

Die Pflanzengesellschaften der Felsfluren und Magerrasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt)*

– Thomas Becker –

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über die Vegetation von Magerrasen (*Festuco-Brometea*) und Felsfluren (*Sedo-Scleranthetalia*) im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). Auf der Grundlage von 207 Vegetationsaufnahmen werden 8 Assoziationen sowie zwei ranglose Gesellschaften unterschieden:

Felsfluren (*Sedo-Scleranthetalia*):

Teucrio botryos-Melicetum ciliatae

Artemisia campestris-Festuca pallens-Gesellschaft

Poo badensis-Allietum montani

Veronica praecox-Cerastium semidecandrum-Gesellschaft

Magerrasen (*Festuco-Brometea*):

Festuco valesiacae-Stipetum capillatae

Adonido vernalis-Brachypodietum pinnati

Trinio glaucae-Caricetum humilis

Teucrio montani-Seslerietum variae

Polygalo amarae-Seslerietum variae

Gentiano ciliatae-Koelerietum pyramidatae

Arealtypenspektren der Magerrasen zeigen, daß im Gebiet submediterrane und kontinentale Trockenrasenelemente (*Xerobromion*, *Festucion valesiacae*) vorherrschen und sich stark mischen. Ein Ökogramm ermöglicht für die Magerrasen eine vergleichende Betrachtung hinsichtlich der Parameter Kontinentalität und Bodenfeuchte.

Abstract: Plant communities of rock ledge and limestone grassland in the lower Unstrut valley (Sachsen-Anhalt)

This study gives a survey of xerothermic grassland (*Festuco-Brometea*) and rock ledge vegetation (*Sedo-Scleranthetalia*) in the lower Unstrut valley (Sachsen-Anhalt). Based on 207 relevés, 8 associations and 2 communities are described (see German abstract). Range-type spectra show the dominance of submediterranean and continental plant species of dry grassland (*Xerobromion*, *Festucion valesiacae*). An ecogram shows the relations of the communities to continentality and soil moisture.

Keywords: *Alysso-Sedion*, *Seslerio-Festucion pallentis*, *Festucion valesiacae*, *Mesobromion*, *Xerobromion*, range-type spectra, Unstrut valley, Sachsen-Anhalt.

1. Einleitung

Wie kaum in einem anderen Gebiet in vergleichbar nördlicher Lage, existiert im unteren Unstruttal großflächig Trockenvegetation, die sich zusammen mit Weingärten in einer sehr südlich anmutenden Landschaft befindet. Eine Vielzahl submediterran verbreiteter Sippen erreicht hier ihre nordöstliche Arealgrenze, während das Gebiet für zahlreiche kontinentale Arten die westliche Verbreitungsgrenze ist. So kommt es in den Xerothermrassen zu einer auffälligen starken Mischung (süd-)östlicher und südwestlicher Florenelemente, die neben

In Gedenken an Ingeborg Falke, die liebenswerte Vorreiterin im Naturschutz, und in Dankbarkeit für die Gastfreundschaft während meiner Zeit im Unstruttal.

Floristen auch Vegetationskundler schon seit längerer Zeit beschäftigt. Hier sind die Arbeiten von MEUSEL (1937), KRAUSE (1940), ALTEHAGE (1951), SUCHODOLETZ (1973) und REICHHOFF et al. (1979) zu nennen, die jeweils Teilbereiche der Trockenvegetation behandeln. Aktuelle vegetationskundliche Arbeiten liegen für das NSG „Steinklöße“ (HÖLZEL 1997) sowie ostdeutsche *Stipa*-Rasen vor (HENSEN 1995). Zusätzlich wurden in jüngster Zeit mehrere Magerrasen-Gesellschaften im Gebiet hinsichtlich ihrer „Lebensstrategien“ untersucht (WELLNITZ (1995), BÖTTNER et al. (1997), HEINZ (1997), PFEIFFER (1997), HENSEN & KENTRUP (1998)). Eine umfassende pflanzensoziologische Übersicht über die Xerothermvegetation des Herzynischen Trockengebietes ist MAHN (1965) zu verdanken. Dessen Synsystematik beruht aber auf soziologischen Artengruppen und ist nicht unbedingt mit den Ergebnissen des Kennartenprinzips vergleichbar.

Hauptziel der vorliegenden Arbeit, die auf eine Diplomarbeit in der Abteilung für Vegetationskunde und Populationsbiologie (Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften, Universität Göttingen) zurückgeht, ist eine ausführliche Darstellung der Magerrasenvegetation und ihrer standortsbedingten Variation. Die Studie spannt einen Bogen zwischen den nur Teilbereiche umfassenden Untersuchungen und dem großräumigen Überblick durch MAHN (1965) und versucht für das Gebiet eine Zusammenführung von Gesellschaften, die nach Methoden der Zürich-Monpellier-Schule und der Eberswalder/Hallenser Schule beschrieben worden sind.

2. Untersuchungsgebiet

2.1. Lage und naturräumliche Gliederung

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt im Süden von Sachsen-Anhalt und umfaßt das untere Unstruttal sowie einen kleinen Teil des sich südlich anschließenden Hügellandes (s. Abb. 1). Im Westen beginnt das Gebiet an der thüringischen Landesgrenze bei Wendelstein, im Osten reicht es bis zum Saaletal bei Naumburg.

Nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1962) hat das UG Anteil an den naturräumlichen Einheiten „Unteres Unstrut-Berg- und Hügelland“ und „Querfurter Platte und Untere Unstrutplatten“. Die Grenze zwischen beiden Einheiten wird von einem markanten Schichtstufenhang gebildet, der im Gebiet etwa von Niederschmon im Nordwesten bis Weischütz im Südosten reicht und sich rechtsseitig der Unstrut nach Westen fortsetzt. Die Lage der insgesamt 24 Aufnahmegebiete ist aus Abbildung 2 ersichtlich.

2.2. Geologie und Böden

Das UG besitzt Anteil an zwei tektonischen Einheiten, der Hermundurischen Scholle und der Querfurter Mulde. Die Hermundurische Scholle stellt eine 10–15 Kilometer breite herzynisch streichende Krustenscholle dar, die sich vom Kyffhäusergebirge im Nordwesten bis zum Geraer Vorsprung im Südosten zieht. Längsseitig wird sie durch Bruchstörungen begrenzt, die sich durch Hebung der Scholle zwischen Jura und Tertiär bildeten (WAGENBRETH & STEINER 1990). Im Süden grenzt die Finnestörung die Scholle gegen das Thüringer Becken ab. Im Norden wird die Grenze von der Verlängerung der Kyffhäuser-Nordrandstörung gebildet, die am Wendelstein durch einen steil aufragenden Zechstein-Gipsfelsen zu Tage tritt (KUGLER & SCHMIDT 1988).

Die Querfurter Mulde schließt an der Oberfläche mit einer Muschelkalktafel, der Querfurter Platte, ab. Diese bildet entlang der Unstrut eine steile Schichtstufe, die das Flußtal von Reinsdorf im Nordwesten bis Freyburg im Südosten begrenzt (s. Abb. 3). Im Unterlauf kommt es zur Ausbildung eines Engtales mit z.T. steilen Wellenkalkabbrüchen, die im Freyburger Raum bis etwa 100m hoch aufragen.

Das Landschaftsbild des UG wird von den Schichten der Trias bestimmt. Dominant kommen Unterer Muschelkalk und Oberer Buntsandstein (Röt) vor. Mittlerer und Unterer Buntsandstein besitzen kleinere Flächenanteile. Nur am westlichen Rand des UG bei Wendelstein sind kleinflächig Vorkommen mit Zechsteingips zu finden.

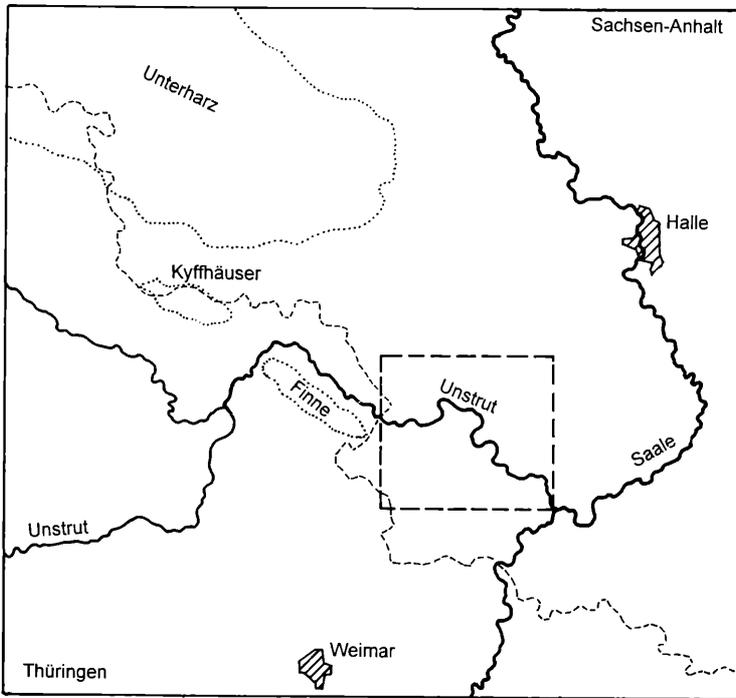
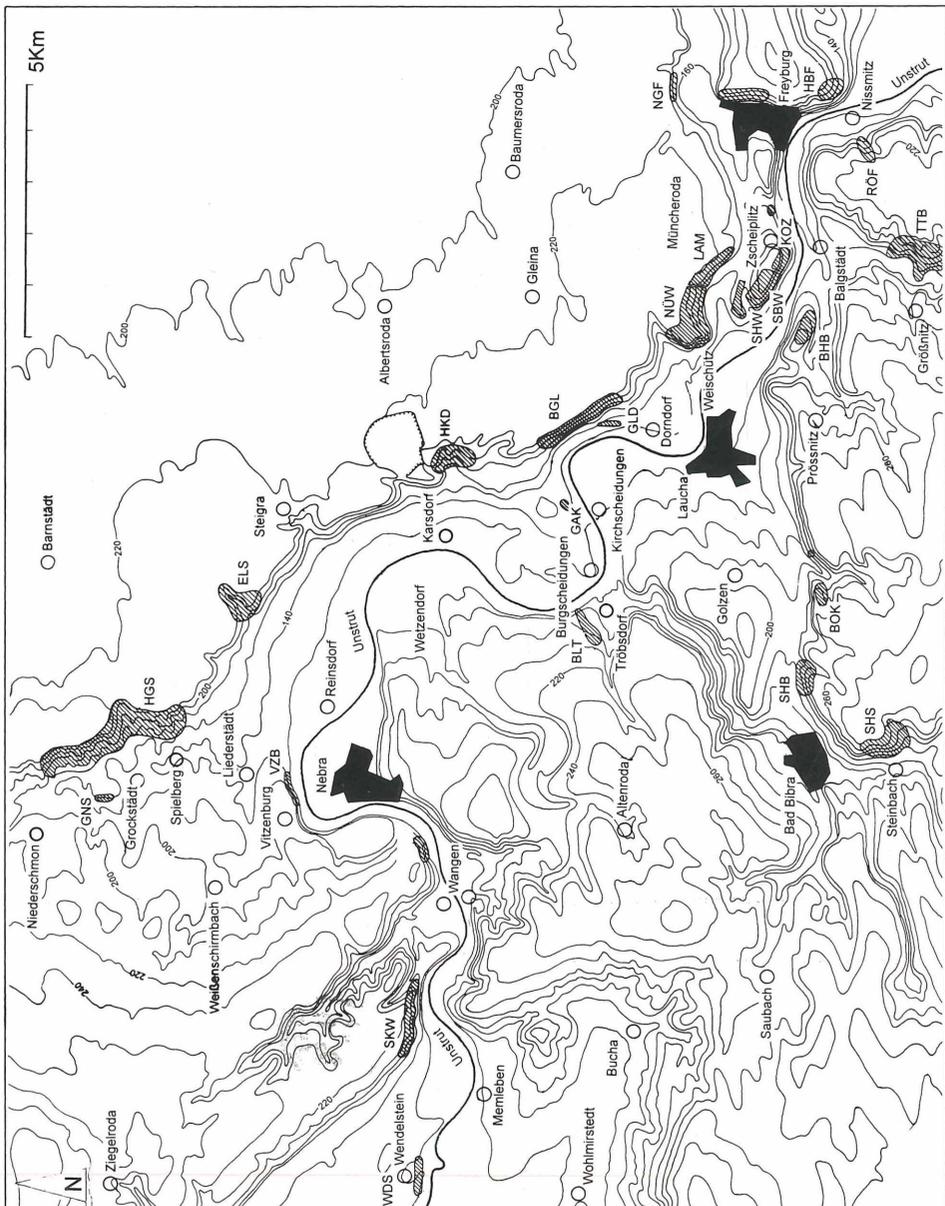


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes

Die unterschiedlichen geologischen Substrate im Gebiet unterliegen verschiedenen Bodenbildungsprozessen. Alle Böden der Muschelkalkstandorte lassen sich der Rendzina-Entwicklungsreihe zuordnen. Dabei herrschen auf dem Plateau der Querfurter Platte kurz vor ihrem Abbruch Protorendzinen vor, die mit zunehmender Gründigkeit in typische Rendzinen übergehen. Vor allem an den Mittel- und Unterhängen sind im Gebiet viele Muschelkalk-Böden von Lößlehm beeinflusst, der zumeist als Kolluvium mit unterschiedlich hohem Gehalt an Kalkschotter dem anstehenden Muschelkalk aufliegt. Je nach Menge und Mächtigkeit der kolluvialen Auflage sind solche Böden als Braunerde-Rendzina-Kolluvisol bis Rendzina-Braunerde-Kolluvisol zu bezeichnen. Reine Löß-Böden mit Magerrasen sind im UG selten und dann als Parabraunerden entwickelt. Vereinzelt existieren im UG Magerrasen auf Röt, dessen Böden Pelosole darstellen. Typisch für das Gebiet sind Gipsvorkommen im Röt (KUGLER & SCHMIDT 1988), die oft steile Prallhänge der Fließgewässer bilden (s. Abb. 4). Die Böden dieser Standorte sind als Gipsrendzinen zu bezeichnen. Gleiches gilt für die Felsköpfe auf Zechsteingips. Außerdem wurden Sandstein-Standorte bei Wangen (Unterer Buntsandstein) und bei Tröbsdorf (Mittlerer Buntsandstein) untersucht. Bei fortgeschrittener Bodenentwicklung liegen die Böden hier als Braunerden vor. Die von Magerrasen bewachsenen Braunerden bei Wangen weisen durch leichten Karbonateinfluß kalkhaltiger Rogensandsteinschichten günstige chemische Eigenschaften auf (s. MAHN 1965). Die Böden der Felspodeste auf Rogensandstein sind wegen ihres bis 14,7 % hohen Karbonatgehaltes (MAHN 1965) als Pararendzina zu bezeichnen. Dagegen sind die Böden auf den karbonatarmen Sandsteinpodesten bei Tröbsdorf als Ranker entwickelt.



BGL	Gleinaer Berge	HGS	Hänge bei Grockstädt	SHW	westl. u. nördl. des Schaffberges gelegener Hügel bei Weischütz
BHB	Balgstädter Hohn bei Balgstädt	KKD	Hänge bei Karsdorf	SHS	Dr. Stockmannhöhe und Holzberg bei Steinbach
BLT	Blinde bei Tröbsdorf	KOZ	Kalkbrennofen bei Zscheiplitz	SKW	Steinklöße bei Wangen
BOK	Bortmal bei Krawinkel	LAM	Langer Berg bei Müncheroda	VZB	Röttgipshang Vitzenburg
ELS	Eisloch bei Steigra	NGF	Neue Göhle bei Freyburg	TTB	Tote Täler bei Balgstädt
GAK	Galgenberg bei Kirchscheidungen	NÜW	Nüssenberg bei Weischütz	WDS	Wendelstein
GLD	Glockeneck bei Dorndorf	RÖF	Rödel bei Freyburg		
GNS	Gipsprallhang bei Niederschmon	SBW	Schaffberg bei Weischütz		
HBF	Haineberg bei Freyburg	SHB	Spitzer Hut bei Bibra		

Abb. 2: Lage der Aufnahmegebiete

2.3. Klima

Das Gebiet an der unteren Unstrut besitzt ein niederschlagsarmes und mildes Klima (KUGLER & SCHMIDT 1988). Die Jahresniederschläge betragen im Gebiet zwischen 480 und 550 mm. Die Jahresmitteltemperaturen schwanken zwischen 8,5 und 9,0 °C bei einem Julimittel von 18 °C. Damit gehört das UG zu den wärmebegünstigten Teilen Mitteldeutschlands (FUKAREK 1951). Allgemein kommt die Klimagunst des unteren Unstruttals durch den hier verbreiteten Weinbau zum Ausdruck.

Bedingt durch das sommerwarme und trockene Klima liegen die Verdunstungswerte im gesamten Gebiet sehr hoch, so daß von der jährlichen Niederschlagsmenge um 500 mm nur etwa 37 mm unterirdisch abfließen. Für die Magerrasenstandorte dürfte dieser Effekt einen zusätzlichen Wasserverlust bedeuten.

Das untere Unstruttal zählt zum Herzynischen Trockengebiet, dessen Klima nach MAHN (1965) als subkontinental gilt. So zeigen die geringen Niederschlagsmengen und deren jahreszeitliche Verteilung deutliche Beziehungen zum Klima Osteuropas. BONNSTEDT (in FUKAREK 1951) kommt nach Berechnung der geringen jährlichen Temperaturschwankung allerdings zu dem Ergebnis, daß der Kontinentalitätsgrad im Gebiet nur 20 % beträgt und daß diesbezüglich submediterrane Einflüsse überwiegen. Vermutlich stellt diese Kombination einen Grund für die auffällig starke Mischung (sub)kontinentaler und submediterraner Florenelemente im UG dar.

2.4. Heutige potentiell natürliche Vegetation

Auf der Grundlage waldsoziologischer Arbeiten von FUKAREK (1951) werden in der Karte der natürlichen Vegetation der DDR für die meisten untersuchten Magerrasenstandorte ein subkontinentaler Traubeneichen-Hainbuchen-Winterlindenwald (*Tilio-Carpinetum*) angegeben, für die Muschelkalksteilstufe der Querfurter Platte und den Südfall des Ziegelrodaer Forstes auch stellenweise die Gesellschaften des *Quercion pubescentis*. Rotbuchenwälder des *Fagion sylvaticae* werden als natürliche Waldgesellschaft nur für den Ziegelrodaer Forst bei Nebra genannt. Es ist jedoch zu vermuten, daß das Fehlen der Rotbuche in den oft kleinflächig erhaltenen Waldinseln des UG auf bäuerliche Nieder- und Mittelwaldwirtschaft zurückzuführen ist (vgl. ELLENBERG 1996, HEINKEN 1995). Spuren dieser Bewirtschaftungsformen sind im UG noch heute in vielen Wäldern zu erkennen. Daß *Fagus sylvatica* unter dem Klima des Herzynischen Trockengebietes durchaus zu wachsen vermag, zeigen kräftige Rotbuchen, z.B. im Borntal bei Krawinkel sowie am Holzberg und der Stockmannhöhe bei Steinbach. Sogar an steilen und flachgründigen Standorten (Nüssenberg) sind Rotbuchen mit beträchtlichem Stammdurchmesser zu finden, zeigen hier aber Dürreschäden, die wohl auf sommerliche Trockenperioden zurückgehen. Die natürliche Waldgesellschaft der meisten Magerrasenstandorte im UG ist vermutlich ein *Carici-Fagetum*.

Als zumindest stellenweise natürlich waldfrei können im Gebiet die als Prallhänge der Unstrut ausgebildeten Muschelkalk-Steilhänge bei Zscheplitz und Freyburg gelten. Wahrscheinlich bilden dort Blaugras-Rasen die natürliche Vegetation. Ebenfalls natürlich waldfrei sind wohl auch kleine Bereiche der von der Unstrut bzw. dem Schmonbach geschaffenen Rötgips-Steilhänge (Vitzenburg, Dorndorf, Niederschmon) (s. Abb. 4).

2.5. Siedlungs- und Nutzungsgeschichte

Erste Zeugnisse menschlicher Besiedlung im unteren Unstruttal stammen aus dem Mesolithikum vor rund 9000–7000 Jahren. Im Neolithikum war das Gebiet schon dicht besiedelt, wie die Reste von etwa 20 Siedlungen zeigen (KUGLER & SCHMIDT 1988). Eingeleitet durch die Christianisierung und ausgehend von den Klöstern und Burgen (Bibra, Memleben, Wendelstein, Neuenburg) wurden im 7./8. Jhd. n. Chr. große Teile der Wälder, die die Querfurter Platte bedeckten, gerodet.

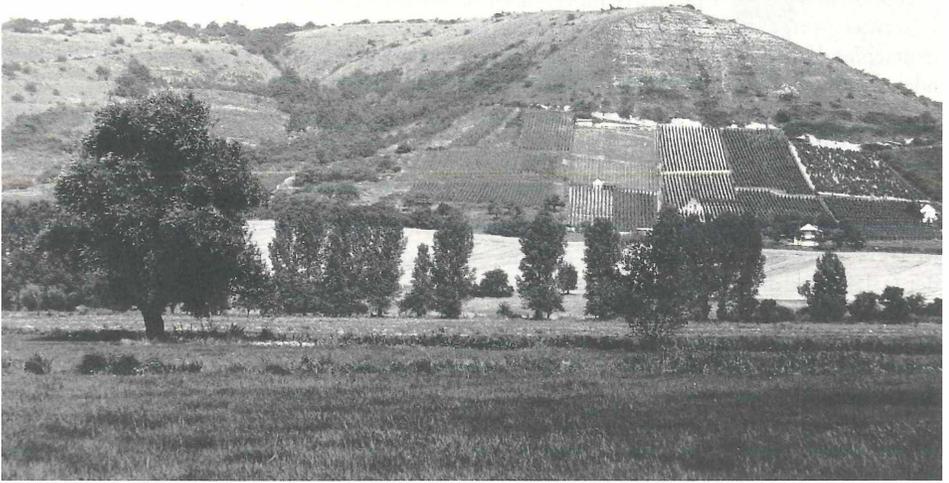


Abb. 3: Blick über die Unstrutau zum Nüssenberg bei Weischütz. Am lößbedeckten Unterhang wird Weinbau betrieben. Darüber siedeln großflächig Blaugras-Trockenrasen (*Teucrio-Seslerietum*), die am exponierten Südhang (rechts) sehr lückig, am Westhang (Bildmitte) dagegen geschlossen sind. Auf der Bergkuppe sind stellenweise Bestände des *Poo badensis-Allietum montani* zu finden. Bestände des *Festuco-Stipetum* und *Trinio-Caricetum* kommen hier nur kleinflächig vor. Vermutlich ist der gesamte Berg von Natur aus bewaldet (*Carici-Fagetum*).

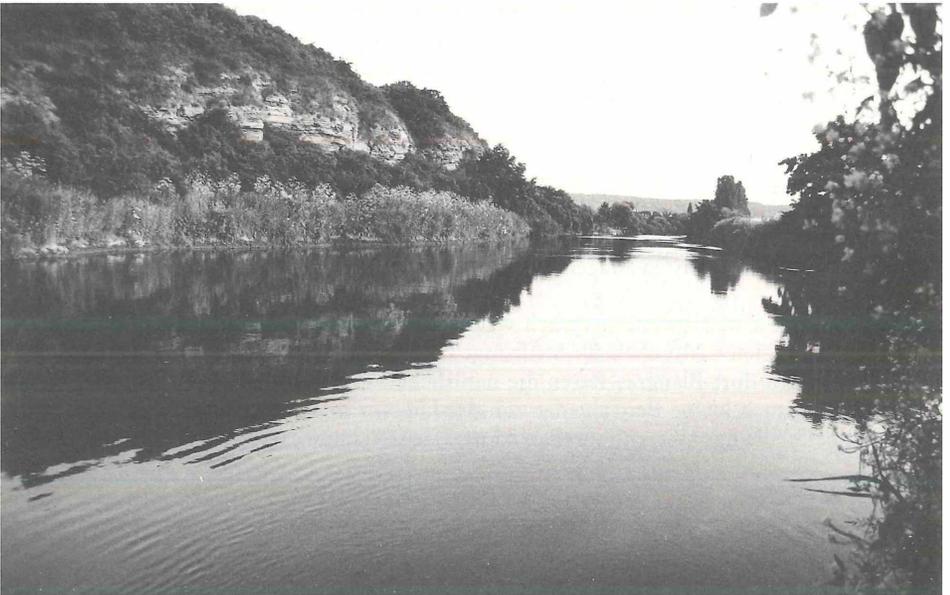


Abb. 4: Rötgips-Prallhang am Glockeneck bei Dorndorf. Auf schmalen Felssimsen siedelt hier die *Artemisia campestris-Festuca pallens*-Gesellschaft (*Seslerio-Festucion pallentis*). Darüber wachsen von *Stipa pulcherrima* dominierte Bestände des *Festuco-Stipetum*. Der Unstrutprallhang stellt vermutlich einen natürlichen Trockenrasenstandort dar.

Für die wirtschaftliche Entwicklung des Gebietes und damit für eine fortschreitende Landnutzung als günstig erwies sich auch ein dichtes Handelswegenetz. Zu diesem gehörte im Mittelalter die Wein-(Kupfer-)Straße, die bei Nebra über die Unstrut führte, sowie die Via Regia, die bei Freyburg den Fluß kreuzte (KUGLER & SCHMIDT 1988). Etwa in diese Zeit fällt der Beginn des Weinbaues, der im UG urkundlich erstmals im Jahre 998 erwähnt wird. Er erreichte etwa ab dem 12. Jhd. seine Blütezeit und umfaßte Mitte des 16. Jhd. im Saale-Unstrutgebiet mit vermutlich 10000 ha seine größte Ausdehnung. Da in dieser Zeit auch für Weinbau ungünstige Hänge bestellt wurden, ist anzunehmen, daß viele heutige Magerrasen damals als Weinbauflächen dienten (s. Kap. 4.2.4.1).

Eine bis in die neuere Zeit für das Gebiet wichtige Nutzungsform war die Schafzucht. Vor allem während der DDR-Zeit wurde sie zur Produktion von Wolle stark ausgebaut. Dabei entwickelte sich das untere Unstrutgebiet zu einem Zentrum der Schafhaltung in der DDR (KEDING/ Naumburg mdl.). Die LPG Gleina nordöstlich von Laucha stellte in dieser Zeit den größten Schafhalter im Land dar. Allerdings ging man wegen der minderen Qualität der durch Magerrasen-Hutung produzierten Wolle in den 60er Jahren dazu über, die Feld- und Wegränder zu düngen, um ertragreiche Weideflächen zu schaffen, während die Magerrasen teilweise brachfielen (KEDING mdl.). Nach der politischen Wende 1989 brach die Schafzucht im Gebiet zusammen. Heute existieren hier nur noch zwei tätige Schäfer, die beide ihre mittelgroßen Herden zur Magerrasenpflege einsetzen.

3. Methoden

3.1. Vegetationsaufnahmen, Tabellenarbeit und Synsystematik

Die Vegetation wurde im Zeitraum von April bis September 1995 nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (vgl. DIERSCHKE 1994) pflanzensoziologisch erfaßt. Dabei wurden die Probestellen mit dem Ziel, alle grob erkennbaren Magerrasentypen zu erfassen, und nach dem Kriterium der Homogenität ausgewählt. Alle Aufnahmeflächen wurden mindestens zweimal aufgesucht, um sowohl früh- wie spätblühende Arten zu erfassen. Von jeder Aufnahmefläche wurden stichprobenartig Moose gesammelt und später nachbestimmt. Flechten wurden i.d.R. im Gelände angesprochen (Erdflechten) bzw. ebenfalls später nachbestimmt.

Die Nomenklatur der Phanerogamen richtet sich, wenn nicht anders angegeben, nach EHRENDORFER (1973), die der Kryptogamen nach FRAHM & FREY (1987) [Moose] und nach WIRTH (1995) [Flechten]. Für *Sesleria varia* wurde der gültige Name *S. albicans* KIT. ex SCHULT. benutzt. Beim Sand-Fingerkraut wird der Name *Potentilla incana* GÄRTNER, MEYER et SCHERBIUS dem (ungültigen) Artepithel „arenaria“ vorgezogen. Bei *Potentilla x subarenaria* BORBAS ex ZIMMETER handelt es sich um den Bastard von *Potentilla incana* und *P. neumanniana*, bei *Anthericum x confusum* DOMIN um den Bastard von *Anthericum liliago* und *A. ramosum*. *Cladonia furcata* wurde in die beiden Subspecies *C. f. ssp. furcata* und *C. f. ssp. subrangiformis* unterschieden. Im Text wie in den Tabellen laufen sie als *Cladonia furcata* bzw. *C. subrangiformis*. Bei *Toninia sedifolia* (SCOP.) TIMDAL handelt es sich um „*T. caeruleonigricans*“ (vgl. SCHOLZ 1995). Insgesamt wurden 230 unbereifte Individuen des *Festuca ovina*-Aggregats aus 118 Aufnahmeflächen anatomisch untersucht. Bis auf eine Pflanze (*Festuca trachyphylla*) handelte es sich ausschließlich um *Festuca rupicola*. *Festuca pallens* und *F. valesiaca* wurden im Gelände unterschieden.

Die Vegetationsaufnahmen wurden mit Hilfe des Computerprogrammes „TAB“ (PEPPLER 1988) nach floristisch-soziologischen Kriterien sortiert (vgl. DIERSCHKE 1994). Bei der Stetigkeitstabelle (Tab. 9) handelt es sich um eine gekürzte Form. Arten die nicht zumindest in einer Spalte die Stetigkeitsklasse III erreichen, wurden nur im Fall des *Polygalo-Seslerietum* in die Tabelle aufgenommen. Zur Definition der Differentialarten siehe DIERSCHKE (1994).

In der Synsystematik wird weitgefaßten, großräumig gültigen und über Kennarten definierten Assoziationen der Vorrang gegeben. Gebietsassoziationen werden als solche genannt. In den meisten Fällen folgt die Synsystematik und Syntaxonomie KORNECK (1993) und OBERDORFER & KORNECK (1993). Die den Vegetationseinheiten entsprechenden und über soziologische Artengruppen definierten Assoziationen, werden stets als Synonyme genannt.

Die Abkürzungen der Aufnahmegebiete sind in Abbildung 2 dargestellt. Weitere in den Tabellen verwendete Abkürzungen bedeuten:

mu – Unterer Muschelkalk	zmy – Mittlerer Zechsteingips
mud – Unterer Muschelkalk/Löß	AC – Assoziationkennart
d – Löß	VC – Verbandskennart
so – Oberer Buntsandstein (Ton)	OC – Ordnungskennart
soy – Oberer Buntsandstein (Gips)	KC – Klassenkennart
sm – Mittlerer Buntsandstein	W – Weidenutzung
sur – Unterer Buntsandstein	eW – ehemalige Weidenutzung
D – Differentialart einer Gesellschaft oder Subassoziation,	
d – Differentialart einer Variante oder Ausbildung	

3.2 Arealtypenspektren

Die Arealtypenspektren wurden aus den ungekürzten Stetigkeitstabellen der Magerrasen-Gesellschaften erstellt. Jede Art wurde einer von 9 Arealgruppen zugeordnet (s. Abb. 5). Diese Gruppen beschreiben das Areal einer Art im Sinne von MAHN (1966). Für nicht von MAHN (1966) zugeordnete Sippen wurde die Gruppenzuordnung nach Verbreitungsangaben bei OBERDORFER (1994) und MEUSEL et al. (1965, 1978, 1992) vorgenommen. Zwei Arten (*Scabiosa canescens*, *Thesium linophyllum*), wurden entgegen der Zuordnung bei MAHN (1966) als kontinental eingestuft. Die Einstufung der meisten Sippen geht aus Tabelle 9 hervor. Kryptogamen bleiben von der Betrachtung ausgeschlossen.

