

Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart

Von Ernst Kaiser, Hildburghausen.

Dr. Hans Stadler, dem Faunisten, Heger und Pfleger mainfränkischer Landschaft,
Alfred Ade, dem Erforscher der fränkischen Flora,
in herzlicher Freundschaft.

	Seite
Zur Geschichte der Erforschung des rechtmainischen Wellenkalkgebietes zwischen Würzburg und dem Spessart	126
Die erdgeschichtlichen Verhältnisse	127
Klima und Boden	129
Das Arealtypenspektrum der Wellenkalkpflanzen und einiger Tiergruppen	131
Die Untersuchungsmethoden	138
Die beiden großen Pflanzenvereine der Wellenkalk-Steppenheide	138
I. Die Grasheiden:	
1. Die offene Felsheide warmtrockener Hänge	138
a) Erd- und Steinkrustengesellschaften	138
a 1 Felsanwohner-Gesellschaften	138
<i>Verrucaria nigrescens</i> -A., Schwarze Warzenflechten-A.	138
<i>Lecanora (Placodium) subcircinata</i> -A.	138
a 2 Felsinwohner-Gesellschaft, <i>Endolithophyten</i> - oder <i>Phagolithophyten</i> -Gesellschaft <i>Verrucaria calciseda-nigræscens</i> -A.	138
a 3 Erdkrustengesellschaft Die Bunte Flechtengesellschaft (Alvarvegetation)	139
b) Hartgrasgesellschaften	140
b 1 Die Blaugrashalde, <i>Sesleria coerulea</i> -A. der Kalkschotterlehnen	140
b 2 Die Blauschwingelflur, <i>Festuca glauca</i> -A.	143
b 3 Die Wimperlperlgasflur, <i>Melica ciliata nebrodensis</i> -A.	144
c) Felsheidengebüsche	145
c 1 Der Schlehbusch, <i>Prunus spinosa</i> -A.	
c 2 Das Bluthorngesträuch, <i>Cornus sanguinea</i> -A.	
Anhang: Die Vegetation des Bergsturzgebietes „Klettergarten“ am Kalbenstein	146
2. Geschlossene Grasheiden oder Wiesensteppen auf ebenem und schwachgeneigtem Boden	147
d 1 Der Zwergseggen-Haarpfriemgrasrasen, <i>Carex humilis-Stipa capillata (pen- nata)</i> -A.	147
d 2 Der Fiederzwenkenrasen, <i>Brachypodium pinnatum</i> -A.	150
Der Gesellschaftskomplex Steppenheide:	150
II. Der Steppenheidewald: Eichtrockenwald, Buchenheidewald und Steppenheide- Kiefernwald	
Tierlisten des mainfränkischen Wellenkalkes nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung	157
Der jahreszeitliche Rhythmus in der Steppenheide	176
Urlandforschung und Wandel des rechtmainischen Landschaftsbildes durch den Menschen	177
Schrifttumsverzeichnis	179

Zur Geschichte der Erforschung des rechtsmainischen Wellenkalkgebietes zwischen Würzburg und dem Spessart.

Die Steppenheiden des rechtsmainischen Wellenkalkes sind seit langem ein vielbesuchtes und weithin erforschtes Xerothermengebiet. Es seien hier nur die Namen derer verzeichnet, die sich als Floristen und Faunisten um die Erforschung dieses Gebietes bemüht haben und auf deren Arbeiten der Verfasser dieser Arbeit sich stützen konnte. Vergleiche das Schriftenverzeichnis am Schluß dieser Arbeit!

1. Die floristisch-ökologisch-soziologische Erforschung.

Der Botaniker **Heller** († 1840), Ordinarius für Botanik in Würzburg, der Erforscher und Herausgeber der „Flora Wirceburgensis“ (1810 und 1811);

Professor Dr. **Gregor Kraus** (†), Ordinarius für Botanik in Würzburg (Arbeiten von 1905 bis 1911), und seine Schule: Dr. **Fridolin Bott** (1904), Dr. **Erich Lippold** (1904), Dr. **Fr. Kanngießer** (1905) und Dr. **Fr. Gontzer** (1906);

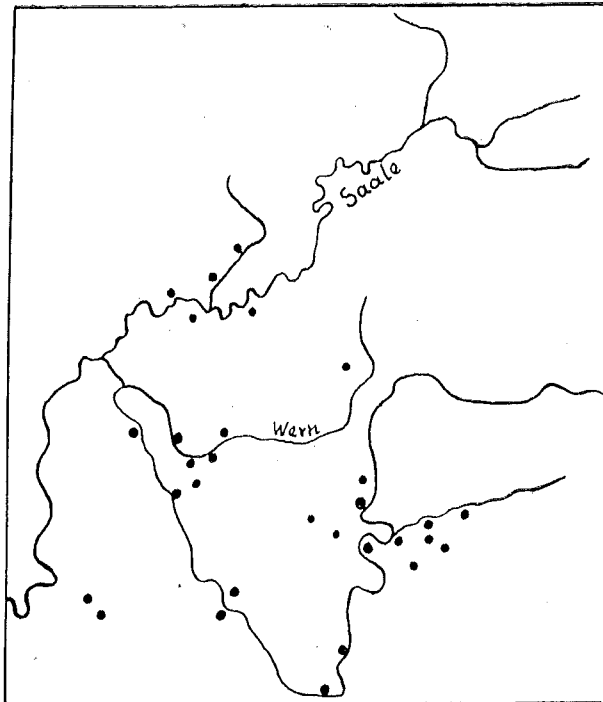
Alfred Ade, Oberveterinärarzt in Gemünden, Erforscher der Flora Franconiae (1935, 1941, 1942, 1943);

Professor Dr. **August Steier** (†), früher in Würzburg, Flechtenforscher;

Professor Dr. **Burg eff**, Ordinarius für Botanik in Würzburg, Pflanzenphysiologe und Zygaenidenforscher;

Dr. **O. H. Volk**, Assistent am Botanischen Institut zu Würzburg, Pflanzensoziologe (1937 a und b);

Professor Dr. **Ernst Kaiser**, Hildburghausen, Pflanzengeograph und Landschaftsbiologe (1926 a und b, 1930, 1937).



Weinbau vor 1000 nach Welte.

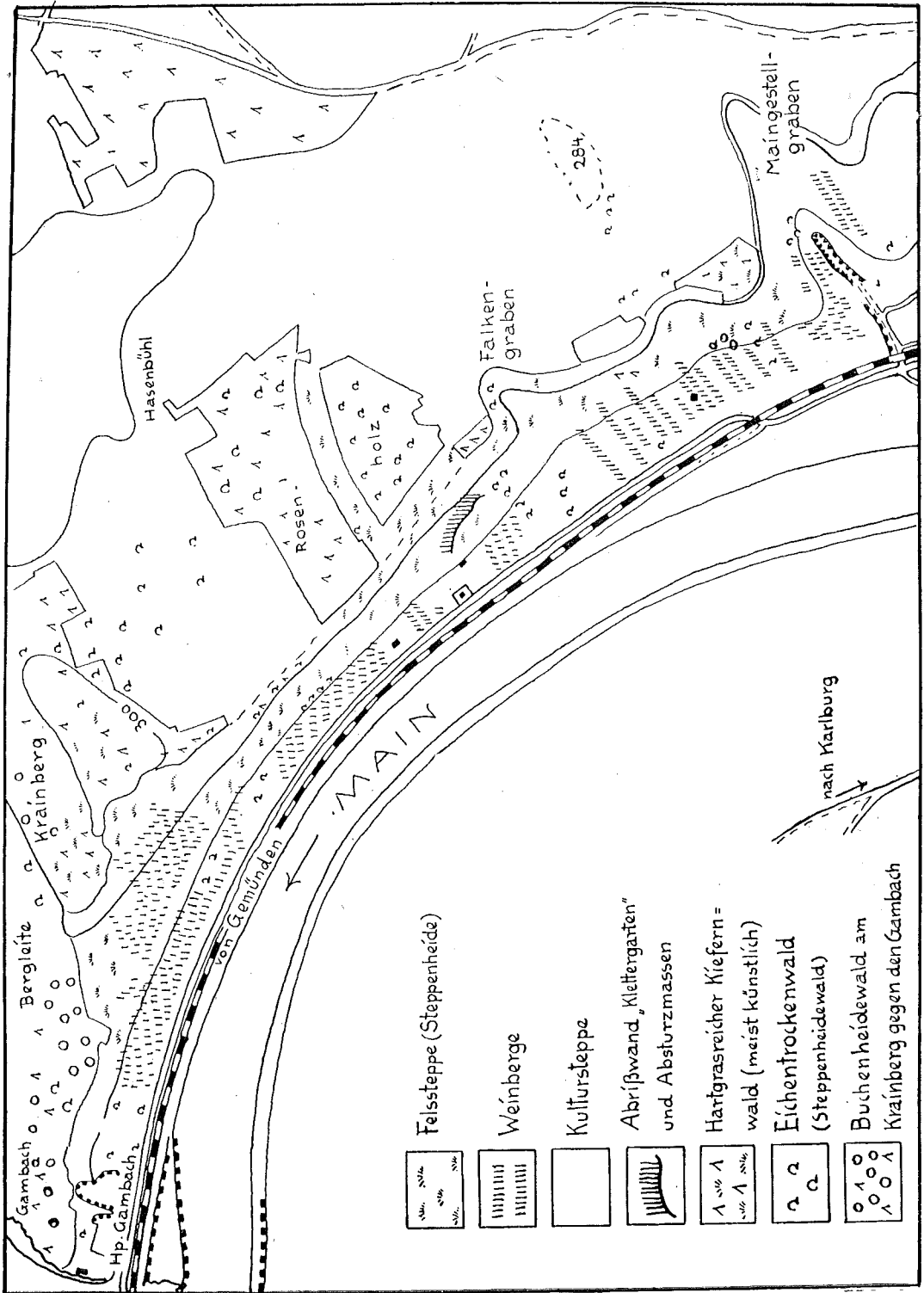
2. Die faunistische Erforschung.

