangezogen werden können. Neben den tiefgründigeren Böden der Halbtrockenrasen am Lauterberg spielt dabei zumindestens bei den niederwüchsigen Arten *Trifolium repens*, *Bellis perennis* und bei den *Euphrasia*-Sippen wohl auch der durch die Beweidung größere Lichtgenuß eine Rolle. Eine Eutrophierung durch die Schafe kann ausgeschlossen werden, da sie nicht auf den Halbtrockenrasen gekoppelt werden. Die Hütelhaltung bedingt vielmehr einen Nährstoffentzug.

Eine dem in der Literatur gelegentlich erwähnten *Gentiano-Koelerietum arrhenatheretosum* (BORNKAMM 1960, BRUELHEIDE 1991, HOFMEISTER 1984) entsprechende Ausbildung des *Gentiano-Koelerietum* mit Trennarten aus den Wirtschaftswiesen (*Arrhenatherion*) fehlt im USG. Sippen des Wirtschaftsgrünlandes sind zwar in fast allen Ausbildungen des *Gentiano-Koelerietum* im USG vorhanden, erreichen aber nur geringe Deckungswerte.

1.2. Subassoziation von *Linum austriacum*

Die Bestände der xerophilen Subassoziation von *Linum austriacum* sind auf offene, steinige, meist süd- bis südwestexponierte Hänge beschränkt. Auf den steilen (im Durchschnitt 30° Neigung) Standorten mit Kalkschuttröhböden (Syrosem und Lockersyrosem) erreicht die Vegetation nur eine Gesamtdeckung von durchschnittlich 60%. Die Standorte gehören zu den wärmsten und trockensten im USG.

Differentialarten sind der Neophyt *Linum austriacum* sowie *Teucrium botrys*. Mit geringerer Stetigkeit kommen *Tortella tortuosa*, *Tortula ruralis*, *Poa compressa*, *Racomitrium canescens*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Melampyrum arvensis* und *Thlaspi perfoliatum* vor. Am „Kreuzberg“ bei Kronach wurde in Beständen dieser Subassoziation auch *Thymus froelichianus* gefunden. Das Indignat dieser westsubmediterranen *Xerobromion*-Sippe am Fundort ist noch nicht abschließend geklärt.

Die Subassoziation von *Linum austriacum* stellt mit einer mittleren Artenzahl von 31 die artenärmste Ausbildung des *Gentiano-Koelerietum* dar. Neben dem klimatisch-edaphisch extremen Standort spielt hierbei sicherlich auch der z. T. in Bewegung befindliche Boden (Kammeiswirkung!) eine Rolle. Im Vergleich zu den anderen Subassoziationen des *Gentiano-Koelerietum* treten die frischebedürftigen *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea jacea* ssp. *jacea* und *Chrysanthemum ircutianum* sowie auch die *Festuco-Brometea*-Arten *Plantago media*, *Carlina acaulis* ssp. *simplex* und *Linum catharticum* auffällig zurück.

Die Subassoziation von *Linum austriacum* ist aufgrund der morphologischen Situation nur im Bereich steiler Hanglagen des Kronach-Kulmbacher Muschelkalkgebietes und in der Kuppenzone verbreitet; der namensgebende Österreichische Lein zeigt dabei eine inselartige Verbreitung und fehlt einzelnen Trockenhängen. Das *Gentiano-Koelerietum linetosum* ist charakteristisch für die durch Abwitterung entstandene Schutthalde unterhalb der Felsbänder der Tebratel- und der Schaumkalkbank im oberen Teil des Wellenkalkhangs. Weitere Vorkommen liegen an offenen, steinigen Sekundärstandorten (Steinbrüche).

BORNKAMM (1960) beschreibt für das obere Leinegebiet eine auf offene, steile Stellen beschränkte xerophile Subassoziation von *Linum tenuifolium* des *Gentiano-Koelerietum*. Neben der *Xerobromion*-Art *Linum tenuifolium* und einigen Flechtensippen gibt er als Differentialart auch *Linum austriacum* an.

Linum austriacum, das nach MEIEROTT (1990) im Nordbayerischen Raum erst seit Ende des letzten Jahrhunderts auftritt, hat sich im oberfränkischen Muschelkalkgebiet in lückigen Halbtrockenrasen vom Charakter des *Gentiano-Koelerietum linetosum* fest eingebürgert.

1.3. Typische Subassoziation

Die Bestände der typischen Subassoziation des *Gentiano-Koelerietum* wachsen auf flach- bis mittelgründiger Mullrendzina an überwiegend südwestexponierten Hängen mit durchschnittlich 20° Neigung. Die Differentialarten der anderen Subassoziationen fehlen.

Das *Gentiano-Koelerietum typicum* ist die charakteristische Halbtrockenrasengesellschaft der Muschelkalkflächen in der Kuppenzone sowie im gesamten Muschelkalkzug von Kronach bis Weidenberg. Im Bereich der Langen Berge wird die typische Subassoziation von der thermophilen Subassoziation von *Hippocrepis comosa* abgelöst.

Standorts- und sukzessionsbedingt lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden. Die Ausbildung von *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* findet sich auf flachgründigen Böden; die Bestände liegen noch nicht so lange brach wie die der Ausbildung von *Agrimonia eupatoria*, in der die Deckung der *Origanetalia*-Arten deutlich erhöht ist.

Hervorgehoben werden muß das weithin isolierte Vorkommen der submediterranen *Prunella laciniata* im *Gentiano-Koelerietum typicum* der Kronacher Umgebung.

1.3.1. Ausbildung von *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis*

Differentialarten gegenüber der Variante von *Agrimonia eupatoria* sind *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* und *Cladonia pyxidata*. Diese austrocknungsresistenten Flechten besiedeln die offenen Stellen, die bei den Beständen dieser Ausbildung flächenmäßig stärker entwickelt sind als bei der Ausbildung von *Agrimonia eupatoria*. Sippen der *Trifolio-Geranietea* treten zurück.

Das von BRUELHEIDE (1991) beschriebene *Gentiano-Koelerietum cladonietosum* weist mit *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* und *Cladonia pyxidata* zwei gemeinsame Differentialarten mit der hier vorliegenden Variante auf. BRUELHEIDE (1991) weist auf den lückigen Aspekt der Bestände hin und gibt als ökologische Ursache für die Ausbildung die Flachgründigkeit der Böden an.

1.3.2. Ausbildung von *Agrimonia eupatoria*

Differentialart dieser Ausbildung ist die *Trifolion*-Art *Agrimonia eupatoria*. Gegenüber der Variante von *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* zeigen auch die *Origanetalia*-Sippen *Viola hirta* und *Fragaria viridis* größere Stetigkeiten und Deckungen. Die durchschnittliche Artenzahl erhöht sich auf 41 gegenüber 38 bei der Ausbildung von *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis*. Sukzessionsbedingt – Beginn der Bildung einer verfilzten Auflage mit für einige Moossippen günstigen mikroklimatischen Bedingungen – erreichen *Plagiomnium affine*, *Scleropodium purum*, *Hylocomium splendens* und *Cirriphyllum piliferum* bereits mittlere Stetigkeiten.

Die Ausbildung von *Agrimonia eupatoria* leitet als Sukzessionsstadium zum *Trifolio-Agrimonietum*, Variante von *Scabiosa columbaria*, über.

REIF & STÖTZER (1983) beschreiben mit einer Stetigkeitstabelle ein „Halbtrockenrasen-ähnliches *Trifolio-Agrimonietum*“ von der Ködnitzer Weinleite, einem Muschelkalkzug südöstlich des USG, das – sieht man von einem höheren Anteil an *Origanetalia*-Arten (insbesondere *Veronica teucrium* und *Bupleurum falcatum*) ab – nahe mit der vorliegenden Ausbildung verwandt ist.

1.4. Subassoziation von *Hippocrepis comosa*

Die thermophile Subassoziation von *Hippocrepis comosa* des *Gentiano-Koelerietum* wächst auf Brauner Rendzina bzw. Terra-fusca-Rendzina auf südwest- und westexponierten Hängen mit durchschnittlich 10° Neigung. Sie ist im oberfränkischen Muschelkalkzug auf die Langen Berge beschränkt; die Subassoziation klingt mit einem bereits deutlich artenärmeren „Vorposten“ am nicht weit entfernten Fehheimer Berg aus.

Trennarten sind wärmebedürftige und trockenheitsertragende Arten (submediterran-)subkontinentaler Verbreitung, wie *Prunella grandiflora*, *Hippocrepis comosa*, *Pulsatilla vulgaris*,

Dianthus carthusianorum, *Asperula cynanchica*, *Anemone sylvestris* und *Seseli annuum*, die im Bereich des oberfränkischen Muschelkalkes alle nur im nordwestlichen Teil des USG vorkommen bzw. dort ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. *Galium verum*, *Festuca guestfalica*, *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum* und *Avena pratensis* haben einen deutlichen Schwerpunkt in dieser Subassoziation. Mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 46 ist die Subassoziation von *Hippocrepis comosa* die artenreichste des *Gentiano-Koelerietum*.

Die den anderen Subassoziationen fehlenden, hier gelegentlich vorkommenden Wechsel-trockenheitszeiger *Stachys officinalis* und *Silvaum silaus* weisen auf die tonreichen Böden mit ihrem unausgeglicheneren Luft- und Wasserhaushalt hin.

Die durchwegs brachgefallenen Bestände der Subassoziation von *Hippocrepis comosa* zeichnen sich durch einen hohen Anteil an *Origanetalia*-Sippen aus. Neben *Agrimonia eupatoria*, *Fragaria viridis* und *Viola hirta*, die auch in den anderen Subassoziationen vorkommen, spielt bei der Versaumung der hier vorliegenden Ausbildung insbesondere die *Geranion*-Art *Veronica teucrium* eine große Rolle. Als Folgegesellschaft der Subassoziation von *Hippocrepis comosa* stellt sich die noch zu beschreibende *Veronica teucrium*-(*Geranion*-)Gesellschaft ein. Die Sukzession führt hier also nicht zu einer mesophilen Gesellschaft des *Trifolion mediū* wie im übrigen USG, sondern zu einer thermophilen *Geranion sanguinei*-Gesellschaft. Auch daran wird der im Vergleich zu den anderen Subassoziationen des *Gentiano-Koelerietum* thermophile Charakter der Subassoziation von *Hippocrepis comosa* deutlich.

Die Brachen der Subassoziation von *Hippocrepis comosa* neigen zur Vergrasung. *Brachypodium pinnatum* und *Bromus erectus* (Stetigkeit V) erreichen oft hohe Deckungswerte. Der roh-faserreiche, proteinarme Altgrasfilz wird nur sehr langsam zersetzt (SCHIEFER 1982) und führt so zur Ausbildung dichter Auflagen; hierdurch werden Bodenfeuchte-liebende Moose, wie *Plagiomnium affine*, *Scleropodium purum* und *Pleurozium schreberi*, gefördert.

Pflanzengeographische Einordnung der Halbtrockenrasen des Untersuchungsgebietes

In Süddeutschland läßt sich innerhalb des *Gentiano-Koelerietum* eine geographische Differenzierung im Kontinentalitätsgefälle feststellen (OBERDORFER & KORNECK 1978). Eine östliche *Festuca sulcata*-Rasse (*Festuca sulcata* = *F. rupicola*) ist durch das verstärkte Auftreten subkontinentaler Arten, eine westliche, insgesamt zum *Mesobrometum* überleitende *Bromus erectus*-Rasse durch die Zunahme submediterraner Orchideenarten (*Ophrys apifera*, *Ophrys holosericea*, *Ophrys insectifera*, *Aceras anthropophorum*) und eine hohe Stetigkeit und Deckung von *Bromus erectus* gekennzeichnet.

Die Rasse von *Festuca sulcata*, die z. B. im Fränkischen Jura und im Bereich der Mainfränkischen Platten verbreitet ist, vermittelt bereits zu den kontinentalen Halbtrockenrasen des *Cirsio-Brachypodium* (*Festucetalia valesiaca*).

Den Halbtrockenrasen des USG fehlen mit Ausnahme der seltenen *Ophrys insectifera* die für die *Bromus erectus*-Rasse typischen Orchideenarten. Stetigkeiten und Deckungen von *Bromus erectus* liegen im USG in ihren Werten zwischen denen der *Bromus erectus*-Rasse und denen der *Festuca sulcata*-Rasse des *Gentiano-Koelerietum* (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1978). Obgleich das Vorkommen von *Festuca rupicola* im USG nicht sicher belegt ist, stehen die Halbtrockenrasen des USG floristisch insgesamt der subkontinentalen *Festuca sulcata*-Rasse näher als der submediterranen *Bromus erectus*-Rasse.

Verglichen mit Beständen aus wärmeren Gebieten Frankens fehlen dem *Gentiano-Koelerietum* des USG eine Reihe von charakteristischen wärmebedürftigen Pflanzen, wie *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys* und *Linum tenuifolium*. Die Gründe hierfür dürften in dem schon submontan getönten Klima, aber auch im Mangel an natürlichen Reliktstandorten begründet sein (die klimatisch rauhere Nördliche Frankenalb besitzt zahlreiche Xerothermarten in der Vegetation der Felsgruppen ihrer Flußtäler). Lediglich das thermophile *Gentiano-Koelerietum hippocrepidetosum* der Langen Berge enthält eine Reihe von wärmebedürftigen und relativ trockenheitsertragenden Arten. Sie erreichen im oberfränkischen Muschelkalkgebiet hier ihre südöstliche Verbreitungsgrenze oder haben zumindest ihren Schwerpunkt im Bereich der Langen Berge.

KAISER (1926) gibt für das im Westen an die Langen Berge angrenzende Hennebergisch-Fränkische Muschelkalkgebiet (obere Werra um Meiningen und dessen Umgebung) einige *Brachypodium pinnatum*-reiche Gesellschaften an, die dem *Gentiano-Koelerietum hippocrepidetosum* ähnlich sind. Die floristischen Beziehungen zeigen sich im gemeinsamen Vorkommen von *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*, *Pulsatilla vulgaris*, *Anthericum ramosum*, *Asperula cynanchica*, *Prunella grandiflora*, *Bupleurum falcatum*, *Hippocrepis comosa* und *Stachys recta* in beiden Nachbargebieten. Dieselbe Artengruppe verbindet das *Gentiano-Koelerietum* der Langen Berge mit dem sich an das Meininger Muschelkalkgebiet nach Südwesten anschließenden, klimatisch begünstigten Muschelkalkzug (Südrhön), der sich über Mellrichstadt entlang der Fränkischen Saale bis zum Main erstreckt (LAUDENSACK 1992).

Das *Gentiano-Koelerietum hippocrepidetosum* der Langen Berge läßt sich somit zusammenfassend als nordöstlicher Ausläufer des floristisch reichen *Gentiano-Koelerietum* der Mainfränkischen Platten verstehen.

Aus der nördlichen Frankenalb (Umgebung von Wichsenstein, Landkreis Forchheim) wird von GAHNZ (1989) das *Gentiano-Koelerietum* beschrieben. Ihre „*Koeleria pyramidata*-reiche Magerstandorte, typische Ausbildung“ zeigen mit den Arten *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*, *Dianthus carthusianorum*, *Pulsatilla vulgaris*, *Anthericum ramosum* und *Bupleurum falcatum* ebenfalls deutliche Beziehungen zur Subassoziation von *Hippocrepis comosa* des *Gentiano-Koelerietum* des USG.

Auf die weitere floristische Verarmung des *Gentiano-Koelerietum* in Nordwestdeutschland hat KNAPP (1942 ex BORNKAMM 1960) hingewiesen. Er zieht eine Florenzgrenze von den floristisch reicheren zu den ärmeren nordwestdeutschen Halbtrockenrasen, die er „*Gentiano-Koelerietum boreoatlanticum*“ nennt, von der mittleren zur unteren Werra über das Eichsfeld zum östlichen Südharz. Hier haben z. B. *Pulsatilla vulgaris*, *Dianthus carthusianorum*, *Orobanche caryophyllacea*, *Rhizidium rugosum*, *Aster amellus*, *Crepis praemorsa* und *Bupleurum falcatum* ihre Verbreitungsgrenze; alle diese thermophilen Arten kommen im USG zumindest in den Langen Bergen vor.

Das beständige Vorkommen der Silberdistel (*Carlina acaulis* ssp. *simplex*) weist auf eine montane Tönung der Halbtrockenrasen des USG hin.

