Mitt. POLLICHIA	90	27 245	2 1 4	21 Tab	Bad Dürkheim 1993
Mitt. POLLICITIA	80	27 - 243	J ADD.	21 IaD.	ISSN 0341-9665

Thomas Merz

Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg bei Duchroth/ Landkreis Bad Kreuznach¹

Kurzfassung

Merz, T. (1993): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg (Landkreis Bad Kreuznach). – Mitt. POLLICHIA, 80: 27-245, Bad Dürkheim

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird die Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg bei Duchroth/Landkreis Bad Kreuznach beschrieben. Grundlage ist die vegetationskundliche Untersuchung verschiedener Brachestadien. Nach einer Einführung in das Untersuchungsgebiet und einer Beschreibung der Vegetation genutzter Weinberge erfolgt die Darstellung der Pflanzengessellschaften der Rebbrachen. Zu jeder Vegetationseinheit werden die Standortbedingungen sowie die syndynamische Stellung im Sukzessionsablauf geschildert. Ein Vergleich mit anderen Weinbaugebieten schließt sich jeweils an. Die pflanzensoziologische Analyse der Vegetation dient als Grundlage des Sukzessionsschemas, in welchem die wesentlichen Entwicklungsmöglichkeiten der Pflanzengesellschaften zusammengefaßt sind. In diesem Kontext wird auf die natürlichen Schlußgesellschaften der Sukzession hingewiesen. Die Beschreibung der Vegetation weinbaubedingter Sonderstandorte, Wiesen, Wälder sowie der primären Xerothermstandorte schließt den vegetationskundlichen Teil der Arbeit ab. Die Reale Vegetation des Untersuchungsgebietes wird auf einer Karte im Maßstab 1:10000 dargestellt. Die vorliegende Untersuchung bestätigt die außergewöhnliche floristische Vielfalt des Gangelsberges. Unter den 528 nachgewiesenen Pflanzensippen befinden sich 45 Arten, die entweder auf Bundes-, Landes- oder Kreisebene gefährdet sind. Mit Lathynus nissolia, Rosa micrantha und Vicia tenuifolia konnten drei im Mittleren Naheland als verschollen geltende Arten wiedergefunden werden. Zur Erhaltung der Floren- und Faunenvielfalt des Gebietes sind Maßnahmen des Biotop- und Artenschutzes erforderlich. Die erarbeitete Pflege- und Entwicklungsplanung soll hierzu einen Beitrag leisten.

Abstract

MERZ, T. (1993): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg (Landkreis Bad Kreuznach) [Research on the development of the vegetation on abandoned vineyards at the Gangelsberg/Landkreis Bad Kreuznach]. – Mitt. POLLICHIA, 80: 27–245, Bad Dürkheim

Gekürzte Fassung einer Diplom-Arbeit im Fachbereich Biologie an der Philipps-Universität Marburg. Die Arbeit wurde vom Umweltministerium des Landes Rheinland-Pfalz mit einem Stipendium "Arten- und Biotopschutz" gefördert.

The following research paper describes the development of the vegetation on abandoned vineyards at the Gangelsberg near Duchroth/Landkreis Bad Kreuznach. The description is based on the phytosociological research on the vegetation of vineyards through different stages of abandonment. After an introduction into the research field and the description of the vegetation of cultivated vineyards the plant communities of fallow vineyards are presented. The description of every vegetation unit is completed by indicating the site conditions as well as the syndynamical position in the successional series. A comparison with the vegetation units of other vineyard areas follows. The phytosociological analysis of the vegetation serves as basis of the successional scheme, which summarizes the essential development possibilities of the plant communities. In this context the terminal plant communities of the succession are pointed out. The part on plant sociology closes by the description of the vegetation of special sites due to vine-growing, meadows, forests and primary xerothermous sites. The actual vegetation of the research area is shown on a map at the scale of 1:10 000. The research confirms the extraordinary floral richness of the Gangelsberg. Out of 528 identified plant clans there are 45 species threatened either on federal, state or district level. Three species presumed extincted in the Mittlere Naheland, Lathyrus nissolia, Rosa micrantha and Vicia tenuifolia, were rediscovered. To preserve the floral and faunal richness of the area measures of biotype and species preservation must be taken. The herewith presented conservation plan shall contribute to the protection.

Résumé

MERZ, T. (1993): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg (Landkreis Bad Kreuznach) [Etude sur le développement de la végetation dans des vignobles en friche au Gangelsberg (Landkreis Bad Kreuznach)]. – Mitt. POLLICHIA, 80: 27–245, Bad Dürkheim

Dans le cadre de l'étude présente, on décrira le développement végétal dans des vignobles en friche au Gangelsberg. L'analyse phytologique des vignobles dans différents stades de repos servira de base. Après avoir introduit le terrain de recherche et après avoir décrit la végétation dans des vignes cultivées, on présentera des associations végétales des vignobles en friche. Pour chaque unité de végétation on exposera les conditions des habitats ainsi que la position syndynamique au sein de la série de succession. Une comparaison à d'autres régions viticoles suivra chaque fois. L'analyse phytosociologique servira de base pour le schéma de succession qui résume les possibilités essentielles de développement des association végétales. Dans ce contexte, on indiquera les associations finales et naturelles de la succession. La description de la végétation dans les sites exceptionels où prédomine la viticulture, les prés et les forêts ainsi que dans les habitats pricipalement xérothermiques termine la partie phytosociologique de cette étude. La végétation réelle du terrain de recherche sera exposée sur une carte au 1:10 000. L'étude présente confirme L'extraordinaire richesse floristique du Gangelsberg. Parmi les 528 associations végétales identifiées, se trouvent 45 expèces qui sont menacées de disparittion soit au niveau national soit au niveau des L'ander ou des Landkreise. Trois espèces présumées disparues dans la région centrale de la Nahe, Lathyrus nissolia, Rosa micrantha et Vicia tenuifolia ont pu être retrouvées. Pour conserver la richesse de la flore et de la faune du site il est nécessaire de prendre des mesures pour protéger les biotopes et les espèces. Le planning de développement et de conservation, élaboré dans cette étude, a pour but d'y contribuer.

Inhaltsverzeichnis

١.	Einleitung	30
3.	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	31
	B.1. Beschreibung der abiotischen Bedingungen	31
	B.1.1. Naturräumliche Lage, politische Zugehörigkeit und	
	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	31
	B.1.2. Geologie	
	B.1.3. Geomorphologie	34
	B.1.4. Klima	
	B.1.5. Böden	37
	B.2. Flora und Vegetation	40

Mı	ERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsb	erg
	B.2.1. Flora und Vegetation des Nahegebietes	40 41
	B.3. Der Weinbau am Gangelsberg.	42
C.	Untersuchungsmethoden	45
	C.1. Vegetationsaufnahme und Bodenuntersuchung	45
	C.2. Vegetationstabellen	46
	C.3. Kausale und dynamische Sukzessionsanalyse	47 47
	C.4. Karte der Realen Vegetation	4/
D.	Vegetation der genutzten und brachliegenden Weinberge	48
	D.1. Vegetation der genutzten Weinberge	48
	D.1.1. Geranio-Allietum vinealis Tx. 50	48
	D.1.2. Setario-Veronicetum politae OBERD. 57	50
	D.1.3. Thlaspio-Veronicetum politae Görs 66	50
	D.1.4. Setario-Fumarietum J. Tx. 55	50
	D.1.5. Thlaspio-Fumarietum Görs 66	50
	D.1.6. Fragment- und Derivatgesellschaften	51
	D.1.7. Faziesbildungen	52
	D.1.8. Gesellschaftsvergleich.	53 57
	D.2. Vegetation der Weinbergsbrachen	57
	D.2.2. Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. & Tx. in Tx. 50	61
	D.2.3. Agropyretea intermedii-repentis (OBERD. et al 67)	O1
	Müll. & Görs 69	63
	D.2.4. Sedo-Scleranthetea BrBl. 55 em. Müll. 61	68
	D.2.5. Festuco-Brometea BrBl. & Tx. 43	69
	D.2.6. Trifolio-Geranietea sanguinei Müll. 69	74
	D.2.7. Epilobietea angustifolii Tx. & Prsg. in Tx. 50	83
	D.2.8. Querco-Fagetea BrBl. & VLIEG. in VLIEG. 37	84
E.	Sukzession auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg	97
	E.1. Merkmale der Sukzession auf Weinbergsbrachen	97
	E.2. Sukzession auf den Weinbergsbrachen am Gangelsberg	99
		103
	E.4. Zur Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Weinbaulagen	
		104
	E.5. Überregionaler Vergleich	104
F.	Vegetation der an die Weinbergsbrachen angrenzenden Kontaktflächen	106
	F.1. Vegetation der weinbaubedingten Sonderstandorte	106
		106
		108
	F.1.3. Ruderalflächen	109
		109
	F.1.5. Steinbrüche	110
		110
		112
	F.2.1. Ehemalige Nieder- und Mittelwälder, aufgelassene Abbauflächen	
	F.2.2. Hochwälder und Forste	113

F.3. F.3. F.3.	türliche Standorte 1. Felsspalten-Vegetation 2. Felsgrus-Vegetation 3. Trockenrasen 4. Trockengebüsche und Trockenwälder	114 115 116
	nutzutzwürdigkeit und Gefährdung	
	ege- und Entwicklungsplanung	
H. Danksag	ung	129
I.1. Lite I.2. Kai	nis der benutzten Literatur, Karten und Luftbildereraturtententen	130
Anhang A.	Gefäßpflanzen des Untersuchungsgebietes	143
Anhang A.1		143
Anhang A.2	Anmerkungen zur Artenliste	152
	Gefährdete Gefäßpflanzen	
Anhang B.		
Ü	Untersuchungsgebietes	158
Anhang B.1		
Anhang B.2		
Anhang C.	Karte der Realen Vegetation	161
Anlage 1.	Karte der Realen Vegetation 1:10000	165
Anhang D.	Pflege- und Entwicklungsplan	167
Anlage 2.	Pflege- und Entwicklungsplan 1:10000	171
Anhang E.	Vegetationstabellen	173
Anhang F.	Sukzessionsschema der Weinbergs-Brachegesellschaften	245

A. Einleitung

Im Nahetal sowie in dessen Seitentälern sind, als Folge des grundlegenden sozioökonomischem Wandels in der Landwirtschaft, in den vergangenen Jahrzehnten ausgedehnte Weinbergsflächen brachgefallen. Ein Ende dieser Entwicklung ist bei der gegenwärtigen Situation im Weinbau nicht abzusehen. Die Nutzungsaufgabe betrifft vor allem die "klassischen" Weinbaulagen an sonnenexponierten Steilhängen, in denen ein kleinräumiges Mosaik aus genutzten Rebflächen und Brachen unterschiedlichen Alters sowie dazwischenliegenden Felsen noch das Bild der reichstrukturierten "Historischen Weinbergslandschaft" vermittelt. Als Lebensraum einer artenreichen und hochspezialisierten thermophilen Biocoenose kommt ihr aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes große Bedeutung zu.

Die Aufgabe der weinbaulichen Nutzung in dem gegenwärtig zu beobachtenden Ausmaß hat grundlegende Veränderungen dieser Landschaft zur Folge. Die Vegetation kann sich ungestört entwickeln, was auf den meisten Flächen langfristig mit einer Wiederbewaldung gleichzusetzen ist. Dieser Vorgang führt zu Veränderungen der Artenzusammenset-

zung innerhalb des Gebietes und in der Regel zu einer Verdrängung konkurrenzschwacher, lichtbedürftiger und häufig seltener Arten durch waldbewohnende Sippen. Über die Abfolge der Sukzessionsvorgänge auf Weinbergsbrachen gibt es bisher nur wenige gesicherte Erkenntnisse. Die Ursache hierfür ist vor allem in den langen Zeiträumen zu sehen, die der vollständige Ablauf der Sukzessionsserie benötigt, und in den sich daraus ergebenden methodischen Schwierigkeiten ihrer Erfassung. Genauere Kenntnisse über die Sukzession sind jedoch die Voraussetzung zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der betreffenden Flächen, für eine Bewertung aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes und schließlich die Grundlage für sich daraus evtl. ergebende lenkende Eingriffe.

Obgleich Weinbergsbrachen im Nahegebiet mittlerweile riesige Flächen einnehmen, wurden hier bisher noch keine systematischen Untersuchungen zu ihrer Vegetationsdynamik durchgeführt. Die Erfahrungen aus anderen mitteleuropäischen Weinbaugebieten lassen sich aufgrund abweichender geologischer, klimatischer und floristischer Voraussetzungen nur sehr begrenzt übertragen. Die vorliegende Arbeit soll daher am Beispiel des außergewöhnlich vielgestaltigen Gangelsberges bei Duchroth, auf der Grundlage vergleichender vegetationskundlicher Untersuchungen unterschiedlicher Brachestadien, einen Einblick in die Sukzessionsabläufe auf Weinbergsbrachen des Nahegebietes ermöglichen. Gleichzeitig soll mit der Pflege- und Entwicklungsplanung ein Beitrag zur langfristigen Erhaltung des Gangelsberges als Lebensraum für thermophile Tier- und Pflanzenarten geleistet werden.

B. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

B.1. Beschreibung der abiotischen Bedingungen

B.1.1. Naturräumliche Lage, politische Zugehörigkeit und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Der Gangelsberg liegt auf der rechten Uferseite am Mittellauf der Nahe (s. Abb. 1), nördlich der Gemeinde Duchroth.

Der 340,6 m hohe, auf drei Seiten von der Nahe umflossene Berg markiert im Mittleren Naheland (Blaufuss 1989a) den Schnittpunkt von drei naturräumlichen Teileinheiten. Er bildet die Nord-West-Ecke der Lemberg-Hochfläche, die dem Rhyolithbergland von Münster a.St. als nördlichster Untereinheit des Nordpfälzer Berglandes angehört; seine zur Nahe hin steil abfallenden Flanken leiten zu den benachbarten Naturräumen über: Sobernheimer Talweitung und Nahe-Alsenz-Felsental (aktualisiert nach Uhlig 1964). Nach der Durchquerung der Talweitung trifft der Fluß auf das Rhyolithbergland, umfließt den Gangelsberg in einer nordwärts gerichteten Schleife und tritt an deren Nordende bei Schloßböckelheim in das Felsental ein.

Der überwiegende Teil des Gangelsberges gehört zur Gemeinde Duchroth, lediglich der Nordosthang liegt auf der Flur von Oberhausen a.d.N.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt auf einer Fläche von etwa 120 ha alle zusammenhängenden, gegenwärtig oder ehemalig genutzten Weinbergsflächen innerhalb des geplanten Naturschutzgebietes "Gangelsberg". Hierzu zählen neben dem eigentlichen Gangelsberg auch die beiden südlich vorgelagerten Rücken "Hockersfels" und "Auf dem Fels".

Die ehemalige Verbreitung des Weinanbaus wurde anhand älterer topographischer Karten und Luftbilder sowie im Gelände durch das Vorkommen weinbergstypischer Strukturen ermittelt. Innerhalb der so umgrenzten Lagen umfaßt die Untersuchung genutzte und brachliegende Weinbergsparzellen, Fels-, Grünland- und Waldstandorte sowie nutzungsbedingte Sonderstrukturen wie Trockenmauern, Lesesteinhaufen und -riegel, Wege und Weg-

ränder. Auch die an die Weinbaulagen angrenzenden Flächen der oberen Hangkante des Gangelsberges sowie der Westseite des Hockersfelsen wurden aufgrund ihrer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz in die Untersuchung einbezogen.

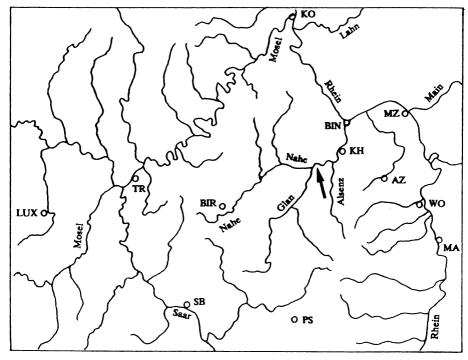


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Südwest-Deutschland.

B.1.2. Geologie

Der Gangelsberg liegt am Südrand der Nahe-Mulde in deren Übergangsbereich zum Pfälzer Sattelgewölbe und ist fast ausschließlich aus Sediment- und Vulkangesteinen des Rotliegend aufgebaut. Daneben sind Quartärgesteine, die in wechselnder Mächtigkeit das Rotliegend überlagern, verbreitet. Die große Vielfalt der Gesteine des Rotliegend bedingt einen heterogenen geologischen Aufbau des Untersuchungsgebietes.

Die Absenkung des in südwest-nordöstlicher Richtung streichenden Saar-Nahe-Bekkens erreichte im Oberkarbon das Gebiet, seit dieser Zeit erfolgte die Ablagerung von Sedimenten der umliegenden Gebirge in das intramontane Becken.

Die ältesten anstehenden Gesteine gehören der Thallichtenberg-Formation als der jüngsten Folge des Unterrotliegend an. Sie sind am dem Gangelsberg südlich vorgelagerten Rücken des Hockersfelsen im unteren Bereich des Süd- und Westhanges aufgeschlossen. Es handelt sich um braungraue, überwiegend tonig-siltige und leicht verwitternde Gesteine (ATZBACH 1983).

Am Übergang vom Unterrotliegend zum Oberrotliegend erfolgte im Zentrum des Saar-Nahe-Beckens die Emporwölbung des Pfälzer Sattelgewölbes. Als Folge der gesteigerten Reliefenergie wurden in die neuentstandene Nahe-Mulde grobkörnige, schlecht sortierte Sedimente abgelagert, sie bilden heute als "Freisen-Schichten" die älteste Einheit des Oberrotliegend (FALKE 1974, ATZBACH 1983). Mit der fortschreitenden Aufwölbung des

Sattelgewölbes setzte im Gebiet ein intensiver Vulkanismus ein (Atzbach 1983, 1989), so daß die Sedimente in der Nahe-Mulde mehrmals von Lava-Strömen überdeckt wurden.

Es handelt sich im Liegenden der "Freisen-Schichten" (unterer Teil der Donnersberg-Formation, s. Stapf 1990) um wechsellagernde konglomeratische Arkosen und Sandsteine mit zwischengelagerten Ton- und Siltsteinen (Atzbach 1983). Sie bilden die Basis der Rücken "Auf dem Fels" und "Hockersfels" am Südrand des Untersuchungsgebietes und reichen bis an den Fuß des Gangelsberges heran. Darüber befinden sich basaltische Andesite. Aus diesen verwitterungsresistenten Magmatiten bestehen die markanten Felsen der beiden genannten Rücken. Im Hangenden der Lava folgen nochmals wechsellagernde Siltund Sandsteine (Häfner 1973).

Am Südhang des Gangelsberges bildet Rhyolithkonglomerat den Hangfuß, auf der SW-Seite erreicht der Ausbiß dieser Gesteinsfolge stellenweise die 300-m-Isohypse. Das Konglomerat besteht überwiegend aus kleineren und großen, wechsellagernden Rhyolithgeröllen (Häfner 1973; Atzbach 1983). Es handelt sich um einen verfestigten Schuttmantel, dessen Material von dem östlich gelegenen Rhyolith-Massiv stammt (Reis & Schuster 1920).

Die gesamte Kuppe und die Nordseite des Gangelsberges sind aus Latiten und Latitandesiten aufgebaut. Die Latite sind dicht, feinkörnig und von rötlicher bis grauvioletter Farbe, die Latitandesite hingegen blasig entwickelt, dunkelgrau und häufig als Mandelstein ausgebildet (Emmermann & Ree 1973; Ree 1983).

Von den stratigraphisch auf die Deckenergüsse folgenden Sedimentgesteinen der Wadern-Gruppe gibt es am Gangelsberg keine Funde, sie wurden völlig abgetragen.

Als sicher gilt, daß das Untersuchungsgebiet im gesamten Mesozoikum bis zum Beginn des Tertiärs Abtragungsgebiet war (Geib 1973; Atzbach 1983). Durch eine erneute Senkung der Nahe-Mulde erfolgte dann im Oligozän eine Meerestransgression aus Nordost; die Nahe-Mulde wurde somit zu einer Bucht am Rand des Mainzer Bekkens. Das Untersuchungsgebiet war zu dieser Zeit sehr wahrscheinlich vom Meer bedeckt, die damals abgelagerten Sedimente wurden nach der erneuten Hebung des Gebietes restlos erodiert.

Sehr bedeutend sind die pleistozänen Gesteine, da sie großflächig das Rotliegend überlagern. Es handelt sich hierbei um Hangschutt, Terrassenablagerungen sowie Löß, Lößlehm und Hanglehm.

Der Hangschutt entstand während der pleistozanen Kaltzeiten durch Verwitterung, insbesondere Frostsprengung, der anstehenden Magmatite sowie des Rhyolithkonglomerats (ATZBACH 1983). Der Schutt wanderte hangabwärts und bildete am Hangfuß, besonders unterhalb der Hangdellen, Schuttdecken aus. Die Terrassenablagerungen der Nahe sind Bildungen der Haupt- und Mittelterrassen und setzen sich überwiegend aus gerundeten, groben Schottern zusammen.

Die Verbreitung von Löß beschränkt sich weitgehend auf die vor Abschwemmung geschützten Lagen. So tritt er großflächig auf der nur sanft geneigten Nordost- und Ostabdachung des Gangelsberges, im Bereich der Hauptterrassen-Verebnung, auf. Die auf der Westseite gelegene Mittelterrasse, die Hauptterrasse bei Duchroth und die Hangfuß-Fläche südwestlich des Berges sind mit entkalktem Löß- und umgelagertem Hanglehm bedeckt.

Im gesamten Untersuchungsgebiet fallen die Schichten in westnordwestliche bis ostnordöstliche Richtung ein, wobei der Einfallwinkel zwischen 20°-25° in der Thallichtenberg-Formation und in den "Freisen-Schichten" und bis zu 40° im Rhyolithkonglomerat schwankt.

B.1.3. Geomorphologie

Der 340,6 m hohe Gangelsberg stellt mit seiner stark abgeflachten, weithin sichtbaren Kuppe eine der markantesten Erhebungen des Mittleren Nahelandes dar. Er überragt die Nahe um mehr als 200 m, die Verebnungsfläche bei Duchroth um etwa 100 m. Der Berg wurde als Härtling aus den umgebenden, leichter verwitternden Sedimentgesteinen des Oberrotliegend herauspräpariert (s. Leser 1966), der Nahedurchbruch trennte ihn von den benachbarten Vulkaniten der Schloßböckelheimer Mulde ab.

Die Form des Berges ist geprägt durch eine mehrfache treppenförmige Abfolge von, z.T. sehr steilen, Abhängen und Verebnungsflächen. Der Gangelsberg stellt "ein Musterbeispiel für die treppenförmig übereinander angelegten Talstufen" (HERCHENRÖTHER 1935: 40) dar.

Die einzelnen Terrassen sind jeweils Verebnungsflächen der Nahe, ihre Abfolge ist bedingt durch eine im Jung-Tertiär einsetzende Hebung des Gebietes (Atzbach 1983) und den wiederholten Wechsel von Kalt- und Warmzeiten im Pleistozän.

Es lassen sich am Gangelsberg insgesamt 6 Terrassenniveaus unterscheiden, das älteste (unterpliozäne) bildet in 340 m NN das Plateau und verleiht dem Berg sein eigenartiges Aussehen. Größere Ausdehnungen besitzen die mittlere Hauptterrasse in 240 m – 245 m NN, auf der Duchroth liegt, und die untere Hauptterrasse am Fuß der Nordwest-Abdachung in 220 m – 225 m NN (vgl. HERCHENRÖTHER 1935; BIRKENHAUER 1971).

Der Gangelsberg und die beiden südlich vorgelagerten, von WSW nach ENE verlaufenden Rücken "Auf dem Fels" und "Hockersfels" bestehen hauptsächlich aus Hangflächen, welche die unterschiedlichen Terrassenniveaus miteinander verbinden. Deren Neigung wird im wesentlichen bestimmt vom anstehenden Gestein, der Exposition und der Lage zur Nahe. Die harten Vulkanite bilden steilere Hänge aus als die leichter verwitternden Sedimentite. Süd- und Westhänge sind meist steiler als Nord- und Osthänge. Die Prallhänge der Nahe und die Flanken ihres Durchbruchstales sind, bedingt durch die Erosionskraft des fließenden Wassers, weitgehend unabhängig von den o.g. Parametern sehr steil, z.T. als Felswände, ausgebildet.

Von der Gangelsberg-Hochfläche ziehen in radialer Richtung 2 Täler und 3 größere Hangdellen zur Nahe. Die beiden Täler verlaufen nach Norden bzw. Osten und führen nur temporär Wasser. Von den 3 großen Hangdellen ist eine nach Nordwest gerichtet, die beiden anderen verlaufen parallel zueinander nach Südwest.

Die von der mittleren Hauptterrasse in westlicher Richtung zur Nahe ziehenden Täler, "Brühlgraben" und "Harzrückergraben", haben sich tief in die Landschaft eingeschnitten. Hierdurch wurden die beiden dem Gangelsberg vorgelagerten Rücken mit ihren sehr steilen, südexponierten Hängen herauspräpariert.

B.1.4. Klima

Das Klima im Mittleren Naheland zeichnet sich durch verhältnismäßig große Trockenheit, milde Winter und warme Sommer sowie geringe Windstärken aus (UHLIG 1954). Bestimmender Faktor für die Klimagunst des Gebietes ist die Lage im Randbereich des Rhein-Main-Nahe-Beckens (KANDLER 1977) auf der Leeseite des Hunsrücks.

Die makroklimatischen Bedingungen des Untersuchungsgebietes lassen sich anhand der Meßwerte der Station Schloßböckelheim, die auf der linken Naheseite dem Gangelsberg direkt gegenüber liegt, angeben. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß diese Meßstation am 31. 12. 1973 aufgelöst wurde (Schreiber 1990: 34), so daß die Meßwerte die vergangenen 18 Jahre nicht berücksichtigen. Angaben über die Niederschlagsmenge und -verteilung liegen auch aus Duchroth vor und werden hier ebenfalls zur Beurteilung herangezogen.

Die vorherrschende Windrichtung ist Südwest, daneben treten häufig Winde aus nordöstlicher Richtung auf (RÜCKERT 1983).

Mit 9,1 °C durchschnittlicher Jahresmitteltemperatur gehört das Untersuchungsgebiet zu den wärmsten Regionen Deutschlands (Schreiber 1990). Die durchschnittlichen monatlichen Mitteltemperaturen liegen im Januar bei 0,4 °C, im Juli bei 18,0 °C. Somit ergibt sich bei milden Wintern und warmen Sommern eine starke jährliche Temperaturschwankung von 17,6 °C, die auf den kontinentalen Klimacharakter hinweist.

Weitere, für die Vegetation wesentliche Kenndaten des Untersuchungsgebietes sind die hohen Temperaturen und die lange Dauer der Vegetationsperiode: in Schloßböckelheim beträgt die Durchschnittstemperatur der Kleinen Vegetationsperiode (Mai – Juli) 16,0 °C, an 235 Tagen liegt die Durchschnittstemperatur über 5 °C, an 164 Tagen über 10 °C, die frostfreie Zeit dauert 187 Tage. Lediglich an 17 Tagen steigt die Temperatur nicht über 0 °C an (Eistage)².

Die niedrigste in der Station Schloßböckelheim gemessene Temperatur beträgt –23 °C (UHLIG 1954). Solche selten auftretenden Extremwerte sind für das Auftreten oder Fehlen von Pflanzenarten, besonders an der Grenze ihres Areals, von Bedeutung (EHRENDORFER 1986: SCHREIBER 1990).

Die Niederschlagsverhältnisse im Untersuchungsgebiet zeichnen sich durch die niedrige jährliche Gesamtmenge aus. Obwohl gegenüber dem Unteren Naheland und Rheinhessen bereits eine deutliche Zunahme des Jahresniederschlages erkennbar ist (s. Deutscher Wetterdienst 1957), zählt das mittlere Naheland noch zu den niederschlagsärmsten Regionen Deutschlands, wie die langjährigen Durchschittswerte von Duchroth (591mm) zeigen³.

Durchschnittlich fallen in Duchroth 57% des Jahresniederschlags im Sommerhalbjahr, der August ist der niederschlagsreichste Monat (Reichsamt für Wetterdienst 1939; Deutscher Wetterdienst 1979). Somit ist im Untersuchungsgebiet trotz der geringen Gesamtniederschlagsmenge die Wasserversorgung der Vegetation, zumindest auf durchschnittlichen Standorten, in den meisten Jahren als gut zu bezeichnen (Weimann 1947). Gewitterregen und Hagelschlag treten nicht häufiger als in anderen Klimagebieten auf (May 1957), der Anteil des Schnees am Gesamtniederschlag ist gering.

Da sich die aus den vorherrschenden westlichen Windrichtungen heranströmenden Luftmassen nach der Passage der Hunsrückkämme beim Absinken ins Nahetal erwärmen und sich hierbei die Wolken auflösen, ist die Sonnenscheindauer mit 1690 Stunden jährlich (Schloßböckelheim; May 1957) relativ hoch. Die Zahl der Nebeltage ist hingegen gering (UHLIG 1954), wobei jedoch innerhalb des Untersuchungsgebietes deutliche Unterschiede auftreten (s. u.).

Zusammenfassend läßt sich das Makroklima des Untersuchungsgebietes als kontinental geprägtes Beckenklima (Schreiber 1990) beschreiben, dessen Gunst sich nicht zuletzt in der Bedeutung des Weinbaus zeigt.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wird das Makroklima in Abhängigkeit von Meereshöhe, Exposition und Neigung, Geländeform, Bodenverhältnissen und Vegetationsbedeckung modifiziert, so daß sich erhebliche Unterschiede ergeben. Aus dem Nahegebiet liegen keine meso- und mikroklimatischen Untersuchungen vor, die grundlegenden

Werte berechnet für Schloßböckelheim und den Zeitraum 1890 – 1961 nach den Angaben aus Reichsamt für Wetterdienst 1939 und Deutscher Wetterdienst 1985 sowie Schreiber 1990.

³ Berechnet für den Zeitraum 1891 – 1990 nach Reichsamt für Wetterdienst 1939; Deutscher Wetterdienst 1979, 1961 – 1989, 1990.

Erkenntnisse aus anderen Weinbaugebieten lassen sich jedoch auf die Verhältnisse am Gangelsberg übertragen⁴.

Expositionsbedingte Unterschiede ergeben sich im Untersuchungsgebiet hinsichtlich der Niederschlagsmenge und der Temperaturverhältnisse. Da im Untersuchungsgebiet advektive Niederschläge hauptsächlich von aus südwest- bis nordwestlicher Richtung anströmenden atlantischen Luftmassen herangeführt werden, erhalten die in diesen Richtungen exponierten Luvseiten mehr Niederschläge als die Leeseiten.

Während der Vegetationszeit verzeichnen südexponierte, um 28° geneigte Hänge den maximalen Strahlungsgenuß (Brandtner 1975; Horney 1978). Solche Hangbereiche, wie sie sich großflächig und ohne Horizonteinengung auf der Südseite des Gangelsberges befinden, sind somit sehr wärmebegünstigte Zonen, sie zeichnen sich jedoch gleichzeitig durch starke tages- und jahreszeitliche Temperaturschwankungen aus. Südwesthänge stellen für die Vegetation ähnlich begünstigte Standorte dar wie Südhänge, da hier die Zeiten maximaler Einstrahlung und höchster Tagestemperatur zusammenfallen (Horney 1971; Peters 1977; Rückert 1983). Auf südost- und ostexponierten Flächen zeigt sich hingegen häufig durch die Ausbildung von Morgennebel ein verminderter Strahlungsgenuß (Peters 1977; Hoppmann 1978). Auch die Windexposition wirkt sich auf die Temperaturverhältnisse aus. Starker Wind, wie er am Gangelsberg überwiegend im Oberhang- und Plateaubereich auftritt, erniedrigt die Temperatur über die gesteigerte Evapotranspiration (Brandtner 1975), der Einfluß des Windes auf die Temperatur kann den der Strahlung völlig überdecken (Rückert 1983).

Während die Standortdifferenzierung durch die Strahlung nur bei Strahlungsklima und horizontal erfolgt, wirkt Wind auch bei dichter Bewölkung und in vertikaler Richtung differenzierend auf das Mikroklima. Seine Stärke nimmt - wie auch die Niederschlagshöhe und -intensität - mit der Meereshöhe zu (HORNEY 1971). In gleicher Richtung nimmt die durchschnittliche Temperatur ab, so daß die in Schloßböckelheim gemessenen Werte für das um 170 Meter höhergelegene Plateau um etwa 0,9 °C nach unten zu korrigieren sind (s. UHLIG 1954). Unabhängig davon weisen Verebnungsflächen, Hangfußbereiche und Tallagen eine mesoklimatische Benachteiligung auf, da sich hier die in Strahlungsnächten entstehende Kaltluft sammelt und zur Temperaturinversion führt (s. Geiger 1975; Endli-CHER 1980). Solche Bereiche sind am Gangelsberg insbesondere auf den großen Terrassenverebnungen im Nordosten und bei Duchroth, am südwestlichen Hangfuß, im Tal auf der Ostseite des Berges, im Brühlgraben und im Nahetal zu finden (s. LESER 1982)⁵. Diese Lagen zeichnen sich neben verstärkter Talnebelbildung und erhöhter Früh- und Spätfrostgefährdung auch durch eine gegenüber den thermisch begünstigten Hanglagen verzögerte Vegetationsentwicklung aus, worauf auch Geiger (1975) und HOPPMANN (1978) hinweisen. Da hier häufiger der Taupunkt unterschritten wird, stellen sie gleichzeitig feuchtere Standorte dar (HORNEY 1971). Innerhalb der Hanglagen bilden die Hangdellen mesoklimatische Ungunststandorte (Tichy 1954), da hier infolge der Horizonteinengung die

Von RÜCKERT (1983) gibt es mikroklimatische Untersuchungen aus Schloßböckelheim, diese beziehen sich jedoch speziell auf Temperaturklimate in Brache-Weinbergs-Komplexen und können daher nicht zur allgemeinen meso- und mikroklimatischen Charakterisierung des Untersuchungsgebietes herangezogen werden. HOPPMANN (1988: Abb. 4.5, S. 25) führte mikroklimatische Messungen in Testparzellen am Gangelsberg durch, deren Ergebnisse jedoch nicht explizit veröffentlicht wurden.

Auch auf dem Plateau bildet sich in Strahlungsnächten ein Kaltluftsee aus. Der Abfluß dieses Luftpolsters erfolgt wegen der geringen Nordneigung des Plateaus über die Nordflanke des Berges, so daß die Südlagen verschont bleiben. Hierdurch erklärt sich das Fehlen eines Schutzwaldstreifens oberhalb der Weinberge, wie er im Nahegebiet für viele Weinbergshänge typisch ist

autochthone Kaltluftbildung früher einsetzt und sich in ihnen die Kaltluft der benachbarten Flächen sammelt und talwärts fließt. Sie sind somit kühler und feuchter als die konvexen Hangbereiche, aber andererseits noch nicht so benachteiligt wie die Hangfußlagen (Endlicher 1980).

Unter Einbeziehung aller genannten Faktoren sind die süd- und südwestexponierten Steilhänge die mikroklimatisch wärmsten und trockensten, die kaltluftbeeinflußten Verebnungsflächen hingegen die kühlsten und feuchtesten Standorte im Untersuchungsgebiet.

Die Witterungsverhältnisse des Untersuchungsjahres 1991 waren durch außergewöhnliche Trockenheit geprägt. Der Jahresniederschlag in Duchroth betrug 1991 nur 422 mm. Nachdem die Niederschläge bereits in den ersten vier Monaten des Jahres unterhalb des langjährigen Mittels lagen, regnete es im Mai nur 10 mm, entsprechend 18 % des langjährigen Mittelwertes. Auch im Juni (58 mm = 83 %) und Juli (53 mm = 85 %) wurden die für diese Monate üblichen Niederschlagssummen nicht erreicht. Somit war die Wasserversorgung der Vegetation bereits sehr angespannt, als Ende Juli unter Hochdruckeinfluß eine außergewöhnliche Trockenperiode begann, die bis in den September andauerte und in der Vegetation starke Trockenschäden verursachte. Im August, dem normalerweise niederschlagsreichsten Monat des Jahres, fielen in Duchroth lediglich 2 mm (= 3 %) Regen. Gleichzeitig lag die Durchschnittstemperatur des Monats in Bad Kreuznach um 2,1K über dem langjährigen Mittel (alle Werte aus Deutscher Wetterdienst 1991). Nach den Beobachtungen von Haffner (1969) ist zu vermuten, daß sich die ungewöhnliche Trockenheit des Jahres 1991 längerfristig auf die Vegetation auswirken wird.

B.1.5. Böden

Im Gegensatz zu den bisher behandelten Faktoren, die nur in geringem Maße anthropogenen Veränderungen unterliegen, werden die Böden seit Generationen durch menschliche Nutzungen beeinflußt und grundlegend umgestaltet. Heute nehmen durch den Rebanbau entstandene Rigosole als Anthropogene Böden (Kultosole, s. Arbeitsgruppe Bodenkunde 1982) den überwiegenden Teil des Untersuchungsgebietes ein. Bei der nachfolgenden Charakterisierung werden jedoch die weniger veränderten Terrestrischen Böden vorangestellt, da sie weitgehend das Ergebnis des Zusammenwirkens der geologischen, geomorphologischen und klimatischen Faktoren darstellen und außerhalb der Weinbergslagen noch immer die Pedosphäre aufbauen. Schließlich bilden sie das Ausgangssubstrat der Kultosole und wirken sich in ihren Eigenschaften somit auch auf die Kulturböden

Durch sehr grusige, flachgründige Böden sind die Gebiete mit anstehenden Vulkangesteinen gekennzeichnet. Das bei der Verwitterung anfallende Material unterliegt wegen der meist steilen Geländeformen einem starken Abtrag, der die Feinerdefraktion stärker erfaßt als die Skelettfraktion.

Auf der Kuppe des Gangelsberges, an konvexen Geländeformen sowie im Bereich der basaltischen Andesite bleibt die Bodenentwicklung in der Regel auf das Anfangsstadium beschränkt, hier herrschen großflächig grusige, lehmige Syroseme und – hauptsächlich – Ranker vor (s. Agsten & Bor 1983). Von großer Bedeutung für die Vegetation ist die Klüftigkeit der Magmatite, feinerdegefüllte Spalten dienen vielen Pflanzenarten als Wurzelraum. An den Mittelhängen des Gangelsberges, die weniger stark der Erosion unterliegen, stellen stark grusige Ranker-Braunerden und flachgründige Braunerden die natürliche Bodenform dar (Zakosek 1956; Agsten & Bor 1983). Diese Böden wurden, nordexponierte Lagen ausgenommen, restlos durch die Weinbaukultur in Kultosole überführt. Die auf der Verebnungsfläche des Plateaus liegenden, hauptsächlich ackerbaulich genutzten Böden sind tiefgründig und neigen zur Verlehmung, da hier keine wesentliche Materialverlagerung erfolgt.

Die Vulkanitböden sind trockene und, aufgrund ihrer dunklen Farbe, sehr warme Böden (MAY 1957). Ihr Nährstoffgehalt ist vom Ausgangsgestein abhängig, die Latitböden sind mäßig, die Andesitböden sehr nährstoffreich. Die pH-Werte liegen im neutralen bis schwach saueren Bereich. Bei Syrosemen und Rankern kann als Folge der hohen Sommertemperaturen und der dann gewöhnlich herrschenden Trockenheit der mikrobielle Abbau organischer Substanz gehemmt sein, so daß es zur Bildung von Auflagehumus kommt (AGSTEN 1973, AGSTEN & BOR 1983); dies ist hauptsächlich auf der Kuppe des Gangelsberges sowie an den Andesitfelsen zu beobachten.

Über anstehendem Rhyolithkonglomerat befinden sich heute ausschließlich Rigosole. Ursprünglich waren hier ebenfalls lockere Braunerden ausgebildet, die sich bei sonst ähnlichen Eigenschaften von den Vulkanitböden durch einen geringeren Basengehalt und einen

niedrigeren pH-Wert unterschieden.

Auf den relativ leicht verwitternden Sedimentgesteinen des Unter- und Oberrotliegend entwickeln sich lehmig-sandige, z.T. auch, vor allem an den Süd- und Westhängen des Hockersfelsen, lehmig-tonige Braunerden, deren Mächtigkeit und Skelettanteil vom Relief abhängt. Im Bereich der Ober- und Mittelhänge ist die Bodenentwicklung erosionsbedingt stark gestört, die Folge sind flach- bis mittelgründige, steinige Böden. Auf Verebnungsflächen und in Hangfußbereichen, wo sich das aus den steileren Lagen abgetragene Material ablagern kann, befinden sich tiefgründige, feinerdereiche kolluviale Braunerden (Zakosek 1956). Die Böden der Thallichtenberg-Formation und der "Freisen-Schichten" sind teilweise carbonathaltig⁶.

Die Hangschuttdecken am Unterhang des Gangelsberges, die hauptsächlich aus dem Gesteinsschutt des Latits und Rhyolithkonglomerats bestehen, tragen als natürliche Bodenform skelettreiche, sandig-lehmige, meist tiefgründige Braunerden. Die Böden sind locker und sehr trocken (PALM 1977), ihr Nährstoffgehalt hängt von der mineralogischen Zusammensetzung des Schuttes ab.

Über Löß waren ursprünglich kalkhaltige, über Lößlehm kalkfreie tiefgründige, schluffige, basenreiche Braunerden und meist Parabraunerden ausgebildet (AGSTEN 1973, PALM 1977, AGSTEN & BOR 1983). Durch den Rebanbau wurden sie fast vollständig in Kultosole überführt.

Die Ausbildung der Böden über Hanglehm ist von dem Gestein abhängig, aus dem er entstanden ist. Geht die Bildung des Hanglehms auf die Vulkanite und das Rhyolithkonglomerat sowie deren Solifluktionsschutt zurück, so sind die resultierenden Böden carbonatfreie sandige Lehme. Bildet Löß das Ausgangssubstrat, so sind die Böden carbonathaltig, lehmig und neigen zur Verdichtung (s. Atzbach 1964; Palm 1977).

Auf den Terrassenablagerungen mit ihrem hohen Schotteranteil stellen kiesige, basenarme und sauere Ranker-Braunerden und Braunerden die natürlichen Bodenform dar. Die

Standorte sind infolge des geringen Wasserhaltevermögens sehr trocken.

Wie bereits erwähnt, erfuhren die natürlichen Terrestrischen Böden durch den Rebanbau, der bis vor etwa 60 Jahren fast das gesamte Untersuchungsgebiet einnahm, eine völlige Umgestaltung. Diese zeigt sich in einer Zerstörung der ursprünglichen Horizontabfolge. Die Bodenart wird – im Gegensatz zum Gefüge – durch die Bearbeitung im wesentlichen nicht verändert. Da sie duch das Ausgangsgestein bestimmt ist, werden die Eigenschaften der Weinbergsböden stark vom Anstehenden bestimmt (Zakosek 1978).

⁶ Nach Атzвасн (1964) sind diese Böden carbonatfrei, sie zeigen jedoch teilweise im Gelände eine, mitunter heftige, Reaktion mit HCl. Zwar finden sich bei Häfner (1973) und Атzвасн (1983) keine Hinweise auf carbonathaltige Sedimente in diesen Schichten, May (1957: 20) weist jedoch auf kalkreiche Siltsteine in den Weinbaulagen Schloßböckelheims hin. Радм (1977) gibt für rotliegende Ton- und Schluffgesteine einen Carbonatgehalt bis 5 % an.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen wurden⁷ – und werden auch heute noch – alle Böden vor der Neuanlage von Weinbergen rigolt, d. h. tiefgründig umgegraben. Hierbei wurden bei der Erstanlage eines Weinberges die ursprünglich vorhandenen Bodenhorizonte, A- und ggf. B-Horizont, sowie der obere Bereich des Ausgangsgesteins intensiv durchmischt, um den Boden bis in den tiefliegenden Hauptwurzelbereich der Rebe zu lockern und mit Humus- und Nährstoffen zu versorgen. Der so entstandene Rigol-Horizont wurde bei jeder Neuanlage des Weinberges, also etwa alle fünfzig bis siebzig Jahre, erneut bis zum Anstehenden umgegraben. Hierdurch entstand ein Boden mit einem R-C-Profil, ein Rigosol, bei dem der Rigolhorizont vom Ausgangsgestein scharf abgesetzt ist (Zakosek 1961; Palm 1977). Innerhalb des R-Horizonts läßt sich häufig, vor allem bei älteren Rebanlagen, noch eine Gliederung in den etwa 20 cm mächtigen oberen, regelmäßig bearbeiteten, dadurch humusreicheren und lockereren RAp-Horizont und den darunterliegenden eigentlichen R-Horizont beobachten. Auf den Brachflächen ist gewöhnlich die mit dem Brachealter fortschreitende Entwicklung eines ungestörten, humosen Ai- bzw. Ah-Horizontes erkennbar.

Am Gangelsberg betrug die Rigoltiefe ursprünglich ca. 100 cm auf den Hangfuß- und Verebnungsflächen, in Steillagen mit den flachgründigeren Ausgangsböden wurde, soweit möglich, bis in ca. 60 cm Tiefe rigolt, wobei störende Felsköpfe teilweise weggesprengt wurden. In den Steillagen erfolgte eine Terrassierung, um das Gefälle und somit den Bodenabtrag zu verringern. Die Mächtigkeit des Rigol-Horizontes nimmt auf den Terrassen von der Talseite zur Hangseite ab. Einarbeitungen allochthonen Materials sind selten.

Früher wurden Weinberge mit Stallmist gedüngt, wodurch der Humusgehalt und somit die Stabilität des Bodens gefördert wurden. Außerdem führten die meisten Winzer Kalkungen mit Kalk-Granulat durch. Zur Lockerung des Oberbodens und zur Unkrautbekämpfung wurde gehackt, wobei die Vegetationsdecke nie völlig beseitigt wurde. Obwohl diese Maßnahmen die Erosionsgefahr verminderten, stellte der Bodenabtrag bereits in vergangenen Jahrhunderten ein großes Problem für den Weinbau in Steillagen dar und führte zum Feinerdeverlust der Böden, so daß hier die Böden meist sehr skelettreich sind. In den Hangfußlagen und auf Verebnungsflächen wurde der abgeschwemmte Boden abgelagert, hier ist der Feinerdegehalt, insbesondere der Tongehalt, der Rigosole wesentlich höher. Mit der Bewirtschaftungsweise, die sich selbst bei benachbarten Parzellen grundlegend unterscheiden kann, änderte sich seit jeher kleinräumig die Bodenqualität.

In den letzten Jahrzehnten fanden im Weinbau Veränderungen der Bodennutzung statt, die sich nachhaltig auf die Bodeneigenschaften auswirken. Bedingt durch die geringere Lebensdauer der heute ausschließlich verwendeten Pfropfreben und die auf hohen Ertrag ausgerichtete Anbauweise erfolgen gegenwärtig die Neuanlage und damit verbunden das Rigolen der Weinberge etwa alle zwanzig bis dreißig Jahre, wobei die Rigoltiefe nur noch 40 bis 60 cm beträgt. Durch die Umstellung von organischer auf Mineraldüngung, die Drahtrahmenerziehung mit Zeilung in Gefällerichtung und die verbreitete Herbizidanwendung, die den "unkrautfreien Wingert" zum Ziel hat, verstärkte sich die Bodenerosion erheblich (s. KRIETER 1986).

Die edaphischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet variieren somit substrat-, relief- und nutzungsbedingt selbst auf kleinem Raum sehr stark. Daß sich diese Tatsache auf die Vegetation auswirkt ist evident und erschwert deren Beurteilung, zumal im Verlauf der Sukzession auch dynamische Veränderungen im Boden ablaufen.

Auf den Andesitfelsen "Auf dem Fels" wurden, lt. Auskunft von Anliegern, vereinzelt auch Reben auf nicht rigolten, sondern nur gehackten Flächen angepflanzt, sie zeigten jedoch wegen der extremen Standortbedingungen kümmerlichen Wuchs und brachten nur geringen Ertrag.

B.2. Flora und Vegetation

B.2.1. Flora und Vegetation des Nahegebietes

Die Flora des Untersuchungsgebietes ist ein Teil derjenigen des Nahegebietes und nur als solcher zu verstehen. Jene stellt somit den Artenpool für das Untersuchungsgebiet dar. Dieser Artenbestand bestimmt, gemeinsam mit den standörtlichen Gegebenheiten und der geographischen Lage des Gangelsberges, dessen Pflanzenwelt.

Das Nahegebiet gehört chorologisch zur Subatlantischen Provinz innerhalb der Mitteleuropäischen Region, die dem europäischen Teil des sommergünen Laubwaldgürtels entspricht (Meusel et al. 1965). Dementsprechend bilden subatlantische gemeinsam mit eurasiatisch-subozeanischen sowie eurasiatischen Arten den Grundstock der Gebietsflora. Erstere haben ihre Hauptverbreitung im westlichen, letztere im östlichen Teil des europäischen Laubwaldgebietes (s. Blaufuss 1982). Atlantische Arten fehlen als Folge der geringen Niederschläge fast völlig. Die Gunst des kontinental getönten, wintermilden Klimas bedingt gemeinsam mit dem stark strukturierten Relief das Vorkommen zahlreicher ostund südosteuropäischer (sarmatische bzw. pannonische und pontische Florenelemente nach Meusel et al. 1965) sowie submediterraner Arten. Die chorologische Charakteristik des Nahegebietes zeigt sich auch deutlich im Geoelement-Spektrum der Flora des Untersuchungsgebietes (s. Abb. 2).

Kontinentale und submediterrane Arten wachsen im Nahegebiet außerhalb ihres Hauptverbreitungsgebietes, viele an ihrer westlichen bzw. nördlichen Arealgrenze (s. Blaufuss 1982). Es handelt sich vielfach um Pflanzen, die während der postglazialen Wärmezeit, evtl. auch schon während der Späteiszeit (s. Ehrendorfer 1983) ins Gebiet einwanderten. Die fortschreitende Wiederbewaldung Mitteleuropas engte den Lebensraum dieser überwiegend thermo- und heliophilen Arten im Gebiet auf wenige disjunkte Bereiche ein, so daß die heutigen Vorkommen nicht selten Reliktcharakter haben. Diese Arten besiedeln oft primär waldfreie Standorte, an denen sie dann extrazonale Pflanzengesellschaften aufbauen (Meusel 1940; Ellenberg 1986). Waldvernichtung und extensive landwirtschaftliche Nutzung, wie sie jahrhundertelang auch im Nahegebiet betrieben wurden, ermöglichten es den südosteuropäischen und submediterranen Arten, sich sekundär wieder auf potentiellen Waldstandorten auszubreiten (Haffner 1969).

Die extrazonalen kontinentalen und submediterranen Gras- und Felsheiden des Nahegebietes sind aufgrund der arealgeographischen Randlage gegenüber ihren außerhalb Mitteleuropas gelegenen Entfaltungszentren an Arten verarmt (Meusel 1940). Trotzdem stellen sie die Hauptursache des großen Interesses dar, welches die Flora des Nahegebietes seit Jahrhunderten bei Botanikern weckt (s. Blaufuss & Reichert 1992). Gegenüber der Vegetation anderer mitteleuropäischer Trockengebiete weist die des Nahetals (und Rheinhessens) einen eigenen Charakter auf, da pontisch-pannonische und submediterrane Florenelemente hier in besonderem Maße gemeinsame Pflanzengesellschaften aufbauen (Korneck 1974, Blaufuss 1989b).

Der erschreckende Artenrückgang der Kormophyten im Nahegebiet seit der Jahrhundertwende betrifft vor allem jene Arten, die hier an oder nahe ihrer Arealgrenze wachsen (Schreiber 1990). Eine Wiedereinwanderung ist in diesem Fall nach Erlöschen der bestehenden Populationen nahezu ausgeschlossen. Besonders betroffen sind, neben den Pflanzen feuchter sowie magerer Standorte mit den stärksten Rückgängen, auch zahlreiche ehemals verbreitete "klassische Unkräuter", denen durch die in den letzten Jahrzehnten erfolgte Intensivierung der Landwirtschaft die Lebensgrundlage entzogen wurde (Schreiber 1990). Der starke Rückgang dieser soziologischen Artengruppe (Chenopodietea- und Secalietea-Arten) zeigt sich im durch den Weinbau geprägten Untersuchungsgebiet sehr deutlich.

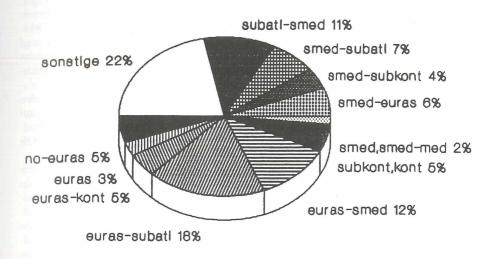


Abb. 2: Geoelement-Spektrum der 485 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen wildwachsenden Kormophyten-Arten (Florenelemente nach Oberdorfer 1990).

B.2.2. Der Gangelsberg als Objekt botanischer Forschung

Der Gangelsberg stand bisher stets im Schatten seiner berühmten Nachbarn, des östlich gelegenen Lembergs und der nördlich, auf der linken Naheseite, gelegenen Schloßböckelheimer Felsenhänge mit Mühl-, Schloß- und Felsenberg. Diese Berge werden wegen ihres außergewöhnlichen Artenreichtums, besonders an submediterranen und kontinentalen Arten, und ihrer Vegetationsvielfalt bereits seit Jahrzehnten intensiv erforscht. Es existieren umfassende Vegetationsbeschreibungen dieser Gebiete (z.B. LICHT 1971; BLAU-FUSS 1975). Über Flora und Vegetation des Gangelsberges gibt es hingegen nur vereinzelte Hinweise. Die Ursache für das geringe Interesse der Botaniker am Gangelsberg dürfte in der ehemals weiten Verbreitung des Weinbaus begründet sein. Durch den Anbau der Reben wurden die ursprünglich an den süd- und westexponierten Steilhängen in größerer Ausdehnung vorkommenden Steppenheiden und Steppenheidewälder, ein artenreiches Mosaik thermophiler Pflanzengesellschaften, auf kleine, nicht weinbaulich nutzbare Reststandorte zurückgedrängt (HERZOG 1983). So trifft die allgemeine Feststellung von KRANZ (1937: 48) auch auf den Gangelsberg zu: "...und wo heute die Weinberge sich die Abhänge hinanziehen, da mag früher die Steppenheide geblüht haben". Die Uniformierung der Steilhänge durch die Rebkultur macht es auch verständlich, daß Stoffel (1925) auf seiner "Botanischen Wanderung von Ebernburg nach Odernheim a. Gl.", zur Zeit der maximalen Ausdehnung des Weinbaus am Gangelsberg, diesen mied und auf seinem Weg vom Lemberg nach Odernheim südlich umging. Heute, nachdem sich am Gangelsberg als Folge der Nutzungsaufgabe ein großflächiges, artenreiches Vegetationsmosaik ausgebildet hat und die von Stoffel durchwanderten Felder um Duchroth nahezu jeglicher naturnahen Vegetation beraubt sind, würde er seine botanische Wanderung sicherlich durch einen Abstecher zu den Weinbergsbrachen des Gangelsberges bereichern.

Allgemein gehaltene Hinweise zum Vorkommen von Steppenheiden und Steppenheidewäldern am Gangelsberg geben Kranz (1937), Wiemann (1939) und Herzog (1983). Wiemann (1939) beschreibt darüberhinaus Besenginsterheiden am Nordhang des Berges. Daneben gibt es Fundortangaben zu einzelnen Pflanzen am Gangelsberg bei Haffner (1969), Korneck (1974), Blaufuss (1979), Schreiber (1990) und Blaufuss & Reichert (1992). Hinweise zur Flora des Untersuchungsgebietes von Herzog (1983) und Blaufuss (o.J.) beziehen sich im wesentlichen auf die Trockenrasen. Die im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (1980-1990) durchgeführten Biotopkartierungen erfassen große Flächen am Gangelsberg sowie den vorgelagerten Rücken als schützenswerte bzw. hervorragende Gebiete. Zu diesen Flächen werden jeweils eine Auswahl vorkommender Pflanzen- und Tierarten genannt, die sich meist auf dominante sowie gefährdete Sippen beschränken. Darüberhinaus sind wesentliche abiotische Faktoren und vorkommende Biotoptypen der betreffenden Gebiete aufgeführt. Die Vegetation wird meist auf Verbandsebene pflanzensoziologisch beschrieben.

BUSHART (1986) führt eine Vegetationsaufnahme vom Gangelsberg an. In der Beschreibung der "Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten" belegt KORNECK (1974) das Achilleo nobilis-Melicetum thuringiacae u.a. mit einer, das Gageo-Veronicetum dillenii mit 3, das Allio-Stipetum capillatae mit 2 und das Genistello-Phleetum phleoides ebenfalls mit 2 Vegetationsaufnahmen vom Gangelsberg. Diese Aufnahmen sind jedoch jeweils nur im Rahmen einer Stetigkeitstabelle wiedergegeben, wobei die Aufnahmeflächen des Gageo-Veronicetum dillenii außerhalb des Untersuchungsgebietes lagen (KORNECK 1992, briefl.).

(NORNECK 1992, briefi.).

Eine Karte der Aktuellen Vegetation 1:50000 gibt es von Haffner (1969), eine Karte der Heutigen Potentiell Natürlichen Vegetation 1:10000 haben Bushart et al. (1987) erstellt.

Die ausführlichsten Angaben zum Lebensraum Gangelsberg machen Lüttmann & Zachay (1987a, 1987b). Die Flora wird mit einer Artenliste der Kormophyten des geplanten NSG beschrieben. Daneben enthält dieses Gutachten sehr ausführliche Daten zur Fauna des Gebietes. Im gebietsbezogenen Teil des Gutachtens, welches das geplante NSG als Kernbiotop innerhalb des Biotopsystems Nahe-Glan-Alsenz-Raum ausweist, befindet sich eine ausführliche Bewertung des Gangelsberges unter dem Aspekt seiner Funktion zur Erhaltung xerothermer Biozönosen. In diesem Zusammenhang werden Pflegemaßnahmen zur Verwirklichung der Planungsziele vorgeschlagen. Eine Biotoptypenkarte und ein Pflege- und Entwicklungsplan, beide im Maßstab 1:5000, ergänzen den Textteil des Gutachtens.

B.3. Der Weinbau am Gangelsberg

Über den Beginn des Weinbaus am Gangelsberg liegen keine gesicherten Daten vor. Ob bereits die Römer, die den Weinbau im Nahetal einführten, hier Reben anbauten, ist fraglich. Herzog (1983) hält dies für möglich. Wurde damals Weinbau betrieben, so endete er sicherlich mit der germanischen Landnahme und dem Rückzug der Römer aus dem Nahegebiet im 5. Jhd, als das Gebiet verödete (Herzog 1983).

Obgleich die Wiederbesiedlung des Gebietes bereits in karolingischer Zeit erfolgte (Herzog 1983), sind die Anfänge des Weinbaus in der Doppelgemeinde Duchroth-Oberhausen vermutlich im 13. Jhd. zu suchen, als Teile der Gemarkung von den Grafen von Zweibrücken als Lehen an das Kloster Disibodenberg abgetreten wurden. Im Jahr 1388 werden erstmals Weinberge in Duchroth urkundlich erwähnt, 1418 für Oberhausen (s. Herzog 1983).

Während der Weinbau im 16. Jhd. an der Nahe (Forster 1966) und in der Pfalz (Häberle 1925; Bassermann-Jordan 1975) seine größte Verbreitung hatte, besaßen die Rebflächen am Gangelsberg zu dieser Zeit anscheinend nur geringe Ausmaße. Mehrere Kriege führten zu Verwüstungen der Weinberge (Forster 1966; Heym 1972; Herzog 1983) und verhinderten somit eine Ausweitung des Rebanbaus. Noch 1766 gehörten große Flächen der späteren Weinbaulagen an Gangelsberg, Felsen und Hockersfels der Allmende an und dienten der Waldweide, der Holz- und Streugewinnung sowie der Rottwirtschaft, lediglich der ortsnahe "Hausberg" war mit Reben bepflanzt (s. Herzog 1983).

Im Revolutionskrieg, der mit der Zuweisung der linksrheinischen Gebiete zu Frankreich (1797) endete, wurden die Weinberge nochmals zerstört (Herzog 1983). Die Kartenaufnahme des Gebietes durch Tranchot 1811 (Müller-Miny 1968a) bzw. 1812 (Müller-Miny 1968b) zeigt weder am Gangelsberg, noch an den vorgelagerten Rücken Weinberge. Zu dieser Zeit war der gesamte Berg entwaldet. Während Ackerland die Ebenen und mäßig geneigten Flächen einnahm, waren die steilen Hänge restlos von Brachland bedeckt. Wiesen kamen lediglich im Bereich der Naheaue vor. Vermutlich gab es auch damals am Gangelsberg vereinzelte Weinberge, die jedoch aufgrund ihrer geringen Größe bei der Kartierung nicht erfaßt wurden oder wegen der blaßroten Farbgebung im schraffierten Bereich der Steilhänge nicht erkennbar sind (s. Müller-Miny 1975: 93). Nach dem Wiederaufbau der Weinberge breitete sich die Anbaufläche zunächst nur langsam aus. Erst die Gründung des Deutschen Zollvereins 1833/34 und der damit verbundene Ausschwung für den Pfälzer Weinbau (s. Weidmann 1968) scheint auch in den Gemeinden Duchroth und Oberhausen a.d.N. die Ausweitung des Rebanbaus gefördert zu haben.

Die Kataster-Uraufnahme von 1842 – 44 ermöglicht erstmals eine genaue Rekonstruktion der Rebflächenverteilung am Gangelsberg. Die Weinbergsfläche nahm ausschließlich südexponierte Steillagen ein⁸. Diese nicht ackerbaufähigen Parzellen waren damals sicherlich bereits terrassiert, die Reben wurden in Einzelerziehung als Pfahlwingert gezogen und waren vermutlich noch überwiegend im gemischten Besatz angepflanzt (s. Heym 1972 und Wagner 1982).

In den folgenden Jahrzehnten wurde die Rebfläche am Gangelsberg ständig erweitert. Zunächst wurden alle geeigneten Steillagen südlicher Exposition mit Reben bestockt, wobei die Anbaufläche durch Sprengungen in felsigen Bereichen erheblich erweitert werden konnte (s. Häberle 1925: 52). Anschließend breitete sich der Weinbau auch auf die nur schwach geneigten, ackerbaufähigen Flächen am Hangfuß des Gangelsberges aus. Ende des 19. Jhds. erfolgte großflächig die Umwandlung von, infolge des Preisverfalls für Gerberlohe (s. Boeck 1954), unwirtschaftlich gewordenen Eichenschälwäldern in Weinberge. Nun wurde der gesamte Westhang "Am Königsgraben", auf der Nordseite des Berges, erstmals als Wingert angelegt. Zeitgleich erfolgte auf der Westseite des Gangelsberges die Terrassierung und Neuanlage von Weinbergen mit nordwestlicher (!) Exposition. Die beträchtliche Entfernung dieser Lagen zu Duchroth trug ihnen, zu einer Zeit imperialistischer Ambitionen Deutschlands, die Lagebezeichnungen "Togo", "Sansibar" und "Kamerun" ein (s. Herzog 1983: 358). Zu Beginn des 20. Jhds. erreichte der Weinbau seine größte Verbreitung. Die Süd-, West- und Osthänge des Gangelsberges sowie der vorgelagerten Rücken "Auf dem Fels" und "Hockersfels" waren damals nahezu lückenlos mit Reben bepflanzt und bildeten den größten "Weinberg" der Nordpfalz (s. Kranz 1937).

Als 1936 die ersten Reblausherde in der Gemarkung auftraten (Herzog 1983), hatte der Rückgang des Weinbaus am Gangelsberg schon begonnen. Zu diesem Zeitpunkt

Diesen und allen folgenden, auf einzelne Fluren bezogenen Angaben liegen Auswertungen der in Kap. J.2. und J.3. aufgeführten Katasterkarten, Topographischen Karten, Luftbildkarten sowie Luftbildaufnahmen zugrunde.

waren bereits die ersten Rebparzellen in der nordwestexponierten Flur "Auf Buchen" aufgelassen worden. Dort befinden sich dementsprechend die ältesten Weinbergsbrachen des Untersuchungsgebietes.

Zur Bekämpfung der Reblausverseuchung wurde 1936 in den Weinbergslagen eine Flurbereinigung durchgeführt, die einen deutlichen Wandel des Weinbaus zur Folge hatte. Mit der Umstellung von wurzelechten Reben ("Europäerreben") auf reblausresistente Propfreben erfolgte in der Regel auch ein Wechsel von der Pfahlerziehung zur Drahtrahmenerziehung. In den neu angelegten Weinbergen konnte nun die Bodenbearbeitung mit dem Seilzug erfolgen. Das Hacken der Wingerte mit dem Karst zur Lockerung des Bodens und zur Unkrautbekämpfung (s. Heym 1972; Becker 1983; Bronner 1986; Schumann 1989) – mühsam für Winzerinnen und Winzer, aber wesentliche Voraussetzung für die Ausbildung "klassischer" Wildkrautgesellschaften – wurde somit überflüssig.

Bereits Ende der Vierziger Jahre zeigte sich die Tendenz zur Aufgabe schwierig zu bewirtschaftender sowie ortsferner Steillagen (s. BOECK 1973: 53). In diesem Zeitraum fielen nicht nur die noch verbliebenen Flächen in der für Weinbau ungeeigneten Flur "Auf Buchen" brach, sondern auch großflächig süd- und südwestexponierte Parzellen in "klassischer" Weinbergs-Steillage. Im Bereich der dem Gangelsberg vorgelagerten Rücken kam der Anbau fast völlig zum Erliegen. Dieser Trend der "indirekten Sozialbrache" (im Sinne von Dege 1973: 170) setzte sich seither unvermindert fort, da die arbeitsintensive Bewirtschaftung der Steillagen zunehmend unrentabel wurde. Eine durch die Realteilung im Gebiet bedingte Untergliederung der Flur in kleine und kleinste Parzellen erschwerte die rationelle Bewirtschaftung zusätzlich, woran sich bis heute wenig geändert hat. Seit den Sechziger Jahren fielen vermehrt auch einzelne Parzellen innerhalb noch geschlossener Rebflächen brach. Es handelte sich hierbei meist um "direkte Sozialbrachen" (Dege 1973: 169), deren Bewirtschaftung wegen der Abwanderung der Eigentümer in andere Erwerbszweige und der damit verbundenen Aufgabe landwirtschaftlicher Betriebe eingestellt wurde (s. Herzog 1983: 135f).

1968 erfolgte eine erneute Flurbereinigung in der Gemarkung Duchroth-Oberhausen, die jedoch nur Teilbereiche des Gangelsberges betraf (DAUTERMANN 1992, mdl.). Sie führte zur Neuanlage von Wein, bergen" auf den Verebnungsflächen, vor allem auf den Nahe-Hauptterrassen nördlich Duchroth und am Nordwest-Fuß des Gangelsberges. Es erfolgte demnach eine Verlagerung des Weinbaus von den Steil- in die Flachlagen, die hohe Mostqualität des Steillagenanbaus wurde somit gegen höhere Hektarerträge bei verringertem Arbeitsaufwand (Direktzuglagen) eingetauscht.

In den Folgejahren stoppte die Neuanlage von Wingerten, während sich andererseits das Brachfallen unvermindert fortsetzt. Somit reduziert sich seither die bestockte Rebfläche kontinuierlich. Ein Ende dieser Entwicklung ist derzeit nicht absehbar. Die sozio-ökonomischen Veränderungen in den Gemeinden Duchroth und Oberhausen, gekennzeichnet durch die Abwanderung von, hauptsächlich jungen, Arbeitskräften aus dem Landwirtschaftssektor und die Aufgabe landwirtschaftlicher Betriebe, halten unvermindert an. Bei zahlreichen, oft von "Feierabendwinzern" bearbeiteten, Flächen ist die Nutzungseinstellung nur noch eine Frage der Zeit. Da der Weinanbau aufgrund des hohen Steillagenanteils, trotz der fortschreitenden Mechanisierung, noch immer sehr arbeitsaufwendig ist, bearbeiten die noch vorhandenen Haupterwerbsbetriebe heute bereits häufig die, aus Sicht ihrer Arbeitskapazität, maximal mögliche Fläche. Eine Übernahme der, aus genannten Gründen, weiterhin brachfallenden Flächen durch die noch verbliebenen Winzer, sei es durch Pacht oder Ankauf, ist daher selten. Es ist zu vermuten, daß der Anteil der genutzten Weinberge am Gangelsberg in den kommenden Jahrzehnten weiterhin abnehmen wird. Nachdem der Weinbau in den mesoklimatisch ungüstigen Hangdellen-Lagen sowie in den sehr steilen und erosionsgefährdeten Oberhangbereichen bereits weitgehend zum Erliegen kam, werden längerfristig voraussichtlich auch die restlichen dort verbliebenen

Wingerte aufgegeben werden. Der Rebanbau wird sich dann ganz auf die Mittel- und Unterhänge des Gangelsberges sowie auf die Verebnungsflächen beschränken.

Das vielfältige Mosaik aus genutzten Weinbergsparzellen und Brachflächen unterschiedlichen Alters, welches gegenwärtig das Erscheinungsbild des Gangelsberges bestimmt, wird dann nur noch in diesen Bereichen zu finden sein, die nunmehr "historischen" Weinbergs-Steillagen werden dann lediglich aus Parzellen mit älteren Sukzessionsstadien bestehen.

C. Untersuchungsmethoden

C.1. Vegetationsaufnahme und Bodenuntersuchung

Die vegetationskundliche Aufnahme und Analyse des Untersuchungsgebietes erfolgte während der Vegetationsperiode 1991 nach der von Braun-Blanquet begründeten pflanzensoziologischen Methode, entsprechend der Beschreibung bei Dierssen (1990). Die Nomenklatur der Kormophyten richtet sich nach Oberdorfer (1990). Kryptogamen wurden nur in ihrer Gesamtheit im Deckungsgrad erfaßt, die verschiedenen Taxa nicht unterschieden.

Die Auswahl der Probeflächen basierte auf der Grundlage einer zu Beginn der Untersuchungen durchgeführten Biotoptypenkartierung des Gebietes. Dabei wurde versucht, im Bereich der Weinbergsbrachen das gesamte Vegetationsspektrum in seiner Abhängigkeit von Lage, Exposition und Inklination, Geologie und Boden sowie Alter der Brache durch Vegetationsaufnahmen zu erfassen. Entsprechend dem Ziel der Untersuchungen, der Beschreibung syndynamischer Prozesse, wurden die Aufnahmeflächen innerhalb der Weinbergsbrachen so gelegt, daß sie die typische Vegetation der jeweiligen Parzelle bzw. des Parzellenteiles umfaßte. Da somit sukzessionsbedingte Durchdringungsstadien verschiedener Pflanzengesellschaften erfaßt wurden, wird durch diese Vorgehensweise die syntaxonomische Einordnung der Vegetationsaufnahmen ins pflanzensoziologische System erschwert. Nur so ist es jedoch möglich, Entwicklungstendenzen innerhalb des Bewuchses einzelner Flächen zu erkennen.

Die Größe der Aufnahmeflächen richtete sich nach den Gegebenheiten der Vegetation. Es wurde darauf geachtet, daß die geforderte Uniformität der Aufnahmeflächen bezüglich Struktur, Artenzusammensetzung und Standortfaktoren gegeben und das Arteninventar des jeweiligen Bestandes möglichst vollständig vertreten war (DIERSSEN 1990). Dem letztgenannten Punkt kommt bei sehr jungen Brachestadien besondere Bedeutung zu, da die Arten, die sich in der Anfangsphase von Sekundärsukzessionen ansiedeln können, die Syndynamik wesentlich beeinflussen (FISCHER 1985).

Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte entsprechend der neunstufigen kombinierten Abundanz-/Dominanz-Schätzskala nach Reichelt & Wilmanns (1973). Die Soziabilität wurde entsprechend der fünfstufigen Skala erhoben, um evtl. auftretende standortoder konkurrenzbedingte Abweichungen von der üblichen, genetisch fixierten Geselligkeit zu dokumentieren (s. Dierssen 1990). Da solche Abweichungen jedoch nur äußerst selten auftraten, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Angabe der Soziabilität in den Vegetationstabellen verzichtet (vgl. Fischer 1982).

In genutzten Weinbergen wurden von der gleichen Untersuchungsfläche je eine Frühjahrs- und Sommeraufnahme angefertigt. Beide wurden dann zu einer "Summenaufnahme" zusammengefaßt und als solche in der Vegetationstabelle wiedergegeben. Die
Summenaufnahme umfaßt alle in der Frühjahrs- und/oder Sommeraufnahme aufgenommenen Arten und gibt deren maximale Artmächtigkeit an (vgl. FISCHER 1983).

In jeder Aufnahmefläche wurden anhand eines Bohrprofils (mittels 1-m-Pürckhauer-Bohrer) und ggf. einer zusätzlichen Spatengrube folgende Bodenparameter entsprechend der "Bodenkundlichen Kartieranleitung" (Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde 1982) untersucht: Horizontabfolge, Skelettanteil und -zusammensetzung, Bodenart, Bodenfarbe, Carbonatgehalt (mittels 10 wiger HCl), Humusgehalt und -ausbildung sowie Durchwurzelung. Ferner wurde bei Bodenproben von 25 über das Untersuchungsgebiet verteilten Aufnahmeflächen der pH-Wert in 0,01 m CaCl₂-Lösung gemessen. Die Ergebnisse der bodenkundlichen Untersuchungen sind in verschlüsselter Form in Tabelle 21 wiedergegeben.

C.2. Vegetationstabellen

Die synsystematische Einordnung der Brachevegetation in das hierarchisch aufgebaute pflanzensoziologische System ist meist schwierig, da Brachestadien häufig durch ein Nebeneinander von Kennarten unterschiedlichster Syntaxa gekennzeichnet sind (Ullmann 1985). So treten Reliktarten vorangegangener und Pionierarten nachfolgender Sukzessionsstadien gemeinsam mit den optimal entfalteten Arten des gegenwärtigen Stadiums auf. Da die aufeinanderfolgenden Stadien einer Sukzessionsserie oft von Arten unterschiedlicher Klassenzugehörigkeit geprägt werden, sind Vegetationaufnahmen solcher Bestände mitunter äußerst heterogen. Aus syntaxonomischer Sicht führt jedoch in der Regel die ungestörte Vegetationsentwicklung nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung in Form einer Progression von niedriger zu höher entwickelten Gesellschaften. Aus diesem Grund stellt, trotz der genannten Schwierigkeiten, die Gliederung von Vegetationstabellen unter pflanzensoziologischen Gesichtspunkten auch bei Sukzessionsuntersuchungen das sinnvollste Ordnungsprinzip dar (Schiefer 1981). In der vorliegenden Untersuchung wird daher nach dieser Vorgehensweise verfahren.

Die Vegetationsaufnahmen sind entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu höheren Syntaxa in Vegetationstabellen zusammengefaßt und dort entlang eines ökologischen Gradienten, in der Regel von trocken zu frisch, angeordnet. Innerhalb der nach den Angaben von Oberdorfer (1990) zusammengestellten pflanzensoziologischen Artengruppen werden ökologische Artenkollektive, die eigene Ausbildungen differenzieren, vorangestellt. Ansonsten entspricht die Reihenfolge der Arten in der Regel ihrer Stetigkeit. Soweit möglich, erfolgt die Zuordnung begleitender Arten zu einer pflanzensoziologisch-ökologischen Artengruppe, in der sie nach Oberdorfer (1990) häufig vorkommen (vgl. Schiefer 1981). Wenn keine Zuordnung der Gesellschaften zu bisher beschriebenen Assoziationen möglich ist, erfolgt ihre Benennung nach den bei Fischer (1982) ausführlich beschriebenen Methoden von Brun-Hool (1963, 1966) und Kopecky & Hejny (1978) als Fragment- bzw. Derivatgesellschaften.

Für jede Vegetationsaufnahme wurden die mittleren Zeigerwerte nach Ellenberg (1991) bzw. Weber (1991) berechnet. Obwohl an der Verwendung der Zeigerwerte zur Charakterisierung des Standortes häufig Kritik geübt wird, kann diese Methode bei kritischer Anwendung doch einen zusätzlichen Hinweis auf die vegetationsbestimmenden Faktoren liefern (vgl. Böcker et al. 1983; Kowarik & Seidling 1989; Ellenberg 1991). Die Berechnung der Zeigerwerte erfolgte quantitativ, um den Einfluß nur vereinzelt vorkommender Relikt- bzw. Pionierarten anderer Sukzessionsstadien auf den mittleren Zeigerwert des Gesamtbestandes zu verringern. Hierzu wurde die in den Vegetationsaufnahmen benutzte neunstufige Braun-Blanquet-Skala nach der von Werner & Paulissen (1991: 243) angegebenen Tabelle in eine Ordinalskala transformiert und anschließend der Zeigerwert_{Bestand} als Quotient aus der Summe der Produkte Zeigerwert_{Art} * Artmächtigkeit_{ordinal} gebildet.

Die Vegetations-Tabellen 1-20 befinden sich in Anhang E, die Mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen sind gemeinsam mit deren Standortdaten in Tabelle 21, Anhang E, aufgelistet. Anhang B.1 zeigt eine Übersicht der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften.

C.3. Kausale und dynamische Sukzessionsanalyse

Die Vorgehensweise bei der Analyse der Sukzessionsvorgänge ist deduktiv. Aus dem räumlichen Nebeneinander unterschiedlicher Brachestadien wird hierbei auf ein zeitliches Nacheinander geschlossen (KNAPP 1969; RICHTER 1989). Die Rekonstruktion zeitlicher Beziehungen durch den Vergleich räumlich benachbarter Flächen unterschiedlicher Entwicklungsstadien beinhaltet einen großen Unsicherheitsfaktor, da Sukzessionen selbst bei, nur theoretisch vorstellbaren, identischen Standortbedingungen nie völlig gleich ablaufen würden. Jede Sukzession ist mit einer zufallsbedingten Komponente behaftet, und es läßt sich nicht jede Erscheinung in der Vegetation auf bestimmte abiotische Ursachen zurückführen (MEUSEL 1940). Intra- und interspezifische Wechselwirkungen zwischen den Pflanzen auf einer Sukzessionsfläche überlagern bereits in sehr frühen Stadien zumindest teilweise die Standortfaktoren, zusätzlich gibt es noch Beeinflußungen durch Tiere und Mikroorganismen. Bei der deduktiven Vorgehensweise kommt, gegenüber der induktiven Methode mittels Dauerflächenbeobachtung, hinzu, daß frühere Störungen des Sukzessionsablaufes in der Regel nicht mehr zu erkennen sind, selbst wenn sie bedeutende Veränderungen der Vegetation zur Folge hatten. Solche Einflüsse können zu erheblichen Fehleinschätzungen führen.

Da es gegenwärtig in der Bundesrepublik Deutschland noch keine Dauerbeobachtungsflächen in aufgelassenen Weinbergen gibt, ist die deduktive Vorgehensweise derzeit trotz aller Unzulänglichkeiten die einzige Möglichkeit zur Erforschung langandauernder Sukzessionsvorgänge auf Weinbergsbrachen. Die Berücksichtigung edaphischer und mikroklimatischer Standortfaktoren kann die Aussagekraft der so gewonnenen Erkenntnisse erhöhen. Größte Bedeutung kommt bei dieser Betrachtungsweise den Reliktarten vorangegangener und den Pionierarten folgender Sukzessionsstadien zu.

C.4. Karte der Realen Vegetation

Die Karte der Realen Vegetation im Maßstab 1:10000 (Anhang C, Karte 1; im Original 1:5000) zeigt die Verteilung der Pflanzengesellschaften im Untersuchungsgebiet im Jahr 1991. Bei nicht von Gehölzen beherrschten Phytocoenosen ist zusätzlich der Grad der Verbuschung angegeben. Darüberhinaus sind Sonderstandorte wie Weinbergsmauern und Lesesteinriegel kartiert. Weinbergs-Unkrautgesellschaften sind nur als Assoziationsgruppen carbonathaltiger bzw. -freier Standorte kartiert. Die Signatur richtet sich nach den syntaxonomischen Beziehungen, nahestehende Gesellschaften besitzen ähnliche Symbole. Eine Übernahme der Signaturen, die bei der Kartierung unbereinigter Weinberge in Franken Anwendung finden (Schmidt et al. 1985), war nur in wenigen Fällen möglich; die zahlreichen unterschiedenen Pflanzengesellschaften bzw. Standorte machten die Entwicklung einer eigenen Legende erforderlich.

Die Pflege- und Entwicklungsplanung (Kap. G. 2., Anhang D, Karte 2) basiert im wesentlichen auf der Realen Vegetation bzw. ihrer kartographischen Darstellung.

D. Vegetation der genutzten und brachliegenden Weinberge

D.1. Vegetation der genutzten Weinberge⁹

Der Standort Weinberg stellt für die darin wachsenden Pflanzen aufgrund der dort herrschenden trocken-warmen Klimabedingungen und der häufig und regelmäßig erfolgenden Bodenbearbeitung einen extremen Lebensraum dar. Das Ausmaß und die Art und Weise der Bodenbearbeitung bilden dabei die entscheidenden vegetationsbedingenden Faktoren, welche die standörtlichen Unterschiede völlig überlagern können. Hierdurch erklärt sich der häufig zu beobachtende Wechsel der Pflanzengemeinschaften unmittelbar benachbarter Parzellen (s. Wilmanns 1989c).

D.1.1. Geranio-Allietum vinealis Tx. 50 (Tab. 1, Aufn. 1 - 30)

Das Geranio-Allietum vinealis ist die charakteristische Unkrautgesellschaft¹⁰ mitteleuropäischer Weinberge und in seiner Existenz fest an den Rebanbau gebunden (WILMANNS 1975b). Die früher übliche Bodenbearbeitung durch mehrmaliges Hacken pro Jahr führte, zusammen mit der in der Lebensform der Rebe begründeten jahrzehnte- bis jahrhundertelangen Monokultur, zur Entwicklung dieser submediterran geprägten Pflanzengesellschaft in den Weinbergen. Das charakteristische Merkmal der Weinbergslauch-Gesellschaft ist das gemeinsame Auftreten von Zwiebel-Geophyten und Therophyten. Hierdurch unterscheidet sie sich von den anderen Hackfrucht-Unkrautgesellschaften, mit denen sie in der Ordnung Polygono-Chenopodietalia albi J.Tx.61 zusammengefaßt ist. Innerhalb dieser Ordnung gehört die Gesellschaft dem Fumario-Euphorbion Th. MÜLL. ex GÖRS 66 an.

Die meisten Bestände des Geranio-Allietum vinealis am Gangelsberg sind lediglich durch die beiden Assoziations-Kennarten Geranium rotundifolium, einen Therophyten, und Allium vineale, einen Geophyten, gekennzeichnet. Die weiteren geophytischen Kennarten der Assoziation fehlen den Weinbergsbeständen im Untersuchungsgebiet weitgehend. Am Vorkommen der Gesellschaft in den verschiedenen Lagen und auf jedem geologischen Untergrund zeigt sich die Bedeutung, die der Bearbeitungsweise bei ihrer Entwicklung und Erhaltung zukommt. Standörtliche Unterschiede bedingen verschiedene Subassoziationen und Varianten (MÜLLER 1981b).

Im Geranio-Allietum wachsen am Gangelsberg Allium rotundum, Antirrhinum orontium, Crepis pulchra, Fumaria vaillantii, Gagea pratensis, Gagea villosa und Torilis arvensis als landes- bzw. bundesweit¹¹ gefährdete Arten (KORNECK et al. 1988 bzw. KORNECK & SUKOPP 1988), von denen nur die letztgenannte Art häufiger in den Weinbergen vorkommt. Gut charakterisierte Bestände der Gesellschaft zählen landesweit zu den gefährdeten Biotoptypen (Bushart et al. 1990) und sollten durch die Fortsetzung der extensiven Nutzung erhalten werden.

⁹ Durch Einsaat begrünte und gemulchte Weinberge wurden nicht untersucht, da sie im Gebiet nur vereinzelt vorkommen.

Der Begriff "Unkraut" wird hier wertneutral auf Pflanzen angewendet, die häufig auf ackerund weinbaulich genutzten Flächen wachsen, ohne daß dies vom Bewirtschafter der Parzelle gewünscht oder beabsichtigt ist. Zum Begriff "Unkraut" und zur Bedeutung dieser Pflanzen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen s. WALDIS (1987).

¹¹ Die Angabe "bundesweit" bezieht sich in diesem Zusammenhang stets auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vor dem 3.10.1990.

D.1.1.1. Geranio-Allietum veronicetosum (Tab. 1, Aufn. 1–12)

Diese durch Veronica polita und, schwächer, Valerianella carinata gekennzeichnete Subassoziation ist an kalkhaltige Böden gebunden. Sie ist daher am Gangelsberg weitgehend auf die Bereiche beschränkt, in denen Löß oder "Freisen-Schichten" anstehen. Vereinzelt wächst sie auch über anderem Ausgangsgestein, wenn der Boden zumindest schwach carbonathaltig ist. Ursachen hierfür können Lößbeeinflussung, Übererdung mit allochthonem Material oder Kalkung sein.

Innerhalb der Subassoziation lassen sich zwei Varianten unterscheiden. Die Variante von Setaria viridis (Aufn. 1-4) wächst bevorzugt auf skelettreicheren Böden, die zumindest im oberen Bereich locker und gut durchlüftet sind. Die kennzeichnenden Setaria viridis und Chenopodium hybridum sind wärmebedürftige Arten, die lockere Böden bevorzugen. Die Variante weist enge Beziehungen zum Setario-Veronicetum politae (s. D.1.2.) auf und ist von diesem nur durch die Assoziations-Kennarten Geranium rotundifolium und Allium vineale unterschieden.

Auf lehmigeren, frischeren und oft stärker verdichteten Böden ist die Variante von *Thlaspi arvense* (Aufn.5-12) anzutreffen, für die neben der namengebenden Art auch *Geranium dissectum* kennzeichnend ist. Diese Gesellschaft ist im Bereich der lößüberdeckten Terrassenverebnungen weit verbreitet. Vom entsprechende Standorte besiedelnden Thlaspio-Veronicetum politae (s. D.1.3.) ist sie durch die oben genannten Assoziations-Kennarten getrennt.

D.1.1.2. Geranio-Allietum typicum (Tab. 1, Aufn. 13 – 30)

Diese Subassoziation ist die bezeichnende Weinbergs-Unkrautgesellschaft des Gangelsberges. Sie besiedelt in verschiedenen Varianten weite Bereiche der Steilhänge, in denen kalkfreie Gesteine anstehen. Vom Geranio-Allietum veronicetosum unterscheidet sie sich nur negativ durch das Fehlen von Veronica polita, Thlaspi arvense und Geranium dissectum.

Die Variante von Sedum album (Aufn.13-16) wächst in südexponierten Lagen auf stark grusigen Böden, die oberflächlich an Feinerde verarmt sind. Diese Standorte zeichnen sich durch starke Erwärmung und Austrocknung der Bodenoberfläche aus. Sedum album ist als Sedo-Scleranthetalia-Art gut an die Lebensbedingungen angepaßt, da diese den am Primärstandort herrschenden ähneln. Auffallend ist das Fehlen der Kennarten des Fumario-Euphorbion in dieser Variante, was vermutlich mit den extremen Standortbedingungen zusammenhängt. Durch das Vorkommen von Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Kennarten sowie kennzeichnenden Weinbau-Begleitern sind die Variante von Setaria viridis (Aufn. 17-19) sowie die Typische Variante (Aufn.20-21) des Geranio-Allietum gut gekennzeichnet. Eine Verarmungstendenz der Bestände ist durch die geringe Artmächtigkeit der Assoziations- und Verbands-Kennarten bemerkbar. Entsprechend der Gesellschaftsgliederung in der Subassoziation von Veronica polita besiedelt auch hier die Variante von Setaria viridis bevorzugt die skelettreichen, feinerdeverarmten Böden und ist daher häufig in den Oberund Mittelhangbereichen des Gangelsberges auf vulkanischen Ausgangsgesteinen zu finden. Die Typische Variante wächst in der Regel auf Verebnungsflächen mit stark lehmigen Böden.

Negativ durch die Verarmung an Verbands-Charakterarten ist die Fragmentarische Variante (Aufn.22-30) gekennzeichnet. Sie ist die verbreitetste Weinbergsgesellschaft am Gangelsberg und nicht an bestimmte Lagen und Böden gebunden. Auffallend ist, daß in den meisten Beständen die Spritzzeiger *Galium aparine* und *Convolvulus arvensis* eine große Rolle spielen. In Anlehnung an WILMANNS (1989c) lassen sich diese Bestände auch als herbizidbedingte Agroformen bezeichnen, die eine charakteristische Artenkombination aus Assoziations-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten sowie bezeichnenden Beglei-

tern bei gleichzeitigem Fehlen der Verbands-Charakterarten zeigen. Aus dem Vorkommen der Fragmentarischen Variante über allen Ausgangsgesteinen läßt sich schließen, daß sich diese Gesellschaft durch Nutzungsänderung bzw. -intensivierung sowohl aus der Variante von Setaria viridis und der Typischen Variante des Geranio-Allietum typicum, als auch aus dem Geranio-Allietum veronicetosum entwickelt. Dies bestärkt die Wertung als Agroform.

D.1.2. Setario-Veronicetum politae OBERD. 57 (Tab. 1, Aufn. 31 – 32)

Setaria viridis und Veronica polita sind die Kennarten dieser Fumario-Euphorbion-Gesellschaft. Ihre Standorte sind gekennzeichnet durch hohen Carbonatgehalt und, zumindest oberflächennah, hohen Skelettanteil. Die Gesellschaft wächst daher bevorzugt in erosionsgefährdeten Lagen im Bereich der "Freisen-Schichten" und des Quartär. Der hohe Skelettanteil verhindert eine Verdichtung der über diesen Ausgangsgesteinen verbreiteten tonigen Lehme und ermöglicht somit der an lockere Böden gebundenen Grünen Borstenhirse die Existenz.

D.1.3. Thlaspio-Veronicetum politae Görs 66 (Tab. 1, Aufn. 33-35)

Auf feinerdereicheren und oft etwas verdichteten carbonathaltigen Böden ersetzt diese Gesellschaft das Setario-Veronicetum politae, mit dem sie häufig im Kontakt wächst. Neben *Veronica polita* ist der Lehmzeiger *Thlaspi arvense* kennzeichnend, die stete *Mercurialis annua* zeigt den thermophilen Charakter der Gesellschaft.

Setario- und Thlaspio-Veronicetum politae können als an Assoziations-Charakterarten verarmte Fragmente des Geranio-Allietum veronicetosum aufgefaßt werden (vgl. Wilmanns 1989c). Somit treten mehrere standortbedingte Gesellschaften (Standortgesellschaften im Sinne von Müller 1981b) an die Stelle einer nutzungsbedingten.

D.1.4. Setario-Fumarietum J. Tx. 55 (Tab. 1, 36-38)

In stark grusigen, feinerdeverarmten und carbonatfreien Weinbergen wächst eine charakteristische Gesellschaft, die aufgrund des Vorkommens von Setaria viridis und von Fumario-Euphorbion-Arten sowie durch das Fehlen von Veronica polita dem Setario-Fumarietum zugeordnet werden kann. Die Gesellschaft vertritt über kalkfreiem Ausgangsgestein das Setario-Veronicetum politae. Erodierte Lagen im Ober- und Mittelhangbereich des Gangelsberges bilden die bevorzugten Wuchsorte, deren Anzahl jedoch durch die fortschreitende Nutzungsaufgabe im Steillagenbereich gegenwärtig rasch abnimmt. In mikroklimatisch und edaphisch sehr trockenen Lagen kann die bundesweit gefährdete Fumaria vaillantii (Korneck & Sukopp 1988) an die Stelle von Fumaria officinalis treten, an diesen Stellen kommt Chenopodium hybridum in größerer Individuenzahl hinzu (Aufn.36).

D.1.5. Thlaspio-Fumarietum Görs 66 (Tab. 1, Aufn. 39-40)

Das Thlaspio-Fumarietum löst über kalkfreien Gesteinen das Thlaspio-Veronicetum politae als Standortgesellschaft feinerdereicher Böden ab und entspricht somit dem Setario-Fumarietum skelettreicher Standorte. Bei dieser Gesellschaft handelt es sich um die Zentral-Assoziation des Fumario-Euphorbion, der eigene Kennarten fehlen (MÜLLER 1981b). Sie ist im Untersuchungsgebiet wesentlich seltener als die Typische Subassoziation des Geranio-Allietum vinealis, als deren Fragmentgesellschaft sie aufgefaßt werden kann.

D.1.6. Fragment- und Derivatgesellschaften (Tab. 1, Aufn. 41 – 47)

Weit verbreitet sind in den Weinbergen des Gangelsberges Pflanzengesellschaften, die sich infolge fehlender Kennarten keiner bisher beschriebenen Assoziation zuordnen lassen. Durch das Vorkommen zahlreicher Kennarten höherer syntaxonomischer Einheiten der Klasse Chenopodietea sowie weinbautypischer Begleiter, oft mit hohen Deckungsgraden, weisen diese Bestände untereinander große Ähnlichkeit auf. Sie entstehen meist nach einer Änderung der Bewirtschaftungsweise, indem die an die ehemalige Bewirtschaftung gebundenen Arten schrittweise ausfallen. Dies betrifft überwiegend Arten niederer syntaxonomischer Stufen, da diese in der Regel über eine geringe ökologische Amplitude verfügen (FISCHER 1983). Gleichzeitig mit dem Ausfall dieser Arten gelangen in den Weinbergen häufig einzelne Chenopodietea- oder Polygono-Chenopodietalia-Arten zur Dominanz. Sie werden meist durch die veränderte Bewirtschaftung weniger geschädigt als andere Arten und somit indirekt gefördert (WILMANNS 1989c).

Die "gekappten" (Tüxen 1962: 61) Unkrautgesellschaften der Weinberge des Gangelsberges lassen sich meist noch der Ordnung Polygono-Chenopodietalia als Fragmentgesellschaften (nach Brun-Hool 1963, 1966) zuordnen. Vereinzelt entwickeln sich unter außergewöhnlichen Standort- bzw. Nutzungsbedingungen Dominanzbestände von Arten, die weder Kennarten der Chenopodietea, noch untergeordneter Syntaxa sind, deren Begleiter jedoch eindeutig die Zugehörigkeit der Gesellschaft zur Chenopodietea anzeigen. Bei diesen Beständen handelt es sich somit um Derivatgesellschaften (nach KOPECKY & HEINY 1978).

D.1.6.1. *Convolvulus arvensis*-Polygono-Chenopodietalia-Fragmentgesellschaft (Tab. 1, Aufn. 41 – 44)

Nach dem völligen Ausfall der Verbands-Kennarten zeichnet sich diese Gesellschaft lediglich durch Ordnungs- und Klassen-Charakterarten aus. Convolvulus arvensis kommt zwar in fast allen Weinbergen vor, gelangt jedoch vorwiegend bei starker Herbizidbehandlung zur Massenentfaltung. Bedingt durch das sehr späte Austreiben entgeht der Kriechwurzel-Geophyt dem im Frühjahr erfolgenden ersten Herbizideinsatz und kann sich anschließend ungestört entfalten. Um die Reben nicht zu gefährden, werden bei später erfolgenden Herbizidanwendungen meist "nur" Abbrenner gespritzt (s. WILMANNS 1989c). Diese bringen zwar die oberirdischen Teile der Acker-Winde zum Absterben, die Art treibt dann jedoch aus Wurzelknospen erneut aus.