Die prozentualen Anteile der Arealtypen wurden für jede Gesellschaft mit dem PC-Programm „Arealtyp“ (PEPLER 1992) errechnet. Als Grundlage diente für jede Assoziation jeweils eine Stetigkeitstabelle mit 12 Stetigkeitsklassen. Die Stetigkeitsklassen werden in Zehnerschritten gezählt (Klasse 1 = 6 bis 10%, Klasse 10 = 91 bis 100%). Die Stetigkeitsklassen „r“ und „+“ reichen bis 3 bzw. bis 5%. Die Arten wurden entsprechend ihrer Stetigkeit gewichtet. Eine Art mit 100% Stetigkeit hat den gleichen Anteil am Spektrum wie 4 Arten mit je 25%. Der Deckungsgrad der einzelnen Arten wurde nicht berücksichtigt.

4. Pflanzengesellschaften

4.1. Felskopfgesellschaften (Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955)

Innerhalb der Ordnung *Sedo-Scleranthetalia* kommen im Gebiet Gesellschaften aus zwei Verbänden vor: Das *Teucrio botryos-Melicetum ciliatae* und die *Artemisia campestris-Festuca pallens*-Gesellschaft stehen im *Seslerio-Festucion pallentis*, das *Poo badensis-Allietum montani* und die *Veronica praecox-Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft gehören dem *Alyso-Sedion* an. Um floristische Gemeinsamkeiten und Unterschiede der *Artemisia-Festuca*-Gesellschaft und des *Poo-Allietum* ersichtlich zu machen, werden sie zusammen in Tabelle 2 dargestellt. Für das *Teucrio-Melicetum* und die *Veronica-Cerastium*-Gesellschaft gibt es aufgrund ihrer floristischen Eigenständigkeiten jeweils eine eigene Tabelle (Tab. 1, 3).

4.1.1. Seslerio-Festucion pallentis Klika 1931 em. Korn. 1974

4.1.1.1. Teucrio botryos-Melicetum ciliatae (Kaiser 1926) Volk 1937

(Tabelle 1)

Das *Teucrio botryos-Melicetum ciliatae* ist im UG immer kleinflächig entwickelt, entlang der Muschelkalkschichtstufe aber regelmäßig zu finden. Besonders häufig werden Abraumhalden stillgelegter Steinbrüche und sonstige Kalksteinaufschüttungen besiedelt. Natürliche Vorkommen auf Felssimsen sind in der Minderzahl und beschränken sich weitgehend auf Muschelkalkabbrüche bei Zscheiplitz und Freyburg. Der Bodentyp ist i.d.R. ein Syrosem. Untersucht wurden nur die Vorkommen in der Umgebung von Weischütz, vor allem an süd- bis südwestexponierten steilen Kalkschotterhalden des Steinbruches am Schießplatz.

Tabelle 1:

Teucrio botrys - Melicetum ciliatae

(Kaiser 1926) Volk 1937

1. Teucrio-Melicetum galeopsietosum
2. Teucrio-Melicetum typicum

	1				2	
Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6
Ort	SHW	SHW	SHW	SBW	SHW	LAM
Höhe [m. ü. NN]	160	160	160	205	165	205
Exposition	SW	S	S	SW	S	SW
Inklination [°]	35	40	40	35	40	25
Ausgangsgestein	mu	mu	mu	mu	mu	mu
Flächengröße [m ²]	17	21	25	15	18	6
Deckung Krautschicht [%]	20	30	20	10	15	40
Skelettanteil [%]	85	90	95	95	85	40
Offener Boden [%]	<5	<5		<5	10	13
Gesamtartenzahl	8	14	5	10	12	24
AC: Teucrio-Melicetum						
Teucrium botrys	1	1		1		
D 1:						
Galeopsis angustifolia	2	1	2	1		
D 2:						
Sanguisorba minor					1	1
Hieracium pilosella					1	1
VC: Festucion pallentis						
Melica ciliata	2	2	1	1	2	2
KC: Sedo-Scleranthetea						
Echium vulgare		1	1	1	1	
Sedum sexangulare	1					
Acinos arvensis						
Erophila verna						1
Arenaria serpyllifolia s.l.						1
Hornungia petraea						1
Begleiter:						
Teucrium chamaedrys		1	1	1	1	
Centaurea stoebe		1			1	1
Euphorbia cyparissias				1	+	2
Thymus praecox				1		1
Bupleurum falcatum	1				1	
Picris hieracioides	+					
Sonchus arvensis						
Daucus carota					1	
Taraxacum officinale						

Außerdem:

Asperula cynanchica: 6:1; Barbula sp.: 6:1; Bromus sterilis: 5:+; Bryum caespiticium: 6:1; Convolvulus arvensis: 2:1; Geranium robertianum: 2:+; Hieracium sabaudum: 1:+; Hieracium spec.: 5:+; Homalothecium lutescens: 6:+; Inula conyza: 4:+; Potentilla neumanniana: 6:1; Prunus spinosa: 6: 1; Pterygoneurum ovatum: 6: 1; Quercus petraea: 6: r; Rhamnus catharticus: 4: +; Rosa sp.: 2: +, 6: 1; Sesleria albicans: 6: +; Teucrium montanum: 2: 1; Toninia sedifolia: 6: 1; Tortella tortuosa: 6: 1; Weissia sp.: 6: 1;

Prägende Standortsfaktoren sind hier extrem feinerdearmes und stark bewegtes Substrat, aber auch hoher Wärmegenuß und zeitweilig starke Trockenheit. Die Artenzahl der Bestände schwankt mit Werten zwischen 5 und 24 stark und hängt im einzelnen vom Feinmaterialanteil des Substrats ab und davon, wie stark die Hänge konsolidiert sind. Daß es sich beim *Teucrio-Melicetum* generell um ein Initialstadium anderer Trockenrasen (z. B. *Teucrio-Seslerietum*) handelt (s. VOLK 1937, S. 38), muß verneint werden, da viele der betreffenden Magerrasenpflanzen wegen nicht gegebener Ansiedlungsbedingungen sich auch dauerhaft nicht einstellen. An einigen Stellen im UG ist vielmehr eine direkte Sukzession zu Trockengebüsch oder Sekundärwald zu beobachten. Nach HENSEN & KENTRUP (1998) besitzt die Assoziation hinsichtlich der Ausbreitungskraft ihrer Arten Pioniercharakter. Am Standort behaupten sich die Sippen jedoch durch klonale Ausbreitung und Reproduktion. HENSEN & KENTRUP (1998) sprechen in diesem Zusammenhang treffend von einer „langlebigen Kalkfels-Pioniergesellschaft“

Das schuttbindende Wimper-Perlgras (*Melica ciliata*) und der truppweise wachsende Trauben-Gamander (*Teucrium botrys*) bilden den floristischen Kern der Gesellschaft. Letzterer stellt gleichzeitig die einzige Assoziationskennart dar. Häufige Begleiter, die eine gewisse Nährstoffversorgung erkennen lassen (*Echium vulgare*, *Daucus carota*, *Picris hieracioides* und *Taraxacum officinale*), sind für die Gesellschaft typisch, worauf auch VOLK (1937) und MAHN (1965) hinweisen. Einzelne dieser Arten (*Taraxacum officinale*) überstehen in den Halden jedoch kaum die Sommertrockenheit oder gelangen zumindest nie zur Blüte, während sich die anderen generativ voll entwickeln. Auch *Teucrium chamaedrys* und *Thymus praecox* sind oft zu finden und begegnen der Schuttüberrollung mit Spalierwuchs. Unter den Arten der *Festuco-Brometea* greifen besonders diejenigen mit weiter ökologischer Amplitude auf die Bestände über, so, z. B. *Centaurea stoebe* und *Euphorbia cyparissias*.

Aus dem Unstruttal wurde die Gesellschaft bereits durch KRAUSE (1940), MAHN (1965) und HENSEN & KENTRUP (1998) belegt.

Entsprechend der Verschiedenheit der Schottergröße werden im UG in Anlehnung an KORNECK (1993) zwei Subassoziationen unterschieden: Das *Teucrio-Melicetum galeopsietosum angustifoliae* (Aufn. 1–4) ist an sehr grobe Geröllhalden mit höchstens sehr kleinem Feinbodenanteil gebunden und umfaßt die meisten der untersuchten Bestände. Die Lebensbedingungen für Pflanzen sind hier allgemein schlechter als in feinerdereichen Halden, was in der geringen mittleren Artenzahl (9) der Bestände zum Ausdruck kommt. Lediglich *Galeopsis angustifolia* besitzt in den groben Geröllhalden einen Vorteil und bildet im UG wie überregional die einzige Differentialart der Subassoziation.

Dagegen sind die Vorkommen des *Teucrio-Melicetum typicum* (Aufn. 5–6) im Gebiet auf feinerdereichen Feinschutthalden sowie an exponierten Schaumkalkbänken zu finden und besitzen mit letzteren Vorkommen teilweise natürlichen Charakter. Wegen höherem Feinbodenanteil, z.T. auch wegen der Substratfestlegung, sind hier die Ansiedlungs- und Wachstumsbedingungen für viele Sippen besser. Dementsprechend liegt die mittlere Artenzahl der beiden untersuchten Bestände mit 18 Arten deutlich höher. Hinzutretende Arten können einerseits die der Magerrasen sein (*Sanguisorba minor*, *Hieracium pilosella*), andererseits auch die der Einjährigenfluren auf Felsköpfen (u.a. *Erophila verna*, *Hornungia petraea*, *Tortella tortuosa*, *Toninia sedifolia*). Wegen der geringen Zahl vorliegender Aufnahmen ist die floristische Spannbreite der Subassoziation vermutlich nicht vollständig erfaßt.

4.1.1.2. *Artemisia campestris*-*Festuca pallens*-Gesellschaft

(Tabelle 2, Aufnahmen 1–7)

Diese Gesellschaft ist im unteren Unstruttal nur am Gips-Prallhang des Schmonbaches bei Niederschmon sowie am Glockeneck bei Dorndorf (s. Abb. 4) zu finden. An beiden Orten bilden die tonhaltigen Schichten des Rötgips den geologischen Untergrund. Die Pflanzenbestände siedeln hier auf Felsvorsprüngen und Felskuppen steiler Hänge in südlicher bis westlicher Lage. Zu einer Bodenentwicklung auf den Flächen kommt es kaum, so daß skelettreiche Protorendzinen vorherrschen. Oft überziehen dünne Schichten von kristallinem Gips den Boden. Die Krautschicht der Bestände ist lückig entwickelt und deckt zwischen 30 und 60 %. Eine Streuschicht ist kaum vorhanden. Kryptogamen sind mit 8 bis 15 Arten in allen Aufnahmeflächen zahlreich vertreten, erreichen aber mit i.d.R. nur 5 % eine geringe Deckung. Insgesamt liegt die Artenzahl der *Artemisia campestris*-*Festuca pallens*-Gesellschaft mit durchschnittlich 30 Arten recht hoch.

Wenngleich die Bestände durch anthropo-zoogene Einflüsse eine Erweiterung erfahren haben dürften, ist dennoch anzunehmen, daß eine vergleichbare Vegetation an beiden Standorten auch ohne Einfluß des Menschen existieren würde.

Die aufbauenden Arten *Festuca pallens* und *Artemisia campestris* verleihen der Gesellschaft eine eigene Physiognomie und sie grenzen gleichzeitig gegen das *Poo badensis*-*Alletium montani* ab (s. Kap. 4.1.2.1). Weitere Differentialarten sind *Gypsophila fastigiata*,

Oxytropis pilosa, *Reseda lutea*, *Cerastium pallens* und *Psora decipiens*. Diesen Arten gemeinsam sind verschiedene Anpassungen an die vermutlich zeitweise extreme Trockenheit des Standorts. Beispiele sind wachstüberzogene, sklerenchymatische Rollblätter (*Festuca pallens*), reduzierte Blattspreiten und tiefreichendes Wurzelwerk (*Artemisia campestris*), Blattsukkulenz (*Gypsophila fastigiata*) oder Überdauerung der Trockenzeit als Samen (*Cerastium pallens*). Andere aufbauende Sippen sind die Klassenkennarten *Erophila verna*, *Tortula ruralis* s.l. sowie *Taraxacum laevigatum*. Unter den Begleitern sind vor allem *Thymus praecox*, *Euphorbia cyparissias*, *Koeleria macrantha* und *Potentilla incana* zu nennen. Häufige Kryptogamen sind *Toninia sedifolia*, *Cladonia foliacea* und *Pottia*-Arten. Floristische Beziehungen zum *Poo badensis-Allietum montani* bestehen vor allem zu der *Acinos arvensis*-Variante. Die gemeinsame Artengruppe wird im folgenden als *Anthericumliliago*-Gruppe bezeichnet, weil die Astlose Graslinie hier höhere Stetigkeit erreicht. Zu dieser Artengruppe zählen weiterhin *Salvia pratensis* und *Stachys recta*, die Kryptogamen *Fulgensia bracteata* und *Bryum capillare* s.l. sowie der Therophyt *Holosteum umbellatum*. *Centaurea stoebe*, die ebenfalls zu der Gruppe zählt, gilt als Kennart der kontinentalen Magerrasen, tritt aber in den Felskopfgesellschaften des UG nicht weniger häufig auf. *Fulgensia bracteata* und *Holosteum umbellatum* gelten bei DREHWALD (1993) bzw. OBERDORFER (1994) als Arten basenreicher, jedoch karbonatarmer Böden und deuten hier auf den geringen Karbonatgehalt der Böden auf Rötgips und Rogensandstein hin (s. Kap. 2.2).

Zu der *Alyssum alyssoides*-Variante des *Poo badensis-Allietum montani* und damit zu einem Teil der Felsgrusgesellschaften auf Muschelkalk vermittelt eine Artengruppe, in der das Kelch-Steinkraut (*Alyssum alyssoides*) besonders stet auftritt und die weiterhin *Alyssum alyssoides*-Gruppe genannt wird. Zu dieser Gruppe gehören außerdem *Sanguisorba minor*, *Cladonia subrangiformis* und *Barbula*-Arten. Das Kelch-Steinkraut gilt als Kennart des *Alyssosedion*. Die anderen Arten verhalten sich soziologisch eher indifferent. Bei *Festuca pallens* handelt es sich dagegen um eine Kennart des *Seslerio-Festucion pallentis*. Da der Blauschwengel in den Beständen stets dominiert und gleichzeitig die Arten des *Alyssosedion* zurücktreten, ist die Gesellschaft dem *Seslerio-Festucion pallentis* anzugliedern. Eine Zuordnung zu einer Assoziation findet aufgrund des Fehlens von Assoziationskennarten nicht statt.

Ähnliche Pflanzenbestände beschreibt KIENLECHNER (1970) von Keupergips-Hügeln des Thüringer Beckens als *Alyssomontani-Festucetum cinereae*. Als diagnostisch wichtige Arten der Assoziation nennt er u.a. *Festuca cinerea* (= *F. pallens*), *Thymus serpyllum* s.l., *Potentilla incana* und *Fulgensia bracteata*, die alle auch in den Beständen der *Artemisia campestris-Festuca pallens*-Gesellschaft siedeln. Eine weitere Gemeinsamkeit beider Vorkommen stellt *Oxytropis pilosa* dar, die nach MEUSEL (1939) überwiegend auf Röt- und Keupergips-Standorten siedelt, was ihr häufiges Vorkommen im Thüringer Becken erklärt. Auch aus dem Kyffhäusergebirge sind Vorkommen des *Seslerio-Festucion pallentis* bekannt, die ANDRES (1994) ebenfalls als ranglose Gesellschaft innerhalb des Verbandes beschreibt. Von den Beständen des UG unterscheiden sich die Vorkommen im Kyffhäuser floristisch u. a. durch höchstes Auftreten von *Teucrium montanum* und *Alyssum montanum*.

braune Bodenfarbe erkennen läßt. Dementsprechend günstig dürfte die Nährstoffversorgung in allen Vorkommen sein. MAHN (1965) ermittelte in Böden der Bestände an der Steinklöße einen Humusgehalt von 7,7% sowie ein sehr günstiges C/N-Verhältnis von 10,3. Dennoch ist der Bodentyp aller Standorte als Protorendzina zu bezeichnen. Wegen der geringen Wasserhaltekapazität neigen die Böden stark zur Austrocknung, die einen wesentlichen Standortsfaktor in den Beständen darstellt. Deshalb ist die Krautschicht mit durchschnittlich 44% Deckung lückig entwickelt. Nur im Frühjahr bilden zahlreiche Therophyten einen auffälligen Blühaspekt. Eine Streuschicht ist praktisch nicht vorhanden. So ist der Anteil an offenem Boden mit durchschnittlich 23% recht hoch. Typischerweise sind zahlreiche Kryptogamen am Aufbau der Gesellschaft beteiligt. Ihre Deckung schwankt zwischen 5 und 40% und beträgt im Mittel 20%. Mit 12 Sippen ist die mittlere Kryptogamenzahl relativ hoch und wird von den Phanerogamen mit durchschnittlich 19 Arten pro Aufnahmefläche nur wenig überschritten.

Gegen die *Artemisia campestris-Festuca pallens*-Gesellschaft (s. Kap. 4.1.1.2) ist die Assoziation durch die calcicolen Kryptogamen *Fulgensia fulgens*, *Tortella inclinata* und *Encalypta streptocarpa* differenziert. *Ditrichum flexicaule* trennt ebenfalls, erreicht jedoch nur mittlere Stetigkeit. Weiterhin kennzeichnen die Assoziationskennart *Allium montanum* sowie *Sedum acre* die Gesellschaft. Als Kennart der Ordnung nennen OBERDORFER & KORNECK (1993) *Poa badensis*, die im UG in den Beständen des *Poa badensis-Allietum montani* ihren deutlichen Schwerpunkt besitzt, aber auch im *Seslerio-Festucion pallentis* der Röt-Standorte vorkommt (s. Kap. 4.1.1.2). Vermutlich durch ihre Bindung an sommerwarme und kontinental getönte Gebiete, besitzt diese Art eine inselhafte Verbreitung, zeigt hier aber eine weite Amplitude hinsichtlich der Bodenreaktion. So ist das Badener Rispengras in den *Sedo-Scleranthetalia*-Gesellschaften der nur wenige km westlich des UG gelegenen Bottenfelder Höhe auf den karbonatarmen Konglomeraten des Rotliegenden ebenfalls häufig zu finden. R. SCHUBERT (1954) ermittelte hier pH-Werte zwischen 5,3 und 6,0 (KCl), die deutlich niedriger liegen als die pH-Werte der Kalkstandorte (vgl. MAHN 1965).

Mit hoher Stetigkeit wachsen in den Pflanzenbeständen auch *Arenaria serpyllifolia* s.l. und *Festuca rupicola*, die jedoch hier einen ausgesprochenen Zwergwuchs zeigt. Hochstete Klassenkennarten in den Beständen sind *Erophila verna*, *Taraxacum laevigatum* und *Tortula ruralis*. Als wichtige Begleiter sind die *Festuco-Brometea*-Arten *Thymus praecox*, *Euphorbia cyparissias*, *Koeleria macrantha* und *Potentilla incana* zu nennen. Auch *Bryum caespiticium*, *Hypnum lacunosum* und *Cladonia symphyocarpa* sind höchstet vertreten.

Alle Bestände des *Poa badensis-Allietum montani* wachsen auf ehemaligen Waldstandorten und sind wohl infolge von Waldrodung und anschließender Bodendegradation durch Weidenutzung entstanden. Heute werden die Flächen größtenteils nicht mehr genutzt. Trotzdem handelt es sich bei den meisten Vorkommen um recht stabile Bestände, die zwar nur einer langsamen Sukzession unterliegen, langfristig aber einer Pflege bedürfen (vgl. KORNECK 1975, R. SCHUBERT et. al. 1995).

Die Assoziation zeigt im UG mediterran-submediterrane Züge, die floristisch vor allem durch das Vorkommen einiger Therophyten zum Ausdruck kommen. Sippen mit mediterran-submediterraner Verbreitungstendenz in den Beständen sind *Alyssum alyssoides*, *Cerastium pumilum* und *Sanguisorba minor*. Kontinentale Einflüsse sind u.a. mit *Potentilla incana* feststellbar. Ein Arealtypen-Spektrum der Assoziation bei WELLNITZ (1995) zeigt, daß zumindest in den Beständen an der Steinklöße kontinentale und submediterrane Einflüsse in etwa gleich sind.

Das *Poa badensis-Allietum montani* wurde von GAUCKLER (1957) von den Gipshügeln in Mittelfranken beschrieben. Hier besiedeln die Bestände die flachgründigen und feinerdearmen Stirnflächen von Keupergips-Hügeln. Neuere Aufnahmematerial von KORNECK (1993) aus dem gleichen Gebiet zeigt die floristische Ähnlichkeit dieser Bestände zu denen des UG. Von 74 Sippen der von KORNECK erhobenen Aufnahmen kommen in den Beständen des UG 44 Arten vor. Unterschiede zu den Vorkommen in Nordbayern bestehen in dem Fehlen einiger südlich verbreiteter Sippen, deren Areal das Unstruttal nicht mehr umfaßt. Dazu zählen u. a. *Trinia glauca*, *Sedum album* und *Cladonia convoluta*.

Die *Poa badensis*-reichen Pflanzenbestände des UG wurden zuerst von MAHN (1965) als ranglose „*Poa badensis*-*Sedum acre*-Initialgesellschaft“ beschrieben. Der Einteilung von MAHN (1965) folgen SUCHODOLETZ (1973) sowie R. SCHUBERT (1974), der der Gesellschaft Assoziationsrang verleiht und sie als „*Sedo acre*-*Poetum badensis*“ in den Verband *Alyso-Sedion* stellt (R. SCHUBERT et al. 1995). Dieser Auffassung folgt WELLNITZ (1995) teilweise und stellt die von *Poa badensis* bewachsenen Pflanzenbestände vom Muschelkalk-Abbruch der Querfurter Platte zum „*Sedo-Poetum badensis*“; die entsprechenden Bestände der Steinklöbe ordnet die Autorin dem *Poo badensis*-*Allietum montani* zu. Zur Begründung der Zuordnung zu zwei Assoziationen zieht WELLNITZ (1995) neben dem floristischen Gesellschaftsvergleich Lebensstrategie- und Ausbreitungsspektren von beiden Gesellschaften heran. Nach diesen unterscheiden sich die Vorkommen an der Querfurter Muschelkalkplatte jedoch nur wenig von denen an der Steinklöbe. Deshalb und wegen der floristischen Ähnlichkeit zu den fränkischen Vorkommen wird eine Zuordnung zu einer Assoziation, und zwar zum *Poo badensis*-*Allietum montani* vorgenommen.

Das *Poo badensis*-*Allietum montani* gliedert sich im UG in zwei Varianten, deren Bestände räumlich voneinander getrennt auf unterschiedlichem geologischen Substrat siedeln.

Acinos arvensis-Variante (Aufn. 8–12)

Die Bestände der *Acinos arvensis*-Variante sind im UG nur an der Steinklöbe bei Wangen zu finden und siedeln hier auf Felspodesten des Rogensandsteins. Physiognomisch unterscheiden sie sich von denen der *Alyssum alyssoides*-Variante (s.u.) durch höheren Wuchs. Standortlich ist ein höherer Sandanteil und geringerer Karbonatgehalt als in den Böden der Muschelkalk-Felsstandorte festzustellen. Floristisch zeigen dies *Acinos arvensis* und *Holosteum umbellatum*, die zu den Differentialarten der Variante zählen. Auch *Bryum capillare* s.l. und *Fulgensia bracteata* wachsen im UG bevorzugt auf kalkärmerem Substrat und differenzieren die Bestände der Steinklöbe.

Innerhalb der Assoziation differenzieren weitere Arten der *Anthericum liliago*-Gruppe (s. Kap. 4.1.1.2) und stellen gleichzeitig eine floristische Verbindung zur *Artemisia campestris*-*Festuca pallens*-Gesellschaft (s. Kap. 4.1.1.2) her. Dagegen bleiben *Pleurochaete squarrosa*, *Hippocrepis comosa*, *Teucrium chamaedrys* und *Echium vulgare* auf die *Acinos arvensis*-Variante beschränkt. Besonders *Allium montanum* entwickelt sich auf den Sandsteinpodesten an der Steinklöbe zahlreich und üppig, während es an den Standorten des Querfurter Plattenabbruchs seltener ist und geringere Vitalität aufweist.

Alyssum alyssoides-Variante (Aufn. 13–21)

Das Kelch-Steinkraut (*Alyssum alyssoides*) siedelt außer in den Beständen der gleichnamigen Variante ebenfalls mit hoher Stetigkeit in der *Artemisia campestris*-*Festuca pallens*-Gesellschaft. Es grenzt jedoch innerhalb des *Poo badensis*-*Allietum montani* die Vorkommen auf Muschelkalk von den Beständen auf Rogensandstein ab und wurde deshalb zur Namensgebung dieser Variante herangezogen.

Die Bestände der Variante siedeln entlang der Querfurter Muschelkalkplatte an den Hängen bei Grockstädt, am Elsloch bei Steigra und am Nüssenberg bei Weischütz. Hinsichtlich Exposition und Inklination bestehen keine Unterschiede zu den Vorkommen der *Acinos arvensis*-Variante auf Rogensandstein. Jedoch neigen die Pflanzen der *Alyssum alyssoides*-Variante stark zu Nanismus. Möglicherweise hängt dies mit dem Einfluß des Windes zusammen, der am Abbruch der Querfurter Platte mit ganzer Kraft auf die Vegetation trifft und in seiner Wirkung nicht unterbewertet werden darf.

Die *Alyssum alyssoides*-Variante ist floristisch durch *Diploschistes muscorum*, *Tortella tortuosa* und *Seseli hippomarathrum* gekennzeichnet, die im Gebiet Muschelkalk-Standorte bevorzugen und Sandstein als Untergrund weitgehend meiden. Auch *Potentilla neumanniana*, *Convolvulus arvensis*, *Avenochloa pratensis* und *Scabiosa ochroleuca* trennen gegen die Bestände der *Acinos arvensis*-Variante. Gleiches gilt für die Sippen der *Alyssum alyssoides*-Gruppe, die zusätzlich eine Verbindung zur *Artemisia campestris*-*Festuca pallens*-Gesell-

schaft (s.o.) herstellen. In einzelnen Beständen können diese Differentialarten völlig fehlen (Aufn. 13–15), ohne daß ein Grund dafür zu erkennen ist. Solche Vorkommen wurden dennoch zur *Alyssum alyssoides*-Variante gestellt, da sie durch das Fehlen von Arten der *Antheuricum liliago*-Gruppe (s.o.) und den Trennarten der *Acinos arvensis*-Variante hinreichend negativ gekennzeichnet sind und standörtlich den anderen Beständen der *Alyssum alyssoides*-Variante entsprechen.

4.1.2.2. *Veronica praecox*-*Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft

(Tabelle 3)

Die Vorkommen der Gesellschaft finden sich im UG am Wendelstein und an der Blinde bei Tröbsdorf. Dort siedeln sie auf durchschnittlich 30° geneigten, flachgründigen Felspodesten fast immer in südlicher bis südwestlicher Exposition. Das Ausgangssubstrat der Bodenentwicklung ist am Wendelstein der Gips des Mittleren Zechsteins und an der Blinde bei Tröbsdorf der Mittlere Buntsandstein. Auf den Gipsstandorten haben sich als Bodentyp Protorendzinen entwickelt, auf dem Buntsandstein sind Ranker zu finden. Alle Standorte der Gesellschaft sind extrem flachgründig und zeigen nur geringe Feinbodenanteile. Deshalb besitzen sie eine geringe Wasserhaltekraft und neigen stark zur Austrocknung. Dementsprechend ist die Krautschicht der Pflanzenbestände i.d.R. lückig entwickelt und deckt meist nur zwischen 30 und 40%.

Kryptogamen sind in vielen Beständen am Vegetationsaufbau beteiligt, können aber auch völlig fehlen. Sind sie vorhanden, schwankt ihre Deckung zwischen weniger als 1 und 55%. Ihre mittlere Artenzahl von 4 Sippen pro Aufnahme ist gering und liegt damit deutlich unter der mittleren Kryptogamenzahl des *Poo badensis*-*Allietum montani* (s.o.). Auch die Gesamtartenzahl liegt mit durchschnittlich 22 Arten niedriger als in den anderen Felskopfgesellschaften des UG.

Fast alle Bestände der Gesellschaft werden von Frühlings-Ephemeren dominiert, die hier hochstet und in großer Individuenzahl wachsen. Zu diesen zählen die namensgebenden Arten *Cerastium semidecandrum* und *Veronica praecox* als Kennart des *Alyss*-*Sedion*, die gleichzeitig Differentialarten der Gesellschaft sind. Weitere Differentialarten der Gesellschaft sind die Klassenkennarten *Medicago minima* und *Erodium cicutarium*. OBERDORFER (1994) wertet sie zusammen mit *Holosteum umbellatum* als „Sandzeiger“, die bevorzugt auf kalkarmen, neutralen bis mäßig sauren, aber basenreichen Böden siedeln. Nach MEUSEL (1939) gleichen Zechsteingipsböden aufgrund ihres großen Porenvolumens (> 60%) und des fast vollständigen Fehlens toniger Bestandteile eher kalkhaltigem Sand als den Böden über Muschelkalk. In den Beständen häufige Therophyten mit hinsichtlich ihrer Bodenansprüche breiter ökologischer Amplitude sind *Erophila verna* und *Arenaria serpyllifolia* s.l. Mit *Lamium amplexicaule* und *Bromus sterilis* kommen in den Pflanzenbeständen zwei weitere annuelle Sippen hinzu, die ihren Schwerpunkt im *Sisymbrium* bzw. in den *Polygono-Chenopodietales* besitzen. Auch *Convolvulus arvensis* hat ruderaler Tendenz. Die für den Verband *Alyss*-*Sedion* charakteristischen Dickblattgewächse sind mit *Sedum acre* und *S. sexangulare* vertreten und erreichen hohe bzw. mittlere Stetigkeit. Dagegen ist die Zahl der *Festuco-Brometea*-Arten, die unter den extremen Standortbedingungen noch zu siedeln vermögen, gering. Lediglich *Euphorbia cyparissias*, *Centaurea stoebe* und *Festuca valesiaca* greifen häufiger auf die Bestände über.

Die Frage, ob vergleichbare Pflanzenbestände im UG auch ohne den Einfluß des Menschen existieren könnten, bleibt unbeantwortet. Sicherlich würden die meisten ihrer Standorte im Unstruttal von Natur aus von Wald oder Gebüsch bewachsen sein. Lediglich am Unstrutprallhang des Wendelstein sind die Hänge so steil und hoch, daß natürlich waldfreie Standorte wohl existieren. Inwieweit diese früher als Standort für Therophyten-Gesellschaften geeignet waren, ist fraglich.

Arbeiten über vergleichbare Felskopfgesellschaften liegen aus dem UG nicht vor und sind auch aus Mitteldeutschland nicht bekannt. Deshalb wird eine Zuordnung der Gesellschaft nur auf Verbandsniveau vorgenommen. In Süddeutschland fassen OBERDORFER & KORNECK (1993) und KORNECK (1975) das *Alyso alyssoidis-Sedetum albi* als Zentralassoziation des *Alyso-Sedion* auf. Bei dieser Gesellschaft fallen somit die Assoziations- und Verbandskennarten zusammen. In den Beständen der *Veronica praecox-Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft würde dies für *Veronica praecox*, *Alyssum alyssoides* und *Saxifraga tridactylites* zutreffen. Floristisch ergeben sich zwischen beiden jedoch deutliche Unterschiede. So ist in Süddeutschland z.B. *Sedum album* höchstet am Gesellschaftsaufbau beteiligt, während die Art im UG völlig fehlt.

Innerhalb der Gesellschaft werden zwei Varianten unterschieden, die jeweils die Bestände eines Gebietes zusammenfassen. Dabei folgt die Anordnung der Einheiten in der Tabelle von links nach rechts einem Gradienten steigender Nährstoffversorgung.