2. Thermophile Saumgesellschaften (Trifolio-Geranietea)

(Tabelle 1a im Anhang)

Charakteristische Kontaktgesellschaften des *Gentiano-Koelerietum* sind im USG thermophile Saumgesellschaften der *Origanetalia vulgaris*. Neben Vorkommen im Saum von Gehölzbeständen finden sich verbreitet flächig entwickelte Bestände, die in der Sukzession aufgelassener Halbtrockenrasen als Folgegesellschaften des *Gentiano-Koelerietum* auftreten. Da sich diese Ausbildungen durch die Einwanderung oder Ausbreitung von *Origanetalia*-Sippen infolge nachlassenden Weidedrucks entwickelt haben, weisen die Bestände vielfach ein Gemisch von *Trifolio-Geranietea*- und *Festuco-Brometea*-Arten auf.

Am Gesellschaftsaufbau sind im USG zahlreiche *Festuco-Brometea*-Arten und einige Sippen der *Molinio-Arrhenatheretea* beteiligt. Anders als im nordbayerischen Keupergebiet (TÜRK & MEIEROTT 1992) können die *Trifolio-Geranietea*-Arten *Viola hirta* und *Hypericum perforatum* sowie die *Geranion*-Arten *Fragaria viridis* und *Medicago falcata* im nordbayerischen Muschelkalkgebiet nicht zur Differenzierung der thermophilen Saumgesellschaften gegen die Halbtrockenrasen herangezogen werden; im USG sind sie sowohl in *Geranio-Trifolietea*- als auch in *Festuco-Brometea*-Gesellschaften sehr stetig vorhanden. Das gilt insbesondere auch für die noch regelmäßig beweideten Bestände.

Gegliedert werden die *Origanetalia*-Gesellschaften in den mehr xerophilen Verband *Geranion sanguinei* und den mesophilen Verband *Trifolion medii*. Im USG können folgende *Origanetalia*-Gesellschaften unterschieden werden:

- *Trifolio-Agrimonetum typicum* ,
Variante von *Scabiosa columbaria*
Trennartenfreie Variante der Gehölzränder
- *Veronica teucrium*-(*Geranion*-)Gesellschaft
- *Geranio-Trifolietum alpestris*
- *Geranio-Peucedanetum cervariae*

2.1. *Trifolio-Agrimonetum eupatorii* (Mittelklee-Odermennig-Gesellschaft)

Das *Trifolio-Agrimonetum* ist die am weitesten verbreitete Gesellschaft des *Trifolion medii*. Es stellt die Zentralassoziation (sensu DIERSCHKE 1988) des Verbandes dar, in der die Verbandskenn- und -trennarten ihre höchste Stetigkeit erreichen (MÜLLER 1978).

Agrimonia eupatoria besitzt im USG zwar ihren Schwerpunkt im *Trifolio-Agrimonetum* und erreicht hier ihre höchsten Deckungswerte, ist aber nicht sehr gesellschaftstreu. Zur Differenzierung des *Trifolio-Agrimonetum* gegen *Agrimonia*-haltige Ausbildungen des *Gentiano-Koelerietum* eignen sich im USG *Trifolium medium*, *Astragalus glycyphyllos* und *Calamintha clinopodium*.

Die Mittelklee-Odermennig-Gesellschaft des USG läßt sich nach TÜRK & MEIEROTT (1992) dem *Trifolio-Agrimonetum typicum* der nordbayerischen Kalkgebiete zuordnen. Die Azidophyten und Wechseltrokenheitszeiger der Keuperausbildungen (z. B. *Trifolio-Agrimonetum silaetosum*) fehlen hier weitgehend.

In Abhängigkeit von den Wuchsorten lassen sich zwei Varianten unterscheiden. Die meist in flächigen Beständen auftretende *Scabiosa columbaria*-Variante ist die charakteristische Folgesellschaft aufgelassener Halbtrockenrasen des *Gentiano-Koelerietum typicum* und steht insbesondere mit dessen *Agrimonia*-Ausbildung häufig im Kontakt. Floristisch sind beide Gesellschaften sehr ähnlich. Das *Trifolio-Agrimonetum* zeichnet sich durch höhere Deckungswerte und Stetigkeiten der *Origanetalia*-Arten sowie durch das Auftreten von *Trifolium medium*, *Astragalus glycyphyllos* und *Calamintha clinopodium* aus.

Gegen die trennartenfreie Variante der Gehölzränder differenzieren zahlreiche *Festuco-Brometea*-Sippen der in der Sukzession vorausgegangenen Halbtrockenrasen, wie *Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata*, *Cirsium acaule*, *Potentilla tabernaemontani*, *Scabiosa columbaria*, *Carex flacca*, *Polygala comosa*, *Ranunculus bulbosus*, *Carlina vulgaris*, *Medicago lupulina*, *Carlina acaulis* ssp. *simplex*, *Abietinella abietina*, *Homalothecium lutescens* und *Rhytidium rugosum*. Auch die *Origanetalia*-Arten *Primula veris*, *Inula conyza* und *Solidago virgaurea* erreichen höhere Deckung.

Diese Variante vermittelt mit den *Geranion*-Trennarten (TÜRK & MEIEROTT 1992) *Centaurea scabiosa*, *Scabiosa columbaria*, *Homalothecium lutescens*, *Rhytidium rugosum* und *Salvia pratensis* zu *Geranion*-Gesellschaften.

Der deutlich artenärmeren trennartenfreien Variante des *Trifolio-Agrimonetum typicum* fehlen die genannten, stärker wärmebedürftigen Sippen der *Scabiosa columbaria*-Variante weitgehend. Die Bestände säumen in charakteristischer Weise den sonnseitigen Rand der *Berberidion*-Hecken (meist *Rhamno-Cornetum*). Aus dem oftmals benachbarten *Chaerophylletum aurei* (siehe 7.2.2.) dringt der Gold-Kälberkropf gelegentlich in die Bestände ein.

2.2. *Veronica teucrium*-(*Geranion*-)Gesellschaft

Im Verbreitungsgebiet der Subassoziation von *Hippocrepis comosa* des *Gentiano-Koelerietum*, aus der sie in der Sukzession hervorgegangen ist, findet sich die *Veronica teucrium*-(*Geranion*-)Gesellschaft. Neben der thermophilen Trennartengruppe des *Gentiano-Koelerietum hippocrepidetosum* ist sie durch die *Geranion*-Arten *Veronica teucrium*, *Bupleurum falcatum*, *Melampyrum arvense*, *Campanula persicifolia*, *Anemone sylvestris*, *Hypochaeris maculata*, *Stachys recta*, *Scorzonera hispanica* und *Anthericum ramosum* charakterisiert. Weitere Trennarten sind *Dianthus carthusianorum* und *Rhinanthus alectorolophus* ssp. *alektorolophus*.

Typische Charakterarten einzelner Assoziationen des *Geranion* fehlen dieser Gesellschaft. Jedoch weisen die kalkholden Sippen *Hippocrepis comosa*, *Pulsatilla vulgaris*, *Anemone sylve-*

stris, *Stachys recta* und *Scorzonera hispanica* auf die Nähe zum *Geranio-Peucedanetum cervariae* hin.

Die Vorkommen der Gesellschaft liegen bis auf eine Aufnahme bei Weickenbach (Kuppenzone) im Weidbachsgrund ganz im Westen des USG. Die Ursachen für die floristische Armut der Assoziation können im klimatischen Ausklingen der *Geranion*-Säume im USG liegen. Da die Saumgesellschaften aus Halbtrockenrasen hervorgingen, ist es aber auch möglich, daß sich einzelne Charakterarten der Saumgesellschaften noch nicht eingefunden haben.

2.3. *Geranio-Trifolietum alpestris* (Hügelklee-Gesellschaft)

Kennart des *Geranio-Trifolietum* ist das thermophile, azidotolerante *Trifolium alpestre*. Von den von MÜLLER (1962) angegebenen Trennarten finden sich *Stachys officinalis* und *Melampyrum pratense*. *Galium boreale*, *Filipendula vulgaris*, *Melampyrum nemorosum*, *Potentilla thuringiaca*, *Seseli annuum* und *Polygonatum odoratum* sind innerhalb der *Origanetalia*-Gesellschaften im USG auf das *Geranio-Trifolietum* beschränkt. *Primula veris* ssp. *veris*, die in den meisten Halbtrockenrasen und Saumgesellschaften des USG vorkommt, besitzt hier einen deutlichen Schwerpunkt.

Die Gesellschaft wächst auf Terra fusca-Rendzina. Deren unausgeglichener Wasser- und Lufthaushalt zeigt sich in Wechselfeuchtkeitszeigern, wie *Stachys officinalis*, *Galium boreale* und *Filipendula vulgaris*. Das *Geranio-Trifolietum* säumt und durchsetzt Wälder, die sich der thermophilen *Chrysanthemum corymbosum*-Variante des *Galio-Carpinetum asaretosum* zuordnen lassen; daneben gibt es auch flächige Bestände als Sukzessionsstadium des *Gentiano-Koelerietum hipposiphonoides*.

Im Nordbayerischen Raum ist nach TÜRK & MEIEROTT (1992) das *Geranio-Trifolietum alpestris melampyretosum nemorosi* in seiner Verbreitung auf die Langen Berge beschränkt.

2.4. *Geranio-Peucedanetum cervariae* (Hirschhaarstrang-Gesellschaft)

Der namensgebende Hirsch-Haarstrang ist im oberfränkischen Muschelkalkgebiet sehr selten. Das *Geranio-Peucedanetum* besitzt hier wohl nur ein Vorkommen: Am steilen Oberhang der „Zeyerner Wand“ – dem einzigen natürlich waldfreien Muschelkalksteilhang Oberfrankens – siedelt *Peucedanum cervaria* mit *Vincetoxicum hirundinaria*, *Aster amellus*, *Fragaria viridis*, *Campanula rapunculoides*, *Viola hirta*, *Inula conyza*, *Aquilegia vulgaris* und *Carex digitata* in einer Lichtlücke innerhalb des *Galio-Carpinetum tilietosum platyphylli*, das als floristische Besonderheit hier *Cotoneaster integerrimus* enthält.

3. *Brachypodium pinnatum*-Kiefernforste

(Tabelle 1a im Anhang)

Fiederzwenken-Kiefernforste sind durch Aufforstung der Halbtrockenrasen mit Kiefern (*Pinus sylvestris*, seltener *Pinus nigra*) entstanden. Bisweilen siedelten sich die Kiefern auch spontan an.

In den lichten Kiefernforsten breitet sich unter den halbschattigen Bedingungen *Brachypodium pinnatum* durch Polykormonbildung sehr stark aus. Es wurden zwei Ausbildungen, die im ganzen USG verbreitet sind, unterschieden.

3.1. Ausbildung von *Koeleria pyramidata*

Diese Ausbildung zeigt noch deutlich Halbtrockenrasen-Charakter. *Festuco-Brometea*-Arten sind stetig und mit größerer Deckung vorhanden.

Als Differentialarten können Arten lichter Wälder, wie *Solidago virgaurea* und *Carex montana* gelten. Die Differentialartengruppe der Subassoziation von *Hippocrepis comosa* des *Gentiano-Koelerietum* trennt auch die Kiefernforste der Langen Berge gegenüber den Kiefernforsten der anderen Gebiete ab.

3.2. Ausbildung älterer Kiefern- und Kiefern-Fichtenforste

Durch eine weitere Ausbreitung von *Brachypodium pinnatum* werden die Halbtrockenrasenarten nach und nach verdrängt. Zunehmende Beschattung durch die heranwachsenden Kiefern fördern Waldarten, wie *Sanicula europaea*, *Dryopteris carthusiana*, *Senecio fuchsii*, *Fragaria vesca* und *Lathyrus linifolius*. Durch das sich einstellende ausgeglichene Waldinnenklima verstärkt sich die Mineralisation der Auflagehumusschicht. Der Nitrophyt *Sambucus nigra* kann sich in der Strauchschicht ausbreiten.

4. Felsgrusgesellschaften (Sedo-Scleranthetea)

(Tabelle 1b)

An steinig-flachgründigen Stellen sind in die Halbtrockenrasen des USG immer wieder kleinflächige Felsgrusgesellschaften der Klasse *Sedo-Scleranthetea* eingeschaltet. Die Bestände sind stets lückig; Kryptogamen erreichen meist größere Deckungsgrade als höhere Pflanzen. Die syntaxonomische Zuordnung der Bestände, die insgesamt dem *Alyso-Sedion albi* zuzurechnen sind, zu einzelnen in der Literatur beschriebenen Assoziationen (KORNECK in OBERDORFER 1978), bereitet aufgrund abweichender Gesamtartenkombinationen Schwierigkeiten (vgl. BRUELHEIDE 1991).

4.1. *Saxifraga tridactylitae*-Poetum compressi

Charakteristisch für die im oberen Bereich des mu-Steilhangs häufig herausgewitterte „Schaumkalkbank“ ist diese Gesellschaft. Auf dem Abwitterungsschutt unterhalb der Kalksteinbank tritt das *Gentiano-Koelerietum linetosum* häufig als Kontaktgesellschaft auf. Neben niederwüchsigen, ausdauernden Sippen, wie *Poa compressa*, *Anthemis tinctoria*, *Taraxacum erythrospermum* coll., *Allium oleraceum*, *Sedum sexangulare* und *Sedum acre* sind zahlreiche Therophyten, wie *Arenaria serpyllifolia*, *Teucrium botrys*, *Thlaspi perfoliatum*, *Calamintha acinos* und *Alyssum alyssoides* bezeichnend. *Potentilla tabernaemontani* tritt aspektbestimmend im Frühling in Erscheinung.

Charakteristische Kryptogamen der Gesellschaft sind die Flechten *Toninia coeruleonigricans*, *Leptogium lichenoides*, *Collema polycarpon* und die mit geringerer Deckung und Stetigkeit auch in den Halbtrockenrasen vorkommenden Sippen *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis*, *C. pyxidata* und *Peltigera rufescens*. Die Moosarten *Tortula ruralis*, *Barbula fallax* und *Racomitrium canescens* sind sehr bezeichnend. Weiterhin sind am Gesellschaftsaufbau die auch für offenere *Mesobromion*-Rasen charakteristischen Moose *Abietinella abietina*, *Rhytidium rugosum* und *Hypnum lacunosum* beteiligt.

Saxifraga tridactylites wurde auf Muschelkalkstandorten – im Gegensatz zur Nördlichen Frankenalb – nicht beobachtet.

4.2. *Cerastium brachypetalum*-Gesellschaft

Das im oberfränkischen Muschelkalkgebiet gelegentlich erscheinende *Cerastium brachypetalum*, nach OBERDORFER (1990) Kennart des *Cerastietum pumili*, wurde zusammen mit *Thlaspi perfoliatum*, *Sedum sexangulare*, *Arenaria serpyllifolia*, *Valerianella locusta* u. a. in einem Bestand nachgewiesen.

4.3. *Homalothecium lutescens*-*Sedum*-Gesellschaft

Typisch für die Lesesteinhaufen im Bereich des Oberen Muschelkalkes ist die artenarme *Homalothecium lutescens*-*Sedum*-Gesellschaft, in der *Sedum sexangulare*, seltener *Sedum acre* dominieren. *Veronica arvensis*, *Thlaspi perfoliatum* und *Valerianella locusta* sind kennzeichnende Begleiter.

5. Arrhenatheretum elatioris, Subassoziation von Bromus erectus (Trespen-Glatthaferwiese) (Tabelle 2)

Die Subassoziation von *Bromus erectus* stellt den trockensten Flügel des *Arrhenatheretum* dar und leitet zum *Mesobrometum* über. Die Gesellschaft ist an stärker basenhaltige Böden gebunden. In Nordbayern findet sie sich hauptsächlich in den Tälern von Main und Regnitz, in der Frankenalb und auch auf Gipskeupertonen am Westrand des Steigerwaldes (HAUSER 1988).

Gekennzeichnet ist das *Arrhenatheretum brometosum* insbesondere durch die Dominanz der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*), zu deren Blütezeit die Bestände einen schon von weitem sichtbaren typischen grau-dunkelvioletten Aspekt aufweisen (HAUSER 1988). Nach HAUSER (1988) sind weitere Differentialarten: *Centaurea scabiosa*, *Thymus pulegioides*, *Hieracium pilosella*, *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium campestre*, *Silene vulgaris* und *Cerastium arvense*. Die übrigen Differentialarten, die in der Tabelle für die Subassoziation von *Bromus erectus* angegeben sind, differenzieren die Subassoziation von *Bromus erectus* und die etwas weniger bodentrockene Subassoziation von *Salvia pratensis* gegenüber anderen Subassoziationen. Zu diesen Arten gehören *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Ranunculus bulbosus* und *Onobrychis vicifolia*.

Zum floristischen Grundstock der Gesellschaft gehören zahlreiche Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*, wie *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Trisetum flavescens*, *Centaurea jacea* ssp. *jacea*, *Trifolium pratense*, *Bellis perennis*, *Galium album*, *Cerastium holosteoides*, *Chrysanthemum ircutianum*, *Lathyrus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Rumex acetosa* und *Campanula patula*.

