DAS WÜRZBURGER NATURSCHUTZGEBIET
'BROMBERG-ROSENGARTEN'

von
Uwe Buschbom

Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg
Band 29 1988

Abhandlungen des
Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Band 29 1988

DAS WÜRZBURGER NATURSCHUTZGEBIET

'BROMBERG-ROSENGARTEN'

von
Uwe Buschbom

Dieser Band wurde gedruckt mit Unterstützung durch den
BEZIRK UNTERFRANKEN

DAS WÜRZBURGER NATURSCHUTZGEBIET 'BROMBERG-ROSENGARTEN'

		Seite:
VORBEMERKUNGEN		**1-2**
EINFÜHRUNG		**3-5**
DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET		**5-13**
Lage und Relief	5-6	
Geologie und Boden	6-11	
Klima und Pflanzenverbreitung	11-13	
DARSTELLUNG DER VEGETATIONSVERHÄLTNISSE		**14-17**
Bestandsaufnahmen	14-16	
Tabellen	16-17	
Kartierung	17	
VEGETATIONSKOMPLEXE		**18-77**
KALKMAGERRASEN		20-44
HALBTROCKENRASEN		
Allgemeine Hinweise		21-31
Tabelle 1	(21 ff)	
'Rote-Liste'-Arten	(27 ff)	
Kalkmagerweide		32-44
Allgemeine Hinweise	(32 ff)	
Tabelle 1	(34 ff)	
SÄUME und VERBUSCHUNGSSTADIEN alter Brachen		45-55
Allgemeine Hinweise	(45 ff)	
Tabelle 2	(48 ff)	
HECKEN, BAUMHECKEN und GEBÜSCHE		56-60
Allgemeine Hinweise	(56 ff)	
Tabelle 3	(62 ff)	
WALDARTIGE BESTÄNDE		61-67
Allgemeine Hinweise	(61 ff)	
Tabelle 4	(62 ff)	
Kiefernforst (Veg.A.Nr. **1-3**)	(62 ff)	
Abraumhalden-(Vor-)Wald (Veg.A.Nr. **4-5**)	(65 ff)	
Buchen-Kiefern-Fichten-Bestand	(66 ff)	
KALKFELSGRUS- und FELSBAND-Gesellschaften		68-77
Allgemeine Hinweise	(68 ff)	
Hornkraut-Gesellschaft	(70 ff)	
Tabelle 5: Wimperperlgras-Halde	(73 ff)	
Tabelle 6: Trittrasen	(75 ff)	

NATURSCHUTZ UND PFLEGEMAßNAHMEN 78-84

LITERATUR 84-86

ANHANG
A) Artenliste
B) Tabellen
C) Vegetationskarte
D) Vegetationsaufnahmen-Lageplan

Frau Wilma Firnschild vom Lehrstuhl Botanik II der Universität Würzburg sei auch an dieser Stelle für die Erstellung dieses Laserprinter-Drucks herzlich gedankt.
Mein besonderer Dank gilt auch Frau Gabriele Theumer für die Übertragung der Vegetationskarte von farbiger zur schwarzweißen Ausführung.

Das Würzburger Naturschutzgebiet 'BROMBERG-ROSENGARTEN' *)

Uwe Buschbom

VORBEMERKUNGEN

Das bisher einzige, seit September 1985 ausgewiesene Naturschutzgebiet im Bereich der STADT WÜRZBURG ist mit der Problematik behaftet, am Rande eines Ballungszentrums, des neuen Trabanten-Stadtteils 'HEUCHELHOF' zu liegen. Es erscheint deshalb in besonderem Maße wichtig, die vorliegenden Vegetationsverhältnisse möglichst vollständig zu erfassen, zu analysieren und zu dokumentieren. Dies ist um so dringlicher, je stärker das Schutzgebiet in das Interesse der Öffentlichkeit gerät.

Wie bei anderen Naturschutzgebieten stehen auch hier zunächst eine wissenschaftlich erarbeitete Zustandserfassung als detaillierte, grundlegende Übersicht und ein daraus abzuleitendes Pflegekonzept im Vordergrund der Bemühungen um dessen Erhalt. Da hier aber in unmittelbarer Nachbarschaft derzeit schon über 8000 Mitbürger leben, muß sich einmal mehr bewahrheiten, daß Naturschutz nicht gegen die Menschen, sondern nur mit den Menschen erfolgreich sein kann. Unter den in diesem Fall besonders heikel erscheinenden Voraussetzungen sind einerseits intensive und fortwährende Untersuchungen nötig, um auf Fakten begründete, nachvollziehbare Erfahrungen im Umgang mit diesem Naturschutzgebiet zu erlangen. Andererseits muß die Achtung vor dem, was in diesem Gebiet noch vorhanden ist, stärker als bisher gefördert und Lernprozesse in Sachen Natur und Umwelt auch in diesem Fall intensiviert werden. Alle bisherigen Aktivitäten, die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit dieses Gebiets bekannt und verständlich zu machen - sei es durch Hinweise auf Fehlverhalten im Gelände, durch anleitende Informationsgespräche und Vorträge, bei Führungen von Einzelpersonen, Gruppen, Vereinen, Schulklassen und Studenten - sind nur erste Schritte, zu denen sich viel mehr Mitbürger bereitfinden und die in jedem Fall beschleunigt werden müssen.

Die jetzt vorliegenden Untersuchungsergebnisse sind in meinem Antrag auf Unterschutzstellung vom 13.4.1983 der zuständigen Naturschutzbehörde als Grundlage versprochen worden, konnten aber erst im

---

*) Herrn Prof. Dr. O.H. VOLK
in Würdigung seiner langjährigen Bemühungen um den hiesigen Naturschutz zum 85. Geburtstag gewidmet.

Laufe der Jahre von mir erarbeitet werden. Allerdings stehen noch immer umfassende Untersuchungen der Moos- und Flechtenflora und -vegetation dieses Gebiets aus, das nicht zuletzt auch wegen bemerkenswerter Moos- und Flechtenvorkommen interessant und schützenswert ist. Über bemerkenswerte Vorkommen einer im wesentlichen aus kleinbleibenden einjährigen Kräutern bestehenden Pflanzengesellschaft, der Hornkraut-Gesellschaft (*Cerastietum pumili*), ist bereits ausführlich berichtet worden (BUSCHBOM, 1984).

Die seit 1983 erfolgten pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen sind in den allermeisten Fällen auch durch Übersichts- und Detailfotos (Farbdias) belegt. Leider künden zahlreiche Belegfotos von gefährlichen und zerstörenden Vorgängen und Eingriffen in diesem Gebiet, von ahnungslosem, unbedachtem und sogar skrupellosem Verhalten einiger Mitbürger. Das hat auch seit Inkrafttreten der Schutzverordnung (16.9.1985) nicht wesentlich nachgelassen. Es ist noch viel Aufklärungsarbeit nötig, um hier Mißgriffe und Fehlverhalten zu verringern. Die aufgestellten *NATURSCHUTZGEBIET*-Hinweisschilder allein reichen jedenfalls nicht aus, um hier - wie auch in anderen Naturschutzgebieten - eine positive Grundhaltung den Schutzzielen gegenüber und Achtung vor den anzutreffenden Naturgegebenheiten zu erreichen, zumindest aber ein den Schutzbestimmungen entsprechendes Verhalten bei den Besuchern und Nutznießern zu bewirken. Auch die hier vorgestellten Belege sind dafür nicht ausreichend geeignet. Sie können wissenschaftlich interessant sein, Nichtfachkundigen aber wohl nur die Vielgestaltigkeit undArtenfülle andeuten, auf die Gliederung, Verschiedenartigkeit und Verzahnung der Lebensräume aufmerksam machen und vielleicht auch anregen, bestimmte, interessant und reizvoll erscheinende Lebensräume im Gelände aufzusuchen. Darin können jedoch bereits Gefahren liegen, insbesondere für kleinflächige, störanfällige Lebensräume (z.B. Lesesteinhaufen, Trockenmauerreste, alte Abraumhalden, steile Böschungen). Es bleibt nur zu hoffen, daß die daran interessierten Besucher bei ihren Betrachtungen sehr sorgsam vorgehen. Die Auswirkungen häufiger Begehungen auf die einzelnen Lebensgemeinschaften, insbesondere auf ihre z.T. hochinteressante Kleintierwelt, sind noch nicht abzusehen. Es scheint geradezu "tröstlich" zu sein, daß dieses Naturschutzgebiet keine Superlative (die seltensten/meisten Orchideen, die größten Vorkommen seltener Tiere/Pflanzen in der Region etc.) aufweist und nicht zum "Massentourismus" verleitet. Es ist eher etwas für die "stilleren" Naturliebhaber und Erholungssuchenden, die sich an seinen landschaftsästhetischen Reizen im Wechsel der Jahreszeiten erfreuen und sich vielleicht auch durch diese Veröffentlichung anregen lassen, dort gezieltere, Kenntnisse und Verständnis bereichernde Beobachtungen durchzuführen. Eine Einbeziehung von uns, den bewußten oder unbewußten "Teilhabern" an diesem geschützten Lebensraum, in die Betrachtung der Ausgleichsfunktionen, die dieses Naturschutzgebiet für die Ökologie der naheliegenden Landschaftsteile (landwirtschaftliche Kulturflächen, Siedlungsflächen) unbestritten ausübt, kann und soll nicht unterbleiben, sondern vielmehr wertgeschätzt werden.

Dieses Naturschutzgebiet basiert auf Gegebenheiten, die auf zweierlei Weise diesen Landschaftsteil geprägt haben und ihn von anderen Naturräumen im weiten Umkreis abheben.

Mit der Entstehung des Maintals vor etlichen hundertausend Jahren (Oberpliozän - Altpleistozän) traten hier an der Nordostgrenze einer auf der Welt einzigartigen Fazies im Oberen Muschelkalk, dem Quaderkalk, Felspartien zutage, die aufgrund ihrer außerordentlichen Verwitterungsbeständigkeit dauerhafte Sonderstandorte für Kleinlebewesen sind. Seit vielen Jahrtausenden, spätestens seit der nacheiszeitlichen Wärmezeit (ca. 5000 v. Chr.) haben sich auf diesen Felsen Lebensgemeinschaften entwickeln können, die in Artenzusammensetzung und Struktur den heutigen entsprachen oder zumindest stark ähnelten. Bei dem vorliegenden Bewuchs handelt es sich also um Dauergesellschaften, die es in dem dichtbesiedelten Mitteleuropa mit seinen vom Menschen umgeformten Landschaften nicht mehr sehr zahlreich gibt.
Das Interesse der in der Nähe siedelnden Menschen galt zwar nicht diesem unscheinbaren, "nutzlosen" Bewuchs mit seinem Kleingetier, wohl aber dem Gestein selbst. Seit Jahrhunderten ist der Quaderkalk von großer wirtschaftlicher Bedeutung (vgl. RUTTE, 1957). Schon vor über 500 Jahren wurden große Teile der am 'Bromberg' anstehenden Quaderkalkbank abgebaut. Auch die Alte Mainbrücke ("Heiligenbrücke") in Würzburg soll daraus erbaut worden sein (WORSCHECH, 1975). Ausgedehnte Abraumhalden an der Hangkante des Maintals und auf den alten Steinbruchsohlen künden von intensiven Eingriffen und Umgestaltungen dieses Landschaftsteils durch den Menschen. Neue Felsstandorte wurden geschaffen. Abraumhalden und Steinbruchsohlen wurden zu neuartigen Lebensräumen ("Sekundärstandorten"). Auch sie tragen inzwischen naturnahe Lebensgemeinschaften relativ hohen Alters. Selbstverständlich sind auch die übrigen Teile dieses Maintalhanges nicht ungenutzt geblieben. Inwieweit die Menschen aus dem ehemaligen, nur wenige hundert Meter entfernten "Bandkeramiker"-Dorf nahe dem 'Schilfweiher' beim Heuchelhof schon in der Jungsteinzeit (vor ca. 5000 Jahren) auf dieses Gebiet Einfluß nahmen, bleibt ungewiß, sehr groß wird er wohl nicht gewesen sein. In geschichtlicher Zeit war das sicherlich anders. Bereits seit den Anfängen des urkundlich belegten Weinanbaus in Franken soll es auch bei Heidingsfeld Weingärten gegeben haben (LEICHT, 1985). Ob auch in diesem Bereich der Heidingsfelder Gemarkung Wein angebaut wurde, ist fraglich. Offen bleibt zunächst auch, ob von der Flurbezeichnung 'Rosengarten' auf von Wildrosen umstandene Parzellen geschlossen werden kann, auf denen Wein oder andere Sonderkulturen gezogen wurden. Jedenfalls läßt die heute noch erkennbare, relativ kleinflächige Gliederung der steilen Hangpartien durch Trockenmauern und Lesesteinriegel auf ehemals intensive Nutzung schließen. Vermutlich sind dagegen die oberen Hangbereiche seit eh und je extensiv genutzte Hutungsflächen. Wahrscheinlich haben die vom Verbiß verschonten und deshalb zahlreichen Rosenbüsche (Hundsrose, Weinrose

und andere Arten mit auffällig duftendem Laub) zur Flurbezeichnung 'Rosengarten' geführt. Wenn auch bisher noch keine verläßlichen Unterlagen über die ehemaligen Nutzungsweisen und die Zeitpunkte des Brachfallens vorliegen, so läßt sich anhand der heutigen Vegetationsverhältnisse feststellen, daß es sich hier oft um sehr alte Brachen handelt, die auch als Zeugnisse früherer Landeskultur interessant und erhaltenswert sind.

Es ist also hervorzuheben, daß es in diesem Naturschutzgebiet nicht nur bemerkens- und schützenswerte Dauergesellschaften an geologisch bedingten Sonderstandorten, sondern auch bis zu Jahrhunderte alte Entwicklungsstadien naturnaher Vegetation an Sekundärstandorten gibt, deren derzeitiger Zustand zu Vergleichszwecken analysiert und zur Verfolgung künftiger Entwicklungen dokumentiert werden soll.

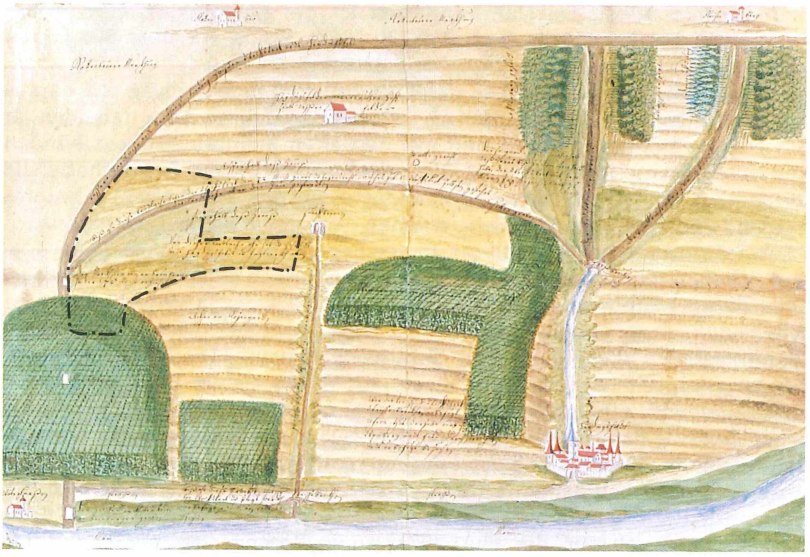


Abb. 2: Abriß der Gemarkung Heidingsfeld aus der Mitte des 16. Jahrhunderts (-.-. 'Bromberg' und 'Rosengarten'). (Staatsarchiv Würzburg, Würzburger Risse und Pläne I/491).

Trockenmauern und Lesesteinriegel auf ehemals intensive Nutzung schließen. Vermutlich sind dagegen die oberen Hangbereiche seit eh und je extensiv genutzte Hutungsflächen. Wahrscheinlich haben die vom Verbiß verschonten und deshalb zahlreichen Rosenbüsche (Hundsrose, Weinrose und andere Arten mit auffällig duftendem Laub) zur Flurbezeichnung 'Rosengarten' geführt. Wenn auch bisher noch keine verläßlichen Unterlagen über die ehemaligen Nutzungsweisen und die Zeitpunkte des Brachfallens vorliegen, so läßt sich anhand der heutigen Vegetationsverhältnisse feststellen, daß es sich hier oft um sehr alte Brachen handelt, die auch als Zeugnisse früherer Landeskultur interessant und erhaltenswert sind.

Es ist also hervorzuheben, daß es in diesem Naturschutzgebiet nicht nur bemerkens- und schützenswerte Dauergesellschaften an geologisch bedingten Sonderstandorten, sondern auch bis zu Jahrhunderte alte Entwicklungsstadien naturnaher Vegetation an Sekundärstandorten gibt, deren derzeitiger Zustand zu Vergleichszwecken analysiert und zur Verfolgung künftiger Entwicklungen dokumentiert werden soll.

DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

Lage und Relief

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Südostgrenze der STADT WÜRZBURG im 4. Quadranten der *Topographischen Karte (1:25000) Nr. 6225 WÜRZBURG SÜD* (49°44' - 49°44'30" n.Br. und 9°58'10" - 9°59' ö.L.).

Laut der im *Amtsblatt der Regierung von Unterfranken (Nr. 19, S. 191-195, 1985)* veröffentlichten Verordnung über das Naturschutzgebiet 'BROMBERG - ROSENGARTEN' hat es eine Größe von ca. 31 ha. Es grenzt an den Stadtteil HEUCHELHOF und befindet sich zum größten Teil in der Gemarkung Heidingsfeld. Sein Südteil gehört hauptsächlich zur Gemarkung Rottenbauer, überschreitet im Osten die Stadtgrenze und erstreckt sich mit ca. 1,5 ha auch auf die Gemarkung Winterhausen.

Als Teil der naturräumlichen Einheit 'Mittleres Maintal' (nach MENSCHING u. WAGNER, 1963) umfaßt es den mittleren und oberen Bereich eines im sanften Bogen nach Norden-Nordosten abfallenden Gleithanges sowie die durch Gesteinsabbau z.T. stark veränderte Hangkante und angrenzende Plateaufläche im Süden des Gebiets. Seine durch Gehölze stark gegliederten Rasenflächen oberhalb der Bundesautobahn A3/E5 (Frankfurt - Nürnberg) bilden einen in sich einheitlichen Landschaftsteil, der sich sehr deutlich und reizvoll von den umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen und den benachbarten Siedlungsräumen abhebt. Unter anderem sind auch die hangabwärts ziehenden alten Erosionsrinnen und Steinriegel sowie die z.T. beachtlich großen Abraumhalden an der Hangkante von Gehölzen bestanden und treten nicht mehr sonderlich hervor.

Ein ca. 1,5 km langer Pfad entlang der Hangkante im Bereich des 'ROSENGARTEN' und durch die ehemaligen 'BROMBERG'-Steinbrüche am Rand und auf der Hochfläche durchzieht dieses Naturschutzgebiet, das im Osten auf ca. 300 m Hanglänge um 60 m (285-225 ü. NN), im Mittelteil auf ca. 240 m um 50 m (277-227 ü. NN) und an seiner Nordwestgrenze nur noch auf ca. 150 m um 35 m (275-240 ü. NN) abfällt. Dieser Pfad führt z.T. direkt an den am Hang austretenden Quaderkalkblöcken vorbei, von denen einige sogar völlig frei auf dem Hang zerstreut liegen. An einigen Stellen, insbesondere im Südteil des Naturschutzgebiets, sind die in wenig gegliederten, auffallend dicken Schichten ("Bänken") anstehenden Quaderkalk-Fazies aufgeschlossen. Die durch den früheren Quaderkalkabbau bedingten Steilhänge von mehreren Metern Höhe bilden die mitunter sehr markante Südwest- und Westgrenze des Gebiets.

Geologie und Boden

Der geologische Aufbau dieses Gebiets ist aus der *Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 6225 WÜRZBURG SÜD* (München 1967) ersichtlich. In den dazu veröffentlichten Erläuterungen von HOFFMANN et al. (1967) sind detaillierte Informationen zu finden, die auch für die geologischen Verhältnisse in diesem Bereich des Maintals gelten. Einen weitergehenden Überblick über die Geologie von Unterfranken und insbesondere auch über dieses Gebiet gibt RUTTE (1957, 1975). Aus den *Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 6125 WÜRZBURG NORD* von BRUNNACKER (1958) lassen sich wichtige Hinweise auch auf die Bodenbildungen an diesem Maintalhang entnehmen. Eine eingehende Darstellung und Erörterung der vorliegenden geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse können und sollen hier nicht gegeben werden, so wünschenswert sie für das Verständnis der davon in starkem Maße abhängigen Vegetation im einzelnen auch wären. Eine kurze, orientierende Darstellung muß hier genügen.

Die geologische Gliederung dieses Naturschutzgebiets erscheint unkompliziert. Die **Schichtenfolge** reicht von den untersten bis zu den obersten Abschnitten des Oberen Muschelkalks (mo_1, mo_2, mo_3) und erstreckt sich vom Hangfuß bis zu der von Löß/Lößlehm bedeckten Hochfläche. Der über dem Oberen Muschelkalk liegende Untere Keuper ("Lettenkeuper") steht nur an zwei Stellen im westlichen, oberen Grenzbereich des Gebiets an. Meist aber bildet der Grenzglaukonitkalk als oberste Schicht des Oberen Muschelkalks im Südteil des Naturschutzgebiets die Westgrenze. Wie die *Geologische Karte 1:25000* und die von RUTTE (1975) veröffentlichte geologische Kartenskizze der HEUCHELHOF-Region erkennen lassen, durchzieht die für Unterfranken wirtschaftlich so bedeutsame und berühmte Quaderkalk-Fazies des Oberen Muschelkalks (mo_3) als relativ breites Band auch diesen Maintalhang in seinen oberen Bereichen. Aus der Abbildung 5 in den *Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:25000* von HOFFMANN (1967) geht anschaulich hervor, daß die Quaderkalk-Fazies auch in diesem Abschnitt nicht nur aus einer einzigen Schicht ("Bank") besteht, sondern in

mehreren Ausbildungen in verschiedenen Horizonten des geologischen Profils vorliegt (Glaukonit-Quaderkalk, Oberer Hauptquaderhorizont, Quaderkalk der knauerigen Bank). Daraus wird auch verständlich, daß im mittleren und nördlichen Teil dieses Gebiets in verschiedener Höhenlage (ca. 265 m ü. NN und ca. 275 m ü. NN) Quaderkalkblöcke zutage treten.

An dieser Stelle sei wenigstens kurz erwähnt, daß der **Quaderkalk** in seiner Entstehung vor ungefähr 180 Millionen Jahren auf eine ganz besondere Situation im Muschelkalkmeer zurückgeht (vgl. RUTTE 1957). Bedingt durch einen halbinselartigen Festland-"Sporn" ('Gammesfelder Barre') in der Gegend vom heutigen Gammesfeld bei Rothenburg o.T. wurden die an der damaligen Küste entlangstreichenden Meeresströmungen nach Nordwesten aufs freie Meer hin abgelenkt. Die von den flacheren Küstenzonen mitgeführten Schalenreste ("Schalenschill") von Muscheln und Brachiopoden, einer Gruppe muschelähnlich-schalengeschützter Krebse, setzten sich in einer zungenförmig verlängerten Zone der 'Gammesfelder Barre' in tieferen Bereichen des Muschelkalkmeeres ab. Diese aus ungeheuren Mengen von mehr oder weniger zertrümmerten Zweischalern bestehende Schillzunge reichte gerade noch bis in dieses Gebiet, das jetzt nicht nur wegen seiner derzeitigen Vegetation geschützt, sondern auch als ein Beispiel der geologischen Eigenartigkeit der Muschelkalkformation hervorgehoben, von weiterem Abbau verschont und in seiner jetzigen Ausprägung erhalten werden soll.

Entsprechend dem zeitlichen Verlauf der Zusammenspülung und der Mächtigkeit der Schillablagerung bestehen zwischen dem Zentralbereich und den Randzonen große Unterschiede. Auch die Zusammensetzung und Struktur des sedimentierten Schills spielt dabei eine differenzierende Rolle. Je nach der Größe der Hohlräume zwischen den Schalenresten, ihre Verkittung durch Kalkschlamm, Umkristallisierung der Schalenreste und Füllung der Hohlräume mit Sekundärkalzit bildete sich groblückig-kristallinisches oder feinlückig-poröses Kalkgestein, das leicht bearbeitbar aber gegenüber allen Witterungs-

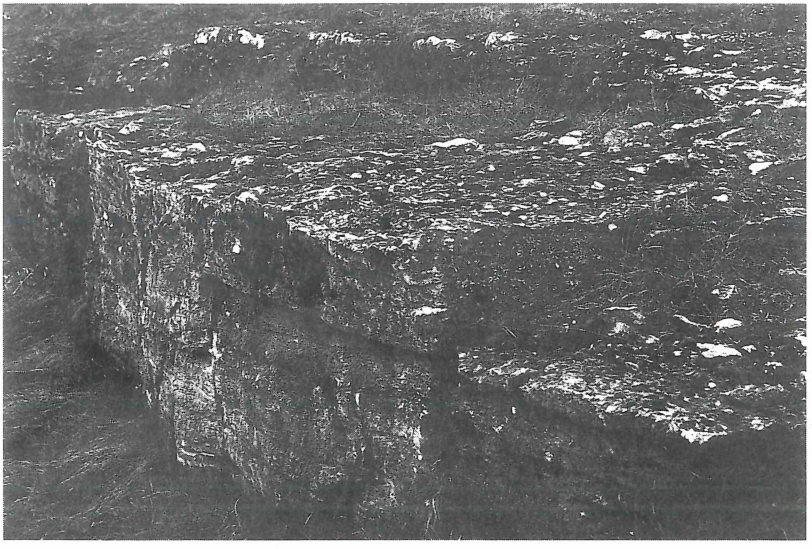


Abb. 3: Quaderkalkbank nahe der Südgrenze des Naturschutzgebiets.

einflüssen außerordentlich dauerhaft und selbst gegenüber aggressiven Luftverschmutzungen sehr widerstandsfähig ist.

Trotz aller Differenzierungen zeichnen sich diese Gesteinsbänke aber gegenüber allen anderen Schichten des Muschelkalks dadurch aus, daß sie besonders dick (bis über 1 Meter "mächtig"), vor allem aber schichtfugenfrei und nur senkrecht geklüftet sind. Die Tatsache, daß sich die Gesteinsbänke deshalb in sehr großen Quadern abbauen lassen, führte zur Bezeichnung "Quaderkalk" (10.4.1983).

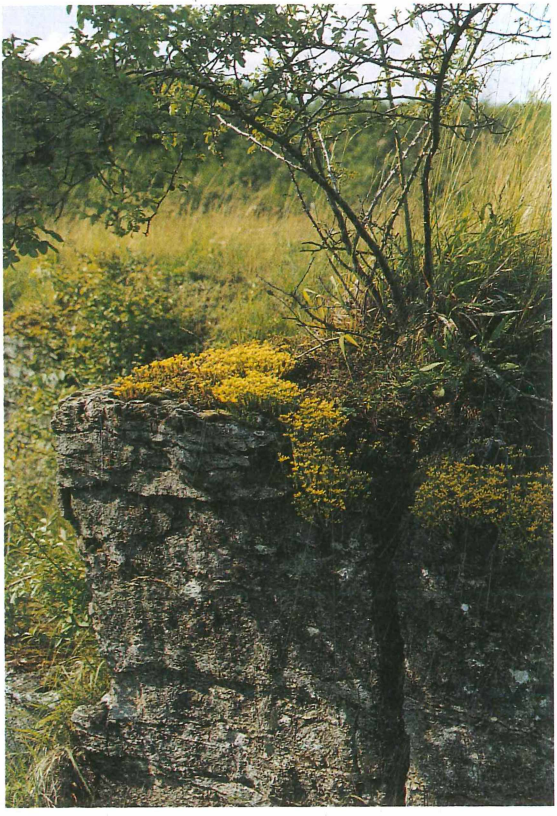


Abb. 4: In den senkrechten Klüften hat sich manchmal soviel Feinerde angesammelt, daß selbst Gehölze - wie hier die Rose - darin zu gedeihen vermögen. Bei sehr geringer Bodenauflage überleben nur besonders an Trockenheit und Wärme angepaßte Pflanzen, wie z.B. der Scharfe Mauerpfeffer, der hier zu blühen beginnt (27.6.1987).

Der hier vorherrschende Obere Muschelkalk weist neben der Sonderfazies Quaderkalk in seiner Normalausbildung einige in wechselnder Folge und Mächtigkeit auftretende Schichten verschiedenartiger Gesteinstypen auf, so vor allem tonig-dichte, dunkle, bläulichgraue Platten- und Linsen-

kalksteine ("buchene" Kalke), kristallinisch-glitzernde, durch Schalen und Bruchschill lückig-poröse, rotbraun gesprenkelte Kalksteine ("eichene" Kalke), grünlich-grauschwarzer, dunkelbraun verwitternder Glaukonitkalkstein, vorwiegend "weiche", gelbliche Kalkmergelsteine, Mergelschiefer, Tonmergelschiefer, Tonschiefer und andere Tonsteine, in denen Kalkknollen eingebettet sein können. Wieweit sich die Schichtenfolge (Stratigraphie) der physikalisch-chemisch unterschiedlich verwitternden Kalk-, Mergel- und Tonsteine auf die Bodeneigenschaften an diesem Hang, so vor allem auf die Wasserzügigkeit, auswirkt und für die sich oft kleinflächig ändernden Vegetationsverhältnisse mitverantwortlich ist, bleibt im Einzelfall fraglich.

Die ursprünglichen **Böden** dieses Gebiets, das während der Eiszeiten nicht von den aus Skandinavien und den Alpen vorgedrungenen Eismassen erreicht wurde, also in der relativ schmalen "eisfreien" Zone Mitteleuropas lag, erfuhren insbesondere während der letzten Eiszeit (Würmglazial) tiefgreifende Veränderungen. Durch klimatisch bedingte Fließvorgänge (Solifluktion) wurde die Bodendecke an den Hängen weitgehend abgetragen, das damals oberflächennah anstehende Gestein aufbereitet und mit den sich verlagernden Böden durchmischt. Meist haben sich aus diesen Fließerdeschichten die heute vorliegenden Böden gebildet, sofern sie nicht durch wirtschaftliche Nutzung des Menschen verändert wurden. Einfluß auf die Bodenentwicklung nahm vor allem aber auch der während der letzten Kaltzeit (vor ca. 70 000 Jahren) von westlichen Winden aus vegetationslosen Moränen- und Schotterflächen ausgeblasene und herangetragene Staub, der sich überall ablagerte und als 'Löß' eine mehr oder weniger dicke Deckschicht bildete.

Unter den niederschlagsreichen Verhältnissen, dem humiden Klima Mitteleuropas, begann die Verwitterung des Lößes zu Lößlehm mit der Entkalkung des Oberbodens. Der gelöste Kalk wurde durch die versickernden Niederschläge ausgewaschen und fiel in tieferen Schichten wieder aus (z.T. als "Lößkindl" = Kalkkonkretionen). Durch Entkalkung schritt die Silikatverwitterung des Lößes (Abbau seines Glimmer- und Feldspatanteils) voran, die Tonmineralien durchschlämmten den Oberboden, wurden ebenfalls ausgewaschen und reicherten sich in tieferen Schichten wieder an, und zwar bei sehr mächtigen Lößbedeckungen ohne die Grundschichten zu erreichen (Parabraunerde-Bildung). Solche Verhältnisse liegen im Bereich der Hangkante, vor allem aber auf der seit langem (ca. 5000 Jahren) genutzten Hochfläche vor. Wo dort aber wie am Hang die Lößbedeckung über dem Solifluktionsschutt aus Lettenkeuper und/oder Muschelkalk weniger als 1 m mächtig ist, staute sich das aus dem Oberboden ausgewaschene tonige Material auf den mergelig-tonigen Grundschichten, die in den steileren Hangbereichen auch aus den tonigen Verwitterungsprodukten des Muschelkalks bestehen können. Es entstand eine Parabraunerde mit stark tonigem Unterboden, die als Braunlehmparabraunerde bezeichnet wird. Auch diese Bereiche werden bzw. wurden bevorzugt ackerbaulich genutzt.

Entwaldungen und Ackernutzung konnten zum Abtrag des Oberbodens führen. Erreichte die Beackerung den Braunlehm, also den ehemaligen, besonders tonigen Unterboden der Braunlehmparabraunerde, kam es beim Umpflügen infolge der Flachgründigkeit zur Durchmischung mit karbonatischem Untergrundsmaterial, sei es mit Kalksteinen aus der Fließerdeschicht (Solifluktionsdecke) oder sogar durch Aufreißen der anstehenden Gesteinsschichten. Starke Erosionen konnten sogar die Braunlehmauflage soweit reduzieren, daß auch von Natur aus eine Durchmischung des Bodens mit kalkigem Material aus den Grundschichten stattfand. Es folgte somit eine sekundäre Aufkalkung des Lehmbodens, den man entsprechend seiner Tiefe als mittelgründige oder flachgründige Braunlehmrendzina klassifizierte. Aufgrund des verhältnismäßig schlechten Wasserhaltevermögens (im Vergleich zu den Parabraunerden), die oft zu ertragsmindernder Bodentrockenheit führt, und der schwierigeren Bearbeitbarkeit des Bodens sind solche Parzellen längst brachgefallen.

In anderen Teilen des Gebiets ist der humose Oberboden direkt aus dem anstehenden Gestein hervorgegangen und liegt dem Ausgangsgestein unmittelbar - ohne Ausbildung eines Unterbodens - auf. Entsprechend den Eigenschaften des Ausgangsgesteins (Kalkstein bzw. Ton- und Mergelstein) kann man diese meist sehr flachgründigen Böden zwei Gruppen von Bodentypen zuordnen. Ohne auf die jeweiligen Unterschiede näher eingehen zu können (Näheres dazu bei BRUNNACKER, 1958) seien hier die Bodentypen nur kurz angeführt:

a) Kalksteinrohboden bis Protorendzina, Prototangelrendzina, Mullartige Rendzina;

b) Tonig-mergelige Protorendzina, tonig-mergelige Mullrendzina.

Wie schon ZEIDLER (in BRUNNACKER, 1958) ausführte, haben auch diese Bodentypen einen wesentlichen Einfluß auf die Gliederung der Vegetationsdecke, bestehen doch zwischen der Vegetation und dem Boden sehr enge Wechselbeziehungen. Das gilt nicht nur für die naturnahe Vegetation, sondern bekanntlich auch für die vom Menschen intensiv genutzten und meist sehr stark überformten Flächen.

Von besonderer Bedeutung hier im Gebiet sind die Kalksteinrohböden und Protorendzinen auf den Quaderkalkblöcken und -bänken, den alten Steinbruchsohlen, Mauerkronen, Lesesteinriegeln und Abraumhalden. Hervorhebenswert sind die Quaderkalkblöcke mit ihrer oft nur wenige Millimeter bis einige Zentimeter mächtigen Protorendzina. Sie sind die einzigen heute noch "natürlichen" Standorte im Gebiet. Auf allen anderen Flächen verdanken die Böden und die darauf befindliche Pflanzendecke ihr Dasein den Tätigkeiten des Menschen. Selbst die "naturnahen" Halbtrockenrasen-Flächen auf Mullartiger Rendzina oder tonig-mergeliger Protorendzina waren ehemals bewaldet, bis sie durch Abholzung, z.T. nur vorübergehender ackerbaulicher Nutzung und/oder Beweidung stark verändert wurden und sich die heute vorliegenden Standortseigenschaften

bildeten. Selbst nach langer Zeit verminderter Eingriffe stellen solche Standorte noch keine Endstadien ihrer möglichen Entwicklung dar. In boden- und vegetationsgeschichtlichen Dimensionen sind einige hundert Jahre nur eine kurze Zeit.

Klima und Pflanzenverbreitung

Das Vorkommen und die Verbreitung der Pflanzen eines bestimmten Gebiets ist in Europa - wie in allen Regionen der Erde - in starkem Maße von den herrschenden Klimaverhältnissen abhängig. Als Teil des weltweiten Zirkulationssystems erstreckt sich die Zone der 'Außertropischen Westwinde' über Europa, das bei solch großräumiger Betrachtung als meerumspültes "Anhängsel" an die riesige Kontinentalmasse Asien erscheint. Demzufolge ist in Europa neben dem bekannten Süd-Nord-Gefälle der Temparatur von Sizilien bis Spitzbergen eine deutliche klimatischen West-Ost-Gliederung vom Atlantik bis zum Ural feststellbar, die sich auch in den Differenzierungen der Vegetation ausdrückt. Da der ausgleichende Einfluß des Meeres mit den relativ feuchten Luftmassen von West- nach Mitteleuropa abnimmt, ändern sich mit der Bewölkungsintensität nicht nur die Niederschlagsmenge und Niederschlagsverteilung, sondern auch die Temperaturverhältnisse. Das ozeanische Klima ("Seeklima") schwächt sich unter dem Einfluß der Landmassen ab. Es kommt mit zunehmender Kontinentalität zu größeren Temperaturunterschieden im Tages- und Jahresgang (kühlere Nächte, heißere Tage bzw. kältere Winter, heißere Sommer) und zur Verschiebung des Niederschlagsmaximums vom Winter zum Sommer. Es ist leicht einsichtig, daß sich derartig wichtige Änderungen in den Lebensbedingungen auch auswirken auf die Überlebensfähigkeit der verschiedenartigen Pflanzen im Wettkampf um die Besiedlung der einzelnen Lebensräume. Umgekehrt verdeutlichen das Vorkommen bestimmter Arten, ihr Vorhandensein in unterschiedlichen Lebensgemeinschaften, ihr Verteilungsmuster in den einzelnen Naturräumen einer Region und gerade auch ihre großräumige Verbreitung, ihr Areal, nicht nur ihre Lebensansprüche, sondern lassen auch Rückschlüsse auf die klimatische Situation an ihren Standorten zu.

Neben "Allerweltspflanzen" gibt es auch solche, die ausschließlich oder schwerpunktmäßig unter ozeanischen oder ozeanisch getönten Klimaverhältnissen vorkommen und solche, die unter derartigen Lebensbedingungen nicht konkurrenzfähig sind und nur oder vornehmlich in Regionen mit kontinentalem Klima ("Landklima") verbreitet sind. In den Übergangsbereichen zwischen beiden Klimatypen in Mitteleuropa - wie auch hier um Würzburg - kann die großklimatische Situation durch Auswirkungen regionaler und lokaler Geländeeigentümlichkeiten (Berge, Täler, Wasserflächen etc.) in die eine oder andere Richtung ihrer Ausprägung beeinflußt und mehr oder weniger stark abgeändert werden. So

braucht man z.B. kein Fachmann zu sein, um die daran gebundenen Unterschiede im naturnahen Bewuchs der Maintalhänge zwischen Karlstadt und Gambach einerseits und dem in diesem Maintalbereich zu erkennen. Zwar ist dieses Gebiet hier nur unwesentlich weiter östlich - in Richtung Kontinentalklima - gelegen, aber der Regenschatten des Spessarts wirkt sich auf den Gambacher Hängen deutlich stärker aus als hier bei Würzburg. Verstärkend kommt hinzu, daß es sich dort um S-SW-gerichtete Hänge und hier um N-NO-Hänge handelt. Man denke aber nicht nur an die unterschiedlichen Sonneneinstrahlungsverhältnisse, sondern auch daran, welch deutliche Unterschiede zwischen den Geländeformen, der Bodenentwicklung und dem Wasserhaushalt auf dem außerordentlich stark zerklüfteten und meist sehr viel dünner geschichteten ("gebankten") Unteren Muschelkalk ("Wellenkalk") und dem hier anstehenden Oberen Muschelkalk vorliegen. Die geländeklimatischen und die übrigen Standortsunterschiede machen schnell begreiflich, daß auf so kurzer Distanz die Maintalhänge dort mit 'Trockenrasen', dem sogenannten *'Mainfränkischen Trockenrasen'* (vgl. VOLK 1937, BUSCHBOM 1987) und hier mit 'Halbtrockenrasen' bewachsen sind. Ein Vergleich beider Vegetationseinheiten ist nicht nur von ihren Erscheinungsbildern und ihren Zusammensetzungen her reizvoll. Auch bei vegetationskundlicher Betrachtung, die von der Entstehungsgeschichte solcher Einheiten ausgeht, deren Entwicklung verfolgt und durch Beobachtungen und Messungen die Beziehungen einzelner Pflanzenarten und ganzer Lebensgemeinschaften zu ihrer Umwelt - ihre Ökologie - zu ergründen versucht, bieten sich hier geradezu "Lehrstücke" der Natur. Es sind jedoch nicht nur ihre Unterschiede bemerkenswert, sondern auch ihre Gemeinsamkeiten, und die im jeweiligen Gebiet kleinräumigen Änderungen der Standorte fördern das Verständnis der Zusammenhänge.

Die für diese beiden Abschnitte im 'Mittleren Maintal' einzig zur Verfügung stehenden "offiziellen", in Würzburg punktuell gemessenen und zu langjährigen Durchschnittswerten nivellierten Klimadaten sind bei solchen Betrachtungen nur grobe Orientierungshilfen. Nach den Angaben der WETTERWARTE WÜRZBURG sind folgende Daten ermittelt worden:

Jahresdurchschnittstemperatur = 9 °C,
Juli-/Januar-Durchschnittstemperatur = 18,3 / -0,3 °C,
absolutes Temperatur-Maximum/-Minimum = 38,5 / -28 °C,
Vegetationsperiode = 150 Tage, (mit mittlerer Temperatur über 10 °C),
1630 Stunden Sonnenschein/Jahr,
Jahresniederschlag = 600 mm (l/m^2).