- Valentin Leiblein (1791—1869), der erste Erforscher der unterfränkischen Tierwelt (Weichtiere, Kriechtiere, Vögel und Säuger);
- Franz Leydig (†), Professor der Zoologie in Würzburg, Verfasser der *Horae Zoologicae* (1910);
- Dr. med. Hans Stadler, Arzt in Lohr a. M., Erforscher der Tierwelt Mainfrankens, Heger und Pfleger der Flora und Fauna Mainfrankens (1920, 1924, 1926, 1930, 1940);
- Dr. med., Dr. phil. h. c. Enslin, Augenarzt, Sanitätsrat in Fürth bei Nürnberg, *Hymenopteren*-Forscher, 1920, 1922;
- Dr. med. Karl Singer, Sanitätsrat in Aschaffenburg, *Coleopteren*- und *Hemipteren*-Forscher, und Sohn Joseph Singer (handschriftliche Aufzeichnungen);
- M. Zwickler, Würzburg, Insektenforscher;
- Joseph Heinrich, Aschaffenburg, *Hymenopteren*-Forscher;
- Wilhelm Noll, Aschaffenburg, *Hymenopteren*-Forscher;
- Dr. Herber Weidner, Hamburg, Zoologisches Institut und Museum, *Orthopteren*-Forscher (1941);
- Dr. Wolfgang Stichel, der 1946 die *Heteropteren* der Umgebung Hammelburgs erforschte.
- Leydig, F.: Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Maintal. Bonn 1881;
- Sandberger, Fr.: Die Verbreitung der Mollusken in den einzelnen Bezirken Mittelfrankens. Würzburg 1886;
- S., Fr., Übersicht der Versteinerungen der Trias-Formation Unterfrankens. Augsburg 1890.

An dieser Stelle möchte der Verfasser den Vorständen des Geologischen, Geographischen und Botanischen Instituts der Universität Würzburg, insbesondere Herrn Professor Dr. Burgeff, ebenso der Leitung des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg für freundliche Unterstützung herzlichst danken. Ganz besonders gilt sein Dank den ihm befreundeten Herren Dr. Hans Stadler in Lohr und Oberveterinärarzt Alfred Ade in Gemünden für wertvolle Hinweise und Überprüfung einzelner Teile dieser Arbeit. Herr Oberveterinärarzt Ade hatte die große Freundlichkeit, mir die Abschrift eines Briefes des Entomologen Joseph Heinrich, Aschaffenburg, an Alfred Ade über die Faunenelemente der *Hymenopteren* Frankens vom 27. 11. 1935 sowie eine Abschrift von dessen Zusammenstellung seltener *Hymenopteren* zwischen Würzburg und dem Kalbenstein anzufertigen, die ich noch zur Ergänzung der tierischen Fundlisten verwerten konnte. Ihnen sei dafür besonders gedankt.

Die erdgeschichtlichen Verhältnisse.

Ein herrliches Landschaftsbild bietet sich dem das Maintal von Würzburg abwärts Wandernden dar. In schroffen, zuweilen senkrechten Wänden stürzt der hellfarbige Muschelkalk ins Tal ab. Die scharfe, durch hartklotzigen Schaumkalk bedingte Plateaukante, die gesimsartig vortretenden harten Gesteinsbänke, Bastionen und Felstürme verleihen der Bergwand ausdrucksvolle Züge. Einem silbernen Bande gleich nimmt der Main durch grüne Talwiesen an altertümlichen Städtchen und Dörfern vorüber seinen Lauf. Roter und schwarzer Milan beschreiben ihre Flugspiele über dem Strom. Feldfluren und Obsthaine überziehen die niederen Flußterrassen, und an den Kalkbergen gedeiht seit mehr als einem Jahrtausend die edle Rebe und verleiht dem Tal wohl den ausgeprägtesten Zug. Sie hat nicht nur von den großen Schutthalden Besitz ergriffen, sondern ist teilweise höher hinauf in die Schotterlehne unter den harten Gesteinsbänken gestiegen. Nur wo sich ihrer Pflege unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellten, breitet sich urtümliche Felssteppe aus. Dann herrscht das Blaugras in reicher Vergesellschaftung auserlesener Steppenblumen vor, aber auch Buschheiden aus Wildrosen, Bluthorngesträuch und Schlehen bilden einen Schmuck der Hänge. Die Wellenkalklandschaft erweckt vom Tal aus den Charakter jugendlicher Gebirgslandschaft. Steigen wir aber auf steilem Pfad aufwärts, so nimmt das Auge die greisenhaften Züge einer + verebneten, leichtgewellten Hochfläche wahr, der da und dort noch der obere oder Hauptmuschelkalk aufsitzt. Jene bizarren, steilwandigen und bis 100 Meter mächtigen Kalke bilden die



Die Vegetation des Kraiberges zwischen Karlstadt und Gumbach.

untere Stufe des fränkischen Muschelkalks, den sog. **Wellenkalk**. Es sind im allgemeinen graue, feingeschichtete, wellige und versteinierungsfreie Kalkmergel, also feinkörnige, tonige Kalke, die in gewissen Abständen von dickeren, versteinierungsreichen Kalkbänken unterbrochen werden. Ein gelbbrauner Ockerkalk (Grenzgelbkalk) bildet die tiefste Schicht. Es folgen als nächste Bänke: Oolith $\alpha + \beta$, von denen gewöhnlich die untere fehlt, sodann die Terebratula-Bänke, bestehend aus dem Leitfossil *Terebratula vulgaris*, Crinoiden-Stielgliedern und Zweischalern.

Beide Bänke werden durch eine 2 Meter mächtige Wellenkalkzone getrennt. Es folgt die nach ihrem Leitfossil *Spiriferina hirsuta* benannte Spiriferinenbank, und den Abschluß bilden die beiden Schaumkalkbänke, die durch 6 Meter mächtige Wellenkalkschichten voneinander getrennt sind. Die obere ist durch ausgelaugte Oolithkörnerchen zu einem feinflöcherigen Kalk geworden. *Myophoria orbicularis* bildet die Leitmuschel. Darüber folgen dünnplattige Wellenkalke, Gips und Steinsalz führende Mergel, Zellen- und Mergeldolomite des **mittleren Muschelkalkes**. Die Salzlager sind nicht mehr vorhanden, nur einzelne Gipsstöcke treten auf.

Der mittlere Muschelkalk bildet eine nur mäßig ansteigende Verebnung, eine Terrassenfläche, der stellenweise noch der 80 Meter mächtige **Hauptmuschelkalk** oder **Obere Muschelkalk** aufsitzt (Trochitenschichten, Spiriferinenbank, *Terebratula cycloides*-Bank, *Semipartitus*-Schichten und Quaderkalk). Für unsere Untersuchungen kommt fast ausschließlich der **Wellenkalk** in Betracht. Er gehört biogeographisch zu einem Unterabschnitt des **Rheinischen Bezirks**, dem **Mainkreis**, der das bekannte „Maindreieck“, das Herz- und Kernstück Mainfrankens, umfaßt, Ravensberg bei Veitshöchheim, Edelmannswald, Thüingersheim, Tiertalberg mit der Benediktushöhe bei Retzbach, Roßtalberg, Maingestell, Kalbenstein und Krainberg bei Gambach sind die floristischen und faunistischen Glanzpunkte des Untersuchungsgebietes.