In Abhängigkeit von der Bodengründigkeit lassen sich zwei Varianten unterscheiden. Die *Arenaria serpyllifolia*-Variante flachgründiger Böden an Hängen mit größerer Neigung wird u. a. durch Lückenpioniere, wie *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium campestre*, *Sedum sexangulare* und *Sedum acre*, differenziert.

Veronica chamaedrys, *Bellis perennis*, *Plagiomnium affine*, *Scleropodium purum*, *Calliergonella cuspidata* u. a. sind dagegen auf die *Veronica chamaedrys*-Variante tiefgründigerer Böden beschränkt.

Das *Arrhenatheretum brometosum* kann aus *Mesobromion*-Gesellschaften durch reichliche Stickstoffdüngung hervorgehen (ELLENBERG 1952), da Stickstoffdüngung in gewissem Maße Bewässerung ersetzen kann (KLAPP 1965).

Die Trespen-Glatthaferwiese kommt im USG im Kronacher Muschelkalkgebiet auf den Hangverflachungen des mittleren Muschelkalkes, im Bereich der Kuppenzone und bei Oberlauter vor, fehlt jedoch in den Langen Bergen.

Gegenüber den Aufnahmen von HAUSER (1988) stehen diejenigen aus dem USG dem *Mesobrometum* etwas näher. BRACKEL & ZINTL (1983) stellen ähnliche Aufnahmen von der Ehrenbürg bei Forchheim (Nördliche Frankenalb) noch zum *Mesobrometum erecti*, Subassoziation von *Daucus carota*. Hier wurden sie jedoch dem *Arrhenatheretum* zugeordnet, da die für das *Mesobrometum* typischen Orchideensippen fehlen und die Fettwiesenarten zahlreich und dominant vertreten sind.

6. Ackerwildkrautgemeinschaften (Tabelle 3)

Die Halbtrockenrasen des USG sind häufig in ausgedehnte Ackerfluren eingebettet. Deren Wildkrautgemeinschaften gehören fast ausschließlich dem basenbedürftigen, pflanzengeographisch submediterran getönten *Caucalidion* an. Verbreitete Kennarten des Verbandes sind hier *Euphorbia exigua*, *Melandrium noctiflorum* und *Sherardia arvensis*; *Consolida regalis*, *Lathyrus tuberosus*, *Veronica polita* und *Neslia paniculata* finden sich seltener. Basen- und Nährstoffzeiger, wie *Aethusa cynapium* ssp. *cynapium*, *Sinapis arvensis*, *Veronica persica*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas*, *Valerianella dentata*, *Euphorbia helioscopia* und *Geranium dissectum*, treten sehr stet auf. Auch *Convolvulus arvensis* hat im Gebiet innerhalb der Ackerwildkrautgemeinschaften im *Caucalidion* seinen Schwerpunkt.

Tabelle 1b: Felsgrusgesellschaften

1: *Saxifraga tridactylitae*-*Poetum compressae*

2: *Cerastium brachypetalum*-Gesellschaft

3: *Homalothecium lutescens*-Gesellschaft

Spalte	1								2	3			
Aufnahmenummer	777	720	721	722	724	725	729	731	793	767	762	765	766
Höhe (m ü. NN)	410	450	460	460	460	460	460	410	390	400	410	400	400
Neigung (Grad)	25	15	10	10	15	10	7	20	10	3	15	5	5
Exposition	SE	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	S	SE	S	S	S
Geologie	mu	mu	mu	mu	mu	mu	mu	mu	mu	mo	mo	mo	mo
Bodenart	Lt	Ut	Lt	Lt	Ut	Lt	Lt	Lt	Ut	-	-	-	-
Gesamtdeckung (%)	75	70	60	60	60	55	70	50	70	75	60	70	80
Artzahl	20	28	22	23	31	27	25	21	21	12	8	20	9

A. D Saxifraga-Poetum compressi

<i>Poa compressa</i>	.	2m	1	1	1	2m	1	2a	.	.	.	.	.
<i>Teucrium botrys</i>	2m	+	1	+	1	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Calamintha acinos</i>	1	1	1	1	+	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Cladonia f. subrangiformis</i>	2b	2a	2a	2a	1	1	1	1	.	.	.	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	2a	2a	2a	1	1	2a	1	.	.	.	1	.
<i>Racomitrium canescens</i>	.	1	1	1	2a	2a	3	2m	.	.	.	.	.
<i>Barbula fallax</i>	1	2m	2a	1	2a	1	2a	.	.	.	.	.	.
<i>Peltigera rufescens</i>	2a	1	1	2a	1	.	1	.	1	.	.	.	.
<i>Leptogium lichenoides</i>	.	+	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	1	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Anthemis tinctoria</i>	.	r	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Collema polycarpon</i>	.	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Toninia caeruleonigricans</i>	.	+	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum erythrospermum coll.</i>	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus froelichianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Alyssum alyssoides</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

D Cerastietum brachyp.-Ges.

<i>Cerastium brachypetalum</i>	2m
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

D Homalothecium lutescens-Ges.

<i>Homalothecium lutescens</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	+	2b	3	3	2b
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2m	2m
<i>Valerianella locusta</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	2m	1	.	1	+
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	+	.

V. D. K Sedo-Sclerantetea

<i>Thlaspi perfoliatum</i>	2m	+	+	2m	2m	.	2m	+	2m	.	2m	2m	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	1	1	2m	2m	+	2m	.	1	+	.	1	.
<i>Sedum sexangulare</i>	2b	2a	2a	2a	+	.	.	.	2b	4	.	2a	4
<i>Sedum acre</i>	.	+	+	.	1	1	1	.	.	1	2m	1	.
<i>Allium oleraceum</i>	2m	.	.	.	+	.	2m	+	.	.	.	2m	+

Weitere Kryptogamen

<i>Abietinella abietina</i>	2b	1	2m	2m	1	1	2m	.	2m	1	.	1	2a
<i>Hypnum lacunosum</i>	2b	2a	1	.	1	1	2m	2m	1	3	.	.	.
<i>Rhytidium rugosum</i>	1	2a	.	2a	2a	1	2a	2a	2a	1	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	+	+	.	.
<i>Campyllum chrsophyllum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

Festuco-Brometea

Potentilla tabernaemontani	2a	1	.	2b	2a	2a	2a	2a	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	1	+	1	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.
Koeleria pyramidata	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.
Brachypodium pinnatum	.	.	+	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.
Festuca guestfalica	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanguisorba minor	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.
Linum austriacum	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.
Pimpinella saxifraga	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium acaule	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa columbaria	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Sonstige

Poa p.angustifolia	.	.	+	+	.	.	1	.	1	.	1	+	1	+
Thymus pulegioides	+	+	+	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	r	.	r	r	+	+	r	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium arvense	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2m	2b	.
Geranium columbinum	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
Fragaria viridis	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Elymus repens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Veronica hederifolia coll.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Lotus c. corniculatus	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem kommen vor:

Cladonia symphyocarpa 720:1, 731:2a; Bryum capillare coll. 725:1, 729:2m; Inula conyza 777:+, 725:1; Cladonia coniocraea 724:1, 729:+; Ceratodon purpureus 729:2m; Orthotrichum anomalum 720:1; Vicia a. angustifolia 793:1; Arrhenatherum elatius 765:1; Veronica chamaedrys 765:1; Campanula rapunculoides 731:1; Ranunculus bulbosus 722:+; Barbula cf. trifaria 722:+; Ononis repens 731:+; Plantago media 725:+; Erigeron acris 725:+; Silene vulgaris 765:+; Galium album 765:+; Campanula rotundifolia 720:+; Viola hirta 765:+; Gagea pratensis 724:+; Viola arvensis 724:+; Stellaria media 765:+; Myosotis arvensis 767:+; Galium pumilum 720:r; Galeopsis tetrahit 766:r;

Die Höhenform-Differentialarten *Galeopsis tetrahit*, *Lapsana communis* und *Odontites verna* zeigen die submontanen Wuchsorte der *Caucalidion*-Gesellschaften des USG an („*Lapsana communis*-Rasse“ sensu NEZADAL 1975, „*Galeopsis tetrahit*-Höhenform“ sensu MÜLLER in OBERDORFER 1983).

In Abhängigkeit von der Gründigkeit der Standorte lassen sich zwei Assoziationen unterscheiden.

6.1. Papaveri-Melandrietum noctiflorae (Ackerlichtnelken-Gesellschaft)

Diese für mittel- bis tiefgründige Lehmböden in klimatisch subkontinentalen Räumen (HÜPPE & HOFMEISTER 1990) typische Assoziation ist die häufigste Ackerwildkrautgemeinschaft des oberfränkischen Muschelkalkgebietes. Einige Sippen mit höheren Ansprüchen an die Bodenfrische, wie *Stellaria media*, *Lamium purpureum*, *L. amplexicaule*, *Polygonum persicaria*, *P. lapathifolium* coll., *Sonchus asper*, *S. arvensis* u. a., sind hier deutlich häufiger als im *Caucalido-Adonidetum* flachgründigerer Böden (lokale Differentialarten). Die Gesellschaft ist überwiegend in Halmfruchtäckern verbreitet; es gibt aber auch Bestände unter Hackfrucht (z. B. Kartoffeln). Hier ist zwar der Deckungsgrad typischer Wärmekeimer, wie der *Sonchus*-, *Chenopodium*- und *Polygonum*-Sippen sowie auch von *Veronica polita*, erhöht. Eine Abtrennung als eigenständige Gesellschaft (*Thlaspio-Veronicetum politae* Görs 1966) erscheint aber noch nicht gerechtfertigt, da die Gesamtartenkombination zwischen Halm- und Hackfruchtäckern in dieser submontanen Höhenstufe nur wenig voneinander abweicht (vgl. NEZADAL 1975: 113 f).

Tabelle 2: Trespen-Glatthaferwiesen

Spalte	1: Variante von <i>Arenaria serpyllifolia</i>										2: Variante von <i>Veronica chamaedrys</i>									
	38	30	36	25	32	31	187	35	40		23	27	33	34	22	21	20	29	28	26
Aufnahmenummer	mo	mo	mm	mu	mu	mo	mo	mo	mm	mo	mm	mo	mu	mo	mo	mo	mm	mu		
Geologie	Tl	T	Ut	Lt	Lt	Tu	T	Tu	Lt	Tl	Tl	T	Ul	Tl	Tl	T	T	Tl	Lu	
Bodenart	42	38	43	41	37	38	30	41	47	38	42	38	38	38	37	36	37	43	41	
Meereshöhe (x 10 m)	20	10	15	30	30	15	25	10	20	10	15	15	20	20	15	16	10	10	12	
Neigung (Grad)	S0	S	SW	SW	SW	S0	SW	SW	S	SW	SW	SW	SW	0	S0	0	S	S	SW	
Exposition	80	95	90	70	80	85	80	90	80	95	90	60	70	90	70	80	95	95	95	
Deckung KG (%)	20	30	60	60	20	10	25	<5		70	80	<5	30	70	20	50	30	80	60	
Deckung M (%)		<1	<5		<1															
Deckung F (%)	90	100	95	90	90	95	85	100	80	100	100	60	80	100	80	95	100	100	100	
Gesamtdeckung (%)	52	46	32	38	35	30	20	34	39	42	44	28	29	39	36	33	47	43	34	
Artzahl																				

A, DA Arrhenatheretum elatioris,

V Arrhenatherion

Arrhenatherum elatius	2a	1	1	1	+	4	1	1	2a	1	2a	+	.	.	.	1	1	2b	1
Daucus carota	+	1	.	.	1	.	.	+	.	1	1	.	+	1	.	.	+	.	.
Galium album	1	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1	+	1	.	.	1	1
Campanula patula	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

d Arrhenatheretum elatioris,

Subass. von Bromus erectus

Bromus erectus	2a	2b	2a	2b	3	1	4	4	.	2b	4	4	4	1	2a	3	2b	3	3
Salvia pratensis	.	3	2a	2a	.	2a	2a	2b	3	2a	2a	.	.	2b	.	2a	2b	2b	2b
Sanguisorba minor	1	1	3	2a	1	.	1	1	2a	+	.	1	2a	+	1	.	1	1	+
Ranunculus bulbosus	1	2b	2a	2a	1	1	.	2a	2a	.	1	1	.	1	2a	2a	2b	2a	1
Plantago media	.	1	1	.	1	1	.	1	1	2b	1	.	.	2b	2b	2a	1	1	.
Medicago lupulina	.	1	.	1	1	.	.	.	1	1	1	.	1	.	2a	2m	1	2a	1
Centaurea scabiosa	1	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	1	+	.
Onobrychis viciifolia	.	1	2b	.	2b	.	.	2b	2b	1	2a	2a	2a	.	.	+	1	.	2b
Fragaria viridis	1	1	.	1	2a	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	1	.
Viola hirta	1	1	.	1	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.
Ononis repens	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	1	1	.	.	.	1	1	.
Hieracium pilosella	2a	.	.	1	2a	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2a	.	+
Homalothecium lutescens	2a	.	1	.	2m	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.	2m	2a	.	.	.
Potentilla reptans	.	1	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Medicago x varia	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Primula v. veris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Cerastium arvense	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

d1 Variante von

Arenaria serpyllifolia

Arenaria serpyllifolia	1	.	+	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	2m	.	2m	1	2m	.	.	.	2m	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum sexangulare	1	.	1	1	1	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	.	2b	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	+	+	.	.	1	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valerianella locusta	.	.	.	1	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis ramosissima	.	1	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhynchidium rugosum	2m	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia f. subrangiformis	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peltigera spec.	.	R	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbula unguiculata	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbula fallax	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron acris	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

d2 Variante von Veronica chamaedrys

Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bellis perennis	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium swartzii	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Entodon concinnus	2m	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiomnium affine	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scleropodium purum	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calliergonella cuspidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2m	1	.	2a	2a	2m	1	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2a	2m	2m	.	2m	.	2a	.	2m	2m	2b	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2a	.	.	.	.	.	2m	2a	2m	2b	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2m	2m	1	.	1	.	.	.	2m	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2b	2b	1	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2a	.	.	2a	2a	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	2m	.	.	1	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

K Molinio-Arrhenatheretea

Lotus corniculatus	1	2a	1	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1	2b	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	1	1	1	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	2a	1	.	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena pubescens	1	1	1	1	.	2a	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trisetum flavescens	.	.	.	1	.	2a	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea j. jacea	.	.	R	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Knautia arvensis	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	1	2a	.	.	.	1	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	1	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysanthemum ircutianum	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2m	1	1	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	+	1	1	.	.	.
Festuca pratensis	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.
Rumex acetosa	.	+	.	+	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	1
Tragopogon p. pratensis	+	+	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	+	.	+	1	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Poa p. pratensis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Sonstige

Poa p. angustifolia	1	2a	.	1	1	1	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
Taraxacum officinale coll.	2a	1	.	.	1	1	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina coll.	.	2a	4	2b	1	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
Potentilla tabernaemontani	1	1	2a	1	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Vicia a. angustifolia	1	1	.	2a	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2a	1	2a	.	.
Pimpinella saxifraga	1	.	+	1	.	1	.	1	R	.	.	1	.	+	.	.	1	1	.	.
Veronica arvensis	.	2m	1	.	.	1	.	2a	1	.	.	2m	.	1	.	.	2m	2m	2m	.
Thlaspi perfoliatum	1	.	+	1	1	+	.	.	1	.	.	1	.	1	.	+	.	1	.	.
Agrimonia eupatoria	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	1	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	+	1	.	1	.	.	1	.	.	.	2a	.	.	.	.	+	.	.	.
Senecio jacobaea	R	.	.	.	.	.	R	.	R	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	+	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	+	R	.	.
Polygala comosa	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Centaurea x jacea	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis hirsuta	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Convolvulus arvensis	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Medicago falcata	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Cirsium acaule	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	R	.	.	.	.