Eine kritische Würdigung der Aussagefähigkeit dieser Daten gibt VAUPEL (1981, 1985). Demnach liegt laut Statistik z.B. die 'Standard-Abweichung' des Jahresniederschlags bei 130 l/m^2, d.h. Jahresmengen zwischen 470 und 730 l/m^2 können noch als "durchschnittlich", normal gelten. Ein Drittel aller bisher ermittelten Jahresniederschlagswerte liegen aber noch unter oder über diesen beiden Werten. Ähnliche Streubreiten (Meßpunkte-"Wolken") haben auch die übrigen Klimadaten. Dessen wird

sich wohl jeder bewußt, der mehrere Sommer im Würzburger Raum verbracht hat und die errechnete Juli-Durchschnittstemperatur von 18,3 °C aus seiner Erfahrung heraus als "viel zu niedrig" einstuft, weil man die "heißen" Sommer noch gut in Erinnerung hat. Zwar haben auch die extremen klimatischen Situationen einen bedeutenden Anteil im Wirkungsgefüge zwischen Pflanze und Standort (selbst langlebige Pflanzen werden durch extreme Witterungseinflüsse in ihrem Stoffwechsel und schließlich auch in ihrem Vorkommen beeinflußt). Sehr wichtig ist aber der Ablauf der Witterungseinflüsse, das Verteilungsmuster der vielen Einzeldaten, die über einen bestimmten Zeitabschnitt gemessen wurden. Darüber hinaus bedeuten gleiche klimatische Gegebenheiten im Herbst und im Frühjahr für die Pflanzen etwas deutlich anderes. Die Komplexität der Verhältnisse macht es schwer, die verfügbaren Meßdaten in ihrer Bedeutung für die Pflanzen am Standort und für deren Rückwirkung auf den Standort - für die Ökologie - richtig zu interpretieren. Es war sicherlich schon schwierig genug, die Unmenge der seit 1860 in Würzburg gemessenen Klimadaten zu folgender Feststellung zusammenzufassen mit den Worten,

"daß die Wahrscheinlichkeiten für besonders ungünstiges Wetter oder lange unvorteilhafte Witterung (hier in Würzburg) nicht besonders hoch sind. In dieser guten Mischung von Sonnenenergie, Niederschlags-Wasser, Fühlbarer Wärme des Bodens sowie in den geeigneten Verteilungs- und Verwertungs-Abläufen bietet Mainfranken eine physische Umwelt, welche in dieser Ausgewogenheit nicht überall (in Mitteleuropa) zu finden ist" (VAUPEL 1980/81, S. 22).

Diese hier angedeutete klimatische Sonderstellung drückt sich bereits darin aus, daß Mainfranken seit über tausend Jahren Weinanbaugebiet ist und auch heute noch seine Stellung als nördlichstes ökonomisch rentables Weinbaugebiet Mitteleuropas behauptet hat. Das Untersuchungsgebiet aber ist seit langem kein Anbaugebiet dieser klimatisch anspruchsvollen Kulturpflanze mehr, wenn es überhaupt jemals eines war. Darin zeigt sich, daß das Geländeklima dieses N-NO-Hanges von den benachbarten, mit Reben bestandenen Maintalhängen abweicht und die von der WETTERWARTE WÜRZBURG gemessenen Klimadaten nur annähernd auch für dieses Gebiet gelten können. Um so interessanter ist es, die hier vorliegenden Vegetationsverhältnisse zu analysieren und als Abstufung der einwirkenden Umweltfaktoren - auch der klimatischen - zu begreifen.

DARSTELLUNG DER VEGETATIONSVERHÄLTNISSE

Bestandsaufnahmen

Die Identifizierung sämtlicher im Gebiet anzutreffender Pflanzen muß als nicht abgeschlossen gelten. Aufgrund des erforderlichen Zeitaufwandes konnten nämlich einige besonders schwierige Sippen, wie z.B. die Gattung *Rosa*, deren Arten zur Bastardierung neigen, nicht ausreichend sicher bestimmt werden. Auch auf die mögliche taxonomische Untergliederung einiger Sammelarten, wie z.B. Hungerblümchen (*Erophila verna*) oder Schafschwingel (*Festuca ovina*), wurde in den Bestandsaufnahmen verzichtet, da die Unterarten (oft auch als Arten aufgewertet) anhand der unterschiedlich entwickelten Exemplare zur Zeit der Bestandsanalyse auch mit größerem Aufwand nicht eindeutig zugeordnet werden konnten und ihr Aussagewert im Hinblick auf die Charakterisierung der Standortseigentümlichkeiten zweifelhaft erscheint.

Die Benennung (Nomenklatur) der Phanerogamen erfolgte nach OBERDORFER (1983). In diesem Bestimmungswerk finden sich auch die meisten Angaben über die pflanzensoziologischen und ökologischen Bezüge zu den angetroffenen Arten. Die Kryptogamen (Moose, Flechten) wurden nach den Floren von FRAHM u. FREY (1983) und WIRTH (1980) benannt. Die deutschen Bezeichnungen der Moose wurden der 'Moosflora von Südwestdeutschland' von BERTSCH (1959) entnommen.

Wie üblich wurde auch hier die *BRAUN-BLANQUETsche METHODE* angewendet, um Pflanzenbestände vergleichbar zu analysieren. BRAUN-BLANQUET (1928, 1964) kombinierte die geschätzte Individuenzahl (Abundanz) einer Art mit dem Grad ihrer ebenfalls geschätzten Flächendeckung (Dominanz) in einem Bestand nach einer (ursprünglich fünfteiligen) "Artmächtigkeit"-Skala. In Anlehnung an ELLENBERG (1956) bedeuten:

5 = mehr als 75 % der Fläche deckend (bei gedachter senkrechter Projektion des Art-Bestandes auf die untersuchte Fläche),
4 = 50 - 75 % der Fläche deckend,
3 = 25 - 50 % der Fläche deckend,
2 = 5 - 25 % der Fläche deckend bei beliebiger Individuenzahl, oder: sehr zahlreiche Individuen, aber weniger als 5 % deckend.
1 = zahlreiche Individuen, aber weniger als 5 % der Fläche deckend, oder: ziemlich spärlich, aber mit größerem Deckungswert,
+ (Kreuz!) = wenige Individuen, spärlich und nur wenig Fläche deckend.

Die Differenzierung in eine zusätzliche 7. Stufe:
r = sehr selten und nur wenig Fläche deckend (meist nur ein Exemplar),
unterblieb bei den vorliegenden Untersuchungen aufgrund ihrer schlechten Abgrenzbarkeit gegenüber der Bewertungsstufe "+" und wegen ihrer geringen Aussagekraft. Wo es angebracht erschien, wurden die Individuen einer Art in der Probefläche ausgezählt und für spätere Vergleiche protokollarisch festgehalten.

Wie üblich wurden die Flächendeckung der Moose und die der Flechten in der "Moosschicht" der Aufnahmeflächen zusammengefaßt.

Auf die Angabe der Häufungsweise, der "Geselligkeit" (Soziabilität), der einzelnen Arten wurde nicht verzichtet, da sich daraus Strukturmerkmale des untersuchten Pflanzenbestandes verdeutlichen lassen, die nicht unbedingt aus den Angaben der Artmächtigkeit hervorgehen. Das ist für die Nachvollziehbarkeit solcher Vegetationsbeschreibungen, die sich in abstrahierenden Beobachtungen und zusammenfassenden Schätzwerten ausdrückt, hilfreich, zumal mit der Soziabilitätsangabe auch auf ungewöhnliches arteigenes Verhalten unter den jeweiligen Standortsbedingungen aufmerksam gemacht, Entwicklungstendenzen angedeutet und eventuell auch leichter verständlich werden. In der fünfteiligen Wertungsskala der Soziabilität bedeuten:
5 = in großen Herden,
4 = in ausgedehnten Flecken, in kleinen Kolonien oder in größeren Teppichen,
3 = truppweise (kleine Flecken oder Polster),
2 = gruppen- oder horstweise,
1 = einzeln wachsend.

Die Soziabilitätsziffer wird in den Aufnahmen durch einen Punkt getrennt hinter die Artmächtigkeitsangabe gestellt, z.B. +.2.

Der Schätzwert der Arten, die sich in der untersuchten Fläche als ungewöhnlich kümmerlich zeigten (verminderte Vitalität, nur steril, nicht mehr zum Blühen und Fruchten befähigt), wurden mit einem Index "o" versehen, z.B. 1^o.

Die Erarbeitung der hier zusammengestellten pflanzensoziologischen Aufnahmen zog sich notgedrungen über mehrere Jahre hin (Vegetationsperioden 1983, '85, '87, '88). Daraus entwickelte sich jedoch der Vorteil, zuvor als untersuchenswert erachtete Pflanzenbestände schon vor ihrer genauen Analyse in ihren von Jahr zu Jahr etwas unterschiedlichen floristischen Details und entwicklungsbedingten Ausprägungen kennengelernt zu haben. Trotz guter vegetationsbezogener Lokalkenntnisse tauchten aber immer wieder einmal Überraschungen auf, die ergänzend zu den bereits dokomentierten Ausbildungen der Vegetationseinheiten zusätzliche Aufnahmen sinnvoll erscheinen ließen. Die Erkenntnisse aus gelegentlichen Überprüfungen bereits untersuchter Flächen spielten dabei als Auswahlkriterien und für die Festlegung neuer Probeflächen eine Rolle.

Die Größe der Probeflächen entspricht oftmals nicht den als "Richtwerte" angegebenen Mindestgrößen (ELLENBERG 1956, S. 18: Wälder 50 - 200 (500) m^2, Trockenrasen 50 - 100 m^2, Wiesen 10-25 m^2, Weiden 5-10 m^2). Die mitunter ohne Rücksicht auf das Minimalareal der betreffenden Pflanzengesellschaften gewählte geringere Flächengröße sollte aber eine bessere Überschaubarkeit und damit auch eine verläßlichere und vollständigere Erfassung des Pflanzenbestandes gewährleisten. Im Vordergrund der Bemühungen standen nämlich neben dem Überblick über

die Vielfalt der Lebensgemeinschaften, ihre unterschiedlichen Ausbildungen und Entwicklungsstadien, auch die Erstellung einer möglichst genauen Grundlage für spätere Nachuntersuchungen und weitergehende Erhebungen.

Ein Lageplan mit punktuellen Angaben der Aufnahmeflächen (siehe Anhang) gibt nicht nur einen Überblick über die Verteilung der Vegetationsaufnahmen im Untersuchungsgebiet, er soll auch das Wiederauffinden der Probeflächen im Gelände erleichtern. Sofern dies nicht auch aus den Details der jeweiligen Vegetationsaufnahme sicher genug möglich erschien, wurden kleine Orientierungsskizzen im Protokoll angefertigt. In aller Regel sind auch Übersichts- und Detailfotos (Farbdias) von den untersuchten Pflanzenbeständen gemacht worden.

Tabellen

Die hier zusammengefaßten 82 Vegetationsaufnahmen bilden zusammen mit den bereits veröffentlichten Aufnahmen der *Hornkraut-Gesellschaft* (BUSCHBOM, 1984) das Kernstück einer Zustandserfassung des Naturschutzgebiets, die um die Fragestellungen des amtlichen Naturschutzes erweitert der Höheren Naturschutzbehörde im Oktober 1988 übergeben wurde. Die Aufnahmen sind also in erster Linie Dokumentationen, mit denen alle wichtigen Vegetationseinheiten dieses Gebiets belegt sein sollten. In Anlehnung an die pflanzensoziologische Syntaxonomie (OBERDORFER, 1978) sind sie in 6 Tabellen zusammengestellt. Ohne im einzelnen Rücksicht zu nehmen auf die systematische Gliederung solcher Tabellen, die möglicherweise auch eine Herausstellung von regionalen und lokalen Untereinheiten (Subassoziationen, Varianten, etc.) einschließen könnte, sind die umfangreicheren Tabellen insbesondere nach dem schwerpunktmäßigen Vorkommen der Arten in ökologisch-pflanzensoziologischen Einheiten gegliedert. Die Arten dieser Gruppen besitzen in diesen Situationen einen gewissen Zeigerwert, liefern also Anzeichen für gewisse Standortseigenschaften. Innerhalb dieser ökologisch-pflanzensoziologischen Gruppen sind die Arten nach ihrer Stetigkeit, d.h. nach ihrer Häufigkeit in den vorliegenden Aufnahmen, angeordnet. Diese Untergliederungen entsprechen also keinen pflanzensoziologisch-systematischen Einheiten, sondern sollen als ranglose "Ausbildungen" bestimmter Einheiten (Assoziationen, Verbände) die große Mannigfaltigkeit der Standorte im Gebiet aufzeigen. Aus der Anzahl der Aufnahmen in den Tabellen läßt sich nicht die Bedeutung der einzelnen Vegetationseinheiten ableiten und mit der Wahl der untersuchten Pflanzenbestände ist selbstverständlich auch die volle Variationsbreite der Einheiten im Gebiet noch nicht erschöpfend erfaßt, aber trotzdem sind die wesentlichen Eigenheiten ihrer Zusammensetzung und Struktur dokomentiert. Diese tabellarisch zusammengefaßten Daten liefern also eine brauchbare Grundlage für eine

analysierende Beschreibung der Vegetationsverhältnisse im Untersuchungsgebiet.

Kartierung

Diese Vegetationskartierung soll einerseits einen Überblick verschaffen über die im Gebiet z.Zt. vorliegenden unterschiedlich strukturierten Lebensräume und über das Verteilungsmuster der anzutreffenden Vegetationseinheiten. Andererseits war es aufgrund der vielfältigen Gliederung des Geländes geradezu notwendig, anhand von Detailkartierungen (z.B. markanten Einzelbäumen) auch gut brauchbare Orientierungsmöglichkeiten im Gelände zu erhalten. Somit übersteigt die kartographische Darstellung von vornherein etwas die Erfordernisse einer streng pflanzensoziologisch ausgerichteten Vegetationskartierung. Dies muß aber nicht unbedingt als Herabsetzung ihres wissenschaftlichen Wertes gesehen werden, zumal der Kartierung ohnehin zeitliche, maßstäbliche und fachbezogene Grenzen gesetzt waren, so z.B. durch nicht maßstabsgerechte Kleinflächigkeit bestimmter Vegetationseinheiten oder fehlende Festlegung regional gültiger systematischer Untereinheiten. Fragen der pflanzensoziologischen Systematik können und sollen hier allenfalls nur gestreift werden.

Die Kartierung erfolgte Mitte September 1988, und zwar im Maßstab 1:2000. Grundlage dafür waren Flurkarten 1:2000, die dieses Gebiet abdecken. Aufgrund seiner starken Flächengliederung und z.T. geringen Überschaubarkeit erwiesen sich Luftbildaufnahmen aus dem Jahre 1978 *) (Kopien ebenfalls im Maßstab 1:2000) als außerordentlich nützliche Kartierungshilfen. Kartiert wurden die Vegetationsverhältnisse auf insgesamt ca. 34 Hektar, davon sind ca. 31 ha bereits als NSG-Flächen ausgewiesen und ca. 3 ha als sinnvolle Erweiterungsflächen zur Unterschutzstellung empfohlen worden.

---

*) Für die freundliche Unterstützung durch Überlassung dieses Grundlagenmaterials und für die sonstigen Hilfeleistungen sei den Leitern des Vermessungsamtes der Stadt und des Stadtplanungsamtes sowie der Höheren Naturschutzbehörde auch an dieser Stelle herzlich gedankt.

VEGETATIONSKOMPLEXE

Der Blick vom Maintal auf den seicht gebuchteten Hang läßt die starke Gliederung des Naturschutzgebiets am deutlichsten werden. Aber auch von der erhöhten Position bei der 'Hörle'-Pappel ("Dreiländereck" = Gemarkungsgrenze Heidingsfeld, Rottenbauer, Winterhausen) aus nach Nordwesten (Abb. 1) bzw. vom Westrand des Gebiets südostwärts überblickt man den reizvollen Wechsel "offener" Rasenflächen mit Einzelgehölzen oder großflächigen Gebüschen bis hin zu waldartigen Beständen. Nur der kleinere Südostteil des Gebiets ist als Randbereich der ackerbaulich genutzten Hochfläche nicht gut überschaubar. Offene Stellen sind hier seltener, rasenartige Bestände liegen oft nur kleinflächig in den Lücken ausgedehnter Gebüsche. Die Ackerflächen, die randlich in das Schutzgebiet hineinragen, sind dort zwar landschaftstypische Bestandteile aber bei dieser Betrachtung und Zustandserfassung vernachlässigbar klein. Die noch als Topinambur-Felder bewirtschafteten Wildäcker dagegen wirken gewissermaßen als Fremdkörper, auch oder gerade erst recht wenn sie im Spätsommer ihre gelbe Blütenpracht zeigen. Die erst vor wenigen Jahren brachgefallenen Flächen, nämlich eine *Serbische Fichten*-Plantage und ein zur nutzlosen Ackerfläche umgewandelter Halbtrockenrasen, stechen inzwischen nicht mehr besonders hervor.

Die meist schon langfristige naturnahe Entwicklung läßt die Vegetation in weiten Teilen des Gebiets ungeordnet-wild erscheinen. Sie hat die Spuren menschlichen Einwirkens schon so verwischt, daß die ehemalige Bewirtschaftungsform bestimmter Parzellen nicht mehr erkennbar ist. Selbst die alten "Wunden" durch den Gesteinsabbau sind auf den ersten Blick kaum noch wahrnehmbar. So ist z.B. von weitem nicht mehr auszumachen, daß ein Teil der waldartigen Bestände auf steilen Steinbruch-Abraumhalden stockt (Abb. 5). Als sogenannter 'Vorwald' liegt diese Vegetationseinheit in einem der beiden sehr unterschiedlich ausgebildeten Waldstücke, die insgesamt nur ungefähr 10% des Gebiets bedecken. Andere Vegetationskomplexe sind sogar noch viel kleinflächiger. Der Flächenanteil der hochinteressanten Kalkfelsgrus- und Felsband-Gesellschaften ist kaum abschätzbar, er dürfte in der Größenordnung von 1% der Gesamtfläche liegen. Die Kalkmagerrasen, zu denen man auch schon die jüngsten Brachflächen zählen könnte, bilden dagegen mit insgesamt ungefähr der Hälfte der Fläche den größten Vegetationskomplex. Teilstücke davon sind über das ganze Gebiet verstreut (vgl. Vegetationskarte im Anhang). Ihre Übergangsbereiche zu den Gehölzen, die Säume, sind flächenmäßig schwer abzugrenzen. Als meist nur schmale Übergangszonen nehmen sie sicherlich nur wenige Prozente der Gesamtfläche ein. Aber nach längerem Aussetzen der Mahd und/oder mangelnder Schafbeweidung konnten sich jedoch auf beachtlichen Teilen (etwa 30%) der Kalkmagerrasen in großer Zahl Pflanzen aus den Säumen ("Saumarten") ansiedeln und saumartig zusammengesetzte Pflanzenbestände ("Saumstadien") entwickeln. Auf einem ähnlich

Abb. 5: Die naturnahe Entwicklung hat selbst die jahrhundertealten Abraumhalden so mit einem 'Vorwald' begrünt, daß sie von weitem nicht mehr ohne weiteres erkennbar sind ('Vorwald'-Veg.A.Nr. 4; 31.5.1987).

großen Flächenanteil (etwa 30%) der Kalkmagerrasen haben sich auch schon Gehölzarten eingestellt ("Verbuschungsstadien"). Mindestens ein Drittel der Gesamtfläche ist derzeit bereits von Hecken, Baumhecken und Gebüschen bedeckt. Dieser Vegetationskomplex droht allem Anschein nach auch die noch gehölzfreien, "offenen" Flächen immer stärker einzuengen. Bei fortschreitender Verbuschung kann sich auch das Landschaftsbild dieses Maintalhanges verändern. Es sind aber gerade die Vielfalt und der häufige Wechsel der Strukturen und Lebensräume, die den besonderen Reiz dieses Gebiets bewirken und seinen Wert als Ausgleichsfläche für die benachbarten Siedlungsräume und landwirtschaftlichen Monokulturflächen zumindest in landschaftsästhetischer Hinsicht leicht erkennbar werden lassen (Abb. 6).

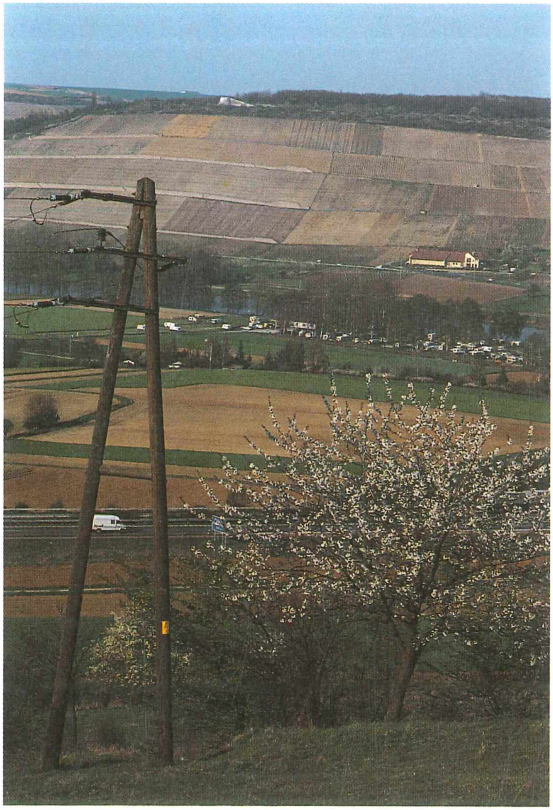


Abb. 6: Ein Blick auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen (z.B. Weinberge im Hintergrund) und den Campingplatz 'Kalte Quelle' in der Nachbarschaft erinnert nachdrücklich an die Ausgleichsfunktionen des Naturschutzgebiets (23.4.1988).

KALKMAGERRASEN

Nach Rodung der ursprünglich fast ganz Mitteleuropa bedeckenden Wälder haben sich auch in diesem Gebiet durch die Nutzung des Menschen die Standortsqualitäten deutlich geändert. Das gilt zumindest für die erosionsgefährdeten Hangkanten und steileren Hanglagen. Wo nicht durch Düngung der Nährstoffentzug des Bodens infolge von Beerntungen ausgeglichen wurde, setzte eine allmähliche Verarmung des Bodens ein. Die Nährstoffverarmung schritt insbesondere auf den nicht ackerwürdigen Flächen, die als Wiesen oder Weiden genutzt wurden, mit dem langzeitigen Stoffentzug durch Mahd und Beweidung fort. So entwickelten sich im Laufe der Jahrhunderte auch auf diesem Muschelkalkhang Kalkmagerrasen. Selbst

auf den Rohböden einiger Abraumhalden und Steinbruchsohlen am 'Bromberg' konnten sich ganz lokal auch nach Jahrhunderten nur Magerrasen bilden. Besondere, örtlich begrenzte Klima- und Bodenbedingungen sind dafür verantwortlich. Lokale Standortsverhältnisse wirken dabei prägender, als es die großklimatische Situation vermag. Die großklimatische Übergangssituation in Mainfranken läßt nämlich ohnehin Standortsentwicklungen in die eine oder andere Richtung zu. Deutlich verschieden strukturierte und zusammengesetzte Magerrasen (*Xerobromion*- und *Mesobromion*-Gesellschaften) können deshalb sogar dicht beieinander liegen, wie z.B. die weithin bekannten Trockenrasen und Halbtrockenrasen im Bereich der berühmten 'Gambacher Hänge'. Die eigentlichen, "echten" Trockenrasen, von VOLK 1937 als *'Mainfränkischer Trockenrasen'* wissenschaftlich beschrieben, besiedeln auch dort nur schwach nach Süden bis Südwesten geneigte Hänge. "Halbtrockenrasen" dagegen findet man in der Regel auf Nord- und Nordosthängen, die bei gleicher Neigung hinsichtlich ihres Lokalklimas und Bodenwasserhaushaltes weniger extrem sind. Der Würzburger Botaniker GREGOR KRAUS (1841-1915) konnte anhand von mikroklimatischen Messungen an den 'Gambacher Hängen' zeigen, wie fein das Artengefüge von Trockenrasen auf lokale Klimaunterschiede und selbst auf kleinste Unterschiede innerhalb eines Bestandes reagiert. Mit diesen bahnbrechenden Standortsuntersuchungen und richtungsweisenden Erkenntnissen in seinem 1911 veröffentlichenten Buch *'Boden und Klima auf kleinstem Raum - Versuch einer exakten Behandlung des Standorts auf dem Wellenkalk'* wurde KRAUS zum Wegbereiter der experimentellen Pflanzenökologie, einer inzwischen hochmodernen Teildisziplin der Botanik. Entsprechend kleinräumig ändern sich auch die Standortsverhältnisse im Untersuchungsgebiet und damit die Zusammensetzung der Halbtrockenrasen.

HALBTROCKENRASEN

Allgemeine Hinweise

Im Vergleich zu den lückigen Trockenrasen, deren intensives Wurzelwerk jedoch den flachgründigen, feinerdearmen und steinigen Boden überall durchzieht, erscheinen die Halbtrockenrasen viel üppiger. Sie stocken auf tiefgründigerem Boden und bilden wiesenartig dichte Bestände mit oft 100%iger Flächendeckung, sofern keine Steine in ihnen liegen. Auch Moose und Flechten können einen wesentlichen Anteil an dem hohen Deckungsgrad haben, selten fehlen sie ganz oder steuern nur wenig zur Gesamtbedeckung bei. Meistens stehen sie jedoch mit hohen Deckungswerten im Unterwuchs einer durchaus üppigen Krautschicht dieser Halbtrockenrasen. Die Nord-/Nordost-Exposition, die wegen der Sonneneinstrahlung nur zu relativ geringen Erwärmungen und demzufolge auch zu höheren Luftfeuchtigkeiten an diesen Standorten

führt, ermöglicht den Pflanzen einen ausgeglicheneren Wasserhaushalt. Die Wasserzügigkeit am Hang und die relativ hohe Wasseraufnahmefähigkeit der tonig-mergeligen Böden verstärkt diesen Effekt noch, so daß die Pflanzen hier meistens auch in Trockenperioden weniger unter Dürre zu leiden haben als an ähnlich geformten, aber anders exponierten, strahlungsreicheren Hängen in Mainfranken. Der verhältnismäßig günstige Temperatur- und Wasserhaushalt bewirkt nicht nur in der Moosschicht oftmals üppiges Wachstum, sondern drückt sich auch im Höhenwuchs der Krautschicht aus. An den untersuchten Standorten lag die durchschnittliche Bestandshöhe im Sommer meist bei 15-20 cm, in Extremfällen erreichte sie sogar 40 cm bzw. betrug nur 6 cm. Die Halbtrockenrasen sind im allgemeinen höher als die Trockenrasen.

Die Bewirtschaftung solcher Flächen als einschürige Magerwiesen bzw. als Magerweiden wirkt sich selektionierend auf den Pflanzenbestand aus. Sie bedingt längerfristig eine unterschiedliche Artenzusammensetzung der Halbtrockenrasen, die pflanzensoziologisch erfaßt und typologisch verschiedenen Vegetationseinheiten zugerechnet werden. Hier im Gebiet waren bestimmte Flächen, insbesondere am Unterhang, früher sicherlich als Magerwiese bzw. auch als Streuobstwiese genutzt worden (Abb. 7).

Abb. 7.: Die gelben Blütenstände der Zypressen-Wolfsmilch (11.5.1987) beherrschen den Frühlingsaspekt der aufgelassenen Streuobstwiese am großen Lesesteinriegel (oben links im Bild).

Diese Nutzungsweise wurde längst aufgegeben, so daß die einseitige Selektion durch bodennahes Abschneiden der Sproß- und Blattmasse im Artengefüge bereits nicht mehr feststellbar ist. Dagegen findet die

Beweidung großer Teile dieses Gebiets wohl schon seit Jahrhunderten statt, wenn auch sicherlich in unterschiedlicher Intensität. Es haben sich hier deshalb Halbtrockenrasen entwickelt, die als Kalkmagerweide (*Gentiano-Koelerietum*) einzustufen sind. Allerdings hat die in den letzten Jahrzehnten oft nur extensive Beweidung durch Schafe zu einer mehr oder weniger ungestörten Weiterentwicklung der Halbtrockenrasen geführt. Es haben sich an vielen Stellen Pflanzen der Säume und Gebüsche in den Halbtrockenrasen einfinden und behaupten können. Noch sind solche Bestände den Halbtrockenrasen ähnlich und gelten als deren Abbaustadien (Degenerationsstadien).

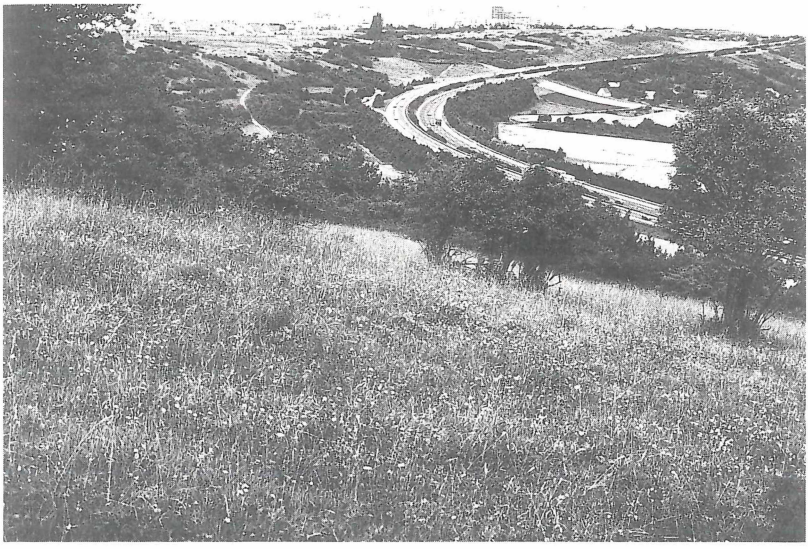


Abb. 8 : Auch am 'Bromberg' befinden sich noch artenreiche, ausgedehnte Halbtrockenrasen (im Bildvordergrund), die pflegebedürftig sind und nicht mehr länger sich selbst überlassen bleiben sollten (Veg.A.Nr. 31; 8.7.1985).

Tabelle 1

In *Tabelle 1* sind 40 Vegetationsaufnahmen zusammengefaßt, die einen Überblick über das breite Spektrum der Ausbildungen und Entwicklungsstadien dieser Halbtrockenrasen geben soll. Der Artenreichtum der Bestände hat zwar bei der Wahl der Probeflächen keine oder nur eine untergeordnete Rolle gespielt, aber es lohnt sich jetzt bei einer Übersichtsbetrachtung trotzdem, auf die ermittelten Artenzahlen kurz einzugehen. Insgesamt sind 41% aller im Naturschutzgebiet erfaßten Blütenpflanzen in den 40 Aufnahmeflächen angetroffen worden, die zusammengerechnet nur 266 m^2 ergeben. Die Größe der Aufnahmeflächen lag zwischen 1 und 40 m^2. Da auch Entwicklungsstadien untersucht wurden, in denen nur 1 oder 2 Arten vorherrschen, weisen solche Flächen auch extrem niedrige Artenzahlen auf (22 Arten auf 4 m^2; 24 Arten auf 5 m^2 bzw. 15 m^2). Die höchste Artenzahl (57 Blütenpflanzen + 10 Moose) in Aufnahme Nr. 6 hob sich zwar deutlich von den anderen ab, aber ein Drittel aller Flächen (zusammen 107 m^2) wiesen mehr als 46 Arten auf (im Durchschnitt 51 Arten, davon 44 Blütenpflanzen). Immerhin noch durchschnittlich 41 Arten wurden jeweils auf den 40 Probeflächen angetroffen. Besondere Beachtung verdienen die 17 Aufnahmeflächen, die jeweils nur 1 m^2 groß sind. Auf ihnen wurden insgesamt 107 Arten (davon 92 Blütenpflanzen) gefunden. Zwischen 33 und 50 Arten (42 Blütenpflanzen) bildeten diese 1 m^2 großen Halbtrockenrasen-Bestände, im Durchschnitt waren es 40 Arten auf jeder dieser Flächen. Dieses sind bemerkenswert artenreiche Teilbereiche der Halbtrockenrasen.

Erst im Vergleich mit den z.Zt. vorhandenen Daten von ähnlichen Standorten in anderen Teilen Mainfrankens werden die vorliegenden Verhältnisse deutlicher und lassen sich besser einschätzen. Einer pflanzensoziologisch-systematischen Auswertung soll hier jedoch nicht vorgegriffen werden, sondern nur kurz auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede aufmerksam gemacht werden, aus denen sich Hinweise auf sinnvolle Weiterarbeit entnehmen lassen. Zu diesem Zweck sind die Vegetationsaufnahmen von Halbtrockenrasen in Nord- und Nordost-Exposition auf verschiedenen Wellenkalk-Hängen im Gebiet der Fränkischen Saale bei Hammelburg (ZANGE, 1987) und auf Oberem Muschelkalk im südlichen Maindreieck bei Ochsenfurt (ULLMANN, 1977) sowie ca. 8 km südöstlich von diesem Naturschutzgebiet bei Goßmannsdorf (ZOTZ, 1989) mit den 40 Aufnahmen der *Tabelle 1* verglichen, was wegen der ungleichen Voraussetzungen streng genommen nur bedingt sinnvoll ist. Aber immerhin läßt sich damit die Behauptung stützen, die Halbtrockenrasen des Untersuchungsgebiets sind in Teilbereichen und auch im ganzen - als Vegetationseinheit - besonders artenreich und von auffallender Ausprägung. Hierfür sprechen auch die in *Tabelle 1a* zusammengefaßten Daten.

Tabelle 1a: Übersicht über die bisher erfaßten Blütenpflanzen des *Gentiano-Koelerietum* auf N- und NO-Hängen im Muschelkalkgebiet Mainfrankens

	ZANGE (1987)	ULLMANN (1977)	ZOTZ (1989)	KORNECK (1978)	Nr. ***1-40***
Anzahl Veg.-Aufnahmen:	5	5	2	15	40
Fläche insgesamt (m^2) :	140	100*	40		266
Fläche durchschn. (m^2) :	28	20	20		<7
Arten insgesamt :	**84**	**85**	**61**		**131**
maximale Artenzahl :	42	52	49		57
durchschn. Artenzahl :	38	48	47		41
mit Nr. ***1-40*** gemeinsame Arten:	56	74	53		
fehlend, aber im NSG vorhanden :	11	3	6		
im NSG 'BR.-RG.' fehlend :					
Anthericum ramosum	+	+	-	+	
Aster linosyris	+	+	-		
Peucedanum cervaria	+	+	-		
Thesium linophyllon	+	+	-	+	
Artemisia campestris	+	-	-		
Carex humilis	+	-	-	+	
Carlina acaulis	+	-	-	+	
Centaurea j. ssp. amara	+	-	-		
Epilobium angustifolium	+	-	-		
Galium pumilum	+	-	-		
Gymnadenia conopsea	+	-	-		
Helianthemum apenninum	+	-	-		
Hieracium umbellatum	+	-	-		
Medicago x varia	+	-	-		
Potentilla arenaria	+	-	-	+	
Veronica spicata	+	-	-		
Viburnum lantana	+	-	-		
Melampyrum arvense	-	+	-		
Rumex acetosa	-	+	-		
Thymus praecox	-	+	-		
Trifolium montanum	-	+	-		
Carex spicata	-	-	+		
Tragopogon minor	-	-	+		

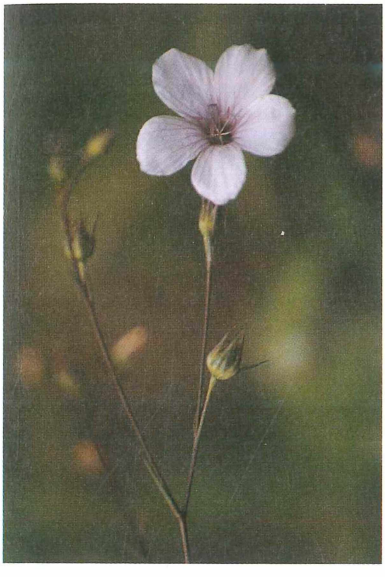
Arten der Veg.-Aufnahmen Nr. ***1-40***,
die den Aufnahmen der anderen Untersuchungsgebiete fehlen:

Onobrychis arenaria	= Sand-Esparsette
Taraxacum erythrospermum agg.	= Rotfrüchtiger Sand-Löwenzahn
Trifolium medium	= Mittlerer Klee
Campanula persicifolia	= Pfirsichblättrige Glockenblume
Melampyrum cristatum	= Kamm-Wachtelweizen
Genista tinctoria	= Färber-Ginster
Odontites vulgaris	= Später Roter Zahntrost
Stachys officinalis	= Heil-Ziest
Stellaria graminea	= Gras-Sternmiere
Vicia cracca	= Vogel-Wicke
Centaurea scabiosa	= Skabiosen-Flockenblume
Corylus avellana	= Hasel

außerdem: 9 einjährige Arten + 6 weitere Begleiter

* nach mündlicher Auskunft

Um keiner unsachgemäßen Zahlenakrobatik Vorschub zu leisten, muß hier auf eine eingehende Erläuterung der *Tabelle 1a* verzichtet werden. Hervorgehoben werden sollen jedoch die Unterschiede im Vorkommen bzw. Fehlen bestimmter Arten, die aufgrund ihrer Standortsansprüche auch Rückschlüsse auf die Standortseigenschaften der Probeflächen zulassen. Unter der Voraussetzung, daß die vorliegenden Daten für die speziellen Situationen im jeweiligen Gebiet repräsentativ sind, wird gerade anhand dieser Vegetationeinheit deutlich, daß dieses Gebiet - zumindest gegenüber den bisher untersuchten Gebieten Mainfrankens - eine Sonderstellung einnimmt. Einerseits fehlen diesem Gebiet eine beachtliche Anzahl von Arten mit hohem Wärmebedürfnis und guter Verträglichkeit von extremer Trockenheit, Arten also, die den 'Mainfränkischen Trockenrasen' kennzeichnen, wie z.B. die Erd-Segge (*Carex humilis*), das Apenninen-Sonnenröschen (*Helianthemum apenninum*) und das Sand-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*), oder in den von Lichtreichtum, Wärme und Trockenheit geprägten 'Storchschnabel-Säumen' (*Geranion sanguinei*) schwerpunktmäßig vorkommen, wie z.B. die Ährige Graslilie (*Anthericum ramosum*) oder der Hirsch-Haarstrang (*Peucedanum cervaria*). Andererseits zeichnen sich diese Bestände hier durch hohe Anteile von weit weniger extremen Wiesenpflanzen aus, die einen ausgeglicheneren Temperatur- und Wasserhaushalt beanspruchen und entsprechende Standorte bevorzugen. Auch das hier ausschließliche Vorkommen der Gras-Sternmiere, Vogel-Wicke, Skabiosen-Flockenblume und auch der Hasel unterstreicht die deutlich gemäßigteren Lebensbedingungen in diesem Gebiet. Auffallend ist das oft gehäufte Auftreten von Wechselfeuchte- und Säurezeigern, zu denen auch die nur in diesen Aufnahmen anzutreffenden Arten, wie z.B. der Heil-Ziest und Färber-Ginster, zu zählen sind, aber in *Tabelle 1* aufgrund ihrer bevorzugten Standorte in die Gruppe der Saumpflanzen gestellt worden sind. Bemerkenswert ist auch das Eindringen subozeanischer Elemente, also von Pflanzen mit Verbreitungsschwerpunkten im feuchteren Westeuropa, wie z.B. der Mittlere Klee, der namengebend ist für einen Verband entsprechend westlich verbreiteter Saum-Gesellschaften (*Trifolion medii*). Dem allen gegenüber stehen hier nur wenige ausgesprochene Trockenrasenpflanzen, wie z.B. der aus dem Mittelmeergebiet stammende Zarte Lein (*Linum tenuifolium*) und die Sand-Esparsette, die in den kontinentalen Steppenregionen Osteuropas und Asiens beheimatet ist (Abb. 7 u. 8). Diese beiden floristischen Besonderheiten sind nur auf kleinen Halbtrockenrasenflächen naher der Ostgrenze des Untersuchungsgebiets anzutreffen.



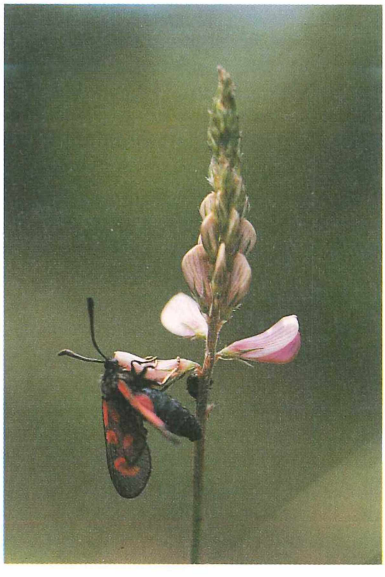


Abb. 7: Der Zarte Lein ist eine in Bayern geschützte Trockenrasen-Art, die auch in der 'Roten Liste' der BRD als 'gefährdet' eingestuft wurde.

Abb. 8: Nicht nur seltene Pflanzen, wie hier z.B. die Sand-Esparsette, sind die Lebensgrundlage für eine reiche Tierwelt, deren Vertreter oftmals so interessant und reizvoll sein können wie dieser kleine Schmetterling ("Blutströpfchen").

'Rote Liste'-Arten

Zu diesen zwei kommen noch 9 weitere 'ROTE LISTE'-Arten in den verschiedenen Ausbildungen der Halbtrockenrasen dieses Gebiets hinzu, nämlich Gefranster Enzian (*Gentiana ciliata*), Gewöhnliche Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*), Großes Windröschen (*Anemone sylvestris*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Feld-Mannstreu (*Eryngium campestre*), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Arznei-Schlüsselblume (*Primula veris*), Gewöhnlicher Wacholder (*Juniperus communis*) und Essig-Rose (*Rosa gallica*). Die drei letzten Arten sind nicht in den Aufnahmen der *Tabelle 1* erfaßt. (Näheres siehe Kapitel 'Naturschutz- und Pflegemaßnahmen', S. 79 ff).

Da solchen 'gefährdeten' und z.T. seltenen, 'geschützten' ROTE LISTE-Pflanzen im allgemeinen mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird als den "gewöhnlichen" Arten, sind sie z.T. auch ohne Rücksicht auf ihre pflanzensoziologisch-systematische Stellung in der *Tabelle 1* in herausgehobener Position (oberster Arten-"Block") angeordnet. Das erscheint auch insofern sinnvoll, als sie wie die übrigen Arten dieses ersten Blocks aufgrund ihrer Seltenheit im Gebiet und ihres Verteilungsmusters Hinweise auf Abgrenzungsmöglichkeiten einzelner Ausbildungen und Entwicklungsstadien geben, aber auch Übergänge verdeutlichen können. So ist es beispielsweise auffällig und bemerkenswert, daß die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) - erwartungsgemäß - nicht mit dem Gefransten Enzian (*Gentiana ciliata*) zusammen vorkommt, aber der Gefranste Enzian - erstaunlicherweise - zusammen mit der Sand-Esparsette (*Onobrychis arenaria*) am gleichen Standort (Veg.A.Nr. **31**) wächst, oder: ein Standort (der einzige im Gebiet! - Veg.A.Nr. **8**), an dem der Zarte Lein (*Linum tenuifolium*) zusammen mit dem Großen Windröschen (*Anemone sylvestris*) und der Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*) gefunden wurde, kann nicht gleichgesetzt werden mit der Zusammensetzung und Struktur eines Standortes, an dem die im Gebiet seltene Kuhschelle zwar auch gedeiht, aber der Zarte Lein fehlt (Veg.A.Nr. **6**). Das dort dann auch der submediterran-subatlantische Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) fehlt, ist nicht gerade verwunderlich.