Klima und Boden.

Die Wellenkalk-Felssteppe gehört noch dem Schweinfurter Trockengebiet an, das bekanntlich im Regenschatten von Spessart, Rhön, Haßbergen, Steigerwald und Frankenhöhe liegt. Am trockensten ist das Becken von Würzburg mit einer Temperatur von 8,8°, einem Jahresmittel an Niederschlägen von 558 mm (nach Häuser 1930). Die Niederschläge verteilen sich gleichmäßig über das ganze Jahr. In der Hauptvegetationszeit (April—September) fallen 311 Millimeter an 82 Regentagen. Die wärmsten Monate sind zugleich die niederschlagsreichsten. Vergleiche die Übersicht!

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Niederschlagshöhe . . .	44	31	40	37	53	54	59	60	48	88	44	50
Anzahl der Regentage . .	13	13	14	14	14	13	14	14	13	13	13	16

Eine geschlossene Schneedecke ist nur an 18 Tagen vorhanden. Das Maindreieck ist eine der schneeärmsten Landschaften Süddeutschlands. Das bedingt vor allem der Mainstrom, der wie eine Warmwasserheizung wirkt und Wärme nach den Talflanken hin ausstrahlt. Hinzu kommt die Reflexion der von der Sonne ausgestrahlten Licht- und Wärmestrahlen an den Talwänden. So weist das Maintal milde Winter, zeitiges Frühjahr und heiße Sommertage bei einer durchschnittlichen Julitemperatur von 18,3° (Jena: 17,4°; Meiningen: 16,9°) auf.

	Eistage	Frosttage	Sommertage
	Temperaturmaximum unter 0°	Minimum unter 0°	Maximum von mindestens 25°
Würzburg	21,1	88,2	34,3
Jena	20,8	105,4	45,2
Meiningen	27,1	99,4	22,2

Während der Vegetationszeit kann man an sonnigen Tagen stundenlang eine Lufttemperatur von 30—35°, in den obersten Schichten 40—45° und noch in 10 cm Tiefe 25—30° beobachten (Kraus). Die Süd- und Südwesthänge sind die heißesten Lagen des Maintals. Hier schmilzt der Schnee rasch weg.

Für die Lebensgemeinschaften der Pflanzen und Tiere ist neben den klimatischen Verhältnissen die **Bodenbeschaffenheit** von maßgebender Bedeutung. Für den Pflanzenwuchs ist weniger bedeutungsvoll das nackte, anstehende Gestein, wenn auch der härteste Fels noch durch Kleinpflanzengesellschaften felshaftender und felswurzelnder Kryptogamen besiedelt wird, als vielmehr die **Verwitterungserde**. Das ist der **Boden** im eigentlichen Sinne, die obere pflanzen tragende Schicht der Erdrinde. Für den Wellenkalk ist kennzeichnend eine starke Zerklüftung, die dem Spaltenfrost willkommenen Anlaß zur Sprengung und Gesteinszertrümmerung bietet. Infolge der Temperaturgegensätze zerbröckelt das wellige, wulstige Gestein, aber auch infolge Auslaugung des kohlen-sauren Kalkes zermürbt und zerfällt es. Nach einer Frostnacht hört man das Knistern und Rieseln von Erdbröckchen und Steinchen, nuß- bis faustgroßen Stücken (Kraus). Ebenso wirken die Stoffwechsel- und Verwesungsprodukte der Pflanzen zersetzend auf das Kalkgestein ein, wie andererseits der gewaltige Wachstumsdruck der Pflanzenwurzeln und die Wühlarbeit vieler Tiere mechanische Veränderungen hervorrufen. So entsteht auf mechanischem wie auf chemischem Wege Schutt, der vermöge seiner Schwere abwärts rutscht (Solifluktion) oder durch Regenwasser und Wolkenbrüche hinabgeschwemmt wird. Das Ausmaß solcher Schuttverlagerungen kann bei Hochwasser gewaltig sein, wie im Juni 1924 im Wellenkalk zwischen Henfstädt und Leutersdorf im oberen Werratal zu beobachten war. Nicht bloß gingen gewaltige Schuttströme hernieder, die die Felder am Fuß der Felswände stellenweise bis zu 50 cm bedeckten, sondern auch 50 und mehr Quadratmeter große Blaugrasrasen wurden an der Stickleite (stickel = steil) hinabgerissen. Nach dem Vorbild von Schröter können wir auch den Wellenkalkschutt gliedern in **Blöcke** bis herab zur Größe von 25 cm Durchmesser, handtellergröße, flache, zentimeterdicke Scherben, sog. **Grobschutt** von 25—2 cm Durchmesser bzw. **Grobgeröll**, wenn es an steiler Lehne beweglich ist, **Feinschutt** von 2 cm bis 2 mm Durchmesser bzw. **Feingeröll**, wenn es beweglich ist. Kalkmergel ergeben bei der Verwitterung einen Feinboden, der nahezu kalkfrei ist. Bei der Verwitterung dolomitischen Gesteins (Ca, MgCO₃) wird nach Ramann zuerst CaCO₃ gelöst und fortgeführt. Auch der Sauerstoff ist bei der Verwitterung des Kalkbodens mitbeteiligt, indem er die farblosen oder grünlichen Ferro-Verbindungen in rötliche Ferri-Verbindungen überführt. Das ist z. B. auf der Höhe des Krainberges und Kalbensteins der Fall, wo die Ferri-Verbindungen der Verwitterungserde über dem Schaumkalk eine rötliche Farbe verleihen. Das Kalkgestein ist infolge seines Reichtums an Spalten, Rissen, Haarspältchen ungemein wasserdurchlässig. Auf ihnen versickert rasch alles Wasser und sammelt sich an der Rötgrenze, die einen wichtigen Quellhorizont der Landschaft darstellt. Auch der skelettreiche Boden ist wasserarm, während die feine Verwitterungserde Wasser gut zu halten vermag. Nach Gregor Kraus hat skelettreicher Boden (43,87 % Skelett) 11,22 % Wassergehalt, feinerde-reicher Boden (0 % Skelett) 24,08 % Wassergehalt. Nach Dr. Ziegenspeck (mündlich 1942) sind *aride* und *semiaride* (Steppenheide-) Böden kalkreicher als schattige und *humide* Böden kühl-feuchter Lagen, weil in *ariden* und *semiariden* Böden organische Kalksalze herabgezogen und weniger ausgewaschen werden als in Schattenböden. Eigenartige Bakterien, z. B. der sonst im Regenwurm lebende *Bacillus extorquens*, zersetzen die Kalksalze, besonders das *oxalsäure Calcium* des abgefallenen Laubes. Es entstehen kohlen-saurer Kalk, der den Boden anreichert, während in niederschlagsreicheren Böden das Kalkoxalat sehr bald ausgewaschen und dem Boden entzogen wird.

So ist an den sonnigen Wellenkalkhängen immer wieder das folgende **Standortmosaik** zu erkennen:

Die nackte **Felslehne** mit schuttfreier Neigungsfläche oder senkrechter **Stirnfläche**, die **Schotter-** und **Geröllelehne** unter den Felslehnen, besonders unter der Schaumkalkzone, und die **Schutthalde**. Auf Felsrändern und -gesimsen vortretender Gesteinsbänke vermag sich infolge Windwirkung nur wenig Feinerde zu halten. Auch die Hochfläche des Wellenkalks weist im allgemeinen nur flachgründigen Boden auf, der erst mit zunehmender Entfernung von der Plateaukante tiefgründiger zu werden pflegt. Auch der mainfränkische Muschelkalk weist einen **Humuskarbonatboden**, **Rendzina** oder **Rußboden**, auf, der durch einen ca. 30 cm mächtigen, krümeligen, humosen Lehm ausgezeichnet ist. Darunter lagern kleinstückige Kalkbrocken, dazwischen eingeschwemmter Mutterboden, dann folgt der zerklüftete Kalkfels, dessen Spalten und Klüfte mit braunem Lehm ausgefüllt sind. Die Plattenkalke des Mittleren Muschelkalks und die Nodosenschichten des Oberen Muschelkalks geben bei der Verwitterung tiefgründigen, nährstoffreichen Boden. In Felsspalten und Ritzen verfrachten Wind und Regen feinen Verwitterungsboden, der sich mit organischen Resten zu einem Mullboden umbildet. Stellenweise liegt auf der Hochfläche des Wellenkalks eine 10—20 cm mächtige, tiefbraune, kalkfreie Lössschicht. Eine ungeheure Mannigfaltigkeit ist auf kleinstem Raum gegeben: wechselnd von Schritt zu Schritt ist der Gehalt an grobem und feinem Skelett, an Wasser und Carbonat, in Neigung, Temperatur und Windwirkung, worauf schon Gregor Kraus in seinen klassischen Untersuchungen hingewiesen hat.

