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

Tuexenia 10: 259–268. Göttingen 1990.

Zur historischen Entwicklung von Standorten der Blaugrashalden (Teucrio-Seslerietum Volk 1937) im mittleren Maintal

– Marga Hollweck-Flinspach –

Zusammenfassung

An den sonnseitigen Wellenkalkhängen des westlichen Maindreiecks wurde 1980 die Vegetation der Blaugrashalden pflanzensoziologisch untersucht, v.a. auch hinsichtlich der Wiederbesiedlungsmöglichkeit von Sekundärstandorten. Daneben wurde im Gelände und in Archivmaterial nach Hinweisen auf eine frühere agrarwirtschaftliche Nutzung geforscht.

Die Arbeit beschreibt kurz das Untersuchungsgebiet. Die verschiedenen Ausbildungen des *Teucrio-Seslerietum* kommen in einer Stetigkeitstabelle zur Darstellung. Anhand von Archivunterlagen und Bewirtschaftungsrelikten kann eine meist historische Nutzung von Teilen des Untersuchungsgebiets durch Wein- und Obstbau, Stein- und Erdentnahme sowie Schafweide und Holzwirtschaft nachgewiesen werden. Den Einfluß ehemaliger Bewirtschaftung auf die Gesellschaftsausprägung des *Teucrio-Seslerietum* verdeutlicht eine Vegetationstabelle mit Aufnahmen von früheren Weinbergsparzellen und wohl ungenutzten Flächen.

Abstract

In 1980 the vegetation of *Teucrio-Seslerietum* Volk 1937 was analyzed phytosociologically in sections of the valley slopes of the Main river between Würzburg und Gambach (western Main triangle). References to a former agricultural exploitation of the area and its effects on the plant community, were also sought in the field and in archives.

In this paper the site, geology, relief, soil and climate of the study area is characterised briefly. The differential development of the *Teucrio-Seslerietum* is shown in a summary table. By means of archive documents and exploitation relics, former use of parts of the area as vineyard, orchard, quarry, topsoil sources, sheep pasture and forest is shown. A table of phytosociological relevés made in former vineyards and in unused areas makes the effect of exploitation on the development of the plant community quite clear.

Einleitung

Im Maintal nördlich von Würzburg erheben sich am östlichen Ufer die steilen, hellschimmernden Halden und Felslehnen des Wellenkalks mit ihren lückigen Blaugrasbeständen. Sie erweckten schon zu Beginn dieses Jahrhunderts das Interesse verschiedener Botaniker. KRAUS (1904–1911), SCHANDERL (1930), VOLK (1937, 1938) und KAISER (1950) untersuchten und beschrieben die Vegetation der Mainfränkischen Blaugrashalde. Die erstmals von VOLK (1937) deutlich abgegrenzte Assoziation des *Teucrio-Seslerietum* wurde in jüngerer Zeit von OBERDORFER (1978) neu bearbeitet. In den erwähnten Arbeiten wurde auch über die Natürlichkeit der *Sesleria*-Halde diskutiert. Sie stellt nach Ansicht einiger Autoren die autochthone Dauergesellschaft der Wellenkalkhänge dar; sie könnte aber auch erst anthropogen durch Entwaldung entstanden sein (VOLK 1937).

Anknüpfend an diese Fragestellung sollte mit vorliegender Arbeit u.a. auch geklärt werden, ob das Blaugras sich auf ehemaligen Bewirtschaftungsflächen wieder anzusiedeln vermag. Gegebenenfalls sollten Sekundärstandorte und ungenutzte Bestände pflanzensoziologisch verglichen werden.

Das Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsflächen liegen am westlichen Maindreieck zwischen Würzburg und Gambach auf den süd- bis westexponierten Wellenkalkhängen des östlichen Mainufers (TK 6125, 6124, 6024). Im einzelnen handelt es sich um Hangabschnitte zwischen Veitshöchstheim und Thüngersheim (Rabensberg, Naturschutzgebiet Blaugrashalde), zwischen Thüngersheim und Retzbach (Benediktushöhe) und zwischen Karlstadt und Gambach (NSG Grainberg und Kalbenstein, dem Schwerpunkt dieser Arbeit).

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

Hier im Maindreieck hat sich der Fluß tief in die nach Westen einfallende fränkische Muschelkalkplatte eingegraben. Es entstanden im Untersuchungsraum zwei unterschiedliche, durch Übergänge verbundene Hangprofiltypen. Im Westen erhebt sich die blaugrasreiche „Fels- und Geröllehne" (Kraus 1910) des Kalbenstein mit dem unvermittelten Steilanstieg des 80–110 m mächtigen Wellenkalks (Unterer Muschelkalk) oberhalb der sanft ansteigenden, weinbaulich genutzten Röttone des Oberen Buntsandsteins (RUTTE 1957). Härtere, fossilführende und bis zwei Meter mächtige Kalksteinbänke ragen als auffällige Gesimse vor und bestimmen das Bild des Hangs. Die weichen Schichten des Orbicularismergels schließen als inselartig lößbedecktes Plateau die Schichtenfolge des Wellenkalkhangs ab und leiten zur Verebnung des angrenzenden, hier ackerbaulich genutzten Mittleren Muschelkalks über.

Im südöstlichen Untersuchungsgebiet (Benediktushöhe, Rabensberg) sind die Felsbänke durch abgerutschtes Material des hier oberhalb des Wellenkalks mit einer dünnen Lößauflage anstehenden Mittleren und Oberen Muschelkalks zum Großteil völlig verschüttet. Die typischen „kissenförmigen Halden" (KRAUS 1906) entstanden vermutlich durch würmeiszeitliche Solifluktion (BRUNNACKER 1958). Sie tragen heute im unteren, an die Main-Niederterrassen heranreichenden Bereich meist Weinberge, während die oberen, steileren Haldenabschnitte artenreiche *Teucrio-Seslerietum*-Bestände aufweisen. Die oberhalb anschließenden, weniger steilen Hänge des Mittleren Muschelkalks sind Rebflächen, der Obere, meist von Gebüsch oder Wald bedeckte Muschelkalk bildet den Hangabschluß.