Potentilla neumanniana-Variante (Aufn. 1–5)

Die Bestände der *Potentilla neumanniana*-Variante finden sich an den Hängen der Blinde nordöstlich von Tröbsdorf. Dort siedeln sie kleinflächig auf Felspodesten des Mittleren Buntsandsteins in südwest- bis südöstlicher Lage. Die Flächen sind mit einer Inklination von 5–20° schwach bis mäßig geneigt. Ihre Krautschicht ist mit durchschnittlich 29% Deckung lückig entwickelt und wird im Mittel von 16 Phanerogamenarten aufgebaut. Kryptogamen erreichen hier mit durchschnittlich 7 Sippen pro Aufnahmefläche eine vergleichsweise hohe mittlere Deckung von 28%. Die Bodengründigkeit der extrem flachgründigen und humusarmen Standorte beträgt meist nur wenige cm. Der Bodentyp stellt dementsprechend einen Ranker dar.

Die Bestände der *Potentilla neumanniana*-Variante wachsen in Nachbarschaft zu stark verbuschten Trocken- und Halbtrockenrasen. Eine Beweidung der Flächen durch Schafe hat längere Zeit nicht mehr stattgefunden. Dafür wird die Vegetation der Flächen z.T. erheblich von Kaninchen, die oft auf den Sandstein-Podesten zu beobachten sind, gefressen und zerscharrt.

Die Differentialartengruppe der Variante umfaßt *Thymus praecox*, *Potentilla neumanniana* und *Abietinella abietina*. Zusätzlich kennzeichnet sich die Einheit negativ durch das Nichtvorhandensein von Arten der *Echinops sphaerocephalus*-Gruppe (s.u.). Weiterhin existiert eine Gruppe von Arten, die zu einem Teil der Bestände am Wendelstein vermittelt. Dieser Artengruppe wird als *Tortula ruralis*-Gruppe bezeichnet, weil *Tortula ruralis* s.l. hier höchstet und meist mit mittleren Deckungsgraden auftritt. Weiterhin zählen *Koeleria macrantha*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Bryum caespiticium* und *Barbula fallax* sowie die *Alyso-Sedion*-Kennart *Alyssum alyssoides* zu der Gruppe.

Lappula squarrosa-Variante (Aufn. 6–17)

Die *Lappula squarrosa*-Variante umfaßt die Vorkommen der Gesellschaft am Wendelstein auf Zechsteingips. Alle Bestände befinden sich auf steilen, südexponierten Flächen mit einer durchschnittlichen Inklination von 35°. Kryptogamen sind mit einer mittleren Deckung von 10% weniger am Aufbau der Bestände beteiligt als in denen der *Potentilla neumanniana*-Variante. Dagegen liegt die Deckung der Krautschicht in den Vorkommen mit durchschnittlich 58% deutlich höher als in den Beständen der *Potentilla neumanniana*-Variante (s.o.). Dies ist darauf zurückzuführen, daß hier einige großwüchsigerer Sippen wachsen, die gleichzeitig die *Lappula squarrosa*-Variante kennzeichnen. Zu ihnen gehören *Echinops sphaerocephalus*, *Lappula squarrosa*, *Tragopogon dubius* und *Sisymbrium altissimum*. Die beiden letzteren kommen jedoch nur in einem Teil der Bestände vor. Alle vier Sippen sind vor allem in den kontinentalen und thermophilen Ruderalgesellschaften des *Sisymbrium*, des *Onopordion* und des *Dauco-Melilotion* zu finden und zeigen stickstoffreiche Bodenverhältnisse an. Tatsächlich dürfte ein Teil der Felskopfgesellschaften am Wendelstein z.T. erheblich durch Nährstoffeintrag der 1312 erstmals erwähnten, jedoch sicher wesent-

Tabelle 3:

Veronica praecox - Cerastium semidecandrum-Gesellschaft

1. *Potentilla neumanniana*-Variante
2. *Lappula squarrosa*-Variante
 - 2.1. *Poa bulbosa*-Subvariante
 - 2.2. *Bromus tectorum*-Subvariante

	2																						
	2.1								2.2														
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
Ort	BLT	BLT	BLT	BLT	BLT	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS	WDS						
Höhe [m ü. NN]	170	170	175	175	175	125	140	130	130	135	135	135	130	140	120	125	125						
Exposition	S	S	SO	S	SWSW	W	SO	SW	SO	SO	SO	S	S	S	S	S	S						
Inklination [°]	5	5	10	20	20	40	15	25	40	40	40	40	20	35	50	40	35						
Ausgangsgestein	sm	sm	sm	sm	sm	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy	zmy						
Flächengröße [m²]	1.8	3	2.5	1.8	1	7.5	3.5	2	1.5	1.4	2	1.1	2	3.5	7.5	6.0	7.0						
Deckung Krautschicht [%]	30	35	20	25	35	50	90	45	45	80	40	45	45	45	35	60	60						
Deckung Kryptogamenschicht [%]	20	15	55	20	30	15	10	-	5	45	15	5	25	-	-	-	<5						
Skelettanteil [%]	5	15	10	10	20	10	-	35	35	15	15	40	20	10	30	10	20						
Offener Boden [%]	10	15	10	25	10	25	<5	20	10	5	10	15	15	30	30	20	15						
Kryptogamenzahl	4	7	5	7	10	3	4	-	2	4	6	7	1	-	-	-	2						
Gesamtartenzahl	18	24	23	22	25	21	26	16	17	26	22	24	21	20	19	22	26						
VC <i>Veronica praecox</i>	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	.	1	.						
KC <i>Cerastium semidecandrum</i>	1	1	2	.	2	2	3	1	1	2	2	2	2	.	1	1	1						
D 1:																							
<i>Potentilla neumanniana</i>	1	+	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus praecox</i>	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abietinella abietina</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d 2.1:																							
KC <i>Poa bulbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	1	2	1	1	.	.
D 1; d 2.1:																							
KC <i>Tortula ruralis</i>	2	1	1	1	2	2	2	.	1	3	1	1	3						
<i>Barbula fallax</i>	.	1	1	2	1	1	1	.	+	.	1	1						
<i>Koeleria macrantha</i>	+	.	.	1	+	+	1	.	.	+	+	.	+						
<i>Festuca rupicola</i>	.	+	.	.	+	1	.	1	1	+	+	1	+						
VC <i>Alyssum alyssoides</i>	.	1	.	1	.	.	.	1	1	1	.	.	1						
<i>Bryum caespiticium</i>	.	.	.	1	+	.	1	.	1	1	1						
<i>Galium verum</i>	.	+	+	.	.	1	1	.	1	.	1						
D 2:																							
<i>Lappula squarrosa</i>	1	.	.	1	1	1	.	2	2	3	1					
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	2	1	1	+	1	.	1	+	.	1	2	2				
<i>Artemisia campestris</i>	2	1	.	.	+	1	1	.	1	1	1	2				
<i>Achillea pannonica</i>	.	.	.	+	1	1	1	.	.	.	+	.	1	2	1				
<i>Festuca pallens</i>	1	1	1	+	.	1				
<i>Tragopogon dubius</i>	+	1	2	1			
KC <i>Echium vulgare</i>	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1			
<i>Sisymbrium altissimum</i>	1	.	.	+	1	1	1	1	+			
d 2.2:																							
<i>Bromus tectorum</i>	+	1	+	
<i>Stellaria media</i>	r	.	1	.
<i>Onopordum acanthium</i>	+	.	+
<i>Chenopodium album</i>	1	+
KC: Sedo-Scleranthetea																							
<i>Erodium cicutarium</i>	1	+	1	2	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Erophila verna</i>	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Medicago minima</i>	1	1	1	.	1	1	1	1	1	3	1	2	2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Sedum acre</i>	1	1	1	.	1	1	1	1	2	.	.	.	2	.	2	2	2	1	1	1	1	1	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s.l.	1	1	1	2	1	1	1	.	1	1	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	
<i>Holosteum umbellatum</i>	+	1	1	.	1	.	+	1	.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Sedum sexangulare</i>	2	1	1	1	2	1	.	+	
<i>Valerianella locusta</i>	1	1	1	+	
<i>Peltigera rufescens</i>	1	1	.	.	1	
Begleiter:																							
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	.	1	1	1	+	1	1	2	
<i>Bromus sterilis</i>	.	+	.	+	.	+	1	1	.	1	.	.	+	+	+	1	.

Lamium amplexicaule	.	.	.	+	.	.	+	.	1	+	.	+	1	.	+
Centaurea stoebe	.	.	.	+	1	1	.	.	.	1	.	.	2	+	.
Festuca valesiaca	.	.	+	+	+	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
Bryum argenteum	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	+
Bryum capillare agg.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Pterygoneurum ovatum	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Collema sp.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Pterygoneurum sessile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lycium barbarum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1

Außerdem:

Alyssum montanum: 10:1; Anthemis tinctoria: 11:r; Anthriscus caucalis: 19:1; Arrhenatherum elatius: 20:++; Bothriochloa ischaemum:5:1; Bromus hordeaceus: 17:r; Cerastium pallens: 3:1; Ceratodon purpureus: 14:1, 15:++; Cladonia furcata: 2:1; Cladonia sp.: 1:++; Cladonia symphylicarpa: 5:++; Dactylis glomerata: 5:++; Diploschistes muscorum: 3:1; Ditrichum flexicaule: 3:3; Encalypta streptocarpa: 5:1, 14:2; Falcaria vulgaris: 15:1; Fulgensia bracteata: 10:++; Geranium sp.: 9:r; Grimmia sp.: 5:++; Hieracium pilosella: 1:+, 3:++; Hypnum lacunosum: 1:+, 2:1; Medicago falcata: 10:++; Papaver rhoeas: 17:1; Potentilla subarenaria: 4:1; Potentilla incana: 5:++; Pottia sp.: 14:++; Racomitrium canescens s.l.: 2:1; Sanguisorba minor: 4:++; Saxifraga tridactylites: 3:2, 9:2; Sedum reflexum: 1:1; Silene otites: 2:+, 4:1; Sonchus sp.: 9:r; Stipa capillata: 20:1; Toninia sedifolia: 4:1; Trifolium campestre: 9:1; Veronica arvensis: 20:1; Veronica hederifolia: 17:++;

lich älteren Burganlage (KÜHNLENZ 1962) beeinflusst sein. Das gilt besonders für die Bestände der *Bromus tectorum*-Subvariante (s.u.), die unmittelbar unterhalb der Burg wachsen. Weitere Sippen, die innerhalb der Gesellschaft in erster Linie am Wendelstein siedeln und damit die *Lappula squarrosa*-Variante charakterisieren, sind *Artemisia campestris*, *Festuca pallens*, *Achillea pannonica* und *Echium vulgare*. Diese Gruppe von Arten wird weiterhin als *Lappula squarrosa*-Gruppe bezeichnet.

Die *Lappula squarrosa*-Variante gliedert sich in zwei Subvarianten. Die Bestände der *Poa bulbosa*-Subvariante (Aufn. 6–13) befinden sich am Wendelstein westlich des alten Hohlweges, der von der Straße zur Burg führt. Bei den Vorkommen handelt es sich um sehr lichte Pflanzenbestände, die auf extrem feinerdearmen und exponierten Gips-Kuppen siedeln. Für kurze Zeit im Frühjahr blühen hier zahlreiche Frühlingsephemeren, die nach Erschöpfung der in den Böden begrenzten Wasserreserven meist schon im späten Frühjahr absterben. Auch die vivipare *Poa bulbosa*, die häufig in den Beständen wächst, verschwindet im späten Frühjahr nach der Ausbildung zahlreicher Jungpflanzen. Den Sommer über können die Flächen aufgrund der Trockenheit fast frei von Phanerogamen sein. Lediglich die bis 80 cm tief wurzelnde *Lappula squarrosa* blüht in dieser Zeit und verstreut ihre mit Widerhaken versehenen Früchte. Die einzige Differentialart der Subvariante ist *Poa bulbosa*, die in allen anderen Felskopfgesellschaften des UG fehlt. Zur *Potentilla neumanniana*-Variante besteht eine Verbindung durch die Artengruppe von *Tortula ruralis* s.l. (s.o.).

Die *Bromus tectorum*-Subvariante (Aufn. 14–17) beschreibt eine Vegetationseinheit trocken-warmer Felsstandorte am Wendelstein, der die Sippen der *Tortula ruralis*-Gruppe fehlen. Im Gegenzug treten hier stickstoffzeigende Unkräuter auf, zu denen *Bromus tectorum*, *Stellaria media* und *Chenopodium album* gehören. Auch *Onopordium acanthium* als Art kontinentaler Ruderalgesellschaften ist hier zu finden, erreicht jedoch nur Zwergwuchs. Alle genannten Sippen stellen Differentialarten der Subvariante dar. Weiterhin erreichen hier die Arten der *Lappula squarrosa*-Gruppe höchstes Vorkommen, z.T. auch höhere Deckungsgrade und höheren Wuchs als in der *Poa bulbosa*-Subvariante. Der Grund dafür liegt wohl darin, daß die Standorte stärker durch Nährstoffe beeinflusst sind. So befinden sich alle Aufnahmeflächen der Vegetationseinheit in unmittelbarer Nähe der Burganlage bzw. direkt unterhalb der Burg.

4.2. Gesellschaften der Magerrasen

(Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944 em. Royer 1987)

Nach dem Anteil an mehr (sub-)kontinentalen bzw. submediterranean-subatlantischen Elementen gliedern sich die *Festuco-Brometea* in Mitteleuropa in die Ordnungen *Brometalia erecti* Koch 1926 und *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et R.Tx. ex Br.-Bl. 1949 (s. u.a. OBER-

DORFER & KORNECK 1993). Im typischen Fall schließen sich ihre Areale aus, so daß es sich um vikariierende Ordnungen handelt (WILMANN 1993, POTT 1996). Dort wo sich ihre Arealgrenzen berühren bzw. überlagern, kommt es jedoch zu einem Nebeneinander ihrer Gesellschaften. Solches ist in auffälliger Weise im unteren Unstrutgebiet zu beobachten, wo die Entscheidung, ob die Bestände den westlichen (*Brometalia*) oder den östlichen Rasen (*Festucetalia*) angehören, mitunter schwer möglich ist und der Wirklichkeit manchmal kaum gerecht wird (s. Kap. 4.3.2).

Erstmalig KRAUSCH (1961a), später KORNECK (1974) schlugen vor, die Halbtrockenrasen-Verbände (*Mesobromion*, *Cirsio-Brachypodion*) zu einer neuen Ordnung der *Trifolietalia montani* bzw. *Brachypodietalia pinnati* zusammenzufassen, da „östliche“ und „westliche“ Halbtrockenrasen in Mitteleuropa stets von einer großen Zahl gemeinsamer Arten aufgebaut sind. Diese Feststellung kann aus dem UG bestätigt werden. In überregionaler Sicht erscheint jedoch für Mitteleuropa eine Unterteilung der Klasse in eine Ordnung der (sub-)kontinentalen sowie eine der submediterranean-subatlantischen Magerrasen klarer, da sie großklimatischen und chorologischen Unterschieden gerechter wird (s.a. ROYER 1987; OBERDORFER & KORNECK 1993, S. 96 u. DIERSCHKE 1997, S. 134). Deshalb wird ihr in dieser Arbeit gefolgt.

Erstmalig KRAUSCH (1961a) weist darauf hin, daß die soziologische Bearbeitung kontinentaler Rasen ohnehin in den natürlichen Steppen (ehemalige UdSSR) vorzunehmen sei und sich daraus die Stellung der mitteleuropäischen Bestände vermutlich zwanglos ergeben würde. Eine solche Bearbeitung liegt heute erst ansatzweise vor (ROYER 1987, 1991). Dabei zeigt sich, daß im Osten weitere Ordnungen anschließen (s.a. KOROTKOV et al. 1991), was bedeutet, daß zukünftig viele „Kennarten“ der *Festucetalia valesiaca* nur noch Differentialarten gegenüber den *Brometalia* sein werden (DIERSCHKE 1997, S. 135).

4.2.1. Festucion valesiaca Klika 1931

4.2.1.1. Festuco valesiaca-Stipetum capillatae (Libbert 1931) Mahn 1959 (Tabelle 4 im Anhang)

Das *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* ist eine von *Stipa*-Arten, namentlich dem Pfiemengras (*Stipa capillata*), Gelbscheidigen oder Grauscheidigen Federgras (*Stipa pulcherrima*, *S. joannis*), beherrschte Horstgrasgesellschaft, die im Unstruttal verbreitet ist, aber meist nur kleinflächig siedelt. Die Aufnahmegebiete konzentrieren sich auf den unteren Talabschnitt bei Weischütz (Schafberg und sein westlich vorgelagerter Hügel, Nüssenberg, Langer Berg). Im mittleren und westlichen Teil des UG wurden Pfiemengras-Rasen bei Tröbsdorf (Blinde) und Wangen (Steinklöße) untersucht. Alle Bestände befinden sich in südlicher Exposition an mäßig geneigten bis steilen Hängen (mittlere Inklination 22°). Hier besiedeln sie oft lößbeeinflusste Muschelkalkböden (vgl. T. BECKER 1996, S. 148 ff), seltener Rötgips, Buntsandstein oder reinen Löß. Hinsichtlich Trockenheit und Wärmegenuß sind die Standorte extremer als die der meisten anderen Rasengesellschaften, was KRAUSCH (1961b) für *Stipa*-Rasen durch Mikroklimauntersuchungen belegen konnte. HENSEN (1995) ermittelte im *Festuco-Stipetum* des Herzynischen Trockengebietes 1994 Temperaturextreme von -5/+55 °C in 3cm Bodentiefe und -13/+45°C einen Meter über dem Boden.

Die mittlere Artenzahl der Gesellschaft liegt mit 39 für Trockenrasen vergleichsweise hoch. Dennoch wirken besonders die *Stipa*-Rasen auf Muschelkalk deutlich artenärmer, da unscheinbare Kryptogamen und nur zeitweise erscheinende Therophyten einen Großteil (32%) ihrer Sippen ausmachen. Im allgemeinen ist die Krautschicht lückig entwickelt (durchschnittl. 71% Deckung), da zwischen den Horsten der Gräser offene Bodenabschnitte existieren. Darauf finden sich zahlreiche Moose (seltener Flechten), die im Mittel 14% der Flächen bedecken. Die Moose *Bryum capillare* s.l., *Hypnum lacunosum* und *Tortula ruralis* s.l. sind in allen Einheiten der Assoziation häufig. Etwas seltener sind *Homalotheca*

cium lutescens und *Weissia*-Arten. Die für *Stipa*-Rasen charakteristischen Frühjahrs-Therophyten finden sich vor allem in lückigen Beständen (s.u.), die zweifelsohne den Großteil der Assoziation ausmachen. Die verbreitetsten Anuellen sind *Arenaria serpyllifolia* s.l. und *Cerastium pumilum*.

Einige xerophytische Gräser bauen die Gesellschaft mit hoher Stetigkeit auf. Zu ihnen zählen *Koeleria macrantha* und *Festuca rupicola* sowie die Kennarten der Assoziation, *Stipa capillata*, *S. pulcherrima* und *Festuca valesiaca* selbst. Besonders das Pfriemengras und das Gelbscheidige Federgras prägen die Physiognomie einzelner Bestände sehr stark, können aber anderen Vorkommen völlig fehlen. Häufige *Festuco-Brometea*-Arten in den Rasen sind *Euphorbia cyparissias*, *Salvia pratensis*, *Thymus praecox* und *Eryngium campestre*. An Arten der *Festucetalia valesiaca* sind *Achillea pannonica*, *Centaurea stoebe* und *Adonis vernalis* zu nennen. Submediterrane Einflüsse zeigen sich u.a. mit *Potentilla neumanniana*, *Dianthus carthusianorum* und *Falcaria vulgaris*. Zahlreiche weitere Arten beschränken sich auf einzelne Untereinheiten der Assoziation (s.u.).

Fast alle untersuchten *Stipa*-Rasen im UG wachsen auf natürlichen Waldstandorten (*Carici-Fagetum*, *Potentillo-Quercion/Quercion robori-petraeae*) (vgl. ELLENBERG 1996 S. 49, HÖLZEL 1997) und konnten sich vermutlich erst durch Waldrodung und Weidenutzung etablieren. Auf einen potentiellen Waldstandort deuten in den Beständen immer zahlreicher Jungwuchs von *Rosa*-Arten, teilweise in Nachbarschaft auch mächtige Bäume (Steinklöße) oder dichtes Pioniergehölz (Blinde) hin. Dennoch können *Stipa capillata* und *S. pulcherrima* auch in der Naturlandschaft im Gebiet überdauern haben, so z.B. am Unstrutprallhang Glockeneck/Dorndorf (s. Abb. 4), wo Bestände in steil zum Fluß abfallenden, vermutlich natürlich waldfreien Rötgipsfelsen wachsen. Heute werden die *Stipa*-Rasen des UG kaum noch genutzt. Lediglich am nordwestlich des Schafberges gelegenen Hügel wurden Pfriemengras-Rasen 1995 von Schafen beweidet. Dabei konnte beobachtet werden, daß beide *Stipa*-Arten kaum gefressen wurden, das Vieh aber durch Vertritt den Boden aufriß und die Streuschicht einarbeitete, was im UG für den Erhalt seltener Therophyten (z.B. *Hornungia petraea*) langfristig sehr wichtig sein kann.

Die Unterteilung der Assoziation erfolgt hier in Anlehnung an HENSEN (1995), die für das *Festuco-Stipetum* eine überzeugende wie gut nachvollziehbare Gliederung vorlegt. Anders als bei Magerrasen sonst üblich, unterscheidet die Autorin drei Subassoziationen nicht entlang eines Bodenfrische- bzw. Nährstoffgradienten, sondern hauptsächlich nach dem geologischen Untergrund (u.a. Gips, Muschelkalk). Tatsächlich dürften floristische Verschiedenheiten herzynischer Pfriemengras-Rasen vor allem in der Zusammensetzung des Ausgangsgesteins begründet sein und erst zweitrangig an unterschiedlicher Wasser- bzw. Nährstoffversorgung liegen. Dementsprechend lassen sich die Pfriemengras-Rasen des UG in drei Subassoziationen gliedern, die weiter unten beschrieben sind. Für die Pfriemengrasrasen an der Steinklöße wird dabei der Name *Festuco-Stipetum phleetosum phleoidis* verwendet, weil das Steppen-Lieschgras die edaphischen Bedingungen der karbonatarmen und basenreichen Sandsteinstandorte gut wiedergibt. Gleichzeitig besteht eine Analogie zur *Phleum phleoides*-Subassoziation des *Allio-Stipetum* in Süddeutschland (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1993). Jedoch entspricht das *Festuco-Stipetum phleetosum* wohl weitgehend dem von HENSEN (1995) beschriebenen *Festuco-Stipetum stipetosum joannis*.

Die Arbeit von HENSEN (1995) baut auf die Untersuchungen von MAHN (1965) auf, der die herzynischen *Stipa*-Rasen flachgründig-karbonatreicher und (tiefgründig) karbonatamer Standorte in zwei Assoziationen (*Teucris-Stipetum*, *Festuco-Stipetum*) teilte. Zudem unterschied der Autor einen staudenreichen *Stipa*-Rasen im Kontakt zu Xerotherm-Wäldern (*Geranio-Stipetum*). Da sich erstgenannte „Assoziationen“ jedoch floristisch sehr stark ähneln (s. Übersichtstabelle bei HENSEN 1995 u. MAHN 1965, S. 82–84) und das *Geranio-Stipetum* im Sinne von MAHN (1965) sukzessionsbedingte Übergangsstadien kontinentaler Trockenrasen und thermophiler Saumgesellschaften ohne eigene Kennarten umfaßt, ist ihre Zusammenfassung zu einer Gebietsassoziation, dem *Festuco-Stipetum*, wie MAHN (1959) es selber vorschlug, gerechtfertigt (s.a. R. SCHUBERT et. al 1995, S. 274).

Im UG hatte zuvor schon KAISER (1930) ein „*Stipetum capillatae*“ durch eine Vegetationsaufnahme vom Wendelstein belegt. Nach KNAPP (1942) wurden die mitteldeutschen Pfiemengras-Rasen, zu denen die Vorkommen des UG zählen, zeitweise als „*Astragalo-Stipetum medio-germanicum*“ bezeichnet.

Stipa-Rasen am Südrand der Querfurter Platte und bei Tröbsdorf wurden von KRAUSE (1940) als *Stipa capillata-Festuca valesiaca*-Assoziation beschrieben. Da KRAUSE die Bestände von tiefgründigen, steinarmen Böden in horizontaler Lage angibt, kann es sich nicht um die gleichen Flächen handeln, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurden. Auch Sippen wie *Scabiosa ochroleuca* oder *Medicago falcata*, die auf tiefgründige Böden hindeuten, finden sich in den betreffenden Aufnahmen mit hoher Stetigkeit, während sie in den selbst untersuchten *Stipa*-Rasen eher selten sind. Vermutlich existierten noch in den 40er Jahren Pfiemengras-Rasen auf tiefgründigen Lößböden der Querfurter Platte nahe ihres Abbruchrandes. Heute reichen Äcker an den Plattenrand, oder es befinden sich dort Brachen in fortgeschrittener Sukzession. Auch an der Blinde bei Tröbsdorf finden sich Pfiemengras-Rasen nur noch kleinräumig an steilen, exponierten Hangflächen. Es ist davon auszugehen, daß die von KRAUSE (1940) untersuchten *Stipa*-Rasen heute nicht mehr existieren.

Die von KORNECK (1974) zum *Allio-Stipetum capillatae* zusammengefaßten Pfiemengras-Rasen Süddeutschlands unterscheiden sich floristisch merklich von den Beständen des Unstruttales (vgl. KORNECK 1974, KORNECK & PRETSCHER 1984, MOEBUS 1985). Da es sich bei dieser Gesellschaft nach eigenen Angaben KORNECKs ebenfalls um eine Gebietsassoziation handelt (OBERDORFER & KORNECK 1993, S. 101), stellt sich die Frage nach der Berechtigung einer weitgefaßten Assoziation, die alle deutschen *Stipa-capillata*-Rasen vereint. Noch interessanter erscheint jedoch ein Vergleich der mitteleuropäischen „Stipeten“ mit den osteuropäischen Vorkommen, zumal dann auch besser beurteilt werden kann, in wie weit es sich bei den deutschen Pfiemengras-Rasen überhaupt um floristisch „echte“ Steppenrasen handelt.

Festuco-Stipetum typicum

(Aufn. 1–9)

An vier Stellen im UG (Gipsprallhang/Niederschmon, Galgenberg/Kirchscheidungen, Glockeneck/Dorndorf und Blinde/Tröbsdorf) wurden *Stipa*-Rasen auf flachgründigen Böden des Rötgips bzw. des Mittleren Buntsandsteins untersucht. Auffällige, durch das geologische Ausgangssubstrat bedingte Unterschiede zu den anderen Pfiemengras-Rasen des UG bestehen vor allem im Fehlen zahlreicher submediterraner und an Kalk gebundener Elemente (u.a. *Helianthemum canum*, *Teucrium montanum* und *T. chamaedrys*). Dementsprechend liegt ihre mittlere Artenzahl mit (29) deutlich unter dem Durchschnittswert der Assoziation (39). Alle Bestände des UG auf o.g. Untergrund sind deshalb zur Typischen Subassoziation zu stellen, die nach HENSEN (1995) überregional keine eigenen Trennarten besitzt. Im UG hat das *Festuco-Stipetum typicum* jedoch mit u.a. *Medicago minima*, *Alyssum alyssoides* und *Erodium cicutarium* eine eigene Differentialartengruppe. Alle drei Arten kommen, wenngleich mit sehr geringer Stetigkeit, auch überregional fast ausschließlich in der Typischen Subassoziation vor, wie eine Übersichtstabelle bei HENSEN (1995) zeigt.

Innerhalb der Subassoziation nehmen die *Stipa*-Rasen an der Blinde bei Tröbsdorf (Aufn. 1–5) eine eigene Stellung ein, die sich aus den Sandböden des hier anstehenden Mittleren Buntsandsteins ergibt. Floristisch zeigt sich dies im Auftreten der azidotoleranten und teilweise psammophilen Arten *Silene otites*, *Potentilla argentea*, *Myosotis stricta* und *Cerastium semidecandrum*. Höhere Stetigkeit erreicht *Carex supina* in den *Stipa*-Rasen der Blinde, während gleichzeitig das Pfiemengras stark zurücktritt. Demgegenüber werden die Vorkommen auf Rötgips (Aufn. 6–9) stark von *Stipa capillata* oder *S. pulcherrima* dominiert. Floristische Gemeinsamkeiten mit dem *Festuco-Stipetum teucrietosum* (s.u.) bestehen durch eine Gruppe xerophytischer Arten und Lückenpioniere (*Bothriochloa ischaemum*,

Potentilla subarenaria, *Erophila verna*, *Abietinella abietina* und *Sanguisorba minor*), die als *Bothriochloa ischaemum*-Artengruppe weiter unten noch einmal genannt werden.

Floristische Verwandtschaft besteht auch zu den von KIENTLECHNER (1970) als *Onobrycho arenariae-Stipetum* bzw. *Festuco valesiacae-Stipetum* beschriebenen *Stipa*-Beständen der Keupergips-Standorte im Thüringer Becken. Deren Stellung innerhalb der von HENSEN (1995) aufgestellten Assoziationsgliederung ist jedoch noch zu klären, wobei sie vermutlich ebenfalls zur Typischen Subassoziation gehören.

Festuco-Stipetum teucrietosum montani

(Aufn. 10–26)

Synonym: *Teucrio montani-Stipetum capillatae* Mahn 1965

Diese Subassoziation umfaßt die Pfriemengras-Rasen karbonatreicher Böden mit unterschiedlichen Anteilen an Muschelkalk und Löß. Alle untersuchten Vorkommen siedeln im unteren Talabschnitt bei Weischütz (Nüssenberg, Schafberg u. sein westlich vorgelagerter Hügel, Langer Berg) meist in engem räumlichen Kontakt mit dem *Trinio-Caricetum humilis*.

Die Differentialartengruppe des *Festuco-Stipetum teucrietosum* besteht aus typischen Kalkarten (*Teucrium montanum*, *Helianthemum canum*) oder Sippen, welche zumindest im UG die Buntsandsteinstandorte weitgehend meiden (u.a. *Asperula cynanchica*, *Arabis hirsuta*, *Cladonia subrangiformis*, *C. furcata*). Dadurch ist der Anteil (sub)mediterraner Elemente in der Subassoziation sehr hoch, und die meisten Bestände (besonders die der *Hornungia*-Variante) wären eher ein *Trinio-Caricetum stipetosum*, würden nicht *Stipa capillata* oder *S. pulcherrima* mit hohem Deckungsgrad dominieren. Mit der Typischen Subassoziation teilt das *Festuco-Stipetum teucrietosum* die Arten der *Bothriochloa ischaemum*-Gruppe (s.o.), während u.a. *Carex humilis*, *Potentilla incana*, *Teucrium chamaedrys*, *Brachypodium pinnatum* sowie die Moose *Fissidens cristatus*, *Bryum caespitium* und *Pleurochaete squarrosa* gegen diese Subassoziation differenzieren. Dies gilt auch für *Hippocrepis comosa*, *Stachys recta*, *Thlaspi perfoliatum* und *Galium glaucum*, die innerhalb der Subassoziation nur den flachgründigsten Pfriemengras-Rasen auf Muschelkalk fehlen. Alle genannten Arten sind jedoch auch im *Festuco-Stipetum phleetosum* zu finden (s.u.) und werden dort noch einmal als *Carex humilis*-Artengruppe genannt.