Das Arealtypenspektrum der mainfränkischen Wellenkalkpflanzen.

In den nachstehenden Listen bringen wir eine Übersicht über die Flora des mainfränkischen Wellenkalks. Wir gliedern die Artenlisten nach europäischen, südlichen, (submediterranen), östlich kontinentalen, zirkumpolaren und dealpinen Arten. Damit soll die Gesamtverbreitung der betreffenden Art angedeutet werden. Wir verteilen die aufgeführten Arten nach dem Hundertsatz ihres Vorkommens auf die drei Hauptassoziationen.

Arealtypenspektrum der drei Hauptassoziationen.

	offene Felsheide	geschlossene Grasheide	Steppenheidewald
europäisches Florenelement	23 v. H.	36 v. H.	27 v. H.
südliches (submediterranes) F. E.	32 v. H.	20 v. H.	19 v. H.
östlich kontinentales F. E.	39 v. H.	40 v. H.	48 v. H.
dealpines F. E.	4 v. H.	4 v. H.	4 v. H.
zirkumpolares F. E.	2 v. H.		2 v. H.

Der Übersicht ist folgendes zu entnehmen. Der Grundstock an europäischen Arten beträgt in der offenen Felsheide und im lichten Steppenheidewald rund ein Viertel des Bestands, in den geschlossenen Grasheiden oder Wiesensteppen reichlich ein Drittel, der Anteil an südlichen und kontinentalen in der Felsheide 71 v. H., im Steppenheidewald 67 v. H., in den Wiesensteppen 60 v. H. Sehr gering ist der Anteil an dealpinen Arten, nämlich 4 v. H., und an zirkumpolaren Arten: in der Felsheide und im Heidewald 2 v. H. Der höchste Hundertsatz an südlichen Arten wird in der offenen Felsheide mit 32 v. H. erreicht, der höchste Anteil an kontinentalen (48 v. H.) im Steppenheidewald. Schon aus dieser Übersicht geht hervor, daß die Felsheide einen stärkeren, submediterranen, der Steppenheidewald einen mehr kontinentalen, der russisch-sibirischen Waldsteppe ähnelnden Charakter aufweist. Auch die geschlossene Grasheide erinnert in ihrer Artenzusammensetzung (40 v. H. kontinentale, 20 v. H. südliche Arten) mehr an die östlichen Steppen, während die Felsheide mehr an die mediterranen Felssteppen und lichten Flaumeichenbestände anklingt, so daß der von H. M e u s e l geprägte Begriff „submediterrane Felsheide“ berechtigt ist.

Abkürzungen:

A. = Assoziation	po = pontisch (subpontisch)	k = kontinental
An. = Assoziationen	Sd = Süddeutschland	eu-sib. = eurosibirisch
e = europäisch	Md = Mitteldeutschland	euras. = eurasiatisch
me = mitteleuropäisch	mo = montan	z. = zirkumpolar
ne = nordeuropäisch	subalp. = subalpin	a = allgem. Verbreitung
se = südeuropäisch	dealp. = dealpin	St.H. = Steppenheide
s = südlich, submediterran	arks.-alp. = arktisch-alpin	H.W. = Steppenheidewald.
so = südosteuropäisch		
oste = osteuropäisch		

Abkürzungen der pflanzlichen Lebensformen:

B = Baumschicht, Gehölz	li = Geschling	i = steininwohnendes Gefäß
St = Gesträuch	m = Moosrasen, Moosfilz	i-a = steininwohnendes
ZSt = Zwerggesträuch	f = Flechtenfilz	Algengefäß
k = Gekräut	k-a = Algenkruste	i-f = steininwohnendes
h = Gehälm	k-f = Flechtenkruste	Geflecht.

Abkürzungen tierischer Ernährungsformen:

r = Kleinräuber.
R = Großräuber

A = Allesfresser
J = Insektenfresser

pf = pflanzenfressend.

Arealspektrum der Wellenkalkpflanzen. — Südliche (submediterrane) Arten.

		Offene Felsheide	Geschlossene Grasheide	Steppen- heidewald
Holz- gewächse	<i>Acer monspessulanum</i>			+
	<i>Cornus mas</i> s-po			+
	<i>Crataegus monogyna</i> se-me-oste	+		+
	<i>Cr. Oxyacantha</i> se-me	+		+
	<i>Sorbus domestica</i>			+
Kräuter	<i>S. torminalis</i> se-po			+
	<i>Viburnum Lantana</i> se-po			+
	<i>Alyssum montanum</i> s-po	+		
	<i>Anemone Pulsatilla</i> se-me	+	+	+
	<i>Anthericum Liliago</i>	+		
	<i>Anthericum ramosum</i> se-me	+	+	+
	<i>Asperula cynanchica</i> se-me	+		+
	<i>Cephalanthera rubra</i> e, vorh. s			+
	<i>Coronilla coronata</i> se-me-mo	+		+
	<i>C. varia</i> se-me-mo	+		+
	<i>Clematis recta</i> se-me	+		+
	<i>Digitalis ambigua</i> se-me	+		+
	<i>Eryngium campestre</i> se-po	+	+	+
	<i>Erysimum pannonicum</i> se-po	+		
	<i>Euphorbia verrucosa</i>	+		
	<i>Geranium sanguineum</i> se-me	+	+	+
	<i>Helianthemum apemninum</i>	+	+	
	<i>H. canum</i>	+	+	
	<i>Lactuca perennis</i>	+	+	+
	<i>Linum tenuifolium</i>	+	+	
	<i>Hornungia (Hutchinsia) petraea</i>	+		
	<i>Jsatis tinctoria</i> se-me	+		+
	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>			
	<i>Ophrys muscifera</i>	+		+
	<i>Orchis militaris</i> curas mit stark. s-Vbtg.			+
	<i>O. purpureus</i>			+
	<i>Orobanche arenaria</i> se-po	+		
	<i>O. caryophyllacea</i>	+		
	<i>Polygala comosa</i>	+	+	+
	<i>Reseda luteola</i>	+		
	<i>Salvia verticillata</i>		+	
	<i>Saxifraga tridactylites</i> se-me	+		
	<i>Sisymbrium austriacum</i>	+		
	<i>Stachys rectus</i> s, po	+	+	
	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	+	+	+
<i>T. montanum</i>	+	+	+	
<i>Thlaspi montanum</i> se-so	+			
<i>Trifolium medium</i>				
<i>T. rubens</i> s-po			+	
Gräser	<i>Trinia glauca</i>		+	
	<i>Bromus erectus</i>	+	+	
	<i>Carex humilis</i> eu-sib, mit starker sub- med. Vbtg.	+	+	
	<i>Festuca glauca</i> se-me	+		
	<i>Melica ciliata nebrodensis</i> se-po	+		