Die untersuchten Wellenkalkhänge weisen 25 bis 90 m Höhenunterschied mit Hangneigungen bis zu 40° auf und liegen zwischen 200 und 300 m über NN.

Ein weiteres Standortcharakteristikum sind die beweglichen (Frostverwitterung), skelettreichen Humuskarbonatböden, deren Feinerdeanteil ständig oberflächlich durch Wind und Niederschläge abgetragen wird (Flächen- und Grabenerosion). Dadurch konnte die seit der Würmeiszeit einsetzende Bodenbildung auf den Hängen nur zu flachgründigem Kalkrohboden führen (BRUNNACKER 1958). Anthropogen entstanden solche Böden auch auf schwach geneigten oder ebenen Standorten nach Erdentnahme (Mergeln) oder in kleinen Steinbrüchen.

Auf weniger steilen Hangbereichen und Plateauflächen hat sich eine Mullartige Rendzina entwickelt. Sie weist zwar eine etwas höhere Mächtigkeit mit einem größeren Anteil organischer Substanz auf, hat aber nur einen geringen Lehmgehalt (BRUNNACKER 1958). Der oberflächlich sehr hohe Scherbenanteil des Kalkrohbodens (maximal bis rund 90 Gewichtsprozente, KRAUS 1911) ist Voraussetzung für den geringen Wassergehalt und die leichte Aufheizbarkeit des Oberbodens. In feinerdereicheren, tieferen Bodenschichten der Halde (ab etwa 40–50 cm Tiefe) steht den Pflanzen dagegen immer genügend Wasser zur Verfügung (VOLK 1937).

Klimatisch ist das Maintal durch geringe Jahresniederschläge (560–573 mm im Untersuchungsgebiet) mit einem Regenmaximum im Juli, lange, warme Sommer und milde Winter gekennzeichnet (Deutscher Wetterdienst 1952).

Die Wellenkalkhänge können sich allerdings aufgrund ihrer Südsüdwest- bis Westexposition, des hohen Scherbenanteils, des geringen Wassergehalts und des niedrigen Deckungsgrads stark aufheizen und von der Lufttemperatur wesentlich abweichende Oberflächentemperaturen erreichen. So stellte KRAUS (1906) bereits im Frühling zur Blütezeit des Blaugrases am 13.4.1906 um 11.30 Uhr bei einer Umgebungslufttemperatur von 20°C neben einer blühenden *Sesleria* eine Oberflächentemperatur von 36°C fest. Als Extremwert gibt er 50°C in zwei cm Bodentiefe an einem sonnigen Julinachmittag an. Nachts kühlen die Hänge wegen der ungehinderten Abstrahlung dagegen stark aus.

Hierzu kommt noch ein stetiger, reger Luftaustausch an den *Sesleria*-Halden mit Maximalwerten der Windgeschwindigkeit bis zu 8,75 m/sec (SCHANDERL 1930). Ursache dafür sind einmal die Lage der Hänge im Luv der vorherrschend westlichen Advektivströmungen, zum anderen die durch aufsteigende heiße Luftschichten entstehenden vertikalen Konvektionsströmungen. Nach SCHANDERL (1930) weisen die südwestexponierten Blaugrashelden die höchsten Evaporationswerte im Maintal auf.

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

Methodik und Nomenklatur

Erkenntnisse über eine frühere agrarwirtschaftliche Nutzung der Untersuchungsflächen, v.a. in den letzten 200 Jahren, konnten durch Literatur- und Archivstudien gewonnen werden. Alte Lehens-, Zins- und Hypothekenbücher und Plannummernregister des Würzburger Staatsarchivs, sowie alte Katasterblattkarten boten viele Informationen. Bei Geländebegehungen wurde gezielt auch nach Anzeichen früherer Bewirtschaftung wie Weinbergsmäuerchen, künstlichen Wasserablaufrinnen, Quergräben, verwilderten Rebstöcken, Erdentnahmestellen, kleinen Steinbrüchen, Lesestein- und Schotterriegeln usw. gesucht.

Eine pflanzensoziologische Bestandsaufnahme erfolgte durch 76 im Sommer 1980 nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1951) erstellte Vegetationsaufnahmen. Dabei wurden neben den Halden auch Übergangsbereiche zu Hangkuppen und dem Plateau sowie anthropogen beeinflußte Standorte miteinbezogen. Die Aufnahmefläche betrug dabei meist 20–25 m^2.

Die Nomenklatur der Phanerogamen richtet sich nach OBERDORFER (1979), die der Moose und Flechten nach BERTSCH (1964, 1966). Bei der Bestimmung der Hieracien ließ sich ein Teil der Proben keiner eindeutigen Art, sondern nur der Gruppe um *Hieracium glaucinum* Jord. (*H. pallidum-sylvaticum*) zuteilen. Unter diesem Namen werden sie auch in den Tabellen geführt. Eine Zuordnung zu *H. kalmutinum* Z., das von mehreren Autoren (VOLK 1937, OBERDORFER 1978, 1979) als Assoziations-Kennart des *Teucrio-Seslerietum* angeführt wird, war bei den meisten Pflanzen nicht eindeutig nachvollziehbar. Zur Ansprache der Kennarten bei der Tabellenarbeit wurden OBERDORFER (1978) und BRACKEL & SUCK (1987) herangezogen.