Hinsichtlich Artenausstattung und Vegetationsstruktur sind die Pfriemengras-Rasen der *Teucrium montanum*-Subassoziation uneinheitlich, so daß analog verschiedener Bodentypen zwei Varianten unterschieden werden. Die *Hornungia petraea*-Variante (Aufn. 10–21) umfaßt die Pfriemengras-Rasen flachgründiger, oftmals felsig-skelettreicher Muschelkalk-Rendzinen, deren Vegetation auffällig niedrig und lückig ist. Kryptogamen und Frühjahrs-Therophyten finden sich hier wegen größerer, offener Bodenabschnitte und kalkreichem Untergrund in großer Zahl und bilden gleichzeitig die Trennartengruppe der Vegetationseinheit. Zu nennen sind die Kalkmoose *Tortella tortuosa* und *T. inclinata* sowie die Flechten *Cladonia pocillum*, *Squamarina lentigera* und *Toninia sedifolia*. Unter den Phanerogamen differenzieren die submediterrane *Hornungia petraea* und das kontinental verbreitete *Seseli hippomarathrum*, die beide im UG eine auffällige Bindung an Muschelkalkböden zeigen. Dagegen sind in den Rasen der *Coronilla varia*-Variante (Aufn. 22–26) kaum Frühlings-Annuelle und calcicole Moose zu finden, weil sie geschlossener und hochwüchsiger sind. Das wiederum liegt an den tiefgründigen, höchstens mit kleinen Mengen an Muschelkalkschutt durchmischten Löß-Böden, die eine bessere Nährstoff- und Wasserversorgung aufweisen als die felsig-skelettreichen Rendzinen. Deshalb treten hier anspruchsvollere Arten wie *Coronilla varia*, *Scabiosa ochroleuca*, *Centaurea scabiosa*, *Medicago lupulina* und *Campanula rapunculoides* hinzu, die (bis auf die Gelbe Skabiose) die Variante differenzieren. Physiognomisch zeichnen sich die Pfriemengras-Rasen der *Coronilla varia*-Variante durch Blütenreichtum und Hochwüchsigkeit aus und erinnern eher an ruderalen Wiesen als an Rasen. Vermutlich sind die Vorkommen auch anfälliger gegen Sukzession und damit deutlich unbeständiger als die Rasen der *Hornungia petraea*-Variante. So existieren im UG hoch-

wüchsig-mehrschichtige *Stipa*-Rasen auf Lößböden nur (noch) sehr kleinräumig und oft in Flächenkonkurrenz zu Weinbergen (z.B. am Nüssenberg), während sie im Gebiet früher vermutlich häufiger waren (vgl. KRAUSE 1940; s.o.).

Festuco-Stipetum phleetosum phleoidis (Aufn. 27–33)

Synonym (hier): *Geranio sanguinei-Stipetum capillatae* Mahn 1965

Die Subassoziation von *Phleum phleoides* findet sich im UG an der Steinklöbe bei Wangen. Dort besiedeln die Bestände, umgeben von Wald, einen schmalen Streifen am steil zur Unstrut abfallenden Südhang des Ziegelrodaer Forstes. Der geologische Untergrund besteht aus Unterem Buntsandstein, der von kalkhaltigen Schichten des Rogensandsteins durchzogen wird. Je nach Entfernung zu den kalkhaltigen Schichten weisen die Böden (mittelgründige Braunerden), bei Karbonatgehalten von 0 bis 8,3%, pH-Werte zwischen 4,8 und 7,4 auf (s. MAHN 1965, HÖLZEL 1997). Die pH-Werte in den untersuchten Beständen liegen (ausgenommen Aufn. 33) vermutlich alle über pH 7 (vgl. HÖLZEL 1997). Weitere bodenchemische Angaben finden sich bei beiden genannten Autoren.

Die Krautschicht ist mit Deckungsgraden zwischen 70 und 95% recht geschlossen, die Kryptogamenschicht mit 8% mittlerer Deckung folglich nur mäßig entwickelt. Anstelle von *Stipa capillata* oder *S. pulcherrima* tritt an der Steinklöbe *S. joannis* hervor. Substratbedingt wachsen in den Rasen zahlreiche kalkmeidende Arten mit höheren Basenansprüchen, die im UG die Subassoziation mit hohen Stetigkeiten charakterisieren. Zu ihnen zählen *Phleum phleoides*, *Veronica spicata*, *Arabidopsis thaliana*, *Acinos arvensis* sowie mit Einschränkung *Stipa joannis*. Etwas weniger häufig sind *Melica transsilvanica*, *Holosteum umbellatum* und *Myosotis ramosissima*, die aber ähnliche Bodenansprüche haben. *Stipa joannis*, *Arabidopsis thaliana* und *Myosotis ramosissima* zählen bei HENSEN (1995) überregional zur Trennartengruppe des *Festuco-Stipetum stipetosum*, die unter Berücksichtigung von mehr Aufnahmematerial sicher manche der hier differenzierenden Sippen mit einschließen würde (z.B. *Phleum phleoides*!).

Weitere starke, u.a. mit *Inula hirta*, *Peucedanum cervaria*, *Geranium sanguineum*, *Anthericum liliago* und teilweise *Trifolium alpestre* (v.a. in Aufn. 33) gegebene Einflüsse des *Geranio sanguinei* erklären sich aus der Nähe zum angrenzenden Trockenwald und zeigen die seit langem nicht stattgefundene Nutzung an. Vor allem verleiht die große Zahl an Stauden den Rasen eine ganz eigene Physiognomie und verwandelt sie um die Pflanzzeit in ein Blütenmeer. Daß der gesamte Hang sich bisher nicht stärker wiederbewaldet hat, ist in den dichtwüchsigen Rasen eher auf schlechte Keimungsbedingungen für Gehölze sowie auf den Einfluß von Rotwild (s.a. HÖLZEL 1997, S. 20 ff.) zurückzuführen, aber sicher nicht auf Trockenheit. Weitere Differentialarten der Subassoziation sind *Helianthemum ovatum*, *Bromus inermis*, *Allium vineale* und *Pulsatilla pratensis*. Auch *Thalictrum minus*, *Dactylis glomerata* und *Filipendula vulgaris* differenzieren, beschränken sich innerhalb des *Festuco-Stipetum phleetosum* aber auf flachgründig-trockene oder tiefergründig-frischere Standorte und kennzeichnen bei genauerer Betrachtung einzelne Untereinheiten (vgl. T. BECKER 1996, Tab. 13; HÖLZEL 1997, Tab. 7).

Während kontinental verbreitete Arten im *Festuco-Stipetum phleetosum* vorherrschen (vgl. Arealtypenspektren bei HÖLZEL 1997), treten die submediterranen Sippen der *Teucrium-Subassoziation* mit Bindung an Kalk fast vollständig zurück. Gemeinsamkeiten mit den Pfriemengras-Rasen auf Muschelkalk bestehen mit der Artengruppe von *Carex humilis* (s.o.).

Berühmt ist die Steinklöbe vor allem wegen ihrer großen Zahl seltener Pflanzenarten, die hier eines ihrer wenigen Vorkommen in Mitteldeutschland, ja z.T. ihr einziges Vorkommen in Deutschland besitzen (vgl. BENKERT et al. 1996). Zu nennen sind u.a. *Iris aphylla*, *Astragalus excapus*, *Scorzonera purpurea*, *Anacamptis pyramidalis* und *Stipa dasyphylla*, die im Untersuchungsjahr 1995 nur mit einem Horst innerhalb einer dichten Staudenflur am

Ostrand der Freiflächen festgestellt wurde. Einige Sippen an der Steinklöbe gelten nach OBERDORFER (1994) als Weinbergbegleiter, so z.B. das mediterran-submediterrane *Muscari comosum* mit einem größeren Bestand in der westlichen Freifläche oder das in den Rasen allgemein häufige *Allium vineale*. Tatsächlich dürfte Weinbau nach einer Flurkarte aus dem Jahre 1752 (s. HÖLZEL 1997, Karte 5) auf der gesamten westlichen Freifläche stattgefunden haben. Hier befand sich auch das 1815 von WALLROTH (WALLROTH 1815 in HÖLZEL 1997) erwähnte Winzerhäuschen.

Insgesamt hat die floristisch-vegetationskundliche Forschung an der Steinklöbe eine lange Tradition. Zu nennen ist die eingehende Arbeit von MEUSEL (1937). Es folgen MAHN (1965), der die staudeureichen Rasen als *Geranio-Stipetum* faßte (s.o.) und SUCHODOLETZ (1973), deren Syntaxonomie MAHN (1965) entspricht. Aus neuerer Zeit ist die Arbeit von HÖLZEL (1997) zu nennen, der für das Gebiet u.a. detaillierte Vegetationskarten vorlegt, zahlreiche Vegetationsveränderungen aufzeigt und erstmals die Trockenrasen der Steinklöbe zum *Festuco-Stipetum* stellt. Daß in dem gut untersuchten Gebiet immer noch floristische Neufunde möglich sind, zeigt die erst kürzliche Entdeckung der in Deutschland seltenen und bisher kaum bekannten *Luzula divulgata* durch BECKER (s. T. BECKER 1996, DREYER 1997, T. BECKER in präp.).

Festuco-Stipetum mit Dominanz von *Stipa pulcherrima*

Dominanzbestände von *Stipa pulcherrima* sind im UG am Glockeneck/Dorndorf (s. Abb. 4) sowie am Westende des Schafberges und nahe dem hier angelegten Schießplatz zu finden. Am Glockeneck siedeln sie auf stark mit Tonschichten durchsetztem Rötgips. Am Schafberg bilden Löß-Muschelkalk-Fließerden den geologischen Untergrund. Zur Pflanzzeit sind die über einen halben Meter hohen Bestände an den fedrigen, weißen Grannen schon von weitem zu erkennen. Eine Beweidung hat in allen drei Beständen vermutlich längere Zeit nicht stattgefunden. Auch liegen alle Flächen etwas versteckt, abseits der üblichen Weidewege (vgl. auch ANDRES 1994, S. 67). In dem *Stipa pulcherrima*-Dominanzbestand am nordwestlich des Schafberges gelegenen Schießplatz fällt auf, daß das Gelbscheidige Federgras bei gleichbleibenden Bodenverhältnissen im Zentrum des Bestandes weniger vital (geringere Blütenzahl; überalterte, z.T. abgestorbene Horste) ist, als in den Randbereichen der Fläche. Im Gegenzug ist der Streuanteil im Zentrum der Fläche deutlich höher als am Rand, so daß eine längere Besiedlung durch *Stipa* in der Mitte wahrscheinlich ist. In den Randbereichen ist das Gelbscheidige Federgras jedoch auffällig vital entwickelt und breitet sich, wie zahlreiche Jungpflanzen zeigen, in einen niedrigwüchsigen, von *Carex humilis* aufgebauten Trockenrasen aus.

Wahrscheinlich profitiert *Stipa pulcherrima* bei optimalen Standortbedingungen von einer Nutzungsaufgabe der Rasen über längere Zeit, was die stellenweise zu beobachtende Dominanzbildung erklärt. Der synsystematische Rang der Bestände verändert sich dabei jedoch sicher nicht, wie die zwanglose Zuordnung der Vorkommen sogar zu verschiedenen Subassoziationen im *Festuco-Stipetum* eindrücklich zeigt. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch HENSEN (1995, S. 20), die ausdrücklich betont, daß von *Stipa pulcherrima* aufgebaute Trockenrasen in Mitteleuropa keine eigene Assoziation bilden und zum *Festuco-Stipetum* gehören. Dagegen gehen TICHÝ et al. (1997) nach pflanzensoziologischen Untersuchungen am Ostrand der Böhmisches Masse (Grenzgebiet Österreich, Tschechische Republik) davon aus, daß das Gelbscheidige Federgras hier eine eigene Assoziation (*Inuloculi-christi-Stipetum pulcherrimae*) bildet, die (beim Vergleich 5 gegen 20 Aufnahmen) mit den Unstruttaler Dominanzbeständen etwa die Hälfte der hier vorkommenden Arten teilt.

4.2.2. *Cirsio pannonicum*-*Brachypodium pinnatum* Hadac et Klika 1944

4.2.2.1. *Adonido vernalis*-*Brachypodium pinnatum* (Libb. 1933) Krausch 1961

(Tabelle 5)

Synonym: *Festuco rupicolae*-*Brachypodium pinnatum* Mahn 1959

Die Halbtrockenrasen des *Adonido vernalis*-*Brachypodium pinnatum* (Adonisröschen-Fiederzwenkenrasen) sind im Unstrutgebiet sehr selten und wurden nur bei Wangen (Steinklöbe) und Niederschmon (Gipsprallhang) untersucht. Dort besiedeln die vielschichtig-hochwüchsigen Halbtrockenrasen stets tiefgründige und damit besser wasserversorgte Standorte in südlicher bis westlicher Exposition. Standortsbedingt treten hier die Charakterarten der Trockenrasen (v.a. *Stipa*-Arten) zurück; Halbtrockenrasenarten herrschen dagegen vor. Auch submediterrane, oft an Kalk gebundene Sippen fehlen weitgehend, da die Bestände auf zwar basenreichem, aber silikatisch- oder sulfatisch-karbonatarmem Untergrund wachsen, der an der Steinklöbe aus Unterem Buntsandstein besteht und bei Niederschmon von tonhaltigem Rötgips gebildet wird. Häufigere submediterrane Arten mit weiter ökologischer Amplitude sind mit *Hippocrepis comosa*, *Teucrium chamaedrys* und *Helianthemum ovatum* vertreten, wobei die beiden letzteren nur in den Beständen der Steinklöbe festgestellt wurden. Kennarten des *Adonido-Brachypodium* sind in den artenreichen Beständen (mittlere Artenzahl von 46) *Adonis vernalis*, *Scorzonera purpurea* und *Astragalus danicus*. Weitere kontinentale Elemente der *Festucetalia valesiacae* sind u.a. *Festuca rupicola*, *Achillea pannonica*, *Centaurea stoebe* und *Scabiosa ochroleuca* (*Cirsio-Brachypodium*). Einzelne in den Beständen wachsende *Festucion valesiacae*-Arten (*Scabiosa canescens*, *Astragalus exscapus*, *Veronica prostrata*) greifen im UG allgemein auf die Halbtrockenrasen über, zeigen aber dennoch, daß es sich bei den untersuchten Vorkommen um Ausbildungen verhältnismäßig trockener Standorte handelt.

Zahlreiche Kennarten der Klasse bauen die Rasen auf. Zu nennen sind v.a. *Brachypodium pinnatum*, *Salvia pratensis*, *Koeleria macrantha* und *Avenochloa pratensis* sowie *Euphorbia cyparissias*, *Stachys recta*, *Eryngium campestre*, *Thymus praecox*, *Aster linosyris*, *Filipendula vulgaris*, *Bothriochloa ischaemum*, *Galium verum*, *Prunella grandiflora* und *Potentilla*-Arten. Folglich existieren in den Beständen auffällige Blühaspekte, die früh im Jahr mit dem Frühlings-Adonisröschen beginnen und sich bis in den Frühsommer stetig noch steigern. Einzelne Vorkommen an der Steinklöbe (Aufn. 2) sind von zahlreichen Stauden des *Geranium sanguinei* geprägt, die gleichzeitig hier langes Ausbleiben der Nutzung anzeigen (s.o.). Dazu zählen vor allem *Inula hirta*, *Geranium sanguineum*, *Peucedanum cervaria* und *Trifolium alpestre*.

Eine Zuordnung zu möglichen Subassoziationen kann wegen der geringen Aufnahmezahl nicht erfolgen.

Das *Adonido-Brachypodium* ist aus dem Herzynischen Trockengebiet noch wenig bekannt, da hier bisher alle mehr oder weniger kontinental getönten Halbtrockenrasen als *Festuco rupicolae*-*Brachypodium* Mahn 1959 oder als *Bupleuro falcati*-*Brachypodium* Mahn 1965 (bei SCHUBERT et al. 1995 zusammengefaßt zum *Festuco-Brachypodium*) beschrieben wurden. Da erstere „Assoziation“ jedoch nicht eindeutig vom *Gentiano-Koelerietum* zu trennen ist und letztere keine Unterschiede im Rang einer Assoziation zum *Adonido-Brachypodium* zeigt, schafft auch eine Zusammenfassung beider keine Lösung. In überregionaler Sicht sollten die Übergänge (sub)kontinentaler zu subatlantisch-(sub)mediterran geprägten Halbtrockenrasen des Herzynischen Trockengebietes keinen eigenen Assoziationsrang erhalten, sondern vielmehr den westlich bzw. östlich anschließenden Assoziationen zugeordnet werden (vgl. auch DIERSCHKE 1997, S. 135ff.) In dieser Arbeit werden deshalb diejenigen Halbtrockenrasen mit einem deutlichen Übergewicht an (sub)kontinentalen Arten zum *Adonido-Brachypodium* gestellt und solche mit vorherrschend subatlantisch-(sub)mediterraner Prägung zum *Gentiano-Koelerietum* gezählt.

Vor den Arbeiten von MAHN (1959 u. 1965) hatten KAISER (1930), MEUSEL (1939) und R. SCHUBERT (1954) stärker kontinental geprägte Halbtrockenrasen im Herzyni-

schen Trockengebiet als *Brachypodietum pinnati* bzw. als Wiesensteppen beschrieben. Wenig früher lieferte LIBBERT (1933) Beschreibungen eindeutig kontinentaler Halbtrockenrasen aus der märkischen Staubeckenlandschaft unter dem Namen *Adonido-Brachypodietum*, den KRAUSCH (1961a) aufgreift und der die Assoziation durch pflanzensoziologische Untersuchungen an den Hängen des Oderbruchs klar faßt.

Tabelle 5:

Adonido - Brachypodietum pinnati
(Libb. 1933) Krausch 1961

Aufnahme-Nummer	1	2	3	4
Ort	SKWSK	WGWNS	GN	SN
Höhe [m ü. NN]	190	175	170	170
Exposition	SW	S	S	SO
Inklination [°]	30	25	7	10
Ausgangsgestein	sur	sur	so	so
Flächengröße [m ²]	12	18	18	18
Deckung Krautschicht [%]	70	85	65	70
Deckung Moosschicht [%]	10	15	20	15
Skelettanteil [%]	2	-	-	-
Offener Boden [%]	10	10	10	10
Kryptogamen-Zahl	6	7	17	7
Gesamtartenzahl	43	49	57	36

**AC/VC: Adonido-Brachypodietum/
Cirsio-Brachypodion**

<i>Adonis vernalis</i>	1	1	1	2
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	+	.	1
<i>Scorzonera purpurea</i>	1	.	.	.
<i>Astragalus danicus</i>	.	.	1	.

OC: Festucetalia valesiacae

<i>Festuca rupicola</i> (DO)	1	2	3	2
<i>Achillea pannonica</i>	1	1	1	1
<i>Scabiosa canescens</i>	1	.	1	2
<i>Centaurea stoebe</i>	1	1	.	.
<i>Potentilla incana</i>	1	.	1	.
<i>Astragalus excapus</i>	1	.	.	.
<i>Veronica prostrata</i>	1	.	.	.
<i>Stipa capillata</i>	.	.	+	.

OC: Brometalia erecti

<i>Hippocrepis comosa</i>	1	1	.	1
<i>Teucrium chamaedrys</i> (DO)	2	2	.	.
<i>Helianthemum ovatum</i>	1	1	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	1	.	.
<i>Polygala comosa</i>	.	+	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i>	.	.	1	.
<i>Arabis hirsuta</i>	.	.	1	.
<i>Potentilla neummanniana</i>	.	.	.	1

KC: Festuco-Brometea

<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	1	2	3
<i>Salvia pratensis</i>	2	2	2	2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	1
<i>Stachys recta</i>	1	1	1	1
<i>Eryngium campestre</i>	1	1	2	.
<i>Koeleria macrantha</i>	1	1	.	1
<i>Thymus praecox</i>	1	.	1	1
<i>Aster linosyris</i>	.	3	2	1
<i>Avenochloa pratensis</i>	.	1	1	2
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	1	2	1
<i>Carex humilis</i>	2	3	.	.
<i>Pleurochaete squarrosa</i>	1	1	.	.
<i>Veronica spicata</i>	1	1	.	.
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1	.	1	.
<i>Allium oleraceum</i>	.	1	1	.
<i>Abietinella abietina</i>	.	1	+	.
<i>Galium verum</i>	.	1	1	.
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	1	+
<i>Potentilla subaenaria</i>	.	.	2	2
<i>Centaurea scabiosa</i>	1	.	.	.
<i>Phleum phleoides</i>	.	1	.	.
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	1	.	.
<i>Campanula glomerata</i>	.	1	.	.
<i>Tritolium montanum</i>	.	+	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	1	.
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	.	1	.

Begleiter:

<i>Arenaria serpyllifolia</i> s.l.	1	1	1	.
<i>Cerastium pumilum</i>	1	+	1	.
<i>Plantago media</i>	.	1	1	1
<i>Cuscuta epithymum</i>	1	.	1	.
<i>Anthericum liliago</i>	1	.	1	.
<i>Hieracium pilosella</i>	1	.	.	1
<i>Acinos arvensis</i>	1	+	.	.
<i>Falcaria vulgaris</i>	1	1	.	.
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	.	1
<i>Festuca pallens</i>	1	.	.	.
<i>Hypericum elegans</i>	1	.	.	.
<i>Oxytropis pilosa</i>	.	.	.	1

Kryptogamen:

<i>Fissidens cristatus</i>	1	1	1	1
<i>Hypnum lacunosum</i>	1	+	1	.
<i>Weissia longifolia</i>	1	1	.	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	2	1	.
<i>Tortula ruralis</i> s.l.	.	.	.	1
<i>Weissia sp.</i>	.	.	.	2
<i>Bryum caespiticum</i>	.	.	.	+
<i>Pterogonium ovatum</i>	.	.	.	+

Außerdem:

Allium montanum: 1:1; *Alyssum alyssoides*: 3+:
Arabidopsis thaliana: 1+: *Asperula cynanchica*: 1+:
Barbula sp.: 3+: *Barbula unguiculata*: 4+:
Brachythecium sp.: 2+: *Bromus inermis*: 2:1; *Bryum*
argenteum: 3+: *Bryum capillare* s.l.: 1:1; *Bupleurum*
falcatum: 1:1; *Campanula rapunculoides*: 2+:
Centaurea jacea: 3:1; *Cerastium pallens*: 3+: *Cirsium*
acaule: 4:1; *Cladonia foliacea*: 3+: *Cladonia furcata*:
3+: *Cladonia rangiformis*: 3+: *Cladonia*
subrangiformis: 3+: *Cladonia symphycarpa*: 3:1;
Collema sp.: 3+: *Convolvulus arvensis*: 3:1; *Conyza*
canadensis: 2+: *Crataegus* sp.: 2+: 3+: *Dactylis*
glomerata: 2:1; *Daucus carota*: 3+: *Erophila verna*:
3:1; *Fragaria viridis*: 2:1; *Geranium sanguineum*: 2:1;
Inula hirta: 2:2; *Linum catharticum*: 3:1; *Medicago*
minima: 3+: *Orchis purpurea*: 3:2; *Orthotrichum*
affine: 1:1; *Peucedanum cervaria*: 2:2; *Prunus*
spinosa: 2+: *Pulsatilla pratensis*: 1:1; *Pyrus pyraeaster*:
2+: *Rosa rubiginosa*: 4:1; *Taraxacum laevigatum*:
3:1; *Taraxacum officinale*: 4:r; *Thalictrum minus*: 1:1;
Thlaspi perfoliatum: 2:1; *Toninia sedifolia*: 3+:
Trifolium alpestre: 2:1;

Die Artenzusammensetzung der brandenburgischen Rasen unterscheidet sich jedoch deutlich von der des Unstrutgebietes. Sie ist in Brandenburg durch verschiedene kontinentale Elemente wie *Seseli annuum* und *Campanula sibirica* bereichert (vgl. KRAUSCH 1961a, PLESS 1994), die den Vorkommen im UG fehlen. Andererseits treten im *Adonido-Brachypodietum* des UG mit *Festuca valesiaca*, *Scabiosa ochroleuca* und *Astragalus exscapus* südlich-kontinental verbreitete Sippen auf, die im nordostdeutschen Trockengebiet ausbleiben.

Insgesamt zeigen die Bestände des UG jedoch mit submediterranen Sippen (s.o.) eine größere Verwandtschaft zu den süddeutschen Vorkommen, besonders zu den von OBERDORFER & KORNECK (1993) als *Festuca sulcata*-Vikariante bezeichneten Beständen der fränkischen Gipshügel.

4.2.3. Xerobromion erecti (Br.-Bl. et Moor 1938) Moravec ex Holub et al. 1967

4.2.3.1. Trinio glaucae-Caricetum humilis Volk in Br.-Bl. et Moor 1938

(Tabelle 6 im Anhang)

Synonym: „*Helianthemo-Xerobrometum*“ Schubert 1974

Niedrigwüchsige, mit 73% mittlerer Krautschichtdeckung mehr oder weniger geschlossene und von *Carex humilis* geprägte Trockenrasen existieren im untersten Talabschnitt in verhältnismäßig großer Ausdehnung und sind den von VOLK (1937) beschriebenen Vorkommen des Würzburger Wellenkalkgebietes so ähnlich, daß sie, nach derzeitig syntaxonomischer Auffassung ohne Zweifel zum *Trinio-Caricetum humilis* (Erdseggen-Trockenrasen) gehören (vgl. auch OBERDORFER & KORNECK 1993, S. 169, u. R. SCHUBERT et al. 1995, S. 280). Besonders häufig ist der Erdseggen-Trockenrasen im Freyburger Raum und wurde hier an der Neuen Göhle, am Balgstädter Hohn, am Nüssenberg und vor allem am Schafberg bei Weischütz, z.T. auch an seinem westlich vorgelagerten Hügel untersucht. Spärlicher ist die Assoziation im westlichen und mittleren Talabschnitt zu finden, z.B. im Elsloch oder an der Vitzenburg.

Alle untersuchten Bestände wachsen in südlicher Exposition meist auf 10 bis 50 cm gründigen Lehmböden mit verschiedenen hohen Anteilen an Muschelkalk (Braunerde-Rendzina), die als Kolluvium den mäßig geneigten (durchschnittl. 21° Inklination) Muschelkalkhängen aufliegen. Nur an einem Standort (Vitzenburg) bildet ein 40 bis 50° geneigter Rötgips-Steilhang den geologischen Untergrund. Starke Trockenheit und hoher Wärmegenuß in Verbindung mit konsolidierten, flach- bis mittelgründigen, lehmreichen (seltener lößreichen) Muschelkalkböden stellen im UG die wesentlichen Standortmerkmale der Assoziation dar. Dort, wo die Böden stärker flachgründig-skelettreich werden und in leichter Bewegung sind, schließen die Trockenrasen des *Teucrio-Seslerietum* an (meist am Oberhang). Ändert sich die Exposition der Hänge nach Nord, wird das *Trinio-Caricetum* vom Enzian-Schillergrasrasen abgelöst (vgl. T. BECKER 1996, S. 148 ff.). Nicht zu übersehen ist eine Bindung der Assoziation an Gebiete mit in mancherlei Hinsicht kontinentalem Klima, vor allem aber hoher Wärmegunst und geringen Niederschlägen. ELLENBERG (1996, S. 682) kommt deshalb unter Berechnung eines hygrischen Kontinentalitätsindex, der sich aus dem Jahresniederschlag und Monatsmittel der Juli-Lufttemperatur bildet, zu dem Schluß, daß die Assoziation in ökologischer Sicht eindeutig zu den *Festucetalia valesiaca* gehört. Floristisch sind submediterrane Elemente jedoch in der Überzahl, weshalb das *Trinio-Caricetum* von fast allen Autoren zu den *Brometalia erecti* gestellt wird. In Deutschland beschränken sich die Vorkommen der Assoziation weitgehend auf das Würzburger Wellenkalkgebiet und das untere Unstruttal (s. OBERDORFER & KORNECK 1993). Deshalb sollte man besser von einer Gebietsassoziation sprechen. Insgesamt umfaßt die Gesellschaft, wenngleich auch floristisch recht eigentümlich, doch eher Übergangsstadien submediterranen und subkontinentaler Trockenrasen in wärmebegünstigten Gebieten. Dafür spricht im UG auch die kaum vorhandene floristische Charakterisierung der Assoziation (s. Tab. 9), die sich ledig-

lich auf die Subassoziationen beschränkt. Insgesamt erscheint es deshalb fragwürdig, ob die Gesellschaft einem großräumigen Trockenrasenvergleich standhalten kann. Die einzige im UG vertretene Charakterart, *Helianthemum canum*, erreicht zwar im *Trinio-Caricetum* hohe Stetigkeit, zeigt in der Übersichtstabelle 9 aber eine starke tabellenstatistische Streuung.

Nach BÖTTNER et al. (1997, S. 583) ist ein sehr geringes Ausbreitungspotential das auffallendste Charakteristikum der im *Trinio-Caricetum* des Unstruttals vorherrschenden Arten (vgl. auch KRAUSE 1940). Vermutlich siedeln alle Bestände des UG auf historisch alten Trockenrasenstandorten.

Die Artenzahl der Aufnahmeflächen schwankt mit Werten zwischen 15 und 57 beträchtlich und beträgt einschließlich der Kryptogamen durchschnittlich 40. Alle Vorkommen über Muschelkalk siedeln auf potentiellen Waldstandorten, einzig die Bestände an der Vitzenburg besitzen natürlichen Charakter. Trotz weitgehender Nutzungsaufgabe sind Brauchscheinungen in der Krautschicht kaum feststellbar, wohl weil die Rasen insgesamt wenig produktiv sind.

Den floristischen Kern der Gesellschaft bilden neben der Erd-Segge trockenheitsertragende Chamaephyten mit submediterraner Verbreitung. Zu diesen zählen *Teucrium montanum*, *Thymus praecox* sowie *Helianthemum canum* als überregionale Assoziationskennart. Häufige Arten mit weiter ökologischer Amplitude sind *Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor* und *Cuscuta epithymum*. *Potentilla incana* und *P. heptaphylla* zeigen Einflüsse der *Festucetalia valesiaca*. Unter den Moosen ist allein *Bryum capillare* s.l. in allen Einheiten der Assoziation häufig. Der Großteil der Arten beschränkt sich jedoch auf einzelne bzw. mehrere Subassoziationen und wird weiter unten genannt. Insgesamt sind die von OBERDORFER & KORNECK (1993) dargestellten Subassoziationen auf das UG größtenteils gut übertragbar. Neu unterschieden wird das *Trinio-Caricetum festucetosum pallentis*. Damit existieren im Gebiet insgesamt drei Subassoziationen, die in Tabelle 6 von links nach rechts entlang eines Gradienten steigender Wasserversorgung stehen.

Trinio-Caricetum festucetosum pallentis (Aufn. 1–6)

Die Subassoziation von *Festuca pallens* ist im UG auf Rötgips-Standorte beschränkt und nur am steil aufragenden Unstrutprallhang an der Vitzenburg zu finden (s.o.). Die Bodenbildung bleibt hier in Folge regenbedingter Feinerdeabspülung im Initialstadium. Der Skelettanteil der Flächen schwankt zwischen 10 bis 50%. Ähnlich verhält es sich mit dem Anteil an offenem Boden, der durchschnittlich 26% Fläche einnimmt. Im Sommer ist der Boden mit einer dünnen Schicht von auskristallisiertem Gips bedeckt und stellt eine Gips-Rendzina dar. Die Krautschicht der Rasen ist mit 25 bis 50% Deckung sehr lückig entwickelt. Dies trifft auch auf die Kryptogamenschicht zu, die meist unter 5% der Flächen bedeckt und hauptsächlich aus erdbewohnenden Flechten besteht.

Zu den Differentialarten der Subassoziation im UG zählt mit *Fumana procumbens* ein weiterer Zwergstrauch, der nach OBERDORFER (1994) als Kennart des *Xerobromion* gilt. Weitere Trennarten, u. a. *Festuca pallens* und *Gypsophila fastigiata*, lassen kontinentale Einflüsse erkennen, besonders von den Felssteppen des *Seslerio-Festucion pallentis*. Zu diesen vermitteln die Bestände mit extremer Trockenheit, felsig-flachgründigem Substrat und ausbleibender Bodenentwicklung auch standörtlich und werden im *Trinio-Caricetum* deshalb als eigene Subassoziation von *Festuca pallens* gefaßt. Von den anderen Untereinheiten der Assoziation unterscheidet sich das *Trinio-Caricetum festucetosum pallentis* einerseits durch Ausbleiben zahlreicher *Festuco-Brometea*-Arten negativ, wie es für die Gesellschaften des *Seslerio-Festucion pallentis* ebenso üblich ist. Andererseits resultiert die floristische Eigenheit der Subassoziation aus dem Rötgips als geologischem Untergrund und betrifft besonders die Erdflechten *Fulgensia bracteata* und *Psora saviczii* (vgl. DREHWALD 1993 u.