		Offene Felsheide	Geschlossene Grasheide	Steppen- heidewald
Flechten	<i>Caloplaca fulgens</i> se-po	+		
	<i>Lecanora lentigera</i> se-po	+		
	<i>Toniaia coeruleo-nigricans</i>	+		
Moose	<i>Pleurochaete squarrosa</i>		+	
Östlich kontinentale Arten.				
Holz- gewächse	<i>Berberis vulgaris</i> (se) me-oste	+		+
	<i>Betula pendula (verrucosa)</i>		+	+
	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	+
	<i>Corylus Avellana</i>			+
	<i>Cotoneaster integerrima</i>	+	+	+
	<i>Lonicera Xylosteum</i>			+
	<i>Ligustrum vulgare</i> se-me-oste	+		+
	<i>Pirus communis</i> se-me-oste			+
	<i>Malus silvestris</i> se-me-oste			+
	<i>Quercus Robur</i> se-me-oste			+
	<i>Rhamnus cathartica</i>			+
	<i>Rosa canina</i>	+	+	+
	<i>R. spinosissima (pimpinellifolia)</i>	+	+	+
	<i>Tilia cordata</i>			+
	<i>Sorbus Aria</i>			+
	<i>Pinus silvestris eurasiatica</i>			+
Kräuter	<i>Achillea Millefolium</i>	+	+	+
	<i>Allium senescens</i>	+		+
	<i>Anemone silvestris</i>	+	+	+
	<i>Anthemis tinctoria</i>	+		+
	<i>Arabis hirsuta</i>	+		+
	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+		+
	<i>Artemisia campestris</i>	+		+
	<i>Asarum europaeum</i> eur.-altaisch			+
	<i>Asperula glauca</i>	+	+	+
	<i>Aster Amellus</i>	+	+	+
	<i>Aster Linosyris</i>	+	+	+
	<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+
	<i>Campanula glomerata</i>			+
	<i>C. persicifolia</i> eu-sib. Wald- steppenpfl.			+
	<i>Centauraea Scabiosa</i>	+	+	+
	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> eu-sib.			+
	<i>Cyananthum Vincetoxicum</i>	+	+	+
	<i>Cypripedium Calceolus</i>			+
	<i>Dictamnus albus</i> eu-sib. Wald- steppenpfl.			+
	<i>Epipactis atrorubens</i>	+		+
	<i>Euphorbia Cyprisias</i>	+	+	+
	<i>Fragaria vesca</i> eurasiatica.			+
	<i>F. viridis</i> eu-sib.	+		+
	<i>Galium boreale</i>			+
	<i>G. silvaticum</i> eurasiatica.			+
	<i>G. verum</i> eurosib.		+	+
	<i>Genista tinctoria</i>		+	+
	<i>Gymnadenia conopsea</i> eurasiatica.	+		+
	<i>Holosteum umbellatum</i>	+		+
	<i>Hypochoeris maculata</i>			+
	<i>Jnula hirta</i>	+		+
	<i>J. salicina</i>	+		+

		Offene Felsheide	Geschlossene Grasheide	Steppen- heidewald
	<i>Lathyrus vernus</i>			+
	e, westsib., altaisch			+
	<i>Melampyrum cristatum</i>			+
	<i>Medicago falcata</i>		+	+
	<i>Melilotus albus</i>	+		
	eu-sib.			
	<i>Onobrychis arenaria</i>	+	+	
	eu-sib.			
	<i>Ononis spinosa</i>		+	
	<i>Origanum vulgare</i>	+	+	+
	<i>Peucedanum Cervaria</i>		+	+
	} eu-sib. Wald- steppenpfl.			+
		<i>P. officinale</i>		+
	<i>Polygonatum officinale</i>			+
	Waldst.-Pfl.			
	<i>Potentilla arenaria</i>	+	+	+
	<i>Primula veris</i>			+
	<i>Veronica Teucrium</i>	+	+	+
	<i>Vicia tenuifolia</i>	+		
	eu-sib.-kont.			+
	<i>Viola hirta</i>			+
	<i>V. mirabilis</i>			+
	<i>Vincetoxicum officinale</i>	+	+	+
	<i>Ranunculus polyanthemus</i>			+
	eu-sib. Wald- steppenpfl.			
	<i>Serratula tinctoria</i>			+
	<i>Seseli Libanotis</i>			+
	eu-sib. Wald- steppenpfl.			
	<i>Silene nutans</i>			+
	eu-sib. Wald- steppenpfl.			
	<i>Thalictrum minus</i>	+	+	+
	<i>Thesium bavarum</i>			+
	e-pont.			
	<i>Th. Linophyllum</i>	+	+	+
	e-kont.			
	<i>Thymus Serpyllum</i>	+	+	+
	<i>Trifolium montanum</i>			+
	<i>Avena (Helictotrichon) pratensis</i>	+	+	+
Gräser	<i>Brachypodium pinnatum</i>			+
	Waldsteppen- gras	+	+	+
	<i>Br. silvaticum</i>			+
	<i>Bromus inermis</i>			+
	<i>Festuca sulcata</i>	+		
	<i>F. ovina ssp. duriuscula</i>		+	+
	<i>Koeleria gracilis</i>	+	+	+
	<i>Melica picta</i>			+
	<i>Phleum Boehmeri</i>	+	+	
	<i>Stipa capillata</i>	+	+	
	<i>St. pennata</i>	+		
Moose	<i>Thuidium abietinum</i>	+	+	
	<i>Tortula ruralis</i>	+		
	<i>Rhytidium rugosum</i>	+	+	
	<i>Camptothecium lutescens</i>		+	
	<i>Hylocomium triquetrum</i>			+
	<i>Pleurozium Schreberi</i>			+
	<i>Scleropodium purum</i>			+
	Zirkumpolare Arten.			
Kräuter	<i>Anemone nemorosa</i>			+
	<i>Clinopodium vulgare</i>			+
	<i>Convallaria majalis</i>			+
	euras.-nord- am.			
	<i>Convolvulus arvensis</i>	+		+
	<i>Solidago Virgaurea</i>	+		+

+ } St.H.
+ } Kiefern-
+ } wald

		Offene Felsheide	Geschlossene Grasheide	Steppenheidewald
Gehölze	<i>Taraxacum laevigatum</i> = <i>corniculatum</i>			+
	<i>Populus tremula</i>			+
	<i>Viburnum Opulus</i>			+
Gräser	<i>Poa compressa</i>			+
	<i>Poa pratensis</i> var. <i>angustifolia</i>		+	+
Zirkumpolare Moose.				
	<i>Anomodon viticulosus</i>		+ Benedictushöhe nach Ade	+ (schattig!)
	<i>Barbula fallax</i>			
	<i>Ceratodon purpureus</i>	+	+	+
	<i>Eurhynchium striatum</i>			+
	<i>Fissidens taxifolius</i>			+
	<i>Grimmia pulvinata</i>	+ an Steinen		+
	<i>Hylocomium cupressiforme</i> , nach Ade auch die Form <i>elatum</i>			+
	<i>H. splendens</i>			+
	<i>Madotheca Baueri</i>			+ (schattig)
	<i>Neckera complanata</i>			
	<i>Orthotrichum anomalum</i>	+		
	<i>Rhacomitrium canescens</i>	+		
	<i>Schistidium apocarpum</i>	+		
	<i>Thuidium tamariscinum</i>	+		
Dealpine Arten.				
Gräser	<i>Sesleria coerulea</i>	+	+	+
	<i>Carex ornithopoda</i>			+
Flechten	<i>Psora decipiens</i> subar.-alp.	+		
Moose	<i>Chrysohypnum chrysophyllum</i>	+		
	<i>Ctenidium molluscum</i>	+	+	
	<i>Tortella inclinata</i> subar.-mo—subalp.	+	+	
Luftalge	<i>Trentepohlia aurea</i>	+ (Schattenlage)		
Europäische Arten.				
Holzgewächse	<i>Acer Pseudoplatanus</i> me, se—mo			+
	<i>A. campestre</i> me—se			+
	<i>Fagus silvatica</i> me—se—mo (subatl.)			+
	<i>Hedera Helix</i>			+
	<i>Carpinus Betulus</i> me—so—e			+
	<i>Genista germanica</i>		+	+
	<i>Pinus silvestris</i> euras.	+	+	+
	<i>Prunus spinosa</i>	+	+	+
	<i>Sorbus aucuparia</i>	+	+	
	<i>Quercus sessiliflora</i>			+
Kräuter	<i>Actaea spicata</i> euras.			+
	<i>Anthyllis Vulneraria</i> me—se—mo	+	+	+
	<i>Alyssum alyssoides</i>	+		
	<i>Buphthalmum salicifolium</i> me—mo—alp.		+	+
	<i>Carlina acaulis</i> e	+	+	+
	<i>G. vulgaris</i> eu—sib	+		+
	<i>Cephalanthera grandiflora</i>		+	+
	<i>Cirsium acaule</i>		+	
	<i>Dianthus Carthusianorum</i>	+	+	
	<i>Echium vulgare</i> me—se	+	+	

		Offene Felsheide	Geschlossene Grasheide	Steppen- heidewald
Gräser	<i>Galium Mollugo</i>	+	+	
	<i>Gentiana ciliata</i> me-se-mo	+	+	+
	<i>G. germanica</i> me		+	+
	<i>Helianthemum nummularium</i> me-se-mo		+	+
	<i>Hieracium florentinum</i>	+		
	<i>H. murorum</i>	+	+	
	<i>H. Pilosella</i>	+	+	
	<i>H. pallidum</i> ssp. <i>Kalmutinum</i>	+		
	<i>H. vulgatum</i>	+	+	
	<i>H. Schmidtii</i>	+		
	<i>Hippocrepis comosa</i> me-se-mo	+	+	+
	<i>Laserpitium latifolium</i>	+		+
	<i>Lathyrus niger</i>			+
	<i>Leontodon hispidus</i>			
	<i>Linum catharticum</i>	+		
	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+
	<i>Melampyrum pratense</i>	+		+
	<i>M. arvense</i>			+
	<i>Mercurialis perennis</i>			+
	<i>Ononis repens</i>		+	+
	<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	+
	<i>Plantago media</i>	+	+	+
	<i>Polygala amara</i> me-se-mo	+		+
	<i>Prunella grandiflora</i> e-mo-subalp.		+	+
	<i>Potentilla verna</i>	+	+	+
	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+
	<i>Salvia pratensis</i> me-se	+	+	+
	<i>Satureja Acinos</i>	+	+	+
	<i>Scabiosa Columbaria</i>	+	+	
	<i>Sedum mite und acre</i>	+	+	+
	<i>Stachys officinalis (Betonica)</i>			+
	<i>Valeriana officinalis</i>			+
	<i>Briza media</i>		+	+
	<i>Carex montana</i>			+
	<i>Carex glauca (flacca)</i>		+	+
	<i>Dactylis glomerata</i>			+
<i>Festuca ovina</i>	+	+	+	
<i>Koeleria cristata</i> me-se-mo		+	+	
<i>Melica nutans</i>			+	
<i>M. uniflora</i>			+	

Die Faunenelemente der bemerkenswertesten Arten der mainfränkischen Wellenkalksteppe.