Ergebnisse

1. Historische Entwicklung und menschliche Einflußnahme unter besonderer Berücksichtigung des NSG Grainberg und Kalbenstein

Da das Maingebiet mindestens seit dem Neolithikum (3000 v.Chr.) eine Waldrodung, Ackerbau und Weidewirtschaft betreibende Bevölkerung aufweist (STRAKA 1970), ist eine Ausbreitung von vorher nur auf inselartigen Lichtungen existierenden Trockenrasenkomplexen auch auf Sekundärstandorte möglich (VOLK 1937, ZEIDLER 1958). Unter den ersten nachgewiesenen Siedlungen im Untersuchungsgebiet wird Retzbach 815, Gambach 1057 und Karlstadt bereits als Stadt 1277 erstmals urkundlich erwähnt (BRAUNFELS 1847). Im Gebiet wurde schon früh und v.a. im Mittelalter in weitaus größerem Umfang als heute an den Mainhängen Weinbau betrieben.

Im NSG Grainberg und Kalbenstein wurden, neben einigen heute völlig verbuschten Hängen, noch im 18. bis z.T. im 20. Jahrhundert ca. 30 Parzellen am Kalbenstein, am Klettergarten (durch einen Felssturz 1784 entstanden) und am Meingestell weinbaulich genutzt. Diese Flächen stellen allerdings nur einen geringen Anteil des Gesamtgebiets dar. Größtenteils wurden diese schwierig zu bewirtschaftenden Rebflächen bereits im Zuge des allgemein starken Rückgangs der Weinbaufläche im 19. Jahrhundert bis 1839 bzw. 1865 wieder aufgelassen (Plannummernregister Karlstadt 1865). Einige Parzellen z.B. am Maingestell wurden aber erst zwischen 1906 (von KRAUS als bewirtschaftet erwähnt) und 1935 (im Katasterblatt als Ödfläche eingetragen), bzw. nach dem Zweiten Weltkrieg aufgegeben oder mit Obstbäumen bepflanzt (Gambacher Zinsbücher 1780, Plannummernregister Karlstadt 1865, Katasterblätter 1:2500 NW 90–56c (1963), NW 89–56a (1935), NW 89–56b (1935)).
Ackerbauliche Nutzung kam nur kleinflächig auf tiefgründigeren, heute verbuschten Standorten im 19. Jahrhundert vor (Plannummernregister Karlstadt 1865).

Dagegen wurden die Trockenrasen des heutigen NSG Grainberg und Kalbenstein seit alters her als Gemeindehutung von Schafen und Ziegen beweidet (Plannummernregister Karlstadt 1865, KRAUS 1906, VOLK 1937). Man kann annehmen, daß die Blaugrasbestände wegen ihrer erschwerten Zugänglichkeit und des geringen Futterwerts von *Sesleria* (KLAPP 1978) nur in jungem Zustand überweidet bzw. nur als Notweide genutzt wurden. Die Beweidung dürfte mit der Unterschutzstellung 1941 endgültig eingestellt worden sein.

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

Ein Rückgang von Schafhaltung und Weidenutzung war aber in Unterfranken schon seit der Einführung der Stallfütterung etwa 1870 zu beobachten (JÄGER 1965). Seit diesem Zeitraum ging man auch am Kalbenstein dazu über, ehemalige Weideflächen und „Ödland" mit Nadelhölzern aufzuforsten. Plateauflächen und Hangkuppen wurden lokal mit Föhre (KRAUS 1906) und seit Beginn des 20. Jahrhunderts auch mit Schwarzkiefer (*Pinus nigra austriaca*) bepflanzt (VOLK 1937). Eine extensive Holznutzung an den Hängen durch Einzelstammentnahme (Eichen) und zumindest lokal einen lichten Gehölzbestand auf wohl tiefgründigeren Kleinstandorten gibt aber bereits KRAUS (1906) an.

Viele Felsbänder des Untersuchungsgebiets, z.B. die Schaumkalkbänke südöstlich des Maingestells, dienten früher als z.T. sogar gewerblich genutzte Steinbrüche (Plannummernregister Karlstadt 1865, KRAUS 1911). Als Folge findet man neben den Abbauplätzen eine Reihe von künstlichen Schutthalden und Schotterriegeln im Gebiet.

Daneben wurde für das sogenannte „Mergeln", einer Düngung und Kalkung der schweren Rötböden auf den benachbarten Weinbergen und Äckern, im Untersuchungsgebiet vielfach kleinräumig Wellenkalk-Material entnommen. Im Plateaubereich und an Hangmulden sind auch alte Erdabtragungsstellen zu beobachten. Das entnommene Material diente der Wiederauffüllung und Verbesserung der flachgründigen Weinberge im Wellenkalk (vgl. BRUNNACKER 1958).

2. Vorgefundene Ausbildungen der Mainfränkischen Blaugrashalde (Teucrio-Seslerietum Volk 1937) im Untersuchungsgebiet (Tab. 1)

Das *Teucrio-Seslerietum* Volk 1937 wird von OBERDORFER (1978) dem sommerliche Wärme und Trockenheit benötigenden Verband des *Xerobromion* innerhalb der an submediterranen Arten reichen Klasse der Trespentrockenrasen zugeordnet. Die lückigen Bestände der Assoziation finden sich ausschließlich regional an den sonnigen, steilen Halden des Wellenkalks im mittleren Maintal. Von anderen, blaugrasfreien *Xerobromion*-Gesellschaften (z.B. vom häufig angrenzenden *Trinio-Caricetum humilis* Br.-Bl. et Moor 1938) unterscheiden sie sich u.a. auch durch eine verringerte Stetigkeit an Verbandskennarten (OBERDORFER 1978).

Nach dem Aufnahmematerial konnten vier Ausbildungen des *Teucrio-Seslerietum* unterschieden werden: auf den steilsten Hangabschnitten, z.T. mit Felsbändern, gelegentlich auch auf ehemaligen Weinbergsflächen und Schotterriegeln findet sich die artenarme, typische Gesellschafts-Ausbildung. Sie weist die niedrigste mittlere Artenzahl (15) und den geringsten mittleren Deckungsgrad der Feldschicht (37%) auf. Eine Bodenschicht aus Moosen oder Flechten kann sich auf diesen extrem beweglichen, feinerdearmen Standorten nicht ausbilden. Als Ursachen der geringen Artenzahl mit einer Verarmung auch in den Ordnungs- und Klassenkennarten könnten die ungünstigen Standortsverhältnisse bzw. eine frühere Bewirtschaftung in Frage kommen.