Abb. 9: Auf einigen Halbtrockenrasenflächen wurden schon dichtere Bestände des Helm-Knabenkrauts angetroffen als hier auf der Aufnahmefläche (Veg.A.Nr. 4; 31.5.1987).

Das Helm-Knabenkraut, der Feld-Mannstreu und die Karthäuser-Nelke sind gegenüber den bisher erwähnten ROTE LISTE-Arten im Gebiet so häufig, daß sie in der *Tabelle 1* nicht wie jene besonders herausgestellt worden sind. Trotzdem verdienen auch sie einige Anmerkungen.

Das Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*)
ist in den letzten Jahren in allen Teilen dieses Gebiets so reichlich zur Blüte gekommen, daß man geneigt sein konnte, diese Orchidee für eine ganz gewöhnliche Pflanze zu halten. Nach Auszählung der blühenden Exemplare auf bestimmten Teilflächen und gezielter Beachtung in den übrigen Bereichen belief sich im Sommer 1987 die Gesamtzahl dieser submediterranen Orchidee auf knapp 3000 blühende Exemplare. Flächen mit über 10 Blütenständen/m^2 waren nicht selten, die höchste Blütenstands-"Dichte" lag bei 23 Stück/m^2. Diese Orchidee kam in sehr verschiedenen Ausbildungen der Halbtrockenrasen vor, was schon aus der weiten Streuung der sie enthaltenen Aufnahmen über die *Tabelle 1* ersichtlich ist. Selbst in einigen Säumen (vgl. *Tabelle 2*, Nr. 14) war sie zahlreich, wenn auch meistens nur als nichtblühende Exemplare, von denen wohl viele noch Jungpflanzen waren. Sogar in den Kiefernwaldstücken konnte sie gelegentlich zur Blüte kommen (*Tabelle 4*, Veg.A.Nr. **1**).

Abb. 10: Das Helm-Knabenkraut ist an einigen Stellen im Naturschutzgebiet so häufig, daß man diese Orchidee für eine ganz gewöhnliche Pflanze halten könnte (2.6.1987).

Als etwas wärmeliebende, submediterrane Pflanze auf recht tiefgründigen kalkreichen Lehm- und Tonböden wird sie wegen ihrer Vorliebe für nur mäßig trockene bis wechseltrockene Standorte und aufgrund ihrer Häufigkeit hier zu einer besonders beachtenswerten Art, die den Gesamtcharakter der Lebensbedingungen in diesem Naturschutzgebiet gut kennzeichnet. Ihrem "Zeigerwert" entsprechend wurde sie deshalb nicht wie üblich (vgl. ULLMANN 1977, OBERDORFER 1978) in die Artengruppe der 'Kennarten des Verbandes' (Mesobromion) gestellt, sondern als "Wechselfeuchtezeiger" (Pflanzen, die periodisch stark schwankende Bodenwassergehalte ertragen können) eingestuft und in die entsprechend hervorgehobene Artengruppe der *Tabelle 1* eingereiht. Diese Wertung der Orchidee erscheint auch dadurch gerechtfertigt, daß sie z.B. in den Halbtrockenrasen, deren Aufnahmen gehäuft Trockenrasenpflanzen aufweisen, nicht vorkommt. So fehlt das Helm-Knabenkraut z.B. in den 20 Vegetationsaufnahmen von ZANGE (1987) aus dem Hammelburger Bereich völlig und ist in den 21 Aufnahmeflächen von ULLMANN (1977) nur ziemlich spärlich vorhanden, und zwar lediglich auf zwei nach Südosten geneigten Flächen und an einem Westhang. Nach OBERDORFER (1978) ist sie nur in der 'typischen Ausbildung' der Kalkmagerweide (*Gentiano-Koelerietum*) im mittleren Maingebiet gelegentlich anzutreffen, wie auch die Karthäuser-Nelke.

Abb. 11: Die Karthäuser-Nelke ist zwar auch hier im Gebiet nicht selten, kommt aber nur in bestimmten Ausbildungen der Kalkmagerrasen vor.

Die Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*) ist zwar auch über das gesamte Untersuchungsgebiet verbreitet, fehlt aber an Standorten, die ausgesprochene "Säurezeiger" (entkalkten, sauren Boden anzeigende Arten) und oft auch "Wechselfeuchtezeiger" beherbergen. Betrachtet man die gehäuften Angaben im zentralen Bereich dieses Arten-Blockes und das allmähliche "Ausklingen" der 'Wechselfeuchte und Säure-/Magerkeitszeiger' nach links und rechts in der *Tabelle 1*, so findet sich die Karthäuser-Nelke - wie auch z.B. der Aufrechte Ziest (*Stachys recta*) - nur in den Aufnahmen am Anfang und am Ende der Tabelle. Da im vorderen Bereich der Tabelle weitgehend auch Saum- und Gebüsch-Arten fehlen, die jedoch am Tabellen-Ende mehr oder weniger zahlreich und stark vertreten sind, wird daraus eine Differenzierungsmöglichkeit ersichtlich. So konnten die Pflanzenbestände der vorderen Aufnahme-Nummern z.B. zu einem 'Ausbildung'-Typ der Kalkmagerweide zusammengefaßt werden. Aber selbst unter den ersten 6 Aufnahmen ließe sich noch ein feiner zu staffelndes Gliederungsmuster herausarbeiten, wenn man den Blick schwerpunktmäßig auf die Gruppe der 'Kenn- und Trennarten' der systematischen Einheiten und auf die 'Begleiter', insbesondere auf den Anteil der 'Fettwiesen-Arten' lenkt. Die Karthäuser-Nelke kann hier also - wie auch andere Arten (z.B. der Aufrechte Ziest) - eine gewichtigere Rolle in der Vegetationsgliederung spielen, als es beispielsweise der ebenfalls im Gebiet "zerstreut" vorkommende Feld-Mannstreu (*Eryngium campestre*) kann, der punktuell über die ganze Tabellen-Breite verteilt sicherlich andere Hinweismöglichkeiten bietet. Er gehört hier als "Weideunkraut" gewissermaßen zum Grundbestand der Kalkmagerweide.

Kalkmagerweide *(Gentiano-Koelerietum KNAPP 1942*
= 'Enzian - Schillergras - Halbtrockenrasen')

Allgemeine Hinweise

Wenig ertragreiche, "magere" Halbtrockenrasen sind im mittleren und nördlichen Mitteleuropa seit eh und je als Schaftriften genutzt worden, während entsprechende Flächen im südlichen Mitteleuropa auch als Magerwiesen bewirtschaftet worden und inzwischen wohl meistens brachgefallen sind. Immerhin konnte sich dort auch unter den großklimatisch etwas anderen Verhältnissen der "klassische" Trespen-Halbtrockenrasen (*Mesobrometum BR.-BL.*) entwickeln, der sich in seiner Artenzusammensetzung und Struktur von dem Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen (*Gentiano-Koelerietum*) unterscheidet, den man wegen der Beweidung als prägenden Standortsfaktor kurzum als "Kalkmagerweide" bezeichnet.

Die Unterschiede bilden sich im Laufe der Zeit dadurch heraus, daß Pflanzen, die von Schafen nicht verbissen, in ihrem Wuchs also nicht gemindert werden, sich an solchen Standorten besser behaupten können als die geschädigten. Die gemiedenen Arten werden sogar indirekt dadurch gefördert, daß sie in den beweideten Beständen mehr oder weniger "freigestellt" unter anderem auch in erhöhten Lichtgenuß kommen. Sie können schließlich so konkurrenzkräftig werden, daß sie ihre gelegentlich geschädigten Nachbarn - wenn es sich um wenig regenerationsfähige Arten handelt - vom Standort verdrängen können. Bei gehäuftem Auftreten werden sie zu "Weideunkräutern".

Es ist eindrucksvoll und leicht verständlich, daß der Feld-Mannstreu und andere sehr stachelige Gewächse, wie z.B. die Golddistel (*Carlina vulgaris*), die Dornige Hauhechel (*Ononis spinosa*) und die Stengellose Kratzdistel (*Cirsium acaule*) an solchen Standorten oft als solche "Weideunkräuter" zu betrachten sind. Die Stengellose Kratzdistel gilt sogar als eine der Kennarten ("Charakterarten") dieser Pflanzengesellschaft. Aber auch entsprechend "bewehrte" Gehölze werden von Schafen meist verschont, wie z.B. der stachelig-stechend benadelte Wacholder (*Juniperus communis*), der auf vielen Schaftriften anzutreffen ist. Ein altes Exemplar steht auch hier auf einer Kalkmagerweide (Abb. 13). Rosen mit ihren stacheligen Trieben, Weißdorn und Schwarzdorn (bekannter unter der Bezeichnung Schlehe) werden von Schafen gewöhnlich nur im wenig verholzten Jugendstadium gewissermaßen "beiläufig" mit abgefressen. Selten einmal knabbern sie auch alte Einzelbüsche oder Gebüschgruppen dieser Gehölzarten auf den Triften an, ohne sie jedoch schwerwiegend zu schädigen. Giftige oder zumindest schlechtschmeckende Arten, wie z.B. die Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) oder der Arznei-Thymian (*Thymus pulegioides*) werden höchstens versehentlich verbissen.

Abb. 12: Der distelähnliche Feld-Mannstreu ist ein in Bayern 'gefährdeter' Doldenblütler (vgl. 'Rote Liste'), der wegen seiner Stacheligkeit von den Schafen gemieden wird und als "Weideunkraut" eine typische Art der Kalkmagerweide ist (27.9.1988).

Abb. 13: Nur ein einziger Wacholder steht noch als "Weiderelikt" auf einer alten Schaftrift im 'Rosengarten' (14.5.1983).

Die Zypressen-Wolfsmilch ist hier oft sehr üppig und als Weideunkraut weit verbreitet, sie kommt wie der Arznei-Thymian in fast allen Vegetationsaufnahmen vor. Niedrig bleibende Pflanzen, deren Sprosse niederliegen oder am Boden kriechen, wie z.B. der Hügel-Meister (*Asperula cynanchica*), die Große und Kleine Brunelle (*Prunella grandiflora, P. vulgaris*), der Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) oder das Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla tabernaemontani*) stehen den darüber hinwegziehenden Mäulern zunächst weniger "im Weg" als höher aufsteigende Arten. Die dem Boden dichter anliegenden Blätter der Rosettenpflanzen, wie z.B. die des Mittleren Wegerichs (*Plantago media*) oder die des Kleinen Habichtskrauts (*Hieracium pilosella*) bleiben in der Regel auch vom Verbiß verschont. Hochwüchsige aber tiefwurzelnde Arten sind im allgemeinen sehr regenerationsfähig, wie z.B. die Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*) oder die Schmalblättrige Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea ssp. angustifolia*). Im Gegensatz zu der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) sind der "Schaf -Schwingel" (*Festuca ovina agg.*) und seine Kleinarten, der Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*) und der Rauhblättrige Schwingel (*Festuca trachyphylla*), oder der Trift-Hafer (*Avena pratensis*) sehr weideverträgliche Horstgräser. Auch andere Gräser erweisen sich als "weidefest", wie z.B. das Schmalblättrige Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis ssp. angustifolia*), ein tiefwurzelndes Ausläufergras, aber auch das nur flachwurzelnde Zittergras (*Briza media*). Das Pyramiden-Schillergras (*Koeleria pyramidata*) und die Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*) dagegen werden gemieden und höchstens ganz jung bzw. frisch austreibend von Schafen abgeweidet. Letzteres kann sich mit seinen unterirdischen, Reservestoffe speichernden Ausläufern als so konkurrenzstark erweisen, daß es große dichte Bestände bildet und zum Weideunkraut wird. Das gleichfalls gemiedene Schillergras ist ein ebenso weitverbreitetes Gras. Als sehr dauerhaftes, regelmäßig anzutreffendes Horstgras ist es für die wissenschaftliche Namensgebung dieser Gesellschaft mit herangezogen worden. Die andere namengebende Art, der Gefranste Enzian (*Gentiana ciliata*), ist dagegen nur eine relativ kurzlebige Pflanze. Ihr Vorhandensein ist wesentlich von den Keimungsbedingungen ihrer zahlreich produzierten Samen abhängig. So kommt es, daß diese Charakterart der Kalkmagerweide auch im Untersuchungsgebiet nicht jedes Jahr so häufig anzutreffen ist wie beispielsweise 1988, wo im Spätsommer nicht nur auf den Kalkmagerweiden und den Halbtrockenrasen-ähnlichen Beständen, sondern auch im Kiefernwaldstück und sogar auf dem offenen Rohboden der steilsten Abraumhalde üppig blühende Exemplare anzutreffen waren (Abb. 14).

Tabelle 1

Die 40 Vegetationsaufnahmen der *Tabelle 1* können hier nicht im einzelnen erläutert werden. Ihre Erörterung soll auf Hinweise beschränkt bleiben, die auf die große Variationsbreite dieses Vegetationskomplexes im

Abb. 14: Eine der charakteristischen Arten der 'Kalkmagerweide' ist der Gefranste Enzian, dessen Häufigkeit im Gebiet erst im Spätsommer durch seine auffallend blauen, "gefransten" Blütenblätter leicht ersichtlich ist (9.9.1988).

Untersuchungsgebiet, insbesondere auf die markantesten Unterschiede in der Zusammensetzung und Struktur verschiedener Ausbildungen dieser Halbtrockenrasen, aufmerksam machen.

Betrachten wir zunächst Extremfälle. Es ist auffallend, daß selbst auf sich nahe liegenden Flächen (z.B. Aufnahme-Nr. **1** und **25**, **5** und **6**) im Laufe einer Vegetationsperiode die Bestände sehr unterschiedliche Höhen erreichen können. Die durchschnittliche Bestandshöhe auf der Fläche Nr. **6** war z.B. im Sommer 1983 - wie auch in anderen Jahren - mehr als doppelt so hoch wie auf der nur wenige Meter entfernten Fläche Nr. **5**. Der von Jahr zu Jahr unterschiedliche Witterungsverlauf führt jedenfalls nicht zu den prägenden Unterschieden. Es sind sicherlich andere Standortsfaktoren, nämlich die Bodenverhältnisse (Mächtigkeit, Struktur, Chemismus und

Wasserhaushalt des Bodens) und/oder die Bewirtschaftung (Dauer, Zeitpunkt und Intensität der Beweidung etc.), die die Struktur und auch die Artenzusammensetzung der Bestände stärker differenzierend beeinflussen. Es erscheint deshalb möglich und sinnvoll, Vegetationsaufnahmen aus den Sommermonaten verschiedener Jahre (Juni, Juli 1983-1988) - trotz gewisser Vorbehalte - auch miteinander zu vergleichen.

Der Einfluß des Menschen auf die Landschaft und die Entwicklung bestimmter Standorte ist offenbar groß. Dies wird im Süd- und Ostteil des Gebiets besonders deutlich, wo verhältnismäßig unberührte Flächen dicht neben stark durch Steinbruchaktivitäten überformten Landschaftsteilen liegen und die Beweidung keinen ausschlaggebenden Einfluß auf die langfristige Entwicklung der Halbtrockenrasen und anderen Vegetationseinheiten (Säume, Gebüsche) genommen hat. Die Zusammensetzung der Bestände Nr. **1** und **25**, die am Südostrand des Gebiets nahe beieinander liegen, weisen darauf hin. Gerade in diesem Bereich kommt die im Untersuchungsgebiet seltene Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), ein von Schafen gern gefressenes und wenig weideverträgliches Horstgras, vor, besonders üppig sogar in der benachbarten Fläche Nr. **24**. Die für Kalkmagerweiden charakteristische

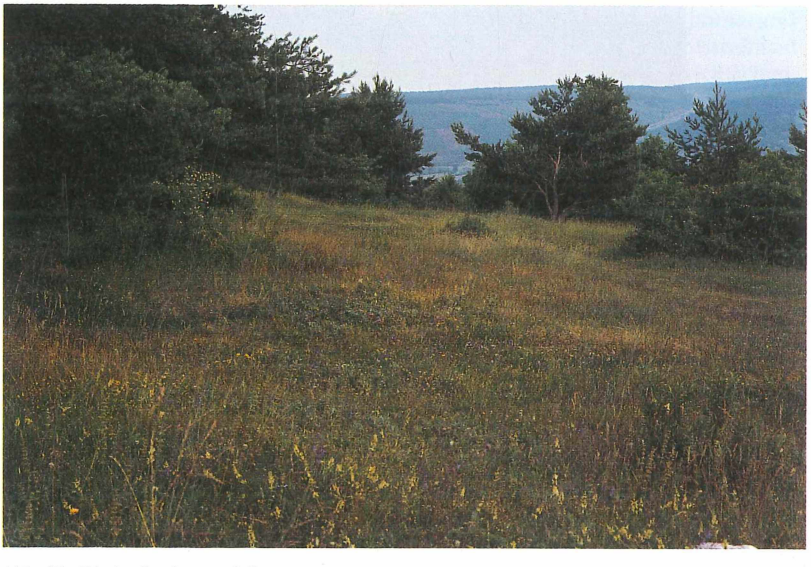


Abb. 15: Die in den letzten Jahren leider oft durch Lagerfeuer gestörten Magerrasen an der Südostgrenze des Naturschutzgebiets zeigten noch 1983 interessante Halbtrockenrasen-Ausbildungen (Veg.A.Nr. **1, 24 + 25**; 26.6.1983).

Stengellose Distel (*Cirsium acaule*) fehlt diesen Aufnahmen völlig. Andere Weideunkräuter sind zwar vorhanden, treten aber nicht besonders hervor. Auch Saum- und Gebüscharten tragen zum Bestandsaufbau wenig bei, ausgesprochene Wechselfeuchte-/Magerkeitszeiger fehlen (fast) völlig. Trotzdem liegen deutliche Unterschiede in der durchschnittlichen Bestandshöhe, also in der Produktion oberirdischer Sproßmassen, vor. Ähnliche Verhältnisse herrschen auf der Fläche Nr. **2**. Hier sind sogar eine typische Trockenrasenflechte (*Peltigera rufescens*) und das Runzelmoos (*Rhytidium rugosum*), ein Moos mit ähnlichen Standortsansprüchen, angetroffen worden. Die Flächen Nr. **1, 2, 24** und **25** liegen im Grenzbereich zur Gemarkung Winterhausen und sind offenbar nicht oder nur relativ wenig von den intensiven, schon sehr lange zurückliegenden Steinbrucharbeiten am 'Bromberg' betroffen und überformt worden.

In den benachbarten, uralten Steinbruchbereichen, die durch das wechselvolle Auf und Ab von z.T. mehrere Meter hohen Abraumhalden geprägt sind, haben sich zwischen z.T. ausgedehnten Gebüschen liegende und deshalb oft schwer zugängliche Halbtrockenrasen-ähnliche Bestände entwickeln und erhalten können (vgl. Aufnahme-Nr. **35, 37 - 40**). Auf diesen wohl jahrhundertealten Abraumhalden haben sich noch keine ausgesprochenen Wechselfeuchte- und Säurezeiger und kaum Fettwiesen-Arten einstellen können, dagegen aber oft sehr zahlreiche Saum- und Gebüscharten. Darunter befindet sich z.B. der Mittlere Klee (*Trifolium medium*), der im Gebiet seltene Kamm-Wachtelweizen (*Melampyrum cristatum*), das Rotstengelmoos (*Pleurozium schreberi*), das Hainmoos (*Hylocomium splendens*) und sogar einige niedriggebliebene Sträucher, seien es Liguster, Schlehen, Roter Hartriegel oder Rosen. Auf einigen solcher Flächen erreichen Saumarten hohe Flächendeckung (vgl. Nr. **38 - 40**). Nicht selten herrscht an diesen Standorten die Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*) vor ('Fazies'-Bildung) und es konnten sich dort insgesamt nur relativ wenige Arten einstellen und behaupten, wie z.B. auf der Fläche Nr. **35**, wo nur 24 verschiedene Arten angetroffen worden sind. Auf den vermutlich jüngsten Abraumhalden im südlichen Grenzbereich des Naturschutzgebiets haben sich bisher so artenarme Fiederzwenken-Ackerschachtelhalm-Bestände (*Brachypodium pinnatum - Equisetum arvense - Fazies* = **BEF** in der Vegetationskarte) entwickelt, daß hier zunächst auf eine nähere Bestandsanalyse verzichtet werden soll. Wie lange dieser Entwicklungszustand solcher Abraumflächen noch andauern wird, ist derzeit nicht einmal näherungsweise voraussagbar und sollte langfristig - auch künftig möglichst ungestört - verfolgt werden.

Im Gegensatz zu solchen lange Zeit nicht oder nur wenig von Schafen "befahrenen" (beweideten) Flächen sind die sicherlich jahrhundertealten Schaftriften sehr viel ausgedehnter. Sie befinden sich am Oberhang im Bereich der obersten Ausbildungen des Oberen Muschelkalks (m_{o3}, insbesondere Quaderkalk-Horizonte) und sind zumeist im Besitz der STADT WÜRZBURG. Die Vegetationsaufnahmen Nr. **3** und Nr. **17** repräsentieren diese typischen, kurzrasigen Kalkmagerweiden mit ihren zahlreichen

Exemplaren stacheliger "weidefester" Arten, wie z.B. der Stengellosen Kratzdistel (*Cirsium acaule*), und den dichten, niedrigen Horsten des Schaf-Schwingels (*Festuca ovina coll.*) mit seinen haarförmig dünnen und borstlich harten Faltblättern. Saumarten fehlen auf diesen Flächen oder kommen dort nur sehr vereinzelt vor. Die Standortsverhältnisse ändern sich aber relativ kleinflächig hinsichtlich ihrer Bodeneigenschaften, insbesondere der Nährstoffgehalte und Wasserversorgung.

Abb. 16: Der Kamm-Wachtelweizen mit seinen namengebenden kammartig gezähnten Hochblättern ist eine im Gebiet seltene Halbschmarotzer-Pflanze trocken-warmer Standorte(Veg. A. Nr. 38; 2.7.1988).

Abb. 17: Das Rote Straußgras ist mit seinen zarten Rispen an mehreren Stellen im Gebiet anzutreffen, deren Böden verhagert, kalkarm und sauer sind. Die zahlreichen gelben Blüten des Echten Labkrauts duften sehr stark (Veg. A. Nr. 19; 9.7.1988).

Flächen mit nur mäßig nährstoffreichem und mäßig saurem Boden wie in der Aufnahmefläche Nr. **17** sind hier oft anzutreffen. Ihr meist ausgesprochen tonig-lehmiger Boden vermag relativ viel Wasser zu speichern, trocknet aber bei lange anhaltender trocken-warmer Witterung auch stark aus. Man bezeichnet solchen Boden als "wechselfeucht". Entsprechend diesen räumlich unterschiedlichen und zeitlich stark wechselnden Lebensbedingungen haben sich artmäßig unterschiedlich zusammengesetzte Pflanzenbestände eingestellt. Mäßig trockene bis "wechselfeuchte" Standorte besiedelt z.B. das Zittergras (*Briza media*). Vornehmlich auf "wechseltrockenen", aber auch auf nassen Standorten

kommt die Blaugrüne Segge (*Carex flacca*) oder sogar das als "Sumpfmoos" häufige Spitzmoos (*Calliergonella cuspidata*) vor. Während die wechselfeuchte Bodenverhältnisse anzeigende Blaugrüne Segge basen- und meist auch kalkreichen Boden bevorzugt, ist die Frühlings-Segge (*Carex caryophyllea*) auf trockenen bis mäßig frischen und neutralen bis mäßig sauren Böden zu finden. Da sie etwas wärmeliebender ist, zählt sie zu den weniger häufigen Arten im Untersuchungsgebiet. Sie ist nur im Bereich der Aufnahmefläche Nr. **16** und **17** vorhanden. Auf verhagerten, kalkarmen, sauren Böden gedeiht das Rote Straußgras (*Agrostis tenuis*), das deshalb als Säure- und Magerkeitszeiger gelten kann.

Kurzrasige "magere" Bestände ohne Wechselfeuchtezeiger und ohne typische Magerkeits- und Säurezeiger - ähnlich wie auf der Aufnahmefläche Nr. **3** - sind bei den alten Schaftriften im Gebiet nicht so häufig und meist nur kleinflächig.

Kurzrasig ist auch die Aufnahmefläche Nr. **15** und Umgebung. Weideunkräuter und Saumpflanzen fehlen dieser Fläche fast völlig. Fettwiesenarten sind dagegen relativ zahlreich vertreten. Besonders zahlreich sind hier auch der Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) und die Große Brunelle (*Prunella grandiflora*), zwei tiefwurzelnde, wenig weidefeste Arten mit auffallend großen blauen Lippenblüten. Bemerkenswert dichte Bestände und hohe Flächendeckung (4.4) erreicht hier die flachwurzelnde, mit Ausläufern kriechende Kleine Brunelle (*Prunella vulgaris*), die in Fettwiesen und -weiden aber auch in Garten- und Parkrasen sehr verbreitet ist. Ihr gehäuftes Auftreten läßt auf nährstoffreichen, frischen bis feuchten Ton- und Lehmboden schließen. Hervorhebenswert ist, daß sich hier unter den zahlreichen Exemplaren der Großen und Kleinen Brunelle nicht selten auch Bastarde zwischen beiden befinden, die hinsichtlich ihrer Gestaltsmerkmale Zwischenformen darstellen.

Verhältnismäßig hohe Halbtrockenrasen (durchschnittlich 20-25 cm hohe, "langrasige" Bestände) liegen sowohl im Nordwestteil des Gebiets - nicht weit von der Fläche Nr. **15** entfernt - als auch in anderen Teilen. Zunächst seien die im mittleren Bereich des Oberen Muschelkalks (mo_2) befindlichen Untersuchungsflächen als Beispiele angeführt. Die Aufnahmen Nr. **12** und **14** enthalten wie die Nr. **15** auch die Kleine Brunelle (*Prunella vulgaris*). Hier aber zeigt sich der wohl besondere Nährstoffreichtum und die relativ gute Wasserversorgung auch in der Bestandshöhe. Diese Hangbereiche befinden sich im Privatbesitz und wurden früher sicherlich intensiver genutzt. Die übriggebliebenen, z.T. ruinenhaft alten Obstbäume darauf lassen auf ehemalige Streuobstwiesennutzung schließen. Der Wiesen-Klee (*Trifolium pratense*) und der Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) haben als gute Futterpflanzen noch immer einen beachtlich hohen Anteil am Bestand dieser Flächen, besonders in Nr. **12**. Die verhältnismäßig günstigen Wasserverhältnisse an diesen Standorten werden auch in der üppigen Ausbildung ihrer Moosschicht (40 - 80 % Deckung) deutlich. Zwei Moose können jeweils

vorherrschend sein, nämlich das in feuchten Wiesen und Sümpfen häufige Spitzmoos (*Calliergonella cuspidata*) und das als Waldbodenmoos weitverbreitete Sternmoos (*Plagiomnium undulatum*). Die dichten Teppiche dieser Arten weisen darauf hin, daß hier in der Krautschicht lange Zeit hohe Luftfeuchtigkeit herrscht, öfters Taufall einsetzt und zumindest die Moose durchfeuchtet werden.

Ähnliche Feuchteverhältnisse liegen offenbar auch in der aufgelassenen Rasenfläche am Kiefern-Waldstück im Ostteil des Gebiets (Aufnahmen Nr. **10** und **21**) vor. Auch hier kann in der oft üppigen Moosschicht (ebenfalls 40 - 80 % Deckung) das Spitzmoos dominieren. Bemerkenswert ist das gleichzeitige Vorkommen des Helm-Knabenkrauts (*Orchis militaris*). Während in den früher vermutlich gedüngten und vielleicht deshalb noch relativ nährstoffreichen Flächen Nr. **12-15** im Westteil das Helm-Knabenkraut fehlt, da diese wie alle Orchideen Nährstoffanreicherung durch Düngung nicht verträgt, ist es hier und im gesamten Ostteil dieses Maintalhanges häufig. In der nur 1 m^2 großen Aufnahmefläche Nr. **10** wurden im Sommer 1987 14 blühende Triebe und 6 nicht blühende Exemplare gezählt, an ähnlichen Standorten waren es sogar bis zu 23 Blütentriebe pro m^2. Die Bestandshöhe liegt hier wahrscheinlich aufgrund des nährstoffärmeren Bodens im Durchschnitt nur bei 10 cm.

Die in gleicher Höhenlage nur ca. 100 Meter entfernten "Magerrasen" (Aufnahme Nr. **4, 9** u. **11**) befinden sich ebenfalls noch im Privatbesitz. Ihre Wuchsleistungen sind aber noch geringer. Sie erscheinen - verglichen mit denen der Flächen Nr. **12-14** - geradezu als dürftig und entsprechen darin denen der kurzrasigen Kalkmagerweiden am Oberhang. Wie diese weisen sie kaum Saumarten auf. Allerdings beginnen sich auch hier Gehölzarten anzusiedeln (vgl. Nr. **4**). Das Schlafmoos (*Hypnum cupressiforme*), ein Allerweltsmoos, und das kalkliebende Kamm-Moos (*Ctenidium molluscum*) bilden ausgedehnte Teppiche. Auf der *Ctenidium*-reichen Fläche Nr. **9** waren im Sommer 1987 üppige Bestände des Hufeisenklees (*Hippocrepis comosa*) anzutreffen. Dieser niedrige, an seinen unpaarig gefiederten Blättern und gelben, doldigen Blütenständen leicht erkennbare Schmetterlingsblütler ist zwar in sonnigen Kalk-Magerrasen und Magerweiden ziemlich häufig, kommt aber im Untersuchungsgebiet nur an verhältnismäßig wenigen Stellen (vgl. Aufnahmen Nr. **8-10**) vor.

Es ist bemerkenswert, daß auf einem kleinen, nach Osten hin offen daliegenden Halbtrockenrasenstück am Weg vor dem Kiefernforst (an der Ostgrenze des Gebiets) neben zahlreichen Exemplaren des Hufeisenklees eine weitere submediterrane Trockenrasenart, nämlich der im Gebiet seltene Zarte Lein (*Linum tenuifolium*), wächst. Das ist umso erstaunlicher, als diese anspruchsvolle Art in einem fast geschlossenen Teppich des Schlafmoos' (*Hypnum cupressiforme*) steht und sogar neben zahlreichen Exemplaren der wechselfeuchte Bodenverhältnisse liebenden Blaugrünen Segge (*Carex flacca*) so gut gedeiht, daß sie zur Blüte kommen kann. Ähnlich merkwürdig ist das Zusammenleben einer im Gebiet seltenen

Steppenpflanze, der Sand-Esparsette (*Onobrychis arenaria*), mit der Blaugrünen Segge und dem Schlafmoos (in entsprechenden Mengenverhältnissen) in der nur ca. 75 Meter hangaufwärts entfernt liegenden Fläche Nr. 33. Sehr überraschend ist auch, daß die Sand-Esparsette in der Fläche Nr. 32 neben der Blaugrünen Segge inmitten einer geschlossenen Moosdecke zahlreich und sehr üppig wächst, die nicht nur aus dem Hainmoos und dem Kamm-Moos, sondern auch von dem besonders feuchteliebenden Spitzmoos gebildet wird. Selbst in dem naheliegenden dichten Fiederzwenken-Bestand (*Brachypodium pinnatum-Fazies*) der Fläche Nr. 34 konnten sich einzelne Exemplare der Sand-Esparsette behaupten. Das Vorkommen dieser Art in solchen Lebensgemeinschaften unterscheidet sich drastisch von ihren Standorten auf Wellenkalk, von ihrem Vorkommen in den lückigen 'Mainfränkischen Trockenrasen', und zwar nicht nur hinsichtlich der dortigen Artenzusammensetzung, sondern vor allem auch in der Struktur des Lebensraumes.

Von ähnlicher Struktur und Zusammensetzung wie der Bestand auf der Fläche Nr. 33 ist der auf der nur wenige Meter entfernt liegenden Fläche Nr. 7, wo die Sand-Esparsette fehlt, dafür aber die Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*) und das Große Windröschen (*Anemone sylvestris*) anzutreffen sind. Beide Arten kommen gelegentlich nicht nur in Kalkmagerrasen, sondern auch in sonnigen, lichten Kalk-Kiefernwäldern vor (vgl. *Tabelle 4* Nr. 1 und 3) mit oft genauso dichten Moosdecken aus Schlafmoos, Hain-

Abb. 18: In den lichten Kiefern-Beständen am Oberhang des 'Brombergs' gedeihen das Große Windröschen, die Kuhschelle, der Gefranste Enzian, das Helm-Knabenkraut und andere interessante und schützenswerte Arten (Veg. A. Nr. 7 + 36; 6.6.1987).

moos und anderen weitverbreiteten Arten. Dichte Hainmoos-Teppiche in Magerrasen, wie z.B. in der Fläche Nr. **29**, sind dagegen selten. Gerade auf dieser Fläche befand sich das 1987 einzige Vorkommen des erst im Spätsommer blühenden Rachenblütlers Später Roter Zahntrost (*Odontites vulgaris*) im Gebiet. Dieser einjährige Halbschmarotzer wurde begleitet von dem nicht sehr langlebigen Gefransten Enzian (*Gentiana ciliata*) und der ausdauernden Feld-Hainsimse (*Luzula campestris*). Dieser Versauerungs- und Magerkeitszeiger ist vor allem im Mittel- und Ostteil des Gebiets (vgl. z.B. Aufnahme Nr. **22**) häufig. Nicht weit von dem Zahntrost-Standort entfernt (vgl. Aufname Nr. **27, 28**, vor allem aber Nr. **20, 21**) liegen die Vorkommen von zwei weiteren auf anderen Pflanzen schmarotzenden Rachenblütlern, dem Kleinen Klappertopf (*Rhinanthus minor*) und dem Steifen Augentrost (*Euphrasia stricta*). Diese Augentrost-Art ist jedoch nur in der Vegetationsaufnahme Nr. **18** vom Westteil des Gebiets belegt und weist dort zusammen mit dem Roten Straußgras (*Agrostis tenuis*) auf verhagerten, sauren Lehmboden hin. Der Späte Rote Zahntrost und der Kleine Klappertopf sind dagegen auf mehr oder weniger nährstoffreichen, wechselfeuchten Lehm- und Tonböden anzutreffen. Zusammen mit der Blaugrünen Segge als Wechselfeuchtezeiger nehmen sie Standorte ein, an denen erstaunlicherweise sogar die im Gebiet sonst so seltene Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) dichte Bestände bildet. Diese Trespen-reichen Halbtrockenrasen-Flächen (Nr. **26** und **27**) heben sich somit deutlich von den Flächen Nr. **24** und **25** ab, in denen (wie bereits erwähnt) diese Trespe ebenfalls wächst. Beachtlich ist ferner, daß in der Aufnahmefläche Nr. **27** außerdem auch noch Waldbodenmoose, das Hainmoos und Sternmoos, und vor allem auch die Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*), eine auffallend schön blühende Pflanze lichter Wälder und sonnig-warmer Säume, gewissermaßen auf "freier" Fläche gedeihen.

In gleicher Höhenlage wie Nr. **27** liegen zwei Aufnahmeflächen nahe beieinander (Nr. **28, 29**), die ebenfalls von Waldbodenmoosen dicht besiedelt sind. Neben den oben bereits erwähnten Arten sind es das an der dachziegelig anliegenden Beblätterung leicht erkennbare Grünstengelmoos (*Scleropodium purum*) und das auffällig sparrig beblätterte, kräftige Kranzmoos (*Rhytidiadelphus triquetrus*). Ihre Vergesellschaftung mit dem Gefransten Enzian und der Feld-Hainsimse in Halbtrockenrasen ist schon merkwürdig. Im Gegensatz zu den Beständen Nr. **28** und **29** ist die Moosschicht in den beiden relativ großen Untersuchungsflächen Nr. **30** und **31** mit nur 20% Deckung allerdings nur ziemlich dürftig entwickelt. In der Fläche Nr. **30** ist dieses sicherlich auf die Struktur des Bestandes zurückzuführen. Wie auch im ebenfalls besonders hohen Bestand Nr. **20** (durchschnittliche Höhe 40 cm, maximale Höhe 80 bzw. 100 cm) könnten die Lichtverhältnisse im Unterwuchs und die davon mitbedingte relativ hohe Luftfeuchte in Bodennähe die Ausbildung der Moosschicht bewirkt und letztlich auch auf die Zusammensetzung der Krautschicht Rückwirkungen gehabt haben. Der wiesenartige Charakter insbesondere der Fläche Nr. **30** wird aus dem Vorhandensein zahlreicher Fettwiesen-Arten deutlich, so z.B. dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), einer

kennzeichnenden und namengebenden "Obergras"-Art der nährstoffreichen, "fetten", zweischürig bewirtschafteten Wiesen.

Die nur ca. 50 Meter weiter oben am Hang befindliche Fläche Nr. **31** trägt dagegen eine in Zusammensetzung und Struktur deutlich andere Halbtrockenrasen-Ausbildung. Die Kräuter werden hier maximal nur halb so hoch; mit durchschnittlich nur 10 cm Höhe ähnelt dieser Bestand den typischen Kalkmagerweiden. Auch der sehr viel höhere Anteil stacheligdorniger "Weidearten" unterstreicht diesen Charakter. Die zuvor aufgeführten Waldbodenmoose fehlen, dafür befinden sich hier zwei kalkliebende Moose sonniger Trockenrasen, nämlich das Thuja- oder Tannenbaum-Moos (*Abietinella abietina*) mit einfachfiederästigem Sproßaufbau und das Krummbüchsenmoos (*Homalothecium lutescens*). Dieser Bestand gehört zu den artenreichsten und im Sommer buntesten Halbtrockenrasen des ganzen Gebiets. Die Exposition und die Offenheit des Geländes ist für den hier vorliegenden Artenreichtum (Blütenpflanzen und Moose) offenbar wenig bedeutsam. Die ähnlich exponierten, ebenfalls sehr artenreichen Untersuchungsflächen Nr. **5** und **6** (im Westteil des Gebiets) liegen nämlich im Gegensatz dazu "geschützt" zwischen Gebüschen. Die standortsklimatischen Verhältnisse werden in ihren Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung vermutlich von anderen Standortsfaktoren überlagert, so vielleicht von Unterschieden in den Bodenverhältnissen (Bodenart, Nährstoffgehalt, Wasserzügigkeit und/oder anderen Eigentümlichkeiten des Bodenwasserhaushalts). Die nur kleine, aber mit 57 verschiedenen Blütenpflanzen und 10 Moosen artenreichste Halbtrockenrasenfläche Nr. **6** - die übrigens insgesamt die artenreichste Aufnahmefläche dieses Naturschutzgebietes ist - enthält keine der in der Aufnahme Nr. **31** angeführten Wechselfeuchte- und Säurezeiger, dafür aber mehr Gebüsch- und Saumarten. Das Große Windröschen (*Anemone sylvestris*) und die Büschel-Glockenblume (*Campanula glomerata*), die im Mittelteil des Gebiets im Waldbereich häufiger auftreten, zählen dazu. Die Üppigkeit dieses Bestandes zeichnet sich selbst gegenüber den Aufnahmeflächen Nr. **5** und Nr. **31** aus. Nicht nur die Bestandshöhe ist größer, auch die Durchmischung mit Moosen und Flechten erscheint ausgewogener. Während nämlich die in der Fläche Nr. **31** vorgefundenen 7 Moosarten nur geringe Flächendeckung erreichten, bildeten im Bestand Nr. **5** die Moose (insbesondere *Hypnum cupressiforme*) und die 3 Flechten (insbesondere die Strauchflechte *Cladonia rangiformis*) eine so dichte Moosschicht, daß die Kräuter im Wachstum "behindert" erschienen und insgesamt relativ wenig Flächendeckung erzielten. Bemerkenswerterweise befinden sich an diesem Standort zwei unterschiedlich verbreitete, im Gebiet seltene Strauchflechten, nämlich *Cetraria islandica* und *Cladonia furcata var. palamaea*.

Abb. 19: Die Pfirsichblättrige Glockenblume ist eine auffallend schön blühende Pflanze sonnig-warmer Säume und kommt am 'Bromberg' sogar auf freiliegenden Halbtrockenrasen vor (Veg. A. Nr. 27; 2.7.1988).

Abb. 20: Diese artenreichste Halbtrockenrasen-Fläche (Veg.A.Nr. 6) beherbergt auch die Büschel-Glockenblume (im Hintergrund links), die im östlichen Teil des Gebiets noch häufiger ist (4.8.1988).

Säume und Verbuschungsstadien alter Brachen

Allgemeine Hinweise

Geht man auf ein Gebüsch zu, wird der aufmerksame Betrachter bemerken, daß sich vor den Büschen in der Regel ein mehr oder weniger breiter Streifen aus meist hochstaudigen Kräutern befindet, der sich bei angrenzendem Grünland nicht nur strukturell, sondern auch in der Artenzusammensetzung von den Wiesen- oder Weideflächen abhebt. In Anlehnung an den Begriff aus der Textilverarbeitung umgrenzen oft üppige Bestände bestimmter Pflanzen als "Säume" die Gebüsche. Sie bilden einen Übergangsbereich zwischen zwei Vegetationskomplexen (Formationen), in denen entsprechend den Standortsbedingungen unterschiedliche Wuchs- und Lebensformen vorherrschen, nämlich Kräuter einerseits und Gehölze andererseits.

Säume befinden sich also im Grenzbereich unterschiedlicher ökologischer Situationen. Vor den Gebüschen findet z.B. bei Besonnung kein so intensiver Luftaustausch statt wie auf der freien Rasenfläche. Der verringerte Luftaustausch (Spalierwirkung) kann leicht zu überhöhten Lufttemperaturen führen und dadurch für die Saumpflanzen zur Belastung ihres Wasserhaushalts werden. Die Wasserversorgung ist aber im Saumbereich im allgemeinen günstiger als auf der freien Rasenfläche, wenn auch nicht so gut wie bei den Gehölzarten im Gebüsch. Hin und wieder müssen auch Saumpflanzen mehr oder weniger starke Bodenaustrocknungen erleiden. Die gelegentliche Beschattung durch die Sträucher kommt dem Wasserhaushalt der Saumpflanzen dann besonders zugute.