Wohl ist es möglich, nahezu vollständige Florenlisten und pflanzensoziologische Tabellen aufzustellen, aber wir sind noch weit entfernt, soziologische Tierlisten in entsprechender Vollständigkeit zu bringen. Ich habe mich bemüht, dem derzeitigen Stand der faunistischen Forschung Rechnung zu tragen und wenigstens die **Leitarten** bzw. **bemerkenswertesten** Arten der bisher untersuchten Tierklassen, diese — soweit das möglich war — in ihrer soziologischen Wertigkeit und in ihrem Verhältnis zur Pflanzenwelt aufzuführen. Die Liste der Faunenelemente unter diesen Tieren läßt den großen Anteil an **südlichen** sowie **südlich-kontinentalen** Arten bei Gradflüglern, Käfern, Bienen, Schmetterlingen, Wanzen, Fliegen und Spinnen erkennen. Das Maintal wurde vom Rheine her wie auch über die Wellenkalkverbindung an den Talflanken des Neckars und der Tauber stark beeinflusst. Das Maintal bildet die Nordgrenze für den Wegebock *Dorcadium fuliginator* und für den Trichterwickler *Rhynchites pubescens*. Es ist aber auffallend, daß unter den Leitarten der Felsschnecken nur zwei südliche, dagegen drei östliche, drei westliche und vier zirkumpolar-holaraktische Arten vertreten sind.

Die Faunenelemente der tierischen Leitarten.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Gastropoda Schnecken	Myriopoda Tausendfüße	Orthoptera Gradhügler	Hemiptera Rhyndiola Schnabelkerf	Coleoptera Käfer	Hymenoptera Hautflügler	Formicidae Ameisen	Diptera Zweiflügler	Neuroptera Netzflügler	Lepidoptera Schmetterlinge	Arachnoidea Spinnen	Reptilia Kriechtiere	Aves Vögel	Mammalia Säuger
I südliche Arten se-me, s, se	2		4	6	22	25		4	1	8	21		8	1
II südlich-kontinentale Arten			2		5	7				6			2	
III östlich-kontinentale Arten k, oc-me, so-me, curas.	3		10		1	5							9	5
IV europäische (e) Arten		1	5		2	10	6			1		1	22	6
V mitteleuropäische Art. me, md-sd			3		13	5						2	3	4
VI nordisch-alpine Arten		1				2						2 no-mo		
VII zirkumpolar-holar- tische Arten	4													
VIII westliche Arten	3		4			1								
IX allgemein verbreitete Arten			3	20	15	20		2		4	10			

Die Untersuchungsmethoden.

Jch verweise im einzelnen auf meine Erfurter Akademieschrift *Landschaftsbiologie* (1937). Wir verwenden für die Aufstellung pflanzensoziologischer Listen in Anlehnung an Braun-Blaquet eine Schätzungsmethode, die sowohl den Deckungsgrad als auch die Häufigkeit (Stückzahl) angibt.

- + bedeutet spärlich vorhanden, Deckungsgrad gering;
- 1 bedeutet reichlich vorhanden, Deckungsgrad gering;
- 2 bedeutet sehr zahlreich vorhanden, bis $\frac{1}{4}$ der Untersuchungsfläche deckend;
- 3 bedeutet Stückzahl beliebig, Deckung: $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$;
- 4 bedeutet Stückzahl beliebig, Deckung: $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$;
- 5 bedeutet Stückzahl beliebig, mehr als $\frac{3}{4}$.

Wir unterscheiden:

1. **Leit- oder Charakterarten:** das sind solche, die entweder nur hier zu finden oder hier regelmäßig und in größerer Menge als in anderen Gemeinschaften auftreten.
2. **Vorherrschende Arten:** das sind solche, die in besonders großer Zahl auftreten und das Gesamtbild der Lebensgemeinschaft wesentlich bestimmen. Nach ihnen wird die Gemeinschaft benannt.
3. **Häufige Begleiter.**
4. **Zufällige Arten.**

Die beiden großen Pflanzenvereine der Wellenkalk- Steppenheide

I. Die Grasheiden

1. Die offene Felsheide warmtrockener Hänge

a) Erd- und Steinkrustengesellschaften

1. Epilithische Lichenosa, Felsanwohnergemeinschaften

Verrucaria nigrescens-A., Schwarze Warzenflechten-A.

m	<i>Schistidium apocarpum</i>	+
f	<i>Blastenia rupestris</i>	+
	<i>Collema pulposum</i>	+
	<i>Dermatocarpon miniatum</i>	+
	<i>Placynthium nigrum</i>	1
	<i>Verrucaria nigrescens</i>	2

Eine sehr bezeichnende und weitverbreitete Gesellschaft der Stirnfläche des fränkischen Wellenkalkes, besonders seiner harten Bänke, an denen die A. großflächig in schwarzen Krusten mit aufsitzenden zierlichen Rosetten von *Dermatocarpon* auftritt.

Lecanora (Placodium) subcircinata-A.

Mit großer Regelmäßigkeit erscheint die A. da, wo der Schaumkalk in \pm breiten Zenitflächen ansteht, in Beständen bis zu $\frac{1}{2}$ qm; sie bildet hier eine bemerkenswerte Krustenflechtengesellschaft, in welcher *Lecanora subcircinata* mit *L. dispersa*, *Rinodina Bischoffii*, *Verrucaria nigrescens*, *Caloplaca pyracea*, *Collema furvum* und der Alge *Cystococcus humicola* vergesellschaftet ist.

2. Endolithophyten- oder Felsinwohner-Gesellschaft

Phagolithophytengesellschaft kalklösender Felsinwohner

Verrucaria calciseda-nigrescens-A.

f	<i>Blastenia rupestris</i>	+
	<i>Caloplaca pyracea</i>	+
	<i>Lecanora (Aspicilia) contorta</i>	+
	<i>Verrucaria calciseda</i>	3
	<i>V. nigrescens</i>	1

Die A. ist charakteristisch für den Wellenkalk sowohl harter Bänke als auch des Grobschuttes (25—2 cm Durchmesser).

Aufnahme: Schaumkalk zwischen Thüngersheim und Retzbach.