Durch *Thalictrum minus, Melica ciliata, Origanum vulgare* und – mit geringer Stetigkeit – *Allium sphaerocephalon,* wird eine artenreichere Ausbildung (mittlere Artenzahl 20) auf südbis westexponierten Standorten charakterisiert. Die durchschnittliche Hangneigung ist mit 28° immer noch relativ steil, der mittlere Deckungsgrad der Feldschicht hat etwas zugenommen und beträgt 41%. Das Fehlen von Kryptogamen ist ebenfalls typisch. Auch hier konnten Aufnahmen von zeitweilig bewirtschafteten Flächen wie ehemaligen Weinbergsparzellen, aufgelassenen Obstanlagen, Schotterriegeln und Steinbrüchen eingeordnet werden.

Eine dritte und vierte Aufnahmegruppe wird durch das stete Auftreten von *Carex humilis, Brachypodium pinnatum* und *Genista tinctoria* abgegrenzt. Diese Arten besiedeln, z.T. innerhalb des *Trinio-Caricetum humilis,* mit dem das *Teucrio-Seslerietum* eng verzahnt ist, vorzugsweise die angrenzenden lößbedeckten Plateauflächen. Die relativ artenreichen Aufnahme-Standorte (durchschnittliche Phanerogamenzahl 23) liegen auf weniger steilen Oberhangabschnitten (im Mittel 25°) im Übergangsbereich zum Plateau vorwiegend in West-Exposition. Die Böden weisen hier einen geringen Lößanteil auf, womit auch die hohe Stetigkeit von *Brachypodium pinnatum* zusammenhängt. Die nur noch geringe Bodenbeweglichkeit wird durch das beginnende Auftreten von Moosen wie *Rhytidium rugosum* und *Tortella inclinata*

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

unterstrichen. Kryptogamen reagieren sehr empfindlich auf die Beweglichkeit des Substrats und kommen in größeren Mengen erst auf konsolidierten Böden, z.B. im *Trinio-Caricetum* vor. Einige Aufnahmeflächen weisen anthropozoogenen Einfluß durch früheren Weinbau, Beweidung, Schotterriegel und locker aufgeforstete Kiefern auf.

Von der dritten Gesellschaftsausprägung läßt sich durch das zusätzliche Vorkommen einer Reihe von Trennarten wie *Prunella grandiflora, Cladonia foliacea* var. *convoluta, Onobrychis arenaria, Festuca rupicola, Linum catharticum* und *Lotus corniculatus* sowie einiger Arten mit geringer Stetigkeit eine weitere, besonders artenreiche (im Mittel 31 Phanerogamen pro Aufnahme) Ausbildung abgrenzen. Sie besiedelt relativ gering geneigte (durchschnittlich 10°) westexponierte Hänge sowie Verebnungen und Plateauränder. Der größere Lößanteil des Bodens erlaubt einen höheren Schluß der Feldschicht (57% im Mittel) und das Vorkommen mesophiler Arten wie *Linum catharticum, Lotus corniculatus* u.a., die bereits zum *Mesobromion* vermitteln. Diese Standorte im Übergangsbereich zu Hangkuppen oder dem Plateau wurden bis vor ca. 50 Jahren auch von Schafen und Ziegen beweidet und durch Holzentnahme genutzt (KRAUS 1906).

In der Tabelle fällt, neben zahlreichen Begleitern aus den wärmeliebenden Säumen, die hohe Stetigkeit einiger Gehölze auf. Sie weist zum einen auf den engen Kontakt mit Trockengebüschen hin (Trockenbiotopkomplex), zum anderen auf einen möglicherweise früher dichteren Gehölzbestand der Hänge (vgl. OBERDORFER 1978).

3. Vergleich der Gesellschaftsausbildung des Teucrio-Seslerietum auf ungenutzten Flächen mit ehemaligen Weinbergsparzellen (Tabelle 2)

In Tabelle 2 wurden typische Aufnahmen der Mainfränkischen Blaugrashalde von unbewirtschafteten Flächen dreier Standorte, der Felslehne Kalbenstein sowie der Halden Rabensberg und Benediktushöhe (a) neben Aufnahmen von ehemaligen Weinbergsparzellen am Kalbenstein gestellt (b, c). Dabei fallen einige bemerkenswerte Unterschiede auf:

1. Der durchschnittliche Deckungsgrad der Feldschicht nimmt von 37% bis 43 (c) bzw. 52% (b) auf Sekundärstandorten zu.

2. Die kennzeichnenden Arten besiedeln nur zum Teil, bzw. mit geringer Stetigkeit Ersatzstandorte.: *Helianthemum canum* findet sich nur auf ungestörten Flächen, *Helianthemum apenninum, Galium glaucum* und *Linum tenuifolium* treten mit sehr geringer oder doch verminderter Stetigkeit auch auf Weinbergsbrachen auf. Nur das Blaugras hat die seit 50 oder mehr Jahren aufgelassenen Weinbergsparzellen mit z.T. sogar erhöhten Deckungswerten wieder gut besiedelt. An tiefgründigen, feinerdereichen Standorten führte die Sukzession allerdings meist zu völliger Verbuschung.