Die Convolvulus arvensis-Polygono-Chenopodietalia-Fragmentgesellschaft ist ausgesprochen artenarm. Da sie durch die Bewirtschaftung bedingt ist, tritt sie in allen Lagen und auf den verschiedenen Böden auf. Sie ist am Gangelsberg jedoch seltener als die Fragmentarische Variante der Typischen Subassoziation des Geranio-Allietum vinealis, da Geranium rotundifolium und/oder Allium vineale noch in den meisten Weinbergen wachsen.

D.1.6.2. Sedum acre-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft (Tab. 1, Aufn. 45)

Sehr starker Herbizideinsatz kann, in Verbindung mit ausbleibender Bodenbearbeitung, zur Entwicklung dieser von *Sedum acre* dominierten Unkrautgesellschaft führen. Sie wächst in mehreren Weinbergsparzellen in Hangfußlage auf stark verdichteten Böden, welche sicherlich die Konkurrenzstärke des flach wurzelnden Scharfen Mauerpfeffers fördern.

Die relativ geringe Schädigung der Art durch Herbizide (WILMANNS 1989c) hängt vermutlich mit der starken Kutinisierung des Sprosses sowie der im Vergleich zum Volumen geringen Oberfläche zusammen.

D.1.6.3. *Potentilla reptans*-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft (Tab. 1, Aufn. 46)

Im Gegensatz zur letztgenannten ist diese Gesellschaft standortbedingt. Sie besiedelt auf Verebnungsflächen im Bereich der Hangdellen die frischesten am Gangelsberg vorkommenden Weinbergsstandorte. Auf den verdichteten Böden kann *Potentilla reptans* durch ihre langen oberirdischen Kriechsprosse rasch große Flächen besiedeln, so ist es ihr bei ausreichender Feuchtigkeit möglich, nach erfolgter Bodenbearbeitung Dominanzbestände zu bilden.

D.1.6.4. Cardaria draba-Chenopodietea-Derivatgesellschaft (Tab. 1, Aufn. 47)

Diese von Cardaria draba dominierte Gesellschaft ist völlig an Verbands- und Ordnungs-Kennarten verarmt, nur noch vereinzelte Klassen-Kennarten zeigen die Zugehörigkeit zur Chenopodietea. Die dominante Art und der ebenfalls reichlich vertretene Elymus repens lassen die engen Beziehungen zum Cardario-Agropyretum erkennen, von dem sie sich jedoch durch das völlige Fehlen von Trockenrasen-Arten unterscheidet. Die Dominanz der Pfeilkresse ist an verdichtete, oft kalkhaltige Löß- und Lehmböden gebunden, dort kann Cardaria draba als Wurzelkriech-Pionier unduldsame Herden bilden. Herbizidbehandlung mit "Abbrennern" fördert die Art, ebenso wie mechanische Bodenbearbeitung im Frühjahr (WILMANNS 1989c), indirekt, da sie dann mit Adventivsprossen erneut austreibt.

D.1.7. Faziesbildungen

Eine häufige Erscheinung in den Weinbergsgesellschaften ist die bewirtschaftungsbedingte Dominanz einzelner bezeichnender Unkrautarten. Da Faziesbildung durch bestimmte Nutzungsfaktoren ausgelöst wird, können gleiche Arten in unterschiedlichen Gesellschaften zur Dominanz gelangen. Häufigster Faziesbildner am Gangelsberg ist Bromus sterilis. Die Art ist ein Spritzzeiger, verträgt jedoch auch Grubben, da sich die Horste wieder bewurzeln können (s. WILMANNS 1989c). Ein weiterer zur Faziesbildung neigender Spritzzeiger ist Convolvulus arvensis, der im Gegensatz zu Bromus sterilis in fast allen Weinbergen vorkommt. Dominant wird die Art anscheinend nur, wenn der Boden im Frühjahr nicht bearbeitet wird und stattdessen ein Herbizideinsatz erfolgt. Durch Grubben wird die Ackerwinde zwar nicht völlig verdrängt, aber doch in ihrer Konkurrenzkraft beeinträchtigt. Bei Galium aparine sind Massenaufkommen nur vereinzelt zu beobachten, obwohl die Art in fast allen Wingerten vertreten ist. Herbizide schädigen sie, führen aber meist nicht zum Absterben (s. WILMANNS 1989c). Zur Dominanz gelangt die Art nur auf frischen Standorten bei gleichzeitig guter Stickstoffversorgung und ungestörter Entwicklungsmöglichkeit. Ebenfalls selten sind Stellaria media-Fazies, was vermutlich mit fehlender organischer Düngung der meisten Weinberge zusammenhängt (WILMANNS 1989c). Taraxacum officinale-Dominanzbestände sind am Gangelsberg auf gering geneigte und entsprechend frische Lehmböden beschränkt und als Ausdruck übermäßiger Düngung anzusehen. Senecio vulgaris tritt im Frühjahr in zahlreichen Weinbergen aspektbildend auf. Dies ist weniger die Folge einer bestimmten Bewirtschaftungsweise als vielmehr der Beweis der hohen Effizienz der r-Strategie bei der Besiedlung des Lebensraumes Weinberg.

D.1.8. Gesellschaftsvergleich

Bei der Bewertung des Geranio-Allietum vinealis als eigenständige Gesellschaft werden nutzungsbedingte Faktoren, die das Auftreten bzw. Fehlen der Kennarten wesentlich beeinflussen, zwangsläufig stärker gewichtet als standörtliche Unterschiede. Der eigene Charakter der Weinbergs-Unkrautvegetation und deren feste Bindung an die Rebkultur rechtfertigen diese Vorgehensweise. Die durch unterschiedliche Standortbedingungen verursachten Ausbildungen müssen bei dieser Betrachtungsweise als Subassoziationen aufgefaßt werden. Fehlen die Kennarten des Geranio-Allietum, so treten an dessen Stelle die "Standortgesellschaften", die sich von den jeweiligen Subassoziationen der "Nutzungsgesellschaft" Weinbergslauch-Phytocoenose demnach nur negativ unterschieden (s. Müller 1981b). Dieser Vorgang der Verarmung von Weinbergs-Unkrautgesellschaften an Geranio-Allietum-Kennarten ist, in unterschiedlicher Geschwindigkeit, in den meisten deutschen Weinanbaugebieten bereits seit Jahrzehnten zu beobachten. So weisen bereits LINCK (1954), ROSER (1962) und AUVERA (1966) darauf hin.

Der Argumentation MÜLLERS (1981b) folgend, ließen sich nahezu alle Weinbergsbestände, denen die Geranio-Allietum-Arten fehlen, dem Mercurialetum annuae Krusem. et VLIEG. 39 em. Th. MÜLLER zuordnen, da die als Assoziations-Kennart genannte Mercurialis annua in den meisten Weinbergen am Gangelsberg vertreten ist. Das stete Vorkommen der sehr wärme- und nährstoffbedürftigen Art in den Unkrautgesellschaften des Untersuchungsgebietes ist ein Indiz für die Klimagunst des Mittleren Nahelandes und die allgemein gute (bis übermäßige) Nährstoff-, insbesondere Stickstoffversorgung der Weinberge. Es ermöglicht wiederum keine Differenzierung nach Standortfaktoren und macht daher eine weitere Untergliederung der Bingelkraut-Gesellschaft in Subassoziationen und Varianten erforderlich. Da die Vegetation der Weinberge am Gangelsberg deutlich Artengruppen zeigt, die sich weitgehend bestimmten Standortfaktoren zuordnen lassen und gleichzeitig als Kenn- oder Differentialarten bereits beschriebener Unkrautgesellschaften gelten, werden die Bestände diesen Assoziationen zugerechnet. Somit wird bewußt von der syntaxonomischen Gliederung nach MÜLLER (1981b) abgewichen und Mercurialis annua als Chenopodietea-Klassencharakterart angesehen. Hierdurch sollen standortbedingte Vegetationsdifferenzierungen herausgestellt werden, wie sie auch zur Beurteilung von, nach der Nutzungsaufgabe eintretenden, syndynamischen Prozessen wesentlich sind. Außerdem kann nur mit dieser Vorgehensweise das, durch Nutzungsänderung bedingte, Auflösen der Weinbergs-Unkrautgesellschaften in Fragmentgesellschaften nomenklatorisch sinnvoll erfasst werden, denn Mercurialis annua tritt auch in sehr stark verarmten Gesellschaften noch auf.

Wie bereits mehrfach erwähnt, ist das Geranio-Allietum vinealis die bezeichnende Unkrautgesellschaft mitteleuropäischer Weinberge. Die als Kennarten geltenden Zwiebel-Geophyten, allesamt Liliaceen, verleihen der Gesellschaft einen submediterranen Charakter. Das Verbreitungszentrum liegt im südlichen Oberrheingebiet (Müller 1981b; Wilmanns 1990). Von hier aus klingt die Gesellschaft nach Nordosten aus, was zu verschiedenen geographischen Ausbildungen führt. Diese unterscheiden sich z. T. so deutlich in der Artenkombination, daß Allium vineale als einzige Kennart in allen Anbaugebieten vorkommt (Fischer 1983). Im mitteldeutschen Weinbaugebiet fehlt die Gesellschaft schließlich völlig (Hilbig 1967), dort besiedeln nahezu reine Therophytengesellschaften die Weinberge (s. Hilbig 1967; 1973).

Die Kennartenarmut des Geranio-Allietum vinealis am Gangelsberg ist nicht pflanzengeographisch bedingt, sondern eine Folge der intensiven Weinbergsnutzung. So wachsen neben den sehr häufigen Allium vineale und Geranium rotundifolium auch die Kenn- bzw. Trennarten Gagea villosa, Gagea pratensis, Allium rotundum und Ornithogalum umbellatum im Untersuchungsgebiet, sie sind jedoch selten. Die edaphischen und klimatischen

Ansprüche der Weinbergslauch-Gesellschaft – gut durchlüftete, sonnenexponierte und sich schnell erwärmende Böden mit geringer Frostgefährdung (v. Rochow 1951) – sind in den Steillagen des Gangelsberges durchweg erfüllt.

Vom Geranio-Allietum vinealis liegen, teilweise mit anderen Bezeichnungen, aus zahlreichen mitteleuropäischen Weinanbaugebieten Beschreibungen vor, die Gesellschaft ist somit gut dokumentiert. Es gibt allerdings keine Darstellung aus dem Anbaugebiet Nahe. Die Bestände des Gangelsberges unterscheiden sich von den Aufnahmen aus anderen Gebieten am auffälligsten durch das weitestgehende Fehlen der Zwiebelgeophyten, mit Ausnahme von Allium vineale. Sie sind also nur sehr schwach als Geranio-Allietum gekennzeichnet. Es ist jedoch zu beachten, daß in den Aufnahmen aus anderen Regionen die Zwiebelgeophyten sicherlich überrepräsentiert sind, da hier gezielt geophytenreiche Bestände innerhalb eines mehr oder minder großen Untersuchungsgebietes aufgenommen wurden – selbst unter diesen idealisierten Bedingungen ist die Stetigkeit der Assoziations-Kennarten mitunter gering.

Durch die hohe Stetigkeit von Geranium rotundifolium weist das Geranio-Allietum im Untersuchungsgebiet Beziehungen zu den Vorkommen der südlichen Oberrheinebene auf. Die mediterran-submediterrane Art fehlt den Gesellschaften in Franken (Orgis 1977; Ullmann 1985, 1989), in Nord-Württemberg (Roser 1962) und im westlichen Bodenseegebiet (Lang 1973) aus arealgeographischen Gründen bzw. ist dort sehr selten. Im Rheingau wächst sie, obwohl in Weinbergen vorkommend, nicht im Geranio-Allietum (Fischer 1983). Das Vorkommen der gemäßigt-kontinentalen Gagea pratensis, die im südlichen Oberrheingebiet fehlt, weist andererseits auf Beziehungen zur Weinbergslauch-Gesellschaft des Rheingaus und Frankens hin. Da neben arealgeographischen auch nutzungsbedingte Faktoren bei der Kennarten-Zusammensetzung der Assoziation eine große Rolle spielen, erscheint es nach Wilmanns (1990) nicht gerechtfertigt, eigene Vikarianten des Geranio-Allietum vinealis auszugliedern.

Die Stetigkeit von Geranium rotundifolium und Allium vineale sowie das weitgehende Fehlen anderer Kennarten in den Weinbergen am Gangelsberg erklärt sich überwiegend aus der Nutzung, in sehr trockenen Lagen zusätzlich in ihren, gegenüber den anderen Assoziations-Kennarten, geringeren Ansprüchen an die Wasserversorgung (WILMANNS 1989c). Issler wies bereits 1942 darauf hin, daß die Geophytenbestände seit der Einführung des Pfluges im Rückgang begriffen sind. Während das über Jahrhunderte im Weinbau übliche Hacken (vgl. Heym 1972; BECKER 1983; BRONNER 1986; SCHUMANN 1989) den Boden nur lockerte, wird er beim Grubben auch durchmischt, wobei die flach im Boden liegenden Zwiebeln der Geophyten an die Oberfläche gelangen. Auch wenn sich die Zwiebeln wieder einwurzeln können (WILMANNS 1989b, 1989c), führt die verstärkte Bodenbearbeitung doch zur Dezimierung der Bestände. Wesentlich ist auch der Zeitpunkt der ersten Bodenbearbeitung. Erfolgt diese bereits im Spätwinter oder im zeitigen Frühjahr, wie am Gangelsberg auf vielen Parzellen zu beobachten, so ist die für die Geophyten verfügbare Vegetationsperiode zu kurz, um eine ausreichende Assimilatmenge zur Überdauerung der Zwiebel zu speichern. Geranium rotundifolium und Allium vineale können sich in "modern" bewirtschafteten Weinbergen von allen Assoziations-Kenn- und Trennarten des Geranio-Allietum am besten behaupten. Der Rundblättrige Storchschnabel zeichnet sich durch hohes generatives Ausbreitungsvermögen sowie eine relative Unempfindlichkeit gegen Herbizide aus, weshalb er nach WILMANNS (1989c) als Spritzzeiger anzusehen ist. Als Therophyt ist er darüberhinaus gegen Bodenbearbeitung unempfindlich. Der Weinbergs-Lauch reagiert ebenfalls auf Herbizideinsatz relativ unempfindlich, wird jedoch durch intensive und frühzeitige Bodenbearbeitung zurückgedrängt. Seine Häufigkeit im Vergleich zu den anderen Geophyten dürfte in der Bildung von Brutzwiebeln im Blütenstand begründet sein. Durch diese Diasporen ist es dem Weinbergslauch möglich, nach Störungen Weinberge erneut zu besiedeln (1989c). Somit unterscheidet er sich von den

anderen Weinbergs-Geophyten, die nur ein sehr geringes Ausbreitungsvermögen besitzen, weshalb eine Wiederbesiedlung nach Bestandsvernichtung, wie auch nach Flurbereinigungen oder bei Neuanlagen, sehr unwahrscheinlich ist (vgl. Orgis 1977; Fischer 1983; WILMANNS 1989c, 1990).

Die Fragmentarische Ausbildung des Geranio-Allietum zeigt, daß die Kennarten des Fumario-Euphorbion anscheinend empfindlicher auf veränderte Bewirtschaftung reagieren als die beiden häufigen Assoziations-Kennarten. Diese Erscheinung ist verbreitet, FISCHER (1983) beschreibt aus dem Rheingau ähnliche Bestände als Ausbildung von Fragmentgesellschaften mit einzelnen Zwiebelgeophyten. WILMANNS (1989c) erwähnt dieses Phänomen ausdrücklich und schlägt auch hierfür die Bezeichnung Agroform vor, da die Artenkonstellation durch die Bewirtschaftung hervorgerufen wird. Als Ursache für den deutlichen Rückgang der Fumario-Euphorbion-Kennarten am Kaiserstuhl sieht WILMANNS (1975b, 1989c) die verringerte Humuszufuhr und die dadurch hervorgerufene geringere Bodengare an. Dies dürfte auch auf die Weinberge am Gangelsberg zutreffen, wo überwiegend Mineraldüngung an die Stelle der organischen Düngung getreten ist.

Das Setario-Veronicetum ist bei Oberdorfer (1957) zwar nur als Gesellschaft von Hackfrucht-Äckern angegeben, nach seinen Angaben korrespondiert es jedoch mit dem Geranio-Allietum der Weinberge. Hieraus ergibt sich zwangsläufig, daß nach Wegfall der Assoziations-Kennarten die entsprechende Variante des Geranio-Allietum veronicetosum in das Setario-Veronicetum übergeht. Somit kann man das Setario-Veronicetum auch als Verarmungsstadium der Setaria viridis-Variante des Geranio-Allietum veronicetosum auffassen.

Das von Görs (1966) beschriebene Thlaspio-Veronicetum weist in der Subassoziation von Amaranthus retroflexus große Ähnlichkeit mit den dieser Gesellschaft zugeordneten Beständen des Gangelsberges auf. Görs (1966) beschreibt die Gesellschaft als Hackfruchtgesellschaft kalkreicher, mittelschwerer Lehmböden. Es sind die Standorte, die auch im Untersuchungsgebiet von ihr besiedelt werden, hier allerdings innerhalb von Weinbergen. Die von Görs (1966) vorgenommene Abtrennung zum Setario-Veronicetum durch die Arten *Thlaspi arvense* und *Geranium dissectum*, sowie durch das Fehlen von *Setaria viridis*, zeigt sich auch deutlich am Gangelsberg. Hier wachsen jedoch beide Phytocoenosen in räumlicher Nachbarschaft und charakterisieren verschiedene Standortausbildungen. In entsprechender Weise werden das Setario-Veronicetum und das Thlaspio-Veronicetum durch Ullmann (1977, 1985) von Weinbergen aus dem Fränkischen Muschelkalkgebiet beschrieben, auch dort besiedelt die erstgenannte Gesellschaft sandige, die letztgenannte lehmige bis tonige Standorte.

Kompliziert ist die Gesellschaftsansprache im Bereich der Fumario-Euphorbion-Gesellschaften auf kalkfreien Böden, denen eigene Assoziationskennarten fehlen. Eine Zuordnung zum Mercurialetum annuae nach MÜLLER (1981b) würde der eigenständigen Artenzusammensetzung nicht gerecht, zumal in dieser Gesellschaft Ausbildungen kalkhaltiger und -freier Standorte, selbst auf der Ebene der Subassoziationen, zusammengefaßt sind. Aufgrund des Fehlens eigener Assoziations-Kennarten sowie der vorkommenden Fumario-Euphorbion-Arten lassen sich diese Gesellschaften der Assoziationsgruppe der basenreichen, kalkarmen Lehmäcker zuordnen. Diese sind durch das Fehlen von Veronica polita negativ gegenüber den Hackfrucht-Unkrautgesellschaften kalkhaltiger Böden charakterisiert (OBERDORFER et al., 1967). Sie stellen somit ebenfalls Standortgesellschaften der Weinberge (im Sinne von MÜLLER 1981b) nach dem Ausfall der Geranio-Allietum-Kennarten dar. Wiederum lassen sich eine Gesellschaft auf grusig-lockeren Böden und eine auf feinerdereichen und frischen Böden trennen, die sich im Auftreten bzw. Fehlen von Setaria viridis unterscheiden. Die Gesellschaft ohne Setaria entspricht dem Thlaspio-Fumarietum. Sie stellt die Zentral-Assoziation des Fumario-Euphorbion dar, weshalb sie nur durch Verbands-Kennarten charakterisiert ist (vgl. DIERSCHKE 1981). Auffallend ist das

Fehlen des namengebenden *Tblaspi arvense*, die Art ist im Untersuchungsgebiet weitgehend auf carbonathaltiges Substrat beschränkt. Die auf lockeren Böden siedelnden Bestände mit Setaria viridis werden dem Setario-Fumarietum J. Tx. 55 zugeordnet, wobei diese Gesellschaft, ähnlich dem Thlaspio-Fumarietum, sehr schwach gekennzeichnet ist. Hierdurch wird analog der Zuordnung im Bereich kalkhaltiger Böden vorgegangen, die Gesellschaften ohne und mit *Veronica polita* sind somit vikariierende Gesellschaften kalkfreier bzw. kalkhaltiger Böden.

Es zeigt sich, daß unter verschiedenen Standortbedingungen in räumlicher Nähe Gesellschaften wachsen, die großräumig unterschiedliche Höhenformen charakterisieren und durch Arten bestimmter ökologischer Ansprüche voneinander getrennt sind. So sind Setario-Veronicetum und Setario-Fumarietum Tieflagen-, Thlaspio-Veronicetum und Thlaspio-Fumarietum submontane bis montane Hackfrucht-Unkrautgesellschaften (vgl. Tüxen 1955; Görs 1966; Oberdorfer et al. 1967; Müller 1981b). Im gleichen Gebiet besiedeln erstere die trockeneren und daher wärmeren, letztere die frischeren und dementsprechend kühleren Standorte (vgl. Ullmann 1977, 1985). Syndynamisch lassen sich diese vier Gesellschaften als Fragmente des Geranio-Allietum vinealis auffassen.

Als Folge der Verarmung und Nivellierung von Pflanzengesellschaften nimmt die Zahl der Bestände zu, die sich wegen fehlender Kennarten keiner Assoziation mehr zuordnen lassen. Diese Entwicklung ist vor allem an Unkrautgesellschaften auf intensiv genutzten Flächen, so auch in Reb-Unkrautgesellschaften, zu beobachten (s. Brun-Hool 1963, 1966). Sehr ausführlich haben sich WILMANNS (1975b, 1989c, 1990) und FISCHER (1983) mit diesem Phänomen befaßt und dessen Ursachen aufgezeigt. Im Untersuchungsgebiet läßt sich prinzipiell die gleiche Tendenz der Verarmung von Reb-Unkrautbeständen erkennen. WILMANNS (1989c) beschreibt analog zur Sedum acre-dominierten Fragmentgesellschaft einen durch Herbizidanwendung bedingten, äußerst artenarmen Dominanzbestand von Sedum album. Die Potentilla reptans-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft des Gangelsberges unterscheidet sich hingegen deutlich von der aus dem Rheingau beschriebenen Ranunculus repens-Bromus sterilis-Gesellschaft (FISCHER 1983) und der aus dem Kaiserstuhl beschriebenen Poa trivialis-Lolio-Potentillion-Gesellschaft (WILMANNS 1989c, 1990), obgleich alle drei Gesellschaften von Agropyro-Rumicion-Arten geprägt werden. Die Bestände aus dem Rheingau und vom Kaiserstuhl sind nutzungsbedingte und mittlerweile weit verbreitete Gesellschaften, in denen Potentilla reptans keine Rolle spielt. Die vom Kriechenden Fingerkraut beherrschte Gesellschaft des Gangelsberges ist indes standörtlich bedingt und auf einen eng umgrenzten Bereich innerhalb des Untersuchungsgebietes beschränkt. Von Cardaria draba dominierte fragmentarische Unkrautgesellschaften werden von Orgis (1977) aus flurbereinigten Weinbergen in Franken sowie von FISCHER (1983) als Cardaria draba-Variante von Fumario-Euphorbion- bzw. Polygono-Chenopodietalia-Fragmentgesellschaften aus dem Rheingau beschrieben.

Interessant erscheint ein abschließender Blick in alte Floren. Auch wenn diese keine genauen Fundortangaben enthalten und nichts über den Zusammenschluß der einzelnen Arten zu Gesellschaften aussagen (s. FISCHER 1983), ermöglichen sie doch, sich ein Bild von der ehemaligen Verbreitung typischer und heute im Nahegebiet durchweg seltener (vgl. Blaufuss & Reichert 1992) Weinbergspflanzen zu machen (nach Angaben von Gutheil 1839; Döll 1843; Schultz 1846, 1863; Wirtgen 1857; Löhr 1872; Caspari 1899; Geisenheyner 1903; Andres 1911; Vollmann 1914): Allium vineale, Geranium rotundifolium und Gagea villosa sowie die Sommerannuellen Antirrhinum orontium und Heliotropeum europaeum waren in den Weinbergen im Mittleren Naheland weit verbreitet. Während die vier erstgenannten Arten auch gegenwärtig noch am Gangelsberg wachsen, ist Heliotropeum mittlerweile im Nahegebiet sehr selten. Neben der ehemals weiten Verbreitung spricht auch das rezente Vorkommen in den benachbarten Weinbaulagen Schloßböckelheims (Schreiber 1990), ebenfalls auf Latit, dafür, daß die Art früher am Gangels-

berg Weinberge besiedelte. Schließlich wachsen im Untersuchungsgebiet heute noch Antirrhinum orontium und Anagallis foemina, mit denen die Sonnenwende häufig vergesellschaftet ist und im Wallis gar eine eigene Gebietsassoziation bildet (Misopato-Heliotropietum europaeum, Waldis 1987). Ziemlich häufig fanden sich Allium rotundum und Gagea
pratensis, deren Vorkommen am Gangelsberg vermutlich früher wesentlich größer waren
als heute. Ornithogalum umbellatum hingegen scheint nie sehr verbreitet gewesen zu sein.
Das gleiche gilt für Muscari racemosum, wobei sich die meisten Angaben auf den Raum
Bad Kreuznach beschränken. Dort hatte die heute im Gebiet verschollene Art (SchreiBER 1990) einen Verbreitungsschwerpunkt.

Tulipa sylvestris, Ornithogalum nutans und Muscari comosum kamen sicherlich nie im Untersuchungsgebiet vor. Das gleiche gilt für die sehr seltene Calendula arvensis als therophytische Assoziations-Kennart. Schließlich sind noch Aristolochia clematitis und Physalis alkekengi als typische Weinbaubegleiter zu nennen, die ehemals vereinzelt in mittleren Nahegebiet verwildert waren und daher möglicherweise auch am Gangelsberg vorkamen. Beide Arten sind heute sehr selten (Schreiber 1990; Blaufuss & Reichert 1992).

Es zeigt sich somit für das Untersuchungsgebiet, daß sich der Rückgang der bezeichnenden Weinbergsunkräuter hauptsächlich quantitativ bemerkbar macht. Lediglich für Heliotropeum europaeum läßt sich mit ziemlicher Sicherheit nachweisen, daß die Art ehemals in den Weinbergen wuchs und infolge der Nutzungsänderungen verschollen ist. Die durchweg geringe Populationsstärke der noch vorhandenen Bestände von Gagea pratensis und Gagea villosa, Ornithogalum umbellatum, Allium rotundum und Antirrhinum orontium – mit Ausnahme des Dolden-Milchsterns bundesweit in ihrem Bestand gefährdet (Korneck & Sukopp 1988) – sowie deren Rückzug aus den genutzten Weinbergen zeigen jedoch eindeutig die gewaltigen Veränderungen, welche die moderne Rebkultur in der Vegetation verursacht. Da sich mit dem Verschwinden dieser konkurrenzschwachen Arten oft eine Zunahme von Problemunkräutern verbindet, ist diese Entwicklung nicht nur aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes sehr bedenklich. Legt man den Maßstab von Ellenberg (1986: 833) an, lohnt es sich heute kaum, in den Weinbergen am Gangelsberg "den Unkrautgesellschaften nachzusteigen".

D.2. Vegetation der Weinbergsbrachen

Mit der Aufgabe der Bewirtschaftung fallen die häufige Bodenbearbeitung und die chemische Unkrautbekämpfung als bis dahin vegetationsbestimmende Faktoren weg. Die Phytocoenose kann sich fortan mehr oder minder ungestört entwickeln, da eine Folgenutzung in der Regel unterbleibt. Allerdings wird oft in die Sukzession eingegriffen, indem auf Brachflächen sporadisch gemäht, beweidet, abgeflammt, mit Herbiziden gespritzt oder gezielt Gehölzaufwuchs beseitigt wird. Die drei letztgenannten Eingriffe betreffen hauptsächlich Parzellen, die genutzten Wingerten benachbart sind.

D.2.1. Chenopodietea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 52 (Tab. 2, Aufn. 48-72)

Die Klasse der Gänsefuß-Gesellschaften umfaßt neben den Hackfrucht-Unkrautgesellschaften (Polygono-Chenopodietalia albi J. Tx. 61) auch kurzlebige Ruderal-Gesellschaften (Sisymbrietalia J. Tx. in LOHM. et al. 62) (MÜLLER 1981b).

D.2.1.1. Fumario-Euphorbion TH. Müll. in Görs 66 (Tab. 2, Aufn. 48 - 56)

Brachen unterscheiden sich häufig im ersten Jahr in der Artenzusammensetzung noch nicht von genutzten Weinbergen. Die Vegetation läßt sich noch den unter D.1. beschriebenen Gesellschaften zuordnen. Als Folge der ungestörten Entfaltungsmöglichkeit ist der Deckungsgrad jedoch meist höher als in genutzten Rebflächen. Häufig gelangen einzelne Arten zur Dominanz, entweder Therophyten mit hoher Samenproduktion (z. B. Senecio vulgaris, Amaranthus retroflexus) oder Perenne mit hohem vegetativem Ausbreitungsvermögen (z.B. Convolvulus arvensis, Cardaria draba). Während von Kräutern dominierte Weinbergs-Unkrautgesellschaften zumeist bereits im ersten oder zweiten Brachejahr vom Conyzo-Lactucetum abgebaut werden, können grasdominierte Bestände mehrere Jahre nahezu unverändert ausdauern. Entsprechendes läßt sich an Brachen beobachten, auf denen die Reben nicht entfernt wurden und wild wuchern. Die sehr lichtliebenden, spätblühenden Lactuca serriola und Conyza canadensis können bei Beschattung durch die Reben nicht zur Dominanz gelangen, während die frühblühenden Therophyten beim Austrieb der Rebe ihren Vegetationszyklus bereits weitgehend abgeschlossen haben. In diesem Fall erfolgt der Abbau über grasdominierte Varianten des Conyzo-Lactucetum. Schließlich gibt es noch den Fall, daß an sehr trockenen, feinerdearmen Standorten die Gesellschaftsentwicklung direkt von der Sedum album-Variante des Geranio-Allietum zum Echio-Melilotetum oder Poo-Anthemidetum tinctoriae verläuft, ohne daß ein Conyzo-Lactucetum ausgebildet wird.

D.2.1.2. Conyzo-Lactucetum serriolae Lohm. in Oderd. 57 (Crepido pulchrae-Lactucetum serriolae Korn. 74) (Tab. 2, Aufn. 57–72)

Das Conyzo-Lactucetum ist als kurzlebige Ruderalgesellschaft trocken-warmer, steiniger Standorte eine charakteristische Pflanzengesellschaft junger Weinbergsbrachen. Von den Beständen anderer Weinbaugebiete (Roser 1962; Ullmann 1977, 1989; Braun 1989) unterscheiden sich die des Nahegebietes durch das stete Vorkommen der mediterran-submediterranen Crepis pulchra. Als Kennart innerhalb des Untersuchungsgebietes ist neben Lactuca serriola, Conyza canadensis und Crepis pulchra noch Lactuca virosa anzusehen, die eindeutig ihren Schwerpunkt in dieser Gesellschaft hat.

Es lassen sich am Gangelsberg drei Varianten des Conyzo-Lactucetum unterscheiden. Die Typische Variante (Aufn.57-66) tritt vereinzelt schon im ersten Brachejahr auf, folgt jedoch in der Regel erst im zweiten bis dritten Jahr auf die vom genutzten Weinberg überdauernde Fumario-Euphorbion-Gesellschaft. Sie wird fast stets von Lactuca serriola dominiert, seltener auch von Conyza canadensis oder Lactuca virosa. Durch die Dominanz der Kennarten unterscheidet sie sich von den beiden anderen Varianten der Gesellschaft. Diese Arten sind bereits in genutzten Weinbergen mehr oder minder häufig, so daß sie sich nach der Nutzungsaufgabe rasch vermehren und gegenüber den anderen Rebunkräutern durchsetzen können. Die hohe Anzahl der Arten sowie deren heterogene Zusammensetzung sind ein charakteristisches Merkmal der Gesellschaft (MÜLLER 1981b). Hierin zeigt sich die starke Dynamik dieser Bestände. Einerseits sind die niedrigwüchsigen Therophyten der Chenopodietea noch vorhanden, andererseits dringen vermehrt Hemikryptophyten ein, die auf die weitere Entwicklung der Gesellschaft zu Artemisietea- oder Agropyretea intermedii-repentis-Gesellschaften hinweisen. Die Typische Variante des Conyzo-Lactucetum wächst auf den meisten zwei- bis fünfjährigen Brachen am Gangelsberg, es werden verschiedene Lagen und Substrate besiedelt. Hieraus läßt sich, wie auch aus den begleitenden Chenopodietea-Arten, folgern, daß es sich um die Folgegesellschaft der meisten Weinbergs-Unkrautgesellschaften handelt. Während auf grusigeren Böden Lactuca serriola meist

dominiert und Conyza canadensis nur in relativ geringer Individuenzahl auftritt, ist jene auf verdichteten, tonigen Lehmböden maßgeblich am Gesellschaftsaufbau beteiligt. Somit entsprechen Bestände, in denen Conyza größere Deckungsgrade erlangt, standörtlich denen des Thlaspio-Veronicetum und Thlaspio-Fumarietum sowie der entsprechenden Varianten des Geranio-Allietum. Auf stark grusigen, feinerdearmen Böden bleiben die Bestände lückig, sie sind daher reicher strukturiert als die Dominanzbestände des Kompaß-Lattichs.

Auf trocken-warmen, feinerdearmen Standorten gelangen die Assoziations-Kennarten nicht zur Dominanz, obwohl sie auch hier wachsen. An solchen Stellen vertritt die Variante von Bromus tectorum die Typische Variante (Aufn.67-69). Die namengebende Ordnungs-Charakterart der Sisymbrietalia ist trockenheitsertragend, sie kann sich unter den genannten Bedingungen zur bestandsbildenden Art entwickeln. Durch die reichlich vorkommenden hochwüchsigen Arten, neben Lactuca serriola und Lactuca virosa sind vor allem Cirsium vulgare und Senecio erucifolius zu nennen, ist die Gesellschaft sehr gut strukturiert und ausgesprochen blütenreich. Die Bestände scheinen relativ stabil zu sein. Längerfristig ist eine Weiterentwicklung zum Poo-Anthemidetum tinctoriae oder zur Melica x thuringiaca-Variante des Arrhenathero-Inuletum zu erwarten. Der Variante läßt sich Aufnahme Nr. 69 anschließen, in der bei ähnlicher Artenzusammensetzung auf entsprechendem Standort Poa compressa einen höheren Deckungsgrad erreicht, während Bromus tectorum zurücktritt. Diese Aufnahme weist daher bereits enge Beziehungen zum Poo-Anthemidetum auf.

Im Gegensatz zur edaphisch bedingten Variante von *Bromus tectorum* besiedelt die Variante von *Bromus sterilis* (Aufn.70-72) die gleichen Standorte wie die Typische Variante. Die Taube Trespe war hier wahrscheinlich bereits im noch genutzten Weinberg stark vertreten. Da das Gras bereits im Frühjahr gut entwickelt ist, wird für die lichtbedürftigen Assoziations-Kennarten ein Eindringen in diese Bestände nahezu unmöglich. Der Standort und die bereits vorhandenen Artemisietea-Arten lassen vermuten, daß diese Variante langsam vom Dauco-Picridetum abgebaut werden wird.

Den jungen Brachestadien der Fumario-Euphorbion-Gesellschaften sowie des Conyzo-Lactucetum kommt eine große Bedeutung bei der Erhaltung der Populationen gefährdeter Rebunkräuter sowie kurzlebiger Ruderalarten zu. Einerseits können solche in den lückigen Beständen noch neben konkurrenzstärkeren Arten wachsen, andererseits wird es ihnen durch die fehlende Unkrautbekämpfung ermöglicht, Samen auszubilden, was in genutzten Weinbergen häufig unmöglich ist. So kommt Allium rotundum als spätblühende Art in bewirtschafteten Wingerten nicht zur Blüte. Die bundesweit gefährdete Crepis pulchra (Korneck & Sukopp 1988) besitzt im Conyzo-Lactucetum ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb des Untersuchungsgebietes, sie ist dort sehr häufig. Ausschließlich in jungen Brachen konnten die im Mittleren Nahegebiet sehr seltenen (Schreiber 1990) Crepis foetida und Diplotaxis muralis beobachtet werden.

D.2.1.3. Gesellschaftsvergleich

Von sehr jungen Brachestadien auf ehemaligen Rebflächen liegen bisher nur wenige Beschreibungen aus dem mitteleuropäischen Raum vor. Die Ursache ist darin sehen, daß diese Stadien in vielen "Historischen Weinbergslandschaften" bereits nicht mehr zu finden sind, da der Weinbau dort völlig aufgegeben wurde. Eine sehr anschauliche Schilderung der ersten Sukzessionsstadien gibt Meigen (1895). Das Phänomen der explosionsartigen Entwicklung einzelner Arten der Unkrautgesellschaften nach der Nutzungsaufgabe beschreiben Hard (1976) und Ullmann (1985). Die Vegetation der Weinbergsbrachen zeigt hiermit das gleiche Phänomen wie die der Ackerbrachen (vgl. Meisel & Hübschmann 1973; v. Borstel 1974; Hard 1975, 1976), wobei sich die dominanten Arten in

Abhängigkeit von der zur Zeit der Bewirtschaftung vorkommenden Unkraut-Gesellschaft unterscheiden. Stählin et al. (1972) weisen darauf hin, daß sich im ersten Brachestadium verstärkt anemochore Arten mit sehr hoher Samenproduktion ausbreiten, was auch für die Brachen des Gangelsberges gilt.

Das Conyzo-Lactucetum serriolae ist im Nahegebiet durch das stete Vorkommen von Crepis pulchra gekennzeichnet. Korneck (1974) beschreibt daher eine eigene Assoziation, das Crepido pulchrae-Lactucetum serriolae mit dem Schönen Pippau als Charakterart. MÜLLER (1981b) erkennt den Assoziationsrang der Gesellschaft nicht an und stellt sie als Crepis pulchra-Vikariante zum Conyzo-Lactucetum. Korneck weist 1984 erneut auf den eigenständigen Charakter der Gesellschaft hin, welcher sich neben dem Vorkommen von Crepis pulchra im weitgehenden Fehlen von Conyza canadensis zeige. Da auf den Brachflächen des Gangelsberges die beiden Arten fast stets gemeinsam wachsen, wird hier der Auffassung MÜLLERS (1981b) gefolgt und die Gesellschaft als thermophile Vikariante des Conyzo-Lactucetum angesehen. Zwar tritt, entsprechend den Angaben von Korneck (1974), Conyza auf schotterigen Böden stark zurück, sie fehlt jedoch auch hier nur selten. Crepis pulchra meidet ihrerseits die lehmigen Böden nicht. Somit ist anhand der vorliegenden Vegetationsaufnahmen keine saubere Trennung zwischen Crepido-Lactucetum und Conyzo-Lactucetum möglich.

Beschreibungen des Conyzo-Lactucetum gibt es hauptsächlich von Nicht-Weinbergs-Standorten, die Gesellschaft wächst häufig in innerörtlichen Bereichen entlang von Bahndämmen, in Steinbrüchen und an ähnlichen Standorten (vgl. Müller 1981b). Von Weinbergsbrachen führt ROSER (1962) Vegetationsaufnahmen der Gesellschaft an, ohne sie jedoch syntaxonomisch zu benennen. GREMAUD (1978) zeigt Vegetationsaufnahmen des Conyzo-Lactucetum von steinigen, bewegten Böden. Ullmann (1977) unterscheidet innerhalb der Gesellschaft eine Subassoziation von Bromus tectorum auf Weinbergsbrachen und eine Subassoziation von Artemisia vulgaris, die Schuttplätze besiedelt. Braun (1989) beschreibt eine Ausbildung mit Amaranthus retroflexus auf einjährigen und eine mit Daucus carota auf zweijährigen Brachen. Von den in den genannten Veröffentlichungen dargestellten Beständen unterscheidet sich das Conyzo-Lactucetum des Gangelsberges durch das Auftreten von Crepis pulchra und Lactuca virosa. Es zeigt hierdurch große Ähnlichkeit mit dem Crepido pulchrae-Lactucetum serriolae bei KORNECK (1974), was natürlich auch eine Folge der räumlichen Nähe zu dessen Aufnahmeorten ist. Die in den Aufnahmen von KORNECK (1974) belegten hohen Deckungsgrade erreicht der Schöne Pippau im Untersuchungsgebiet nicht, wohingegen Conyza canadensis eine wesentlich bedeutendere Rolle spielt. Dies kann als Indiz für die Einschätzung von Müller (1981b) gewertet werden, daß es sich beim Crepido pulchrae-Lactucetum serriolae lediglich um eine geographische Vikariante des Convzo-Lactucetum handelt.

Die Variante von Bromus tectorum, die im Untersuchungsgebiet auf grusigen, trockenwarmen Böden wächst, hat, abgesehen vom Vorkommen der beiden o.g. lokalen Kennarten, große Ähnlichkeit mit der Subassoziation von Bromus tectorum bei Ullmann (1977). Eine Bewertung der Ausbildung als Subassoziation, analog zu Ullmann (1977), erscheint aufgrund des Übergreifens der Dach-Trespe auf feinerdereichere Standorte nicht gerechtfertigt. Müller (1981b) beschreibt eine Linaria vulgaris-Bromus tectorum-Gesellschaft von extrem feinerdearmen Schotterböden, auf denen Lactuca serriola ausfällt. Beziehungen der Bromus tectorum-Variante des Conyzo-Lactucetum zu dieser Gesellschaft sind, nicht zuletzt durch das Auftreten von Linaria vulgaris, nicht zu übersehen.

Das in der Variante von *Bromus sterilis* zu beobachtende Massenvorkommen der Tauben Trespe auf jungen Weinbergsbrachen beschreibt Ullmann (1985) aus Franken, dort bildet die Art eine eigene Gesellschaft.

Bereits vor 100 Jahren erkannte Meigen (1895) die Bedeutung, die dem Kompaß-Lattich bei der Besiedlung junger Weinbergsbrachen zukommt, und benannte seine Gesell-

schaft demzufolge als Lactucetum ruderale. Wenn sich auch die Namen geändert haben, so ist seine Beschreibung immer noch zutreffend!

D.2.2. Artemisietea vulgaris LOHM., PRSG. et Tx. in Tx. 50 (Tab. 3, Aufn. 73 – 80)

Die Reb-Unkraut- und die Brachegesellschaften junger Sukzessionsstadien werden im wesentlichen von einjährigen Arten aufgebaut, die ihre Bestände in jeder Vegetationsperiode aus Samen regenerieren müssen. Diese Lebensform kann als Präadaption zur Besiedlung häufig gestörter Standorte angesehen werden. Fällt die wiederkehrende Störung der Phytocoenose als vegetationsbestimmendes Merkmal weg, so erlangen zwei- und mehrjährige Arten zunehmend einen Konkurrenzvorteil gegenüber einjährigen. Sie können mittels in der vorangegangenen Vegetationsperiode gespeicherter Reservestoffe im Folgejahr erneut austreiben, somit fällt die kritische Keimlingsphase weg. Darüberhinaus handelt es sich bei Artemisietea-Arten oft um hochwüchsige Pflanzen, die ihre Konkurrenten überwachsen können. Der gegenüber den Chenopodietea-Arten verringerte Stickstoffbedarf ist ein weiterer Konkurrenzvorteil, da nach der Nutzungsaufgabe der durch Auswaschung bedingte Trophieverlust nicht mehr über Düngung ausgeglichen wird. Daher lösen ausdauernde Ruderalgesellschaften der Artemisietea vulgaris auf den meisten Brachen die kurzlebigen Ruderalgesellschaften der Sisymbrietalia nach wenigen Jahren ab (s. Abb. 3). Die ausdauernden Ruderalgesellschaften am Gangelsberg lassen sich alle dem Dauco-Melilotion Görs 66 zuordnen. Dieser Verband umfaßt Gesellschaften schwach bis mäßig nährstoffreicher, mehr oder weniger offener Böden (Müller 1981a).

D.2.2.1. Echio-Melilotetum Tx. 47 (Tab. 3, Aufn. 73 – 75)

Das Echio-Melilotetum ist die Dauco-Melilotion-Gesellschaft mit den geringsten Ansprüchen an die Nährstoffversorgung des Standorts (MÜLLER 1981a). Innerhalb dieser Assoziation lassen sich am Gangelsberg deutlich zwei Varianten voneinander unterscheiden.

Die Variante von Isatis tinctoria (Aufn. 73–74) ist durch die Dominanz des namengebenden Färber-Waids schon aus der Ferne erkennbar. Sie wächst auf skelettreichen, trokken-warmen und stark erodierten Standorten. Auf älteren Brachen spielen Sedo-Scleranthetea-Arten, die den jüngeren noch weitgehend fehlen, innerhalb der Gesellschaft eine größere Rolle. Die Bestände sind sehr lückig, sie bieten daher auch niedrigwüchsigen heliophilen Arten einen Lebensraum. Das Echio-Melilotetum kann direkt aus Fumario-Euphorbion-Gesellschaften hervorgehen. Wegen der extremen Standortbedingungen – der Boden trocknet oberflächennah rasch aus, er erwärmt sich stark bei Sonnenschein – verläuft die Sukzession sehr langsam. Neben der Weiterentwicklung zum Poo-Anthemidetum ist langfristig auch ein direkter Abbau durch das Prunetum mahaleb denkbar.

Die Variante von Melilotus officinalis wächst auf konsolidierten, carbonathaltigen Böden, die bezüglich des Wasser- und Temperaturhaushaltes weniger extrem sind (Aufn. 75). Gegenüber der Variante von Isatis tinctoria ist sie positiv durch Melilotus officinalis und Melilotus alba sowie Daucus carota, negativ durch das Fehlen von Isatis tinctoria und Echium vulgare gut gekennzeichnet. Von dieser Variante sind im Untersuchungsgebiet nur Altersstadien auf quartärbeeinflußten Andesitböden ausgebildet. Der hohe Deckungsgrad von Melampyrum arvense ist ein Zeichen für die starke "Versaumung" dieser Bestände. Die Gesellschaft entwickelt sich anscheinend direkt zur Melampyrum arvense-Geranion sanguinei-Gesellschaft weiter, ohne daß sich zwischenzeitlich ein grasdominiertes Stadium etab-

liert. Dieser Sukzessionsablauf ist selten und nur auf relativ feinerdereichen Böden im Bereich der Andesitfelsen zu beobachten. Das Phänomen mehrerer einander ablösender krautdominierter Gesellschaften ohne zwischenzeitliches Grasstadium zeigt sich jedoch gerade in diesen Lagen in mehreren Sukzessionsserien.

Verbreitet wächst das Echio-Melilotetum auch entlang der Weinbergswege. Diese Bestände weisen gegenüber denen der Weinbergsbrachen einen höheren Anteil nitrophiler Arten auf, worin sich die bessere Nährstoffversorgung der Standorte zeigt (s. F.1.2.2.).

D.2.2.2. Dauco-Picridetum (FAB. 33) Görs 66 (Tab. 3, Aufn. 76 – 80)

Die Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft besiedelt feinerdereichere, frischere Standorte als die zuvor genannte und wächst sowohl auf kalkhaltigen, als auch auf kalkfreien Böden. Sie entwickelt sich nach etwa 5 bis 8 Jahren aus dem Conyzo-Lactucetum. Kennarten sind Daucus carota und Picris hieracioides, die sich hier optimal entfalten. Vom Echio-Melilotetum ist die Gesellschaft durch Senecio erucifolius und Chrysanthemum vulgare gut differenziert, während die Übergänge zum Conyzo-Lactucetum aufgrund der syngenetischen Beziehungen fließend sind. Da Daucus und Picris keine Polykormone ausbilden können, bleiben die Bestände lückig. In diesen Lücken können Arten vorausgegangener Sukzessionsstadien überdauern, darüberhinaus auch neue einwandern. Daher zeichnet sich das Dauco-Picridetum häufig durch eine hohe Artenzahl und zahlreiche Begleiter geringer Stetigkeit aus (Müller 1981a; Ullmann 1985), die Bestände sind sehr heterogen und abwechslungsreich.

Auf feinerde- und nährstoffärmeren Böden kann sich die Gesellschaft zum Poo-Anthemidetum weiterentwickeln, meist wird sie jedoch von Arrhenatherum elatius unterwachsen und abgebaut. Alterungsphasen der Gesellschaft weisen dann hohe Deckungsgrade dieser Art auf. Neben dem Abbau durch das Arrhenathero-Inuletum ist auch ein direktes Überwachsen durch polykormonbildende Gehölze, namentlich Rubus spec. und Clematis vitalba, sowie eine rasche Weiterentwicklung zum Prunetum mahaleb möglich.

D.2.2.3. Gesellschaftsvergleich

In den wärmebegünstigten Weinbaugebieten sind Dauco-Melilotion-Gesellschaften weit verbreitet und bilden typische Besiedlungsstadien von Weinbergsbrachen.

Das Echio-Melilotetum ist bezüglich der Stickstoff- und Humusversorgung weniger anspruchsvoll als die anderen Assoziationen des Verbandes (Müller 1981a). Stark erodierte Standorte sind daher dieser Gesellschaft vorbehalten, soweit sie überhaupt noch von Onopordetalia-Assoziationen besiedelt werden können. Görs (1966) beschreibt die Gesellschaft von entsprechenden, ebenfalls stark erodierten Böden. In den von ihr geschilderten Beständen wachsen die Melilotus-Arten und Isatis tinctoria gemeinsam, auch Braun (1989) weist auf ein gemeinsames Vorkommen dieser Arten in Unterfranken hin. Am Gangelsberg scheinen jedoch die beiden Steinklee-Arten die extrem trocken-warmen, stark erodierten Standorte zu meiden, so daß das Echio-Melilotetum hier nur durch Isatis tinctoria und Echium vulgare gekennzeichnet ist. Melilotus officinalis wächst im Untersuchungsgebiet überwiegend auf carbonathaltigen Böden über anstehenden "Freisen-Schichten" bzw. Andesit und ist dort an feinerdereichen Stellen ziemlich häufig. Melilotus albahingegen ist am Gangelsberg relativ selten. Gegenüber den von Görs (1966) beschriebenen Beständen ist am Gangelsberg das Zurücktreten der Dauco-Melilotion-Arten innerhalb der Isatis-Variante auffallend. Dies kann ebenfalls als Hinweis auf den extremen Standort gewertet werden. Das Fehlen von Isatis in der Melilotus-Variante ist vermutlich auf

das Alter der Brache zurückzuführen, in jüngeren, lückigeren Beständen wächst sie an entsprechenden Standorten. Ein Abbau der Gesellschaft durch Brachypodium pinnatum (GÖRS 1966) ist am Gangelsberg weder zu beobachten, noch zu erwarten. Die FiederZwenke wächst hier nahezu ausschließlich auf feinerdereicheren Standorten. Die Echio-Melilotetum-Wuchsorte über kalkfreien Gesteinen sind unter den perennen Grasarten weitgehend Melica x thuringiaca vorbehalten, auf Andesit ist auch eine Besiedlung durch Bromus erectus zu erwarten. Ein durch die Lage im Mittleren Nahegebiet arealgeographisch bedingtes Charakteristikum der Natternkopf-Steinklee-Gesellschaft des Gangelsberges ist das Vorkommen von Erysimum crepidifolium.

Viel häufiger als das Echio-Melilotetum wird das Dauco-Picridetum von Weinbergsbrachen beschrieben (Roser 1962; Görs 1966; Korneck 1974; Ullmann 1977, 1989; GREMAUD 1978; SCHEDLER 1978). Dies wird durch die weite ökologische Amplitude der Gesellschaft verständlich. Aufgrund ihrer Heterogenität erscheint ein differenzierter Vergleich mit anderen Weinanbaugebieten auf Artenbasis als wenig sinnvoll. Die Bewertung von Senecio erucifolius als Assoziations-Differentialart der Gesellschaft läßt sich anhand der Aufnahmen vom Gangelsberg bestätigen. Die Angabe von Müller (1981a, S.258), wonach im Dauco-Picridetum Klassen-Kennarten der Artemisietea praktisch nicht vorkommen, trifft hier jedoch nur teilweise zu, da Cirsium vulgare zumeist in größerer Individuenzahl auftritt. Die von Görs (1966), Gremaud (1978) und Schedler (1978) genannte Weiterentwicklung der Gesellschaft zu einem ruderalen Halbtrockenrasen läßt sich im Osten des Untersuchugsgebietes auf Lößboden beobachten (Aufn. 77), sie verläuft dort zur Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft hin. Der Abbau der Gesellschaft durch Elymus repens (Roser 1962; Görs 1966; Korneck 1974; Hard 1976; Schedler 1978) erfolgt am Gangelsberg hingegen nur in Ausnahmefällen. Häufiger ist die Entwicklung zum Poo-Anthemidetum. Dies entspricht den Angaben KORNECKS (1974) für Melaphyrbrachen des Nahegebietes. Meistens, und zwar auf nicht zu grusigen, kalkfreien sowie mitunter auf verdichteten kalkhaltigen Böden, führt die Sukzession zum Arrhenathero-Inuletum. Diese Entwicklung wird auch von Weinbergsbrachen mit kalk- und basenarmen Ausgangsgesteinen im Rheinischen Schiefergebirge beschrieben (WENDLING 1966; HARD 1976; GERLACH et al. 1978). ULLMANN (1977) befasst sich intensiv mit den verschiedenen Abbaustadien der Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft und zeigt deren vielfältige Erscheinungsformen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß das Dauco-Picridetum ein Stadium unterschiedlicher Sukzessionsserien ist. Die begleitenden Arten lassen trotz der Heterogenität der Bestände das Entwicklungspotential der jeweiligen Aufnahme erkennen.

D.2.3. Agropyretea intermedii-repentis (OBERD. et al. 67) Th. MÜLL. & GÖRS 69 (Tab. 4, Aufn. 81 – 105)

Die Gesellschaften dieser Klasse sind "halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen" (MÜLLER & GÖRS 1969), die, wie der Name schon ausdrückt, ökologisch und soziologisch zwischen Trockenrasen- und Ruderalgesellschaften stehen. Kennzeichnend für diese Gesellschaften sind Rhizomgeophyten und unterirdische Ausläufer treibende Hemikryptophyten (MÜLLER 1978). Sie sind aufgrund ihres vegetativen Ausbreitungsvermögens in der Lage, sowohl offene und gestörte Flächen rasch zu besiedeln, als auch in bereits geschlossene Gesellschaften einzudringen und diese abzubauen. Neben den bezeichnenden Arten kommen stets Festuco-Brometea- und Artemisietea-Arten in wechselnder Kombination vor. Trotz ihrer Heterogenität können beide Artengruppen in ihrer Gesamtheit jeweils als Trennarten zu den Trockenrasen- und Ruderalgesellschaften gewertet werden. (MÜLLER & GÖRS 1969). In Mitteleuropa werden alle Assoziationen der Ordnung Agropyretalia inter-

medii-repentis (OBERD. et al. 67) MÜLL. & GÖRS 69 und dem Verband Convolvulo-Agropyrion GÖRS 66 zugeordnet.

D.2.3.1. Poo-Anthemidetum tinctoriae Th. MÜLL. & GÖRS in ODERD. 70 (Achilleo nobilis-Melicetum thuringiacae KORN. 74) (Tab. 4, Aufn. 81 – 103)

Das Poo-Anthemidetum ist in den Steillagen des Gangelsberges ein verbreitetes Sukzessionsstadium auf grusigen, stark austrocknenden Vulkanitböden. Die Bestände zeigen durch das hochstete und meist dominante Vorkommen von Melica x thuringiaca ihre Zugehörigkeit zur gleichnamigen Vikariante, die in ihrer Verbreitung auf das Nahebergland und benachbarte Landschaften beschränkt ist (MÜLLER 1978). Kennzeichnende Arten sind Melica x thuringiaca, Anthemis tinctoria und Poa compressa, wobei gewöhnlich das Thüringer Perlgras die Physiognomie der Gesellschaft prägt.

Innerhalb der Assoziation lassen sich, entsprechend der weiten Verbreitung der Gesellschaft, mehrere Subassoziationen bzw. Varianten unterscheiden.

Das Poo-Anthemidetum tinctoriae sedetosum albi besiedelt die stark grusigen und feinerdeverarmten Andesitbrachen der Fluren "Auf dem Fels" und "Auf den Felsen" (Aufn. 81-88). Es wird sehr gut gekennzeichnet durch das namengebende Sedum album sowie durch Lactuca perennis, Melampyrum arvensis ssp. schinzii, Verbascum lychnites und die mit geringerer Stetigkeit vorkommenden Collomia grandiflora, Tragopogon dubius, Artemisia campestris ssp. campestris, Odontites vulgaris, Chondrilla juncea sowie Medicago minima. Die kennzeichnenden Arten treten, mit Ausnahme von Sedum album, fast ausschließlich im Bereich der Andesitfelsen auf. Sie schließen sich hier zu einer lückigen, reich strukturierten und ganz charakteristischen Artenkombination zusammen. Arten der Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea, Agropyretea intermedii-repentis und Trifolio-Geranietea sanguinei wachsen mosaikartig in unmittelbarer Nachbarschaft. Dazwischen stehen locker verteilt Prunus mahaleb-Sträucher. Die ausgesprochen thermophile Gesellschaft ist sehr stabil. Die meisten Flächen liegen seit über 40 Jahren brach, die Vegetationsdecke ist immer noch lückig und die Gesellschaft optimal entwickelt. Dabei zeigen die Bestände der trockensten Brachflächen bereits enge Beziehungen zu den an benachbarten Primärstandorten wachsenden Trockenrasen und Felsgrus-Gesellschaften, sowohl bezüglich der Physiognomie als auch der Artenzusammensetzung. Eine Zuordnung zum Poo-Anthemidetum erscheint gerechtfertigt, da zum einen Melica x thuringiaca in nahezu allen Beständen mit höheren Deckungsgraden vorkommt, andererseits gerade dieses Mosaik aus Arten unterschiedlicher syntaxonomischer Zugehörigkeit ein wesentliches Merkmal dieser Gesellschaft ist. Vermutlich hat sich diese Subassoziation unmittelbar aus der Reb-Unkrautgesellschaft entwickelt, die der Sedum album-Variante des Geranio-Allietum typicum entsprochen haben dürfte. Aufgrund ihrer Arten- und Strukturvielfalt gehört das Poo-Anthemidetum sedetosum albi zu den interessantesten Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes.

Das Poo-Anthemidetum tinctoriae daucetosum carotae besiedelt überwiegend die stark grusigen, steilen und sonnenexponierten Brachen am eigentlichen Gangelsberg (Aufn. 89-103). Es ist mesophiler als die Subassoziation von Sedum album, dies zeigt sich vor allem in der Zunahme der Molinio-Arrhenatherea- und Artemisietea-Arten sowie des Gesamt-Deckungsgrades. Melica x thuringiaca dominiert in den meisten Beständen. Achillea millefolium, Senecio jacobea und Cirsium vulgare sind Differentialarten der Subassoziation, Daucus carota weist hier eine höhere Stetigkeit auf. Aufnahme Nr.88 zeigt einen Bestand, der zwischen den Subassoziationen vermittelt und Trennarten von beiden enthält.

Innerhalb der Typischen Variante des Poo-Anthemidetum daucetosum (Aufn.89-100) zeichnet sich die Vegetation auf jüngeren Brachen durch eine Gruppe von Chenopodietea-Arten aus. In alten und relativ stabilen Beständen wachsen verstärkt Festuco-Brometea-Arten, sie zeigen den trocken-warmen Standort und die schlechte Nährstoffversorgung an. Bemerkenswert ist die Ausbildung mit Rumex scutatus (Aufn.94,95), die auf grobgrusigen Brachen im Kontakt zum Rumicetum scutati wächst und in der Melica ciliata die Hybride Melica x thuringiaca völlig ersetzen kann. Die sehr lückige Ausbildung mit Teucrium botrys (Aufn.99) tritt kleinflächig auf noch nicht konsolidierten Böden auf.

Obgleich die Gesellschaft aufgrund der Standortbedingungen und der dadurch bedingten Konkurrenzkraft von Melica x thuringiaca häufig ein ziemlich stabiles Sukzessionsstadium darstellt, kann auch ein rascher Abbau durch Gehölze erfolgen. Hierzu sind vor allem Rubus fruticosus agg., Rubus corylifolius agg. und Clematis vitalba befähigt, welche die Perlgrasbestände überwachsen und dichte Polykormone ausbilden. Hiervon sind überwiegend junge Poo-Anthemideta betroffen, da hier allgemein die Wasserkapazität und vor allem die Nährstoffversorgung der Böden noch besser ist als in den älteren Phasen der Gesellschaft. Jene zeigen häufig eine langsame Entwicklungstendenz zum Prunetum mahaleb, an stark verhagerten Standorten ist die Weiterentwicklung zur Festuca ovina agg.-Brometalia erecti-Gesellschaft möglich, an etwas besser wasser- und nährstoffversorgten Stellen auch zu Mesobromion-Gesellschaften und zum Arrhenathero-Inuletum (Aufn.100).

Die Variante von *Poa compressa* ist gegenüber der Typischen Variante durch die Dominanz von *Poa compressa* sowie negativ durch das Fehlen von *Melica x thuringiaca* gekennzeichnet (Aufn.101-103). In einigen Fällen ist das Zurücktreten des Thüringer Perlgrases möglicherweise auf die Lage im Einflußbereich von Kaltluftrinnen zurückzuführen, so daß die weniger thermophile *Poa compressa* hier dessen Stelle im Gesellschaftsaufbau einnimmt.

D.2.3.2. Convolvulo (arvensis)-Agropyretum repentis Felf. (42) 43 (Tab. 4, Aufn. 104)

Als Zentralassoziation des Verbandes ist diese Gesellschaft nur durch die Verbandsund Ordnungskennarten sowie negativ durch das Fehlen der Kennarten anderer Assoziationen des Verbandes charakterisiert (Müller 1978). Sie ist eine verbreitete Brachegesellschaft auf Ackerflächen, auf typischen Weinbergsstandorten wird sie meist von anderen Gesellschaften des Verbandes mit höheren Ansprüchen an Bodenwärme und -durchlüftung ersetzt. Dementsprechend ist sie als Weinbergs-Brachegesellschaft lediglich am Fuß des Gangelsberges auf stark verdichtetem, tonigem Lehmboden gut ausgebildet. Elymus repens dominiert die artenarme Gesellschaft. Das nahezu völlige Fehlen von Festuco-Brometea-Arten ist bezeichnend für das Convolvulo-Agropyretum und unterscheidet es, neben dem Mangel an Assoziations-Kennarten, von den anderen Gesellschaften des Verbandes (vgl. Müller & Görs 1969; Müller 1978).

D.2.3.3. Melico transsilvanicae-Agropyretum repentis Müll. in Görs 66 (Tab. 4, Aufn. 105)

Nur auf einer Brache wächst diese von *Melica transsilvanica* geprägte Gesellschaft. Obgleich keine Kennarten höherer syntaxonomischer Einheiten vorkommen, erscheint eine Zuordnung der Gesellschaft zur genannten Assoziation aufgrund der Dominanz des Siebenbürger Perlgrases gerechtfertigt. Durch die zahlreich vorkommenden Origanetalia-Arten weist die Gesellschaft einen deutlichen Saumcharakter auf. Sie läßt sich auch syn-

morphologisch als Saum auffassen; Rosa canina steht auf der Fläche so dicht, daß sich die Säume der Einzelbüsche zu einem geschlossenen Bestand zusammenschließen können.

D.2.3.4. Gesellschaftsvergleich

Das Poo-Anthemidetum des Nahegebietes ist gekennzeichnet durch die hochstete und häufig dominante Melica x thuringiaca. Aufgrund dieses Charakteristikums beschreibt KORNECK (1974) die Gesellschaft als eigenständige Assoziation und nennt sie Achilleo nobilis-Melicetum thuringiacae. MÜLLER (1978) erkennt, ähnlich wie beim Crepido pulchrae-Lactucetum serriolae, den eigenständigen Charakter der Gesellschaft nicht an, er ordnet sie als Melica x thuringiaca-Vikariante dem Poo-Anthemidetum tinctoriae zu. Kor-NECK weist hingegen 1984 nochmals auf den eigenständigen Charakter der Gesellschaft hin und begründet dies mit dem Zurücktreten von Poa compressa, Poa angustifolia sowie Anthemis tinctoria. Dies trifft zumindest teilweise auch auf die Bestände der Gesellschaft am Gangelsberg zu. Erschwert wird die Beurteilung des syntaxonomischen Ranges der Melica x thuringiaca-Gesellschaft durch die Tatsache, daß bei der Erstbeschreibung des Poo-Anthemidetum tinctoriae (MÜLLER & GÖRS 1969) und des Achilleo nobilis-Melicetum thuringiacae (KORNECK 1974) nach MÜLLER (1978) die gleichen Vegetationsaufnahmen benutzt wurden. Da die Frage der syntaxonomischen Zuordnung der Melica x thuringiaca-Bestände gegenwärtig noch nicht endgültig geklärt ist, wird hier, entsprechend dem Vorgehen beim Crepido pulchrae-Lactucetum serriolae Korn. 74, der Auffassung Mül-LERS (1978) gefolgt. Daraus ergibt sich, daß alle durch Melica x thuringiaca oder Poa compressa eindeutig gekennzeichneten Bestände als Melica x thuringiaca-Vikariante des Poo-Anthemidetum tinctoriae bezeichnet werden.

Charakteristisch für die Vorkommen im Untersuchungsgebiet ist neben *Melica x thu-ringiaca* das stete *Erysimum crepidifolium*, welches in Rheinland-Pfalz weitgehend auf das Mittlere Naheland beschränkt ist (vgl. Korneck 1974; Blaufuss & Reichert 1992).

MÜLLER (1978) beschreibt das Poo-Anthemidetum tinctoriae u. a. als Pioniergesellschaft in aufgelassenen, sehr steinigen Weinbergen. Zwar besiedelt die Gesellschaft auch im Untersuchungsgebiet solche Standorte, tritt dort jedoch gewöhnlich nicht als Pioniergesellschaft auf. Die am Gangelsberg von Melica x thuringiaca geprägten Brachen wurden vor mindestens 5 Jahren aufgelassen, auf den reichlich vorhandenen jüngeren Brachen ist die Gesellschaft noch nirgends entwickelt. Nach KORNECK (1974) folgt die Gesellschaft in der Sukzession auf das Dauco-Picridetum, welches sie durch massive vegetative Ausbreitung der Kennarten verdrängt. Dies trifft auch auf die Vegetationsentwicklung im Untersuchungsgebiet zu, wobei sich das Dauco-Picridetum jedoch nur auf trockenen Standorten zum Poo-Anthemidetum weiterentwickelt, auf frischeren bildet zumeist das Arrhenathero-Inuletum, seltener eine Mesobromion-Gesellschaft das Folgestadium. An stark grusigen, durch Nährstoffabschwemmung ausgehagerten Standorten geht der Gesellschaft das Echio-Melilotetum voraus. Lediglich im Bereich der Andesitfelsen ist das Poo-Anthemidetum tinctoriae als Pioniergesellschaft anzusehen, da hier als Folge extremer mikroklimatischer und edaphischer Bedingungen die Arten der Sisymbrietalia- und Artemisietea-Gesellschaften in ihrer Vitalität sehr stark eingeschränkt sind. Auf diesen Flächen ist eine direkte Entwicklung von Sedum album- und Bromus tectorum-reichen Geranio-Allieta zu ebensolchen Poo-Anthemideta möglich, sie verläuft jedoch sehr langsam.

Neben der ausführlichen Gesellschaftsbeschreibung durch KORNECK (1974) liegen unveröffentlichte Vegetationsaufnahmen von BUSHART (1986) aus dem Nahegebiet vor. Von den von KORNECK (1974) veröffentlichten Aufnahmen, darunter eine vom Gangelsberg, unterscheiden sich die des Untersuchungsgebietes vor allem durch das fast völlige Fehlen von Achillea nobilis. Die Art ist sehr häufig in den Steillagen der Flur "Im Vogel-

schlag", in denen carbonathaltige Sedimentite anstehen und zu einem tonigen Lehm verwittern. In anderen wärmebegünstigten Lagen tritt sie nur vereinzelt auf. Daher ist sie am Gangelsberg heute wesentlich bezeichnender für die Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft als für das Poo-Anthemidetum. Die Riemenzungen-Gesellschaft folgt jedoch in der Sukzession sehr wahrscheinlich direkt auf das Dauco-Picridetum, ein Perlgrasstadium ist auf diesen Böden nicht zu erwarten. Achillea nobilis kann daher für das Untersuchungsgebiet nicht als Kennart des Poo-Anthemidetum angesehen werden.

Die Sedum album-Subassoziation beschreibt KORNECK (1974) nicht aus dem Nahegebiet, sondern lediglich von alten Weinbergsbrachen im Mittelrheingebiet; die Bestände des

Gangelsberges ähneln ihr jedoch hinsichtlich Standort und Artengefüge.

Die Subassoziation von Daucus carota, die Korneck (1974) als Gesellschaft jüngerer Brachen aus dem Nahegebiet beschreibt, ist am Gangelsberg überwiegend negativ durch das Fehlen von Sedum album gekennzeichnet. Die von Korneck (1974) und Müller (1978) genannten Kennarten Daucus carota, Picris hieracioides, Arrhenatherum elatius, Artemisia vulgaris und Cirsium vulgare haben hier ihren deutlichen Schwerpunkt, treten jedoch auch in die Subassoziation von Sedum album über und sind am stärksten in jungen Stadien des Poo-Anthemidetum daucetosum carotae vertreten. Isatis tinctoria kann hingegen nicht zur Charakterisierung der Subassoziation genutzt werden, da sie in der lückigen Sedum album-Subassoziation aufgrund der für sie günstigen Lebensbedingungen ebenfalls wächst. In der Alterungsphase des Poo-Anthemidetum daucetosum läßt der ruderale Charakter deutlich nach, während der mesophile erhalten bleibt.

Teucrium botrys ist als Kennart des Teucrio-Melicetum ciliatae typisch für scherbenreiche, noch nicht ganz gefestigte Böden (ULLMANN 1977, 1985). Diese Gesellschaft fehlt im Untersuchungsgebiet, da hier skelett- und zugleich carbonatreiche Brachen oder Lesesteinriegel als geeignete Wuchsorte sehr selten sind. Philippi (1983) beschreibt das Vorkommen von Teucrium botrys in Anthemis tinctoria-Gesellschaften. Im Untersuchungsgebiet ist der Trauben-Gamander ausschließlich auf das Poo-Anthemidetum beschränkt und zeigt hier ebenfalls nicht konsolidierte Böden an.

Das Poo-Anthemidetum tinctoriae ist weitgehend an grusige Brachen gebunden. Die Gesellschaft tritt nicht in allen Weinanbaugebieten als Sukzessionsstadium der Rebbrachen auf. Hinweise gibt es nur aus Franken (Ullmann 1985, 1989), dem Taubertal (Müller & Görs 1969) sowie Rheinhessen, Nahe- und Mittelrheintal (Müller & Görs 1969; Korneck 1974). Dort besiedelt sie ebenfalls sehr feinerdearme, steinig-grusige Standorte.

Auf feinerdereicheren Böden treten von Elymus repens dominierte Convolvulo-Agropyrion-Gesellschaften an die Stelle der Poo-Anthemideta. Diese spielen in anderen Anbaugebieten eine große Rolle bei der Besiedlung aufgelassener Weinberge. Quecken-Dominanzbestände werden beispielsweise von Roser (1962), Görs (1966), Hard (1976), Ullmann (1977) und Schedler (1978) aufgeführt. Sie bilden zumeist Abbaustadien des Dauco-Picridetum, die Weiterentwicklung soll zu initialen Halbtrockenrasen oder Saumgesellschaften führen (Görs 1966; Hard 1976; Schedler 1978). Am Gangelsberg sind solche Convolvulo-Agropyrion-Gesellschaften als Sukzessionsstadien der Rebbrachen selten und flächenmäßig unbedeutend. Ursachen hierfür sind der hohe Skelettgehalt der meisten Böden und deren starke sommerliche Austrocknung, hierdurch verliert Elymus repens an Konkurrenzkraft.

Das Melico transsilvanicae-Agropyretum ist eine Gesellschaft ausgesprochen trockenwarmer Standorte. Es wächst hier nicht nur als halbruderaler Trockenrasen, sondern auch als Saumgesellschaft (Müller 1978). Aus diesem Grunde erscheint die Zuordnung des Melica transsilvanica-Dominanzbestandes vom Gangelsberg zu dieser Assoziation gerechtfertigt. Es fallen das weitgehende Fehlen der Ruderalarten und der hohe Anteil an Saumarten auf, beides ist Ausdruck des hohen Alters der Brache. Hierdurch unterscheidet sich die Gesellschaft des Gangelsberges deutlich von den bei Görs (1966) und Korneck (1974)

beschriebenen Beständen. Daucus carota, Chrysanthemum vulgare und das von KORNECK (1974) als Kennart einer ruderalartenreichen Subassoziation gewertete Melandrium album lassen jedoch darauf schließen, daß es sich um die Alterungsphase einer ehemals artenreicheren Gesellschaftsausbildung handelt, in der Melica transsilvanica zur Dominanz gelangte.

D.2.4. Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 55 em. Th. Müll. 61

D.2.4.1. *Medicago minima*-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft (Tab. 5, Aufn. 106 – 107)

Auf Weinbergsbrachen im Bereich der Andesit-Felsen, deren Standortbedingungen für das Poo-Anthemidetum tinctoriae sedetosum albi zu trocken-heiß sind, wächst die Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft. Sie wird von Sedum album und Medicago minima geprägt. Die Übergänge zwischen beiden Gesellschaften sind durch die enge räumliche Beziehung fließend, so daß die Zuordnung zu zwei verschiedenen Klassen unbefriedigend ist. Aufgrund ihres Artengefüges, ihrer Physiognomie und Ökologie ist die Zugehörigkeit der Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft zu den Felsgrus-Gesellschaften jedoch eindeutig. Gegenüber dem Poo-Anthemidetum ist sie negativ durch das Fehlen mesophiler Arten der Molinio-Arrhenatheretea und Origanetalia gekennzeichnet, während die charakteristischen Sedum album und Medicago minima bereits in sehr lückigen Beständen des Poo-Anthemidetum sedetosum wachsen können.

Die Gesellschaft entspricht in ihrer Artenzusammensetzung den kennartenlosen Felsgrusgesellschaften primärer Standorte im Bereich der Andesitfelsen. Wie jene zeigt sie durch das Auftreten von Teucrium chamaedrys, Potentilla arenaria und Aster linosyris enge Beziehungen zu den benachbart wachsenden primären Trockenrasen des Allio-Stipetum capillatae bzw. des Xerobrometum. Die Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft läßt sich nicht von primären Gesellschaften unterscheiden, denen ebenfalls Assoziations-Kennarten fehlen. Daher ist es gerechtfertigt, beide gemeinsam als Fragmentgesellschaft des Cerastietum pumili aufzufassen, obgleich die Genese primärer und sekundärer Gesellschaften verschieden ist. Die Entstehung der sekundären Bestände ist auf die ehemalige Weinbaunutzung der betreffenden Flächen zurückzuführen. Die Existenz strauchförmiger Prunus mahaleb kann als Indiz für diese individuelle Entwicklungsgeschichte angesehen werden. Die Steinweichseln siedelten sich sehr wahrscheinlich bereits im ersten Brachestadium an, als die Standortbedingungen infolge der noch nicht so weit fortgeschrittenen Feinerdeabschwemmung günstiger waren. Hier ist auch zu beachten, daß auf diesen Flächen entgegen der auf Brachen üblichen Tendenz (vgl. RICHTER 1978) der Humusgehalt der Flächen seit der Nutzungsaufgabe vor über 40 Jahren deutlich geringer wurde. Unter den gegenwärtigen Standortbedingungen ist eine erfolgreiche Gehölzansiedlung auf den Flächen unwahrscheinlich. An Schiefer-Rigosolen in sehr steilen Lagen des Drachenfelsen stellte RICHTER (1978) einen Wirkungsmechanismus zwischen geringer Vegetationsdynamik, verstärkter Erosion, erhöhter Austrocknungsgefahr und Erhitzung der Bodenoberfläche sowie infolgedessen erschwerter Pflanzenbesiedlung fest. Dieser Kreislauf führt anscheinend zu irreparablen Schäden, eine autogene Stabilisierung der Entwicklung durch Zunahme des Brachebewuchses ist fraglich. RICHTER (1978) prognostiziert eine weiter fortschreitende Feinerdeverarmung und somit eine Ausbreitung der betroffenen Flächen. Dieser Mechanismus entspricht exakt demjenigen am Standort der Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft. Auch hier ist es möglich, daß sich die extrem feinerdeverarmten Flächen ausdehnen werden und auf Bereiche übergreifen, an denen gegenwärtig noch lückige Poo-Anthemideta wachsen. Da diese Entwicklung nur in einem eng begrenz-

ten Bereich auftritt, ist sie nicht negativ zu beurteilen; die resultierenden vegetationsarmen, trocken-heißen anthropogenen Felsgrus-Biotope bilden einen wichtigen Lebensraum für xerophile Pflanzen und Tiere.

Sedo-Scleranthetea-Gesellschaften sind auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg nur im Bereich der Andesitfelsen ausgebildet. In allen anderen Lagen sind Vorkommen von Sedo-Scleranthetea-Arten, hier meist Sedum album, Erysimum crepidifolium, Trifolium arvense, Petrorhagia prolifera, Echium vulgare und Hieracium pilosella, in den Brachen lediglich als Fragmentkomplexe im Sinne von MÜLLER (1970) aufzufassen. Die konkurrenzschwachen Felsgrus-Arten besitzen hier auf den kleinflächig eingestreuten Flächen abweichender Standortbedingungen eine ökologische Nische.

D.2.5. Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. 43 (Tab. 5, Aufn. 108-135)

In dieser Klasse werden basiphile Trockenrasen (sub)kontinentaler bzw. submediterran-subatlantischer Prägung sowie Halbtrockenrasen zusammengefaßt (Oberdorfer & Korneck 1976). Da die Weinbergsböden durch Rigolen tiefgründig sind, zudem infolge ehemaliger Düngung häufig auch noch gut mit Nährstoffen versorgt, wachsen auf Weinbergsbrachen hauptsächlich Halbtrockenrasen, während gut ausgebildete Trockenrasen weitgehend fehlen. Die Bestände werden meist von *Bromus erectus* dominiert. Aufgrund fehlender Assoziations-Kennarten oder abweichender Artenzusammensetzung können sie keinen Assoziationen zugeordnet werden, dies ist lediglich auf höherer syntaxonomischer Ebene möglich.

D.2.5.1. *Melica x thuringiaca*-Festuco-Brometea-Gesellschaft (Tab. 5, Aufn. 108 – 112)

Diese heterogene Gesellschaft besiedelt alte, zumeist stark grusige Weinbergsbrachen im Bereich der Andesitfelsen. Sie wird aus Arten der Festuco-Brometea, Sedo-Scleranthetea, Agropyretea intermedii-repentis, Trifolio-Geranietea sowie Chenopodietea aufgebaut. Durch die letztgenannte Artengruppe, insbesondere Sisymbrietalia-Arten, unterscheidet sie sich von den anderen Bromus erectus-dominierten Gesellschaften der Weinbergsbrachen. Dies ist, wie auch die große Bedeutung der Sedo-Scleranthetea-Arten, Ausdruck für den geringen Deckungsgrad der Vegetation als Folge trocken-heißer Standortbedingungen. Selbst nach mehr als 40 Brachejahren können sich Therophyten noch neben den ausdauernden Arten behaupten. Kenn- und Trennarten der Gesellschaft sind, neben dem namengebenden Thüringer Perlgras, Hieracium bauhinii, das in dieser Gesellschaft seinen Verbreitungsschwerpunkt hat, sowie Odontites vulgaris, Medicago minima, Melampyrum arvense und Verbascum lychnites. Melica x thuringiaca ist hochstet und zeigt, daß die Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft in der Sukzession auf das Poo-Anthemidetum tinctoriae sedetosum albi folgt. Beide Gesellschaften wachsen über anstehendem Andesit in unmittelbarem räumlichem Kontakt. Hierbei besiedelt bei weitgehend gleichem Brachealter die Festuco-Brometea-Gesellschaft die feinerdereicheren, weniger stark erodierten Standorte. Nur hier kann Bromus erectus einen höheren Deckungsgrad erreichen, da er die trockensten Standorte meidet (vgl. BORNKAMM 1961). Die Weiterentwicklung der Gesellschaft führt entweder zur *Melampyrum arvense*-Geranion sanguinei-Gesellschaft oder direkt zum Prunetum mahaleb. Die Standorte der Gesellschaft sind trockener als die der anderen Festuco-Brometea-Brachegesellschaften, aus diesem Grund fehlen die mesophilen Mesobromion-Kennarten. Vereinzelt zeigt die Gesellschaft mit Teucrium chamaedrys, Allium sphaerocephalon, Aster linosyris und Artemisia campestris Anklänge an das Allio-Sti-

petum capillatae, unterscheidet sich von diesem jedoch durch die vorkommenden Ruderalarten. Trotzdem sind, nicht zuletzt aufgrund des strukturellen Aufbaus, die Beziehungen zu den Trockenrasengesellschaften unverkennbar.

Kleinflächig wächst die Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft auch im Osten des Gangelsberges über Rhyolithkonglomerat auf lößbeeinflußten Böden (Aufn.112). Bei sehr ähnlicher Artenzusammensetzung fehlen diesen Beständen die weitgehend auf die Andesit-Standorte beschränkten Odontites vulgaris, Medicago minima, Melampyrum arvense und Verbascum lychnites, außerdem schließt hier die Vegetation dichter.

D.2.5.2. *Himantoglossum hircinum*-Mesobromion-Gesellschaft (Tab. 5, Aufn. 113 – 116)

Durch Himantoglossum hircinum und Achillea nobilis ist diese Phytocoenose gut charakterisiert. Sie wächst großflächig auf den feinerdereichen, carbonathaltigen Verwitterungsböden der "Freisen-Schichten" in den Steillagen der Flur "Im Vogelschlag". Obgleich Himantoglossum eine Assoziations-Kennart des Mesobrometum ist, erscheint eine Zuordnung der Gesellschaft zu dieser Assoziation nicht gerechtfertigt. Da die Brachen nie gemäht wurden, sind am Gesellschaftsaufbau mahdempfindliche Ruderal- und Saumarten wesentlich beteiligt, wodurch sie sich von gut ausgebildeten Mesobrometa des Untersuchungsgebietes klar unterscheiden (s. F.1.6.). Die submediterrane Bocks-Riemenzunge zeigt deutlich den mesophilen Charakter der Gesellschaft, obwohl weitere Mesobromion-Kennarten fehlen. Durch zahlreiche einzelstehende Rosa canina-, Crataegus laevigata-, Cornus sanguinea- und Viburnum lantana-Sträucher sowie durch die reichlich vertretenen Saumarten ist die Vegetation sehr gut strukturiert. Strukturvielfalt und Blütenreichtum bedingen, gemeinsam mit den trocken-warmen Standortbedingungen, den sehr hohen faunistischen Wert der Gesellschaft. Aus floristischer Sicht ist das Massenvorkommen des bundes- und landesweit stark gefährdeten Himantoglossum hircinum bemerkenswert (KORNECK & SUKOPP 1988 bzw. KORCKEK et al. 1988). 1991 blühten "Im Vogelschlag" ca. 500 Exemplare der Art. Weiterhin sind die Vorkommen der ebenfalls gefährdeten Orchis purpurea und Orobanche purpurea in dieser Gesellschaft bemerkenswert. Orchis purpurea besiedelt wie Himantoglossum hircinum häufig Weinbergsbrachen und ist dort oft mit diesem vergesellschaftet (PEITZ 1963). Orobanche purpurea ist im Untersuchungsgebiet sehr selten und auf die Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft beschränkt, hier parasitiert sie auf Achillea nobilis.

Einige Bestände auf Latitböden weisen große Ähnlichkeit mit denen "Im Vogelschlag" auf und können noch der *Himantoglossum hircinum*-Mesobromion-Gesellschaft zugerechnet werden, allerdings fehlt dort die Bocks-Riemenzunge weitgehend (Aufn.116). Durch das Vorkommen von *Brachypodium pinnatum*, *Pimpinella saxifraga* und *Dianthus carthusianorum* weisen sie Beziehungen zur *Medicago lupulina*-Mesobromion-Gesellschaft (D.2.5.3.) auf.

In der Sukzession folgt die Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft sehr wahrscheinlich auf das Dauco-Picridetum, doch ist diese Entwicklung am Gangelsberg wegen fehlender jüngerer Sukzessionsstadien in entsprechenden Lagen nicht mehr zu beobachten. Die große Bedeutung von Achillea nobilis, von Korneck (1974) und Müller (1978) als Kennarten des Poo-Anthemidetum gewertet, deutet nicht zwingend auf die Entwicklung aus dieser Gesellschaft hin. Melica x thuringiaca wächst weder als Relikt in der Riemenzungen-Gesellschaft, noch tritt sie auf ähnlichen Böden in anderer Lage mit großer Bedeutung auf. Lediglich bei den Beständen auf Latitböden ist eine Entstehung der Gesellschaft aus dem Poo-Anthemidetum wahrscheinlich, da dieses Substrat häufig vom Thürin-

ger Perlgras besiedelt wird. Die Weiterentwicklung der Himantoglossum-Mesobromion-Gesellschaft verläuft unter zunehmender Versaumung zur Himantoglossum-Origanetalia-Gesellschaft oder direkt zu Berberidion-Gehölzgesellschaften. Sehr bedenklich aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes ist die vor allem im Randbereich der Flur "Im Vogelschlag" häufig zu beobachtende rasche Verbuschung durch dichte Prunus spinosa- und, seltener, Cornus sanguinea-Polykormone. Der Abbau der Himantoglossum-Mesobromion-Gesellschaft durch Prunetalia-Gebüsche führt zur Verdrängung der heliophilen Tier- und Pflanzenarten.

D.2.5.3. *Medicago lupulina*-Mesobromion-Gesellschaft (Tab. 5, Aufn. 117–124)

Von der zuvor genannten Gesellschaft unterscheidet sich diese durch das Fehlen von Himantoglossum hircinum und Achillea nobilis sowie das stete Vorkommen von Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata und der Mesobromion-Kennarten Medicago lupulina und Carlina vulgaris. Assoziations-Kennarten fehlen völlig. Ruderalarten und Sedo-Scleranthetea-Arten sind nur von untergeordneter Bedeutung. Es treten gehäuft Molinio-Arrhenatheretea-Arten auf, insbesondere Arrhenatherum elatius hat größeren Anteil am Aufbau der Vegetationsdecke.

Im Untersuchungsgebiet können zwei Varianten unterschieden werden.

Die Typische Variante (Aufn.117-121) wächst in wärmebegünstigten Lagen auf der Südwest- und Westseite des Gangelsberges auf skelettreichen, carbonatfreien bzw. -armen Böden. Sie ist nur negativ von der Variante von *Galium verum* unterschieden. *Brachypodium pinnatum* tritt in einigen Beständen stärker in Erscheinung, *Bromus erectus* ist jedoch stets die dominante Grasart.

Die Variante von Galium verum (Aufn.122-124) ist gekennzeichnet durch die namengebende Art sowie durch Chrysanthemum ircutianum, Lotus corniculatus ssp. corniculatus, Avena pubescens, Lathyrus pratensis, Centaurea jacea ssp. subjacea, Picris hieracioides, Solidago virgaurea und Carex polyphylla. Sie besiedelt am östlichen Fuß des Gangelsberges etwas verdichtete, carbonatreiche Lößböden. Die Standorte sind aufgrund der östlichen Exposition und der feinerdereichen Böden relativ frisch, die Dominanz der Aufrechten Trespe ist hier vermutlich auf die geringe Nährstoffversorgung der Lößböden zurückzuführen. Dementsprechend sind die meisten Kennarten Zeiger mäßig nährstoffreicher Standorte.

Die Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft folgt meist auf das Dauco-Picridetum, seltener auf das Poo-Anthemidetum. Sie entwickelt sich entweder zu einer Origanetalia-Gesellschaft weiter oder wird direkt von Gehölzgesellschaften abgebaut. Auf Vulkanitböden kommt hierbei Prunus mahaleb entscheidende Bedeutung zu, der Abbau der Galium verum-Variante auf tonigem Lehm hingegen erfolgt hauptsächlich durch Rosa canina und Prunus spinosa sowie die am Südostfuß des Gangelsberges häufige Prunus domestica. Der geringe Gehölzanteil in den meisten Beständen zeigt jedoch, daß die Gesellschaft ziemlich stabil ist, die dichte Vegetationsdecke verhindert wirksam ein Eindringen von Gehölzen durch Ansamung.

D.2.5.4. Festuca ovina agg.-Brometalia erecti-Gesellschaft (Tab. 5, Aufn. 125 – 135)

Im Untersuchungsgebiet wachsen vereinzelt von Festuca ovina agg. (s. Anhang A) dominierte Pflanzengemeinschaften auf älteren Weinbergsbrachen. Festuco-Brometea-Klas-

sen-Kennarten sind, z. T. mit höherem Deckungsgrad, am Gesellschaftsaufbau beteiligt, hinzu kommen fast stets Kennarten der Brometalia erecti bzw. untergeordneter Syntaxa. Bromus erectus ist, im Gegensatz zu den zuvor genannten Gesellschaften, völlig unbedeutend. Es lassen sich 3 edaphisch oder nutzungsbedingte Varianten der Festuca ovina agg.-Brometalia erecti-Gesellschaft unterscheiden.

Die Typische Variante (Aufn.125-132) wächst hauptsächlich auf der Südseite des Gangelsberges im exponierten Ober- und Mittelhangbereich. Latit bzw. dessen quartärer Verwitterungsschutt bilden das Anstehende, dementsprechend sind die Böden skelettreich, locker und carbonatfrei. Da die Flächen entweder sehr steil oder Teil konvexer Hangbereiche sind, unterliegen sie einer starken Feinerdeabschwemmung und Nährstoffauswaschung. Die Wuchsorte der Typischen Variante sind somit stets Verhagerungsbereiche. Die Bestände sind sehr lückig, zwischen den ausdauernden Arten wachsen zahlreiche therophytische Sedo-Scleranthetea-Arten, die gesamte Gesellschaft kann somit als Fragmentkomplex aufgefaßt werden (MÜLLER 1970). Agropyretalia-Arten sind ebenfalls zahlreich, Artemisietea- und Trifolio-Geranietea-Arten hingegen unbedeutend. Hierin unterscheidet sich die Gesellschaft deutlich von den anderen Brometalia-Gesellschaften. Kennarten der Variante sind die Sedo-Scleranthetea-Arten Trifolium campestre, Petrorhagia prolifera, Erysimum crepidifolium und Hieracium pilosella. Durch Genista sagittalis und Koeleria macrantha zeigen einzelne Bestände Ähnlichkeit mit dem Viscario-Festucetum (Issl. 29) Br.-Bl. ex OBERD. 57 em KORNECK 74 corr. OBERD. (Aufn.125). Die Gesellschaft folgt in der Sukzession auf das Poo-Anthemidetum daucetosum carotae, wie der verbliebene hohe Anteil an Kennarten dieser Gesellschaft zeigt. Die Ursache für die Dominanz der Schaf-Schwingel ist vermutlich die sehr schlechte Nährstoffversorgung. In benachbarten, weniger exponierten und daher besser nährstoffversorgten Lagen wird Festuca ovina agg. von Melica x thuringiaca bzw. Arrhenatherum elatius verdrängt. Entsprechend dem trocken-warmen und sehr hageren Standort ist die Verbuschungstendenz der Gesellschaft gering. Bleibt das Überwachsen durch Gehölze aus, so ist längerfristig, nach der "Zuwanderung" der Assoziations-Kennarten, eine Weiterentwicklung zum Viscario-Festucetum denkbar.

Die Variante von Avena pratensis (Aufn.133) wächst auf einer durch Brand stark beeinflußten Fläche. Die Dominanz von Festuca ovina agg. ist auf dieser Parzelle eindeutig auf die Feuereinwirkung zurückzuführen. Die dichte Strohtunica an der Sproßbasis schützt wirksam die Erneuerungsknospen, so daß die Schaf-Schwingel durch die Hitze weniger geschädigt werden als konkurrierende Arten. Der gegenüber der Typischen Variante deutlich erhöhte Anteil ruderaler Arten ist Ausdruck der besseren Nährstoffversorgung.

Die Variante von *Dactylis glomerata* (Aufn.134-135) wächst auf stark verdichteten tonigen Lehmböden. Gegenüber der Typischen Variante ist das nahezu völlige Fehlen der Sedo-Scleranthetea-Arten als Folge der dichten Vegetationsdecke bemerkenswert.

Festuca ovina agg. kann demnach sowohl an sehr trockenen, hageren als auch an frischeren, jedoch verdichteten Standorten zur Dominanz gelangen, sie wird dabei jeweils von Festuco-Brometea-Arten begleitet.

D.2.5.5. Gesellschaftsvergleich

Die Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft unterscheidet sich in ihrer Artenzusammensetzung deutlich von Bromus erectus-reichen, xerophilen Weinbergs-Brachegesellschaften anderer Weinbaugebiete sowie von primären Trockenrasen der Festuco-Brometea, die auch im Untersuchungsgebiet wachsen. Ökologische Ähnlichkeiten sind hingegen offensichtlich. In Franken wachsen auf sehr skelettreichen Weinbergsbrachen Trockenrasen des Trinio-Caricetum humilis ("Carex humilis-Stipa-Gesellschaft") und des Teucrio-Seslerietum (VOLK 1937; ULLMANN 1985). Erstere besiedeln nur konsolidierte

Böden, während letztere auch auf noch nicht gefestigten Böden wachsen (Volk 1937). Aus dem Taubertal beschreibt Philippi (1983) eine Aster linosyris-Carex humilis-Gesellschaft, die dem Trinio-Caricetum nahe steht und in einer Subassoziation von Bromus erectus auf Weinbergsbrachen wächst. In den mitteldeutschen Weinbaugebieten sind auf alten Rebbrachen xerotherme staudenreiche Brachypodium pinnatum-Gesellschaften zu finden. Sie werden von KNAPP & REICHHOFF (1973, 1975) als Brachypodio-Anthericetum beschrieben und gehören dem Xerobromion an (s. Schubert 1974). Zwar hat die Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes floristisch nur sehr geringe Ähnlichkeit mit diesen Assoziationen, sie besitzt jedoch einen entsprechenden xerophilen Charakter und ähnelt darin den gut gekennzeichneten Trockenrasen. Ein Vergleich primärer Trockenrasen des Teucrio-Seslerietum mit sekundären, auf Weinbergsbrachen wachsenden zeigt, daß sich selbst auf Brachen, die vor über einhundert Jahren aufgelassen wurden, noch nicht alle Kennarten der ursprünglichen Gesellschaft angesiedelt haben (HOLLWECK-FLINSPACH 1990). Die Unterschiede zwischen dem Allio-Stipetum capillatae und der Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft im Untersuchungsgebiet weisen ebenfalls darauf hin, daß sich auch nach sehr langen Zeiträumen auf Weinbergsbrachen keine den Primärstandorten entsprechende Trockenrasen entwickeln kön-

Die Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft folgt in der Sukzession auf das Poo-Anthemidetum tinctoriae. Diese Entwicklungsmöglichkeit des Poo-Anthemidetum zu Trockenrasen scheint selten zu sein. Korneck (1974), Müller (1978) und Ullmann (1985) beschreiben nur ihre Weiterentwicklung zu Saumgesellschaften oder direkt zu Gebüschen, was teilweise auch für das Untersuchungsgebiet zutreffend ist. Auf nicht zu feinerdearmen Standorten ist im Untersuchungsgebiet die von Bromus erectus beherrschte Gesellschaft jedoch ein mögliches dazwischenliegendes Sukzessionsstadium, welches sich klar durch den geringen Anteil von Saumarten abgrenzen läßt. Müller (1978) nennt zusätzlich die Entwicklungsmöglichkeit des Poo-Anthemidetum zu initialen Mesobrometa (s.u.), hierfür sind die Standorte im Bereich der Andesitfelsen jedoch zu trocken.