Weitere Moose

Cirriphyllum piliferum	.	2m	.	.	.	2m	2m	2b	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Abietinella abietina	2a	.	2b	.	2a	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum lacunosum	.	.	3	2b	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	2a	.	.	.	.	.
Rhytidadelphus squarrosus	.	.	1	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	.	.	3

Außerdem kommen vor:

Bryum capillare 35:2m, 40:2m; Ajuga genevensis 38:1, 29:1; Hypericum perforatum 38:1, 187:1; Vicia cracca 31:1, 28:1; Anthyllis vulneraria 40:1, 29:1; Briza media 29:1, 28:1; Anthemis tinctoria 38:1, 187:1; Carex flacca 33:1, 34:1; Cerastium brachypetalum 30:1, 29:1; Rhinanthus m. minor 40:1, 20:1; Alchemilla monticola 35:1, 28:1; Brachypodium pinnatum 38:2a; Phascum cuspidatum 25:2m; Fissidens taxifolius 34:2m; Rhytidadelphus triquetrus 34:2m; Bryum ruderales 25:2m; Campylium chrysophyllum 34:2m; Bryum rubens 25:2m; Inula conyzia 38:1; Centaurea j. angustifolia 33:1; Prunus spinosa K 187:1; Silaum silaus 29:1; Origanum vulgare 32:1; Carex montana 38:1; Solidago virgaurea 38:1; Vicia sepium 40:1; Carum carvi 22:1; Anthoxanthum odoratum; 25:1; Rosa spec. K 34:1; Erophila verna 27:1; Geranium columbinum 187:1; Myosotis arvensis 187:1; Trifolium montanum 36:1; Cirsium eriopherum 22:1; Carex muricata agg. 38:1; Luzula campestris 26:1; Campanula glomerata 40:1; Betula pendula K 34:1; Carex caryophylla 25:1;

<u>V. Aperlon</u>												
Apera spica-venti												2a
Veronica arvensis												1
Aphanes arvensis												2a
Phleum paniculatum												2a
Matricaria chamomilla												1
Rasse Von Lapsana communis,												
<u>Galeopsis tetrahit-Höhenform</u>												
Lapsana communis												2m
Galeopsis tetrahit												1
Odontites verna												
K. Scalicetia, Chenopodietae												
Viola arvensis												
Anegallis arvensis												
Avena fatua												
Myosotis arvensis												
Matricaria perforata												
Polygonum convolvulus												
Polygonum aviculare coll.												
Chenopodium album												
Capsella bursa-pastoris												
Polygonum arviculare												
Sonchus oleraceus												
Vicia a. segetalis												
Brassica napus												
Atriplex patula												
Centaurea cyanus												
Vicia hirsuta												
Sonsjtige												
Cirsium arvense												
Galium aparine												
Elymus repens												
Allium oleraceum												
Augerden kommen vor:												
Arenaria serpyllifolia 11:1, 999:1; Anthemis arvensis 8:+, 66:1; Matricaria discoidea 60:+, 64:++; Erodium cicutarium 3:r, 11:++; Euphorbia platyphyllus 12:r, 14:++; Setaria viridis 8:r, 11:++; Valerianella spec. 6:1; Erysimum cheiranthoides 221:++; Sonchus arvensis 201:++; Ranunculus scardous 8:r; Raphanus raphanistrum 37:r; Mentha arvensis 15:+, 100:++; Lolium perenne 194:r, 221:r; Phleum pratense 52:A; Pos annua 14:1; Cierophyllum temulum 196:++; Cichorium intybus 11:++; Conium maculatum 52:++; Glechoma hederacea 100:++; Medicago sativa 36:++; Potentilla reptans 103:++; Trifolium campestre 202:r; Holcus mollis 12:r; Sedum telephium 198:r;												

Mit NEZADAL (1975) lässt sich von der verbreiteten trennartenfreien Subassoziation eine *Apera spica-venti*-Subassoziation oberflächlich basenarmer Standorte abtrennen.

6.2. *Caucalido-Adonidetum flammeae* (Adonisröschen-Gesellschaft)

Das durch zahlreiche, heute seltene submediterrane Sippen ausgezeichnete *Caucalido-Adonidetum* findet sich im USG auf sehr flachgründigen, feinerdeärmeren Ackerstandorten („Kalkscherbenäcker“); stete Kenn- und Trennarten sind *Caucalis platycarpus*, *Adonis aestivalis* (einschließlich der Varietät *citrinus*), *Galeopsis ladanum*, *Anagallis foemina*, *Melampyrum arvense*, *Chaenorhinum minus*; *Galium tricornutum*, *Scandix pecten-veneris* und *Conringia orientalis* treten mehr sporadisch auf.

Das *Caucalido-Adonidetum* wurde überwiegend unter Halmfrucht angetroffen; ein Bestand wuchs aber auch in einem Kartoffelfeld.

Artenreichere Bestände sind meist nur in einem unmittelbar an Halbtrockenrasen, Hecken oder Lesesteinwälle angrenzenden Streifen zu finden. Hier wird bei der Bestellung immer wieder der Ackerrand angepflügt. Düngung und Herbizidspritzung unterbleiben. *Teucrium botrys*, *Knautia arvensis*, *Galeopsis angustifolia*, *Centaurea scabiosa*, *Sedum maximum* u. a. sind auf diese Ausbildung beschränkt; das Getreide entwickelt hier nur niedrige Deckungsgrade und Vitalität. Nach NEZADAL (1975) handelt es sich um die „Subassoziation von *Stachys annua*“; deren namengebende Sippe wurde jedoch im Gegensatz zur Nördlichen Frankenalb im oberfränkischen Muschelkalkgebiet nur sehr selten beobachtet.

Das *Caucalido-Adonidetum* ist als Ackerwildkrautgesellschaft typischer „Grenzertragsäcker“ auf Kalkstandorten heute in Nordostbayern überall im Rückgang begriffen. Seine Standorte werden nicht mehr genutzt und häufig mit *Pinus sylvestris* aufgeforstet.

Ergänzend sei noch auf das Vorkommen des im USG sehr seltenen *Alchemillo-Matricarietum* hingewiesen. Im Bereich des „Weidbachsgrund“ in den Langen Bergen fand sich die Gesellschaft in einem Roggenacker in einer Ausbildung mit dem seltenen *Phleum paniculatum* (TÜRK 1990). Die azidophile Kamillen-Gesellschaft ist hier auf lokal stärker entkalktem Lößlehm kleinflächig in die umgebenden Ackerfluren mit dem landschaftstypischen *Papaveri-Melandrietum* eingebettet.

7. Ruderalgesellschaften

(Tabelle 4)

Auf anthropogen mit Nährstoffen angereicherten Standorten finden sich im Umfeld der Halbtrockenrasen häufig gebietstypische Ruderalgesellschaften. Sie lassen sich den beiden Klassen der *Artemisietea vulgaris* und der *Agropyretea intermedii-repentis* zuordnen.

7.1. Halbruderales Quecken-Trockenrasen (*Agropyretea intermedii-repentis*)

Auf mäßig trockenen bis mäßig frischen Lehmböden, die anthropogen immer wieder gestört werden, sind in unserer heutigen Agrarlandschaft ruderales Queckenfluren verbreitet und häufig. Nach der Dominanz der Kriech-Quecke (*Elymus repens*) lassen sich im Gebiet zwei Gruppen unterscheiden.

7.1.1. *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* (Ackerwinden-Kriechquecken-Gesellschaft)

Recht artenarme, ± geschlossene Dominanzbestände der Kriech-Quecke (*Elymus repens*) ziehen sich in charakteristischer Weise an der dem Acker zugewandten Seite der Weg- und Ackerraine entlang. Die gut nährstoffversorgten Standorte werden durch gelegentliches Anpflügen gestört. Die hierdurch hervorgerufene Rhizomverletzung fördert die Quecke. Herbizideinwirkung wird von dem Gras gut vertragen. Nur wenige weitere Sippen sind zur Mitkonkurrenz fähig und erreichen höhere Deckungsgrade. *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*, *Cirsium arvense*, *Heracleum sphondylium*, *Arrhenatherum elatius*, *Vicia cracca* und *Urtica dioica* gehören zur steten Artenkombination. *Brachypodium pin-*

Tabelle 4: Ruderalgesellschaften

1: *Poo-Anthemetum tinctoriae*
2: *Falcario-Agropyretum*

3: *Convolvulo-Agropyretum*
4: *Dauco-Picridetum hieracioidis*

5: *Chaerophylletum aurei*
6: *Urtico-Aegopodietum*

Spalte	1			2	3			4		5			6
Aufnahmenummer	198	197	199	205	233	213	215	211	212	193	214	217	216
Meereshöhe (x 10 m)	45	45	45	46	45	47	52	40	40	45	46	45	46
Neigung (in Grad)	40	40	35	-	-	-	5	5	-	10	10	7	-
Exposition	SW	S	SW	-	-	-	S	SW	-	SW	S	S	-
Geologie	mm	mm	mm	mo	mm	mo	mu	mu	mu	mm	mo	mu	mu
Gesamtdeckung (in %)	90	85	65	95	95	100	75	90	100	100	100	100	100
Artzahl	21	32	20	8	27	25	16	29	14	30	21	19	15

A, D (lok.) Poo-Anthemetum

Anthemis tinctoria	4	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanguisorba minor	+	+	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi perfoliatum	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula conyza	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica teucrium	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca guestfalica	.	1	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum maximum	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carduus nutans	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hirta	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geum urbanum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus officinalis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis repens	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla tabernaemontani	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

A Falcario-Agropyretum

Falcaria vulgaris	.	.	.	2a
-------------------	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

V, DV Convolvulo-Agropyrion

Convolvulus arvensis	2a	2a	.	2a	1	3	2a	.	.	1	2b	.	.
Elymus repens	1	2b	1	4	3	3	4	2a	2b	2a	2b	.	2a
Euphorbia cyparissias	2a	2a	1	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.
Poa p.angustifolia	2b	2b	1	.	1	1	.	.	.	2b	.	.	.

A Dauco-Picridetum

Picris hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	2b	3	.	.	.	.
Daucus carota	2a	+	+	.	+	1	.	3	2a	.	.	.	.

A Chaerophylletum aurei

Chaerophyllum aureum	1	+	4	4	4	+
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DA Urtico-Aegopodietum

Urtica dioica	.	.	.	.	+	+	+	.	2b	1	2a	.	5
Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1
Chaerophyllum bulbosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lamium maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

K, DK Artemisietea

Dactylis glomerata	.	.	.	1	+	1	2m	1	.	1	1	2a	+
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	1	+	1	+	1	1	1	+
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	+	1	1	.	1	+	2a	1
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	2a	.	.	.	2m	.	2a	.	.	.
Cichorium intybus	.	.	.	.	.	.	r	.	2b	.	.	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	1	+
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Arctium minus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Elymus caninus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Sonstige

<i>Arrhenatherum elatius</i>	2a	2a	2a	.	2a	3	1	2a	2b	+	1	1	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	1	+	.	2b	1	2a	.	.	1	2b	1	.
<i>Galium album</i>	1	1	.	.	1	+	.	1	.	1	1	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	1	.	.	.	r	.	1	.	+	+	.	1
<i>Vicia cracca</i>	r	.	.	.	r	+	+	1	.	+	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	1	r	.
<i>Silene vulgaris</i>	+	+	.	.	1	.	1	.	.	+	+	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	+	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Taraxacum officinalis</i> coll.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	+	.

Außerdem kommen vor:

Abietinella abietina 197:+, 199:2a, 211:2a; *Phleum p. pratense* 205:1, 213:2a, 214:1; *Hypericum perforatum* 197:1, 233:1, 215:++; *Centaurea j. jacea* 197:1, 199:+, 211:1; *Anthriscus sylvestris* 233:1, 212:+, 216:++; *Senecio jacobaea* 198:+, 199:1, 211:++; *Centaurea j. angustifolia* 213:+, 193:+, 214:++; *Pimpinella saxifraga* 198:+, 213:+, 193:++; *Rubus corylifolius* coll. S 233:2a, 216:2a; *Rumex crispus* 213:+, 211:r, 214:++; *Crepis biennis* 213:+, 212:2a; *Prunus spinosa* S 215:1, 193:1; *Silau silaus* 211:+, 214:++; *Agrimonia eupatoria* 193:+, 214:1; *Salvia pratensis* 193:+, 214:1; *Lathyrus pratensis* 193:+, 217:++; *Campanula rapunculoides* 197:+, 211:++; *Trisetum flavescens* 211:+, 193:++; *Ranunculus acris* 211:+, 217:++; *Medicago x varia* 233:r, 211:++; *Centaurea scabiosa* 197:r, 215:++; *Ranunculus bulbosus* 197:r, 193:++; *Rosa canina* S 197:++; *Lotus c. corniculatus* 197:++; *Rhynchospora squarrosus* 217:2b; *Prunus spinosa* K 233:2a; *Brachythecium rutabulum* 233:2m; *Cornus sanguinea* S 214:1; *Homalothecium lutescens* 233:1; *Melampyrum arvense* 233:1; *Rubus idaeus* S 233:1; *Campanula rotundifolia* 233:++; *Plantago lanceolata* coll. 211:1; *Medicago sativa* 211:++; *Astragalus glycyphyllos* 205:1; *Polygonum convolvulus* 212:1; *Trifolium pratense* 212:1; *Lamium album* 213:++; *Galeopsis tetrahit* 213:++; *Vicia sepium* 193:++; *Lathyrus sylvestris* 193:++; *Tragopogon p. pratensis* 193:++; *Plagiomnium punctatum* 217:1; *Sambucus nigra* S 217:++; *Ajuga reptans* 217:++; *Alchemilla monticola* 217:++; *Fragaria vesca* 217:++; *Veronica chamaedrys* 217:++; *Medicago falcata* 211:++; *Linum catharticum* 211:++; *Trifolium medium* 211:++;

natum, *Euphorbia cyparissias* und *Knautia arvensis* werden durch den Kalkstandort gefördert. Ruderale *Arrhenatherion*-Bestände vermitteln den Übergang zu weiteren Kontaktgesellschaften.

7.1.2. Falcario-Agrophyretum repentis (Sichelmöhren-Gesellschaft)

In den klimatisch subkontinental getönten Wärmegebieten Nordbayerns tritt an den erwähnten Standorten zur oben geschilderten Artenkombination nicht selten die Sichelmöhre (*Falcaria vulgaris*) hinzu. Durch Polykormonbildung ist dieser eurasiatische „Steppenläufer“ ebenfalls zur Dominanzbildung befähigt. Im oberfränkischen Muschelkalkgebiet ist die Sippe klimatisch bedingt recht selten.

7.1.3. Poo-Anthemidetum tinctoriae (Färberkamillen-Gesellschaft)

An den Wuchsorten des *Poo-Anthemidetum* – ± südexponierte, offene und steinige Wegböschungen im Muschelkalkgebiet – tritt die Kriech-Quecke (*Elymus repens*) in ihrer Deckung auffällig zurück. *Anthemis tinctoria* ist die diagnostisch wichtigste Art. In den lückigen Beständen spielen *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*, *Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor*, *Thlaspi perfoliatum*, *Sedum maximum*, *Inula conyza*, *Veronica teucrium*, *Festuca* cf. *guestfalica*, *Thymus pulegioides*, *Carduus nutans*, *Daucus carota*, *Medicago lupulina* und *Viola hirta* eine größere Rolle. Sie deuten die floristischen Beziehungen zu den *Sedo-Scleranthetea*-, den *Festuco-Brometea*- und zu den *Origanetalia*-Gesellschaften an, mit denen das *Poo-Anthemidetum* im Kontakt steht.

Bodenfrischebedürftige Sippen, wie *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium* und *Urtica dioica*, die im *Convolvulo-Agrophyretum* häufig sind, fehlen bezeichnenderweise. Von den von MÜLLER (in OBERDORFER 1983) erwähnten weiteren Kenn- und Trennarten spielt nur *Inula conyza* eine Rolle. *Poa compressa* fehlt den aufgenommenen Beständen.

Hingewiesen sei an dieser Stelle auf die ebenfalls zum *Convolvulo-Agrophyretum* zählende *Astragalus cicer-Elymus*-Gesellschaft, die TÜRK & MEIEROTT (1992) aus dem oberfränkischen Muschelkalkgebiet beschreiben.

7.2. Ausdauernde nitrophile Staudenfluren (*Artemisietea vulgaris*)

7.2.1. Dauco-Picridetum hieracioidis (Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft)

Das in Nordbayern in den Wärmegebieten auf feinerdereichen Lehmböden häufige *Dauco-Picridetum* erreicht das USG nur noch in artenarmer Ausbildung. *Picris hieracioides* und *Daucus carota* bauen die Gesellschaft auf. *Elymus repens*, *Chaerophyllum aureum*, *Heracleum sphondylium*, *Arrhenatherum elatius* und *Taraxacum officinale* coll. treten hinzu. Die beiden aufgenommenen Bestände besiedeln eine Straßenböschung bzw. einen Ablagerungsplatz für Ernterückstände am Ackerrand. Im Gegensatz zu der Darstellung bei MÜLLER (in OBERDORFER 1983) handelt es sich um ± geschlossene Staudenfluren, die keinen Pioniercharakter haben.