Die Bunte Flechtengesellschaft (Alvarvegetation)

		1	2	Areal
ZSt	<i>Helianthemum apeminum</i>	+	+	s
	<i>H. canum</i>	+	+	s
	<i>Prunus spinosa</i> -Krüppel	+	+	c
	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	+	1	s
	<i>T. montanum</i>	+	+	s
k	<i>Anemone Pulsatilla</i>	+	+	se, me
	<i>Anthyllis Vulneraria</i>	+	+	e
	<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	se, me
	<i>Erophila praecox</i> (Krockeri)	+		s
	<i>Euphorbia Cyparissias</i>	+	+	k
	<i>Helianthemum nummularium</i>		+	e
	<i>Hieracium Pilosella</i>	+	+	e
	<i>Helichrysum arenarium</i>	+	+	e
	<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+	se, me, mo
	<i>Holosteum umbellatum</i>			e
	<i>Leontodon hispidus</i>	+	+	e
	<i>Linum catharticum</i>	+	+	e
	<i>L. tenuifolium</i>	+	+	s
	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	e
	<i>Onobrychis arenaria</i>	+	+	k
	<i>Potentilla arenaria</i>	1	2—3	k, s
	<i>P. verna</i>	1	+	e
	<i>Prunella grandiflora</i>	+	1	c
	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	k
	<i>Saxifraga tridactylites</i>		+	se, me
	<i>Thalictrum minus</i>	+		k
	<i>Thymus Serpyllum praecox</i>	+	1—2	k
	<i>Trinia glauca</i>	+	+	s
h	<i>Arrhenatherum elatius</i>	+		e
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		+	e
	<i>Carex humilis</i>	+	+	k, eu-sib
	<i>Festuca glauca</i>			s, se-me
		+	+	s
	<i>F. sulcata</i>	1	1	k, po
	<i>Helictotrichon (Avena) pratensis</i>	+	+	k
	<i>Koeleria gracilis</i>	+	+	k
m	<i>Ditrichum flexicaule</i>	+	+	k
	<i>Pleurochaete squarrosa</i>	+	+	s
	<i>Thuidium abietinum</i>	+	+	k
	<i>Tortella inclinata</i>	1	1	subarkt.-alp.
	<i>Tortula revolvens</i>	+	+	k
f	<i>Caloplaca fulgens</i>	+	+	se-po
	<i>Diploschistes scruposus</i>	+	+	s
	<i>Cladonia endiviaefolia</i>	+	+	sw
	<i>Lecanora lentigera</i>	+	+	s-po
	<i>Lecidea (Psora) decipiens</i>	+	+	arkt.-alp.
	<i>Toninia coeruleonigricans</i>	1	+	s
Alge	<i>Cylindrocystis crassa</i>	+		

Nr. 1: auf dem Kalbensteinplateau;

Nr. 2: auf der Verebnung unterhalb des Saubürzels zwischen Karlstadt und Stetten ganz geringe Neigung, reich an grobem, mittlerem und feinem Skelett.

Die Gesellschaft zeigt Anklänge an eine spezifisch nordische Vegetationsform, die Alvarvegetation, die für die Silurkalkgebiete Gotlands und Ölands charakteristisch ist. Besonders bemerkenswert ist das ± häufige und regelmäßige Auftreten erdbewohnender Krustenflechten in der offenen Vegetation: *Caloplaca fulgens*, *Lecanora lentigera*, *Lecidea decipiens*, *Toninia coeruleonigricans* sowie einiger Strauchflechten. Voraussetzung für die Bildung von Alvarvegetation sind nach D u R i e t z (1923, S. 19; 1925, S. 32): 1. „Horizontal geschichteter, ± spaltenfreier und undurchlässiger mergeliger Kalkstein, über welchem sich das Wasser während der feuchteren Jahreszeit ansammelt und die spärliche Erdkrume ganz durchtränkt; in diesen halbflüssigen Massen finden die bekannten Auffrierungserscheinungen statt, welche die charakteristische Alvarvegetation bedingen.“ 2. Kalttemperiertes, ziemlich kontinentales Klima mit strengen Wintern und heißen Sommern. Ähnliches läßt sich auch über die Ökologie der Standorte der erwähnten fränkischen Alvarfragmente aussagen. Bodenstruktur: eine Kiesschicht aus zahlreichen Kalksteinbrocken von Nußgröße und darunter, dazwischen mergelige Feinerde. An beiden Standorten unserer Aufnahmen ist es ein horizontal gelagerter, ± spaltenfreier Mergelboden mit dünner Kiesschicht. Die kleinen Kalksteinbröckchen sind von gewöhnlichen Krustenflechten (*Lecanora contorta*, *Verrucaria nigrescens*) überzogen. Auf den genannten fränkischen Böden sammelt sich in der feuchten Jahreszeit das Wasser und durchtränkt den Mergelboden. So kommt es auch hier zu Auffrierungserscheinungen, wenn auch in einem geringeren Ausmaß. Ich habe die sehr bemerkenswerte Pflanzengesellschaft erstmals (1926 vom oberen Werragebiet, 1930 von Mitteldeutschland) beschrieben. H. R e i m e r s gab 1937 und 1940 eine eingehende Beschreibung der „Bunten Flechtengesellschaft“ auf Zechsteingips und vom Südrand des Kyffhäusers, ebenso S u z a 1937 und H. M e u s e l 1937 und 1939. A d e (briefl. Mitt. v. 5. 2. 47) nennt als weitere Standorte der Bunten Flechtengesellschaft („Alvar“) das Volkenbergspalteau (Westseite), Ruine Homburg (Ostseite), Ammersfelder Höhe zwischen Gössenheim und Aschfeld (hier mit *Adonis vernalis*), Neuenberg bei Thüngersheim, einzelne Stellen an der rechten Talwand des Retzbachtales.

b) Hartgrasgesellschaften

Die Blaugrashalde, *Sesleria coerulea calcarea* - A.

		1	2	3	4	5	6	Areal
St	<i>Berberis vulgaris</i>				1			k
	<i>Cornus sanguinea</i>	1	+	2	1	+	1	k
	<i>Cotoneaster integerrima</i>			1	1	+	1	k
	<i>Ligustrum vulgare</i>				1			k
	<i>Pirus communis</i>		+	+	+		+	k
	<i>Prunus spinosa</i>	1	+	1			1	e
ZSt	<i>Rhamnus cathartica</i>						+	k
	<i>Clematis recta</i>			1			+	s
	<i>Helianthemum apenninum</i>	1				+	+	s
	<i>H. canum</i>	1				+	+	s
	<i>Prunus spinosa</i>		+	+	1	1	+	e
	<i>Rosa spinosissima</i>	1			1	1	+	k
k	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	1	+	1	1	1	+	s
	<i>T. montanum</i>	1	+	1	1	1	+	s
	<i>Achillea Millefolium</i>		+	+				k
	<i>Allium sphaerocephalum</i>					1	+	k
	<i>Anemone Pulsatilla (grandis)</i>		+		+	+	+	se-me
	<i>Anthericum Liliago</i>	1			1	1	1	s
	<i>A. ramosum</i>	1	1	1	1	1	1	s
	<i>Asperula cynanchica</i>	1	+	+	+	+	+	s
	<i>A. glauca</i>	1	+	+	+	+	+	k
	<i>Aster Amellus</i>	+	+	1	1	1	1	k
	<i>A. Linosyris</i>	1	1	+	+	+	+	k
	<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	+	+	+	k
	<i>Centaurea Scabiosa</i>	+	+	+	+	+	+	k
	<i>Coronilla coronata</i>			+	+	+	+	s
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	z	
<i>Cynanchum Vincetoxicum</i>	1	+	+	+	+	+	k	

		1	2	3	4	5	6	Areal
	<i>Dictamnus albus</i>			+				k Waldstep- penpflanze
	<i>Echium vulgare</i>			+	+	+	+	e
	<i>Epipactis atrorubens</i>					+	+	k
	<i>Euphorbia Cyparissias</i>	+	+	+	+	+	+	k
	<i>Erysimum pannonicum</i>			+			+	s, po
	<i>Geranium sanguineum</i>	1	1	1			1	s se-me
	<i>Helianthemum nummularium</i>		1	+			+	e
	<i>Hieracium florentinum</i>		+		+			e
	<i>H. pallidum</i> ssp. <i>Kalmutinum</i>					+	+	e
	<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+	+	+	+	+	c se-mo-me
	<i>Jnula hirta</i>	+	+	+		+	+	k
	<i>Lactuca perennis</i>	+	+	+	+	+	+	s
	<i>Linum tenuifolium</i>	+	+	+	+	+	+	s
	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	+	+	e
	<i>Orobanche alsatica</i>				+	+		k, po
	<i>Origanum vulgare</i>	+	+	+				k
	<i>Peucedanum Cervaria</i>	1	1	1	1	1	1	k, eu-sib. k.
	<i>Pimpinella Saxifraga</i>	+	+	+	+	+	+	e
	<i>Potentilla arenaria</i>	1		+	+	+	1	e-k
	<i>P. verna</i>					+	+	e
	<i>Prunella grandiflora</i>	+		+			+	e, mo, suba.
	<i>Salvia pratensis</i>	1	+	+	+	+	+	me, se
	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	+	+	+	e
	<i>Seseli Libanotis</i>	+	+	+	1		+	k, eurosibir.
								Waldstep- penpflanze
	<i>Stachys rectus</i>	+	+	+	+	+	+	s, po
	<i>Thalictrum minus</i>	1	+	+	+	1	1	k
	<i>Thymus praecox</i>	1	+	+	+	+	+	k
h	<i>Brachypodium pinnatum</i>			1		+		k, eu-sib.
								Waldstep- pengras
	<i>Carex humilis</i>	1	+	1		1	+	k, eu-sib.
	<i>Festuca glauca</i>	1		1		1	+	s, se-me
	<i>F. sulcata</i>	1					+	k, po
	<i>Koeleria gracilis</i>		+			+	+	k
	<i>Sesleria coerulea</i> f. <i>calcarea</i>	3	3	3	3	3	3	dealp.
	<i>St. pulcherrima</i> (<i>pennata</i> , ssp. <i>mediterranea</i>)	+		1	+	+	+	k
	<i>Stipa Joannis</i>	+	+		+			k
m	<i>Hylocomium rugosum</i>		1			1		k
	<i>Tortella inclinata</i>	1	1	+	+	+	+	subarkt-alp.
f	<i>Cladonia endiviaefolia</i>		1			+	+	sw

Aufnahme 1: Ma ingestell, feinerdereicher Wellenkalkschotter, Südneigung: 20—25°; 50% Karbonatgehalt; 40% Bedeckung.