SCHOLZ 1995). Bei der seltenen *Psora saviczii* handelt es sich um eine Sippe, die für Mitteleuropa erstmals von SCHOLZ (1995) genannt wird und in der Vergangenheit mit der ähnlichen *Psora decipiens* zusammengefaßt wurde. Weitere (z. T. schwache) Differentialarten der Vegetationseinheit (*Bromus erectus*, *Lappula squarrosa*, *Catapyrenium squamulosum* und *Pottia* sp.) lassen keine der genannten Habitatbindungen erkennen.

Stark submediterrän-(sub)kontinental geprägte und von *Carex humilis* bestandene Trockenrasen felsiger Standorte, mit zahlreichen Arten der Blauschwengel-Felsfluren, sind im südlichen Herzynischen Trockengebiet keine Seltenheit und z. B. auch im Kyffhäusergebirge häufig. Hier wurden sie teilweise als eigene Assoziation im *Seslerio-Festucion pallentis* beschrieben: *Teucrio montani-Festucetum cinereae* Mahn (1959), dem MAHN (1965, Tab. 7, Spalte 3) auch die hier behandelten Bestände an der Vitzenburg zuordnet. An deren Zugehörigkeit zum *Xerobromion* ist jedoch nicht zu zweifeln (s. o.), während viele „Felsrasen“ des Kyffhäusers tatsächlich schon zum *Seslerio-Festucion pallentis* zählen (vgl. auch ANDRES 1994, S. 48).

Trinio-Caricetum stipetosum capillatae

(Aufn. 7–15)

Die Subassoziation von *Stipa capillata* ist im UG vor allem an der Neuen Göhle bei Freyburg entwickelt, wo ihre Bestände auf einer südexponierten Freifläche unterhalb eines Trockenwaldes an einem etwa 25° geneigten Oberhang siedeln. Weitere Vorkommen wurden am Balgstädter Hohn untersucht. In beiden Gebieten bildet fester Kalkstein den Untergrund, dem stets etwas Löß aufgelagert ist. Die Krautschicht ist mit Deckungsgraden meist um 80% dicht und auffällig hochwüchsig entwickelt, was an zahlreichen Stauden liegt (s. u.). Standortlich sind die Wuchsorte wohl ähnlich extrem trocken wie die der *Festuca pallens*-Subassoziation, jedoch konsolidiert, weniger felsig und vermutlich auch besser nährstoff-(basen-)versorgt. Als Ausdruck der besseren Lebensbedingungen beträgt die mittlere Artenzahl der Subassoziation 40, einschließlich der Kryptogamen. Insgesamt tendieren die Bestände zum *Festuco-Stipetum teucrietosum*, was sich mit den (schwachen) Subassoziations-Differentialarten *Stipa capillata*, *S. pulcherrima* und *Festuca valesiaca* deutlich zeigt. Stärkeres Hervortreten einzelner *Stipa*-Arten ist als Bracheerscheinung zu erklären (s. u. und Kap. 4.2.1.1). Daß sich in der Subassoziation die Sippen der *Festucetalia* und *Brometalia* die Waage halten, ist für das *Trinio-Caricetum stipetosum* typisch und wurde an der Neuen Göhle schon von ALTEHAGE (1951) erkannt. Die Abgrenzung zur Blauschwengel-Subassoziation hat mit zahlreichen Arten, die weiter unten als *Brachypodium*-Artengruppe bezeichnet werden, positiven Charakter. Zu dieser Gruppe zählen Klassenkennarten wie *Brachypodium pinnatum*, *Salvia pratensis*, *Koeleria macrantha* sowie *Asperula cynanchica*, weiterhin westliche und östliche Sippen der *Brometalia* bzw. *Festucetalia* (*Hippocrepis comosa*, *Teucrium chamaedrys*, *Seseli hippomarathrum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Festuca rupicola*) und zahlreiche Moose wie z. B. *Campylopus chrysophyllum*, *Tortella tortuosa*, *Fissidens cristatus* und *Abietinella abietina*. Auch *Bupleurum falcatum*, *Potentilla subarenaria* und *Viola hirta* differenzieren mit hoher Stetigkeit. Eine weitere floristische Beziehung besteht zum *Trinio-Caricetum cirsietosum* (s. u.), hier jedoch nur zu den Beständen der trockensten Standorte. Folglich setzt sich die Artengruppe (im folgenden als *Anthericum*-Gruppe bezeichnet) aus Sippen mit Bindung an trockene oder flachgründig-skelettreiche Standorte zusammen. Zu nennen sind u. a. *Anthericum ramosum*, *Centaurea stoebe*, *Stachys recta* und *Filipendula vulgaris*.

Besonders die Trockenrasen an der Neuen Göhle werden seit langem nicht mehr beweidet. Hier endete die seit jeher geringe Nutzung als Triftweide mit der Unterschutzstellung des Gebietes in den dreißiger Jahren (s. SUCHODOLETZ 1973). Infolge der ausgebliebenen Nutzung konnten von den thermophilen Saumgesellschaften (*Geranio-Dictamnietum*) am angrenzenden Waldrand eine Vielzahl an Stauden einwandern, die den Rasen im Früh-

sommer mit kaum zu übertreffenden Blühaspekten eine völlig eigene Physiognomie verleihen. Zu diesen zählen *Geranium sanguineum*, *Dictamnus albus*, *Inula hirta*, *Polygonatum odoratum* und *Anthericum liliago*. Auch *Centaurea scabiosa* scheint sich in den brachgefallenen Flächen besser etablieren zu können. Seltener sind *Scorzonera hispanica* und *Cotoneaster integerrimus* zu finden. Im Gegensatz zu den anderen genannten Arten ist *Inula hirta* in den eigentlichen Waldsäumen selten und im UG fast ausschließlich auf brachgefallene Trockenrasen beschränkt (s. T. BECKER 1996, Tab. 16). Eine Ausbreitung des Diptam vom Waldsaum in die Rasen ist an der Neuen Göhle gut nachvollziehbar und geschieht wohl einerseits vegetativ durch Polykormone, andererseits generativ durch einen Schleudermechanismus der Früchte, der die Samen mehrere Meter weit in den Rasen befördert. Auch SEBALD et al. (1992) bezeichnen Diptamsamen als gut keimend und die Art als ausbreitungstark.

Syntaxonomisch werden die staudenreichen Rasen des *Trinio-Caricetum stipetosum* als *Dictamnus albus*-Variante (Aufn. 7–12) einer *Typischen* Variante (Aufn. 13–15) gegenübergestellt, die einzelne Vorkommen am Rödel und Balgstädter Hohn umfaßt, in denen Arten der thermophilen Saumgesellschaften keine Rolle spielen. Eine Zuordnung zum *Geranion sanguinei*, die für die *Dictamnus*-Variante auf den ersten Blick naheliegen mag, schließt sich wegen einer großen Zahl an *Festuco-Brometea*-Arten aus. Gleichfalls fehlen den „Staudenrasen“ typische Waldarten (z. B. *Melica picta*), die in den *Geranion*-Säumen des UG hochstet sind (s. T. BECKER 1996, Tab. 9). Wie ein Vergleich mit den Vegetationsaufnahmen bei ALTEHAGE (1951) zeigt, waren die Rasen an der Neuen Göhle früher deutlich weniger von Stauden bewachsen, als es heute der Fall ist. So ist *Dictamnus albus* in den 1938 untersuchten Beständen selten und mit geringer Deckung zu finden. Auch *Inula hirta* und *Geranium sanguineum* haben seit damals ihre Deckungswerte erhöht.

Treffend beschreibt ALTEHAGE (1951) die Trockenrasen der Göhle als *Caricetum humilis*. Nach bestehenden Prioritätsregeln wird bei der Namensgebung der Vorzug jedoch dem *Trinio-Caricetum* von VOLK (1937) gegeben (s. BARKMAN et al. 1986). Später wurden „Staudenrasen“, wie sie an der Neuen Göhle entwickelt sind, als eigene Assoziation (*Geranio-Stipetum*) aufgefaßt (vgl. Kap. 4.2.1.1).

Trinio-Caricetum cirsietosum acaulis (Aufn. 16-39)

Die Subassoziation von *Cirsium acaule* ist innerhalb der Assoziation auf eher gemäßigten Standorten zu finden und vermittelt mit ihrer *Plantago media*-Variante (s. u.) schon zu den Halbtrockenrasen. Insgesamt ist die Spanne der verschiedenen Standorte aber relativ groß und reicht von knapp 40 cm-flachgründig-skelettreichen Braunerde-Rendzinen am Oberhang bis zum 1 m-tiefgründig-skelettarmen Rendzina-Braunerde-Kolluvisol am Unterhang (s. T. BECKER 1996, S. 148). Fast immer zeigen die Böden, die ausschließlich Fließerden darstellen, einen hohen Anteil an Lehm, seltener Löß. Die Krautschicht ist niedrigwüchsig, aber dicht und geschlossen und deckt in den beiden Varianten (s. u.) im Mittel 75 bzw. 90%. Auch eine Moosschicht ist mit durchschnittlich 11% Deckung immer vorhanden. Die mittlere Artenzahl liegt (einschließlich der Kryptogamen) bei 45, so daß es sich um sehr artenreiche Trockenrasen handelt. Untersucht wurde das *Trinio-Caricetum cirsietosum* v. a. am Schafberg bei Weischütz, wo die Bestände den Südwesthang großflächig bekleiden, außerdem am westlich des Schafberges gelegenen Hügel, am Nüssenberg und am Balgstädter Hohn.

Unter den Arten der *Brachypodium*-Artengruppe (s. o.), die zusammen mit den am Anfang der Assoziationsbeschreibung genannten Sippen (s. o.) die Bestände aufbauen, haben *Hippocrepis comosa*, *Festuca rupicola* und *Avenochloa pratensis* im *Trinio-Caricetum cirsietosum* ihren Schwerpunkt und erreichen hier z. T. auch höhere Deckungswerte. Letzteres gilt auch für *Carex humilis*. Die Differentialartengruppe der Kratzdistel-Subassoziation besteht

hauptsächlich aus Arten der Halbtrockenrasen (u.a. *Cirsium acaule*, *Prunella grandiflora*, *Lotus corniculatus*, *Briza media*), die nach OBERDORFER (1994) in *Mesobromion*- wie *Cirsio-Brachypodion*-Gesellschaften häufig sind. Submediterrane wie kontinentale Einflüsse bestehen gleichermaßen mit den Halbtrockenrasenarten *Carlina vulgaris* und *Adonis vernalis*, das bereits früh im Jahr die Rasen mit zahlreichen Blüten ziert. Beide kennzeichnen die *Cirsium*-Subassoziation ähnlich gut wie *Scabiosa canescens*, bei der es sich überregional um eine *Festucion valesiacae*-Kennart handelt. Weitere Differentialarten der Kratzdistel-Subassoziation ohne Bindung an Halbtrockenrasen sind *Hieracium pilosella*, *Potentilla neumanniana* und *Agrimonia eupatoria*.

Entsprechend unterschiedlicher Bodentrockenheit und Nährstoffversorgung werden im *Trinio-Caricetum cirsietosum* zwei Varianten unterschieden, von denen die **Typische Variante** (Aufn. 16–29) keine eigenen Trennarten hat. Letztere faßt vielmehr verschiedene Ausbildungen zusammen, die wegen ihren lokalen Natur hier nicht überbewertet werden sollen. Allen Rasen der Typischen Variante ist jedoch gemein, daß ihre Bestände innerhalb der Kratzdistel-Subassoziation stärker flachgründig-trockene Standorte besiedeln als die der *Plantago media*-Variante (s.u.), was sich u.a. in ihrer auffällig geringen Wuchshöhe zeigt. Am Schafberg sind dies für die *Sesleria albicans*-Ausbildung (Aufn. 19–23) stark kalkschotterhaltige und feinerdearme Böden am Oberhang, im Fall der *Peucedanum cervaria*-Ausbildung (Aufn. 24–29) etwa 40 cm mittelgründig-feinerdereiche Böden am Mittelhang. Eine weitere Art der *Sesleria*-Ausbildung ist das Kalkmoos *Tortella inclinata*. In der *Peucedanum*-Ausbildung kommen schwerpunktmäßig *Aster linosyris*, *Taraxacum laevigatum* und seltener *Globularia punctata* vor. Einzelne Aufnahmen (Aufn. 16–18) lassen sich keiner der beiden Ausbildungen zuordnen. Die *Plantago media*-Variante (30–39) ist dagegen floristisch in sich homogen und durch mesophile Halbtrockenrasenarten wie *Plantago media*, *Linum catharticum*, *Galium verum*, *Daucus carota*, *Centaurea jacea* oder *Medicago lupulina* gut charakterisiert. Auffälligerweise zählt auch die als xerophil geltende *Bothriochloa ischaemum* zu ihrer Trennartengruppe. Auch die *Festucion valesiacae*-Kennart *Astragalus exscapus* hat neben einem Vorkommen im *Trinio-Caricetum festucetosum* (s.o.) hier einen deutlichen Schwerpunkt.

4.2.4. Mesobromion erecti (Br.-Bl. et Moor 1938) Knapp 1942 ex Oberd. (1950) 1957

4.2.4.1. Gentiano ciliatae-Koelerietum pyramidatae Knapp 1942 ex Bornk. 1960

(Tabelle 7 im Anhang)

Ein Verbreitungspunkt der im UG verhältnismäßig kleinflächig entwickelten Gesellschaft liegt westlich von Freyburg (Schafberg, Nüssenberg, Langer Berg), ein anderer südlich von Bad Bibra (Spitzer Hut, Holzberg). Größere Flächen nimmt der Enzian-Schillergrasrasen am Abbruch der Querfurter Platte bei Grockstädt ein.

Im allgemeinen werden 10 bis 20° geneigte Nordhänge besiedelt. Jedoch sind die Bestände auch an Westhängen zu finden, wo die Böden durch höheren Feinbodenanteil eine bessere Wasserversorgung aufweisen, so z.B. bei Grockstädt. Hier wächst die Gesellschaft auf Böden über Löß-Muschelkalk-Fließerden oder reinem Muschelkalk, der bei Grockstädt in seinen untersten, stark tonhaltigen Schichten ansteht (s. SPEYER 1882). Dagegen bilden in den übrigen Gebieten die harten Schichten des Wellenkalks das geologische Ausgangssubstrat, sind hier jedoch ebenfalls stellenweise von Kolluvien überlagert. Die Böden über Wellenkalk und Mergelkalk sind als Rendzinen zu bezeichnen, diejenigen über Fließerden als Braunerde-Rendzinen.

Physiognomisch heben sich die Bestände des *Gentiano-Koelerietum* von den anderen Rasengesellschaften des UG durch dichten und zumeist niedrigen Wuchs ab. Floristisch ist die Assoziation im Gebiet durch *Carex caryophylla*, *Leontodon hispidus* und *Polygala comosa* gekennzeichnet. *Cirsium acaule* als Assoziationskennart differenziert ebenfalls, greift jedoch auf das *Polygalo-Seslerietum* und das *Trinio-Caricetum* über (s. Kap. 4.2.3.1 u.

4.2.5.2). Die zweite Assoziationskennart, *Gentianella ciliata*, ist im UG eng an den Enzian-Schillergrasrasen gebunden, insgesamt aber selten.

Beweidungstolerante Gramineen wie *Briza media*, *Koeleria pyramidata*, *Brachypodium pinnatum*, *Avenochloa pratensis* und *Festuca rupicola* erreichen in der Gesellschaft hohe Steigigkeiten. Dazu treten hochstete Differential- und Charakterarten des *Mesobromion* bzw. der *Brometalia* wie *Carlina vulgaris*, *Hippocrepis comosa*, *Potentilla neummanniana*, *Lotus corniculatus* und *Plantago media*. Weiterhin sind hier die *Festuco-Brometetea*-Arten *Euphorbia cyparissias*, *Cirsium acaule*, *Thymus praecox*, *Sanguisorba minor*, *Asperula cynanchica*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla heptaphylla* und *Centaurea jacea* sowie *Linum catharticum* und *Hieracium pilosella* als stete Begleiter zu nennen.

Anders als in den meisten anderen Rasengesellschaften des UG ist die Moossschicht im *Gentiano-Koelerietum* gut entwickelt und deckt durchschnittlich 30%. Die höchsten Deckungsgrade erreicht *Ctenidium molluscum*, das zusammen mit *Fissidens cristatus* und *Hypnum lacunosum* in fast jeder Aufnahmefläche vorkommt. Auch einige *Cladonia*-Arten begleiten die Rasen mit niedrigen Deckungsgraden hochstet.

Insgesamt stellen Hemikryptophyten den Großteil der Arten. Die Mehrzahl von ihnen ist durch Rosettenwuchs, Stacheln oder giftige Inhaltsstoffe an den herrschenden Beweidungsdruck angepaßt.

Stärkere Sukzessionserscheinungen sind in den Beständen auffällig wenig und höchstens auf einigen Flächen bei Grockstädt und Bibra zu sehen. Dies liegt vor allem daran, daß die Weidenutzung im gesamten Talabschnitt bis 1990 recht „intensiv“ betrieben wurde und für die Enzian-Schillergrasrasen bis heute andauert. So hält ein in Weischütz ansässiger Schäfer am Schafberg und Langem Berg seit einigen Jahren Schafe in Koppelhaltung. Die Tiere beweideten ein- bis zweimal pro Jahr jeweils eine kleine Fläche für wenige Tage und fressen dabei die Krautschicht gründlich ab. Anschließend regeneriert sich der Pflanzenbestand bei ausreichender Feuchtigkeit wieder schnell. Weniger gern gefressene Sippen unterliegen bei diesem Verfahren einem ähnlichen Weideeinfluß wie bevorzugt gefressene Arten. So konnte beobachtet werden, daß die normalerweise vom Vieh gemiedene *Sesleria albicans* (vgl. W. SCHUBERT 1963) (auch im Trockenrasen) gleichermaßen von den Tieren gefressen wird wie andere Pflanzen. Die Vorkommen an den Hängen bei Grockstädt werden durch einen ansässigen Wanderschäfer gepflegt, dessen Tiere öfter über die Rasen ziehen, aber nur kurze Zeit verweilen. Trotz der anhaltenden Pflege sind in den Rasen des *Gentiano-Koelerietum* mit *Bupleurum falcatum*, *Fragaria viridis* und *Agrimonia eupatoria* Arten vertreten, die überregional die *Trifolio-Geranietea* charakterisieren. Offensichtlich zählen sie im Unstruttal zum typischen Arteninventar der Gesellschaft, was scheinbar auch für andere Teile des Herzynischen Trockengebietes gilt (vgl. C. BECKER 1996, ANDRES 1994 und H.D. KNAPP & REICHHOFF 1973).

Allgemein treten kontinental verbreitete Sippen im Untersuchungsgebiet in den nördlich exponierten Halbtrockenrasen zurück, während gleichzeitig Arten mit submediterraneanatlantischem Verbreitungsschwerpunkt höhere Anteile aufweisen. Dennoch ist die Zahl der östlichen Arten für ein *Gentiano-Koelerietum* überdurchschnittlich hoch. Dabei handelt es sich u. a. um *Seseli hippomarathrum*, *Scabiosa canescens* und *S. ochroleuca* sowie die in Teilbeständen siedelnden *Astragalus danicus* und *Adonis vernalis*. Besonders die (sub)kontinentale *Festuca rupicola* fehlt fast keiner Aufnahmefläche.

In OBERDORFER & KORNECK (1993) werden Bestände der Assoziation aus dem östlichen Bayern, die vermehrt kontinentale Arten aufweisen, nach *Festuca rupicola* (= *F. sulcata*) als **östliche *Festuca sulcata*-Vikariante** der Gesellschaft beschrieben. Die Bestände des UG sind dieser Vikariante zwanglos anzuschließen. Besonders die durch OBERDORFER & KORNECK (1993) belegten Bestände des mittleren Maingebietes sind den Vorkommen im UG recht ähnlich. Gemeinsamkeiten bestehen mit *Festuca rupicola* und *Potentilla subarenaria*, während u. a. *Scabiosa ochroleuca* und *Scabiosa canescens* den Vegetationsaufnahmen aus Nord-Bayern völlig fehlen. Enzian-Schillergrasrasen mit einem Anteil an kontinental verbreiteten Arten beschreiben auch C. BECKER (1996) vom Südharz sowie H.D. KNAPP & REICHHOFF (1973) aus der Hainleite.

Tabelle 7 zeigt, daß sich das *Gentiano-Koelerietum* im Gebiet entlang eines Gradienten zunehmender Bodengründigkeit in drei Subassoziationen gliedern läßt. Dabei stehen in der Tabelle links die Bestände auf flachgründigen und schlechter wasserversorgten Böden, während Gründigkeit und Wasserversorgung der Rasen nach rechts zunehmen.

Gentiano-Koelerietum teucrietosum montani (Aufn. 1–16)

Die Fundorte des *Gentiano-Koelerietum teucrietosum* konzentrieren sich auf den östlichen Teil des UG bei Freyburg (Schafberg, Langer Berg, Tote Täler). Fast alle Bestände sind nördlich exponiert. Die Inklination der besiedelten Hänge schwankt zwischen 10 und 35°. Das Ausgangssubstrat der Bodenbildung ist immer Wellenkalk, der oft schon in 20 cm Tiefe ansteht. Darüber ist ein meist skelettreicher und stark humoser A_h-Horizont entwickelt. Vorkommen auf Kolluvien mit höherem Muschelkalkanteil sind selten. Fast alle Böden der Subassoziation stellen typische Rendzinen dar.

Die Differentialartengruppe der Subassoziation umfaßt *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys* und *Tortella tortuosa*. Der Berg-Gamander gilt als Kennart des *Xerobromion*, zu dem die Subassoziation floristisch und standörtlich vermittelt. Diese Verwandtschaft wird zusätzlich durch eine Gruppe von Arten deutlich, die ihren Schwerpunkt in der Subassoziation von *Teucrium montanum* haben, aber noch auf einen Teil der Typischen Subassoziation (s. u.) übergreifen. Dazu zählen *Carex humilis*, *Helianthemum canum*, *Sesleria albicans*, *Epipactis atrorubens* und *Scabiosa canescens* als Arten, die allesamt eine Bindung an trockene oder flachgründige Standorte zeigen. Zudem gelten *Helianthemum canum* und *Scabiosa canescens* als Kennarten der Trockenrasen (*Xerobromion* bzw. *Festucion valesiacae*). Weitere Arten dieser Gruppe, die im folgenden als *Carex humilis*-Gruppe bezeichnet wird, sind *Salvia pratensis* und *Carlina acaulis*.

Die Subassoziation gliedert sich in zwei Varianten, von denen nur die *Anthericum ramosum*-Variante (Aufn. 1–8) eigene Differentialarten besitzt. Dazu zählt besonders *Anthericum ramosum*, das hier höchst siedelt und mittlere Deckung erreicht. Weitere Differentialarten sind *Campanula glomerata*, *Pulsatilla vulgaris*, *Cuscuta epithymum* und *Ophrys insectifera*. Standörtlich ist die Variante durch verhältnismäßig steile, oft leicht kalkschotterüberschüttete Hänge oder zumindest durch die Nähe zu diesen gekennzeichnet, was durch das häufige Auftreten der Ästigen Graslilie zum Ausdruck kommt (s. a. Kap. 4.2.5). Dagegen ist die **Typische Variante** (Aufn. 9–16) negativ charakterisiert und umfaßt die übrigen Bestände der Subassoziation.

Am westlichen Abfall des Schafberges wachsen Bestände der Subassoziation auf alten Weinbergterrassen. In der Krautschicht existieren keinerlei Unterschiede zu direkt benachbarten Rasen, die keiner Reliefumgestaltung unterlagen und die vermutlich immer als Triftweide dienen. Bemerkenswert ist, daß den Rasen auf ehemaligen Weinbergterrassen weder *Sesleria albicans* noch *Carex humilis* fehlen, obwohl beide Arten nach KRAUSE (1940) als ausbreitungsschwach gelten und neue Standorte nur in langen Zeiträumen zu besiedeln vermögen. So sind für *Carex humilis* der Diasporen-Transport durch Ameisen und die Samenverschwemmung mit dem Regenwasser die wesentlichen Ausbreitungsmöglichkeiten KRAUSE (1940). Letzteres funktioniert allerdings nur, wenn die Pflanze am oberen Teil des Hanges noch vorkommt. Für *Sesleria albicans* gibt W. SCHUBERT (1963) Keimungsschwierigkeiten an trockenen Standorten an. Am Westhang des Schafberges erfolgte eine Wiederbesiedlung durch beide Arten wahrscheinlich vom Oberhang aus, wo Weinbergterrassen fehlen und die Standorte von einer Reliefumgestaltung verschont blieben. Keimungsschwierigkeiten bestehen an dem „halbtrockenen“ Standort für *Sesleria albicans* offensichtlich nicht.

Mit der Typischen Subassoziation hat das *Gentiano-Koelerietum teucrietosum* eine Artengruppe gemeinsam, in der *Leontodon hispidus* höhere Stetigkeit erreicht und die deshalb

im weiteren *Leontodon hispidus*-Gruppe genannt wird. Sie setzt sich aus typischen Arten der kurzrasigen Kalkmagerweiden wie *Ctenidium molluscum*, *Carex caryophylla*, *Prunella grandiflora* und *Campanula rotundifolia* zusammen.

Innerhalb des *Gentiano-Koelerietum* wurden Subassoziationen trockener Standorte von verschiedenen Autoren beschrieben. Namensgebende Arten, jeweils wichtige Differentialarten der Subassoziationen, sind im nördlichen Mittelgebirgsraum diverse *Cladonia*-Arten, v. a. *Cladonia rangiformis* (s. BRUELHEIDE 1991, BULTMANN 1993, SCHMIDT 1994), in Südwestdeutschland dagegen eher *Globularia punctata* (s. MÖSELER 1989) oder *Teucrium montanum* (s. OBERDORFER & KORNECK 1993). Vielfach wurde eine Subassoziation nach *Sesleria albicans* benannt, so bei KORNECK (1974), BRINKKOCH & JORK (1985) und OBERDORFER & KORNECK (1993). *Sesleria albicans* kennzeichnet zwar die flachgründigen Standorte, sagt aber über die Wasserversorgung der Böden wenig aus (s. Kap. 4.2.5). Das Blaugras wird deshalb in dieser Arbeit nicht zur Unterscheidung einer Subassoziation gewählt. Für die hier untersuchten Bestände erscheint vielmehr die Benennung als *Gentiano-Koelerietum teucrietosum* sinnvoll, weil der Berg-Gamander im UG tatsächlich die Vorkommen trockener Standorte charakterisiert und weil die floristische Verwandtschaft zu den süddeutschen Beständen u. a. mit Differentialarten wie *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Pulsatilla vulgaris* und *Carex humilis* höher ist, als zu den nördlichen. Auch stellt das *Gentiano-Koelerietum teucrietosum* im UG wie in Westdeutschland (vgl. MÖSELER 1989) eine floristische, standörtliche und räumliche Verbindung zum *Xerobromion* dar.

Gentiano-Koelerietum typicum

(Auf. 17–36)

Einzelne Bestände der Typischen Subassoziation sind westlich von Freyburg bei Weischütz zu finden. Weitere Fundorte liegen südlich von Bad Bibra, bei Steinbach und an den Hängen bei Grockstädt. Die Rasen der Typischen Subassoziation siedeln an mäßig geneigten Hängen mit einer durchschnittlichen Inklinatation von 15°. Das Ausgangssubstrat der Bodenentwicklung sind Fließerden aus Löß mit Muschelkalkschutt, die stets das feste Kalkgestein überdecken.

Die Typische Subassoziation besitzt keine eigenen Differentialarten und kennzeichnet sich damit negativ. Eine Anbindung an das *Gentiano-Koelerietum teucrietosum* besteht durch die Arten der *Leontodon hispidus*-Gruppe (s. o.). Mit dem *Gentiano-Koelerietum trisetetosum* (s. u.) teilt die Typische Subassoziation die Artengruppe von *Agrimonia eupatoria*. Diese setzt sich aus Sippen zusammen, die im Gebiet eher tiefergründige Bodenverhältnisse anzeigen. Das gilt für *Plantago lanceolata*, *Ranunculus bulbosus*, *Polygala comosa*, *Hypericum perforatum*, *Fragaria viridis* und *Bromus erectus*.

Die Subassoziation gliedert sich im UG in zwei Varianten. Die Bestände der *Carex humilis*-Variante (Aufn. 17–29) sind weit verbreitet und in fast allen Gebieten zu finden, wo die Assoziation vorkommt. Standörtlich vermitteln sie zum *Gentiano-Koelerietum teucrietosum*. Floristisch wird dies durch die Arten der *Carex humilis*-Gruppe deutlich, die die *Carex humilis*-Variante mit der Subassoziation von *Teucrium montanum* teilt. Auffälligerweise treten in den Beständen bei Bibra und Steinbach (sub-)kontinental verbreitete Arten fast völlig zurück. Lediglich *Festuca rupicola* erreicht noch höhere Stetigkeit. Möglicherweise sind Klimaunterschiede der Grund für das Ausfallen der Arten, denn südlich der Unstrut steigen die Niederschläge rasch an und lassen kontinentale Einflüsse zurücktreten. Auch liegen die Rasen südlich Bibra umgeben von Wald, der seinerseits Klimaextreme abschwächt.

Die Bestände der *Adonis vernalis*-Variante (Aufn. 30–36) finden sich am Querfurter Plattenabbruch bei Grockstädt an schwach geneigten Hängen in westlicher Exposition. Ausgangssubstrat der Bodenbildung sind hier Kolluvien aus Löß-Lehm mit Muschelkalk. Differentialarten gegenüber der Typischen Variante sind u. a. *Adonis vernalis* und *Astragalus danicus*, die den auffällig starken kontinentalen Charakter der Bestände zeigen.

Gentiano-Koelerietum trisetetosum flavescens (Aufn. 37–42)

Die Vorkommen dieser Subassoziation sind vor allem an den Hängen bei Grockstädt zu finden. Die Neigung der süd- bis westwärts gerichteten Flächen ist gering. Alle Bestände wachsen auf tiefgründigen Böden, entweder über lehmigen Löß-Fließerden oder schon auf Röt-Verwitterungsböden. Die Nährstoff- und Wasserversorgung ist hier deshalb vermutlich günstiger als bei den anderen Untereinheiten der Assoziation. Das ist auch an der Wuchshöhe und Streuschichtdeckung zu erkennen, die beide höher als in den vorherig beschriebenen Beständen sind. Auch eine Moosschicht ist immer vorhanden und mit durchschnittlich 23 % Deckung stärker entwickelt als bei der Variante von *Adonis vernalis*.

Das *Gentiano-Koelerietum trisetetosum* ist im UG durch Arten mesotropher Standorte gekennzeichnet, die z.T. gleichzeitig eine Verbindung zum Wirtschaftsgrünland herstellen. Zu ihnen gehören *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens* und *Poa angustifolia*. Weiterhin sind *Campanula rapunculoides*, *Brachythecium rutabulum* und *Lathyrus pratensis* zu nennen. Viele Bestände der Subassoziation zeigen Brachetendenzen, wie höhere Deckungsgrade und starke Vitalität von *Agrimonia eupatoria* und *Fragaria viridis* sowie das Vorkommen von *Vicia tenuifolia* zeigen. Floristische Beziehungen zur Typischen Subassoziation bestehen durch die Arten der *Agrimonia eupatoria*-Gruppe. Dagegen bleiben die Sippen der *Taraxacum laevigatum*-Gruppe auf die Goldhafer-Subassoziation und die *Adonis vernalis*-Variante der Typischen Subassoziation beschränkt.