7.2.2. Chaerophylletum aurei (Goldkälberkropf-Gesellschaft)

Der Gold-Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum*) ist im nordbayerischen Raum eine häufige Sippe basenreicher, oft kalkhaltiger, gut nährstoffversorgter Ruderalstandorte. Er bildet Dominanzbestände auf lehmigen bis lehmig-sandigen Böden von der kollinen bis in die montane Stufe. In den wärmsten Gebieten sowie in den Sandsteinlandschaften (Buntsandstein, Sandsteinkeuper) tritt er zurück. Die Gesellschaft besitzt oft ausgeprägten Saumcharakter an Gehölzrändern; gelegentlich findet man aber auch vollbesonnte Bestände als Sukzessionsstadien aufgelassener Halbtrockenrasen. Das *Chaerophylletum aurei* besiedelt insgesamt weniger bodenfrische Standorte als das verwandte *Urtico-Aegopodietum*.

7.2.3. Urtico-Aegopodietum (Brennessel-Giersch-Gesellschaft)

Die Brennessel-Giersch-Gesellschaft ist die Zentralassoziation des *Aegopodion*. Die beiden namengebenden Sippen sind in wechselnden Mengenverhältnissen am Aufbau der Gesellschaft beteiligt. Der aufgenommene Bestand enthält mit *Chaerophyllum bulbosum* eine Art, die – ausgehend von ihrem primären Vorkommen an den Flußufern – heute im nordbayerischen Raum zunehmend auch auf weniger frische Standorte vordringt (Eutrophierung der Agrarlandschaft?).

8. Heckengesellschaften (Tabelle 5)

Im Verband *Berberidion* sind Hecken- und Waldmantelgesellschaften basenreicher Standorte zusammengefaßt. Da in der Monographie von REIF (1983) die *Prunetalia*-Gesellschaften des USG erfaßt wurden, kann die Schilderung der Strauchgesellschaften hier kurz ausfallen. Die aufgenommenen Hecken wachsen nahezu alle auf Lesesteinwällen. Bedingt durch die Nähe zu landwirtschaftlichen Kulturfleichen liegen die Gesellschaften überwiegend in der nitrophilen Subassoziation von *Sambucus nigra* vor. Als weitere Trennarten gelten nach REIF (1983) *Urtica dioica* und *Aegopodium podagraria*.

8.1. Pruno-Ligustretum (Liguster-Schlehen-Gebüsch)

Das im Oberfränkischen Muschelkalkgebiet nach REIF (1983) seltene thermophile *Pruno-Ligustretum* wurde in einem Bestand in den Langen Bergen bei Rottenbach in 520 m Höhe (!) nachgewiesen. Wie bei den Halbtrockenrasen und den thermophilen Saumgesellschaften zeigt sich hier erneut die besondere Stellung der Langen Berge innerhalb des USG.

8.2. Rhamno-Cornetum sanguinei (Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch)

Das *Rhamno-Cornetum* ist der verbreitete Heckentyp der oberfränkischen Muschelkalkgebiete. In dieser Zentralassoziation des *Berberidion* kommen mit höchster Stetigkeit *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* und *Rosa canina* vor. Der namengebende *Rhamnus catharticus* ist insgesamt seltener. Weiterhin sind am Gesellschaftsaufbau die Verbandsdifferentialarten *Acer campestre* und *Lonicera xylosteum* sowie die Ordnungscharakterarten *Crataegus x macrocarpa*, *Crataegus laevigata* und *Rubus corylifolius* coll. beteiligt.

8.3. *Prunus spinosa*-(*Prunetalia*-)Gesellschaft (Schlehen-Gebüsch)

Die *Prunus spinosa*-(*Prunetalia*-)Gesellschaft ist durch die Dominanz von *Prunus spinosa* und das Fehlen von Assoziations- und Verbandscharakterarten des *Berberidion* gekennzeichnet. Mit geringerer Deckung sind noch *Rosa canina* und *Crataegus x macrocarpa* am Gesellschaftsaufbau beteiligt. Diese artenarme Fragmentgesellschaft wird nach REIF (1983) und MILBRADT (1987) durch starke anthropogene Beeinflussung (Brand, Hieb) erhalten.

9. Waldgesellschaften (Tabelle 6 im Anhang)

Die im Gebiet vorkommenden Halbtrockenrasen und deren Folge- und Kontaktgesellschaften siedeln auf potentiellen Waldstandorten. Ein Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb, die naturnahen Waldgesellschaften im USG exemplarisch für die Muschelkalkstandorte Nordostbayerns zu erfassen. Die Verbreitung naturnaher Waldbestände ist im Gebiet unterschiedlich: Während im Westen im Bereich der „Langen Berge“ noch umfangreiche Laubwaldflächen vorkommen, finden sich weiter im Osten nur noch wenige naturnahe Bestände.

Die Wälder im Gebiet wurden häufig als Mittelwald bewirtschaftet. Deren typische Stockwerkgliederung ist noch heute gut erkennbar: Eine höhere Baumschicht aus „Überhältern“, meist Eichen, die während mehrerer Umtriebsperioden wachsen konnten (Bauholz), überdeckt eine niedrigere Baumschicht; diese besteht aus ausschlagsfähigen Arten, wie der Hainbuche; auf den basenreichen Muschelkalkböden tritt meist noch der Feldahorn hinzu. Durch den regelmäßigen Schlag der „Hauschicht“ alle 20–30 Jahre zur Brennholzgewinnung wurden die Sträucher stark gefördert; je kürzer die Umtriebszeit, desto stärker ist die Hasel (*Corylus avellana*) noch heute in der für Mittelwälder typischen, artenreichen Strauchschicht vertreten.

Die letzte Nutzung der Mehrzahl dieser Wälder fand nach dem II. Weltkrieg statt. Seitdem befinden sie sich in Überführung und wachsen, teilweise gefördert durch gezielte forstliche Maßnahmen, zum Hochwald durch.

Der Einfluß der jahrhundertlang ausgeübten Mittelwaldbewirtschaftung auf die Artenzusammensetzung insbesondere der Baumschicht der Wälder ist oftmals diskutiert worden (ELLENBERG 1982). Vor allem die Buche (*Fagus sylvatica*) scheint am Rande ihres physiologischen Potenzbereiches durch den Stockausschlagbetrieb zurückgedrängt zu werden. Vorsicht scheint allerdings geboten, diesbezügliche Befunde, die überwiegend im buchenfreundlichen nordwestdeutschen Klimagebiet erhoben wurden, ohne weiteres auf das klimatisch subkontinental getönte Nordostbayern mit seinen häufig tonigen Böden zu übertragen.

9.1. Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald mit Haselwurz (*Galio sylvatici*-*Carpinetum asaretosum*)

Der Haselwurz-Waldlabkraut-Stieleichen-Hainbuchenwald ist auf basenreichen Standorten mit Mull-Humusformen eine verbreitete Waldgesellschaft in der kollinen bis submontanen Stufe Oberfrankens (TÜRK 1991). Es handelt sich durchwegs um ehemalige Mittelwälder mit der oben geschilderten Schichtigkeit. In der B1 dominiert fast immer die Stieleiche. Auf den basenreichen Muschelkalkstandorten gelingt es gelegentlich der Hainbuche, in die B1 hineinzuwachsen. Auf frischen Böden sind hier auch regelmäßige Esche und Bergahorn einzelstammweise beigemischt. Die B2 wird von der Hainbuche, der Wildkirsche und vom Feldahorn beherrscht. Im Gegensatz zu den standortsklimatisch kontinentaler getönten Tonböden der tieferliegenden Keupergebiete spielt die Winterlinde im *Galio-Carpinetum* der oberfränkischen Muschelkalkstandorte eine geringere Rolle.

Die Strauchschicht ist artenreich bei oft hoher Deckung. Die Hasel dominiert häufig; daneben haben *Crataegus x macrocarpa*, *C. laevigata*, *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum* und *Cornus sanguinea* eine größere Bedeutung.

Die Krautschicht zeichnet sich durch zahlreiche anspruchsvolle Sippen aus. Hohe Stetigkeit erreichen *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon* ssp. *galeobdolon*, *Lilium martagon*, *Lathyrus vernus*, *Aegopodium podagraria*, *Ranunculus auricomus* coll.,

Tabelle 5: Heckengesellschaften

Rhamno-Cornetum sanguinei

1: *Pruno-Ligustretum*

2: *Sambucus nigra*-Subassoziation

4: *Prunus spinosa*-

3: Trennartenfreie Subassoziation

Prunetalia-Gesellschaft

Spalte:	2										3		4
Aufnahmenummer:	206	210	226	232	229	235	223	218	200	194	195	196	216
Meereshöhe (x 10 m):	52	43	38	46	39	44	40	40	45	45	42	45	42
Neigung (in Grad):	5	-	5	3	7	3	5	3	-	10	5	3	7
Exposition:	S	-	SW	SW	SE	SW	S	SW	-	SW	S	SW	SE
Geologie:	mu	mo	mu	mm	mu	mm	mo	mm	mu	mm	mu	mm	mo
Bodenart:	Lt	Lt	Lt	Ul	Lu	Lt	Lu	Tl	Lt	Lt	Tl	Lt	Lt
Gesamtdeckung (%):	95	100	95	100	95	100	100	100	100	100	100	95	95
Artzahl:	34	28	25	23	20	15	20	19	17	9	14	14	12

A Pruno-Ligustretum

Ligustrum vulgare	S	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa rubiginosa	S	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-	K	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

V, DV Berberidion

Cornus sanguinea	S	2b	1	2b	2b	3	2b	2b	3	2b	2a	4	2b	.
-	K	1	+	2m	1	1	1	1	2a	.	.	.	.	.
Rhamnus catharticus	S	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.
-	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum lantana	S	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	B2	.	.	.	.	.	.	2a	2b	.	.	.	.	.
-	S	+	r	.	.	.	.	2a	1	.	.	2a	.	2a
-	K	1	+	.	r	.	.	1	.	.	.	.	.	+
Lonicera xylosteum	S	.	.	r	.	.	2a	.	.	.	.	.	1	.
-	K	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.

d Subassoziation von Sambucus nigra

Sambucus nigra	S	r	r	+	3	2a	1	.	.	1	.	.	.	.
-	K	.	.	+	1	+	r	.	r	.	.	.	.	.
Urtica dioica	S	1	+	2m	2m	1	.	+	+	+	+	.	.	.
Aegopodium podagraria	S	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius	S	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

O, DO Prunetalia

Prunus spinosa	S	2b	2b	3	2b	3	3	3	2a	2b	4	2a	2a	4
-	K	1	2m	2m	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1
Rosa canina	S	2a	3	3	2a	2a	1	2b	2b	1	1	1	2a	2a
-	K	1	+	1	+	1	+	+	.	.	.	.	.	r
Crataegus x macrocarpa	S	2a	1	2a	2a	2a	1	.	2a	.	.	1	.	2a
-	K	1	+	1	1	1	r	.	1	.	.	.	.	+
Crataegus laevigata	K	+	1	+	.	.	+	1	+	.	.	.	.	+
-	S	1	3	1	.	.	1	2b	1	2a	.	1	.	1
Rubus corylifolius coll.	S	+	.	1	2a	2a	2a	1	.	+	2a	.	2a	.
-	K	1	r	1	1	1	2a	+	.	.	.	.	.	+
Crataegus monogyna	S	.	.	1	.	1	.	.	.	2a	.	1	2a	.
-	K	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaeus	S	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Ribes uva-crispa	S	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
-	K	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Sonstige Nährstoffzeiger

Torilis japonica	.	+	1	1	2m	+	2m	.	.	.	.	1
Galium aparine	.	r	2m	.	1	1	1	+	.	1	.	r
Convolvulus arvensis	2m	.	.	2m	.	1	1	1	.	+	.	1
Glechoma hederacea	1	+	2m	2m	.	.	1	.	.	.	.	.
Geum urbanum	.	+	1	.	1	.	1	.	.	.	+	.
Elymus repens	2m	.	.	2m	.	.	.	1	.	.	.	.
Geranium robertianum	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	1	.
Cirsium arvense	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Sonstige Holzgewächse

Prunus avium	B2	.	.	1	1	.	.	.	2a	.	1	.	.	.
-	S	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.
-	K	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	B2	.	.	2a	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
-	S	.	.	+	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.
-	K	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus	S	+	r	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Quercus robur	B2	1	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-	S	1	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	.	.	.
-	K	r	+	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.
Pyrus communis coll.	B2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-	S	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus domestica	B2	.	.	1	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.
-	S	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
-	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sonstige

Brachypodium pinnatum	2m	2m	2m	.	2m	2a	2m	2m	2a	.	.	.	.	1
Viola hirta	.	+	2m	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.
Campanula rapunculoides	.	1	1	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.

Außerdem kommen vor:

Ulmus glabra S 232:r; Pinus sylvestris B2 218:2a; Sorbus aucuparia S 206:r; Sorbus aucuparia B2 206:1; Sambucus ebulus S 216:++; Salix caprea B2 206:1; Rubus idaeus S 206:+, 232:1; Rubus idaeus K 206:r, 232:++; Fagus sylvatica S 206:r; Fagus sylvatica B2 206:1; Corylus avellana S 206:1; Corylus avellana B2 206:1; Clematis vitalba S 223:2a; Clematis vitalba K 223:++; Betula pendula B2 206:2a; Acer pseudoplatanus S 206:r; Acer pseudoplatanus K 206:1; Acer pseudoplatanus B2 206:1; Acer platanoides S 206:r; Acer platanoides K 206:1; Acer platanoides B2 206:1, 196:2a; Fragaria vesca 206:1, 210:1; Primula veris 210:+, 226:1; Actaea spicata 210:1, 218:++; Veronica chamaedrys 229:1, 223:++; Poa p. angustifolia 210:+, 195:1; Astragalus glycyphyllos 200:+, 195:++; Galium album 235:1; Taraxacum officinale coll. 232:1; Asarum europaeum 210:1; Chrysanthemum corymbosum 206:1; Galium odoratum 206:1; Heracleum sphondylium 235:1; Arrhenatherum elatius 200:1; Euphorbia cyparissias 195:1; Atropa bella-donna 200:++; Sanicula europaea 210:++; Achillea millefolium 195:++; Dactylis glomerata 210:++; Vicia cracca 200:++; Cirsium vulgare 232:++; Potentilla reptans 200:++; Senecio fuchsii 232:++; Chaerophyllum aureum 196:++; Epilobium angustifolium 232:++; Physalis alkekengi 223:++; Galeopsis tetrahit 229:r; Hypericum hirsutum 218:r;

Polygonatum multiflorum, *Campanula trachelium*, *Anemone ranunculoides*. *Carpinion*-Arten sind mit *Stellaria holostea*, *Dactylis polygama* und *Galium sylvaticum* vertreten.

In Abhängigkeit vom Bodenwasserhaushalt lassen sich mehrere Varianten des *Galio-Carpinetum asaretosum* unterscheiden. Die thermophile *Chrysanthemum corymbosum*-Variante findet sich an schwach geneigten, sonseitigen Wellenkalkhängen in den „Langen Bergen“. Bodenfrischebedürftige Sippen fehlen. Innerhalb dieser Bestände findet sich das *Geranio-Trifolietum alpestris* in Lichtungen eingestreut. Einzelne Arten, wie *Melampyrum nemorosum*, *Campanula persicifolia*, *Stachys officinalis*, *Valeriana wallrothii*, *Lathyrus niger*, *Hypericum montanum*, kommen in geringerer Vitalität auch im angrenzenden Wald vor und haben hier wohl ihre primären Vorkommen.

Die Böden sind typologisch als Terra fusca-Rendzina anzusprechen. Der lehmige Tonboden dürfte einen recht unausgeglichene Wasser- (frühjahrsfrisch/sommertrocken) und Luft-

haushalt aufweisen. Möglicherweise hängt die Seltenheit der Buche, die Häufigkeit der Eichen-Hainbuchenwälder und der Verbreitungsschwerpunkt mancher thermophiler Pflanzensippe in diesem Gebiet mit dem lokal für *Fagus* weniger günstigen Standort zusammen (siehe unten!).

Von der trennartenfreien Variante mäßig frischer Böden lassen sich im Bereich der „Langen Berge“ zwei weitere Varianten auch im Sommer frischer Standorte in ebener oder schwach nach Norden geneigter Lage abtrennen. Die *Ranunculus lanuginosus*-Variante wird durch Wolligen Hahnenfuß, *Deschampsia cespitosa*, *Ajuga reptans* und *Aconitum vulparia* differenziert. Dazu treten in der *Primula elatior*-Variante betont frischer Böden neben der Wildkirsche in der Baumschicht Große Schlüsselblume, *Ficaria verna*, *Carex sylvatica*, *Heracleum sphondylium*, *Vicia sylvatica*, *Gagea lutea*, *Pulmonaria obscura*, *Vicia sepium*, *Geum urbanum*, *Galium aparine* und *Leucosium vernum*.

Am sonnseitigen Oberhang der „Zeyerner Wand“ westlich Kronach findet sich die thermophile *Primula veris*-Variante. Der Bestand stockt auf Mull-Rendzina. Neben der Frühlings-schlüsselblume differenzieren *Campanula rapunculoides*, *Aquilegia vulgaris* und *Brachypodium pinnatum*.