Es sind zumeist licht- und wärmeliebende Arten ohne besondere Ansprüche an die Nährstoffversorgung, die an Kalkstandorten des südlichen Mitteleuropas als Saumpflanzen anzutreffen sind. Entsprechend den Standortsausprägungen hinsichtlich Trockenheit treten in den Säumen des nordbayerischen Muschelkalkgebiets verschieden anspruchsvolle Arten hervor, die zwei Gesellschaftskomplexen zugeordnet werden, nämlich den Blutstorchschnabel-Saumgesellschaften (Verband *Geranion sanguinei*) an besonders trocken-warmen Standorten oder den weniger extremen Klee-Saumgesellschaften (Verband *Trifolion medii*).

Die räumliche Ausdehnung der Säume kann unterschiedlich sein, unregelmäßig-flächig oder streifenförmig-linear. An extremen Standorten, wie z.B. auf den Hangkanten der Steilhänge im Wellenkalkgebiet des 'Mittleren Maintals', wo die Flachgründigkeit der Böden zusammen mit extremen lokalklimatischen Situationen eine Trockenheit bewirkt, die eine geschlossene Gebüsch- oder Waldbedeckung nicht mehr zuläßt, treten oft großflächig Blutstorchschnabel-Gesellschaften auf. Es sind meist hochstaudige, wegen ihrer Blütenpracht auffallende Kräuter, die als "Saumarten" zwischen den inselartig aufgelösten Gehölzen

(wärmeliebenden Liguster-Schlehengebüschen, mäßig bis sehr trockenen Waldgesellschaften) und dem 'Mainfränkischen Trockenrasen' oder den Felsband- und Felsgrus-Gesellschaften vermitteln. Es liegen oft kleinräumige Verzahnungen dieser Vegetationskomplexe vor, die den geläufigeren Aspekt streifenförmig-linearer Säume nur selten aufweisen. Solche Säume herrschen an weniger extremen, inzwischen längst bewirtschafteten Standorten in unserer intensiv umgestalteten Agrarlandschaft vor, wo in Abhängigkeit von kulturtechnischen Strukturen Säume meist streifig ausgebildet sind, wie z.B. vor Hecken. Hier sind die Säume aber keine Endstadien einer Vegetationsentwicklung, die nach Beendigung menschlichen Einflusses einsetzt und zu einer mehr oder weniger stabilen Schlußgesellschaft (Klimax-Gesellschaft) führt.

Entfallen die wirtschaftlichen Maßnahmen, z.B. Mahd oder Beweidung, so können sich - wie hier im Gebiet belegt durch Aufnahmen in *Tabelle 1* - auf den Wiesen- oder Weidebrachen durch Samenanflug oder -eintrag aus der Nachbarschaft Saum- und Gebüscharten ansiedeln und bei günstigen Standortsverhältnissen z.T. auch für lange Zeit behaupten. Bereits in den bewirtschafteten Flächen gelegentlich vorhandene, durch Abmähen oder Verbiß in ihrer Vitalität geschwächte Exemplare der "störungsempfindlichen" Saumarten erstarken nach Brachfallen und können zur "Versaumung" beitragen. Da viele Saumpflanzen wie die Hügel-Erdbeere (*Fragaria viridis*) oberirdische Ausläufer oder wie die Bunte Kronwicke (*Coronilla varia*) unterirdische Kriechsprosse besitzen, dringen solche Pflanzen auch von den Gebüschrändern her in die nicht mehr bewirtschafteten Flächen vor. Auch Sträucher können aufgrund der Ausschlagfähigkeit ihrer Wurzelausläufer allmählich (in günstigen Situationen bis etwa 1m/Jahr) vordringen, wie z.B. die Schlehe (*Prunus spinosa*) oder der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*). Es kommt also zu Verbreiterungen vorhandener Säume und nicht selten auch zu mosaikartigen Einsprengungen von Saumartenbeständen, die bei günstiger Wasser- und Nährstoffversorung auch die Gesamtfläche "erobern" können. Die Entwicklung von "Saumstadien" (vgl. *Tabelle 1* Aufnahme Nr. **12, 13, 14**) geht oft einher mit zunehmender Verbuschung und in besonderen Fällen sogar mit Bewaldung (vgl. Abb. 22).

Abb. 21: Die mediterrane Bunte Kronwicke ist oft so üppig wie hier im Saum eines wegbegleitenden Liguster-Schlehengebüsches (Veg.A.Nr. 13; 9.7.1988).

Abb. 22: Nach Ende der Bewirtschaftung haben sich in den letzten Jahren zahlreiche Kiefern-Sämlinge vom benachbarten 'Kiefernforst' aus angesiedelt(27.9.1988).

Tabelle 2

Ähnlich wie die in *Tabelle 1* aufgenommenen Bestände Nr. **38-40** als "Saumstadien" überleiten zu den in *Tabelle 2* dokumentierten Vegetationsverhältnissen, bilden die in *Tabelle 2* gestellten Aufnahmen Nr. **19** und **20** als "Verbuschungsstadien" einen Anschluß oder Übergang zu dem in der *Tabelle 3* dokumentierten Vegetationskomplex. Von diesen beiden Beständen abgesehen, sollen die übrigen 18 Aufnahmen der *Tabelle 2* nur die im ökologischen Gefälle vom Gebüsch zum Halbtrockenrasen, Ackerrain oder Wegrand "zwischengeschalteten" Säume berücksichtigen. Es handelt sich also um mehr oder weniger regelmäßig ausgebildete Streifen von 0,6 - 1,5 m Breite, die Gebüschen vorgelagert und z.T. auch von einzelnen Sträuchern durchsetzt sind.

Säume (Veg.A.Nr. **1-18**)

Die Säume des Untersuchungsgebiets erscheinen hinsichtlich ihres Wasserhaushalts viel weniger beansprucht, als es die klimatische Situation im 'Mittleren Maintal' im allgemeinen erwarten läßt. Besonders wärmeliebende und trockenheitertragende Saumarten, die in Mainfranken weitverbreitet und häufig sind, wie z.B. der Blut-Storchschnabel (*Geranium sanguineum*), die Ährige Graslilie (*Anthericum ramosum*) oder die für sonnige, trocken-warme Säume so typischen hochstaudigen Doldenblütler (z. B. *Peucedanum*-Arten), fehlen hier völlig. Charakteristische Arten der trocken-warmen Blutstorchschnabel-Gesellschaften sind hier eher ausnahmsweise anzutreffen und wurden gerade wegen ihrer bemerkenswerten Vergesellschaftung an diesem Nord-Nordost-Hang auch in einigen Vegetationsaufnahmen dokumentiert. Sie tragen zu dem Spektrum der Ausbildungen bei, die hier am ehesten der weitverbreiteten Gesellschaft des Klee-Odermennig-Saums (*Trifolio-Agrimonietum eupatoriae TH. MÜLLER 1962*) zugeordnet werden können.

Die in auffallender Weise voneinander abweichenden Ausbildungen der Säume sind im wesentlichen bedingt durch Unterschiede im lageabhängigen Licht- und Wärmehaushalt, in der Bodenfrische und Stickstoffversorgung. Der von Exposition und Neigung eines Hanges vorgegebene Lichtgenuß hat bekanntlich großen Einfluß auf die Vegetation, was sich ja auch in den Erfolgen mainfränkischen Weinanbaus ausdrückt. Überlagert wird dieser Einfluß aber davon, nach welcher Himmelsrichtung hin die Säume den Gebüschen vorgelagert sind, denn demzufolge wird sich auch im Tageslauf die Beschattung durch die Gebüsche auf die Saumpflanzen auswirken. An einem Nord-Nordost-Hang ist die Lage des Saums in besonderem Maße bedeutsam für die Pflanzen, da deren Lichtgenuß dadurch noch verstärkt beeinträchtigt sein kann. So ist es nicht verwunderlich, daß sich entsprechend den artspezifischen Lichtbedürfnissen in verschieden ausgerichteten Säumen auch unterschiedliche Arten behaupten können. Wie sehr sich das in der Artenzusammensetzung solcher Lebensräume bemerkbar macht, zeigen z.B. die Bestandsaufnahmen

der nahe beieinanderliegenden Flächen Nr. **6, 7,** und **8**. Während sich in dem nach Südosten ausgerichteten Saum (Nr. **6**) noch relativ viele licht- und wärmeliebende Arten halten können, fehlen solche Saumpflanzen - nur wenige Meter entfernt - auf der gegenüberliegenden Nordwestseite des Gebüsches (Nr. **8**) völlig. Umgekehrt zeigt sich die Kühle und Feuchte des sehr viel lichtärmeren Nordwest-Saumes in dem über 5 m^2 großen, fast flächendeckenden Teppich des Sternmooses (*Plagiomnium undulatum*), der nur noch von einigen Rasen des Kurzbüchsenmooses (*Brachythecium rutabulum*) durchsetzt ist. Es hat den Anschein, als ob die 80 %ige Moosbedeckung dieser Fläche das Aufkommen krautiger Pflanzen behindert. Nur insgesamt 17 verschiedene Blütenpflanzen (darunter 4 Straucharten) besetzen diesen Standort und erreichen nur 50 % Flächendeckung. Auf der Südostseite bilden dagegen immerhin 30 Arten (darunter 5 Straucharten) eine sehr viel dichtere Krautschicht (95 % Deckung) mit einem nur lockeren Unterwuchs von 4 Moosarten (nur 30% Deckung), unter denen sich sogar ein Trockenrasenmoos, das Thuja- oder Tannenbaum-Moos (*Abietinella abietina*), befindet. Der nach Nordosten gerichtete Saum (Nr. **7**) nimmt - von den Standortsbedingungen her betrachtet - offenbar eine Zwischenstellung ein, was sich auch in den entsprechenden Deckungsverhältnissen und in der Anzahl der Blütenpflanzen (18 Kraut- und 4 Straucharten) und deren Standortsansprüchen ausdrückt. Die Moosschicht ist jedoch mit 10 Arten sehr viel artenreicher. Das gewöhnlich in Berglagen vorkommende Kahlfruchtmoos (*Porella* = *Madotheca baueri*) verdient hier besondere Erwähnung und Beachtung, da es (wie auch andere Kryptogamen) durch sein unerwartetes Vorhandensein die besondere lokalklimatische Situation an diesem Maintalhang unterstreicht.

Nur etwa 25 Meter entfernt und wenige Höhenmeter hangaufwärts sind die Standortsverhältnisse - insbesondere die kleinklimatische Situation - in einem Südost-Saum (Aufnahme Nr. **1**) offenbar sehr viel anders. Zwei charakteristische, aber relativ seltene, attraktiv rot bzw. blau blühende Arten trocken-warmer Säume, der Hügel-Klee (*Trifolium alpestre*) und der Große Ehrenpreis (*Veronica teucrium*), herrschen hier vor; eine Moosschicht konnte sich in dem dichtgeschlossenen, von Sträuchern durchsetzten Saum nicht ausbilden. In einigen anderen Säumen kommen dieser hübsche Schmetterlings- bzw. Rachenblütler nur vereinzelt vor, so auch in den Aufnahmeflächen Nr. **2** und **3**. Sie sind dort sogar vergesellschaftet mit Moosen schattiger, feuchter Standorte, und zwar mit dem Sternmoos (*Plagiomnium undulatum*), dem Spitzmoos (*Calliergonella cuspidata*) und dem Spitzblattmoos (*Cirriphyllum piliferum*). Es kommen auch noch andere licht- und wärmeliebende Saumpflanzen hinzu, wie z.B. die hier im Gebiet seltene Straußblütige Wucherblume (*Chrysanthemum corymbosum*) in Aufnahme Nr. **3**. Die 8 m^2 große Fläche Nr. **2** erwies sich in der Vegetationsanalyse als artenreichster Saum im Gebiet, und zwar nicht nur hinsichtlich seiner Blütenpflanzen (42 Kraut- und 6 Straucharten). Auch der Artenreichtum seiner üppigen Moosschicht ist hervorhebenswert.

Abb. 23: Die farblich attraktiven 'Saum-Arten' trocken-warmer Standorte, Großer Ehrenpreis und Hügel-Klee, sind hier im Vergleich zu anderen Teilen Mainfrankens verhältnismäßig selten anzutreffen (Saum-Veg.A.Nr. **1**; 13.6.1988).

Die Aufnahmeflächen Nr. **4** und **5** sind geprägt durch zwei im Gebiet nur sehr lokal vorkommende Arten lichtreicher, warmer Standorte, nämlich den Kamm-Wachtelweizen (*Melampyrum cristatum*) und die Arznei-Schlüsselblume (*Primula veris*). Der Schlüsselblumen-reiche Saum zeichnet sich durch besonders geringe Bestandshöhe (maximale Höhe 40 cm, durchschnittliche Höhe 16 cm) aus. Gewöhnlich ist die durchschnittliche Bestandshöhe der Säume - wie bei den Aufnahmen Nr. **9 - 13** (35 - 50 cm) - mindestens doppelt so hoch und im Extremfall (Nr. **18**) liegt sie bei fast dem Zehnfachen. Diese unübersehbaren Unterschiede in der Struktur des Bestandes sind selbstverständlich in der Artenzusammensetzung begründet, sind aber auch Ausdruck der ernährungsbedingten "Produktionskraft" dieser Standorte.

Um das Erscheinungsbild der Säume Nr. **9 - 13** wenigstens kurz zu skizzieren, seien hier ihre jeweils markantesten und/oder bedeutsamsten Bestandsbildner erwähnt: Mittlerer Klee (*Trifolium medium*), Färber-Ginster (*Genista tinctoria*), Süßer Tragant (*Astragalus glycyphyllos*) sowie Rauhhaariges Veilchen (*Viola hirta*), Schmalblättriger Arznei-Baldrian (*Valeriana wallrothii*) und Bunte Kronwicke (*Coronilla varia*). Der artenreiche Saum Nr. **14** ist gekennzeichnet durch das massenhafte Auftreten von Jungpflanzen und einigen blühenden Exemplaren des Helm-Knabenkrauts (*Orchis militaris*) sowie den dichten Rasen zweier kräftiger Waldbodenmoose, dem Kranzmoos (*Rhytidiadelphus triquetrus*) und dem Grünstengelmoos (*Scleropodium purum*), die zusammen den allergrößten Teil einer Moosschicht von besonders hoher Flächendeckung (80 %, wie auch in Aufnahme Nr. **8**) bilden.

Die Säume Nr. **15 - 18** weisen eine Artenzusammensetzung auf, die im Zusammenhang steht mit dem Nährstoffeintrag aus den z.Zt. noch benachbarten bzw. ehemals angrenzenden Ackerflächen. Die reichliche Stickstoffversorgung und die relativ günstigen Wasserverhältnisse (im wesentlichen bedingt durch den anstehenden Lehmboden) haben bezeichnenderweise Arten Besiedlungsmöglichkeiten geboten, die ursprünglich an nährstoffreichen (Aue-)Wald- und Uferrändern oder in bodenfrischen Ruderalgesellschaften (in den Beifuß-Gesellschaften = Klasse *Artemisietea*) ihr Hauptvorkommen haben. Das Massenvorkommen des Rüben-Kälberkropfs (*Chaerophyllum bulbosum*) oder der Großen Brennessel (*Urtica dioica*) an solchen Saumstandorten am oberen Talrand des Mains - fernab vom Primärstandort - mag erstaunen, ist aber leicht erklärlich. Das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*) in der Aufnahmefläche Nr. **16** dominiert als düngerliebender Feuchtezeiger in dem vom Ackerbau oft wohl auch mechanisch gestörten Übergangsbereich zwischen Feld und Gebüsch. Die beiden an nährstoffreichen Rohböden und sonnigen Ruderalstandorten weitverbreiteten, mit unterirdischen Wurzelsprossen kriechenden Arten, der Rainfarn (*Chrysanthemum vulgare*) und das Gewöhnliche Leinkraut (*Linaria vulgaris*), kommen (in Aufnahme Nr. **15**) bezeichnenderweise mit dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) im Saum eines Gebüsches vor, das im Grenzbereich des Naturschutzgebiets an einem Brachacker liegt.

Der Glatthafer gedeiht hier in einigen Säumen (vgl. z.B. Aufnahme Nr. **10, 12, 15**) besonders gut. Die Häufigkeit und besondere Üppigkeit (bis 190 cm hohe Halme!), mit der dieses als "Fettwiesen"-Art eingestufte Gras in nährstoffreichen, frischen Säumen vorkommt, stützt die Ansicht, daß es wie einige andere unserer "Wiesenpflanzen", z.B. vielleicht auch das Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), die Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) oder die Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), ursprünglich in Saumgesellschaften "beheimatet" sind. Eine ähnliche Standortsverlagerung haben auch einige in der heutigen Kulturlandschaft weitverbreiteten "Unkräuter" erreichen können, wie z.B. das Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) oder auch - wie schon zuvor erwähnt - die Große

Abb. 24: Der Rüben-Kälberkropf, ein Doldenblütler der Flußufer und lichten Auewälder, steht hier bemerkenswerterweise im Saum einer nährstoffreichen ehemaligen Feldhecke am Westrand des Naturschutzgebiets (Veg.A.Nr. 18; 11.7.1988).

Abb. 25: Die Große Brennessel (Saum-Veg.A.Nr. 17) und der Schwarze Holunder (Hecken-Veg.A.Nr. 2) sind zwei charakteristische Stickstoff- und Feuchtezeiger feldnaher Gehölze auf tiefgründigen Ton- und Lehmböden mit hohem Nährstoffeintrag (27.6.1987).

Brennessel. Als Kulturbegleiter haben sie seit der jüngeren Steinzeit von ihren Primärstandorten in den Flußauen aus die neugeschaffenen und ihren Ansprüchen gemäßen Standorte besetzen können und dringen gelegentlich von diesen Sekundärstandorten (Säumen, Acker- und Wegrändern) her auf die bewirtschafteten Flächen vor.

Verbuschungsstadien (Veg.A.Nr. **19-20**)

An vielen Stellen im Gebiet sind aufgrund schon lange Zeit fehlender oder extensiver Bewirtschaftung Gehölzarten aufgekommen. Die Erscheinungsbilder solcher Brachen sind so vielfältig wie die Standorte, an denen derartige Entwicklungen einsetzen konnten. Mit den Vegetationsaufnahmen Nr. **19** und **20** sollen hier nur zwei Verbuschungsstadien dokumentiert werden, die gewissermaßen zwei Extremfälle darstellen und das weite Spektrum jahrzehntelanger naturnaher Vegetationsentwicklung verdeutlichen.

Die Aufnahme Nr. **19** wurde auf einer Fläche erstellt, die vor 20 Jahren zum letzten Mal beackert worden war, und zwar als Getreidefeld. Wann und wie die Fläche Nr. **20** und deren Umgebung letztlich bewirtschaftet worden ist, läßt sich dagegen nur vermuten. Wahrscheinlich handelt es sich

Abb. 26: Verbuschungsstadium einer 20-jährigen Ackerbrache. Die Nachwirkungen früherer Düngungen zeigen sich z.B. auch in der erhöhten Wuchsleistung der inzwischen vorherrschenden Schlehe (Saum-Veg.A.Nr. **19**; 11.5.1987).

hier um eine Teilfläche einer ehemals (noch in der Nachkriegszeit ?) extensiv genutzten Streuobstwiese. Die derzeitigen Vegetationsverhältnisse auf diesen beiden Flächen sind wohl weniger durch eventuelle Unterschiede in der Zeitspanne des Brachliegens erklärlich, sondern gehen viel eher auf Nachwirkungen früherer Düngungen zurück. Die Nährstoffversorgung auf dem Brachacker ist offenbar von Anfang an besser gewesen als auf der aufgelassenen Streuobstwiese. Dies wird insbesondere aus der Wuchshöhe der inzwischen angesiedelten Sträucher ersichtlich, die auf dem Brachacker im Durchschnitt fast doppelt so hoch ist. Ein entsprechend deutlicher Unterschied besteht auch in den Krautschichten, obwohl auf der Streuobstwiese bereits mehr Saumarten anzutreffen sind. Auch wenn ausgesprochene Stickstoffzeiger, wie z.B. der Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*), nur (noch) ausnahmsweise auf dem 20-jährigen Brachacker stehen, haben nährstoffreichen Boden anzeigende, hochwüchsige Ruderalpflanzen und auch Arten aus Grünland-Gesellschaften ("Wiesenarten") dort einen höheren Anteil am Bestand. Ob auch das Aufkommen zahlreicherer Gehölze mit günstigeren Keimbedingungen auf dem offeneren Boden oder mehr mit dem höheren Nährstoffangebot zusammenhängt, bleibt hier ungeklärt, wenn auch vermutlich zutreffend.

Bemerkenswerter ist, daß die Verbuschung offenbar nicht nur durch Wurzelschößlinge von den Rändern der angrenzenden Schlehengebüsche her erfolgte, sondern mehr oder weniger gleichmäßig auf der ganzen Fläche einsetzte und inzwischen den größten Teil des Brachackers eingenommen hat. Bemerkenswert ist ferner, daß sich auf der alten Streuobstwiese bisher nur ein verhältnismäßig lockerer Schlehen-Bestand (ca. 30 % Flächendeckung) entwickeln und die Schlehe (*Prunus spinosa*) hier nur niedrige, schlechtwüchsige Büsche bilden konnte. Zwischen den Schlehenkrüppeln gedeihen sehr üppig (90% Flächendeckung) und relativ zahlreich Moose (7 Arten) mit unterschiedlichen Standortsansprüchen, die aber insgesamt den "Saumcharakter" dieser Fläche unterstreichen. Im Gegensatz zu diesem scheinbar "stabilen" saumartigen Verbuschungsstadium wird die Verbuschung auf dem Brachacker sehr viel schneller zu einem dichtgeschlossenen Gebüsch führen.

Abb. 27 u. 28: Rechtzeitige intensive Schafbeweidung kann der "Versaumung" und "Verbuschung" brachgefallener Flächen entgegenwirken. Im Bildmittelgrund befindet sich das oben abgebildete schlechtwüchsige "Verbuschungsstadium" der aufgelassenen Streuobstwiese im 'Rosengarten' (Saum-Veg.A.Nr. 20; 20.5.1986 bzw. 11.5.1987).

Hecken, Baumhecken und Gebüsche
('Liguster-Schlehengebüsch' = Pruno-Ligustretum TÜXEN 1952)

Allgemeine Hinweise

Im Gegensatz zu den Gebüschen an und auf den Felsbastionen im Wellenkalkbereich des 'Mittleren Maintals' sind die Gebüsche im Untersuchungsgebiet letztlich alle direkt oder indirekt durch den Einfluß des Menschen (anthropogen) entstanden. Ob hier die noch als Hecken erkennbaren Gehölzstreifen - wie sooft in unserer Kulturlandschaft - gepflanzt worden sind oder sich von allein eingestellt haben, läßt sich nicht mehr mit Sicherheit feststellen. Seit Jahrhunderten sind auf Besitzgrenzen oft "Feldgehölze" angelegt worden, sei es nur zur Grenzmarkierung oder aus dem sicheren Gespür für ökologische Zusammenhänge und den Nutzen, den die Besitzer aus dem Vorhandensein von Hecken ziehen konnten.

Auch an diesem Hang wurden verschiedentlich die im Wege liegenden oder bei der Bodenbearbeitung anfallenden, die Bewirtschaftung störenden Steine an den Besitzgrenzen als Steinriegel abgelagert und - um Fläche zu sparen - durch Aufschichtungen mit Trockenmauern eingefaßt. Nicht selten haben sich im Laufe der Zeit auch Gehölze auf solchen künstlich geschaffenen Standorten einfinden können. Auf diesen hangparallelen "Terrassen", die sehr wirksam die Bodenerosion der bewirtschafteten Flächen bremsten und auf denen gelegentlich auch "Abfälle" (Schnittgut der Kulturpflanzen, ausgerissene "Unkräuter" etc.) abgelagert wurden, kam es oft zu einer gewissen "Bodenbildung", die der Bebuschung förderlich war. Selbst hangabwärts ziehende Steinriegel konnten sich inzwischen z.T. mehr oder weniger dicht mit Gehölzen "bestocken". Auch die steilrandigen jahrtausendealten Erosionsrinnen an diesem Hang, die erst durch den Einsatz moderner Großgeräte nachhaltig gestört und z.T. sogar kurzerhand zugeschüttet worden sind, zeichnen sich im Gelände noch immer als Gebüschstreifen ab, aus denen vereinzelt auch Bäume herausragen. Da Gehölze eine beachtliche Windschutzwirkung haben, könnten aus diesem Grunde insbesondere an der Hangkante auch Hecken gepflanzt worden sein.

Das relativ hohe Alter einiger Gehölze, das man dem nun schon Jahrzehnte währenden Nutzungsausfall zugutehalten muß, wirkt sich nicht nur auf das Landschaftsbild aus. Zusammen mit den übrigen Vegetationskomplexen erhöhen sie nicht nur den landschaftlichen Reiz, sondern tragen mit ihren vielfältigen Strukturen wesentlich zur Bereicherung des Naturhaushaltes bei. Vor den menschlichen Eingriffen war auch dieser Landschaftsteil sicherlich nur durchgehend dichtbewaldet. Obwohl es sich hier also um potentielle Waldstandorte handelt, haben sich selbst aus den ältesten großflächigen Gebüschen im Südteil des Gebiets noch immer keine 'Klimax'-(Wald)-Gesellschaften entwickeln können. Sie sind offenbar sehr langfristig stabile "Dauerstadien", in denen sich aber schon relativ viele Arten angesiedelt haben. Verglichen mit anderen

Abb. 29: Der Blick von der Westgrenze des Naturschutzgebiets nach Osten zur 'Hörle'-Pappel (im Hintergrund links) täuscht: Hecken, Baumhecken und Gebüsche bedecken zusammen mit zwei waldartigen Beständen nur ca. 40 % des Naturschutzgebiets.

Lebensgemeinschaften sind sie - wie auch die Hecken und Feldgebüsche anderer Landschaften - jedoch nur aus verhältnismäßig wenigen Pflanzen (vgl. die Artenzahlen der Aufnahmen in *Tabelle 3*) zusammengesetzt, bilden aber zusammen mit der in ihnen lebenden und an sie existentiell gebundenen Tierwelt außerordentlich artenreiche Lebensräume. Der Anteil an unscheinbaren Kleintierarten (Insekten und andere Gliederfüßler, Weichtiere etc.) ist besonders groß. Auffallender sind die zahlreichen Vögel, die in diesen Lebensräumen gute Brutmöglichkeiten finden. Sie nutzen solche Gehölze bekanntlich nicht nur als Nist- und erhöhen Sitz- oder Aussichtsplatz, sondern auch als Nahrungsquelle. Das Angebot an Kleingetier und Früchten ist gewöhnlich groß. Die meisten Gehölze sind oft reichfruchtende Steinfruchtarten (z.B. Schlehe) oder Beerensträucher (z.B. Liguster). Sofern es sich nicht um Arten handelt, die vom Wind verbreitet werden, wie z.B. der Feld-Ahorn (*Acer campestre*), geht die Neuansiedlung von Gehölzen vor allem auf Tierverbreitung, insbesondere auf früchtefressende Vögel, zurück. Darauf ist sicherlich auch die Artenzusammensetzung mancher Hecke und der Gebüsche zurückzuführen, die sich auf unbewirtschafteten Flächen "verselbständigt" haben.

Früher wurden auch hier die Hecken regelmäßig abgeholzt ("auf Stock gesetzt"), und zwar in einer "Umtriebszeit" von 5 bis 15 Jahren. "Schlag" und auch "Zündeln" (Abbrennen) im Frühjahr sind jedoch schwerwiegende Eingriffe und wirken sich stark auf die neuerliche

Vegetationsentwicklung aus. Durch Stockaustrieb und Bildung von Wurzelschößlingen besonders regenerationsfähige Gehölze, wie z.B. die Schlehe, erhalten somit Standortsvorteile im Wettbewerb um Licht, Nährstoffe und Wasser gegenüber dazu nicht oder weniger befähigten Arten. Schlehen können gerade unter solchen Bedingungen Reinbestände bilden, in denen dann nur selten andere Gehölze aufzukommen vermögen. Bei dichtem Zusammenschluß der Stockausschläge verhindert bereits die Lichtarmut in Bodennähe Keimung und Entwicklung vieler Arten. Lockern solche Bestände durch Überalterung, Verkahlung im inneren Bereich, durch Verbiß oder sonstwie auf, können sich gelegentlich auch andere Arten darin behaupten. Lange Zeit sich selbst überlassene Gebüsche sind deshalb meist auch artenreicher. Schließlich können Baumarten durchwachsen und die Sträucher übergipfeln. Solche als "Baumhecken" bezeichneten Gebüsche können aber auch dadurch zustande kommen, daß einzelne Jungbäume vom Umtrieb verschont bleiben. Wahrscheinlich haben sich aber viele Baumhecken im Gebiet ohne diese direkte Einflußnahme des Menschen von allein - also "naturnah" - entwickelt, wofür auch ihre Artenzusammensetzung spricht. So konnten sich die ehemals nur schmalen Hecken an alten Besitzgrenzen inzwischen an vielen Stellen zu mehr oder weniger unregelmäßig flächenhaften Gebüschen ausweiten.

Tabelle 3

Die hier zusammengestellten 11 Vegetationsaufnahmen vermitteln durchaus kein vollständiges Bild von diesem auffallend vielgestaltigen Vegetationskomplex. Die Verteilung im Gebiet und die sehr unterschiedlichen Flächenausdehnungen, die trotz der vereinfachenden (im Maßstab 1:2000 generalisierten) Darstellung aus der Vegetationskarte noch ersichtlich sind, können diese Vielgestaltigkeit nur erahnen lassen. Die Anzahl der Probeflächen erscheint dagegen sehr gering, insbesondere auch dann, wenn man sich obendrein noch die vorliegenden Unterschiede im strukturellen Aufbau der Gehölze vergegenwärtigt. Betrachtet man jedoch ihre Artenzusammensetzungen, so kann man die Wahl der untersuchten Bestände für ausreichend halten, um einen Überblick über die pflanzensoziologischen Verhältnisse dieses Vegetationskomplexes zu bekommen.

Selbst die oft verhältnismäßig geringe Flächengröße der untersuchten Bestände (20 bis 120 m^2) reicht aus, um die wesentlichen Eigenschaften der einzelnen Ausbildungen zu dokumentieren. Die Einheitlichkeit (Homogenität) des jeweiligen Standortes war für die Größe der Probefläche ausschlaggebend und nicht die Anzahl der Arten, die sich bei Ausweitung auf angrenzende Bestände mit bereits abweichenden Standortsfaktoren meist noch deutlich erhöht haben würde. Artenreiche Ausbildungen sind jedenfalls nicht selten im Gebiet anzutreffen. Am Aufbau der Strauch-

schicht sind oft sogar auf nur 20 bis 30 Quadratmetern mehr als ein halbes Dutzend Arten beteiligt. In derem Unterwuchs (Krautschicht: bis 50 cm Höhe) befinden sich in vielen Fällen noch Jungpflanzen von weiteren Gehölzarten. Wenn mit zunehmendem Alter die Lichtverhältnisse für die Krautschicht günstiger werden, sei es durch Verkahlung der vergreisenden Büsche oder allein durch deren Auflockerung und seitlicher Lichtdurchlässigkeit bei zunehmender Höhenentwicklung, wird sicherlich manche dieser Jungpflanzen erstarken und sich nachhaltig und deutlicher am Aufbau des Bestandes beteiligen können.

Die im Gebiet bereits erreichten maximalen Wuchshöhen bestimmter Straucharten sind beachtlich. Im Bestand der Aufnahmefläche Nr. **7** sind es z.B. 7 Meter. Selbst die durchschnittliche Höhe dieser Strauchschicht hat 1988 schon 5 Meter betragen. Der seitliche Lichteinlaß ist hier so hoch, daß sich ein außerordentlich artenreicher Unterwuchs entwickeln konnte. In der Krautschicht sind nicht nur zahlreiche Saumarten, sondern auch ungewöhnlich viele (13) Gehölzarten und sogar typische Waldpflanzen vertreten. Die Moosschicht ist ebenfalls bemerkenswert artenreich, obwohl sie mit 20 %iger Flächendeckung nicht besonders üppig ausgebildet ist. Als extremes Gegenbeispiel, bei dem sich die ungünstigen Lichtverhältnisse sicherlich entscheidend ausgewirkt haben, kann die Aufnahme Nr. **5** mit ihrer dürftigen Krautschicht und fehlenden Moosschicht angeführt werden.

Expositionsabhängigkeiten sind bei den Ausbildungen dieses Vegetationskomplexes nicht ausgeprägt. Trotzdem treten auch hier deutliche Unterschiede an den einzelnen Standorten dieser Gebüschgesellschaft (in ihrer "ökologischen Amplitude") hervor.

Von den charakteristischen Arten dieser trockenheit- und wärmeliebenden Gesellschaft fehlen zwar der Wollige Schneeball (*Viburnum lantana*) und die Gewöhnliche Zwergmispel (*Cotoneaster integerrima*), aber der Liguster (*Ligustrum vulgare*) ist häufig und die Wein-Rose (*Rosa rubiginosa*) ist hier nicht selten anzutreffen, sogar die Berberitze (*Berberis vulgaris*) kommt vereinzelt vor (vgl. Aufnahme Nr. **3**).

An stickstoffreichen, frischen Auen- und Ruderalstandorten wie auch in Feldgehölzen mit erhöhter Bodenfruchtbarkeit sind der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) und die Gewöhnliche Waldrebe (*Clematis vitalba*) häufig (vgl. Aufnahme Nr. **5** und **11**). Frische, nährstoffreiche Standorte bevorzugen auch die Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*), Sal-Weide (*Salix caprea*) (vgl. Aufnahme Nr. **6**) und der Gewöhnliche Schneeball (*Viburnum opulus*; außerhalb der Aufnahmeflächen). Diese Arten sind hier im Gebiet jedoch nur in wenigen Exemplaren vorhanden. Auf sicker- oder staufeuchte aber magere Lehm- und Tonböden weist der Faulbaum (*Frangula alnus*) in den Aufnahmen Nr. **6** und **8** hin. Bodenfrische und Schattwirkung des Nord-Nordost-Hanges haben die Hasel (*Corylus avellana*) an verschiedenen Stellen baumartig hoch werden lassen. Auf einigen "Terrassen" ist sie teilweise vorherrschend (z.B. in Aufnahmefläche Nr. **7**). Als ausschlagfähige

Pionierpflanze verträgt sie das Aufstocksetzen sehr gut und bildet zunächst dichte "Horste", von denen nach längerer Zeit nur die stärksten Triebe übrig bleiben.

Ungewöhnlich hohe Einzelstämmchen im Zentrum alter Hecken bildet auch der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*), der ebenfalls sehr ausschlagfähig ist, sich aber mit Wurzelausläufern auch zu den lichtreicheren Hecken- und Gebüschrändern hin verlagern kann. An einigen Stellen ist diese auch in Auewäldern vorkommende Pflanze die vorherrschende Strauchart (vgl. Aufnahme Nr. **6**). Eher trockene, sonnig-warme Standorte nimmt der Echte Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*) ein und treibt als weniger schattenverträgliche "Lichtpflanze" gelegentlich Wurzelsprosse aus. Manchmal jedoch kommt es nur zur Bildung eines zentralen Stammes, mit dem er baumartig das Gebüsch durchwächst, und zwar in dem Bestand Nr. **10** zusammen mit der Vogelkirsche (*Prunus avium ssp. avium*) und in Nr. **9** mit einem Feld-Ahorn (*Acer campestre*). Diese beiden Baumhecken unterscheiden sich allerdings deutlich in der Lichtdurchlässigkeit ihrer Strauchschicht und demzufolge in der Ausbildung ihres Unterwuchses. Die Kraut- und Moosschicht erreichen zwar im Bestand Nr. **9** geringere Flächendeckung als in Nr. **10**, es kommen dort aber sehr viel mehr Saumarten und kaum junge Sträucher vor. Im Bestand Nr. **10** setzt sich dagegen die Krautschicht aus zahlreichen jungen Gehölzarten und vornehmlich feuchte- und stickstoffliebenden Kräutern zusammen. Die Düngungen des erst vor wenigen Jahren brachgefallenen, oberhalb an diese Baumhecke angrenzenden Ackers wirken sich also offensichtlich noch immer aus. Als "Kulturbegleiter" im engeren Sinne sind die oft gepflanzte und strauchartig verwilderte Strauchweichsel (*Prunus cerasus ssp. acida*), die Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*) und die Walnuß (*Juglans regia*) meist nur in Einzelexemplaren auch in einigen Aufnahmen anzutreffen.

WALDARTIGE BESTÄNDE

Allgemeine Hinweise

Schon von weitem fällt auf, daß im östlichen Hangbereich des Gebiets relativ dicht beieinander zwei unterschiedlich strukturierte Waldstücke liegen. Im einen herrschen (am Oberhang) Laubbäume vor, im anderen (an der Ostgrenze des Naturschutzgebiets) sind es Kiefern, die mit ihrer Nadelfärbung den Hang blaugrün tönen. Ohne den jahrtausendealten Einfluß des Menschen stünde auch hier ein Mischwald, ein *'Eichen-Hainbuchenwald'* (*Galio-Carpinetum*), wie er an weniger veränderten Standorten in Mainfranken noch im naturnahen Zustand anzutreffen ist.

Die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) ist hier sicherlich keine fremde Baumart, sondern konnte sich auf Felsköpfen und Steilhängen im Maintal über alle Zeiten hinweg seit Jahrtausenden behaupten und sich als "heimisches" Gehölz von dort aus unter günstigen Voraussetzungen auch an weniger extremen Standorten ansiedeln. Ob die Kiefern in diesem Gebiet auch heimischer Herkunft sind, sich hier von alleine eingefunden haben oder auf Anpflanzungen zurückgehen, ist ungeklärt. Selbst wenn der jetzige Kiefernbestand nicht angepflanzt worden sein sollte, sondern sich in jüngster Zeit "von selbst" angesiedelt und entwickelt hat, so ist doch der ehemals massive Einfluß des Menschen auf diesen Landschaftsteil unverkennbar und die Tendenz der Waldentwicklung bei künftiger "Störungsfreiheit" durch den Menschen überschaubar. Wegen der vom Menschen stark überformten (anthropogenen) Standortsverhältnisse und ihrer - sehr langfristig gesehen - "instabilen", noch unausgewogenen Situation klassifiziert man solche "künstlichen" waldartigen Bestände als "Forstgesellschaften" und hebt sie somit begrifflich von den urtümlichen ("natürlichen"), mit allen von Natur aus gegebenen Faktoren im Einklang befindlichen "Waldgesellschaften" ab.

Nach Beendigung aller menschlichen Einflüsse, zu denen selbstverständlich auch das "Durchforsten" zählt, setzt eine Entwicklung ein, die an diesen Standorten "potentiell" aber vermutlich erst nach zwei bis mehreren Baumgenerationen zu einem in seiner Artenzusammensetzung und Struktur deutlich anderen Wald führt. Zwischen der augenblicklichen ('realen') und der möglichen ('potentiellen') Vegetation können große Unterschiede bestehen, wie z.B. zwischen dem derzeitigen *'Kiefernforst'* und einem *'Eichen-Hainbuchenwald'*, wie er noch in der näheren oder weiteren Umgebung dieses Gebiets vorhanden ist.

Die beiden größeren Waldstücke hier sind jedoch auch in sich nicht einheitliche Bestände, sondern stellen differenzierbare Vegetationskomplexe dar. Das gilt insbesondere für das westlicher gelegene, wo neben relativ kleinen *'Kiefernforst'*-Flächen auch Laubwald-artige Bestände (*Abraumhalden-'Vorwald'*) anzutreffen und eine schmale Parzelle am Westrand vor

einigen Jahrzehnten sogar mit standortsfremden Bäumen, insbesondere Fichten, "aufgeforstet" worden sind (*'Buchen-Kiefern-Fichten-Bestand'*).

Tabelle 4

Die Vegetationsaufnahmen dieser Tabelle repräsentieren charakteristische Bestände zweier Vegetationseinheiten, deren Entstehungsweise und Entwicklung deutlich voneinander verschieden sind. Obwohl auch in anderen Teilen Mainfrankens und dem benachbarten Taubertal-Gebiet (vgl. ULLMANN 1977, PHILIPPI 1983) oft ähnliche Ausgangssituationen herrschen und vergleichbare Vegetationsverhältnisse vorliegen, ist über die Vegetationsentwicklung an solchen Standorten bisher nur wenig bekannt. Die Langfristigkeit dieser Enticklungsabläufe (Sukzessionen) ist sicherlich Grund dafür. Nur wenige durch wissenschaftliche Untersuchungen gesicherte Daten sind in einem Menschenalter erreichbar. Um so dringlicher erscheint die Einrichtung von "Dauerbeobachtungsflächen" für solche Vegetationskomplexe. Mit ihrer Lage im Naturschutzgebiet sollten ausreichend günstige Voraussetzungen für die notwendigen langfristig angesetzten Untersuchungen und die Dauerhaftigkeit für ungestörte Entwicklungsabläufe gegeben sein.

Kiefernforst (Veg.A.Nr. **1-3**)

Auf den Flurkarten im Maßstab 1:2000 ist auf diesen Flächen noch keine Waldsignatur vermerkt. Es ist also davon auszugehen, daß diese Hangbereiche vor nicht allzu langer Zeit Halbtrockenrasen trugen. Die Schnelligkeit, mit der sich heutzutage auf hier angrenzenden brachgefallenen Halbtrockenrasen-Parzellen Kiefern als Sämlinge ansiedeln, legt die Vermutung nahe, daß sich dieser *Kiefernforst* von einigen auf den alten Halbtrockenrasen freistehenden Kiefern ausgehend durch Samenanflug entwickelt haben. Dagegen spricht allerdings, daß sich mit dem Aufkommen der Kiefern - wie gewöhnlich an Waldrändern - noch kein "Waldmantel" aus Sträuchern gebildet hat, obwohl sich Straucharten an so geeigneten Standorten wie hier sehr bald ansiedeln und entwickeln können. So konnten von den 1983 nur erst in der Krautschicht vorhandenen, weniger als 50 cm hohen Gehölzarten (vgl. Veg.A.Nr. **1-3**) inzwischen wenigstens einige zu einer Strauchschicht heranwachsen. Eine einheitliche Kiefern-Aufforstung dieser im städtischen Besitz befindlichen Flächen liegt aber wohl nicht vor, denn es stehen Kiefern unterschiedlicher Altersklassen - kleine und größere Kiefern - dicht beieinander. Die durchschnittliche Höhe der Kiefernbestände schwankt zwischen 10 und 13 Metern, die maximale Höhe liegt bei etwa 15 Metern. Trotz des relativ lichten Kronenschlusses (30-50 % Flächendeckung) ist derzeit offenbar keine Kiefernverjüngung möglich; in der Krautschicht und Strauchschicht fehlt die Kiefer fast überall.