Enzian-Schillergrasrasen frischer und tiefgründiger Standorte wurden von verschiedenen Autoren beschrieben und nach unterschiedlichen Grünlandarten benannt, so bei RUTHSATZ (1970), BRINKOCH & JORK (1985), DIERSCHKE (1985) und BRUELHEIDE (1991). Die Namensgebung der hier beschriebenen Bestände geschieht in Anlehnung an BULTMANN (1993) nach dem Goldhafer.

Im Vergleich zur entsprechenden Subassoziation anderer Autoren fällt in den Beständen des UG auf, daß eine Reihe von Wiesenarten fehlen. Dies sind u. a. *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis* und *Prunella vulgaris*. Möglicherweise erklärt sich ihr Fehlen durch eine verhältnismäßig hohe Bodentrockenheit der Vorkommen im Unstruttal. Dafür spricht auch, daß feuchtigkeitsliebende Moose wie *Calliergonella cuspidata*, *Lophocolea bidentata* und *Plagiomnium affine* gar nicht gefunden wurden, während sie bei BRUELHEIDE (1991), JANDT (1992) und BULTMANN (1993) häufig sind.

4.2.5. *Sesleria albicans*-reiche Magerrasen

(Tabelle 8 im Anhang)

Wie schon oben angedeutet (Kap. 4.2.4.1), ist die syntaxonomische Bedeutung von *Sesleria albicans* gering, weil die Art selbst nichts über den Wasserhaushalt der Standorte aussagt, keine Bindung an (sub)atlantisch-mediterrane, kontinentale oder alpine Klima besteht und die Art dementsprechend in vielen Magerrasen-Gesellschaften vorkommt. Die ökologische Eigenheit der alpinen „Seslerieten“ beruht vielmehr darauf, daß die Standorte oft einer Dynamik (s. u.) ausgesetzt sind und ausschließlich sehr flachgründig-karbonatreiche Böden (s. u. a. T. BECKER 1996, S. 148) besiedelt werden. Dies führt (in unterschiedlichem Maße) zu einer Artenarmut, die wiederum die floristische Eigenständigkeit der Gesellschaften bedingt (vgl. VOLK 1937, S. 591 ff.). Befinden sich die Standorte (besonders in trocken-warmen Gegenden) in südlicher Exposition, so sind sie automatisch auch sehr trocken, was eine vermeintliche Bindung von *Sesleria* an Trockenheit suggeriert. *Sesleria albicans* kommt jedoch auch an weniger trockenen Standorten vor und wächst selbst in Kalk-Flachmooren! Größere Bedeutung kommt dem allgemein ausbreitungsschwachen Blaugras eher bei der Ansprache historisch alter, besonders aber teilnatürlicher Magerrasenstandorte zu, die oft von weiteren seltenen „Reliktarten“ besiedelt sind (s. u.).

Auf eine Zusammenfassung *Sesleria albicans*-reicher Magerrasen in (ökologisch bedingten) Unterverbänden, wie OBERDORFER (1957) sie aufstellte, wird in dieser Studie verzichtet, weil für eine großräumige Gliederung der Klasse synchorologisch ausgerichtete Unterverbände vermutlich sinnvoller sind (s. Kap. 4.2; auch DIERSCHKE 1994, S. 296, 327 und 1997, S. 134). Aus o.g. Gründen wäre vielmehr die Einstufung alpiger „Seslerieten“ in Subassoziationen oder -gruppen von bestehenden Gesellschaften (z.B. *Xerobrometum/Trinio-Caricetum* bzw. *Gentiano-Koelerietum*) zu diskutieren und eigentlich auch konsequent (Gedankensansätze dazu finden sich schon bei VOLK 1937, S. 589; s.a. TÜXEN 1937: *Mesobrometum seslerio-polygaletosum*). Das gilt besonders für das *Teucrio-Seslerietum*. Für das *Polygalo-Seslerietum* ist zu prüfen, ob die teilweise u.g. dealpinen Reliktarten (die außerhalb der Alpen größtenteils wohl tatsächlich nur hier vorkommen) sich als Kennarten der Assoziation wirklich eignen.

Im UG zählen Blaugras-dominierte Magerrasen zu den häufigsten Rasengesellschaften. Sie wachsen hier ausnahmslos auf Muschelkalk und ziehen sich bandförmig entlang dem Querfurter Plattenrand hin, etwa von Steigra im Westen bis Freyburg im Osten. Nur ein Teil der Blaugras-Rasen siedelt auf Muschelkalkschutt, der einer Dynamik ausgesetzt ist. *Sesleria albicans* wirkt in solchen „Halden“ als Schuttstauer und bewirkt einen treppigen Aufbau der Rasen, für die bereits KRAUS (1906) den Begriff der Blaugras-Halde benutzt. Die meisten Bestände im UG wachsen jedoch auf konsolidierten Böden und sind aufgrund ihrer Nutzung als Blaugras-Weiderasen zu bezeichnen (s. Abb. 3).

MEUSEL (1939) und WINTERHOFF (1965) deuten die Blaugras-Gesellschaften der Mittelgebirge als Glazialrelikte. Beide Autoren nehmen an, daß Blaugras-Rasen während des Pleistozän weiter verbreitet waren und sich im Holozän nur an natürlichen Waldgrenzstandorten halten konnten. Dementsprechend typisch ist für Blaugras-Gesellschaften ein hoher Anteil an dealpinen Arten (vgl. u.a. MARSTALLER 1972, HEINRICH 1983, C. BECKER 1996). Im UG sind dealpine Arten neben *Sesleria albicans* selten; lediglich *Coronilla vaginalis* und *Thlaspi montanum* treten hier auf, die beide nur kleine Flächen, jedoch immer Blaugrasrasen, besiedeln.

Südlich der Unstrut, z.B. im NSG „Tote Täler“, im Borntal bei Krawinkel und am Holzberg bei Steinbach, fehlt das Blaugras fast völlig. An seine Stelle tritt dann oftmals *Anthericum ramosum* mit höherem Deckungsgrad, das wiederum in den von *Sesleria albicans* beherrschten Beständen meist fehlt (s. Tab. 8) oder zumindest stark zurücktritt (vgl. HEINZ 1997, Tab. 4). Dieses Phänomen wurde schon verschiedentlich von Vegetationkundlern in Mitteldeutschland beobachtet. So beschreiben REICHHOFF et al. (1979) die Bestände des NSG „Tote Täler“ als ein *Brachypodio-Anthericetum* und geben kulturhistorische Gründe wie z.B. Weinanbau für das Fehlen von *Sesleria albicans* an. Weinbau wurde im Borntal bei Krawinkel betrieben (PIETSCH/Naumburg mdl.) und ist vermutlich dort der Grund für das Ausbleiben des Blaugrases. Am Schafberg und stellenweise im NSG „Tote Täler“ siedelt der Vegetationstyp auf Kalkschutthalden und teilweise überschütteten Magerrasen unterhalb ehemaliger Steinbruchbetriebe. Offensichtlich konnte sich *Sesleria albicans* hier nach der Überschüttung nicht wieder ansiedeln, während die meisten anderen Arten dies taten. Auch am Querfurter Plattenabbruch bei Dorndorf fehlt *Sesleria albicans* zusammen mit anderen als ausbreitungsschwach geltenden Sippen (z.B. *Carex humilis*) auf einer Länge von etwa vier Kilometern (KRAUSE 1940). Auch KRAUSE kommt zu dem Schluß, daß hier menschliche Eingriffe wie Weinbau und Steinbruchbetrieb der Grund der veränderten Vegetation sind.

In dieser Arbeit werden die von *Anthericum ramosum* dominierten Rasen auf felsig-skelettreichen, mehr oder minder in Rutschung befindlichen Kalkschuttböden, denen das Blaugras vermutlich aus kulturhistorischen Gründen fehlt, zum *Teucrio-Seslerietum* (*Xerobromion*) bzw. zum *Polygalo-Seslerietum* (*Mesobromion*) gestellt, weil sonstige floristische sowie standörtliche Unterschiede nicht bestehen. Innerhalb beider Assoziationen werden die Bestände von den Blaugras-bewachsenen Rasen deshalb lediglich als eine **Ausbildung ohne *Sesleria albicans*** (Synonym: *Brachypodio-Anthericetum* H. D. Knapp et Reichh. 1973) unterschieden.

Um Unterschiede sowie Gemeinsamkeiten des *Teucro-Seslerietum* und *Polygalo-Seslerietum* deutlich zu machen, wurden alle Blaugrasrasen in Tabelle 8 gestellt. Die Anordnung der Einheiten in der Tabelle folgt dabei von links nach rechts einem Gradienten zunehmender (Boden)Feuchtigkeit.

4.2.5.1. *Teucro montani-Seslerietum variae* Volk 1937

(Tabelle 8 im Anhang, Aufnahmen 1–36)

Synonym: *Epipactis atrorubens-Seslerietum* (Lohm. 1953) W. Schub. 1963

Das *Teucro montani-Seslerietum variae* ist im UG verbreitet und häufig (s. Abb. 3). Untersucht wurde die Assoziation entlang des Querfurter Plattenabbruchs von Niederschmon im Westen bis zum Haineberg bei Freyburg im Osten. Die Aufnahmeorte liegen im Elsloch, an den Karsdorfer Hängen, am Nüssenberg, Schafberg, Langer Berg und Kalkofen bei Zscheiplitz. Südlich der Unstrut sind Vorkommen im NSG „Tote Täler“ (dort jedoch ohne *Sesleria albicans*) zu finden (s.o.).

In allen Gebieten siedeln die Rasen an südlich exponierten Ober- bis Mittelhängen, die im Vergleich zu umliegenden Gebieten ein stark wärmebegünstigtes und trockenes Mikroklima aufweisen. Temperaturmessungen von T. BECKER (1998) in einem *Teucro-Seslerietum* am Schafberg zeigen, daß sich die Bodenoberfläche an Strahlungstagen selbst noch verhältnismäßig spät im Jahr (23.08.1995) bis knapp 50 °C erwärmt und die Temperatur in der Vegetation 4 Stunden lang über 33 °C betragen kann. Die Temperatur von 50 °C an der Bodenoberfläche stellt offensichtlich einen Maximalwert dar, der am Südhang des Nüssenberges während des gesamten Sommers 1996 nicht überschritten wurde (HEINZ 1997).

Die durch hohe Boden- und Lufttemperaturen sowie extrem flachgründige Böden ohnehin schon hohe Trockenheit der Standorte wird besonders durch den Wind noch verstärkt (s. T. BECKER 1998), der im Sommerhalbjahr, meist aus Südwest kommend, ohne Widerstand auf den Querfurter Plattenrand trifft (KUGLER & SCHMIDT 1988).

Der geologische Untergrund besteht immer aus Unterem Muschelkalk. Die Böden stellen meist Protorendzinen dar, deren durchschnittlicher, oberflächlich erkennbarer Skelettanteil mit 25 % sehr hoch ist. HEINZ (1997) ermittelte in den Böden (Nüssenberg, Kalkofen) einen pH-Wert von 7,8.

Mit 54 % mittlerer Krautschichtdeckung sind die Rasen lückig. Kryptogamen sind mit durchschnittlich 4 % Deckung und 5 Arten pro Aufnahmefläche von untergeordneter Bedeutung, können aber in einzelnen Flächen stärker beteiligt sein. Die mittlere Artenzahl der Rasen von 23 ist gering und liegt im UG deutlich unter derjenigen aller anderen Magerrasen.

Neben *Sesleria albicans* bauen *Teucrium montanum*, *Helianthemum canum*, *Teucrium chamaedrys* und *Thymus praecox* die Bestände auf. Jedoch ist im UG nur der Berg-Gamander eine Differentialart gegen die Blaugras-Halbtrockenrasen, während die anderen Chamaephyten dort ebenfalls häufig sind. Das gilt auch für *Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor* und *Salvia pratensis*, die im UG in fast jedem Rasentyp siedeln.

Anthericum liliago, *Thalictrum minus*, *Seseli hippomarathrum* und *Festuca pallens* sind in den Blaugras-Trockenrasen häufig und grenzen sie gleichzeitig gegen die Blaugras-Halbtrockenrasen ab. Das gleiche gilt für *Weissia*- und *Collema*-Arten sowie *Toninia sedifolia* und *Bryum caespiticium*, die auf offenen Bodenabschnitten im Rasen siedeln.

Ein Teil der Bestände wächst an steilen und primär waldfreien Prallhängen der Unstrut. Jedoch dürften die Vorkommen infolge von Waldrodung und Beweidung eine erhebliche Vergrößerung erfahren haben (s. Abb. 3).

Gegenüber den anderen Magerrasen-Gesellschaften des UG kennzeichnen sich die Bestände des *Teucro-Seslerietum* im wesentlichen negativ (s. Tab. 9). Einige Arten haben hier jedoch einen Schwerpunkt. Dazu zählen *Anthericum liliago*, das innerhalb der Klasse sonst nur in den Trockenrasen der Neuen Göhle und an der Steinklöße (s. Kap. 4.2.1.1) häufig ist. Auch *Thalictrum minus* zeigt in den Blaugras-Trockenrasen des UG einen deutlichen Schwerpunkt.

Der Assoziationsname geht auf VOLK (1937) zurück, der das *Teucrio-Seslerietum* aus Mainfranken beschrieb. Im Unstrutgebiet dokumentiert erstmalig KRAUSE (1940) die Assoziation mit fünf Vegetationsaufnahmen von den Karsdorfer Hängen und dem Haineberg bei Freyburg. Auch bei KNAPP (1944) finden sich unter der Bezeichnung *Xerobrometum unstruto-saaleense* Aufnahmen vom Langen Berg bei Weischütz und den Karsdorfer Hängen, die dem *Teucrio-Seslerietum* zuzuordnen sind. In jüngster Zeit wurden im UG Aufnahmen von HEINZ (1997) erstellt. Weitere Beschreibungen sind aus dem Maingebiet (u.a. PHILIPPI 1984, HOLLWECK-FLINSBACH 1990) und aus Thüringen aus der Umgebung von Jena (u.a. MARSTALLER 1972, HEINRICH 1983) bekannt. Auch aus dem hessischen (DIERSCHKE 1974) und thüringischen Werratal (SCHMIDT 1994) ist die Assoziation belegt.

W. SCHUBERT (1963) beschreibt für das Unstruttal ein *Epipactis (atrorubens)-Seslerietum*, das die „natürlich waldfreien *Sesleria*-Rasen“ umfaßt, sowie einen kulturbedingten Blaugras-Rasen an weniger stark geneigten Hängen, das *Thymo-Seslerietum*. Beide „Assoziationen“ werden von R. SCHUBERT et al. (1995) später zum *Teucrio-Seslerietum* gestellt.

OBERDORFER & KORNECK (1993) nennen für Bestände des Maintales *Linum tenuifolium* und *Hieracium kalmutinum* als Charakterarten der Assoziation. *Helianthemum canum* und *H. apenninum* werden hier als Assoziations-Differentialarten genannt. Von diesen kommt *H. canum* im UG höchstens im *Teucrio-Seslerietum* vor, ist jedoch in anderen Trockenrasengesellschaften genauso oft und häufig zu finden. Auch *H. apenninum* eignet sich im UG nur bedingt als Assoziationskennart, weil es lediglich lokal bei Karsdorf (hier aber in enger Bindung an ein *Teucrio-Seslerietum*) siedelt, während die beiden anderen genannten Arten im UG nicht vorkommen.

Auffällig ist, daß sowohl im mittleren Werratal (s. SCHMIDT 1994), im Maingebiet (vgl. VOLK 1937, PHILIPPI 1984, OBERDORFER & KORNECK 1993) als auch im Saaletal bei Jena (s. MARSTALLER 1972, HEINRICH 1983) einige Arten der *Trifolio-Geranietea* am Vegetationsaufbau der Blaugras-Halden meist stark beteiligt sind, während sie in den Beständen des UG fast vollständig fehlen. Dazu zählen u.a. *Peucedanum cervaria*, *Geranium sanguineum* und *Laserpitium latifolium*. Der Grund für das Fehlen könnten die trockeneren Standortsbedingungen im Unstruttal sein. Andererseits ist ein Einwandern der Arten von den Säumen im UG gar nicht möglich, da Wälder hier nur selten an Blaugras-Trockenrasen grenzen.

Ein floristischer Vergleich des *Teucrio-Seslerietum* im UG mit Beständen im Würzburger Wellenkalkgebiet (s. VOLK 1937, HOLLWECK-FLINSBACH 1990, OBERDORFER & KORNECK 1993) und in Thüringen (s. MARSTALLER 1972, H. D. KNAPP & REICHHOFF 1973, HEINRICH 1983, JANDT 1992, SCHMIDT 1994, C. BECKER 1996) spiegelt den kontinentalen Klimateinfluß in den Blaugras-Gesellschaften des Unstruttals deutlich wider. Genannt seien die kontinentalen Arten *Seseli hippomarathrum*, *Festuca pallens* und *Potentilla incana*, die in den Blaugras-Trockenrasen des UG häufig anzutreffen sind. Kontinentale Einflüsse zeigen auch die Bestände des mittleren Maintales mit *Stipa pulcherrima* (vereinzelt) und *Potentilla incana* (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1993) sowie die Blaugras-Gesellschaften des Kyffhäusers (s. ANDRES 1994). Dagegen sind kontinental verbreitete Sippen in den *Sesleria albicans*-reichen Trockenrasen des Südharzes (s. C. BECKER 1996), des Werratales (vgl. SCHMIDT 1994) und der Hainleite (s. H. D. KNAPP & REICHHOFF 1973) sowie in der Umgebung von Jena kaum vertreten (s. MARSTALLER 1972, HEINRICH 1983).

Es ist daher gut möglich, die Vorkommen des UG zu einer östlichen *Potentilla incana*-Vikariante der Assoziation zu stellen, die das *Teucrio-Seslerietum* im Herzynischen Trockengebiet und in Mainfranken umfaßt. Eine Benennung nach *Potentilla incana* bietet sich an, da diese als kontinentale Art die Bestände der genannten Gebiete verbindet und den anderen Regionen fehlt. Innerhalb dieser Vikariante würden sich die Bestände des UG mit (fast) nur hier vorkommenden Arten wie *Seseli hippomarathrum* und *Helianthemum canum* hinsichtlich Kontinentalität und Trockenheit deutlich von anderen Vorkommen unterscheiden.

Das *Teucrio-Seslerietum* des UG gliedert sich in zwei Subassoziationen, die in Tabelle 8 von links nach rechts entlang einem Gradienten zunehmender Bodenentwicklung angeordnet sind.

Teucrio-Seslerietum typicum (Aufn. 1–18)

Die Bestände der Typischen Subassoziation sind an ihrem schütterten Bewuchs oft schon von weitem zu erkennen (s. Abb. 3). Die Fundorte konzentrieren sich auf den unteren Talabschnitt mit Vorkommen am Nüssenberg, Kalkofen und Haineberg. Im mittleren Talabschnitt ist das *Teucrio-Seslerietum typicum* u. a. an den Hängen bei Karsdorf zu finden.

Die mittlere Inklination der Aufnahmeflächen liegt bei 32° und ist deutlich höher als in den restlichen Vorkommen der Assoziation. Im Gegenzug ist die Krautschicht mit durchschnittlich 47% Deckung nur schütter entwickelt, während eine Mooschicht meist völlig fehlt. Mit durchschnittlich 16 Arten pro Aufnahmefläche stellen die Bestände den artenärmsten Rasentyp im UG dar. Da das Substrat einer ständigen Dynamik unterliegt, sind alle Vorkommen als Blaugras-Halden zu bezeichnen. Die Böden sind meist als Syrosem entwickelt; eine Humusanreicherung ist nicht feststellbar. Dementsprechend ist der mittlere Skelettanteil von 50% sehr hoch. Auch besitzt die Typische Subassoziation im UG kaum eigene Differentialarten und ist weitgehend negativ gekennzeichnet.

Neben *Sesleria albicans* herrschen in den Rasen trockenheitsertragende Chamaephyten vor. Unter diesen sind *Helianthemum canum*, *Teucrium montanum* und *T. chamaedrys* am häufigsten vertreten. Dagegen sind *Fumana procumbens* und *Helianthemum apenninum* auf kleine Flächen beschränkt. Alle vier Arten sind submediterran verbreitet und gelten, mit Aufnahme von *Teucrium chamaedrys*, als Charakterarten des *Xerobromion*.

Eine Typische Subassoziation der Gesellschaft an Hängen, deren Substrat in Bewegung ist, wurde von verschiedenen Autoren beschrieben (u. a. SCHMIDT 1994). MARSTALLER (1972) nennt die Subassoziation aus der Umgebung von Jena und stellt sie hier als natürliche Rasengesellschaft einem *Teucrio-Seslerietum caricetosum* gegenüber, das seiner Meinung nach in Folge von Waldrodung und Beweidung entstanden ist.

Teucrio-Seslerietum caricetosum humilis (Aufn. 19–36)

Bestände dieser Subassoziation wurden am Nüssenberg, Schafberg und Langen Berg untersucht. Seltener wurde der Vegetationstyp im NSG „Tote Täler“ oder am Kalkofen bei Zscheiplitz angetroffen.

Die Vorkommen der Subassoziation sind im UG durch *Carex humilis* gut differenziert. Innerhalb der Blaugras-reichen Magerrasen bleiben *Tortella inclinata*, *Fulgensia fulgens*, *Potentilla incana* und *Koeleria macrantha* auf die Rasen des *Teucrio-Seslerietum caricetosum* beschränkt und grenzen diese gegen die Bestände der Typischen Subassoziation und gegen das *Polygalo-Seslerietum* ab.

Zur *Carex humilis*-Gruppe zählen *Carex humilis*, *Asperula cynanchica*, *Potentilla subarenaria*, *Tortella tortuosa*, *Hippocrepis comosa*, *Avenochloa pratensis* und *Festuca rupicola*. Diese Arten differenzieren die *Carex humilis*-Subassoziation ebenfalls gegen die Typische Subassoziation, verbinden sie aber gleichzeitig mit dem *Mesobromion*. Die Arten der *Carex humilis*-Gruppe haben hinsichtlich der Wasserversorgung eine breite ökologische Amplitude. Lediglich die in Rutschung befindlichen Standorte werden von ihnen gemieden.

Die Inklination der besiedelten Hänge schwankt zwischen 5 und 30° und beträgt durchschnittlich 20°. Dadurch unterliegt ein großer Teil der Böden der *Carex humilis*-Subassoziation einer geringeren Abtragung als die Böden der Typischen Subassoziation. Infolgedessen

können sich die Böden tiefgründiger entwickeln, und es kommt zu einer Humusanreicherung, wie die oft schwarzbraune Farbe des Bodens erkennen läßt. Die Nährstoffversorgung ist sicher besser als auf den Standorten der Typischen Subassoziation. Das spiegelt sich v. a. in der höheren mittleren Artenzahl wider, die 31 beträgt. Auch die Anzahl der Kryptogamenarten ist mit durchschnittlich 9 Sippen pro Aufnahmefläche höher als in den Beständen der Typischen Subassoziation. Die Deckung der Krautschicht schwankt zwischen 40 und 90 % und beträgt im Mittel 62 %. Physiognomisch wirken die meisten Rasen dadurch geschlossener und homogener als die der Typischen Subassoziation.

Eine *Carex humilis*-Subassoziation der Gesellschaft wird von verschiedenen Autoren aus Mitteldeutschland beschrieben. MARSTALLER (1972) nennt Bestände vom Schönberg bei Reinstädt, wo er die Bestände als Ersatzgesellschaft thermophiler Wälder und Saumgesellschaften wertet und vermutet, daß sie durch Waldrodung und anschließende Beweidung entstanden sind (s. o.). Diese Vermutung trifft wohl auch auf die Bestände im Unstruttal zu, wie an vielen Stellen aufkommender Gehölzjungwuchs zeigt. HEINRICH (1983) beschreibt die Subassoziation vom Dohlenstein bei Kahla. Aus dem mittleren Werratal beschreibt SCHMIDT (1994) ähnliche Bestände, die hier die weniger geneigten Oberhänge im Übergang zum Wald besiedeln, während sich hangabwärts steile Halden mit dem *Teucrio-Seslerietum typicum* anschließen. Tiefgründige Bodenentwicklung und Humusanreicherung infolge der Festlegung des Substrates sind nach SCHMIDT (1994) die trennenden Faktoren zwischen den Beständen beider Subassoziationen. Dies trifft auch für die Bestände des Unstruttals zu.

Innerhalb des *Teucrio-Seslerietum caricetosum* werden im UG drei edaphisch bedingte Varianten unterschieden: Die Rasen der **Typischen Variante** (Aufn. 19–23) sind am Kalkofen sowie am Nüssenberg und Schafberg zu finden. Sie besiedeln innerhalb der *Carex humilis*-Subassoziation die standörtlich extremsten Flächen und stehen floristisch wie ökologisch der Typischen Subassoziation nahe. Von den Beständen der *Poa badensis*-Variante (s. u.) unterscheiden sich die Vorkommen v. a. durch höhere Inklination, die zumindest noch eine leichte Bodenabspülung bedingt. Deshalb kommen Kryptogamen in den Beständen mit durchschnittlich nur 3 % Deckung kaum zur Entwicklung, sind jedoch mit 7 Sippen pro Aufnahmefläche ähnlich artenreich vertreten wie in den Rasen der *Poa badensis*-Variante.

Die Bestände der *Poa badensis*-Variante (Aufn. 24–28) sind hauptsächlich am Nüssenberg zu finden und stellen ein verbindendes Glied zwischen Blaugras-Trockenrasen und der Gesellschaft des Badener Rispengrases (s. Kap. 4.1.2.1) dar. Am Nüssenberg besiedeln sie das fast ebene Plateau an Stellen, wo nur eine lückige und wenige cm mächtige Bodenschicht den anstehenden Muschelkalk bedeckt. Eine Abschwemmung von Bodenmaterial durch Regenwasser ist in den schwach geneigten Flächen kaum gegeben, wie die schwarzbraune Bodenfarbe zeigt. Auf offenen Bodenabschnitten finden sich hier reiche Therophyten-Bestände, die von *Cerastium pumilum*, *Arenaria serpyllifolia* s.l., *Erophila verna* und *Hornungia petraea* gebildet werden und die Variante zusammen mit *Poa badensis* und Erdflechtenarten differenzieren. Mit 13 % durchschnittlicher Deckung ist auch die Kryptogamenschicht deutlich stärker entwickelt als in der Typischen Variante. Therophytenreiche Blaugras-Rasen können in Ausnahmen auch an stärker geneigten Hängen siedeln, wenn das Substrat über einen hohen Feinerdegehalt verfügt. Dieses ist stellenweise am Kalkofen und bei Niederschmon der Fall.

Bei den Vorkommen der *Brachypodium pinnatum*-Variante (Aufn. 29–36; Synonym: *Thymo-Seslerietum* W. Schub. 1963) handelt es sich um relativ geschlossene Rasen, die zu den Blaugras-Halbtrockenrasen (s. Kap. 4.2.5.2) vermitteln. Bestände der Variante wurden vor allem am Schafberg und am Nüssenberg sowie im NSG „Tote Täler“ untersucht. Wasser- und Nährstoffversorgung sind in den Beständen vermutlich besser als in den anderen Einheiten der Assoziation und bewirken einen höheren Artenreichtum von durchschnittlich 35 pro Aufnahmefläche. Differentialarten der Variante sind u. a. *Brachypodium pinnatum*, *Campylopus chrysophyllum*, *Fissidens cristatus*, *Potentilla neumanniana*, *Hypnum lacunosum* und *Koeleria pyramidata*. Sie alle haben im UG ihren Schwerpunkt in den Halbtrockenrasen.

4.2.5.2. *Polygalo amarae-Seslerietum variae* R. Tx. (1937) Winterh. 1965

(Tabelle 8 im Anhang, Aufnahmen 37–45)

Das *Polygalo amarae-Seslerietum variae* ist im UG selten und meist auf nördlich exponierte Muschelkalkhänge beschränkt. Südlich ausgerichtete Bestände befinden sich immer in klimatisch beeinflusster Lage von Wäldern. Vorkommen der Assoziation wurden im NSG „Tote Täler“, am Nüssenberg bei Weischütz, im Borntal bei Krawinkel, an den Karsdorfer Hängen sowie am Holzberg bei Steinbach untersucht. Die Krautschichtdeckung der Rasen schwankt zwischen 75 und 95 % und ist deutlich höher als in den Beständen des *Teucrio-Seslerietum*. Dies trifft auch auf die von pleurokarpen Laubmoosen dominierte Mooschicht zu, die im Mittel 25 % der Flächen bedeckt. Nur an Hängen, deren Substrat sich in Rutschung befindet, ist die Mooschicht schwach entwickelt. Die Deckung der Streuschicht schwankt in den Rasen mit Werten zwischen 4 und 40 % sehr stark. Hohe Streuteile werden in von *Sesleria albicans* dominierten Rasen erreicht. In den von *Anthericum ramosum* beherrschten Beständen (= **Ausbildung ohne *Sesleria albicans*** (s. o.)) fehlt eine Streudecke fast völlig. Mit durchschnittlich 34 Arten pro Aufnahme fläche sind die Blaugras-Halbtrockenrasen merklich artenreicher als die meisten Blaugras-Trockenrasen.

Von den Arten des *Xerobromion* ist nur *Helianthemum canum* in den Rasen häufig, während Berg-Gamander und Pferde-Sesel selten sind. *Seseli hippomarathrum* ist in den Beständen auch immer wenig vital und gelangt nicht mehr zur Blüte. Im Gegenzug treten mit u. a. *Lotus corniculatus*, *Carlina acaulis*, *Ophrys insectifera* und *Centaurea jacea* mesophile Arten hinzu, durch die sich die Gesellschaft vom *Teucrio-Seslerietum* differenziert. Verbindungen zum *Teucrio-Seslerietum* bestehen durch die Arten der *Carex humilis*-Gruppe (s. o.) sowie denen der *Brachypodium pinnatum*-Gruppe (s. o.).

Chorologisch ist die Assoziation im UG durch zahlreiche *Brometalia*-Arten (u. a. *Hippocrepis comosa*, *Potentilla neumanniana*, *Koeleria pyramidata*) und *Mesobromion*-Arten (s. o.) stark submediterranean-subatlantisch geprägt. Kontinentale Einflüsse sind kaum feststellbar. Die meisten Bestände des *Polygalo-Seslerietum* siedeln an mehr oder minder konsolidierten Hängen. Standörtlich steht die Gesellschaft im Gebiet damit dem *Gentiano-Koelerietum* nahe, von dem sie sich aber durch deutlich niedrigere Artenzahlen unterscheidet. Auch floristisch bestehen aufgrund der genannten *Mesobromion*-Kennarten Gemeinsamkeiten zwischen beiden Gesellschaften. Eine Beweidung der Bestände scheint länger zurückzuliegen, wenn sie überhaupt überall stattgefunden hat, und konnte während der letzten Jahre nirgends beobachtet werden. Stets handelt es sich bei den Flächen um natürliche Waldstandorte. Darauf deuten der Jungwuchs von *Rosa*- und *Crataegus*-Arten sowie das Aufkommen mesophiler Laubbäume hin.

Das *Polygalo-Seslerietum* ist teilweise umstritten, weil es allein nach dem Kennartenprinzip schwer begründbar erscheint. Die vielleicht einzig mögliche Assoziations-Kennart mit überregionaler Verbreitung, *Polygala amara*, ist stellenweise (Südharz, Kyffhäuser bzw. Werrabergland) genauso oft im Blaugras-Trockenrasen zu finden (s. W. SCHUBERT 1963, ANDRES 1994, C. BECKER 1996) und hier teilweise auch im *Gentiano-Koelerietum* sehr häufig (WINTERHOFF 1965, C. BECKER 1996). Das gleiche gilt auch für *Sesleria albicans* (s. Tab. 9, vgl. JANDT 1992, C. BECKER 1996). Andererseits sind Blaugras-Halbtrockenrasen steiler und dynamischer Standorte floristisch wie ökologisch recht eigenständig und unterscheiden sich von anderen *Mesobromion*-Gesellschaften immer stark negativ. Insgesamt wäre wie für das *Teucrio-Seslerietum* eine Fassung als Subassoziation im *Gentiano-Koelerietum* denkbar. Zur Namensgebung bietet sich das Bittere Kreuzblümchen in jedem Fall an, da es den dealpinen Charakter der Bestände zum Ausdruck bringt und in Blaugras-dominierten Halbtrockenrasen zumindest einen Schwerpunkt zeigt.