9.2. Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald mit Sommerlinde (*Galio sylvatici*-*Carpinetum* *tilietosum* *platyphylli*)

Den Übergang zu *Tilio-Acerion*-Wäldern vermittelt diese edellaubholzreiche Ausbildung. Ihre Bestände wachsen am südostexponierten Oberhang der „Zeyerner Wand“ – ein Prallhang der Rodach und einziger natürlicher Felsaufschluß im oberfränkischen Muschelkalkgebiet – und schließen hangabwärts an die eben geschilderte *Primula veris*-Variante des *Galio-Carpinetum asaretosum* an. Die Schuttdecke der Hänge ist hier stärker in Bewegung; die humus- und feinerdearmen Böden sind typologisch als Syrosem-Rendzina anzusprechen. In der Baum-, Strauch- und Krautschicht erreicht die Sommerlinde höhere Deckungswerte. Als weitere Gehölzarten sind Elsbeere, Esche und Bergahorn einzelstammweise beigemischt. Die Strauchschicht enthält neben der Hasel regelmäßig den Blutroten Hartriegel. Der stetig vorhandene Efeu bleibt überwiegend auf die Krautschicht beschränkt.

Frischebedürftige Arten, wie *Lamium galeobdolon* ssp. *galeobdolon*, fehlen in der Krautschicht. Wieder läßt sich eine thermophile *Primula veris*-Variante von einer trennartenfreien Variante unterscheiden.

Auffällig ist die Bedeutung der Buche in den Gehölzschichten im Bereich der „Zeyerner Wand“; sie verträgt hier sogar den Stockausschlagbetrieb. Die *Carpinion*-Arten *Stellaria holostea*, *Dactylis polygama* und *Galium sylvaticum* fehlen; dafür kommen hier mit *Cephalanthera damasonium*, *Carex digitata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Sanicula europaea* (lok. D!) und *Rhamnus catharticus* typische *Cephalanthero-Fagenion*-Sippen vor. Wahrscheinlich ist das *Galio-Carpinetum* auf den buchengünstigen Wellenkalkstandorten im überwiegenden Anteil des USG durch die Mittelwaldwirtschaft aus einem z. T. edellaubholzreichen *Carici-Fagetum* hervorgegangen.

Das *Galio-Carpinetum* des USG gehört nach MÜLLER (1990) innerhalb der *Lathyrus vernus*-Vikariante zur *Hepatica nobilis*-Gebietsausbildung, in der gemäßigt kontinentale Sippen bereits eine große Rolle spielen. Die Bestände im Bereich der „Langen Berge“ im Westen des USG lassen mit dem Vorkommen von *Melampyrum nemorosum* und *Polygonatum verticillatum* eine Zuordnung zur schwach montan getönten *Melampyrum nemorosum*-Lokalausbildung zu. Der Hain-Wachtelweizen ist allerdings nur in lichten Gehölzbeständen zu finden. Er ist im Saumbereich dieser Wälder im *Geranio-Trifolietum alpestris melampyreto-sum nemorosi* angereichert.

9.3. Orchideen-Buchenwald (*Carici-Fagetum*)

Am steilen mo-Südhang des „Gubel“ bei Schmölz wurde ein Bestand dieser für die mäßig trockenen, sonnenexponierten Steilhänge im Muschelkalkbereich (mu, mo) wohl als PNV anzunehmenden thermophilen Waldgesellschaft aufgenommen. Die Buche beherrscht die Baum-

schicht; der Feldahorn ist einzelstammweise beigemischt. In der wenig deckenden Strauchschicht findet sich neben *Rhamnus catharticus* (DA) und *Crataegus x macrocarpa* noch *Daphne mezereum* und *Lonicera xylosteum*. *Cephalanthera damasonium*, *Carex digitata*, *Vincetoxicum hirundinaria* und *Sanicula europaea* (lok. D!) charakterisieren als *Cephalanthero-Fagenion*-Sippen die wenig deckende Krautschicht. Frischebedürftige Arten fehlen. Die sommerliche Austrocknung führt zu mullartigem Moder als Humusform.

9.4. Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*)

An der Lauterburg östlich des Lauterbergs findet sich in ebener Lage der Waldmeister-Buchenwald. Die Buche beherrscht die Baumschicht des hallenwaldartigen Bestandes. Bergahorn und Esche sind in der Strauchschicht stärker vertreten. Ein Lössschleier über den Muschelkalkschichten bedingt einen ausgeglichenen Wasserhaushalt, aber auch einen entkalkten Oberboden (Rendzina-Braunerde). Typische Basenzeiger fehlen deshalb. *Galium odoratum* und *Melica uniflora*, die beide im Gebiet auch in bodenfrischen *Carpinion*-Gesellschaften vorkommen, dominieren in der nicht geschlossenen Krautschicht. Das *Galio odorati-Fagetum* dürfte zusammen mit dem kaum noch in realen Beständen vorhandenen *Hordelymo-Fagetum* die kennzeichnende PNV der meist lößbeeinflussten Plateauflächen des Oberen Muschelkalkes darstellen.

9.5. Bergahorn-Eschenwald mit Lerchensporen (*Fraxino-Aceretum corydaletosum*)

Am etwas quelligen, nordexponierten Wellenkalkhang des „Hummendorfer Wäldchens“ westlich Stadtsteinach findet sich eine *Carpinion*-nahe Ausbildung des *Fraxino-Aceretum corydaletosum*. In diesem GRADMANN'schen „Kleebwald“ dominiert die Esche in der Baumschicht; die Beziehung zum *Galio-Carpinetum asaretosum*, *Primula elatior*-Variante der unmittelbaren Nachbarschaft äußert sich in *Acer campestre* und *Quercus robur* in der Baumschicht sowie *Cornus sanguinea* in der Strauchschicht. In letzterer dominiert die Hasel neben dem nitrophilen Schwarzen Holunder. *Corydalis cava*, *Ficaria verna*, *Arum maculatum*, *Gagea lutea*, *Stachys sylvatica*, *Anthriscus sylvestris*, *Lamium maculatum* und *Adoxa moschatellina* deuten die floristisch-standörtliche Nähe zu *Alno-Ulmion*-Gesellschaften an. Ähnliche Edellaubholzwälder finden sich gelegentlich in kleinen Runsentälchen sowie auf der Verebnungsfläche des Mittleren Muschelkalkes.

Nach MÜLLER (in OBERDORFER 1992) handelt es sich bei dem aufgenommenen Bestand um das *Adoxo moschatellinae-Aceretum pseudoplatani* (Etter 1947) Pass. 1959, eine insgesamt zum *Alno-Ulmion* überleitende *Tilio-Acerion*-Gesellschaft feinerdereicher Standorte.

9.6. *Cephalanthera damasonium*-*Corylus*-Gesellschaft

In der submontanen Stufe des USG sowie im gesamten Nordostbayerischen Raum trifft man im Umfeld der oben geschilderten Waldgesellschaften immer wieder auf durch starke Übernutzung entstandene Hasel-reiche Stadien naturnaher Wälder. Die Gesamt-Artenkombination der Bestände bleibt aber i. d. R. erhalten, so daß eine Parallelisierung Waldgesellschaft – Nutzungsstadium nicht schwerfällt. Der aufgenommene Bestand der *Cephalanthera damasonium-Corylus*-Gesellschaft im Bereich der „Zeyerner Wand“ dürfte ebenso wie das in der Nachbarschaft stockende *Galio-Carpinetum* aus dem *Carici-Fagetum* hervorgegangen sein.

9.7. *Clematis vitalba*-*Corylus*-Gesellschaft (*Clematido-Coryletum* G. Hofmann 1958)

Am ostexponierten, von Wellenkalkschutt tiefgründig überschütteten, sehr steilen (45°) Röt-Unterhang der „Zeyerner Wand“ findet sich eine interessante *Clematis vitalba-Corylus*-Gesellschaft. Die Hasel bestimmt die Physiognomie des Bestandes. Die Waldrebe überzieht und durchwirkt die Sträucher. Der Feldahorn bildet eine nur wenig höhere, nicht geschlossene Gehölzschicht darüber; daneben sind Esche und Bergahorn einzelstammweise beigemischt. In der Strauchschicht finden sich mit geringerer Deckung *Lonicera xylosteum*, *Cornus sanguinea*,

Ribes uva-crispa und *Crataegus laevigata*. Die offene Krautschicht wird von *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Arum maculatum*, *Convallaria majalis* und *Vincetoxicum hirsutinaria* aufgebaut. Als floristische Besonderheit tritt in diesen Beständen auch das subkontinentale Wunder-Veilchen (*Viola mirabilis*) auf. Typisch für den noch in starker Bewegung befindlichen Schuttstandort sind *Galeopsis angustifolia* (natürlicher Standort!) sowie der Nitrifizierungszeiger *Geranium robertianum*. Die Steine werden von Moosen wie *Homalothecium lutescens* überzogen.

Die *Clematis vitalba*-*Corylus*-Gesellschaft dürfte eine natürliche Pioniergesellschaft an diesem geomorphologisch als Schutthalde aufzufassenden Extremstandort darstellen; sie besitzt durch die Flußerosion den Charakter einer Dauergesellschaft. Sie läßt sich der mesophilen *Mercurialis perennis*-Subassoziation des *Clematido-Coryletum*, das HOFMANN (1958) aus dem Meininger Muschelkalkgebiet beschreibt, zuordnen und mit *Acer campestre*, *Cornus sanguinea* und *Lonicera xylosteum* dem *Berberidion* anschließen (vgl. RAUSCHERT 1990).

Nach MÜLLER (in OBERDORFER 1992) handelt es sich um die „Untergesellschaft mit *Vincetoxicum*“ der *Mercurialis perennis*-*Corylus*-Gesellschaft (HOFMANN 1958), die einem *Clematido vitalbae*-*Corylenion avellanae*-Unterverband innerhalb der Edellaubholzwälder (*Tilio-Acerion*) zugeordnet wird.

Bemerkungen zum Verbreitungsmuster thermophiler Pflanzensippen und Vegetationseinheiten im oberfränkischen Muschelkalkgebiet

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen zwei Verbreitungskarten ausgewählter Pflanzengesellschaften im USG. Dargestellt wurden Vegetationseinheiten, deren Verbreitung im USG unterschiedlich ist. Weggelassen wurden diejenigen, die im ganzen USG gleichmäßig verteilt sind, oder bei denen aufgrund der geringen Anzahl von Aufnahmen nur schwerlich eine Aussage über das Verbreitungsmuster möglich ist.

Die pflanzengeographisch bemerkenswerte Stellung der Langen Berge zeigt sich sehr deutlich. Das *Gentiano-Koelerietum hippocrepidotum*, die *Veronica teucrium*-(*Geranion*)-Gesellschaft, das *Geranio-Trifolietum alpestris* und das *Pruno-Ligustretum* sind in ihrer Verbreitung auf die Langen Berge beschränkt bzw. haben dort ihren deutlichen Schwerpunkt. Die Muschelkalkvorkommen entlang der Kulmbach-Eisfelder Störungslinie und des Kronach-Kulmbacher Muschelkalkgebietes weisen hingegen das *Gentiano-Koelerietum typicum*, das *Trifolio-Agrimonetium* und das *Rhamno-Cornetum* auf.

Die Verbreitung thermophiler Sippen und der von ihnen aufgebauten Pflanzengesellschaften läßt sich im USG kaum mit den großklimatischen Verhältnissen parallelisieren. Im Gegenteil zeichnet sich das Gebiet der recht hoch gelegenen „Langen Berge“ (bis 550 m ü. NN!), in dem zahlreiche wärmebedürftigere Arten im USG ihren Verbreitungsschwerpunkt haben, durch höhere Niederschläge und etwas niedrigere Temperaturwerte gegenüber den floristisch ärmeren, weiter östlich gelegenen Teilen des USG aus.

Mögliche Erklärungen für diesen Widerspruch sollen im folgenden diskutiert werden.

Zu berücksichtigen ist sicher die benachbarte Lage der „Langen Berge“ zum klimatisch kontinental getönten Grabfeld, das sich im Süden und Südwesten in 300–350 m ü. NN anschließt. SCHACK (1925) weist zu Recht auf eine pflanzengeographische Grenzlinie einige Kilometer südwestlich des USG hin, die zahlreiche thermophile Sippen nach NE hin nicht überschreiten oder jenseits der sie nur noch selten erscheinen. Diese Grenzlinie stimmt innerhalb des Grabfeldes in etwa mit der 600 mm Isohyete überein und dürfte also mindestens z. T. klimatisch bedingt sein.

Das Muschelkalkplateau der „Langen Berge“ gehört im Gegensatz zu den erst im Mittelalter gerodeten Landschaften im Obermainischen Hügelland zu den „Altsiedelgebieten“ (HÖHL 1963) und ist somit seit dem Neolithikum nicht mehr flächig bewaldet gewesen. Die Ansiedlung mancher Art durch Einwanderung aus dem Grabfeld oder den wärmeren, floristisch reicheren westlichen Teilen der Meininger Muschelkalkplatte erscheint daher nicht unmöglich.

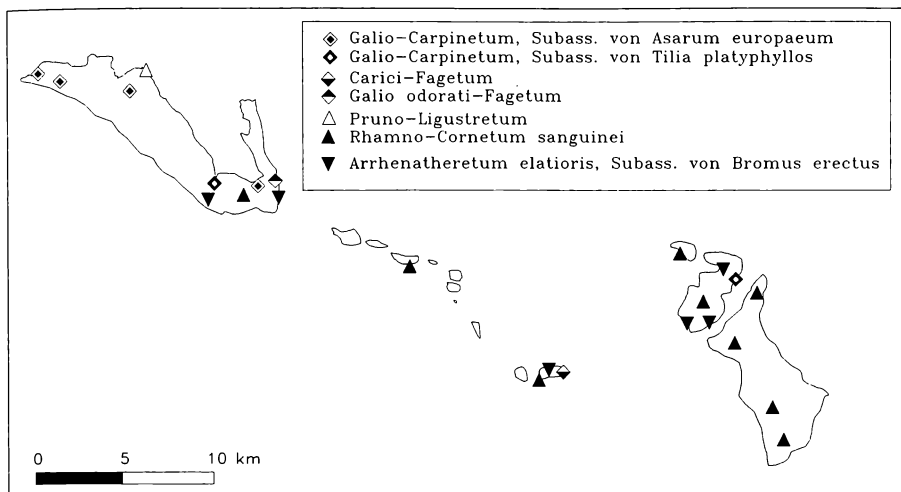


Abb. 2. Verbreitungskarte ausgewählter Pflanzengesellschaften im USG (1. Teil)

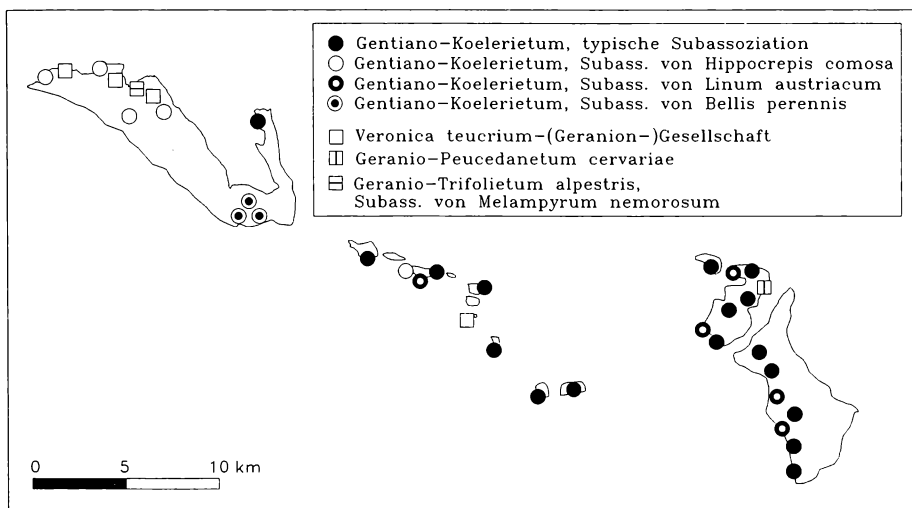


Abb. 3. Verbreitungskarte ausgewählter Pflanzengesellschaften im USG (2. Teil)

ELLENBERG (1954) hat auf die Verbreitung bestimmter Trockenrasensippen durch Schafe hingewiesen. Im Fell oder zwischen den Hufen der Tiere anhaftende Diasporen können so vertragen werden. Denkbar ist, daß ein Austausch von Schafen zwischen den Langen Bergen und dem Meininger Muschelkalkgebiet stattgefunden hat. Auch durch die Wanderschäferie, die zur Winterweide die wintermilden mainfränkischen Gebiete benutzte, könnte mancher Sippe eine Einwanderung und Etablierung ermöglicht worden sein.