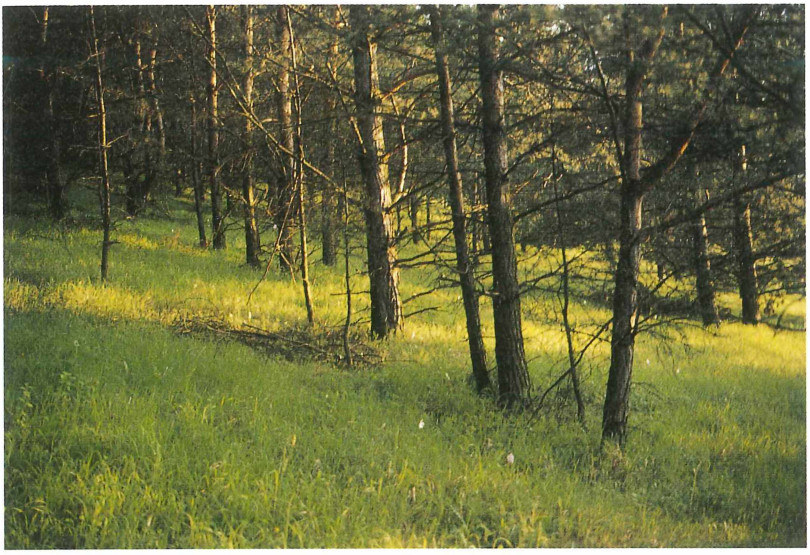


Abb. 30: In diesem Teil des naturnahen 'Kiefernforstes' konnten sich unter den unterschiedlich alten Wald-Kiefern noch zahlreiche Halbtrockenrasen-Arten halten, von denen die Fieder-Zwenke aspektbildend hervortritt (Veg.A.Nr. 3; 6.6.1987).

Abb. 31: Gegen eine lichtere Stelle im Abraumhalden-(Vor)Wald heben sich die baumartigen Stämme eine Sal-Weide gut ab. Dahinter sind von Moosen überwachsene Abraumsteine und Hasel-"Horste" erkennbar (nahe Veg.A.Nr. 5; 15.9.1988).

Das starke Aufkommen von Straucharten des *'Liguster-Schlehengebüschs'* stellt derzeit die wenigen Jungpflanzen von Waldarten, wie z.B. Eichen (*Quercus spec.*) oder Kriechende Rose (*Rosa arvensis*), hintenan. Die mit Blick auf das mehr oder weniger stabile Endstadium der Vegetationsentwicklung (*'Klimax'*-Gesellschaft) zu erwartende Hainbuche (*Carpinus betulus*) fehlt hier noch völlig. Selbst in der Krautschicht sind in diesem Kiefernforst noch keine *'Eichen-Hainbuchenwald'*-Arten vorhanden. Auch das weist auf ein geringes Alter dieser Kiefernstandorte hin. Die Konkurrenzverhältnisse in der noch Halbtrockenrasen-ähnlichen Krautschicht sind für Waldpflanzen zu ungünstig. Es hat sich bisher offenbar auch noch kein für krautige Laubwaldpflanzen wiederbesiedelbarer Waldboden entwickelt. Der Mengenanteil der sauren Kiefernnadelstreu an der Bildung des humosen Oberbodens ist sehr groß und auch die in weiten Teilen üppig entwickelte Moosschicht verzögert anscheinend die Entwicklung eines Waldbodens. Die wahrscheinlich noch vorliegende Tiefgründigkeit der mergeliglehmigen Unterböden an diesem Hang bleibt den vielleicht sogar gelegentlich aufkommenden Sämlingen der meisten *'Eichen-Hainbuchenwald'*-Arten wegen des unzuträglichen Oberbodens noch unerreichbar, d.h. diese Standorte sind für sie noch nicht "zurückeroberbar". Die Fülle und Wechselhaftigkeit des Arteninventars in diesem *Kiefernforst* ist Zeichen seiner Instabilität. Es ist von großem Interesse, zu erfahren, wie die künftigen "Zwischenstadien" der Entwicklung zur *'Klimax'*-Gesellschaft, einer *Galio-Carpinetum*-Ausbildung, aussehen werden.

Zur Zeit (1983) ist die hohe Artenzahl (49 bis 56 Arten/100 m^2) dieser Bestände auffallend, die sich fast ausschließlich aus *'Halbtrockenrasen'*- und *'Saum'*-Arten rekrutiert. Offenbar kleinräumigen Standortsunterschieden entsprechend liegen hier am Hang unterschiedliche Ausbildungen eines *Kiefernforstes* vor. Nur etwa ein Drittel aller Kräuter (15 Arten) ist den drei als repräsentativ angesehenen Aufnahmeflächen gemeinsam. Auch in der Moosschicht gibt es deutliche Unterschiede. Die dichten Teppiche, die das Schlafmoos (*Hypnum cupressiforme*) in Teilbereichen bildet (z.B. Veg.A.Nr. **1**), rechtfertigt eine Abgrenzung solcher Flächen als *'Moos-Fazies'* von solchen Bestandsteilen, in denen die Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*) vorherrscht (*'Gras-Fazies'* oder *Brachypodium*-Ausbildung, wie z.B. Veg.A.Nr. **3**).

Unter etwas dichteren Kiefernbeständen (50 % Deckung in Veg.A.Nr. **2**) ist zwar eine ansehnliche Moosschicht (50 % Deckung) aber nur eine dürftige Krautschicht (10 % Deckung) ausgebildet, die jedoch erstaunlich artenreich geblieben ist (39 Arten auf 100 m^2). Oft sind es nur Einzelexemplare von *Halbtrockenrasen*-Arten, die aber selbst hier z.T. noch zur Blüte kommen. In der lichtreicheren *'Moos-Fazies'* (Kiefern nur 30 % Deckung!) sind solche Halbtrockenrasen-"Relikte" sogar etwas zahlreicher, meist auch üppiger und blühfähig. Das wird sich auch hier mit der sich in den letzten 5 Jahren stark entwickelten Strauchschicht bald ändern. Die ungünstigeren Lichtverhältnisse für die Krautschicht und auch der herbstliche Laubfall der

Sträucher wird diese Standorte nach und nach *Laubwald*-ähnlicher werden lassen.

Abraumhalden-(Vor-)Wald (Veg.A.Nr. 4-5)

Wesentlich langfristiger und auch in der Tendenz längst nicht so deutlich wird sich der *'Vorwald'* auf den steilen Böschungen der z.T. beachtlich großen Abraumhalden ändern. Der *'Vorwald'*-Charakter solcher waldartigen Bestände liegt in den Lebensansprüchen und Wuchseigenschaften der beiden dominierenden Gehölze begründet. Zum einen sind die beiden Arten, die Sal-Weide (*Salix caprea*) und die Hasel (*Corylus avellana*), befähigt, mergelig-lehmigen, grobschuttreichen Rohboden als "Pionierpflanzen" zu besiedeln, die oft locker-rutschigen Hänge zu festigen und eine Bodenbildung einzuleiten, die für anspruchsvollere Arten zur Besiedlung wichtigste Voraussetzung ist. Zum anderen sind beide Arten von ihrer Wuchsform her eigentlich keine 'Bäume', sondern zu den 'Sträuchern' zu zählen, deren Verzweigungs- und Sproßerneuerungsvermögen nahe der Bodenoberfläche liegt (Basitonie). Nur bei störungsfreier Bestandsentwicklung wachsen einige Triebe mit hohem Alter zu baumartigen Stämmen heran. Die hier erreichten Höhen dieser "Bäume" (Hasel 8 m und Sal-Weide sogar 12 m) zeigen an, daß diese Gehölze sicherlich längst die Optimalphase ihrer Entwicklung erreicht haben.

Die Wüchsigkeit beider Arten auf der Aufnahmefläche Nr. **5** ist so groß, daß aufgrund ihres dichten Kronendaches (Sal-Weide in der oberen Baumschicht 40 % und Hasel darunter 80 % Deckung) Lichtarmut am Boden herrscht, die weder Strauchjungwuchs noch eine nennenswerte Krautschicht (weniger als 5 % Deckung) aufkommen läßt. Entsprechend artenarm sind solche Bestände. Die Geländesteilheit bedingt offenbar, daß nach dem herbstlichen Laubfall die Laubbedeckung des Bodens nicht allzu lange währt, so daß sich eine üppige Moosschicht (80 % Deckung) entwickeln und halten konnte.

Die Aufnahmefläche Nr. **4** repräsentiert dagegen eine lichtere und daher auch artenreichere Ausbildung des *'Vorwaldes'* (*Epilobio-Salicetum capreae* im Verband *Sambuco-Salicion*). Hier ist eine üppige, bis 6 Meter hohe Strauchschicht entwickelt, in der die Hasel vorherrscht. Die Struktur dieses *'Vorwaldes'* ist also deutlich anders als auf den Nordhängen der naheliegenden Abraumhalde (vgl. Veg.A.Nr. **5**). An dieser nach Osten exponierten Böschung haben sich inzwischen zahlreiche Halbtrockenrasen- und Saum-Arten der Umgebung eingefunden. Besonders trockenheit- und wärmeliebende Arten fehlen jedoch und insbesondere die Sal-Weide und der Faulbaum (*Frangula alnus*) weisen auf die auch in der Tiefe herrschende gute Bodenfeuchte ("Grundfrische") hin.

Selbst hier konnte sich wohl ohne menschliches Zutun die Wald-Kiefer ansiedeln. Bemerkenswert ist auch das Fehlen von Ruderalpflanzen, die im Anfangsstadium der Besiedlung solcher Abraumhalden eine wichtige Rolle spielen können. Ob es hier je zur Ausbildung von kurzlebigen Ruderalgesellschaften (*Dauco-Melilotion*-"Stadien") oder halbruderalen Quecken-Trockenrasen (*Convolvulo-Agropyrion*-"Stadien") gekommen ist, bleibt sehr fraglich. Auch ohne gleichzeitige (oder gar vorangehende) Entwicklung von *Liguster-Schlehengebüsch*-Stadien kann es durch Samenanflug auf den zunächst offenen Rohböden zur Ansiedlung von *'Vorwald'*-Arten kommen, wie z.B. das Aufkommen des Sal-Weiden-Gebüsches auf den sehr viel jüngeren Abraumhalden in den aufgelassenen Steinbruchbereichen am 'Bromberg' südlich außerhalb des Naturschutzgebiets lehrt. Die Einbeziehung dieser Steinbruchteile in das Naturschutzgebiet ist schon aus diesem Grund sinnvoll. Wie auf den alten Abraumhalden (im Bereich der Veg.A.Nr. **4-5**) so sollte auch dort die Vegetationsentwicklung künftig völlig ungestört verlaufen und über sehr lange Zeit hin genau verfolgt werden. Über die Ausbildung und Dynamik solcher *'Vorwald'*-Gesellschaften herrschen noch immer viele Unklarheiten. Es ist offenbar überhaupt nicht bekannt, für welche Dauergesellschaften solche 'Vorwälder' eigentlich "Vorstadien" darstellen und welche Zeiträume zu deren Ausbildung vergehen müssen. Theoretisch sollte sich nach (vielen?) Jahrhunderten auch auf diesen künstlich geschaffenen Standorten ein *'Eichen-Hainbuchenwald'*-Typ einstellen.

Es ist deshalb besonders interessant, daß an der Südgrenze des ehemaligen Steinbruchgebiets, die auch etwa zur Hälfte Südgrenze des Naturschutzgebiets ist, auf saumartig-schmalen Böschungen alter Abraumhalden ein *'Vorwald'*-Streifen in einen *'Eichen-Hainbuchenwald'* übergeht. Gerade an solchen Kontaktstandorten müßte sich am ehesten zeigen, wann die ehemals aufgeschütteten Rohböden für anspruchsvollere Waldpflanzen wiederbesiedelbar sind.

Buchen-Kiefern-Fichten-Bestand

Eine weitaus weniger drastisch veränderte Bodensituation liegt in einer ca. 3000 m^2 großen Parzelle nahe den alten Abraumhalden am Westrand des westlichen Waldstückes vor. Diese landwirtschaftlich unrentable Fläche ist offenbar aufgeforstet worden; die stärksten Fichten haben bereits einen Stammdurchmesser von ca. 30 cm, die Buchen und Kiefern bis zu 45 cm. Dieses schmale Waldstück bietet den hier am Hang unerwarteten Eindruck eines "Mischwaldes", wie man ihn z.B. von Beständen im 'Guttenberger Forst' her kennt. Die Bestandsdichte, insbesondere durch den hohen Buchen-Anteil hervorgerufen, führte zum Fehlen einer Strauchschicht und zur Ausbildung einer nur kümmerlich lockeren Krautschicht. Anscheinend waren bisher die Lichtverhältnisse zu ungünstig und die Laubstreu wegen zu langsamer Zersetzung so mächtig geworden, daß nur ein geringer Unterwuchs entstehen konnte. Bezeichnenderweise sind es vornehmlich

Waldpflanzen, die sich dort schon vereinzelt einstellen konnten und zwar:

Große Sternmiere (*Stellaria holostea*),
Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*),
Mauerlattich (*Mycelis muralis*),
Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*),
Buchen- und Eichen-Sämlinge,

aber auch

Birken- und Holunder-Sämlinge,
Gewöhnlicher Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*),
Gewöhnlicher Klettenkerbel (*Torilis japonica*),
Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*).

Auch hier bleibt abzuwarten, wie sich mit zunehmender Stammhöhe und fortschreitender Auflichtung des Bestandes zunächst der Unterwuchs verändern wird.

Abb. 32: In einem schmalen Waldstück liegen Vegetationsverhältnisse vor, wie man sie von oft ähnlichen "Mischwald"-Aufforstungen her kennt (15.9.1988).

KALKFELSGRUS- UND FELSBAND-GESELLSCHAFTEN

Allgemeine Hinweise

In der EINLEITUNG wurde bereits darauf hingewiesen, daß in diesem Gebiet mit dem Zutagetreten des Quaderkalks kleinflächige Sonderstandorte vorliegen, nämlich Felspartien und Felsblöcke, die seit Jahrtausenden vornehmlich von Pflanzen besiedelt werden, deren Kleinheit und Lebensweise als erfolgreiche Anpassungen an zeitweise besonders trocken-warme Standortsverhältnisse gelten. Es handelt sich um ungewöhnlich dauerhafte, sich wenig verändernde Lebensräume. Hier sollten sich aufgrund der sehr langen Besiedlungsgeschichte die dafür geeigneten Arten aus dem regional vorhandenen Artenpotential auch längst eingefunden haben und relativ wenig veränderliche Lebensgemeinschaften bilden. Die jetzt an solchen Standorten zusammenlebenden Pflanzen lassen sich als Einzelbestände unterschiedlicher Ausprägung klassifizierend einstufen als zu einer Pflanzengesellschaft (Assoziation) gehörig. Diese als *'Hornkraut-Gesellschaft'* (*Cerastietum pumili Oberd. et. Th. Müller 1961*) definierte Gesellschaft liegt hier im Gebiet beispielhaft sogar in Art einer 'Dauergesellschaft' (Klimax-Gesellschaft) vor.

Nicht nur die von Natur aus im Gebiet vorhandenen Felsstandorte ("Primärstandorte"), sondern auch durch Menschenhand freigelegte Felsbänder (Quaderkalk-"Bänke"), für eine Nutzung ungeeignete, "verworfene" Felsblöcke, aufgeschüttete Kalkschutthalden, Kalkfelsgrusflächen auf Steinbruchsohlen, Mauerkronen und Lesesteinriegel tragen als "Sekundärstandorte" teilweise Pflanzenbestände, die aufgrund vergleichbarer Lebensbedingungen ähnlich zusammengesetzte Ausbildungen dieser Dauergesellschaft sind.

Trotz des oft schon hohen Alters dieser Sekundärstandorte - die "Sohlen" der Steinbrüche am 'Bromberg' beispielsweise sind z.T. schon über 500 Jahre alt - bleibt aber die Dauerhaftigkeit der derzeitigen Entwicklungsstadien dieser Bestände in Frage gestellt. Bei manchen dieser Standorte fällt eine Abgrenzung zu den Kontaktgesellschaften und ihre pflanzensoziologische Zuordnung schwer. Wie meist in der Natur gibt es auch hier Übergangsbereiche zwischen bestimmten Vegetationseinheiten, und zwar nicht nur im räumlichen Sinne, sondern auch zeitlich gesehen ("Sukzessionsstadien"). Dabei können auf einer begrenzten Fläche typische Vertreter verschiedener Vegetationseinheiten nebeneinander vorkommen, ohne daß die charakteristische Artenzusammensetzung der einen oder anderen Assoziation vorliegt. Solche "fragmentarischen" Ausbildungen sind nicht eindeutig. Ihre Zuordnung zu einer der in Frage kommenden Vegetationseinheiten erscheint bei schon langfristigem Bestehen der Verhältnisse und ihrer vermutlich noch langen Fortdauer besonders unsicher und geradezu erläuterungsbedürftig "willkürlich", wie z.B. im Fall der hiesigen "Wimperperlgras-Halden".

Abb. 33: Auf dieser alten Schaftrift im 'Rosengarten' liegen zahlreiche Quaderkalkblöcke des Oberen Hauptquaderhorizonts, die bemerkenswerten Bewuchs tragen (30.4.1989).

Abb. 34: Neben interessanten Moosen und Flechten auf diesem und ähnlichen Quaderkalkblöcken im Gebiet befinden sich unter den Blütenpflanzen dieser "Dauergesellschaft" ('Hornkraut-Gesellschaft') auch seltene und in Unterfranken sogar als ausgestorben/verschollen geglaubte Arten (12.5.1983).

Beachtung verdienen auch jene Flächen, auf denen sich durch das ungewöhnliche Nebeneinander charakteristischer Vertreter sehr unterschiedlicher Vegetationseinheiten Überlagerungen besonderer Standortseigentümlichkeiten zeigen. Auf den Wegen bzw. Pfaden durch die alten Steinbrüche am 'Bromberg' haben sich z.B. streckenweise "Trittrasen" gebildet, die eine Sonderausbildung der *Hornkraut-Gesellschaft* darstellen.

Auch durch besondere Oberflächenstrukturen des Quaderkalks (siehe RUTTE 1980/81, S. 32) ist das Zusammenleben von Arten ermöglicht, die normalerweise durch die Verschiedenheit ihrer Lebensräume getrennt voneinander vorkommen, nämlich typische Pflanzen der Felsspalten und Mauerfugen (also ± vertikal ausgerichteter Felsstandorte) mit solchen der *Hornkraut-Gesellschaft* auf Mauerkronen, Felsköpfen und -bändern sowie auf anderen mehr oder weniger horizontal ausgerichteten Kalksteinflächen. Hierauf wurde bereits hingewiesen (BUSCHBOM 1984, S. 224). Die in mitteleuropäischen Tieflagen als verarmte Mauerfugen- und Felsspalten-Gesellschaften vorkommende *'Mauerrautenflur'* (*Asplenietum trichomano-rutae-murariae Kuhn 37, Tx. 37*) ist auch hier im Gebiet verschiedentlich durch die beiden namengebenden Farnarten vertreten, nämlich den Schwarzstieligen Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) und die Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*).

Hornkraut-Gesellschaft

Auf die Verschiedenartigkeit der Standorte, an denen diese Gesellschaft im Untersuchungsgebiet schon angetroffen worden ist, aber auch auf ihre allgemeine Verbreitung in Mittel- und Südeuropa, ihre Ökologie und Soziologie wurde bereits in einer pflanzensoziologischen Arbeit (BUSCHBOM 1984) detailliert hingewiesen. Seither wurden die pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen an fast allen Standorten im Untersuchungsgebiet jährlich wiederholt und durch Serien von Bestandsanalysen in anderen Teilen Mainfrankens ergänzt. Im Rahmen einer Diplomarbeit (KOPPMAIR 1987) wurde darüber hinaus durch experimentelle Untersuchungen an verschiedenen Standorten im Gebiet und im hiesigen Botanischen Garten (Freiland und Versuchsgewächshaus) einer Fülle von Fragen zur Keimung und Entwicklung häufiger und seltener Arten dieser Gesellschaft nachgegangen. Es erscheint hier nicht angebracht, im einzelnen darauf einzugehen. Einige wichtige Eigentümlichkeiten dieser Pflanzengesellschaft sollen aber wenigstens durch allgemeine Bemerkungen hervorgehoben werden.

Wie bereits eingangs (Seite 10: *Geologie und Boden*) betont wurde, sind die Bodenverhältnisse, auf denen diese Gesellschaft anzutreffen ist, sehr extrem. Ihre Standorte (Quaderkalk-Felsköpfe, -Felsbänke, Mauerkronen) zeichnen sich in der Regel durch außerordentliche Flachgründigkeit der Bodenschicht aus. Eine nur wenige Millimeter bis einige Zentimeter dicke

Abb. 35: Eine Mauerpfeffer-reiche Ausbildung der 'Hornkraut-Gesellschaft' befindet sich auf der Quaderkalkbank an der Südgrenze des Naturschutzgebiets. An der Stirnfläche dieser "Bank" siedelt eine Felsspalten-Gesellschaft (Zollstock markiert Veg.A.Nr. 1; 31.5.1983).

Abb. 36: Die zahlreichen kleinen, gelblich-weiß blühenden Kelch-Steinkraut-Pflänzchen der 'Hornkraut-Gesellschaft' heben sich von dem Kalkfelsgrus der "Sohle" des alten Steinbruchs am 'Bromberg' noch eher ab als die anderen kleinen "Einjährigen" dieser "Spezialisten"-Gesellschaft (1.6.1984).

bröckelig-krümelige, aber intensiv durchwurzelte Humusschicht liegt dem Kalkgestein auf. Auch zwischen dem Kalkfelsgrus und -schotter der Steinbruchsohlen, grobschotterigen Abraumhalden und Lesesteinhaufen haben sich meist ebenfalls nur geringe Mengen humosen Materials ("Feinerde") angesammelt, in denen diese Pflanzen wurzeln. Das Wasserspeichervermögen solcher Böden (Kalksteinrohboden, Protorendzina) kann also nur sehr gering sein. Dementsprechend schnell trocknen diese "Sonderstandorte" auch aus.

Moose und Flechten, die am Aufbau dieser Gesellschaft wesentlich beteiligt sind, können aufgrund ihrer niederen Organisationsform noch keine Regelung ihres Wasserhaushaltes vornehmen und verhalten sich wie Quellkörper. Ihre gesamte Oberfläche erlaubt den freien Austausch von Wasser (Niederschläge, Tau) und Wasserdampf (Nebel, Luftfeuchte). Sie können ohne Schaden austrocknen und geraten dann in einen Zustand latenten Lebens ("Ruhezustand"), werden aber bei Wiederbefeuchtung erneut sehr stoffwechselaktiv. Die höher organisierten 'Sproßpflanzen' (Kormophyten) sind dagegen auf eine wirkungsvolle Regelung ihres Wasserhaushaltes angewiesen. Sie können nur bis zu einem bestimmten Grad austrocknen und sterben bei zu hohen Wasserverlusten ab. Dieser Gefahr sind die Pflanzen der *'Hornkraut-Gesellschaft'* in besonderem Maße ausgesetzt, können in der Regel aber auf verschiedene Weise gefährlichen Trockenperioden entkommen.

Die allermeisten dieser Arten sind kurzlebige Pflanzen ("Einjährige", winterannuelle Therophyten), die bei anhaltend guter Bodendurchfeuchtung schon im Sommer oder später, im Herbst, keimen und sich bei den normalerweise guten Feuchteverhältnissen im Winterhalbjahr entwickeln. Sie überdauern den Winter als Jungpflanzen und kommen oft schon im zeitigen Frühjahr zum Blühen. Wenn sich dann zum Sommer hin die Trockenperioden häufen, haben diese kleinen, bei besonders ungünstigen Standortsverhältnissen sogar nur wenige Zentimeter hohen Pflanzen ihren normalen Lebenszyklus mit der Fruchtreife abgeschlossen, sterben ab und überdauern die sommerlich trocken-warmen Lebensbedingungen an ihren Standorten als Samen, in einem "Ruhestadium". Diese Überlebensstrategie ist also sehr von dem Witterungsverlauf im Winterhalbjahr abhängig und führt dazu, daß diese "Therophyten"-Gesellschaft nicht in jedem Frühling in voller Artenzusammensetzung und Üppigkeit an den üblichen Standorten vorhanden ist. Die Keimungs- und Entwicklungsbedingungen wirken sich nämlich artspezifisch unterschiedlich aus. Die hohe Differenziertheit ihrer Standorte wird also noch komplexer und die Artenzusammensetzung der einzelnen Bestände noch schwerer interpretierbar.

Zu den charakteristischen Vertretern dieser Gesellschaft zählen auch die heimischen kleinwüchsigen Mauerpfeffer-Arten (*Sedum acre, S. sexangulare*). Ihre Überlebensstrategie entspricht derjenigen, die viele ausdauernde ("perenne", mehrjährige) Wüstenpflanzen erfolgreich sein läßt. Als Spezialisten in unserer heimischen Flora und Vegetation weisen diese

Dickblattgewächse (*Crassulaceae*) einen auch für viele andere dickfleischig-saftige Gewächse (Sukkulente, wie z.B. die Kakteen), typischen Stoffwechselmechanismus ("Crassulaceensäurestoffwechsel") auf, der solche Pflanzen dazu befähigt, extrem trocken-warme Standorte zu besiedeln.

Begleitet werden diese bemerkenswerten, kleinen Pflanzen auf den meist nur sehr flachgründigen Standorten von Arten aus ähnlich extremen Vegetationseinheiten (z.B. *'Traubengamander-Wimperperlgrasflur'*, *'Mauerrautenflur'*), öfter jedoch von Pflanzen aus benachbarten Beständen (z.B. Halbtrockenrasen). Deren Kleinwüchsigkeit an solchen Sonderstandorten ist jedoch nicht genetisch bedingt, sondern von den für sie ungewöhnlichen, gerade noch erträglichen Lebensbedingungen abhängig. Von bestimmten Abweichungen in der typischen Artengarnitur der *'Hornkraut-Gesellschaft'* abgesehen, weisen diese meist außerordentlich kümmerlichen Begleiter (manchmal nur schwer indentifizierbare "Kümmerformen") aus anderen Vegetationseinheiten auf graduelle Unterschiede in den Lebensbedingungen an den einzelnen Wuchsorten im Gelände und auch innerhalb der jeweiligen Standorte selbst hin.

Wimperperlgras-Halde

Unter dieser Aspekt-beschreibenden Bezeichnung sollen Bestände vorgestellt werden, die im Gebiet nur in zwei Bereichen (vgl. Vegetationskarte) und nur relativ kleinflächig vorkommen, und zwar auf Kalkfelsschutt-Abraumhalden im alten 'Bromberg'-Steinbruch nahe der 'Hörle'-Pappel (Veg.A.Nr. **1-2**) und auf einem alten Lesesteinhaufen im Westteil des Gebiets, im Bereich des 'Rosengarten' (Veg.A.Nr. **3-4**). Diese vielleicht schon jahrhundertealten "Halden" tragen meist einen schütteren Bewuchs von nur wenigen Arten (15 - 40 % Deckung, 7 - 10 Blütenpflanzen). Geprägt sind diese Flächen durch das verhältnismäßig üppige Vorkommen des Wimper-Perlgrases (*Melica ciliata*). Die zottig bewimperten Deckspelzen dieses Ährenrispengrases - namengebend für die Art - verleihen diesem in Mitteleuropa seltenen, submediterranen Horstgras während der Blüte und Fruchtreife im Sommer (Juni/Juli) einen besonderen Reiz. Diese Bestände sind dann wegen ihrer weißlichen 5 - 8 (10) cm langen, walzlich-dichten Ährenrispe unübersehbar. Schon deswegen sind sie hier erwähnenswert. Diese Art gilt als lichtliebende Pionierpflanze humusarmer, mäßig feinerdereicher Steinschutt- und Felsböden (vgl. OBERDORFER 1983), die selbst in den Fugen alter Mauern (Weinbergsmauern, Stadtmauer von Würzburg-Heidingsfeld u.a.) zu gedeihen vermag. Ihre starren, graugrünen Rollblätter sind bereits Anzeichen dafür, daß diese Pflanze der Trockenheit und Hitze sogar an so extremen Standorten widerstehen kann.

Schon vor rund 50 Jahren griff der Würzburger Botaniker OTTO HEINRICH VOLK die Sonderstellung auf, die dieses Gras in der heimischen Vegetation einnimmt, und beschrieb erstmalig dessen Vergesellschaftung.

Abb. 37: Das submediterrane, in Mitteleuropa seltene Wimper-Perlgras ist als lichtliebende Pionierpflanze in der Lage, extreme Standorte zu besiedeln, wie hier einen alten Lesesteinhaufen im 'Rosengarten' (Veg.A.Nr. 4; 22.6.1983).

Seither war die Zuordnung dieser als *'Traubengamander-Wimperperlgras-flur'* bezeichneten Gesellschaft (*Teucrio botryos-Melicetum ciliatae (Kaiser 26) Volk 37*) zu ranghöheren Einheiten im pflanzensoziologischen "System" aufgrund von Ähnlichkeiten mit anderen Gesellschaften vielfältig umstritten. Inzwischen ist die Ähnlichkeit ihrer Standortseigentümlichkeiten mit denen anderer Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften, wie z.B. der *'Hornkraut-Gesellschaft'*, außer Frage gestellt. Dafür sprechen auch die hier im Gebiet anzutreffenden Lebensverhältnisse, wie sie sich insbesondere aus der Artenzusammensetzung der Aufnahmefläche Nr. **1** (*Tabelle 5*) ersehen lassen, die man als "Überschneidung" von fragmentarischen Ausbildungen beider Gesellschaften beurteilen kann. Zumindest fehlt diesen Wimperperlgras-Beständen die für eine *'Traubengamander-Wimperperlgrasflur'* als charakteristisch angesehenen einjährigen, ebenfalls submediterranen Arten, Stinkender Pippau (*Crepis foetida*) und Trauben-Gamander (*Teucrium botrys*). Die Frage, warum der auf anderen Lesesteinhaufen- und Kalkfelsschutt-Flächen im Gebiet vorkommende Trauben-Gamander an den Wimperperlgras-Standorten hier bisher (zumindest in den letzten 5 Jahren) nicht angetroffen wurde, bleibt offen.

Ein für Wimperperlgras-Standorte ungewöhnlicher Aspekt bietet sich auf der Aufnahmefläche Nr. **3**. Hier stehen die Horste dieser lichtliebenden Art besonders üppig entwickelt in einem fast geschlossenen Moosteppich (90 %

Deckung !), unweit von schattenwerfenden Gebüschen im Südwesten dieser ca. 15° nach Nordosten geneigten Schotterfläche. Auch der Edel-Gamander (*Teucrium chamaedrys*), ein wegen seiner unterirdischen Kriechsprosse besonders wirksamer "Schuttstauer", ist hier truppweise vorhanden. Der grobe, doppeltfaustgroße "Schutt" erscheint hier also nicht zuletzt auch durch den Bewuchs festgelegt, "ruhend". Die darunter anschließende, etwas steilere und kleinschotterigere Fläche (Veg.A.Nr. **4**) dagegen ist sehr viel weniger dicht bewachsen und erscheint instabiler, "bewegter". Während in der oberen Aufnahmefläche wenigstens noch einige einjährigen Pflanzen "fußfassen" konnten, sind hier solche Arten dazu fast überhaupt nicht mehr in der Lage gewesen.

"Trittrasen"

Entscheidend wichtiger Standortsfaktor der *'Trittgesellschaften'* (*Polygonion avicularis*) ist die mechanische Belastung durch Räderdruck oder "Tritt" von Mensch und Tier, die mit einer gewissen Häufigkeit erfolgt. Die meisten Pflanzen sind dagegen empfindlich und erleiden dadurch nicht selten schwerwiegende Schäden. Vitalitätseinbußen infolge mechanischer Verletzungen der oberirdischen Sproßteile können Verschiebungen der Konkurrenzkräfte in den betroffenen Pflanzenbeständen bewirken und schon dadurch deren Zusammensetzung beeinflussen. Aber auch die physikalischen Veränderungen des Bodens, insbesondere dessen durch Druck veränderte Struktur, die Bodenverdichtung, und der davon beeinflußte Bodenwasserhaushalt, können sich auf die Artenzusammensetzung der "belasteten" Flächen nachhaltig auswirken. Der Bewuchs eines häufig befahrenen und/oder begangenen unbefestigten Feldweges ist bekanntlich oft auffallend anders als auf den Wegrändern. Er ist meist sehr artenarm. Auch hier im Gebiet gibt es solche Verhältnisse, sie sollen aber nicht im einzelnen dargelegt werden.

Bemerkenswert sind jedoch zwei Wegabschnitte im Bereich der ehemaligen Steinbrüche am 'Bromberg', beispielhaft belegt durch die beiden Vegetationsaufnahmen der *Tabelle 6*. Der Bewuchs der Wegfläche Nr. **1** ist den weitverbreiteten *'Trittgesellschaften'* am ähnlichsten. Der Ausdauernde Lolch (*Lolium perenne*), das Einjährige Rispengras (*Poa annua*) und auch der Große Wegerich (*Plantago major*) mit seinen breiten, aber außerordentlich 'trittfesten' Rosettenblättern sind sehr häufige und charakteristische Arten der *'Trittgesellschaften'*. Der lehmreiche Boden dieser Fläche ist zweifellos stark verdichtet. Wie andere Begleiter so wächst die Gewöhnliche Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) hier nur in niedrigen Kümmerexemplaren. Die wenigen einjährigen Arten, wie z.B. das Frühlings-Hungerblümchen (*Erophila verna agg.*), das Quendel-Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia agg.*) oder der Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), können deshalb leicht übersehen werden.

Die zweite, deutlich artenreichere Fläche weist eine auffallend andere Bodenstruktur auf. Wie auf weiten Flächen in Wegnähe so handelt es sich hier um relativ feinerdereichen Kalksteingrus auf der Sohle des alten Steinbruchs. Auch diese Fläche ist offensichtlich durch mechanische Belastung durch Tritt und Befahren verdichtet. Trotzdem konnten sich auf solchen Flächen die in der Nachbarschaft vorkommenden einjährigen Arten der *'Hornkraut-Gesellschaft'* entwickeln. Selbst die seltene Zarte Miere (*Minuartia hybrida*) gedieh hier. Die beachtenswerten "Trittpflanzen" erscheinen hier zwar eher als 'Begleiter' einer durchaus üppigen Kalkfelsgrus-Gesellschaft, sind aber wesentliche Standortselemente, was in der Bezeichnung *"Trittrasen"* zum Ausdruck kommen soll.

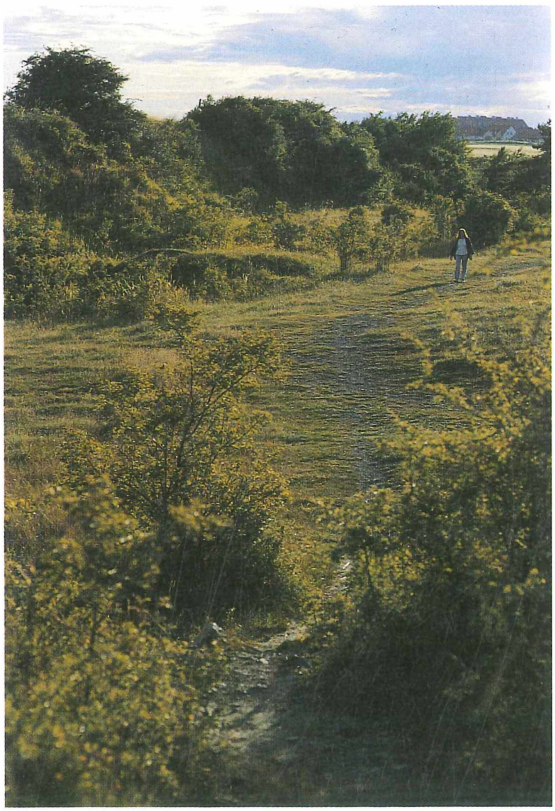


Abb. 38: Ein "Trittrasen" besonderer Art (Knolliges Rispengras-Ausbildung der 'Hornkraut-Gesellschaft') befindet sich auf der alten Steinbruchsohle am 'Bromberg' nahe der 'Hörle'-Pappel (Veg. A. Nr. 2 nahe der Person; 2.7.1988).

Das Knollige Rispengras (*Poa bulbosa*) - sonst eine floristische Rarität im Gebiet - paßt mit seiner interessanten Wuchs- und Lebensform gut in die Ökologie solcher Standorte und ist hier zahlreich anzutreffen. Der zwiebelig verdickte Sproßgrund, die "Knolle", ist sicherlich ein günstiges Speicher- und Überdauerungsorgan, mit dem dieses Gras sowohl auf lockeren als auch verdichteten Grusböden selbst extreme Trockenperioden überleben kann. Die bereits im zeitigen Frühjahr ergrünten, dichten, trittfest-kurzrasigen Trupps oder größeren Flecken scheinen hier schon sehr bald zum Sommer hin zu verdorren. Nur selten einmal hat sich vor dem Verwelken aus dem dichten Schopf der borstlich-schmalen Faltblätter ein Blütenstandsstengel erhoben, in dessen Rispe die Ährchen gelegentlich sogar kurzbeblätterte Brutknospen bilden können. Diese "lebendgebärende" Form (*f. vivipara*) des Knolligen Rispengrases ist hier zuletzt 1983 unweit der Aufnahmefläche Nr. 2 zur vollen Entwicklung gekommen. Die Brutknospen fallen in einem gewissen Entwicklungsstadium als überlebensfähige Jungpflanzen von der "Mutterpflanze" ab und stellen einen bemerkenswerten Weg der "Fortpflanzung" dar.

Abb. 39: Die "lebendgebärende" Form des Knolligen Rispengrases zeigt hier - als floristische Rarität im Gebiet - die merkwürdige Bildung von Jungpflanzen auf der "Mutterpflanze". Die in einem gewissen Reifestadium abfallenden Jungpflanzen dienen der "Fortpflanzung" dieser Art.

NATURSCHUTZ UND PFLEGEMASSNAHMEN

Es geht bei diesem Gebiet um den Erhalt besonderer geomorphologischer Strukturen und wertvoller Lebensräume, die unsere intensiv genutzte Agrar- und Siedlungslandschaft hier noch in hohem Maße bereichern. Durch die anstehenden geologisch einzigartigen Quaderkalkschichten sind sowohl von Natur aus gebildete, in Mitteleuropa nur noch selten anzutreffende "Primärstandorte" mit ihren Dauergesellschaften (*'Hornkraut-Gesellschaft', Moos- und Flechtengesellschaften*) vorhanden als auch durch deren oft schon Jahrhunderte zurückliegenden Abbau bedingte "Sekundärstandorte" gegeben. Diese sind wie andere durch Menschenhand entstandene oder zumindest stark überformte Lebensräume sowohl heimat- und kulturgeschichtlich bedeutsam als auch landschaftsökologisch sehr wertvoll, da sie sich schon seit langem naturnah entwickeln konnten. Hinzu kommt, daß sich in diesem Gebiet inzwischen Pflanzenbestände eingestellt haben, über deren langfristige Weiterentwicklung (Sukzession) noch generell viel zu wenig bekannt ist, so daß in diesem Naturschutzgebiet wichtige Ansätze und günstige Voraussetzungen für künftige Forschungsprojekte vorliegen.

Die alten Ödungen wie auch die wirtschaftlich inzwischen unrentablen und längst aufgelassenen Parzellen sind z.T. großflächig und über das ganze Gebiet verteilt. Die relativ lange und mehr oder weniger ungestörte Entwicklung der Vegetation hat Lebensgemeinschaften hervorgebracht, die in vielfältiger Abstufung der standörtlichen Lebensbedingungen unterschiedlich zusammengesetzt und miteinander verzahnt sind. Die weite Streuung und enge Verzahnung unterschiedlich strukturierter Vegetationseinheiten bewirken nicht nur ein besonders reizvolles Landschaftsbild, sondern erhöhen den Wert dieses Landschaftsteils als ökologisch vielfältig wirksame Ausgleichsfläche, und zwar gerade wegen der Nähe großer Siedlungsflächen und landwirtschaftlicher Monokulturen.

Der relativ große Artenreichtum der verschiedenen Gesellschaftskomplexe trägt wesentlich zur Ausgleichsfunktion dieses Gebiets bei. Mit über 300 Arten (siehe **Artenliste** im Anhang) kann das ca. 31 Hektar große Gebiet als artenreich gelten, zumal es größtenteils nach Norden und Nordosten exponiert ist. In Anbetracht ihrer hier vorliegenden besonderen Exposition sind die sonst im allgemeinen von Wärme und Trockenheit geprägten Vegetationseinheiten bemerkenswert zusammengesetzt und stellen interessante Ausbildungen dar. Auch wenn sie z.T. Gesellschaftskomplexen angehören, die in Mainfranken und den übrigen warmen Teilen Mitteleuropas relativ häufig und verbreitet sind, so sollten sie doch als lehrreiche Beispiele besonderer Ausbildungen angesehen und als erhaltenswerte Bestände eingestuft auch künftig geschützt sein.

Nicht immer ist für die Einschätzung der Wertigkeit und Schutzwürdigkeit eines Gebiets die Seltenheit seiner Arten oder Gesellschaften entschei-

dend wichtig. Deshalb ist auch der Auflistung der sogenannten 'Rote-Liste-Arten' (*Tabelle 7*) keine ungebührlich hohe Bedeutung beizumessen.