Die Bestände des UG werden deshalb zum *Polygalo-Seslerietum* gestellt, das erstmals von TÜXEN (1955) aus dem südlichen Niedersachsen als *Polygala amara-Sesleria caerulea*-Assoziation genannt wird und seit den Arbeiten von WINTERHOFF (1965) klar umrissen ist. Zuvor wurden die Blaugras-Halbtrockenrasen des Unstruttales von KRAUSE (1940) als

Seslerio-Mesobrometum beschrieben und durch sieben Vegetationsaufnahmen aus Freyburg und Karsdorf belegt.

Aus neuerer Zeit sind verschiedene Arbeiten aus Thüringen und Nordhessen bekannt, die sich mit Blaugras-Rasen halbtrockener Standorte beschäftigen (JANDT 1992 (Eichsfeld), BULTMANN 1993 (Diemetal), SCHMIDT 1994 (Mittleres Werratal) und C. BECKER 1996 (Südharz)). Verglichen mit den in diesen Arbeiten beschriebenen Beständen sind die Vorkommen des UG eher als untypisch zu bezeichnen, da hier zahlreiche mesophile Sippen, besonders jedoch viele dealpine Arten wie z.B. *Carduus defloratus*, *Amelanchier ovalis* und *Calamagrostis varia* vollständig fehlen. Der Grund dafür liegt wohl einerseits in der vergleichsweise geringen Höhenlage des UG (viele dealpine Arten treten in Thüringen erst ab etwa 300, z.T. 400 m NN auf (s. SCHMIDT & MAST 1996), andererseits im allgemein niederschlagsarmen Klima begründet. Letzteres kommt in den Rasen auch durch einzelntes Auftreten von *Xerobromion*-Arten zum Ausdruck, so daß das *Polygalo-Seslerietum* des Unstrutgebietes allgemein eine Übergangsstellung zum *Teucrio-Seslerietum* einnimmt.

4.3. Vergleichende Gesamtbetrachtung der Xerothermrassen

4.3.1. Synsystematischer Vergleich (Tabelle 9)

Tabelle 9 gibt einen Überblick über die untersuchten Magerrassen (*Festuco-Brometea*). Alle Gesellschaften sind bis auf Subassoziationsniveau dargestellt. Links in der Tabelle stehen die kontinentalen Trockenrasen des *Festuco-Stipetum* (Spalten 1–3), gefolgt von den submediterranen Trockenrasen des *Trinio-Caricetum* (Spalten 4–6) und *Teucrio-Seslerietum* (Spalten 7–8). Rechts in der Tabelle stehen die submediterranen Halbtrockenrasen des *Polygalo-Seslerietum* (Spalte 9) und *Gentiano-Koelerietum* (Spalten 10–12). Einzig das *Adonido-Brachypodietum* (s. Kap. 4.2.2.1) bleibt von der Betrachtung ausgeschlossen, weil die Assoziation im UG sehr selten ist und wenig Aufnahmematerial vorliegt. Insgesamt folgt die Anordnung der Assoziationen und Subassoziationen von links nach rechts tendenziell einem Gradienten steigender Bodengründigkeit und Wasserversorgung.

Differentialarten-Gruppen sind in Tabelle 9 eingerahmt und im Text als D 1 bis 23 beschrieben. Fettdruck innerhalb der Gruppen bedeutet, daß die betreffenden Arten gegen alle übrigen Einheiten differenzieren. Die Buchstaben-Zahlenkombinationen hinter den Phanerogamenarten bezeichnen jeweils den Arealtyp im Sinne von MAHN (1966) (s. auch Abb. 3, Kap. 4.3.2).

Das *Festuco-Stipetum capillatae* (Spalten 1–3) wird im Gebiet durch die Lückenpioniere *Cerastium pumilum*, *Arenaria serpyllifolia* s.l., *Erophila verna* und *Tortula ruralis* (D 1) differenziert. Teilweise kommen diese auch im *Teucrio-Seslerietum caricetosum* (Spalte 8) vor, sind hier jedoch nur in einer Therophyten-reichen *Poa badensis*-Variante zu finden. Weitere Differentialarten der Pfriemengras-Rasen sind *Achillea pannonica* und *Galium glaucum*. Ersterer ist jedoch auch im *Trinio-Caricetum cirsietosum* (Spalte 6) häufig. Die eigentlichen Assoziations-Kennarten *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Stipa pulcherrima* und die *Festucetalia*-Art *Centaurea stoebe* (D 6) kommen auch im *Trinio-Caricetum stipetosum* (Spalte 4) vor. Die Zahl der Differentialarten einzelner Subassoziationen des *Festuco-Stipetum* ist z.T. recht groß, was besonders an der Eigenheit ihres geologischen Untergrundes (Oberer, Mittlerer bzw. Unterer Buntsandstein) liegt (s. D 2–5 u. Kap. 4.2.1.1).

Sowohl im *Festuco-Stipetum phleetosum* (Spalte 2) als auch im *Trinio-Caricetum stipetosum* (Spalte 4) fallen mehrere Staudenarten thermophiler Saumgesellschaften (*Geranium sanguinei*) mit hohen Stetigkeiten auf. Da es sich bei beiden Vegetationseinheiten im wesentlichen um Aufnahmematerial aus zwei Trockenwald-nahen Gebieten handelt, die seit langer Zeit keiner Nutzung unterliegen, ist die Anwesenheit der Stauden wohl als Braucherscheinung zu deuten. Dabei können im wesentlichen zwei verschiedene Gruppen von

Tabelle: 9; Übersicht über die Festuco - Brometea -Gesellschaften

I. Festuco - Stipetum capillatae

- 1 - typicum
- 2 - phleetosum phleoidis
- 3 - teucrietosum montani

II. Trinio - Caricetum humilis

- 4 - stipetosum capillatae
- 5 - festucetosum pallentis
- 6 - cirsietosum acaulis

III. Teucrio - Seslerietum variaie

- 7 - typicum
- 8 - caricetosum humilis

IV. Polygalo - Seslerietum variaie

V. Gentiano - Koelerietum pyramidatae

- 10 - teucrietosum montani
- 11 - typicum
- 12 - trisetetosum flavescens

Spaltennummer	I.			II.			III.		IV.	V.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zahl der Aufnahmen	9	7	17	9	24	6	18	18	9	16	20	6
D 1:												
Cerastium pumilum (s ₃)	II	V	III	.	.	r	.	II	.	+	I	.
Arenaria serpyllifolia (w)	III	IV	III	I	I	.	.	II	.	.	.	.
Erophila verna (w)	IV	I	III	.	.	.	.	I	.	.	r	.
Tortula ruralis	III	II	III	.	I	.	I	I	.	.	r	.
Achillea pannonica (k ₁)	IV	V	III	.	.	IV	.	.	.	I	II	II
Galium glaucum (s ₂)	.	III	III	.	.	.	.	.	.	I	.	.
D 2:												
Alyssum alyssoides (s ₃)	III	.	+	.	.	.	+	.	.	.	r	.
Medicago minima (s ₃)	III	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis (w)	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex supina (k ₁)	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis stricta (w)	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D 3:												
Falcaria vulgaris (k ₃)	III	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Dianthus carthusianorum (s ₃)	II	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D 4:												
Stipa joannis (k ₁)	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum phleoides (k ₃)	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabidopsis thaliana (w)	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurochaete squarrosa	I	V	II	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Allium vineale (s ₃)	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acinos arvensis (s ₃)	.	IV	II	.	.	.	+	.	.	.	I	.
Thlaspi perfoliatum (s ₃)	I	IV	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobanche caryophyllacea (s ₃)	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica spicata (w)	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus inermis (s ₃)	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echium vulgare (w)	.	III	I	.	I	r	+	.	.	.	.	.
D 5:												
Hornungia petraea (s ₂)	.	.	III	.	.	.	+	I	.	.	.	.
D 6:												
Stipa capillata (k ₂)	III	III	V	III	I	I	.	I	.	.	.	.
Festuca valesiaca (k ₁)	IV	II	IV	III	.	I	.	I	.	.	r	.
Stipa pulcherrima (k ₁)	II	I	II	II	.	I	.	+	.	.	.	.
Centaurea stoebe (k ₁)	III	V	III	IV	.	II	.	II	.	+	.	.
D 7:												
Festuca pallens (s ₂)	II	II	II	.	V	II	III	IV	.	.	.	.
D 8:												
Inula hirta (k ₃)	.	V	.	IV	.	I	.	+	II	+	+	.
Geranium sanguineum (k ₃)	.	III	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthericum liliago (s ₃)	I	III	.	IV	.	I	.	V	III	.	.	.
Thalictrum minus (w)	.	III	.	II	.	+	III	II	.	+	.	.

D 9:	Polygonatum odoratum (k ₃)	. . . . .	V	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Dictamnus albus (k ₃)	. . . . .	IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 10:	Psora savizii	. . . . .	V	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Fulgensia bracteata	I	V	. . . . .	I . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Pottia sp.	I II . . .	V	r	II I . . .	I . . . .	+	. . . . .	I
	Fumana procumbens (s ₂)	. . . . .	IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Astragalus exscapus (k ₁)	. . I + . .	III	I . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Gypsophila fastigiata (k ₁)	+	II	. . . . .	. . . . .	+	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 11:	Adonis vernalis (k ₂)	I II II . .	IV	. . . . .	+	. . . . .	. . . . .	III	II
	Scabiosa canescens (k ₃)	I I II . .	IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 12:	Collema sp.	II . . I . .	. . . . .	+	III III	I . . . .	+	. . . . .	. . . . .
	Fulgensia fulgens	. . I . . .	. . . . .	. . . . .	III	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 13:	Teucrium chamaedrys (s ₂)	. . . . .	V II V I V V V V IV	. . . . .	+	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Carex humilis (k ₃)	. . . . .	V V V V V I V V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 14:	Teucrium montanum (s ₂)	. . . . .	V V V V IV IV	. . . . .	III	r . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Helianthemum canum (s ₂)	. . . . .	V V V V V V	. . . . .	II V	II . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 15:	Sesleria albicans (o ₂)	. . . . .	II	. . . . .	II V IV III IV II	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Tortella tortuosa	. . . . .	III V	. . . . .	IV	III IV IV II	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 16:	Brachypodium pinnatum (k ₃)	. . . . .	III III V	. . . . .	V +	III III V V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Fissidens cristatus	. . . . .	III IV V	. . . . .	III	II IV V V IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Hippocrepis comosa (s ₂)	. . . . .	III III III	. . . . .	V +	III III IV IV II	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Campylium chrysophyllum	. . . . .	II III	. . . . .	V	III IV III III IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Cladonia subrangiformis	. . . . .	V II	. . . . .	III	II IV IV III III	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Viola hirta (w)	. . I I IV	. . . . .	. . . . .	IV +	I IV II III III	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Lotus corniculatus (o ₃)	. . . . .	III	. . . . .	III	+ IV V V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 17:	Cirsium acaule (k)	I . . I . .	. . . . .	V	I II	V V V IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Linum catharticum (o ₃)	. . . . .	. . . . .	III	. . . . .	IV V V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Briza media (o ₃)	. . . . .	. . . . .	III	. . . . .	II V V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Carlina vulgaris (s ₃)	. . . . .	. . . . .	III +	II	III IV IV V	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Pimpinella saxifraga (w)	. . . . .	. . . . .	IV +	. . . . .	III V III III	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Centaurea jacea (o ₃)	. . . . .	. . . . .	II	. . . . .	III III IV III	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Hieracium pilosella (w)	II I II I . .	. . . . .	IV +	II	II V V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Plantago media (w)	II . . I . .	. . . . .	III	. . . . .	I IV V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Prunella grandiflora (k ₃)	. . . . .	. . . . .	III	. . . . .	IV IV I	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 18:	Polygala amara (o ₃)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II +	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Gymnadenia conopsea (w)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II	+	r . . . .	. . . . .
D 19:	Ctenidium molluscum	. . . . .	. . . . .	r . . . .	. . . . .	V V V	I	. . . . .	. . . . .
	Carlina acaulis (s ₂)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	III III II	I	. . . . .	. . . . .
	Ophrys insectifera (s ₃)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	III II r	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 20:	Leontodon hispidus (w)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	IV IV	I	. . . . .	. . . . .
	Carex caryophyllea (k ₃)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	III IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Viola rupestris (w)	. . . . .	. . . . .	I . . . .	. . . . .	IV III	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Campanula rotundifolia (w)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	IV III	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Ononis spinosa (o ₃)	I I + . . .	. . . . .	+	. . . . .	III	. . . . .	. . . . .	. . . . .
D 21:	Koeleria pyramidata (s ₃)	. . I . . . .	. . . . .	II I II III	. . . . .	V V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .

D 22:

<i>Agrimonia eupatoria</i> (o ₃)	I	.	+	.	.	II	.	I	II	II	V	V
<i>Ranunculus bulbosus</i> (o ₃)	I	II	I	I	.	.	.	.	.	II	IV	V
<i>Plantago lanceolata</i> (w)	I	II	II	.	.	II	.	+	.	+	IV	V
<i>Polygala comosa</i> (k ₃)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV
<i>Bromus erectus</i> (s ₃)	.	.	I	I	V	II	.	.	.	.	III	IV
<i>Astragalus danicus</i> (k ₃)	.	.	.	.	.	I	.	.	.	+	II	IV
<i>Erigeron acris</i> (w)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	III

D 23:

<i>Medicago lupulina</i> (w)	.	.	I	.	.	I	.	+	.	+	I	V
<i>Campanula rapunculoides</i> (s ₃)	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	I	V
<i>Vicia tenuifolia</i> (k ₃)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	IV
<i>Daucus carota</i> (w)	.	.	I	.	.	II	.	.	.	+	II	IV
<i>Lathyrus pratensis</i> (w)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Brachythecium rutabulum</i>	I	I	.	.	.	r	.	.	.	.	.	III
<i>Trifolium medium</i> (o ₃)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III

Außerdem:

<i>Euphorbia cyparissias</i> (k ₃)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Thymus praecox</i> (w)	V	II	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V
<i>Potentilla subarenaria</i>	III	I	IV	IV	I	IV	I	IV	III	III	II	II
<i>Potentilla neummanniana</i> (s ₃)	II	II	III	I	I	III	+	II	IV	IV	V	IV
<i>Sanguisorba minor</i> (w)	III	.	V	V	V	V	III	III	V	V	V	V
<i>Asperula cynanchica</i> (s ₃)	I	.	III	II	I	IV	II	IV	IV	V	V	IV
<i>Potentilla arenaria</i> (k ₂)	I	III	V	IV	III	IV	.	III	I	II	+	I
<i>Bryum caespiticium</i>	I	III	IV	II	V	IV	II	IV	I	I	+	.
<i>Koeleria macrantha</i> (w)	IV	IV	V	IV	.	III	+	III	II	I	+	III
<i>Salvia pratensis</i> (s ₂)	III	V	V	V	.	V	III	IV	II	IV	I	I
<i>Festuca rupicola</i> (k ₁)	IV	V	IV	III	.	V	+	III	II	IV	V	V
<i>Bryum capillare</i> agg.	III	IV	III	I	IV	I	I	+	II	I	r	.
<i>Weissia</i> sp.	II	II	III	II	.	III	III	III	II	II	II	I
<i>Barbula</i> sp.	I	I	II	I	I	I	.	II	III	II	II	III
<i>Seseli hippomarathrum</i> (k ₁)	II	.	III	III	I	III	IV	III	II	II	II	I
<i>Rosa canina</i> (w)	.	I	III	II	II	III	I	II	II	II	II	III
<i>Rosa rubiginosa</i> (w)	I	.	II	III	III	III	III	III	I	.	II	III	II	III
<i>Centaurea scabiosa</i> (k ₃)	I	I	II	V	.	II	+	I	II	+	+	.
<i>Bupleurum falcatum</i> (k ₃)	.	II	II	V	.	IV	II	I	IV	II	III	V
<i>Hypnum lacunosum</i>	IV	III	III	III	.	I	.	II	II	III	IV	V
<i>Homalothecium lutescens</i>	IV	III	I	IV	.	.	.	II	II	II	r	IV
<i>Avenochloa pratensis</i> (k)	II	I	III	II	.	V	.	III	III	V	IV	IV
<i>Hypericum perforatum</i> (w)	I	III	I	I	.	II	.	+	I	+	IV	IV
<i>Cladonia furcata</i>	II	I	III	II	.	II	.	I	.	I	II	III
<i>Taraxacum laevigatum</i> (w)	II	I	III	.	.	II	.	II	II	I	II	IV
<i>Scabiosa ochroleuca</i> (k ₂)	III	.	II	III	.	IV	.	+	II	III	III	IV
<i>Cuscuta epithymum</i> (w)	.	III	III	IV	III	III	I	I	II	II	.	.
<i>Stachys recta</i> (w)	I	IV	II	IV	.	III	.	I	II	+	r	.
<i>Eryngium campestre</i> (s ₃)	IV	V	III	II	III	III	.	+	.	+	II	III
<i>Potentilla heptaphylla</i> (k)	I	.	II	II	III	IV	.	.	II	IV	V	II
<i>Fragaria viridis</i> (k ₃)	I	III	I	II	.	II	.	I	.	I	III	V
<i>Abietinella abietina</i>	III	.	III	III	.	II	.	II	.	II	I	III
<i>Weissia longifolia</i>	I	II	III	II	.	II	.	II	.	+	r	.
<i>Anthericum ramosum</i> (s ₃)	.	.	.	IV	.	II	+	II	III	III	+	.
<i>Prunus spinosa</i> (w)	.	III	+	III	.	II	II	+	I	.	r	.
<i>Crataegus monogyna</i> (w)	II	I	.	III	.	II	.	+	I	.	+	III
<i>Epipactis atrorubens</i> (w)	.	.	.	I	.	I	II	I	III	III	II	.
<i>Galium verum</i> (w)	I	III	II	.	II	.	.	.	.	II	II	III
<i>Helianthemum ovatum</i> (s ₃)	.	III	.	III	I	.	.	.	I	I	II	I
<i>Medicago falcata</i> (w)	III	.	II	.	.	I	.	+	.	I	+	III
<i>Filipendula vulgaris</i> (k ₃)	.	III	I	II	.	II	.	+	.	I	.	I
<i>Bryum argenteum</i>	II	III	+	.	I	.	+	II	.	.	r	.
<i>Pulsatilla vulgaris</i> (k ₁)	.	.	.	III	.	r	.	+	II	II	r	.
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (k ₃)	II	.	III	.	I	II	.	+	.	.	r	.
<i>Anthyllis vulneraria</i> (s ₂)	.	.	III	.	.	.	.	I	I	III	II	I
<i>Tortella inclinata</i>	.	.	III	I	.	II	.	IV	I	.	+	.
<i>Toninia sedifolia</i>	I	.	II	.	.	II	II	IV	I	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i> (w)	III	II	+	.	.	+	.	.	.	+	.	IV
<i>Arabis hirsuta</i> (w)	.	.	III	II	.	II	.	.	.	.	r	II
<i>Dactylis glomerata</i> (w)	.	III	+	.	.	.	.	.	.	.	r	III
<i>Peucedanum cervaria</i> (k)	.	III	.	I	.	II	.	.	I	.	.	.

Stauden mit unterschiedlich soziologisch-ökologischem Verhalten unterschieden werden: D 9 beinhaltet Staudenarten, die nur im *Trinio-Caricetum stipetosum* festgestellt wurden (*Polygonatum odoratum*, *Dictamnus albus*). D 8 umfaßt Stauden mit Vorkommen in beiden genannten Vegetationseinheiten (*Inula hirta*, *Geranium sanguineum*) und enthält mit *Anthericum liliago* und *Thalictrum minus* zwei Arten, die ebenso häufig auch in den waldfernen Blaugras-Trockenrasen des *Teucriso-Seslerietum* (Spalten 7–8) zu finden sind. Dieses auch in anderen Gebieten zu beobachtende Phänomen ist umso unerklärlicher, da die Blaugras-Trockenrasen mit ihren z.T. in Rutschung befindlichen, extrem feinerdearmen und trockenen Böden ökologisch sehr stark von den anderen staudenreichen Vegetationseinheiten, besonders von den eigentlichen Standorten am trocken-warmen Waldsaum abweichen. Bei *Festuca pallens* (D 7) handelt es sich um eine gute Differentialart fast aller Trockenrasen.

Obwohl das *Trinio-Caricetum humilis* (Spalten 4–6) im UG zu den artenreichsten Magerrasen-Gesellschaften zählt, hat es keine eigenen Differentialarten. Dies liegt daran, daß die Assoziation zwischen kontinentalen Trockenrasen (*Festucion valesiacae*) und submediterranen Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) stark vermittelt und im UG alle überregionalen Kenn- und Trennarten (*Helianthemum canum*, *Teucrium montanum*) vollständig mit dem *Teucriso-Seslerietum* (Spalten 7–8) teilt. Die einzelnen Subassoziationen des Erdseggen-Trockenrasens sind aber recht eigenständig und durch D 9–11 positiv charakterisiert (s. auch Kap. 4.2.3.1).

Auch das *Teucriso-Seslerietum* (Spalten 7–8) kennzeichnet sich überwiegend negativ (s. auch unterer Tabellenabschnitt), da die extrem flachgründig-skelettreichen und oft in Rutschung befindlichen Böden keine eigenen Arten zulassen. Besonders der Typischen Subassoziation (Spalte 7) fehlen selbst viele Arten mit weiter ökologischer Amplitude (D 16). Die einzige(n) und gleichzeitig schwache(n) Differentialart(en) der Assoziation sind im UG schwer bestimmbare *Collema*-Arten (bzw. -Art); nur die *Carex humilis*-Subassoziation wird zusätzlich von *Fulgensia fulgens* (D 12) charakterisiert. Mit dem *Trinio-Caricetum* (Spalten 4–6) sind die Blaugras-Trockenrasen durch die überregional synsystematisch wichtigen Arten von D 14 verbunden. Die gleichen Sippen schaffen auch eine floristische Beziehung zum *Festuco-Stipetum teucrietosum* und *Gentiano-Koelerietum teucrietosum* (Spalten 3 und 10).

Das *Polygalo-Seslerietum* (Spalte 9) gehört zum *Mesobromion* und unterscheidet sich vom *Teucriso-Seslerietum* durch typische Halbtrockenrasenarten wie u.a. *Cirsium acaule* und *Linum catharticum* (D 17) sowie *Ctenidium molluscum*, *Carlina acaulis* und *Ophrys insectifera* (D 19), die allesamt aber auch im *Gentiano-Koelerietum* (Spalten 10–12) sehr häufig sind. Die Charakterarten des *Xerobromion* (D 14) treten dagegen im *Polygalo-Seslerietum* deutlich zurück. Verglichen mit dem *Gentiano-Koelerietum* ist das *Polygalo-Seslerietum* artenarm und differenziert sich im *Mesobromion* wiederum negativ, wenn man von wenig steilen Vorkommen von *Polygala amara* und *Gymnadenia conopsea* (D 18) absieht. Das Blaugras (D 15) zeigt wie die oft gemeinsam vorkommende *Tortella tortuosa* eine insgesamt weite tabellenstatistische Streuung, kann also nicht Charakterart irgendeiner Assoziation sein.

Das *Gentiano-Koelerietum* (Spalten 10–12) differenziert sich im UG durch zahlreiche Halbtrockenrasenarten, die jedoch teilweise auf die Kratzdistel-Subassoziation des *Trinio-Caricetum* und das *Polygalo-Seslerietum* übergreifen (D 17: *Cirsium acaule*, *Linum catharticum*, *Briza media* u.a.). Gute regionale Assoziations-Kennarten innerhalb der Klasse sind die Sippen aus D 20 (u.a. *Leontodon hispidus*, *Carex caryophylllea*, *Viola rupestris*) und D 22 (u.a. *Agrimonia eupatoria*, *Ranunculus bulbosus*, *Polygala comosa*). Nur in einzelnen Subassoziationen treten sie zurück: die Sippen von D 20 im *Gentiano-Koelerietum trisetetosum*, die von D 22 im *Gentiano-Koelerietum teucrietosum*. Die einzige Charakterart, die in keiner Subassoziation des Enzian-Schillergras-Rasens fehlt ist *Koeleria pyramidata* (D 21).

4.3.2. Chorologischer Vergleich

Ähnlich wie im Kyffhäusergebirge (s. ANDRES 1994) treffen auch im unteren Unstruttal submediterrane und kontinentale Elemente in auffälliger Weise aufeinander und mischen sich in den Pflanzengesellschaften stark (s. auch MEUSEL 1955, WEINITSCHE 1962, WEINERT 1983). Um den Anteil östlich bzw. westlich verbreiteter Arten herauszuarbeiten, wurden für die *Festuco-Brometea*-Gesellschaften Arealtypenspektren erstellt, die Abbildung 5 zeigt. Die Klassifikation der Arealtypen wie die Zuordnung der Arten folgt dabei MAHN (1966) (s. auch Kap. 3.2). Zur Definition der in den Spektren verwendeten Arealtypen siehe Abbildung 5.

In allen Gesellschaften fällt ein hoher Anteil kontinentaler und submediterraner Arten auf, während ozeanische Einflüsse insgesamt von untergeordneter Bedeutung sind. Am stärksten kontinental getönt ist das *Festuco-Stipetum* (39%) und das *Trinio-Caricetum* (42%), wobei der Anteil stark kontinentaler Sippen (k_1) in den Pfliemengras-Rasen höher liegt. Genau entgegengesetzt verhalten sich die submediterran verbreiteten Pflanzenarten, von denen, obwohl ihre Summe in beiden Gesellschaften gleich ist, die Sippen mit stark (sub)mediterraner Bindung (s_2) im *Trinio-Caricetum* einen höheren Anteil zeigen. Insgesamt sind sich beide Gesellschaften jedoch chorologisch sehr ähnlich (s. auch Kap. 4.2.3.1).

Mit 28% sind die kontinentalen Sippen im *Teucro-Seslerietum* deutlich geringer vertreten, wobei der Anteil an Arten mit stark kontinentaler Bindung (k_1) mit 6% dennoch recht hoch ist. Vor allem ist die Gesellschaft im UG jedoch durch südlich verbreitete Elemente (s_2 , s_3) geprägt, die anteilig 37% ausmachen. Innerhalb der südlichen Einflüsse haben die Sippen, die kaum nach Norden übergreifen (s_2) (u. a. *Helianthemum canum*, *Teucrium montanum*), mit 23% den größeren Anteil und zugleich den höchsten von allen Magerrasengesellschaften im UG überhaupt. Im *Polygalo-Seslerietum* und im *Gentiano-Koelerietum* liegen die Anteile der submediterranen Arten mit 28% bzw. 22% ähnlich hoch und entsprechen damit in etwa dem Mittelwert aller betrachteten Gesellschaften. Beide Assoziationen sind im UG jedoch in auffälliger Weise durch (zumeist schwach: o_3) ozeanisch gebundene Arten gekennzeichnet, die jeweils 15% ausmachen. Gleichzeitig nimmt der Anteil an kontinentalen Arten auf 26 bzw. 28% ab und liegt damit niedriger als in allen anderen Magerrasengesellschaften des UG. Besonders Arten mit stark kontinentaler Bindung (k_1 , k_2) fehlen in den beiden *Mesobromion*-Gesellschaften fast völlig. Der Anteil an weit verbreiteten Magerrasensippen (w) ist in allen Assoziationen nahezu gleich.

Bedenkt man, daß die Bestände des *Festuco-Stipetum*, des *Trinio-Caricetum* und des *Teucro-Seslerietum* im UG ausschließlich in südlicher Exposition siedeln und die Vorkommen des *Polygalo-Seslerietum* und *Gentiano-Koelerietum* sich zumeist auf Nordhänge beschränken, so ist leicht erkennbar, daß der Anteil v. a. stark kontinental gebundener Arten (k_1 , k_2) von der Exposition abhängt. An den trocken-warmen Südhängen ist er höher, als an den feucht-kühleren Nordhängen. Innerhalb der Südhänge sind kontinental verbreitete Sippen v. a. auf tiefergründigen Standorten (*Festuco-Stipetum*, *Trinio-Caricetum*) zu finden, ganz wie es den zonalen Steppen Zentralasiens entspricht. Sippen mit stark submediterraner Bindung (s_2), zu denen v. a. Chamaephyten wie *Helianthemum canum* und *H. apenninum* zählen, erreichen die höchsten Anteile auf felsig-flachgründigen Kalkböden (*Teucro-Seslerietum*), die standörtlich den Felsheiden des Mittelmeergebietes am nächsten stehen. Auch die mehr oder minder stark ozeanisch verbreiteten Sippen passen im UG mit Bindung an feuchtere und temperaturgemäßigte Nordhänge gut in das Bild.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß vor allem mikroklimatische und edaphische Parameter die räumliche Verteilung der (sub-)kontinental, submediterran oder subatlantisch geprägten Gesellschaften im Unstruttal bestimmen (s. auch T. BECKER 1998). Hinsichtlich edaphischer Standortfaktoren ist nicht alleine Flachgründigkeit für die Ausbildung von submediterranen Gesellschaften förderlich, sondern besonders auch Muschelkalkuntergrund, weil dieser die Ansiedlung von Kalkpflanzen mit zugleich submediterraner Verbreitung, erlaubt. Dagegen begünstigt karbonatarmes Substrat (Gips, Mittlerer und Unterer Buntsandstein) eher kontinentale Gesellschaften, weil die kalkgebundenen südlichen Sippen hier fehlen.

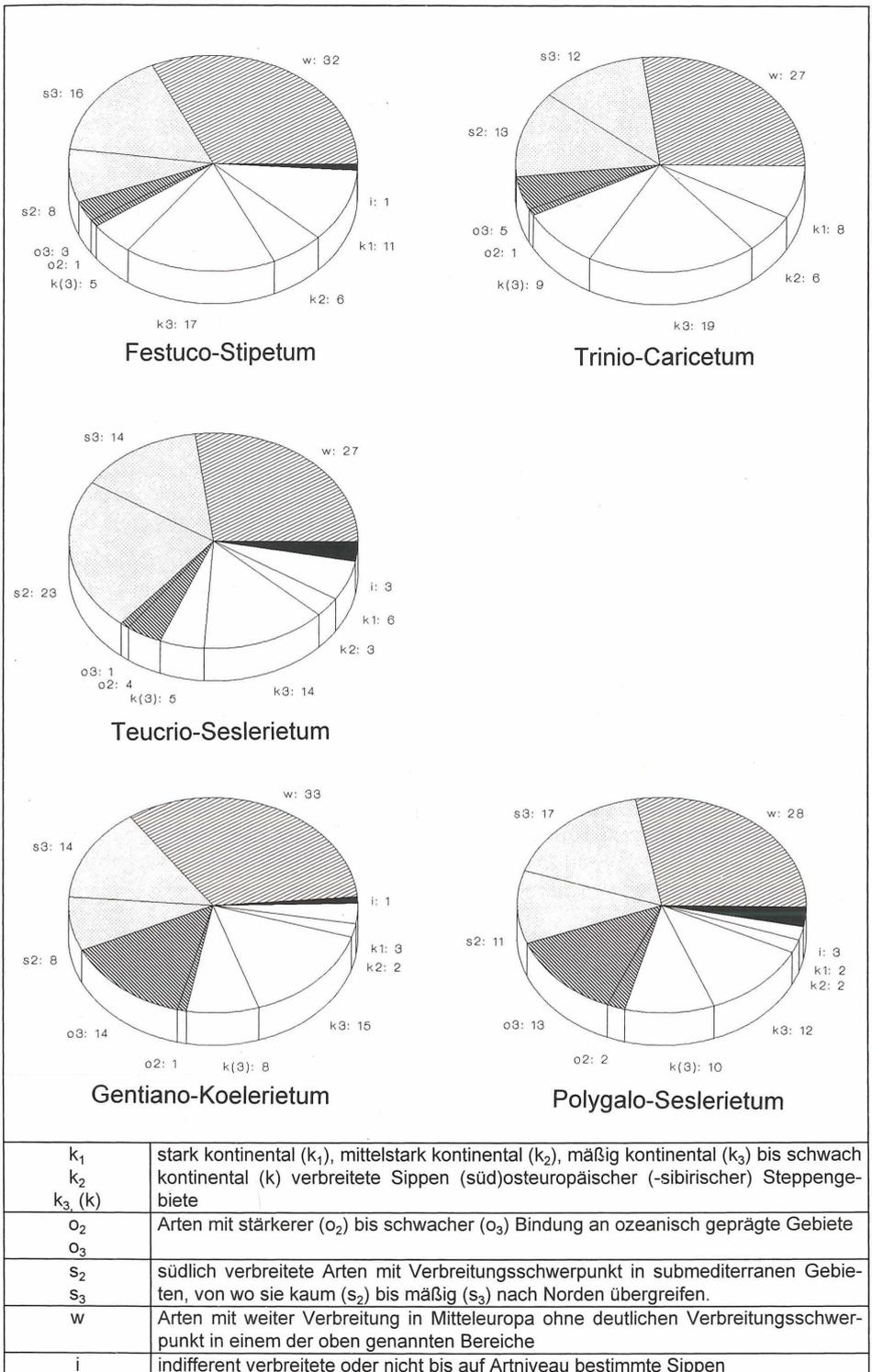


Abb. 5: Arealtypenspektren der Magerrasengesellschaften (alle Angaben in %).