3. Zur Differenzierung von ursprünglichen und Sekundärstandorten konnte eine Reihe von Trennarten herausgearbeitet werden. Nur auf nicht bewirtschafteten Flächen kommen *Thalictrum minus* und *Helianthemum canum* vor; *Melica ciliata* und *Allium sphaerocephalon* greifen geringfügig auch auf andere Standorte über. Dagegen erweisen sich zahlreiche Saumarten als Bewirtschaftungszeiger mit Schwerpunkt auf Weinbergsbrachen. Nur in der artenreichen Ausbildung (b) treten *Origanum vulgare, Sanguisorba minor, Inula conyza, Geranium sanguineum* und *Genista tinctoria* auf, während auch in der artenarmen Ausprägung (c) *Coronilla coronata, Picris hieracioides, Bupleurum falcatum, Aster amellus, Carlina vulgaris* sowie zusätzlich *Pimpinella saxifraga* zu finden sind. Mit geringer Stetigkeit kommen auch noch durch Kultur geförderte Arten wie Weinrebe oder Süßkirsche sowie *Gentiana ciliata* und *Anthemis tinctoria* bevorzugt auf ehemaligen Wirtschaftsflächen vor. Die Bewirtschaftungszeiger weisen auf tiefgründige bzw. nährstoffreichere Standorte hin, während die Mehrzahl der Arten des *Teucrio-Seslerietum* auf flachgründigen, mageren Böden zu Hause ist (OBERDORFER 1979). Die Zunahme an Bodenkrume und Nährstoffen kann als Folge früherer extensiver Weinbergsnutzung gesehen werden. Sie ist wohl auch die Ursache für das Fehlen empfindlicher Arten. Unter den Gehölzen könnten die nur mit geringer Stetigkeit auftretende *Rosa pimpinellifolia,* sowie *Rubus caesius* als Bewirtschaftungszeiger angesehen werden.

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

Tabelle 1: Ausbildungen des Teucrio-Seslerietum Volk 1937
Spalte 1: artenarme (typische) Ausbildung
Spalte 2: Ausbildung mit Thalictrum minus
Spalte 3: Ausbildung mit Carex humilis
Spalte 4: Ausbildung mit Prunella grandiflora

	Spalte	1	2	3	4
	Anzahl d. Aufnahmen	14	25	14	8
	Exposition	WSW	S-W	SW-W	SW,NW
	Mittlere Hangneigung	29°	28°	25°	10°
	Mittl. Deckungsgrad Feldschicht	37%	41%	44%	57%
	Mittl. Deckungsgrad Bodenschicht	.	.	5%	15%
	Mittl. Phanerogamenzahl	15	20	23	31
d_2	Thalictrum minus	.	III^{r-+}	I^{r-+}	.
	Melica ciliata	.	III^{r-2}	.	I^{r}
	Origanum vulgare	.	II^{r-1}	I^{+}	I^{r}
$d_{3,4}$	Carex humilis	.	s^{r}	IV$^{1-2}$	IV$^{1-4}$
	Brachypodium pinnatum	.	s^{r}	III^{r-+}	IV^{r-1}
	Genista tinctoria	.	.	III^{r-+}	III^{r-+}
	Rhytidium rugosum	.	.	II	IV
	Tortella inclinata	.	.	II	III
d_4	Prunella grandiflora	.	.	s	IV^{r-2}
	Cladonia foliacea convoluta	.	.	s	IV
	Onobrychis arenaria	.	.	.	III^{r-1}
	Festuca rupicola	.	.	.	III^{+-2}
	Linum catharticum	.	.	.	III^{r-+}
	Lotus corniculatus	.	.	.	III^{r-+}
Kennzeichnende Arten des Teucrio-Seslerietum (A, DA, V, DV)					
DA	Sesleria varia	V^{+-3}	V^{r-3}	V^{+-4}	V^{r-4}
V	Teucrium montanum	V^{r-1}	IV^{+-1}	IV^{r-1}	III^{r-1}
V	Linum tenuifolium	III^{r-+}	III^{+-1}	III^{r-1}	IV^{r-+}
V	Helianthemum apenninum	II^{+-1}	III^{r-+}	IV^{r-1}	III^{r-1}
DV	Galium glaucum	II^{+}	III^{r-1}	II^{r-+}	II^{r-+}
V	Helianthemum canum	II^{+}	I^{+}	II^{r-+}	III^{r-+}
(A)	Hieracium glaucinum-Gruppe	III^{r-+}	I^{r-+}	I^{r}	I^{r}
V	Trinia glauca	.	.	.	I^{+}
Kenn- und Trennarten der Ordnung					
DO	Teucrium chamaedrys	V^{+-2}	V^{r-2}	V^{r-2}	V^{r-2}
O	Hippocrepis comosa	II^{r-+}	I^{r-+}	II^{+}	IV^{r-1}
O	Carlina vulgaris	II^{r-+}	I^{+}	I^{r-+}	II^{r-+}
O	Gentiana ciliata	I^{r}	s^{r}	I^{r-+}	I^{r}
DO	Potentilla tabernaemontani	.	s^{2}	II^{r-+}	III^{+-2}
O	Scabiosa columbaria	.	s^{1}	II^{r}	II^{+}
O	Allium spharocephalon	.	II^{2}	I^{r}	.
O	Bromus erectus	.	s^{1}	.	I^{r}
O	Cirsium acaule	.	.	II^{r-+}	III^{r}
O	Koeleria pyramidata	.	.	I^{r}	I^{+}
O	Ononis spinosa	.	.	s^{+}	II^{r-+}
O	Pulsatilla vulgaris	.	.	.	II^{r-+}
O	Anthyllis vulneraria	.	.	.	II^{r-+}
O	Helianthemum ovatum	.	.	.	II^{+}
O	Medicago lupulina	.	.	.	II^{r}
Festuco-Brometea-Klassenkennarten					
K	Euphorbia cyparissias	V^{r-+}	V^{r-2}	IV^{r-+}	V^{r-1}
	Asperula cynanchica	IV^{r-+}	IV^{r-+}	III^{r-+}	V^{r-1}
	Centaurea scabiosa	III^{r-+}	IV^{r-+}	IV^{r-+}	II^{r-+}
	Stachys recta	III^{r-+}	IV^{r-+}	II^{+}	II^{r}
	Salvia pratensis	I^{r-+}	II^{r-+}	II^{r-+}	IV^{r-+}
	Thymus praecox	s^{r}	s^{r}	s^{r}	.
	Sanguisorba minor	.	I^{r-+}	II^{r-+}	IV^{r-+}
	Aster linosyris	.	s^{r}	II^{+}	II^{r-1}
	Stipa capillata	.	s^{+}	I^{r}	II^{r}
	Euphorbia seguierana	.	s^{r}	.	II^{+}
	Thesium linophyllon	.	.	II^{+}	III^{r-+}
	Eryngium campestre	.	.	s^{+}	II^{r-1}
	Pimpinella saxifraga	II^{r-1}	.	.	.
	Hieracium bauhinii	I^{r-+}	.	.	.
	Stipa joannis	.	s^{r-3}	.	.
	Galium verum.	.	.	.	II^{r-+}
Bezeichnende Trockenrasen-Begleiter aus thermophilen Saum- und Felsband-Gesellschaften					
	Peucedanum cervaria	IV^{+-4}	IV^{+-2}	V^{r-2}	II^{+}
	Geranium sanguineum	s^{+}	II^{+-2}	V^{r-2}	II^{r-1}
	Anthericum ramosum	I^{+-1}	II^{r-1}	III^{r-1}	III^{r-1}
	Anthericum liliago	IV^{r-4}	IV^{r-1}	II^{r-1}	II^{r-+}
	Vincetoxicum hirundinaria	III^{r-1}	II^{r-1}	III^{+}	II^{r}
	Aster amellus	II^{+}	II^{r-2}	III^{r-+}	II^{r-+}
	Bupleurum falcatum	II^{r-+}	II^{r-+}	II^{r-+}	II^{r-+}