Es sei daran erinnert, daß die Gefährdung einer Art in einem engbegrenzten Gebiet und die Wertigkeit ihres dortigen Vorkommens in hohem Maße abhängig ist von der Anzahl ihrer Individuen (Populationsgröße). So ist z.B. das einzige Wacholder-Exemplar als "geschützte Art" hier weitaus gefährdeter als z.B. die in der 'Roten Liste Unterfrankens' als "ausgestorben oder verschollen" eingestufte Zarte Miere (*Minuartia hybrida*), die zwar auch hier nur an kleinflächigen Standorten, aber an verschiedenen Stellen und in manchen Jahren sogar in großer Anzahl vorkommt. Im Gegensatz zu dieser unauffälligen Art steht der Wacholder hier als einziges "Weiderelikt" seiner Art unübersehbar auf freier Halbtrockenrasenfläche. (Abb. 13). Unabhängig von seiner biologischen Wertigkeit kommt diesem Einzelexemplar als Zeuge der jahrzehnte- (jahrhunderte-)langen Nutzung dieses Magerrasens eine besondere heimat- und kulturgeschichtliche Bedeutung zu, die nicht unbedingt gemessen werden sollte an dem gebietsweise noch relativ häufigen Vorkommen dieser Art im übrigen Unterfranken.

Wie gezeigt wurde, hat der langjährige Nutzungsausfall in einigen Teilbereichen inzwischen zu Vegetationsentwicklungen geführt, die durch kontrollierte Eingriffe "korrigiert" werden sollten, um den hohen Grad der Differenziertheit - die Vielfalt der Standorte und die noch intensive Vernetzung der Teilbestände unterschiedlicher Vegetationskomplexe - aufrechtzuerhalten. Dabei ist jedoch von vornherein klar, daß es weder möglich noch wünschenswert ist, den derzeitigen Entwicklungszustand im Schutzgebiet durch Pflegemaßnahmen in allen Teilen zu "konservieren". Im Gegenteil sollte es - wie bereits im Hauptteil dieser Übersicht erörtert wurde - in manchen Teilbereichen oberstes Schutzziel sein, für eine möglichst ungestörte Weiterentwicklung der derzeitigen Bestände (z.B. die waldartigen Bestände) zu sorgen. Selbst dort, wo korrigierende Pflegemaßnahmen angebracht erscheinen, müßte die Durchführung der Arbeiten personell und finanziell gesichert und fachkundig überwacht sein. Die dazu notwendigen Pflegepläne müssen den sich ändernden Standortsverhältnissen angepaßt und von Zeit zu Zeit überarbeitet werden. Grundlage dafür sollten auch künftig vegetationskundliche Bestandsanalysen sein, die über die Folgen der gezielt durchgeführten Maßnahmen so verläßlich wie möglich Auskunft zu geben vermögen.

Selbst den sehr bedauerlichen, widerrechtlichen, strafbaren Eingriffen sollte nachgegangen und die daraus hervorgehenden Veränderungen erfaßt und dokumentiert werden, um daraus zu lernen, die jeweils vorliegenden Standortsverhältnisse genauer zu verstehen. Erhöhte Sachkenntnis hilft Fehler zu vermeiden. Unter diesem Aspekt können aus folgenden Beispie-

Tabelle 7: Arten der 'ROTEN LISTEN' und geschütze Pflanzen des Naturschutzgebiets 'Bromberg-Rosengarten'

		Gefährdungskategorien ROTE LISTE:		
		Unterfranken	Bayern	BRD
'Hornkraut-Gesellschaft':				
Zarte Miere	*Minuartia hybrida*	0 (A)	2	3
Knolliges Rispengras	*Poa bulbosa*	2	-	-
Bärtiges Hornkraut	*Cerastium brachypetalum*	* (ss)	-	-
Dreifinger-Steinbrech	*Saxifraga tridactylites*	* (z)	-	-
Zwerg-Schneckenklee	*Medicago minima*	* (v)	-	-
Magerrasen:				
Sand-Esparsette	*Onobrychis arenaria*	4 (s)	3	3
Zarter Lein	*Linum tenuifolium*	* (z)	3 G	3
Helm-Knabenkraut	*Orchis militaris*	* (z)	3 G	3
Feld-Mannstreu	*Eryngium campestre*	* (v)	3	-
Gefranster Enzian	*Gentiana ciliata*	* (v)	-	3
Gewöhnliche Kuhschelle	*Pulsatilla vulgaris*	* (z)	- G	3
Karthäuser-Nelke	*Dianthus carthusianorum*	-	- G	-
Säume (Saumstadien):				
Kamm-Wachtelweizen	*Melampyrum cristatum*	* (z)	3	3
Großes Windröschen	*Anemone sylvestris*	* (v)	3 G	3
Kalk-Aster	*Aster amellus*	* (v)	3 G	-
Arznei-Schlüsselblume	*Primula veris*	-	- G	-
Gehölze:				
Elsbeerbaum	*Sorbus torminalis*	-	3	-
Seidelbast, Kellerhals,	*Daphne mezereum*	-	- G	-
Gewöhnlicher Wacholder	*Juniperus communis*	-	- G	-
Essig-Rose	*Rosa gallica*	* (ss)	-	3
Holz-Apfel	*Malus sylvestris*	*	-	-
Brachen:				
Bitterkraut-Sommerwurz	*Orobanche picridis*	-	-	1
Gelber Günsel	*Ajuga chamaepitys*	3 (s)	2	3
Blauer Acker-Gauchheil	*Anagallis foemina*	3 (z)	3	-
Mäuseschwanz-Federschwingel	*Vulpia myuros*	* (A?)	-	-

Gefährdungskategorien:

0 ausgestorben oder verschollen
1 vom Aussterben bedroht
2 stark gefährdet
3 gefährdet
4 potentiell gefährdet
* derzeit noch ungefährdet, aber in mehreren Naturräumen Unterfrankens selten oder fehlend
G geschützte Arten (Bundesartenschutzverordnung vom 19.12.1986 und Bayerisches Naturschutzgesetz vom 27.7.1973)

im Mittleren Maintal:
(s) selten
(ss) sehr selten
(z) zerstreut
(v) verbreitet
(A) ausgestorben

len Lehren gezogen werden. Die im *FLÄCHENNUTZUNGSPLAN-Entwurf der STADT WÜRZBURG vom 22.9.1982* als "Vorrangfläche für naturnahe Bereiche" (Landschaftsschutzgebiet) vorgesehene Ausweisung dieses Gebiets war möglicherweise Anlaß für großflächige Nutzungsänderungen in diesem schutzwürdigen Gebiet. Auf umgepflügten, ehemaligen Halbtrockenrasen wurden im Frühjahr 1983 z.T. unter Beseitigung von großen Quaderkalkblöcken, Lesesteinriegeln, Hecken und Gebüschen eine *Serbische Fichten*-Plantage und ein Getreidefeld angelegt. Der Mißerfolg beider Neuanlagen war vorhersehbar. Die Fichten-Plantage wurde nach der Pflanzung aufgelassen und liegt seitdem brach. Das völlig unrentable Gerstenfeld wurde noch 1983 mit einer "Wildpflanzenmischung" eingesät und blieb seitdem sich selbst überlassen, von gelegentlicher Schafbeweidung abgesehen. Entsprechend erging es auch jenen Flächen ehemaliger Magerrasen im Bereich der Gemarkung 'Rosengarten' (am Westende des jetzigen Naturschutzgebiets), auf denen Jahre zuvor zwei große Erddeponien angelegt und nach deren Abtrag Einsaaten mit jeweils unterschiedlich zusammengesetztem Saatgut erfolgt waren. Die Vegetationsentwicklungen auf all diesen neuen "Brachflächen" wurden seither durch flächengleiche Wiederholungen pflanzensoziologischer Bestandsaufnahmen verfolgt. Die Wiederbesiedlung der "offenen", nicht eingesäten Flächen der inzwischen bis auf wenige Krüppelexemplare abgestorbenen Fichten-Plantage erfolgte sehr rasch und zeigte bereits nach 5 Jahren den kleinstandörtlichen Unterschieden entsprechende Ausbildungen von Magerrasen, die in günstigen Teilbereichen schon den alten Halbtrockenrasen sehr ähneln. Dagegen erscheinen die eingesäten "Brachflächen" in ihrer Entwicklung zu naturnahen Beständen behindert, und zwar je nach Zusammensetzung der Saatgutmischung und der Wüchsigkeit und Konkurrenzkraft ihrer Arten unterschiedlich stark. Sie sind auch noch nicht so artenreich wie die vergleichbaren Teilflächen der brachgefallenen Fichten-Plantage. Die Unsin-

nigkeit dieser Einsaaten erscheint auch noch dadurch erhöht, daß mit dem handelsüblichen Saatgut fremdländische Arten (die Salbei-Arten *Salvia verticillata, S. officinalis, S. sclarea*) in das Gebiet eingeschleppt worden sind und sich z.T. als sehr konkurrenzfähig erwiesen haben. Der ostmediterrane Quirlblütige Salbei (*Salvia verticillata*) konnte sich sogar schon auf anderen, nicht sehr weit entfernten Flächen ansiedeln und ausbreiten, stellt also eine noch nicht genau überschaubare Gefahr für die hier ansässige Vegetation dar.

Solche Studien der Vegetationsentwicklung lassen zusammen mit der Kenntnis der seit langem (Jahrzehnte/Jahrhunderte) an ähnlichen Standorten vorliegenden Vegetationsverhältnisse den Rückschluß zu, daß die jeweiligen Standorte auch hier im Gebiet sehr differenziert betrachtet und kleinräumig beurteilt werden müssen, um das Ausmaß künftiger Veränderungen und sukzessionsbedingter Gefährdungen der Vegetationseinheiten in diesem Naturschutzgebiet erkennen, abschätzen und zielgerecht pflegend beeinflussen zu können. Ohne den notwendigerweise kleinflächigen Regelungen künftiger Pflege vorgreifen zu wollen, sollen hier doch einige allgemeine Anmerkungen diesbezüglich gemacht und auch weitere Änderungsvorschläge unterbreitet werden:

1.) Die seit altersher beweideten Magerrasen an der Hangkante im West- und Mittelteil des Naturschutzgebiets sollten weiterhin im üblichen Maß von Schafen beweidet werden. Auch andere Flächen sollten eine sinnvoll und langfristig geregelte Beweidung erfahren.

2.) Wenigstens einige der am Mittel- und Unterhang befindlichen Magerrasen sollten (z.T. in Anlehnung an ihre frühere Bewirtschaftung) einmal bzw. erforderlichenfalls zunächst auch zweimal im Jahr gemäht werden, um der stellenweise bedrohlich schnellen und starken Verbuschung entgegenzuwirken und um mit den bekanntlich eintretenden Unterschieden in der Artenzusammensetzung beweideter und gemähter Kalkmagerrasen die Vielfalt im Gebiet noch zu erhöhen.

3.) Ein großer Teil der Hecken und Gebüsche hat sich entsprechend dem Fehlen früherer Bewirtschaftung (5 - 15jährige Umtriebszeit) zu erhaltenswerten Lebensräumen entwickelt und sollten unberührt bleiben. Einige Heckenpartien (vornehmlich am Rande des Naturschutzgebiets im Kontakt zu den Ackerflächen) sollten aber abschnittsweise und zeitlich gestaffelt wie früher auf Stock gesetzt werden.

4.) Einige Standorte der *Hornkraut-Gesellschaft* und Halbtrockenrasen-Flächen sind durch fortschreitende Verbuschung in ihrer Artenzusammensetzung bedroht und sollten durch Rückschnitt/Entbuschung wieder freigestellt werden.

5.) Die waldartigen Bestände sollten von forstwirtschaftlicher Nutzung ausgenommen bleiben (Wegfall der Ausnahmeregelung nach § 5,3 der

Verordnung: *'ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung'*), um die beispielhafte Weiterentwicklung zu den Klimaxgesellschaften nicht zu unterbrechen. Die Ablösung einiger Flächen aus Privatbesitz erscheint deshalb angebracht. Eingriffe jeglicher Art sollten unterbleiben und diese Lebensräume möglichst auch von Störungen (nötigenfalls auch von Besuchern etc.) freigehalten werden.

6.) Die seit einiger Zeit (Sommer 1988) stark beschädigte Trockenmauer im Westteil des Gebiets, die eine interessante *Hornkraut-Gesellschaft* trägt, sollte durch Wiederaufschichten der heruntergerissenen Mauersteine vorsichtig renoviert werden.

7.) Die augenfälligste Veränderung seit Inkrafttreten der Schutzverordnung war die Neubewirtschaftung von *Topinambur*-Feldern auf alten Wildackerflächen im Jahre 1988, die nicht wünschenswert erscheinen, zumal sich dieser nordamerikanische Wurzelkriechpionier auch andernorts leicht einbürgern kann und nur schwer wieder zu entfernen ist.

8.) Das Wiederaufkommen im Gebiet und selbst in ganz Bayern seltener, "gefährdet" eingestufter und sogar als "ausgestorben/verschollen" geglaubter Arten auf der fehlgeschlagenen Fichten-Plantage (*Orobanche picridis, Ajuga chamaepitys, Anagallis foemina, Vulpia myuros*) läßt gezielt angelegte kleine Brachflächen hier im Naturschutzgebiet sinnvoll erscheinen, da sie z.T. an solche Standortsbedingungen direkt oder indirekt (wie der Schmarotzer *Orobanche picridis*) gebunden sind.

9.) Die Beseitigung der letzten Krüppelexemplare der Serbischen Fichte (*Picea omorika*) auf der Aufforstungsfläche von 1983 ist schon mehrfach angeregt worden.

10.) Die Reste abgerissener Häuschen (Fundamente, Bauschutt, Müll) sollten entfernt werden.

11.) Um Kraftfahrzeuge aus dem Naturschutzgebiet fernzuhalten, sollten an bestimmten Zufahrten Barrieren errichtet werden.

12.) Freizeitaktivitäten (Lagerfeuer, Moto-Cross, Reiten, Zelten u.a.) haben schon zu nachhaltigen Schädigungen im Gebiet geführt und sollten als strafbare Handlungen künftig unterbleiben. Entsprechende Hinweise auf Informationstafeln an besonders publikumswirksamen Standorten sind nach wie vor zu fordern.

13.) Eine Erweiterung der Naturschutzgebietsfläche um den angrenzenden Restteil des ehemaligen Steinbruchs im Süden wird nach wie vor dringend empfohlen.

14.) Auch der ca. 1,9 Hektar große Brachacker an der SW-Grenze (Hangoberkante) sollte zur Arrondierung in das Naturschutzgebiet einbezogen werden.

15.) Die Nähe zu einem Ballungszentrum (insbesondere zum Stadtteil HEUCHELHOF) macht eine Intensivierung der Informations- und Aufklärungsarbeit über das Naturschutzgebiet 'Bromberg-Rosengarten' dringend erforderlich, die auch amtlicherseits tatkräftige Unterstützung erfahren sollte.

LITERATUR

BERTSCH, K. (1959): Moosflora von Südwestdeutschland. 2. Aufl., Stuttgart.

BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. Biologische Studienbücher VII, Berlin.

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

BRUNNACKER, K. et al. (1958): Erläuterung zur Bodenkarte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 6125 Würzburg-Nord, München.

BUSCHBOM, U. (1984): Bemerkenswerte Vorkommen der Hornkraut-Gesellschaft (Cerastietum pumili) im Maintal bei Würzburg. Tüxenia **4**, 217-225.

BUSCHBOM, U. (1987): Mainfränkischer Trockenrasen. Schriftenreihe Botan. Garten Würzburg, Heft **9**, 1-36.

ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Stuttgart.

FRAHM, J.-P. u. FREY, W. (1987): Moosflora. 2. Aufl. Stuttgart.

HOFFMANN, U. et al. (1967): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000 , Blatt Nr. 6225 Würzburg-Süd, München.

KOPPMAIR, M. (1987): Keimung und Entwicklung von Therophyten des Cerastietum pumili (Oberdorfer et Th. Müller 1961) am natürlichen Standort und unter experimentell veränderten Bedingungen. Diplomarbeit am Lehrstuhl Botanik II, Würzburg.

KORNECK, D. (1978) in: OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II, Tabelle 101, 2. Aufl., Stuttgart - New York.

KORNECK, D. u. 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. Schriftenreihe f. Vegetationskunde, Heft **19**, Bonn-Bad Godesberg.

KRAUS, G. (1911): Boden und Klima auf kleinstem Raum - Versuch einer exakten Behandlung des Standortes auf dem Wellenkalk. Jena.

LEICHT, H. (1985): Geschichtlicher und geographischer Überblick über den Weinbau in Franken. Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, Heft 62, 7-15, München.

MEIEROTT, L., WIRTH, V. u. RITSCHEL-KANDEL, G. (1984): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Unterfranken. Regierung von Unterfranken, Würzburg.

MENSCHING, H. u. WAGNER, G. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg. Bundesanst. Landeskde. u. Raumforschg., Bad Godesberg.

OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II, 2. Aufl., Stuttgart - New York.

OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl., Stuttgart.

PHILIPPI, G. (1983): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:25000, 6323 Tauberbischofsheim-West, Stuttgart.

RUTTE, E. (1957): Einführung in die Geologie von Unterfranken. Würzburg.

RUTTE, E. (1975): Warum Plateau? Eine geologische Antwort. Heuchelhof - Würzburgs junger Stadtteil stellt sich vor, 20-23, Würzburg.

RUTTE, E. (1980/81): Bemerkungen zu einer geologischen Karte des Landkreises Würzburg. Abhdlg, Naturwiss. Vereins Würzburg, Bd. **21/22**, 25-41.

SCHÖNFELDER, P. (1986): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 72, München.

ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **36**, 5-190.

VAUPEL, A. (1980/81): Das Klima in Mainfranken - prägender Bestandteil seiner Umwelt. Abhdlg. Naturwiss. Vereins Würzburg, Bd. **21/22**, 5-22.

VAUPEL, A. (1985): Die Witterung im Lande des Bocksbeutels (I und II). Bocksbeutelkunde, Heft **70**, 24-26 und Heft **71**, 46-49, Würzburg.

VOLK, O.H. (1937): Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. Bot. Centralbl. **57** (B), 577-598.

WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. Stuttgart.

WORSCHECH, R. (1975): Vom Heuchelhof nach Rottenbauer. Heuchelhof - Würzburgs junger Stadtteil stellt sich vor, 42-44, Würzburg.

ZANGE, R. (1987): Die Vegetation aufgelassener Weinberge und ihrer Kontaktflächen im Tal der Fränkischen Saale (Raum Hammelburg). Diplomarbeit am Lehrstuhl Botanik II, Würzburg.

ZEIDLER, H. (1958): Die Pflanzendecke. In: BRUNNACKER, K. (1958): Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 6125 Würzburg-Nord, München.

ZOTZ, G. (1989): Untersuchungen im Vegetationsmosaik alter Weinbergslagen. Diplomarbeit am Lehrstuhl Botanik II, Würzburg.

Dr. Uwe Buschbom
Institut für Botanik und Pharmaz. Biologie
mit Botanischem Garten
Mittlerer Dallenbergweg 64, 8700 Würzburg

N S G 'BROMBERG-ROSENGARTEN'

A r t e n l i s t e

(Nomenklatur und pflanzengeographische Angaben nach OBERDORFER 1983)

Feld-Ahorn, Maßholder	*Acer campestre*	smed-subatl
Berg-Ahorn	*Acer pseudoplatanus*	subatl-smed(-pralp)
Gewöhnliche Wiesen-Schafgarbe	*Achillea millefolium*	eurassubozean-smed
Gewöhnlicher Odermennig	*Agrimonia eupatoria*	eurassubozean-smed
Kriechende Quecke	*(Agropyron repens) Elymus repens*	no-euras, circ
Rotes Straußgras	*Agrostis capillaris (A. tenuis)*	no-eurassubozean
Gelber Günsel	*Ajuga chamaepitys*	med-smed
Genfer Günsel	*Ajuga genevensis*	smed-euras(kont)
Weinbergs-Lauch	*Allium vineale*	subatl-smed
Acker-Fuchsschwanz	*Alopecurus myosuroides*	smed-med
Kelch-Steinkraut	*Alyssum alyssoides*	smed
Acker-Gauchheil	*Anagallis arvensis*	eurassubozean-smed
Blauer Acker-Gauchheil	*Anagallis foemina*	smed-med
Großes Windröschen	*Anemone sylvestris*	euras(kont)
Gewöhnlicher, Echter Wundklee	*Anthyllis vulneraria*	smed-subatl
Gewöhnlicher Acker-Frauenmantel	*Aphanes arvensis*	smed(-subatl)
Große Klette	*Arctium lappa*	euras(-smed)
Kleine Klette	*Arctium minus*	subatl-smed(-med)
Quendel-Sandkraut	*Arenaria serpyllifolia agg.*	euras-med, circ
Glatthafer, Französisches Raygras	*Arrhenatherum elatius*	subatl-smed
Gewöhnlicher Beifuß	*Artemisia vulgaris*	eurassubozean
Europäische Haselwurz	*Asarum europaeum*	euraskont
Hügel-Meister	*Asperula cynanchica*	smed
Mauerraute	*Asplenium ruta-muraria*	(no)euras-smed, circ
Schwarzstieliger Strichfarn	*Asplenium trichomanes*	eurassubozean
Kalk-Aster	*Aster amellus*	gemäßkont
Bärenschote, Süßer Tragant	*Astragalus glycyphyllos*	eurassubozean-smed
Trift-Hafer	*Avena pratensis*	euras(kont)
Flaum-Hafer	*Avena pubescens*	euras(subozean)
Schwarznessel	*Ballota nigra*	osmed-gemäßkont
Gänseblümchen, Maßliebchen	*Bellis perennis*	subatl-smed
Berberitze	*Berberis vulgaris*	osmed-gemäßkont
Hänge-Birke	*Betula pendula*	no-eurassubozean
Fieder-Zwenke	*Brachypodium pinnatum*	euras(kont)
Wald-Zwenke	*Brachypodium sylvaticum*	euras(subozean)-smed
Zittergras	*Briza media*	eurassubozean(-smed)
Aufrechte Trespe	*Bromus erectus*	smed
Weiche Trespe	*Bromus hordeaceus*	euras-smed
Unbewehrte Trespe	*Bromus inermis*	euraskont, circ
Taube Trespe	*Bromus sterilis*	smed
Dach-Trespe	*Bromus tectorum*	smed-kont
Zweihäusige Zaunrübe	*Bryonia dioica*	smed-subatl
Orientalisches Zackenschötchen	*Bunias orientalis*	euraskont
Sichelblättriges Hasenohr	*Bupleurum falcatum*	euraskont-smed
Steinquendel	*Calamintha acinos*	smed-euras
Wirbeldost, Borstige Bergminze	*Calamintha clinopodium*	euras-smed
Büschel-Glockenblume	*Campanula glomerata*	euras-smed
Pfirsichblättrige Glockenblume	*Campanula persicifolia*	euraskont-smed
Acker-Glockenblume	*Campanula rapunculoides*	gemäßkont-smed
Rundblättrige Glockenblume	*Campanula rotundifolia*	(no-)eurassubozean, circ
Hirtentäschel	*Capsella bursa-pastoris*	med(-kont)

Weg-Distel	*Carduus acanthoides*	gemäßkont(-smed)
Nickende Distel	*Carduus nutans*	smed-euras
Frühlings-Segge	*Carex caryophyllea*	eurassubozean-smed(circ)
Lockerährige Segge	*Carex divulsa*	med-smed
Blaugrüne, Blau-Segge	*Carex flacca*	eurassubozean-smed
Golddistel, Kleine Wetterdistel	*Carlina vulgaris*	subatl-smed
Hainbuche	*Carpinus betulus*	gemäßkont
Schmalblättrige Wiesen-Flockenblume	*Centaurea jacea ssp. angustifolia*	gemäßkont(osmed)
Skabiosen-Flockenblume	*Centaurea scabiosa*	eurassubozean-smed
Acker-Hornkraut	*Cerastium arvense*	eurassubozean-smed, circ
Bärtiges, Kleinblütiges Hornkraut	*Cerastium brachypetalum*	smed
Gewöhnliches Hornkraut	*Cerastium holosteoides*	no-euras(subozean)
Dunkles Hornkraut	*Cerastium pumilum*	smed-subatl
Kleines Leinkraut	*Chaenorrhinum minus*	smed
Rüben-Kälberkropf	*Chaerophyllum bulbosum*	gemäßkont
Weißer Gänsefuß	*Chenopodium album*	no-euras(-med)
Guter Heinrich	*Chenopodium bonus-henricus*	subatl-smed
Straußblütige Wucherblume	*Chrysanthemum corymbosum*	smed-gemäßkont
Gewöhnliche Wucherblume, Margerite	*Chrysanthemum leucanthemum*	eurassubozean
Rainfarn	*Chrysanthemum vulgare*	eurassubozean
Wegwarte	*Cichorium intybus*	eurassubozean-smed
Stengellose Kratzdistel	*Cirsium acaule*	subatl-smed
Acker-Kratzdistel	*Cirsium arvense*	no-euras-smed
Wollköpfige Kratzdistel	*Cirsium eriophorum*	(o)smed-pralp
Gewöhnliche Kratzdistel	*Cirsium vulgare*	eurassubozean-smed
Gewöhnliche Waldrebe	*Clematis vitalba*	smed-subatl(circ)
Acker-Rittersporn	*Consolida regalis*	euras(kont)-smed
Acker-Winde	*Convolvulus arvensis*	med-smed-euras
Roter Hartriegel	*Cornus sanguinea*	smed(-subatl)
Bunte Kronwicke	*Coronilla varia*	gemäßkont-osmed
Hasel	*Corylus avellana*	eurassubozean
Zweigriffliger Weißdorn	*Crataegus laevigata*	subatl-smed
Großfrüchtiger Weißdorn	*Crataegus x macrocarpa*	subatl-mitteleurop
Eingriffliger Weißdorn	*Crataegus monogyna*	submed(-subatl)
Wiesen-Pippau	*Crepis biennis*	gemäßkont
Löwenzahnblättriger Pippau	*Crepis taraxacifolia*	smed-subatl
Seide	*Cuscuta spec.* (auf *Glechoma*)	
Gewöhnliche Hundzunge	*Cynoglossum officinale*	euras(kont)(-smed)
Wiesen-Knäuelgras	*Dactylis glomerata*	eurassubozean-smed
Wald-Knäuelgras	*Dactylis polygama*	gemäßkont
Seidelbast, Kellerhals	*Daphne mezereum*	euras(kont)
Wilde Möhre, Wilde Gelbe Rübe	*Daucus carota*	eurassubozean-smed
Rasen-Schmiele	*Deschampsia cespitosa*	no-euras, circ
Karthäuser-Nelke	*Dianthus carthusianorum*	smed(-gemäßkont)
Gewöhnlicher Dornfarn	*Dryopteris cf. carthusiana (juv.)*	euras(subozean)
Männlicher Wurmfarn	*Dryopteris filix-mas*	eurassubozean(-smed)
Natternkopf, Stolzer Heinrich	*Echium vulgare*	euras-smed
Kriechende Quecke	*Elymus repens (Agropyron repens)*	no-euras, circ
Berg-Weidenröschen	*Epilobium montanum*	(no-)eurassubozean
Acker-Schachtelhalm, Zinnkraut	*Equisetum arvense*	no-euras, circ
Rauhes Berufskraut	*Erigeron acris*	no-euras-smed, circ
Gewöhnlicher Reiherschnabel	*Erodium cicutarium*	med-euras
Frühlings-Hungerblümchen	*Erophila verna agg.*	euras-med
Feld-Mannstreu	*Eryngium campestre*	med-smed
Gewöhnliches Pfaffenhütchen	*Euonymus europaeus*	subatl-smed
Zypressen-Wolfsmilch	*Euphorbia cyparissias*	smed-(euras)
Kleine Wolfsmilch	*Euphorbia exigua*	med-smed(-subatl)
Steifer Augentrost	*Euphrasia stricta*	(eurassubozean)subatl(-smed)

Rotbuche	*Fagus sylvatica*	subatl(-smed)
Sichelmöhre	*Falcaria vulgaris*	smed-euras
Rohr-Schwingel	*Festuca arundinacea*	subatl(-smed)
Wiesen-Schwingel	*Festuca pratensis*	euras(subozean)
Roter Schwingel	*Festuca rubra ssp. rubra*	no-euras, circ
Furchen-Schwingel	*Festuca rupicola*	euraskont(-smed)
Rauhblättriger Schwingel	*Festuca trachyphylla*	mitteleurop
Schwingel-Lolch	*x Festulolium loliaceum*	
Wald-Erdbeere	*Fragaria vesca*	no-euras(subozean)
Hügel-Erdbeere, Knackbeere	*Fragaria viridis*	euraskont(-osmed)
Faulbaum	*Frangula alnus*	no-eurassubozean
Gewöhnliche Esche	*Fraxinus excelsior*	subatl-smed
Schmalblättriger Hohlzahn	*Galeopsis angustifolia*	smed-pralp
Gewöhnlicher Hohlzahn	*Galeopsis tetrahit*	(no-)eurassubozean
Weißes Labkraut	*Galium album ssp. album*	eurassubozean
Kletten-Labkraut, Klebkraut	*Galium aparine*	euras(subozean)
Wiesen-Labkraut	*Galium mollugo*	smed
Wald-Labkraut	*Galium sylvaticum*	gemäßkont (-smed)(mitteleurop)
Echtes Labkraut	*Galium verum*	euras-smed
Färber-Ginster	*Genista tinctoria*	eurassubozean(-smed)
Gefranster Enzian	*Gentiana ciliata*	pralp(-smed)
Tauben-Storchschnabel	*Geranium columbinum*	euras-smed
Schlitzblättriger Storchschnabel	*Geranium dissectum*	(med-)-smed-subatl
Weicher Storchschnabel	*Geranium molle*	med-smed(-subatl)
Wiesen-Storchschnabel	*Geranium pratense*	euras(kont)
Kleiner Storchschnabel	*Geranium pusillum*	euras-smed
Stinkender Storchschnabel	*Geranium robertianum*	eurassubozean-smed
Echte Nelkenwurz	*Geum urbanum*	eurassubozean-smed
Gundelrebe	*Glechoma hederacea*	euras(subozean)
Efeu	*Hedera helix*	subatl-smed
Gewöhnliches Sonnenröschen	*Helianthemum nummularium ssp. obscurum*	mitteleurop
Wiesen-Bärenklau	*Heracleum sphondylium*	subatl
Kleines Habichtskraut	*Hieracium pilosella*	no-eurassubozean
Wald-Habichtskraut	*Hieracium sylvaticum*	no-eurassubozean
Hufeisenklee	*Hippocrepis comosa*	smed(-subatl)
Wolliges Honiggras	*Holcus lanatus*	subatl-smed
Echtes Johanniskraut	*Hypericum perforatum*	eurassubozean-smed
Dürrwurz	*Inula conyza*	smed(-euras)
Gewöhnlicher Wacholder	*Juniperus communis*	no-euras(-smed), circ
Wiesen-Knautie, Witwenblume	*Knautia arvensis*	(no-)eurassubozean
Pyramiden-Schillergras	*Koeleria pyramidata*	subatl-smed
Kompaß-Lattich, Wilder Lattich	*Lactuca serriola*	smed-euras
Weiße Taubnessel	*Lamium album*	eurassubozean
Stengelumfassende Taubnessel	*Lamium amplexicaule*	euras-smed-med
Rainkohl	*Lapsana communis*	eurassubozean-smed
Wiesen-Platterbse	*Lathyrus pratensis*	euras(subozean)-smed
Wald-Platterbse	*Lathyrus sylvestris*	gemäßkont-smed
Knollen-Platterbse	*Lathyrus tuberosus*	euraskont
Rauher Löwenzahn	*Leontodon hispidus*	eurassubozean-smed
Feld-Kresse	*Lepidium campestre*	med-smed
Liguster, Rainweide	*Ligustrum vulgare*	smed
Gewöhnliches Leinkraut	*Linaria vulgaris*	euras(-smed)

Abführ-, Purgier-Lein	*Linum cathariucm*	euras-subozean-smed
Zarter Lein	*Linum tenuifolium*	smed
Ausdauernder Lolch	*Lolium perenne*	subatl-smed
Rote Heckenkirsche	*Lonicera xylosteum*	euras(kont)-smed
Gewöhnlicher Hornklee	*Lotus corniculatus*	eurassubozean-smed
Feld-Hainsimse	*Luzula campestris*	euras(subozean), circ
Holz-Apfel	*Malus sylvestris*	
Rosen-Malve	*Malva alcea*	gemäßkont-smed
Moschus-Malve	*Malva moschata*	subatl-smed
Geruchlose Kamille	*Matricaria inodora*	gemäßkont
Sichelklee, Gelbe Luzerne	*Medicago falcata*	euras(kont)-smed
Hopfenklee	*Medicago lupulina*	euras-smed
Zwerg-Schneckenklee	*Medicago minima*	med-smed
Kamm-Wachtelweizen	*Melampyrum cristatum*	euraskont(-smed)
Weiße Lichtnelke	*Melandrium album*	euras-smed
Wimper-Perlgras	*Melica ciliata*	smed
Weißer Steinklee, Bokharaklee	*Melilotus alba*	euras(kont)(-smed)
Gebräuchlicher Steinklee	*Melilotus officinalis*	euras-subozean(-smed)
Einjähriges Bingelkraut	*Mercurialis annua*	med-smed-subatl
Flattergras, Waldhirse	*Milium effusum*	eurassubozean, circ
Zarte Miere	*Minuartia hybrida*	smed
Fichtenspargel	*Monotropa hypopitys*	(no-)eurassubozean
Mauerlattich	*Mycelis muralis*	subatl-smed
Acker-Vergißmeinicht	*Myosotis arvensis*	no-euras
Hügel-Vergißmeinicht	*Myosotis ramosissima*	smed-euras
Sand-Vergißmeinicht	*Myosotis stricta*	smed-euraskont
Später Roter Zahntrost	*Odontites vulgaris*	euras(kont)-smed
Sand-Esparsette	*Onobrychis arenaria*	kont
Kriechende Hauhechel	*Ononis repens*	subatl-smed
Dornige Hauhechel	*Ononis spinosa*	
Helm-Knabenkraut	*Orchis militaris*	smed-euras
Gewöhnlicher Dost, Wilder Majoran	*Origanum vulgare*	euras-smed
Bitterkraut-Sommerwurz	*Orobanche picridis*	smed-euras
Pastinak	*Pastinaca sativa*	euras-smed
Glanz-Lieschgras	*Phleum phleoides*	euraskont-smed
Gewöhnliches Bitterkraut	*Picris hieracioides*	euras(kont)-smed
Kleine Bibernelle	*Pimpinella saxifraga*	(no-)euraskont-smed
Wald-Kiefer, Föhre, Forle	*Pinus sylvestris*	no-euraskont(-smed)
Kleiner Wegerich	*Plantago intermedia*	subatl
Spitz-Wegerich	*Plantago lanceolata*	eurassubozean
Großer Wegerich	*Plantago major*	no-eurassubozean
Mittlerer Wegerich	*Plantago media*	euras(kont)-smed
Einjähriges Rispengras	*Poa annua*	no-euras-med
Knolliges Rispengras	*Poa bulbosa*	med-smed(-kont)
Flaches Rispengras	*Poa compressa*	euras(kont), circ
Hain-Rispengras	*Poa nemoralis*	no-euras(circ)
Wiesen-Rispengras	*Poa pratensis ssp. pratensis*	euras(kont)(-smed)
Schmalblättriges Wiesen-Rispengras	*Poa pratensis ssp. angustifolia*	euras-smed
Gewöhnliches Rispengras	*Poa trivialis*	no-euras(subozean)
Schopfige Kreuzblume	*Polygala comosa*	euraskont-smed
Vogel-Knöterich	*Polygonum aviculare agg.*	med-euras-no
Winden-Knöterich	*Polygonum convolvulus*	(no-)euras
Zitter-Pappel, Espe	*Populus tremula*	no-euras
Kriechendes Fingerkraut	*Potentilla reptans*	euras-smed
Frühlings-Fingerkraut	*Potentilla tabernaemontani*	subatl-smed
Arznei-Schlüsselblume	*Primula veris*	euras-smed
Große Brunelle	*Prunella grandiflora*	gemäßkont(-smed)

Stengelumfassendes Hellerkraut	*Thlaspi perfoliatum*	smed(-kont)
Arnzei-, Feld-Thymian	*Thymus pulegioides*	eurassubozean
Gewöhnlicher Klettenkerbel	*Torilis japonica*	eurassubozean-smed
Wiesen-Bocksbart	*Tragopogon pratensis*	subatl
Hügel-Klee	*Trifolium alpestre*	gemäßkont-smed
Feld-Klee	*Trifolium campestre*	semd-subatl
Kleiner, Faden-Klee	*Trifolium dubium*	subatl(-smed)
Schweden-Klee	*Trifolium hybridum*	gemäßkont(-osmed)
Mittlerer Klee	*Trifolium medium*	eurassubozean(-smed)
Roter Wiesen-Klee	*Trifolium pratense*	eurassubozean(-smed)
Kriechender, Weiß-Klee	*Trifolium repens*	eurassubozean-smed
Gewöhnlicher Goldhafer	*Trisetum flavescens*	pralp-smed(-subatl)
Huflattich	*Tussilago farfara*	no-euras-smed
Feld-Ulme, Rotrüster	*Ulmus minor*	smed(-gemäßkont)
Große Brennessel	*Urtica dioica*	no-euras
Schmalblättriger Arznei-Baldrian	*Valeriana wallrothii*	gemäßkont(-smed)
Gezähnter Feldsalat	*Valerianella dentata*	smed-med
Echter Feldsalat, Sonnenwirbele	*Valerianella locusta*	smed-med
Mehlige Königskerze	*Verbascum lychnitis*	smed-gemäßkont
Kleinblütige Königskerze	*Verbascum thapsus*	
Feld-Ehrenpreis	*Veronica arvensis*	eurassubozean(-smed)
Gamander-Ehrenpreis	*Veronica chamaedrys*	no-eurassubozean
Persischer Ehrenpreis	*Veronica persica*	(SW-Asien)
Großer Ehrenpreis	*Veronica teucrium*	euraskont(-smed)
Gewöhnlicher Schneeball	*Viburnum opulus*	euras(subozean)
Schmalblättrige Wicke	*Vicia angustifolia*	med-euras
Vogel-Wicke	*Vicia cracca*	no-euras
Rauhhaarige Wicke	*Vicia hirsuta*	euras-smed
Zaun-Wicke	*Vicia sepium*	eurassubozean
Viersamige Wicke	*Vicia tetrasperma*	smed-eurassubozean
Acker-Stiefmütterchen	*Viola arvensis*	eurassubozean
RauhhaarigesVeilchen	*Viola hirta*	euras-smed
Wald-Veilchen	*Viola reichenbachiana*	eurassubozean-smed
Mäuseschwanz-Federschwingel	*Vulpia myuros*	med-smed

außerdem:
eingebürgerte, verwilderte bzw. gepflanzte Kulturarten:

Spargel	*Asparagus officinalis*
Hanf	*Cannabis cf. sativa*
Quitte	*Cydonia oblonga*
Walnuß	*Juglans regia*
Topinambur	*Helianthus tuberosus*
Garten-Apfel-Sorten	*Malus domestica div. cv.*
Fichte, Rottanne	*Picea abies*
Schwarz-Kiefer	*Pinus nigra*
Strauchweichsel	*Prunus cerasus ssp. acida*
Zwetschge	*Prunus domestica*
Garten-Birnen-Sorten	*Pyrus communis div. cv.*
Rote Garten-Johannisbeere	*Ribes rubrum ssp. rubrum*
Speierling	*Sorbus domestica*
Garten-Salbei	*Salvia officinalis*
Schneebeere	*Symphoricarpos rivularis*
Gewöhnlicher Flieder	*Syringa vulgaris*

Kleine Brunelle	*Prunella vulgaris*	no-euras
Wildkirsche	*Prunus avium ssp. avium*	subatl-smed
Schlehe, Schwarzdorn	*Prunus spinosa*	eurassubozean-smed
Gewöhnliche Kuhschelle	*Pulsatilla vulgaris*	gemäßkont
Wild-Birne	*Pyrus pyraster*	smed(-gemäßkont)
Trauben-Eiche	*Quercus petraea*	subatl-smed
Stiel-Eiche	*Quercus robur*	euras-smed
Trauben- x Stiel-Eichen-Bastard	*Quercus robur x petraea*	
Knolliger Hahnenfuß	*Ranunculus bulbosus*	smed-subatl
Kriechender Hahnenfuß	*Ranunculus repens*	no-euras-smed
Echter Kreuzdorn	*Rhamnus catharticus*	euras-smed
Kleiner Klappertopf	*Rhinanthus minor*	no-eurassubozean, circ
Stachelbeere	*Ribes uva-crispa*	euras(-smed)
Kriechende Rose	*Rosa arvensis*	subatl-smed
Hunds-, Hecken-Rose	*Rosa canina*	eurassubozean-smed
Essig-Rose	*Rosa gallica*	osmed-gemäßkont
Wein-Rose	*Rosa rubiginosa*	smed(-subatl)
Kratzbeere	*Rubus caesius*	euras(subozean)-smed
Brombeere(n)	*Rubus fruticosus agg.*	(no-)subatl.(-smed)
Krauser Ampfer	*Rumex crispus*	eurassubozean-smed
Stumpfblättriger Ampfer	*Rumex obtusifolius*	subatl(-smed)
Sal-Weide	*Salix caprea*	no-euras
Bruch- x Silber-Weiden-Bastard	*Salix x rubens*	
Wiesen-Salbei	*Salvia pratensis*	smed(-gemäßkont)
Quirlblütiger Salbei	*Salvia verticillata*	gemäßkont-osmed
Schwarzer Holunder, Flieder	*Sambucus nigra*	subatl-smed
Kleiner Wiesenknopf	*Sanguisorba minor*	smed
Gewöhnliches Seifenkraut	*Saponaria officinalis*	smed-euras
Dreifinger-Steinbrech	*Saxifraga tridactylites*	med-smed
Tauben-Skabiose	*Scabiosa columbaria*	smed-subatl
Knotige Braunwurz	*Scrophularia nodosa*	eurassubozean
Scharfer Mauerpfeffer	*Sedum acre*	(no-)eurassubozean(-smed)
Milder Mauerpfeffer	*Sedum sexangulare*	gemäßkont-osmed
Raukenblättriges Greiskraut	*Senecio erucifolius*	euras-smed
Jakobs-Greiskraut	*Senecio jacobaea*	eurassubozean-smed
Frühlings-Greiskraut	*Senecio vernalis*	osmed-kont
Klebriges Greiskraut	*Senecio viscosus*	subatl-smed
Gewöhnliches Greiskraut	*Senecio vulgaris*	med-euras
Grüne Borstenhirse	*Setaria viridis*	euras-smed
Ackerröte	*Sherardia arvensis*	med-smed(-euras)
Aufgeblasenes Leimkraut, Taubenkropf	*Silene vulgaris*	no-euras-smed
Gewöhnliche Goldrute	*Solidago virgaurea*	euras(subozean)
Rauhe Gänsedistel	*Sonchus asper*	eurassubozean(-smed)
Gewöhnliche, Gemüse-Gänsedistel	*Sonchus oleraceus*	euras-smed-med
Gewöhnliche Vogelbeere, Eberesche	*Sorbus aucuparia*	no-eurassubozean
Elsbeerbaum	*Sorbus torminalis*	smed
Heil-Ziest	*Stachys officinalis*	eurassubozean-smed
Aufrechter Ziest	*Stachys recta*	smed(-gemäßkont)
Wald-Ziest	*Stachys sylvatica*	eurassubozean
Gras-Sternmiere	*Stellaria graminea*	no-eurassubozean
Große Sternmiere	*Stellaria holostea*	eurassubozean(-smed)
Rotfrüchtiger Sand-Löwenzahn	*Taraxacum erythrospermum agg.*	smed-euras
Wiesen-Löwenzahn	*Taraxacum officinale agg.*	no-euras(-subozean)
Trauben-Gamander	*Teucrium botrys*	wsmed-subatl
Edel-Gamander	*Teucrium chamaedrys*	smed-med
Acker-Hellerkraut	*Thlaspi arvense*	euras-smed

Auszug aus der
VERORDNUNG der Regierung von Unterfranken
vom 02. 09. 1985 Nr. 820-8622.01-13/83
über das Naturschutzgebiet "BROMBERG-ROSENGARTEN"
veröffentlicht in:
Amtsblatt der Regierung von Unterfranken Nr. 19/1985, S. 191 - 195

Auf Grund von Art. 7, 45 Abs. 1 Nr. 2 a und Art. 37 Abs. 2 Nr. 2 des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BayNatSchG) erläßt die Regierung von Unterfranken folgende

Verordnung:

§ 1

Schutzgegenstand

Die südöstlich des Stadtteiles Heuchelhof der Stadt Würzburg in den Flurlagen Hörlein, Rosengarten und Bromberg gelegenen Halbtrockenrasenflächen werden unter der Bezeichnung „Bromberg-Rosengarten" in den in § 2 bezeichneten Grenzen als Naturschutzgebiet geschützt.