Zu berücksichtigen sind aber wohl auch die unterschiedlichen Standorte im Westen und Osten des USG. Die „Langen Berge“ weisen einen thermophilen Vegetationskomplex auf. Das *Gentiano-Koelerietum hippocrepidetosum*, das *Pruno-Ligustretum*, das *Geranio-Trifolietum melampyreosum nemorosi* sowie das *Galio-Carpinetum asaretosum*, *Chrysanthemum corymbosum*-Variante, sind hier vorwiegend im Bereich südexponierter Wellenkalkhänge zu finden. Die Bodenprofile lassen sich typologisch als Terra fusca-Rendzina ansprechen; sie zeichnen

sich durch einen hohen Tongehalt (>40%) aus. Wechsel trockenheitszeiger, wie *Stachys officinalis*, *Melampyrum nemorosum* und *Filipendula vulgaris* in den Wäldern und deren thermophilen Säumen weisen auf einen unausgeglichenen Wasser- und Lufthaushalt dieser Böden hin. Dadurch wird vielleicht auch das auffällige Zurücktreten der Buche in den heutigen Wirtschaftswäldern erklärt, die bekanntlich auf solchen Standorten am Rande ihres autökologischen Potenzbereichs weniger Konkurrenzkraft gegen den Stockausschlagbetrieb entwickelt. Möglicherweise sind die hier heute vorherrschenden buchenarmen Eichen-Hainbuchenwälder aus buchenreicheren *Carpinion*-Gesellschaften hervorgegangen. HOFMANN (1963) gibt für den unmittelbar benachbarten Thüringischen Anteil der Meininger Muschelkalkplatte – von HOFMANN (1957) zusammen mit dem fränkischen Anteil als „Eisfelder Muschelkalkbezirk“ ausgeschieden – einen Hainbuchen-Buchenwald („*Carpino-Fagetum*“) als vorherrschende natürliche Waldgesellschaft an.

In solchen lichterem Laubmischwäldern waren die Wuchsbedingungen für heliophile Sippen der Krautschicht, die heute als Kenn- und Trennarten wärmeliebender Wald- und Saumgesellschaften gelten, recht günstig. Auf den tonigen Böden dürften auch nach Windwürfen oder in Zerfallsphasen entstandene Lichtlücken längere Zeit bestanden haben, weil die Wiederbelegung sicher verzögert abließ (TÜRK & MEIEROTT 1992).

Zustandserfassung der Halbtrockenrasen

Im Rahmen einer Kartierung der Halbtrockenrasen im USG (SPRANGER 1992) wurde der jeweilige Verbuschungs-, Versaumungs- und Verfilzungsgrad der ehemals beweideten Halbtrockenrasen (ca. 140 ha) quantitativ aufgenommen. Berücksichtigt wurden auch die versaumten ehemaligen Halbtrockenrasen, die pflanzensoziologisch bereits zu den thermophilen Saumgesellschaften gestellt wurden. Ebenso wurden die *Brachypodium pinnatum*-Kiefernforste der Ausbildung von *Koeleria pyramidata* erfaßt. Nicht einbezogen wurden flächig verbuschte Halbtrockenrasen, in welchen *Festuco-Brometea*-Arten weitgehend fehlen.

Die im folgenden behandelte Bewertung erfolgte ohne Einbeziehung der großen Fläche (63 ha) des noch beweideten, wenig verbuschten Truppenübungsplatzes Lauterberg.

Von den Flächen am Lauterberg abgesehen, sind 24% der Halbtrockenrasen des USG als Kiefernforste mit Halbtrockenrasencharakter anzusprechen. Von den übrigen Halbtrockenrasen sind nur 13% als nicht oder nur gering verbuscht, versaumt und/oder verfilzt anzusehen und damit nicht pflegebedürftig. 19% sind mittelstark beeinträchtigt, aber noch nicht dringend pflegebedürftig. 44% der erfaßten Flächen müssen als stark beeinträchtigt und somit als dringend pflegebedürftig eingestuft werden. Bei diesen Flächen droht das Arteninventar der Halbtrockenrasensippen in absehbarer Zeit zu verschwinden.

Innerhalb des USG ist neben der überall ablaufenden Verbuschung eine Tendenz der sukzessionsbedingten Veränderung der Halbtrockenrasen abzulesen: Im Kronach-Kulmbacher Muschelkalkgebiet ist die Hauptbeeinträchtigung die Versaumung, im Bereich der Kuppenzone spielt die Versaumung und Verfilzung eine wichtige Rolle, während in den Langen Bergen der Hauptteil der Beeinträchtigung auf die Verfilzung zurückzuführen ist.

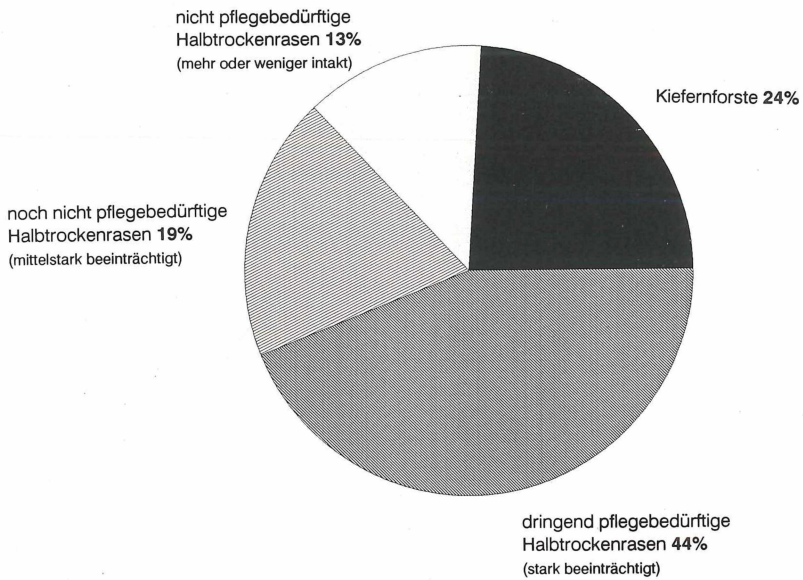


Abb. 4. Pflegebedürftigkeit der Halbtrockenrasen im USG

Die tiefgründigeren Böden in weniger geneigter Lage der Langen Berge besitzen eine größere Bodenfrische. Dies bedingt bei ausbleibender Nutzung eine starke Zunahme von *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum*. Die Akkumulation ihrer schwer verrottenden Nekromasse führt zur Verfilzung. MÖSELER (1989: 38) beschreibt bei ausbleibender Nutzung eine verfilzte Ausbildung als Abbaustadium des *Gentiano-Koelerietum*, die sich „auf gründigen südexponierten Hängen, in weniger geneigten Hangpartien, an Hangfüßen, besonders aber auf den frischeren Nordhängen entwickelt“. Brache Halbtrockenrasen auf den tiefgründigeren Böden des Gipskeupers und Feuerlettens neigen ebenfalls zur Verfilzung.

Danksagung

Frau Renate TÜRK danken wir für die Korrektur des Manuskriptes sehr herzlich.

Stetigkeitstabelle: Halbtrockenrasen, thermophile Saumgesellschaften, Kiefernforsten

A-D	<i>Gentiano-Koelerietum</i>	E	<i>Veronica teucrium</i> -(<i>Geranion</i> -)Gesellschaft
A	Subassoziation von <i>Bellis perennis</i>	F	<i>Geranio-Trifolietum alpestris</i>
B	Subassoziation von <i>Linum austriacum</i>	G	<i>Geranio-Peucedanetum cervariae</i>
C1, C2	Typische Subassoziation	H1	<i>Trifolio-Agrimonetum eupatorii</i> , <i>Scabiosa columbaria</i> -Variante
C1	<i>Cladonia f. subrangiformis</i> -Ausbildung	H2	<i>Trifolio-Agrimonetum eupatorii</i> , trennartenfreie Variante
C2	<i>Agrimonia eupatoria</i> -Ausbildung	I1	<i>Brachypodium pinnatum</i> -Kiefernforst, Ausb. von <i>Koeleria pyramidata</i>
D	Subassoziation von <i>Hippocrepis comosa</i>	I2	<i>Brachypodium pinnatum</i> -Kiefernforst, Ausb. älterer Nadelholzforste

Gesellschaft	A	B	C1	C2	D	E	F	G	H1	H2	I1	I2
Aufnahmen pro Gesellschaft	15	12	31	46	23	7	11	1	23	15	9	4
Durchschnittliche Artenzahl	43	31	38	41	46	43	38	22	46	29	49	32

A, DA *Gentiano-Koelerietum*

<i>Koeleria pyramidata</i>	IV	V	V	V	V	V	I	.	IV	I	V	.
<i>Cirsium acule</i>	V	III	V	V	IV	II	.	.	III	I	V	.
<i>Gentiana germanica</i>	.	.	II	+	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana ciliata</i>	.	.	I	r	.	.	+	.	r	.	I	.

D *Gentiano-Koelerietum*, Subass. von *Bellis perennis*

<i>Bellis perennis</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	V	.	+	I	+	I	.	.	r	+	I	.
<i>Trifolium repens</i>	IV	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	III	.	.	r	r	I	.	.	I	II	.	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	III	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	III	.	.	+	.	.	+	.	I	II	.	I
<i>Trifolium campestre</i>	III	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	III	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Erigeron acris</i>	III	.	r	r	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Phleum p. bertolonii</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum sexangulare</i>	II	+	+	+	r	.	.	.	+	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	I	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D *Gentiano-Koelerietum*, Subass. von *Linum austriacum*

<i>Linum austriacum</i>	.	IV	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium botrys</i>	.	III	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	+	II	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Racomitrium canescens</i>	.	II	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	II	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	.	II	r	I	+	.	I	.	r	.	.	.
<i>Thymus froelichianus</i>	.	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vincetoxicum hircundinaria</i>	.	I	r	.	.	.	I	.	I	.	.	.
<i>Alyssum alyssoides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D *Gentiano-Koelerietum*, typ. Subass., Ausb. von *Cladonia subrangiformis*

<i>Cladonia f. subrangiformis</i>	V	IV	IV	I	I	.	.	.	+	.	I	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	II	II	r	+	.	.	.	r	.	.	.
<i>Calamintha acinos</i>	II	III	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.

D *Gentiano-Koelerietum*, Subass. von *Hippocrepis comosa*

<i>Galium verum</i>	.	II	r	+	V	V	IV	.	II	.	II	.
<i>Festuca guestfalica</i>	.	.	I	+	IV	III	I	.	r	.	III	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	.	.	.	IV	III	III	.	I	.	II	.
<i>Helianthemum n. obscurum</i>	.	.	+	r	III	II	IV	I	+	.	I	.
<i>Avena pratensis</i>	.	.	I	I	IV	III	.	.	I	.	.	.
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	+	+	III	IV	.	.	+	.	III	.
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	I	.
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone sylvestris</i>	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	I	.
<i>Seseli annuum</i>	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.

DG Veronica-teucrium-(Geranio-)Ges.

Veronica teucrium	.	+	+	II	III	V	IV	.	II	II	I	.
Salvia pratensis	.	.	r	I	I	V	+	.	I	+	.	.
Bupleurum falcatum	.	.	.	r	r	IV	I	.	r	I	.	.
Genista tinctoria	.	.	.	r	+	IV	.	.	r	.	.	.
Hypochoeris maculata	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
Melampyrum arvense	.	.	II	+	.	III	.	.	.	I	.	.
Orobanche caryophyllacea	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
Dianthus carthusianorum	.	.	.	r	I	III	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus a. alectorolophus	.	.	.	.	+	III	.	.	.	+	.	.
Stachys recta	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Scorzonera hispanica	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	.	.	.	r	+	II	.	.	r	.	.	.
Euphorbia verrucosa	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Anthericum ramosum	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.

A. DA Geranio-Trifolietum alpestris

Trifolium alpestre	.	.	.	.	.	I	V	.	.	.	.	.
Stachys officinalis	.	.	.	.	II	II	V	.	I	.	.	.
Melampyrum pratense	.	.	.	.	r	.	V	.	r	.	.	.
Galium boreale	.	.	.	r	.	.	V	.	.	.	.	.
Melampyrum nemorosum	.	.	.	r	.	.	V	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	V	.	+	.	.	.
Primula veris coll.	.	+	I	II	II	III	V	.	III	I	.	1
Carex montana	.	.	II	I	III	I	IV	.	I	+	III	.
Filipendula vulgaris	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.
Potentilla thuringiaca	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.
Chrysanthemum corymbosum	.	.	.	r	r	.	IV	.	r	.	.	.
Bromus inermis	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	III	.	+	.	.	4
Valeriana wallrothii	.	.	.	.	r	.	II	.	r	+	.	.
Polygonatum odoratum	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	II	.	r	.	.	.
Melica nutans	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	II	.
Asarum europaeum	.	.	.	r	.	.	II	.	r	.	.	.
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Silene nutans	.	+	r	r	r	.	I	.	+	.	.	.
Carex tomentosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

A Geranio-Peucedanetum cervaria

Peucedanum cervaria	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Aster amellus	.	.	I	+	.	.	.	1	I	.	I	.
Carex digitata	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	I	.

V Trifolion medii

Agrimonia eupatoria	[V]	II	II	[V]	III	II	IV	.	V	V	II	1
Trifolium medium	.	.	.	I	II	III	IV	.	IV	IV	.	1
Astragalus glycyphyllos	.	.	.	I	II	.	III	.	III	IV	IV	2
Calamintha clinopodium	.	.	.	r	.	.	I	.	II	II	I	.
Chaerophyllum aureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	1

K. DK Trifolio-Geranietae

Fragaria viridis	.	V	I	III	III	IV	III	II	I	V	III	IV	.
Viola hirta	III	III	III	III	V	V	III	IV	I	V	IV	V	3
Hypericum perforatum	.	IV	III	III	III	III	V	II	.	V	III	IV	2
Medicago falcata	.	I	.	III	II	II	III	III	.	II	II	III	.
Inula conyza	.	III	II	I	r	.	.	.	I	II	+	III	.
Centaurea j. angustifolia	.	.	I	+	II	I	II	.	.	r	III	I	.
Centaurea x jacea	.	.	+	I	II	+	I	.	.	II	+	II	.
Solidago virgaurea	.	.	+	I	I	II	.	II	.	II	.	[V]	1
Campanula rapunculoides	.	I	I	+	II	I	I	.	I	I	I	.	.
Silene vulgaris	.	.	+	r	r	r	II	+	.	I	II	.	.
Crepis praemorsa	.	.	+	I	I	r	.	.	.	+	.	.	.
Aquilegia vulgaris	.	.	.	.	r	.	I	II	I	+	.	.	.
Origanum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Laserpitium latifolium	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I	.

Arten der Kiefernforste

Pinus sylvestris	B1	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	V	4
-	B2	.	.	+	r	.	.	.	r	.	.	II	.
-	S	.	.	+	+	r	.	.	+	.	.	I	.
-	K	.	.	.	III	II	II	.	I	.	.	I	.
Picea abies	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2
-	S	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	III	4
-	K	.	.	+	+	I	.	.	II	.	.	IV	.
Sorbus aucuparia	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
-	K	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	III	3
Alnus incana	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Platanthera chlorantha	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	II	.

Arten älterer Kiefernforste

Sambucus nigra	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Sanicula europaea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Dryopteris carthusiana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Festuca ovina coll.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Plagiomnium punctatum		.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Senecio fuchsii		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Lathyrus linifolius		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

Zeiger flachgründiger, offener Standorte

Hieracium pilosella	V	V	V	III	III	.	.	.	.	II	.	III	.
Hypnum lacunosum	V	III	IV	IV	II	II	.	.	.	I	.	I	.
Abietinella abietina	I	IV	I	III	r	.	.	.	.	II	+	.	.
Campylium chrysophyllum	II	+	II	I	+	I	.	.	.	+	.	.	.
Ctenidium molluscum	I	.	II	+	+	.	.	.	.	I	.	I	.

Verfilzungszeiger

Plagiomnium affine	I	.	r	II	IV	III	II	.	.	III	I	III	.
Scleropodium purum	+	.	I	II	IV	II	II	.	.	II	+	IV	.
Hylacomium splendens	.	.	+	I	III	II	I	.	.	II	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	r	r	IV	II	+	.	.	+	.	III	1
Lophocolea bidentata	+	.	+	I	II	I	.	.	.	II	.	II	.
Cirriphyllum piliferum	+	.	.	I	I	I	II	.	.	I	I	I	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	r	II	+	.	.	.	I	I	I	.