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

Inula conyza	I^{r-+}	I^{r-+}	II^{r-+}	I^{r}
Coronilla coronata	s^{r}	I^{r-+}	s^{r}	.
Clematis recta	s^{r}	.	s^{r}	I^{r}
Festuca pallens	s^{+}	I^{r}	.	.
Coronilla varia	s^{r}	s^{r}	.	.
Polygonatum odoratum	.	s^{r-+}	II^{r-+}	.
Lactuca perennis	.	I^{r}	s^{+}	.
Erysimum odoratum	.	s^{r-+}	s^{+}	.
Echium vulgare	.	s^{r-+}	.	I^{r}
Allium montanum	.	.	I^{+}	I^{r}
Dictamnus albus	.	.	s^{2}	I^{+-1}
Scabiosa canescens	.	.	s^{+}	I^{1}
Chrysanthemum corymbosum	.	s^{r}	.	.
Medicago falcata	.	.	.	II^{r}
Holzpflanzen (Feldschicht)				
Prunus spinosa	IV^{r-2}	IV^{1-2}	III^{r-2}	I^{+}
Cornus sanguinea	II^{+}	III^{+-2}	II^{r-2}	I^{r}
Rosa canina	I^{r-+}	II^{+-2}	II^{r-+}	II^{r-+}
Rosa pimpinellifolia	III^{r-2}	III^{r-3}	III^{r-+}	II^{r-+}
Sorbus aria (juvenil)	s^{r}	.	s^{r}	.
Fagus silvatica "	s^{r}	.	.	s^{r}
Berberis vulgaris	.	s^{+}	s^{+}.	
Viburnum lantana	.	.	I^{r-+}	II^{r-+}
Quercus petraea (juvenil)	.	.	s^{r}	I^{r}
Cotoneaster integerrimus	.	.	s^{+}	I^{+}
Ulmus glabra	.	s^{+}	.	.
Clematis vitalba	.	s^{+}	.	.
Prunus avium ssp. juliana B	.	I^{+-2}	.	.
Vitis vinifera	.	s^{1-2}	.	.
Rubus caesius	.	s^{r-+}	.	.
Weitere Begleiter				
Hieracium praealtum	I^{r-1}	II^{r-+}	II^{r}	I^{r}
Hieracium umbellatum	s^{+}	II^{r-+}	I^{r}	I^{+}
Thymus pulegioides	II^{r}	s^{+}	I^{+}	III^{r-1}
Picris hieracioides	s^{+}	s^{+-1}	s^{r}	.
Hypericum perforatum	s^{r}	s^{+}	.	III^{r-+}
Orobanche picridis	s^{+}	s^{r}	s^{r}	.
Anthemis tinctoria	s^{+}	I^{r-+}	.	.
Diplotaxis tenuifolia	s^{r}	s^{r}	.	.
Hieracium sylvaticum	s^{r}	.	s^{r}	.
Plantago lanceolata	s^{r}	.	.	II^{r}
Epipactis atrorubens	s^{r}	.	.	s^{r}
Inula salicina	.	.	II^{r-2}	s^{+}
Leontodon hispidus	.	.	s^{+}	II^{r}
Verrucaria nigrescens	.	.	s	I
Cladonia spec.	.	.	s	I
Convolvulus arvensis	I^{+}	.	.	.
Senecio erucifolius	.	s^{+}	.	.
Plantago media	.	.	.	II^{+}
Achillea millefolium	.	.	.	II^{r}
Centaurea jacea	.	.	.	II^{r-+}
Fulgensia fulgens	.	.	.	II