Eine den beiden Mesobromion-Gesellschaften ähnelnde Vegetationseinheit mit hohem Anteil an ruderalen und Saumarten beschreibt Görs (1966: 506) als "ruderalen Halbtrokkenrasen". Ihr fehlen, entsprechend den Gesellschaften am Gangelsberg, Assoziations-Kennarten, während solche höherer syntaxonomischer Einheiten gut vertreten sind. Die Autorin merkt an, daß sich diese initialen Halbtrockenrasen ohne jegliche Nutzung rasch zu Saumgesellschaften weiterentwickeln und somit nur durch Mahd oder Abbrennen typische Halbtrockenrasen entstehen, worauf auch Ullmann (1985) hinweist. Gremaud (1978) beschreibt eine ähnliche Gesellschaft als "halbruderales Mesobromion". Entsprechend den Beständen am Gangelsberg fehlen auch denen der Westschweiz Assoziations-Kennarten. Dort dominiert Brachypodium pinnatum, Bromus erectus ist völlig unbedeutend. Der Anteil der Origanetalia-Arten am Gesellschaftsaufbau ist z. T. bereits sehr hoch, so daß die Aufnahmen eine Zwischenstellung zwischen Mesobromion und Origanetalia einnehmen. Dies weist auf die engen syndynamischen Beziehungen zwischen beiden Syntaxa hin. HARD (1962) beschreibt ebenfalls eine subspontan entstandene mesophile Variante des Halbtrockenrasens von aufgelassenen Weinbergen. Hinweise auf "initiale Halbtrockenrasen", die den beiden Mesobromion-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes in ihrer syntaxonomischen und syndynamischen Stellung entsprechen, geben HARD (1976) und Schedler (1978). Vegetationsaufnahmen zu Weinbergs-Brachegesellschaften des Mesobromion aus dem Nahegebiet führt Bushart (1986) an. Haffner (1969) beschreibt, ebenfalls ohne Vegetationsaufnahme, eine "Trespenwiese mit Bocksriemenzunge" als Sukzessionsstadium in einem aufgelassenen Weinberg des Kellenbachtales (Mittleres Naheland). Halbtrockenrasen-ähnliche Bestände mit Himantoglossum hircinum und Orchis purpurea, die der Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft entsprechen, sind im Mittleren Naheland relativ weit verbreitet. Pettz (1963), Haffner (1969) und Blaufuss (1982) weisen ausdrücklich darauf hin, daß die Bocks-Riemenzunge ihren Verbreitungsschwerpunkt in diesem Gebiet in aufgelassenen Weinbergen hat. Nach Kaule (1986: 123) scheint sich die Art "geradezu auf Weinbergsbrachen spezialisiert zu haben", wobei diese Sichtweise Ursache und Wirkung vertauscht. Himantoglossum hircinum hat sich nicht an die Standortbedingungen der Rebbrachen angepaßt, sondern diese entsprechen wie kaum ein anderer Biotoptyp den Ansprüchen der Art an ihren Lebensraum; sie sind sehr wärmebegünstigt und die Böden aufgrund der ehemaligen Bodenbearbeitung locker und tiefgründig, so daß sie auch im Sommer noch eine ausreichende Wasserversorgung der Art gewährleisten.

Die Entwicklung gut ausgebildeter, kennartenreicher Mesobrometa erecti ist in ehemaligen Weinbergen anscheinend nur bei einschüriger Mahd möglich (vgl. Oberdorfer & Korneck 1976). Ohne diese Nutzung ist der Konkurrenzdruck mahdempfindlicher Saum- und Ruderalarten so stark ist, daß sie die Assoziationskennarten verdrängen.

Zur Festuca ovina agg.-Brometalia erecti-Gesellschaft liegen aus anderen Weinanbaugebieten keine vergleichbaren Vegetationsbeschreibungen von Brachflächen vor. WIENHAUS (1985) erwähnt, ohne Vegetationsaufnahme, eine azidophile Origanetalia-Saumgesellschaft auf Weinbergsbrachen, von der er eine Weiterentwicklung zum Viscario-Festucetum annimmt. Obgleich diese demnach eine ähnliche Entwicklungstendenz aufweist wie die Festuca ovina agg.-Brometalia-Gesellschaft, so sind beide doch nicht zu vergleichen, da in der Festuca ovina agg.-dominierten Gesellschaft des Gangelsberges Origanetalia-Arten völlig unbedeutend sind. Die Gesellschaft ist am Gangelsberg nur auf sehr stark ausgehagerten Böden von größerer Bedeutung. Solche entwickeln sich auf den gewöhnlich gut nährstoffversorgten Weinbergsstandorten nur unter besonders ungünstigen Bedingungen. Vermutlich liegt hierin auch die Ursache für fehlende Gesellschaftsbeschreibungen aus anderen Weinbaugebieten.

D.2.6. Trifolio-Geranietea sanguinei Müll. 69 (Tab. 5, Aufn. 136 – 142)

Diese Klasse umfaßt Phytocoenosen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt an südlich exponierten Wald- und Gebüschrändern im ökologischen Gefälle zwischen Gehölz und Freiland haben (MÜLLER 1962, 1977; DIERSCHKE 1974a). Die Mehrzahl der kennzeichnenden Arten sind hochwüchsig und spätblühend, so daß sie durch Mahd und Beweidung stark geschädigt werden, sie fehlen daher den bewirtschafteten Wiesen und Weiden weitgehend. In Brache-Gesellschaften, die keiner solchen Nutzung unterliegen, sind die meist polykormonbildenden Saumarten hingegen sehr konkurrenzstark und häufig bestandsprägend (WILMANNS 1975a). MÜLLER (1962) spricht von verselbständigten Säumen, die in der Kulturlandschaft unabhängig von den dazugehörigen Waldgesellschaften auftreten. Sie stehen in diesem Falle nicht räumlich, sondern zeitlich zwischen gras- und gehölzdominierten Beständen (Müller 1962, 1977). Diese "flächigen Säume" sind syntaxonomisch schwierig zu erfassen, da sie Durchdringungsstadien von Arten unterschiedlicher Klassenzugehörigkeit darstellen (vgl. Müller 1977, Schreiber & Schiefer 1985). Die Ordnung Origanetalia vulgaris MÜLL. 61 ist die einzige der Klasse, so daß ihr alle Saum-Gesellschaften angehören. In der vorliegenden Untersuchung erfolgt generell die Zuordnung der Brachevegetation zu dieser Ordnung, wenn Origanetalia-Arten in ihrer Gesamtheit mehr als 25% der Fläche decken. Bei diesem Deckungsgrad bestimmen die auffälligen Saumarten einerseits bereits die Physiognomie der Bestände, andererseits zeigen sie aufgrund ihrer Mahd- und Weideempfindlichkeit eine seit längerer Zeit weitgehend ungestörte Vegetationsentwicklung auf der jeweiligen Parzelle an. Auch bei der "Versaumung" (WIL-

MANNS 1975a) von Brachflächen ist die Anwesenheit von Diasporenquellen in räumlicher Nähe selbstverständlich von großer Bedeutung (WILMANNS 1989a). Im Untersuchungsgebiet fehlen jedoch gut entwickelte Saumgesellschaften (s. LÜTTMANN & ZACHAY 1987b), da ihre Wuchsorte durch den Weinanbau vernichtet wurden. Demnach wachsen auch mehrere typische, im Mittleren Naheland mehr oder minder verbreitete Saumarten nicht in den Weinbergslagen des Gangelsberges (beispielsweise Geranium sanguineum, Peucedanum cervaria, Peucedanum officinale) oder sind (wie Vincetoxicum hirundinaria und Dictamnus albus) auf einzelne, eng begrenzte Wuchsorte beschränkt. Sie können sich somit nicht an der Besiedlung der Weinbergsbrachen beteiligen. Die Origanetalia-Bestände der aufgelassenen Weinberge lassen sich wegen des Fehlens von Assoziations- und häufig auch Verbands-Kennarten syntaxonomisch nur auf Verbands- bzw. Ordnungsebene einordnen.

D.2.6.1. *Himantoglossum hircinum*-Origanetalia-Gesellschaft (Tab. 5, 136 – 138)

In den südexponierten Steillagen "Im Vogelschlag" folgt die Gesellschaft in der Sukzession auf die Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft, zu der sie entsprechend enge floristische Beziehungen aufweist. Mit der Erhöhung des Saumartenanteils geht eine Verringerung des Deckungsgrades von Bromus erectus einher. Obgleich beide Gesellschaften in räumlichem Kontakt auf gleichalten Brachen nebeneinander wachsen, kann doch geschlossen werden, daß die Origanetalia-Gesellschaft in der Sukzessionsserie auf die Mesobromion-Gesellschaft folgt. Hierfür spricht das rasche Ausbreitungsvermögen von Bromus erectus (BORNKAMM 1961, 1974), der aufgelassene Weinberge unter günstigen Standortbedingungen relativ schnell besiedeln kann (HAFFNER 1969). Er wird jedoch anschließend häufig von den polykormonbildenden Origanum vulgare und Coronilla varia sowie Achillea nobilis unterwachsen und verdrängt. Auf den Abbau von Mesobrometa erecti durch ausläuferbildende Saumarten weisen auch Langzeit- bzw. Dauerflächenbeobachtungen in Trespen-Halbtrockenrasen hin (WILMANNS 1975a, 1989b; Schiefer 1981; Schreiber & Schiefer 1985). Die Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft ist aus floristischer und faunistischer Sicht ebenso schutzwürdig wie die in der Sukzession vorausgehende Mesobromion-Gesellschaft, sie ist allerdings auch in gleichem Maße von abbauenden Schlehen-Polykormonen bedroht. Fehlen ausläufertreibende Gehölze in den Beständen, so repräsentiert die Gesellschaft aufgrund der relativ dichten Vegetations- und Streudecke ein langlebiges Sukzessionsstadium.

D.2.6.2. Bromus erectus-Origanetalia-Derivatgesellschaft (Tab. 5, Aufn. 139)

Diese von der Aufrechten Trespe beherrschte Gesellschaft bildet aufgrund ihrer floristischen Struktur eine Derivatgesellschaft im Sinne von Kopecky & Hejny (1978). Sie ist durch die zahlreich und mit hohem Deckungsgrad vorkommenden Origanetalia-Arten gut als Gesellschaft dieser Ordnung charakterisiert, wird jedoch vom klassenfremden Bromus erectus dominiert. Gegenüber den Gesellschaftsbeschreibungen von Kopecky & Hejny (1978) ist in dem vorliegenden Fall die Dominanz der klassenfremden Art nicht anthropogen, sondern eine Folge der Sukzession. Bromus erectus ist ein Relikt des vorangegangenen Stadiums der Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft, Typische Variante. Er kann sich aufgrund seiner Konkurrenzkraft (s. Bornkamm 1961, 1974) gegenüber den Saumarten behaupten, während weitere Festuco-Brometea-Arten nur noch schwach vertreten sind. Trennarten zur Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft sind Bupleurum falcatum und Fragaria vesca. Die Gesellschaft wächst hauptsächlich über anstehendem

Andesit. Interessanterweise spielen die Origanetalia-Arten auf Latitböden nur eine geringe Rolle, obgleich dort die Typische Variante der *Medicago lupulina*-Mesobromion-Gesellschaft weit verbreitet ist. Ursache hierfür ist möglicherweise die schlechtere Basenversorgung der Böden. Hierdurch wird der rasche Biomassegewinn verhindert, auf den die hochwüchsigen Saumarten angewiesen sind.

D.2.6.3. Geranion sanguinei Tx. in Müll. 61

Dieser Verband umfaßt die thermophilen Origanetalia-Gesellschaften. Wenn auch mehrere Gesellschaften des Untersuchungsgebietes, vor allem die Mesobromion- und Origanetalia-Gesellschaften, deutliche Beziehungen zu dem Verband aufweisen, so läßt sich diesem doch nur die folgende Vegetationseinheit eindeutig zuordnen.

D.2.6.3.1. *Melampyrum arvense*-Geranion sanguinei-Gesellschaft (Tab. 5, Aufn. 140 – 142)

Im Bereich der Andesitfelsen wächst diese Gesellschaft auf etwa vierzigjährigen Weinbergsbrachen. Sie besiedelt im Kontakt mit der *Melica x thuringiaca*-Festuco-Brometea-Gesellschaft die feinerdereicheren und dementsprechend frischeren Standorte und umsäumt häufig Steinweichsel-Gebüsche. Geprägt wird sie von dichten, individuenstarken Herden des aufgrund seiner dunkelroten Hochblätter sehr auffälligen *Melampyrum arvense* ssp. *schinzii*. Diese Geranion sanguinei-Charakterart wächst zwar in verschiedenen Gesellschaften im Bereich der Andesitfelsen, bildet jedoch nur an feinerdereichen Standorten Massenbestände aus. Sie unterscheidet sich als obligat hemiparasitischer Therophyt grundlegend in der Lebensform von den meisten anderen Verbands-Kennarten, kann sich jedoch, möglicherweise als Folge der halbparasitischen Lebensweise, in dichten Beständen ausdauernder Arten behaupten (s. MATTHIES 1986).

Die syndynamische Stellung der Gesellschaft ist nicht eindeutig erkennbar. Wahrscheinlich baut sie die Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft ab, vermutlich entwickelt sie sich jedoch an frischeren Standorten auch direkt aus dem Poo-Anthemidetum oder aus dem Echio-Melilotetum, ohne daß ein Bromus erectus-dominiertes Stadium ausgebildet wird. Das zum Teil individuenstarke Vorkommen von Melampyrum arvense in jenen Gesellschaften kann als Indiz hierfür gewertet werden, wobei die direkte Weiterentwicklung zur Geranion sanguinei-Gesellschaft sicherlich durch eine lockere Prunus mahaleb-Verbuschung und die daraus resultierende Milderung der mikroklimatischen Standortbedingungen gefördert wird. Der im Vergleich zur Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft mesophilere Standortcharakter im Saum der Steinweichseln zeigt sich auch im Vorkommen von Himantoglossum hircinum. Während die Bocks-Riemenzunge auf den feinerdereichen Sedimentit-Verwitterungsböden auch an stark besonnten Stellen wächst, ist sie auf den Andesit-Böden aufgrund deren geringerer Feldkapazität streng an Saumbereiche gebunden, in denen die Evapotranspiration herabgesetzt ist. Die Weiterentwicklung der Gesellschaft führt zum Prunetum mahaleb.

Es ist erstaunlich, daß sich *Melampyrum arvense* ssp. *schinzii* als Therophyt gegenüber dem Hemikryptophyten *Bromus erectus* durchzusetzen vermag. Möglicherweise kann der Acker-Wachtelweizen die Aufrechte Trespe direkt in ihrer Konkurrenzkraft schwächen, indem er sie parasitiert.

D.2.6.4. Trifolion medii Müll. 61

Der Trifolion medii umfaßt mesophile Saumgesellschaften. Im Untersuchungsgebiet wächst nur die folgende Assoziation, deren Zugehörigkeit zum Verband, wie auch zur Ordnung, jedoch noch nicht eindeutig geklärt ist.

D.2.6.4.1. Arrhenathero-Inuletum HARD 80 (Tab. 6, Aufn. 143 – 252)

Die Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft wird fast immer von Arrhenatherum elatius dominiert. Durch zahlreiche Ruderal- und Saumarten sowie die geringe Bedeutung "grünlandtypischer" Arten unterscheidet sie sich jedoch sowohl in der floristischen Zusammensetzung, als auch in der Physiognomie so stark von gemähten Glatthaferwiesen, daß sie weder dem Arrhenatheretum elatioris, noch einem anderen Syntaxon der Klasse Molinio-Arrhenatheretea zugeordnet werden kann. Aufgrund der mit hoher Stetigkeit vertretenen Origanetalia-Arten und des mesophilen Gesellschaftscharakters wird das Arrhenathero-Inuletum als Trifolion medii-Gesellschaft angesehen. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß es sich um eine stets flächig auftretende Brachegesellschaft handelt, die sich infolgedessen sehr deutlich von den anderen Assoziationen des Verbandes unterscheidet. Enge Beziehungen zur Artemisietea sind unverkennbar.

Die Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft besitzt keine eigenen Kennarten. Sie differenziert sich von anderen Brachegesellschaften primär durch die Dominanz des Glatthafers. *Inula conyza, Hypericum perforatum* und *Senecio erucifolius* besitzen einen Verbreitungsschwerpunkt in dieser Gesellschaft, sind jedoch bereits im Dauco-Picridetum wesentlich am Gesellschaftsaufbau beteiligt. Aus jenem entwickelt sich das Arrhenathero-Inuletum durch Verschiebung der Deckungsanteile ohne wesentliche Änderung der Artenzusammensetzung.

Das Arrhenathero-Inuletum ist die flächenmäßig bedeutendste grasdominierte Brachegesellschaft des Gangelsberges. In den Steillagen über anstehendem Latit, Latitandesit und Rhyolithkonglomerat besiedelt sie die meisten Brachflächen, sofern diese noch nicht verbuscht sind.

Standort- und sukzessionsbedingt lassen sich 3 Varianten unterscheiden, die sich infolge der Glatthaferdominanz jedoch im Erscheinungsbild stark ähneln.

Die Variante von Centaurea scabiosa (Aufn.143-176) wächst bevorzugt auf Brachen mittleren Alters im unteren Hangbereich auf der Südwestseite des Gangelsberges. Die Standorte sind demnach wärmebegünstigt und relativ trocken, die Böden locker, grusig und meist carbonatfrei. Kennarten der Variante sind die Festuco-Brometea-Arten Centaurea scabiosa, Brachypodium pinnatum und Pimpinella saxifraga, wobei die beiden letztgenannten nur eine geringe Stetigkeit besitzen. Das gleiche gilt für Melilotus officinalis, Falcaria vulgaris, Achillea nobilis, Trifolium campestre und Bupleurum falcatum, die ebenfalls auf diese Variante beschränkt sind und daher, sofern sie vorkommen, als Differentialarten dienen können. Die genannten Arten zeigen den thermophilen Charakter dieser Variante.

Innerhalb der Variante von Centaurea scabiosa lassen sich nochmals verschiedene Ausbildungen unterscheiden. Die Ausbildung von Festuca ovina agg. (Aufn.143-160) besiedelt stärker austrocknende Standorte vorwiegend südlicher Exposition, neben der namengebenden Art weisen auch Eryngium campestre, Erysimum crepidifolium, Isatis tinctoria, Collomia grandiflora und Sarothamnus scoparius auf die ungünstige Wasser- und Nährstoffversorgung hin. In der Ausbildung von Knautia arvensis (Aufn.161-176) treten vermehrt anspruchsvollere Arten des Arrhenatherion auf. Trisetum flavescens, Chrysanthemum ircutianum, Holcus lanatus, Galium album, Rumex acetosa, Plantago media sowie Picris hieracio-

ides und Agrimonia eupatoria wachsen hier bevorzugt. Die Ausbildung ist in westlicher und südöstlicher Exposition an Stellen verminderter Evapotranspiration zu finden. Vorkommen von Melica x thuringiaca und Anthemis tinctoria in beiden Ausbildungen weisen auf Beziehungen zur Variante von Melica x thuringiaca hin und vermitteln einen stärker ruderalen Charakter (Aufn.151-160,170-176). Bemerkenswert sind die Bestände auf den Andesitfelsen, die mit Medicago minima, Lactuca perennis, Aster linosyris und Artemisia campestris ssp. campestris die für diese Lagen bezeichnende Artenkombination aufweisen (Aufn.152-153). Das Vorkommen der Gesellschaft in dieser Lage hängt vermutlich mit einem Nährstoffeintrag aus den oberhalb gelegenen Weinbergen zusammen.

Die Variante von Melica x thuringiaca (Aufn.177-207) wächst bevorzugt auf der Südseite des Gangelsberges in den oberen Hangbereichen. Neben Melica x thuringiaca sind Anthemis tinctoria und Isatis tinctoria Kennarten dieser Variante. Gegenüber der Variante von Centaurea scabiosa, in der die 3 Arten ebenfalls vorkommen, ist sie negativ durch das Fehlen von Centaurea scabiosa, Pimpinella saxifraga und Brachypodium pinnatum charakterisiert. Die Gesellschaft stellt geringere Ansprüche an die Wasserversorgung als die zuvorgenannte, weshalb sie die trockeneren Südlagen besiedelt. Die Böden sind skelettreich und locker. Die Ausbildung von Artemisia vulgaris (Aufn.177-195) ist ruderal geprägt, hier wachsen die Artemisietea-Arten Artemisia vulgaris, Chrysanthemum vulgare, Cirsium arvense, Cirsium vulgare, Picris hieracioides sowie, als Relikt der Weinbergs-Unkrautgesellschaft, Convolvulus arvensis mit hoher Stetigkeit. Diese Arten fehlen der Typischen Ausbildung, ohne daß andere hinzutreten (Aufn.196-207). Ihr Fehlen ist, wie auch die größere Bedeutung von Melica x thuringiaca in diesen Beständen, Ausdruck der schlechteren Nährstoffversorgung. Die Variante kann in der Sukzession auf das Poo-Anthemidetum tinctoriae folgen, indem der höherwüchsige Glatthafer das Thüringer Perlgras überwächst und verdrängt. Während Melica x thuringiaca aufgrund ihrer durch die lang behaarten Deckspelzen flugfähigen Spelzfrüchte ("Trichometeorochorie", s. Müller-Schneider 1986) sowie durch Ausläuferbildung (KORNECK 1974) Brachflächen rascher besetzen kann als Arrhenatherum elatius, ist es dem Glatthafer möglich, unter geeigneten Standortbedingungen das Thüringer Perlgras durch seinen höheren und kräftigeren Wuchs längerfristig zu verdrängen. Zumeist stellen Poo-Anthemidetum und Melica x thuringiaca-Variante des Arrhenathero-Inuletum jedoch entsprechende Sukzessionsstadien auf unterschiedlichen Standorten dar. Die anspruchslosere Melica x thuringiaca dominiert auf den trockeneren und nährstoffärmeren Standorten, während Glatthafer und Perlgras auf etwas frischeren Böden gemeinsam das Dauco-Picridetum abbauen. Unter den in den südexponierten Steillagen vorherrschenden trockenwarmen Bedingungen bildet der Glatthafer als dominante Art keine völlig dichten Bestände aus. Dies zeigen konkurrenzschwache Arten wie Erysimum crepidifolium, Echium vulgare und Epilobium lanceolatum, die innerhalb des Arrhenathero-Inuletum ihre höchste Stetigkeit in der Variante von Melica x thuringiaca erreichen. In diesen Beständen koexistieren Arrhenatherum elatius und Melica x thuringiaca langfristig. Obwohl auf den meisten Flächen Gehölze vorhanden sind, erfolgt die Verbuschung sehr langsam.

Die Typische Variante des Arrhenathero-Inuletum ist gegenüber den anderen Varianten nur negativ durch das Fehlen von deren Kennarten gekennzeichnet (Aufn.208-226). Der Deckungsgrad der Vegetation ist in den meisten Beständen sehr hoch, so daß konkurrenzschwache Arten stark zurückgedrängt werden. Diese Variante ist verbreitet in den thermisch benachteiligten Lagen südöstlicher bis östlicher Exposition, den kaltluftgefährdeten Hangfußbereichen sowie in den beiden großen Hangdellen auf der Südwest-Seite des Gangelsberges, in denen verminderter Strahlungsgenuß infolge Horizonteinengung und erhöhte Kaltluftgefährdung zusammenkommen. Im Gegensatz zu den thermischen Bedingungen ist die Wasserversorgung an diesen Standorten gut, da die Evapotranspiration wegen der geringeren Sonnen- und häufig auch Windexposition herabgesetzt ist. Die Mul-

den- und Hangfußbereiche erhalten überdies Zuschußwasser. Die Ausbildung von Sanguisorba minor (Aufn.208-226) ist durch die Festuco-Brometea-Klassen-Charakterarten Sanguisorba minor, Euphorbia cyparissias, Eryngium campestre sowie Centaurea jacea ssp. subjacea gekennzeichnet und zeigt dadurch Beziehungen zur Variante von Centaurea scabiosa. Auf verhagerten Böden am Oberhang des Gangelsberges spielt Agrostis capillaris eine bedeutende Rolle, Molinio-Arrhenatheretea-Arten treten stark zurück (Aufn.208-209). Das Alter der Brachen von durchschnittlich 30 bis 40 Jahren und ihr geringer Verbuschungsgrad zeigen, daß die Gesellschaft aufgrund der dichten Vegetationsdecke sowie der intensiven Durchwurzelung des Oberbodens ziemlich stabil ist gegenüber eindringenden Gehölzen.

Die Ausbildung von Geum urbanum (Aufn.227-233) ist die Initialphase des Arrhenathero-Inuletum auf frischen Standorten. Daucus carota und Picris hieracioides weisen durch ihre hohe Individuenzahl auf die Entwicklung aus dem Dauco-Picridetum hin. Das stete Vorkommen der beiden Glechometalia-Arten Geum urbanum und Epilobium lamyi zeigt die gute Wasser- und Nährstoffversorgung der Standorte an. Beide Arten fehlen den älteren Phasen der Typischen Variante, da sie bei dichterem Vegetationsschluß in der Regel unterdrückt werden.

Die Typische Ausbildung (Aufn.234-252) ist weitgehend auf Muldenlagen sowie absonnige Flächen beschränkt. Epilobium angustifolium und Valeriana wallrothii haben einen Verbreitungsschwerpunkt in dieser Gesellschaft. Magere, häufig skelettreiche Standorte sind durch Poa nemoralis, Fragaria vesca, Hieracium sabaudum und, als Sukzessionszeiger, Sarothamnus scoparius gekennzeichnet (Aufn. Nr.234-242). Auf besser nährstoffversorgten Parzellen tritt Chrysanthemum vulgare mit hohen Deckungsgraden auf, da es sich als hochwüchsiger Kriechwurzler selbst in dichten Glatthaferbeständen gut behaupten kann. Dieser Variante läßt sich aufgrund der ähnlichen Artenkonstellation eine Fazies von Dryopteris filix-mas anschließen (Aufn.252), der Farn gelangt hier in einer wasserzügigen Hangrinne zur Dominanz, ohne jedoch die Arten der Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft völlig zu verdrängen.

Der Abbau des Arrhenathero-Inuletum erfolgt meistens durch Polykormone von Rubus fruticosus agg. bzw. Rubus corylifolius agg., selten durch solche von Clematis vitalba. Das Prunetum mahaleb bildet eine weitere mögliche Folgegesellschaft. Da sich Steinweichseln und Hunds-Rosen fast nur generativ ausbreiten (s. WOLF 1980), ist eine Ansiedlung in frühen Sukzessionsstadien wesentliche Voraussetzung für eine rasche Verbuschung. In dichten Glatthaferbeständen ist das erfolgreiche Eindringen dieser Arten nur selten zu beobachten. Brombeeren hingegen vermögen, einmal etabliert, mit ihren sich bewurzelnden Schößlingen auch dichte Glatthaferbestände zu überwachsen und somit das Arrhenathero-Inuletum abzubauen. Gute Wasser- und Nährstoffversorgung begünstigen diese Entwicklung, dementsprechend ist die Typische Variante hiervon am stärksten betroffen. Fehlen polykormonbildende Gehölze, bilden die dichten Glatthafergesellschaften relativ stabile Sukzessionsstadien, die nur einer geringen inneren Dynamik unterliegen (vgl. HARD 1980). Eine Dominanzverschiebung vom Glatthafer zu Origanetalia-Arten ist sehr selten, da das hochwüchsige Gras, im Gegensatz zu Bromus erectus, von den Stauden nicht überwachsen wird. Andererseits verdrängt der Glatthafer jene auch nicht, so daß die Zuordnung des Arrhenathero-Inuletum zum Trifolion medii nicht unbegründet ist.

Die Bestände des Arrhenathero-Inuletum in den südexponierten Steillagen sind aufgrund der trocken-warmen Standortbedingungen und der häufig schlechten Nährstoffversorgung sehr lückig. Sie bilden, nicht zuletzt aufgrund ihrer Flächengröße, einen wichtigen Lebensraum für thermophile Pflanzen- und Tierarten, die auf offene Bodenflächen bzw. auf eine reichstrukturierte Feldschicht der Vegetation angewiesen sind. In der Pflege- und Entwicklungsplanung (G.2.) kommt ihnen große Bedeutung beim Schutz thermophiler Biocoenosen zu. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang die Vorkommen von

Lathyrus nissolia im Arrhenathero-Inuletum. Bei dieser bundesweit stark gefährdeten (Korneck & Sukopp 1988) Art handelt es sich um einen unbeständig auftretenden Therophyten, der im Nahe-Hunsrück-Gebiet als verschollen galt (Blaufuss 1983a; Schreiber 1990). Am Gangelsberg konnte die Gras-Platterbse 1991 auf 3 Parzellen am Südostbzw. Südwesthang beobachtet werden, sie wuchs dort jeweils in mageren, lückigen Arrhenathero-Inuleta. Durch die große Anzahl entprechender Biotope im Untersuchungsgebiet scheinen die Voraussetzungen für eine längerfristige Existenz der Art am Gangelsberg günstig zu sein.

D.2.6.5. Gesellschaftsvergleich

Fragmentarische, den Halbtrockenrasen nahestehende Saumgesellschaften sowie deren Derivate sind verbreitete Sukzessionsstadien älterer Weinbergsbrachen. Beschreibungen liegen aus zahlreichen Weinbaugebieten vor, wobei sehr ähnliche Gesellschaften als Folge der unklaren syntaxonomischen Stellung unterschiedliche Bezeichnungen tragen. Zotz & ULLMANN (1989) folgen bei der Benennung der Gesellschaften BRUN-HOOL (1966) bzw. Кореску & Нејму (1978). Die von ihnen beschriebene Origanum vulgare-Origanetalia-Gesellschaft hat gewisse Ähnlichkeit mit der Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes. In beiden sind Origanum vulgare und Coronilla varia maßgeblich am Bestandsaufbau beteiligt. Die Gesellschaft aus Franken ist jedoch deutlich ruderaler als die des Gangelsberges. Dies ist die Folge des geringen Brachealters und der infolgedessen noch guten Nährstoffversorgung, worauf die Autoren ausdrücklich hinweisen. Nach ihren Beobachtungen stellt sich die Gesellschaft bereits nach 3 bis 4 Brachejahren ein. Im Untersuchungsgebiet gelangen Origanum vulgare und Coronilla varia jedoch nur auf wesentlich älteren Brachen zu entsprechend hohen Deckungsgraden, so daß der geringere Anteil an Ruderalarten, wie auch die wesentlich größere Bedeutung der Festuco-Brometea-Arten, die zwangsläufige Folge sind. Während also die Origanum vulgare-Origanetalia-Gesellschaft aus Franken ein frühes Sukzessionsstadium darstellt und dementsprechend enge Beziehungen zum Dauco-Picridetum und zum Convolvulo-Agropyrion aufweist, ist die Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes ein späteres Stadium und steht dem Mesobromion nahe. Hierin entspricht sie dem Mesobromion mit Peucedanum cervaria, welches von GREMAUD (1978) aus der Westschweiz beschrieben wird und ebenfalls das "halbruderale Mesobromion" ablöst. In jener Gesellschaft erfolgt die Versaumung im wesentlichen durch Inula salicina und Peucedanum cervaria, die beide dem Untersuchungsgebiet fehlen. Die syndynamische Stellung beider Gesellschaften ist identisch. Die Zuordnung der einen Gesellschaft zum Mesobromion (Gremaud 1978), der anderen zur Origanetalia zeigt erneut die Schwierigkeit der syntaxonomischen Bewertung solcher Sukzessionsstadien. Ebenfalls von älteren Brachen beschreiben ZOTZ & ULLMANN (1989) eine Brachypodium pinnatum-Origanetalia-Gesellschaft. Sie weist als grasdominierte Saumgesellschaft grundsätzliche Ähnlichkeit zu den beiden Origanetalia-Gesellschaften am Gangelsberg auf. Während die Bromus erectus-reichen Bestände des Untersuchungsgebietes jedoch artenreich sind und Origanetalia-Arten hier einen hohen Deckungsgrad aufweisen, bildet Brachypodium pinnatum sehr dichte, monotone Polykormone, in denen die Saumarten stark zurücktreten. Ein entsprechendes Brachypodium pinnatum-Stadium auf älteren Weinbergsbrachen beschreibt ВОСК (1986) aus Württemberg. Strukturelle Ähnlichkeit mit den Origanetalia-Gesellschaften des Gangelsberges haben die artenreichen, von HARD (1962, 1968) als "Peucedanum cervaria-Aster amellus-Gesellschaft" bezeichneten saumartenreichen Zwenkenrasen auf ehemaligen Weinbergsflächen in Lothringen. Obgleich auch dort Brachypodium pinnatum dominant ist, unterdrückt es andere Arten nicht so stark. Origanetalia- und Mesobromion-Arten sind wesentlich am Gesellschaftsaufbau beteiligt. Die lothringische Gesellschaft besitzt eine größere floristische Vielfalt als die des Gangelsberges. In mehreren Aufnahmen kommt Melampyrum arvense vor, es erreicht dort allerdings nicht die Bedeutung wie in der Melampyrum arvense-Geranion sanguinei-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes.

Wienhaus (1985) sieht eine azidophile, dem Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati nahestehende kennartenlose Gesellschaft ebenfalls als der Origanetalia zugehörend

an, er bezeichnet solche Bestände als "Laubwiesen" (S.13).

Beim Arrhenathero-Inuletum handelt es sich um eine typische Gesellschaft von Weinbergsbrachen auf zumeist kalkfreien, basenarmen Ausgangsgesteinen. Darstellungen liegen bisher nur aus dem Rheinischen Schiefergebirge vor und beziehen sich ausschließlich auf ehemalige Rebflächen. Die als Grundlage dienende Gesellschaftsbeschreibung erfolgte durch HARD 1978, sie wurde 1980 unter dem Titel "Vergraste Weinberge" veröffentlicht (HARD 1980). Es ist zu beachten, daß diese Gesellschaftsbeschreibung und -benennung nach Artikel 5 des "Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur" (BARKMAN et al. 1986) ungültig ist, da die Veröffentlichung nur in Form einer Stetigkeitstabelle ohne Angabe des nomenklatorischen Typus erfolgte. In älteren Arbeiten des Autors (HARD 1975, 1976; GERLACH et al. 1978) kommt der Name "Inulo-Arrhenatheretum" nur als provisorische Gesellschaftsbezeichnung vor. Trotz dieser Unterlassungen bei der Beschreibung wird die Gesellschaft hier zur Charakterisierung der glatthaferdominierten Brachevegetation des Gangelsberges herangezogen, da Artenzusammensetzung und Struktur eine weitgehende Übereinstimmung zeigen. In mehreren neueren Arbeiten, die sich u. a. mit Weinbergsbrachen befassen, werden entsprechende Gesellschaften als Inulo-Arrhenatheretum (WIENHAUS 1985) bzw. Arrhenathero-Inuletum (SCHMITT 1989; SCHMITT 1991; SCHMITT & SCHMITT 1991) beschrieben.

Das wesentliche Merkmal der Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft ist die Koexistenz von Saumarten, Ruderalarten sowie mesophilen Grünlandarten (HARD 1980). Durch die beiden erstgenannten Artengruppen unterscheidet sie sich deutlich von den Phytocoenosen des Wirtschaftsgrünlandes. Bei den mit hoher Stetigkeit und, im Falle des Glatthafers, hohem Deckungsgrad auftretenden Arrhenatheretalia-Arten Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Achillea millefolium und Galium album handelt es sich um halbruderale Rohbodenpioniere (HARD 1976), die als solche sehr gut an den "Standort Weinbergsbrache" präadaptiert sind. Arten, die in ihrem Vorkommen weitgehend auf Glatthaferwiesen beschränkt sind, fehlen hingegen der Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft, dies ist ein weiteres Argument gegen ihre Zuordnung zur Arrhenatheretalia. Die Gesellschaft läßt sich somit als Arrhenatherum elatius-Origanetalia-Derivatgesellschaft verstehen. Aufgrund ihrer weiten Verbreitung und der typischen Ausprägung erscheint die Bewertung als eigenständige Assoziation gerechtfertigt. Das Arrhenathero-Inuletum ist demnach eine aufgrund ihrer Artenkombination und Vegetationsstruktur gut erkennbare Assoziation, die jedoch über keine gesellschaftstreuen Kennarten verfügt. Inula conyza und Senecio erucifolius haben in ihr einen Verbreitungsschwerpunkt. Sie greifen jedoch auf andere Gesellschaften über und treten bereits im syndynamisch vorausgehenden Dauco-Picridetum mit entsprechend hoher Stetigkeit auf, daher sind sie nur schwache Kennarten. Arrhenatherum elatius hat eine weite ökologische Amplitude und kommt daher in verschiedenen Gesellschaften vor. Seine große Konkurrenzkraft im Arrhenathero-Inuletum zeigt jedoch zweifelsfrei, daß es hier einen ökologischen und soziologischen Schwerpunkt hat (DIERSCHKE 1974b). Erst bei zunehmender Trockenheit oder Nährstoffarmut des Standortes können sich konkurrierende Grasarten gegenüber dem Glatthafer behaupten, wobei sich auf frischeren und carbonathaltigen Böden Bromus erectus, auf trockeneren und carbonatfreien Melica x thuringiaca zur dominanten Art entwickeln. Somit führen sowohl verbesserte Wasserversorgung des Standortes, als auch erhöhtes Stickstoffangebot zur Förderung von Arrhenatherum elatius und zur Verdrängung anderer Grasarten (s. Ellenberg 1986).

Während die Abgrenzung des Arrhenathero-Inuletum gut möglich ist, bereitet seine Einordnung ins syntaxonomische System große Schwierigkeiten (HARD 1975, 1976, 1980). HARD (1980) stellt die Gesellschaft innerhalb der Origanetalia zum Trifolion medii, wodurch ihr mesophiler Charakter zum Ausdruck gebracht wird. Durch die hohe Stetigkeit der Saumarten Inula conyza, Hypericum perforatum, Origanum vulgare und Campanula rapunculus läßt sich diese syntaxonomische Stellung auch anhand der Vegetationsaufnahmen vom Gangelsberg rechtfertigen. Die Unterschiede zu anderen Origanetalia-Gesellschaften sind jedoch frappant. So sind ruderale Arten wesentlich am Gesellschaftsaufbau beteiligt, das dominante Arrhenatherum elatius ist klassenfremd und tritt in anderen Saumgesellschaften nur als unbedeutender Begleiter auf. Schließlich wächst die Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft stets flächig. Sie weist keine räumliche Beziehung zu dem Übergangsbereich vom Gehölz zum Freiland auf, der als mikroklimatischer Sonderstandort typischerweise von Saumgesellschaften bevorzugt wird (DIERSCHKE 1974a). Die "Verselbständigung von Säumen" (MÜLLER 1962, 1977) zeigt jedoch, daß dies kein grundsätzlicher Unterschied ist und der Zuordnung zu den Trifolio-Geranietea nicht widerspricht.

Vom Arrhenathero-Inuletum gibt es aus dem Nahegebiet Beschreibungen durch Rük-KERT (1983) sowie BUSHART (1986) in Form von Vegetationsaufnahmen ohne syntaxonomische Zuordnung. Ausführlichere Angaben liegen aus unterschiedlichen Weinbaugebieten des Rheinischen Schiefergebirges vor (GERLACH et al. 1978; RICHTER 1978; HARD 1980; SCHMITT 1989; SCHMITT 1991; SCHMITT & SCHMITT 1991). Ohne Vegetationsaufnahmen wird die Gesellschaft von HARD (1975, 1976) und WIENHAUS (1985) beschrieben. Die von LEHMANN (1966) als Teucrio-Melicetum bezeichnete Brachegesellschaft läßt sich ebenfalls dem Arrhenathero-Inuletum zuordnen, während den von Wendling (1966) veröffentlichten Vegetationsaufnahmen der "Glatthaferwiese" die kennzeichnenden Inula convza und Senecio erucifolius fehlen, so daß sich hier bestenfalls eine fragmentarische Gesellschaftsausbildung erkennen läßt. BOCK (1986) weist auf ein Arrhenatherum-Dactylis-Stadium hin, welches in Württemberg aufgelassene Weinberge über anstehendem Keuper besiedelt, sich jedoch durch zahlreiche Arten gedüngter Glatthaferwiesen vom Arrhenathero-Inuletum unterscheidet. Den bisher beschriebenen Gesellschaftsausbildungen ist gemeinsam, daß ihnen die basiphilen Kennarten der Festuco-Brometea und untergeordneter Syntaxa weitgehend fehlen, welche in den meisten Beständen des Gangelsberges vertreten sind. Eine mögliche Ursache hierfür ist der höhere Basengehalt der im Untersuchungsgebiet anstehenden Gesteine gegenüber den im Rheinischen Schiefergebirge verbreiteten devonischen Quarziten und Schiefern.

Eine standortbedingte Differenzierung des Arrhenathero-Inuletum erfolgt nur bei RICHTER (1978). Er beschreibt von Tonschiefer-Böden eine besser nährstoff- und basenversorgte, an ruderalen Arten reiche Variante, welche die jüngeren Brachen besiedelt, sowie eine Variante älterer Brachen, der die Ruderalarten weitgehend fehlen. Gleiches läßt sich am Gangelsberg beobachten, hier kennzeichnen die ruderalartenreichen Ausbildungen ebenfalls besser nährstoffversorgte und zumeist jüngere Gesellschaftsformen, wobei die Trennartengruppen nur teilweise übereinstimmen. Weitere Analogien zwischen beiden Gebieten bestehen im dichteren Vegetationsschluß sowie im Auftreten von Chrysanthemum vulgare und Cirsium arvense auf frischen, nährstoffreichen und weniger sommerwarmen Böden. Demgegenüber fehlen der Beschreibung RICHTERS (1978) Pendants zu den trockensten und magersten Ausbildungen des Gangelsberges, der Festuca ovina-Ausbildung innerhalb der Centaurea scabiosa-Variante sowie der Typischen Ausbildung der Melica x thuringiaca-Variante. Als solche sind die von Lehmann (1966) beschriebenen Pflanzengemeinschaften des oberen Mittelrheintales anzusehen. Mit Melica ciliata, Anthemis tinctoria, Isatis tinctoria und Achillea nobilis weisen sie deutlich einen thermophilen Charakter auf und entsprechen darin den Melica x thuringiaca-reichen Beständen des Gangelsberges. Das Gleiche gilt für die von SCHMITT (1989) und einige der von SCHMITT (1991) veröf-

fentlichten Aufnahmen. Beide Autoren weisen jedoch darauf hin, daß den von ihnen untersuchten Arrhenathero-Inuleta außer *Inula conyza* und *Origanum vulgare* Saumarten weitgehend fehlen, so daß die Gesellschaftszugehörigkeit zwar erkennbar ist, nicht jedoch deren Zugehörigkeit zur Origanetalia. Hierin besteht ein deutlicher Unterschied zur Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft des Gangelsberges, in der *Hypericum perforatum* und *Campanula rapunculus* sowie, mit Einschränkung, *Agrimonia eupatoria* als weitere Saumarten hohe Stetigkeit erreichen.

Eine dem Arrhenathero-Inuletum ähnliche, jedoch aufgrund des hohen Anteils an Grünland-Arten deutlich unterschiedene und eindeutig dem Arrhenatherion angehörige Gesellschaft ist das von Fischer et al. (1985) beschriebene Tanaceto-Arrhenatheretum. Als Brachegesellschaft von Glatthaferwiesen wird sie auch von Schmitt (1991) aus dem Mittelrheintal beschrieben und eindeutig vom Arrhenathero-Inuletum der Rebbrachen unterschieden. Am Gangelsberg kommt diese Gesellschaft nicht vor.

Zur Klärung der syntaxonomischen Stellung des Arrhenathero-Inuletum sowie zu seiner ökologischen und geographischen Differenzierung reichen die bisherigen Gesellschaftsbeschreibungen nicht aus, hierzu sind umfangreichere Untersuchungen erforderlich. Der eigenständige Assoziationscharakter als typische Weinbergs-Brachegesellschaft ist jedoch bereits deutlich erkennbar.

D.2.7 Epilobietea angustifolii Tx. & PRSG. in Tx. 50

Die in dieser Klasse und deren einziger Ordnung Atropetalia VLIEG. 37 zusammengefaßten Schlagflur-Gesellschaften und Vorwaldgehölze sind in der Sukzession auf Rebbrachen nahezu unbedeutend und auf Standorte mit besonders günstiger Wasser- und Nährstoffversorgung beschränkt, da die Weinbergsflächen meist zu trocken für die Entwicklung dieser Phytocoenosen sind.

D.2.7.1. Epilobio-Salicetum capreae Oberd. 57 (Tab. 7, Aufn. 365)

Diese zum Sambuco-Salicion Tx. 50 gehörende Vorwald-Gesellschaft wächst vereinzelt auf etwa sechzigjährigen Weinbergsbrachen auf der Nordwestseite des Gangelsberges. Durch die expositionsbedingt verminderte Sonneneinstrahlung ist das Standortklima sehr ausgeglichen. Neben der besseren Wasserversorgung trägt die räumliche Nähe zu Waldgesellschaften wesentlich zur Entwicklung der Gesellschaft bei. Zum Zeitpunkt des Auflassens der Rebflächen wurden die nördlich anschließenden Gehölze noch als Nieder- bzw. Mittelwald genutzt, von dort aus erfolgte die Besiedlung der Brachflächen mit Vorwaldund Waldarten. Betula pendula und Populus tremula bilden die obere Baumschicht, sie haben bereits eine Höhe von etwa 12 Metern erreicht. Corylus avellana, die in dieser Lage sehr verbreitet ist, wächst in der unteren Baumschicht. Dryopteris filix-mas ist faziesbildend in der Feldschicht, daneben kommt noch Poa nemoralis mit größerer Artmächtigkeit vor. Die Böden sind stark grusig, die Dominanz von Dryopteris weist jedoch auf ausreichende Wasserversorgung der Standorte hin. Mit Teucrium scorodonia, Deschampsia flexuosa, Stellaria holostea und Moehringia trinervia weist die Artenzusammensetzung der Feldschicht große Ähnlichkeit zum benachbart wachsenden Clematido-Coryletum sowie zum Galio-Carpinetum auf. Das Epilobio-Salicetum capreae wird daher in Tabelle 7 dem Clematido-Coryletum angeschlossen, obgleich es sich um Gesellschaften verschiedener Klassen handelt. Die Ähnlichkeit ist jedoch unverkennbar. Die Gesellschaft entspricht dem Epilobio-Salicetum capreae prunetosum, welches OBERDORFER (1972) provisorisch beschreibt und mit Vegetationsaufnahmen von KORNECK, u. a. aus dem Nahetal, belegt. Bei dieser Gesell-

schaft handelt es sich nach OBERDORFER um eine Vorwaldgesellschaft, die infolge herabgesetzter Dynamik zu einem waldartigen Stadium herangewachsen ist, in welches langsam Prunetalia- und Fagetalia-Arten eindringen. Vermutlich siedelten sich die Vorwaldarten des Epilobio-Salicetum capreae nach der Nutzungsaufgabe der Nordwest-Lage auf mehreren Parzellen an, sofern diese nicht zu stark an Feinerde verarmt waren. Durch Brennholzeinschlag wurden sie jedoch anschließend beseitigt, während gleichzeitig die sehr ausschlagsfähige Corylus avellana gefördert wurde. So ist zu erklären, daß heute birken- und haselbestandene Parzellen aneinandergrenzen, die sich in der Feldschicht weitgehend ähneln, deren Baum- und Strauchschichten jedoch völlig unterschiedliche Dominanzverhältnisse aufweisen.

In den Südlagen des Gangelsberges sind die mesophilen Vorwaldarten Betula pendula, Populus tremula und Salix caprea bei der Besiedlung der Brachen völlig unbedeutend, in diesen Lagen treten Prunetalia-Gehölze mit geringerem Feuchtebedarf als Pioniergehölze an ihre Stelle. Dies entspricht der Sukzession auf Rebbrachen in anderen Weinbaugebieten. Dort sind, soweit bekannt, Epilobietea angustifolii-Gesellschaften als Sukzessionsstadien ebenfalls unbedeutend. Das von Ullmann (1977) aus nordexponierten Weinbaulagen beschriebene Corylus avellana-Salix caprea-Gebüsch zeigt mit dem hohen Deckungsgrad von Salix caprea und dem relativ geringen der Hasel zwar deutliche Beziehungen zum Epilobio-Salicetum capreae, ist jedoch noch den Haselgebüschen zuzurechnen (Ullmann 1977). Es zeigt die, auch am Gangelsberg zu beobachtende, gemeinsame Förderung der anemochoren Vorwald-Gehölze und des Haselstrauchs in luftfeuchten Lagen gegenüber den an Südhängen dominanten Sträuchern.

D.2.8. Querco-Fagetea Br.-Bl. & VLIEG. in VLIEG. 37 (Tab. 7, Aufn. 253 – 364, 366)

Dieser Klasse gehören gemäß der Gesellschaftsgliederung von Oberdorfer (1987, 1990) alle mitteleuropäischen sommergrünen Wald- und Gebüschgesellschaften mit Ausnahme der Weichholz-Auen- und Bruchwälder an.

D.2.8.1. Prunetalia Tx. 52 (Tab. 7, Aufn. 253 - 364)

Die Gehölzgesellschaften auf Weinbergsbrachen sind, bis auf 2 Ausnahmen (s. D.2.7.1., D.2.8.2.), dieser Ordnung zuzurechnen. In diesem Syntaxon, das von zahlreichen Autoren (z.B. WILMANNS 1989a, ELLENBERG 1991) innerhalb einer eigenen Klasse Rhamno-Prunetea von den Waldgesellschaften abgetrennt wird, sind primäre und sekundäre Gebüsche zusammengefaßt. Die Gebüsche der Brachflächen bilden überwiegend sehr stabile Zwischenstadien der Sukzession, sie werden sich jedoch langfristig zu Waldgesellschaften weiterentwickeln. Selbst Bereiche am Südhang des Gangelsberges, die vor dem Rebanbau vermutlich nur lückige "Steppenheiden" bzw. "Steppenheidewälder" trugen, wurden durch die bodenverbessernden Maßnahmen des Weinbaus so verändert, daß dort nun geschlossene Waldgesellschaften wachsen können. Lediglich an wenigen Stellen haben sich, als Folge fortgeschrittener Erosion, die Standortbedingungen so stark verschlechtert, daß hier die Gehölzentwicklung, wenn überhaupt, nicht über das Stadium von Gebüschgesellschaften hinausgeht und diese somit Dauergesellschaften bilden. Solche Bereiche befinden sich in den Fluren "Auf dem Fels" und "Auf den Felsen" im Kontaktbereich zu den primär waldfreien Standorten sowie vereinzelt am konkaven Oberhang des Gangelsberges.

Die Gesellschaften der Prunetalia sind meistens nur durch die Gehölzarten gut charakterisiert (Oberdorfer 1957), weshalb die Gesellschaftsgliederung innerhalb der Ordnung

überwiegend auf der Zusammensetzung der Baum- und Strauchschicht beruht. Auf den Brachflächen wachsen verschiedene sukzessions- und standortbedingte Gehölzgesellschaften, die sich teilweise nur auf Verbands- bzw. Ordnungsebene syntaxonomisch zuordnen lassen. In nahezu allen Gesellschaften treten Fazies der polykormonbildenden *Prunus spinosa*, *Rubus fruticosus* agg., *Rubus corylifolius* agg. sowie *Clematis vitalba* auf.

D.2.8.1.1. *Rubus fruticosus* agg.-Prunetalia-Gesellschaft (Tab. 7, Aufn. 253 – 261)

Echten Brombeeren (Sektion Rubus) und Haselblatt-Brombeeren (Sektion Corylifolii) kommt bei der Besiedlung brachgefallener Weinberge große Bedeutung zu. Mit geringer Artmächtigkeit treten sie in nahezu allen Brachegesellschaften auf, selbst in genutzten Weinbergen sind Jungpflanzen nicht selten zu finden. Aufgrund ihres starken vegetativen Ausbreitungsvermögens können sie unter geeigneten Standortbedingungen rasch größere Flächen besetzen. Die dichten Polykormone verändern das Mikroklima des Standortes grundlegend, sie mindern Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen ab, gleichzeitig führen sie zu einer starken Beschattung der bodennahen Vegetation bzw. der Bodenoberfläche (vgl. Richter 1978, 1989). Von den begleitenden Straucharten hängt es ab, welchem Syntaxon die brombeerdominierten Gehölze zugeordnet werden können. Als Phanerophyten treten in der Rubus fruticosus agg.-Prunetalia-Gesellschaft entweder ausschließlich Brombeeren oder Brombeeren gemeinsam mit Prunetalia-Ordnungskennarten mit höherem Deckungsgrad auf. Häufigste begleitende Gehölzart ist Rosa canina.

Obgleich Brombeeren auf nahezu allen Brachflächen wachsen, benötigen sie ein ausreichendes Wasser- und Nährstoffangebot zur Bildung flächendeckender Bestände. Solche finden sich daher bevorzugt in Hangdellen und auf Hangverebnungen, also in Bereichen mit vermindertem Oberflächenabfluß bzw. mit Wasserzufuhr aus den Steillagen sowie geringer Evapotranspiration. Das Vorkommen oder Fehlen von Assoziations- und Verbands-Kennarten scheint weitgehend zufallsbedingt zu sein. Stellen mit dominanten *Rubus*-Polykormonen sind im Untersuchungsgebiet auch potentielle Wuchsorte der basiphilen Berberidion-Arten.

Unter günstigen Bedingungen dringen Brombeeren nach erfolgreicher Ansiedlung häufig in dichte Grasbestände ein, indem sie diese überwachsen und abbauen. Das Alter der Polykormone beeinflußt wesentlich die Artenzusammensetzung der Gesellschaft. Junge Bestände sind noch relativ lückig und enthalten dementsprechend viele Arten des vorangegangenen Sukzessionsstadiums, wobei sich Rubus-Gesellschaften aus allen nicht von Gehölzen beherrschten Sukzessionsstadien entwickeln können, sofern die Standorte nicht zu trocken und mager sind. Ältere Polykormone hingegen sind oft sehr dicht und infolge der im Bestandsinneren herrschenden Dunkelheit entsprechend artenarm. Klimmende und rankende Arten sowie hochwüchsige Hemikryptophyten behaupten sich am besten gegen die Brombeeren. Galium aparine, Vicia sepium, Epilobium angustifolium und Chrysanthemum vulgare gehören zu den steten Begleitern der Rubus-Herden. Vereinzelt wachsen hier vitale Reben als Relikte des Weinbaus. Das im Innern der Bestände herrschende ausgeglichene Mikroklima und die verminderte Konkurrenz intensivwurzelnder Gräser können die generative Gehölzansiedlung fördern und somit zur raschen Verbuschung von Parzellen beitragen (HARD 1976, GERLACH et al. 1978). Dieser Effekt darf jedoch nicht überbewertet werden. So sind dichte Brombeer-Herden relativ stabile Sukzessionsstadien, denn die Lichtverhältnisse in ihrem Inneren sind auch für Keimlinge von Straucharten ungünstig, die Mehrzahl der etablierten Sträucher hat sich bereits vor der Bildung der Brombeerdecken angesiedelt. Polykormone sind allerdings nicht unbegrenzt expansiv, nach einer mehr oder minder langen Zeit stagnieren, altern und zerfallen sie (HARD 1975). Diese

Phase begünstigt die Ansiedlung weiterer Gehölze. Der Abbau von Rubus-Polykormonen erfolgt in der Regel durch hochwüchsige Prunetalia-Gesellschaften, welche die Brombeeren ihrerseits überwachsen. In der Alterungs- und Zerfallsphase können jedoch auch erneut konkurrenzstarke Gras- und Staudengesellschaften, beispielsweise das Arrhenathero-Inuletum, eindringen und die Gesellschaft abbauen. Diese regressive Entwicklung ist deduktiv nicht zu erfassen, sondern nur bei direkter Beobachtung erkennbar, GERLACH et al. (1978: 350, Bild 5,5a) belegen sie durch einen Fotovergleich.

D.2.8.1.2. Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft (Tab. 7, Aufn. 262 – 266)

Durch Wurzelschößlinge kann Prunus spinosa dichte Gehölze bilden, denen andere Straucharten ganz oder weitgehend fehlen. Ähnlich den Rubus-Polykormonen, ist auch hier die Zusammensetzung der Gehölzarten stark zufallsbedingt, so daß Schlehen-Dominanzbestände teilweise als Fazies bestimmten untergeordneten Syntaxa zugeordnet werden können, teilweise jedoch auch nur der Ordnung Prunetalia. Auch Prunus spinosa besiedelt keine Standorte, an denen das Wachstum von Berberidion-Arten grundsätzlich unmöglich wäre. Da sie gegenüber Brombeeren einen geringeren Wasser- und Nährstoffbedarf hat, ist das Auftreten von Schlehen-Polykormonen weniger an bestimmte Lagen gebunden. Lediglich auf stark grusigen und feinerdearmen Böden ist keine vegetative Ausbreitung der Schlehe zu beobachten. Die starke Austrocknung der obersten Bodenschichten dürfte hierfür die Ursache sein, da die Wasserversorgung für die flachwurzelnde Art zu schlecht ist. Charakteristisch für Prunus spinosa-Polykormone ist die kontinuierliche Höhenabnahme zum Rand hin, ein Zeichen für das abnehmende Alter der Schößlinge. Im Gegensatz zu Brombeeren vermag die Schlehe auch in bereits bestehenden Gebüschen zu expandieren. So ist häufig ein Unterwachsen von Steinweichseln durch ihre Wurzelschößlinge zu beobachten. Mit dem Vordringen der Art geht eine Verdrängung der Feldschicht einher. Dem enormen vegetativen Ausbreitungsvermögen der Schlehe steht ihr ausgesprochen geringes generatives gegenüber. So ist sie in jungen Brachestadien, beispielsweise im Conyzo-Lactucetum, wesentlich seltener als die ebenfalls endozoochoren Rosa canina und Prunus mahaleb. In älteren Brachen nimmt ihre Stetigkeit zwar zu, da mit dem Brachealter auch die Wahrscheinlichkeit der Ansiedlung steigt, sie ist dort jedoch immer noch wesentlich seltener als Hunds-Rose und Steinweichsel. Dies entspricht Beobachtungen aus anderen Gebieten. So konnte KOLLMANN (1992) in Halbtrockenrasen des Kaiserstuhls keine Samen der Art in Diasporenfallen nachweisen, FISCHER (1987) fand in einem Gentiano-Koelerietum keine Samen im Bodenkörper, obwohl die Schlehe auf der Untersuchungsfläche wuchs. WILMANNS (1989b) weist ausdrücklich darauf hin, daß in den Halbtrockenrasen des Kaiserstuhls Schlehen-Keimlinge selten sind. Die höhere Stetigkeit der Art auf zumindest locker verbuschten Parzellen ist auf den hier verstärkten Sameneintrag zurückzuführen, da sich die Vögel als wichtigste Verbreiter bevorzugt auf solchen Flächen aufhalten (s. KOLLMANN 1992).

Schlehen-Polykormone größeren Umfangs wachsen meist auf mindestens dreißigjährigen Brachen. Nur wenn sie von Nachbarflächen aus vegetativ eindringen können, treten sie auch in jüngeren Stadien großflächig auf. Die Pflanzen müssen eine gewisse Größe erreichen, um Wurzelbrut ausbilden zu können. Die genannten Gründe führen dazu, daß Schlehen-Dominanzbestände im Untersuchungsgebiet zwar nicht selten sind, flächenmäßig jedoch nur einen relativ geringen Anteil der Brachen einnehmen. Problematisch aus landespflegerischer Sicht ist die Schlehenverbuschung hauptsächlich in den Halbtrockenrasen am "Hockersfels" und auf der Südwestseite des Gangelsberges, während in den meisten Bereichen die Bedeutung der Schlehe als Nahrungsquelle und Lebensraum für zahlreiche Tierarten überwiegt.

D.2.8.1.3. Sarothamnus scoparius-Prunetalia-Gesellschaft (Tab. 7, Aufn. 267-271)

Auf älteren Brachen wächst im Oberhangbereich des Gangelsberges diese Gebüschgesellschaft, deren Strauchschicht im wesentlichen von Sarothamnus scoparius und Prunus spinosa aufgebaut wird. Es handelt sich um relativ trockene und nährstoffarme Standorte, auf denen die Gesellschaft in der Sukzession auf die Festuca ovina agg.-Brometalia-Gesellschaft, das Poo-Anthemidetum sowie die Melica x thuringiaca-Variante des Arrhenathero-Inuletum folgt. Kennzeichnend ist das hochstete Eryngium campestre, welches, nicht zuletzt als Folge der sporadischen Schafbeweidung des Berges, in den Oberhanglagen weit verbreitet ist.

D.2.8.1.4. Prunus domestica-Prunetalia-Gesellschaft (Tab. 7, Aufn. 272)

Als Sonderfall gibt es im Untersuchungsgebiet Brachflächen, deren Baumschicht von verwilderten Zwetschgen dominiert wird. *Prunus domestica* bildet auf feinerdereichen, frischen und nährstoffreichen Lehmböden durch Wurzelschößlinge dichte, artenarme Gebüsche. Am Gesellschaftsaufbau sind stets Prunetalia-Arten beteiligt, treten jedoch mengenmäßig meist zurück. Die Feldschicht ist artenarm. Zwetschgen wachsen auch an trockeneren, feinerdeärmeren Standorten vereinzelt in Berberidion-Gesellschaften, bilden dort jedoch keine größeren Polykormone aus. Verwilderungen anderer Obstbaumarten sind am Gangelsberg ebenfalls nicht selten, diese bilden jedoch im Gegensatz zu *Prunus domestica* keine eigenen Gesellschaften. So sind *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Prunus persica* und *Juglans regia* vereinzelt auf Weinbergsbrachen zu finden. Die häufigen, gelegentlich polykormonbildenden *Prunus avium* gehen sicherlich ebenfalls teilweise auf Verwilderungen zurück (s. Anhang A.2).

D.2.8.1.5. Berberidion Br.-Bl. 50 (Tab. 7, Aufn. 273 - 364)

Der Verband umfaßt wärmeliebende, in den klimatisch begünstigten Weinanbaugebieten Mitteleuropas weitverbreitete Gebüschgesellschaften basenreicher Standorte. Bei der Besiedlung von Rebbrachen treten regional unterschiedliche Berberidion-Gesellschaften stets als Pioniergehölze der Sekundär-Sukzession in Erscheinung.

D.2.8.1.5.1. Cornus sanguinea-Berberidion-Gesellschaft (Tab. 7, Aufn. 273 - 279)

Auf feinerdereichen, tonigen und häufig carbonathaltigen Lehmböden wächst diese von Cornus sanguinea geprägte Gebüschgesellschaft. Durch das Fehlen von Prunus mahaleb ist sie negativ gegenüber dem Prunetum mahaleb gekennzeichnet. Die Steinweichsel meidet im Untersuchungsgebiet solche zur Verdichtung neigenden Substrate weitgehend, während Rosa canina stet und teilweise sehr zahlreich ist. Crataegus laevigata erreicht in dieser Gesellschaft ihre größte Stetigkeit und mitunter hohe Deckungsgrade. Zu größerer Bedeutung gelangt die Hartriegel-Gesellschaft nur über anstehender Thallichtenberg-Formation und "Freisen"-Schichten. Dort baut sie die Himantoglossum hircinium-Mesobromion-Gesellschaft sowie die Himantoglossum hircinium-Origanetalia-Gesellschaft ab, indem Cornus sanguinea mittels Wurzelausläufern vegetativ in die Gras- bzw. Staudenbestände eindringt. Häufig treten Hartriegel- und Schlehen-Polykormone gemeinsam auf, wobei Prunus spinosa deutlich expansiver ist als Cornus sanguinea und diesen unterwächst. Langfristig kann sich der Hartriegel jedoch vermutlich aufgrund seines höheren Wuchses behaupten. Er treibt selbst in dichten Schlehen-Herden Wurzelschößlinge, die in die Strauchschicht

aufwachsen. Dies ist ein Beispiel für die II. Phase der Polykormon-Sukzession, wie sie von HARD (1976: 98) beschrieben wird.

Auf Vulkaniten treten Hartriegelgebüsche ohne *Prunus mahaleb* nur selten auf. Aufnahme Nr.273 zeigt einen Bestand, der sich, bedingt durch seine Lage im unmittelbaren Kontaktbereich zu bereits stark verbuschten Brachen, sehr rasch und mglw. direkt aus dem Dauco-Picridetum entwickelt hat. Nur im Kontaktbereich zu genutzten Weinbergen erfolgen Faziesbildungen von *Clematis vitalba* (Aufn.275-276). Die Waldrebe überdeckt hier, gefördert durch die gute Wasser- und Stickstoffversorgung, die Hartriegel-Sträucher mit einem dichten Schleier.

D.2.8.1.5.2. Prunetum mahaleb Nevole 31 ex Th. Müll. 86 (Tab. 7, Aufn. 280 – 358)

Diese Berberidion-Gesellschaft steht dem Pruno-Ligustretum nahe, weist jedoch durch die hochstete und meist dominante Assoziations-Kennart *Prunus mahaleb* einen stärker submediterranen Charakter auf (MÜLLER 1986) als jene. Beiden ist gemeinsam, daß sie sowohl primäre Dauergesellschaften an Felshängen bilden, als auch sekundär an anthropogenen Standorten wachsen. In südwestdeutschen Weinbaugebieten sind sie die bezeichnenden Gesellschaften verbuschter Rebbrachen, wobei das Vorkommen der Steinweichsel-Gesellschaft durch das Areal der Assoziations-Kennart bestimmt wird.

Am Gangelsberg ist das Prunetum mahaleb die häufigste Gehölzgesellschaft der Weinbergsbrachen. Aufgrund des hohen Wärmeanspruchs der Kennart Prunus mahaleb tritt sie nur in thermischen Ungunstlagen, beispielsweise engen Kaltluftrinnen, sowie auf verdichteten, zu Vernässung neigenden Böden zurück. Auf trockenen und stickstoffarmen Böden hingegen ist die genügsame Steinweichsel sehr konkurrenzstark. Sie siedelt sich, begünstigt durch hohes generatives Ausbreitungsvermögen, bevorzugt in jungen Brachestadien mit noch lückiger Vegetationsdecke an. Die an solchen Standorten häufig trocken-heißen Bedingungen kann Prunus mahaleb auch im Jugendstadium relativ gut ertragen, besser als die meisten anderen Gehölzarten. Sie reagiert jedoch ausgesprochen empfindlich auf Beschattung, weshalb Jungpflanzen sowohl in dichten Gebüschen als auch in geschlossenen Gras- und Staudenbeständen nur selten überleben. Damit zeigt die Steinweichsel einen wesentlich ausgeprägteren Pioniercharakter als die anderen häufigen Prunetalia-Arten des Untersuchungsgebietes. Ein Abbau von Rubus fruticosus agg.- sowie Prunus spinosa-Polykormongesellschaften durch das Prunetum mahaleb ist häufig zu beobachten. In diesem Fall ist jedoch davon auszugehen, daß die Ansiedlung der Steinweichsel bereits vor dem Vegetationsschluß erfolgte. Auf Weinbergs-Standorten mit durchschnittlicher Wasserund Nährstoffversorgung ist Prunus mahaleb sehr wuchsfreudig und übertrifft andere Prunetalia-Arten. Sehr frische, stickstoffreiche sowie verdichtete Böden schränken hingegen die Konkurrenzkraft der Art, vor allem gegenüber Rosa canina, ein. Auf stark grusigen und feinerdearmen Böden bildet Prunus mahaleb hingegen häufig Reinbestände. Wegen starker Beschattung sind die Strauch- und Feldschicht in den meisten Fällen schwach ausgebildet, so daß alte Weichselgebüsche bei einer Höhe von etwa 5 Metern oft einen hallenartigen Charakter haben.

Auf der Grundlage der Gehölzartenzusammensetzung läßt sich das Prunetum mahaleb in mehrere Varianten gliedern. Innerhalb jeder Variante lassen sich verschiedene Phasen unterscheiden. In Initialphasen besteht die Feldschicht noch weitgehend aus den Arten des vorangegangenen Sukzessionsstadiums. Die Optimalphase ist meist durch den Ausfall heliophiler Kräuter und Stauden sowie das Vorherrschen schattenertragender Waldarten in der Feldschicht gekennzeichnet. Häufig zeigen Galio-Urticenea-Arten das frische Bestands-Innenklima und die gute Nährstoffversorgung an. Letztere ist nicht nur die Folge

ehemaliger Weinbergsdüngung, sondern auch Ausdruck der, aufgrund des günstigen Mikroklimas, raschen Remineralisierung. Degenerationsstadien mit dem Durchwachsen von Baumarten sind hingegen selten und auf die ältesten Brachen sowie waldnahe Lagen beschränkt. Wie bei den anderen Gehölzgesellschaften, so gibt es auch im Prunetum mahaleb Faziesbildungen von Rubus spec., Prunus spinosa und Clematis vitalba.

Die Variante von Cornus sanguinea des Prunetum mahaleb (Aufn.280-302) steht der Cornus sanguinea-Berberidion-Gesellschaft nahe, der Rote Hartriegel ist meist wesentlich am Aufbau der Gehölzschicht(en) beteiligt. Viburnum lantana und Crataegus laevigata sind innerhalb des Prunetum mahaleb weitgehend auf diese Variante beschränkt. Rosa canina ist häufig wesentlicher Bestandteil der Baum- bzw. Strauchschicht. Die Variante von Cornus sanguinea des Steinweichsel-Gebüsches folgt in der Sukzession zumeist auf Mesobromion-Gesellschaften und das Arrhenathero-Inuletum, selten entwickelt sie sich direkt aus dem Dauco-Picridetum. Innerhalb des Prunetum mahaleb besiedelt diese Variante die feinerdeund teilweise tonreichen Standorte über rotliegenden Sedimentgesteinen und Quartär auf der West- und Ostseite des Gangelsberges. Die südexponierten Steillagen über anstehendem Latit bzw. Rhyolithkonglomerat werden von Cornus sanguinea, Viburnum lantana und Crataegus laevigata hingegen weitgehend gemieden.

Innerhalb der Rubus-Fazies tritt Prunus mahaleb zurück, Rosa canina ist hier sehr bedeutend (Aufn.297-299). Diese Erscheinung ist in ähnlicher Form auch in anderen Varianten des Prunetum mahaleb zu beobachten. Sie zeigt, daß die Steinweichsel an frischen und gut nährstoffversorgten Standorten, auf denen sich bevorzugt große Brombeerherden ausbreiten, deutlich an Konkurrenzkraft einbüßt, während die Hunds-Rose an solchen Stellen besonders gut wächst. Die Schlehen-Fazies ist hingegen weniger an die frischen Lagen gebunden. Prunus spinosa dringt mit Polykormonen bevorzugt in lückigen Steinweichsel-Beständen vor und verdrängt hier die noch vorhandenen lichtliebenden Arten der Feldschicht (Aufn.300-302). Da die Schlehe der Steinweichsel an Wuchshöhe deutlich unterlegen ist, wird ihre vegetative Ausbreitung in geschlossenen Prunus mahaleb-Gebüschen anscheinend durch die beschattungsbedingte Schwächung der Mutterpflanzen wirksam unterbunden.

Die Variante von Ligustrum vulgare (Aufn.303-316) wächst hauptsächlich im Bereich der Andesitfelsen sowie auf der Westseite des Berges. Der Liguster als kennzeichnende Art bildet in der Regel Polykormone, die jedoch stets nur eine geringe Ausdehnung erreichen. Somit tritt er im Prunetum mahaleb nur als begleitende Gehölzart auf und spielt bei der Besiedlung von Weinbergsbrachen eine relativ unbedeutende Rolle. Wie Cornus sanguinea, so meidet auch Ligustrum vulgare die basenärmeren südexponierten Oberhangbereiche des Gangelsberges. Aufgrund seines Wärmebedarfs fehlt er außerdem auf den Verebnungsflächen und ist in ostexponierten Lagen selten.

Die Ausbildung mit Cornus sanguinea (Aufn.303-309), die der Variante des Hartriegels nahesteht, wächst auf frischeren, jedoch lockeren Böden. Sie baut hauptsächlich Mesobromion-Gesellschaften ab, seltener das Dauco-Picridetum oder das Poo-Anthemidetum. Sofern Brombeer- bzw. Schlehenpolykormone fehlen, sind die Bestände nicht sehr dicht, dementsprechend hoch ist die Artenzahl in der Feldschicht.

Die Ausbildung von Melampyrum arvense (Aufn.310-316) ist durch das Vorkommen von Ligustrum vulgare und des namengebenden Acker-Wachtelweizens sowie das weitgehende Fehlen von Cornus sanguinea gekennzeichnet. Sie besiedelt bevorzugt lockere, basenreiche Böden im Bereich anstehenden Andesits. Diese Standorte sind Cornus sanguinea zu trocken, aus dem gleichen Grund sind auch Rosa canina und Rubus spec. unbedeutend. Sie treten lediglich auf durch Lößbeimengung carbonat- und feinerdereichen Böden verstärkt in Erscheinung (Aufn.314). Die Gesellschaft baut Bestände des Poo-Anthemidetum, der Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft und der Melampyrum arvense-Geranion sanguinei-Gesellschaft ab. Melampyrum arvense ssp. schinzii kann sich

als einzige Kennart der vorangegangenen Sukzessionsstadien in der Gesellschaft halten, da es als Saumpflanze einen geringeren Strahlungsanspruch hat als die Arten der Ruderalund Trockenrasengesellschaften. Die beachtliche Anzahl von Galio-Urticenea-Arten in zahlreichen Beständen zeigt das ausgeglichene Mikroklima im Bestandsinnern.

Der Typischen Variante des Prunetum mahaleb (Aufn.317-349) fehlen Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare und Sarothamnus scoparius als Kennarten der anderen Gesellschafts-Varianten.

Bestände auf Andesitböden weisen mit Melampyrum arvense, Verbascum lychnitis, Erysimum crepidifolium und Himantoglossum hircinum große Ähnlichkeit zur Typischen Ausbildung der Ligustrum vulgare-Variante auf und lassen sich als Ausbildung von Melampyrum arvense (Aufn.317-319) von den Vorkommen der Variante auf anderen Böden unterscheiden. Das Fehlen des Ligusters ist vermutlich auf sein geringes generatives Ausbreitungsvermögen zurückzuführen.

Von der o.g. Ausbildung abgesehen, besiedelt die Typische Variante nahezu ausschließlich Brachen über anstehendem Latit bzw. dessen quartärem Verwitterungsschutt sowie Rhyolithkonglomerat. Sie ist verbreitet in den südexponierten Steillagen des Gangelsberges und im exponierten Oberhangbereich der Nordwestseite des Berges. *Prunus mahaleb* ist meist bestandsbildend, *Poa nemoralis* tritt in der Feldschicht hochstet und häufig als dominante Art auf. Initialphasen der Gesellschaft (Aufn.320-329) zeigen deutlich die Entwicklung aus dem Poo-Anthemidetum tinctoriae sowie dem Arrhenathero-Inuletum, im letztgenannten Fall folgt sie meist auf die *Melica x thuringiaca*-Variante. Darüberhinaus bildet das Prunetum mahaleb in der Typischen Variante auch eine Folgegesellschaft der *Medicago lupulina*-Mesobromion-Gesellschaft. In der Optimalphase fehlen lichtbedürftige Arten in der Feldschicht weitgehend, hier treten, wie auch in anderen Gehölzgesellschaften, vermehrt Galio-Urticenea-Arten auf (Aufn.330-337). Die Feldschicht ist auf den grusigen, oft von einer Moosdecke überzogenen Böden häufig äußerst gering entwickelt.

Die Bestände der Südhänge lassen sich als Melica x thuringiaca-Ausbildung (317-333) der Dryopteris filix-mas-Ausbildung west- bzw. nordwestexponierter Lagen (Aufn.334-337) gegenüberstellen. Mit Dryopteris filix-mas, Teucrium scorodonia, Deschampsia flexuosa, Stellaria holostea sowie Corylus avellana und, bedingt, Prunus avium zeigt letztere bereits deutliche Beziehungen zum Clematido-Coryletum sowie zum Galio-Carpinetum auf. Hohes Alter der Brachen, absonnige Lage sowie räumlicher Kontakt zu den genannten Gesellschaften führen zu dieser Ausbildung. Mit einem hohen Deckungsgrad von Corylus avellana sind einzelne Bestände als Degenerationsphasen des Prunetum mahaleb anzusehen (Aufn.336-337). Sie zeigen eine Weiterentwicklung zum Clematido-Coryletum an. Die wenigen Gehölzjungpflanzen und der unbedeutende Baumartenanteil weisen deutlich auf die geringe Dynamik, der solche Gesellschaften unterliegen, hin. Bei nur vereinzeltem Hasel-Vorkommen ist die Dynamik noch weiter herabgesetzt, hier bildet das Prunetum mahaleb ein quasistabiles Sukzessionsstadium. Vermutlich werden sich zahlreiche Bestände, die heute der Melica x thuringiaca-Ausbildung angehören, durch Zuwanderung von waldbegleitenden Gräsern und Stauden zur Dryopteris-Ausbildung weiterentwickeln, ohne daß sich die Gehölzartenzusammensetzung wesentlich ändert. Diese Entwicklung läßt sich gelegentlich beobachten (Aufn.333).

Faziesbildungen von Clematis vitalba (Aufn.338) und Rubus spec. (Aufn.339-344) treten lagebedingt in den großen Hangdellen auf, wobei hier bereits zehn- bis fünfzehnjährige Brachen von dichten Gebüschen bedeckt sind. Die Massenentfaltung von Waldreben und Brombeeren wird durch das höhere Nährstoffangebot auf jungen Brachen begünstigt, die gute Wasser- und Stickstoffversorgung in diesen Lagen fördert darüberhinaus Rosa canina, während Prunus mahaleb in gleichem Maße an Bedeutung verliert. Die Schlehenfazies der Typischen Variante zeigen, wie bei der Art üblich, eine geringe Standortbindung (Aufn.-

345 - 349), wobei die expansive Ausbreitung von *Prunus spinosa* auf stark grusigen Böden unterbleibt.

Weitgehend auf exponierte Oberhanglagen beschränkt ist die Variante von Sarothamnus scoparius (Aufn.350-358). Im Gegensatz zur Sarothamnus scoparius-Prunetalia-Gesellschaft besiedelt sie wärmere Standorte mit besserer Nährstoffversorgung. Die Böden sind, den Ansprüchen des Besenginsters und der Steinweichsel entsprechend, locker und relativ trocken. Die Gesellschaft entwickelt sich bevorzugt aus der Sanguisorba minor-Variante des Arrhenathero-Inuletum. Der kennzeichnende Sarothamnus scoparius meidet als frostempfindliche Art die kaltluftgefährdeten Bereiche am Gangelsberg.

Im Prunetum mahaleb wachsen *Ulmus minor*, Rosa micrantha und Rosa agrestis als bemerkenswerte Gehölzarten. *Ulmus minor* ist vor allem durch die Holländische Ulmenkrankheit bundesweit stark gefährdet (Korneck & Sukopp 1988). Im Untersuchungsgebiet ist sie selten und bevorzugt auf der Westseite des Berges zu finden. Das Überleben der Art im Untersuchungsgebiet hängt wesentlich davon ab, ob sie sich hier auch zukünftig verjüngen kann, um krankheitsbedingte Verluste von alten Bäumen auszugleichen. *Rosa micrantha* galt im Nahe-Hunsrück-Gebiet als verschollen (Blaufuss 1983a; Schreiber 1990), bundesweit ist sie gefährdet (Korneck & Sukopp 1988). Von der Art konnten im Untersuchungsgebiet nur 2 Exemplare beobachtet werden, die beide Merkmalstendenzen zu Rosa rubiginosa zeigen (s. Anhang A). Relativ häufig wächst auf skelettreichen, lockeren Vulkanit- und Konglomeratböden Rosa agrestis. Von der Art lagen bisher keine Fundmeldungen aus dem Mittleren Nahegebiet vor, sie wurde nur vereinzelt im oberen Naheland beobachtet (Reichert 1991, briefl.). Daher überrascht die relativ hohe Individuenzahl der Feld-Rose am Gangelsberg.

D.2.8.1.5.3. Clematido-Coryletum HOFMANN 58 (Tab. 7, Aufn. 359 – 364)

In der größtenteils seit mehr als 50 Jahren brachliegenden Weinbergslage auf der Nordwestseite des Gangelsberges hat sich großflächig diese von bis zu 8 Metern hohen Haseln geprägte Berberidion-Gesellschaft entwickelt. Die mesophile Corylus avellana ist in der luftfrischen Lage sehr konkurrenzstark. Eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung der Gesellschaft ist der unmittelbare räumliche Kontakt zu haselreichen, als Niederbzw. Mittelwald genutzten Galio-Carpineta. Von hier aus konnte die Hasel auf die Brachflächen vordringen. Zumindest die nördlichsten, ältesten Brachen wurden während und nach dem zweiten Weltkrieg zur Brennholzgewinnung abgetrieben, die ausschlagfähige Hasel hierdurch indirekt gefördert. Die vor diesem Eingriff sicherlich in stärkerem Maße vorhandenen Vorwald-Arten Betula pendula, Populus tremula und Salix caprea (s. D.2.7.1.) sowie Prunus mahaleb wurden hierdurch weitgehend beseitigt. Mit den hohen Haselsträuchern, den vereinzelt dazwischenstehenden Stiel-Eichen und Vogel-Kirschen sowie der waldtypischen Krautschicht besitzt das Clematido-Coryletum einen waldähnlichen Charakter. Die Feldschicht ist in vielen Beständen als Folge der Feinerdearmut sehr lückig ausgebildet, Poa nemoralis ist die häufigste Art. Daneben sind Dryopteris filix-mas und Stellaria holostea sowie Ribes alpinum charakteristisch für die Gesellschaft. Ouercus robur ist auf mehreren Parzellen bereits mit größerer Deckung in der oberen Baumschicht vorhanden und kündet von einer, sehr langsamen, Weiterentwicklung zum Galio-Carpinetum. Erstaunlich ist, daß trotz des hohen Brachealters die in dem angrenzenden Nieder- bzw. Mittelwald verbreiteten Melica uniflora, Mercurialis perennis, Lamium galeobdolon und Corydalis bulbosa als kennzeichnende Waldarten noch fehlen. Dies weist auf die geringe Ausbreitungsgeschwindigkeit der myrmekochoren Arten hin. Mit einem höheren Deckungsanteil von Populus tremula und Betula pendula zeigen einige Bestände (Aufn.363-

364) Ähnlichkeit mit dem Epilobio-Salicetum capreae (Kap. 2.7.1.), von welchem sie sich hauptsächlich durch die Dominanz der Hasel unterscheiden. Das gehäufte Auftreten von *Dryopteris filix-mas* weist auf eine bessere Wasserversorgung dieser Standorte gegenüber den anderen des Clematido-Coryletum hin. Hierin ist, neben dem Unterlassen des Holzeinschlags, ein weiterer Faktor zu sehen, der die Vorwald-Gehölze Espe und Hänge-Birke gegenüber der Hasel fördert.

Kleinflächig wächst das Clematido-Coryletum auch auf der Westseite des Gangelsber-

ges in einer luftfeuchten Geländerinne (Aufn.362).

D.2.8.2. Quercetalia pubescentis-petraeae Br.-Bl. 31

Wälder dieser Ordnung der wärmegebundenen Eichenmischwälder sind in Mitteleuropa als extrazonale Gesellschaften an trockenheiße, felsige Standorte gebunden (Wilmanns 1989b). Es handelt sich um artenreiche Waldgesellschaften, in denen aufgrund der lückigen Baum- und Strauchschicht zahlreiche licht- und wärmebedürftigen Stauden und Gräser wachsen. Die in Mitteleuropa vorkommenden Assoziationen gehören dem Quercion pubescentis-petraeae Br.Bl. (31) 32 an.

D.2.8.2.1. Aceri monspessulani-Quercetum petraeae OBERD. 57 (Tab. 7, Aufn. 366)

Im Nahegebiet wächst an sonnenexponierten, trocken-warmen Felskuppen und -hängen das Aceri monspessulani-Quercetum petraeae mit Acer monspessulanum als Charakterart (KORNECK 1974). Im Untersuchungsgebiet existiert ein solcher Felsenahorn-Wald als Weinbergs-Brachegesellschaft kleinflächig am "Hockersfelsen" im Kontaktbereich zum primären Wuchsort der Gesellschaft (Aufn. 366). Acer monspessulanum und Acer campestre bilden gemeinsam mit Quercus robur die Baumschicht, Sorbus domestica, Sorbus torminalis und Pyrus pyraster sind begleitende charakteristische Baumarten. Die Feldschicht hat durch Helleborus foetidus, Chrysanthemum corymbosum und Viola hirta ebenfalls einen thermophilen Charakter. Im Gegensatz zu dem Primärwald an der Hangkante des Felsen sind die Bäume sehr wüchsig, etwa 10 Meter hoch und geradstämmig. Hierin zeigt sich die wesentlich bessere Wasserversorgung dieses Sekundärstandortes. Die Entwicklung des Felsenahorn-Waldes an dieser Stelle ist durch die räumliche Nähe der Samenlieferanten, speziell der beiden Ahorn-Arten, an der oberen Hangkante verursacht, die Bewaldung dieser Brache erfolgte zweifelsfrei sehr rasch. Das Aceri-Quercetum bildet auf dem tiefgründigen Rigosol dieser Fläche keinesfalls die Schlußgesellschaft der Sukzession. Theoretisch ist eine Weiterentwicklung zum Carici-Fagetum denkbar, das auf entsprechend lockeren, tiefgründigen, wärmebegünstigten und carbonathaltigen Böden die Potentiell Natürliche Vegetation darstellt (s. E.3.). Da die Buche jedoch in der näheren Umgebung sehr selten ist, wird es sicherlich mehrere Waldgenerationen dauern, bis sie sich auf dieser Parzelle gegen die bereits etablierten Baumarten durchsetzen kann.

D.2.8.3. Gesellschaftsvergleich

Das Prunetum mahaleb, die in ihren zahlreichen Varianten und Ausbildungen bedeutendste Gehölzgesellschaft der Weinbergsbrachen des Gangelsberges, wird als solches 1986 von MÜLLER erstmals beschrieben und zugleich in mehrere Vikarianten untergliedert. Dieser Gesellschaftsbeschreibung liegen zahlreiche, zuvor unter anderem Namen veröffentlichte, Vegetationseinheiten zugrunde, denen das stete Vorkommen der Steinweichsel

gemeinsam ist. Sie werden von MÜLLER (1986) zum Prunetum mahaleb, mit der namengebenden Art als einziger Kennart, zusammengefaßt, die früheren Beschreibungen dienen als Grundlage zur Abgrenzung der Vikarianten. Die Assoziation umfaßt sowohl primäre Gesellschaften, die als Xerothermgebüsche sonnenexponierte Felshänge besiedeln und thermophile Waldgesellschaften des Quercion pubescentis-petraeae ummanteln, als auch Ersatzgesellschaften auf Querco-Fagetea-Standorten (MÜLLER 1986). Dementsprechend ist die Gesellschaft ausgesprochen heterogen. Abhängig von der Intention des jeweiligen Bearbeiters bei der Vegetationsaufnahme, beinhalten einige der Vikarianten ausschließlich primäre Ausbildungen, während andere teilweise oder überwiegend Ersatzgesellschaften erfassen. Die der Acer monspessulanus-Vikariante zugrundeliegenden Vegetationsaufnahmen stammen von Korneck und wurden von diesem als Aceri monspessulani-Viburnetum ass, nov. veröffentlicht und als Gesellschaft von steilen, südexponierten Felshängen beschrieben (KORNECK 1974). Aus der Tatsache des strauchförmigen Wuchses von Acer monspessulanum ergibt sich eindeutig, daß die Standorte extrem trocken-heiß und daher nicht mit denen der Weinbergsbrachen vergleichbar sind. Dementsprechend zeigen die Aufnahmen der Gesellschaft vom Gangelsberg nur wenig Übereinstimmung mit der bei MÜLLER (1986) als Vikariante u.a. des Nahegebietes beschriebenen Gesellschaftsform. Lediglich die hohe Stetigkeit von Prunus mahaleb haben beide gemeinsam. Mit ihrem stärker mesophilen und ruderalen Charakter entsprechen die Aufnahmen der Weinbergsbrachen in gewisser Weise der Laburnum anagyroides-Vikariante aus Frankreich, da dort anthropogene Gesellschaftsausbildungen zusammengefaßt sind, die Ersatzgesellschaften von Carpinion-Wäldern bzw. Sukzessionsstadien von Mesobromion-Gesellschaften bilden (MÜLLER 1986). Beide unterscheiden sich allerdings aufgrund der, arealgeographisch bedingten, unterschiedlichen Artenzusammensetzung. Folgt man jedoch der Argumentation von MÜLLER (1986: 143) und sieht das Prunetum mahaleb als eine "um die so bezeichnende submediterrane Art Prunus mahaleb bereicherte" Form des Pruno-Ligustretum an, so ergibt sich zwangsläufig die Zuordnung der Brachegesellschaft des Gangelsberges zur Steinweichsel-Gesellschaft. An ihr zeigt sich häufig das Phänomen, daß unter einer xerophilen Baum- bzw. Strauchschicht aus Weichselkirschen eine mesophile Feldschicht mit zahlreichen feuchtigkeitsbedürftigen Arten wächst. Dies spiegelt die unterschiedlichen Standortbedingungen zum Zeitpunkt der Ansiedlung der Arten sowie den ausgleichenden Einfluß der Gehölze auf das Mikroklima wider. Entsprechendes beschreibt HARD (1962, 1968) vom Prunus mahaleb-reichen "Flaumeichen-Weichsel-Berberitzen-Gestrüpp".

Bedingt durch die begrenzte Verbreitung von Prunus mahaleb in Deutschland (s. Mül-LER 1986; HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988) wächst die Art hier fast ausschließlich im Bereich von Nahe-, Mittelrhein-, Mosel- und Ahrtal sowie in Rheinhessen auf Weinbergsbrachen und tritt dort häufig als dominante Gehölzart auf. Im Nahegebiet finden sich die meisten Vorkommen der Steinweichsel subspontan in aufgelassenen Weinbergen (HAFF-NER 1969). Trotz ihrer weiten Verbreitung gibt es jedoch bisher nur eine einzige Darstellung von Steinweichsel-Gebüschen auf Weinbergsbrachen im Nahegebiet, Arneth et al. (1984) beschreiben sie in einem unveröffentlichten Gutachten über den Scharlachberg bei Bingen. Umfangreicheres Aufnahme-Material liegt aus dem Rheinischen Schiefergebirge vor, dem auch der Scharlachberg geologisch zugehört. So lassen sich die von LEHMANN (1966) in Form einer "Synthetischen Liste" dargestellten Vegetationsaufnahmen der älteren Brachestadien, von ihm als Aceri monspessulani-Quercetum bezeichnet, zumindest teilweise dem Prunetum mahaleb zurechnen. WIENHAUS (1985) diskutiert ausführlich die syntaxonomische Stellung der als Sukzessionsstadium am Mittelrhein vorkommenden, u.a. von Prunus mahaleb und Acer monspessulanum beherrschten Gebüsche und weist darauf hin, daß sie im Syntaxonomischen System zwischen dem Aceri monspessulani-Viburnetum lantanae und dem Pruno-Ligustretum stünden. Nach der zwischenzeitlich erfolgten Gesellschaftsbeschreibung durch MÜLLER (1986) sind diese Bestände ebenfalls dem Prunetum mahaleb zuzurechnen. Auch die von Wendling (1966) und Gerlach et al. (1978) aus dem Ahrtal beschriebenen Prunus mahaleb-Gebüsche entsprechen dem Prunetum mahaleb. SCHMITT (1989) und SCHMITT (1991) beschreiben die Gesellschaft als Prunus mahaleb-Cornus sanguinea-Gesellschaft bzw. Prunus mahaleb-Gesellschaft. Sie folgt in der Sukzession auf die Rubus fruticosus agg.-Gesellschaft, welche durch das Fehlen von weiteren Gehölzarten der Rubus fruticosus agg.-Prunetalia-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes entspricht und auch in jenen Gebieten als Abbaustadium des Arrhenathero-Inuletum auftritt. Beide Autoren weisen auf das auch am Gangelsberg zu beobachtende Phänomen hin, daß die Verbuschung in Waldnähe rascher fortschreitet und stärker von Baumarten geprägt wird als auf waldfernen Flächen, die Prunus mahaleb-Gebüsche jedoch auch jene besiedeln. Ebenfalls am Gangelsberg zu beobachten ist die Ummantelung des Steinweichsel-Gebüsches durch Rubus- und Clematis-Polykormone (SCHMITT & SCHMITT 1991). Diese leistet, den Angaben von HARD (1976), GERLACH et al. (1978) und SCHMITT & SCHMITT (1991) entsprechend, sicherlich langfristig auch der Ausbreitung des Gebüsches Vorschub, indem sie geschlossene Grasdecken auflichtet und somit die Bodenoberfläche erneut für eine Gehölzansiedlung zugänglich macht. Aus bereits genannten Gründen darf dieser Effekt jedoch nicht überschätzt werden, da sich die Polykormone speziell gegenüber dem generativen Eindringen von Prunus mahaleb und Rosa canina als sehr stabil erweisen. Somit kommt der Ummantelung auch gleichzeitig eine das Prunetum mahaleb begrenzende und einengende Funktion zu. RICHTER (1978) stellt analog hierzu die Bedeutung der Brombeer-Polykormone für die Wiederbewaldung von Rebflächen in Frage.