§ 2

Schutzgebietsgrenzen

(1) Das Naturschutzgebiet hat eine Größe von ca. 31,0 ha und liegt in den Gemarkungen Heidingsfeld und Rottenbauer, Stadt Würzburg, und in der Gemarkung Winterhausen, Lkr Würzburg.

(2) [1]Die Grenzen des Naturschutzgebietes ergeben sich aus den Schutzgebietskarten M 1 : 25.000 und M 1 : 5.000 (Anlagen 1 und 2), die Bestandteil dieser Verordnung sind. [2]Maßgebend für den Grenzverlauf ist die Karte M 1 : 5.000.

§ 3

Schutzzweck

Zweck der Festlegung des Naturschutzgebietes ist es,

1. wertvolle Pflanzengesellschaften, wie z.B. wärmeliebendes Liguster-Schlehengebüsch, thermophile Saumgesellschaften, Steingrus- und Felsbandgesellschaften, Moos- und Flechtengesellschaften sowie die geologische Einzigartigkeit der Quaderkalk-Fazies im Oberen (Haupt-) Muschelkalk Mittel- und Unterfrankens, zu schützen,
2. seltenen und geschützten Tierarten, insbesondere Kerbtieren und Vögeln den notwendigen Lebensraum zu sichern,
3. der botanischen und geologischen Forschung ein ungestörtes Forschungs- und Lehrgebiet zu erhalten und
4. für das Verständnis der Geologie des Naturraumes „Ochsenfurter- und Gollachgau" Aufschlüsse zu erhalten.

§ 4

Verbote

(1) [1]Im Naturschutzgebiet sind nach Art. 7 Abs. 2 BayNatSchG alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Gebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können. [2]Es ist deshalb vor allem verboten:

1. Bodenbestandteile abzubauen, Aufschüttungen, Ablagerungen, Grabungen, Bohrungen oder Sprengungen vorzunehmen oder die Bodengestalt in sonstiger Weise zu verändern,
2. unterirdisch Wasser zu entnehmen, Quellaustritte, Gewässer sowie den Zu- und Ablauf des Wassers oder den Grundwasserstand zu verändern oder neue Gewässer anzulegen,
3. die Lebensbereiche (Biotope) der Pflanzen und Tiere zu stören oder nachhaltig zu verändern, insbesondere sie durch chemische oder mechanische Maßnahmen zu beeinflussen,
4. Bäume, Sträucher sowie sonstige Pflanzen oder Pflanzenbestandteile jeglicher Art einzubringen, zu entfernen oder zu beschädigen,
5. Tiere auszusetzen, freilebenden Tieren nachzustellen, diese Tiere zu fangen oder zu töten, Brut- und Wohnstätten oder Gelege solcher Tiere zu stören, fortzunehmen oder zu beschädigen,
6. bauliche Anlagen im Sinne der Bayerischen Bauordnung zu errichten, zu ändern oder deren Nutzung zu ändern, Leitungen zu errichten oder zu verlegen, Straßen, Wege, Plätze oder Pfade neu anzulegen oder bestehende zu verändern sowie Bild- oder Schrifttafeln anzubringen,
7. Feuer anzumachen, das Gelände zu verunreinigen sowie Sachen jeder Art zu lagern,
8. eine andere als die nach § 5 zugelassene wirtschaftliche Nutzung auszuüben.

(2) Weiter ist es nach Art. 7 Abs. 3 Satz 2 Halbsatz 2 BayNatSchG verboten:

1. außerhalb der dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Straßen und Wege zu reiten, mit Fahrzeugen aller Art oder mit Wohnwagen zu fahren oder diese dort abzustellen,
2. Hunde frei laufen zu lassen,
3. zu zelten, zu lagern sowie Sport mit Modellspielgeräten zu betreiben,
4. Lärm zu verursachen.

§ 7

Ordnungswidrigkeiten

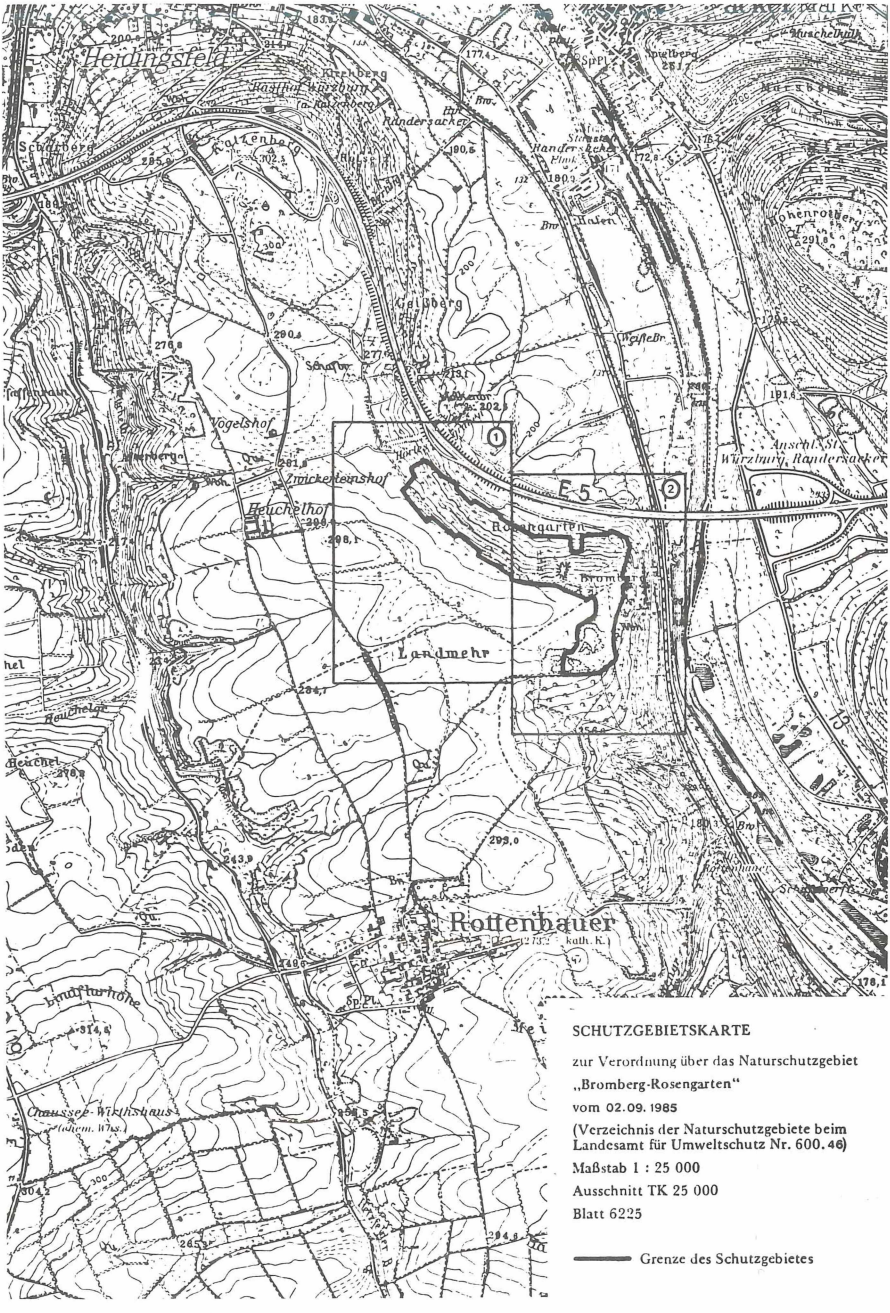
Nach Art. 52 Abs. 1 Nr. 3, Art. 7 Abs. 3 Satz 4 BayNatSchG kann mit Geldbuße bis zu fünfzigtausend Deutsche Mark belegt werden, wer vorsätzlich oder fährlässig einem Verbot des § 4 Abs. 1 Satz 2 und Abs. 2 dieser Verordnung zuwiderhandelt.

§ 8

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 16. September 1985 in Kraft.

Anlage 1



SCHUTZGEBIETSKARTE

zur Verordnung über das Naturschutzgebiet „Bromberg-Rosengarten" vom 02.09.1985

(Verzeichnis der Naturschutzgebiete beim Landesamt für Umweltschutz Nr. 600.46)

Maßstab 1 : 25 000

Ausschnitt TK 25 000

Blatt 6225

Grenze des Schutzgebietes

Vereinsnachrichten über das Jahr 1987

1. Mitgliederstand

Am 1.1.1987: 323, am 31.12.1987: 318 Mitglieder.

2. Veranstaltungen

a) Vorträge

16. 1.87 Dipl. Biol. Ralf Dexel, Bonn
"Amphibienschutz an Straßen"

30. 1.87 Dipl. Biol. Rudolf Sergel, Hamburg
"Evolution und Biogeographie auf den Kanarischen Inseln"

13. 2.87 Dr. Matthias Mäuser, Würzburg
"Knochenkombinationen vom Würzburger Schalksberg"

8. 5.87 Klaus-Peter Kelber, Würzburg
"Die Pflanzenwelt Mainfrankens vor 200 Millionen Jahren"

26. 6.87 Rudolf Tack, Lauda
"Schmetterlinge im Taubertal". Bericht zur Schmetterlingskampagne der deutschen Naturschutzverbände 1987

6.11.87 Dr. Einhard Bezzel, Garmisch-Partenkirchen
"Rettet die Vogelwelt"

20.11.87 Dr. Rainer Wolf, Würzburg
"Der biologische Sinn der Sinnestäuschung"

11.12.87 Peter Fromke, Würzburg
"Bilder aus dem Oberallgäu - Flora, Fauna und Kulturgeschichte"

b) Exkursionen und andere Veranstaltungen

21. 2. 87 Besuch des Mineralogischen Museums der Universität Würzburg.
Führung: Dr. Eckard Amelingmeier

5. 4. 87 Biologisch-heimatkundliche Wanderung zum Sodenberg.
Führung: Dr. Elmar Ullrich

12. 4.87 Ornithologische Exkursion in den Aischgrund.
Leitung: StDir. Hermann Kneitz, Emil Götz

9. 5.87 Zoologische Exkursion im Raum Kitzingen (Schwerpunkt: Amphibien und Wasserinsekten).
Leitung: Dipl. Biol. Peter Krämer

10. 5.87 Vogelkundliche Wanderung zu den Feuchtbiotopen im Gau.
Führung: StDir. Hermann Kneitz

31. 5.87 Botanisch-ornithologische Exkursion nach Leinach.
Leitung: Prof. Dr. Hans Zeidler, StDir. Hermann Kneitz

8. 6.87 Waldmeisterexkursion zum Sodenberg.
Leitung: Dr. Elmar Ullrich

13. 6.87 Besuch des Heilpflanzenanbaues der Gemeinde Schwebheim.
Führung: Fritz Rossteuscher

14. 6.87 Bäume der Ringparkanlagen.
Führung: Joachim Raftopoulo

20. 6.87 Das Ackerrandstreifenprogramm zum Schutz der Ackerunkräuter. Besuch von Flächen im Landkreis Würzburg.
Leitung: Dr. Gabriele Rischel-Kandel, Prof. Dr. Hans Zeidler

4. 7. 87 Das Ackerrandstreifenprogramm. Besuch von Flächen im Landkreis Main-Spessart.
Leitung: Dr. Gabriele Ritschel-Kandel, Prof. Dr. Hans Zeidler

11.7.87 Das Ackerrandstreifenprogramm. Besuch von Flächen im Landkreis Rhön-Grabfeld.
Leitung: Dr. Gabriele Ritschel-Kandel, Prof. Dr. Hans Zeidler

18. 7.87 Botanisch-geologische Exkursion zum Mahlholz bei Gerolzhofen.
Leitung: Prof. Dr. Hans Zeidler, Dr. Wolfgang Trapp

25.11.87 Besichtigung der Brauerei der Würzburger Hofbräu AG.

26.12.87 Vogelkundlicher Spaziergang zum Main.
Führung: StDir. Hermann Kneitz, Emil Götz

c) Aquarienabteilung

Die Veranstaltungen fanden jeweils am Dienstag um 20 Uhr im Vereinslokal "Bayerischer Hof", Sanderstraße, statt.

13. 1.87 Ausspracheabend: Rund um den Segelflosser - Pterophyllum scalare
27. 1.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Mitte "Der Eigenbau eines Aquarienschrankes und einer Wasserenthärtungsanlage"
10. 2.87 Ausspracheabend: Tropische Aquarienpflanzen aus Dänemark
24. 2.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Nord "Der Diskusfisch im Gesellschaftsbecken"
10. 3.87 Ausspracheabend: Platys als Lebendgebärende
24. 3.87 Lichtbildervortrag von Vereinsfreund Fojtu "Der Zauber des Meeres und seine Probleme"
7. 4.87 Ausspracheabend: Die neue Bundes-Artenschutz-Verordnung
5. 5.87 Lichtbildervortrag von der Bezirkslichtbildstelle "An Bach und Weiher"
19. 5.87 Ausspracheabend: Sinn und Unsinn von Fischkreuzungen
2. 6.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Nord "Prof. Dr. Werner Ladiges - Ein Leben für die Aquaristik"
16. 6.87 Ausspracheabend: Tricks und Kniffe bei der Aquarienpflege
30. 6.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Mitte "Viel Freude an kleinen Tieren" Teil 1 (Wiederholung)
14. 7.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Mitte "Viel Freude an kleinen Tieren" Teil 2 (Wiederholung)
28. 7.87 Ausspracheabend: Kohlensäuredüngung für Aquarienpflanzen
22. 9.87 Ausspracheabend: Ein nicht auszurottender Fischparasit - der "Ichthyo"
6.10.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Nord "Futter für Aquarienfische" (Wiederholung)
20.10.87 Ausspracheabend: Der Rote Neon - ein Superstar im Aquarium
3.11.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Süd "Die Entwicklung des Lebens"
17.11.87 Ausspracheabend: Die Diskus-Zucht
1.12.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Nord "Die Cryptocorynenkrankheit - Ursachen und Möglichkeiten zur Verhütung"
15.12.87 Lichtbildervortrag von der Bildstelle Nord "Vogelpark Walsrode"

d) Ornithologische Arbeitsgruppe

Die Treffen der Ornithologischen Arbeitsgruppe fanden wie bisher an jedem zweiten Mittwoch im Monat im Wirsberg-Gymnasium statt. Sie dienten sowohl dem Austausch von Beobachtungen als auch der Planung der weiteren Arbeit und von Schutzmaßnahmen. - Im Laufe des Jahres wurden unter der Leitung von StDir. Hermann Kneitz und Emil Götz mehrere vogelkundliche Exkursionen durchgeführt. Ebenso sorgte StDir. Dr. Hilmar Beck für die traditionellen und beliebten Vogelstimmenexkursionen.

Das über längeren Zeitraum laufende Kartierungsprogramm des Brutvogelbestandes im Landkreis Würzburg wird von den Mitarbeitern der Arbeitsgruppe weitergeführt.

e) Arbeitskreis Naturschutz in Unterfranken

Der Arbeitskreis beteiligt sich an der Umsetzung und Erfolgskontrolle von Programmen des Bayerischen Umweltministeriums (Streuobstprogramm, Pufferzonenprogramm, Programm für Mager- und Trockenstandorte, Acker- und Wiesenrandstreifenprogramm). Richtungsweisend für den effektiven Einsatz der Förderungsprogramme ist das bayerische Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP). Wegen des begrenzten Umfangs von Fördermitteln und Arbeitskapazitäten wird diese Arbeit in ausgewählten, besonders wichtigen und unersetzbaren Schwerpunktgebieten durchgeführt.

Maßnahmen zur Verbesserung der Zukunftschancen von gefährdeten Arten haben in Unterfranken nur noch im Bereich der Trockenstandorte reelle Erfolgsaussichten. Feuchtgebiete (z.B. NSG Zeubelrieder Moor, NSG Schleifwiesen bei Lindach) sind entweder irreversibel entwertet, oder sie befinden sich auf dem Weg dahin. Man kann eine Verbesserung mit kleinflächigen Maßnahmen nicht erreichen; erforderlich wäre eine sofortige flächendeckende Extensivierung aller landwirtschaftlichen Flächen, was derzeit aber als eine utopische Forderung bezeichnet wird.

Im Bereich der Trockenstandorte erscheinen Pflege- und Entwicklungskonzepte als aussichtsreicher. Sie sind zudem gerade in Unterfranken vordringlich, weil die Arten unserer Xerothermstandorte überregionale Bedeutung besitzen, aber zu den bereits stark gefährdeten Arten gehören (z. B. Zippammer, Schmetterlingshaft, Segelfalter, rotflügelige Ödlandschrecke, Lauer). Da die Lebensräume fortschreitend zerstückelt und damit zu Inseln geworden sind, müssen umfangreiche landwirtschaftliche Flächen in Extensivnutzung überführt werden; dabei strebt man große zusammenhängende Gebietskomplexe an. Erfolgversprechende Projekte befinden sich in folgenden Gebieten:

- Biotopsystem Flugsande am Untermain in Alzenau
- Biotopsystem Steppenheiden um Gambach (NSG Homburg, NSG Greinberg/Kalbenstein, NSG Mäußberg, NSG Rammersberg)
- Biotopsystem Steppenheiden im Saaletal (Machtilshausen)
- Biotopsystem Steppenheiden in Böttigheim

Für die Erfolgskontrolle wird beobachtet, wie sich der Bestand von Bioindikatoren weiterentwickelt (z.B. rotflügelige und blauflügelige Ödlandschrecke, Feldgrillen, Sandlaufkäfer).

Gabriele Ritschel-Kandel
Rainer Heß

3. Kassenbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg e.V. für das Geschäftsjahr 1987

Salden per 1.1.1987:

Kasse	98,79 DM
Postgiro-Konto	1.842,09 DM
Girokto.Bayer.Vereinsbk.	- 254,44 DM
Sparkto.Städt.Sparkasse	910,07 DM
Pfandbriefe	20.000,-- DM
	22.596,51 DM

Einnahmen 1987:

Mitgliedsbeiträge	8.210,-- DM
Zinsen f. Pfandbriefe	1.742,78 DM
Zinsen f. Sparkonto	19,34 DM
Zuschuß Bezirk Unterfr.	3.000,-- DM
Zuschuß Stadt Würzburg	2.800,-- DM
1. Preis Landesbauspk.	5.000,-- DM
Diverse Geldbußen	3.050,-- DM
Diverse Spenden	273,-- DM
Entschädig. Meßpunkte	50,-- DM
Eintritt f. Vorträge	309,-- DM
Verkauf Abhandlungen	2.646,85 DM
	27.100,97 DM

Ausgaben 1987:

Programm-Druck	1.026,17 DM
Plakat-Druck	962,16 DM
Aufwend. f. Referenten	1.165,-- DM
Hörsaal-Miete/-Betreuung	912,75 DM
Kosten f. Abhandlungen	12.589,63 DM
Porto-Kosten	468,90 DM
Telefon-Kosten	31,50 DM
Kosten für Verwaltung	118,-- DM
Bankspesen für Giro-, Spar-, Postg. Kto, Pfandbriefe	157,97 DM
Kosten f. Aquarien-Abteil.	1.433,48 DM
Beitrag Unfall-Vers.	191,-- DM
Beitrag Deutscher Naturschutz-Ring	331,32 DM
Auslagen f. LBS-Preisverl.	250,14 DM
Vorlage f. Ackerstreifen-Projekt	1.000,-- DM
	20.638,02 DM

Salden per 31.12.1987:

Kasse	31,74 DM
Postgiro-Konto	5.970,84 DM
Girokto.Bayer.Vereinsbk.	2.137,47 DM
Sparkto. Städt. Spark.	919,41 DM
Pfandbriefe	20.000,-- DM
	29.059,46 DM

49.697,48 DM	49.697,48 DM

Würzburg, 8. Januar 1988

Karl-Hermann Kleinschnitz
Kassenwart

Kassenprüfer: Fritz Holzmann

4. Jahresmitgliederversammlung am 26.2.1988

a) Tätigkeitsbericht des 1. Vorsitzenden Prof. Dr. Gerhard Kneitz über das Jahr 1987.

Während des Berichtsjahres bot der Verein eine Reihe von sehr informativen und anregenden Vorträgen sowie von Exkursionen und Besichtigungen. 1987 wurde ebenso das Gesamtgutachten des über mehrere Jahre laufenden Rhönprojektes endgültig abgeschlossen. Prof. Kneitz dankt allen, die mit ihrem - z.T. sehr erheblichen - Arbeitseinsatz zum Gelingen des Projektes beigetragen haben.

In Anerkennung für die Arbeiten im Rhön-Projekt erhielt der NWV am 1.12.1987 durch den Bayerischen Umweltminister den mit DM 5.000,-- dotierten Naturschutzpreis der Bayerischen Landesversicherungen verliehen. Der NWV dankt dieser Institution für die ehrenvolle Auszeichnung.

Seit Ende des Berichtsjahres führt der NWV als Träger, zusammen mit der Regierung von Unterfranken, einen Kartierungsauftrag im Acker- und Wiesenrandstreifen-Programm durch. Im Rahmen dieser Arbeiten sind wissenschaftliche Vor- und Begleituntersuchungen geplant, welche durch 2 ABM-Kräfte, 1 Dipl.-Biologin und 1 Dipl.-Geographin, über den Zeitraum von 1 Jahr abgewickelt werden.

Der Unterfränkische Naturschutzpreis 1987 des NWV wurde am 13.6.1987 an Fritz Rossteutscher, Bürgermeister von Schwebheim, verliehen, in Anerkennung seiner Verdienste um den Natur- und Landschaftsschutz.

Die Zahl der Mitglieder ist im Berichtszeitraum leicht gesunken. Während des Jahres 1987 verstarben 5 Mitglieder: Vinzenz Butschek, Irmgard Präger, Alfred Rieth, Dr. Robert Schwab und Magda Zürrlein. Prof. Kneitz würdigt die Verdienste von V. Butschek, Dr. R. Schwab und M. Zürrlein für den NWV.

b) Kassenbericht
Karl-Hermann Kleinschnitz erläutert den Kassenbericht.
Zuschüsse des Bezirks Unterfranken und der Stadt Würzburg sowie Bußgelder-Zuweisungen und Einnahmen aus dem Verkauf von Abhandlungen haben die verhältnismäßig hohen Ausgaben für den Druck der Abhandlungen voll ausgeglichen. Durch eine Mahnaktion konnte ein Großteil der Beitragsrückstände eingeholt werden. - Die finanzielle Abwicklung der Arbeit im Acker- und Wiesenrandstreifen-Programm wird ebenso wie zuvor das Rhön-Projekt auf getrennten Konten durchgeführt.

zu BUSCHBOM: Das Würzburger Naturschutzgebiet 'BROMBERG-ROSENGARTEN'

Tabelle 1

HALBTROCKENRASEN UND HALBTROCKENRASEN-ÄHNLICHE BESTÄNDE

(*Gentiano-Koelerietum - Ausbildungen und Degenerationsstadien (Aufnahmen-Nr. 32-40)*)

Aufnahme-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Datum		27. JUN '87	22. JUN '85	23. JUN '83	1. JUN '87	23. JUN '83	22. JUN '83	6. JUN '87	2. JUL '88	1. JUN '87	2. JUN '87	1. JUN '87	11. JUL '88	11. JUL '88	9. JUL '88	9. JUL '68	31. MAI '87	9. JUL '88	9. JUL '88	9. JUL '88	22. JUN '85	27. JUN '87	31. MAI '87	31. MAI '87	29. JUN '88	29. JUN '88	30. JUN '88	30. JUN '88	6. JUN '87	6. JUN '87	22. JUN '85	22. JUN '85	2. JUL '88	6. JUN '87	2. JUL '88	2. JUL '88	6. JUN '87	22. JUN '85	29. JUN '88	30. JUN '88	29 JUN '88
Exposition		O	-	NO	N	NO	NO	N	NNO	N	N	-	NO	NO	NO	NO	N	NO	-	NO	N	NNW	N	N	O	O	N	N	NNW	NNW	N	N	NO	N	NO	NO	N	-	O	-	SW
Neigung (°)		<10	-	5	<10	15	15	<10	<10	<10	<10	-	5	<10	<10	<10	1	<10	-	1	<5	10	5	1	2-5	2-5	5-10	2-5	< 5	<5	5-10	<15	15	5-10	<15	1	5-10	-	10	-	1-2
Fläche: m x m		1 x 1	2 x 5	2 x 2,5	1 x 1	2 x 2,5	2 x 3	1 x 1	1 x 2	1 x 1	1 x 1	1 x 1	2 x 3	2 x 3	1 x 2	1 x 1	1 x 1	1 x 1	1 x 1	1 x 5	5 x 5	1 x 1	1 x 1	1 x 1	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2	1 x 1	1 x 1	5 x 5	4 x 5	1 x 2	1 x 1	2 x 5	3 x 5	1 x 1	5 x 5	2,5 x 4	2 x 2	5 x 8
Deckung (%): insgesamt		100	100	98	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(S) Strauchschicht																																								10	15
(K) Krautschicht		100	100	90	80	70	98	50	70	95	95	75	100	98	100	100	100	98	100	100	95	98	90	100	100	100	100	100	95	90	95	<95	98	50	100	100	30	95	100	100	100
(M) Moosschicht		30	30	40	90	80	40	98	98	<90	<80	95	40	80	<70	<10	<5	40	<20	-	10	40	70	<5	-	<10	-	30	80	95	20	20	70	100	<60	<10	98	30	60	20	-
max. Höhe (dm): S																																								60	130
Ø - " (cm): S																																								35	70
max. Höhe (cm): K		53	60	55	50	65	90	46	55	55	55	45	90	80	95	75	45	45	75	65	80	66	40	47	110	90	80	90	64	56	100	50	70	60	105	90	50	50	110	120	130
Ø - " (cm): K		10	20	6	8	8	20	8	10	10	10	7	25	20	25	8	12	8	15	20	40	10	10	14	35	25	20	25	18	10	40	10	20	16	30	35	12	20	25	30	40
Artenzahl		35	49	50	46	53	67	38	42	42	50	39	48	41	34	36	35	38	38	24	43	47	38	33	22	33	37	40	45	47	52	59	39	33	34	24	37	52	41	32	29
Ajuga genevensis		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peltigera rufescens		.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Entodon concinnus		.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cetraria islandica		.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula glomerata		.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum tenuifolium		.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex caryophyllea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.
Rhytidium rugosum		.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia furcata var. palamaea		.	.	1.1	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippocrepis comosa		.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.3	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pulsatilla vulgaris		.	.	.	.	1.2	2.2	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carlina vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	2.1	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus erectus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	+.2	3.3	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana ciliata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Onobrychis arenaria		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.2	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.
Anemone sylvestris		.	.	.	.	.	+.2	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.1	.	.	.	.	.	.
Wechselfeuchte- und Säure-/Magerkeitszeiger:																																									
Euphrasia stricta		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odontites vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria graminea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio jacobaea		.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rotundifolia		.	.	.	.	.	+.2	+.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis tenuis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.3	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	2.2	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus minor		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.4	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula campestris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	2.2	.	.	.	.	.	+.2	+.2	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calliergonella cuspidata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	2.2	4.4	.	+.2	.	+.2	1.2	.	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	2.2	.	.	.	.	.	.
Polygala comosa		.	.	.	2.2	.	+.1	.	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	+.1	.	+.2	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca		.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	+.2	+.2	.	1.1	1.1	1.2	2.2	2.2	+.2	.	.	.	.	.	.
Orchis militaris		.	.	.	1.1	.	.	+.1	.	.	2.1	+.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+.2	.	+.1	.	.	+.1	.	+.2	+.2	.	+.1	.	+.1	.	.	1.2	.	.	+.1	.
Briza media		.	.	.	2.2	+.2	.	.	+.2	1.1	+.2	2.2	.	.	.	+.2	2.2	+.2	.	.	1.2	2.2	1.2	2.2	.	.	1.2	.	.	+.2	+.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum catharticum		+.1	.	2.1	2.1	+.1	+.1	+.1	1.1	+.2	1.1	2.1	1.1	+.1	.	1.1	+.1	2.2	1.1	.	+.1	1.1	+.1	.	.	.	+.1	+.1	2.1	2.1	+.1	1.1	2.1	+.1	+.2	+.2	.	+.1	2.2	.	.
Saum- und Gebüsch-Arten:																																									
Trifolium alpestre		.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus sylvestris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
Stachys officinalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Melampyrum cristatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	+.2	.
Genista tinctoria		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bupleurum falcatum		.	.	.	.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Origanum vulgare		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.4	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica teucrium		.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago falcata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.
Trifolium medium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	2.2	3.3
Scleropodium purum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	+.2	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.
Rhytidiadelphus triquetrus		.	.	+.1	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	4.4	+.2	+.2	.	.	.	.	.	1.3	.	1.3	.	.
Hypericum perforatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2	.	.	+.2	.	.	+.1	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	1.2
Plagiomnium undulatum		.	.	.	.	+.1	2.3	.	.	.	.	.	3.3	3.3	4.4	.	.	2.2	1.2	.	1.2	1.1	3.2	.	.	.	.	2.2	1.3	+.1	1.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens		.	.	.	+.2	+.2	.	+.2	+.2	.	.	.	1.2	1.2	.	.	+.1	.	.	.	.	2.2	3.3	1.2	.	.	.	2.2	1.2	5.5	.	.	2.2	.	2.2	.	3.4	.	.	.	.
Coronilla varia		.	2.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	2.2	+.2	.	.	+.2	+.2	+.1	+.1	.	+.2	.	.	.	2.1	.	.	+.2	+.2	+.2
Viola hirta		.	+.2	.	.	.	1.2	+.1	+.2	+.1	+.1	.	1.2	.	1.2	+.2	+.K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+.1	.	.	+.1	.	+.2	+.2	.	.	.	2.2	2.2	1.1
Fragaria viridis		+.1	+.2	+.2	+.1	.	2.2	.	+.2	.	.	.	2.2	2.2	2.1	1.1	.	+.2	.	1.1	+.1	1.1	.	.	+.2	2.2	2.2	.	1.1	+.1	2.2	1.2	.	.	+.1	+.2	.	2.2	2.2	3.3	2.2
Agrimonia eupatoria		+.2	+.2	.	+.1	+.1	+.2	+.2	+.1	+.2	1.1	+.1	2.2	2.2	2.2	1.1	.	.	+.1	1.2	+.1	1.2	+.1	+.1	.	+.1	+.2	+.2	.	.	+.2	1.1	.	.	+.2	1.1	.	1.2	1.2	+.2	1.2
Prunus domestica	(K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare	(S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
" "	(K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+.K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Corylus avellana	(K)	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.
Quercus spec.	(K)	.	.	.	.	+.K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	+.1	+.1	.	.
Pinus sylvestris	(K)	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	1.1	+.1	+.K	.	1.1	.	+.1	.	.
Crataegus spec.	(K)	.	+.1	+.K	.	.	.	.	+.K	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.K	+.1	+.1	.	+.K	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.
Cornus sanguinea	(S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
" "	(K)	.	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.K	+.K	+.K	2.1	+.1	.	.	.	.	.	+.1	+.1	1.1	1.1	.
Prunus spinosa	(S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.2
" "	(K)	.	+.1	.	+.1	+.1	1.1	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+.1	+.1	.	.	.	+.1	.	1.1	1.1	2.1	.
Rosa div. spec.	(S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2
" "	(K)	.	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.K	+.1	.	.	.	+.K	+.K	+.K	+.1	+.1	.	+.K	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.
Kenn- u. Trennarten des Verbandes, der Ordnung u. Klasse:																																									
Brachypodium pinnatum		2.2	+.2	2.3	.	.	2.2	+.2	2.2	3.2	1.2	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	3.3	2.2	+.2	.	2.1	2.2	3.3	3.3	+.2	+.2	2.2	3.3	3.4	2.3	2.3	2.2	3.3	3.4	5.5	5.5	1.1	1.2	3.3	4.3	4.4
Lotus corniculatus		2.2	1.2	1.1	+.2	1.2	2.2	+.2	+.2	+.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	+.2	1.1	1.2	1.2	1.2	.	.	2.2	2.2	1.2	1.2	+.1	2.2	2.2	1.1	1.2	.	+.2	1.2	+.2	.	+.2
Plantago media		1.2	1.2	1.2	+.1	+.1	+.2	2.2	2.2	1.2	2.2	+.1	+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	2.1	2.2	+.2	1.2	.	1.2	+.2	1.2	.	+.2	2.2	1.1	1.2	+.1	+.1	.	+.2	1.1	2.2	.	1.1
Euphorbia cyparissias		+.2	2.2	2.1	+.1	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.2	.	+.1	2.1	+.2	1.1	1.1	.	.	.	.	+.2	2.2	2.1	+.1	+.1	1.1	2.1	.	+.1	+.1	2.1	+.1	2.1	1.2	+.1	2.1
Sanguisorba minor		.	1.1	.	+.1	1.1	1.2	+.1	+.2	+.2	2.1	2.1	1.1	.	1.1	+.1	+.2	+.2	+.2	.	+.1	+.2	+.1	+.2	.	+.1	1.2	+.2	1.1	1.1°	+.1	+.2	1.2	+.1	1.2	.	1.1	1.2	1.2	+.2	+.1
Festuca ovina coll.		2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	.	.	+.2	1.1	2.2	2.2	2.2	1.2	.	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	2.2	2.2	.	2.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	2.2	1.2	+.2	1.1
Centaurea jacea ssp. angustifolia		.	+.2	+.2	.	+.1	+.2	1.1	+.2	+.2	1.2	2.2	1.1	+.1	1.2	1.2	1.2	1.2	+.2	.	.	.	+.1	1.2	2.2	2.2	.	+.2	+.2	+.1	.	1.2	2.2	.	1.1	+.2	+.2	1.2	+.2	+.2	1.2
Galium verum		3.3	1.2	+.2	2.1	+.1	1.2	.	.	1.1	2.2	.	1.2	.	.	1.1	1.2	+.2	2.2	3.4	+.1	1.1	1.2	+.2	1.2	+.2	1.2	2.1	.	.	+.2	2.1	1.1	+.1	.	2.1	+.2	1.1	2.3	1.1	2.1
Poa pratensis / angustifolia		2.2	2.2	1.2	+.2	1.2	2.2	.	.	+.2	1.2	+.2	+.2	.	+.2	.	2.2	1.2	1.2	1.2	+.1	2.2	1.2	+.2	.	1.2	1.2	+.2	+.2	.	1.2	.	1.2	+.1	1.2	1.2	.	1.2	2.2	1.2	1.1
Koeleria pyramidata		+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+.2	1.2	1.2	+.2	+.2	+.1	.	.	+.2	+.2	.	.	1.1	2.2	+.2	+.2	.	.	.	.	+.2	2.2	1.1	1.2	+.2	+.2	+.2	.	1.2	+.1	2.2	+.2	+.2
Cirsium acaule		.	.	2.2	2.1	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	+.2	1.2	1.2	.	2.1	2.2	1.2	+.1	.	1.2	2.2	2.1	.	.	1.2	1.2	1.2	+.2	.	2.2	1.2	.	2.2	+.1	1.2	.	.	.	1.2
Ranunculus bulbosus		+.1	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	+.1	.	2.1	+.1	1.1	.	.	+.1	+.1	+.2	.	1.1	+.1	+.1	1.2	+.2	+.2	+.2	1.1	+.2	.	1.2	.	+.1	1.1	.	+.1°	+.1	.	+.1	1.2	.	.	.
Pimpinella saxifraga		+.1	1.2	1.1	+.1	1.1	1.2	.	+.2	+.1	1.1	1.1	+.1	1.1	.	.	+.1	+.2	+.1	.	+.1	1.1	+.1	+.2	.	+.1	.	+.2	+.1	.	+.1	+.1	+.2	.	.	1.1	.	+.1	1.1	+.2	.
Ononis spinosa / repens		+.2	+.2	2.2	+.2	1.2	.	+.2	+.1	+.2	1.2	1.2	.	.	.	+.2	1.2	+.2	+.2	.	+.1	+.2	+.2	1.2	2.2	2.2	.	2.2	.	+.2	1.2	2.3	.	1.1	+.1	.	1.2	.	1.2	.	.
Leontodon hispidus		.	.	.	2.2	1.1	1.2	1.1	+.2	1.2	2.1	2.2	1.2	1.2	1.2	.	+.2	2.2	1.2	.	1.1	2.2	1.2	+.1	.	.	+.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	.	+.2	+.1	.	1.2	.	.	.	+.1
Prunella grandiflora		.	.	2.2	2.2	+.2	.	1.1	2.2	2.2	1.2	2.2	.	.	.	3.3	2.1	+.2	.	.	.	+.2	2.2	2.1	+.2	2.2	.	.	.	.	.	2.2	2.2	+.1°	1.1	.	1.2	.	.	.	.
Avena pratensis		.	1.2	2.2	.	+.2	1.2	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	2.1	.	.	+.2	.	+.2	.	+.2	.	.	2.1	1.2	+.2	.	+.2	+.2	+.2	1.1	.	1.1	1.1
Scabiosa columbaria		+.2	.	1.1	2.2	+.1	1.2	1.2	+.2	1.1	2.2	1.1	.	.	.	.	2.2	1.1	.	.	.	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	+.2	.	.	1.1	.	+.2	.	.	+.2	.	+.2	.	+.1
Abietinella abietina		3.4	3.3	1.1	+.2	2.2	2.3	.	.	+.2	.	1.3	.	1.2	+.2	2.1	+.1	3.2	.	.	.	.	+.1'	+.1	.	.	.	.	+.1	1.1	.	2.2	1.2	.	.	+.1	.	.	2.2	.	.
Trifolium campestre		2.3	2.2	1.1	.	1.2	+.2	+.1	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	+.1	+.1	1.2	2.1	2.1	1.2	1.2	.	+.1	.	.	+.1	3.4	.	.	.
Medicago lupulina		3.4	2.2	+.2	.	+.2	2.2	.	.	.	.	.	1.1	1.2	+.2	2.1	.	2.2	1.2	+.2	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	2.3	2.2	+.2	.	.	.	.	2.2	.	.	.
Asperula cynanchica		1.2	+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	+.2	+.2	+.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	+.1	+.2	+.1	.	+.2	.
Homalothecium lutescens		2.3	+.1	2.2	+.2	2.2	1.2	.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.2	1.1	.	.	.	.	+.1	1.2	.	.	.	.	.	+.2	+.1	.	2.2	.	.	1.2	.	.	1.2	2.2	.	.
Helianthemum num. ssp. obscurum		2.3	1.2	.	.	2.2	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	2.2	1.2	1.2	.	1.2	1.1	2.2	1.2	.
Avena pubescens		1.2	.	.	+.1	.	2.2	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	+.1	2.2	+.2	+.2	.	.	.	.	+.2	1.1	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Phleum phleoides		1.3	1.2	2.2	+.2	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	+.2	1.2	.	.	.	.	.	1.2	+.2	+.2	.	.	.	1.2	1.2	.	.
Salvia pratensis		+.2	.	+.2	.	+.2	+.2	.	1.2	.	2.2	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	+.1	1.2	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.
Eryngium campestre		+.2	+.2	1.2	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	2.2	+.2	1.2	+.2
Vicia angustifolia		.	+.1	.	1.1	+.1	.	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Teucrium chamaedrys		.	1.2	.	.	+.2	2.2	.	1.2	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	1.2	.	.	.	.	.	+.2	2.2	.
Cladonia rangiformis		.	.	1.2	1.2	2.2	1.1	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Ctenidium molluscum		.	.	.	+.1	.	.	.	.	5.5	3.3	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys recta		+.2	1.2	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	+.2	.
Dianthus carthusianorum		+.2	1.2	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Taraxacum erythrospermum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salvia verticillata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B_1 Bezeichnende Begleiter:																																									
Thymus pulegioides		2.2	+.2	2.2	2.2	2.2	1.2	+.2	+.2	1.2	2.2	2.2	+.1°	1.2	+.2°	2.1	1.2	2.2	2.2	+.1°	+.2	3.4	2.2	1.2	+.2°	+.2	+.2°	.	2.2	2.2	+.2	2.2	1.2	1.2	+.2	.	+.2	1.2	1.2	1.3	.
Potentilla tabernaemontani		1.1	1.2	+.2	1.2	+.2	2.2	1.1	1.2	1.2	.	1.1	.	.	.	2.1	1.1	1.2	1.1	.	.	+.1	+.2	+.2	+.1	1.2	+.2°	.	+.2	1.1	.	1.2	2.2	1.1	.	.	+.2	2.2	1.2	+.2	.
Hieracium pilosella		.	+.2	1.2	2.3	2.2	1.2	+.2	+.2	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	1.1	2.2	+.2	.	.	+.1	+.1	+.1	.	.	+.1	+.2	2.2	2.3	+.1	1.2	2.2	+.1	.	.	+.1	+.1	.	.	.
B_2 Fettwiesen-Arten:																																									
Achillea millefolium		2.2	2.2	2.1	+.2	1.1	1.2	+.1°	.	2.1	+.1	1.1	2.2	1.2	2.1	2.1	1.2	2.2	2.2	1.1	1.1	+.1	2.2	+.2	1.2	2.2	1.1	+.2	1.1	1.1	1.2	2.1	1.1	+.1	1.1	+.1	+.1	2.2	.	1.1	1.2
Plantago lanceolata		2.2	1.2	1.1	+.2	2.2	2.2	+.1	.	+.2	1.2	2.1	2.2	1.2	1.2	1.1	+.1	1.1	1.2	+.1	1.2	1.2	2.2	+.2	2.2	3.2	+.1	+.1	1.2	1.1	+.1	1.1	+.2	.	.	+.1	+.1	3.2	2.2	.	+.1
Trisetum flavescens		+.2	+.2	2.2	+.2	2.2	2.2	.	.	+.2	+.2	+.1	1.1	2.1	2.2	1.1	+.2	2.1	1.1	2.1	1.1	1.2	+.2	+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.1	1.2	.	.	.	1.1	.	1.1	1.1	.	2.1
Trifolium repens		3.4	1.2	1.2	+.1	1.2	+.2	1.2	.	1.2	.	+.2	2.2	2.2	1.2	.	1.2	1.2	2.2	2.2	+.1	1.2	1.2	1.2	.	.	+.1°	+.2	+.2	+.2	1.2	1.2	.	+.2	.	.	+.2	1.1	.	.	.
Trifolium pratense		.	.	+.2	.	+.2	1.2	.	.	+.2	+.1	+.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	2.2	+.2	2.2	2.3	.	.	.	.	.	+.2	1.2	+.2	+.2	1.2	2.2	1.2	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.
Knautia arvensis		.	+.2	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	1.2	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	1.2	.	.	.	.	+.2	1.2	+.2	1.2	+.1	.	+.2	.	+.2	.	.	.	1.2	+.2	+.1
Chrysanthemum leucanthemum		.	.	.	+.1	+.1	+.2	.	.	.	+.1	1.1	+.2	.	+.2	+.2	.	.	.	.	1.1	+.2	+.2	.	.	.	+.2	.	+.1	1.1	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis		.	.	+.2	.	.	+.2	.	.	.	.	.	3.3	2.2	2.2	2.1	.	.	+.2	+.2	1.1	.	.	.	+.2	.	2.2	1.2	.	.	1.1	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides		+.1	.	1.1	.	.	+.2	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	+.2	+.2	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.
Dactylis glomerata		.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2	.	.	.	+.2	+.1	.	.	.	2.2	+.2	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+.2
Centaurea scabiosa		.	+.2	.	+.1	+.1	2.2	+.2	+.2	.	+.2	.	+.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium dubium		.	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	1.1	+.1	.	+.2	+.1	.	.	.	.	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale		.	+.1°	.	.	.	.	.	+.1	+.K	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.	+.1°	.	+.1°	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Arrhenatherum elatius		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Galium mollugo agg.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige Begleiter:																																									
Hypnum cupressiforme/lacunosum		1.2	1.1	2.3	5.5	4.3	2.3	5.5	5.5	2.2	2.2	5.5	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	1.1	.	.	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	5.5	.	.	4.5	.	.	2.2	.
Daucus carota		.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea bidentata/cuspidata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+.2	.	.	.	.	.
Poa trivialis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia tetrasperma		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium arvense		.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Erodium cicutarium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Veronica arvensis		.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Geranium columbinum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia hirsuta		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Tortula ruralis		.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Fissidens taxifolius		.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anomodon viticulosus		.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 3: *Bellis perennis* +.2; *Plagiomnium rostratum* +.2; *Barbula unguiculata* +.2