Zusätzlich kamen je einmal vor:
Frangula alnus, Silene nutans, Isatis tinctoria, Orobanche elatior, Crataegus monogyna juvenil, Dactylis glomerata, Daucus carota, Medicago sativa, Rhamnus cathartia, Prunus domestica juvenil. Sorbus aucuparia, Grimmia pulvinata, Diplotaxis muralis, Corylus avellana juvenil, Pyrus pyraster juvenil, Ditrichum flexicaule, Ctenidium molluscum, Hieracium pilosella, Carex montana, Pinus sylvestris (Baumschicht), Viola hirta, Thesium bavarum, Toninia coeruleonigricans, Cladonia rangiformis, Campanula rotundifolia, Aspicilia contorta, Gymnadenia conopsea, Cytisus nigricans, Briza media, Inula hirta, Populus tremula juvenil, Stachys officinalis, Picea abies juvenil, Buphthalmum salicifolium, Pleurozium schreberi.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß das *Teucrio-Seslerietum* durchaus in größeren Zeiträumen Sekundärstandorte wieder zu besiedeln vermag. Voraussetzung ist allerdings eine nicht zu hohe Feinerde- und Nährstoffanreicherung. Ähnliches mag auch für die Bestände auf weniger steilen Hangkuppen und Verebnungsflächen mit häufig festgelegten Böden zutreffen. Auf diesen möglicherweise ursprünglich licht bewaldeten Standorte konnte sich die Gesellschaft u.U. erst nach menschlichen Rodungsmaßnahmen oder nach Beweidung ausbreiten. Die optimal entwickelten Bestände auf den rutschenden Hangschutthalden sind dagegen wohl seit der Ein-

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

Tabelle 2: Vergleich der Gesellschaftsausbildung des Teucrio-Seslerietum Volk 1937 aus ungenutzten Flächen (a) mit ehemaligen Weinbergsparzellen (b,c)
a) Aufnahmen unbewirtschafteter Standorte am Kalbenstein (1-4), an der Benediktushöhe (5-7) und am Rabensberg (8,9)
b) Artenreiche (10-17) und c) artenarme Ausbildung auf ehemaligen Weinbergsparzellen am Kalbenstein (18-21)

		a)									b)								c)			
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Aufnahmefläche in m²		20	2	10	15	12	15	20	20	20	20	20	5	20	15	20	95	20	60	5	20	6
Hangneigung in °		22	34	17	28	9	31	32	37	27	25	30	22	24	23	18	21	35	34	24	35	33
Exposition		SW	W	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	W	SW	W	SW	SW	SW	SW
Deckungsgrad Baumschicht in %		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.		10	.	.	.	.	.	.	.
Deckungsgrad Feldschicht in %		30	40	30	60	40	50	30	30	20	50	60	50	65	30	70	60	30	50	40	35	45
Postenzahl		14	15	18	20	16	19	22	19	18	21	26	11	28	27	20	26	19	18	18	15	15
Kennzeichnende Arten des Teucrio-Seslerietum																						
Da	Sesleria varia	2	3	2	+	2	1	r	3	2	3	1	3	3	+	2	3	3	3	3	3	3
DV	Teucrium montanum	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	r	+	.	r	+	r	+
DV	Galium glaucum	+	.	+	+	+	+	+	r	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.
V	Linum tenuifolium	.	.	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	r	.	.
V	Helianthemum apenninum	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.
(A)	Hieracium glaucinum-Gruppe	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	+	.	r	.	.	.	+	.
V	Helianthemum canum	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten																						
d a	Thalictrum minus	r	+	+	r	r	r	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Melica ciliata	.	.	.	1	1	.	2	r	+	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
	Allium spaerocephalon	r	.	.	r	+	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
d b	Origanum vulgare	.	.	.	.	r	.	r	.	+	+	r	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.
	Sanguisorba minor	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.
	Inula conyza	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.
	Geranium sanguineum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.
	Genista tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
	Coronilla coronata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	.	.	r	.	.	.
	Picris hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	r	.	+	.	.
d bc	Bupleurum falcatum	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	r	.	+	.	+	r	.	.
	Aster amellus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.
	Carlina vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+	r	r	r
d c	Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	r	.
kult.	Vitis vinifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
	Prunus avium ssp. juliana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Kennarten von Ordnung und Klasse																						
DO	Teucrium chamaedrys	1	1	2	2	2	+	+	1	1	1	+	+	+	.	.	+	+	+	.	+	+
O	Hippocrepis comosa	+	+	.	.	.	.	r	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.
K	Euphorbia cyparissias	+	r	1	r	r	.	1	+	+	+	r	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+
K	Stachys recta	+	.	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	r	r	+	+
K	Asperula cynanchica	.	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+
K	Centaurea scabiosa	+	+	+	r	+	+	r	.	+	+	+	+	.	+	+	r	+	.	+	.	.
K	Salvia pratensis	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Brachypodium pinnatum	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
K	Euphorbia seguierana	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DO	Potentilla tabernaemontani	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	Thymus praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Gehölze																						
	Prunus spinosa	+	+	.	2	1	1	r	+	1	.	1	.	.	2	2	.	+	.	.	+	+
	Cornus sanguinea	1	1	.	.	+	2	.	.	1	1	+	.	.	2	+	r	1	.	.	+	+
	Rosa canina	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	+	.	.
	Rosa pimpinellifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	+	.	.	r	.	2
	Berberis vulgaris	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ulmus glabra	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Krautige Begleiter																						
	Peucedanum cervaria	1	2	1	1	.	2	.	+	+	.	+	.	+	+	1	2	+	1	+	+	+
	Anthericum liliago	+	+	1	1	.	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	+	.	.	r	.	2
	Hieracium praealtum	r	.	+	.	.	.	.	r	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.
	Hieracium umbellatum	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hypericum perforatum	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vincetoxicum hirundinaria	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
	Anthericum ramosum	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.
	Carex humilis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.
	Gentiana ciliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	r	.	.	.
	Coronilla varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.
	Thymus pulegioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.

Je einmal kamen vor: Sorbus aucuparia, Hieracium sylvaticum, Festuca pallens, Chrysanthemum corymbosum, Orobanche picridis, Prunus avium juvenil, Lactuca perennis, Senecio erucifolius, Daucus carota, Medicago sativa, Clematis vitalba, Polygonatum odoratum, Sorbus aria juvenil, Quercus petraea juvenil, Inula salicina, Corylus avellana juvenil, Clematis recta.