K, DK Festuco-Brometea

Brachypodium pinnatum	V	V	V	V	V	IV	V	1	IV	V	IV	V	4
Euphorbia cyparissias	V	V	V	V	V	V	IV	1	V	IV	V	V	2
Sanguisorba minor	V	V	V	V	V	V	III	1	V	III	V	V	1
Ononis repens	V	IV	V	IV	IV	I	.	.	IV	IV	IV	.	.
Plantago media	V	II	III	IV	V	IV	I	.	II	III	III	.	.
Pimpinella saxifraga	I	III	IV	IV	III	III	I	1	IV	III	IV	.	2
Centaurea scabiosa	+	I	III	IV	II	V	.	.	III	III	IV	.	.
Potentilla tabernaemontani	V	V	V	IV	IV	V	II	1	III	.	IV	.	.
Scabiosa columbaria	II	V	IV	IV	IV	III	+	.	IV	.	V	.	.
Carex flacca	II	I	IV	III	III	II	II	.	IV	I	V	1	.
Polygala comosa	V	II	II	IV	IV	.	II	.	III	+	III	.	.
Bromus erectus	IV	II	III	III	IV	III	III	.	III	.	IV	.	.
Ranunculus bulbosus	V	III	III	III	III	II	II	.	II	.	I	.	.
Carlina vulgaris	II	IV	IV	III	I	II	.	1	II	.	III	.	.
Carlina a. simplex	II	.	III	II	IV	IV	.	.	II	.	III	.	.
Medicago lupulina	IV	+	II	III	II	I	.	.	III	+	II	.	.
Chrysanthemum leucanthemum	III	+	II	II	III	II	I	.	.	I	+	II	.
Linum catharticum	III	I	III	II	II	.	.	.	II	+	I	.	.
Anthyllis vulneraria	.	II	III	III	II	.	.	.	II	.	III	.	.
Trifolium montanum	.	.	II	II	III	III	II	1	II	I	I	.	.
Homotheicum lutescens	II	III	+	II	+	II	+	.	II	+	.	.	.
Rhytidium rugosum	.	III	II	II	r	II	.	.	II	.	II	.	.
Gymnadenia conopsea	.	+	II	I	II	I	.	.	.	+	III	.	.
Onobrychis viciifolia	.	+	I	II	.	.	.	.	II	+	.	.	.
Carex caryophylla	+	.	I	II	r	.	.	.	+	.	.	.	.
Prunella laciniata	.	.	I	I	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Juniperus communis	S	.	.	.	r	I	.	.	+	.	.	.	.
-	K	.	.	.	.	II	.	.	+	.	III	.	.
Ophrys insectifera	.	.	I	r	I	.	.	.	r	.	.	.	.
Vicia a. angustifolia	.	.	.	I	.	.	.	.	II	.	.	.	.
Ajuga genevensis	+	+	.	r	I	.	I	.	+	.	.	.	.
Polygala amarella	.	.	+	r	+	.	.	.	+	.	I	.	.
Phleum phleoides	.	.	r	+	+	.	I	.	r	.	.	.	.
Arabis hirsuta	.	+	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.

Magerkeitszeiger

Knautia arvensis	I	IV	IV	IV	V	V	II	1	V	V	IV	1	.
Briza media	V	II	V	IV	V	IV	.	.	IV	II	V	1	.
Thymus pulegioides	V	V	V	V	III	IV	.	.	1/	I	IV	.	.
Leontodon hispidus	V	I	IV	IV	III	II	.	.	III	II	IV	.	.
Campanula rotundifolia	II	.	III	III	II	II	.	.	II	III	II	1	.
Festuca ovina coll.	V	II	III	III	I	III	.	.	II	.	I	.	.
Galium pumilum	II	I	III	II	II	III	I	.	III	I	II	.	.
Senecio jacobaea	I	I	I	II	II	I	+	.	II	I	I	.	.
Rhinanthus m. minor	.	.	I	I	II	III	.	.	r	.	.	.	.

K. DK Molinio-Arrhenatheretea

Lotus corniculatus	V	IV	V	V	IV	V	+	.	III	IV	IV	.
Achillea millefolium	V	II	II	IV	IV	V	II	.	IV	III	III	.
Daucus carota	V	III	IV	III	I	.	+	I	III	II	II	.
Plantago lanceolata coll.	II	.	II	III	II	.	I	.	III	.	II	.
Taraxacum officinale coll.	IV	I	II	II	II	.	+	.	II	I	III	.
Galium album	II	II	II	III	I	I	+	.	IV	V	I	.
Dactylis glomerata	II	.	I	II	IV	III	IV	.	III	III	II	2
Arrhenatherum elatius	II	I	II	III	I	IV	I	.	III	IV	II	2
Centaurea j. jacea	IV	+	II	I	III	.	.	.	I	I	II	.
Tragopogon p. pratensis	.	+	I	I	II	II	+	.	II	I	II	.
Chrysanthemum ircutianum	I	.	II	I	r	.	.	.	II	.	II	.
Avena pubescens	I	.	+	I	II	II	I	.	I	I	.	.
Trisetum flavescens	II	.	r	II	.	I	.	.	II	I	.	.
Veronica chamaedrys	+	.	.	+	II	.	IV	.	I	I	.	.
Lathyrus pratensis	+	.	r	r	I	I	.	.	II	I	.	1
Vicia sepium	.	.	.	r	I	.	II	.	+	+	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	r	.	r	I	.	.	r	II	.	2

Gehölze

Prunus spinosa	S	I	III	II	III	III	II	II	I	IV	III	IV	4
Quercus robur	K	.	I	II	I	IV	I	II	.	III	.	IV	4
Cornus sanguinea	S	.	I	I	II	II	.	+	.	II	II	IV	1
Crataegus spec.	K	.	II	I	I	I	.	I	.	II	.	IV	.
Rosa canina	S	+	II	+	I	+	I	+	.	III	+	II	1
Rosa rubiginosa	S	I	I	I	I	r	I	.	.	I	.	III	.
Crataegus laevigata	S	.	.	r	I	r	.	.	.	I	.	II	1
Acer campestre	K	.	+	+	r	.	.	II	.	I	+	II	.
Fraxinus excelsior	K	.	+	r	r	r	.	.	.	I	.	II	1
Crataegus x macrocarpa	S	+	.	r	+	.	.	.	.	+	.	II	.
Rubus corylifolius coll.	S	.	.	.	r	.	.	.	.	r	II	I	1
Rhamnus catharticus	S	.	.	r	r	r	.	.	.	r	+	II	.

Sonstige

Poa p. angustifolia	IV	III	II	III	III	V	V	.	IV	IV	II	1	
Vicia cracca	III	.	I	I	III	I	.	.	III	IV	II	1	
Convolvulus arvensis	+	III	+	II	I	.	+	.	II	III	II	.	
Hieracium murorum	.	.	II	+	I	r	.	IV	3
Silium silaus	.	.	.	r	II	.	+	.	I	I	.	1	
Listera ovata	.	.	I	r	+	.	.	.	.	.	II	.
Elymus repens	.	.	.	.	.	I	+	.	.	II	.	.

Weitere Moose

Entodon concinnus	II	.	I	I	I	I	.	.	II	.	II	.
Fissidens taxifolius	I	+	II	I	+	II	+	.	I	.	I	.
Eurhynchium swartzii	II	.	.	+	.	I	I	.	r	.	I	.

Literatur

- ARBEITSKREIS BODENSYSTEMATIK DER DEUTSCHEN BODENKUNDLICHEN GESELLSCHAFT (1985): Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland (Kurzfassung). – Mitt. Deutsche Bodenk. Ges. 44: 1–90. Berlin.
- BORNKAMM, R. (1960): Die Trespenhalbtrockenrasen im oberen Leinegebiet. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8: 181–208. Stolzenau/Weser.
- BRACKEL, W. V., ZINTL, R. (1983): Die Pflanzengesellschaften der Ehrenbürg bei Forchheim. – Hoppea, Denkschr. Regensburger Bot. Ges. 41: 205–288. Regensburg.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl. Wien-New York: 865 S.
- BRUELHEIDE, H. (1991): Kalkmagerrasen im östlichen und westlichen Meißner-Vorland. – Tuexenia 11: 205–233, Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefälle an Waldrändern. – Scripta Geobotanica 6. Göttingen: 246 S.
- (1988): Zur Benennung zentraler Syntaxa ohne eigene Kenn- und Trennarten. – Tuexenia 8: 381–382. Göttingen.
- ELLENBERG, H. (1952): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie. Bd. II. Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. – Stuttgart: 143 S.
- (1954): Steppenheide und Waldweide. Ein vegetationskundlicher Beitrag zur Siedlungs- und Landschaftsgeschichte. – Erdkunde 8: 188–194.
- (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 3. Aufl. Stuttgart: 989 S.
- FEHN, G. (1969): Chronik von Kronach. IV. Band. – Kronach: 480 S.
- FRAHM, J.-P., FREY, V. (1983): Moosflora. – Stuttgart: 522 S.
- GAHNZ, M. (1989): Geobotanische Aspekte ausgewählter Ersatzgesellschaften in der Umgebung von Wichsenstein (Kartenblatt 6233 Ebermannstadt). – Unveröff. Diplomarbeit Erlangen: 104 S.
- GEIGER, H. (1927): Die landwirtschaftlichen Verhältnisse im ehemaligen Herzogtum Coburg mit besonderer Berücksichtigung der Tierzucht. – Leipzig.
- GROßMANN, O. (1990): Chronik von Grattstadt. – In: Festschrift zur 1175-Jahr-Feier von Grattstadt.
- HAEFKE, F. (1959): Physische Geographie von Deutschland. – Berlin: 357 S.
- HAUSER, K. (1988): Pflanzengesellschaften mehrschüriger Wiesen (Molinio-Arrhenatheretea) Nordbayerns. – Dissertationes Botanicae 128. Berlin-Stuttgart: 156 S. + Anhang.
- HÖHL, G. (1963): Die Coburger Landschaft seit prähistorischer Zeit. Ein Beitrag zu ihrer Agrar-, Siedlungs- und Verkehrswertigkeit auf physisch-geographischer Grundlage. – Ber. zur Deutsch. Landeskd. 30(2): 227–255. Bad Godesberg.
- HOFMANN, G. (1957): Zur forstlichen Wuchsbezirksgliederung Südthüringens. – Archiv für Forstwesen 6(9): 679–686. Berlin.
- (1958): Vegetationskundliche Untersuchungen an wärmeliebenden Gebüschern des Meininger Muschelkalkgebietes. – Archiv für Forstwesen 7(4/5): 370–387. Berlin.
- (1963): Der Hainbuchen-Buchenwald in den Muschelkalkgebieten Thüringens. – Archiv für Forstwesen 12(7): 706–716. Berlin.
- HOFMEISTER, H. (1984): Das Gentiano-Koelerietum Knapp 1942 im Mittelleine-Innerste-Bergland. – Braunschw. Naturkundl. Schr. 2(1): 41–56. Braunschweig.
- HORNBERGER, T. (1955): Der Schäfer. Landes- und volkskundliche Bedeutung eines Berufstandes in Süddeutschland. – Schwäbische Volkskunde N.F. 11/12.
- HÜPPE, J., HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 61–81. Hannover.
- KAISER, E. (1926): Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Eine pflanzensoziologische Monographie. – Feddes Repertorium 44. Berlin-Dahlem: 280 S.
- (1956): Südthüringens. Das obere Werra- und Itzgebiet und das Grabfeld. – Gotha: 147 S.
- KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. Nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. – Berlin: 384 S.
- KNOCH, K. (Hrsg.) (1952): Klimaatlas von Bayern. – Kissingen.
- KORNECK, D. (1978): Klasse: Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961. – In: OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil 2: 13–85. Stuttgart – New York.
- KULLA, U. (1978): Schäfer und Schäferewiesen im Coburger Land. – Unveröff. Zulassungsarbeit Gesamthochschule Bamberg.
- LAUDENSACK, A. (1992): Vegetationskundliche Untersuchungen von Wacholderstandorten im nördlichen Unterfranken (Arbeitstitel). – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Bayreuth.

- MEIEROTT, L. (1990): Die Linum perenne-Gruppe in Nordbayern. – Tuexenia 10: 25–40. Göttingen.
- MERKEL, J., WALTER, E. (1988): Liste aller in Oberfranken vorkommender Farn- und Blütenpflanzen und ihre Gefährdung in den verschiedenen Naturräumen. – Bayreuth: 137 S.
- MILBRADT, J. (1987): Beiträge zur Kenntnis nordbayerischer Heckengesellschaften. – Naturwiss. Ges. Bayreuth. Beihefte zu den Berichtsheften 2. Bayreuth: 318 S. + Anhang.
- MÖSELER, B. M. (1989): Die Kalkmagerrasen der Eifel. – Decheniana-Beihefte 29. Bonn: 79 S.
- MÜLLER, TH. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietae sanguinei. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 9: 95–140. Stolzenau/Weser.
- (1978): Klasse Trifolio-Geranietae. – In: OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 2: 249–298. Stuttgart – New York.
- (1990): Die Eichen-Hainbuchen-Wälder (Verband Carpinion betuli Issl. 31 em. Oberd. 53) Süddeutschlands. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 121–184, Hannover.
- NEZADAL, W. (1975): Ackerunkrautgesellschaften Nordostbayerns. – Hoppea. Denkschr. Regensburger Bot. Ges. 34: 17–149, Regensburg.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3. – Stuttgart – New York: 455 S.
- (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – Stuttgart: 1050 S.
- (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 4. – Stuttgart – New York: 282 S. (Textband) + 580 S. (Tabellenband).
- , KORNECK, D. (1978): Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43. – In: OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil 2: 86–180. Stuttgart – New York.
- RAUSCHERT, S. (1990): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. XV. Die xerothermen Gebüschgesellschaften (Berberidion Br.-Bl. 52 und Prunion fruticosae Tx. 52). – Hercynia N.F. 27(3): 195–258. Leipzig.
- REIF, A. (1983): Heckengesellschaften in Nordbayern. – Hoppea. Denkschr. Regensburger Bot. Ges. 41: 3–204. Regensburg.
- , STÖTZER, U. (1983): Die Ködnitzer Weinleite (Oberfranken). – Hoppea. Denkschr. Regensburger Bot. Ges. 41: 289–309. Regensburg.
- SCHACK, H. (1925): Flora der Gefäßpflanzen von Coburg und Umgebung. – Coburg: 197 S.
- SHELLER, H. (1989): Flora von Coburg. – Jb. Cob. Ld. Stiftung 34. Coburg: 392 S.
- SCHERZER, H. (Hrsg.)(1940): Gau Bayerische Ostmark. Land, Volk und Geschichte. – München: 526 S.
- SCHIEFER, J. (1982): Einfluß der Streuzersetzung auf die Vegetationsentwicklung brachliegender Rasengesellschaften. – Tuexenia 2: 209–218, Göttingen.
- SCHÖNFELDER, P., BRESINSKY, A. (Hrsg.) (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Stuttgart: 752 S.
- SPRANGER, E. (1992): Halbtrockenrasen der Muschelkalkgebiete Nordwest-Oberfrankens. Pflanzensoziologische Charakterisierung-Kontaktgesellschaften-Verbreitung-Sukzession-Pflege. – Unveröff. Diplomarbeit Bayreuth: 96 S. + Anhang.
- TÜRK, W. (1990): Phleum paniculatum und Potentilla thuringiaca. Bemerkenswerte Funde im Oberfränkischen Grabfeld. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 325–326. München.
- (1991): Mainfränkische Platten, Keuper-Lias-Land, Obermainisches und Naab-Hügelland. – In: BEIER-KUHNLEIN, C., MILBRADT, J., TÜRK, W.: Vegetationsskizze von Oberfranken. – Bayreuther Bodenk. Ber. 17: 41–65. Bayreuth.
- , MEIEROTT, L. (1992): Thermophile Saumgesellschaften (Trifolio-Geranietae Th. Müller 1961) der Muschelkalk- und Keuperlandschaften Nordbayerns. – Tuexenia 12: 95–146. Göttingen.
- WILMANN, O. (1975): Junge Änderungen der Kaiserstühler Halbtrockenrasen. – Daten und Dokumente zum Umweltschutz 14: 15–22. Stuttgart – Hohenheim.
- , MÜLLER, K. (1976): Zum Einfluß der Schaf- und Ziegenbeweidung auf die Vegetation im Schwarzwald. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Vegetation und Fauna: 465–479. Vaduz.
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. – Stuttgart: 552 S.
- WOIKE, M., ZIMMERMANN, P. (1988): Biotope pflegen mit Schafen. – Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID) 1197. Bonn: 31 S.

Dipl.-Geoökol. Erich Spranger
 Dr. Winfried Türk
 Lehrstuhl Biogeographie
 Universität Bayreuth
 D-95440 Bayreuth