4.3.3 Ökologischer Vergleich

Abbildung 6 zeigt für die einzelnen *Festuco-Brometea*-Gesellschaften die ungefähre Spanne hinsichtlich der Parameter Kontinentalität und Bodenfeuchtigkeit und ermöglicht zugleich eine vergleichende Betrachtung der Assoziationen. So sind das *Teucrio-Seslerietum* und das *Trinio-Caricetum* im UG vergleichsweise stark kontinental geprägt, während Teile des *Festuco-Stipetum* deutlich zum *Xerobromion* neigen. Das *Gentiano-Koelerietum* deckt im Gebiet eher den trockeneren Teil des *Mesobromion* ab und ist wie die anderen *Brometalia*-Gesellschaften schon kontinental beeinflusst. Dagegen sind kontinentale Einflüsse im *Polygalo-Seslerietum* wenig feststellbar, obwohl die Gesellschaft verhältnismäßig trockene Standorte besiedelt. Das gilt auch für das *Adonido-Brachypodietum*, das im UG selten und kleinflächig wächst.

Danksagung

Für die kritische Durchsicht und wichtige Anregungen zum Manuskript danke ich den Herren Prof. Dr. H. Dierschke (Göttingen) und D. Korneck (Bonn-Bad Godesberg) sowie Frau U. Bartram (Göttingen) ganz herzlich. Großer Dank gilt auch den Herren Dr. D. Frank (Halle) und T. Pietsch (Naumburg) für die Arbeitserlaubnis in Schutzgebieten und die Hilfe vor Ort.

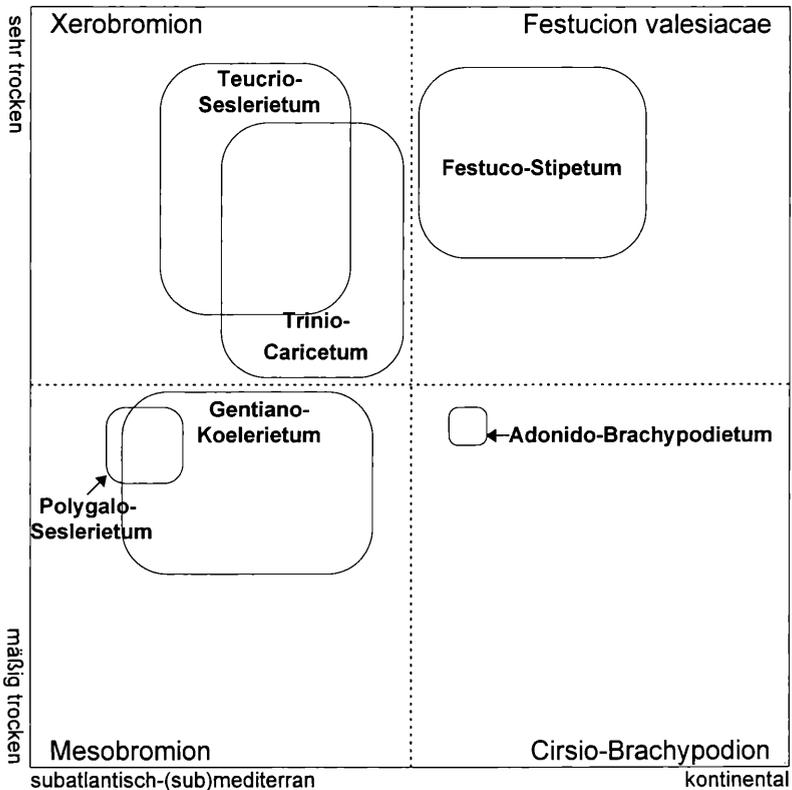


Abb. 6: Ökogramm mit ungefährender Spanne der Magerrasen-Gesellschaften hinsichtlich der Parameter Kontinentalität und Bodenfeuchte.

Literatur

- ANDRES, C. (1994): Flora und Vegetation im Naturschutzgebiet „Badraer Lehde – Großer Eller“ am Kyffhäuser. – Diplomarb. Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen: 158 S.
- ALTEHAGE, C. (1951): Das Caricetum humilis der Neuen Göhle bei Freyburg a. d. Unstrut und seine Übergänge in den subkontinentalen Eichenmischwald. – Abh. Ber. Naturk. Vorgesch. Magdeburg, 8(3): 121–136. Magdeburg.
- BARKMAN, J. J., MORAVEC, J., RAUSCHERT, S. (1986): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur, 2. Auflage. – Vegetatio 67: 145–195. Den Haag.
- BECKER, C. (1996): Magerrasen-Gesellschaften auf Zechstein am südlichen Harzrand (Thüringen). – Tuexenia 16: 371–401. Göttingen.
- BECKER, T. (1996): Flora und Vegetation von Felsfluren und Magerrasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). – Diplomarb. Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen: 200 S.
- (1998): Zur Rolle von Mikroklima- und Bodenparametern bei Vegetationsabfolgen in Trockenrasen des unteren Unstruttals (Sachsen-Anhalt). – Gleditschia 25 (1/2). Berlin.
- (in präp.): Luzula divulgata Kirschner, Verbreitung und Vergesellschaftung einer unbekanntes Hainsimsenart in Sachsen-Anhalt.
- BENKERT, D., FUKAREK, F., KORSCH, H. (Hrsg.) (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Fischer, Jena: 615 S.
- BÖTTNER, I., FREY, W., HENSEN, I. (1997): Carex humilis-Gesellschaft im unteren Unstruttal (mitteleuropäisches Trockengebiet) – Lebensstrategien einer xerothermen Vegetationseinheit. Feddes Repert. 108 (7–8): 583–602. Berlin.
- BRINKOCH, M., JORK, F.H. (1985): Kalk-Magerrasen am Nordrand der deutschen Mittelgebirge. – Diplomarb. Inst. Landschaftspfl. Naturschutz u. Inst. Geobot. Univ. Hannover: 221 S.
- Bruehlheide, H. (1991): Kalkmagerrasen im östlichen und westlichen Meißner-Vorland. – Tuexenia 11: 205–233. Göttingen.
- BULTMANN, M. (1993): Flora und Vegetation der Kalkmagerrasen an der unteren Diemel. – Philippia 6 (4): 331–380. Kassel.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. – Scripta Geobot. 6: 1–246. Göttingen.
- (1985): Experimentelle Untersuchungen zur Bestandesdynamik von Kalkmagerrasen (Mesobromion) in Südniedersachsen. – In: SCHREIBER, K.F. (Edit.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münstersche Geogr. Arb. 20: 9–24. Paderborn.
- (1994): Pflanzensoziologie, Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.
- (1997): Pflanzensoziologisch-synchorologische Stellung des Xerothermgrassandes (Festuco-Brometea) in Mitteleuropa. – Phytocoenologia 27 (2): 127–140. Berlin, Stuttgart.
- DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Flechtengesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 20 (10): 1–122. Hannover.
- DREYER, S. (1997): Luzula divulgata Kirschner, eine wenig bekannte Art aus dem Luzula campestris-multiflora-Komplex. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt 2: 13–19. Halle/S.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Stuttgart: 318 S.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. verb. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1095 S.
- Förderverein „Naturpark Saale-Unstrut-Triasland“ e.V. (1994): Naturpark Saale-Unstrut-Triasland im Kreise Nebra. – Nebra: 88 S.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1987): – Moosflora. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 522 S.
- FUKAREK, F. (1951): Die Waldgesellschaften im Muschelkalk-Durchbruchgebiet der unteren Unstrut. – Diss. Univ. Halle.
- GAUCKLER, K. (1957): Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. – Abh. naturhist. Ges. Nürnberg 29: 1–92. Nürnberg.
- HEINKEN, T. (1995): Naturnahe Laub- und Nadelwälder grundwasserferner Standorte im niedersächsischen Tiefland: Gliederung, Standortsbedingungen, Dynamik. – Diss. Bot. 239: 1–311 Berlin, Stuttgart.
- HEINRICH, W. (1983): Der Dohlenstein bei Kahla. Floristisch-vegetationskundliche Beobachtungen in einem neuen Naturschutzgebiet. – Landschaftspfl. Naturschutz in Thüringen. 20 (1): 1–21. Jena.
- HEINZ, S. (1997): Teucro montani-Seslerietum albicantis – Lebensstrategien in Blaugrassrasen des unteren Unstruttals (Sachsen-Anhalt). – Diplomarb. Inst. Syst. Botanik. Pflanzengeograph. FU Berlin: 122 S.
- HENSEN, I. (1995): Die kontinentalen Stipa-Steppenrasen der mittel- und nordostdeutschen Trockengebiete. – Gleditschia 23 (1): 3–24. Berlin.

- , KENTRUP, M. (1998): *Teucro botryos – Melicetum ciliatae* (Traubengamander-Wimperperlgrasflur) – Lebensstrategien in einer xerothermen Fels-Pioniergesellschaft. – *Tuexenia* 18: 217–236. Göttingen.
- HÖLZEL, M. (1997): Untersuchungen zu Vegetationsverhältnissen und -veränderungen im NSG „Steinklöbe“ (Unteres Unstruttal). – Diplomarb. Martin-Luther-Univ. Halle: 167 S.
- HOLLWECK-FLINSPACH, M. (1990): Zur historischen Entwicklung von Standorten der Blaugras-halden (*Teucro-Seslerietum* Volk 1937) im mittleren Maintal. – *Tuexenia* 10: 259–268. Göttingen.
- JANDT, U. (1992): Vegetation und Flora von Kalkmagerrasen im westlichen Teil des Landkreises Heiligenstadt. – Diplomarb. Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen: 103 S.
- KAISER, E. (1930): Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main. – *Sonder-schr. der Akad. gemeinnütziger Wissenschaften. Erfurt*: 75 S.
- KIENLECHNER, G. (1970): Geobotanische Untersuchungen an den Trockenhängen des Thüringer Beckens. – *Diss. Univ. Jena*: 242 S.
- KNAPP, H.D., REICHHOFF, L. (1973): Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte des Natur-schutzgebietes „Wipperdurchbruch“ in der Hainleite. – *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.* 13 (3): 219–248. Berlin.
- KNAPP, R. (1942): Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. – *Arb. Zentralstelle Vegetationskart. d. Reiches* 12. 1–81. Hannover.
- (1944): Vegetationsaufnahmen von Trockenrasen und Felsfluren Mitteldeutschlands. Teil 2: Atlan-tisch-Submediterrane und Dealpine Trockenrasen (*Bromion erecti*). – *Halle/S.*: 56 S.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – *Schriftenr. Vegetationsk.* 7: 1–196. Bonn-Bad Godesberg.
- (1975): Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (*Sedo-Scleranthetalia*). *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 18: 45–102. Todenmann, Göttingen.
- (1993): Klasse: *Sedo-Scleranthetia* Br. – *Bl.* 55 em. Th. Müller 61 – Mauerpfeffer-Triften, Sandrasen, Felsgrus- und Felsbandgesellschaften. – In OBERDORFER, E. (Hrsg.): *Süddeutsche Pflanzengesell-schaften Teil II.* 3. Aufl.: 13–85. Jena.
- , PRETSCHER, H. (1984): Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Mainzer Sand“ und Pro-bleme ihrer Erhaltung. – *Natur und Landschaft* 59(7/8): 307–315.
- KOROTKOV, K.O., MOROZOVA, O.V., BELONOVSKAJA, E.A. (1991): *The USSR vegetation syntaxa prodromus.* – *Moscow*: 346 S.
- KRAUS, G. (1906): *Die Sesleria-Halde.* – *Verh. Phys. Med.-Ges. Würzburg N.F.* 37: 299–325. Würzburg.
- KRAUSCH, H.-D. (1961a): Die kontinentalen Steppenrasen (*Festucetalia valesiaca*) in Brandenburg. – *Feddes Repert. Beih.* 139: 167–227. Berlin.
- (1961b): Mikroklimatische Untersuchungen an Steppenpflanzengesellschaften der Randhänge des Oderbruches. – *Arch. Naturschutz. Landschaftsf.* 1 (2). Berlin.
- KRAUSE, W. (1940): Untersuchungen über die Ausbreitungsfähigkeit der niedrigen Segge (*Carex hu-milis* Leyss.) in Mitteldeutschland. – *Planta* 31 (1): 91–168. Berlin.
- KÜHNLENZ, F. (1962): Städte und Burgen an der Unstrut – Heimatgeschichtliche Wanderungen am Thüringer Fluss. – *Leipzig*: 334 S.
- KUGLER, H., SCHMIDT, W. (Hrsg.) (1988): *Das Gebiet an der unteren Unstrut.* – *Berlin*: 223 S.
- Libbert, W. (1933): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berück-sichtigung der angrenzenden Landschaften, 2. Teil. *Verh. Bot. Vereins. Prov. Brandenburg.* 74: 229–348. Berlin.
- MAHN, E.-G. (1959): Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen an Felsfluren, Trocken- und Halbtrockenrasen Mitteldeutschlands. *Diss. Univ. Halle (Mskr.)*.
- (1965): Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinental beeinflussten Xerothermgesel-schaften Mitteldeutschlands. – *Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig, Math.-Nat. Kl.* 49 (1): 1–138. Berlin.
- (1966): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Xerothermrasen Mitteldeutschlands. – *Bot. Jb.* 85 (1): 1–44. Stuttgart.
- MARSTALLER, R. (1972): Die Pflanzengesellschaften des Schönbergs bei Reinstädt (Kreis Jena – Thüringen). – *Wiss. Z. Univ. Jena, Math.-Nat. R.* 21 (5/6): 1039–1088. Jena.
- MEUSEL, H. (1937): *Mitteldeutsche Vegetationsbilder 1. Die Steinklöbe bei Nebra und der Ziegelro-daer Forst.* – *Hercynia* 1: 8–98. Halle/S.-Berlin.
- (1939): Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. – *Hercynia* 2: 1–372. Halle/S.
- (1955): Entwurf zu einer Gliederung Mitteldeutschlands und seiner Umgebung in pflanzengeographi-sche Bezirke. – *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. R.* 4 (3): 637–641. Halle/S.

- , Jäger, E. Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd 1. – Textteil: 583 S. u. Kartenteil: 258 S. Jena.
- , Jäger, E., Rauschert, S., Weinert, E. (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. 2. – Textteil: 418 S. u. Kartenteil: 259–421. Jena.
- , Jäger, E. (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. 3. – Textteil: 422–688. u. Kartenteil: 333 S. Jena.
- MEYNEN, E., SCHMIDTHÜSEN, J. (Edit.) (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – Bundesforschungsanst. Landesk. Raumordnung Bd. 2: 747–748. Bonn-Bad Godesberg.
- MOEBUS, R. (1985): Trockenrasen und angrenzende Pflanzengesellschaften auf Eruptivgestein im Südwesten Rhein Hessens. – Diplomarb. Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen: 107 S.
- MÖSELER, B.M. (1989): Die Kalkmagerrasen der Eifel. – Decheniana-Beih. 29: 1–79. Bonn.
- OVERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Bd. 10. – Jena: 564 S.
- (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. 3. Aufl.: 86–180. Jena.
- (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 7. Aufl. Stuttgart: 1050 S.
- , KORNECK, D. (1993): Klasse: Festuco-Brometea Br. – Bl. et Tx. 43 – Trocken- und Steppenrasen, Halbtrockenrasen, basiphile Magerrasen der planaren bis hochmontanen Höhenstufe (Tab. 92). In PEPPLER, C. (1988): TAB – Ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. – Tuexenia 8: 393–406. Göttingen.
- (1992): Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. – Diss. Bot. 193: 1–402. Berlin, Stuttgart.
- PFEIFFER, T. (1997): Geranio sanguinei-Dictamnietum – Lebensstrategien in Diptamsäumen des unteren Unstruttals (Sachsen-Anhalt). – Diplomarb. Inst. Syst. Botanik. Pflanzengeograph. FU Berlin: 136 S.
- PHILIPPI, G. (1984): Trockenrasen, Sandfluren und thermophile Saumgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. – Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ. 57/58: 533–618. Karlsruhe.
- PLESS, H. (1994): Pflanzensoziologische Untersuchungen der Trockenrasen an den Hängen des Oder-tales im Kreis Seelow (Brandenburg) – Vergleich des Zustandes ausgewählter Bestände aus den 50er Jahren und heute. – Diplomarb. Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen: 179 S.
- POTT, R. (1996): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. erw. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 622 S.
- REICHHOFF, L., BÖHNERT, W., KNAPP, H.D. (1979): Die Vegetation des Naturschutzgebietes „Tote Täler“. – Natursch. naturk. Heimatforsch. Bez. Halle u. Magdeburg 16(2): 33–40.
- ROYER, J.-M. (1987): Les pelouses des Festuco-Brometea d'un exemple régional à une vision eurosibérienne. Étude phytosociologique et phytogéographique. Thèse Univ. Franche-Comte-Besançon: 424 + 110 S.
- (1991): Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea. – Diss. Bot. 178: 1–296. Berlin, Stuttgart.
- RUTHSATZ, B. (1970): Die Grünlandgesellschaften um Göttingen. – Scripta Geobot. 2: 1–31. Göttingen.
- SCHMIDT, M. (1994): Vegetation und Flora der Kalkmagerrasen im mittleren Werratal (Thüringen). – Tuexenia 14: 113–137. Göttingen.
- , MAST, R. (1996): Verbreitungsgrenzen von ausgewählten Pflanzenarten basenreicher Felsstandorte im Werra-, Weser- und Leinebergland. – Hercynia N.F. 30: 33–51. Halle.
- SCHOLZ, P. (1995): Zur Abgrenzung und Benennung einiger Erdflechten. – Inform. Florist. Katierung Thüringen. 8: 18–20. Jena.
- SCHUBERT, R. (1954): Die Pflanzengesellschaften der Bottendorfer Höhe. – Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.R. 3: 51–70 Halle/S.
- (1974): Übersicht über die Pflanzengesellschaften der DDR. IX. Mauerpfefferreiche Pionierfluren. – Hercynia N.F. 11: 201–214. Leipzig.
- , HILBIG, W., KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Fischer, Jena: 403 S.
- SCHUBERT, W. (1963): Die Sesleria varia-reichen Pflanzengesellschaften in Mitteldeutschland. – Feddes Repert. Beih. 140: 71–199. Berlin.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. (Hrsg.) (1992): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 4: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) Haloragaceae bis Apiaceae. – Ulmer, Stuttgart: 362 S.
- SPEYER, O. (1882): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Blatt No. 38, Querfurt. – Berlin: 18 S.
- SUCHODOLETZ, H. v. (1973): Vegetationskundliche Untersuchungen in den Naturschutzgebieten „Steinklöße“ und „Neue Göhle“. – Diplomarb. Univ. Halle: 69 S.
- TICHY, L. et al. (1997): Wenig bekannte Trockenrasen-Gesellschaften in den Flußtälern am Südostrand der Böhmischen Masse. – Tuexenia 17: 223–237. Göttingen.

- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachs. 3: 1–170. Hannover.
- TÜXEN, R. (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften: – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. 5: 155–176. Stolzenau.
- VOLK, O.H. (1937): Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. – Beih. Bot. Centralbl. (57) 3: 577–597. Dresden.
- WAGENBRETH, O., STEINER, W. (1990): Geologische Streifzüge: Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg. – Leipzig: 204 S.
- WEINERT, E. (1983): Die pflanzengeographische Gliederung des südlichen Teiles der DDR und der angrenzenden Gebiete. – Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.R. 32 (1): 31–36. Halle/S.
- WEINITSCHKE, H. (1962): Das Verbreitungsgefälle charakteristischer Florenelemente in Mitteldeutschland. – Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.R. 11 (2): 251–280. Halle/S.
- WELLNITZ, N. (1995): Die subkontinentalen *Poa badensis*-Bestände des Mitteldeutschen Trockengebietes (Thüringen, Sachsen-Anhalt): Untersuchungen zur Soziologie und zu den Lebensstrategien. – Diplomarb. Inst. Syst. Botanik Pflanzengeograph. F.U. Berlin: 94 S.
- WILMANN, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5. Aufl. – Quelle u. Meyer, Heidelberg, Wiesbaden: 372 S.
- WINTERHOFF, W. (1965): Die Vegetation der Muschelkalk-Felshänge im hessischen Werraland. – Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ. 33: 146–197. Ludwigsburg.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. – Teil 1 u. 2. Stuttgart: 1006 S.

Dipl.-Biol. Thomas Becker
 Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften
 Abteilung für Vegetationskunde und Populationsbiologie
 Wilhelm-Weber-Straße 2
 37073 Göttingen
 e-mail: tbecker3@gwdg.de

Trinio glaucae - Caricetum humilis Volk ex Br.-Bl. et Moor 1938

- 1. Trinio - Caricetum festucetosum pallentis
2. Trinio - Caricetum stipetosum capillatae
2.1 Dictamnus albus-Variante
2.2 Typische Variante
3. Trinio - Caricetum cirsietosum acaulis
3.1 Typische Variante
3.2 Plantago media-Variante

OC1 = Brometalia erecti
OC/OD2 = Festucetalia valesiaca

Table with columns 1, 2, 3 and sub-columns 2.1, 2.2, 3.1, 3.2. Rows include Laufende Nummer, Ort, Höhe, Exposition, Inklination, Ausgangsgestein, etc.

AC: Trinio-Caricetum
Helianthemum canum
KC Carex humilis

D 1: Festuca pallens, OC1 Bromus erectus, Fulgensia bracteata, Psora saviczii, Pottia sp., VC Fumana procumbens, Catapyrenium squamulosum, Gypsophila fastigiata, Lappula squarrosa

D 2: OC2 Stipa capillata, OC2 Festuca valesiaca, OC2 Stipa pulcherrima, OC1 Pulsatilla vulgaris

D 2; d 3.1: Stachys recta, Anthericum ramosum, OC2 Centaurea stoebe, KC Filipendula vulgaris, OC2 Thesium linophyllon, OC2 Seseli hippomarathrum

D 2; D 3: KC Brachypodium pinnatum, KC Salvia pratensis, DO2 Teucrium chamaedrys, Campylopus chrysophyllum, Bupleurium falcatum, Tortella tortuosa, KC Potentilla subaenariensis, Fissidens cristatus, Viola hirta, OC2 Scabiosa ochroleuca, KC Koeleria macrantha, KC Asperula cynanchica, Weissia sp., KC Centaurea scabiosa, KC Abietinella abietina, OC2 Hippocrepis comosa, DO2 Festuca rupicola, Hypnum lacunosum, Cladonia subrangiformis, KC Eryngium campestre, KC Avenochloa pratensis

D 3: KC Cirsium acaule, Hieracium pilosella, OC2 Adonis vernalis, KC Pimpinella saxifraga, OC2 Potentilla neumanniana, OC2 Scabiosa canescens, OC2 Carlina vulgaris, KC Lotus corniculatus, Briza media, KC Prunella grandiflora, OC2 Achillea pannonica, Agrimonia eupatoria, Barbula fallax

d 3.1: Vincetoxicum hirundinaria, Orchis purpurea, Sesleria varia, Tortella inclinata, Toninia sedifolia, Taraxacum laevigatum, Peucedanum cervaria, KC Aster linosyris, VC Globularia punctata

d 3.2: Plantago media, Linum catharticum, KC Galium verum, KC Bothriochloa ischaemum, Rosa elliptica, Daucus carota, KC Centaurea jacea, Hypericum perforatum, Plantago lanceolata, KC Medicago lupulina, Viburnum lantana

d 2.1: Dictamnus albus, Polygonatum odoratum, Inula hirta, Anthericum liliago, Geranium sanguineum, OC1 Helianthemum ovatum, Scorzonera hispanica

VC: Xerobromion erecti, Teucrium montanum

OC: Brometalia erecti, Koeleria pyramidata

OC: Festucetalia valesiaca, Potentilla incana, Astragalus exscapus, Astragalus danicus

KC: Festuco-Brometea: Thymus praecox, Euphorbia cyparissias, Sanguisorba minor, Potentilla heptaphylla, Arabis hirsuta, Pleurochaete squarrosa

Begleiter: Bryum caespitium, Cuscuta epithymum, Rosa rubiginosa, Rosa canina, Fragaria viridis, Prunus spinosa, Homalothecium lutescens, Crataegus monogyna, Weissia longifolia, Bryum capillare, Inula conyzia, Cladonia furcata, Pterygoneurum ovatum, Cladonia pocillum, Weissia controversa, Barbula sp., Fissidens taxifolius, Medicago falcata, Viola rupestris, Thlaspi perfoliatum, Epipactis atrorubens, Thalictrum minus, Cornus sanguinea

Acinos arvensis: 17+; 32+; Agropyron repens: 35+; 39; 1; Allium montanum: 25+; 26; 1; Arenaria serpyllifolia s.l.: 1+; 12+; Asparagus officinalis: 32+; Aster amellus: 9; Brachythecium rutabulum: 18; Brachythecium sp.: 2+; 34; 1; Bryum argenteum: 5+; Bryum sp.: 7+; 16; 1; Campanula rapunculoides: 9; Cerastium pumilum: 32; 1; Ceratodon purpureus: 33+; Cladonia rangiformis: 15; 1; Cladonia symphylicarpha: 14; 1; 19; 1; Collema sp.: 22; 1; 31; 1; Conyza canadensis: 1+; 3+; Coronilla varia: 9; 1; 16; 1; 29+; Cotonaster integerrimus: 11+; 13+; Crataegus laevigata: 16; 1; Crataegus sp.: 31; 1; Ctenidium mollisicum: 31; 1; Ditrichum flexicaule: 19; 1; 28; 1; Echium vulgare: 5+; 17+; Erigeron acris: 6; Erodium cicutarium: 1; 1; Galium glaucum: 21; 1; 37; 1; 38; 1; Galium mollugo: 16+; Genista tinctoria: 9; 1; Glaucium flavum: 6; 1; Hieracium sabaudum: 9+; Holosteum umbellatum: 17+; Iris aphylla: 10; 2; Ligustrum vulgare: 33+; Melica ciliata: 15; 1; 17+; 1; 18; 1; Ononis spinosa: 29+; 35; 1; Origanum vulgare: 9; 1; 35; 1; 36+; Phacum cuspidatum: 31+; Poa angustifolia: 32; 1; 33+; Prunus avium: 37+; 38; 1; 39+; Prunus spinosa (SS): 16; 1; Psora decipiens: 31+; Psora petraea: 27+; 28+; Quercus robur: 9+; 29+; 37+; Ramunculus bulbosus: 7+; Rhamnus catharticus: 30+; Rhytidium rugosum: 13; 1; Rosa sp.: 8+; 20+; 31+; Scabiosa columbaria: 9; 1; Tanacetum corymbosum: 8+; 19; 2; Taraxacum officinale: 37+; 38+; Tortula ruralis: 3; 1; 20; 1; 25; 1; Tragopogon pratensis: 10; 1; Ulmus minor: 1; 1; 4; 1

Sesleria albicans - reiche Magerrasen

1. Teucrio montani - Seslerietum variaie Volk 1937

- 1.1 Teucrio - Seslerietum typicum
1.2 Teucrio - Seslerietum caricetosum humilis
1.2.1 Typische Variante
1.2.2 Cerastium pumilum-Variante
1.2.3 Brachypodium pinnatum-Variante

2. Polygalo amarae - Seslerietum variaie (R.Tx. 1955) Winterh. 1963

VC1 = Xerobromion erecti
VC2 = Mesobromion erecti

Large data table with columns for species (1.1, 1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3) and rows for various plant species like Laufende Nummer, Ort, Exposition, etc., and Sesleria albicans, Anthericum ramosum, etc.

Außerdem: Acer campestre: 38+; Adonis vernalis: 23;r; Allium montanum: 32:1; Alyssum alyssoides: 11+; Anthericum confusum: 29+; Artemisia campestris: 27:1; Asparagus officinalis: 20+; Aster amellus: 38:3; Barbaula unguiculata: 14:1,20+; Betula pendula: 39:1; Bothriochloa ischaemum: 27:1; Bryum sp.: 33:1,44+; Campanula trachelium: 38:1; Carex flacca: 38:1; Carpinus betulus: 38+;40+; Catapyrenium squamulosum: 18+;30:1; Caulis platycarpus: 21:r; Cladonia rangiformis: 32+; Cladonia sp.: 31:1; Convolvulus arvensis: 10:1,11:1; Coronilla varia: 45+; Cotoneaster integerrimus (SS): 40+; Crataegus monogyna: 35+;42:1; Crataegus sp.: 36+;38+;43+; Ditrichum flexicaule: 30:1,32:1,44+; Echium vulgare: 11+; Encalypta streptocarpa: 11:1,45:1; Eryngium campestre: 29+; Festuca valesiaca: 33+;36+; Filipendula vulgaris: 27+; Fissidens taxifolius: 32:2,44:1; Fragaria viridis: 20:2,27:1; Fulgensia bracteata: 27:1,33+; Globularia punctata: 32:3; Gypsophila fastigiata: 27:1; Helianthemum ovatum: 38:1; Hieracium sabaudum: 36+;37+; Hypericum perforatum: 35+;38:1; Knautia arvensis: 38:1; Leontodon hispidus: 38:1; Ligustrum vulgare: 37+; Medicago falcata: 27+; Medicago lupulina: 27+; Ononis spinosa: 38:1; Ophrys apifera: 38+; Orchis purpurea: 45+; Peucedanum cervaria: 40:1; Picris hieracioides: 42+; Pinus nigra (juv.): 13+; Pinus sylvestris: 44+; Plantago lanceolata: 28+; Plantago media: 38:1; Pterygoneurum ovatum: 11+; Quercus robur: 39+;40+; Quercus sp.: 44:1,45+; Ranunculus repens: 38:r; Reseda lutea: 11:1,18+; Rhamnetrium canescens: 21:1; Rhamnus catharticus: 2+;42+; Rosa canina agg.: 36+;41+; Rosa canina agg. (SS): 41+; Rosa sp.: 44+; Scabiosa canescens: 24+;28+;32:1; Scabiosa columbaria: 45+; Scabiosa ochroleuca: 19+;38:1,43:1; Scabiosa sp.: 39+; Solidago virgaurea: 39:1; Sonchus arvensis: 25+;35:r; Sorbus torminalis: 39+; Stipa capillata: 20:1,28+;32:1; Stipa pulcherrima: 32:2; Syringa vulgaris: 11+; Taraxacum officinale: 29+; Thesium linophyllum: 22:1; Viburnum lantana: 39:1; Viola rupestris: 21+;22+;