Die große Bedeutung von Prunus mahaleb als Pioniergehölz ist am Gangelsberg durch die weite Verbreitung basen- und skelettreicher Böden in trocken-warmen Lagen bedingt. In beidem ähnelt der Lebensraum Weinbergsbrache weitgehend dem Primärstandort der Art an felsigen, sonnenexponierten Hängen. Dadurch ist die Steinweichsel sehr gut an die Besiedlung aufgelassener Rebflächen präadaptiert und dementsprechend konkurrenzstark. Sie hat gegenüber vielen anderen Prunetalia-Arten zusätzlich den Vorteil hoher generativer Ausbreitungsfähigkeit, so daß sie häufig zu den Erstbesiedlern der Brachen gehört und dann selbst auf standörtlich weniger geeigneten Flächen mit hoher Artmächtigkeit auftreten kann. Unter diesem Gesichtspunkt überrascht die geringe und räumlich beschränkte Verbreitung der Steinweichsel in den aufgelassenen Weinbergen am Drachenfels. Die von RICHTER (1978) sehr genau beobachtete und ausführlich beschriebene Ausbreitung der Gehölzarten verläuft, von Prunus mahaleb abgesehen, am Gangelsberg entsprechend. So zeigt Rosa canina auch im Untersuchungsgebiet eine deutliche Bevorzugung nährstoffreicher Standorte, meidet Cornus sanguinea die sehr feinerdearmen Böden. Prunus spinosa und Sarothamnus scoparius sind in beiden Gebieten hauptsächlich auf die räumliche Nähe bereits vorhandener Gehölze beschränkt und zeigen ein geringes Ausbreitungsvermögen über größere Distanzen hinweg. Wie am Drachenfels, so spielt auch am Gangelsberg Quercus robur als einzige Eichen-Art eine Rolle bei der Besiedlung von Rebbrachen.

In Weinbaugebieten Mitteleuropas, in denen Prunus mahaleb aus arealgeographischen Gründen nicht oder nur synanthrop vorkommt, wachsen andere Berberidion-Gesellschaften als langlebige Gehölzstadien auf Weinbergsbrachen. So nimmt in Franken (Ullmann 1977, 1985, 1989; Braun 1989; Zotz & Ullmann 1989), Württemberg (Roser 1962; Müller 1966; Schedler 1978), der Westschweiz (Gremaud 1978) und Thüringen (Kinlechner 1963) das Pruno-Ligustretum Tx. 52 n. inv. Oberd. 70 die dem Prunetum mahaleb entsprechende Position innerhalb der Sukzessionsserien ein. Ligustrum vulgare ist jedoch auch in diesen Gebieten nicht hochstet und hat nur selten einen wesentlichen Deckungsanteil. Cornus sanguinea hingegen tritt in den meisten Gebieten mit höherer Stetigkeit als am Gangelsberg auf und bildet oft gemeinsam mit Rosa canina und Prunus spinosa die Strauchschicht. Gesellschaftsprägend ist der Rote Hartriegel im Viburno-Cornetum Rauschert 90, einem Trockenhanggebüsch carbonathaltiger, wärmebegünstigter

Standorte, das aus Mitteldeutschland als sehr langlebiges Sukzessionsstadium auf Weinbergsbrachen beschrieben wird (KNAPP & REICHHOFF 1973, 1975; RAUSCHERT 1990). Mit Cornus sanguinea als dominanter Strauchart sowie ihrem Auftreten als Folgestadium von Mesobromion-Gesellschaften zeigt die Cornus sanguinea-Berberidion-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes Bezüge zum Viburno-Cornetum. Sie unterscheidet sich von jenem jedoch durch das weitgehende Fehlen der Kennart Viburnum lantana, welches am Gangelsberg fast ausschließlich auf die Cornus sanguinea-Variante des Prunetum mahaleb beschränkt ist. KORNECK (1974) weist ausdrücklich darauf hin, daß das Viburno-Cornetum in Rheinland-Pfalz nicht vorkommt.

Eine weitere Berberidion-Gesellschaft von Weinbergsbrachen ist das Rhamno-Cornerum sanguinei (KAIS.30) PASS. (57) 62 als kennartenlose Zentralassoziation des Verbandes, das Reif & Stötzer (1983) aus Oberfranken beschreiben. Es ist der ebenfalls nur auf Verbandsebene gekennzeichneten Cornus sanguinea-Berberidion-Gesellschaft ähnlich, allerdings fehlen ihm die thermophilen Assoziations-Kennarten aus klimatischen Gründen, während bei jener die edaphischen Bedingungen hierfür verantwortlich sind. Aufgrund dieses grundlegenden Unterschiedes erscheint es nicht sinnvoll, die Hartriegel-Gesellschaft des Gangelsberges, entsprechend dem Vorschlag OBERDORFERS (1987), als Fragment dem Rhamno-Cornetum zuzuordnen. Gehölzgesellschaften von Weinbergsbrachen, die nicht dem Berberidion angehören, sind das Carpino-Prunetum spinosae Müller 66 und das Sarothamnetum Malc. 29, die beide aus Franken beschrieben werden (Ullmann 1985). Ersteres wächst auf kalkarmen Böden in humider Klimalage, letzteres auf stärker saueren Böden. Da diese Standortbedingungen am Gangelsberg nicht gegeben sind, fehlen sie dem Untersuchungsgebiet. Das Sarothamnetum ist eine den subozeanischen Zwergstrauchheiden nahestehende Gesellschaft, die von einigen Autoren (z.B. WILMANNS 1989) der Nardo-Callunetea, von anderen (z.B. Oberdorfer 1974, 1987, 1990; Oberdorger & MÜLLER 1983; ELLENBERG 1986) innerhalb der Querco-Fagetea der Prunetalia zugeordnet wird. Die Sarothamnus scoparius-Prunetalia-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes weist gegenüber dem Sarothamnetum eine deutlich bessere Nährstoffversorgung auf und zeigt eindeutig die Zugehörigkeit zur Prunetalia, läßt sich jedoch wegen fehlender Kennarten keinem untergeordneten Syntaxon zurechnen. LOHMEYER (1986) erwähnt solche Prunetalia-Gesellschaften mit Besenginster aus dem Ahrtal, dort spielt Sarothamnus scoparius bei der Besiedlung von Rebbrachen eine große Rolle (GERLACH et al. 1978).

Polykormone von Rubus fruticosus agg. bzw. Rubus corylifolius agg. sowie Prunus spinosa und Clematis vitalba sind in allen Weinanbaugebieten bei der Verbuschung von aufgelassenen Weinbergen sehr bedeutend. Am Gangelsberg sind auch "ineinandergeschachtelte" (HARD 1975: 257), von mehreren Arten aufgebaute Polykormone eine verbreitete Erscheinung. Brombeerherden führen SCHMITT (1989), SCHMITT (1991) sowie SCHMITT & SCHMITT (1991) als eigenständige Gesellschaften an. Diese Autoren weisen, wie auch HARD (1976) und GERLACH et al. (1978), auf die große Bedeutung hin, die einstürzenden Trockenmauern bei der Ansiedlung zukommt. Die Erscheinung ist auch am Gangelsberg häufig zu beobachten. Durch den Zerfall der Mauern entstehen, selbst in älteren und dicht bewachsenen Brachen, vegetationsfreie Flächen, auf denen die Ansiedlung von Gehölzen möglich ist. Polykormonbildner wie Brombeeren, Schlehen und Waldreben können, von hier ausgehend, auf angrenzende Flächen übergreifen. Artenarme Schlehen-Polykormone werden von Ullmann (1985) und Zotz & Ullmann (1989) als Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft beschrieben, von ROSER (1962) als Schlehen-Fazies des Pruno-Ligustretum. Auf die Langlebigkeit solch dichter Schlehengebüsche weist neben Ullmann (1985) auch Tüxen (1955) hin. Im Gegensatz dazu beschreiben GERLACH et al. (1978) die Ansiedlung von Baum- und Straucharten im Schutz der Polykormone. Die Beobachtungen am Gangelsberg sprechen jedoch eher für die Langlebigkeit der Schlehengestrüppe. In großen Polykormonen mit dichtem Vegetationsschluß sind im Unterwuchs nur äußerst selten Jungpflanzen von Gehölzarten zu finden, begleitende Gehölze haben sich mit großer Wahrscheinlichkeit bereits vor Ausbildung des Polykormons angesiedelt. *Clematis vitalba*, die auf Brachen im Ahrtal häufig parzellendeckend auftritt (Gerlach et al. 1978), bildet am Gangelsberg nur an Stellen mit außergewöhnlich guter Wasser- und Nährstoffversorgung dichte Schleier aus, dies entspricht dem Verhalten der Art in Franken (Ullmann 1985).

Problematisch ist die syntaxonomische Bewertung haseldominierter Brachegesellschaften. HOFMANN (1958) beschreibt als Clematido-Coryletum ein mesophiles anthropogenes Vorwaldgebüsch, das von Corylus avellana dominiert wird und in dessen Feldschicht zahlreiche nitrophile Arten wachsen. Die Gesellschaft besiedelt nach seinen Angaben als bewirtschaftungsbedingte Ersatzgesellschaft des Cephalanthero-Fagetum mäßig frische, ostexponierte Mittel- und Unterhangbereiche auf Kalkschutt. In der Artenzusammensetzung von Strauch- und Feldschicht entsprechen die Haselgebüsche auf den Brachen des Gangelsberges weitgehend den Original-Aufnahmen von HOFMANN, sie können daher eindeutig dem Clematido-Coryletum zugeordnet werden. Ein wesentlicher Unterschied besteht darin, daß den Beständen des Gangelsberges die namengebende Clematis vitalba fehlt. Obwohl hochstet, tritt sie jedoch auch in den Vegetationsaufnahmen von HOFMANN nur in geringer Artmächtigkeit auf. Dies zeigt, daß die Waldrebe in der Gesellschaft, sicherlich als Folge des zu geringen Nährstoffangebots, weit von ihrem ökologischen Optimum entfernt ist. Die Standortbedingungen des Clematido-Coryletum am Gangelsberg entsprechen hinsichtlich Wasserversorgung, Bodenart, Sonnenexposition sowie, zumindest teilweise, auch der Nutzung der Beschreibung von HOFMANN, sie unterscheiden sich nur darin, daß die Böden kalkfrei sind. Interessanterweise fehlen jedoch auch den Aufnahmen von HOFMANN, trotz des hohen Boden-pH-Wertes, kalkzeigende Arten. Im Gegensatz zu HOFMANN (1958) beschreibt RAUSCHERT (1990) das Clematido-Coryletum als Dauergesellschaft natürlicher Kalkschutthänge. Die von ihm beschriebene Cynanchum vincetoxicum-Subassoziation unterscheidet sich dementsprechend wesentlich von der bei HOF-MANN (1958) beschriebenen und von RAUSCHERT (1990) als Geum urbanum-Subassoziation des Clematido-Coryletum bezeichneten Gesellschaft. Von Hohlwegen, Geländeeinschnitten und nordexponierten Böschungen am Kaiserstuhl gibt FISCHER (1982) die Gesellschaft an, von alten Weinbergsbrachen in Franken erwähnt Ullmann (1985, 1989) das Clematido-Coryletum. Beschreibungen haseldominierter Gehölze werden ohne Gesellschaftszuordnung von WILMANNS (1975a) und WIENHAUS (1985) gegeben. Sie alle beziehen sich auf meso- und nitrophytische Haselgebüsche entsprechend der ursprünglichen Gesellschaftsbeschreibung durch HOFMANN (1958). OBERDORFER et al. (1967) akzeptieren das Clematido-Coryletum nicht als eigenständige Assoziation, nach ihrer Auffassung handelt es sich bei der Gesellschaft um frische Ausbildungsformen des Pruno-Ligustretum. Corylus avellana kennzeichnet nach Oberdorfer (1987) Altersstadien von Prunetalia-Gesellschaften; ROSER (1962) beschreibt eine solche Hasel-Phase vom Pruno-Ligustretum, Reif & Stötzer (1983) vom Rhamno-Cornetum. Wegen der großen Ähnlichkeit mit der Gesellschaftsbeschreibung von HOFMANN (1958) erscheint eine Zuordnung der Haselbestände des Gangelsberges zum Clematido-Coryletum trotz der gegenwärtig unklaren syntaxonomischen Stellung der Haselgebüsche (vgl. MÜLLER 1986: 153) gerechtfertigt. Die deutliche Abgrenzung gegenüber den Weichselgebüschen trägt auch den wesentlichen Unterschieden der Standortbedingungen und im Gesellschaftsaufbau Rechnung.

Zum Vorkommen des Aceri monspessulani-Quercetum petraeae auf Weinbergsbrachen gibt es - abgesehen von der Beschreibung durch Lehmann (1966), die sich eher auf das Prunetum mahaleb bezieht – keine Hinweise. So finden sich weder bei Schmitt (1989), noch bei Schmitt (1991), Angaben über Wuchsorte dieser Gesellschaft auf Weinbergsbrachen, obwohl beide Felsenahorn-Wälder aus ihrem Untersuchungsgebiet von Pri-

märstandorten beschreiben. Korneck (1974) weist zwar darauf hin, daß die Gesellschaft durch den Weinbau stark zurückgedrängt wurde, von einer Rückeroberung dieser Flächen nach Aufgabe des Rebanbaus berichtet er jedoch nicht. Es ist offensichtlich, daß die Standorte durch den Weinbau so stark verändert werden, daß sich darauf nach dem Auflassen mesophile Gehölzgesellschaften entwickeln können. Der Felsenahorn-Wald auf der Brache am Hockersfels ist somit eindeutig ein durch die räumliche Nähe zum Primärstandort der Gesellschaft bedingter Sonderfall. Da es sich beim Aceri monspessulani-Quercetum petraeae um eine Gebietsassoziation des Mittelrheintales und seiner Nebentäler handelt (Oberdorfer 1957; Korneck 1974), kann es, wenn überhaupt, nur in den Weinbaugebieten des Rheinischen Schiefergebirges und der Nahe als Gesellschaft der Weinbergsbrachen auftreten. Da es jedoch wahrscheinlich ist, daß es die am Hockersfels gegebene räumliche Konstellation auch in anderen Lagen der genannten Weinbaugebiete vereinzelt gibt, wachsen dort vermutlich ebenfalls sekundäre Felsenahorn-Gesellschaften als Seltenheit auf ehemaligen Rebparzellen.

E. Sukzession auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg

E.1. Merkmale der Sukzession auf Weinbergsbrachen

Mit der Nutzungsaufgabe beginnt auf den (ehemaligen) Rebflächen die Vegetationsentwicklung, die – von wenigen Ausnahmefällen abgesehen – nach einem mehr oder minder langen Zeitraum zur Entstehung einer Waldgesellschaft führt. Da die Entwicklung hin zur Natürlichen Vegetation des Gebietes verläuft und auf Flächen erfolgt, auf denen jene vor ihrer anthropogenen Vernichtung bereits existierte, handelt es sich somit um eine sekundär progressive Sukzession (Ellenberg 1979). Da die Wiederbesiedlung auf bereits mehr oder minder entwickelten Böden stattfindet, unterscheiden sich solche Sekundärsukzessionen hinsichtlich ihres Ablaufs und ihrer Geschwindigkeit wesentlich von primären (Segal 1979).

Die Ausgangssituation ist in den meisten Fällen eine weitgehend vegetationsfreie Fläche, wie sie in Weinbergen nach dem Entfernen der Rebstöcke hinterlassen wird. Verbleiben die Reben nach der Nutzungsaufgabe im Wingert, so führt dies, zumindest in den ersten Sukzessionsstadien, zu einem veränderten Ablauf der Vegetationsentwicklung. Entsprechendes gilt für Weinbergsparzellen, die zum Zeitpunkt des Auflassens stark verunkrautet sind (s. Gerlach et al. 1978).

Grundsätzlich kommt den Pflanzenarten, die bereits zum Zeitpunkt der Nutzungsaufgabe auf der jeweiligen Fläche durch entwickelte Individuen oder in Form von Diasporen vorhanden sind bzw. sich unmittelbar danach ansiedeln, große Bedeutung für die weitere Entwicklung der Vegetation zu. Dieses Prinzip, von Egler (1954) "Initial Floristic Composition" genannt, ist ein wesentliches Merkmal sekundärer Sukzessionen. Die Veränderung des Standortes durch die Besiedler eines Stadiums, in Primärsukzessionen wesentlich für die erfolgreiche Ansiedlung der Arten des Folgestadiums und die progressive Weiterentwicklung der Vegetation ("Relay Floristics", Egler 1954), ist bei der Besiedlung von Rebbrachen zunächst von relativ geringer Bedeutung.

Im Initialstadium der Sukzession sind die bereits im genutzten Weinberg wachsenden Arten mit hoher Individuenzahl vertreten. Die Standortbedingungen der jungen Brache sind für sie günstig, da sie noch weitgehend mit den während der Nutzung herrschenden übereinstimmen. Daher entwickeln sich Therophyten-Bestände mitunter explosionsartig aus bereits auf der Fläche vorhandenen Diasporen ("Dormancy-Effekt", HARD 1975, 1976), daneben sind zur vegetativen Ausbreitung befähigte ausdauernde Arten wesentlich

am Vegetationsaufbau beteiligt. Für Arten, die den genutzten Wingerten – häufig als Folge der regelmäßigen mechanischen bzw. chemischen Eingriffe – fehlen, ist die Akzessibilität grundlegende Voraussetzung für ihre Ansiedlung. Hierunter versteht man nach Serglhuber (1974: 134) die "Erreichbarkeit des Wuchsortes für die Arten der Flora eines Gebietes". Sie hängt wesentlich von der Entfernung und dem Raumbezug zwischen Brache und Diasporenlieferanten ("Distanzeffekt", HARD 1975, 1976) sowie vom Ausbreitungsmechanismus der jeweiligen Art ab. Weitverbreitete anemochore r-Strategen sind daher sehr stark an der Besiedlung junger Brachen beteiligt.

Durch die auf den vegetationsfreien Flächen der Weinbergs-Steillagen üblichen trokken-heißen mikroklimatischen und edaphischen Standortbedingungen (s. RICHTER 1978, 1989) erfolgt eine weitere Selektion. Unter diesen Bedingungen sterben die Keimlinge und Jungpflanzen zahlreicher Arten, welche in Diasporenform die Fläche erreichen, ab. Species, denen die Etablierung auf der jungen Brache gelingt, können sich zunächst relativ unbedrängt entfalten und verbreiten. Das Resultat sind sehr artenreiche, heterogene Pflanzengesellschaften, in denen die verschiedenen Arten mosaikartig in Form von "Mikrofazies" (KNAPP 1971, 1974) verteilt sind.

Mit Zunahme der Vegetationsbedeckung nimmt die Konkurrenz zwischen den Pflanzen um den Wuchsort an Bedeutung zu, gleichzeitig verringert sich die zur Neubesiedlung vorhandene vegetationsfreie Fläche. Somit gewinnen konkurrenzstärkere Arten kontinuierlich an Bedeutung. Die Veränderungen in der Phytocoenose erfolgen dabei zunächst überwiegend quantitativ durch Veränderung der Deckungsanteile bereits in früheren Stadien vorhandener Arten (HARD 1975, 1976), mit zunehmendem Deckungsgrad werden iedoch konkurrenzschwache Arten schließlich völlig verdrängt. Häufig ist bei ruderalen Arten ein starker Rückgang zu registrieren, da durch Nährstoffauswaschung der Trophiegrad mit dem Brachealter abnimmt (s. RICHTER 1978). Da der Artenschwund in der Regel schneller abläuft als die Etablierung neuer Species, geht die anfänglich hohe Artenzahl auf den Brachflächen zurück. Gleichzeitig verringert sich die anfänglich sehr große Dynamik der Vegetationsentwicklung. Gelangen konkurrenzstarke Arten zur Dominanz, so können sie quasi-stabile Sukzessionsstadien bilden, die äußerst resistent gegen durch Diasporen einwandernde Arten sind ("Persistenz-Effekt", HARD 1975, 1976; vgl. DANSEREAU 1974). So sind dichte Arrhenatherum elatius-Bestände gegen die Ansiedlung von Gehölzpflanzen sehr widerstandsfähig. Der Glatthafer durchwurzelt, wie auch andere Grasarten, sehr intensiv die oberflächennahe Bodenschicht. Gehölzkeimlinge unterliegen meistens dieser Wurzelkonkurrenz und vertrocknen (KNAPP 1969, HARD 1975). Zweifellos spielen in dichten Pflanzenbeständen auch allelopathische Effekte eine Rolle bei der Verteilung der Arten auf einer Fläche (s. KNAPP 1960, 1969). Das Ausmaß dieser wechselseitigen Beeinflussung läßt sich jedoch kaum beurteilen. Eine erfolgreiche generative Ansiedlung von Arten erfolgt in dichten Beständen bevorzugt an Stellen, an denen lokal die Vegetationsdecke zerstört und freier Boden vorhanden ist ("Bodenverwundungseffekt", HARD 1975, 1976). In terrassierten Weinbergen sind einstürzende Trockenmauern von großer Bedeutung, da hierdurch jahrzehntelang immer wieder Freiflächen geschaffen werden, die beispielsweise Gehölzarten als "Invasionsbasis" dienen können (HARD 1976; GERLACH et al. 1978). Desweiteren sind Tritt sowie durch Tierbauten (bsw. Ameisen- und Maulwurfshügel, Auswurf von Kaninchen- und Fuchsbauten) entstandene Freiflächen wichtige Plätze zur Ansiedlung von Pflanzen (vgl. Schreiber 1980; Schreiber & Schiefer 1985).

Bei der Konkurrenz zwischen Gräsern und Gehölzen kommt dem Schattenbereich der Gehölze eine gewisse Bedeutung zu, da sich hier dichte Grasbestände häufig auflichten und somit die Ansiedlung weiterer Gehölze ermöglichen (Gerlach et al. 1978). Zusätzlich ist der Sameneintrag endozoochorer Arten erhöht, da Vögel als Verbreiter bevorzugt bereits vorhandene Sträucher und Bäume aufsuchen (Wilmanns 1989b). Die häufig zu beobachtende lockere Verbuschung von Grasbeständen mit einzelstehenden Sträuchern

zeigt jedoch, daß dieser Effekt in seiner Wirkung nicht überschätzt werden sollte.

Das Eindringen von Arten in geschlossene Dominanzbestände erfolgt meist vegetativ durch Unter-, Über- oder Durchwachsen (vgl. Serglhuber 1974). Die Stabilität von geschlossenen Vegetationsbeständen ist gegenüber vegetativer Ausbreitung neuer Arten wesentlich geringer als gegenüber generativer (HARD 1976). Dominanzbestände aus Polykormonen unterscheiden sich von generativ begründeten, beispielsweise des Glatthafers, darin, daß sie häufig stagnieren, altern und zerfallen (HARD 1975) und somit Platz für neue Arten schaffen. Dieser Prozeß verläuft jedoch bei vielen Arten, beispielsweise der Schlehe, äußerst langsam, so daß solche Bestände jahrzehntelang stabil sein können.

Auf fast allen Weinbergsbrachen zeichnet sich die – mitunter sehr langsame – Entwicklung hin zu Gehölzgesellschaften ab. Sie zeigt, daß das Terminalstadium der Sukzession und somit die natürliche Vegetation ein Wald ist. Kennzeichnend für die Entwicklung vom frisch aufgelassenen Weinberg zum Wald ist die Abnahme des Hemerobiegrades und die Zunahme des mesophytischen Charakters der Vegetation, wie sie typisch für sekundäre Sukzessionen sind (vgl. Dansereau 1974, Segal 1979).

Mit dem Erreichen des Terminalstadiums ist ein jahrzehnte- bis jahrhundertelanger Prozeß abgeschlossen, in dessen Verlauf sich die Biogeocoenose – im Idealfall – dem Zustand angenähert hat, den sie vor dem Rebanbau auf der jeweiligen Fläche hatte. Der anthropogene Eingriff durch den Weinanbau ist jedoch, vor allem den Boden betreffend, so stark, daß in vielen Fällen selbst in diesem Stadium die Folgen der vorausgegangen Nutzung noch erkennbar sein werden.

Die genannten Merkmale der Sukzession sind selbstverständlich auch auf den Weinbergsbrachen des Gangelsberges wirksam, ihre Folgen regelmäßig zu beobachten. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß es sich nicht um Gesetzmäßigkeiten handelt und es somit auch stets Abweichungen von den geschilderten Entwicklungstendenzen gibt. Da die geschilderten Faktoren auf jeder Brachfläche in unterschiedlichem Ausmaß wirksam werden und auch der Zufall eine große Rolle spielt, ist es nicht möglich, exakte Angaben zur zukünftigen Entwicklung einer Parzelle zu machen. Insbesondere der Faktor Zeit läßt sich nicht abschätzen. Es zeigt sich, daß auf vergleichbaren Brachen gleiche Sukzessionsstadien ein unterschiedliches Alter haben und daß dementsprechend auf gleichaltrigen Flächen unterschiedliche Stadien wachsen. Schließlich sind auf mehreren Brachen völlig untypische Vegetationsbestände ausgebildet, die sich nicht in ein Sukzessionsschema einfügen lassen.

E.2. Sukzession auf den Weinbergsbrachen am Gangelsberg

Die im Untersuchungsgebiet existierenden Rebbrachen haben ein Alter von minimal einem und maximal ca. 60 Jahren. Das Vegetationsspektrum dieser Flächen reicht dementsprechend von Rebunkraut- bis zu Waldgesellschaften. Im folgenden wird der Versuch unternommen, auf der Grundlage der in Kapitel D. ausführlich beschriebenen und analysierten Pflanzengesellschaften ein Sukzessionsschema für das Untersuchungsgebiet zu erstellen, wobei nur die häufigen und flächenmäßig bedeutsamen Gesellschaften berücksichtigt werden (Anhang F). Da sich die dynamische Entwicklung der Vegetation bei einjähriger Untersuchungsdauer der direkten Beobachtung entzieht, basiert dieses Schema ausschließlich auf dem Vergleich gegenwärtig existenter Sukzessionsstadien (s. C.3.). Abb. 3 zeigt ergänzend die Veränderungen im Lebensformspektrum der einzelnen Brachestadien im Untersuchungsgebiet, die sich aus der quantitativen Auswertung der 366 Vegetationsaufnahmen ergibt.

Die Unkrautgesellschaft der genutzten Weinberge, in der Regel eine Fumario-Euphorbion-Gesellschaft, besteht häufig im ersten, selten auch noch im zweiten Brachejahr weiter, wobei oft einzelne Rebunkräuter faziesbildend auftreten. Auf den meisten Böden wird sie

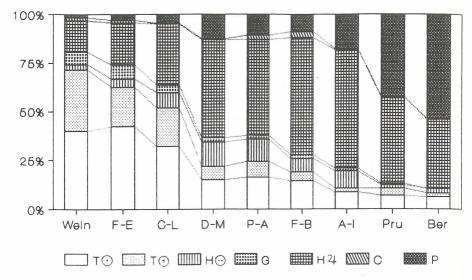


Abb. 3: Lebensformspektren der verschiedenen Sukzessionsstadien auf der Grundlage von 366 Vegetationsaufnahmen.

T⊙= sommerannueller Therophyt; T⊙= winterannueller Therophyt; H⊙=Bienner Hemikryptophyt; G = Geophyt, H24 = Perenner Hemikryptophyt; C = Chamaephyt; P = Phanerophyt; Wein = Reb-Unkrautgesellschaft; F-E = Fumario-Euphorbion-Brachegesellschaft; C-L = Conyzo-Lactucetum; D-M = Dauco-Melilotion; F-B = Festuco-Brometea-, Sedo-Scleranthetea- und Origanetalia-Gesellschaften (außer A-I); A-I = Arrhenathero-Inuletum; Pru = Prunetalia-Gesellschaften (außer Ber); Ber = Berberidion-Gesellschaften, Epilo-

bio-Salicetum, Aceri-Quercetum.

dann vom Conyzo-Lactucetum serriolae verdrängt. Auf sehr feinerdearmen Böden überdauert sie länger, hier erfolgt eine langsame Weiterentwicklung zum Echio-Melilotetum oder, bei noch ungünstigeren Standortbedingungen, direkt zum Poo-Anthemidetum. Werden die Rebstöcke nicht entfernt, so können sich die Unkrautgesellschaften unter den wildwuchernden Reben mitunter ebenfalls länger halten, sie werden dann nach einigen Jahren vom Dauco-Picridetum verdrängt.

Das Conyzo-Lactucetum löst auf den meisten Standorten im zweiten, seltener schon im ersten Brachejahr die Reb-Unkrautgesellschaft ab. Die Gesellschaft hält sich meist 2 bis 4 Jahre, bevor sie vom Dauco-Picridetum oder vom Poo-Anthemidetum abgelöst wird. In stark vergrasten Weinbergen sowie unter wuchernden Reben ist die Entwicklung der Gesellschaft behindert. Hier wächst die Variante von *Bromus sterilis*, die ebenfalls Vorläuferstadium der Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft ist. Auf trockenen Standorten, auf denen das Conyzo-Lactucetum in der Variante von *Bromus tectorum* zu finden ist, entwickelt sich die Gesellschaft langsam zum Poo-Anthemidetum oder zur *Melica x thuringiaca*-Variante des Arrhenathero-Inuletum weiter.

Mit den Dauco-Melilotion-Gesellschaften setzen sich nach etwa 4 bis 7 Jahren von zweijährigen bzw. ausdauernden Hemikryptophyten beherrschte Pflanzengemeinschaften durch (Abb. 3). Das Echio-Melilotetum ist selten und auf sehr trockene, stark erodierte Böden beschränkt, es entwickelt sich nur sehr langsam zum Poo-Anthemidetum weiter. Das Dauco-Picridetum hingegen ist im Untersuchungsgebiet verbreitet, es besiedelt die verschiedensten Böden, sofern diese nicht zu trocken und feinerdearm sind. Aus dem Conyzo-Lactucetum oder direkt aus Reb-Unkrautgesellschaften hervorgegangen, wird die

Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft meist nach etwa 5 bis 7 Jahren von verschiedenen grasdominierten Phytocoenosen verdrängt. In den meisten Fällen erfolgt die Entwicklung zum Arrhenathero-Inuletum, weitere Folgegesellschaften sind das Poo-Anthemidetum sowie Mesobromion-Bestände auf relativ trockenen und nährstoffarmen Böden.

Stark grusige, trockene Böden sind die Wuchsorte des Poo-Anthemidetum tinctoriae. Die von Melica x thuringiaca geprägte Gesellschaft nimmt mit verschiedenen Subassoziationen unterschiedliche syndynamische Positionen bei der Besiedlung von Weinbergsbrachen ein. In der Subassoziation von Sedum album löst sie im Bereich der Andesitfelsen im Verlauf von etwa 5 Jahren direkt die zu diesem Zeitpunkt noch immer sehr lückige Unkrautgesellschaft des ehemaligen Weinbergs ab. Diese Subassoziation bildet unter trokken-heißen Standortbedingungen ein äußerst stabiles Sukzessionsstadium und findet sich selbst auf vierzigjährigen Brachen, ohne daß eine Tendenz zur Weiterentwicklung erkennbar wäre. Auf feinerdereicheren Böden dringt Bromus erectus in die Gesellschaft ein und führt zur Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft. Eine weitere Entwicklungsmöglichkeit auf frischeren Böden ist die zur Melampyrum arvense-Geranion sanguinei-Gesellschaft, welche ihrerseits auch Bromus erectus-Stadien abbauen kann. Die bevorzugt in den südexponierten Steilhängen am Gangelsberg wachsende Subassoziation von Daucus carota des Poo-Anthemidetum ist an trockenen, feinerdearmen Standorten ebenfalls relativ stabil. Sie entwickelt sich selten bereits nach etwa 6 bis 8, meist jedoch erst nach etwa 10 Brachejahren aus dem Conyzo-Lactucetum, dem Echio-Melilotetum sowie dem Dauco-Picridetum. Während die Gesellschaft auf trockenen Standorten jahrzehntelang ausdauern kann, dringen bei besserer Wasserversorgung Bromus erectus oder Arrhenatherum elatius ein und bauen das Poo-Anthemidetum zur Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft bzw. zum Arrhenathero-Inuletum ab. Auf sehr ausgehagerten Böden können Schafschwingel die Entwicklung zur Festuca ovina agg.-Brometalia-Gesellschaft hinführen, die vereinzelt auf dreißig- bis vierzigjährigen Brachen wächst.

Die Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft folgt in der Sukzession sehr wahrscheinlich direkt auf das Dauco-Picridetum, die Weiterentwicklung erfolgt durch Versaumung zur Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft. Auch die Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft folgt meist dem Dauco-Picridetum, seltener entwikkelt sie sich aus dem Poo-Anthemidetum. Der Gesellschaftwechsel dürfte während des zweiten Brachejahrzehnts erfolgen. Die Tendenz zur Versaumung ist deutlich geringer ausgeprägt als bei der Riemenzungen-Gesellschaft und nur selten zu beobachten.

Als eine der flächenmäßig bedeutendsten Brachegesellschaften folgt das Arrhenathero-Inuletum nach etwa 8 bis 10 Jahren auf das Dauco-Picridetum. Auf trockeneren Standorten kann die Gesellschaft auch als Folgestadium des Poo-Anthemidetum auftreten, doch ist diese Entwicklung wesentlich seltener als der direkte Abbau der Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft. Die glatthaferdominierten Bestände sind mitunter sehr langlebig, wobei mit zunehmendem Alter lichtbedürftige Ruderalarten verdrängt werden. Auffallend ist, daß die Varianten bzw. Ausbildungen trockener Standorte ein höheres Alter haben als die der frischen Standorte.

Die Verbuschung von Weinbergsbrachen ist nicht an bestimmte Stadien gebunden (s. Ullmann 1985). Daher können, abgesehen von den kurzlebigen Chenopodietea-Gesellschaften, alle Phytocoenosen direkt von Gehölzgesellschaften abgebaut werden. In diesem Fall werden demnach Sukzessionsstadien übersprungen (s. Hard 1975). Die Geschwindigkeit der Verbuschung ist wesentlich vom Umfang der Gehölzansiedlung in frühen Brachestadien abhängig, da sich die empfindlichen Jungpflanzen in einer geschlossenen Grasund Staudendecke nur selten etablieren können. Besonders rasch verläuft die Verbuschung der Brachen in den Randlagen des Rebareals am Gangelsberg. Hier erfolgt, in der Nachbarschaft von Gehölzgesellschaften, ein erhöhter Diasporeneintrag. Zwar ist der Distanz-Effekt bei den endozoochor verbreiteten Straucharten von relativ geringer Bedeutung, über

die in den reichstrukturierten und seltener gestörten Randbereichen der Weinbergslagen erhöhte Aufenthaltswahrscheinlichkeit der Verbreiter – in der Regel handelt es sich um Vögel - auf bzw. über der betreffenden Fläche nimmt hier der Eintrag endozoochor verbreiteter Samen jedoch deutlich zu. Verstärkt wird dieser Effekt im Westen und Nordwesten des Gangelsberges durch das sukzessive Auflassen der Flächen. Der Anbau wurde nach und nach auf die weniger steilen und näher zu Duchroth hin gelegenen Flächen zurückgenommen, die Gehölze konnten dementsprechend Parzelle um Parzelle der Nutzungsaufgabe folgen (vgl. HARD 1975, 1976). Die rasche Verbuschung in den Hangdellen und Hangfußbereichen erklärt sich vor allem durch die besseren Ansiedlungsbedingungen für Gehölze. In diesen Lagen ist wegen der ausgeglichenen Klimaverhältnisse und der guten Wasserversorgung die Überlebenschance der Keimlinge und Jungpflanzen gegenüber exponierten Lagen deutlich erhöht. Außerdem ermöglichen die frischen und nährstoffreichen Standorte ein rasches Wachstum der Gehölze, so daß diese schneller zu hohen und dichten Gebüschen zusammenschließen können. Zusätzlich wird die Ausbreitung von Polykormonen begünstigt. Im Untersuchungsgebiet ist darüberhinaus häufig eine rasche Verbuschung von Parzellen zu beobachten, auf denen die Reben nicht entfernt wurden. Sicherlich spielt hierbei das durch die Beschattung gemilderte Mikroklima eine große Rolle, welches wiederum die Gehölzansiedlung erleichtert.

Das Prunetum mahaleb kann in der Sukzession auf alle gras- und staudendominierten Gesellschaften folgen. In vielen Fällen entwickelt sich zwischen diesen Stadien noch die Rubus fruticosus agg.-Prunetalia-Gesellschaft, die vom Prunetum mahaleb durch Überwachsen oder nach ihrem alterungsbedingten Zerfall abgebaut wird. Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaften hingegen sind nicht immer Vorläuferstadien der Steinweichsel-Gebüsche, sondern entsprechen jenen teilweise in ihrer syndynamischen Stellung. Ein Abbau der Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft durch das Prunetum mahaleb findet nur bei Ansiedlung von Steinweichseln vor der Ausbildung der Schlehen-Polykormone statt. Die verschiedenen Varianten des Prunetum mahaleb sind Folgegesellschaften unterschiedlicher Sukzessionsserien. So folgt die Variante von Cornus sanguinea auf die beiden Mesobromion-Gesellschaften, die Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft, das Arrhenathero-Inuletum sowie auf das Dauco-Picridetum als deren Vorläufer. Die Cornus sanguinea-Berberidion-Gesellschaft hingegen baut nahezu ausschließlich die beiden Himantoglossum-Gesellschaften ab. Die Variante von Ligustrum vulgare folgt im wesentlichen dem Poo-Anthemidetum und der nahestehenden Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft sowie, in der Ausbildung mit Cornus sanguinea, den Mesobromion-Gesellschaften. Die Typische Variante baut häufig Poo-Anthemideta und Arrhenathero-Inuleta ab, seltener auch die Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft oder bereits Echio-Meliloteta bzw. Dauco-Picrideta. Auf gut nährstoffversorgten, frischen Standorten kommt Rosa canina dabei eine wesentliche Rolle zu. In diesen Fällen geht oft die Rubus fruticosus agg.-Prunetalia-Gesellschaft voraus. Die Variante von Sarothamnus scoparius schließlich folgt meist auf magere Ausbildungen des Arrhenathero-Inuletum. Sie entspricht darin der Sarothamnus scoparius-Prunetalia-Gesellschaft, welche jedoch auf schlechter nährstoffversorgte Standorte übergreift und auch Poo-Anthemideta sowie Festuca ovina agg.-Brometalia-Gesellschaften abbaut. Das Alter der Bestände des Prunetum mahaleb variiert zwischen ca. 12 und 60 Jahren, wobei dreißig- bis fünfzigjährige Brachen überwiegen. Die jüngsten Gebüsche besitzen stets einen hohen Deckungsanteil polykormonbildender Arten, eine derart rasche Verbuschung scheint nur durch Gehölze mit rascher vegetativer Ausbreitung möglich zu sein (vgl. HARD 1976). Eine Weiterentwicklung der Gesellschaft ist in trockenen Lagen auch bei den ältesten Beständen nicht zu erkennen. In luftfrischen, nordwestexponierten Lagen hingegen zeigt sich vereinzelt ein Übergang zum Clematido-Coryletum. Diese haseldominierte Gesellschaft, die in vor 50- bis 60 Jahren aufgelassenen nordwestexponierten Weinbergen vorkommt, entwickelt sich in luftfeuchten, waldnahen Lagen vermutlich

jedoch auch direkt aus Gras- und Staudengesellschaften. Vereinzelt deuten sich Übergänge zum Galio-Carpinetum als Folgegesellschaft an, wobei auch mit diesem noch nicht das Terminalstadium der Sukzession erreicht ist. Die absonnigen und luftfrischen, gut basenversorgten Flächen in der Lage "Auf Buchen" sind potentielle Standorte von Buchenwaldgesellschaften, was nicht zuletzt der Flurname zum Ausdruck bringt.

E.3. Natürliche Vegetation der Weinbergsbrachen am Gangelsberg

Die Natürliche Vegetation¹² ist auf den Weinbergsbrachen des Gangelsberges sowie seiner vorgelagerten Rücken noch nirgends entwickelt, sie wird in absehbarer Zeit vermutlich auch nicht erreicht werden. Die Entwicklung zu diesem Stadium wird durch die geringe Verbreitung naturnaher Wälder am Gangelsberg, aus denen heraus ein Diasporeneintrag möglich wäre, wesentlich verlangsamt.

Die großmaßstäbliche Karte der Heutigen Potentiell Natürlichen Vegetation (BUSHART et al. 1987) vermittelt ein Bild der Verteilung der natürlichen Pflanzengesellschaften am Gangelsberg. Die folgenden Ausführungen basieren im wesentlichen auf dieser Karte, obgleich in einigen Bereichen eine abweichende Auffassung über die Natürliche Vegetation

vertreten wird.

In den südlich exponierten Steillagen des Gangelsberges sowie auf den tiefgründigen und feinerdereichen Flächen der vorgelagerten Andesitrücken bildet das Galio-Carpinetum Oberd. 57 die Natürliche Vegetation.

In der nordwestexponierten Flur "Auf Buchen" stellen, wie nicht zuletzt der Flurname zum Ausdruck bringt, Buchenwälder die Natürliche Vegetation dar. Das Vorkommen anspruchsvoller Arten in der Feldschicht der realen Eichen-Hainbuchen-Wälder dieser Lage zeigt die gute Basenversorgung der Böden an und weist den Eutraphenten Braunmull-Buchenwald, das Hordelymo-Fagetum (Tx. 37) Kuhn 37 em. Jahn 72, als Terminalgesellschaft der Sukzession aus (vgl. Ellenberg 1986; Müller 1989; Bergmeier 1990). Kleinflächige potentielle Wuchsorte der Gesellschaft sind die luftfeuchten Hangdellen auf der Südwestseite des Gangelsberges.

Eine weitere Buchengesellschaft der natürlichen Vegetation des Untersuchungsgebietes ist das Luzulo-Fagetum Meusel 37. Die Gesellschaft stellt in der collin-submontanen Melampyrum pratense-Form (s. Müller 1989) auf den Terrassen-Verebnungen und in den Hangfußlagen des Gangelsberges auf Lößlehm das Terminalstadium der Sukzession dar.

Die dritte natürliche Buchen-Waldgesellschaft ist das Carici-Fagetum Moor 52, das kleinflächig auf den carbonathaltigen Sedimentitböden der süd- und westexponierten Rebbrachen am "Hockersfels" die Schlußgesellschaft bildet.

Die südexponierten, stark ausgehagerten und trockenen Oberhanglagen des Gangelsberges sind die potentiellen Wuchsorte eines Traubeneichen-Trockenwaldes des Betulo-Quercetum petraeae Tx. 37.

In eng umgrenzten Bereichen der Steillagen des Gangelsberges sowie der vorgelagerten Andesitrücken ist, besonders im Bereich konvexer Hangformen, die Erosion auf den Reb-

Unter der "Natürlichen Vegetation" wird hier das theoretisch denkbare Terminalstadium der Sukzession verstanden, welches innerhalb einer Sukzessionsserie stets gleich ist und den sich während des Ablaufs der Vegetationsentwicklung ändernden Standortbedingungen Rechnung trägt. Hierin unterscheidet sie sich definitionsgemäß von der "Potentiell Natürlichen Vegetation", welche nach Kowarik (1987: 64) die den "gegenwärtigen Standortbedingungen entsprechende höchstentwickelte Vegetation" beschreibt. Soweit sich dies abschätzen läßt, sind die Abweichungen zwischen beiden jedoch so gering, daß sich die Gesellschaften nicht auf Assoziationsniveau unterscheiden. In der folgenden Betrachtung können "Natürliche Vegetation" und "Potentiell Natürliche Vegetation" somit gleichgesetzt werden.

brachen bereits so weit fortgeschritten, daß diese Standorte keinen Wald mehr tragen können. An Stellen, an denen noch Gehölzwuchs möglich ist, bildet das Prunetum mahaleb NEVOLE 31 ex Th. MÜLL. 86 die Natürliche Vegetation. Sehr selten sind Flächen, auf denen selbst die Steinweichsel nicht mehr wachsen kann. Dort sind Trockenrasen der Brometalia erecti als Natürliche Vegetation anzusehen. Auf basenreichem Andesit führt die Sukzession zum Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31, auf basenärmeren Gesteinen zum Viscario-Festucetum Br.-Bl. 39 ex OBERD. 57.

E.4. Zur Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Weinbaulagen des Nahegebietes

Die nach dem Auflassen von Rebflächen ablaufende Sukzession wird wesentlich durch die in der Nähe wachsende Flora beeinflußt. Jeder Berg im Nahegebiet, an dem Weinbau betrieben wird, hat ein eigenes, charakteristisches und durch seine geographische Lage sowie seine individuelle Nutzungsgeschichte bedingtes Arteninventar. Daher wird die Sukzession auf Rebbrachen anderer Berge stets einen eigenen, von der am Gangelsberg beobachteten abweichenden Charakter haben. Umgekehrt weist auch der Gangelsberg floristische Merkmale auf, die deutlich von denen anderer Gebiete differieren und für die Sukzession von größter Bedeutung sind. Hier ist beispielsweise das Fehlen gut ausgebildeter Saumgesellschaften zu nennen. Außerdem fehlt dem Berg der in Weinbaulagen häufige, dem Schutz vor Kaltluftzufluß dienende Waldstreifen am Oberhang. Trotzdem zeigt die Vegetationsentwicklung auf brachliegenden Weinbergen am Gangelsberg deutliche Tendenzen auf, die zweifellos typisch für das Nahegebiet sind und dementsprechend auch auf andere Lagen übertragen werden können. Aufgrund seiner außergewöhnlichen geologischen und geomorphologischen Vielfalt sind an diesem Berg mehrere unterschiedliche Sukzessionsserien zu beobachten. Auf entsprechenden Standorten werden diese Serien in ähnlicher Weise auch in anderen Weinbaulagen des Nahegebietes ablaufen. Die Arten, die in den einzelnen Brachegesellschaften einen hohen Bauwert haben, sind ausnahmslos im Bereich des Weinbaugebietes Nahe weit verbreitet, dies trägt wesentlich zur Übertragbarkeit der Ergebnisse bei. Ihre Grenzen sind dann erreicht, wenn über das Grundsätzliche hinausgehende Aussagen getroffen werden müssen. Hier sind beispielsweise Schutzmaßnahmen für gefährdete, auf bestimmte Sukzessionsstadien beschränkte Tiere und Pflanzen zu nennen. In diesem Fall sind vor Ort die individuellen Eigenschaften der Sukzession des betreffenden Gebietes zu untersuchen. Nur durch die kritische Überprüfung und gegebenenfalls Überarbeitung des geschilderten Sukzessionsschemas lassen sich im speziellen Fall genaue biocoenotische Aussagen treffen, hierzu kann die vorliegende Arbeit lediglich als Anhaltspunkt dienen.

Sukzessionen sind sehr vielgestaltig und von zahlreichen Faktoren beeinflußt, sie lassen sich daher nicht exakt vorhersagen und schon gar nicht in ein Schema pressen.

E.5. Überregionaler Vergleich

Aus dem Nahegebiet existiert ein Sukzessionsschema für die Weinbergsbrachen des Scharlachberges bei Bingen (Arneth et al. 1984), aus anderen mitteleuropäischen Weinbaugebieten liegen solche, z. T. ebenfalls jeweils auf eine Lokalität bezogene, Schemata aus Württemberg (Görs 1966; Schedler 1978; Konold 1980), Franken (Ullmann 1985), dem Ahrtal (Wendling 1966) sowie der Westschweiz (Gremaud 1978) vor. Die Unterschiede der Vegetationsentwicklung auf verschiedenen Ausgangsgesteinen zeigt die gebietsunabhängige Übersicht von Hard (1976).

Alle genannten Darstellungen zeigen, übereinstimmend mit der des Gangelsberges, die Abfolge von kurzlebigen Ruderalgesellschaften der Chenopodietea über langlebige der Artemisietea hin zu grasdominierten Gesellschaften und schließlich weiter zu Gehölzen der Querco-Fagetea.

Wesentliche Unterschiede bestehen hauptsächlich in der syndynamischen und synsystematischen Stellung der Grasgesellschaften. So folgen bei Görs (1966), Schedler (1978), KONOLD (1980) und ULLMANN (1985) sowie bei HARD (1976, dort auf Entwicklung über kalkhaltigen Ausgangsgesteinen bezogen) halbruderale Trockenrasen der Agropyretea intermedii-repentis auf die ruderalen Staudengesellschaften. Diese entwickeln sich dann weiter zu einer Festuco-Brometea-Gesellschaft mit mehr oder minder ruderalem Charakter. Es folgen hier demnach 2 von verschiedenen Poaceen dominierte Grasstadien aufeinander. Im Schema von WENDLING (1966) sowie in der Beschreibung von HARD (1976) zur Entwicklung auf skelettreichen Silikatgesteinen folgt auf die langlebige Ruderalgesellschaft nur ein einziges Grasstadium. Dies wird in beiden Fällen vom Glatthafer dominiert und kann nicht der Festuco-Brometea zugeordnet werden. Zwischen diesen beiden Formen stehen die von ARNETH et al. (1984) geschilderte sowie die des Gangelsberges, in beiden Fällen folgt auf skelettreichen Böden eine Agropyretea-Gesellschaft auf die der Artemisietea, um sich unter geeigneten Bedingungen zu einem glatthaferdominierten zweiten Grasstadium weiterzuentwickeln. Interessanterweise ist jeweils auf frischeren Böden auch die direkte Entwicklung zur Glatthafergesellschaft ohne einen vorausgehenden halbruderalen Trockenrasen möglich. Andererseits zeigt sich in beiden Fällen auch die Möglichkeit der Weiterentwicklung der Agropyretea-Gesellschaft zu einem Festuco-Brometea-Stadium. Auch hierin zeigt sich eine Sonderstellung der Sukzessionsschemata aus dem Nahegebiet. Abweichend von diesen Entwicklungen verläuft die in der Westschweiz (Gremaud 1978), dort folgt das Mesobromion-Stadium direkt auf die Artemisietea-Gesellschaft. Auch diese Möglichkeit besteht am Gangelsberg, sie ist hier hauptsächlich auf carbonathaltigen, feinerdereichen Böden gegeben.

Weitere Unterschiede der einzelnen Gebiete bestehen in der Bedeutung der Saumgesellschaften, wobei das Arrhenathero-Inuletum aufgrund seiner zweifelhaften syntaxonomischen Zuordnung hier nicht als solche verstanden wird. Während in allen Schemata mit Festuco-Brometea-Rasen (GÖRS 1966; GREMAUD 1978; SCHEDLER 1978; KONOLD 1980; ULLMANN 1985) Saumgesellschaften ein Folgestadium bilden und in der vollständigen Sukzessionsserie der Prunetalia vorausgehen, zeigt das Glatthaferstadium (WENDLING 1966; HARD 1976) keine dementsprechend starke Versaumung und wird direkt von Gehölzen abgebaut. Diese Sukzessionsschemata werden sowohl durch die Vegetationsentwicklung am Scharlachberg (ARNETH et al. 1984) als auch durch die am Gangelsberg bestätigt, dort werden die Glatthaferstadien ebenfalls direkt von Gehölzen abgelöst, während die Mesobromion-Gesellschaften zunächst häufig stark versaumen. Bromus erectusbzw. Brachypodium pinnatum-dominierte Grasstadien einerseits sowie Arrhenatherum elatius-dominierte andererseits zeigen demnach in allen Gebieten das gleiche Sukzessionsverhalten. Die letzten Sukzessionsstadien entsprechen sich in den verschiedenen Weinbauregionen ebenfalls, indem zunächst ein von Sträuchern dominiertes Prunetalia-Gebüsch entsteht, welches sich nur langsam zu einer Waldgesellschaft weiterentwickelt.

Bei diesem überregionalen Vergleich ist zu berücksichtigen, daß jeweils nur die "typische" Vegetationsentwicklung verglichen wurde und daß es in jedem Gebiet, aus dem ein Sukzessionsschema vorliegt, zahlreiche Abweichungen hiervon gibt. Grundlegende Unterschiede im Sukzessionsablauf zwischen den Anbaugebieten, wie sie oben aufgeführt sind, werden durch verschiedene edaphische und klimatische Voraussetzungen der räumlich mehr oder minder weit voneinander entfernten Regionen verursacht. Floristische Differenzierungen sind im überregionalen Vergleich zwischen den einzelnen Anbaugebieten jedoch mindestens ebenso bedeutend. So fehlen *Melica x thuringiaca* und *Prunus mahaleb*, die

gesellschaftsprägend in Sukzessionsstadien des Nahegebietes auftreten, den meisten mitteleuropäischen Weinbaugebieten aus arealgeographischen Gründen. Dies zeigt deutlich am Beispiel der Weinbergsbrachen, daß in anderen Regionen gewonnenen Erkenntnisse zur Vegetationsentwicklung nicht kritiklos auf jedes beliebige Gebiet übertragen werden können, sondern bestenfalls lokale Gültigkeit besitzen.

F. Vegetation der an die Weinbergsbrachen angrenzenden Kontaktflächen

F.1. Vegetation der weinbaubedingten Sonderstandorte

Im folgenden Kapitel wird die Vegetation der für die "Historische Weinbergslandschaft" typischen, durch die Rebkultur entstandenen Sonderstandorte dargestellt (s. Schmidt 1985; Ullmann & Zange 1987). Solche Bereiche nehmen innerhalb der Weinbaulagen nur einen geringen Flächenanteil ein. Sie tragen dort jedoch wesentlich zur Erhöhung der Arten- und Strukturvielfalt bei, so daß ihnen eine große Bedeutung bei der Erhaltung des ökologischen Gleichgewichtes zukommt.

F.1.1. Weinbergsmauern

Trockenmauern bilden in Weinbergslagen einen wichtigen Lebensraum für Pflanzen (s. Schmidt 1985; Licht & Bernert 1987) und Tiere (s. Werner & Kneitz 1978; Schmidt 1985). Im Untersuchungsgebiet sind aus faunistischer Sicht vor allem die Vorkommen von Mauereidechse (*Podarcis muralis*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) erwähnenswert.

Am Gangelsberg gibt es unverfugte Trockenmauern derzeit noch in sehr großer Anzahl. Während sie in zur Direktzug-Bearbeitung geeigneten Lagen in zunehmendem Maße beseitigt werden, besteht diese Gefahr in den Steillagen nicht. Im Bereich genutzter Weinberge werden Mauerschäden repariert, so daß der Erhaltungszustand der Mauern hier überwiegend gut ist. In den meisten Fällen endet jedoch mit der Nutzung der Wingerte auch die Pflege der Mauern. Da auftretende Schäden nicht mehr ausgebessert werden, kommt es hier häufiger zu Mauerbrüchen, die zugleich zu starker Erosion der angrenzenden Terrassen führen (vgl. Wendling 1966, Hard 1976). In den meisten Fällen sind die Trockenmauern jedoch selbst in jahrzehntealten Brachen weitgehend intakt. Häufiger als durch Einsturz wird die Funktion der Mauer als Lebensraum durch Übererdung sowie durch Beschattung infolge zunehmenden Gehölzaufwuchses entwertet.

F.1.1.1. Mauerfronten

Die Vegetation der Mauerfronten besteht im Untersuchungsgebiet nahezu ausschließlich aus Moosen und Flechten, die hier auf den Bruchsteinen sowie in den Fugen in großer Arten- und Individuenzahl wachsen. Kormophyten sind nur vereinzelt in den Fugen zu finden, sie schließen sich nirgends zu Gesellschaften zusammen. Die häufigsten Arten sind Sedum album, Erysimum crepidifolium, Euphorbia cyparissias, Melica x thuringiaca und Anthemis tinctoria. Erwähnenswert ist das Vorkommen des bundesweit gefährdeten Ceterach officinarum (KORNECK & SUKOPP 1988) in den Fugen einer Trockenmauer.

F.1.1.2. Mauerkronen (Tab.8)

Auf den Mauerkronen sammelt sich meistens eine flache, lückige Feinerdeschicht an, so daß hier Kormophyten mit geringem Feuchtigkeitsbedürfnis wachsen können. Die Feinerdeschicht trocknet im Sommer völlig aus, aus diesem Grund wird die lückige Vegetationsdecke hauptsächlich aus winterannuellen sowie sukkulenten Arten aufgebaut. Daneben sind auch Arten beteiligt, deren Wurzeln in die feinerdegefüllten vertikalen Mauerfugen bzw. in den angrenzenden Weinberg reichen und die somit ihre Wasserversorgung sicherstellen.

Charakteristisch für die Mauerkronen des Gangelsberges ist eine von Bromus tectorum und Sedum album geprägte, an Felsgrus-Arten reiche Bromus tectorum-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft (Aufn.367-369). Sehr häufig sind am Gesellschaftsaufbau auch Melica x thuringiaca und Anthemis tinctoria beteiligt, wodurch sich Beziehungen zum Poo-Anthemidetum zeigen. An Stellen, an denen aus dem Weinberg eine Übererdung der Mauerkrone erfolgt, fehlt die Gesellschaft, hier greift die Unkrautgesellschaft des Weinberges auf die Mauerkrone über (Aufn.370). Bedauerlicherweise wird die Vegetation der Mauerkronen häufig gemeinsam mit derjenigen der Rebflächen durch Herbizide vernichtet.

F.1.1.3. Mauerfüße (Tab.9)

Am Mauerfuß sammelt sich häufig aus dem darüberliegenden Weinberg abgeschwemmtes Bodenmaterial an. Dieses wird oft von Rebunkräutern bewachsen, deren Diasporen bereits im abgelagerten Substrat enthalten sind. Solche Gesellschaften unterscheiden sich in der Regel nur in einem, infolge fehlender Unkrautbekämpfung, erhöhten Anteil ausdauernder Arten von denen des darüberliegenden Wingerts. Sie können daher synsystematisch noch der entsprechenden Unkrautgesellschaft zugeordnet werden (Aufn. 371–373).

Der Abbau dieser Gesellschaften erfolgt durch halbruderale Trockenrasen des Convolvulo-Agropyrion, dessen Kennarten mittels ihrer unterirdischen Rhizome bzw. Ausläufer das lockere Substrat durchziehen und festigen. Die Bestände des Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf. (42) 43 sind nur durch Elymus repens und Convolvulus arvensis gekennzeichnet (Aufn. 375). Im entsprechende Standorte besiedelnden Cardario drabae-Agropyretum Müll. et Görs 69 tritt als Assoziations-Charakterart Cardaria draba hinzu (Aufn.374). Beide Assoziationen wachsen an Mauerfüßen in der Subassoziation von Potentilla reptans, das Kriechende Fingerkraut kann mittels seiner langen oberirdischen Ausläufer sehr rasch nach einem Erosionsereignis das frisch aufgeschüttete Substrat überziehen. Müller (1978: 288) weist bei der Beschreibung des Convolvulo-Agropyretum potentilletosum repentis ausdrücklich auf den Wuchsort am Fuß von Weinbergsmauern hin.

Gelegentlich ist auf Feinerdeakkumulationen an Mauerfüßen eine von der Großen Brennessel dominierte *Urtica dioica*-Artemisietea-Gesellschaft zu finden (Aufn.376). Sie ist artenreicher als die unter gleichem Namen von FISCHER (1982) aus dem Kaiserstuhl beschriebene, da *Urtica dioica* auf den relativ trockenen Standorten an Konkurrenzkraft verliert und sich andere Arten in den Brennessel-Beständen halten können.

Im Bereich genutzter Weinberge wird die Vegetation der Mauerfüße häufig beseitigt. Unterbleibt dieser Eingriff, so werden die Chenopodietea- bzw. Agropyretea- und Artemisietea-Gesellschaften rasch von Brombeeren überwachsen und verdrängt.

Übererdete Mauerfüße treten hauptsächlich über lehmig-tonig verwitternden Ausgangsgesteinen auf. Im Bereich anstehender Vulkanite und des Rhyolithkonglomerats erfolgt gewöhnlich keine wesentliche Feinerdeakkumulation am Mauerfuß, die Vegetation

MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg dieser Flächen unterscheidet sich daher nicht wesentlich von der Wegrandvegetation (s. F.1.2.2.).

F.1.2. Wirtschaftswege

Im Bereich der Wirtschaftswege läßt sich die Vegetation des Fahrweges mit Fahrspuren und Mittelstreifen von derjenigen der Wegränder unterscheiden, erstere unterliegen einer wesentlich intensiveren Beeinflussung durch die Wegnutzung als letztere.

F.1.2.1. Fahrwege (Tab.10)

Das Befahren der Wege wirkt auf die Vegetation sowohl direkt durch mechanische Schädigung, als auch indirekt über die Verdichtung des Bodens (WILMANNS 1989a). Die Fahrspuren sind in der Regel weitgehend vegetationsfrei, nach beiden Seiten hin nimmt die Vegetationsdeckung kontinuierlich zu. Auf den Mittelstreifen sowie auf den ebenfalls noch dem Faktor "Tritt" unterliegenden Randstreifen der Wege lassen sich am Gangelsberg mehrere Trittpflanzengesellschaften unterscheiden.

Das Lolio-Polygonetum arenastri Br.-Bl. 30 em. Lohm. 75 ist die häufigste und am weitesten verbreitete Trittgesellschaft Mitteleuropas (Oberdorfer 1976; Wilmanns 1989a). Im Untersuchungsgebiet wächst die Gesellschaft auf Wegen mit tonreichem, stark verdichtetem Substrat bei günstiger Wasserversorgung. Lolium perenne, Polygonum heterophyllum, Poa annua, Taraxacum officinale agg., Plantago major und Trifolium repens kennzeichnen die Gesellschaft (Aufn.377-378).

Weit verbreitet ist im Untersuchungsgebiet auf Wegen mit sandig-lehmigem Substrat die Bromus hordeaceus-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft, eine durch Bromus hordeaceus und Potentilla argentea sowie zahlreiche weitere Felsgrus-Arten gekennzeichnete Trittgesellschaft (Aufn.380-381). Die Böden sind nicht so stark verdichtet wie beim Lolio-Polygonetum und dementsprechend besser durchlüftet, sie trocknen im Sommer jedoch sehr stark aus und erwärmen sich somit rasch. Die Gesellschaft vermittelt soziologisch und ökologisch zum Filagini-Vulpietum OBERD. 38. Der durch Vulpia myuros und die bundesweit gefährdete Filago arvensis (KORNECK & SUKOPP 1988) charakterisierte Federschwingelrasen wächst am Gangelsberg ebenfalls entlang von Wirtschaftswegen, ist jedoch sehr selten und auf stark sandige Lehmböden beschränkt (Aufn.379). Von hier stammen vermutlich auch die Vegetationsaufnahmen aus Duchroth, die KORNECK (1976) im Rahmen einer Stetigkeitstabelle der Gesellschaft anführt.

F.1.2.2. Wegränder (Tab.11)

Die Wegränder unterliegen in der Regel nur einer geringen Beeinflussung durch den Faktor Tritt bzw. Befahren. Die Vegetation ist daher deutlich höher entwickelt als die des Fahrweges. Kennzeichnende Wegrandgesellschaften des Untersuchungsgebietes sind Falcario-Agropyretum, Echio-Melilotetum und Dauco-Picridetum, allerdings sind gut ausgebildete Bestände im Untersuchungsgebiet selten. Im Bereich genutzter Weinberge werden sie meist beabsichtigt durch Herbizide oder unbeabsichtigt bei der Bearbeitung der Wingerte zerstört, in diesem Fall wachsen Reb-Unkrautgesellschaften als Wegrandvegetation. Im Kontakt zu Brachflächen unterliegen sie einer ähnlichen Vegetationsdynamik wie jene und werden daher rasch von Gehölzen, in der Regel Brombeeren, überwachsen. In ihrer Existenz sind sie auf gelegentliche Störungen angewiesen.

Das Falcario vulgaris-Agropyretum repentis Müll & Görs 69 wächst, im Gegensatz zum Convolvulo- und Cardario-Agropyretum, hauptsächlich an Wegrändern, die nicht oder nur selten aus darüberliegenden Weinbergen übererdet werden (Aufn.382). Die Sichelmöhre hat in dieser Gesellschaft ihren Verbreitungsschwerpunkt am Gangelsberg, obgleich sie auch in Weinbergsbrachen nicht selten ist. Am Gesellschaftsaufbau sind neben Elymus repens häufig Arrhenatherum elatius und Dactylis glomerata beteiligt. Der Sichelmöhren-Kriechqueckenrasen wächst bevorzugt auf feinerdereichen, carbonathaltigen Böden im Bereich anstehender "Freisen"-Schichten.

Ebenfalls feinerdereiche Böden besiedelt das Dauco-Picridetum als Wegrandgesellschaft. Die Bestände ähneln denen der Weinbergsbrachen und werden meistens von Daucus carota geprägt. Häufige Begleiter sind Cichorium intybus und Saponaria officinalis.

Das Echio-Melilotetum besiedelt feinerdeärmere und trockenere Böden als die beiden vorgenannten. Die Gesellschaft wird hauptsächlich von *Echium vulgare* sowie Kennarten übergeordneter Syntaxa aufgebaut (Aufn.383).

Gut entwickelte Bestände der drei Wegrand-Gesellschaften sind während des ganzen Sommers sehr blütenreich und sollten nicht zuletzt aus diesem Grund geschont werden.

F.1.3. Ruderalflächen (Tab. 12)

Relativ selten sind am Gangelsberg durch Ablagerung nährstoffreichen Materials, beispielsweise Trester oder Rebschnittgut, entstandene Ruderalgesellschaften auf Brachflächen oder an Wegrändern.

Auf frischen Ablagerungen wächst gewöhnlich das Conyzo-Lactucetum serriolae, die Bestände solcher Aufschüttungen entsprechen weitgehend denen feinerdereicher Weinbergsbrachen.

Ältere Ablagerungen werden meist vom Artemisio-Tanacetetum vulgaris Br.-Bl. 31 corr. 49 n.inv., der charakteristischen Gesellschaft solcher Flächen, besiedelt. Aufnahme Nr.384 zeigt den Abbau der Gesellschaft durch Rubus fruticosus agg., Rubus corylifolius agg. und Clematis vitalba.

Als Sonderfall wächst in Hangfußlage eine Rubus caesius-Glechometalia-Gesellschaft (Aufn.385). Der von Rubus caesius und Urtica dioica aufgebaute Bestand ist von einem dichten Schleier der Lianen Bryonia dioica, Galium aparine und Clematis vitalba bedeckt.

F.1.4. Lesesteinriegel und Lesesteinhaufen (Tab. 13)

In zahlreichen Weinbauregionen, vor allem in Muschelkalkgebieten, haben Lesesteinriegel landschaftsprägenden Charakter und eine wichtige Funktion im Naturhaushalt (SCHMIDT 1985), in weiten Bereichen des Nahegebietes hingegen sind sie selten und dementsprechend relativ unbedeutend. Dies ist auch am Gangelsberg der Fall, dort sind nur vereinzelte und kleine Lesesteinriegel bzw. -haufen zu finden. Umfang und Geschwindigkeit der Besiedlung dieser Steinhaufen werden wesentlich vom Feinerdegehalt in den Hohlräumen zwischen den Steinen bestimmt.

Kleinflächig und in artenarmer Ausbildung wächst das Rumicetum scutati Fab. 36 em. Kuhn 37 mit dem kennzeichnenden Schild-Ampfer als Pionierstadium auf frischen Steinhaufen (Aufn.386). Häufiger ist auf noch gehölzfreien Lesesteinriegeln eine auf Ordnungsebene gut charakterisierte *Sedum album*-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft (Aufn.387). Sie ist in ähnlicher Zusammensetzung auch an primären Felsstandorten sowie in Steinbrüchen zu finden.

Die meisten Lesesteinriegel des Gangelsberges sind mit Gehölzen bewachsen. Die typische Gesellschaft ist das Prunetum mahaleb (Aufn.388-391), dessen Bestände reich an Gehölzarten sind. Es existieren keine Übergangsstadien zwischen der Sedum album-Gesellschaft und dem Steinweichsel-Gebüsch. Das Vorkommen zahlreicher Festuco-Brometea-Arten im Unterwuchs einzelner gehölzbestandener Lesesteinriegel (Aufn.389) weist darauf hin, daß der Felsgrus-Gesellschaft eine trockenrasenähnliche Vegetation folgen kann. Die Gehölzansiedlung ist hiervon unabhängig und bereits auf jungen Steinhaufen möglich. Die von Schmidt (1985) anschaulich geschilderte Besiedlung eines Lesesteinriegels ist in dieser Form, mit randständigen Gehölzen, im Untersuchungsgebiet häufig zu beobachten. Auf Riegeln mit höherem Feinerdeanteil ist jedoch durchaus auch die Besiedlung des Zentrums durch Gehölze möglich. Vereinzelt zeichnet sich auf sehr alten Lesesteinriegeln durch Acer monspessulanum, Sorbus torminalis und Quercus robur die Weiterentwicklung des Prunetum mahaleb zum Aceri monspessulani-Quercetum petraeae ab (Aufn.391).

F.1.5. Steinbrüche (Tab.14)

In Weinbaulagen finden sich gelegentlich kleine Steinbrüche, die der Gewinnung von Material zur Errichtung von Mauern und zur Festigung von Wegen dienen bzw. dienten. Am Gangelsberg gibt es zwei kleine Abbaustellen, die beide nicht mehr genutzt werden. Die eine ist dicht mit einem Prunetum mahaleb bewachsen, die andere, sehr klein, hingegen noch offen. Hier wächst an der Abbruchwand eine lückige Sedum album-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft. Auf lockerem, grusigem Abraummaterial ist kleinflächig das Rumicetum scutati Fab. 36 em. Kuhn 37 ausgebildet (Aufn.392). Diese zur Klasse Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 47 gehörende Gesellschaft besiedelt im Nahegebiet neben primären Block- und Schutthalden auch Sekundärstandorte wie Lesesteinriegel, Abraumhalden, Bahndämme und sehr steinige Weinbergsbrachen (Korneck 1974). Am genannten Steinbruch wächst das Rumicetum scutati melicetosum ciliatae, das durch Rumex scutatus und Melica ciliata charakterisiert ist. Außerhalb des Untersuchungsgebietes ist das Rumicetum scutati auf dem Schotterkörper der ehemaligen Bahnlinie am Westfuß des Gangelsberges weit verbreitet.

Größere Abbaustellen, die im Zusammenhang mit dem Bau der Bahnlinie angelegt wurden und mittlerweile bewaldet sind, gibt es am "Hockersfels" und "Auf den Felsen". Ihre Vegetation wird in Kapitel F.2.1. besprochen.

F.1.6. Genutzte und brachliegende Mähwiesen (Tab.15)

Mähwiesen bzw. deren Brachestadien gibt es v.a. auf den Terrassenverebnungen und dem Plateau des Gangelsberges, teilweise wachsen sie auf ehemaligem Weinbergsgelände. Die genutzten Wiesen gehören ausnahmslos dem Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. ex Scherrer 25 an (Aufn.393-397). Aus floristischer Sicht sind sie relativ uninteressant und zeigen nicht, daß sie im Optimalbereich der Assoziation liegen, zu welchem das Nahegebiet nach Oberdorfer (1980) gehört. Bromus erectus zeigt gemeinsam mit den weniger steten Galium verum und Senecio jacobea die Zugehörigkeit zur Subassoziation von Bromus erectus (Görs 1974, Oberdorfer 1980). Der hohe Anteil wärmeliebender Arten ist Ausdruck der Klimagunst des Untersuchungsgebietes. Die Bestände ähneln der aus dem Oberen Naheland beschriebenen Campanula rapunculus-Subvariante innerhalb der Lotus corniculatus-Variante des Arrhenatheretum (Manz 1987), sie sind jedoch wesentlich dichter, so daß die Lückenzeiger fehlen. Der gegenüber Halbtrockenrasen erhöhte Nährstoffgehalt der Glatthaferwiesen drückt sich deutlich im Stickstoff-Zeigerwert der Vegetation

Brachestadien unterscheiden sich von den genutzten Wiesen durch einen erhöhten Anteil mahdempfindlicher Saumarten sowie durch vermehrtes Vorkommen von Festuco-Brometea-Arten als Folge fehlender Düngung. Aufnahme 398 zeigt das Brachestadium einer Glatthaferwiese in unmittelbarer Nachbarschaft eines ausgedehnten Halbtrockenrasens. Aus der floristischen Ähnlichkeit läßt sich schließen, daß sie aus jenem durch Düngung hervorgegangen ist. Nach Ellenberg (1986) reicht eine einmalige kräftige Düngung aus, um das Gleichgewicht zwischen Bromus erectus und Arrhenatherum elatius zugunsten des Glatthafers zu verschieben. Möglicherweise ist auch die Dominanz von Saumarten im südlichen Teilbereich dieser Glatthaferbrache auf die gegenüber Halbtrockenrasen bessere Nährstoffversorgung zurückzuführen. Die Vegetation hat sich hier zu einer thermophilen Saumgesellschaft weiterentwickelt und kann als Chrysanthemum corymbosum-Geranion sanguinei-Gesellschaft bezeichnet werden (Aufn.399). Durch das Auftreten der Assoziations-Kennart Vicia tenuifolia zeigt sie eine Entwicklungstendenz zum Campanulo-Vicietum tenuifoliae KRAUSCH in TH. MÜLLER 62. Die Schmalblättrige Wicke galt nach Schreiber (1990) im Nahe-Hunsrück-Gebiet als verschollen. Die Art wächst im Untersuchungsgebiet nur im Bereich des "Hockersfelsen", sie ist dort in brachgefallenen Weinbergen und Mähwiesen ist nicht selten.

Ausgedehnte Bestände des Mesobrometum Br.-Bl. in Scherrer 25 (Aufn.400-405) wachsen auf der Westseite des "Hockersfelsen". Assoziations-Charakterart ist Himantoglossum hircinum, die in den meisten Beständen vorkommt. Gut gekennzeichnet sind die Halbtrockenrasen durch zahlreiche Klassen- und Ordnungs-Kennarten. Gegenüber dem im Untersuchungsgebiet fehlenden Gentiano-Koelerietum trennen weideempfindliche Differentialarten, hier vor allem Knautia arvensis, Dactylis glomerata und Arrhenatherum elatius (s. MÜLLER 1966). Die Bestände wachsen überwiegend auf ehemaligem Rebgelände, welches nach der Aufgabe des Weinanbaus als Grünland genutzt wurde. Die Flächen wurden früher gemäht, wahrscheinlich auch sporadisch beweidet. Seit etwa 40 Jahren liegen sie brach. Von der Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft der ungemähten Weinbergsbrachen unterscheidet sich das Mesobrometum durch das nahezu völlige Fehlen ruderaler Arten und durch den deutlich erhöhten Deckungsgrad von Brachypodium pinnatum. Die Bestände sind, im Unterschied zu denen der sich selbst überlassenen Rebbrachen, sehr dicht, der Boden ist von einer Streufilz-Decke überzogen. Der geringe Verbuschungsgrad dieser Halbtrockenrasen zeigt die Resistenz der dichten Bestände gegenüber generativer Gehölzansiedlung. Der hohe Deckungsanteil von Brachypodium pinnatum ist möglicherweise das Resultat von Bränden, die, nach Angaben mehrerer Ortsansässiger, früher häufig auf der Westseite des Hockersfelsen und des Gangelsberges auftraten. Sehr selten wächst im Mesobrometum am "Hockersfels" das bundesweit gefährdete, landesweit stark gefährdete Linum tenuifolium (KORNECK & SUKOPP 1988 bzw. KORNECK et al. 1988). Da im Untersuchungsgebiet nur (noch?) wenige Individuen des Zarten Leins vorkommen, ist ein langfristiges Überleben der Art selbst unter den vorhandenen günstigen Standortbedingungen fraglich. Die Populationsgröße ist wesentlich geringer, als dies aus populationsgenetischer Sicht zur Erhaltung des Bestandes erforderlich ist.

Größere Ausdehnung besitzt das Mesobrometum auch auf der Westseite des Gangelsberges, dort schließen sich Halbtrockenrasen im Unterhangbereich nach Norden an die Weinbaulagen an. In dieser Lage sind Himantoglossum hircinum und Orchis purpurea selten, vermutlich ist dies auf das kalkfreie und relativ basenarme Substrat zurückzuführen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Lathyrus hirsutus in diesen Beständen (Aufn.405). Die bundes- und landesweit stark gefährdete, unbeständige Art (Korneck & Sukopp 1988 bzw. Korneck et al. 1988) ist im Nahegebiet äußerst selten. Mehrere neuere Funde im Mittleren Nahegebiet (Reichert 1991, briefl.) deuten darauf hin, daß sich die Behaarte Platterbse hier gegenwärtig in Ausbreitung befindet. Am Gangelsberg wächst eine große Population räumlich eng begrenzt am Westhang des Berges, dort besiedelt sie Halb-

trockenrasen, Weinbergsbrachen und Ökotone entlang eines Weges. Selten tritt sie auch, gemeinsam mit *Lathyrus nissolia*, am Osthang im Arrhenathero-Inuletum auf.

Am Nordwesthang des Gangelsberges, außerhalb des Untersuchungsgebietes, wächst in Halbtrockenrasen *Gentiana ciliata*. Im Untersuchungsgebiet konnte die Art 1991 nicht nachgewiesen werden. Da der Fransen-Enzian jedoch in diesem Jahr an den bekannten Wuchsorten des Gangelsberges, vermutlich infolge der Trockenheit, völlig fehlte, ist ein Vorkommen in den Halbtrockenrasen der Weinbergslagen nicht auszuschließen.

Halbtrockenrasen sind landesweit stark gefährdete Biotoptypen (BUSHART et al. 1990), die ausgedehnten Bestände am Gangelsberg sollten daher unbedingt durch Beibehaltung bzw. Wiederaufnahme der Nutzung erhalten werden.

F.2. Genutzte Wälder und Forste (Tab.16)

An die Weinanbaufläche des Gangelsberges angrenzend, seltener auch innerhalb, wachsen verschiedene Waldgesellschaften, die entweder angepflanzt oder zumindest in ihrer Entstehung anthropogen sind. Zum einen handelt es sich um nicht mehr genutzte ehemalige Nieder- und Mittelwälder, zum anderen um forstlich genutzte Hochwälder. Hinzu kommen Waldgesellschaften, die aufgelassene Abbauflächen besiedeln. Allen Waldflächen ist gemeinsam, daß sie eine sehr geringe Größe haben. Die für Wälder charkteristische Biogeocoenose mit ihrem vielfältigen biotischen und abiotischen Wechselbeziehungen ist daher zwangsläufig nur Ansatzweise entwickelt. Trotzdem tragen diese kleinen "Wäldchen" nicht unwesentlich zur Arten- und Biotopvielfalt des Gangelsberges bei. Auf ihre Bedeutung für den Sukzessionsablauf auf benachbarten Rebbrachen wurde bereits an anderer Stelle hingewiesen.

F.2.1. Ehemalige Nieder- und Mittelwälder, aufgelassene Abbauflächen (Tab. 16, Aufn. 406 – 414)

Diesen Waldgesellschaften ist gemeinsam, daß sie nicht oder nur teilweise angepflanzt wurden. Die Zusammensetzung der Baum- und Strauchschichten ist die Folge der spontanen Gehölzansiedlung sowie, im Falle der Nieder- und Mittelwälder, einer gezielten nutzungsbedingten Auslese. Alle Bestände können dem Galio-Carpinetum Oberd. 57 zugeordnet werden, obgleich sie mitunter äußerst schwach charakterisiert sind. Die gemäßigten Hainbuchen-Trockenwälder dieser Gesellschaft zählen landesweit zu den gefährdeten Biotoptypen (Bushart et al. 1990).

Die ehemaligen Niederwälder werden entweder von Corylus avellana (Aufn.406) oder von Carpinus betulus (Aufn.411) beherrscht. In den Mittelwäldern (Aufn.407-410) bilden Quercus robur oder, seltener, Quercus petraea sowie Prunus avium als Überhälter die obere Baumschicht, hinzu kommen Carpinus betulus und Acer campestre. In der zweiten Baumschicht wächst nahezu ausschließlich Corylus avellana, die Hasel erreicht dort sehr hohe Deckungswerte. Der hohe Haselanteil und der geringe Eichenanteil weisen auf die ehemalige Nutzung zur Brennholzgewinnung hin. Eichenschälwälder zur Gewinnung von Gerberlohe, wie sie für das Nahegebiet typisch sind (BOECK 1954; KRAUSE 1972), fehlen im Untersuchungsgebiet. In der Feldschicht sind Poa nemoralis, Melica uniflora, Dryopteris filix-mas, Lamium galeobdolon, Mercurialis perennis und Stellaria holostea hochstet. Die steten Glechometalia-Arten Geranium robertianum, Alliaria petiolata und Moehringia trinervia zeigen die gute Wasser- und Nährstoffversorgung der Vegetation an. Die Bestände entsprechen sehr genau der Schilderung von Eichen-Hainbuchen-Wäldern des Nordpfälzer Berglandes durch Wiemann (1939). Von den ähnlichen Clematido-Coryleta der Weinbergsbra-

chen unterscheiden sie sich durch die meistens deutliche Strukturierung der Gehölzschichten mit einem höheren Baumanteil sowie den weniger ruderalen Charakter. Die gute Basenversorgung dieser Galio-Carpinetea ist untypisch für Nieder- und Mittelwälder, wie sie beispielsweise von Krause (1972) aus dem Hunsrück beschrieben werden. Sie ist nicht nur auf das vulkanische Ausgangsgestein zurückzuführen, sondern dürfte auch Ausdruck der weniger langen und intensiven Nutzung sein, so daß hier die für diese Form der Waldwirtschaft typische Zerstörung der Böden ausblieb. Die Galio-Carpineta im Nordwesten des Gangelsberges sowie in den kleinflächigen Geländeeinschnitten innerhalb der Weinbergslagen auf der Ost- und Westseite wachsen auf den potentiellen Standorten eines eutraphenten Braunmull-Buchenwaldes. In konvexen Oberhangbereichen bildet der Eichen-Hainbuchenwald die Ersatzgesellschaft des Luzulo-Fagetum, dort zeigt Deschampsia flexuosa eine Versauerung des Bodens an (Aufn.410).

Die Galio-Carpinetea der ehemaligen Abbaustellen (Aufn.412-414) unterscheiden sich von den Nieder- und Mittelwäldern physiognomisch sowie in der Artenzusammensetzung durch den höheren Anteil der Straucharten. Außerdem sind sie untereinander wesentlich heterogener als die ehemals genutzten Wälder. Bemerkenswert sind die beiden Steinbrüche am "Hockersfels". Im südlichen (Aufn.414) ist *Sorbus domestica* wesentlich am Bestandsaufbau beteiligt, im nördlichen (Aufn.413) weist, auf carbonatreichem Substrat, das Vorkommen von *Cephalanthera damasonium* auf den Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum)

als Potentiell Natürliche Vegetation hin.

F.2.2. Hochwälder und Forste (Tab. 16, Aufn. 415 – 419)

Hochwälder bzw. hochwaldähnliche Bestände existieren im Untersuchungsgebiet nur vereinzelt, wobei *Quercus robur, Quercus petraea, Prunus avium* sowie *Robinia pseudoacacia* die forstlich genutzten Arten sind. Prunus avium-Bestände haben sich auch aus Obstwiesen entwickelt. Auf eine syntaxonomische Zuordnung der Gesellschaften wird verzichtet, sie werden nur nach der angepflanzten Baumart benannt.

Bei den Hochwaldgesellschaften zeigt sich deutlich eine standörtliche Differenzierung. Die am Südwesthang bzw. auf der Kuppe gelegenen Bestände (Nr.415,417) besiedeln trokkene und relativ nährstoffarme Standorte. Der Feldschicht fehlen in beiden Fällen, trotz des jeweils hohen Alters, nahezu völlig typische Waldpflanzen, sie unterscheidet sich somit nicht wesentlich von derjenigen benachbarter gehölzbestandener Weinbergsbrachen. Dies deutet darauf hin, daß eine Entwicklung jener Prunetalia-Gesellschaften hin zu gut gekennzeichneten Waldgesellschaften in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist.

Die in absonniger, luftfeuchter Lage wachsenden Forste sind gekennzeichnet durch die reichlich vertretenen Galio-Urticenea-Arten (Aufn.416,418). Die gute Nährstoffversorgung wird wesentlich durch Zuschußwasser aus oberhalb liegenden, gedüngten Nutzflächen verursacht. Auch diese Bestände unterscheiden sich nicht wesentlich in der Zusammensetzung der Feldschicht von gehölzbestandenen Rebbrachen entsprechender Standorte.

Der Robinienforst hingegen läßt sich in seiner Artenzusammensetzung mit keiner Weinbergs-Brachegesellschaft vergleichen (Aufn.419). Robinia pseudoacacia, zur Gewinnung von Rebpfählen angepflanzt, prägt die Vegetation der Feldschicht stärker als jede andere in Mitteleuropa kultivierte Laub-Baumart (Klauck 1986). Durch die Symbiose mit luftstickstoffbindenden Rhizobien verursacht sie Robinie in ihrer Umgebung eine starke Nitratanreicherung, darüberhinaus wirkt ihre Streu auf manche Krautarten toxisch (s. Klauck 1986). Die Feldschicht des Robinienforstes weist mit der dominanten Urtica dioica sowie zahlreichen weiteren Artemisietea-Arten einen sehr ruderalen Charakter auf, der in diesem Ausmaß selbst für Robiniengesellschaften untypisch ist (vgl. Müller 1966, Ullmann 1977). Dies ist sicherlich die Folge der absonnigen Lage, so daß die Feuchtig-

keitsbedingungen hier für die Entwicklung der *Urtica dioica*-Herden sehr günstig sind. Übereinstimmend beschreibt KLAUCK (1986) ähnliche Bestände von entsprechenden Standorten.

Weinbergsbrachen werden am Gangelsberg von Robinia pseudoacacia nur in Ausnahmefällen besiedelt. Dies stimmt mit den Angaben von Ullmann (1977) überein. Vermutlich wird die lichtbedürftige und erst sehr spät austreibende Art auf den Brachflächen bereits im Jugendstadium von anderen Arten verdrängt.

Entlang des Bahndammes auf der Westseite des Gangelsberges bildet *Robinia pseudoa-cacia* ein großes, subspontan entstandenes Gehölz. Darüberhinaus wächst sie truppweise im primären Prunetum mahaleb am westlichen Steilabfall des Berges zur Nahe und dringt von dort aus vegetativ in das benachbarte Xerobrometum vor. Gegenwärtig ist die Ausbreitung räumlich eng begrenzt und stellt keine direkte Bedrohung des Trockenrasens dar, die weitere Entwicklung sollte jedoch beobachtet werden.

Vereinzelt wachsen im Untersuchungsgebiet kleine Nadelholzforste. Angepflanzte Baumarten sind *Pinus sylvestris, Pseudotsuga menziesii* sowie *Picea abies.* Diese Nadelholzforste wurden, wie auch die in einer Geländerinne auf der Südwestseite des Berges zu findende *Salix x rubens*-Gesellschaft, nicht pflanzensoziologisch erfaßt.

F.3. Natürliche Standorte

An einem seit Jahrhunderten der Nutzung unterliegenden Berg wie dem Gangelsberg gibt es keine Standorte, die anthropogen völlig unbeeinflußt sind. Extrem steile oder flachgründige Standorte wie Felsköpfe, -wände sowie Blockhalden unterlagen jedoch nie einer geregelten Nutzung, ihre Vegetation ist daher weitgehend ursprünglich. Desweiteren existieren durch sporadische Mahd, Weide oder Flämmen bedingte, naturnahe Trockenrasen, die im folgenden ebenfalls besprochen werden. Eine exakte Abgrenzung zwischen primärer und sekundärer Vegetation ist im Einzelfall nicht immer möglich (s. HAFFNER 1969).

Der Anteil natürlicher Standorte an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes ist sehr gering. Auf diesen Flächen leben jedoch zahlreiche Arten, die den Nutzflächen völlig oder weitgehend fehlen. Ihnen kommt daher aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes überragende Bedeutung zu (s. G.), Beeinträchtigungen sind unter allen Umständen zu vermeiden.

Naturnahe Standorte größeren Umfangs gibt es im Untersuchungsgebiet im Bereich des "Hockersfelsen", am dem Gangelsberg südlich vorgelagerten Andesitrücken in den Fluren "Auf dem Fels" und "Auf den Felsen" sowie auf der Westseite des Berges am Steilabfall zur Nahe. Hinzu kommen vereinzelte kleine Felsköpfe in nahezu allen Lagen des Untersuchungsgebietes. Die Xerothermvegetation dieser Standorte ist im Bereich der Andesitfelsen am besten entwickelt. Dort wachsen artenreiche, syntaxonomisch gut charakterisierbare Felsgrusgesellschaften, Trockenrasen und -gebüsche, die einen vielfältigen xerothermen Vegetationskomplex bilden. Die Phytocoenosen der Primärstandorte in anderen Lagen sind hingegen artenärmer und häufig pflanzensoziologisch nur schwach gekennzeichnet. Als Ursache hierfür ist neben der meist geringen Größe auch die isolierte Lage innerhalb der Weinbergslagen sowie die hierdurch verursachte Belastung durch Herbizide und Düngemittel (s.G.) anzusehen.

F.3.1. Felsspalten-Vegetation (Tab. 17)

In Spalten des anstehenden Andesits wächst vereinzelt das Biscutello-Asplenietum septentrionalis Korn. 74. Bei dieser Assoziation handelt es sich eine xerotherme, Felsspalten in Silikatgesteinen besiedelnde Kleinfarn-Gesellschaft (Korneck 1974). Mit anderen

Silikatfugen-Gesellschaften wird sie innerhalb der Asplenietea trichomanis Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 34 corr. Oberd. 77 der Ordnung Androsacetalia vandelii Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 34 zugerechnet. Die Gesellschaft des Nordischen Streifenfarns ist im Untersuchungsgebiet durch Asplenium septentrionale und Asplenium trichomanes ssp. trichomanes gekennzeichnet (Aufn.420).

Wesentlich häufiger als diese Gesellschaft sind Vorkommen von einzelnen Kleinfarnen. Auf Andesitfelsen beschränkt sind hierbei Asplenium adiantum-nigrum, Asplenium septentrionale und Ceterach officinarum, während Polypodium vulgare und Asplenium trichomanes häufiger sind und auch auf Latit sowie Latitandesit wachsen. Die drei letztgenannten Arten finden sich vereinzelt auch an Weinbergsmauern.

F.3.2. Felsgrus-Vegetation (Tab.18)

Kompakter Fels kann nur von Thallophyten besiedelt werden, die als poikilohydre Pflanzen mit wesentlich weniger Wasser auskommen als Kormophyten und in latentem Lebenszustand monatelange Trockenheit überleben können. Mit Zunahme der Feinerdeauflage verbessert sich die Wasserkapazität des Standortes. Bereits bei einer Bodenmächtigkeit von nur 1–3 cm können sich Gefäßpflanzen ansiedeln. Auf diesen rohen, feinerdearmen Syrosemen wachsen lückige, von Kormophyten und Thallophyten gemeinsam aufgebaute Pflanzengesellschaften, die der Ordnung Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 55 angehören. Die Feldschicht wird hauptsächlich von blattsukkulenten Chamaephyten und winterannuellen Therophyten aufgebaut (Korneck 1976), beide Lebensformtypen erweisen sich bei der Besiedlung der im Sommer stark austrocknenden und sehr heißen Standorte als vorteilhaft.

Das Cerastietum pumili OBERD. & MÜLL. in TH. MÜLL. 61 ist eine basiphile Felsgrusgesellschaft, die im Mittleren Nahetal auf Andesitfelsen wächst (KORNECK 1974). Im Untersuchungsgebiet ist die Gesellschaft durch Cerastium pumilum und Cerastium brachypetalum charakterisiert (Aufn.421-422) und auf sehr flachgründige Andesit-Verwitterungsböden in den Fluren "Auf dem Fels" und "Auf den Felsen" beschränkt. Sie stellt dort die natürliche Dauergesellschaft dar und wächst im Kontakt zum Allio-Stipetum capillatae und zum Xerobrometum sowie als Fragmentkomplex in den Lücken jener Trockenrasengesellschaften. Bemerkenswert ist das gemeinsame Vorkommen des basiphilen Cerastium pumilum und des azidophilen Rumex acetosella. Dieses Phänomen der Vergesellschaftung von Basenzeigern und Säurezeigern ist im Nahegebiet weit verbreitet (s. HAFFNER 1969).

Viel häufiger als gut ausgebildete Cerastieta pumili sind im Bereich anstehenden Andesits Felsgrusgesellschaften, die nur auf Ordnungsebene charakterisiert sind. Durch Medicago minima wird die Gesellschaft gekennzeichnet und zugleich gegen die Felsgrus-Bestände auf basenärmeren Ausgangsgesteinen abgegrenzt (Aufn.423-431). Sie wächst in entsprechender Artenkombination auch sekundär auf Weinbergsbrachen und wurde daher bereits besprochen (D.2.4.1.). Neben der landesweit gefährdeten Medicago minima (Kor-NECK et al. 1988), die hier ihren Schwerpunkt hat und in einer individuenstarken Population wächst, ist Asperula cynanchica als schwache Kennart der Gesellschaft anzusehen. Das Fehlen der Cerastien ist anscheinend zufallsbedingt, da die Standorte des Cerastietum pumili und der Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft keine Unterschiede erkennen lassen. Stellenweise tritt Thlaspi perfoliatum als Verbands-Kennart des Alysso-Sedion albi OBERD. & MÜLL. in TH. MÜLL. 61 in der Gesellschaft auf (Aufn. 423). Da die Zusammensetzung solcher Therophytenbestände starken jährlichen Schwankungen unterliegt und wesentlich vom Witterungsverlauf beeinflußt wird (s. KORNECK 1974), sind die Wuchsorte der Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft potentielle Cerastietum pumili-Standorte.

Durch das Fehlen von Medicago minima und Teucrium chamaedrys sowie durch das Vorkommen von Potentilla argentea ssp. argentea ist die Potentilla argentea-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft gekennzeichnet (Aufn.432-438). Sie wächst bevorzugt über anstehendem Latit und somit auf basenärmerem Ausgangsgestein als die zuvorgenannte Vegetationseinheit. Ihre Standorte sind die potentiellen Wuchsorte des Gageo saxatilis-Veronicetum dillenii Korn. 74, welches am Gangelsberg nur außerhalb des Untersuchungsgebietes zu finden ist (Korneck 1992, briefl.). Das Fehlen der Assoziations-Kennarten in den Weinbergslagen ist vermutlich die Folge der geringen Flächengröße und der isolierten Lage geeigneter Standorte. Die Potentilla argentea-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft kann als Fragment des Gageo-Veronicetum dillenii aufgefaßt werden. Die Bestände werden von Sedum album, Sedum reflexum oder Scleranthus perennis dominiert, Trifolium arvense ist hochstet. Vereinzelt zeigt die Gesellschaft Beziehungen zum Viscario-Festucetum (Aufn.436). Im Kontaktbereich zu genutzten Weinbergen wachsen durch Nährstoffeintrag ruderalisierte Bestände, die sich als Fragmentarische Ausbildung (Aufn.437-438) der Typischen Ausbildung (Aufn.432-436) anschließen lassen.

Felsen mit charakteristischer Vegetation sind potentiell gefährdete Biotoptypen (Bus-

HART et al. 1990) und sollten daher grundsätzlich geschützt werden.

F.3.3. Trockenrasen (Tab.19)

Mit zunehmender Bodenmächtigkeit und -reife wird der Bewuchs dichter und höher. Auf Rankern und Braunerde-Rankern nimmt insbesondere der Deckungsgrad hemikryptophytischer und geophytischer Arten zu. Sie prägen die Vegetation, zwischen den Gräsern und Stauden ist jedoch noch genügend Raum für die konkurrenzschwachen Sedo-Scleranthetea-Arten, jene können als Artengruppe zur Abgrenzung der Trockenrasen gegenüber Halbtrockenrasen herangezogen werden (s. Görs 1974, Oberdorfer & Korneck 1976). Im Untersuchungsgebiet wachsen drei Trockenrasen-Gesellschaften, die gemeinsam der Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. 43 angehören und zu den landesweit stark gefährdeter Biotoptypen zählen (Bushart et al. 1990).