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

wanderung ihrer submediterranen Vertreter in der frühen Wärmezeit und deren Vermischung mit alpigenen Arten waldfrei geblieben (ZEIDLER 1958, OBERDORFER 1978). Sie stellen die natürliche Dauergesellschaft dieser Reliktstandorte dar.

Danksagung

Frau Dipl.-Biol. Uta MATTHES und Herrn Dipl. Ing. agr. SCHOBEL danke ich sehr herzlich für Bestimmungshilfen.

Literatur

ASCHERSON, P., GRAEBNER, P. (1935): Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Band 12, II Hieracien. Bearb. v. K.H. ZAHN. – Leipzig.
AUVERA, H. (1959): Naturschutzgebiet Gregor-Kraus-Park, Geburtsstätte der modernen, experimentellen Pflanzenökologie. Seine Flora und ihre Lebensbedingungen. – In: Fränkische Natur und Landschaft 2: 5–17. Würzburg.
BERTSCH, K. (1964): Flechtenflora von Südwestdeutschland. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.
– (1966): Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.
BRACKEL, W. v., SUCK, R. (1987): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands mit ihren Charakter- und Differentialarten. – Veröff. des Bund der Ökologen Bayerns 1: 45 S. Röttenbach.
BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Springer, Wien, New York.
BRAUNFELS, L. (1847): Die Mainufer und ihre nähere Umgebung. (Nachdruck).
BRUNNACKER, K. (1958): Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern. 1:25.000 Blatt 6125 Würzburg Nord: 1–87. – Geologisches Landesamt, München.
Deutscher Wetterdienst der US-Zone (1952): Klima-Atlas von Bayern. – Bad Kissingen.
EHRENDORFER, F. (Edit.): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Fischer, Stuttgart: 318 S.
HOLLWECK, M. (1981): Die historische Entwicklung von Standorten der Sesleria varia-Gesellschaften im Maintal zwischen Würzburg und Gambach. – Diplomarbeit (unveröffentlicht), Würzburg: 74 S.
JÄGER, H. (1965): Der agrarlandwirtschaftliche Umbau des 19. Jahrhunderts. Unterfranken im 19. Jahrhundert. – Mainfränkische Heimatkunde 13: 210–243. Würzburg.
KAISER, E. (1950): Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalks zwischen Würzburg und dem Spessart. – Ber. Bay. Bot. Ges. 28: 125–180. München.
KLAPP, E. (1978): Gräserbestimmungsschlüssel. Bestimmen in blühendem und blütenlosem Zustand; Verbreitung und Wert. 2. neubearb. u. ergänz. Aufl. – Parey, Berlin und Hamburg: 57 S.
KRAUS, G. (1904): Anemometrisches vom Krainberg. – Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg. Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens I, N.F. Band 38: 119–158. Würzburg.
– (1906a): Über den Nanismus unserer Wellenkalkpflanzen. – ebd.: 193–225.
– (1906b): Die Sesleria-Halde. – ebd.: 241–263.
– (1908): Erfahrungen über Boden und Klima auf dem Wellenkalk. – Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg 40: 19ff.
– (1910): Die Fels- und Geröllehne. – ebd.: 131–139.
– (1911): Boden und Klima auf kleinstem Raum. – Jena.
OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2., stark bearb. Aufl. – Fischer, Stuttgart – New York: 355 S.
– (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 946 S.
ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. 4. ergänzte u. bearb. Aufl. – Volk und Wissen, Berlin: 811 S.
RUTTE, E. (1957): Einführung in die Geologie von Unterfranken. – Naturw. Verein Würzburg: 45–53.
SCHANDERL, H. (1930): Ökologische und physiologische Untersuchungen an der Wellen- und Muschelkalkflora des Maintals zwischen Würzburg und Gambach. – Planta 10, 4: 756–810.
STRAKA, H. (1970): Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Teil 2 Arealkunde. – In: Walter, H.: Einführung in die Phytologie III/2. 2. Aufl. – Stuttgart.
VOLK, O.H. (1937): Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. – Beih. Bot. Centralblatt 57 B: 577–598.
– (1938): Untersuchungen über das Verhalten der osmotischen Werte von Pflanzen aus steppenartigen Gesellschaften und lichten Wäldern des mainfränkischen Trockengebiets. – Zeitschrift f. Botanik 32. Jena.
WALTER, H. (1956–1970): Einführung in die Phytologie III, 2. Aufl. und IV. – Stuttgart.

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

ZAHN, K.H. (1923): Compositae Hieracium I und II. – In: ENGLER, A.: Das Pflanzenreich. Heft 75–79, 82. Leipzig.
ZEIDLER, H. (1958): Die Pflanzendecke. – In: BRUNNACKER, K.: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern, 1:25.000 Blatt 6125 Würzburg Nord: 86–90. München.

Weitere Quellen

Alte Katasterblätter 1:2500 des Gebiets Grainberg und Kalbenstein:
NW XC 57d (1904), grav. 1839
NW XC 56c (1963), grav. 1839
NW 89-56a (1935), grav. 1839
NW 89-56b (1935), grav. 1839
NW 89-56d (1935), grav. 1839
NW 88-55c (1935), grav. 1839

Archivalien aus dem Würzburger Staatsarchiv:
Gambacher Zinsbücher Band I–IV (1780) Rentamt Karlstadt.
Plannummernregister der Steuergemeinde Karlstadt (ab 1865)

Dipl.-Biol.
Marga Hollweck-Flinspach
Riedstr. 28
D-7500 Karlsruhe 51

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: NS_10

Autor(en)/Author(s): Hollweck-Flinspach Marga

Artikel/Article: Zur historischen Entwicklung von Standorten der Blaugrashalden (Teucrio-Seslerietum Volk 1937) im mittleren Maintal 259-268