Nr. 6: *Thuidium delicatulum* 1.2; *Galium aparine* +.1°

Nr. 10: *Cladonia pyxidata* +.2

Nr. 12: *Glechoma hederacea* 1.1; *Geranium dissectum* +.1

Nr. 13: *Picris hieracioides* +.1; *Campanula rapunculoides* +.1°

Nr. 14: *Bromus hordeaceus* +.1

Nr. 15: *Poa compressa* +.1

Nr. 30: *Equisetum arvense* +.1

Nr. 31: *Amblystegium serpens* 1.1; *Barbula spec.* 1.2; *Bryum capillare* +.2

Nr. 35: *Eurhynchium swartzii* 1.1; *Convolvulus arvensis* +.1

Nr. 36: *Cladonia furcata (var. subulata)* +.1; *Pezizza spec.* +.1

Nr. 37: *Sedum sexangulare* +.2; *Bromus sterilis* +.1; *Cerastium brachypetalum* +.2; *Echium vulgare* 1.2

Tabelle 2

SÄUME UND VERBUSCHUNGSSTADIEN ALTER BRACHEN *(Aufnahme-Nr. 19 u. 20)*

(Trifolio-Agrimonietum - Ausbildungen im Verband Trifolion medii mit Übergangsstadien)

zu BUSCHBOM: Das Würzburger Naturschutzgebiet 'BROMBERG-ROSENGARTEN'
Tabelle 2
SÄUME UND VERBUSCHUNGSSTADIEN ALTER BRACHEN (Aufnahme-Nr. 19 u. 20)
(Trifolio-Agrimonietum - Ausbildungen im Verband Trifolion medii mit Übergangsstadien)

Aufnahme-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Datum		13. JUN '88	16. MAI '83	16. MAI '83	29. JUN '88	2. JUN '87	17. MAI '83	17. MAI '83	17. MAI '83	29. JUN '88	29. JUN '88	29. JUN '88	29. JUN '88	11. JUL '88	6. JUN '87	11. JUL '88	30. MAI '87	30. MAI '87	11. JUL '88	4. AUG '88	8. AUG '88
Neigung (°)		<10	<20	<10	2-5	<10	20	10	15	2-5	1	1-2	2-5	-	10	2	-	1	2	2	<20
Exposition		NO	NO	NO	O	N	NO	NO	NO	SSO	N	SO	O	-	N	NO	-	O	NO	O	NO
Ausrichtung (Lage)		SO	NO	SW	S	O	SO	NO	NW	SW	S	SW	SO	SW	SO	SO	W	N	NW	-	NO
Fläche: m x m		1 x 2	1 x 8	1 x 6	0,6 x 3,5	1 x 2	1 x 5	1 x 5	1 x 5	0,6 x 4	1,5 x 4	o,6 x 2	1 x 2	1,3 x 3	1 x 2	1 x 6	0,8 x 25	1,5 x 5	1 x 8	5 x 6	5 x 6
Deckung (%): insgesamt		100	90	75	100	100	95	90	90	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100
(S) Strauchschicht		40	20	10	20	15	-	-	-	10	30	-	40	20	25	-	-	-	-	75	40
(K) Krautschicht		95	60	75	100	98	95	80	50	100	100	100	80	90	80	100	95	100	100	60	70
(M) Moosschicht		-	70	20	10	<30	30	50	80	-	<20	20	<10	-	80	-	-	-	-	40	90
max. Höhe (cm): S			130	70	100	50	-	-	-	130	80	-	60	100	60	-	-	-	-	140	80
Ø - " (cm): S			70	60	50								40	90	40					90	50
max. Höhe (cm): K		135			150	40	90	90	100	125	150	140	155	75	80	190	90	120	190	115	100
Ø - " (cm): K		50			30	16	60	50	50	50	50	35	50	60	20	70	25	80	140	40	25
Artenzahl		25	63	37	36	46	34	32	19	19	22	24	24	19	43	17	34	16	16	63	54
Arten trocken-warmer Saumgesellschaften *(Geranion sanguinei)*:																					
Melampyrum cristatum		.	.	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula veris		.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysanthemum corymbosum		.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia		.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone sylvestris		.	.	2.1	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium alpestre		3.4	+.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium chamaedrys		.	+.2	.	.	.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bupleurum falcatum		.	+.1	.	.	.	1.2	+.2	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Stachys recta		+.2	.	.	+.2	.	.	+.2	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica teucrium		2.3	1.2	+.2	1.2	+.2	1.2	+.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Fragaria viridis		.	1.1	.	3.2	.	1.2	1.1	.	+.2	2.1	1.2	2.2	1.2	2.2	.	1.2	.	.	2.2	1.2
Arten mäßig trockener Saumgesellschaften *(Trifolion medii)*:																					
Agrimonia eupatoria		+.1	+.2	+.1	.	1.2	+.2	.	.	.	+.2	+.2	2.2	.	+.2	1.1	+.1	.	.	2.1	2.2
Knautia arvensis		+.1°	.	.	.	+.1	.	.	.	1.1	+.1	.	1.1	+.1	+.2	.	+.1	.	+.1	.	1.2
Dactylis glomerata		.	+.2	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	+.2	.	+.2	.	2.2	.
Veronica chamaedrys		.	.	+.2	1.2	+.2	.	+.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	+.2	.
Centaurea j. ssp. angustifol.		.	+.1	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	1.2
Trifolium medium		.	.	.	.	2.2	.	.	.	5.4	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+.2
Lathyrus pratensis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	+.2
Vicia sepium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Kennarten der Ordnung und Klasse:																					
Calamintha clinopodium		.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Origanum vulgare		.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Valeriana wallrothii		.	+.1	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago falcata		.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+.1	.	.	.	.
Astragalus glycyphyllos		.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Coronilla varia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	4.4	1.1	.	.	.	.	.	+.2
Viola hirta		.	2.2	2.2	.	2.1	+.2	.	.	2.1	1.1	3.3	1.2	.	2.2	.	.	.	.	1.2	2.2
Bezeichnende Begleiter:																					
Galium verum		2.1	+.2	.	1.1	.	1.2	+.2	1.2	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	1.1	+.2	.	.	+.2	1.2
Hypericum perforatum		2.2	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	1.2	1.2	.	.	2.1	.
Genista tinctoria		.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aus den Gebüschen übergreifend:																					
Prunus spinosa	(S)	3.3	2.2	1.1	2.2	1.2	.	.	.	+.1	1.1	.	3.2	1.2	1.2	.	.	.	.	4.4	3.3
" "	(K)	.	1.2	+.1	.	+.2	2.1	1.1	1.1	.	+.1	+.1	1.2	.	1.1	1.1	2.1	1.1	+.2	1.1	1.1
Ligustrum vulgare	(S)	1.2	.	.	+.2	2.2	.	.	.	1.1	1.1	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.	+.2	.
" "	(K)	.	1.2	+.1	.	1.1	+.2	+.1	+.2	.	1.1	1.1	.	.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	.
Rubus fruticosus agg.	(S)	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
" "	(K)	.	+.1	.	.	.	+.1	+.1	+.1	.	+.2	.	.	+.1	.	+.2	+.1	1.1	2.2	2.1	.
Cornus sanguinea	(S)	+.2	.	1.1	1.2	.	.	.	.	+.1	2.1	.	.	+.2	1.2	.	.	.	.	1.1	.
" "	(K)	.	1.1	.	.	+.1	.	+.1	+.1	.	1.1	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.1	+.1
Rosa div. spec.	(S)	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	1.2	.
" " "	(K)	.	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	1.1	.	.	+.2	.
Crataegus spec. (juv.)	(K)	.	+.2	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Quercus spec. (juv.)	(K)	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	(K)	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	(K)	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	(S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
" "	(K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	(S)	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
B_1 Trocken- u. Halbtrockenrasen: *Festuco-Brometea*-Arten																					
Brachypodium pinnatum		2.3	.	.	1.2	3.3	3.3	+.2	+.2	2.2	4.3	2.2	.	2.2	2.2	.	.	.	.	2.2	.
Euphorbia cyparissias		+.1	+.1	.	+.1	+.1°	.	+.1	.	+.1	.	+.1	+.1	+.1	+.2	.	2.1	.	.	1.1	2.1
Sanguisorba minor		.	+.2	.	1.2	+.2	+.1	.	.	.	+.1	1.2	1.2	.	+.1°	.	.	.	.	.	1.2
Festuca ovina coll.		.	+.2	2.2	.	+.2	+.2	.	.	1.1	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	+.2	1.2
Salvia pratensis		1.2	+.2	+.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	+.2	.
Pimpinella saxifraga		+.1°	.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	.	.	.	+.1	.	+.2	.	.	.	.	+.1	1.1
Cirsium acaule		.	+.1	+.1	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+.2	1.2
Helianthemum nummularium		+.2	.	.	2.2	.	2.3	.	.	.	.	2.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Plantago media		.	.	.	+.2	+.1	.	.	.	+.1	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	+.2	1.2
Ranunculus bulbosus		+.1°	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina		.	.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	+.1	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+.1	1.2
Vicia angustifolia		.	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	+.1
Eryngium campestre		.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.
Lotus corniculatus		.	+.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	1.1	2.2
Prunella grandiflora		.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+.2	+.2
Koeleria pyramidata		.	.	.	1.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Avena pratensis		.	.	.	1.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis spinosa		+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	+.2
Avena pubescens		.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	1.2
Trifolium campestre		.	+.2	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2
Leontodon hispidus		.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+.2	2.2
Orchis militaris		.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.
Polygala comosa		.	+.1	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Senecio jacobaea		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum catharticum		.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1
Briza media		.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Carex flacca		.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carlina vulgaris		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1
Scabiosa columbaria		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum phleoides		.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus carthusianorum		.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Asperula cynanchica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Campanula rotundifolia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
B_2 Grünland-Gesellschaften: *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten																					
Achillea millefolium		2.2	+.2	+.2	1.2	+.1	+.1	.	+.1°	+.1	1.1	1.1	1.1	+.1	+.1	+.2	+.2	+.2	.	1.1	1.1
Trisetum flavescens		+.1	3.2	3.2	1.1	1.2	1.2	.	+.2	.	2.1	+.2	1.1	+.1	1.2	.	+.2	.	.	1.1	2.2
Arrhenatherum elatius		+.2	+.2	.	.	2.1	.	+.2	+.2	2.2	3.3	.	1.1	1.1	.	3.3	.	2.4	1.2	.	.
Centaurea scabiosa		.	+.2	+.2	.	1.2	2.2	.	.	+.2	.	.	.	+.2	+.2	+.2	.	.	.	.	1.1
Galium mollugo		.	+.2	+.2	.	+.2	.	.	+.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+.2	.	.
Trifolium repens		.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	+.2	.	.	+.2	1.2
Cerastium holosteoides		.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	+.1	.
Chrysanthemum leucanthemum		.	+.2	.	.	+.K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Plantago lanceolata		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	1.2
Festuca rubra ssp. rubra		.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Festuca pratensis		.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2
Taraxacum officinale		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Tragopogon pratensis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Agrostis tenuis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Deschampsia cespitosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Odontites vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
Trifolium pratense		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
B_3 Felsgrus- u. Felsband-Gesellschaften: *Sedo-Scleranthetea*-Arten																					
Thymus pulegioides		.	+.2	.	+.2	+.1°	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.	+.2	2.2
Potentilla tabernaemontani		.	+.2	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1°	.	.	.	.	.	.
Thlaspi perfoliatum		.	1.1	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.	.	.
B_4 / B_5 Halbruderale Quecken-Trockenrasen / Kurzlebende Unkraut- u. Ruderalgesellschaften: *Agropyretea-/Chenopodietea*-Arten																					
Poa angustifolia		2.2	3.2	3.2	2.2	1.1	2.2	1.2	2.2	1.1	1.2	3.3	2.2	2.2	3.3	3.4	3.4	+.2	.	3.3	2.2
Vicia tetrasperma		.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	+.1
Falcaria vulgaris		.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	.	+.1	.	.	+.1	.
Agropyron repens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.4	2.2	.	.
Cerastium arvense		.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.2	.	.	.
Bromus inermis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.
Bromus sterilis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.
Convolvulus arvensis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.
Vicia hirsuta		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.
Alopecurus myosuroides		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Geranium pusillum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Geranium columbinum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
B_6 Ruderalgesellschaften an Wald- u. Uferrändern u.a.: *Artemisietea*-Arten																					
Galium aparine		+.1	.	.	.	.	3.3	3.4	3.3	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.1	2.2	.	.
Urtica dioica		+.2	.	.	.	.	+.2	2.4	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	4.5	2.2	.	.
Torilis japonica		+.1°	+.1	.	.	.	+.1	+.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	1.1	.
Melandrium album		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	+.1	.
Poa trivialis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.5	+.1	1.2	.	.
Geum urbanum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1	.	+.1	.
Geranium robertianum		.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Cirsium arvense		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.2	.	.
Cynoglossum officinale		.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysanthemum vulgare		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	1.2
Cirsium vulgare		.	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Ballota nigra		.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium album		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Plantago intermedia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Bryonia dioica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.
Chaerophyllum bulbosum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.
Glechoma hederacea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Scrophularia nodosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Rumex obtusifolius		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Sonstige:																					
Senecio erucifolius		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Daucus carota		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1
Picris hieracioides		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Moose und Flechten:																					
Plagiomnium undulatum		.	3.3	2.3	.	2.2	1.1	2.3	5.5	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	2.3
Hypnum cupressiforme		.	3.3	.	.	+.2	2.2	.	.	.	2.2	2.2	2.1	.	.	.	.	.	.	+.2	2.2
Abietinella abietina		.	2.3	+.2	.	1.1	+.2	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	+.2	2.3
Homalothecium lutescens		.	1.2	+.2	2.2	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.
Hylocomium splendens		.	2.2	1.3	.	2.3	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	2.3	3.3
BRachythecium rutabulum		.	+.2	.	.	.	.	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhytidiadelphus triquetrus		.	2.3	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.	.	.	.	2.3
Scleropodium purum		.	+.2	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.
Calliergonella cuspidata		.	2.3	+.3	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.4
Lophocolea cuspidata/bidentata		.	1.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Thuidium delicatulum		.	1.2	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiomnium cuspidatum		.	1.2	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anomodon viticulosus		.	+.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amblystegium serpens		.	+.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirriphyllum piliferum		.	+.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Porella baueri		.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum capillare		.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ctenidium molluscum		.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium swartzii		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Schistidium apocarpum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Cladonia pyx. var. pocillum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Peltigera canina		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2

Tabelle 5

WIMPERPERLGRAS-HALDE

Aufnahme	1	2	3	4
Datum	30. MAI '83	30. MAI '83	6. JUN '83	6. JUN '83
Exposition	W	W	NO	NO
Neigung (°)	2	25	15	20
Fläche: m x m	1 x 1	1,2 x 0,8	1 x 1,5	1 x 1,5
Deckung (%): insgesamt	20	30	90	20
(K) Krautschicht	15	30	40	15
(M) Moosschicht	5	5	90	10
max. Höhe (cm): K	40	45	65	60
Ø - Höhe (cm): K	30	35	20	20
Artenzahl	18	12	14	13
Melica ciliata	2.2	3.3	3.3	2.2
Euphorbia cyparissias	+.1	+.1	.	.
Poa angustifolia	+.1	+.2	.	.
Sanguisorba minor	+.2	+.1	.	.
Arenaria serpyllifolia	+.1	.	+.1	.
Veronica arvensis	+.1	.	+.1	.
Cerastium brachypetalum	+.1	.	.	.
Sedum sexangulare	2.2	.	.	.
Ononis spinosa	+.K	.	.	.
Inula conyza	.	+.1	.	.
Cynoglossum officinale	.	+.K	.	.
Thymus pulegioides	.	+.2	.	.
Trifolium campestre	.	+.K	.	.
Medicago lupulina	.	+.1	.	.
Hypericum perforatum	.	+.1°	.	.
Teucrium chamaedrys	.	.	2.3	1.2
Thlaspi perfoliatum	.	.	1.1	+.1
Senecio viscosus	.	.	+.K	+.K
Bromus sterilis	.	.	+.1	.
Rubus spec (juv.)	.	.	+.1	.
Calium album ssp. album	.	.	.	+.1
Brachypodium pinnatum	.	.	.	+.2
Galium aparine	.	.	.	+.1
Moose und Flechten:				
Schistidium apocarpum	2.2	+.2	+.2	+.2
Hypnum lacunosum	2.2	.	3.4	2.2
Abietinella abietina	1.3	.	+.3	1.1
Homalothecium lutescens	+.2	+.3	.	.
Leptogium lichenoides	2.2	.	.	+.2
Tortula ruralis	1.2	.	.	.
Grimmia pulvinata	+.2	.	.	.
Peltigera rufescens	+.2	.	.	.
Bryum capillare	+.3	.	.	.
Entodon concinnus	.	.	3.4	.
Hylocomium splendens	.	.	+.1	.
Homalothecium sericeum	.	.	+.2	1.2
Cladonia pyx. var. pocillum	.	.	.	+.2

Tabelle 6

"TRITTRASEN"

Aufnahme	1	2
Datum	30. MAI '83	30. MAI '83
Exposition	O	-
Neigung (°)	1	-
Fläche: m x m	0,5 x 1	0,6 x 1,4
Deckung (%): insgesamt	50	80
(K) Krautschicht	50	75
(M) Moosschicht	-	10
max. Höhe (cm): K	6	5
Ø - Höhe (cm): K	3	2
Artenzahl	13	21
Poa bulbosa	3.3	4.4
Lolium perenne	2.3	2.2
Poa annua	1.2	1.1
Erophila verna agg.	+.1	2.1
Arenaria serpyllifolia	+.2	2.1
Veronica arvensis	+.1	1.1
Taraxacum erythrospermum	+.1	1.1
Achillea millefolium	1.1	+.2
Plantago major	+.1	.
Poa pratensis	+.1	.
Cerastium holosteoides	+.1	.
Prunella grandiflora	+.2	.
Capsella bursa-pastoris	+.1	.
Potentilla tabernaemontani	.	2.3
Cerastium brachypetalum	.	2.1
Minuartia hybrida	.	+.1
Cerastium pumilum	.	+.1
Medicago minima	.	+.1
Alyssum alyssoides	.	+.1
Aphanes arvensis	.	+.1
Echium vulgare	.	+.1
Trifolium campestre	.	+.1
Plantago media	.	+.1°
Plantago lanceolata	.	+.1°
Trifolium repens	.	+.2
Cornus sanguinea	.	+.K
akrokarpe Moose: *div. spec.*		2.3

Tabelle 3

HECKEN, BAUMHECKEN UND GEBÜSCHE

(Pruno-Ligustretum = 'Liguster-Schlehengebüsch')

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Datum	29. JUN '88	30. MAI '87	29. JUN '88	17. MAI '83	11. JUL '88	13. JUN '88	4. AUG '88	13. JUN '88	16. MAI '83	30. MAI '87	30. MAI '87
Exposition	SO	O	O	NO	NO	NO	N	NO	NO	NO	N
Neigung (°)	1	1	<2	10	2	<10	10	<10	<2	1	45
Fläche: m	3	4	5	5	4	5	5	8	5	5	4
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
m	8	5	6	10	8	15	20	15	6	10	5
Deckung (%):											
insgesamt	98	90	95	95	100	100	98	100	98	95	95
(B) Baumschicht	-	-	-	-	-	20	20	<10	20	30	70
(S) Strauchschicht	95	80	90	95	100	90	90	98	80	40	40
(K) Krautschicht	20	15	<10	1	<2	20	25	<10	20	60	40
(M) Moosschicht	<10	1	40	5	-	90	20	50	30	50	50
B : Stamm-Ø (cm)						15	35	30	20	25	30
max. Höhe (m) : B						7	10	9	7	9	10
max. Höhe (m) : S	3,5	4	2,6	6	6	5	7	6		7	6
Ø - " (m) : S	2,5	3,5	1,2	4	4	3	5	4	3	4	2
max. Höhe (cm): K		40	120		45	70	60		80	70	70
Ø - " (cm): K		20			20	40	20	30	30	25	30
Artenzahl	19	18	23	13	9	32	49	21	28	29	29
Baumschicht:											
Populus tremula	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.2	.
Prunus avium ssp. avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	4.1
Pyrus pyraster	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.
Strauchschicht:											
Prunus spinosa	2.2	2.3	5.4	4.4	1.2	2.2	.	1.2	1.2	+.1	2.3
Rosa div. spec.	1.2	2.3	+.2	2.1	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	.	+.2
Cornus sanguinea	3.2	.	2.2	1.2	+.2	4.4	1.1	2.2	3.3	3.1	+.2
Ligustrum vulgare	2.2	.	1.2	+.2	.	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2
Crataegus div. spec.	2.2	2.3	+.2	1.1	2.2	.	+.1	.	1.3	.	2.2
Rubus fruticosus agg.	.	1.2	1.2	+.1	+.2	+.2	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum	+.2	+.2	+.2	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	1.2	.	.	5.5	.	.	.	.	+.1	1.1
Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	5.5	3.3	.	.	.
Frangula alnus	.	.	.	.	.	+.2	.	2.2	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	1.2	.
Rosa rubiginosa	.	+.2	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.
Clematis vitalba	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Berberis vulgaris	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix caprea	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Prunus cerasus ssp. acida	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Juglans regia	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.
Prunus avium ssp. avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Ribes uva-crispa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Krautschicht:											
Prunus spinosa	1.1	2.1	.	.	.	+.1	+.1	1.1	+.1	1.1	2.2
Cornus sanguinea	1.1	.	.	.	.	2.1	2.2	+.1	1.1	2.1	+.1
Crataegus div. spec.	1.1	+.K	.	.	.	.	1.1	.	.	+.1	+.1
Rubus fruticosus agg.	+.K	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	+.1	+.1
Rosa div. spec.	+.1	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.K	+.1
Ligustrum vulgare	.	.	.	.	.	+.2	2.1	.	.	1.1	+.2
Sambucus nigra	.	+.K		.	+.1	+.1	.	.	.	1.1	.
Prunus avium ssp. avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1
Ribes uva-crispa	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.
Lonicera xylosteum	.	.	.	.	.	.	1.2	+.1	.	.	.
Ribes rubrum	.	.	.	.	.	+.2	+.K	.	.	.	.
Prunus cerasus ssp. acida	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Pyrus pyraster	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Frangula alnus	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Quercus spec. (juv.)	.	.	.	.	.	.	+.K	.	.	.	.
Rosa arvensis	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.
B_1 Saum-Arten:											
Fragaria viridis	1.1	.	1.1	.	.	+.1	+.2	+.1°	+.1°	.	1.1
Poa angustifolia	1.1	.	1.2	.	.	1.2	+.2	+.2	2.2	.	1.2
Valeriana wallrothii	.	.	1.1	.	.	+.1	.	.	2.1	+.2	1.2
Viola hirta	2.1	.	.	.	.	+.1	1.2	.	2.2	1.1	.
Hypericum perforatum	+.1	.	.	.	.	+.2	+.1°	.	+.1	.	.
Agrimonia eupatoria	.	.	1.1	.	.	+.1	+.2	+.1°	.	.	.
Galium verum	+.1	.	1.1	.	.	.	+.1°	.	.	.	.
Anemone sylvestris	1.1	.	.	.	.	.	2.1	.	+.2	.	.
Carex divulsa	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	1.2	.
Campanula persicifolia	.	.	.	.	.	+.2°	.	.	+.2	.	.
Knautia arvensis	.	.	.	.	.	+.1	+.1°	.	.	.	.
Astragalus glycyphyllos	.	.	1.1	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys recta	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamintha clinopodium	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Coronilla varia	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Bupleurum falcatum	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica teucrium	.	.	.	.	.	.	+.2°	.	.	.	.
Origanum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3
B_2 Wald-Arten:											
Dactylis polygama	.	.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	1.2	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	1.2	.
Hieracium sylvaticum	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Poa hemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Milium effusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
B_3 Arten aus Ruderalgesellschaften an Wald- u. Uferrändern:											
Galium aparine	1.1	2.1	.	+.1°	.	1.1	.	+.1	1.1	1.1	+.1
Urtica dioica	.	1.1	.	+.1°	+.1	1.2	.	+.1	.	1.2	2.2
Geranium robertianum	.	2.1	.	.	2.2	.	.	.	+.1	3.1	2.2
Geum urbanum	+.1	1.1	.	.	.	.	+.1°	.	.	2.1	2.2
Poa trivialis	.	+.2	.	.	.	+.2	.	.	.	2.2	2.2
Melandrium album	.	+.1°	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.2
Chaerophyllum bulbosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Torilis japonica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
Cuscuta spec. (auf Glechoma)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Sonstige Begleiter:											
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	+.1°	+.1	+.1
Arrhenatherum elatius	.	.	+.1	.	.	+.2	.	.	+.1	.	.
Brachypodium pinnatum	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	1.2
Euphorbia cyparissias	+.1	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.	.
Trisetum flavescens	.	.	.	.	.	+.1	.	.	+.2	.	.
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	.
Galium mollugo agg.	.	.	.	.	.	.	+.2°	.	+.1	.	.
Polygala comosa	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.
Allium cf. vineale	.	+.2°	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.
Monotropa hypopitys	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Asparagus officinalis	.	.	.	.	.	.	+.1°	.	.	.	.
Plantago media	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia hirsuta	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moose:											
Brachythecium rutabulum	2.2	+.2	.	+.2	.	3.4	1.2	2.3	1.2	2.4	3.4
Plagiomnium undulatum	.	.	.	1.2	.	4.5	2.2	3.3	3.5	3.4	+.2
Plagiomnium cuspidatum	.	.	.	2.2	.	2.3	1.2	.	1.2	2.3	.
Amblystegium serpens	.	+.2	.	+.2	.	.	+.2	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	+.2	2.3	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	2.3	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.
Scleropodium purum	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Rhytidiadelphus triquetrus	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Bryum capillare	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Schistidium apocarpum	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Homalothecium lutescens	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.

Tabelle 4

KIEFERNFORST UND ABRAUMHALDEN-(VOR-)WALD

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5
Datum	27. JUN '83	27. JUN '83	27. JUN '83	15. JUN '88	15. JUN '88
Exposition	N	N	N	O	N
Neigung(°)	10	15	10	30	<25
Fläche: m	10	10	10	10	10
x	x	x	x	x	x
m	10	10	10	10	20
Deckung (%):					
(B1) obere Baumschicht	30	50	40	50	40
(B2) untere "	-	-	-	-	80
(S) Strauchschicht	-	-	-	40	-
(K) Krautschicht	40	10	75	70	<5
(M) Moosschicht	95	50	30	40	80
max. Höhe (m): B1	12	14	15	10	12
Ø - " (m): B1	10	12	13	8	10
max. Höhe (m): B2	-	-	-	-	8
Ø - " (m): B2	-	-	-	-	6
max. Höhe (m): S	-	-	-	6	-
Ø - " (m): S	-	-	-	3	-
max. Höhe (cm): K	55	40	50	40	35
Ø - " (cm): K	10	10	30	30	20
Artenzahl	56	49	50	51	20
B1 obere Baumschicht:					
Pinus sylvestris	3.3	4.3	3.3	1.1	.
Salix caprea	.	.	.	3.3	3.3
B2 untere Baumschicht:					
Corylus avellana	.	.	.	.	5.4
S Strauchschicht:					
Corylus avellana	.	.	.	3.3	.
Cornus sanguinea	.	.	.	2.2	.
Ligustrum vulgare	.	.	.	1.2	.
Prunus cerasus ssp. acida	.	.	.	1.1	.
Frangula alnus	.	.	.	1.1	.
Salix caprea	.	.	.	+.1	.
Prunus spinosa	.	.	.	+.1	.
Crataegus monogyna	.	.	.	+.1	.
Rosa spec.	.	.	.	+.1	.
Clematis vitalba	.	.	.	+.1	.
Ribes uva-crispa	.	.	.	+.2	.
K Krautschicht:					
Crataegus cf. monogyna	1.1	1.1	1.1	.	.
Cornus sanguinea	+.1	1.1	+.1	2.1	.
Quercus spec.	+.1	+.1	+.1	+.1	.
Prunus spinosa	+.1	+.1	+.1	+.1	.
Juglans regia	+.1	+.1	+.1	.	.
Rosa rubiginosa	+.1	+.1	+.1	.	.
Rosa arvensis	+.1	+.1	.	.	.
Corylus avellana	+.1	+.1	.	2.1	.
Prunus avium ssp. avium	+.1	+.1	.	.	.
Clematis vitalba	+.1	+.1	.	+.1	.
Rubus spec.	.	+.1	.	1.1	1.1
Lonicera xylosteum	.	+.1	.	.	.
Sorbus aucuparia	.	+.1	.	.	.
Rosa cf. canina	.	.	+.1	+.1	.
Prunus cerasus ssp. acida	.	.	.	1.1	.
Ribes uva-crispa	.	.	.	+.1	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	+.1
Brachypodium pinnatum	2.2	1.2	4.5	3.4	.
Cirsium acaule	2.2	1.1	2.2	+.1	.
Euphorbia cyparissias	1.1	+.1	2.2	1.1	.
Pimpinella saxifraga	+.1	+.1	1.1	+.1°	.
Viola hirta	+.1	+.2	+.2	1.1	.
Sanguisorba minor	1.2	1.1	+.1	+.1	.
Medicago lupulina	1.1	+.1	+.1	+.1	.
Poa angustifolia	1.2	+.2	1.2	1.2	.
Potentilla tabernaemontani	1.2	+.2	+.2	.	.
Achillea millefolium	+.2	+.1	+.1	.	.
Taraxacum officinale	+.1°	+.1	+.1	.	.
Salvia pratensis	+.2	+.1	+.1	.	.
Prunella grandiflora	2.2	1.2	+.1	.	.
Ranunculus bulbosus	+.1	+.1	+.1	.	.
Plantago lanceolata	+.1	+.1	+.1	.	.
Plantago media	2.2	+.1	.	.	.
Scabiosa columbaria	1.1	+.1	.	.	.
Galium verum	+.2	+.2°	.	.	.
Hieracium pilosella	+.2	+.1	.	.	.
Centaurea scabiosa	1.1	+.1	.	.	.
Trifolium repens	+.2	+.2	.	.	.
Anemone sylvestris	2.2	.	2.3	.	.
Koeleria pyramidata	1.2	.	+.1	.	.
Campanula rotundifolia	1.2	+.1	.	+.2	.
Thymus pulegioides	2.2	+.2	.	1.2°	.
Lotus corniculatus	+.2	.	.	+.1°	.
Teucrium chamaedrys	1.2	.	.	+.1	.
Monotopa hypopitys	+.2	.	.	.	.
Ononis spinosa	2.2	.	.	.	.
Helianthemum nummularium	1.2	.	.	.	.
Carlina vulgaris	+.1	.	.	.	.
Trifolium campestre	+.1	.	.	.	.
Leontodon hispidus	+.1	.	.	.	.
Festuca ovina coll.	+.2	.	.	.	.
Hippocrepis comosa	1.2	.	.	.	.
Orchis militaris	+.1	.	.	.	.
Polygala comosa	+.2	.	.	.	.
Linum catharticum	1.1	.	.	.	.
Carex flacca	.	+.2	.	.	.
Agrimonia eupatoria	.	+.1	1.1	+.1	.
Fragaria viridis	.	+.2	+.2	1.1	+.1
Caleopsis tetrahit	.	.	+.1	+.1	+.1
Geranium robertianum	.	.	+.2	+.1	1.1
Galium aparine	.	.	+.1	.	1.1
Urtica dioica	.	.	.	.	+.1
Poa trivialis	.	.	+.1	.	.
Chrysanthemum leucanthemum	.	.	+.2	.	.
Trisetum flavescens	.	.	+.2	.	.
Veronica teucrium	.	.	+.2	.	.
Astragalus glycyphyllos	.	.	+.2	.	.
Hypericum perforatum	.	.	+.2	+.1	.
Dactylis glomerata	.	.	+.1	+.2	.
Galium mollugo agg.	.	.	+.2	+.1	.
Vicia sepium	.	.	.	+.1	.
Hieracium sylvaticum	.	.	.	+.1	.
Epilobium montanum	.	.	.	+.2	.
Knautia arvensis	.	.	.	+.1	.
Arrhenatherum elatius	.	.	.	1.2	.
Daucus carota	.	.	.	+.1°	.
Valeriana wallrothii	.	.	.	+.1	.
(Dryopteris filix-mas)	.	.	.	.	(2.3)
Moose und Flechten:					
Hypnum cupressiforme	5.5	3.3	2.3	2.2	2.2
Lophocolea cuspidata/bidentata	1.2	2.2	2.2	1.1	+.2
Plagiomnium undulatum	.	2.3	2.3	+.2	2.2
Brachythecium rutabulum	+.2	.	2.2	2.3	3.4
Ctenidium molluscum	+.1	+.2	+.1	.	+.1
Bryum capillare	.	+.2	.	+.2	1.2
Abietinella abietina	+.1	.	+.2	1.2	.
Homalothecium lutescens	.	.	+.1	1.2	+.2
Barbula fallax	.	+.2	.	.	+.2
Dicranum scoparium	.	1.2	.	1.2	.
Hylocomium splendens	.	.	2.3	3.4	.
Cladonia rangiformis	+.2	.	.	.	.
Cladonia furcata	+.2	.	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	+.2	.	.	.
Fissidens taxifolius	.	+.2	.	.	.
Calliergonella cuspidata	.	.	+.2	.	.
Plagiomnium affine	.	.	2.3	.	.
Scleropodium purum	.	.	1.2	.	.
Cirriphyllum piliferum	.	.	+.1	.	.
Rhytidiadelphus triquetrus	.	.	.	3.3	.
Thuidium delicatulum	.	.	.	1.2	.
Plagiomnium cuspidatum	.	.	.	.	2.2
Plagiomnium rostratum	.	.	.	.	+.2
Amblystegium serpens	.	.	.	.	+.2

N S G 'BROMBERG - ROSENGARTEN'

Vegetationskarte (Stand Herbst 1988)

L A G E der VEGETATIONSAUFNAHME-FLÄCHEN:

Nr. 1-40 HALBTROCKENRASEN und HALBTROCKENRASEN-Degenerationsstadien

Nr. 1-20 SÄUME und Verbuschungsstadien (Nr. 19-20)

Nr. 1-11 Hecken, Baumhecken und Gebüsche

Nr. 1-5 Kiefernforst und Abraumhalden-Wald

Nr. 1-2 "Trittrasen" (Wegflächen)

Nr. 1-4 Wimperperlgrashalden

Vegetationskarte

1988

HALBTROCKENRASEN UND HALBTROCKENRASEN-DEGENERATIONSSTADIEN:

= Kalkmagerweide *(Gentiano-Koelerietum)*

= *Fiederzwenken*-reiche Saumstadien } *(Gentiano-Koelerietum → Trifolio-Agrimonietum → Pruno-Ligustretum)*

= Verbuschungsstadien

BEF = *Brachypodium-Equisetum*-Fazies

GEHÖLZE:

= Hecken, Baumhecken und Gebüsche *('Liguster-Schlehengebüsch' = Pruno-Ligustretum)*

= Kiefernforst

= Abraumhalden-Wald ('Vorwald'-Stadien) *(Sambuco-Salicetum capreae)*

= *Buchen-Kiefern-Fichten*-Bestand (-"Forst")

= freistehender Baum, Strauch/Sträucher

= markanter Einzelbaum: *Pyramiden-Pappeln, Obstbäume* ("Streuobstwiese")

KALKFELSGRUS- UND FELSBAND-GESELLSCHAFTEN *(Cerastietum pumili, Teucrio-Melicetum ciliatae, Moos- und Flechten-Gesellschaften)*:

= Quaderkalkblöcke, Felsband

= Mauerkronen, Lesesteinriegel, Kalkschutthalden

BRACHFLÄCHEN:

= eingesäte Brachfläche

= offengelassene Brachfläche

= 20-jährige Ackerbrache (Verbuschungsstadium)

NUTZFLÄCHEN:

= Ackerfläche

= *Topinambur*-Wildacker

= Wiesenfläche

RUDERALFLÄCHEN: = Schuttfläche abgerissener Häuschen

a u ß e r h a l b des NSG:

= Wasserfläche (ganzjähriger Tümpel)

= Bauschutt-Deponie

= Brachacker

N S G

'BROMBERG – ROSENGARTEN'

N

Vegetationskarte

1988

HALBTROCKENRASEN UND HALBTROCKENRASEN-DEGENERATIONSSTADIEN:

= Kalkmagerweide *(Gentiano-Koelerietum)*

= *Fiederzwenken*-reiche Saumstadien } *(Gentiano-Koelerietum → Trifolio-Agrimonietum → Pruno-Ligustretum)*

= Verbuschungsstadien

BEF = *Brachypodium-Equisetum*-Fazies

GEHÖLZE:

= Hecken, Baumhecken und Gebüsche *('Liguster-Schlehengebüsch' = Pruno-Ligustretum)*

= Kiefernforst

= Abraumhalden-Wald ('Vorwald'-Stadien) *(Sambuco-Salicetum capreae)*

= *Buchen-Kiefern-Fichten*-Bestand (-"Forst")

= freistehender Baum, Strauch/Sträucher

= markanter Einzelbaum: *Pyramiden-Pappeln, Obstbäume* ("Streuobstwiese")

KALKFELSGRUS- UND FELSBAND-GESELLSCHAFTEN *(Cerastietum pumili, Teucrio-Melicetum ciliatae, Moos- und Flechten-Gesellschaften)*:

= Quaderkalkblöcke, Felsband

= Mauerkronen, Lesesteinriegel, Kalkschutthalden

BRACHFLÄCHEN:

= eingesäte Brachfläche

= offengelassene Brachfläche

= 20-jährige Ackerbrache (Verbuschungsstadium)

NUTZFLÄCHEN:

= Ackerfläche

= *Topinambur*-Wildacker

= Wiesenfläche

RUDERALFLÄCHEN: = Schuttfläche abgerissener Häuschen

a u ß e r h a l b des NSG:

= Wasserfläche (ganzjähriger Tümpel)

= Bauschutt-Deponie

= Brachacker

N S G

'BROMBERG – ROSENGARTEN'

N