F.3.3.1. Basiphile Trockenrasen

Allio-Stipetum capillatae und Xerobrometum sind auf basenreiche oder kalkhaltige Böden beschränkt. Beide Gesellschaften sind im Untersuchungsgebiet nur schwach gekennzeichnet und durch gleitende Übergänge miteinander verbunden. Gemeinsame Kennarten und Differentialarten zum Viscario-Festucetum schwach bis mäßig saurer Böden sind Allium sphaerocephalon, Teucrium chamaedrys, Erysimum crepidifolium, Asperula cynanchica, Anthericum liliago, Thymus praecox ssp. hesperites und Stachys recta. Die Sedo-Scleranthetea-Arten Sedum album, Petrorhagia prolifera und Medicago minima zeigen die Lückigkeit der Bestände und den räumlichen Bezug zu benachbarten basiphilen Felsgrusgesellschaften. Allio-Stipetum capillatae und Xerobrometum gehören verschiedenen Ordnungen an, deren Unterscheidung im wesentlichen auf arealgeographischen Gesichtpunkten beruht (Oberdorfer & Korneck 1976).

Das Allio-Stipetum capillatae Korn. 74 géhört der kontinental geprägten Festucetalia valesiacae Br.-Bl. & Tx. 43 an. Diese Ordnung erreicht mit dem Festucion valesiacae Klika 31 im nördlichen Oberrheingebiet die absolute Westgrenze ihrer Verbreitung (Korneck 1974; Oberdorfer & Korneck 1976). Kontinentale Steppenrasen wachsen in Mitteleuropa extrazonal an edaphischen Sonderstandorten in kontinental getönten Trokkengebieten (Meusel 1940; Korneck 1974) und werden hier synchronologisch als

Relikte der postglazialen Vorwärmezeit gedeutet (Korneck 1974). Das Allio-Stipetum capillatae ist eine Gebietsassoziation des Verbandes, deren Artenzusammensetzung arealgeographisch bedingt durch den Ausfall zahlreicher subkontinentaler Festucion-Arten sowie durch das Auftreten submediterraner Arten gekennzeichnet ist. Die Kopflauch-Haarpfriemengras-Gesellschaft ist im Mittleren Nahegebiet relativ arm an Kennarten des Verbandes und höherer Syntaxa, sie tritt hier in einer Sedum album-Ausbildung auf (Kor-NECK 1974). Am Gangelsberg ist die Gesellschaft nur durch Stipa pulcherrima eindeutig charakterisiert. Andere Assoziations-Kennarten fehlen dem Untersuchungsgebiet. Da das Allio-Stipetum capillatae die einzige im Nahegebiet vorkommende Trockenrasen-Gesellschaft der Festucetalia valesiacae ist, können jedoch alle durch die bundesweit gefährdete (KORNECK & SUKOPP 1988) Ordnungs-Kennart Potentilla arenaria gekennzeichneten Bestände als schwach charakterisierte Allio-Stipeta capillatae gelten (Aufn.439-445). Auf diese sind Carex humilis, Melica ciliata sowie Artemisia campestris ssp. lednicensis beschränkt. Das Allio-Stipetum wächst ausschließlich auf Andesit und besiedelt dort bevorzugt kleine Felspodeste mit konsolidierten Rankern. Der Humushorizont ist meistens gut entwickelt und relativ skelettarm, die Bodenreaktion sehr schwach sauer (pH = 6,8 in CaCl₂).

Auf das Vorkommen von Stipa pulcherrima am Gangelsberg weist Korneck (1974: 102) ausdrücklich hin. Das Gelbscheidige Federgras ist im Untersuchungsgebiet sehr selten und, aufgrund der geringen Individuenzahl, wie auch bundesweit (Korneck & Sukopp 1988), stark gefährdet. Nach Angaben von Korneck (1992, briefl.) war es hier früher häufiger. Bemerkenswert ist das Vorkommen der bundesweit ebenfalls stark gefährdeten Orobanche arenaria im Allio-Stipetum capillatae. Die Sand-Sommerwurz parasitiert auf Artemisia campestris ssp. lednicensis, durch die enge Bindung der Wirtspflanze an Andesit-Standorte ist die mögliche Verbreitung des Parasiten vorgegeben. Häufiger ist im Gebiet die bundesweit gefährdete Orobanche alba, sie schmarotzt auf Thymus pulegioides und Thymus praecox ssp. hesperites. Massenbestände bildet in der Kopflauch-Haarpfriemengras-Gesellschaft das bundesweit gefährdete namengebende Allium sphaerocephalon (Korneck & Sukopp 1988), die Art ist am Gangelsberg auf die beiden basiphilen Trockenrasengesellschaften beschränkt.

Auf weniger tiefgründigen und geringer entwickelten Rankern sowie auf Syrosem-Rankern fallen die auf das Allio-Stipetum beschränkten Arten *Potentilla arenaria*, *Carex humilis*, *Melica ciliata* und *Artemisia campestris* ssp. *lednicensis* aus. An die Stelle der sub-kontinentalen *Potentilla arenaria* tritt die subatlantisch-submediterrane *Potentilla tabernae-montani*. Somit sind diese Bestände eindeutig als der Brometalia erecti Br.-Bl. 36 zugehörig charakterisiert. Kennarten untergeordneter Syntaxa fehlen. Aufgrund ihrer Physiognomie und Ökologie können diese lückigen, an Extremstandorten als Dauergesellschaften wachsenden Trockenrasen als sehr schwach gekennzeichnete, floristisch arme und somit fragmentarische Ausbildungen des Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31 aufgefaßt werden (Aufn.446-453). Der submediterran-subatlantisch geprägte Trespen-Trockenrasen erreicht als einzige Assoziation des Xerobromion Br.-Bl. & Moor 38 em. Morav. in Holub et al. 67 das Nahegebiet, an der unteren Nahe ist die Gesellschaft noch durch Assoziations-Kennarten gekennzeichet (Korneck 1974).

Das fragmentarische Xerobrometum ist nicht an anstehenden Andesit gebunden, es wächst auch auf anderen Vulkaniten, sofern die Böden nicht an Basen verarmt sind. So ist diese Gesellschaft großflächig auf der Westseite des Gangelsberges, am Steilabfall zur Nahe hin, zu finden. Sie bildet dort die natürliche Dauervegetation. Diesen Beständen fehlt Allium sphaerocephalon. Auf carbonatreichen Syrosemen und auf Syrosem-Rendzinen wächst am "Hockersfels" eine sehr lückige Ausbildung der Gesellschaft, in der Hieracium pilosella große Bedeutung hat (Aufn.453). Das Mausöhrchen zeigt an, daß der Boden in dieser Lage großflächig in Bewegung ist. Auf kleinen Felspodesten nimmt der Deckungs-

grad von *Bromus erectus* zu, dort wächst auch die Xerobrometum-Kennart *Lotus corniculatus* ssp. *hirsutus*. Der Behaarte Hornklee ist jedoch im Untersuchungsgebiet nicht auf Trespen-Trockenrasen beschränkt, er kommt auch in Flügelginster-Trockenrasen sowie in lükkigen Brachegesellschaften vor.

F.3.3.2. Azidophile Trockenrasen (Tab. 19, Aufn. 454 - 472)

Schwach bis mäßig saure, flachgründige und konsolidierte Ranker bzw. Braunerde-Ranker sind im Untersuchungsgebiet die Wuchsorte des Viscario-Festucetum heteropachyos (Issl. 29) Br.-Bl. 38 ex Oberd. 57 em. Korn. 74 corr. Oberd., welches von Korneck (1974) als Genistello-Phleetum phleoides Korn. 74 u.a. mit Vegetationsaufnahmen vom Gangelsberg beschrieben wurde. Oberdorfer (in Oberdorfer & Korneck 1976) benutzt aus Prioritätsgründen die Bezeichnung Viscario-Festucetum heteropachyos, obgleich der von Korneck (1974) gegebene Name den Trockenrasen wesentlich besser charakterisiert (s. Korneck 1984). Das Viscario-Festucetum heteropachyos gehört dem Verband Koelerio-Phleion phleoides Korn. 74 an, welcher eine Gruppe bodensaurer Trokkenrasen umfaßt. Korneck (1974) stellt den Verband in eine eigene Ordnung Koelerio-Phleetalia phleoides Korn. 74, Oberdorfer (in Oberdorfer & Korneck 1976) sieht ihn hingegen als Teil der Brometalia erecti an.

Der Flügelginster-Trockenrasen des Viscario-Festucetum heteropachyos ist am Gangelsberg durch die Charakterart Genista sagittalis sowie durch die Verbands-Kennarten Phleum phleoides, Saxifraga granulata und Koeleria macrantha gut gekennzeichnet. Differentialarten zu Allio-Stipetum capillatae und Xerobrometum sind Avena pratensis, Galium verum ssp. verum, Pimpinella saxifraga, Trifolium campestre, Lotus corniculatus ssp. corniculatus, Helianthemum nummularium ssp. nummularium, Cuscuta epithymum sowie die nur mit sehr geringer Stetigkeit vorkommenden Centaurea jacea ssp. angustifolia, Centaurea jacea ssp. subjacea, Hieracium umbellatum, Anthoxanthum odoratum und Luzula campestris. Die bundesweit gefährdete Pulsatilla vulgaris (KORNECK & SUKOPP 1988) bildet in dieser Gesellschaft Massenbestände aus, während sie im Xerobrometum nur truppweise vorkommt. Als weitere gefährdete Arten wachsen Trifolium striatum und Vicia lathyroides im Flügelginster-Trockenrasen. Die Gesellschaft ist auf dem Plateau des Gangelsberges sowie im Oberhangbereich der Ostseite verbreitet, weitere Vorkommen gibt es auf flachgründigen versauerten Andesitböden in mehr oder minder ebener Lage. Die Bestände des Viscario-Festucetum sind relativ dicht, der Anteil der Sedo-Scleranthetea-Arten am Gesellschaftsaufbau ist dementsprechend gering. Mesophile Arten zeigen die, verglichen mit den zuvorgenannten Trockenrasenstandorten, weniger extremen Lebensbedingungen an. Die Streuakkumulation ist ein Zeichen erhöhter Produktivität der Vegetation bei gleichzeitig durch Sommertrockenheit gehemmtem Abbau. Die Reaktion des Bodens ist mäßig bis stark sauer (pH 4,5 in CaCl₂).

Im Untersuchungsgebiet lassen sich eine Variante von Bromus erectus und eine Typische Variante unterscheiden. Die Variante von Bromus erectus (Aufn.454-458) wächst bevorzugt über anstehendem Andesit sowie in steileren Lagen über Latit, die Aufrechte Trespe scheint demnach eine bessere Basenversorgung der Standorte anzuzeigen. Die Typische Variante (Aufn.459-472) ist hingegen hauptsächlich in ebenen Lagen über Latit und Latitandesit zu finden, dort sind die Böden stärker an Basen verarmt. Beide Varianten gehören der von Korneck (1974) beschriebenen Subassoziation von Achillea millefolium an, durch die mesophilen Arten zeigen sie Ähnlichkeit zur von Manz (1987) beschriebenen Gebietsausbildung des Oberen Nahegebietes.

Das Eindringen von *Prunus spinosa* weist in einzelnen Beständen auf sekundäre Standorte hin. Auf dem Plateau sowie am Oberhang des Gangelsberges sind vermutlich die

meisten Standorte anthropo-zoogen durch extensive Schafbeweidung entstanden, auf den sehr flachgründigen Verebnungen der Andesitfelsen hingegen bilden die Flügelginster-Trockenrasen natürliche Dauergesellschaften.

Dem Viscario-Festucetum lassen sich sehr schwach gekennzeichnete Trockenrasen als Fragmentarische Ausbildung (Aufn.470-472) an die gut charakterisierte Typische Ausbildung (Aufn.459-469) anschließen, sie wachsen kleinflächig auf Felsköpfchen inmitten der Weinbergslagen. Das Fehlen der Charakterarten ist die Folge der isolierten Lage bei gleichzeitig geringer Flächengröße.

F.3.4. Trockengebüsche und Trockenwälder (Tab.20)

Das Vorkommen von Gehölzen setzt eine ganzjährig ausreichende Wasserversorgung der Pflanzen voraus. Diese ist selbst an sehr flachgründigen Standorten gegeben, wenn es im Anstehenden feinerdegefüllte Spalten gibt. Tiefwurzelnde Gehölzarten mit geringem Wasserbedarf nutzen diese Sonderstandorte aus, daher wachsen in den meisten Trockenrasen vereinzelt xerophile Sträucher und Bäume. Sie zeigen wegen der Ungunst des Standortes Zwergwuchs (s. Knapp 1979). Mit der Zunahme des Wurzelraumes steigt in der Regel der Anteil der Gehölzarten an, sie schließen sich zu Gebüschen zusammen. Ausnahmen hiervon bilden Trockenrasen mit geschlossenen Graswurzel-Horizont, hier kann die Gehölzansiedlung durch die Gräser verhindert werden. Auf skelettreichen Standorten sind Gehölze gegenüber Gräsern im Konkurrenzvorteil, da sie das oberflächlich rasch versikkernde und sich in tieferen Schichten sammelnde Niederschlagswasser besser nutzen können. Hierdurch erklärt sich die weite Verbreitung von Trockengehölzen auf Skelettböden am Gangelsberg.

F.3.4.1. Trockengebüsche (Tab. 20, Aufn. 473 – 478)

Trockengebüsche wachsen als natürliche Dauergesellschaften an Standorten, an denen die Wasserversorgung für das Wachstum von Baumgesellschaften nicht ausreichend ist, zwergwüchsige Baumarten sind jedoch meistens mit zahlreichen Arten am Gesellschaftsaufbau beteiligt. Die Gebüsche gehören innerhalb der Prunetalia Tx. 52 dem Berberidion Br.BL. 50 an.

Das Cotoneastro-Amelanchieretum (FAB. 36) Tx. 52 (Aufn.473) ist ein niedrigwüchsiges, lockeres Gebüsch, welches hauptsächlich von Cotoneaster integerrimus und Amelanchier ovalis aufgebaut wird (Korneck 1974). Im Untersuchungsgebiet ist das Felsenbirnengebüsch selten, es wächst kleinflächig auf Vulkanit-Felsköpfen. Die Feldschicht der lichten Bestände entspricht den benachbart wachsenden Trockenrasen.

Im xerothermen Vegetationskomplex der Andesitfelsen wachsen in den Trockenrasen neben dem Cotoneastro-Amelanchieretum auch primäre Sarothamnus scoparius- und Prunus spinosa-Gebüsche. Erstere stehen dem Sarothamnetum nahe, letztere können als kennartenlose Berberidion-Gebüsche aufgefaßt werden.

Weiter verbreitet und häufiger als die vorgenannten Gesellschaften sind natürliche bzw. naturnahe Bestände des Prunetum mahaleb Nevole 31 ex Müll. 86 (Aufn.474-478). Sie wachsen bevorzugt im Bereich der Steilhänge auf der Westseite des Gangelsberges, dort vor allem auf kleinen Blockhalden. Von den Ausbildungen auf Weinbergsbrachen (s. D.2.8.1.5.2.) unterscheiden sie sich hauptsächlich in der Baumartenzusammensetzung, so sind die thermophilen Acer monspessulanum, Sorbus domestica, Sorbus torminalis und Pyrus pyraster wesentlich häufiger in primären Pruneta mahaleb zu finden. Prunus mahaleb ist stets die bestandsbildende Art. Bemerkenswert ist das vereinzelte Vorkommen des bundesweit gefährdeten Dictamus albus (Korneck & Sukopp 1988) im primären Steinweichselgebüsch.

F.3.4.2. Trockenwälder (Tab. 20, Aufn. 479 – 481)

Trockenwälder gibt es am Gangelsberg nur sehr kleinflächig, die Bezeichnung "Wald" bezieht sich auf die syntaxonomische Gesellschaftszugehörigkeit. Bei einer Gesamtgröße von wenigen Ar pro Bestand können sich die für Wälder bezeichnenden ökologischen Wechselbeziehungen innerhalb der Biocoenose nur ansatzweise entwickeln.

Auf basenreichen Böden wächst im Bereich der Hangkante des "Hockersfelsen" sowie auf einer Kuppe oberhalb des nach Norden ziehenden Kerbtales das Aceri monspessulani-Quercetum petraeae OBERD. 57 (Aufn.479-480). Diese Gesellschaft wurde als Brachegesellschaft bereits unter D.2.8.2.1. besprochen. Der lichte Hangwald am "Hockersfels" (Aufn.479) besitzt bezüglich der Artenzusammensetzung, wie auch physiognomisch, einen thermophilen Charakter. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Ordnungs-Kennart Sorbus domestica, der Speierling kann sich hier erfolgreich verjüngen (MERZ 1992). Im Bestand auf der Kuppe (Aufn.480) sind die Bäume kräftiger entwickelt, dies weist gemeinsam mit dem Vorkommen von Melica uniflora als dominierender Art der Feldschicht auf die günstigere Wasserversorgung des Wuchsortes hin.

Nur auf einem südexponierten Sporn an der Oberhangkante des Gangelsberges wächst das Betulo-Quercetum petraeae Tx. 37 (Aufn.481). Dieser zur Quercetalia roboripetraeae BR.-BL. 32 und zum Quercion robori-petraeae BR.-BL. 32 gehörende thermophile Eichenwald stellt die natürliche Gesellschaft der südexponierten, stark ausgehagerten und versauerten Oberhanglage des Gangelsberges dar (s. E.3.). Im Eichenwald liegt der Boden-pH-Wert bei 3,5 (in CaCl₂). Neben der Dominanz von Quercur robur weisen Sarothamnus scoparius, Deschampsia flexuosa, Teucrium scorodonia, Hieracium sabaudum, Hieracium lachenalii, Hieracium umbellatum sowie Agrostis capillaris auf die Aushagerung des Standortes sowie die syntaxonomische Stellung der Gesellschaft hin.

Trockengebüsche und Trockenwälder gehören landesweit zu den gefährdeten Biotoptypen (Bushart et al. 1990), die artenreichen Bestände des Untersuchungsgebietes sind daher trotz ihrer geringen Flächengröße unbedingt schutzwürdig.

G. Naturschutz

G.1. Schutzwürdigkeit und Gefährdung

Der Gangelsberg besitzt auf einer Fläche von etwa 300 ha eine außergewöhnliche Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten sowie Biocoenosen. Die Größe des Berges, dessen Lage im Zentrum des Mittleren Nahelandes und die kleinräumige Strukturierung aufgrund geologischer Heterogenität tragen hierzu wesentlich bei. Eine weitere entscheidende Voraussetzung für den floristischen und faunistischen Reichtum ist die hohe Anzahl unterschiedlicher Biotoptypen und deren günstige Vernetzung. Hieran hat die Nutzungsgeschichte des Gangelsberges einen wesentlichen Anteil. Mit Ausnahme der Felsfluren wurde früher der gesamte Berg land- bzw. forstwirtschaftlich genutzt. Als Folge der grundlegenden Veränderungen in der Landwirtschaft wurden seit 1945 große Flächen aus der Nutzung herausgenommen und sich selbst überlassen. Auf diesen Weinbergs- und Wiesenbrachen können sich seither die Biocoenosen weitgehend ungestört entwickeln. Es resultiert daraus ein kleinräumiges, abwechslungsreiches Mosaik unterschiedlicher Sukzessionsstadien im Kontakt mit genutzten Parzellen sowie primären Standorten.

Der Gangelsberg umfaßt den größten zusammenhängenden Komplex thermophiler Biotope im Mittleren Naheland (LÜTTMANN & ZACHAY 1987b). Im "Biotopsystem Mittlere Nahe" bildet der Berg einen Kernbiotop (LÜTTMANN & ZACHAY 1987a, 1987b). Ihm

kommt als Lebensraum wärmeliebender Biocoenosen eine überragende Bedeutung zu. Aufgrund der Größe und der günstigen Biotopausstattung bietet er auch Tierarten mit hohem Flächenanspruch eine Existenzgrundlage. Positiv wirkt sich hierbei die Lage in räumlicher Nähe zu anderen Xerothermstandorten (z.B. NSG "Nahegau", NSG "Lemberg") aus. Die Vernetzung des Gangelsberges mit weiteren naturnahen Biotopkomplexen ist entlang des Nahe-, Glan- sowie des Hagenbachtals gegeben, während er nach Süden hin durch die intensiv genutzte Verebnungsfläche bei Duchroth weitgehend isoliert ist. Als Refugialraum sowie als Ausbreitungszentrum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten trägt er wesentlich zur Erhaltung des ökologischen Gleichgewichtes in den in dieser Richtung angrenzenden Nutzflächen bei.

Die vorliegende Untersuchung zeigt deutlich die floristische Bedeutung des Gangelsberges. Im Untersuchungsgebiet konnten in der Vegetationsperiode 1991 sowie bei Nachkontrollen 1992 und 1993 auf einer Fläche von etwa 120 ha 528 Pflanzensippen nachgewiesen werden (s. Anhang A). Da das Flußufer der Nahe sowie der gesamte Nordhang nicht mit erfaßt wurden, ist die Gesamt-Artenzahl des Berges wesentlich höher (vgl. Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz 1980-1990, LÜTTMANN & ZACHAY 1987b). Neben der hohen Artenzahl des Gangelsberges ist das Vorkommen zahlreicher gefährdeter Arten besonders hervorzuheben. So wachsen im Untersuchungsgebiet insgesamt 45 bundes-, landesweit bzw. lokal auf Landkreisebene gefährdete Kormophyten-Arten (s. Anhang A.3). Während einige aufgrund ihrer geringen Individuenzahl am Gangelsberg akut gefährdet und daher durch Maßnahmen des Arten- und Biotopschutzes nur bedingt zu fördern sind (z.B. Linum tenuifolium, Rosa micrantha, Stipa pulcherrima), wachsen andere hier in sehr großen Populationen (z.B. Allium sphaerocephalon, Crepis pulchra, Himantoglossum hircinum, Torilis arvensis). Jene bieten gute Voraussetzungen zur langfristigen Bestandssicherung dieser gefährdeten Arten (s. Plachter 1991). Die Fauna weist eine ähnliche Vielfalt auf wie die Flora, detaillierte Angaben hierzu machen LÜTT-MANN & ZACHAY (1987b). Ermöglicht wird der faunistische Reichtum durch die kleinräumige, mosaikartige Verteilung der verschiedenen Biotoptypen, so daß auch Arten mit komplexen Habitatansprüchen hier eine Existenzgrundlage haben. Die Vorkommen bestandsgefährdeter Biotoptypen (s. Anhang B.2) sind im Untersuchungsgebiet auf relativ kleine Flächen beschränkt, sie haben jedoch als Lebensraum xerophiler, stenöker Arten große Bedeutung. So sind zahlreiche Pflanzenarten ganz oder weitgehend auf die Primärstandorte beschränkt. Dementsprechend wichtig für den Artenschutz sind sie selbst bei kleiner räumlicher Ausdehnung.

Wesentlich für die Bedeutung des Gangelsberges als Lebensraum thermophiler Biocoenosen sind die Rebbrachen, die in unterschiedlichen Sukzessionsstadien große Flächen einnehmen. Es handelt sich hierbei häufig um vielfältige Biotope mit hohen Artenzahlen (Kaule 1986). Neben den trocken-warmen Standortbedingungen bildet das räumliche Nebeneinander unterschiedlicher Vegetationseinheiten die Grundlage für die Eignung der Brachen als Habitat einer reichhaltigen Zoocoenose (s. Blab 1986). Einige Arten leben überwiegend in aufgelassenen Rebflächen, beispielsweise das Weinhähnchen (Oecanthus pellucens, Werner & Kneitz 1978), welches am Gangelsberg relativ häufig ist. Als "typische" Pflanze der Weinbergsbrachen gilt die Bocks-Riemenzunge (Kaule 1986).

Die Eignung der aufgelassenen Wingerte als Ersatzlebensraum für xerotherme Pflanzenarten zeigt sich in der großen Anzahl von Sippen, die sie mit xerothermen Gesellschaften gemeinsam haben (Schmitt & Schmitt 1991). Hierbei ist zu bedenken, daß die natürlichen Lebensräume dieser Arten in großem Maße durch den Anbau der Rebe zerstört wurden. Nach dem Brachfallen gleicht sich die Zusammensetzung der Biocoenose somit wieder dem ursprünglichen Zustand an. Aufgrund der vorangegangenen Nutzung sind die Standorte jedoch in der Regel irreversibel verändert. Hierin ist eine der Ursachen für das Fehlen bestimmter stenöker Arten der vertretenen Gilden zu sehen. Erschwert ist

die Wiederbesiedlung bei Arten mit geringer Migrationsfähigkeit, so daß diese häufig auch unter geeigneten Standortbedingungen ausbleiben.

Die Flächengröße der Weinbergsbrachen übertrifft vielerorts diejenige xerothermer Primärstandorte um ein Vielfaches. Die Nutzungsaufgabe der trocken-warmen Steillagen zugunsten der Flachlagen führt zu einer erheblichen Vergrößerung des xerothermen Gesellschaftskomplexes. Durch diese Ausdehnung werden Flächengrößen erreicht, die auch Populationen mit großem Minimumareal eine Existenzgrundlage bieten. Der Gangelsberg ist ein gutes Beispiel für diese Entwicklung. Der Umfang der Rebbrachen, ihre besonderen Standortbedingungen sowie der in der Regel vorhandene Kontakt zu primären Xerothermstandorten begründen somit die große Bedeutung, welche "Historische Weinbergslandschaften" für den Arten- und Biotopschutz haben. Ausführliche Darstellungen der Lebensgemeinschaften sind bei Schmidt (1985), Ullmann & Zange (1987), Schmitt (1989), Schmitt (1991) und Schmitt & Schmitt (1991) zu finden.

Am Gangelsberg bietet sich die Möglichkeit, einen außergewöhnlich großflächigen und vielfältigen Gesellschaftskomplex sicherzustellen, zu erhalten und zu entwickeln. Die Weinbaulagen bilden hierbei mit ihrem Mosaik aus unterschiedlichen Sukzessionsstadien, nutzungsbedingten Sonderstandorten sowie eingestreuten primären Xerothermbiotopen den Lebensraum für die trockenheits- und wärmeliebenden Arten. Die Nordhänge sowie die Uferbereiche, beide außerhalb des Untersuchungsgebietes gelegen, bieten in unmittelbarer Nähe völlig abweichende Bedingungen, hier sind die bevorzugten Biotope für mesound hygrophile Arten. Ziel der Naturschutzbemühungen muß die Sicherung dieses vielfältigen Gesellschaftskomplexes sein. Nur durch konsequenten Biotopschutz ist die Erhaltung der zahlreichen seltenen und gefährdeten Arten möglich. Hinzu kommt noch die Tatsache, daß die Südhänge des Gangelsberges als "Historische Weinbaulandschaft" von kulturhistorischem Interesse und auch aus diesem Grund erhaltungswürdig sind (s. Hönes 1991).

Bei der Oberen Landespflegebehörde des Regierungsbezirks Koblenz liegt gegenwärtig ein Antrag auf Ausweisung großer Flächen des Gangelsberges und der beiden vorgelagerten Rücken als Naturschutzgebiet vor (Bezirksregierung Koblenz 1992, briefl.). Mit einer Fläche von etwa 300 ha würde dieses NSG zu den größten in Rheinland-Pfalz zählen. Neben der Größe tragen die günstige Form (geringer Randeffekt) sowie die gute Vernetzung mit benachbarten natürlichen bzw. halbnatürlichen Gesellschaftskomplexen wesentlich zum hohen Naturschutzwert dieses Gebietes bei (vgl. Plachter 1991). Der Status des Naturschutzgebietes bedingt nach §21 LPflG (Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz 1990) den höchstmöglichen Flächenschutz. Durch die Ausweisung als NSG würde es möglich, den Naturschutzbelangen Vorrang gegenüber anderen Nutzungsansprüchen einzuräumen. Allerdings gilt dies wegen der sogenannten "Landwirtschaftsklausel" – nach §1(3) LPflG dienen die ordnungsgemäße Land- und Forstwirtschaft in der Regel den Zielen des Landespflegegesetzes – nur bedingt für den Weinbau und andere landwirtschaftliche Nutzungsformen.

Gegenwärtig gibt es am Gangelsberg zwei kleine Naturdenkmale: "Auf dem Fels" und "Hockersfels". Sie sichern lediglich Teilbereiche der in diesen Fluren vorkommenden Xerothermvegetation. Einen Pauschalschutz nach §24(2) LPflG besitzen die Bestände folgender Pflanzengesellschaften: Cotoneastro-Amelanchieretum, Aceri monspessulani-Quercetum petraeae, Betulo-Quercetum petraeae, Biscutello-Asplenietum septentrionali, Viscario-Festucetum heteropachyos, Xerobrometum, Allio-Stipetum capillatae, Mesobrometum (Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz 1989, 1990). Einzelne Tier- und Pflanzenarten, beispielsweise alle Orchidaceen und Orobanchaceen, sind darüberhinaus geschützt (s. Gettmann et al. 1982; Blaufuss et al. 1983). Insgesamt umfassen diese unterschiedlichen Schutzkategorien nur einen geringen Anteil der Fläche am Gangelsberg sowie nur kleine Teile der Populationen gefährdeter und nicht geschützter

Arten. Die umfangreichen Rebbrachen unterliegen gegenwärtig lediglich dem durch das Landespflegegesetz vorgegebenen Minimalschutz. Diese Situation würde durch die Ausweisung als Naturschutzgebiet wesentlich verbessert.

Gegenwärtig stellen am Gangelsberg 4 wesentliche Faktorenkomplexe eine Gefährdung für den Arten- und Biotopbestand dar: Weinbau, Aufforstung, Erholungsnutzung

und Sukzession.

Der Weinbau in der gegenwärtig üblichen intensiven Form führt zu einer erheblichen Belastung durch Biozid- und Düngemitteleintrag, hiervon sind auch angrenzende Biotope betroffen. DÄUMEL (1976: 435) bezeichnet den Weinbau als "härtesten Vertreter praeökologischer Praktiken". Allerdings bemühen sich mittlerweile zahlreiche, hauptsächlich jüngere, Winzerinnen und Winzer, den umweltschädlichen und zugleich kostenintensiven Einsatz von Bioziden und Mineraldünger zu reduzieren und auch im Weinbau wieder ökologische Wirklichkeiten zu berücksichtigen.

Eine latente Gefährdung durch den Weinbau stellt die Umwandlung von Rebbrachen in Wingerte dar. Infolge des geltenden Anbaustopps sind hiervon in der Regel nur junge Brachestadien betroffen. Da die dort vorkommenden kurzlebigen Biocoenosen auf den "ordnungsgemäßen" Weinbau angewiesen sind, werden sie durch den gewöhnlichen Bewirtschaftungsrhytmus gefördert. Der Umbruch älterer Brachflächen mit anschließender

Neuanlage von Reben ist jedoch nicht völlig auszuschließen.

Die Aufforstung nicht mehr genutzter Weinberge ist im Untersuchungsgebiet gegenwärtig auf wenige Parzellen beschränkt. Vereinzelt gibt es junge Anpflanzungen von Koniferen, in der Regel erfolgen solche Maßnahmen ohne ordnungsgemäße Genehmigung. Da die Nadelgehölze mit ihrem Heranwachsen zu einer grundlegenden Veränderung der Lebensbedingungen auf der betreffenden Parzelle führen und als Barriere zwischen den Populationen benachbarter Sukzessionsflächen wirken (NICKEL 1992), ist ihre Anpflanzung grundsätzlich abzulehnen (Plachter 1991). Auch in den nordexponierten Lagen, in denen bereits größere Koniferen-Forste existieren, ist die Anpflanzung von Nadelbäumen grundsätzlich zu untersagen, da hierdurch gut strukturierte, großflächige Komplexe aus Magerrasen und Besenginster-Steinweichsel-Gebüschen vernichtet würden. Die Aufforstung mit Laubgehölzen wird speziell für "Trockenbrachen" im Bereich des Nordpfälzer Berglandes aus forstlicher Sicht empfohlen (Dexheimer 1983). Für die südexponierten Steillagen des Gangelsberges ist diese Maßnahme jedoch ebenfalls abzulehnen, da auch sie den Verlust des Lebensraumes wärme- und lichtliebender Tier- und Pflanzenarten zur Folge hat. Zwar führt auch die ungestörte Sukzession auf den meisten Flächen hin zu Laubwaldgesellschaften, hierbei handelt es sich jedoch um einen sehr langsam verlaufenden Prozeß. Die strukturreichen Sukzessionsstadien mit ihrer großen Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz werden durch die Aufforstung mit Laubgehölzen umgangen.

Durch seine Flächengröße und seine abwechslungsreiche Landschaft ist der Gangelsberg als Erholungsgebiet geeignet. Mehrere Wanderwege, darunter der "Nahe-Weinwanderweg", verlaufen auf dem Berg bzw. tangieren ihn. Die Nutzung des Gebietes durch Wanderer führt in der Regel zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung der Biocoenosen, da sie an das vorhandene Wegenetz gebunden ist. Schutz und Erhaltung der Lebensgemeinschaften des Gangelsberges liegen auch im Interesse der Wanderer, die das Gebiet wegen

seiner Erlebniswirkung aufsuchen.

Neben der "sanften" Freizeitnutzung durch Wanderer dient die exponierte Kuppe des Untersuchungsgebietes als Startplatz für Luftsportler, die in größerer Zahl mittels Hängegleitern bzw. Paraglidern vom östlichen und südlichen Kuppenrand aus hinabfliegen. Desweiteren benutzen zahlreiche Modellflieger das Plateau des Gangelsberges als Flugplatz für ihre Flugmodelle. Diese beiden Nutzungsformen führen zu vielfältigen und erheblichen Störungen der Tier- und Pflanzenwelt, vor allem an Wochenenden, wenn der Berg von Luftsportlern besonders stark frequentiert wird. Im Bereich der Startplätze der Deltaflieger

und Paraglider ist die Vegetation durch die starke Trittbelastung weitgehend zerstört. Das Überfliegen der Flächen durch Luftsportler bzw. durch Flugmodelle führt zu erheblichen Störungen der Tierwelt, hiervon ist insbesondere die Avifauna betroffen. Die stärkste Gefährdung der Lebensgemeinschaften durch diese Form der Freizeitnutzung geht jedoch vom wahllosen Betreten der Flächen aus. Auf der Suche nach "verlorenen" Flugzeugen sowie zur Rettung des Sportgerätes nach mißglückten Startversuchen wird häufig stundenlang abseits der Wege durch die schutzwürdigen Bereiche gelaufen. Dabei wird achtlos die Biocoenose zertreten, darüberhinaus werden in einem weiteren Umfeld massiv die empfindlichen Arten gestört, wovon insbesondere Vertebraten betroffen sind (vgl. Ross-BACH 1982; SCHEMEL & ERBGUTH 1992).

Die Sukzession auf Weinbergsbrachen bildet durch die dynamische Veränderung der Vegetation in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes die größte Bedrohung der thermo- und heliophilen Biocoenosen. Da es sich hierbei jedoch um endogene Veränderungen handelt, sind sie strikt von den vorgenannten Gefährdungen zu trennen. Die Beurteilung der Entwicklung hängt wesentlich vom Schutzziel ab. Da der Ablauf der Sukzession sowie dessen gezielte Beeinflussung Grundlage der Pflege- und Entwicklungsplanung ist, wird hierauf im folgenden Kapitel ausführlich eingegangen.

Eine Gefährdung besonderer Art stellt die kontinuierliche Eutrophierung der Gesamtfläche durch die Deposition von Stickstoff und weiterer Nährstoffe, als Folge von Luftverunreinigungen, sowie die damit verbundene Düngung des Bodens dar. Hierdurch werden konkurrenzschwache, an nährstoffarme Standorte angepaßte Pflanzenarten durch konkurrenzstärkere Ubiquisten verdrängt (KOWARIK & SUKOPP 1984). Im Untersuchungsgebiet sind davon hauptsächlich die Primärstandorte betroffen. Das Ausmaß dieser schleichenden Vegetationsveränderung läßt sich jedoch gegenwärtig nicht abschätzen. Diese Gefährdungsursache kann nicht durch Maßnahmen des Arten- und Biotopschutzes beseitigt werden, hierzu sind überregionale Umweltschutzbemühungen erforderlich.

Insgesamt besteht, abgesehen von den aktuellen Rebflächen, nur selten Interesse an einer den Naturschutzzielen entgegenstehenden Nutzung. Daher sind die Nutzungskonflikte relativ gering, so daß die Voraussetzung für die Realisierung eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes äußerst günstig sind.

G.2. Pflege- und Entwicklungsplanung

Allein durch die zu erwartende Ausweisung des Gangelsberges als Naturschutzgebiet kann die gegenwärtige Vielfalt an Biotopen und Biocoenosen nicht erhalten werden (s. SCHMITT 1989; NICKEL 1992). Ohne lenkende Eingriffe führt die Sukzession im größten Teil des Gebietes über einen mehr oder minder langen Zeitraum zur Entwicklung von Gehölzgesellschaften. Hierdurch geht der außergewöhnliche Strukturreichtum des Gangelsberges als Grundlage seiner biologischen Vielfalt verloren. Es erfolgt eine Nivellierung der Standort- und Lebensraumbedingungen, die eine Verarmung von Flora und Fauna zur Folge hat (s. Schmithüsen & Walderich 1981). Die Chance, welche das Brachfallen großer Rebflächen für die Erhaltung und Förderung wärme- und lichtbedürftiger Lebensgemeinschaften bietet, wird langfristig durch die ungestörte Vegetationsentwicklung zunichte gemacht.

Das Ziel der Naturschutzbemühungen ist die langfristige Sicherung, Erhaltung und Entwicklung thermophiler Biocoenosen und ihrer Standorte in hoher Diversität.

Die erforderlichen Maßnahmen der Biotoppflege stellen in der Regel eine Stabilisierung der Sukzession auf unterschiedlichen Zwischenstadien dar. Scherzinger (1991: 25) bezeichnet daher Biotoppflege als ein "permanentes Ankämpfen gegen die natürliche Entwicklung" und die damit verbundene Stabilisierung von Lebensräumen als "Naturschutz gegen das Naturgeschehen". Diese Einschätzung ist zweifelsfrei zutreffend. Die noch um die Jahrhundertwende in Mitteleuropa herrschende Artenvielfalt war jedoch vor allem die Folge der historischen anthropogenen Landnutzungsformen wie mineraldüngerloser Ackerbau und extensive Mahd- und Weidewirtschaft (ELLENBERG 1986). Zahlreiche der heute seltenen Arten haben von diesen Nutzungen profitiert. Für ihre Erhaltung sind daher Maßnahmen zur Verhinderung der Wiederbewaldung unerläßlich.

Für die Fläche des geplanten NSG "Gangelsberg" existiert eine detaillierte Pflege- und Entwicklungsplanung mit einer ausführlichen Beschreibung und einer großmaßstäblichen kartografischen Darstellung der Ziele und Maßnahmen (LÜTTMANN & ZACHAY 1987a, 1987b). Die folgenden Ausführungen beschränken sich daher weitgehend auf Überlegungen zur Realisierbarkeit dieser Pflegeplanung und sind lediglich als Ergänzung jenes Kon-Zeptes anzusehen. LÜTTMANN & ZACHAY (1987b) weisen ausdrücklich darauf hin, daß sie bei ihrer Planung von fachlichen Maximalforderungen ausgehen. Die Erarbeitung einer Ausführungsplanung sei erforderlich, um das Konzept den rechtlichen, personellen, finanziellen sowie organisatorischen Gegebenheiten anzupassen. Die von ihnen aufgezeigten Entwicklungsziele bestehen uneingeschränkt weiter. Die nachfolgend beschriebenen, auf der vorliegenden Untersuchung basierenden und daher auf das Untersuchungsgebiet beschränkten Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen sollen eine umgehende Realisierung mit den gegenwärtig vorhandenen Mitteln ermöglichen. Hierzu ist die Zustimmung der Eigentümer und die Beteiligung aller Betroffenen erforderlich. Eine erfolgreiche Umsetzung der Pflegeplanung ist nur durch die Zusammenarbeit der Unteren Landespflegebehörde, der Gemeinden Duchroth und Oberhausen a.d. Nahe sowie der Bürger dieser beiden Ortschaften möglich (vgl. Briemle et al. 1987; Harnischmacher 1988; Maertens et al. 1990; NICKEL 1992). Die Ansprache der, infolge Realteilung sehr zahlreichen, Eigentümer ist im Zusammenhang mit der Ausweisung als Naturschutzgebiet möglich.

Bei der Planung steht der Biotopschutz im Vordergrund, da nur hierdurch eine wirksame Sicherung der Artenvielfalt sowie der gefährdeten Sippen möglich ist (SCHMITT 1989). Große Bedeutung kommt hierbei den Vegetationskomplexen zu, da zahlreiche teilsiedelnde Arten auf das räumliche Nebeneinander verschiedener Pflanzengesellschaften, Habitatstrukturen sowie auf die Existenz von Ökotonen angewiesen sind (s. WILMANNS & KRATOCHWIL 1983, SCHMITT 1989; SCHMITT 1991).

Da durch jeden Pflegeeingriff bestimmte Organismengruppen beeinträchtigt werden, wird entsprechend dem Ziel – der Erhaltung der hohen Diversität – versucht, durch räumliche, zeitliche sowie methodische Variation der Maßnahmen die Schädigung dieser Arten zu minimieren (s. Harnischmacher 1988; Plachter 1991).

Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen sind in Karte 2 (Anlage 2, Anhang D.) flächenbezogen dargestellt.

Den flächenmäßigen Hauptanteil des Untersuchungsgebietes bilden die Weinbergsbrachen, sie stehen zugleich im Mittelpunkt des Pflegekonzeptes. Im Gegensatz zu brachgefallenen Extensivwiesen und -weiden ist auf diesen Flächen die Wiederaufnahme der ehemaligen Nutzung ausgeschlossen. Die Beweidung mit Schafen ist die einzige Möglichkeit, Flächen dieses Umfangs auf Dauer mit einem tragbaren finanziellen Aufwand zu pflegen (HAGEBÖLLING 1989; HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989). Sie entspricht der traditionellen Nutzungsform extensiven Grünlandes im Nahegebiet. Eine Mahd ist wegen des wesentlich höheren Aufwandes auf beweidungsempfindliche Phytocoenosen sowie flankierende Maßnahmen zur Beweidung zu beschränken (HAGEBÖLLING 1989).

Zur Beweidung der Weinbergsbrachen eignen sich aufgrund der relativ geringen Futterqualität bevorzugt die anspruchslosen, im Nahegebiet üblichen Merino-Landschafe (Woike & Zimmermann 1988; Hagebölling 1989; Maertens et al. 1990). Zur Pflege der Weinbergsbrachen ist die Hütehaltung mit Schäfer und Hund Voraussetzung. Koppelhaltung ist wegen der geringeren Flexibilität und der stärkeren Beeinträchtigung von Flora

und Fauna zum Erreichen des Pflegezieles ungeeignet (s. Woike & Zimmermann 1988; Maertens et al. 1990).

Für die Beweidung geeignet sind vor allen die großen zusammenhängenden Brachen auf der Süd- und Südwestseite des Gangelsberges sowie die Flügelginster-Trockenrasen auf dem Plateau. Aufgrund der günstigen Vernetzung entlang des Nahe- und Glantales können die zu beweidenden Flächen des Gangelsberges in ein Beweidungssystem des Nahe-Glan-Alsenz-Raumes integriert werden (HAGEBÖLLING 1989).

Eine sofortige Beweidung ist jedoch nicht überall möglich. Auf den zu beweidenden Flächen sind zunächst ggf. die noch vorhandenen Drahtrahmenanlagen zu beseitigen. Auch ist auf zahlreichen Flächen die Verbuschung bereits soweit fortgeschritten, daß als vorbereitende Maßnahme eine teilweise Gehölzbeseitigung erforderlich ist. Die Entbuschung muß gemäß §24(2) LPflG in der Zeit zwischen 1. 10. und 28. 2. erfolgen, wodurch die negativen Auswirkungen auf Vegetation und Fauna verringert werden. Dabei sind besonders die polykormonbildenden Schlehen und Hartriegel stark zurückzunehmen. Einzelbüsche und Gehölzgruppen sollten mit einer Flächendeckung von 10% - 20% erhalten bleiben. Hierdurch wird die Anzahl der ökologischen Nischen wesentlich erhöht. Auf sehr stark verbuschten Flächen muß die Gehölzbeseitigung sukzessiv erfolgen, da das schlagartige Entfernen großer Gehölzgruppen die Entwicklung ruderaler Pflanzengesellschaften fördert (SCHMITT 1991). Da Arten, die zur Ausbildung von Wurzelschößlingen befähigt sind (v.a. Prunus spinosa, Prunus domestica, Rubus fruticosus agg., Rubus corylifolius agg. sowie Cornus sanguinea), als Folge der Verwundung stark ausschlagen, ist auf Flächen mit größeren Vorkommen der genannten Arten eine anschließende mehrmalige Mahd nötig (NITSCHE 1988; NICKEL 1992). Die Anwendung von Arboriziden (REICHHOFF & BÖHNERT 1978) ist, wie auch das kontrollierte Brennen, grundsätzlich als Maßnahme des Naturschutzes abzulehnen (MAERTENS et al. 1990). Im Bereich der Flügelginsterrasen auf dem Plateau ist ein vorbereitender Säuberungsschnitt erforderlich, um die akkumulierte Streuschicht zu beseitigen (WOIKE & ZIMMERMANN 1988).

Die Beweidung der Weinbergsbrachen wird während der Vegetationsperiode durchgeführt. Zur Erhaltung eines ausreichenden Habitat- und Nahrungsangebotes für die Fauna sind die Flächen im jährlichen Wechsel mit unterschiedlicher Intensität zu beweiden, Teilbereiche sind jeweils aus der Beweidung herauszunehmen (s. REICHHOFF & BÖHNERT 1978). So bleiben stets Teilflächen als Lebens- und Nahrungsbiotop erhalten, wobei einem reichhaltigem Blütenangebot besondere Bedeutung für Insekten zukommt. Zugleich steigt durch die zyklische Variation der Beweidungsintensität die Pflegekapazität erheblich an (MAERTENS et al. 1990). Die Besatzdichte von mindestens 4 Schafen pro ha zur Beweidung von Brachflächen (MAERTENS et al. 1990) kann nur als Richtwert angesehen werden, zur pauschalen Beurteilung ist die Vegetation zu heterogen. So ist im Bereich der feinerdereichen und besser wasserversorgten Verebnungsflächen eine engere Herdenführung möglich als in den ausgehagerten Steillagen. Der Förderung von Weideunkräutern und Gehölzen durch den selektiven Verbiß der Schafe kann der Schäfer durch enge Herdenführung und intensivere Beweidung der betreffenden Flächen in gewissem Maße entgegenwirken. Das Mitführen von einigen Ziegen in der Herde kann ebenfalls der Verbuschung entgegenwirken und ist daher wünschenswert (Woike & Zimmermann 1988; Maertens et al. 1990). Zur langfristigen Sicherung der Weidefähigkeit der Flächen sollte der Schäfer im Pflegevertrag mit der Beseitigung von Weideunkräutern und Gehölzjungwuchs, selbstverständlich gegen Vergütung, beauftragt werden (HARNISCHMACHER 1988; WOIKE & ZIM-MERMANN 1988; HAGEBÖLLING 1989). An Stellen, an denen diese Maßnahmen zum Zurückdrängen der Gebüsche nicht ausreichen, ist eine begleitende unregelmäßige Mahd sowie in mehrjährigem Abstand eine gezielte Entnahme von Gehölzen erforderlich.

Zur nächtlichen Pferchung der Tiere eignen sich Parzellen auf den Verebnungsflächen. Diese besitzen infolge der ausgeglichenen Standortbedingungen und der ohnehin besseren Nährstoffversorgung eine geringere Bedeutung für den Schutz thermophiler Arten.

Die brachliegenden Halbtrockenrasen und Glatthaferwiesen am "Hockersfelsen" sowie die südlich angrenzenden Weinbergsbrachen sind ausschließlich durch Mahdnutzung zu pflegen. Bei diesen ist wegen des hohen Anteils an Brachypodium pinnatum, bei jenen wegen der schützenswerten Population des weideempfindlichen Himantoglossum hircinum von der Schafbeweidung abzusehen. Auf den Wiesenbrachen ist infolge des geringen Verbuschungsgrades eine Wiederaufnahme der ehemaligen Nutzungsform ohne vorbereitende Maßnahmen möglich, in Teilbereichen der Rebbrachen sind vorbereitende Entbuschungen erforderlich. Durch die geringe Wüchsigkeit der Vegetation kann auf eine jährliche Mahd verzichtet werden. Sowohl auf den ehemaligen Mähwiesen, als auch auf den Weinbergsbrachen reicht eine Mahd in dreijährigem Turnus aus, um den Bestand der Mesobromion-Gesellschaften zu sichern. Hierbei sollte in Form eines Rotationsmodells in jedem Jahr ieweils ein Drittel der Gesamtfläche in beiden Fluren gemäht werden (s. WILDERMUTH 1983). Die Mahd erfolgt nicht vor Ende August, um den spätblühenden Pflanzenarten das Aussamen und den Insektenarten die vollständige Entwicklung zu ermöglichen, sie wird mit einem Balkenmäher durchgeführt (s. MAERTENS et al. 1990). Das Mahdgut sollte zunächst einige Tage auf der Fläche verbleiben, um daraufbefindlichen Arthropoden einen Wechsel der Pflanzen zu ermöglichen (HARNISCHMACHER 1988). Als Abnehmer des Mahdgutes kommen Landwirte bzw. Pferdebesitzer in Duchroth in Frage. Durch die Rotationsmahd wird erreicht, daß auf einer großen Teilfläche die Vegetation als Lebensraum und Nahrungsangebot erhalten bleibt (WILDERMUTH 1983; MAERTENS et al. 1990). Die schnittempfindlichen Saumarten werden durch eine solch extensive Mahd nicht zurückgedrängt. Mulchen ist als Alternative zur Mahd ungeeignet. Aufgrund des späten Schnittermins ist der Abbau des Mulchgutes erschwert (MAERTENS et al. 1990) und somit eine Streuakkumulation zu erwarten, wodurch geophile Arten beeinträchtigt werden.

Eine Mahd nach dem genannten Rotationsprinzip ist auch als Pflegemaßnahme für eine etwa 1 ha große Brachfläche am Südwestfuß des Gangelsberges vorgesehen. Als Entwicklungsmaßnahme wird auf dieser Fläche die Anlage einer Streuobstwiese vorgeschlagen, die Brache ist aufgrund ihrer Größe und Lage hierzu optimal geeignet. Die Bepflanzung sollte mit traditionellen lokalen Obstsorten erfolgen (Lucke 1991). Unter anderem sollten auch einige Speierlinge angepflanzt werden, da die Kultur dieser seltenen Baumart in Duchroth Tradition hat (s. Wiemann 1939).

Die Felsstandorte sind aufgrund ihrer geringen Flächengröße und ihrer großen Bedeutung als Lebensraum zahlreicher Tier- und Pflanzenarten besonders schutzwürdig. Die hier wachsenden Felsspalten- und -grusgesellschaften, Trockenrasen und -gebüsche sind überwiegend Dauergesellschaften. Sie unterliegen keiner Sukzession und benötigen daher keine Pflege. Sekundäre Flügelginster-Trockenrasen am Oberhang des Gangelsberges sowie auf der Kuppe der Andesitfelsen sind in zwei- bis vierjährigem Turnus extensiv zu beweiden, um der Gehölzansiedlung und der Verfilzung entgegenzuwirken (LÜTTMANN & ZACHAY 1987b; HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989). Die gegenwärtig durch die Herde eines ortsansässigen Schäfers erfolgende extensive Winterbeweidung der basiphilen Trokkenrasen des ND "Auf dem Fels" kann im bisherigen Umfang weitererfolgen.

Im Kontaktbereich zu genutzten Weinbergen findet eine erhebliche Belastung der Xerothermstandorte durch den Eintrag von Bioziden und Mineraldünger statt. Den Bewirtschaftern der angrenzenden Weinberge sollte daher ein Erschwernisausgleich für die Extensivierung der Nutzung in Form des integrierten oder alternativen Rebbaus angeboten werden, um auf diesem Weg die Schädigung der Trockenbiotope zu verringern und eine Pufferzone um die gefährdeten Bereiche zu errichten. Ebenso ist bei isoliert innerhalb großer Brachekomplexe liegenden Wingerten zu verfahren, da hier durch die Nutzung

einer kleinen Fläche eine ungleich größere beeinträchtigt wird. Durch die Extensivierung werden gleichzeitig die Lebensbedingungen für Tier- und Pflanzenarten im Wingert verbessert. Sollten die Eigentümer eine Nutzungsänderung ablehnen, so ist ihnen der Ankauf der Flächen anzubieten, um diese anschließend aus der Nutzung herauszunehmen. Unabhängig von den genannten Maßnahmen ist eine Verminderung des Einsatzes von Bioziden und Mineraldünger im Weinbau aus Sicht des Naturschutzes generell zu fordern.

Junge Sukzessionsstadien von Rebbrachen bilden den bevorzugten Lebensraum zahlreicher Arten. Die gegenwärtige ökonomische Situation im Weinbau läßt vermuten, daß sich der Trend der Nutzungsaufgabe in absehbarer Zeit nicht umkehren wird. Dies hat zur Folge, daß auch künftig junge Brachen vorhanden sein werden, eine gezielte Entwicklung solcher Lebensräume ist daher zur Zeit nicht erforderlich. Bei fortschreitender Sukzession sind die Brachen, entsprechende Lage vorausgesetzt, in die Beweidung mit einzubeziehen.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß die Geschwindigkeit der Sukzession wesentlich von den mikroklimatischen und edaphischen Standortbedingungen abhängt. Rebbrachen in topographischen Hohlformen sowie solche in absonniger Lage verbuschen wesentlich rascher als jene in südlich exponierten Steillagen. Die Gehölzentwicklung ist besonders in den Hangdellen bereits weit fortgeschritten. Um diese Flächen in einen beweidungsfähigen Zustand zu bringen, ist ein enormer Aufwand nötig. Zur Sicherung xerothermophiler Arten sind sie aufgrund der Standortbedingungen nur bedingt geeignet. Angesichts begrenzter finanzieller und personeller Mittel seitens des Naturschutzes erscheint eine aufwendige Pflege dieser Bereiche wenig sinnvoll. Sie sollten der ungestörten Sukzession überlassen werden, hierdurch wird gehölzbesiedelnden Arten ein Lebensraum geboten. Auch in der abgelegenen Weinbergslage am Westhang des nach Norden ziehenden Kerbtals setzt die Herstellung eines beweidungsfähigen Zustandes einen enormen Aufwand voraus, aus diesem Grunde sollte hier ebenfalls auf Pflegemaßnahmen verzichtet werden.

Die Weinbergsbrachen im Bereich des dem Gangelsberg vorgelagerten Andesitrückens zeichnen sich durch eine außergewöhnliche Artenvielfalt und ein kleinräumiges Mosaik xerophiler Pflanzengesellschaften aus. Bei annähernd gleichem Alter der meisten Brachen sind in Abhängigkeit von edaphischen Bedingungen unterschiedliche Sukzessionsstadien in unmittelbarem Kontakt zueinander ausgebildet. Da diese Brachen größtenteils nur einer sehr geringen Dynamik unterliegen, sind hier gegenwärtig keine Pflegeeingriffe erforderlich.

Durch einen waldähnlichen Charakter zeichnen sich weite Bereiche der ehemaligen Weinbergslagen auf der Nordwestseite des Berges aus. Auch dort sind keine Pflegemaßnahmen durchzuführen, auf eine Niederwaldnutzung sollte zugunsten der ungestörten Sukzession verzichtet werden.

Schließlich sind die vereinzelten Brachflächen in den noch intensiv genutzten Weinbaulagen zu nennen. Sie erfüllen aus Sicht des Naturschutzes eine wichtige Funktion als "Ökologische Zellen" (Deixler & Riess 1978). Die Bewertung durch die Winzer fällt hingegen oft negativ aus, da die Brachen für Ernteausfälle infolge von Fraßschäden oder Schädlingsbefall verantwortlich gemacht werden (s. Hess 1987). Dementsprechend wird ihre Biocoenose gelegentlich gezielt vernichtet. Aufgrund der hohen Belastung durch die Weinbaunutzung der Nachbarflächen sind gezielte Entwicklungsmaßnahmen für isolierte Brachen wenig erfolgsversprechend. Vielmehr gilt es zu versuchen, auf dem Weg der Information und Meinungsbildung eine höhere Akzeptanz gegenüber ökologischen Notwendigkeiten zu erreichen und hierdurch die gezielte Bekämpfung der Lebensgemeinschaften zu verhindern.

Soweit die Vegetation dies zuläßt, können diese Brachflächen auf der Trift der Schafherde beweidet werden. Hierdurch ist es möglich, die Vegetations- und Strukturvielfalt zu

erhöhen und somit den Wert dieser Brachparzellen als Trittstein und Teillebensraum zu

steigern.

Eine Erfolgskontrolle der Pflegemaßnahmen ist dringend erforderlich, um rasch auf unvorhersehbare, vom jeweiligen Pflegeziel abweichende Veränderungen reagieren zu können. Wünschenswert ist die Anlage und wissenschaftliche Betreuung von Dauerbeobachtungsflächen zur Dokumentation der pflegebedingten Veränderungen. Besondere Bedeutung kommt hierbei der Beobachtung der Entwicklung von Arrhenathero-Inuleta unter Beweidung zu. Zur Pflege und Entwicklung der in Weinbaulagen des Nahegebietes und des Rheinischen Schiefergebirges weit verbreiteten Dürrwurz-Glatthafer-Gesellschaft liegen bisher keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Die Rechtsverordnung des geplanten Naturschutzgebietes muß das Verbot von Aufforstungen enthalten. Desweiteren sind Luftsportaktivitäten jeglicher Art und die Modellsliegerei zu untersagen. Entsprechendes gilt sir andere naturbelastende Freizeitaktivitäten; im Fall des Gangelsberges sind dies alle Aktivitäten abseits der Wege, wie z.B. Mountain-Biking (s. Woike 1989). Die Nutzung zu Erholungszwecken ist weiterhin möglich. Aufgrund der Gegebenheiten sind keine besucherlenkenden Maßnahmen erforderlich, da die schutzwürdigsten Bereiche entweder schwer zugänglich oder durch vorhandene Gehölze von den Wegen aus nicht einsehbar sind. Da der Nutzungsdruck durch Erholungssuchende wesentlich von der Lage der Parkplätze beeinslußt wird (Woike 1989), ist es möglich, durch die Ausweisung von Parkmöglichkeiten am Ortsrand von Duchroth bzw. Oberhausen a.d.Nahe die Frequentierung und somit die Störungshäusigkeit in weiten Bereichen des Gebietes relativ niedrig zu halten.

Große Bedeutung kommt der Information der Besucher durch Hinweistafeln zu. Hierdurch kann eine Aufklärung über die Bedeutung des NSG, vorkommende und vom Weg aus zu beobachtende Tier- und Pflanzenarten sowie über naturschutzgerechte Verhaltensweisen erreicht werden. Das Ziel ist ein Miteinander von Naturschutz und Erholungsfunktion, wobei das zukünftige Naturschutzgebiet "Gangelsberg" gleichzeitig zum Naturerlebnis und zur Bewußtseinsbildung für die Naturschutzproblematik beitragen kann.

H. Danksagung

Die Zahl der Personen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, geht ins Unermeßliche. Ihnen allen soll an dieser Stelle für ihre ideelle, materielle, fachliche oder sonstige Unterstützung gedankt werden. Mein besonderer Dank gilt in diesem Sinne folgenden Personen: meiner Freundin Jutta für das Dach über dem Kopf, das sie mir während der Vegetationsperiode gab, sowie für den steten moralischen Beistand; meinen Eltern für die materielle und ideelle Unterstützung meines Studiums; Frau Prof. Dr. Ingeborg Lenski für das offene Ohr, welches sie jederzeit für die kleinen und großen Probleme eines Diplomanden hatte; Eri, Jutta, Jens und Stefan für die Geduld, mit der sie stundenlange Monologe über Weinbergsbrachen im allgemeinen und den Gangelsberg im speziellen über sich ergehen ließen; Walter Dautermann, der mein Ansprechpartner für alle Fragen des Weinbaus im Gebiet war; Ortsbürgermeister Manfred Porr (Duchroth) für sein großes Interesse an meiner Arbeit sowie am Schutz des Gangelsberges; den gegenwärtigen und früheren Mitarbeitern der Unteren Landespflegebehörde Bad Kreuznach für einen Hinweis hier und einen Ratschlag dort - Gernot Erbes war es, der mein Interesse am Gangelsberg weckte, und Werner Schneider, der mich letztendlich persönlich mit dem Berg bekanntmachte; Alfred Blaufuß, der trotz seiner Arbeit an der "Flora des Nahegebietes..." noch die Zeit fand, sich mit mir und meinen floristischen Problemchen auseinanderzusetzen; Günter Gottschlich, Dieter Korneck, Dr. Walter Lang und Dr. Hans Reichert für ihre

Bemühungen beim Nachbestimmen kritischer Sippen (Hieracium spec., Festuca ovina agg., Crataegus spec., Rosa spec.), ggf. auch beim Korrigieren meiner Ergebnisse, sowie für zahlreiche Hinweise zur Flora des Nahegebietes und des Gangelsberges; Dr. Wolfgang Licht für interessante Gespräche über unseren gemeinsamen Lieblingsberg; Dr. Erwin Manz für Insider-Tips zur Veröffentlichung der Arbeit; Dr. Friedrich Häfner, der mir seine Diplomarbeit zur Verfügung stellte und sich mit mir über Probleme unterhielt, deren Entstehung lange Zeit zurückliegt; dem Weinbergs-Brachekundigen Rainer Zange für seine stete Hilfsbereitschaft in wirklichen Notsituationen; Dr. Klaus Werthmüller, der mir neue und interessante Einblicke in die Botanik eröffnete. Nicht zuletzt möchte ich allen Winzerinnen und Winzern aus Duchroth und Oberhausen a.d.N. danken. Sie waren mir während der Sommermonate wichtige Informationsquelle und willkommene Gesprächspartner zugleich. Auch wenn gewisse Diskrepanzen in den Meinungen bezüglich Weinbau und Naturschutz häufig nicht ausgeräumt werden konnten, so waren sie doch stets aufgeschlossen und hilfsbereit und zeigten großes Interesse an meiner Tätigkeit. Abschließend bin ich dem Ministerium für Umwelt Rheinland-Pfalz zu Dank verpflichtet, welches die vorliegende Arbeit mit einem Stipendium unterstützte.

I. Verzeichnis der benutzten Literatur, Karten und Luftbilder

I.1. Literatur

- AGSTEN, K. (1973): Löß und Lößlehm. In: GEIB, K.W. (Hrsg.): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 6112 Waldböckelheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz: 85-88.
- AGSTEN, K. & BOR, J. (1983): Böden. In: ATZBACH, O. (Hrsg.): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 6212 Meisenheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz: 64-79.
- Andres, H. (1911): Flora von Eifel und Hunsrück.
- Arbeitsgruppe Bodenkunde (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. 3.Aufl., Hannover.
- Arneth, A.G.; Fritz, H.G. & Wiedenbach, K. (1984): Landespflegerische Vorplanung zur Flurbereinigung Scharlachberg Bingen. Unveröffentlicht.
- ATZBACH, O. (1964): Bodenkarte der Weinbergsfläche der Gemarkung Duchroth-Oberhausen. 1:2500. – Geologisches Landesamt Mainz.
- Aтzвасн, O. (1983): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000. Erläuterungen Blatt 6212 Meisenheim. – Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz.
- ATZBACH, O. (1989): Geologischer Überblick. In: ATZBACH, O.; BLAUFUSS, A. & SCHNEIDER, W. (Hrsg.): Mittleres und unteres Naheland. Rheinische Landschaften, 34:9-13.
- AUVERA, H. (1966): Die Rebhügel des mittleren Maingebietes, ihre Flora und Fauna. Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg, 7:5-59.
- BARKMAN, J.J.; Moravec, J. & Rauschert, S. (1986): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. – 2.Aufl., Vegetatio, 67:145-195.
- Bassermann-Jordan, F.v. (1975): Geschichte des Weinbaus. Bde 1 + 2. Nachdruck der 2.Aufl. 3.Aufl., Neustadt a.d.W.
- BECKER, T. (1983): Weinbau anno dazumal. Neustadt a.d.W.
- Bergmeier, E. (1990): Meso- und eutraphente Buchenwälder. Fagion sylvaticae Luquet 1926. Beih.Bot.Natursch.Hessen, 2:153-162.
- Bergmeier, E. (1991): Ein Vorschlag zur Verwendung neu abgegrenzter Statuskategorien bei floristischen Kartierungen. Flor.Rundbr., 25:126-127.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- BIRKENHAUER, J. (1971): Zur Talgeschichte des unteren und mittleren Nahegebietes. Decheniana, 123:1-18.
- BLAB, J. (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Schr.R.Landschaftspfl.Natursch., 24.
- BLAUFUSS, A. (1975): Vegetationskundliche Untersuchung in der Umgebung des Naturschutzgebietes "Nahegau" mit dem Ziel der Feststellung schutzwürdiger Gebiete. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz, Oppenheim; unveröff.
- BLAUFUSS, A. (1979): Neuere Pflanzenfunde im Einzugsbereich der unteren und mittleren Nahe. Schr.R.HeimVHS Schloss Dhaun, 4.
- BLAUFUSS, A. (1982): Charakteristische Pflanzengesellschaften und Pflanzen des mittleren und unteren Nahegebietes aus ökologischer und geographischer Sicht. 2.Aufl., Bad Kreuznach.
- BLAUFUSS, A. (1983a): Liste der bedrohten und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen im Landkreis Bad Kreuznach. In: BLAUFUSS, A.; HEISE, C.; SCHNEIDER, W. & SCHREIBER, B. (Hrsg.): Stand und Aufgaben des Naturschutzes im Landkreis Bad Kreuznach. Heimatkdl.Schr.R. Landkreis Bad Kreuznach, 16:86-93.
- BLAUFUSS, A. (1983b): Liste der verschollenen bzw. ausgestorbenen Farn- und Blütenpflanzen im Landkreis Bad Kreuznach. In: BLAUFUSS, A.; HEISE, C.; SCHNEIDER, W. & SCHREIBER, B. (Hrsg.): Stand und Aufgaben des Naturschutzes im Landkreis Bad Kreuznach. Heimatkdl. Schr.R. Landkreis Bad Kreuznach, 16:78-80.
- BLAUFUSS, A. (1989a): Die Landschaft der mittleren und unteren Nahe. In: ATZBACH, O.; BLAUFUSS, A. & SCHNEIDER, W. (Hrsg.): Mittleres und unteres Naheland. Rheinische Landschaften, 34:3-9.
- BLAUFUSS, A. (1989b): Flora und Vegetation. In: ATZBACH, O.; BLAUFUSS, A. & SCHNEIDER, W. (HRSG.): Mittleres und unteres Naheland. Rheinische Landschaften, 34:17-29.
- BLAUFUSS, A. (1989c): Klima. In: ATZBACH, O.; BLAUFUSS, A. & SCHNEIDER, W. (Hrsg.): Mittleres und unteres Naheland. Rheinische Landschaften, 34:13-16.
- Blaufuss, A. (o.J.) Xerothermvegetation des Nahegebietes und der Rheinhessischen Schweiz.-Unveröff.
- BLAUFUSS, A. & REICHERT, H. (1992): Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. Pollichia-Buch 26, 1061 S.
- Воск, А. (1986): Vegetationskundliche Untersuchungen in einer "historischen Weinbergslandschaft" bei Unterjesingen (Stadt Tübingen). – Veröff.Natursch.Landschaftspfl.Bad.-Württ., 61:335-348.
- BOECK, B. (1973): Der Weinbau an der unteren Nahe mit besonderer Berücksichtigung seiner jüngsten Entwicklung. Schr.R. Weinorden Nahe, 3.
- ВОЕСК, W. (1954): Die Wälder im Soonwald und nördlichen Nahebergland in geographischer Sicht.-Diss. Mainz.
- BÖCKER, R.; KOWARIK, I. & BORNKAMM, R. (1986): Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach Ellenberg. Verh.Ges.Oekologie, 14:35-56.
- BORNKAMM, R. (1961): Zur Konkurrenzkraft von Bromus erectus. Bot.Jb., 80:466-479.
- BORNKAMM, R. (1974): Zur Konkurrenzkraft von Bromus erectus II. Bot. Jb., 94:391-412.
- BORSTEL, U.-O.v. (1974): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge (Westerwald, Rhön, Vogelsberg). Diss. Gießen.
- Brandtner, E. (1975): Geländeklimatologie der Weinbaulagen. Promet, 5:1-6.
- Braun, W. (1989): Vergleich der Standort- und Vegetationsverhältnisse auf flurbereinigten und nicht flurbereinigten Weinberglagen im unterfränkischen Maintal. Bayer.Landw.Jb. 66:943-984.
- BRIEMLE, G.; KUNZ, H.-G. & MÜLLER, A. (1987): Zur Mindestpflege der Kulturlandschaft insbesondere von Brachflächen aus ökologischer und ökonomischer Sicht. Veröff.Natursch.Landschaftspfl.Bad.-Württ., 62:141-160.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- BRONNER, J.P. (1986): Der Weinbau in der Provinz Rheinhessen, im Nahetal und Moselthal. (Original 1834, Reprint). Tübingen.
- Brun-Hool, J. (1963): Ackerunkraut-Gesellschaften der Nordwestschweiz. Beitr.geobot.Landesaufn.Schweiz, 43.
- Brun-Hool, J. (1966): Ackerunkraut-Fragmentgesellschaften. Ber.Int.Symp.Ver.Vegetationskde 1961(Anthropogene Vegetation):38-50.
- Bushart, M. (1986): Vegetationskundliche Bestandsaufnahmen ausgewählter Weinbergsbrachen. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Bushart, M.; Haustein, B.; Lüttmann, J. & Wahl, P. (1990): Rote Liste der bestandsgefährdeten Biotoptypen von Rheinland-Pfalz. Ministerium für Umwelt und Gesundheit, Mainz.
- Bushart, M.; Liepelt, S.; Meyer, N. & Suck, R. (1987): Heutige potentielle natürliche Vegetation Rheinland-Pfalz, Maßstab 1:10000. Blatt 6112, Waldböckelheim SW; Blatt 6212, Meisenheim NW. Hrsg.: Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Oppenheim, unveröff.
- Caspari, P. (1899): Bachs Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. Die Gefäßpflanzen. 3.Aufl., Paderborn.
- Dansereau, P. (1974): Types of succession. In: Knapp, R. (Ed.): Vegetation dynamics. Handbook of Vegetation science, 8:123-135, The Hague.
- Dege, E. (1973): Filsen und Osterspai. Wandlungen der Sozial- und Agrarstruktur in zwei ehemaligen Weinbaugemeinden am Oberen Mittelrhein. Arb.Rhein.Landeskde, 36.
- Deixler, W. & Riess, W. (1978): Zur Bedeutung ökologischer Zellen im Weinbaugebiet Unterfranken. Natur und Landschaft, 53:341-343.
- Deutscher Wetterdienst (1957): Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz.
- Deutscher Wetterdienst (1961-1989): Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Offenbach.
- Deutscher Wetterdienst (1979): Das Klima der Bundesrepublik Deutschland. Lieferung 1: Mittlere Niederschlagshöhen für Monate und Jahr. Zeitraum 1931-1960. Offenbach.
- Deutscher Wetterdienst (1985): Das Klima der Bundesrepublik Deutschland. Lieferung 3: Mittlere Lufttemperaturen für Monate und Jahr. Zeitraum 1931-1960. Offenbach.
- Deutscher Wetterdienst (1990): Monatlicher Witterungsbericht, 38(1-12).
- Deutscher Wetterdienst (1991): Monatlicher Witterungsbericht, 39(1-12).
- Dexheimer, W. (1983): Wiederbewaldung von Brachland in der Nordwestpfalz. Pfälzer Heimat, 34:122-129.
- DIERSCHKE, H. (1974a): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. Scripta Geobotanica, 6.
- DIERSCHKE, H. (1974b): Zur Syntaxonomie der Klasse Trifolio-Geranietea. Mitt. flor.-soz.Arb.gem., 17:27-38.
- DIERSCHKE, H. (1981): Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichneter Pflanzengesellschaften. Ber.Int.Symp.Ver.Vegetationskde 1981(Syntaxonomie):109-122.
- DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). Darmstadt.
- DÖLL, J.C. (1843): Rheinische Flora. Frankfurt.
- EGLER, F.E. (1954): Vegetation science concepts I. Initial Floristic Composition, a factor in oldfield vegetation development. Vegetatio, 4:412-417.
- EHRENDORFER, F. (1983): Geobotanik. In: Denffer, D.V.; Ziegler, H.; Ehrendorfer, F. & Bresinsky, A. (Hrsg.): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Begründet von E. Strasburger. 32.Aufl.: 916-1041, Jena.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: Walter, H. (Hrsg.): Einführung in die Phytologie. Band 4: Grundlagen der Vegetationsgliederung, 1.Teil. Stuttgart.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- ELLENBERG, H. (1979): Begriffe der Sukzessionsforschung. Ber.Int. Symp.Ver.Vegetationskde 1967(Syndynamik):5-9.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4.Aufl., Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1991): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). Scripta Geobotanica, 18: 9-166.
- Emmermann, K.-H. & Ree, C. (1973): Effusive Decken. In: Geib, K.W. (Hrsg.): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 6112 Waldböckelheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz: 31-41, Mainz.
- Endlicher, W. (1980): Geländeklimatologische Untersuchungen in Weinbaugebieten des Kaiserstuhls. Ber.Dtsch.Wetterdienst, 150.
- Falke, H. (1974): Das Rotliegende des Saar-Nahe-Gebietes. Jber.Mitt.oberrhein.geol.Ver., N.F., 56:21-34.
- FISCHER, A. (1982): Mosaik und Syndynamik der Pflanzengesellschaften von Lößböschungen im Kaiserstuhl. Phytocoenologia, 10:73-256.
- FISCHER, A. (1983): Wildkrautvegetation der Weinberge des Rheingaus (Hessen): Gesellschaften, Abhängigkeit von modernen Bewirtschaftungsmethoden, Aufgaben des Naturschutzes. Phytocoenologia, 11:331-383.
- FISCHER, A. (1985): Feinanalytische Sukzessionsuntersuchungen in Grünlandbrachen Methoden und Methodenvergleich. Münst.Geogr.Arb., 20:213-224.
- FISCHER, A. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen. Die Bedeutung von Samenbank und Samenniederschlag für die Wiederbewaldung vegetationsfreier Flächen in Wald- und Grünlandgesellschaften. Diss.Bot., 110.
- Fischer, A.; Rugel, O. & Rattay, R. (1985): "Ruderale Wiesen" Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. Tuexenia, 5:237-248.
- Fitschen, J. (1987): Gehölzflora. 8.Aufl., Heidelberg, Wiesbaden.
- FOERSTER, E. (1962): Schlüssel zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden Arten der Gattung Allium L. im blütenlosen Zustande. Mitt.flor.-soz.Arb.gem., 9:5-7.
- FORSTER, H. (1966): Die Wirtschaft des Kreises Kreuznach vor 1815. In: BECKER, K. (Hrsg.): Heimatchronik des Kreises Kreuznach. Reihe "Heimatchroniken der Städte und Kreise des Bundesgebietes", 30:209-274.
- Geib, K.W. (1973): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 6112 Waldböckelheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz.
- Geiger, M. (1975): Methoden, Ergebnisse und Folgerungen mesoklimatischer Studien in der Vorderpfalz. Mitt.Pollichia, 63:10-44.
- Geisenheyner, L. (1903): Flora von Kreuznach.
- Gerlach, U.; Hager, K. & Hard, G. (1978): Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen des Rheinischen Schiefergebirges. Natur und Landschaft, 53:344-351.
- GETTMANN, W.W.; GRÜNWALD, A.; GRUSCHWITZ, M.; JENS, G.; KEIL, W.; KNIEPERT, F.-W.; KNIPPING, H.; KRAUSE, O.; NIEHUIS, M.; PREUSS, G.; ROESLER, R.-U.; RÜHL, D.; SCHMIDT, E. & SIMON, L. (1982): Geschützte Tiere in Rheinland-Pfalz. Naturschutz-Handbuch Band I, Ministerium für Soziales, Gesundheit und Umwelt Rheinland-Pfalz, Mainz.
- Görs, S. (1966): Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. In: MÜLLER, T. (Hrsg.): Der Spitzberg bei Tübingen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, 3:476-534, Ludwigsburg.
- Görs, S. (1974): Die Wiesengesellschaften im Gebiet des Taubergießen. In: BACKHAUS, D. (Hrsg.): Das Taubergießengebiet. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete BadenWürttembergs, 7:355-399, Karlsruhe.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- Gremaud, M. (1978): Etude de la végétation des vignes abandonée du Vully (Suisse). Doc.phytosoc.N.S., 3:245-277.
- GROSSMANN, H. (1968): Frühlingsgeophyten Rheingauer und Rheinhessischer Weinberge. Jb.Nass.Ver.Naturkde, 99:117-126.
- Gutheil, H. (1839): Grundzüge zu einer Flora von Kreuznach. Flora, 22:1-59.
- HÄBERLE, D. (1925): Weinbau in der Pfalz. "Pädagogische Warte", 32(14)
- Häfner, F. (1973): Stratigrafisch-tektonische Untersuchungen am Gangelsberg bei Oberhausen (Nahe). Dipl.-Arb. Mainz; unveröff.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart.
- HAFFNER, W. (1969): Das Pflanzenkleid des Naheberglandes und des südlichen Hunsrück in ökologisch-geographischer Sicht. Beih.Decheniana, 15.
- HAGEBÖLLING, R. (1989): Beweidungssysteme zur Sicherung von xerothermen Grünlandbiotopen im Nahe-Glan-Alsenz-Raum. Beitr. Landespfl.Rheinland-Pfalz, 12:177-184.
- HARD, G. (1962): Kalktriften zwischen Westrich und Metzer Land. Arb. Geogr. Inst. Univ. Saarland, 7.
- HARD, G. (1968): Vegetation und Kulturlandschaft an der Dogger-Stufe des Metzer Landes. Decheniana, 119:141-182.
- HARD, G. (1975): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. Die Erde, 106:243-276.
- HARD, G. (1976): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. KTBL-Schrift, 195:1-195.
- HARD, G. (1980): Vergraste Weinberge. Zur Syntaxonomie des "Grasstadiums" auf Weinbergen im Ahr- und Mittelrheintal. Decheniana, 133:1-5.
- HARNISCHMACHER, M. (1988): Möglichkeiten und Durchführung extensiver Nutzungs- und Pflegeformen auf Trockenhängen der Südlichen Frankenalb aus der Sicht des Naturschutzes. – Schr.R.Bayer.Landesamt Umweltschutz, 84:115-123.
- HEGI, G. (Hrsg.) (1922): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. IV.Band, 2.Hälfte. München.
- Herchenröther, L. (1935): Zur Morphologie des Nordpfälzer Berglandes und des südlich angrenzenden Buntsandsteingebietes des Pfälzischen Stufenlandes. Bad.Geogr.Abh., 13.
- HERZOG, A. (1983): Heimatchronik der Gemeinde Duchroth. Herausgegeben von P. Broszies.
- HESS, C.-R. (1987): Die ökologische Bedeutung brachgefallener Rebflächen und ihre Einstufung im Rahmen der Landschaftsbewertung. SchrR. Landw.kammer Rheinl.-Pfalz, Bad Kreuznach, 30:6-26.
- Hess, H.E.; Landolt, E. & Hirzel, R. (1976): Flora der Schweiz. Bd.1. Pteridophyta bis Caryophyllaceae. 2.Aufl., Basel, Stuttgart.
- HESS, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1989): Die Umsetzung von Entwicklungskonzepten für Trokkenstandorte in Unterfranken. Fallbeispiel: Naturschutzgebiet "Trockengebiete bei der Ruine Homburg". Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg, 30:71-109.
- HEYM, A. (1972): Weinbau und Weinhandel im Kreise Kreuznach. Schr.R. Weinorden Nahe, 2.
- HILBIG, W. (1967): Die Unkrautbestände der mitteldeutschen Weinberge. Hercynia N.F., 4:325-338.
- Hilbig, W. (1973): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. VII. Die Unkrautvegetation der Äcker, Gärten und Weinberge. Hercynia N.F., 10:394-428.
- Hönes, E.-R. (1991): Zur Schutzkategorie "Historische Kulturlandschaft". Natur und Landschaft, 66:87-90.
- HOFMANN, G. (1958): Vegetationskundliche Untersuchungen an wärmeliebenden Gebüschen des Meininger Muschelkalkgebietes. Arch.Forstwiss., 7:370-387.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- HOLLWECK-FLINSPACH, M. (1990): Zur historischen Entwicklung von Standorten der Blaugrashalden (Teucrio-Seslerietum Volk 1937) im mittleren Maintal. Tuexenia, 10:259-268.
- HOPPMANN, D. (1978): Standortuntersuchungen im Rheingau und in Baden. Weinberg und Keller, 25:66-92.
- HORNEY, G. (1971): Die mikroklimatische Standortbeurteilung im Weinbau. Weinberg und Keller, 18:61-78.
- HORNEY, G. (1978): Wetter und Klima. In: Ambrosi, H. & Becker, H. (Hrsg.): Der deutsche Wein: 65-74, München.
- Huber, H.(Hrsg. 1961): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Band IV, 2.Teil, Teilband A. 2.Aufl.
- ISSLER, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie, 5.
- KALHEBER, H. (1983): Centaurea jacea L. s.l. im mittleren Hessen. Beitr.Naturkde.Osthessen, 19:13-20.
- KANDLER, O. (1977): Das Klima des Rhein-Main-Nahe-Raumes. Mainz. Geogr. Stud., 11:285-298.
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. Stuttgart.
- KINLECHNER, G. (1963): Die Vegetationsverhältnisse der Brembacher Weinberge im Thüringer Keuperbecken. Drudea, 3:17-40.
- KLAUCK, E.-J. (1986): Robinien-Gesellschaften im mittleren Saartal. Tuexenia, 6:325-333.
- KNAPP, H.D. (1979): Geobotanische Studien an Waldgrenzstandorten des hercynischen Florengebietes. Teil 1. Flora, 168:276-319.
- KNAPP, H.D. & REICHHOFF, L. (1973): Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte des Naturschutzgebietes "Wipperdurchbruch" in der Hainleite. Arch.Natursch.Landschaftsforsch.Berlin, 13:219-248.
- KNAPP, H.D. & REICHHOFF, L. (1975): Die Vegetation des Naturschutzgebietes "Leutratal" bei Jena. Arch.Natursch.Landschaftsforsch.Berlin, 15:91-124.
- KNAPP, R. (1960): Die gegenseitige Beeinflussung von Pflanzen in natürlicher Vergesellschaftung. Angew.Botanik, 34:179-191.
- KNAPP, R. (1969): Induktive und experimentelle Untersuchungen über Probleme der Syndynamik von Pflanzengesellschaften. – Vegetatio, 18:82-90.
- KNAPP, R. (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. 3. Aufl., Stuttgart.
- KNAPP, R. (1974): Some principles of classification and of terminology in successions. In: KNAPP, R. (Ed.): Vegetation dynamics. Handbook of Vegetation science, 8:167-177, The Hague.
- KOLLMANN, J. (1992): Gebüschentwicklung in Halbtrockenrasen des Kaiserstuhls. Natur und Landschaft, 67:20-26.
- KONOLD, W. (1980): Zum Schutz anthropogener Ökosysteme am Beispiel aufgelassener Weinberge. Verh.Ges.Ökologie, 8:175-184.
- KOPECKY, K. & HEJNY, S. (1978): Die Anwendung einer "Deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. Vegetatio, 36:43-51.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. Schr. R. Vegetationskde, 7.
- KORNECK, D. (1976): Klasse: Sedo-Scleranthetea. In: OBERDORFER, E.(1978 Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2.Aufl.: 13-85, Stuttgart.
- Korneck, D. (1984): Anmerkungen und Anregungen zur Abfassung von vegetationskundlichen Veröffentlichungen. Tuexenia, 4:327-347.
- KORNECK, D.; LANG, W. & REICHERT, H. (1988): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz, 3.Aufl., Grünstadt.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Schr.R.Vegetationskde, 19.
- Kowarik, I. (1987): Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. – Tuexenia, 7:53-67.
- Kowarik, I. & Seidling, W. (1989): Zeigerwertberechnungen nach Ellenberg Zu Problemen und Einschränkungen einer sinnvollen Methode. Landschaft u. Stadt, 21:132-143.
- KOWARIK, I. & SUKOPP, H. (1984): Auswirkungen der Luftverunreinigung auf die spontane Vegetation (Farn- und Blütenpflanzen). Angew.Botanik, 58:157-170.
- Kranz, F. (1937): Das Nordpfälzische Bergland. Landschaft und Mensch in Nordpfalz und Westrich. Diss. München.
- Krause, A. (1972): Laubwaldgesellschaften im östlichen Hunsrück, natürlicher Aufbau und wirtschaftsbedingte Abwandlungsformen. Diss.Bot., 15.
- Krieter, M. (1986): Bodenerosion in rheinhessischen Weinbergen. Ursachen, Folgen und Verhinderung aus landschaftsökologischer Sicht. Mainz.Geogr.Stud., 20.
- Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (1980-1990): Biotopkartierung Rheinland-Pfalz. Blatt 6112 Waldböckelheim, Blatt 6212 Meisenheim. Übersichtskartierung und Aktualisierung. Unveröff.
- LANG, G. (1973): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. Jena.
- LEHMANN, H. (1966): Die Agrarlandschaft in den linken Nebentälern des oberen Mittelrheins und ihr Strukturwandel. Diss.Mainz.
- LESER, H. (1966): Geomorphologische Übersichtskarte. Karte 4. In: ALTER, W. (Hrsg.): Pfalz-Atlas: 69-104.
- Leser, H. (1982): Gelände- und Stadtklima der Pfalz. Karte 99. In: Alter, W. (Hrsg.): Pfalz-Atlas: 1298-1306.
- Licht, W. (1971): Die Vegetation des Naturschutzgebietes Lemberg/Pfalz. Mainzer naturwiss. Arch., 10:149-194.
- LICHT, W. & BERNERT, U. (1985): Modelluntersuchungen über die Bedeutung von Weinbergsmauern Kapitel Ökologie und Vegetationskunde. Gutachten im Auftrag der Teilnehmergemeinschaft Niederfell; unveröff.
- LICHT, W. & BERNERT, U. (1987): Untersuchungen zur Vegetation und Standortsökologie von Weinbergsmauern Ein Beitrag zur Praxis der Flurbereinigung. Beitr.Landespfl.Rheinl.-Pfalz, 11:69-114.
- LINCK, O. (1954): Der Weinberg als Lebensraum. Oehringen.
- Löhr, M.J. (1872): Zusammenstellung der phanerogamen Pflanzen aus der Grafschaft Meisenheim nach früheren Aufnahmen. Verh.naturhist.Ver. preuss.Rheinlde.u.Westf., 29:237-282.
- LOHMEYER, W. (1986): Der Besenginster (Sarothamnus scoparius) als bodenständiges Strauchgehölz in einigen natürlichen Pflanzengesellschaften der Eifel. – Abh.Westfäl.Mus.Naturkde, 48 (2/3):157-174.
- Lucke, R. (1991): Neuanpflanzung von Streuobstbeständen. Wirtschaftliche Aspekte und Sorten-Empfehlungen zur Begrünung von Fluren und Ortsrändern. – Natursch.Landschaftsplan., 23:152-157.
- LÜTTMANN, J. & ZACHAY, W. (1987a): Biotopsystem Nahe-Glan-Alsenz-Raum, Teilraum Mittlere Nahe. – Pflege- und Entwicklungsplanung im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Oppenheim; unveröff.
- LÜTTMANN, J. & ZACHAY, W. (1987b): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet "Gangelsberg". Unveröff.
- MAERTENS, T.; WAHLER, M. & LUTZ, J. (1990): Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. Schr.R.Angew.Natursch., 9.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- MANZ, E. (1987): Grünlandgesellschaften im Oberen Nahe-Bergland. Mitt. Pollichia, 74: 221-321.
- Matthies, D. (1986): Untersuchungen zur Vergesellschaftung und Populationsbiologie von Melampyrum arvense L. Tuexenia, 6:3-20.
- MAY, H.E. (1957): Einflüsse von Klima und Witterung auf Güte und Ertrag im Rebbau. Beiträge zur vergleichenden Klimatologie der Weinbaugebiete Pfalz und Nahe. Diss. Mainz.
- MEIGEN, F. (1896): Die Besiedlung der Reblausherde in der Provinz Sachsen. Bot. Jb., 21:212-257.
- Meisel, K. & Hübschmann, A.V. (1973): Grundzüge der Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. Natur und Landschaft, 48:70-74.
- Merz, T. (1992): Über den Speierling (Sorbus domestica L.) und dessen Verbreitung im Landkreis Bad Kreuznach. Heimatkdl.Schr.R. Landkreis Bad Kreuznach, 16(1):56-74.
- Meusel, H. (1940): Die Grasheiden Mitteleuropas. Versuch einer vergleichendpflanzengeographischen Gliederung. Bot.Arch., 41:357-519.
- MEUSEL, H.; JÄGER, E. & WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Jena.
- Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz (1989): Vollzug des § 24 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 bis 11 des Landespflegegesetzes (LPflG). Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 16. Juli 1989 (10213-88 716). Ministerialbl.Landesreg.Rheinland-Pfalz, 14(16.10.89):327-336.
- Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz (1990): Landespflegegesetz -LPflG in der seit 1. Mai 1987 geltenden Fassung und Ausführungsbestimmungen.
- Müller, T. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei. Mitt.flor.-soz.Arb.gem., 9:95-140.
- MÜLLER, T. (1966): Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzberges. In: MÜLLER, T. (Hrsg.): Der Spitzberg bei Tübingen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, 3: 278-476, Ludwigsburg.
- Müller, T. (1970): Mosaikkomplexe und Fragmentkomplexe. Ber.Int. Symp.Ver.Vegetationskde 1966(Gesellschaftsmorphologie):69-75.
- Müller, T. (1977): Klasse: Trifolio-Geranietea. In: Oberdorfer, E. (Hrsg. 1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2.Aufl.: 249-298, Stuttgart.
- MÜLLER, T. (1978): Klasse: Agropyretea intermedii-repentis. In: Oberdorfer, E. (Hrsg. 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2.Aufl.: 278-299, Stuttgart.
- MÜLLER, T. (1981a): Klasse: Artemisietea vulgaris. In: Oberdorfer, E. (Hrsg. 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2.Aufl.: 135-277, Stuttgart.
- MÜLLER, T. (1981b): Klasse: Chenopodietea. In: OBERDORFER, E. (Hrsg. 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2.Aufl.: 48-114, Stuttgart.
- MÜLLER, T. (1986): Prunus mahaleb-Gebüsche. Abh.Westfal.Mus. Naturkde 48(2/3):143-155.
- Müller, T. (1989): 4. Verband: Fagetalia In: Oberdorfer, E. (Hrsg. 1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV. 2. Aufl.: 193-249, Stuttgart.
- MÜLLER, T. & GÖRS, S. (1969): Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen. Vegetatio, 18:1-6.
- MÜLLER-MINY, H. (1968a): Kartenaufnahme der Rheinlande durch Tranchot und v.Müffling 1803-1820. Blatt 211 Waldböckelheim. – Publik.Ges.Rhein.Geschichtskde,2.Abt.N.F., 12.
- MÜLLER-MINY, H. (1968b): Kartenaufnahme der Rheinlande durch Tranchot und v.Müffling 1803-1820. Blatt 222 Sobernheim. – Publik.Ges.Rhein.Geschichtskde,2.Abt.N.F., 12.
- MÜLLER-MINY, H. (1975): Die Kartenaufnahme der Rheinlande durch Tranchot- und v. Müffling 1801-1828. 2. Das Gelände. Eine quellenkritische Untersuchung des Kartenwerkes. Publik. Ges. Rhein. Geschichtskde, 12.
- Müller-Schneider, P. (1986): Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Graubündens. Veröff.-Geobot.Inst.ETH Rübel, 85.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- NICKEL, E. (1992): Pflege der Trockenhänge im Taubertal. Ein Modell zur Landschaftspflege in Baden-Württemberg. Natursch.Landschaftsplan., 24:9-15.
- NITSCHE, L. (1988): Naturschutz und Landschaftspflege mit Schafen in Hessen. Natursch.Nordhessen, 10:31-38.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, 10, Jena.
- OBERDORFER, E. (1974): Klasse: Nardo-Callunetea. In: OBERDORFER, E. (Hrsg. 1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2.Aufl.: 208-248, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1976): Klasse: Plantaginetea majoris. In: OBERDORFER, E. (Hrsg. 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2.Aufl.: 300-315, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1980): Klasse: Molinio-Arrhenatheretea. In: OBERDORFER, E. (Hrsg. 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2.Aufl.: 346-436, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1987): Süddeutsche Wald- und Gebüschgesellschaften im europäischen Rahmen.
 Tuexenia, 7:459-468.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl., Stuttgart.
- OBERDORFER, E.; GÖRS, S.; KORNECK, D.; LOHMEYER, W.; MÜLLER, T.; PHILIPPI, G. & SEIBERT, P. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Ein Diskussionsentwurf. Schr.R.Vegetationskde, 2:7-62.
- OBERDORFER, E. & KORNECK, D. (1976): Klasse: Festuco-Brometea. In: OBERDORFER, E. (Hrsg. 1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2.Aufl.: 86-180, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. & MÜLLER, T. (1983): 1.Ordnung: Prunetalia In: OBERDORFER, E. (Hrsg. 1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV. 2.Aufl.: 82-106, Stuttgart.
- Orgis, K. (1977): Die Weinbergunkrautgesellschaften im Gebiet des Mittleren Keupers in Franken besonders im Hinblick auf die Auswirkungen der Flurbereinigung. Hoppea, 36:193-246.
- PALM, O. (1977): Die Rebstandorte des Nahegebietes. Diss.Bonn.
- Peitz, E. (1963): Die Verbreitung der Bocks-Riemenzunge (Himantoglossum hircinum Spr.) im Nahetal. Die Orchidee, 14:124-126.
- Peters, W. (1977): Untersuchungen zum Geländeklima und seinen Auswirkungen auf die Agrarlandschaft im nördlichen Rheinhessen. Mainz.Geogr.Stud., 11:299-308.
- Philippi, G. (1983): Trockenrasen, Sandfluren und thermophile Saumgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. Veröff.Natursch. Landschaftspfl.Bad.-Württ., 57/58:533-618.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. Stuttgart.
- RAUSCHERT, S. (1963): Die Arten von Melica sect. Beckeria (Bernh.) Asch. in Mitteldeutschland. Ber.Deutsch.Bot.Ges., 76:235-243.
- RAUSCHERT, S. (1990): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. XV. Die xerothermen Gebüschgesellschaften (Berberidion Br.-Bl.52 und Prunion fruticosae Tx.52). Hercynia, N.F. 27:195-258.
- Ree, C. (1983): Magmatische Gesteine. In: Atzbach, O. (Hrsg.): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000. Erläuterungen Blatt 6212 Meisenheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz: 41-48.
- REICHELT, G. & WILMANNS, O. (1973): Vegetationsgeographie. Braunschweig.
- REICHERT, H. (1987): Schlüssel zur Bestimmung der in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten vorkommenden Wildrosenarten. Unveröff.
- REICHHOFF, L. & BÖHNERT, W. (1978): Zur Pflegeproblematik von Festuco-Brometea-, Sedo-Scleranthetea- und Corynephoretea-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR. Arch. Natursch.Landschaftsforsch.Berlin, 18:81-102.
- Reichsamt für Wetterdienst (1939): Klimakunde des Deutschen Reiches. Band II. Tabellen. Berlin.
- Reif, A. & Stötzer, U. (1983): Die Ködnitzer Weinleite (Oberfranken). Hoppea, 41:289-309.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- Reis, O.M. & Schuster, M. (1920): Die Umgebung des Lembergs und Bauwalds zwischen Münster a. St., Altenbamberg und Odernheim. Geognost Jh., 31/32:299-348.
- RICHTER, M. (1978): Landschaftsökologische Standortanalysen zur Ermittlung des natürlichen Potentials von Weinbergsbrachen am Drachenfels. Arb.Rhein.Landeskde, 45.
- RICHTER, M. (1989): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung und zum Standortwandel auf mediterranen Rebbrachen. Braun-Blanquetia, 4.
- ROCHOW, M.v. (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologie, 8.
- ROSER, W. (1962): Vegetations- und Standortsuntersuchungen im Weinbaugebiet der Muschelkalktäler Nordwürttembergs. Veröff.Landesst. Natursch.Landschaftspfl.Bad.-Württ., 30:31-147.
- ROSSBACH, R. (1982): Vogelschutz und Modellflugsport. Vogel und Umwelt, 2:63-68.
- RÜCKERT, E. (1983): Die Temperaturklimate in einem Brache-Weinberg-Komplex und ihre Auswirkungen auf Wild- und Nutzpflanzen, dargestellt an einem Beispiel aus dem Nordpfälzer Bergland. Diss.Mainz.
- Schedler, J. (1978): Floristische Untersuchungen in einem Gebiet der "Historischen Weinberglandschaft" bei Obersulm, Kreis Heilbronn. Veröff.Natursch.Landschaftspfl.Bad.Württ., 47/48:317-338.
- SCHEMEL, H.-J. & ERBGUTH, W. (1992): Handbuch Sport und Umwelt. Aachen.
- Scherzinger, W. (1991): Biotop-Pflege oder Sukzession. Garten und Landschaft, 101:24-28.
- Schiefer, J. (1981): Bracheversuche in Baden-Württemberg. Vegetations- und Standortsentwicklung auf 16 verschiedenen Versuchsflächen mit unterschiedlichen Behandlungen (Beweidung, Mulchen, kontrolliertes Brennen, ungestörte Sukzession). Beih.Veröff.Natursch.Landschaftspfl. Bad.-Württ., 22.
- SCHMIDT, H. (1985): Die erhaltenswerten Landschaftsbestandteile in den Weinbergen Frankens. Schr.R.Bayer.Landesamt Umweltschutz, 62:51-82.
- Schmidt, H.; Leicht, H. & Botsch, H.-J. (1985): Kartierung unbereinigter Weinberge in Franken. Schr.R.Bayer.Landesamt Umweltschutz, 62:91-121.
- Schmithüsen, F. & Walderich, L. (1981): Aufstellung von speziellen Pflegeplänen für ökologisch und floristisch hochwertige Heide- und Sukzessionsflächen am Steilhang. Veröff.Natursch.Landschaftspfl.Bad.-Württ., 53/54:19-42.
- Schmitt, E. (1991): Biotopverbundmodell Oberer Mittelrhein. Giess. Geogr. Schr., 69.
- Schmitt, E. & Schmitt, T. (1991): Vegetationsstruktur und ökologische Bedeutung von Weinbergsbrachen an Untermosel und oberem Mittelrhein. Die Erde, 122:23-39.
- Schmitt, T. (1989): Xerothermvegetation an der Unteren Mosel. Giess. Geogr. Schr., 66.
- Schreiber, B. (1990): Der Artenrückgang der Spermatophyten und Pteridophyten im Nahe-Hunsrück-Gebiet – Eine pflanzengeographisch-ökologische Ursachenanalyse. – Heimatkdl.Schr.R. Landkreis Bad Kreuznach, 25.
- Schreiber, K.-F. (1980): Brachflächen in der Kulturlandschaft. Daten Dokumente Umweltschutz, 30:61-93.
- Schreiber, K.-F. & Schiefer, J. (1985): Vegetations- und Stoffdynamik in Grünlandbrachen 10 Jahre Bracheversuche in Baden-Württemberg. Münst.Geogr.Arb., 20:111-153.
- Schubert, R. (1974): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. VIII. Basiphile Trocken- und Halbtrockenrasen. Hercynia, N.F. 11:22-46.
- Schubert, R. & Vent, W. (1986): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Begründet von W. Rothmaler. Band 4, Kritischer Band. 6.Aufl., Berlin.
- SCHULTZ, F.W. (1846): Flora der Pfalz.
- Schultz, F.W. (1863): Grundzüge zur Phytostatistik der Pfalz. Jber. Pollichia, 20/21:99-319.
- SCHUMANN, F. (1989): Weinbau gestern und heute. Forschung, Schule, Praxis, 37(6):5-81.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- Schwarz, O. (1968): Beiträge zur Kenntnis der Gattung Primula. Wiss.Z.Univ.Jena,math.naturwiss.R., 17:307-332.
- Sebald, O. (1977): Der Arznei-Baldrian (Valeriana officinalis agg.) in Württemberg. Jh.Ges.Naturkde Württ., 132:152-168.
- Sebald, O.; Seybold, S. & Philippi, G. (1990a): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil; Spezieller Teil (Pteridophyta, Spermatophyta). Stuttgart.
- Sebald, O.; Seybold, S. & Philippi, G. (1990b): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 2. Spezieller Teil (Spermatophyta). Stuttgart.
- Segal, S. (1979): The general trends during succession in biotic communities. Ber.Int.Symp.Ver.-Vegetationskde 1967(Syndynamik):11-31.
- Serglhuber, M. (1974): Die Vegetation der aufgelassenen und rezenten Weingärten im Wachauer Gebiet. Diss.Wien.
- STÄHLIN, A.; STÄHLIN, L. & SCHÄFER, K. (1972): Über den Einfluß des Alters der Sozialbrache auf Pflanzenbestand, Boden und Landschaft. Z.Acker-u.Pflanzenbau, 136:177-194.
- STAPF, K. R. G. (1990): Einführung lithostratigraphischer Formationsnamen im Rotliegend des Saar-Nahe-Beckens (SW-Deutschland). Mitt. POLLICHIA, 77: 111-124, Bad Dürkheim.
- STOFFEL, R. (1925): Eine botanische Wanderung von Ebernburg nach Odernheim a.Gl. Pfälz.-Mus.-Pfälz.Heimatkde, 42:200-202.
- Tichy, F. (1954): An den Grenzen des Weinbaus innerhalb der Pfalz. Eine geländeklimatologische Studie. Mitt.Pollichia, 2:7-35.
- Titz, E. (1984): Die Arzneibaldriane Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung Bayerns. Ber.Bayer.Bot.Ges., 55:25-48.
- Tüxen, J. (1955): Über einige vikariierende Assoziationen aus der Gruppe der Fumarieten. Mitt. flor.-soz.Arb.gem., 5:84-89.
- TÜXEN, R. (1952): Hecken und Gebüsche. Mitt.Geogr.Ges.Hamburg, 50:85-117.
- Tüxen, R. (1962): Gedanken zur Zerstörung der mitteleuropäischen Acker-Biozoenosen. Mitt. flor.-soz.Arb.gem., 9:60-61.
- UHLIG, H. (1954): Landkreis Kreuznach. Die Landkreise in Rheinland-Pfalz 1, Speyer.
- UHLIG, H. (1964): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 150 Mainz. Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 39.
- Ullmann, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. Hoppea, 36:5-190.
- Ullmann, I. (1985): Die Vegetation der unterfränkischen Weinberge. Schr.R.Bayer.Landesamt Umweltschutz, 62:33-49.
- Ullmann, I. (1989): Charakteristische Pflanzengesellschaften unterfränkischer Weinberge im überregionalen Vergleich. Bayer.Landw.Jb., 66:914-941.
- ULLMANN, I. & ZANGE, R. (1987): "Lebensraum alte Weinbergslagen". Grundlagen für Naturschutz und Landschaftspflege in Unterfranken. – Studie im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz; unveröff.
- Volk, O.H. (1937): Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. Beih.Bot.Cbl., 57(B):577-598.
- VOLLMANN, (1914): Flora von Bayern.
- WAGNER, E.E. (1982): Der Weinbau an der Nahe in seiner historisch-geographischen Entwicklung von 1814/16 bis 1978 unter dem Einfluß der natürlichen Gegebenheiten, der raumwirksamen Staatstätigkeit und der Selbsthilfe der Winzer. Heimatkdl.Schr.R. Landkreis Bad Kreuznach, 12.
- Waldis, R. (1987): Unkrautvegetation im Wallis. Pflanzensoziologische und chorologische Untersuchungen. Beitr.geobot.Landesaufn.Schweiz, 63.
- Weber, H.E. (1991): Zeigerwerte der Rubus-Arten. Scripta Geobotanica, 18:167-174.

- MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg
- Weidmann, W. (1968): Die pfälzische Landwirtschaft zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Veröff.Inst.Landeskde Saarland, 14.
- WEIMANN, R. (1947): Fragen des Wasserhaushalts im Mittelrheingebiet. Bonn. Geogr. Abh., 1.
- WENDLING, W. (1966): Sozialbrache und Flurwüstung in der Weinbaulandschaft des Ahrtals. Forsch.z.dtsch.Landeskde, 160.
- WERNER, W. & KNEITZ, G. (1978): Die Fauna der mitteleuropäischen Weinbaugebiete und Hinweise auf die Veränderungen durch Flurbereinigungsmaßnahmen und technisierte Bewirtschaftungsweisen. Bayer.Landw.Jb., 55:582-634.
- Werner, W. & Paulissen, D. (1991): Programm VEGBASE. Datenbank der Zeigerwerte und deren Auswertung mit dem Personalcomputer. Scripta Geobotanica, 18: 238-248.
- Wiemann, D. (1939): Streifzug durch die Laubwaldungen und die "Steppenheiden" des Nordpfälzischen Berglandes. Wanderbuch des Pfälzerwald-Vereins, 1939:45-92.
- Wienhaus, H. (1985): Das neue Naturschutzgebiet Engweger Kopf und Scheibigkopf bei Lorch am Rhein: Acker- und Weinbaubrachen sowie sonstige Standorte einer wärmeliebenden, bedrohten Flora und Fauna. Jb.Nass.Ver.Naturkde, 108:5-47.
- WILDERMUTH, H. (1983): Sicherung, Pflege und Gestaltung besonders gefährdeter Biotope (Ökosysteme). Jb.Natursch.Landschaftspfl., 33:68-91.
- WILMANNS, O. (1975a): Junge Änderungen der Kaiserstühler Halbtrockenrasen. Daten Dokumente Umweltschutz, 14:15-22.
- WILMANNS, O. (1975b): Wandlungen des Geranio-Allietum in den Kaiserstühler Weinbergen? Pflanzensoziologische Tabellen als Dokumente. Beitr.naturkdl.Forsch.Südwest-Deutschland, 34:429-443.
- WILMANNS, O. (1989a): Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl., Heidelberg.
- WILMANNS, O. (1989b): Vegetation. In: WILMANNS, O.; WIMMENAUER, W. & FUCHS, G. (Hrsg.): Der Kaiserstuhl. Pflanzen und Gesteine. 3.Aufl.: 89-204, Stuttgart.
- WILMANNS, O. (1989c): Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. Phytocoenologia, 18:83-128.
- WILMANNS, O. (1990): Weinbergsvegetation am Steigerwald und ein Vergleich mit der im Kaiserstuhl. Tuexenia, 10:123-135.
- WILMANNS, O. & KRATOCHWIL, A. (1983): Naturschutzbezogene Grundlagen-Untersuchungen im Kaiserstuhl. Beih.Veröff.Natursch. Landschaftspfl.Bad.-Württ., 34:39-56.
- WIRTGEN, P. (1857): Flora der preussischen Rheinprovinz und der zunächst angrenzenden Gebiete.
- WOIKE, M. (1989): Freizeitaktivitäten in Naturschutzgebieten. Möglichkeiten und Grenzen. Jb. Natursch.Landschaftspfl., 42:107-119.
- Woike, M. & Zimmermann, P. (1988): Biotope pflegen mit Schafen. AID 1197.
- Wolf, G. (1980): Zur Gehölzansiedlung und -ausbreitung auf Brachflächen. Natur und Landschaft, 55:375-380.
- WOLF, R. & LINK, F.-G. (1990): Der Füllmenbacher Hofberg ein Rest historischer Weinbergslandschaft im westlichen Stromberg. Beih.Carolinea, 6.
- ZAKOSEK, H. (1956): Die Böden der Rheinpfalz. Nozizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 84:356-373.
- ZAKOSEK, H. (1961): Die Weinbergsböden. Z. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkde, 93 (138): 38-43.
- ZOTZ, G. & ULLMANN, I. (1989): Die Vegetation des NSG Kleinochsenfurter Berg. Abh.Naturwiss.Ver.Würzburg, 30:111-176.

I.2. Karten

- Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt Duchroth, Schloßböckelheim, Schloßböckelheim-Ost. Vorläufige Ausgabe 1990. Hrsg.: Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz.
- Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000. Blatt 6112 Waldböckelheim. Hrsg.: Geol.Landesamt Rheinl.-Pfalz, 1973.
- Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000. Blatt 6212 Meisenheim. Hrsg.: Geol.Landesamt Rheinl.-Pfalz, 1984.
- Kataster-Uraufnahmeblätter 1:5000, Gemarkung Duchroth-Oberhausen. 1841-1849, fortgeführt bis 1909.
- Topographische Karte von Bayern 1:25000. Blatt Obermoschel. Ausgabe 1921. Hrsg.: Bayer.Topograph.Büro.
- Topographische Karte von Bayern 1:25000. Blatt 6212 Meisenheim. Ausgabe 1938. Hrsg.: Bayer.-Topograph.Büro.
- Topographische Karte 1:25000. Blatt 6112 Waldböckelheim. Ausgaben 1956, 1966, 1976, 1984, 1990. Hrsg.: Landesvermessungsamt Rheinl.-Pfalz.
- Topographische Karte 1:25000. Blatt 6212 Meisenheim. Ausgaben 1956, 1966, 1976, 1984, 1990. Hrsg.: Landesvermessungsamt Rheinl.-Pfalz.
- Weinbaukarte des Nahegebietes für den Regierungsbezirk Coblenz und angrenzende preussische, bayerische und hessische Gebietsteile 1:50000. 1901.

I.3. Luftbilder

Luftbild 1:12500, Bildflug: 10/63 vom 20.04.1963,

Str./Nr.: 1/100.

Luftbild 1:12500, Bildflug: 27/82 vom 09.07.1982,

Str./Nr.: 1/677.

Luftbild 1:12500, Bildflug: 32/91 vom 06.08.1991,

Str./Nr.: 4/9425, 5/9629.

Luftbildkarte 1:5000, Blatt Duchroth, Bildflug vom 09.07.82.

Hrsg.: Landesvermessungsamt Rheinl.-Pfalz., 1984.

Luftbildplan 1:25000, Blatt 6112 Waldböckelheim. 1934.

Luftbildplan 1:25000, Blatt 6212 Meisenheim. 1936.

Orthofoto 1:5000, Befliegung durch das Forstamt Koblenz 1975.

(Bei der Schriftleitung eingeg. am 09. 08. 1993, letzte Nachträge am 30. 09. 1993)

Anschrift des Autors:

Dipl. Biol. Thomas Merz, Auf der Trift 20, 55413 Weiler

Anhang A. Gefäßpflanzen des Untersuchungsgebietes

Anhang A.1. Liste der Gefäßpflanzen

Die Liste umfaßt alle während der Vegetationsperiode 1991 und im Rahmen von Nachkontrollen 1992 und 1993 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Kormophyten. Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach OBERDORFER (1990), die Statusangaben erfolgen nach BERGMEIER (1991). Es bedeuten: dauerhaftes kulturabhängiges verwildertes Pflanzenvorkommen

d3

dauerhaftes kulturunabhängiges verwildertes Pflanzenvorkommen D!3 nw,K nicht wildwachsende, kultivierte Art

nw, A nicht wildwachsende, angesalbte Art

unbeständiges Pflanzenvorkommen, spontan U1

unbeständiges Pflanzenvorkommen, eingeschleppt U2 unbeständiges Pflanzenvorkommen, verwildert U3

Alle Arten ohne Angaben fallen unter die Statuskategorie `D' (dauerhaft wildwachsendes Vorkommen, ohne zeitliche Festlegung Einwanderungszeit).

den mit * gekennzeichneten Arten bzw. Artengruppe finden sich Anmerkungen in Anhang A.2.

Art Status

Acer campestre Acer monspessulanum Acer platanoides

Acer pseudoplatanus

Achillea millefolium ssp. millefolium

Achillea nobilis

Androsace elongata

Aethusa cynapium ssp. cynapium

Agrimonia eupatoria

Agrostis capillaris ssp. capillaris (A.tenuis, A.vulgaris)

Agrostis stolonifera ssp. stolonifera *

Ajuga genevensis

Alliaria petiolata (A. officinalis)

Allium cepa Allium oleraceum *

Allium rotundum

Allium sphaerocephalon

Allium vineale *

Alopecurus geniculatus

Alopecurus pratensis

Amaranthus retroflexus Amelanchier ovalis

Anagallis' arvensis (A. phoenicia)

Anagallis foemina (A. caerulea)

Anthemis arvensis

Anthemis tinctoria

Anthericum liliago

Anthoxanthum odoratum

Anthriscus sylvestris ssp. sylvestris

Anthyllis vulneraria ssp. vulneraria

Antirrhinum majus

Antirrhinum orontium (Misopates orontium)

Apera spica-venti (Agrostis spica-venti)

Aphanes arvensis

Aquilegia vulgaris

Arabidopsis thaliana

Arabis brassica (A. pauciflora)

d3

nw, K

U2

```
Arctium lappa
Arenaria leptoclados
Arenaria serpyllifolia
                                                                      d3
Armoracia rusticana (A. lapathifolia)
Arrhenatherum elatius var. elatius
Artemisia campestris ssp. campestris
Artemisia campestris ssp. lednicensis
Artemisia vulgaris ssp. vulgaris
                                                                      d3
Asparagus officinalis
Asperula cynanchica
Asplenium adiantum-nigrum
Asplenium ruta-muraria
Asplenium septentrionale
Asplenium trichomanes ssp. trichomanes *
Aster linosyris
Astragalus glycyphyllos
Atriplex oblongifolia
Atriplex patula
Avena fatua
Avena pratensis (Avenula p., Avenochloa p.)
Avena pubescens (Avenula p., Avenochloa p.)
Ballota nigra ssp. foetida (B. alba)
Barbarea vulgaris ssp. vulgaris
Bellis perennis
Betula pendula (B. verrucosa)
Brachypodium pinnatum
Brachypodium sylvaticum
                                                                      d3
Brassica napus ssp. napus (B. oleifera) *
Briza media
Bromus erectus
Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus (Bromus mollis)
Bromus sterilis
Bromus tectorum
Bryonia dioica (B. cretica ssp. dioica)
Buniás orientalis
Bunium bulbocastanum
Bupleurum falcatum ssp. falcatum
Calamagrostis epigejos
Calamintha acinos (Acinos arvensis)
Calamintha clinopodium (Clinopodium vulgare)
                                                                      U1
Callistephus chinensis
Camelina microcarpa (C. sativa ssp. microcarpa)
Campanula glomerata ssp. glomerata
Campanula persicifolia
Campanula rapunculoides
Campanula rapunculus
Campanula rotundifolia ssp. rotundifolia
Capsella bursa-pastoris
Cardamine hirsuta
Cardamine impatiens
Cardamine pratensis
Cardaria draba (Lepidium draba)
Carduus crispus
Carduus nutans ssp. nutans
Carex humilis
Carex polyphylla (C. divulsa ssp. leersii, C. muricata ssp. l.)
Carex spicata (C. contigua)
Carlina vulgaris ssp. vulgaris (C. vulgaris)
Carpinus betulus
Castanea sativa
                                                                      nw, K
```

```
Centaurea cyanus
Centaurea jacea ssp. angustifolia *
Centaurea jacea ssp. subjacea *
Centaurea scabiosa ssp. scabiosa
Centaurium erythraea (C. minus, C. umbellatum)
Cephalanthera damasonium (C. alba)
Cerastium arvense ssp. arvense
Cerastium brachypetalum
Cerastium glomeratum (C. viscosum)
Cerastium glutinosum (C. pumilum ssp. pallens)
Cerastium holosteoides (C. caespitosum, C. vulgatum, C.triviale)
Cerastium pumilum (C. pumilum ssp. obscurum)
Ceterach officinarum (Asplenium ceterach)
Chaenorrhinum minus (Linaria minor)
Chaerophyllum bulbosum
Chaerophyllum temulum (C. temulentum)
Chelidonium majus
Chenopodium album
Chenopodium hybridum
Chenopodium polyspermum var. polyspermum
Chenopodium strictum (C. striatum)
Chondrilla juncea
Chrysanthemum corymbosum (Tanacetum corymbosum)
Chrysanthemum vulgare (Tanacetum vulgare)
Chrysanthemum ircutianum (Leucanthemum ircutianum)
Cichorium intybus ssp. intybus
Cirsium arvense
Cirsium vulgare (C. lanceolatum)
Clematis vitalba
Collomia grandiflora
Conium maculatum
Consolida ambigua (Delphinium ajacis)
                                                                     U2
Convolvulus arvensis
Convolvulus sepium (Calystegia sepium)
Conyza canadensis (Erigeron canadensis)
Cornus sanguinea
Coronilla varia
Corydalis solida (C. bulbosa)
Corylus avellana
Cotoneaster divaricatus *
                                                                     U1
Cotoneaster integerrimus
Crataegus laevigata (C. oxyacantha) *
Crataegus monogyna *
Crataegus x macrocarpa (C. curvisepala x laevigata) *
Crataegus x media (C. laevigata x monogyna) *
Crepis biennis
Crepis capillaris
Crepis foetida
Crepis pulchra
Crepis tectorum
Cruciata laevipes (Galium cruciata)
Cuscuta epithymum ssp. epithymum
Cuscuta europaea
Cynoglossum officinale
Cynosurus cristatus
Dactylis glomerata
Daucus carota ssp. carota
Deschampsia flexuosa (Avenella flexuosa)
Descurainia sophia (Sisymbrium sophia)
Dianthus armeria
```

```
Dianthus carthusianorum
Dictamnus albus
Digitalis grandiflora (D. ambigua)
Diplotaxis muralis
Draba muralis
Dryopteris filix-mas
Echinops sphaerocephalus
Echium vulgare
Elymus repens ssp. repens (Agropyron repens)
Epilobium adenocaulon
Epilobium angustifolium
Epilobium hirsutum
Epilobium lamyi (E. tetragonum ssp. lamyi)
Epilobium lanceolatum
Epilobium montanum
Epipactis helleborine (E. latifolia)
Equisetum arvense
Erigeron acris ssp. acris
Erigeron annuus ssp. annuus (Stenactis annua)
Erodium cicutarium
Erophila verna (Draba verna)
Eryngium campestre
Ervsimum crepidifolium
Euphorbia cyparissias
Euphorbia exiqua
 Euphorbia helioscopia
                                                                       U3
 Euphorbia lathyris
 Euphorbia peplus
 Euphrasia stricta (E. ericetorum)
 Evonymus europaeus (Euonymus europaeus)
 Fagus sylvatica
 Falcaria vulgaris
 Festuca heteropachys (F. cinerea ssp. crassifolia) *
 Festuca heterophylla
 Festuca guestfalica (F. lemanii, F. duriuscula) *
 Festuca pratensis ssp. pratensis
 Festuca rubra ssp. rubra
 Ficaria verna ssp. bulbifer (Ranunculus ficaria)
 Filago arvensis
 Fragaria vesca
 Fragaria viridis
 Fraxinus excelsior
 Fumaria officinalis
 Fumaria vaillantii ssp. vaillantii
 Gagea pratensis
 Gagea villosa (G. arvensis)
                                                                        IJ1
 Galanthus nivalis
 Galeopsis tetrahit
 Galium album ssp. album
 Galium aparine
 Galium pumilum ssp. pumilum (G. sylvestre)
 Galium verum ssp. verum
 Galium verum ssp. wirtgenii
  Genista pilosa
  Genista sagittalis (Genistella s., Chamaespartium sagittale)
  Genista tinctoria ssp. tinctoria
  Geranium columbinum
  Geranium dissectum
  Geranium molle
```

Geranium pusillum

```
Geranium pyrenaicum
Geranium robertianum ssp. robertianum
Geranium rotundifolium
Geum urbanum
Glechoma hederacea ssp. hederacea
Hedera helix
Helianthemum nummularium ssp. nummularium (H. chamaecistus)
Helleborus foetidus
Heracleum sphondylium ssp. sphondylium
Hesperis matronalis
                                                                     d3
Hieracium auriculoides (H. bauhinii-echioides) *
Hieracium bauhinii
Hieracium lachenalii (H. argillaceum)
Hieracium laevigatum
Hieracium maculatum (H. glaucinum>lachenalii) *
Hieracium murorum (H. sylvaticum)
Hieracium pilosella ssp. pilosella
Hieracium sabaudum
Hieracium umbellatum
Himantoglossum hircinum
Hippocrepis comosa
Holcus lanatus
Holosteum umbellatum
Hordeum distichon ssp. distichon
                                                                     U2
Hordeum murinum ssp. murinum
Humulus lupulus
Hyacinthus orientalis
                                                                     U1
Hypericum perforatum ssp. perforatum
Hypochaeris radicata (Hypochoeris r.)
Inula conyza
Iris germanica
                                                                     tlw.nw,A
Isatis tinctoria
Jasione montana ssp. montana
Juglans regia
                                                                     d3
Juncus inflexus (J. glaucus)
Kickxia spuria (Linaria spuria)
Knautia arvensis ssp. arvensis
Koeleria macrantha (K. gracilis)
Koeleria pyramidata (K. cristata)
Lactuca perennis
Lactuca serriola (L. scariola)
Lactuca virosa
Lamium album
Lamium amplexicaule
Lamium galeobdolon ssp. galeobdolon (Lamiastrum g.)
Lamium maculatum
Lamium purpureum
Lapsana communis
Larix decidua
                                                                     nw,K
Lathyrus hirsutus
Lathyrus latifolius
                                                                     đ3
Lathyrus nissolia *
Lathyrus pratensis
Lathyrus sylvestris ssp. sylvestris
Lathyrus tuberosus
Leontodon autumnalis ssp. autumnalis
Leontodon hispidus ssp. hispidus
Lepidium campestre *
Lepidium ruderale
```

Ligustrum vulgare

Linaria vuigaris	
Linum catharticum	
Linum tenuifolium	
Lithospermum arvense (Buglossoides arvensis)	
Lolium multiflorum *	d 3
Lolium perenne	
Lonicera xylosteum	
Lotus corniculatus ssp. corniculatus	
Lotus corniculatus ssp. hirsutus	
Lunaria annua	U2
Lupinus polyphyllus	U2
Luzula campestris (L. vulgaris)	
Luzula multiflora ssp. multiflora	
Lycopsis arvensis (Anchusa arvensis)	
Lysimachia nummularia	
Lysimachia punctata	d3
Mahonia aquifolium (Berberis aquifolium)	d 3
Malus domestica (M. sylvestris ssp. mitis)	d 3
Malus sylvestris (M. sylvestris. ssp. acerba)	
Malva moschata	
Malva neglecta	
Malva sylvestris *	
Matricaria discoidea (M. matricarioides)	
Matricaria perforata (M. maritima ssp. inodora)	
Matricaria recutita ssp. recutita (M. chamomilla)	
Medicago falcata (M. sativa ssp. falcata)	
Medicago lupulina	
Medicago minima	
Medicago sativa	
Medicago x varia (M. satica x falcata)	
Melampyrum arvense ssp. schinzii	
Melandrium album (Silene alba, M. pratense)	
Melica ciliata	
Melica transsilvanica	
Melica uniflora	
Melica x thuringiaca (M. ciliata x transsilvanica) *	
Melilotus alba	
Melilotus officinalis	
Mentha spicata	
Mentha x rotundifolia (M. longifolia x suaveolens) cf	
Mercurialis annua	
Mercurialis perennis	
Moehringia trinervia	
Muscari botryoides	U1
Mycelis muralis (Cicerbita m., Lactuca m.)	
Myosotis arvensis (M. intermedia)	
Myosotis ramosissima (M. hispida)	
Myosotis stricta (M. micrantha, M. arenaria)	
Myosoton aquaticum (Malachium a., Stellaria aquatica)	
Myosurus minimus	
Narcissus poeticus	U1
Narcissus pseudonarcissus	U1
Odontites vulgaris (O. serotina)	
Onobrychis viciifolia	
Ononis repens	
Orchis purpurea	
Origanum vulgare ssp. vulgare	
Ornithogalum umbellatum	
Orobanche alba (O. epithymum)	
Orobanche arenaria	

_	
Orobanche purpurea	_
Paeonia officinalis	nw,A
Papaver argemone	
Papaver dubium ssp. dubium	
Papaver rhoeas	
Pastinaca sativa ssp. sativa	
Petrorhagia prolifera (Tunica prolifera)	
Phleum phleoides (P. boehmeri)	
Phleum pratense ssp. pratense	
Picea abies (P. excelsa)	U3
Picris hieracioides ssp. hieracioides	
Pimpinella saxifraga	
Pinus sylvestris	U3
Plantago lanceolata ssp. lanceolata	
Plantago major ssp. major	
Plantago media	
Poa annua	
Poa bulbosa var. vivipara	
Poa compressa ssp. compressa	
Poa nemoralis *	
Poa pratensis ssp. angustifolia (P. angustifolia)	
Poa pratensis ssp. pratensis	
Poa trivialis	
Polygala vulgaris ssp. vulgaris	
Polygonatum odoratum (P. officinale)	
Polygonum convolvulus (Fallopia convolvulus)	
Polygonum dumetorum (Fallopia dumetorum)	
Polygonum heterophyllum	
Polygonum monspeliense (Polygonum aviculare ssp. m.)	
Polygonum persicaria	
Polypodium vulgare *	
Populus tremula	
Potentilla arenaria (P. cinerea)	
Potentilla argentea ssp. argentea	
Potentilla argentea ssp. impolita	
Potentilla reptans	
Potentilla tabernaemontani (P. verna, P. neumanniana)	
Primula veris ssp. columnae *	
Prunus avium (Cerasus avium) *	
Prunus domestica (P. d. ssp. domestica)	d3
Prunus mahaleb (Cerasus mahaleb)	
Prunus persica (Persica vulgaris)	d3
Prunus spinosa ssp. spinosa	
Pseudotsuga menziesii	nw,K
Pulsatilla vulgaris	40
Pyrus communis (P. c. ssp. sativa) *	d3
Pyrus pyraster (P. communis ssp. pyraster) *	
Quercus petraea (Q. sessiliflora) *	
Quercus robur *	
Ranunculus acris ssp. friesianus	
Ranunculus auricomus agg. *	
Ranunculus bulbosus	
Ranunculus nemorosus	
Ranunculus repens	
Ranunculus sardous	
Raphanus raphanistrum *	
Reseda luteola	
Reseda luteola Rhamnus catharticus	nu "
Reseda luteola	nw,K

```
Ribes alpinum
Ribes rubrum var. rubrum (R. vulgare var. hortense)
                                                                      nw,K
Ribes uva-crispa (R. grossularia)
Robinia pseudoacacia (R. pseudo-acacia)
                                                                      D!3;d3
Rosa agrestis
Rosa arvensis (R. repens)
Rosa blondaeana (R. nitidula) *
Rosa canina ssp. dumalis
                                                                      nw,K
Rosa chinensis
Rosa corymbifera (R. dumetorum) *
Rosa micrantha *
Rosa pimpinellifolia (R. spinosissima)
Rosa rubiginosa *
Rubus caesius
Rubus canescens agg. *
Rubus corylifolius agg. *
Rubus fruticosus agg. *
Rubus idaeus
Rumex acetosa
Rumex acetosella
Rumex crispus
Rumex obtusifolius ssp. obtusifolius
Rumex scutatus
Salix caprea
Salix purpurea ssp. lambertiana
Salix triandra (S. amygdalina)
Salix x rubens (S. fragilis x alba)
Salvia pratensis
Sambucus nigra
                                                                      nw,K
Sambucus racemosa
Sanguisorba minor (Poterium sanguisorba)
Saponaria officinalis
Sarothamnus scoparius (Cytisus scoparius)
Saxifraga granulata
Saxifraga tridactylites
Scabiosa columbaria
Scilla bifolia
Scleranthus annuus
Scleranthus perennis
Scleranthus polycarpos (S. biennis)
Scrophularia nodosa
                                                                      U2
Secale cereale
Sedum acre
Sedum album
Sedum maximum *
Sedum reflexum (S. rupestre)
                                                                      d3
Sedum spurium
Sempervivum tectorum ssp. tectorum *
Senecio erucifolius ssp. erucifolius
Senecio fuchsii (S. ovatus)
Senecio jacobea
Senecio sylvaticus
Senecio vernalis
Senecio viscosus
Senecio vulgaris
Setaria viridis
Silene nutans
Silene vulgaris ssp. vulgaris (S. cucubalus, S. inflatus)
Sinapis arvensis
Sisymbrium officinale
```

```
Solanum lycopersicum (Lycopersicon esculentum)
                                                                        nw,K;U1
Solanum nigrum ssp. nigrum
Solidago canadensis
Solidago gigantea
Solidago virgaurea ssp. virgaurea
Sonchus asper
Sonchus oleraceus
Sorbus aria ssp. aria
Sorbus aucuparia
                                                                        nw,K
Sorbus domestica
Sorbus torminalis
Stachys recta
Stachys sylvatica
Stellaria holostea
Stellaria media ssp. media
Stipa pulcherrima (S. grafiana)
Symphytum officinale ssp. officinale
Syringia vulgaris
                                                                        d3
Tagetes patula
                                                                        U1
Taraxacum erythrospermum agg. *
Taraxacum officinale agg. *
Teucrium botrys
Teucrium chamaedrys
Teucrium scorodonia
Thlaspi arvense
Thlaspi perfoliatum
Thymus praecox ssp. hesperitis (T. humifusus)
Thymus pulegioides ssp. chamaedrys
Torilis arvensis (T. infesta)
Torilis japonica (T. anthriscus)
Tragopogon dubius (T. major)
Tragopogon pratensis ssp. minor *
Trifolium alpestre
Trifolium arvense
Trifolium campestre
Trifolium medium
Trifolium pratense ssp. pratense
Trifolium repens ssp. repens
Trifolium striatum
Trisetum flavescens ssp. flavescens
Triticum aestivum ssp. aestivum (T. vulgare)
                                                                        U2
                                                                        U2
Tulipa gesneriana
Tussilago farfara
Ulmus minor (U. carpinifolia, U. campestris)
Urtica dioica
Urtica urens
Valeriana procurrens (V. repens) cf *
Valeriana wallrothii (V. collina, V. off. var. montana)
Valerianella carinata
Valerianella locusta (V. olitoria)
Verbascum densiflorum (V. thapsiforme)
Verbascum lychnitis
Verbascum nigrum
Verbascum thapsus ssp. thapsus
Veronica arvensis
Veronica chamaedrys ssp. chamaedrys
Veronica hederifolia ssp. hederifolia (V. h. s. str.)
Veronica officinalis
Veronica persica (V. tournefortii)
Veronica polita
```

Veronica teucrium Veronica triphyllos Veronica verna Viburnum lantana Vicia angustifolia ssp. angustifolia Vicia cracca Vicia hirsuta Vicia lathyroides Vicia sepium Vicia tenuifolia Vicia tetrasperma Vicia villosa (V. v. ssp. villosa) Vinca minor Vincetoxicum hirundinaria (V. officinale, Cynanchicum v.) Viola arvensis ssp. arvensis (V. tricolor ssp. arvensis) Viola canina ssp. canina Viola hirta Viola odorata Viola riviniana Viscaria vulgaris (Lychnis viscaria) Vitis vinifera (Vitis vinifera ssp. vinifera)

nw,K

Anhang A.2. Anmerkungen zur Artenliste

Vulpia myuros

Agrostis stolonifera ssp. stolonifera: Die Art wird in einigen Weinbergen zur Begrünung eingesät und ist von hier ausgehend verwildert.

Allium oleraceum, A. vineale: Die im Frühjahrsaspekt der Weinbergs-Wildkrautvegetation vorkommenden Allium-Arten mußten im vegetativen Zustand bestimmt werden, da die Blütenstände zum Zeitpunkt der ersten Bodenbearbeitung bzw. Unkrautbekämpfung noch nicht ausgebildet sind. Zur Unterscheidung der beiden o.g. Arten wurde der Schlüssel von FOERSTER (1962) benutzt.

Asplenium trichomanes ssp. trichomanes: Die Bestimmung der Unterart erfolgte aufgrund morphologischer Merkmale anhand des Schlüssels in SEBALD et al. (1990a), sie wurde nicht zytologisch überprüft.

Brassica napus ssp. napus: Die Art wird in einigen Weinbergen als Gründüngung eingesät und ist von hier ausgehend verwildert.

Centaurea jacea: KALHEBER (1983) beschreibt ausführlich die Schwierigkeiten bei der Bestimmung und taxonomischen Zuordnung der unterschiedlichen Sippen dieser Art, die selbstverständlich auch auf die Pflanzen des Untersuchungsgebietes zutreffen. Von der Art lassen sich am Gangelsberg deutlich eine filzig-behaarte, +/- graue und eine (fast) kahle, grüne Sippe unterscheiden, die als C. j. ssp. angustifolia und C. j. ssp. subjacea bestimmt wurden. Während die Zuordnung der grauen Pflanzen zur ssp. angustifolia eindeutig ist, zeigen die grünen Pflanzen Übergänge von der ssp. subjacea zur ssp. jacea. KALHEBER (1983, S.19) weist auf eine als C. j. var. semipectinata bezeichnete Rasse hin, die zwischen ssp. subjacea und ssp. jacea steht. Möglicherweise sind die genannten Pflanzen des Untersuchungsgebietes dieser Rasse zuzurechnen. Da die Übergänge jedoch fließend sind und innerhalb eines Bestandes auftreten, wurden alle grünen (und wenig verzweigten) Exemplare als Centaurea jacea ssp. subjacea angesprochen.

Cotoneaster divaricatus: Die Bestimmung und Benennung dieser Art erfolgte nach FITSCHEN (1987).

Crataegus spec: Da es innerhalb dieser Gattung häufig zu Bastardierungen kommt, ist eine sichere Bestimmung im Einzelfall nicht immer möglich. Neben den Elternarten C. laevigata und C. monogyna konnten die Hybriden C. x macrocarpa und C. x media nachgewiesen werden, zur Unterscheidung

wurden die Anzahl der Griffel sowie die Form der Kelchbätter, Blattspreiten Nebenblätter herangezogen. Die Vegetationsaufnahmen in den vorkommenden Weißdorne mußten meist in vegetativem Zustand angesprochen werden, daher wurden hier lediglich die Elternarten C. laevigata und C. monogyna unterschieden und Zwischenformen derjenigen Art zugeordnet, aufgrund der Blattforn näherstehen. Das Vorkommen der C. curvisepala und C. x heterodonta im Untersuchungsgebiet ist nicht

Festuca ovina agg.: Da die Arten dieser Artengruppe im Gelände schwierig zu unterscheiden sind, wurde in den Vegetationsaufnahmen nur das Vorkommen Artengruppe erfaßt und in die Tabellen übernommen. Es Von Exemplare gesammelt. diesen wurden Blattquerschnitte angefertigt und zur Artbestimmung mikroskopisch untersucht. Artengruppe ist F. heteropachys eindeutig die häufigste Art, sie besiedelt die unterschiedlichsten Standorte und ist im gesamten Untersuchungsgebiet zu finden. F. guestfalica (det. KORNECK 1992) scheint auf den Bereich der intermediären Magmatite beschränkt zu sein, ist dort aber recht häufig und gemeinsamen Beständen mit F. auch in heteropachys Möglicherweise wachsen im Untersuchungsgebiet noch weitere Arten der F. ovina-Gruppe, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht nachgewiesen werden konnten.

Hieracium auriculoides: nach GOTTSCHLICH H. a. ssp. turrilacense (rev. GOTTSCHLICH 1992).

Hieracium maculatum: nach GOTTSCHLICH H. m. ssp. arenarium (rev. GOTTSCHLICH 1992).

Lepidium campestre: Neben der gewöhnlichen Form kommen im UG vereinzelt vielstengelige, bogig aufsteigende Exemplare dieser Art vor, die im Habitus an L. heterophyllum erinnern. Der kurze Griffel und die blasigen Schötchen weisen diese Pflanzen jedoch eindeutig als L. campestre aus.

Lathyrus nissolia: var. pubescens mit behaarten Hülsen.

Lolium multiflorum: Die Art wird in einigen Weinbergen zur Begrünung eingesät und ist von hier ausgehend verwildert.

Malva sylvestris: Diese Art tritt im UG ausschließlich in einer (hell)rosa blühenden Form auf. Die Farbe der Kronblätter entspricht der von M. moschata, die für M. sylvestris charakteristischen drei dunklen Längsstreifen je Kronblatt fehlen. Blattform und Früchte weisen die Pflanzen jedoch eindeutig als M. sylvestris aus. Nach LICHT (1991, mdl.) sind rosablühende Exemplare dieser Art im Nahetal gelegentlich zu beobachten.

Melica x thuringiaca: Diese hybridogene Sippe ist am Gangelsberg wesentlich häufiger als die beiden Elternsippen M. ciliata und M. transsilvanica. Gemäß der Entstehung dieser Hybride durch Introgression (KORNECK 1974) finden sich fließende Übergänge zu beiden Elternsippen. Die Abgrenzung gegenüber M. ciliata erfolgt nach der kurzzottigen Behaarung der unteren Blattscheiden und der deutlich dichteren und längeren Ährenrispe mit (meist) zwei astlosen Knoten an der Basis. Von M. transsilvanica unterscheidet sie sich vor allem durch die deutliche Glaukeszenz, ferner ist die Ährenrispe kürzer und weniger dicht (zur Unterscheidung der Sippen s. RAUSCHERT 1963).

Poa nemoralis: Auf steinigen, oberflächlich an Feinerde verarmten und häufig stark besonnten Weinbergsbrachen wachsen ziemlich häufig Pflanzen dieser Art mit eigenartigem Habitus. Von der verbreiteten, (halb)schattenbevorzugenden Form unterscheiden sich besagte Pflanzen, neben ihrer auffallend olivgrünen Farbe, durch die deutlich abgeflachten Halme und die relativ kurze Ligula; beides Merkmale, die stark an P. compressa erinnern. Von jener Art unterscheiden sie sich jedoch durch den dicht horstförmigen Wuchs, die abstehenden oberen Stengelblätter, welche mindestens die Länge ihrer Blattscheide erreichen, sowie die abstehende Behaarung der Ährchenachse, die nach HESS et al. (1976) im Gebiet nur P. nemoralis besitzt. LICHT & BERNERT (1985) beschreiben diese nach Angaben von LICHT (1991, mdl.) auch im Nahegebiet nicht seltene Form ausführlich und ordnen sie, nach Abwägung aller morphologischen Merkmalen, P. nemoralis zu. Dieser

Einschätzung wird hier gefolgt. Auffällig ist das ökologische und soziologische Verhalten dieser Form. Sie bevorzugt rohe, skelettreiche Böden junger Brachestadien in südexponierten Steillagen. Dort wächst sie, meist gemeinsam mit Rohbodenpionieren, in Initialstadien sowie in mageren Ausbildungen des Arrhenathero-Inuletum. Interessanterweise fehlt sie in älteren Brachestadien entsprechender Lage mit dichter Vegetationsdecke anscheinend völlig. Ob es sich bei den genannten Pflanzen um einen eigenen Ökotypen von Poa nemoralis handelt oder um eine unter den besonderen Standortbedingungen entstandene Modifikation, läßt sich an dieser Stelle nicht beurteilen.

Polypodium vulgare: Die Bestimmung der Art erfolgte aufgrund morphologischer Merkmale anhand des Schlüssels von SEBALD et al. (1990a), sie wurde nicht zytologisch überprüft.

Primula veris ssp. columnae: Die Nomenklatur der behaarten Form der Wiesen-Schlüsselblume, welcher alle im Untersuchungsgebiet gefundenen Exemplare angehören, ist umstritten (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988, S.63). OBERDORFER (1990) beschreibt sie, wie auch SEBALD et al. (1990b), als P. veris ssp. canescens (OP.) HAYEK, als Synonym gibt er, mit einem Fragezeichen versehen, P. v. ssp. suaveolens (BERT.) GUT. et EHREND. an. Unter diesem Namen wird die Unterart bei SCHUBERT & VENT (1986) aufgeführt, hier mit den Synonym P. columnae TEN. ssp. suaveolens (BERTOL.) o. SCHWARZ. Primula columnae TEN. ssp. suaveolens (BERTOL.) o. SCHWARZ ist nach SCHWARZ (1968) die einzige in Deutschland vorkommende dichtbehaarte Sippe der Subsektion Primula. Übereinstimmend berichten BLAUFUß (1992, mdl.) und BLAUFUß & REICHERT (1992), daß alle im Nahegebiet vorkommenden dicht behaarten Formen dieser Sippe zuzurechnen sind und sich durch verzweigte Haare auf der Blattunterseite auszeichnen. Durch die Verzweigung der Haare unterscheidet sie sich nach SCHWARZ (1968) eindeutig von Primula veris ssp. canescens. Da dieses Taxon bei OBERDORFER (1990) nicht angegeben ist, wird im vorliegenden Fall von dessen Nomenklatur abgewichen und der Name Primula veris ssp. suaveolens, nach SCHUBERT & VENT (1986), übernommen.

Prunus avium: Eine Unterscheidung von Wildkirschen (P. a. ssp. avium) und den früher häufig am Gangelsberg angepflanzten und verwilderten alten, kleinfrüchtigen Kultursorten der Kirsche (P. a. ssp. juliana) ist nicht zweifelsfrei möglich. Auf die Untergliederung der Art in Unterarten wurde

daher verzichtet.

Pyrus spec.: Wegen der schwierigen Unterscheidbarkeit von P. pyraster und verwilderten Exemplaren von P. communis im nicht fruchtenden Zustand wurden pauschal alle Birnbäume, deren Zweige bedornt waren, P. pyraster zugeordnet, obwohl es sich in dem einen oder anderen Fall möglicherweise um bedornte Abkömmlinge von Gartenbirnen handelt.

Quercus spec: Die Bestimmung der Art mußte in den meisten Fällen im vegetativen Zustand erfolgen, da 1991 nur sehr wenige Eichen Früchte trugen. Während die Länge des Blattstiels, die Form der Spreite und die Ausbildung von Öhrchen am Blattgrund kein sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen Stieleiche und Traubeneiche sind, lassen sich beide Arten durch das Fehlen (Q. robur) bzw. Vorkommen (Q. petraea) von Sternhaaren auf der Blattunterseite sicher voneinander trennen (s. SEBALD et al. 1990a). In Zweifelsfällen erfolgte daher die Bestimmung der Art durch die Beurteilung der Behaarung.

Ranunculus auricomus agg.: Die Artengruppe wurde nicht auf Artniveau unterschieden.

Raphanus raphanistrum: Ausschließlich weißblütige Formen.

Rosa blondaeana: Diese Art konnte nur in wenigen Exemplaren nachgewiesen werden, die Diagnose der Art ist wegen der nur schwach ausgeprägten Merkmale (Drüsen auf Seitenadern der Blattunterseite und der Unterseite der Stipelöhrchen, s. REICHERT 1987) unsicher, wird jedoch durch die Mehrfachzähnung bestärkt (REICHERT 1991, briefl.).

Rosa corymbifera: Sträucher dieser Art erreichen im Untersuchungsgebiet eine Höhe von ca. 4 Metern. Diese Beobachtung steht im Widerspruch zu den Angaben bei OBERDORFER (1990) und SCHUBERT & VENT (1986), die eine maximale Wuchshöhe von 2m bzw. 2,5m angeben. Die Wuchshöhe bestätigt hingegen REICHERT (1987), der die Art zum großwüchsigen Niederungstyp der Wildrosen zählt.

Rosa micrantha: Es handelt sich hierbei nicht um reine Rosa micrantha. Die beiden im Untersuchungsgebiet festgestellten Exemplare zeigen durch die Größe der Früchte Merkmalstendenzen zu Rosa rubiginosa, lassen sich jedoch noch als Rosa micrantha determinieren (REICHERT 1991, briefl.).

Rosa rubiginosa: Überwiegend kommem am Gangelsberg Exemplare mit gleichartiger Bestachelung vor, die von SCHUBERT & VENT (1986) als R. r. ssp. rubiginosa von der verschiedenartig bestachelten, am Gangelsberg vereinzelt wachsenden R. r. ssp. umbellata unterschieden wird. REICHERT (1987) und OBERDORFER (1990) trennen die Art nicht in Unterarten auf.

Rubus canescens agg.: Die Artengruppe umfaßt Rubus canescens und Hybriden, die diese Art als Elter haben und ebenfalls auf der Blattoberseite Sternhaare tragen.

Rubus corylifolius agg.: Eine weitere Unterscheidung der mit mehreren Arten im UG vorkommenden Artengruppe wurde nicht durchgeführt.

Rubus fruticosus agg.: Wie bei den Rubi corylifolii, so wurde auch bei der Artengruppe R. fruticosus agg. auf eine Unterscheidung der zahlreichen im Gebiet vorkommenden Arten verzichtet.

Sedum maximum: Neben gelbgrün blühenden Pflanzen wurden, seltener, auch blaßrot blühende Exemplare beobachtet.

Sempervivum tectorum ssp. tectorum: Der Status dieser Sippe ist nicht eindeutig geklärt, wahrscheinlich tritt S. tectorum im Nahegebiet nur verwildert auf (BLAUFUß & REICHERT 1992). Die von HEGI (1922) als S. t. var. rhenanum u.a. aus dem Nahetal beschriebene Form wächst nach KORNECK et al. (1988) und KORNECK & SUKOPP (1988) nur im Mosel- und Ahrtal als Endemit. Demgegenüber weist HUBER (1961) ausdrücklich auf ursprüngliche Vorkommen der Dachwurz im Nahetal hin.

Taraxacum erythrospermum agg.: Die Artengruppe wurde nicht auf Artniveau unterschieden.

Taraxacum officinale agg.: Die Artengruppe wurde nicht auf Artniveau unterschieden.

Tragopogon pratensis ssp. minor: Die Form der Blütenköpfe mit die Randblüten deutlich überragenden Hüllblättern ermöglicht eine eindeutige Bestimmung der Pflanzen des Untersuchungsgebietes als T. pratensis ssp. minor. Die in der Bestimmungsliteratur als weiteres Unterscheidungsmerkmal zu T. p. ssp. pratense genannte rosa Färbung des Hüllblattrandes trifft jedoch nicht durchgehend auf die Pflanzen des UG zu. Auch in jungen Entwicklungsstadien der Blütenköpfe konnten Exemplare ohne diese Färbung beobachtet werden.

Valeriana procurrens cf: Neben der im Untersuchungsgebiet verbreiteten V. wallrothii konnte sehr selten eine weitere Sippe aus der V. officinalis-Gruppe beobachtet werden, die sich von der erstgenannten deutlich durch den höheren Wuchs, den späteren Blühtermin und die Blattform unterscheidet. Eine eindeutige Zuordnung dieser Pflanzen zu einem bestimmten Taxon ist nicht möglich. SEBALD (1977) weist auf die Schwierigkeiten bei der Bestimmung von Einzelexemplaren hin. Die anscheinend ausläuferlosen Pflanzen entsprechen in ihren morphologischen Merkmalen V. officinalis. Da der Gangelsberg außerhalb des bekannten Areals dieser Art liegt (s. SEBALD 1977; TITZ 1984) und die meisten an den Pflanzen des Untersuchungsgebietes beobachteten Merkmale noch innerhalb des von TITZ (1984) für V. procurrens angegebenen Varianzbereichs liegen, werden die beschriebenen Pflanzen mit Vorbehalt der letztgenannten, im Nahegebiet verbreiteten Art zugeordnet. über die Artzugehörigkeit könnte nur eine zytologische Untersuchung erbringen, da V. officinalis diploid, V. procurrens hingegen oktoploid ist (TITZ 1984).

Anhang A.3. Gefährdete Gefäßpflanzen

Bezugsraum	a	b	С	đ
Allium rotundum	3	3	1	s
Allium sphaerocephalon	3	3		Z
Alopecurus geniculatus			2	s
Androsace elongata	2	2	1	SS
Antirrhinum orontium	3	3	4	ss
Asplenium adiantum-nigrum			3	ss
Avena pratensis			2	z
Cephalanthera damasonium			3	s
Ceterach officinarum	3			s
Chondrilla juncea			2	z
Collomia grandiflora			2	g
Crepis foetida			1	s
Crepis pulchra	3	2	1	g
Crepis tectorum			2	Z
Dictamnus albus	3		4	s
Digitalis grandiflora			1	SS
Diplotaxis muralis		_	3	s
Filago arvensis	3	3		Z
Fumaria vaillantii	3	_		Z
Gagea pratensis	3	3		s
Gagea villosa	3 2 2	_	_	v
Himantoglossum hircinum	2	2	3	Z
Lathyrus hirsutus	2	2	_	Z
Lathyrus nissolia	2	_	0	s
Linum tenuifolium	3	2	3	ss
Medicago minima		3	2	Z
Melampyrum arvense			3	Z
Myosurus minimus	_	_	3	g
Orchis purpurea	3	3	4	z
Orobanche alba	3	3		Z
Orobanche arenaria	2 3	2		s
Orobanche purpurea	3	3	4	SS
Potentilla arenaria	3	3		z
Pulsatilla vulgaris	3	3	2	z
Ranunculus sardous Rhamnus catharticus	3	3	4	s s
Rosa micrantha	3	4	0	SS
Sorbus domestica	J	-4	4	S
Stipa pulcherrima	2	2	1	
Torilis arvensis	3	2	1	SS
Trifolium striatum	3	3	3	g s
Ulmus minor	2	2	ى	S
Vicia lathyroides	3	3		z
Vicia tatilyioides Vicia tenuifolia	J	J	0	z
Viscaria vulgaris			4	S
Viocaria Vargario			-	3

a Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (KORNECK & SUKOPP 1988)

b Rote Liste Rheinland-Pfalz (KORNECK et al. 1988)

c Liste der verschollenen bzw. gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen im Landkreis Bad Kreuznach (BLAUFUß 1983a,b), Vicia tenuifolia nach SCHREIBER 1990)

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- 4 potentiell gefährdet
- d Verbreitung im Untersuchungsgebiet
- g gemein
- v verbreitet
- z zahlreich
- s selten
- ss sehr selten

Anhang B. Pflanzengesellschaften und gefährdete Biotoptypen des Untersuchungsgebietes

Anhang B.1 Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes

Asplenietea trichomanis BR.-BL. in MEIER et BR.-BL. 34 corr. OBERD. 77 Androsacetalia vandellii BR.-BL. in MEIER et BR.-BL. 34 Androsacion vandellii BR.-BL. in BR.-BL. et JENNY 26 Biscutello-Asplenietum septentrionalis KORN. 74 Thlaspietea rotundifolii BR.-BL. et al. 47 Stipetalia calamagrostis OBERD, et SEIB, in OBERD, 77 Stipion calamagrostis JENNY-LIPS 30 Rumicetum scutati FAB. 36 em. KUHN 37 Chenopodietea BR.-BL. 51 Cardaria draba-Chenopodietea-Derivatgesellschaft Polygono-Chenopodietalia albi J.TX. 61 Convolvulus arvensis-Polygono-Chenopodietalia-Fragmentgesellschaft Sedum acre-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft Potentilla reptans-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft Fumario-Euphorbion MÜLL. in GÖRS 66 Geranio-Allietum vinealis TX. 50 Geranio-Allietum vinealis typicum Geranio-Allietum vinealis veronicetosum Setario-Veronicetum politae OBERD. 57 Thlaspio-Veronicetum politae GÖRS 66 Setario-Fumarietum J.TX. 50 Thlaspio-Fumarietum GÖRS 66 Sisymbrietalia J.TX. 62 Sisymbrion TX. et al. in TX. 50 Conyzo-Lactucetum serriolae LOHM. in OBERD. 57, Crepis pulchra-Vikariante Artemisietea vulgaris LOHM., PRSG. et TX. in TX. 50 Urtica dioica-Artemisietea-Gesellschaft Glechometalia hederaceae TX. in TX. et BRUN-H. 75 Rubus caesius-Glechometalia-Gesellschaft Artemisietalia vulgaris LOHM. in TX. 47 em. MÜLL. 83 Dauco-Melilotion GÖRS 66 Artemisio-Tanacetetum vulgaris BR.-BL. 31 corr. 49 n.inv. Echio-Melilotetum TX. 47 Dauco-Picridetum (FAB. 33) GÖRS 66 Agropyretea intermedii-repentis MÜLL. et GÖRS 69 Agropyretalia MÜLL et GÖRS 69 Convolvulo-Agropyrion GÖRS 66 Convolvulo (arvensis)-Agropyretum repentis FELF. (42) 43 Cardario (drabae)-Agropyretum repentis MÜLL. et GÖRS 69 Falcario-Agropyretum repentis MÜLL. et GÖRS 69 Melico transsilvanicae-Agropyretum repentis MÜLL. in GÖRS 66 Poo-Anthemidetum tinctoriae MÜLL. et GÖRS in OBERD. 70, Melica x thuringiaca-Vikariante Poo-Anthemidetum tinctoriae sedetosum albi Poo-Anthemidetum tinctoriae daucetosum carotae Plantaginetea majoris TX. et PRSG. in TX. 50 em. OBERD. et al. 67 Plantaginetalia majoris TX. 50 em. OBERD. et al. 67 Polygonion avicularis BR.-BL. 31 ex AICH. 33 Lolio-Polygonetum arenastri BR.-BL. 30 em. LOHM. 75 Molinio-Arrhenatheretea TX. 37 Arrhenatheretalia elatioris PAWL. 28

Arrhenatherion elatioris W.KOCH 26 Arrhenatheretum SCHERR. 25

```
Sedo-Scleranthetea BR.-BL. 55 em. MÜLL. 61
      Bromus hordeaceus-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft
   Thero-Airetalia OBERD. in OBERD. et al. 67
      Thero-Airion TX. 51
         Filagini-Vulpietum OBERD. 38
   Sedo-Scleranthetalia BR.-BL. 55
         Bromus tectorum-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft
         Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft
         Potentilla argentea-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft
         Sedum album-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft
      Alysso-Sedion albi OBERD. et MÜLL. in MÜLL. 61
         Cerastietum pumili OBERD. et MÜLL. in MÜLL. 61
Festuco-Brometea BR.-BL. et TX. 43
      Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft
   Festucetalia valesiacae BR.-BL. et TX. 43
      Festucion valesiacae KLIKA 31
         Allio-Stipetum capillatae KORN. 74
   Brometalia erecti BR.-BL. 36
         Festuca ovina agg.-Brometalia-Gesellschaft
      Mesobromion erecti BR.-BL. et MOOR 38 em. OBERD. 57
             Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft
            Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft
         Mesobrometum BR.-BL. in SCHERR. 25
      Koelerio-Phleiion phleoides KORN. 74
         Viscario-Festucetum heteropachyos BR.-BL. 39 ex OBERD. 57
              em. KORN. 74
      Xerobromion BR.-BL. et MOOR 38 em. MORAV. in HOLUB et al. 67
         Xerobrometum BR.-BL. 15 em. 31
Trifolio-Geranietea sanguinei MÜLL. 61
   Origanetalia vulgaris MÜLL. 61
         Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft
         Bromus erectus-Origanetalia-Derivatgesellschaft
      Geranion sanguinei TX. in MÜLL. 61
         Chrysanthemum corymbosum-Geranion sanguinei-Gesellschaft
         Melampyrum arvense-Geranion sanguinei-Gesellschaft
      Trifolion medii MÜLL. 61
         Arrhenathero-Inuletum HARD 80
Epilobietea angustifolii TX. et PRSG. in TX. 50
Atropetalia VLIEG. 37
      Sambuco-Salicion capreae TX. 50
         Epilobio-Salicetum capreae OBERD. 57
Querco-Fagetea BR.-BL. et VLIEG. in VLIEG. 37
   Prunetalia Tx. 52
         Rubus fruticosus-Prunetalia-Gesellschaft
         Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft
         Sarothamnus scoparius-Prunetalia-Gesellschaft
         Prunus domestica-Prunetalia-Gesellschaft
   Berberidion BR.-BL. 50
      Cornus sanguinea-Berberidion-Gesellschaft
         Cotoneastro-Amelanchieretum (FAB. 36) TX. 52
         Prunetum mahaleb NEVOLE 31 ex MULL. 86
         Clematido-Coryletum HOFMANN 58
   Quercetalia robori-petraeae BR.-BL. 32
      Quercion robori-petraeae BR.-BL. 32
         Betulo-Quercetum petraeae TX. 37
   Quercetalia pubescenti-petraeae BR.-BL. 31
      Quercion pubescenti-petraeae BR.-BL. (31) 32
         Aceri monspessulani-Quercetum petraeae OBERD. 57
```

Fagetalia sylvaticae PAWL. 28 Carpinion betuli ISSL. 31 em. OBERD. 53 Galio-Carpinetum OBERD. 57

Anhang B.2 Gefährdete Biotoptypen des Untersuchungsgebietes

Felstrockenwälder und -gebüsche	3
Gemäßigte Trockenwälder	3
Halbtrockenrasen	2
Felsen	4
Gesteinshalden	4
Trockenrasen	2
Extensiv-Rebland	3

Gefährdungsgrad nach BUSHART et al. (1990)

- 2 Biotoptyp mit starkem Verbreitungsrückgang
- 3 Biotoptyp mit mittlerer Rückgangstendenz
- 4 Biotoptyp mit derzeit geringer oder fehlender Rückgangstendenz

Anhang C: Karte der Realen Vegetation 1:10000

Legende (Karte s. Anlage 1)

Pflanzengesellschaften der Weinbergsbrachen

	 -	7			
t	1,		Weinbergs-Unkrautgesellschaften	kalkarmer	Böden

Weinbergs-Unkrautgesellschaften kalkreicher Böden

Fumario-Euphorbion-Brachegesellschaft

" " Conyzo-Lactucetum

Echio-Melilotetum

Dauco-Picrietum

Poo-Anthemidetum tinctoriae

Convolvulo-Agropyretum, Cardario-Agropyretum, $\begin{array}{c} \Delta_{\underline{A}} \Delta_{\underline{A}} \end{array}$ Melico transsilvanicae-Agropyretum

Himantoglossum hircinum-Mesobromion-Gesellschaft,
Himantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft

Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft,
Bromus erectus-Origanetalia-Derivatgesellschaft

 $\label{eq:melica_x_thuring} \begin{tabular}{ll} Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft, \\ Melampyrum arvense-Geranion sanguinei-Gesellschaft \\ \end{tabular}$

Festuca ovina agg.-Brometalia-Gesellschaft

Arrhenathero-Inuletum, Variante von Centaurea scabiosa

Arrhenathero-Inuletum, Variante von Melica x thuringiaca

Arrhenathero-Inuletum, Typische Variante

Rubus fruticosus agg.-Prunetalia-Gesellschaft

Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft

sarothamnus scoparius-Prunetalia-Gesellschaft

MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg

Prunus domestica-Prunetalia-Gesellschaft

Cornus sanguinea-Berberidion-Gesellschaft

Prunetum mahaleb

Prunetum mahaleb, Rubus fruticosus agg.- bzw.
Rubus corylifolius agg.-Fazies

Prunetum mahaleb, Prunus spinosa-Fazies

Prunetum mahaleb, Clematis vitalba-Fazies



Clematido-Coryletum



Epilobio-Salicetum capreae



Aceri monspessulani-Quercetum petraeae

Gesellschaften weinbaubedingter Sonderstandorte

Arrhenatheretum

Mesobrometum

R R

Ruderalvegetation

0 0

Obstbäume

A A A

Nadelbäume

Galio-Carpinetum

8 8

Robinia pseudoacacia-Gesellschaft

0 6

Forstgesellschaft

PPP

Salix x rubens-Gesellschaft

MERZ: OII	tersuchungen zur vegetationsentwicklung auf w
naturnahe	Xerothermgesellschaften Cerastietum pumili, Medicago minima- Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Potentilla argentea- Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft
х х х х	Allio-Stipetum capillatae
	Xerobrometum
v v v v	Viscario-Festucetum heteropachyos
b b b	Cotoneastro-Amelanchieretum
7 7	Sarothamnus scoparius-Gesellschaft
1 1	Prunus spinosa-Gesellschaft
1 1 1	Prunetum mahaleb
PPP	Aceri monspessulani-Quercetum petraeae
7 7	Betulo-Quercetum
Angaben z	zum Grad der Verbuschung
	20%-40% Deckungsgrad der Gehölze
	40%-60% Deckungsgrad der Gehölze
	> 60% Deckungsgrad der Gehölze
Landschaf	tsstrukturen
L	Lesesteinriegel, Lesesteinhaufen
~~~	Trockenmauer
<i>(</i> *).	Geröllhalde

Baum (solitär)



## Anhang D: Pflege- und Entwicklungsplan 1:10000

Legende (Karte s. Anlage 2)

Legende (	Karte s. Anlage 2)
Pflegeziel	im gesamten Untersuchungsgebiet langfristige Sicherung, Erhaltung und Entwicklung thermophiler Biocoenosen und ihrer Standorte in hoher Diversität Verbesserung der Lebensbedingungen für weinbergsbesiedelnde Tier- und Pflanzenarten, Reduktion der Belastung angrenzender Biotope durch Biozide und Mineraldünger Erhaltung und Entwicklung reichstrukturierter Weinbergsbrachen als Lebensraum thermophiler Tier- und Pflanzenarten
⊙ ⊙ ⊙	Erhaltung und Entwicklung reichstrukturierter Weinbergsbrachen als Lebensraum thermophiler Tier- und Pflanzenarten
$\boxed{\otimes_{\hspace{0.1cm} \otimes}\hspace{0.1cm} \otimes}$	Sicherung der Funktion als `ökologische Zelle' innerhalb der Rebflächen, Erhaltung der Strukturreichtums
	Erhaltung und Entwicklung reichstrukturierter Weinbergsbrachen als Lebensraum thermophiler Tier- und Pflanzenarten
	Erhaltung der Weinbergsbrachen mit ihrer gegenwärtigen Strukturvielfalt als Lebensraum artenreicher Biocoenosen
0 0	Erhaltung des xerothermen Gesellschaftskomplexes als Lebensraum artenreicher Biocoenosen
⊙ ⊙ ⊙	Erhaltung und Entwicklung der Flügelginster-Trockenrasen als Lebensraum xerophiler Biocoenosen
	Erhaltung und Entwicklung der Halbtrockenrasen als Lebensraum licht- und wärmebedürftiger Tier- und Pflanzenarten
$\left[ \begin{smallmatrix} \Delta & & \Delta \\ & \Delta \end{smallmatrix} \right]$	Erhaltung und Entwicklung der Halbtrockenrasen als Lebensraum licht- und wärmebedürftiger Tier- und Pflanzenarten
	Entwicklung von Gehölzgesellschaften durch ungestörte Sukzession als Lebensraum gebüsch- bzw. waldbewohnender Arten
9999	Beibehaltung der gegenwärtigen Nutzung zur Sicherung des Lebensraumes weinbergsbewohnender Biocoenosen, Verringerung der Biozid- und Mineraldüngeranwendung Anlage und Entwicklung einer Streuobstwiese als Lebensraum baumbewohnender Arten sowie als Trittsteinbiotop innerhalb der Rebflächen

Schaffung der Voraussetzungen für die Beweidung bzw. die ungestörte Sukzession

Erstpflege	•
	keine
*	keine
000	keine
o	Entbuschung und Säuberungsmahd zur Herstellung eines beweidungsfähigen Zustandes der Vegetation, ggf. Beseitigung noch vorhandener Drahtrahmenanlagen
$\underset{\otimes}{\otimes} \otimes$	keine
	Entbuschung
	keine
000	keine
©	Säuberungsmahd zur Herstellung eines beweidungsfähigen Zustandes der Vegetation, ggf. Entbuschung
	keine
	keine
	keine
	keine
PPPP	Anpflanzung hochstämmiger Obstbäume (Lokalsorten)

Beseitigung der angepflanzten Koniferen

Künftige 1	Pflege
Kuinage .	im gesamten Untersuchungsgebiet jährliche Kontrolle des
	Pflegeerfolges, bei Abweichungen vom Entwicklungsziel Änderung der Pflegeplanung
	Extensivierung der Weinbaunutzung, Zahlung eines Erschwernisausgleichs an die Winzer;
*	alternativ Ankauf und Stillegung der Flächen
000	extensive Schafbeweidung während der Vegetationsperiode, bei Bedarf begleitender Säuberungsschnitt zum Zurückdrängen von Gehölzen und Weideunkräutern sowie gezielte Gehölzbeseitigung
$ \begin{picture}(60,0) \put(0,0){\line(0,0){100}} \put(0,0){\line(0,0){10$	extensive Schafbeweidung während der Vegetationsperiode, bei Bedarf begleitender Säuberungsschnitt zum Zurückdrängen von Gehölzen und Weideunkräutern sowie gezielte Gehölzbeseitigung
$\otimes \otimes \otimes$	extensive Schafbeweidung während der Vegetationsperiode
	Rotationsmahd nicht vor Ende August
	gegenwärtig keine Pflege erforderlich
000	in der Regel keine Pflegemaßnahmen nötig, ggf. gezielte Beseitigung vordringender Schlehen-Polykormone Verhinderung schädigender Beeinflussungen
0 0	Extensive Beweidung in 2-4jährigem Turnus, bei Bedarf begleitender Säuberungsschnitt zum Zurückdrängen von Gehölzen und Weideunkräutern sowie gezielte Gehölzbeseitigung
	extensive Schafbeweidung während der Vegetationsperiode, bei Bedarf begleitender Säuberungsschnitt zum Zurückdrängen von Gehölzen und Weideunkräutern sowie gezielte Gehölzbeseitigung
$\begin{bmatrix} \triangle_{} \ \Delta \end{bmatrix}$	Rotationsmahd nicht vor Ende August
	keine
	ggf. Förderung naturnaher Nutzungspraktiken durch Information der Winzer
999	Rotationsmahd nicht vor Ende August, Pflege der Obstbäume

### Anhang E. Vegetationstabellen

1:

```
Vegetation der genutzten Weinberge
Tabelle
Tabelle
         2:
              Chenopodietea
Tabelle
         3:
              Artemisietea vulgaris
              Agropyretea intermedii-repentis
Tabelle
         4:
Tabelle 5:
              Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea,
              Trifolio-Geranietea
Tabelle 6:
              Arrhenathero-Inuletum
Tabelle 7:
Tabelle 8:
              Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii
              Mauerkronengesellschaften
Tabelle 9:
              Mauerfußgesellschaften
Tabelle 10:
              Trittgesellschaften
Tabelle 11:
              Wegrandgesellschaften
Tabelle 12:
Tabelle 13:
              Ruderalgesellschaften
              Gesellschaften der Lesesteinriegel
Tabelle 14:
              Steinschuttgesellschaften
Tabelle 15:
              Wiesengesellschaften
Tabelle 16:
              Wald- und Forstgesellschaften
Tabelle 17:
              Felsspalten-Gesellschaften
Tabelle 18:
              Felsgrus-Gesellschaften
Tabelle 19:
Tabelle 20:
              Trockenrasen-Gesellschaften
              Trockengebüsch- und Trockenwald-Gesellschaften
              Standort- und Vegetationsdaten
Tabelle 21:
```

### Erläuterungen zu den Tabellen 1-20:

#### Artmächtigkeit:

ein Individuum bzw. Trieb, Deckung <5% 2-5 Individuen bzw. Triebe, Deckung <5% 6-50 Individuen bzw. Triebe, Deckung <5% >50 Individuen bzw. Triebe, Deckung <5% r 1 m h

#### Arten bzw. Artengruppen

- AC Assoziations-Charakterart
- D Differentialart der Gesellschaft d Differentialart der Variante bzw. Ausbildung
- KA Kennart
- KC Klassen- Charakterart
- OC Ordnungs-Charakterart
- VC Verbands-Charakterart

### Stetigkeit (Ste)

- 1- 20% der Aufnahmen
- ΙI 21- 40% der Aufnahmen
- 41- 60% der Aufnahmen 61- 80% der Aufnahmen III ΙV
- v 81-100% der Aufnahmen

Tabelle 1: Vegetation der genutzten Weinberge

Geranio-Allietum vinealis TX. 50  Geranio-Allietum veronicetosum Geranio-Allietum veronicetosum Variante von Staria viridis Geranio-Allietum typicum Geranio-Allietum typicum Variante von Sedum album Variante von Setaria viridis Typische Variante Fragmentarische Variante Setario-Veronicetum politae ORERD. 57 Thlaspio-Fumarietum GORS 66 Setario-Fumarietum GORS 66 Convolvulus arvensis-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft Sedum acre-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft Potentilla reptans-Polygono-Chenopodietalia-Derivatgesellschaft Cardaria draba-Chenopodietea-Derivatgesellschaft Cardaria draba-Chenopodietea-Derivatgesellschaft	Aufnahme-Nummer	Kulturpflanze Vitis vinifera S Vitis vinifera F · · ·	AC Geranio-Allietum (Da) Geranium rotundifolium Allium vineale Gagea villosa	DA Setario-, Thlaspio-Veronicetum (Db,d/daa) ml Veronica polita Geranium dissectum	DA Setario-Veronicetum, -Fumarietum (Db,d/daaa,abb) al Setaria viridis Chenopodium hybridum	DA Thlaspio-Veronicetum, -Fumarietum (Dc,e/daab) Thlaspi arvense	KA Varianten Sedum album (daba)	KA Derivatgesellschaften Sedum acre (dga) Potentilla reptans (dgb) Cardaria draba (dgc)
AufnNr. Chaft AufnNr. AufnNr.	111111112222222233 123456789012345678901234567890	aaaaaaaaaaaaabaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa	.aa+1.ab111a111+1++.a+bb1+m1 +mlmr.+m++.rmlr.+	mlmmm+rm.mm+	alim		+3b3b1+	a1
-Nr. 1-30 Nr. 1-12 Nr. 1-12 Nr. 1-13 Nr. 13-30 Nr. 13-16 Nr. 13-16 Nr. 20-21 Nr. 31-32 Nr. 33-35 Nr. 33-35 Nr. 33-40 Nr. 45-47 Nr. 45-47	S 22223 t 57890 e	ааааа V	01+m1 V III	II	n+1 III ++ I	r. I	II	ннн : : :
0 2 4 7 0 9 6 1 0 2 2 8 9 7 7	33	аа •	: 4:	11 . r	11	:	:	:::
	333 345	aaa 	: : :	11+	::	.ш3	:	:::
	333 678	aab	:::	::	11b m+.	:	:	: : <del>'</del>
	34 90	. a	:::	::	::	:	:	ដ : :
	4444 1234	<b>8.2</b> ba	: : : : : :	: :	b	:	:	: : :
	444 567	aaa 	. r	::	::	:	:	. 4 . 4

Tabelle 1: Vegetation der genutzten Weinberge Aufnahme-Nummer								
	1111111112222222223 t 123456789012345678901234567890 e	33 3	333 3 345 6	333 678	34	4444 1234	444 567	
VC Fumario-Euphorbion (dabb)								
Valerianella carinata Rumania officinalis	almmr++++++1 III r + + r r 1 r r 1 r r r 1	+. +	:-	‡. <del>T</del>	-: 5	:	:	
Euphorbia helioscopia			· +	H	: :		: :	
Aethusa cynapium			+:	+	:	:	:	
Lepidium campestre		:	:	+:	:	:	:	
Euphorbia exigua			: 1	:	:	:	:	
Cnaenorrninum minus Fumaria vaillantii		: :	: :	÷ ;	: :	: :	: :	
V Chancing in the		•		· ·	:			
Sounding Time Cea	1) Thurwall manufactions and the same of t	Ē	121	4	ě			
Mercurialis annua	.m.311.1m1+.+.m1+mm+1+a+11 TV		10. 1m	4 H B			m +	
Atriplex patula		ro	1.	i i	1	.aa1	E	
Solanum nigrum	Н	+	1	1m.	; <b>;</b> ;	m1.1	11+	
Chenopodium album	_	.1	÷.,	lm.	'n.	m.1m	r1r	
Amaranthus retroflexus	+1.mmlm11r+11+ar+m1. III		.1.	i.	ø		+.	
Poa annua	1			: :	: ;		11:	
Sonchus oleraceus	rr.+r.			rr+	; <u>;</u>	rr	; ;	
Capsella bursa-pastoris		:	Ë.	:	ч.	:	:	
Geranium columbinum			:	. r	:	:	:	
Veronica arvensis		٦.	mr.	r	:	:	÷:	
Geranium pusiiium Matrioria discoides	T	₹.	: 4	<b>:</b>	:	:	:	
Apera spica-venti		: :	. :	: :	: :	: :	: :	
Aphanes arvensis		H.	:	:	:		:	
Urtica urens			:	:	:	:	:	
Polygonum monspeliense			.1:	:	:	:	:	
Papaver rhoeas		:	.r.	:	:	:	:	
Matricaria pertorata	: : : : : : : : : : : : : : : : : : : :	:	:	:	:	:	:	
Senecio Vernalis		:	:	÷	:	:	:	
bezeichnende Weinbaubegleiter								
Galium aparine	1+.a1111++1.11r11++1111mbaaa+1 V	11	laa f	111	H +	$\frac{1111}{1}$	lar	
Convolvulus arvensis			m :	mmm :	ma,	mlas	a.	
Erophila verna	\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T\T		+	. i	; :		· + -	
Arrange Officials			. [ -	7 1	1 4			
Cirsium arvense	mlrm+1++.+r.r.r.r.r.r.rlr III	1	1m1	. н		. +	1 1	
Arabidopsis thaliana			τ.	+.	1.	1		
OC Polygono-Chenopodietalia								
Stellaria media			1+.	+ar	÷		+1:	
Polygonum heterophyllum	1. +1 + . 1+1+ . + . +33+ 3 . 1++ 111	+ F	111	: +	÷:-	÷ ;	ë ,	
Noncius aspei Veronica hederifolia			-10	+ +	1 :	-	-	
Viola arvensis			+ :	m.1	: :	E :	. r	
Erodium cicutarium		:	:	+:	:	:	:	
Anagallis arvensis		1:	:	:	۲.	1.1.	Ë.	
Valerianella locusta		Ë.	+:	+1.	:	:	:	
Veronica persica Lamium amplexicanle	T	+ 5	: :	: :	: :	: + +	÷ :	
Lamium purpureum		: :	: :	: :	: :	: :	: :	
		:	:		:	:	:	

	Tabelle 1: Vegetation der genutzten Weinberge Aufnahme-Nummer	1111111122222222233 1 113456789012345678901234567890 e	e t 3	33 333 12 345	3 333 5 678	34	4444 1234	444 567	
176	Myosotis arvensis Polygonum persicaria Cardamine hirsuta Raphanus raphanistrum			::::	: : : : :	::::		::::	
	Sisymbrietalia-Arten Lactuca serriola Bromus sterilis	m11.++111.11laamlba+1111++11		1+ mr+ 13 .11	+ +11 1 .m3	+ 1+	+r1. 4.ml	. 1r	
	Conyza canadensis Vicia angustifolia					<b>;</b> :	: :	.r. r	
	Torilis arvensis Lactuca virosa					::	: :	н : :	
	Bromus hordeaceus Malva neglecta	1		: : +: :	: : : :	: :	- - : :	: ÷	
	Tragopogon minor Papayer dubium						: :	: :	
	Lepidium ruderale Rromis tertorim						÷	:	
	Vulpia myuros Sisymbrium officinale						: : :	: : :	
	Artemisietea-Arten Daucus carota	1.rrr.11r++r++.		1; r.	• • •	+	1.1	:-	
	Epiiobium iamyi Cirsium vulgare				* * : : : :		# T # ·	: :	
	Epilobium adenocaulon						· ww	.a.	
	Chrysanthemum vulgare Isatis tinctoria			: :	r1.		: :	. r.	
	Vicia sepium						. r	H	
	Linaria vulgaris Melandrium album				+1			: :	
	Artemisia vulgaris							: :	
	Urtica dioica Picris hieracioides	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	н.	:: ;:	: <b>+</b> : :	::	: ; : ;	: :	
	Convolvulo-Agropyrion-Arten Poa compressa Elymus repens Melica x thuringiaca Poa angustifolia	+.m+1.ml111		::::	<del>‡</del> ; ; ;	::: <del>\</del>	; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;	. rd	
	Agropyro-Rumicion-Arten Rumex crispus Myosurus minimus	r.+r		r. r	r.r .+.	. r.	::	::	
	Begleiter Rosa canina Epilobium lanceolatum Senecio jacobea	+rr+r.rr+.r.r mll.ll+.m.		; E :		HE:	r	Ħ:::	
	Myosotis ramosissima Galeopsis tetrahit Arrhenatherum elatius Rubus fruticonsa agg. F Crepis capilaris		ннынын	::::::::::::::::::::::::::::::::::::::	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +		; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;	÷ ; ; ; ; ;	

Aufnahme-Nummer	S 1111111122222222222 t 12345678901234567890 e	33	333 3	333 34 678 90	34 4444 90 1234	444 567
Achillea millefolium Hypericum perforatum Prunus spinosa Epilobium angustifolium Rubus corylifolius agg. F Prunus mahaleb Poa pratensis Prunus avium		:;::;::::::	:::::::::::::::::::::::::::::::::::::::	+ H : : : : : : : : : : : : : : : : : :		::::::::
außerdem je dreimal: Bryonia 27:r, 38:r); Inula conyza (138:r), Inula conyza (119:r) a zweimal: Lapsana communi; Erigeron acris (17:+, 18:+); (13:b, 18:r); Euphorbia cypan je einmal: Trzagopogon dubius (13:chorium intybus (18:r); Ryenaria (24:1); Galium album (24:1); (22:r); Rosa agrestis (38:r); Heracleum spilanatus (38:r); Heracleum spilanatus (38:r);	außerdem je dreimal: Bryonia dioica F (11:r, 18:r, 38:r); Echium vulgare (2:r, 13:+, 17:r); Sanguisorba minor (23:r, 38:r); Inula conyza (1:r, 17:+, 21:r) Clematis vitabla F (16:r, 22:r, 27:r); Hypochaeris radicata (18:r, 27:r); Inula conyza (1:r, 23:r) Lolium perenne (3:r, 32:r); A3:r); Hypochaeris radicata (18:r, 27:r); Barbana communis (11:+, 23:r) Lolium perenne (3:r, 33:r) Rubus caesius F (19:r, 37:r); Anthemis Linctoria (18:r, 29:r) Falcaria vulgaris (6:r, 34:r); Cornus sanguinea F (11:r, 15:r); Medicago lupulina (23:1, 27:1); Eriperon acris (17:r, 18:r); Farjorium repens (2:r, 28:r); Festuca ovina agg. (13:r); Medicago lupulina (23:r, 27:r); (13:b, 18:r); Euphorbia cyparissias (15:r, 27:r); Helosteum umbellatum (16:r, 18:r); Trifolium arvense (23:r, 36:r); (2:cerium) argorogon dubius (13:r); Barbarea vulgaris (16:r); Chenopodium strictum (20:r); Carlina vulgaris (17:r); Chenopodium strictum (20:r); Carlina vulgaris (13:r); Centaurea scabiosa (23:r); Hippocrepis comosa (23:r); Rumex acetosa grandiflora (21:1); Euphorbia lathyris (24:r); Frangaria vesca (27:r); Frantago media (23:r); Rumex acetosa (23:r); Rosa aggrestis F (33:r); Quercus robur F (35:r); Eryngium campostria (46:r). Hieracleum sphondylium (42:r); Frantum (45:r); Malva sylvestris (46:r).	chaeriss chaeriss ius F edicago 18:+); folium :r); C, somos s comos rvensis acium p	anguis radis (19:r lupu Erysi arvens arlina media a (23: (27:1)	orba n  37:r  37:r  ina (2)  ina (2)  vulga (20:r);  Rr);  Bra (37:r);	ninor ( 18:r, 18:r, ); Ant 23:1, 2 3:1, 2 repidid rr, 36: rr,	23:r, 27:r, hemis 7:1); olium r); 7:r); 7:r); nomia netosa napus

•
ä
Д
ď
õ
بَ
ď
÷
ď
×
Ō
Q.
0
H
Ψ.
Che
U
_
7
a)
ᅼ.
_
_
_
_
_
bel
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_
_

Tabelle 2: Chenopodietea BR.-BL. 51

5555 7890 11.1 11.1 11.1 11.1 11.1 11.1 11.1 11	I 1	m.m.sram. IVsilm. III III III III III III III III III I	II	II*	III
Aufnahme-Nummer Viola arvensis Lamium amplexicaule Papaver dubium Allium rotundum Valerianella carinat	Anagalis loemina Fumaria vaillantii Diplotaxis muralis Lamium purpureum KC Chenopodietea Senecio vulgaris Atriplex patula	rod annua Amaranthus retroflexus Chenopodium album Solanum nigrum Geranium columbinum Capsella bursa-pastoris Polygonum convolvulus Apera spica-venti Sonchus oleraceus	Matricaria perforata Papaver rhoeas Setaria viridis Chenopodium hybridum Artemisietea-Arten Galium aparine Cirsium vulgare Cirsium avvense Artemisia vulgaris	Urrica diolica Gallo-Urricenea-Arten Gallobium lamyi Epilobium adenocaulon Bryonia diolica Artemisienea-Arten Daucus carota Picris hieracioides Chrysanthemum vulgare Senecio erucifolius Isatis tinctoria	Echium vulgare Cichorium intybus Tragopogon dubius Crepis foetida
	и вто			н нинини	
AufnNr. 48-56 AufnNr. 57-72 57 AufnNr. 57-66 AufnNr. 77-69 AufnNr. 70-72	555666666666777 7890123456789012	1r+r+r.++al3a. bbbb543baalmlmml b+mlmum.4m+lm.mm m.++1.11+.lmm allrm3lllrm		.ar.1mmm. +11	11+mm1m. + 1 11+1.1m1.1. +
Auf Auf RD. 57 Auf Auf	i e t	) ) ) ) ) ! !	. IV II		17 11 11 11 11 11 11 11
Lbi J.T% 61 1 GORS 66 1 . 50 2 LOHM. in OBERD. ante	44555555 890123456 1.1b	ar3r+.1+4 .1a1+1m .r+rm1+ .1r1	11a3.b.a +m+1.11 r.1.+ r.1.+	. + a . l m l m . lr r r r l	11.11+1 + mm. + mm. + mm. + 1.11. + 1.1.
a Polygono-Chenopodietalia albi J.TX Fumario-Euphorbion Mill. in G0RS 66 Gesellschaft der Rebbrachen b. Sisymbrietalia J.TX. 62 Sisymbrietalia J.TX. 65 Conyzo-Lactucetum serriolae LOHM. in Crepis pulchra-Vikariante ba Typische Variante von Bromus tectorum bc Variante von Bromus sterilis	Aufnahme-Nummer Kulturrelikt Vitis vinifera		rum (dab) lis (dac) rion nsis aceus ta strictum osus	Tragopogon minor AC, VC Fumario-Euphorbion Geranium rotundifolium Allium vineale Euphorbia helioscopia Fumaria officinalis Lepidium campestre Thlaspi arvense Veronica polita	OC Chenopodietalia Sonchus asper Stellaria media Mercurialis annua Anagallis arvensis Erodium cicutarium Polygonum heterophyllum Verygonum hedesifolia Myosotis arvensik

biennis (68:1);

(.66:r);

51

rabelle 2: Chenopodietea BR.-BL.

ه ب ی

20

Control Control England   Co	-	;	0	Aufnahme Nummer			
National Part   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985   1985	a Echio-Melilotetum TX. 4/ aa Variante von Isatis tinctoria ah Variante von Melilotus officinalis	AufnNr. AufnNr. Aufn -Nr			345	77778 t 67890 e	
S	Da	AufnNr		Sonchus asper Mercurialis annua Muosoris arvensis	r1.		
Signaticalia-Arten   Sisyahitetalia-Arten	fnahme Nummer				:		
S				Sisymbrietalia-Arten			
S				Bromus sterilis	H		
S				Bromus tectorum	:		
S	turrelikt			Torilis arvensis	:		
F				Collomia grandiflora	E		
Congress particles   Hellons				AC Convzo-Lactucetum			
On + m bbm3m V Cropics canadansis mining in the control of the con				Lactura springla	Ē		
Compage   Comp	A Danso-Melilotion			Conver canadansis	-		
(Da)	DA DAUCO-MELLICATION			Conysa canadensis	:		
(Pa)	cus carora			creprs purchra	:		
(Da)	ecio erucifolius			Lactuca Virosa	:		
Convolvulo-Agricopy:ion-Arten	ysanthemum vulgare						
Day   Anthemis tincoris	chorium intybus			Convolvulo-Agropyrion-Arten			
Cancolvulus arvensis				Anthemis tinctoria	+11		
Section   Sect	Echio-Melilotetum (Da)			Convolunt arvensis	ŧ		
Second   S	TOTAL TINGETHER (AN)			Molion & +birtinging			
S (dab)   T	icis cinccoida (daa)			Derica A charingiaca	t		
Section				roa compressa	:		
Achillea nobilis	9			Poa angustifolia	Ħ.		
Agropyro-Rumicion-Arten   Rumex crispus   Ru	(40)			Achillea nobilis	:		
AgropyTo-Arten   Arthonather Crispus   Art	Dauco-Ficridetum (DD)			£ .			
Same color of the color of th	cris hieracioides			Agropyro-kumicion-Arten Rumex crispus	١.		
Arrhenatherion-Arten	Artemisietea				:		
Same colour	in anatino			Arrhenatherion-Arten			
11   11   11   11   11   11   11   1					-		
1.   1.   1.   1.   1.   1.   1.   1.	sium vuigare	•		Arrhenatherum elatius	WTT		
Sis	sıum arvense			Senecio jacobea	+.+		
Sis	emisia vulgaris			Dactylis glomerata			
Sis	duus crispus			Achillea $millefolium$	+1m		
Sis   Nicia sepium				Galium album	+11		
Holcus lanatus	Onopordetalia			Vicia sepium	, . ,		
Taraxacum officinale   Figure	idado canadensis			Holcus lanatus	+		
Plantago lanceolaida	hacomm denciflorum			Taravacum officinalo			
Fundacy language languaged languag	bascam density and			District Critician	: -		
Trisetum flavescens	aria vuigaris			Fiantago ianceolata	Τ		
Chrysanthemum ircutianum       Trisetum flavescens         Trisetum flavescens         Hypochaeris radicata         Hypochaeris radicata         Hypochaeris radicata         Hypochaeris radicata         Trisetum flavescens	bascum thapsus			Rumex acetosa	¥:		
Trisetum flavescens	andrium album			Chrysanthemum ircutianum			
Hypochaeris radicata   Hypochaeris radicata				Trisetum flavescens	:		
on          IV         Odontites vulgaris </td <td>io-Urticenea-Arten</td> <td></td> <td></td> <td>Hypochaeris radicata</td> <td>:</td> <td></td> <td></td>	io-Urticenea-Arten			Hypochaeris radicata	:		
Sedo-Scleranthetea-Arten   Fryslmum crepidifolium   +a	lobium lamyi			Odontites vulgaris	1		
Sedo-Scleranthetea-Arten	lobium adenocaulon						
Erysimum crepidifolium	onia dioica			Sedo-Scleranthetea-Arten			
Historian	10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			Drittoi mim oroni di foli im		,	
The control of the	TODIAM UTESUCAM			III ysimum ciepiuiloiium	TO +	т т…	
Lactuca perennis   T.   T.   T.   T.   T.   T.   T.   T				Hieracium pilosella	Ф.		
Sedum album   Sedum reflexum   Sedum reflexum reflexum   Sedum reflexum				Lactuca perennis	·r.		
+b+ a.mal IV Sedum reflexum1    1.				Sedum album	:		
+b+ a.mal IV	nopodietea-Arten			Sedum reflexum	:		
11  rollium r1  folium m	ia hirsuta						
r	ecio vulgaris						
	anium columbinum						
**************************************	anium rotundifolium						
	Lium Vinedie						

	labelle 3: Artemisietea veigaris Lum., r	PROG ECT.	TA. 27 IA	06	Tabelle 3: Artemisietea vulgaris LUMM., PRSG et TX.		1n TX. 50	_
	Aufnahme Nummer	777 345	77778 67890	o + o	Aufnahme Nummer 777 345	77778 67890	S 778 t 390 e	
	Festuco-Brometea-Arten	,	•	i	Begleiter			
	Vicia angustifolia	· T +		71	Epilobium lanceolatum			>
	Callina Valgalis Sangnisorba minor	: ;	1.1+	<b>.</b>	Galeopsis tetranit Hioragium auriguloidos			
	Erigeron acris			• н				
	Euphorbia cyparissias	.11	+	II	Hieracium umbellatum		II +:+:	н
	Centaurea scabiosa	.11	:	•				
	Stachys recta	$\cdot 1r$	:	٠	außerdem je einmal: Lathyrus sylvestris (73	s (73:1); £	Solanum	E
	Eryngium campestre	÷	:		nigrum (73:1); Fumaria officinalis (73:1	1); 16	Lepidium	E
	Salvia pratensis	rd -	: '		campestre (73:1); Melica transsilvanica (73	(73:1); I	Erodium	E
	riantago meuta Hiorocium houbinii	÷:	7 · · · · ·		dibing (71:1); Veronica arvensis (74:	7 (T:	Papaver	<b>L</b>
	nieiacium Dauninii Ononis renens	:	7		dubium (/4:+); restuca Ovina agg. (/4:		Soncnus	o r
	Avena pubescens	: :	: :	ı	Serpvilifolia (74:r); Itagopogon minor (74:r)	),	75:1):	σ.
	Medicago lupulina	: :	.1.		Ligustrum vulgare F (75:+); Prunus domesti	ca F (	75:r);	
					Atriplex patula (76:1); Chenopodium album (76:1); Poa	(76:1)	); Poe	m
	Origanetalia-Arten Tenja erene		1		annua (76:1); Poa pratensis (77:m); Calamago:	stis er	oigejos	S
	Inula conyza	E + 5	THUH+T	^	(//:1); Vicia cracca (//:+); Thiaspi arvense	( / : / :	, Acer	١.
	Mypericum perioralum	1.1 4.	aaill. I		pseudopiacanus F (//:+); senecio Visco	) sns	(+://	
	Metampyrum arvense Vəlorisnə məllrothii	QT.	:-		Dimninolla casifraca (77:r); Chaerophyllum tek	) שחדחש	//:r);	
	Vaietiana Walliothii Adrimonia enpatoria	<b>!</b> -	7	77	Agrostis saxiilaya (//.i.); becula pendul Agrostis capillaris (78.m): Inera spica-w	, יבים הידים	78-1)	
	Verbascum lychnitis	. :			Alopecurus pratensis (78:1): Crepis tecto	Orum (	78:+)	٠.,
	Campanula rapunculus	:	.1+r1	ıv	Lotus corniculatus (78:+); Prunus avium		78:+);	
	Origanum vulgare	:	.mmbl		Trifolium pratense (78:r); Campanula rapunculoides	rapunci	loides	. to
	Solidago virgaurea	:	$\dots 11$	II	(79:+); Equisetum arvense (79:+); Knautia arvensis	ia aı	rvensis	to i
	Dailohiotos sagnetifolii-latos				(79:+); Sarothamnus scoparius S (80:r); Sc	orbus .	aria F	Cr. *,
	Epilobiecea angustiloii-arten Epilobium angustifolium		+	11	(80:1), Mides alpinam F (80:1), metacia (80:1): Draba miralis (80:1): Walariana	יים דעני	ringili	4 0
	Efricolum angustilolium Fragaria vesca	: :	1	II	(80:1); Torilis japonica (80:r); Trifolium repens (80:m);	epens (	80:m);	n
	Onerco-Fagetea-Arten				Lathyrus pratensis (80:r).			
		:	6	н				
	Clematis vitalba F	H.+	.+a.3	III				
		. · r	:	•				
		r+1	.++.1	III				
		q:	:	• •				
		: 1	H -	T				
	Frunus manateb Dubun novemlifolius and B	t +	1.1.1 1.1.1	711				
		:	ייייי	III				
	n	: :	+	· · H				
		: :	r.r.r	ıiı				
	ca	:	. + . r	II				
	yna	:	r.+	II				
		:	л.; :	ī				
10	еа	:	1.1	77				
	Sambucus nigra Hieracium maculatum	: [	J	1				
	Poa nemoralis	: :	. 1.	III				
	Hieracium sabaudum	: :	1+.	II				

## Tabelle 4: Agropyretea intermedii-repentis MOLL. et GORS 69 Convolvulo-Agropyrion GORS 66

a Poo-Anthemidetum tin		OBERD. 70 AufnN	r. 8	1-103	
aa Poo-Anthemidetum s ab Poo-Anthemidetum d aba Typische Var abb Variante von b Convolvulo (arvensis	daucetosum albi iante Poa compressa	Aufn Aufn Aufn FELF. (42) 43 Aufn	Nr. Nr. Nr. Nr. Nr.	89-1 89-1 101-1 104	.03
Aufoches Numer		111	1 6	1	_
Aufnahme Nummer		88888888899999999999000 1234567890123456789012	0 t	1 0 4	1 0 5
Kulturrelikt					
Vitis vinifera	BII	r	. і		
Vitis vinifera	S	r+r	_	•	•
Vitis vinifera	F	.r11r11b++1+1++1.1.a		+	÷
AC Poo-Anthemidetum (Da	)				
Melica x thuringiaca	•	ba133aaa34a354.ab3ab	1 V		
Anthemis tinctoria		.1++m1.1m1a.+1.+1m.1+.			÷
d Doo Anthomidatum co	dotogum				
d _{aa} Poo-Anthemidetum se Sedum album	decosum	3b13b31.1	. 11		
Lactuca perennis		.+r+.+1r		•	•
Melampyrum arvense		alm.1a		•	•
Verbascum lychnitis		+.1+.+.1		•	•
Collomia grandiflora		m+mla1		•	•
Tragopogon dubius		++.1+r1		•	•
Chondrilla juncea		1+11r		•	•
Medicago minima		.11.1+1		•	•
Artemisia campestris		r+a.r		•	•
Odontites vulgaris		mm+		:	:
d _{ab} Poo-Anthemidetum da	ucetosum				
Daucus carota	acccoban	m.1+.1mm11+111.m+1	1 IV	m	+
Senecio jacobea		+mlm1.11r111.1r1			•
Cirsium vulgare		r+.1+11+1r+r.+r1			•
Achillea millefolium				-	•
Picris hieracioides		++.m.+11		+	·
Poa compressa (d _{abb} )		mmmbma.a.ba3	3 117		
Melica ciliata (d.)		1a4		•	•
Rumex scutatus (d)				•	:
Melica ciliata (dabaa) Rumex scutatus (dabaa) Teucrium botrys (dabaa)		1		:	÷
DA Convolvulo-Agropyret					
Elymus repens	ים י	m	. I	5	
AC Melico transsilvanio	ae-Agropyretum (D.)				
Melica transsilvanica	ac ratoblicam (pc)	a.1	. І	+	4

# $_{\hbox{\scriptsize MERZ}}$ : Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg

Tabelle 4: Agropyretea intermedii-repentis MÜLL. et GÖRS 69

Aufnahme Nummer	1111	S	1	1
	8888888899999999990000	t	0	0
	12345678901234567890123	е	4	5
VC,OC,KC Convolvulo-Agropyrion				
Poa angustifolia	aaaa.1m.mmm1m.1aam	IV	r	
Convolvulus arvensis	111+.m1++1m+.1.1.		m	•
Achillea nobilis	mmm	Ι		
xFalcaria vulgaris		I		
Chenopodietea-Arten				
Vicia hirsuta	la1a11ab1111am1111.1111	V	+	1
Torilis arvensis	.1.1+.1+.+	II	•	•
Apera spica-venti		I	1	
Geranium rotundifolium	111ammb1111.11			
Allium vineale	.rr+r.1m	ΙI	•	•
Sisymbrietalia-Arten				
Lactuca serriola	r+1r1+.mm++1.m.		r	
Bromus sterilis	ma3b+1.mm1m.		•	
Bromus tectorum	aam1b1	ΙI		
Lactuca virosa	rrr+.+r1.	II		
Bromus hordeaceus	.11+rmm.	II	1	
Tragopogon minor	r1.r+r	II		
Conyza canadensis	11m+	I		
Crepis pulchra	1mm1	I		
Papaver dubium	r+1r	I		
Artemisietea-Arten				
Galium aparine	1.r111.++1.	II	•	•
Artemisia vulgaris	1m1.+	I	a	٠
Cirsium arvense	11m.	Ι	•	•
Galio-Urticenea-Arten				
Geum urbanum		I	•	
Epilobium lamyi	1.	I	m	
Artemisienea-Arten				
Isatis tinctoria	aaa1+11.+a1a.+mr	IV	•	•
Melandrium album	++r111	II	•	1
Chrysanthemum vulgare	1+.a.11m	II	•	+
Senecio erucifolius	1+	Ι	1	
Verbascum densiflorum	r.r.+	Ι	•	•
Cichorium intybus	+r	I		
Agropyro-Rumicion-Arten		_		
Rumex crispus	+11r	Ι	1	
Potentilla reptans	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•	1	•
Agrostis stolonifera	•••••	•	1	•
North and the said of North and				
Arrhenatherion-Arten	111			
Arrhenatherum elatius	111+ab.a+mab.bmaaa+3m1+	V	•	m
Dactylis glomerata	111.1111.11m+		m	•
Plantago lanceolata	11	II	•	•
Galium album	++.1m1	II	•	٠
Agrostis capillaris Trisetum flavescens	b111	II	•	•
	m+	I	•	•
Holcus lanatus	111.	I	•	•
Hypochaeris radicata	11	I	•	٠
Chrysanthemum ircutianum	•••••	•	•	m

Tabelle 4: Agropyretea intermedii-repentis MÜLL. et GÖRS 69

iazonio ii iigioppionon					
Aufnahme Nummer		1111	S	1	1
		888888889999999990000		0	0
		12345678901234567890123	е	4	5
Sedo-Scleranthetea-Arten					
Erysimum crepidifolium		++1ama1a+11.m1a.1m+	IV		
Echium vulgare		.1.+rrm++1.1+rmm		•	•
Trifolium arvense		1+.m11m1	ΙΙ	•	•
Petrorhagia prolifera		1.am1a1mm	ΪΪ	•	•
Valerianella carinata		r+.1+++1r.1.	ΙĪ	•	•
Myosotis ramosissima		++.m.11.r1	ΙΙ	•	•
Veronica arvensis		.r++mm	ΙΙ	•	•
Arabidopsis thaliana		+.+.1	Ī	•	•
Hieracium pilosella		a1.m.1a	ĪI	•	•
Potentilla argentea			Ī	•	•
Rumex acetosella		m+m	ī	•	•
Numer acecoseria			-	•	•
Festuco-Brometea-Arten					
Vicia angustifolia		111++1++1+111++.	IV		
Sanguisorba minor		1111mmmm+1	III		r
Hieracium bauhinii		m1m11+m.+.m.a.	III		
Euphorbia cyparissias		11m1.1	II		
Centaurea scabiosa		1b11a1	II		
Stachys recta		1a++a1	II		
Eryngium campestre		b.++	1		
Aster linosyris		1	I	-	•
Brometalia-Arten					•
Potentilla tabernaemontan	ni	a+	II	_	
Bromus erectus	-	1a1a	I	-	
Allium sphaerocephalon		+.+	I		•
Teucrium chamaedrys		11	Ī		•
Mesobromion-Arten			_	-	•
Carlina vulgaris		11++1+r.+.++.1	TTT		
Erigeron acris				•	•
211901011 40115			-	•	•
Origanetalia-Arten					
Inula conyza		1.1mmm.+111a1m+11m.111.	V	r	m
Hypericum perforatum		++1111.r1m11m11	IV		+
Origanum vulgare		+11ma	II	. •	1
Solidago virgaurea			I		+
Geranion sanguinei-Arten					
Campanula rapunculus		111111.1r1+111+.1.11	IV		1
Trifolion medii-Arten					
Agrimonia eupatoria		rrr1	I		+
Epilobietea angustifolii-	Arten				
Fragaria vesca		1.a11b1	ΙI	•	1
Epilobium angustifolium			1	•	•
Querco-Fagetea-Arten					
Quercus robur	F	r.	I		
Sorbus aria	S	rr	ī	•	•
Hieracium sabaudum	5	+1+	Ī	•	•
Poa nemoralis		1ala1m.1.ma	İI	•	•
Prunetalia-Arten				•	•
Rosa canina	BII	r.+	I		a
Rosa canina Rosa canina	S	b+r.ab.r+	İI	•	4
Rosa canina Rosa canina	F	1+rrr11++rr++1++m+.	IV	r	1
nosa canina	•			-	-

Tabelle 4: Agropyretea intermedii-repentis MÜLL. et GÖRS 69

Aufnahme Nummer		1111	S	1	1
		8888888899999999990000	t	0	0
		12345678901234567890123	e	4	5
Rubus corylifolius agg.	F		II	m	
Rubus fruticosus agg.	S	a	I		
Rubus fruticosus agg.	F	r11r.11bm+31.	III	1	a
Clematis vitalba	S		I		
Clematis vitalba	F	1.1a++b1.	II	1	
Prunus spinosa	S				r
Prunus spinosa	F	1	I		1
Crataegus monogyna	BII	+	I		
Crataegus monogyna	S	rrr	I		
Crataegus monogyna	F	1r.	I		
Sarothamnus scoparius	BII	r	I		
Sarothamnus scoparius	S		I		
Crataegus laevigata	S				r
Berberidion-Arten					
Prunus mahaleb	BII	b.a	I		
Prunus mahaleb	S	ba+.+1	II		+
Prunus mahaleb	F	1.a+++.11++r+.+.+1+.	IV		
Cornus sanguinea	S	rr+	I		
Cornus sanguinea	F	1	I	•	•
Begleiter					
Draba muralis		11.1mm+.+mm	II		
Festuca ovina agg.		++1.b.a1	II		
Epilobium lanceolatum		1m1.m.11b.	II	m	
Hieracium auriculoides		1+11m11.	II		
Hieracium umbellatum			I		

außerdem je zweimal: Lathyrus latifolius (85:+,88:1); Erodium cicutarium (86:r,91:+); Erophila verna (87:+,91:1); Atriplex patula (89:+,94:1); Senecio vulgaris (88:r,90:1); Bryonia dioica F (89:+,101:+); Prunus avium F (89:r,102:r); Myosotis arvensis (91:1,101:m); Torilis japonica (91:+,101:+); Vulpia myuros (91:m,102:m); Valeriana wallrothii (91:+,101:+); Thymus pulegioides (96:1,101:1); Crepis capillaris (97:r,102:1); Rumex acetosa (100:r,102:+); Trifolium campestre (102:+,103:m); Geranium dissectum (102:1,105:+); je einmal : Phleum phleoides (81:1); Cerastium brachypetalum (83:+); Hieracium maculatum (83:+); Lepidium campestre (83:+); Lycopsis arvensis (84:1); Lathyrus sylvestris (84:+); Arenaria serpyllifolia (85:+); Viola arvensis (86:+); Knautia arvensis (86:+); Sonchus oleraceus (87:r); Valerianella locusta (88:m); Sisymbrium officinale (88:r); Bryonia dioica S (89:r); Sonchus asper (90:1); Polygonum convolvulus (90:+); Linaria vulgaris (91:m); Vicia sepium (91:1); Geranium columbinum (91:+); Phleum pratense (91:+); Sambucus nigra F (91:+); Prunus avium S (96:r); Bupleurum falcatum (97:1); Allium oleraceum (97:+); Centaurea angustifolia (100:m); Fraxinus excelsior F (101:1); Vicia tetrasperma (101:1); Verbascum thapsus (101:r); Rosa agrestis S (101:+); Ribes alpinum F (101:+); Crataegus laevigata F (101:r); Cotoneaster integerrimus F (101:r); Epilobium montanum (102:2); Epilobium adenocaulon (102:1); Taraxacum officinale (102:r); Lapsana communis (102:r); Dryopteris filix-mas (102:+); Galium verum (103:+); Koeleria macrantha (103:1); Melilotus officinalis (104:r).

a Sedo-Scleranthetea BRBL. 55 em. MUL. 61 Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft b Restuco-Brometea BRBL. et TM. 43 ba Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Gesellschaft bb Himantoglossum hircinum-Wesobromion-Gesellschaft bc Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft bc Medicago lupulina-Mesobromion-Gesellschaft bc Wariante von Gallum verum bd Festuca ovina aggBrometalia-Gesellschaft Typische Variante bda Variante von Avena pratensis bdb Variante von Avena pratensis bdc Variante von Dactylis glomerata c Origanetalia vulgaris MUL. 61 finantoglossum hircinum-Origanetalia-Gesellschaft		AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr. AufnNr.		106-107 108-135 108-112 113-116 117-121 117-121 125-135 135-135 134-135 136-142							
Bromus erectus-Ori Melampyrum arvense Inahme-Nummer	11 00 67	AufnNr. AufnNr. 111111 S 00111 t 89012 e		139 140-142 1111 1111 3456	11111111 1112222 78901234	s + s	11111111111 22222333333 56789012345	o + o	111 333 678	1 8 9	111 444 012
Kulturrelikt Vitis vinifera F	:	я : :	н	11+.	+r.11	III	.1+1++.1+.+	IV	.r1	+	:
KA Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-Ges. $(D_{ba})$ Sedum album Medicago minima Teucrium chamaedrys Potentilla arenaria	33 bb ma 1.	ba 111 a	III ·	: : : :					::::		: : : :
KA Festuco-Brometea-Ges. $(D_{\rm ba-b_C})_{\prime}$ Origanetalia-Ges. $(D_{\rm c})_{\rm comus}$ erectus	ą.	4b3b4	>	3344	44433444	۸	1+	н	qqq	4	. 3a
KA Melica x thuringiaca-Festuco-Brometea-Ges. (D _{ba} ) Melica x thuringiaca Collomia grandiflora Odontites vulgaris Hieracium bauhini Aster linosyris Allium sphaerocephalon	÷::∺:ë:	al.11 .m.mmum11 ++.+.				н н		н	:::::::		11a + a11 .r.
KA Himantoglossum-Gesellschaften $(D_{bb}/D_{Ca})$ Himantoglossum hircinum Achillea nobilis Orobanche purpurea	:::	: : :		m1m. aaa1 +.		нн .		•н •	r+1 b.b		.1m
KA Medicago lupulina-Mesobromion-Ges. ( $\mathrm{D}_{\mathrm{bC}}$ ) (azilna vulgaris Medicago lupulina Pimpinella saxifraga Pimpinella saxifraga	::::	1	•н •н		++1+1 11m++1.m mm.mmm 1+1.++.1	IV V IV IV	+1++. 	II III	::::	٠. ،	++.

Tabelle 5: Sedo-Scleranthetea BR.-BL. 55 em. MüL. 61 Festuco-Brometea BR.-BL. et TX. 43 Trifolio-Getanietea sanguinei MüL. 61

Aufnahme-Nummer	KA Festuca ovina aggBrometalia-Ges. (D _{bd} ) Festuca ovina agg. Hieracium umbellatum Trifolium arvense Hieracium pilosella	KA Varianten Gallum verum (d _{bcb} ) Chrysanthemum ircutianum (d _{bcb} ) Lotus corniculatus (d _{bcb} ) Avena pubescens (d _{bcb} ) Lathyrus pratensis (d _{bcb} ) Centaurea subjacea (d _{bcb} ) Picris hieracioides (d _{bcb} ) Solidago virgaurea (d _{bcb} ) Avena pratensis (d _{bcb} ) Avena pratensis (d _{bcb} ) Dactylis glomerata (d _{bcb} )	OC Origanetalia (D _{ca,cb} ) Origanum vulgare Coronilla varia	KA Melampyrum arvense-Geranion sanguinei. Ges. $(\mathrm{D}_{Da,CC})$	OC, KC Sedo-Scleranthetalia Petrorhagia prolifera Erbium vulgare Erbium vulgare Erpianum crepidifolium Draba muralis Sedum acre Lactrica perennis Sedum reflexum Potentilla argentea Valerianella carinata Myosotis ramosisima Varonica arvensis Ryosotis ramosisima Arenaria serpyllifolia Cerastium brachypetalum Thymus pulegioides Notantilla tabernaemontani Vicia lathyroides OC, KC Brometalia Vicia angustifolia Sanguisorba minor Eryngium campestre Euphorbia cyparissias Centaura scabiosa Stachys recta Salvia pratensis
111		:::::::::	::	.1	<u> </u>
111111 S 00111 t			1m. II	ma.a. III	mm.m+ IIV 1.1.1 V r1mm1 V r1mm1 V 1.1.2 I 1.1.4 I 1.1.4 I 1.1.4 V IIII V IIII V IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I IIII I III
1111	3456	::E+::::::::::::::::::::::::::::::::::	babm .m.+	i	
11111111 S 11122222 t		111 III 121 III 131 III I131 III I131 III I31 III III31 III	mmaamm1m V .1.1.m11 IV	H+	m11+++1 V mmn.amm V + 1.1 II 11m11+ V + 1.1 II 11m11+ V + 1.1 II 11m11+ V + 1.1 II 11m11+ V + 1.1 II
111111111111 S 222223333333 t	н н	1.am+. II 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	    I I	:	
111 1 333 3		!!!!!!!!!!!	b33 b +bb b	:	
111		:::::::::::::::::::::::::::::::::::::::		333	:+## ::::::::::::::::::::::::::::::::::
-		0 0		()	0 - 0 0

ME	RZ: Untersuchun	gen zur Vegetationsentwick	llung auf Weinbergsbrach	nen am Gangelsberg
111 444 012	::::::::	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +		
931		н·н н Е · · · · ф ·		· · · · · · · · · · ·
111 333 678	::::::::::	:	b111 r.1 rr.	и
ωu	.нн нн	VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI V	10 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	. н п р н н
11111111111 222223333333 56789012345	1. B	.r.+r11m	1+1111.11 1+m.m. + r. r. + r. r. 1 r. r. 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
e t s		V V V V V V V V V V V V V V V V V V V	NII	
11111111 1112222 78901234	bb.a + 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		lm311.+. +. r. +. r.	
1111 1111 3456	QH+	a 1	a +	+ 4 + + + + + + + + + + + + + + + + + +
e t s				ı
11111 00111 89012		111. 1+111. 11m 11m	11ab1 ++++ ++++ +1 +1 ma a	######################################
11 00 67	:::::::::::	::: :::::: ::	‡ ¼ † ; †   ; † • ¤ † ;	::: ::::::
Aufnahme-Nummer	Brachypodium pinnatum Dianthus carthusianorum Hieracium maculatum Linum catharticum Genista pilosa Genista sagittalis Bunium bulbocastanum	OC Origanetalia Hypericum perforatum Intula conyza Viola hirta VC Geranion sanguinei Campanula rapunculus Bupteurum falcatum Trifolium alpestre Fragaria viridis Veronica teucrium Rosa pimpinellifolia VC Trifolion medii Agrimonia eupatoria Trifolium medium	Chenopodietea-Arten Vicia hirsuta Torilis arvensis Allium vineale Lepidium campestre Geranium rotundifolium Lactuca serriola Bromus steriils Bromus tecrius Bromus bordeaceus Crepis pulchra	Artemisietea-Arten Galium aparine Galium aparine Cirsium vulgare Vicia sepium Artemisienea-Arten Abucus carota Melandrium album Isatis tinctoria Chrysanthemum vulgare Senecio erucifolius Melilotus officinalis

MERZ: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg

	1111 1111111 1111 112222 3456 78901234 Imlm aammunnum r 111. ++ 1 111. ++ 1 111. ++ 1 111. ++ 1 111. ++ 1 111. mlmm.11m +- rmr+11 +- rmr+11 +- rmr+11 +- rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11 rmr+11	ets.	1111111111 S 2222233333 t 56789012345 e 6. ama.malaa V .ma.m.m. II .rr.++. II .rr.++. II .rr.++ r. III .rr.++ r. III .rr.++ r. III .rr.++ r. III	1111 1 1 3333 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	111 444 012 maa m 11. 11. 11. 11. 11. 11. 11.
			malaa		##
					1 E +
ннн . Н		i			: ;;;
ннн . н				:	:::
				· + · : : : :	:::
ннн . Н				:	:
· · · ·		. ;		:	: !
II		11.	T #:	: :	i :
11				,	
۰				e:	†:
ΛΙ		ΙΛ		: +:	1:1
		: п		:	:
II		1.1 .1.	14	:1:	:
‡ .		11		: :	: :
				: :	
		<b>,</b> ;		:	:
					: :
					:
				:	:
:				:	:
	.a			:	b.3
II		н		:	:
III		н		:	+ •
		I		:	:
- -				· ,	:
- I F				•	:
- 1				: :	: :
		н		: :	:
				:	

Tabelle 5: Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea, Trifolio-Getanietea sanguinei

11111111111 S 111 1 111 22222233333 t 333 3 444 56789012345 e 678 9 012	. I	insported and auriculoides  insported and auriculoides  insported and auriculoides  insported and auriculoides  insported auri
e t s	н н Н н н .	II
11111111 1112222 78901234	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	11 14.:r); Err 11.123:+); 11.123:+); 11.125:+); Mrtemiss 12.50chus 13.50chus 14.:r); Scabhus 13.cabhus; Scabh 11.15:r); Acchus 11.15:r); Acchu
1111 1111 3456		109:1,1 s (119:1,1 (119:1,1) ium olt) ium olt) i
o to	н	is ( repen lii 126:4 Alli Alli All All All All LO:+ 120:+ 120:+ 120:+ 120:+ 120:+ 120:+
11111 00111 89012		a arvensis ononis reg ononis reg ological (107:1); s vitalba Koeleria Koeleria Galium pum icia villos Acer camp
11 00 67	:::::::	m. + I 11 II II 11 II II 11 II II II II II II II II II II II II
Aufnahme-Nummer	Quercion pubescenti-petraeae-Arten Acer monspessulanum S Acer monspessulanum S Acer monspessulanum B Pyrus pyraster Pyrus pyraster F Pyrus pyraster Campanula persicifolia F F F F F F F F F F F F F F F F F F F	Higheracium auriculoides  Higheracium auriculoides  Vicia tetrasperma  Potentilia impolita  Nicia tetrasperma  Potentilia impolita  Higheracium auriculoides  Wicia tetrasperma  Potentilia impolita  Botentilia impolita  Außerdem je zweimal: Artemisia campestris (106:+,109:+); Viola arvensis (109:1,141:r); Erophila verna (110:1,142:+); Clematis vitalba F (111:1,400:+); Silene vulgaris (113:+,123:r); Hieracium lachenalii (116:1,123:r); Protents robur F (117:1,120:r); Hactus robur F (117:1,120:r); Admicensis (106:r); Geraium activation (107:1); Allium oleracium (107:1); Artemisia vulgaris (133:+,142:+); Geraium album (111:+); Clematis vitalba S (111:r); Sonchus asper (113:+); Valerianella locusta (113:r); Fortuca rubra (112:+); Gaptania glomerata (110:1); Fostuca rubra (122:+); Gampanula glomerata (123:1); Fostuca rubra (123:1); Gampanula drotundifolia (123:+); Galium pumilum (122:+); Sonchus actosella (130:1); Vicia villosa (131:+); Lotus hirsutus (133:+); Hypochaeris radicata (133:+); Artiplex patula (133:+); Melica transsilvamica (135:1); Acer campestre S (133:+); Acer campestre S (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer campestre (133:+); Acer cam

#### Tabelle 6: Arrhenathero-Inuletum HARD 80 Variante von Centaurea scabiosa Aufn.-Nr. 143-176 Ausbildung von Festuca ovina agg. Ausbildung von Knautia arvensis Aufn.-Nr. 143-160 Aufn.-Nr. 161-176 aa b Variante von Melica x thuringiaca Aufn.-Nr. 177-207 Ausbildung von Artemisia vulgaris Aufn.-Nr. 177-195 Aufn.-Nr. 196-207 Aufn.-Nr. 208-252 Aufn.-Nr. 208-226 Typische Ausbildung c Typische Variante Ausbildung von Sanguisorba minor ca Ausbildung von Geum urbanum Aufn.-Nr. 227-233 Aufn.-Nr. 234-252 cb Typische Ausbildung CC Aufnahme-Nummer 34567890123456789012345678901234567890123456789 Kulturrelikt BII Vitis vinifera Vitis vinifera Vitis vinifera 11..+..+r1.lar++1..+..a..r1+1..4a.1r..a+b.ala..++a11.. DA Arrhenathero-Inuletum Arrhenatherum elatius b34443mb3b343443344334344b533434bab434b34b3ba13mb44443434 rlr+1+..ml+11r11+111.+m111.1.11m1m.m1111111mm1mm1111111m11r Inula conyza Hypericum perforatum $.1m + 1 + + 1 .11 + 11111m11 + 1111 .111 + 1 + m11 + \dots .111 .m \dots + + + 11 .1m1 + + 1$ Senecio erucifolius Variante von Centaurea scabiosa da Variante von Cer Centaurea scabiosa r.laa.+.1.1.11m1..m1b1+a1..111++.....+..... Pimpinella saxifraga m.1.....++11+....1..1... Brachypodium pinnatum Bupleurum falcatum Melilotus officinalis Trifolium campestre ....r1...11+..1...+......1am.....r...r...r... Falcaria vulgaris Achillea nobilis Variante von Melica x thuringiaca d_b Variante von Melic Melica x thuringiaca Anthemis tinctoria ..+....+++m11+.r+...+.r..+111.11+11111111+.mmm1+r1.111+ Isatis tinctoria (daa) Chenopodietea-Arten 1a+bb1.111aa1+ma+1a13a11m+11b31111+1ab11+aa+m11++111.1+.. Vicia hirsuta Allium vineale Geranium rotundifolium ...1....+......1......11.....r.. Geranium columbinum Myosotis arvensis Torilis arvensis Lepidium campestre ....r...r.... Sisymbrietalia-Arten Collomia grandiflora (daa) .....r.+1.m...+.m1.....+ Lactuca serriola Bromus sterilis

.....r...r....r.....rr.....rr.....

Tragopogon minor

Bromus hordeaceus

Lactuca virosa Crepis pulchra

Aufnahme-Nummer	11111111111111111111111111111111111111
Artemisietea-Arten Cirsium vulgare (d _{ba} ) Artemisia vulgaris (d _{ba} ) Cirsium arvense (d _{ba} ) Galium aparine Urtica dioica Solidago gigantea Galio-Urticenea-Arten Geum urbanum (d _{cb} ) Epilobium lamyi (d _{cb} ) Vicia sepium Epilobium montanum Rubus caesius F	.r
Bryonia dioica S Bryonia dioica F Torilis japonica Epilobium adenocaulon Artemisienea-Arten Chrysanthemum vulgare (d _{ba} ) Picris hieracioides (d _{ab.ba} )	
Daucus carota Melandrium album Linaria vulgaris Cichorium intybus Verbascum thapsus Tragopogon dubius Melilotus alba	.11.11m1111.1++11m111m1r1m1mm11mmm1m++1+11m111+1.11++.r.+.1rr1.++1r11r+1.+
Convolvulo-Agropyrion-Arten Convolvulus arvensis (d _{ba} ) Poa angustifolia Poa compressa Melica transsilvanica Elymus repens	+.+r.++.+rl.++1+.r.111+1.11.11m  1amb1b1m111bamb1mammbmabaambmaalm11mmmmm31b1bm331b1m1m+.1mmml.mlm.+mm.1a1mb1mmm.1.1.mm
Agropyro-Rumicion-Arten Rumex crispus Potentilla reptans	rr+rrrr.rr.rrrr.rrrr.
Arrhenatherion-Arten Knautia arvensis $(d_{ab})$ Galium album $(d_{ab})$ Trisetum flavescens $(d_{ab})$ Chrysanthemum ircutianum $(d_{ab})$ Rumex acetosa $(d_{ab})$ Holcus lanatus $(d_{ab})$ Plantago media $(d_{ab})$ Achillea millefolium Dactylis glomerata Senecio jacobea Plantago lanceolata Agrostis capillaris Hypochaeris radicata	1

Aufnahme-Nummer	$\begin{array}{c} 111111111111111111111111111111111111$
Lotus corniculatus	m
Alopecurus pratensis	•••••
Sedo-Scleranthetea-Arten	
Erysimum crepidifolium (d _{aa} )	11111a+1.1+1+11+1.1.m11+m.
Echium vulgare	1++1r+.11.r++r+11.r+.1+
Trifolium arvense	1+1.1+11rr
uioracium pilosella	ahm11.
Potentilla argentea	+r1.++++++
n-sha muralis	+1m11
notrorhagia prolifera	+m.1+1+1+
_{Walerian} ella carinata	rrr
Lactuca perennis	11
Festuco-Brometea-Arten	
Eryngium campestre (daa,ca)	1arl+r+1al1++.+.+rm1.r+
Sanguisorba minor (dca)	1.111m1.11111.11m+m11m1.11+a1.11.++.111rm+m111a.
Euphorbia cyparissias (d _{Ca} )	m.m111m1+1.mm11mm.am.mm.mm111
Vicia angustifolia	r++1a1+111+.1+1+1+1++++++11+.11m.+1111.+1m1.+r
Hieracium bauhinii	a+13m11
Stachys recta	
Galium verum	1m
Salvia pratensis	+r1
Aster linosyris	
lis execti Arten	
Brometalia erecti-Arten	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Centaurea subjacea (d _{ca} )	1r+1r+
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum	1r+
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus	1r+++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) pianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani	1r++++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) pianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus	1r+++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) pianthus carthusianorum Bromus erectus potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten	1r++++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris	1r+
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) planthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris	1r+
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris	1r+
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris	1r+
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum	1r++++++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina	1r++++++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum	1r++++++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Simantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea	1r++++++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea Origanetalia-Arten	1r+++++
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea Origanetalia-Arten Origanum vulgare	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea Origanetalia-Arten Origanum vulgare Solidago virgaurea	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea Origanetalia-Arten Origanum vulgare Solidago virgaurea Valeriana wallrothii	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea Origanetalia-Arten Origanum vulgare Solidago virgaurea Valeriana wallrothii Coronilla varia	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea Origanetalia-Arten Origanum vulgare Solidago virgaurea Valeriana wallrothii Coronilla varia Viola hirta	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea  Origanetalia-Arten Origanum vulgare Solidago virgaurea Valeriana wallrothii Coronilla varia Viola hirta Lathyrus sylvestris	1
Centaurea subjacea (d _{Ca} ) Dianthus carthusianorum Bromus erectus Potentilla tabernaemontani Lotus hirsutus Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea Origanetalia-Arten Origanum vulgare Solidago virgaurea Valeriana wallrothii Coronilla varia Viola hirta	1

Aufnahme-Nummer		111111111111111111111111111111111111
Geranion sanguinei-Arten Campanula rapunculus Fragaria viridis Viscaria vulgaris Lathyrus hirsutus Trifolion medii-Arten Agrimonia eupatoria (dab Trifolium medium	)	.++ml+111+1.m+11ml+111r+m11+1.+1+1+.111mr11+r+
Epilobietea angustifolii Fragaria vesca Epilobium angustifolium	-Arten	.m+m1b.mm.1b11m1.1aa.m11a.mm1 
Querco-Fagetea-Arten Prunus avium Prunus avium Prunus avium Quercus robur Quercus robur Quercus robur Corylus avellana Corylus avellana Corylus avellana Ribes alpinum Ribes alpinum Ribes alpinum Betula pendula Betula pendula Betula pendula Hieracium lachenalii Dryopteris filix-mas Hieracium lachenalii Dryopteris filix-mas Hieracium lachenalii Sarothamnus scoparius Rosa canina Rosa canina Rosa canina	BII S F BII S F BII S F S F BII S F	r
Prunus spinosa Prunus spinosa Prunus spinosa Rubus corylifolius agg. Rubus corylifolius agg. Rubus fruticosus agg. Rubus fruticosus agg. Clematis vitalba Clematis vitalba Clematis vitalba Crataegus monogyna Crataegus monogyna Crataegus monogyna Rosa agrestis Rosa agrestis	BII S F S F BII S F BII S F BII S	3

Aufnahme-Nummer		11111111111111111111111111111111111111
Rosa corymbifera Rosa corymbifera Crataegus laevigata Crataegus laevigata Rubus canescens Berberidion-Arten	S F S F	rrrr
Berbeltuns mahaleb prunus mahaleb prunus mahaleb cornus sanguinea Cornus sanguinea Cornus sanguinea Rhamnus catharticus Rhamnus catharticus Rhamnus catharticus	BII S F BII S F BII S	.++ba.3bb33b.aa .b++raar.br.a.+++rba+a.ar.+.rb.rr ++.la.++.l++l+l1l.l1l+rrr+.r++rrl
Begleiter Festuca ovina agg. (daa) Hieracium sabaudum Hieracium umbellatum Epilobium lanceolatum Vicia tetrasperma Hieracium auriculoides Potentilla impolita Campanula rotundifolia Rumex scutatus		a.++m.a1.m1.1
Aufnahme-Nummer		22222222222222222222222222222222222222
Kulturrelikt Vitis vinifera Vitis vinifera Vitis vinifera	BII S F	
DA Arrhenathero-Inuletum Arrhenatherum elatius Inula conyza Hypericum perforatum Senecio erucifolius		333b4434a3344335443434445441433b4443333b3434b4445b4bm V mm+mr111+11mm1.+r1r111m1mm1m.1.++.1.1.+r+11.+. V 11.1.1+111+1m1111m111+1+mm11.1+1+.1111m+11+1mn111+m1 V1+11.++.m+.1+m11m1.mm1m11+1m+11.+r1m++m. III
d _a Variante von Centaurea Centaurea scabiosa Pimpinella saxifraga Brachypodium pinnatum Bupleurum falcatum Melilotus officinalis Trifolium campestre Falcaria vulgaris Achillea nobilis	scabiosa	++

Aufnahme-Nummer	22222222222222222222222222222222222222	S t e
d _b Variante von Melica x thuringiaca		
Melica x thuringiaca	bbmm1111+	7.7
Anthemis tinctoria		
<i>Isatis tinctoria</i> (d _{aa} )	r++1m111+	II
Chenopodietea-Arten		
Vicia hirsuta	laala1.1111+111aa1.111.1b1a1+11+a11.1am1.111+1+r11	
Allium vineale	++1++.++r11+1+	V
Geranium rotundifolium	+.1	I
Geranium columbinum		1 7
Myosotis arvensis	r1	Ī
Torilis arvensis		Ţ
Lepidium campestre	rrrrrr	ī
Sisymbrietalia-Arten		•
Collomia grandiflora (d _{aa} )		I
Lactuca serriola	rrrr+r	Ī
Bromus sterilis	1	Ī
Tragopogon minor	r+1rrrrr	I
Bromus hordeaceus	mm	I
Lactuca virosa	rr	
Crepis pulchra	r	I
Artemisietea-Arten		
Cirsium vulgare (d _{ba} )	rrr+r+.rr11+.1.r+1+r+r++rrr.	111
Artemisia vulgaris (d _{ha} )		
Cirsium arvense (d _{ha} )	+m.+mrr111.1.mr1m1+m.+mrr1111.	ΙΙ
Galium aparine	rrrrrrrrr.	
Urtica dioica		1
Solidago gigantea	m111	I
Galio-Urticenea-Arten		
Geum urbanum (d _{cb} )	1+1rr1+	I
Epilobium lamyi (d _{cb} )	r	_
Vicia sepium	+.+1.r1++++1.11+	
Epilobium montanum Rubus caesius F	1r111+1	
Rubus caesius F Bryonia dioica S	3+111rr	
Bryonia dioica F		
Torilis japonica		I
Epilobium adenocaulon		
Artemisienea-Arten		-
Chrysanthemum vulgare (d. )	.+111.111m11m1m1.1m.11m1amam.mmmb3aaaam	IV
Picris hieracioides (dab,ba)	1+1.1.11.+1.r1mm.mmmm1m111rm+.m1	
Daucus carota	1111+1+1+111m111mm1m++mmm1m1mmam1m1111b11m.11+m1.m.	
Melandrium album	m.m++1rm++	II
Linaria vulgaris	r1.++1.mm	I
Cichorium intybus	r++rrrrr	I
Verbascum thapsus	rr	Ι
Tragopogon dubius		
Melilotus alba	•••••	I
Convolvulo-Agropyrion-Arten		
Convolvulus arvensis (d _{ba} )	mr+.1rr1m111m111.+1.r.1.1mr.m.	III
Poa angustifolia	aa1131mbbabmmbbmmbb33ma3bammmabm111.m1b1amm1+m1m.a1	
Poa compressa	mm.bm.1m111mm1m+m11.mmmm.m11	III

# Tabelle 6: Arrhenathero-Inuletum HARD 80

1800-	•	
Aufnahme-Nummer	222222222222222222222222222222222222	s t e
Melica transsilvanica		I
Elymus repens	1m	Ī
Agropyro-Rumicion-Arten		
crispus	rrrrrr+rr.++11r.+rrr++r.	
Potentilla reptans	+mmm.1111	Ι
Arrhenatherion-Arten		_
voautia arvensis (dah)		I
calium album (Qab)	1m1.a.m1.mm1mmmm1.1.++.111.11m1+	
Trisetum flavescens (dab)	1.1.mm1a11.a11 111m1111	Ĩ
Chrysanthemum ircutianum (dab)	rr11.1m+r1	I
Rumex acetosa (dab)		I
Holcus lanatus (dab)		Ī
plantago media (dab)	.1+mm.mmmmmmmmmmmmmmm111+1mmm1ammm.m.mmm1m1	v
Achillea millefolium Dactylis glomerata	.11.1111m.1.a1m.1111mm111maambmm+.1mm11m11.a1m111.1	ĬV
Dactylis glomerata Senecio jacobea	11+1r11111r+1111+11.+mr+1mm.11+.mm11m1.1+11.1.	IV
Plantago lanceolata	.+1111m1m11+11.11.111	II
Agrostis capillaris	.1431bbmla.maamm1am11	II
Hypochaeris radicata	r	ī
Lotus corniculatus	1.1	Ī
Alopecurus pratensis	a.r1	I
Sedo-Scleranthetea-Arten		
Erysimum crepidifolium (d _{aa} )	1m+m+	II
Echium vulgare	.11m111+r+.+.r.r.r1rrrr	ΪĪ
Trifolium arvense	1r.+1m.+111.+	I
Hieracium pilosella	.1ma.1.1++aaa	I
Potentilla argentea	.1+1+r+	I
Draba muralis	++11	1
Petrorhagia prolifera	mm	Ι
Valerianella carinata	+	I
Lactuca perennis	1	I
Festuco-Brometea-Arten		
Eryngium campestre (daa,ca)	rara.1+a1+r11+	II
Sanguisorba minor (d _{ca} )	1mmm.1m1+.r11m.mm11.m.1m	
Euphorbia cyparissias (d _{ca} )	.11.+a+mm11mmm	II
Vicia angustifolia	11+1+.11+1+11.1111.11.11.++1alr+1.1. m+++1+1.m11	I
Hieracium bauhinii Stachys recta	.1.mr	Ī
Galium verum		Ī
Salvia pratensis		Ī
Aster linosyris		Ī
Brometalia erecti-Arten		-
Centaurea subjacea (d _{Ca} )	m+1r1.mm1.r	I
Dianthus carthusianorum	+	I
Bromus erectus		I
Potentilla tabernaemontani	1	I
Lotus hirsutus	bb	I

Aufnahme-Nummer		22222222222222222222222222222222222222	t
Mesobromion-Arten Carlina vulgaris Erigeron acris Centaurea angustifolia Silene vulgaris Himantoglossum hircinum Medicago lupulina Hieracium maculatum Dianthus armeria Ononis repens Orchis purpurea			II I I I I I I I I I I I I I I I I I I
Origanetalia-Arten Origanum vulgare Solidago virgaurea Valeriana wallrothii Coronilla varia Viola hirta Lathyrus sylvestris Verbascum lychnitis Lathyrus nissolia Geranion sanguinei-Arten Campanula rapunculus Fragaria viridis Viscaria vulgaris Lathyrus hirsutus Trifolion medii-Arten Agrimonia eupatoria (dab Trifolium medium	)	1 + + + + + + + + r . a+rr . m+ + + .1+m   . + . + .	II II II IV II II II II II II II
Epilobietea angustifolii Fragaria vesca Epilobium angustifolium	-Arten		II II
Querco-Fagetea-Arten Prunus avium Prunus avium Prunus avium Quercus robur Quercus robur Quercus robur Corylus avellana Corylus avellana Corylus avellana Ribes alpinum Ribes alpinum Ribes alpinum Betula pendula Betula pendula Poa nemoralis Hieracium lachenalii Dryopteris filix-mas Hieracium laevigatum	BII S F BII S F BII S F BII S F	r r + r r r r r r r r r r r r r r r r r	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I

Aufnahme-Nummer		22222222222222222222222222222222222222
prunetalia-Arten Sarothamnus scoparius Sarothamnus scoparius Rosa canina Rosa canina Rosa canina Rosa canina Prunus spinosa Prunus spinosa Prunus spinosa Prunus spinosa Prunus spinosa Rubus corylifolius agg. Rubus fruticosus agg. Rubus fruticosus agg. Rubus fruticosus agg. Clematis vitalba Clematis vitalba Clematis vitalba Crataegus monogyna Crataegus monogyna Crataegus monogyna Rosa agrestis Rosa agrestis Rosa agrestis Rosa corymbifera Rosa corymbifera Crataegus laevigata Rubus canescens Berberidion-Arten Prunus mahaleb Prunus mahaleb Prunus mahaleb Prunus sanguinea Cornus sanguinea Cornus sanguinea Cornus sanguinea Rhamnus catharticus Rhamnus catharticus	S F BII S F S F BII S F BII S F BII S F BII S F BII S F BII S F S F S F S F S F S F S F S F S F S	a r
Begleiter Festuca ovina agg. (daa) Hieracium sabaudum Hieracium umbellatum Epilobium lanceolatum Vicia tetrasperma Hieracium auriculoides Potentilla impolita Campanula rotundifolia Rumex scutatus	•	1.m.++1bb3m.1.111

außerdem je dreimal: Thymus pulegioides (143:m,171:1,172:1); Papaver dubium (143:1,159:+,202,r); Conyza canadensis (174:+,177:+,227:r); Geranium dissectum (178:1,227:1,228:1); Rumex acetosella (185:m,198:m,201:1); Vulpia myuros (228:m,229:1,230:1);

je zweimal: Viburnum lantana S (150:r,173:+); Rosa rubiginosa BII (158:r,249:r); Rosa rubiginosa S (245:r,249:r); Pyrus pyraster BII (160:r,182:r); Pyrus pyraster F (169:r,222:r); Acer campestre F (182:r,233:r); Sambucus nigar F (217:r,229:r); Prunus domestica F (222:r,245:r); Salix caprea S (230:r,238:r); Salix caprea F (230:1,231:r); Phleum phleoides (143:+,149:1); Valerianella locusta (148:1,153:+); Artemisia campestris serpyllifolia (153:m,206:m); Cerastium brachypetalum (153:m,161:1); Erigeron annuus serpyllifolia (153:m,206:m); Cerastium brachypetalum (153:m,161:1); Erigeron annuus (146:r,166:+); Koeleria macrantha (149:+,210:+); Bromus tectorum (153:r,179:1); Avena pubescens (154:m,213:1); Sedum album (155:+,184:+); Avena pratensis (157:1,227:a); Helleborus foetidus (158:1,184:a); Viola arvensis (158:+,177:r); Myosotis ramosissima (159:r,216:1); Trifolium pratense (164:+,188:1); Veronica chamaedrys (164:+,181:1); Veronica teucrium (171:1,252:+); Poa pratensis (177:1,247:1); Verbascum densiflorum (178:1,221:r); Ranunculus repens (178:1,228:1); Taraxacum officinale (178:+,230:+); Trifolium repans (178:r,240:1); Cynoglossum officinale (180:r,187:r); Hieracium murorum (188:r,212:+); Vicia villosa (217:+,221:+); Pastinaca sativa (226:1,241:+); Poa trivialis (230:m,232:1); Calamintha clinopodium (236:1,237:m); je einmal: Hedera helix F (149,1); Fraxinus excelsior S (150:r); Fraxinus excelsior F (165:r); Rosa rubiginosa F (168,r); Malus domestica S (173,r); Malus domestica F (196,r); Quercus petraea F (174,r); Sambucus nigra S (174,r); Prunus persica F (178,r); Acer campestre BII (182,r); Sorbus aria S (188,r); Sorbus aria F (188,r); Ligustrum vulgare F (239,1); Asperula cymanchica (143,1); Genista sagittalis (143,m); Senecio viscosus (149++); Verbascum nigrum (150,r); Poa bulbosa (152,+); Sonchus oleraceus (152,r); Teucrium chamaedrys (153,m); Veronica arvensis (153,m); Holosteum umbellatum (153,+); Senecio vulgaris (153,+); Malva moschata (158,+); Senecio vulgaris (157,1); Polyonatum odoratum (168,r); Carea p

Tabelle 7: Querco-Fagetea BR.-BL. et VLIKG. in VLIKG. 37 Epilobietea angustifolii TX. et PRSG. in TX. 50

Particle   Clematido-Coryletum   HOPMANN 58   AufinNr. 365   AufinNr. 365   AufinNr. 365   AufinNr. 365   AufinNr. 365   Sambuco-Salicton caprese   Tx. 60   Particle   Tx. 60   Particle   Tx. 61   Particle   Par
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

		,	1								
202	Aufnahme-Nummer		22222222 55555566 345678901	e t s	22222 66666 23456	e t s	22222 66677 78901	e t s	2 7 2	2222222 7777777 3456789 e	22222222222222222 888888888899999999999
	KA Rubus fruticosus aggPrunetalia-Ges. $(D_{aa})$ Rubus corylifolius agg. S1aml III Rubus corylifolius agg. F 4b4ba5bal V	Prunet S F	alia-Ges. (I 1aml 4b4ba5ba1	aa) III	1.1 1r311	II V	1 a.31+	IV		.11 II 1bbb III	+.+1111.m.m1 1balm1+aaaba11a.ma54
		BII		. [	: "	٠.		111			1 1 1 1 1 11hau
	Rubus fruticosus agg.	יים ני	.4b45a45b	111	P. 4.	- н		III	·rd	3a.11 III	b.111m.1bba3aam5a1
	KA Frunus spinosa-Frunetalia-Ges. (J _{ab} ) Prunus spinosa	IIa-Ge BII	s. ( ^{Dab} )		bb	II	e	н	-	4 I	1.ara11.+1
	Prunus spinosa	ß	r+.	II	.ba53	IΛ	a3bb4	^	1		1.11a.ar1a1a11+.
	Prunus spinosa F	F	+	н	554mm	>	4bmam	>	-	lm411 IV	.1.m11m+111mm11.
	ha fiunds domestica-fiunet Prunus domestica	BI	des. (bad)		:		:			:	
		BII	+	н	:		:		4	· · · · · ·	rr.
		တ	r	н	:		:		ď		
	ica	ĮŦ,			:		:		-		
	raziesbildnei Clematis vitalba	BII	:		:		:			bb II	+11a+11
		s I	÷	н,	:		:				r++.1+alla1
	Clematis vitalba	ш	:::+::	Ι	:		:			.+bb III	1++.+1+1.1+
	DA Clematido-Coryletum (Daec, Corvius avellana		daebcc)				:			H	.+1.b.a.+.ra+
	Corylus avellana	S								ar. II	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
		ſω			:	•	:			:	1
	licetum capr		(D _b )								
					:		:			:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		I L			:		:				
	Betula pendula	. i			:		:				
		BIT	:				:				
	tremula	S									
	tremula	[II			:		:			:	
	AC,DA Aceri monspessulani-Quercetum (D $_{m{c}}$ )	-Querc	etum (D _C )								
	Acer monspessulanum	BI	:		:		:		•	: : : :	
		BII			:		:		•	:	
		s I	:		:	.,	:			:	+
	mnu	. i				<b>-</b>	:			:	···+···T·····
	domestica	BII			:		:	•		:	
	domestica	o E	:		:		:				
	Sorbus domestica	4 0			:		:			:	
		BII									
	torminalis	S									
		BI									Н
		BII		н	+	н					H
		S			:		r	I		:	.rr.
	Helleborus foetidus				: :-	٠,	:			: .	
	Cnrysantnemum corymbosum				:	4	:				, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

			1									
	Aufnahme-Nummer		22222222 55555566 1 345678901 6	o t o	22222 66666 23456	e t S	22222 66677 78901	e t S	2 7 2	2222222 777777 3 <b>4</b> 56789	e t s	222222222222222222 88888888889999999999
	KC Ouerco-Fagetea (D)											
	Quercus petraea	BI			:		:			:		
	Quercus petraea	BII			:		:			:		
		[E4			:		:			rr	н	
	Quercus robur	BI			:		:					aa
	Quercus robur Quercus robur	T S					:			4.aD+	<u> </u>	.+t.+II.+dI
	Quercus robur	) [F4			: :		ri.	. <b>:</b> :			iн	r . 1 +r . r r
	Acer campestre	BI			:		:			:		
	Acer campestre	BII	r.		:		:			.a+a.	III	
	Acer campestre	S	:		:		:			rr+a.	III	
	Acer campestre	ц	+		:		:			+1.	II	
	Sorbus aria	BII			:		:			: : : +	н.	+rar
	Sorbus aria	s co		_	:		:			:	н	
	Sorbus aria	. F			:		:			:		
	Acer pracanordes	T I			:		:					
	Acer platanoldes	4 6			:		:				٠,	
	Acer pseudopiatanus	119			:		:			. r	-1	
	for one miletims	າດ			:		:			:	٠,	11
	Lonicera xylosteum	o E			:		:		•		-	
	Lonicera Xylosteum	<b>.</b> , [:			:		:			:	-	
	nedera nelix Poa nemoralis	4	m1bm1.1m.	iv	11bm.	IA	.11a. I	iii	· E	b111aam	۰,	1ma34.baaabbammm.1m.
	(d) eiletoming 20											
		BII	3b 4	1.1	4+	11	ď		-	ar1+3	ΔΙ	.ar3aa1113.a11a.a133
	Rosa canina	S		: >		III	1a+11			1ab+a++	î >	+a1.b+lalaa+araa+baa
		Į±,		III		l H		II			III	+.+++1.1.++11.
	Crataegus monogyna	BII		_		I	:		+		н	.+.blra.+r+aaaa+31.r
	Crataegus monogyna	S		11	:		+	_	+		III	++ab+++11
	Crataegus monogyna	ſъι			+	_	r	_	+		н	r+++1+1a++r+1.r
	Crataegus laevigata	BII	:		:		:		+		III	+r1
	Crataegus laevigata	ω			:		r	_	ď	.a3.	II	r.r+r
	Crataegus laevigata	ĮŦ,			: :		н. 	_		.+11	III	
	Rosa agrestis	BII			: 1		:			:		G
	Rosa agrestis	o E					:					T
	ROSA AGIESTIS	1 1			:		:			: 1	٠,	+ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Rosa corvmhifera	i						. 11		+	ı.	+
		ш			:		.r			:		
	Evonymus europaeus	BII			:		:			:		+r.r.
	Evonymus europaeus	S			:		:			:		+.+
	Evonymus europaeus	ш			:		:		·	:		.rr+
	Ribes alpinum	BII			:		:		٠,	:	٠,	
	Ribes alpinum	ω i			:		:		٦.	:	۹,	1.+11.1a11.r
2	Kibes alpinum	ъ. (			:		:		+		-	mtr.++m
03		v t	:		:		:			:		
,	Ribes uva-crispa	<b>.</b> , [	:		:		:					
	Kubus canescens Sambicis nigra	r TT			:		:			:		+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
	Sambucus migra	ט ני	: 1		:		:				۰.	
	Sambucus migra	ם (די		٠.							4 -	
	5 - 6 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1				:		:		•			

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

<b>₹</b> 204	Aufnahme-Nummer	22222222 555555566 345678901	o to	22222 66666 73456	s t s	22222 66677	o t s	27.0	222222 7777777 3456789	o t s	222222222222222222 88888888889999999999
1		1000	)	)	)	1	)	,		,	
Ď	VC Berberidion (D ₂ )										
4				:		:		+	: : : : :		.rb.rr+
Λ				:		:		+	1r	II	.++1r.1r1+r1.r
Λ	Viburnum lantana F			:		:			1	н	.+1+111
R	sno			:		:					
Æ				:		:				н	
R				:		:					rr
Ú	rimus		•	:		:			rr	н	H
ď				:		:	•				
) <b>=</b>											
) <b>:</b>				:		:			:		3 +
۰ د				:					:		+ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
4.	517	:		:	٠.	:			:		
¥	Rosa rubiginosa S			ю ::	<b>-</b>	:			:		
č	or or or or or or or or or or or or or o										
ם נ	Dv Quercion robori-petraeae					,			1		
	encrium scorodonia (gaebcc)	:		:		:	٠,			٠,	
<i>a</i> :	Deschampsia flexuosa (daebcc)			:			٠,		а 	٠,	
H	Hieracium sabaudum			:		+	_		: + :	_	1rm.1+r11+.+1+1+.1+.
H	Hieracium laevigatum	:		:		:			:		
H	Hieracium lachenalii			:		:		•	:		
6											
۶ <del>د</del>	Octagetalla	,	11					٠		1	
J :	Tyopueris IIIIX-Mds (daebgc)	. t d + .	7	:		:		-	7	7	
<b>L</b> , [	Taxillus exceisioi			:		:			:		
۱ ا	raxinus exceisior	:		:		:			:		
H	Hieracium murorum	:	٠	:		:			:		· · · T · · · · · · · · · · · · · · · ·
S	Scrophularia nodosa	:	•	:		:			:		
Œ	Mercurialis perennis		•	:		:			:		
E1,	Epipactis helleborine		•	:		:			:		
Ś	VC Carpinion										
S	Stellaria holostea (daehoc)			:		:			$\dots 11.$	II	m1
Ъ	Prunus avium BI			:		:			:		r+r
Д	Prunus avium BII	r.	н	+	н	. a+	II	+	+arar.a	>	r+bra+.baaar
Д	Prunus avium S	r	н	*	н	.r+.r	III			III	++++
Д	Prunus avium F	r	н	:		: +:	ı		+1r I	III	1r.+r.1.m
U				:		:			:		
S	Carpinus betulus BII			:		:			: ::+	н	rr
S				:		:			:::+	н	
U	S			:		:			: : : +	н	
-	Viola riviniana			:		:			: : :		
4	Primula veris			:		:	•		: '	٠,	
۱ د	Orchis purpurea			:		:			· · · · · ·	-	
S	Campanula persicitolia			:		:			:		
Ē	Epilobietea angustifolii-Arten										
1 0	Salix cannos			:				,			
S	Salix caprea BII							Ф	H	П	
S		r.	н	:		:			:		
O.	idaeus			:		:					
14	Ca	a1.1	II	:		1	_			III	mmalaaa1mmmbamm1.a.1
я	Epilobium angustifolium	.1mm1.m1.		:		1				н	

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

arten  atten  BI  BI  BI  BI  BI  BI  BI  BI  BI  B	Aufnalme-Nummer 22222222 5 2222 5 2222 5 2222 5 22222 5 22222 5 22222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5 2222 5													
Sonstige Gebölzarten   BI	sonstige Gehölzarten  buglans regia  lugians persica  lugians regulation  lugians regulation  lugians regulation  lugians regulation  lugians regulation  lugians acmpestre  lugians campestre  lugians regulation  lugians recta  lugians rectus  lugians regulation  lugians rectus  lugians regulation  lugians rectus  lugians regulation  lugians rectus  lugians regulation  lugia	Aufnahme-Nummer		22222222 555555566 345678901		22222 66666 23456	n t s	22222 66677 78901	യ പ മ	0 7 0	2222222 777777 3456789	o to	222222222222222222 88888888889999999999	
Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Substitute   Sub	sonstige Gebölzarten Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans persica Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans Juglans									ı				
Jugians regia   Bi	Juglans regia   BI	sonstige Gehölzarten												
Uniquants regia   Bil	Jugians regia   Bil   Bil   Jugians regia   Jugians regia   Bil	Juglans regia	BI			:		:			:		rr.	
Uniquant regia   S	National State	Juglans regia	BII			:	•	:			:		r	
Mailus domestica   F   Mailus domestica   F   Mailus domestica   B   F   F   F   F   F   F   F   F   F	Malus domestica	Juglans regia	S)		•	:	•	:			:		rr	
Mailus doumestica   Bi	Malus domestica         BI         r           Malus domestica         BI         r           Malus domestica         S         r           Malus domestica         S         r           Pyrus communis         SI         r           Prunus persica         F         r           Prunus persica         F         r           Origanetalia-Arten         m.+1         II           Hypericum perforatum         Imil         II           Malacian conyza         r         I           Valda nive         r         I           Coronila varia         r         r           Valda varia         r         r           Valda varia         r         r           Valda varia         r         r           Coronila varia         r         r           Varia carua         r         r           Interprus siverial varia         r	Juglans regia	ш			:		:			:	•		
Mailus domestica   Bli   First   II   Mailus domestica   Bli   First   II   First   II   First   II   First   II   First   II   First   II   II   II   II   II   II   II	Malus domestica         BII         r II           Malus domestica         BII         r II           Pyrus communis         BII         r II           Pyrus communis         BII         Pyrus communis           Pyrus persica         BII         BII           Pyrus persica         BII         III           Pyrus persica         F         P           Pyrus persica         F         P           Pyrus persica         F         P           Origanum vulgare         F         III           Vola hirta         F         III           Solidago         F         III         III           Vola hirta         F         III         III         III           Vola hirta         F         III         III         III           Vola hirta         F         III         III         III           Repayorum reprocatum         II         III         III           Repayorum reprocatum sa	Malus domestica	BI			:		:			:		rr.	
bb,aebca).  ***End of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of the control of	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	Malus domestica	BII	rr	ΙΙ	:		:			:			
BII BII BII BII BII BII BII BII BII BII	BIS BIS S BIS S BIS S BIS M.+1. II Im+m. IV India III III +11 III +11 III III +11 III III	Malus domestica	ß			:		:		•	:			
S BII S S	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	Pyrus communis	BII			:		:			a	н		
bb, aebca)	bb, aebca)	Pyrus communis	S	: : : : : : : : : : : : : : : : : : : :		:		:			r	н		
S  m.+1. III lm+m. IV lm11. III lm11. V lm11. III lm11. V lm11. III lm11. III lm11. III lm11. III lm11. III lm11. III lm2. III lm11. III lm11. III lm4. III lm4. III l	S	Prunus persica	BII			:		:			:			
P	bb,aebca)	Prunus persica	ß			:		:			:			
bb, aebca)	bb, aebca)	Prunus persica	[Z-			:		:	•		:	•		
bb,aebca)	bb, aebca).	notype lesiten												
bb,aebca)	bb,aebca)	Or igaile candant cen					111				1111111	4	the temporary mil	
bb,aebca)	bb,aebca)	Origanum vuigāre		H		1 H + H .		:	.;		111111.	> =	111	
bb,aebca)	bb,aebca)	Hypericum perforatum		TMIT		iri.		· · · · ·	1		11+II	> :	·	
bb, aebca	bb,aebca)	inula conyza		1.1.		+ 11 .	777	: •	٠,		. +	<b>;</b> ;	***************************************	
bb,aebca).r.	bb,aebca)	Valeriana wallrothii		r1	Τ,	+T · · ·	7	: : :	٠,			Ξ,	+.TMTT++	
bb,aebca)	bb, aebca ⁾	Solidago virgaurea		r.	7	:	٠,	: :	- i	•	F	٠,		
bb, aebca)	bb, aebca)	Viola hirta		:		: 1:	<b>—</b>	+1.	I	•	I	н	111.1+1	
bb,aebca).r. I	bb,aebca).r. i i i i i i i i i i i i i i i i i i	Coronilla varia				.ш.	н	:			mm1.	III	1+1.1.1+	
bb,aebca ⁾	bb,aebca ⁾ .r. i i i i i i i i i i i i i i i i i i	Verbascum lychnitis				:	н	:			:			
bb,aebca)	bb,aebca)	Lathyrus sylvestris				:		:			:			
bb,aebca).rr	bb,aebca)r. i i i i i i i i i i i i i i i i i i	Lathyrus hirsutus				:		:			:			
bbb,aebca ⁾	bbb,aebca ⁾ .r.	Geranion sanguinei-Arten	_											
		Melampyrum arvense (daebi	bb, aebc			:	٠,	:			:	٠,		
	.+.1. II m+.1. III 1mmm+.1. III m+.1. III 1mmm+.1. III m+.1. III 1mmm+.1. III 1mmm	Campanula rapunculus			<b>-</b>	1	<b>-</b>	:				<b>⊣</b> ;	.11.1r+.+rrr	
		Bupleurum falcatum				:	•	:	٠,		+11.	III	11.,1++	
		Campanula rapunculoides				:		:	<b>-</b>		:	• 1	m	
++1+r IV  ++1+r III	++.1. II m+.1. III lm.m.	Fragaria viridis				:		:			a.	н		
		Vicia tenuifolia				:		:			: : :			
+1 + 1   1   m + 1   1   m   m + 1   m   m   m   m   m   m   m   m   m		Trifolion medii-Arten									•	;	,	
+.1+ II m+.1. III lnm+ V +r11. III		Agrimonia eupatoria		: : + : :	н	:		÷ :	н		.+.+1+r	\ 1	1.r11+	
+ 1 II m+1. III lmlm+ V	+1 II m+1. III lmlm+	Festuco-Brometea-Arten												
r		Euphorbia cyparissias		.+.1		т+.1.	III	1m1m+	>		+r11.	III	111.111+11m++.	
11.1.111   11.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.1   1.		Vicia angustifolia		r+		1	Н	:			+:	Ι	r1+.+r	
+		Brachvoodium pinnatum				:		1	H	•	.11.1	III	lam.aa.ab.m	
r	**************************************	Sanguisorba minor		+		:			н		1	H	1+	
r I ++rrr V II ++rrr V III II		Centaurea scabiosa				. r.	н	r	н		r	н	.1	
+r II		Eryngium campestre		r	н	: +	н	++rrr	۸		:			
1 I ab. II		Stachys recta				+r	II	:			:		.1	
1	H . H	Hieracium bauhinii				:		:	•		:			
1 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	I . I	Artemisia campestris				:		:			:			
		Aster linosyris			•	$1 \cdots$	H	:			:			
		Asperula cynanchica				:		:		•	:			
edrys	edrys	Brometalia erecti-Arten				,	,					;		
		Bromus erectus			•	· - T ·	4	:			ap	11	.p.+	
		Teucrium chamaedrys				:		:			:			

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

206	Aufnahme-Nummer	22222222 S 55555566 t 345678901 e	22222 66666 23456	e t s	22222 66677 78901	o t o	2 7 2	222222 777777 3456789	e t s	22222222222222222 888888888889999999999
	Mesobromion-Arten Himantoglossum hircinum Carlina vulgaris Medicago lupulina Erigeron acris	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	: : : : : : : : : : : :	I				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	н	
	Sedo-Scleranthetea-Arten Draba muralis Erysimum crepidifolium Monortis ramosissima	H	E + E	III	. H .	. 11 1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	⊨	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
	Aryostilas ramosissima Achillea nobliis Valerianella carinata Valerianella locusta Potentilla argentea			·н ·н ·				м	;;;···	
	aryentea prpyllifol pilosella pare			. н						
	Petrorhagia prolifera Veronica arvensis Trifolium arvense Sedum album	· H · · ·		.н		н .				
	Collomia grandiflora Arabidopsis thaliana Lactuca perennis Cerastium brachypetalum Trifolium campestre		: : : : : : : : : : : : : : : : : : : :	.нн		н				1
	Medicago minima Arenaria leptoclados Rumex acetosella									
	Arrhenatherion-Arten Arrhenatherum elatius Dactylis glomerata Achillea millefolium Galium album Galium album Galium album Grocol jacobea Plantago lanceolata Rinatia arvensis Chrysanthemum ircutianum Trisetum flavescens Rumex acetosa Holcus lanatus Plantago media Odontites vulgaris	bb+ambam. V +1.+1. III 1.1. III m.+.m. II m.1. II	mmb.m	» Ниннн .н	.43mm 11.1. 11.1. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4. 11.4.			######################################		11+1
	Convolvulo-Agropyrion-Arten Melica x thuringiaca (daebcb) Poa angustifolia Anthemis tinctoria Melica transsilvanica Poa compressa Falcaria vulgaris		+.m. H1m. F.+	III III III	m n n n n n n n n n n n n n n n n n n n	рη		1111m+.	н>	.11a

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

iabelle /: Querco-ragerea, Epilobietea angustiloili	יותם 'ד	obletea angu	Stiro	11						
Aufnahme-Nummer		2222222 55555566 345678901	e t s	22222 66666 23456	e t s	22222 66677 78901	e t s	272	2222222 S 777777 t 3456789 e	22222222222222222 88888888899999999999 01234567890123456789
Artemisietea-Arten										
Galium aparine	တ			÷:	ΙΙ	:				1.r+1
Galium aparine	ĮΉ	+1++11	ΙN	+1r11	>	÷ :	н	1	ml+ III	r1111.+1+
Cirsium vulgare			II	:		:				rrrr.
Artemisia vulgaris			III	+.r	II	r.	н		.1++ III	.rrr
Urtica dioica			III	:		:				111
Cirsium arvense		1m	II	:	•	:		•	:	r.
Erigeron annuus				:		:				
Gallo-Urticenea-Arten	D	,	۰	E	-					
Audus caesius	4		4		, <u>-</u>	:			++ ++ ++	1 - m1 mm 1 m 11 1
Geum urbanum			. [	+	1:	:		•	TT	114 ML MUMUNI L MI - L L
Coracium robortianum			111	1.	1	: -	۰.	٠ ٤		11 1
Foilobium montanum			٠,				4 .			
Bryonia dioica	RIT	+								
Bryonia dioica	S	1	. н			+	• н		. 1 I	H
Bryonia dioica	ĹΤι	+1	II	÷ :	I	:			:	H
Torilis japonica		:		:		:			Н	+r1.+11
Alliaria petiolata				:		:			Н	1
Viola odorata				:		:			:	
Epilobium lamyi		+::::	н	:		:			:	
Glechoma hederacea		: : : : : : :		:		:			:	1m
Moehringia trinervia				:		:		E	:	m
Lapsana communis		:		:		:				
Veronica chamaedrys				:		:		٠		
Polygonum dumetorum		$\dots 1\dots$	н.	:		:			:	
Convolvulus sepium		a	-	:		:			:	
Artemisienea-Arten		Letter	111			11	1		111 + 111	
Chrysantnemum Vuigare		r lrr	711	:			11			
Maucus calota			111	:		:				+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +
Dignic bioragicides		: -	٠.	:		:			:	+····
Melandrium album		<u> </u>	. [						H	,
Senecio erucifolius		1r	II							
Isatis tinctoria				:	н	:				
Linaria vulgaris		.11	II	:		:			:	
Melilotus alba				:		:		•		
Chenopodietea-Arten										
Vicia hirsuta		11.11.1	III	1111+	>	:			Н	+1+1.1++1111+111.111
Myosotis arvensis			.,	:	.,	:		•	H +	++++.1
Geranium rotundilollum		: +:::	<b>-</b>	: ;	٠,	:				
Torilis arvensis					4	:			:	
Geranium Columbinum		:	٠,	: : : :	٠.	:				+
Fromus sterilis			4	:	- F	: -	٠.			
Lactuca Seriioia Lonidium compostro					4	: :	٠.			
Polygonim convolvilus			•							
10179onam convolvatas				:		:	•	•		
Begleiter		•	٠						1	
Epilobium lanceolatum		T	-	:		: -	٠.			+ + +
Arectic cari			۰.	:			111			
Agiostis capillatis			4	:			111			
משופה להפים ופרי מייי נ				:		:			:	

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

 Aufnahme-Nummer		22222222 55555566 t 345678901 e		22222 66666 t 23456 e	9 t S	22222 66677 78901	e t s	272	222222 777777 3456789	ω + ω	2222222222222222 888888889999999999 01234567890123456789	22222 888899 678901	222222 9999999999999999999999999999999	222 999 789	
Festuca ovina agg. Hieracium umbellatum Vicia tetrasperma Rumex crispus Hieracium auriculoides Potentilla reptans					н	a1	H		<del>-</del>	н	11	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :	11	:::::::	
Aufnahme-Nummer		33333333333333333333333333333333333333	333333 111111 234567	1122222 1122222 18901234	333333 222223 4567890	333333 333333 )123456	3333333 333344 3789012	3333333; 444444 23456789	333333333 155555555 9012345678	α + ω Φ + ω	333333 56666 901234	e t s	мФг	663	
Kulturrelikt Vitis vinifera Vitis vinifera Vitis vinifera	BII S F	r	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1		1r1	: : H		1 + 1 1	a.+1	III	: : :				
AC Prunetum mahaleb (D _{aeb} ) <i>Prunus mahaleb</i> <i>Prunus mahaleb</i>	b) BII S F	bbb4a44a3455553444453355b545453535544331a33b43baa4a344.aa +a+.a+a+abrl.a+rlrr++.+bbabr.+r.+.+ara+. +.lm+l+11ml.m11m+1ml.ml11.+1.1mm1111+11.111m.m	553444 +.	1453355] abrl .lm+1ml	b54545; .а+г] .m111.ч	3535544 1rr++ +1+1mm1	1331a. +bbal	.33b43b; br.+	aa4a344.aa c.+.+ara+. .111m.m	V III VIII	arrr1 rr 1.++	v III	•н •	+ + +	
KA Cornus sangBerbGes.(Daea/daeba,aebba) Cornus sanguinea BII ra.b3laalb. Cornus sanguinea S +b+1+3+a1.rrrrrrrrrrrrr	s.(Daea/ BII S F	'daeba,aebba) ra.b31aalb. +b+1+3+a1.rr.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.	: H		. н	: ; † : ; ; ;	. H		r+		rb+r .a++r. .m111.	VI VI VI	<b>4</b> + +	ы + •	
KA Varianten ( _{daebb} ) Ligustrum vulgare Ligustrum vulgare Ligustrum vulgare	BII F	.raar.a.+ 11114rr++++ 1.111m1++m1m11.	r.a.+. ++++ mlm11.							нНн					
KA Prunetalia-Gesellschaften (D _{aa-ad} ) KA Sarothamuus scPrunetalia-Ges. (D _{ac} /d _{aebc} ) Sarothamuus scoparius Sarothamuus scoparius Sarothamuus scoparius KA Nubus fruticosus aggPrunetalia-Ges. (D _{aa} ) Rubus corylifolius agg. Rubus corylifolius agg. Rubus fruticosus agg. S 111+	ften (Da talia-Ge BII S F Fruneta F BII	aften (Daa-ad) stalia-Ges. (Dac/daebc) BII	) ) ) ) ) ) ) ) 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.		 maa+1 aaa11m1 1		aaml	+.1 +++ bml		I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	r	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• • • • • • • •		
Rubus fruticosus agg. F11.3 KA Prunus spinosa Prunetalia-Ges. (Dab.) Frunus spinosa S 344a++ Frunus spinosa F m3b+m1- KA Prunus domestica-Prunetalia-Ges. (Dad.) Frunus domestica BI	Falia-Ges BII S F Fetalia-G BI BII	11.31.11alm+l.alllb31a.ll.13aab.51111r1113b1 5. (Dab) b.r.+aa. 1++a.r. 1abb1.+aa 334+a++.34ba.3.++ .la3*r1!.+ba1+a.b.43454bala.a.+a 335+ah+.34ba.3.+ .la3*r1!.+ba1+a.b.43454bala.a.+a 355+ah+.34ba.3.+ .la3*r1!ha.n.lr.l.l.lmnamamlm.l. 368. (Dad)	alm 1++ .r.ml .r.ml	1	111b31 a a3+r1 1m11.m;	a.11 r ++ba 11m1	1.13aal 1 1+a ml.rl	b.51abb1 .b.43451.1mmar	m+ .alllb3 a.  . 3ab.5   r  1 3b   ++		.1+11. .a.r.r. 11+	VI IIII IIII III I	H	· · · н ·	

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

Aufnahme-Nummer		33333333333333333333333333333333333333	333333 566666 901234	133 S 566 t 234 e	мои	600	
Faziesbildner Clematis vitalba Clematis vitalba Clematis vitalba	BII	baa.r11a+.1a1.+b++a+ II 11.111.1++ba++.1.111a+.1m1r411		· H H			
DA Clematido-Coryletum (D _{aec'} d _{aebcc} ) Corylus avellana S Corylus avellana F	Daec, dae BII S F	sbcc) +.ara+ IIr.+.ara+ IIr.+.ara+ I	4a5554 + r+.	554 V I .+. II	д • н		
DA Epilobio-Salicetum cap Betula pendula Betula pendula Betula pendula Populus tremula Populus tremula Populus tremula	capreae (1 BI BII F F BI BII S	(a ₀ )	aa +.11 aa	aa II aa II aa II	4+ 6 • 1+ 1		
AC,DA Aceri monspessulani Acer monspessulanum Acer monspessulanum Acer monspessulanum Acer monspessulanum Sorbus domestica Sorbus domestica Sorbus torminalis Sorbus torminalis Sorbus torminalis Fyrus pyraster Pyrus pyraster Pyrus pyraster Pyrus pyraster Pyrus pyraster Pyrus pyraster Helleborus Coetidus	1	Quercetum (D _C ) BI SI SI SI SI F F I SI			м н + + н н + + • • н • • н н		
KC Querco-Fagetea (Da,c) Quercus petraea Quercus petraea Quercus petraea Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Acer campestre Sorbus aria Sorbus aria Sorbus aria Acer platanoides	BI BII BII BII BII BII BII BII	b a a b b b b b b b b b b b b b b b b b		1 35aa. IV		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

210	Aufnahme-Nummer		33333333333333333333333333333333333333	333333 566666 901234	φu	ისი	e o o
	Acer pseudoplatanus Acer pseudoplatanus Lonicera xylosteum Lonicera xylosteum Hedera helix Poa nemoralis	BII S F F					н . д
	OCC Prunetalia (Da) Rosa canina Rosa canina Rosa canina Rosa canina Crataegus monogyna Crataegus monogyna Crataegus laevigata Crataegus laevigata Crataegus laevigata Crataegus laevigata Rosa agrestis Rosa agrestis Rosa agrestis Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa corymbifera Rosa alpinum Ribes alpinum Ribes uva-crispa Ribes uva-crispa Ribes uva-crispa Rubus canascens Sambucus nigra	BIII BEII BEII BEII BEII BEII BEII BEII	.raalaaaar1+a.rrba+b.a+ra.a.rraa.blr+a.bbrara.+b IV 1+abraa.aara+ar.+a3.a4a.3.b+r.+.b3ab1b+b.la.1bab+a IV 4++11.11r.++1.+1.1.+.+1.1.++1.111++r. II 4	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +	> H > H H H H H	. + ы ы	·++++=
	VC Berberidion (Dae) Viburnum lantana Viburnum lantana Viburnum lantana Rhamnus catharticus Rhamnus catharticus Rhamnus catharticus Cotoneaster integerrimus Cotoneaster integerrimus Cotoneaster integerrimus Ulmus minor Ulmus minor Rosa rubiginosa	r S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	1	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	. :::::::::::::::::::::::::::::::::::::		· + + + + · · · · · ·

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

	Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii	lobietea angustifolii					
	Aufnahme-Nummer	33333333333333333333333333333333333333	333 566 901	333333 566666 901234	e t s	വരു	663
	DV Quercion robori-petraeae Teucrium scorodonia (d _{aebcc} ) Deschampsia flexuosa (d _{aebcc} ) Hieracium sabaudum Hieracium laevigatum			H + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ннн · ·	E E ↔ · ·	
	OC Fagetalia Dryopteris filix-mas (daeb _C c) Fraxinus excelsior Fraxinus excelsior Frazinus excelsior Hieracium murorum Scrophularia nodosa Mercurialis perennis Epipactis helleborine	a a a a a a a a a a a a a a a a a a a	•	r111b3	> ·н ·н ·н	rv · · · · · ·	
	inion ia holostea (daebcc avium avium	.3arl.r.r.aarr.raara3aa.raarra++.r+.r. III			III II	E · ·	E··
	Prunus avium S Prunus avium F Carpinus betulus BII Carpinus betulus BII Carpinus betulus S Carpinus betulus F Viola riviniana Primula veris Orchis purpurea				. н н н н		
	Epilobietea angustifolii-Arten Salix caprea Salix caprea Salix caprea Subus caprea Fragaria vesca Epilobium angustifolium	m.amlmbm.amm.ama. 11a. 111.a.mllm.aa. mm.a.lm.n IV		r	ı · · · ii ·	. 4	
211	sonstige Gehölzarten Juglans regia Juglans regia Juglans regia Juglans regia S Juglans regia Ralus domestica Malus domestica BII Malus domestica S Pyrus communis Pyrus communis Pyrus persica S Prunus persica S Frunus persica	- 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1					

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

Aufnahme-Nummer	33333333333333333333333333333333333333	333333 56666 901234	e t s	വഴന	e 9 9
Origanetalia-Arten Origanum vulgare Hypericum perforatum Inula conyza Valeriana wallrothii Solidago virganrea Viola hirta Coronilla varia Verbascum lychnitis Lathyrus sylvestris Lathyrus hirsutus Geranion sanguinei-Arten Melampyrum arvense (daebbb, aebca) Bupleurum falcatum Campanula rapunculus Bupleurum falcatum Campanula rapunculoides Fragaria viridis Vicia tenuifolia Vicia tenuifolia Trifolion medii-Arten Agrimonia eupatoria	Immma.ammill	11. 1.1. 1.1. 1.1. 1.1. 1.1. 1.1. 1.1.		.н	ਜ+· • ਵ-··· • • • • • •
Enstuco-Brometea-Arten Euphorbia cyparissias Vicia angustifolia Brachypodium pinnatum Sanguisorba minor Centaurea scabiosa Eryngium campestre Stachys recta Hieracium baubinii Artemisia campestris Aster linosyris Asperula cynanchica Brometalia erecti-Arten Brometalia erecti-Arten Brometalia erecti-Arten Brometalia campedrys Mesobromion-Arten Himantoglossum hircinum Carlina vulgaris Medicago lupulina Erigeron acris	11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11	E	н.Н.н		. · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Sedo-Scleranthetea-Arten Draba muralis Erysimum crepidifolium Myosotis ramosissima Achillea nobilis Valerianella carinata Valerianella locusta Potentilla argentea Arenaria serpyllifolia Hieracium pilosella Echium vulgaresella Petrorhagia prolifera	+ 1 + 1 + + + + + + + + + + + + + + + +				

Tabeile 7: Querco-Fagetea,	Epilobietea angustifolii			
Aufnahme-Nummer	33333333333333333333333333333333333333	333333 S 566666 t 901234 e	3 6 5 6	
Veronica arvensis Trifolium arvense Sedum album Collomia grandiflora Arabidopsis thaliana Lactuca perennis Cerastium brachypetalum Trifolium campestre Medicago minima Arenaria leptoclados Rumex acetosella	HHHH H . HHH 		 	
Arrhenatherion-Arten Arrhenatherum elatius Dactylis glomerata Achillea millefolium Galium album seneto jacobea Plantago lanceolata Knautia arvensis Chrysanthemum ircutianum Trisetum flavescens Holcus lanatus Plantago media Odontites vulgaris	.aa.b.lam+1.alim.al+b4.a.lim.m1+++1.bmaamm11+1.laa3mmlaab IV lim +1+11.11.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.		 - E · + · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Convolvulo-Agropyrion-Arten Melica x thuringiaca (Gaebcb) Poa angustifolia Anthemis tinctoria Melica transsilvanica Poa compressa Falcaria vulgaris	b)m3.ar.m.1a1+1mrm.1m1m1m1m1.1a.1 II		 	
Artemisietea-Arten Galium aparine Galium aparine Cirsium vulgare Artemisia vulgare Urtica dioica Cirsium arvense Erigeron annuus	S		 	
Rubus caesius Geum urbanum Vicia sepium Geranium robertianum Geranium montanum Bryonia dioica Bryonia dioica Bryonia dioica Torilis japonica	F m.ml. ml+.31a++ 1 1.11ml 1.11++m.1a11.m. 1.1 III 3+ 1.+m.mm.mla.+11.1	34.m. 111m. 111m. 111m. 111.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1. 11.1.	· E · · · · · · · · · ·	_

Tabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

Aufnahme-Nummer	33333333333333333333333333333333333333	333333 56666 901234	333 566 234	e t s	മഴങ	m 9 9
Viola odorata		: : :	:	н	•	
Epilobium lamyi		: ,	:	• 1		
Glechoma hederacea	T	I	:	<b>.</b> ;		
Moenringia trinervia		ш.т	H.	11	E	
Voronias chamacdrus		: -	:	٠.		
Polydonim dimetorim			:	4		
Convolvulus sepium						
Artemisienea-Arten						
Chrysanthemum vulgare	ml1rr.+1.mm+.11.m11mmm1m. II	::::	:			
Daucus carota		::::	:			
Melilotus officinalis		•	:			
Picris hieracioides	+1.m1.+.r.		:			
Melandrium album		:	:			
Senecio erucifolius			:			
Isatis tinctoria			:			
Linaria vulgaris			:			
Melilotus alba		:	:			
Vicia hirsuta	r1.m1r1111111a+1.+11.m.1.r++++11.+ III	.+.+.		II		
Myosotis arvensis	1					
Geranium rotundifolium	1+1r11.b1m.1+m.1					
Torilis arvensis		·	:			
Geranium columbinum	1.r1+r1+r++		:			
Bromus sterilis			:			
Lactuca serriola		:	:			
Lepidium campestre			:			
Polygonum convolvulus		:	:			
Begleiter						
Epilobium lanceolatum			:			
Hieracium maculatum		:	:			
Agrostis capillaris			:	.;		
Galeopsis tetranit			+	>		
restuca ovina agg.	T 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		:			
nieiacium umbeilacum Vicia totracporma			:			
Vicia tetrasperma			:			
Hieracium anriculoides	T	:	:			
Dotontilla rontano	4 H	:	:			
rocentiia ieptans	T #	:	:			
außerdem je dreimal: Epilob.	außerdem je dreimal: Epilobium adenocaulon (255:1,338:1,362:r); Convolvulus arvensis (255:1,294:1,304:r); Brom	1,294:1,	304:1	r);	Bromus	
Osrok nolvohvlla (276.+.287:r.	); centaurea angustizolia (20/:+/2/0:1,2/1:+); irizolium arvens 309:+): Petrorhagia prolifera (317:m.318:1.320:+): Echium vulgare	(320:1.323:+.355:+);	7,481	355	. ( + : / c	
je zweimal: Stellaria media	ie zweimal: Stellaria media (253:r, 262:r); Elymus repens (257:1,356:1); Alopecurus pratensis (268:+,340:r); Thymus	(258:+,	340:1	r);	Thymus	
pulegioides (267:1,351:1);	pulegioides (267:1,351:1); Potentilla tabernaemontani (267:+,356:+); Galium verum (268:+,271:r); Dianthus	68:+,271	:r);	Die	anthus	
carthusianorum (268:r,320:+);	Heracleum sphondylium (282:r,293:r); Asparagus officinalis (28	84:r,309	:r);	Vert	ascum	
thapsus (284:r,291:r); Vicia	nirsuta s (292:r,308:r); Calamagrostis epigejos (293:M,297:r, acea (301-1-356:r): Lathvrus pratensis (304:1,319:1); Taraxacum off	j, numu. Ticinale	(305.	14,31 :+,31	1:r);	
Calamintha clinopodium (338:1,	23-11-00-11-contain (als:1,047:+); Pinginella saxifraga (350:r,359:+); Calamintha cinopodium (338:1,047:+); Pinginella saxifraga (350:r,359:+);					

Pabelle 7: Querco-Fagetea, Epilobietea angustifolii

Vicia sepium S (266:+); Avena pratensis (267:1); Koeleria macrantha (267:1); Trifolium campestre (267:1); Trifolium medium (267:1); Britinium bulbocastamm (267:1); Britinium bulbocastamm (267:1); Sinene vulgaris (268:+); Astragalus alyciphyllos (278:+); Cotoneaster divaricatus (294:1); Cardamine impatiens (300:1); Senecio fuchsii (303:1); Arenaria leptoclados (310:+); Crepis puichra (312:1); Tragopogon dubius (312:r); Anagailís arvensis (315:1); Cynoglossum officinale (315:r); Genista pilosa (318:r); Ranunculus bulbosus (319:1); Cerastium brachypetalum (319:+); Rumex acetosella (320:+); Verbascum densiflorum (322:+); Mahonia aquifolia F (330:r); Carduus crispus (333:+); Senecio vulgaris (345:1); Allium vineale (351:1); Veronica officinalis (351:r); Viola arvensis (352:1); Tragopogon minor (357:r); Cruciata laevipes (359:+); Cardumine je einmal: Conyza canadensis (255:1); Poa pratensis (255:+); Arabidopsis thaliana (262:+); Salvia pratensis (263:+); hirsuta (360:m); Anthriscus sylvestris (360:r); Veronica hederifolia (361:+).

#### Tabelle 8: Mauerkronen-Gesellschaften

a Bromus tectorum-Sedo-Scleranthetalia- Gesellschaft AufnNr b Polygono-Chenopodietalia-Gesellschaft AufnNr		9
Aufnahme-Nummer	333 666 789	3 7 0
KA Bromus tectorum-Sedo-ScleranthGes. ( $\mathrm{D_a}$ ) Bromus tectorum Sedum album	115 431	
Sedo-Scleranthetea-Arten Petrorhagia prolifera Echium vulgare Erodium cicutarium Vulpia myuros Valerianella carinata Trifolium arvense Erysimum crepidifolium Erophila verna Veronica arvensis	+m. r+. +.1 m + .1.	m
Polygonono-Chenopodietalia-Arten (KA _b ) Allium vineale Vicia hirsuta Geranium rotundifolium Senecio vulgaris Lepidium campestre Setaria viridis Chenopodium album Polygonum heterophyllum Viola arvensis Atriplex patula Lamium amplexicaule Galium aparine	+1. +1. .++ r. .1. 1 1	
Sisymbrietalia-Arten Bromus hordeaceus Bromus sterilis Lactuca serriola Conyza canadensis Torilis arvensis	1+1 1.b + +	+ 1 r
Convolvulo-Agropyrion-Arten Convolvulus arvensis Anthemis tinctoria Melica x thuringiaca Poa compressa Poa angustifolia  Begleiter Achillea millefolium Alopecurus geniculatus Myosurus minimus	a.1 +.1 a  r.a	r + · · m · a m

außerdem je einmal: Potentilla argentea (368:r); Dactylis glomerata (369:+); Stellaria media (369:+); Daucus carota (369:+); Lepidium ruderale (370:1); Vicia angustifolia (370:1); Apera spica-venti (370:1); Lapsana communis (370:+); Senecio jacobea (370:+); Myosotis arvensis (370:+); Myosotis ramosissima (370:+); Holosteum umbellatum (370:+); Isatis tinctoria (370:+); Hypericum perforatum (370:r); Taraxacum officinale (370:r); Camelina microcarpa (370:r).

Tabelle 9: Mauerfuß-Gesellschaften					Tabelle 9: Mauerfuß-Gesellschaften				
a Fimario-Fimborbion-Gesellechaft	Anfr -Nr		271-273			c c	ſ	(	(
b Cardario (drabae)-	Yarıı.		0.110	2	Auinanme-Nummer	333	n (-	v L	. r
Agropyretum repentis MÜL. et GÖRS 69	AufnNr.		374			123	4	. ro	. φ
	AufnNr.		375		Galio-Urticenea-Arten <i>Rrvonia dioica</i>	<b>)</b>	-		
					Vicia sepium Alliaria petiolata	:::		+ •	<b>4</b> +
Aufnahme-Nummer	333	m t	m t	m t	Artemisienea-Arten	;	,		
	123	4	2	9	Daucus carota Melandrium album	: :		+ •	
KA Convolvulo-Agropyretum $(\mathrm{D_{b,c}})$	+	ع	π	π	Begleiter	ת + ת		-	п
Convolvulus arvensis	: :		E	5 ←1	Hypericum perforatum	у . Н	٠ 4	+ +	d •
Potentilla reptans	:	m	S	٠	Pos annua	+1;			
AC Cardario-Agropyretum (D _C )					LOILUM perenne Rosa canina	. H + +			• ы
Cardaria draba	:	Ω			Cichorium intybus Taraxacum officinale	. +		+ +	+ 14
KA Urtica dioica-Artemisietea-Gesellschaft Urtica dioica	<u>.</u>	π		ď	Rubus fruticosus agg. F	:	• 10		ы
	į	5	•	)	olia	: :	<b>5</b> +		. H
Chenopodietea-Arten	7				Fragaria vesca	:		φ,	
Atriplex patula Chancocdium album	щ Т	٠	•		Arrhenatherum elatius	:		-	Ø
Amaranthus retroflexus	+a1					Achilles millefolium	im ka	1 lefc	7 11111
Setaria viridis	.11	•	•		(371:r); Vulpia myuros (372:1); Valerianella	lla car.	carinata (372:+);	(372	; ( ; ;
Sonchus oleraceus	·r.	•		•	::+); Rumex crisp	(373:+);	Rubu		caesius
Capsella bursa-pastoris	ŗ.	•		•	; Torilis japonica (374:+);	7	lanatus	<u>`</u>	:(+:
Polygono-Chenopodietea-Arten Corsainm rotundifolium	1 = 4	-			llus (3/4:+); Crepis I	biennis (3	(3/4:r); Bromus		Bromus
Geranium iocumurorium Lepidium campestre	+ F	٠.		• ы	~		);	7 mm 7	:1):
Vicia hirsuta	ra.	+		. •	nsis (3		tis	vitalba	ba F
Erodium cicutarium	ra.	٠	•	•					
Polygonum heterophyllum	.1:	٠	•	•					
Stellaria media	+	•	•						
Euphorbia helioscopia Eumaria officinalis	÷	•	•	•					
Torilis arvensis	: :		• н						
Allium vineale	÷:	٠	•	•					
Sisymbrietalia-Arten	,	•							
Bromus sterilis	ь11 ь1	m	н	-					
bromus tectorum Tactuca serriola	. ra.	•		•					
Bromus hordeaceus	 + :								
Malva neglecta	+	•	•						
Convolvulo-Agropyrion-Arten									
Anthemis tinctoria Dos sommetifolis	1+.	٠	• -	•					
Falcaria vulgaris	: :			٠+					
Artemisietea-Arten									
Galium aparine Cirsium arvense	m + +	•	н .	+ +					
Ciisium aivense Artemisia vulgaris	: <del>'</del>	٠ +							

#### Tabelle 10: Trittgesellschaften

a Plantaginetea majoris TX. et PRSG. in TX. 5 em. OBERD. et al. 67 Lolio-Polygonetum arenastri BRBL. 30 em. b Sedo-Scleranthetea BRBL. 55 em. MULL. 61 ba Thero-Airion TX. 51	AufnNr.	377-3	78
	AufnNr.	379	
bb Bromus hordeaceus- Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft	AufnNr.	380-3	81
Aufnahme Nummer	33 77	3 7	33 88
	78	9	01
AC,DA Lolio-Polygonetum arenastri (D _a ) <i>Poa annua</i>	aa	1	m.
Lolium perenne	ba		
Polygonum heterophyllum	b1		
Taraxacum officinale	+1		
Plantago major	.+	•	• •
Trifolium repens	.+	•	
AC,DA Filagini-Vulpietum (D _{ba} )			
Filago arvensis	• •	m	m.
Vulpia myuros	• •	a	. 1
KA Bromus hordeaceus-Sedo-SclerGes. (Dbb)			
Bromus hordeaceus	1.		ba
Potentilla argentea	• •	1	13
KC Sedo-Scleranthetea (D _b )			
Scleranthus perennis		a	r.
Erophila verna		m	1.
Petrorhagia prolifera	• •	•	mm
Rumex acetosella	• •	a 1	• •
Hieracium pilosella Jasione montana	• •	1	• •
Medicago minima	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		a.
Cerastium glutinosum			1.
Sedum album		•	1.
Veronica arvensis	• •	•	1.
Sedum acre Erodium cicutarium	• •	•	1.
Poa bulbosa		:	+.
Myosotis ramosissima			+.
Arabidopsis thaliana			r.
Trifolium campestre		•	. 1
Trifolium arvense	• •	•	.1
Echium vulgare	• •	•	.r
Festuco-Brometea-Arten			
Plantago lanceolata	1+		11
Potentilla tabernaemontani	.r	1	• •
Achillea millefolium Eryngium campestre	.r	•	.m 1.
Koeleria macrantha	• • •		1.
Begleiter			
Festuca ovina agg. Bromus sterilis	• •	a	.1 1+
Potentilla reptans	1.	:	
		•	• •
außerdem je einmal: Senecio vulgaris (379:		io vi	

außerdem je einmal: Senecio vulgaris (379:1); Senecio viscosus (379:1); Lepidium campestre (380:+); Cichorium intybus (381:+); Dianthus carthusianorum (381:+); Sanguisorba minor (381:r); Lactuca serriola (381:r); Vicia hirsuta (381:r).

#### Tabelle 11: Wegrand-Gesellschaften

	·
a Agropyretea intermedii-repentis MÜLL. et G Falcario-Agropyretum repentis	
MÜLL. et GÖRS 69 b Artemisietea vulgaris LOHM., PRSG. et TX. i	
Echio-Melilotetum TX. 47	AufnNr. 383
Aufnahme Nummer	3 3
	8 8 2 3
AC,DA Falcario-Agropyretum repentis (D _a ) <i>Elymus repens</i>	3 .
Falcaria vulgaris	a .
Convolvulus arvensis	+ .
AC,DA Echio-Melilotetum (D _b ) Echium vulgare	. 3
Isatis tinctoria	. 3 1 a
KC Artemisietea	1
Galium aparine Artemisia vulgaris	1 .
Carduus crispus	+ .
Cirsium vulgare	. +
Verbascum thapsus	r
VC Dauco-Melilotion	
Melandrium album	m +
Chrysanthemum vulgare	. a
Saponaria officinalis	. m
Daucus carota	. 1
Chenopodietea-Arten Erodium cicutarium	+ 1
Bromus sterilis	a .
Chenopodium album	m .
Atriplex oblongifolia	1 .
Lactuca serriola	1 .
Atriplex patula	1 .
Stellaria media Senecio vulgaris	1 .
Euphorbia helioscopia	+ . r .
Lamium purpureum	. +
Begleiter	
Dactylis glomerata	a 1
Hypericum perforatum Arrhenatherum elatius	+ a a a
Rubus corylifolius agg. F	+ 1
Inula conyza	r +
Potentilla reptans	+ .
Achillea nobilis	b .
Erysimum crepidifolium	a.
Torilis arvensis	a .
Euphorbia cyparissias	1 .
Bromus erectus Trifolium repens	1 . 1
Vicia angustifolia F	. 1
Prunus spinosa F	. 1
Plantago lanceolata	. 1
Senecio jacobea	. 1
Alopecurus pratensis Cichorium intybus	. 1
Cardaria draba	. 1
augerdem je einmal: Allium vineale (382:	+): Coronilla

außerdem je einmal: Allium vineale (382:+); Coronilla varia (382:+); Valerianella carinata (383:+); Barbarea vulgaris (383:+); Myosotis ramosissima (383:+); Taraxacum officinale (383:+); Potentilla argentea (383:+); Vicia hirsuta (383:+); Bryonia dioica F (383:r).

4aab ab.4 +1.1 .33. 3...
..aa
...1.
r...
r...
r...
r...
ra...

ra..
1baa
111m
.bar
.a.a
.rlr.
.r.r
.rlr.
.r.r
.rl.
.i.a.

le]
rieç
esesteinr
sest
ч
de
ften
chaf
ells
Gesellsc
13:
elle
æ
H
ten
haf
1130
gese
ralç
Rude
12: 1
le 1

388-391

386

-Nr.	-Nr.	-Nr.	7 8 3		д	7	ø	⊢ ro	н г		+				н								٠			•				٠.	٠.	
AufnNr	AufnNr	AufnNr	ოფა	ď		rd	1	+ •			٠ +	-			н															٠.	٠.	
a Thlaspietea rotundifolii BRBL. et al. 47 Rumicetum scutati FAB. 36 em. KUHN 37 b Sedo-Scleranthetea BRBL. 55 em. Wüll. 61 codum album-codo Colomathetealia.	מוורוופרמוזמ_	c Querco-Fagetea BRBL, et VLIEG. in VLIEG. 37 Prunetum mahaleb NEVOLE 31 ex MULL. 86	Aufnahme-Nummer	AC Rumicetum scutati ( $D_{\mathbf{a}}$ ) Rumex scutatus	KA Sedum album-Sedo-Scleranthetalia-Ges. $(\mathrm{D}_{\mathrm{b}})$ Sedum album	OC,KC Sedo-Scleranthetalia (Da,b) Erysimum crepidifolium	Thymus pulegioides	Myosotis ramosissima Melica ciliata	Arabidopsis thaliana Frodium cicitarium	Trifolium arvense	Echium vulgare Fronhila verna		AC,DA Prunetum mahaleb (D _C ) Priniis mahaleb			Pyrus pyraster BII Pyrus pyraster S	KC Ouerco-Fagetea (D_)	<u>ن</u>	Quercus robur BII	Quercus robur			Hedera helix F	Poa nemoralis	(D _C )	spinosa	Frunus spinosa F	canina	Rosa canina S Rosa canina F	corymbifera	Rubus corylifolius agg. F Rubus fruticosus agg. S	fruticosus agg.
	384	385	വയന	1	ωı	1	က	က	• •	+		ช •	+		ď			Д	+		•		•	ძ -	- h	ы						
50 . 83	AufnNr.	75 AufnNr.	w <b>8</b> 0 4	ro	н	•	E	En	s ro	•	ı	Ħ Ħ			က	εд		E	1	rd :	E E	⋕ +	+	•								
Artemisietea vulgaris LOMM., PRSG. et TX. in TX. 50 a Artemisieralia vulgaris LOMM. in TX. 47 em. MULL. 83	Arremisio-Tanacetetum Vulgaris BRBL. 31 corr. 49 n.inv.	aceae TX. in TX. et BRUN-H. ometalia-Gesellschaft	Aufnahme Nummer	AC Artemisio-Tanacetetum Chrysanthemum vulgare	KA Rubus caesius-Glechometalia-Ges. $(\mathrm{D}_{\mathrm{D}})$ Rubus caesius F $_{\mathrm{F}}$	KC Artemisietes	Galium aparine	Urtica dioica Artemisia vulgaris	Cirsium arvense	Carduus crispus	Convolvulo-Agropyrion-Arten	Liymus iepens Convolvulus arvensis	Falcaria vulgaris	Abbauende Prunetalia-Arten		Rubus fruticosus agg. F Rubus corylifolius agg. F	Romlaiter	Arrhenatherum elatius		Vitis vinifera	Epiiobium angustiioiium Nactviis alomerata	Valeriana wallrothii	Rumex obtusifolius	Gallum album	Metanutium album Sonchus asper	Campanula rapunculoides						

Tabelle 13: Gesellschaften der Lesesteinriegel

Aufnahme-Nummer		3 8	3 8	3333 8899
		6	7	8901
a starona la misata	0			
Crataegus laevigata	S BII	•	•	.r.r
Crataegus monogyna Crataegus monogyna	S	•	•	ar
Sarothamnus scoparius	BII	•	•	.r+.
Sarothamnus scoparius	S	•	•	.r 1.
VC Berberidion (D _C )	5	•	•	
Liqustrum vulgare	S			.ba+
Ligustrum vulgare	F		·	.+
Cornus sanguinea	S	_		+
Viburnum lantana	BII			b.
Viburnum lantana	F			r.+.
Amelanchier ovalis	S			+.
Rhamnus catharticus	F			r
Quercion pubescenti-petra				
Sorbus torminalis	BII	•		a
Sorbus torminalis	F	•	•	r
Acer monspessulanum	BII	•	•	a
sonstige Gehölzarten (D _C )	BII			
Juglans regia Malus sylvestris	BII	•	•	b
Ribes alpinum	S ·	•		r .11.
Ribes alpinum	F	•	•	rlr.
Kibes aipinum	1	•	•	111.
Galio-Urticenea-Arten (D _C	)			
Geranium robertianum	.,			.31.
Alliaria petiolata				ra
Geum urbanum				11
Galium aparine				11
Bryonia dioica	S			.1r.
Bryonia dioica	F			.1
Viola odorata				.m
Convolvulo-Agropyrion-Art	en			
Anthemis tinctoria		•	r	
Elymus repens		•	1	• • • •
Convolvulus arvensis Poa compressa		•	+ m	.1
Poa compressa Poa angustifolia		•	ш	+1+.
Melica x thuringiaca		•	:	.1.m
Melica x challinglaca		•	•	
Festuco-Brometea-Arten				
Euphorbia cyparissias		1	1	.1.1
Potentilla tabernaemontan	i		a	
Silene vulgaris			1	.+
Brachypodium pinnatum			•	$\mathtt{ma.1}$
Stachys recta		•	•	.1.+
Bromus erectus		•	•	1.
Begleiter				
Arrhenatherum elatius		+	a	+a
Vicia hirsuta		r	+	
Sedum spurium			1	
Festuca ovina agg.		•	b	11
Polygonum convolvulus		•	+	.r
Hypericum perforatum		•	•	+r
Bromus sterilis		•	•	.+1.
Dactylis glomerata		•	•	.m.m
Fragaria vesca Galeopsis tetrahit		•	•	+
Teucrium chamaedrys		•	•	. + m
100011am chamacarys		•	•	
außerdem je einmal: Mel	ilotus officinalis	(386:+	); Pot	tentilla
reptans (386:+); Bupleu	rum falcatum (386	:+); Ge	enista	pilosa
(386:r); Chrysanthemum				

außerdem je einmal: Melilotus officinalis (386:+); Potentilla reptans (386:+); Bupleurum falcatum (386:+); Genista pilosa (386:r); Chrysanthemum vulgare (387:1); Achillea millefolium (387:+); Epilobium lanceolatum (387:r); Agrostis capillaris (388:1); Origanum vulgare (388:r); Draba muralis (389:1); Vicia angustifolia (389:1); Valeriana wallrothii (389:1); Sanguisorba minor (389:+); Melandrium album (389:+); Vitis vinifera F (389:r); Cynoglossum officinale (389:r); Eryngium campestre (391:+); Senecio viscosus (391:+); Trifolium medium (391:+).

#### Tabelle 14: Steinschutt-Gesellschaften

a Thlaspietea rotundifolii BRBL. et al. 47 Stipetalia calamagrostis OBERD. et SEIB. in OBERD. 77	
Stipion calamagrostis JENNY-LIPS 30 Rumicetum scutati FAB. 36 em. KUHN 37 AufnNr.	392
Aufnahme-Nummer	3 9 2
AC,DA Rumicetum scutati Rumex scutatus Melica ciliata	3
Begleiter Geranium rotundifolium Vulpia myuros Bromus sterilis Convolvulus arvensis Galium aparine Echium vulgare Hieracium umbellatum	a m 1 + +

### Tabelle 15: Wiesen-Gesellschaften

a Molinio-Arrhenatheretea TX. 37 Arrhenetheretum SCHERR. 25 (non BRBL. 15) b Trifolio-Geranietea sanguinei MÜLL. 61 Chrysanthemum corymbosum- Geranion sanguinei-Gesellschaft c Festuco-Brometea BRBL. et TX. 43 Mesobrometum BRBL. in SCHERRER 25	AufnNr. 3 AufnNr. 3	399	
Aufnahme-Nummer	333333 S 999999 t 345678 e	3 9 9	444444 S 000000 t 012345 e
AC/DA Arrhenatheretum (D _a ) Arrhenatherum elatius Vicia angustifolia Plantago lanceolata Trifolium pratense Rumex acetosa Holcus lanatus Crepis biennis	344334 V 1.b+1+ V 1m1.1. IV m1m. II 11. II am II m I	3 1	.1111b V+1 II
KA Chrysanthemum corymbGeranion sangGes. (I Chrysanthemum corymbosum Coronilla varia Origanum vulgare	O _b )+ Im Im.m II	a 3 b	.1 I 1111mm V 1mmmma V
AC/DA Mesobrometum (D _C ) Bromus erectus Centaurea scabiosa Brachypodium pinnatum Stachys recta Himantoglossum hircinum Hieracium lachenalii Hieracium maculatum Orchis purpurea Carlina vulgaris Silene vulgaris Allium oleraceum Hieracium murorum	1.1a IIIb I	a 1	4b333. V 1aaa.1 V 143b34 V 111+ IV 1.1++. IV 1.++. IV 1+1 II11 III11 III11 III II
OC,KC Arrhenatheretalia Achillea millefolium Dactylis glomerata Knautia arvensis Galium album Chrysanthemum ircutianum Lotus corniculatus Trisetum flavescens Senecio jacobea Leontodon hispidus Plantago media Trifolium repens Heracleum sphondylium Avena pubescens Crepis capillaris Cynosurus cristatus	lmmmmm         V           mlnm11         V           l.r11         IV           lbm1         IV           mm1         III           a11         III           bma         III           i.1.         II           i1.         II           i1.         II           im         II           i         I           i         I           i         I           i         I           i         I           i         I           i         I	•	11.m III .11 II 1.+1m1 V1.m II11+ IIImal IIIm I+ I

#### Tabelle 15: Wiesen-Gesellschaften

ruberre 15. wreben deberr	ischar ten			
Aufnahme-Nummer		333333 S	3	444444 S
Translation Translation		999999 t	9	000000 t
		345678 e	9	012345 e
		010070 0	•	012010 €
Cerastium holosteoides		1 I		
Alopecurus pratensis		.1 Î	•	
Taraxacum officinale		1 I	•	
Agrostis capillaris		b. I	•	
Agiostis Capillalis			•	
OC,KC Brometalia				
Euphorbia cyparissias		m11 III	1	mm111m V
Sanguisorba minor		mm1 III		1mmaa. V
Pimpinella saxifraga		1m. II	•	+.++.m IV
Eryngium campestre		11 II	•	11++ IV
Salvia pratensis		1 I	•	11 II
Dianthus carthusianorum		+. I	•	+ I
Galium verum		1m. II	•	
VC Mesobromion erecti		11	•	
Senecio erucifolius		1 I		11 II
Briza media		1 I	•	+. I
		1 I	•	
Medicago lupulina			•	
Avena pratensis			•	• • • • • • •
Lotus hirsutus		m. I	•	
Centaurea angustifolia		1. <u>I</u>	•	
Ononis repens		m I	•	
00.0.:				
OC Origanetalia				1111
Viola hirta		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	:	.1111. IV
Inula conyza		.++ II	1	11++r+ V
Hypericum perforatum		+1+. III	1	1+++ IV
Astragalus glyciphyllos		• • • • • •	1	• • • • • •
VC Geranion sanguinei			_	_
Campanula rapunculus		1+.+1+ V	1	+ I
Bupleurum falcatum		1 I	1	1mmm1m V
Vicia tenuifolia		• • • • • •	1	1 I
Veronica teucrium			•	1m II
Campanula rapunculoides			•	.1+ II
Lathyrus hirsutus			•	m I
VC Trifolion medii				
Agrimonia eupatoria		.r+r.+ IV	•	1+ II
Trifolium medium			•	m1m III
_				
Querco-Fagetea-Arten				
Rosa canina	F	.++r III	•	r I
Rubus corylifolius agg.	F	.r++ III	•	1 I
Prunus avium	F	+r.r III	1	r I
Crataegus monogyna	F	+ I		r I
Cornus sanguinea	S		•	+. I
Cornus sanguinea	F	1 I		1. I
Prunus mahaleb	S			.+rb III
Prunus mahaleb	F		•	.+ I
Prunus spinosa	F		+	+m+.1. IV
Sorbus domestica	F			+ I
Sorbus torminalis	F			+1 II
Hieracium sabaudum		1+ II		r.+.++ IV
Primula veris				.1 I

#### Tabelle 15: Wiesen-Gesellschaften

Aufnahme-Nummer	333333 S	3	444444 S
	999999 t	9	000000 t
	345678 e	9	012345 e
	0.00.00	-	012010
Begleiter			
Poa angustifolia	1mm3bm V	m	m1a III
Daucus carota	1.a11. IV	1	1+1r IV
Picris hieracioides	.11.1. III	r	+11. III
Festuca ovina agg.	b1. II		1.111. IV
Melilotus officinalis	++ II		1+. II
Linum catharticum	1 I		m11. III
Centaurea subjacea	aa+ III	m	
Vicia sepium	+1+ III		
Vicia hirsuta	1a II		1 I
Tragopogon minor	+11 III		
Anthoxanthum odoratum	m1 II		
Trifolium campestre	.1.+ II		
Hieracium umbellatum	+m. II		+ I
Allium vineale	1 I		r I
Achillea nobilis		1	
Thymus pulegioides	1 I		m I
Hieracium pilosella	+. I		1 I
Chrysanthemum vulgare	1 I		1 I
Solidago virgaurea			++ II
Polygala vulgaris			1 I

außerdem je einmal: Convolvulus arvensis (394:2m); Fragaria vesca (394:1); Cichorium intybus (395:+); Medicago sativa (395:+); Cirsium arvense (395:r); Poa compressa (396:2m); Trifolium arvense (396:1); Vicia tetrasperma (396:1); Linaria vulgaris (396:+); Dianthus armeria (396:+); Odontites vulgaris (396:r); Clematis vitalba F (398:+); Falcaria vulgaris (399:1); Echinops sphaerocephalus (399:+); Cirsium vulgare (399:r); Acer campestre F (400:r); Rubus fruticosus agg. F (401:+); Quercus robur F (404:+); Corylus avellana S (404:r); Festuca rubra (404:1); Vicia cracca (404:+); Pyrus pyraster S (404:r);

Tabelle 16: Wald- und Forstgesellschaften

AufnNr. 406-414 AufnNr. 406-411 AufnNr. 412-414 AufnNr. 415-419 AufnNr. 415 AufnNr. 415 AufnNr. 416 AufnNr. 416 AufnNr. 416 AufnNr. 416
S 444
000011 t 111 11111 678901 e 234 56789
V a5.
+. I .1r +
ΙΛ
:
II r+r
۳۲ ۲
1
:
, н
:: I
E : E
III
7
3bb+, IV 4aa .4a
1 · · · r
+1. II 1
II
•
L
3 10
IV 1
V 11.
rir rir
. 1

Merz: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg

..+rr 1+1+.. 1+1+.. ...+1 ...+1 ...+a1 1.+a1 1.+1..

i)
ŭ
w
ď
듀
S
ď
a
۵
Ø
Ō
Ę
st
ŭ
õ
ŭ
٠.
ğ
ğ
2
1
ġ
Ä,
Ø
3
ö
ă
۵
۲.
5
ě
a
Ĕ

Tabelle 16: Wald- und Forstgeschlschaften

Aufnahme-Nummer		444444 S 000011 t 678901 e	444 111 234	44444 11111 56789	Aufnahme-Nummer	44444 000011 678901	o t o	444 111 234	44444 111111 56789
ata ata ata us agg. agg.	н	 	. + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	. r	Rubus caesius F Bryonia dioica BII Bryonia dioica F Glechoma hederacea Anthriscus sylvestris			1m	.1.ma r. .r.++ .m
	и		;-; : <b>ë</b>		Origanetalia-Arten Valeriana wallrothii Hypericum perforatum	# + + · · · · · · · · · · · · · · · · ·	II.	i: i:	. 1
Ribes uva-crispa Ribes uva-crispa Sarothamnus scoparius Sarothamnus scoparius F			::::;	1	Carex polyphylla Veronica chamaedrys Origanum vulgare Viola hirta	11::::::::::::::::::::::::::::::::::::			
aeus aeus ra cen	н	.r.br. III		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Geranion sanguinea-Arten Bupleurum falcatum Campanula rapunculus Campanula rapunculoides Polygonatum odoratum			÷ ; ; ;	r1 m
Prunus mahaleb S Prunus mahaleb F Cornus sanguinea S Cornus sanguinea F Viburnum lantana BII Viburnum lantana S Viburnum lantana F Cotoneaster integerrimus F Amalanchier ovalis	н		11. aa. aa. aa. 11. r		Begleiter Poa trivialis (d _{bd} ) Brachypodium pinnatum Galeopsis tetrahit Euphorbia cyparissias Arrhenatherum elatius Dactylis glomerata Fragaria vesca			am. .1. + +11	a 1.m 3m3 111
Ligustrum vulgare S Ligustrum vulgare F sonstige Gebölzarten Juglans regia F Juglans regia F Populus tremula BII Prunus domestica BII Pyrus communis BI	н нн		 	::: :::::	außerdem je zweimal: Galium album (413:+, 414:1); Festuca ovina agg. (413:+, 417:1); Vicia hirsuta (417:1, 419:+); je einmal: Bromus erectus (412:1); Poa angustifolia (413:1); Alopecurus pratensis (415:+); Melandrium album (415:r); Lysimachia nummularia (416:1); Allium oleraceum (416:+); Achillea millefolium (417:1); Sanguisoba minor (417:1); Pimpinaella asxifraga (417:1); Centaurea subjacea (417:+); Knautia arvensis (417:+); Chrysanthemum vulgare (417:+); Vicia angustifolia (417:+); Dianthus carthusianorum (417:r); Lebpidium campestre (417:+); Mosotis arvensis (418:r); Chrysanthemum properties (417:+); Propries (417:+); Aloi Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Aloi Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Aloi Dianthus carthusianorum (417:+); Aloi Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthusianorum (417:+); Dianthus carthus carthus carthus carthus car	(413:+, 414:1); , 419:+); ::1); Poa angustandrium album ( eum (416:+); Ac ); Pimpinella a arvensis (417:+); Diant a (417:+); Diant ir); Wyosotis	angustifolia m (415:r); Achillea m la saxifraga (417:r); chr bianthus cart iis arvensis iii potentii	Festuca ovi stifolia 415:r); Ly. thillea mil. saxifraga ::+); Chrys, thus carthu arvensis	ovina agg.  (413:1); Lysimachia millefolium a (417:1); ysanthemum thusianorum i (418:r);
Galio-Urticenea-Arten Urtica dioica (D _{bd} ) Geranium robertianum Aliaria petiolata Moehringia trinervia Galium aparine Lapsana communis Vicia sepium Cardamine impatiens Viola odorata Epilobium montanum Cruciata laevipes Toriiis japonica Cardamine hirsuta Geum urbanum		11 II 111m1 V 111m2 V 11mad V 11m. II 11 III  11.4 11.4 11.4 11.4 11.4 11.4 11.4 11.4	.m.14 lmrnm a.mml.ab ml +11 +11	(419:1).					

### Tabelle 17: Felsspalten-Gesellschaften

a	Asplenietea trichomanis BRBL. in
	MEIER et BRBL. 34 corr. OBERD. 77 AufnNr. 420
	Androsacetalia vandellii BRBL. in MEIER et BRBL. 34
	Androsacion vandellii BRBL. in BRBL. et JENNY 26
	Biscutello-Asplenietum septentrionalis KORN. 74

Aufnahme-Nummer	4
	2
	0
AC,VC Biscutello-Asplenietum	
Asplenium septentrionale	a
Asplenium trichomanes	b
Begleiter	
Teucrium chamaedrys	1
Sedum album	+
Bromus erectus	r

### Tabelle 18: Felsgrus-Gesellschaften

Sedo-Scleranthetea BRBl. 55 em. MULL. 61 Sedo-Scleranthetalia BRBL. 55  a Alysso-Sedion albi OBERD. et MÜLL. in Cerastietum pumili OBERD. et MÜLL. in b Medicago minima-Sedo-Scleranthetalia-G c Potentilla argentea-Sedo-Scleranthetal ca Typische Ausbildung cb Fragmentarische Ausbildung	MÜLL. 61 MÜLL. 61 Gesellsch		Aufn Aufn Aufn	Nr. 421-4 Nr. 423-4 Nr. 432-4 Nr. 432-4 Nr. 437-4	:31 :38 :36
Aufnahme-Nummer	44 22 12	44444444 22222233 345678901	S t e	44444 S 33333 t 23456 e	33
AC,DA Cerastietum pumili (D _a ) Cerastium brachypetalum Cerastium pumilum	+m bb		:	:::::::::::::::::::::::::::::::::::::::	••
KA Medicago minima-Sedo-SclerGes. (D _{a,b} ) Medicago minima Teucrium chamaedrys Asperula cynanchica	a1 11 +r	b11a3b maam.+.11	IV II		
KA Potentilla argentea-Sedo-SclerGes. ( $D_{C}$ Potentilla argentea				.alal I	V .1
KC Sedo-Scleranthetea Petrorhagia prolifera Sedum acre Erophila verna Arenaria serpyllifolia Myosotis stricta Rumex acetosella Veronica verna Cerastium glutinosum Veronica triphyllos Lactuca perennis Echium vulgare Trifolium arvense Scleranthus perennis Sedum reflexum Myosotis ramosissima Veronica arvensis Valerianella carinata Trifolium campestre Poa bulbosa Vicia lathyroides Jasione montana Valerianella locusta Holosteum umbellatum Vulpia myuros	1 ++ 11 1. 1+ m1 m1 ++	1m1.1 1m.1111.1 +++1111 1m.m.m1	IV III III III III III III III III III	m Im I1 I1 I1 I I I I I I I I I I I I I I I	.a .m   .a  .t .t .t .t .t .t .t .t .t .t .t .t
Erodium cicutarium	::		:	.+ I	

Tabelle 18: Felsgrus-Gesellschaften

Aufnahme-Nummer	44 22 12	444444444 S 222222233 t 345678901 e	44444 S 44 33333 t 33 23456 e 78
OC Sedo-Scleranthetalia			
Sedum album	aa	33aa3b1.m V	43a.a IV 33
Erysimum crepidifolium	.r	1+++ III	a1+1. IV r+
Arabidopsis thaliana	1r	rr II	
Thymus praecox	+.	I	
Hieracium pilosella	.+	a I	
Thymus pulegioides		m I	m I
Thlaspi perfoliatum		1 I	
Sempervivum tectorum		.a I	
Arenaria leptoclados	• •	.1 I	
Melica ciliata	• •		b I
Achillea nobilis	• •		r I
Artemisia lednicensis	• •		1 I
Festuco-Brometea-Arten			
Stachys recta	.+	11111+ IV	.1+1. III
Artemisia campestris	++	b++ II	.r+ II
Euphorbia cyparissias		1+. II	
Eryngium campestre	+.	+1 II	.r I .+
Vicia angustifolia		r.rr. II	r I .r
Koeleria macrantha		1+. II	+.a II
Sanguisorba minor	• •	I	r.+ II
Pimpinella saxifraga	• •	1 <u>I</u>	r I
Genista pilosa	• •	a I	
Centaurea scabiosa	• •	+ I	•••••
Phleum phleoides	+.	+ I	.+ I
Aster linosyris	• •		
Potentilla arenaria Galium verum	• •		i i
Brometalia erecti-Arten	• •		1 I
Potentilla tabernaemontani	1r	+1a1.1m++ V	1+a.a IV
Allium sphaerocephalon		mm.1 II	
Bromus erectus	::	.11.1 II	.1 i
Dianthus carthusianorum	+.	ma+ II	1b1 III
Hippocrepis comosa	rr		
Anthericum liliago	+.		
Anthyllis vulneraria		1 I	
Saxifraga granulata		1. I	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
Chenopodietea-Arten			
Vicia hirsuta		1+++. III	.r+.+ III
Bromus tectorum	• •	.1.+1 II	1 I 3.
Geranium rotundifolium		+ I	1 I a1
Bromus sterilis		+.m II	
Viola arvensis		++. II	1r. II
Torilis arvensis	• •	+ I	.r I
Collomia grandiflora	• •	m I	
Draba muralis	• •	1. I	.m I
Lycopsis arvensis	• •	r. I	.+ <u>I</u>
Allium vineale	• •		.+ I +1
Bromus hordeaceus	• •		.1 I .m
Lepidium campestre	• •		+ I .1
Begleiter			
Festuca ovina agg.	.+	aab.1+a IV	1a. II
Melampyrum arvense	• •	+1+ II	
Poa compressa	• •		1m+ III 11
Convolvulus arvensis	• •		.1 I r+
Plantago lanceolata	• •		1 I .+
Elymus repens	• •		11

außerdem je einmal: Melica x thuringiaca (423:1); Senecio vulgaris (426:r); Lactuca serriola (427:1); Rosa canina F (427:r); Vitis vinifera F (427:r); Tragopogon dubius (427:r); Hypericum perforatum (429:+); Anthemis tinctoria (430:+); Melandrium album (432:+); Geranium pusillum (433:+); Prunus spinosa F (433:r); Isatis tinctoria (434:r); Lotus corniculatus (436:m); Achillea millefolium (436:1); Avena pratensis (436:r); Setaria viridis (437:1); Chenopodium album (437:+); Galium aparine (437:r); Lolium perenne (438:1); Polygonum heterophyllum (438:+); Daucus carota (438:r).

#### Tabelle 19: Trockenrasen-Gesellschaften Festuco-Brometea BR.BL. et TX. 43 Festucetalia valesiacae BR.-BL. et TX. 43 Festucion valesiacae KLICA 31 Allio-Stipetum capillatae KORN. 74 Aufn.-Nr. 439-445 Aufn.-Nr. 446-472 b Brometalia erecti BR.-BL. 36 Xerobromion BR.-BL. et MOOR em. MORAV. in HOLUB et al. 67 Xerobrometum BR.-BL. 15 em. 31 Aufn.-Nr. 446-453 Koelerio-Phleion phleoides KORN. 74 Viscario-Festucetum heteropachyos BR.-BL. 39 ex OBERD. 57 em. KORN. 74 corr. OBERD. Aufn.-Nr. 454-472 Variante von Bromus erectus Aufn.-Nr. 454-458 hba Typische Variante Aufn.-Nr. 459-472 bbb Typische Ausbildung Aufn.-Nr. 459-469 Aufn.-Nr. 470-472 bbba Fragmentarische Ausbildung hbbb 4444444 S 3444444 t 44445555 t 9012345 e 67890123 e Aufnahme-Nummer 44444444444444 S 444 5555556666666666 t 777 4567890123456789 e 012 AC, VC, OC, KA Allio-Stipetum capillatae (Da) Stipa pulcherrima (AC) . . . Potentilla arenaria (OC) 1ba1ma1 V . . . ...... Carex humilis +...a+1 III . . . Artemisia lednicensis 1.1..+a III . . . Melica ciliata 1+.1+1. IV KA Allio-Stipetum, Xerobrometum (Da,ba) m.m.... II .m1.amm. IV .1m.111+ IV .a...+ II Allium sphaerocephalon ma1mmm. V . . . Teucrium chamaedrys malammm V . . . .1r11m+ V ++++1.+ V Stachys recta +.. Anthericum liliago . . . Asperula cynanchica ..+.1.1 III .+..+1+. III ..+.1..... I +.1ar1+. IV .+...1. II Erysimum crepidifolium .+..+. III +.+ Thymus praecox ..1...1 II . . . KA Xerobrometum, Viscario-Festucetum (d_b) .....1 I Potentilla tabernaemontani (OC) aamb111. V al..1.maamm.1111 IV m1m AC, VC, KA Viscario-Festucetum (Dbb) Genista sagittalis (AC) mb.mb41..aa1mmm1 V . . . . . . . . . . . . .....1 I Koeleria macrantha (DV) m11.aa..11bmbaa. IV . . . . . . . . . . . ....+... I Saxifraga granulata (DV) . . . . . . . ..+...am....+r II Cuscuta epithymum ....1......11+. TT . . . Pimpinella saxifraga r+1++...+.++11.1 IV ...+... Trifolium campestre aa..m..la+m1.m.. III .a. Avena pratensis ..ba1.....1.a3b. III . . . ..1...1.+m.m1.. II ..m.....ma.+.+ II Galium verum . . . . . . . . . . . . . . . . . . Lotus corniculatus . . . . . . . . . . .1.a.a..a...1. II ......+... I ..1.....11. I ....1... I Helianthemum nummularium Centaurea subjacea . . . Centaurea angustifolia . . . Hieracium umbellatum . . . . . . . . +......1...m... . . . . . . . . . . .....1m I

Luzula campestris

Tabelle 19: Trockenrasen-Gesellschaften

Aufnahme-Nummer	444444 S	4444444 S	4444444444444444	S 44.
	3444444 t	44445555 t	555555666666666	t 772
	9012345 e	67890123 e	4567890123456789	- ///
				e 012
KC Festuco-Brometea				
Euphorbia cyparissias	.r11. III	a1+11. IV	111+1111m11m.r	V 1
Eryngium campestre	+.1+ III	.+++1. III	+.ala.+.rl+.1+	V 1
Aster linosyris	am1. III	1 I		¹v .r.
Artemisia campestris	1.+ II	.111. II	.b+	÷
Centaurea scabiosa	+ I	1++. II	.+a.1r	I
Sanguisorba minor	1 I	1.1.m II	r.m11.+.+r1111.	II
Vicia angustifolia		1a II	.+1.+11+r+.1+.	IV rll
Genista pilosa	+ I	1 I	11	IV 1
Phleum phleoides		1 I	aa1a.,	Ia
				II
Hieracium bauhinii	• • • • • • •	+ I	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
OC Brometalia erecti	LL TT	-2252- ***	425 1	
Bromus erectus (Da,ba/dbba)	bb II	.a33b3a IV	mb43b1	II 1
Dianthus carthusianorum	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	+1 <u>I</u> I	mm11m11a1.1mm+	V r.,
Hippocrepis comosa	+. I	+ <u>I</u>		
Anthyllis vulneraria		+ I		I
Pulsatilla vulgaris			+3a	I
Ononis repens	1 I			I
Knautia arvensis		rr II	1	I
Lotus hirsutus		+ I	m1	Ι
Euphrasia stricta			1	I
Viola canina				Ι
Sedo-Scleranthetea-Arten				
Holosteum umbellatum (D _a )	+11.+ III			
Poa bulbosa (D _a )	++ II			
Arenaria leptoclados (D _a )	1 I			
Orobanche arenaria (D_)	+ I			
Sedum album (Da ba)	3ba31aa V	maa+1ma. V		
Sedum album (D _{a,ba} ) Petrorhagia prolifera (D _{a,ba} )	m+.11 III	.m1+m. III		r
Segum acre (D_ L_)	a.11. III	m I		
Medicago minima (D _{a,ba} ) Arenaria serpyllifolia (D _{a,ba} )	1+.b1m. IV	m.mm. II		
Arenaria serpyllifolia (D)	+.+.m1+ IV	.m1m. II		i
Lactuca perennis (Da,ba)	.r+. II	1 I		
Thlaspi perfoliatum (Da, ba)	+.1. II	+ I		
Veronica arvensis (D _{ba} )		1.++1.1. IV	mm	i
Valerianella carinata (D _{ba} )		+.+.1 II	rr	-
Hieracium pilosella (D _b )		+.a.3 II	11.+1m1+.1.	
Rumex acetosella (Dbb)		1 I	ma1a	III .am II .1m
Vicia lathyroides (D _{bb} )			1111.	II
Trifolium striatum (D _{bb} )			1	
Thymus pulegioides	maa. III	.+mm.a III	al.malaal.111.	1 IV a
Trifolium arvense	11 II	amm.m. III	aam+.ma111.m1.	IV a IV .1.
	+1 II	.m1. II	ma.+1	
Scleranthus perennis Sedum reflexum	+ I	mmm II	1.++1.m+m+	
	.+1 II	+1.1. II	1. + + 1 . M + M +	
Echium vulgare				
Erophila verna	.++.m III			I
Cerastium glutinosum	1m II	.1+. II		I
Arabidopsis thaliana	1 I	+ <u>I</u>	rr	I
Cerastium brachypetalum	+1 II	.+ I		I
Orobanche alba	<u>1</u> <u>I</u>	+ I		I +
Cerastium pumilum	1 I	<u>-</u>		I 1
Myosotis ramosissima		+ <u>I</u>	11r.	<u> </u>
Erodium cicutarium		.r+. II	++	I

Tabelle	19:	Trockenrasen-Gesellschaften
---------	-----	-----------------------------

Tabe-								
Aufnahme-Nummer		444444	S	4444444	S	444444444444444	S	444
Aufnanne-Hanane-		3444444	Ť.	44445555	ŧ	5555556666666666	ť	777
		9012345	e	67890123	ė	4567890123456789	e.	012
		9012343	е	07090123	e	450/090123450/09	е	012
				1	I	_ 1	-	
Potentilla argentea			•	1		a1	I	• • • •
atis SLIICLA		• • • • • •	•	1.1.	II		•	1
			•			+.m	I	
Jasione montana								+
Chenopodietea-Arten								
Geranium rotundifolium		ar	II	1+	II	. +	I	
Bromus tectorum		bm	II		_			
Bromus sterilis		a.1.	ΙΙ		•	.1	ī	
Bromus Stellins				.r	i	+r	Ī	1
Senecio vulgaris			•		ĪI		Ī	
Allium vineale		• • • • • • •	•	++.		1m+	_	+
aium campestre		• • • • • • •	•	1.1.+.	II	rr1	1	• • •
Collomia grandiflora			•		•		•	.1m
Arrhenatherion-Arten (Dbb	)							
ilea millefolium				+	I	m+.1.m1.m1mm11	IV	rm1
niantado lanceolata				r	I	r.+11r++.1	III	
Agrostis capillaris					_	+mmbm1m		
Arrhenatherum elatius			-	1	Ī	m		. 1 m
Arrhenatheram eratras			•		_		-	• 1111
Trifolio-Geranietea-Arten								
Trifolio-defaireced Arcen		+.r	II	a++.	II			
Melampyrum arvense								• • •
Hypericum perforatum			•	+	I	+r++r		+
Coronilla varia		• • • • • •	•	1	I	1	_	.m.
Bupleurum falcatum			•	+	I	.1m	1	
Campanula rapunculus			•		•	1.r+	Ι	. + .
-· •								
Prunetalia-Arten								
Prunus mahaleb	S			a	1			r
Prunus mahaleb	F					rr	I	.r+
Prunus spinosa	S		•				-	a
Prunus spinosa	F		•	1+	iı	.r1+.r1a	iı	a
Sarothamnus scoparius	S		•		11	a	11	a
Sarotnammus scoparius	F		•		ř		÷-	
Sarothamnus scoparius	r		•	1	1	1+r+	II	1
Begleiter		_						
Festuca ovina agg.		.aa1.		a.11+a11	V	11mabaaa3b4a3ab3	V	14b
Vicia hirsuta		.+	I	1.+1r.	III	r11r.+1.r++1+.	IV	1.
Isatis tinctoria		+ +	II	r	I			
Poa angustifolia				1	I	m11+111a+.	III	
Convolvulus arvensis				r	I	+ +	I	.r.
Anthemis tinctoria				+ + .	ΙI			.rr
Bunium bulbocastanum				+ .	I	11	i	
Daucus carota			•	1	Î		Î	.r.
Vicia tetrasperma			•		-	++m1.	II	
			•		•		I	
Campanula rotundifolia			•	• • • • • • • •	•	r++.	_	• • •
Potentilla impolita			•		•	1	I	1

außerdem je zweimal: Geranium columbinum (446:+;461:1); Viola arvensis (447:r;461:r); Prunus avium F (449:r;472:r); Silene vulgaris (451:r;455:1); Origanum vulgare (453:1;456:2m); Medicago lupulina (453:1;465:r); Carlina vulgaris (453:r;471:+); Picris hieracioides (453:+;466:+); Senecio jacobea (456:+;471:+); Crataegus monogyna F (456:1;472:r); Pyrus pyraster F (456:r;463:1); Valerianella locusta (461:r;463:+); Trifolium medium (464:r;467:1); Bromus hordeaceus (465:1;467:2m); Trisetum flavescens (466:1;467:1); Deschampsia flexuosa (468:+;469:1);

je einmal: Veronica triphyllos (443:+); Melica x thuringiaca (449:1); Allium oleraceum (450:+); Verbascum lychnitis (450:r); Rumex scutatus (451:+); Veronica verna (452:+); Lycopsis arvensis (452:r); Hieracium maculatum (453:1); Linum catharticum (453:1); Clematis vitalba F (453:1); Hieracium lachenalii (453:1); Melilotus officinali (453:1); Fragaria vesca (453:1); Agrimonia eupatoria (453:+); Scabiosa columbaria (453:r); Clematis vitalba S (453:r); Plantago media (456:r); Ranunculus bulbosus (461:+); Holcus lanatus (462:1); Rininanthus minor (462:+); Vicia villosa (462:+); Primula veris (463:1); Fragaria viridis (463:+); Rosa rubiginosa F (463:r); Scleranthus annuus (465:1); Chrysanthemum ircutianum (467:1); Dianthus armeria (468:+); Hieracium sabaudum (471:1); Senecio sylvaticus (472:1); Melandrium album (472:+); Rubus corylifolius agg F (472:+); Rosa canina S (472:r); Lactuca virosa (472:r)

AufnNr. 473   AufnNr. 473-478   Aufnahme-Nummer	Н.				н	r	н		1+. II +.	н							H	٦,	. 1.+ <u>I</u> I	. r I		al. + III			н				+ +3a+. IV				mmam. IV	- F	٠,	II.		н	· III · · · · ·		ø	4 44444 S 44 7 77777 + 78	
Hef. 37  AufnNr. 473-478  AufnNr. 473  B. 32  AufnNr. 474-478  B. 32  AufnNr. 479-480  AufnNr. 481  A 44444 S 44  A 44444 S 44  A 77777 t 78  A 5578 e 90  A r I r  A r I r  A r I r  A 4334 V -a  A 44334 V -a  A 11 I D D  A 11 I D D  A 11 I D  A 1 I D  A 2 I I D  A 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 4 3 I I D  A 5 I I D  A 6 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 7 I I I D  A 8 I I I I D  A 8 I I I I D  A 8 I I I I I D  A 8 I I I I I I D  A 8 I I I I I I I I I I I I I I I I I I	catharticus etalia robori-petr scorodonia m lachbnalii m maculatum	Rhamnus catharticus S Rhamnus catharticus F																			1	add.				canina	canina			) ,		,			osteum				avellana	avellana		Aufnahme-Nummer	
186. 37 8.6 8.6 8.7 8.3 8.4 8.4 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3	IIII PP:	:	::	:	:	:	: :	ro .				I	I	н	Н	ij	I -	н	Ι	II		٠,	11 +1	۵.				н	• н		H ::		ر ا م	S +			57	AufnNr. 479-480	A11fn -Nr 474-478			811fn -Nr 473-479	
Querco-Fagetea B a Prunetalia TX. 5 Berberidion BR aa (Cotoneastro-A cotoneastro-Amel cotoneaster integes cotoneaster integes cotoneaster integes cotoneaster integes cotoneaster integes cotoneaster integes cotoneaster integes cotoneaster integes Amelanchier ovalis Sarbus mahaleb Prunus mahaleb Prunus mahaleb Prunus mahaleb Prunus mahaleb Sarbus domestica Sorbus torminalis Sorbus torminalis Sorbus domestica Sorbus domestica Sorbus domestica Chrysanthemum coryn Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Quercus robur Deschampsia flexuos Genista pilosa (Dag Hieracium unbellati	BII BII S			ro	. 3	•			A Betulo-Quercetum (D _c )		rymbosum .	Щ		stica BII .	BII		· TIG	ım F			A Aceri monspOuercetum (Dr)			BII	naleb (D _{ab} )		i +	· π	BII	rrimus F	tum (D _{aa} ) 4			4.1			OBERD.	straeae BRBL. 32	b NEVOLE 31 ex Mill. 86		BL. 50	BRBL. et VLIEG. in VLIEG. 37	

Tabelle 20: Trockengebüsch- und Trockenwald-Gesellschaften

Aufnahme-Nummer		4 7 3	44444 S 77777 t 45678 e	44 78 90	4 8 1
KA Quercetalia pubescenti	-netr (D)				
Helleborus foetidus	-peci. (Dab,b)		++1 III		
Primula veris			1. I		
Campanula persicifolia			1 I		
Arabis brassica			+ I		
OC Fagetalia					
Carpinus betulus	BII		br. II	.b	
Prunus avium	BII		a I		r
Prunus avium	S	•	.r I		
Prunus avium	F	•	+ <u>I</u>		+
Fraxinus excelsior	F	•	+ I	• •	•
Dryopteris filix-mas Corydalis solida		•	1.+ II	• :	+
Stellaria holostea		+	11 11	. 1	•
Mercurialis perennis			1 I	• •	•
Hieracium murorum		:		1.	•
Melica uniflora		•		.3	•
		•			•
sonstige Gehölzarten					
Juglans regia	BII		.r I		
Robinia pseudoacacia	BII		a I		
Robinia pseudoacacia	S		+ I		
Robinia pseudoacacia	F		1 I		
Malus sylvestris	BII		r. I		
Galio-Urticenea-Arten					
Geranium robertianum		•	a.1 II	. m	:
Moehringia trinervia		•	1 I am. II	• •	1
Alliaria petiolata Geum urbanum		•	am. II m1. II	• •	•
Viola odorata		•	m. I		:
Galium aparine		:	11. II		•
				• •	•
Origanetalia-Arten					
Viola hirta			+.1 II	+.	
Hypericum perforatum		•	1+. II		r
Origanum vulgare		•	a I	• •	•
Carex polyphylla		•	1. I	• •	•
Geranion sanguinei-Arten				1	
Polygonatum odoratum Dictamnus albus		•	+ I 1 I	. 1	٠
Vicia tenuifolia		•		1.	•
		•			•
Begleiter					
Festuca ovina agg.		b		r.	1
Bromus erectus		•	41. <u>I</u> I	a.	•
Stachys recta		+	+ I	• •	•
Euphorbia cyparissias		1 1	11+.r IV	::	+
Erysimum crepidifolium		1	+1 II 1+. II	++	٠
Dactylis glomerata Senecio viscosus		+	1.1 II	1.	٠
Brachypodium pinnatum			m.ma. III		•
Teucrium chamaedrys		•	+m.1. III	i.	:
Melica x thuringiaca		· ·	la.+. III		:
Sedum album		•	11 II	• •	•
Arrhenatherum elatius		•	.1m.m III 1. I	• •	•
Fragaria vesca Thymus pulegioides		m m		• •	•
Rumex acetosella		m			•
Scleranthus perennis		m			:
Potentilla tabernaemontan	i	1		• • •	:
Myosotis stricta		î			
-					

außerdem je einmal: Achillea millefolium (473:1); Arabidopsis thaliana (473:1); Echium vulgare (473:r); Verbascum lychnitis (474:+); Cirsium vulgare (474:r); Geranium rotundifolium (474:r); Isatis tinctoria (474:r); Melica transsilvanica (474:r); Agrimonia eupatoria (474:r); Poa compressa (475:2m); Sedum reflexum (475:1); Rubus caesius F (475:1); Anthemis tinctoria (475:+); Epilobium montanum (476:1); Myosotis arvensis (476:1); Solidago virgaurea (476:1); Valeriana wallrothii (476:+); Galium pumilum (478:1); Bupleurum falcatum (479:1); Trifolium medium (479:1); Poa angustifolia (479:+); Bryonia dioica (480:r); Rumex acetosa (481:+); Campanula rotundifolia (481:+).

#### Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Erläuterungen:

Nr:Aufnahme-Nummer; NN:Meereshöhe [m]; Exp:Exposition; Ink:Inklination [°]; For:Geländeform (nach Arbeitschmeinschmers) 1982) (E=Bbene, HF=Hangfuß, HM=Mittelhang, HO=Oberhang, HU=Unterhang, KK=Kuppe, ..E=Hangverebnung, ..G=gestreckter Hang, ..M=Hangmulde, ..V=Konkavhang, ..X=Konvexhang); Geo:Geologie (nach Arteakt 1964; HANDE 1974) (all-allochthones Substrat, An=Andesit,FS=Freisener Schichten, La=Latit, LAn=Latitandesit,Qu=Quartär, Rk=Rhyolith-konglomerat,ThS=Thallichtenberger Schichten); Bod:Boden ((nach Arbeitschmeinschmerkeltet/Bodenmächtigkeit;X=Steinschutt,G=Grus,O=steiniger Skelettboden, 1=grusiger Skelettboden,2=sehr stark grusig/steinig,3=steinig,5=schwach grusig/steinig,6=Bodenmächtigkeit <40cm, 7=Bodenmächtigkeit <30cm, 8=Bodenmächtigkeit <10cm; 2.Ziffer:Feinerde:0=sandiger Schluff/sandig-lehmiger Schluff,1=stark sandiger Lehm/sandig-schluffiger Lehm/s=sandiger Schluff/sandig-lehmiger Schluff,1=stark sandiger Lehm,4=sandig-toniger Lehm/schwach sandiger toniger Lehm/s=schwach toniger Lehm,6=toniger Lehm,9=sehr stark toniger Lehm,7=schwach sandiger stark toniger Lehm,8=stark toniger Lehm,9=sehr stark toniger Lehm/lehmiger Ton; 3.Ziffer:Carbonatgehalt:0=carbonatfrei,1=carbonatant,2=carbonathaltig,1=mittel carbonathaltig,5=stark carbonathaltig,6=carbonatreich); Nut:Nutzung (Feu=Fläche abgeflammt,Ghb=Gehölzbeseitigung, HW=Hochwald,Mah=unregelmäßige Mahd,MW=ehemaliger Mittelwald, NW=ehemaliger Niederwald,Stb = aufgelassener Steinbruch, Tri=Trittbelastung, Wei=Schaf-Triftweide,Wie=einschürige Mähwiese); Mlt:Zeitpunkt Nutzungsaufgabe (Jahr) (I=1990,II=>1990,III>1988,IV>1988,V>1982,VI=>1975, VII=>1963, IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX=>1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950,IXX==1950

Nr NN Exp Ink For Geo Bod Nut Alt Flä Dec BI BII Str Fel Kry Art Lic Tem Kon Feu Rea Sti 29 7.1 6.1 3.6 4.3 6.2 5.8 1 195 SSW 10 HMV Qu 343 Wb 40 25 10 20 2 195 15 HUX Qu 373 Wb 70 55 5 50 30 7.0 6.3 3.9 4.4 6.7 6.5 265 SE 5 HF FS 441 Wb 50 45 10 40 41 7.1 6.2 4.1 4.4 6.9 5.9 200 5 HMX Ou 465 Wb 50 8 75 26 6.8 6.2 3.5 4.5 7.1 6.9 SW 12 HOX Qu 35 6.8 6.2 3.9 4.3 6.9 6.3 40 6.8 6.0 3.6 4.4 6.8 5.8 5 220 352 Wb 50 32 5 30 Е 240 2 EE Qu 474 Wb 60 85 80 20 HMV Qu 180 WSW 472 Wb 40 25 20 33 7.0 6.3 4.1 4.4 6.8 6.3 245 s 30 HMV FS 375 Wb 75 33 6.9 6.4 4.1 4.2 6.8 6.2 37 7.0 6.1 3.9 4.3 7.0 6.1 190 20 HUV FS 373 Wb 80 35 6.8 6.1 3.5 4.3 6.9 6.3 34 6.8 6.1 3.6 4.4 7.2 6.2 10 185 s 15 HF 80 10 80 FS 372 Wb 60 20 HUV Rk 195 SSE 341 Wb 70 35 30 8 17 6.9 6.1 3.7 4.8 7.0 6.3 10 12 230 SSW 3 HF Qu 473 Wb 30 30 10 25 13 210 SSE 10 HME La 321 Wb 15 10 70 30 18 7.9 6.6 3.7 3.0 7.4 3.5 36 7.4 6.2 3.9 4.0 7.1 5.2 14 240 17 HUG FS 45 7 40 331 Wb 15 195 s 15 HMG An 314 Wb 30 45 20 30 23 7.5 6.4 3.8 3.9 6.9 5.5 5 HUG An 33 7.4 6.1 4.1 4.1 6.6 5.2 16 240 340 Wb S 50 65 60 17 295 30 HMG La 10 41 7.3 6.1 4.2 4.0 7.2 5.5 50 7.4 6.0 4.4 4.2 7.0 5.2 310 Wb 50 85 80 S 18 285 S 25 HMG La 310 Wb 70 75 10 70 19 265 s 10 HOG LAn 361 Wb 40 80 75 47 7.0 6.1 3.8 4.3 6.7 6.0 20 265 S 20 HMG Rk 220 Wb 40 45 40 28 7.3 6.3 4.2 4.2 6.6 6.2 21 285 SE 17 HMV La 430 Wb 40 42 6.9 6.1 3.6 4.4 6.6 5.9 23 7.0 6.2 3.7 4.3 6.4 6.3 41 6.9 6.2 3.9 4.1 6.9 6.0 22 195 SSE 15 HMG ThS 392 Wb 45 30 10 25 15 23 220 SSE 20 HOX An 75 221 Wh 50 80 s 25 HMG Rk 24 265 28 7.1 6.1 4.6 4.4 6.9 6.7 200 Wh 50 55 50 20 7.2 6.4 4.5 4.2 7.0 6.5 25 255 S 20 HMX FS 241 Wb 40 70 26 235 SSW 15 HMV FS 370 Wb 60 45 40 31 7.0 6.1 3.8 4.3 6.8 6.2 210 SSE 25 HMG An 321 Wb 50 35 30 37 6.9 6.1 4.1 4.4 6.9 6.2 28 230 25 HMG La 340 Wb 31 7.0 6.2 3.8 4.4 6.4 6.3 SE 120 20 35 7.2 6.2 4.9 4.4 6.9 6.5 29 325 SSE 15 HOV La 340 Wb 70 40

Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Nr	NN	Exp	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	BI.	BII	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
30	305	SE	15	HMG	La	320	Wb		50	25			10	20		21	7.2	6.2	4.2	4.2	7.1	6.5
31	245	S		HUG			Wb		50	55			8	50	1			6.0				6.2
32	265	SE		HF	FS	441			50	45	•		10	40		41		6.1			6.5	6.3
	220	S		HF	FS		Wb		40	45	•	•	7	40	3	28		5.9			6.8	6.5
	250 255	s s	5	HUG HMV		473 473			60 60	70 65	•	•	7 7	65 60	•	32 25		6.0 5.9			6.6	6.5 6.5
36	290	E		HOG			Wb		60	20	•	:	7	15	•	31		6.1				5.8
37	305	SE		HMG		320	Wb		40	35		·	7	30	:	45		6.1			7.0	
38	265	S			LAn		Wb		40	70			20	60		42	7.3	6.0	3.9	4.1	6.8	5.4
39	250	SE		HF	FS	490			70	50	•	•	7	45	•	31		6.2				
40 41	290 250	E		HMG HMG		470 340	Wb Wb		50 50	85 75	•	•	10 7	80 70	٠			5.9				5.9 6.4
	230	SSW		HMV			Wb		40	45	•	:	10	40	. 5			6.0				
43	245	S		HMG			Wb		50	20	÷	Ċ	15	15		23		6.0				6.4
44	265	S	25	HMG	Rk	220	Wb		40	35			8	30		16	6.9	6.0	3.5	4.3	7.1	6.9
45	265	S	5	HF	FS		Wb		50	50			10	45	•	18		6.1			6.5	5.6
	235			HMV		380			45	90	•	•	5	90	2	34		6.0			6.9	6.5
47 48	210 195			HOG HMG		452 321	w.D	I	50 60	65 62	٠	•	8	60 60	•	16 17		6.6				4.8
49	215	SSE		HOG		424		Ī	100	40	•	:		40	•			6.5			7.4	4.7
	175			HMG		321		I	50	52			3	50	·	22		6.4				6.2
51		SSE		HMG		321		I	75	75				75		18		6.5			7.2	6.2
52	245	S	25	HMV		375	•	Ī	100	70	٠	•	•	70	٠.	20		6.2				6.7
53 54	215 260	SSE		HOG HMG	~	445 340	•	I	100 150	50 50	•	•	•	50 50	1	25		6.4				5.7
	260	ENE		HMV		484	•	_	100	75	٠	•	•	75	•	67 60		6.1 5.9				6.1 6.1
56	280	SE	15	HMG		320	Ċ	ΙΙ	60	95	:	·	20	90	Ċ	24		6.3			6.7	6.4
57	245	ESE	15	HOG	Qu	473		I	70	90				90		42	7.2	6.3	3.9		7.2	6.2
	265	S	25	HMG		340		I	100	25	•		•	25	2	41		6.3			6.5	5.8
59 60	265 225	S SE	25 25	HMG		230 320	•	II	70 100	80	٠	•	٠	80	•	39		6.1				5.8
	240	SE		HMG HUV		370	:		200	65 85	•	•	•	65 85	•	43 43		6.2			6.7	5.6
	270	W		HMG		370	:		100	75	:	÷	÷	75	:	54		6.1				5.9
63	280	SW	20	HMG	Ĺа	340		I	150	60				60		62		6.1				6.0
64	295	S		HMG		330	•		200	70	•			70		33		6.3				
65	255	W		HMG		370	•	III	50	85	•	•	•	85	•	51		6.1				5.4
66 67	265 285	S S	25 22	HMG HMG		220 340	•	III	100 50	30 80	•	•	•	30 80	•			6.2				
68	310	Š		HMX		330	:	III	50	60	:	:	:	60	:			6.2				
69	270	S	30	HMG	Rk	230		III	40	90			15	80	3			6.2				
70	250	SSW		HMG		340		III		80	•		40	75				6.4				
71	180	S	23	HUV		374	•	III		97	•	•	•	97	3			6.1				4.8
72 73	230 245	WSW S	5 25	HME		371 220	•	III	60 100	85 40	•	•	•	85 40	5			5.9			7.0	4.6 5.0
74	205	S		HOG		232	•	IV	20	75	•	40	•	70	. 7	32		6.4			7.4	3.7
75	195	s		HMV		373		VI	50	98				95	5	41		6.0		3.8		3.7
76		SSW		HUV		464		III	40	65				65	1	36		6.1				4.4
77	245	ESE		HMG		481	•	III		85	•	•	٠,	85	٠.	68		5.9				5.0
78 79	190 205	WSW SSW		HMG HMM		270 372	•	VII	90 30	98 98	٠	•	2	97 98	2 5	59 22		5.8			6.7 7.3	4.8
	235	WSW		HMG		350	:	III	100	75	:	:	20	60	3	65		6.0			6.9	4.7
81		s		HUG		214		IIX	10	85				80	20			6.2			7.4	3.0
82	180	S	23	HMG		241		IIX	5	65				60	8	23	7.6	6.4	3.5	3.2	7.7	3.3
83	205	S		HMG		323	•	IIX	70	90			35	85	5	39	7.3	6.3		3.5	7.2	3.3
	205 215	S S		HMV HOG		310 311	•	III	30 75	95 90	٠	20	•	90 90	20 3			6.5				3.3
03	213	ی	20	1100	AII	211	•	111	13	90	•	•	•	90	3	39	1.8	0.5	3.9	J.4	/.1	3.2

Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Nr	NN	Ехр	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	ві	BII	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
86	220	s	20	нох	Δn	121	Ghb	ттт	30	92		8		90	10	40	7 6	6 2	3.8	2 /	٠.	
87		s		HMG		212	GIID	VII	30	70	:		•	70	1	31	7.6	6.6	3.8	3.4	7.4	3.6
	220	s		HOX		230		VII	40	95				85	25	55	7.3	6.3	4.0	3.8	7.0	4.0
89	320	s	29	HMG	La	300		V	120	75			15	70	5	55	7.5	6.1	3.9	3.8	6.6	3.9
	260	s		HMG		220		ΙV	60	85				80	25	45	7.5	6.1	4.0	4.2	6.9	4.9
	245			HMG		340	•	III	75	90	•	10	•	90	1	74	7.3	6.2	3.8	4.0	6.5	4.4
92 93	195 280	SSE		HMG		331	•	V	100 35	75 95	٠	•		75	5	30	7.3	6.1	3.6	4.2	7.5	4.6
93		S SE		HMG HMG		240 320	•	V	35	95 85	•	•	3	90 80	40 70	19 25			4.2			
	290	SE		HMX		320	•	V.	50	80	:	•	15	75	8	23			3.6			
96				HMG		330	÷	v	40	80	÷	•	20	65	40	46	7.3	5.9	3.7	4.0	6.3	3 E
97	210	SSE	20	HOX	An	320		VII	25	85	-			75	40	35	7.4	6.3	4.2	3.8	7.4	4.0
98	315	SE	24	HMX	La	340		VI	50	90			5	85	2	33	7.4	5.9	3.8	3.8		3.7
	185	SE		HMG		211		VI	10	35		•		35	2				3.8		7.5	2.8
	270	S		HMG		320	•	VII	60	80	•	•	:.	75	30				4.0			3.6
	255 265			HMG HF	LAn	340	•	V V	100	98 97	٠	•	15	95 95	75 10	45 53			3.7			
	330			HOX		320	•	VII	20	50	•	•	•	45	15				3.9			4.5
	235			HOX		491	•	VI	50	95	:	•	•	90	15				4.1			3.3 5.4
	265			HMX		230	Ċ	VII	50	98		·	60	85	75				3.6			
106	205	S	25	HMG	An	213		VII	40	70			20	60		28			3.7			
	170	S		HUG		214		IIX	10	80				75	50	24			3.6			
	175	S		HUG		223	•	IIX	50	97	٠	65	4	90	30	36			3.4			
	205	S		HMG		212	•	IIX	35	90	٠	:-	20	80	2				3.9			
	220 220	SSW		HOG HMG		340 310	•	IIX	50 40	95 95	•	15	15	90 80	15 40	37 36			3.7 3.7			
	200	SE	22	HOG		341	•	VI	20	85	•	•		80	15				3.7			
	180	s	27	HMG		374	•	VII	25	80	:	•	:	80	2				3.8			3.5
	185			HMG		364		VII	150	85		12		75	40				3.8			3.7
115	185	S	25	HMX	FS	374		VII	25	97				95	10	22	7.2	6.1	3.5	3.5	7.8	3.1
	135			HMG		540	Mah	IX	10	97	•		•	95	90				4.2			2.8
	160			HMG		370	•	VII	50	90	-	•	7	85	75				3.6			3.9
	200 210	wsw W		HMG HMG		420 231	•	VI VII	40 40	97 97	٠	•	•	95 95	20 80	38			3.9			3.7
	170	W		HMG		341	:	VII	100	97	•	•	•	95	40	37			3.9			3.5
	160			HMG		320	Ċ	VII	50	85		. 3	50	80	60	36			3.8			3.7
	265			HMX		455		IIX	75	98				95	60	46			3.9			3.3
	265	SE		HMX			Mah		35	100				98	70				3.5			3.7
	250			HMG		482	•	VI	50	92	•	•	٠	90	25				3.8			
	310	SW		HOX		330	•	VII	15	85	٠	•	•	80	40	27			4.1			2.8
	330 310	SSW		HOX		340 330	•	VI	25 50	75 80	•	•	•	75 80	3 2	26 31			4.0 3.6		5.9	2.9
	330	S		HOG		230	:	VII	40	80	•	•	•	80	3	29			3.6			3.3
	280	SSE		HMX		420	÷	VII	15	95	÷	:	:	95	25				4.3			
130	310	S	11	HOX	Га	340		VII	15	75				75	2				3.7			
	290	SW	20	HMX		220		VII	50	85	•			80	60	31			3.6			
	310	SE		HOX		220	_:	VII	20	70	•	•	•	65	15	34			3.7			
133	290	SE		HMG		320	Feu	VII	20	80 95	•	•	•	80 90	٠.				4.4			
	310 250	W		HMG HMG		470 480	•	VII	80 100	98	:	•	25 15	80	85 95	33 25			3.6		6.6	3.1 4.0
	180			HMG		474	:	VII	20	90	:	•		85	30	25			4.0		7.7	3.1
	180	SW		HMG		492		VII	15	90	·		:	80	30	25			3.5		7.9	3.7
138	180			HMG		453		VII	50	93		40		90	3	29		6.0			7.7	3.5
	195			HMG		460		VII	45	98				95	80				4.0			4.0
	195	S		HMG		333	•	VI	60	90	٠	•	2	85	3	42			4.1			
141	210	S	15	HMG	An	412	•	IIX	30	85	•		•	85	10	35	7.3	6.2	3.7	3.7	7.4	3.7

Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Nr	NN	Ехр	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	ві	BII	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
112	185	s	20	нох	An	375		IIX	40	90		40	5	85	5	45	7 4	6.3	3 5	3 8	7 7	3 6
142	265				LAn			VI	30	75	:	40		60	25			5.6				3.1
144	200	SW	23	HMG	La	320		VII	100	95			40	85	60			5.7				4.2
145	270				LAn			VI	100	90		15	10	80	60			5.7				
		SSW		HMG		360	•	VII	20	98	•	•	:-	95	80			5.9				4.3
	195	SW S		HMG HMG		310 340	•	VII	50 80	97 95	٠	•	15	95 75	85 90			5.7 6.1				
	305 320	WSW		HOG		440	•			100	•	15	60	50	70			5.6				
	170	SSW	13	HMG		480	:	VII	125	100	:	50	15	95	40			5.5				
151		S	23	HMG	La	330		VI	50	80			20	65	30			5.8				4.3
152	220	S	-	HMG		230		IIX	25	75		-	15	60	7			6.4				
	220			HMG		340	•	IIX	25	93	٠	•	5	90	70			6.2				
	315	S SW	-	HMX		230	•	VIIV	30 40	85 80	•	•	20	80 65	15 30			6.2				3.9
	190 245	SSW		HMG		300	•	VII	100	90	•	10	30	80	40			5.9				3.7
	325	S		HMG		340		VII	100	97				95	20			6.1				3.8
	205	SE		HOX		320		V	70	85			10	80	5			6.0				4.2
	250				LAn			VII		90		50	15	80	80			5.7				4.3
	225	WSW		HMX		310	٠	VII	150	98	•	40	7	95	80			5.8				
	180	W		HMG HMG		340 311	•	VII	75 30	95 90	٠	25	7	90 85	70 70			6.0			7.3	
163	155	WIW	-		Qu	484	:	VII	30	100	•	•	•	100	70			5.7 5.9				
	165	SW		HMG		340	:	VII	70	95	:	:	15	90	85			5.9				4.3
	170	W			La	311		VI	40	95			5	90	90			5.9			7.1	
	195				Qu	432		VII	20	97				97	80	29		5.8		3.9		4.2
	185	SW	27	HMG		360	•	VII	25	95	•	•	•	90	90			5.9				3.9
	300			HMG		330 470	Mah	V	40	80 98	•	•	•	80	5			5.9				3.7
	195 185			HMG HMG	La La	360	Man	VII	40 100	95	•	50	10	95 90	40 10			5.6 5.9				
	260			HMX		450	•	IIX	40	97	•	-	3	95	7			5.9				
		WSW	15	HMG		372		VII	50	97	i.		, -	95	15			5.8			7.1	
173	180	SSW	18	HMG	Qu	344		VII	70	90			40	80	10	41		5.8				
	250	SE		HMG		320	•	VI	200	90	٠	:_	15	70	60	45		5.9				
	195 200		18 17	HMG HMG		492 475	•	VII	150 40	100 98	•	35	15	80 95	40 15			5.7				
	305	S		HMG		330	:	IV	50	99	•	•	10	95 97	5			5.8				
178				HMG		440	:	ΙV	60	95	:	•	10	90	10			5.9				
	295	S		HMG		230		V	75	95			30	90	60			5.9				4.4
	305	S	9	HMG	La	230		V	100	80				70	40	31	7.6	5.9	3.8	4.1	6.8	4.4
	300			HMG		320	٠	VII		98	•	30	50	90	50	44		5.9				4.0
	290	S		HMG		440	•	VII		95	•	20	15	85	65	47		6.0				
	310 195	SE		HMG HMG		240 340	•	VII	200 70	95 95	•	10	15	90 75	40 5	27 56		6.0				3.9 3.9
	260	S		HMG		270	:	v	75	95	:	- 10		85	20			5.9				
	300	SSE	27	HMG		373		IV	75	95			15	90	5			6.0				4.7
	295	S		HMG		230		V	30	70		-	3	60	30			5.9				
	240	W		HMG		360	٠	v	75	97	•	•	20	95	60			6.0				
	285 280			HMG		370 270	•	VII	100 30	95 90	٠	•	•	80	85	28		6.0				
	255	WSW		HMG HMG		240	•	ΛΙ	100	90	٠	10	50	85 90	60 85	37 43		5.9 5.6			6.8	
	245			HMG		300	•	V.	50	93	:			85	20		7.5			4.0		
	235			HMG		300	:	īv	50	90	Ċ	:	:	85	15			5.9				
	295	S		HMG		360		v	50	90				85	40	32	7.6	5.8			7.0	
	265	SE		HMG		430		VI	50	87			3	85	80	21			3.5			4.2
	240	S		HMG		340	•	VI	40	93	٠	٠	40	90	2			6.0				
197	240	S	25	HMG	КK	360	•	VII	50	90	•	•	15	85	20	24	1.4	5.7	3.5	4.1	6.4	4.2

Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

N	r	NN	Ехр	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	ві	віі	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
1	98	250	s	27	HMG	Rk	220		VI	50	85			5	80	10	26	7 7	5 9	<b>4</b> 0	3.7	7 1	
		290	s		HMG		320	·	VII		95	•	15	20	85	80	21	7.4	5.9	3.7	3.9	6 0	3.4
		260	s		HMG		240		v	50	95			45	85	40	33	7.2	5.9	3.6	4.0	6 6	3.9
		200			HMG		310		VII	35	87				85	30	35	7.2	5.8	3.7	3.8	6.7	3.7
		195			HMG		420		v	50	80		7	10	70	3	36	7.3	6.1	3.8	3.8	7 2	3.7
		290	SW		HMG		240		VII	25	60				50	30	34	7.5	6.0	3.8	3.7	6 9	3.4
2	04	315	S		HMX		220		VII	50	95				90	25	30	7.6	6.1	4.0	3.9	7.2	4 1
2	05	225	SW		HMX		300		VII	50	70			2	65	10	24	7.6	5.9	3.8	3.7	6.5	3.6
2	06	310	SSE	26	HMG	La	320		VII	30	75				70	30	32	7.6	6.2	3.8	3.6	7.0	3.6
2	07	285	SE	22	HMG	Rk	420		VII	50	90			30	80	50	38	7.3	5.7	3.6	4.0	6.5	3.7
2	80	330	SSE	6	HOX	La	340		VII	50	90			3	85	80	34	7.2	5.9	3.7	4.0	6.1	3.9
2	09	310	NNW	7	HOG	Qu	590		ΙX	75	99				97	80	21	7.2	5.8	3.6	4.3	6.0	4.2
2	10	335	s	7	HOX	La	340		VII	60	92				90	20	21	7.6	6.1	4.1	3.9	7.0	4.0
		330			HOX		340		VII	60	93			-	90	25	17	7.3	5.9	3.8	4.1	6.2	3.9
		260			HMX		480		IV	50	98			•	97	4					4.2		
		235			HME		361	•	IIX	20	99	•	•	-	97	60					4.5		
		255	W		HMG		380		VII	30	97	•		•	95	90					4.2		
		270			HMG		360	_•.	VII	40	92	•	•	•	90	85	31				4.1		
		305			HOX			Tri		45	95	•	•	٠.	80	95					4.1		
		315	SE		HOX		430	•	VII		95	•	•	3	90	75	38	7.2	5.9	4.1	4.3	6.3	4.4
		260	S		HMG		430	•	VII	25	97	٠	•	•	95	90	28	7.1	5.9	3.7	4.1	6.5	3.7
		280			HMG		370	•	VII	50	97	•	•	•	95	80					4.0		
		290			HMG		330	•	V	50	98	•	•		95	90					4.3		
		300			HOX		210	•	VII		97	•	1.5	70	80	30					4.3		
		305 230			HMG		340 361	•	VII	60 40	98 98	•	15	•	95 95	60 15					4.1		
		240						•	VII		95	•	•	15	90	60					4.3		
		320			HMV		463 320	•	VII	100	90	•	•	8	85	25					4.3		
		185			HMG		573	•	VII	70	99	•	•	o	98	40					4.4		
		200			HMG		370	•	īV	30	97	•	•	. 2	95	30					4.4		
		205	SW		HMG			Ghb	v	50	98	•	•		98	2					4.4		
		235	W		HMG		340	•	ĪV		95			15	90	70					4.3		
		230			HME		371		ΙV	75	90			3	85	25					4.6		
2	31	215	s	20	HUG	FS	321	Feu	IV	60	67				65	5					4.6		
2	32	225	WSW		HMV		490		IV	60	100			4	100	5					4.8		
2	33	280	ENE	17	HMG	Ĺa	470		v	50	99				98	70					4.4		
2	34	265	SSW	19	HMG	Rk	340		v	100	90				85	50	33	7.3	5.8	3.9	4.4	6.5	4.8
2	35	235	SW	20	HMG	Qu	240		v	35	95			2	95	3	33	7.2	5.6	4.1	4.3	6.5	4.6
2	36	280	W	23	HMG	Rk	340		ΙV	50	85				80	60	37	7.3	5.9	3.8	4.2	6.3	4.1
2	37	265	W	20	HMG		380		VII	100	99		10	25	95	90	28	7.2	5.8	4.0	4.2	6.3	4.6
		305			HMG		430			100	97		•	15	90	90					4.3		
		250	SSW		HMG		340			200	97		40	25	75	80					4.4		
		170	W		HMG		460	•	v	50	93	•	•	•	90	80					4.4		
		245			HMG		300		VI	75	98	•	•	40	95	60					4.2		
		265	W		HMG		320	•		100	100	•	:.	20	100	90					4.4		
		295			HMG		370	•		150	97	•	50	10	85	80					4.2		
		290			HMM		380	•	VII	40	98	•	•	٠.	97	30					4.6		
		295			HMG		370	•	VII	50	93	•	•	8	90	25			5.7			6.6	
		235	S		HMV		481	•	V	100	97	٠	•	٠,	95	30			5.6			7.1	
		280 260	W		KK		440 370	•	VII	45 40	98 99	•	•	8	97 97	40	30				4.5		
		305	WSW SE		HMG			•	VII	75	95	•	10		97	80 40	33 37				4.5		
		300	SE E		HMG HMG		330 240	•	VII	20	95 97	•	10	30	95	80	29				4.1		
		235	S		HMV		474	•	ATT	150	98	•	•	40	95	35					4.2		
		290			HMM		360	•	-	100	100	•	•	40	100	30					4.5		
		220			HOX		370	•	IIX	25	98	•	•	•	95	70					4.3		
-	~~			10	-104	×~	5,0	•	- + 47			•		•	, ,	, ,	~ I		J . U	J . /	* • J	J. /	1.0

Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Nr	NN	Ехр	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	ві	BII	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
254	300	Е	25	HMG	ī.a	240		VII	30	100				98	70	1.8	7 3	5 7	4.4	47	6 5	5 0
	255			HMG		320	•	v	200	98	•	•	30	95	75				3.7			
	285			HMG		320	·	VII		99	•	30	10	95	20				4.1			
	315	SE		HMG		320		VII	70	98		20	15	90	15				3.9			
	200	SW		HMG		460		VII		100		8		98	85				3.5			
	290	E	25	HMM	La	340		VII	75	100			40	95	60	16	6.7	5.7	4.0	4.8	6.3	6.0
260	265	ESE	21	HMG	La	340		v	100	100			25	80	20	15	6.7	5.5	3.8	4.7	6.5	5.7
261	230	s	28	HMG	FS	370		VI	100	100		65	50	25	2	10	7.2	5.4	3.0	4.5	7.4	6.7
262	220	SE	25	HOG	An	340		IIX	30	98				97	15	36	7.2	6.2	4.2	3.6	7.2	3.7
	180	SW	30	HMG		492	-	VII		100			20	95	2	25	7.0	5.7	4.0	3.9	7.2	4.3
	290	s		HMG		220		VII	100	100			20	90	95				4.1			
	195			HMG		480	•	VII	50		•	20	90	10	20				4.2			
	270			HOX		320	•		100		•	40	75	25	25				3.8			
	320	SW		HOX		330	•	IIX	75	98	•	. 7	40	80	80				4.1			
	290		2	KK		510	•	IIX		98	•	-	65	95	60				3.7			
	330 305			HOX		200 420	•	VII	200	96	•	20	60 95	70 35	60				3.7			
	295			HOX		420	•		100		•	•	100	35	60 50				3.9			
	255			HMV		482	•	VII		98	•	80	25	15	10	17			3.6			3.9
	220	NW	23		LAn		•		300	95	•	30	70	60	40				3.7			
	200		18	HMG		465	•	VII		95	•	20	80	70	40				4.0			
	190				ThS	495	Ċ	IIX	40	100	•	30	60	30	5				3.6			
	210	S	14	HMV		442		VII	60	97	-	40	50	40	30				4.0			
	160		20	HMG		490			100	98	-	30	25	80	40				4.1			
	155	SW	17	HMG		470		VII		100	-	40	80	50	10				4.0			
279	155	SW	17	HMG	ThS	470		VII	40	100		98	5	5	30				4.1			
280	195	s	15	HMV	An	324		IIX	100	100		98	7	25	40				4.2			
281	150	SSW	25	HMG	La	340		VII	200	100		70	15	85	60	41	7.0	5.7	3.8	4.0	7.4	4.1
	195	WNW	26	HMG	An	320		VII		97		90	30	60	25				3.8			
	195	s		HMG		472		VII	40	97		90	10	75	40				3.9			
	170	W		HMG		410		VII		95	•	85	40	65	80				3.9			
	170	W		HMG		361	•	VII		98	-	95	5	80	40				3.9			
	165	S		HUV		441	•	VII		98	•	90	30	60	5				4.0			
	180 160			HMG HMG	Qu	460 441	•		400 400	98	20 10	90 80	20 15	50 45	25	40			4.0			
	180			HMG		350	•	VII		96	10	80	35	20	40 40				3.9			
	250	W		HMG					200	98	•	50	60	85	70				3.7			
	250		20		LAn		•	IIX	80	100	•	90	40	80	40				3.7			
	240		20		LAn		•		200		•	70	60	70	30				3.7			
	170	W		HMG		360			200	95		70	40	80	80				4.0			
	185	W	17		Ĺα	441		VII		98	·	75	40	35	30	39			3.8			
295	230	W	22	HMG	LAn	340		VII	300	100		20	90	15	40	32			3.8			
296	200	WSW	20	HMG	La	450		VI	200	100		100	10	5	15				3.9			
297	190	SW	18	HMG	La	440		v	200	95		40	30	90	40	39	6.8	5.5	3.9	4.4	6.9	4.9
	210			HMG		460			100			60	25	90	70	27			3.7			
	195			HMG		330			100			60	30	75	80				4.0			
	170			HMG		491		VII		95	20	60	45	25	1				4.1			
	180	W		HMG		472	•		150		•	60	70	70	30				4.1			
	180	SW		HMG		330	•	VII	50	98	•	25	70	40	55	36			4.0			
	170			HMG		320	•	VII		97	•	95	10	35	10				3.7			
	180 185			HMV HMG	FS ThS	365 375	•	VII	200	98	•	60 70	30	70	70							
	185		11		La	480	•	AII		98 97	•	85	80 7	40 80	20 70				3.8			
	240			HMG	LAn	360	•	VII		99	•	30	50	90	30				3.8			3.9
	195			HMV		384	•		400	100	•	65	50	40	80				3.9			
	170			HMG		420	•		200	98	•	90	75	30	70				3.9			
							•			, ,	•	, ,	. 5	50	, 5	• •	5.0	5.5	5.5		, . 2	1.5

Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Nr	NN	Ехр	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	ві	BII	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
310	170	s	21	HUG	An	210		IIX	50	95		80	20	70	30	45	7 0	5.8	3 6	3 8	7 1	
	185			HUV		324	•		200		:	85	15	15	30	35	6.4	5.8	3.8	4.2	7 4	4.0
	190			HMX		420		IIX	40	98		85	5	80	35	35	7.3	6.3	3.7	3.7	7.5	4 0
313	195	SSW	15	HMV	An	344		IIX	25	95		85	7	70	3	35	7.0	6.0	4.0	3.8	7.7	4 3
314	195	s	22	HMV	FS	384		VI	400	100		90	15	30	40	41	6.6	5.9	4.0	4.3	7.1	4 4
	195	S	15	HMV	An	214		VII		98		85	5	70	15	50	6.8	6.0	3.9	4.3	7.0	5 2
	200	SE		HUE		340	•		100	97	• • •	90	40	5	35	17	6.1	5.7	4.0	4.1	7.2	4 4
	200	S		MMV		323	•	IIX	50	95	60	<u>:</u> _	•	85	5	44	7.1	6.0	4.0	3.7	7.1	3.5
	195	S		HMG		321	•	IIX	25	95	•	75	٠,	25	30	42	7.2	6.1	3.9	3.5	7.1	3.3
	210 310	S SSW		HMG HMG		411 340	•	IIX	80 90	100 95	•	90 40	3 60	65 50	15 15	3/	7.2	6.1 5.8	3.0	3.8	7.5	3.7
	265	S		HMG		240	•	A.	100	98	•	60	60	70	70	22	7.3	5.8	3.7	1 1	6.7	
	295			HMG		360	•	VII		98	•	95	7	40	40			5.9				
	255	SE		HMG		330	:		100	95		80	25	20	60	28	6.9	5.9	3.9	4.0	7.3	3.0
	240	s		HMG		240		VII		97		40	80	10	30	22	7.2	5.6	3.7	3.9	6.7	3.7
325	195	SSW	17	HMG	La	270		VII	60	97		95	40	10	75	15	6.4	5.9	4.2	3.8	7.2	3.9
326	285	SSW	20	HMG	La	220		VII	100	90		85	15	20	30	22	7.0	5.8	4.1	3.9	7.0	3.9
	285			HMM		370		VII		98		95	10	20	25			5.9				
	315			HMG		340	•		120	98	•	80	35	55	60			5.7				
	250	S		HUG		240	•	VII		93	•	90	1	60	40			6.0				
	260			HMG		210	•	VII	-	95	•	65	50	20	35			5.6				
	280 325	W SW		HMG HOG		330 340	•	VII		98 98	•	90 80	10 45	80 15	70 5			6.2 5.3				
	290			HMG		330	•	VII		95	•	85	15	65	50			5.9				
	260	NW		HMG		210	•		100	95	•	90	5	25	30			5.6				
	265			HMG		330	•		100	95	Ċ	90	3	50	60			5.7				
	240	NW		HMG		450			200	98		95	5	15	60			5.7				
337	255	WNW	20	HMG	La	210		IX	150	98		90	3	40	40	28		5.4				
338	275	SSW	20	HMM	Rk	240		V	150	98		40	20	90	90	39	6.8	5.9	3.6	4.4	6.9	5.3
	325	SSE		HOX		340		v	100	95		15	80	40	45			5.8				
	270	W		HMG	~	370	•	V	100	90	•	15	60	70	70			5.8				
	215			HMG		430	•		100		•	•	60	85	80			5.5				
	305	S		HMG		340	٠	V	100	95	•		60	85	60			5.7				
	175 275	WSW SE		HMG HMG		480 470	•		200 100		•	55 70	20 40	85 90	60 2			5.6 5.7				
	200			HMG		330	•		100	95	•	35	60	20	3			5.8				
	270	W		HMG		320	·		200	99	Ċ	80	55	25	75			5.5				
	270	s		HMG		240	Ċ		200		÷	45	70	10	75			5.7				
348	260			HMG		360		IIX		100		40	95	15	60			5.5				
349	200	W	24	HMG	FS	360		VII	400	100		20	90	5	3	19	6.8	5.4	3.7	4.3	7.3	5.1
350	250	WSW	21	HMG	LAn	350		VII	100	95		50	25	65	10	43	6.8	5.6	3.7	4.2	6.7	4.6
	255			HMG		410		VII		95		75	15	80	60			5.7				
	265			HMG			•	VI	75	95	•	15	60	80	70			5.5				
	275	S		HMG		410	•		200		•	80	60	70	60			5.5				
	265 300	W		HOX HMG		220 240	•	VII	100	95 98	•	60 90	50 30	50 85	80 50			5.5 5.5				
	310	SW		HOX		300	•	VII	50	98	•	90	70	40	50			5.9				
	260			HMG		370	•		100	98	•	15	30	95	85			5.7				
	240	S		HUV		340	•		100	100	:	25	50	60	15			5.8				
	210	-		HMG		560	Ċ	VII	75	95	·	85	8	60	70			5.5				
	190			HMG		460			200	98	40	60	30	5	40			5.3				
	200	WNW		HMG		310			200	98	20	90	3	7	30	32	5.8	5.5	4.0	4.8	6.6	5.2
	180	S		HMG		310			200	95	15	85	8	15	30			5.2				
	220			HMG		310	•		200	99	20	90	8	90	30			5.2				
	220			HMG		310	•		150	97	20	85	8	50	30			5.2				
365	215	WNW	20	HMG	Ĺa	310		IX	150	95	65	20	8	90	80	24	5.7	5.3	3.4	4.7	5.3	4.9

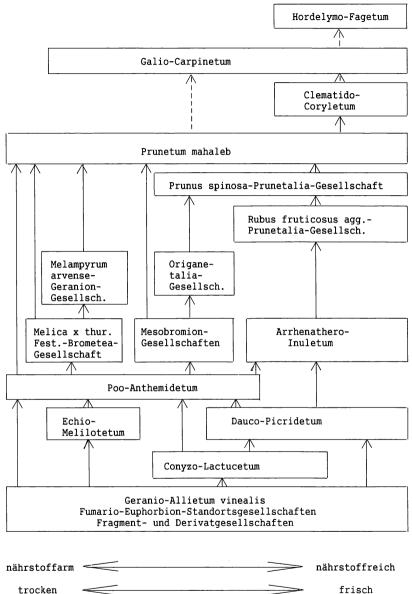
Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Nr	NN	Ехр	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	BI	BII	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
266	155	W	20	HMG	ThS	441		IIX	500	95	75	30	5	35	15	35	6.0	6.0	3.9	4.2	7.3	4.4
	300	SE	5		La	900			2	80				80	3					3.2		
368	310	s	2		La	920			1,5	80				40	50					3.1		
	255	s	2		An	920			2	97				95	5	16	7.6	6.1	5.0	3.6	7.5	5.0
	195	W	2		FS	994			2,5	55				50	10	32	7.2	6.1	4.3	4.5	6.8	5.3
	250	S	30		Rk	620			5	70				70						4.1	7.3	5.4
	250	s	5		Rk	820			6	70			•	70	2	30		6.3				5.8
		ESE	30		La	640	•		6	90	•	•	•	90						4.4		
		SSE	30		Rk	640	•		5	98	•	•	•	98	•			6.2				5.6
	195	W	50		FS	694	•		6	98	•	•	•	98	•					4.8		
	230		50	TIME	FS	681	•		10	100	•	٠	•	100	•					4.7		
	225	SSW	3	HME E		980 981	•		1 20	50 20	•	٠	•	50	•	7				5.1		
	225 280	SSW			Qu Rk	920	•		1	50	•	•	•	20 35	20	12		6.0		5.0	6.8	
	225	W		HOX		940	•		3	50	•	•	•	40	12					3.3		
	250	W		HME		940	•		2,5	70	•	•	•	60	20	16		6.2				
		SSW	50	IIII	FS	784	•		15	90	•	•	•	90	20	30		6.3			7.4	
	205	-	-		RK	450	•		15	90	•	•	•	90						4.4		
	190	S	20	HMG		540	·		50	100				100		18				5.1		
	185	SE		HUV	ThS	394	•		10	100				100	2	15		5.8			7.3	
	210	W	15	E	An	G20			4	28				20	10	13				3.5		
387	300	ESE	15	HG	La	X10			5	70				60	15					3.4		
388	195	WNW	20	HG	An	X60			50	98	95		10	5	65	22	6.4	6.0	3.9	4.3	7.0	4.5
	310	W			La	X20			100	98	85		50	75	30	41	6.4	5.6	3.6	4.2	7.4	4.8
	265			HM	La	X00	•		50	97	95		30	8	30	19				4.0		
	315	S		HOG		220	•		100	95	40		80	20	60	25				3.6		
	280		40		La	G20	•		2,5	60	•	•	•	60	•	9				3.2		
		WSW		HMG		470	•		40 50	100	•	•	٠	98	30		7.1			4.4		
	225 190	S		HF KK	FS Ou	370 475	•		20	98 97	•	•	•	95 95	30 10	29 28	7.3			4.4		
	290			KK	LAn	760	•		50	98	•	•	•	95 85	90	32	7.3	5.7 5.9	3.7	4.2		4.8 3.9
	332	1414M	_	KK	La	620	•		50	100	•	•	•	95	85	28	7.1		3.8	3.9	6.2	
		WNW	22			484	•		50	95	•	•	•	90	20			5.8			7.5	3.9
	185	W			FS	483	Ċ		20	99	Ċ	•	:	95	40	29		6.1				3.8
	160	W		MMV	FS	485			50	98				90	80			6.0				2.8
401	165	W	30	HMG	FS	484			35	98			4	95	40	29	6.8	5.9	4.1	3.6		3.2
402	150	W	30	HMG	ThS	485			40	90				85	10	39	6.8	5.7	3.8	3.7	7.5	3.3
403	145	W	17	HMV	ThS	485			40	90				85	10	30	7.1	5.6	3.7	3.6	7.5	3.2
	145	W		HMG		482			50	90			5	80	25				3.9		7.4	
		WNW		HMG		420			150	98	•	• .	25	95	60			5.9			7.2	
	195	NW		HMG		310			400	95	:	90	1	15	10	19	4.8	5.3			6.8	5.4
		NNW		HMM		400			500	98	60	70	5	60	2		4.3	5.4				6.3
	200 255	WN WNW		HMG HMX		310 210			200	95 98	60	60 70	5 2	35 70	3				3.5	4.9	6.7	
	225	NW	-		LAn				400	95	45 60	40	10	60	20 20	29 35		5.6 5.3				5.4
	265	N			LAn				300	97	00	95	5	2	15	20			3.2		6.1	5.6
	150	SW	29	HMG			Stb		200	95	60	40	35	20	2	30	6.3	5.6		4.1		
	165				ThS				1000	97	25	90	10	10	15	46	5.7		3.6			5.0
	150	W				470			400	95	75	20	15	30	7	28	5.3			4.7		
	290			HMG	La	610			400	95	90		5	70	2		5.8	5.4		4.3		4.5
416	160	NNW	25	HG	Rk	340	HW		300	98	90	8	3	30	70	41	5.5			4.9		
417	285	WNW	5	KK	La	420	Fo		225	98	80	5	10	90	70	29	6.9	5.4	3.8	4.2	6.5	4.5
		WNW	-		LAn		Fo		100	98	85	5	35	70	50	25		5.2			6.9	6.2
		WNW	20	HMG		340	Fo		200	100	60	15	5	97	2	29		5.6				7.0
	175		80		An	320			1	80	•	•		30	50					3.4		
421	170	SE	20	HMG	An	920	Wei		0,8	50	•	٠	٠	45	25	24	8.1	6.3	3.8	2.8	6.3	1.8

Tabelle 21: Standort- und Vegetationsdaten

Nr	NN	Ехр	Ink	For	Geo	Bod	Nut	Alt	Flä	Dec	BI	BII	Str	Fel	Kry	Art	Lic	Tem	Kon	Feu	Rea	Sti
422	165	E	3	HME	An	920	_		0,3	97		_	_	40	95			6.4				
423	185	SSW		KK	An	213			1	90				80	40	15	8.2	6.6	3.7	2.8	7.7	1 0
424	180	SW	27	HMG	An	720			2	80				60	30	16	8.1	6.4	3.5	2.8	6.8	1 0
	175	s		HUE		710			2	55		•		45	15	12	7.8	6.3	3.7	2.7	7.9	2.3
	190			HR	An	743	•		0,5	90	•	•		70	40	18	8.0	6.4	3.8	3.0	7.6	2 2
	215			HMG		320	•		. 5	90	٠	•	•	80	20	19	8.3	6.4	3.8	2.8	7.2	2.3
	260 165			HOG	LAn		Wei		1,5	80 55	•	•	•	40 35	40 30	15	8.1	6.3	3.5	2.7	5.5	
	180	WINW		KK	An		Wei		1,5	75	:	•	•	50	30	23	7.7	5.7 6.0	4 0	3.1	5.5	1.9
	180	s		HOE			Wei		1,5	55		:	•	50	7	30	8.0	6.3	4.0	2.9	6.9	2.5
	260			HMG		820			1,5	90				85	10	13	8.3	6.7	3.8	2.7	6.7	2.9
433	185	SSW		KK	An	950			0,8	80				75	10	27	7.9	6.2	3.9	3.1	5.9	2.4
	300	E	10	HME	La	940			2	60				50	12	19	8.0	5.9	4.2	2.7	5.5	1.6
	285	Ε		HMG		920			0,5	70	•	•	•	70	2	11	8.0	5.6	3.7	2.8	5.8	1.8
	335	S		HOX		940	•		3	75	٠	•	•	70	10	22	7.7	5.9	3.8	3.0	6.0	2.2
	240 315	S		HMG		940	m-i		5 5	85 75	•	•	•	70 70	15 20	25	7.7	6.6	4.6	3.2	7.7	4.5
	205	s s		HMX HME		980 830	Tri		2	85	•	•	•	80	30			6.3 6.9				
	185	S		HMX		620	:		1	85	:	•	•	70	20	15	8.3	6.7	4.0	2.0	7.2	2.4
	190		20	E	An	910			0,5	90	÷	:	•	50	80	14	8.2	6.5	4.3	2.4	7.1	1.9
	205	S		HME		830	Ċ		3	90	Ċ		Ċ	75	40			6.7				
443	200	SSW	10	HME	An	930			10	55				40	20	23	8.0	6.4	4.2	2.6	7.3	1.8
	210	SE	20	HMG	An	810			5	85				80	10			6.4				
	175	s		HM	An		Wei		2,5	50	•	•		40	15			6.2				
	190			KK	An	830	·		4	80	•	•	•	70	20			6.7				
	180	SW		HME		910	Wei		2,5	70	٠	•	•	40	40			6.3				
	190 265			HMG	KK LAn	820	•		15 7,5	80 90	•	•	•	50 80	60 15			6.4 5.7				
	150			HMG		910	•		10	65	•	•	•	50	25			5.8				2.6
	155	W		HMG		820	Ċ		7,5	85	•	•	•	55	70			5.8				
	180	SW		HME			Wei		5	75	·		Ċ	70	8			6.2				
453	145	W	35	HMG	ThS	885			15	65			7	50	20			5.9				
	275	SE		HMG			Tri		7,5	80				60	35			5.7				
	215			HOX			Tri		4	97		•		95	30			5.8				
	170	W		HOG			Wei		40	95	•	•	•	85	80			5.8				
	270			HMG		820			10	80	•	•	•	70 70	15 50			5.7				
	180 215	W		KK HOG	An	910	Wei		5 1,5	90 97	•	•	•	95	80			5.8				
	310	SW		HOG		820	•		5	60	•	•	•	40	30			5.8				
	290			KK		870	Wei		2	60	Ċ	•	·	50	15			6.1				3.3
	290			KK		960			5	90				80	15			6.0				
	300	s	15	KK	La	820			10	90				40	70			5.8				
	335	s		KK	La	840			6	90		•		85	10			5.9				
	270			KK		980			3	80	•	•	•	70	15			6.0				
	332	S		KK	La		Wei		10	99	•	•	٠	90	90			6.0				
	310 290	SW		HOG HOX		750	Wei		10 3	98 98	•	•	•	90 90	85 50			5.9 5.8				
	285			HOE		940	weı		2	95	•	•	•	80	40			5.3				
	200		-	HG	An	820	Ċ		1,5	60	Ċ	•	•	20	40			5.8				
	310			HMX		820			10	90				70	50			6.0				
472	290	WSW	12	HMX	Rk	810			15	70			15	50	40	28	7.4	5.7	3.7	3.9	5.6	3.7
	265	N		KK	LAn				20	95		•	80	60	40			5.8				
	155	W		HMG		205	•		400	97	•	85	10	70	10			5.8				
475		W		HMG		040	•		500	95	•	80	10	30	40			5.8				
	270 150	wsw W		HM	LAn La	X01	•		200 100	95	•	85 80	25 30	60 20	40 30			5.6				
	265			HOG		X10	•		50	90	•	80	10	7	50			5.7			6.5	
	150	WSW		HS	FS	685	:		150	90	70	•	50	20	50			6.2			7.4	
	260	SE			LAn				150	97	90		20	40	25			6.0				
481	325	WSW		HOG		600			200	95	90		15	50	20			5.5				

Anhang F. Sukzessionsschema der Weinbergs-Brachegesellschaften



Sukzessionsschritt im Untersuchungsgebiet zu beobachten Sukzessionsschritt im Untersuchungsgebiet nicht zu beobachten, Folgestadium noch nicht entwickelt