Aufnahme 2: Ravensburg bei Veitshöchheim; Karbonatgehalt: 52%; 40% Bedeckung; hier hat *Hutchinsia petraea* in Begleitung von *Saxifraga tridactylites* und *Erophila praecox* einen seltenen Standort.

Aufnahme 3: Am Südhang unter dem Tiertalberg zwischen Thüngersheim und Retzbach; 40—50° Hanglage; Karbonatgehalt: 55% (Kraus); reiches Vorkommen von *Stipa pennata*, *Dictamnus albus* und *Cornus sanguinea*.

Aufnahme 4—6: Am Krainberg und Kalbenstein; Karbonatgehalt unter der Schaumkalkbank 65% nach Kraus.

An Zufälligen wurden notiert: *Sorbus Aria* (k), *Viburnum Lantana* (s), *Pinus silvestris* (euras.), *Ononis spinosa* (eu-sib.), *Carlina vulgaris* (eu-sib.), *Cirsium acaule* (e), *Coronilla varia* (s), *Eryngium campestre* (s), *Hieracium umbellatum* (e), *H. Bauhini* (e), *Melilotus albus* (eu-sib.), *Onobrychis arenaria* (k),

Polygonatum officinale (eu-sib. Waldsteppenpflanze), *Reseda lutea* (se-med), *Sisymbrium austriacum* (s), *Solidago Virgaurea* (e), *Thesium Linophyllum* (e-k), *Melica ciliata nebrodensis* (s, po), *Stipa capillata* (k); f.: *Caloplaca fulgens* (s, po), *Psora decipiens* (subarkt.-alp.).

Ökologie der Blaugrashalde.

Über die Ökologie der mainfränkischen Blaugrashalde liegen die klassischen Untersuchungen von K r a u s, die Untersuchungen von S c h a n d e r l und V o l k vor. Die *Sesleria*-Gesellschaft und ihre Ökologie wurde von A. K e r n e r (1863 S. 325), R. G r a d m a n n (1898, 1936), C. S c h r ö t e r (1926), E. R ü b e l (1912), D u R i e t z (1924 S. 82), P a l m g r e n (nach D u R i e t z 1925), E. K a i s e r (1926, 1930, 1937), K. G a u c k l e r (1938) und H. M e u s e l (1936, 1938) beschrieben.

Das Blaugras bildet in allen deutschen Muschelkalkgebieten eine bemerkenswerte Gesellschaft der Halden und Schotterlehnen. Die Haldenbildung ist da am ausgeprägtesten, wo über dem Wellenkalk noch eine Staffel aus Hauptmuschelkalk sitzt, der hauptsächlich das Verwitterungsmaterial geliefert hat. Das ist am Ravensberg bei Veitshöchheim, am Tiertalberg bei Thüngersheim und am Roßtalberg zwischen Retzbach und Karlstadt der Fall, wo die *Sesleria*-Halden Vorzeiformen darstellen. Zwischen Karlstadt und Gambach fehlen die „gerundeten, wie Kissen angeschwollenen“ stättlichen Halden, weil die Muschelkalkstaffel fehlt (K r a u s). Hier besiedelt das Blaugras die Schotterlehnen unter den harten Gesteinsbänken, namentlich unter den Schaumkalkbänken. Halde und Schotterlehne bestehen aus grobem Trümmer- und mehrlartigem Feinschutt. Der Karbonatgehalt dieser Böden zwischen Veitshöchheim und Gambach schwankt zwischen 45 v. H. (K r a u s) und 55 v. H. (K r a u s). Wo, wie am Falkengraben, von oben entkalkte Löß- und Verwitterungserde der Mergelschiefer und Zellendolomite herabgeschwemmt wurde, kann der Karbonatgehalt auf 20 v. H. und weniger zurückgehen. Dann tritt an die Stelle des Blaugrases oft die Fiederzwenke. Doch kann das Blaugras vereinzelt auch noch bei 10 v. H. Karbonatgehalt auftreten wie auf kalküberrolltem Rötboden im Main-, Werra- und Saaletal. Das Blaugras ist nach Schröter eine unserer kalkstetesten Pflanzen. Es beansprucht eine genügende Menge Feinerde und überläßt feinerdearmen Schotterboden dem Blauschwingel oder dem Gamandersträuchlein (*Teucrium chamaedrys*). *Sesleria*-Boden enthält durchschnittlich 50 v. H. Grob- und 50 v. H. mehrlartige Feinerde. Dann verankert die *Sesleria* ihre Sproßteile durch eine in die tieferen, feuchten Erdschichten und von Feinschutt erfüllten Gesteinsklüfte gehende dickverschleimte Triebwurzel. Die Wurzel kann eine Länge von 65 cm, wie am Tiertalberge, nach M e u s e l sogar von 80 cm erreichen. Die südlichen und südwestlichen Hänge sind die heißesten Böden des Maintales. Hier schmilzt der Schnee an sonnigen Tagen am schnellsten ab, und hier werden schon in der Blütezeit des Blaugrases hohe Wärmegrade erzeugt (am 28. 3. 06 14.30: 19,6° LT; auf dem Plateau: 21°; am Hang: 31,1° C nach K r a u s). Blaugrasboden ist nach S e i f e r t und V o l k humusarmer Rohboden. S e i f e r t stellte im Saaletal bei Jena fest: im Blaugrashorst 1 v. H., im Erdseggenrasen: 3—4 v. H. und im *Stipa*-Rasen: 4—6 v. H. Humusstoffe. Da der Boden des Blaugrases arm an Quellkörpern ist, so sind (nach V o l k) auch seine Saugkräfte gering, geringer als im Erdseggenrasen.

Halden und Schotterböden sind bewegliche, verschiebbare Böden, die nur in warmtrockener Jahreszeit zur Ruhe kommen, wenn die Feinerde zementartig verhärtet. Im Winter aber kommt der Boden infolge Auflockerung durch Fröste und durch starke Durchfeuchtung in stete Bewegung. Die *Sesleria* vermag diese Böden, die bis 40° Hangneigung aufweisen, bei Thüngersheim sogar 50°, zu besiedeln und zu befestigen. Der einzelne Horst besteht aus einem Büschel bogenförmig gekrümmter, dickbescheideter Halme, die ihre Spitzen bergabwärts richten. So fängt sie mit dem Rücken ihrer Halme kriechenden Schutt und abgeschwemmte Erde auf.

An sonnigen Halden und Schotterlehnen ist die Blaugrasgesellschaft immer offen, an den schattigen Lagen kommt es zu wiesenartigem Zusammenschluß (zur „moosreichen *Sesleriawiese*“, E. K a i s e r). **Wassergehalt des Blaugrasbodens.** V o l k hat auf Grund dreijähriger Beobachtungen im Sommer in 2—10 cm Tiefe 15—180 ccm Wasser im Liter Boden und eine mittlere Wasserkapazität von 37,4 Vol.-Prozent festgestellt. „Wir sind berechtigt, anzunehmen, daß von 30—40 cm an der Boden — bei den bei uns üblichen Trockenperioden — überhaupt nicht austrocknet“ (V o l k S. 71).

Das Wurzelwerk des Blaugrases und seiner Begleiter ist auf verschiedene Bodenschichten verteilt, wie die Untersuchungen Volks gezeigt haben. Moose und Flechten gehören einer obersten, nur wenige Zentimeter mächtigen Schicht an, die in der wärmeren Jahreszeit austrocknet. Ein großer Teil unserer Steppenpflanzen gehört einer mittleren, 30—45 cm mächtigen Schicht an, die nur in ungewöhnlich langen Trockenzeiten austrocknet. Das Blaugras kann ihr angehören (V o l k), kann aber auch bis zu 65 cm Tiefe, nach M e u s e l sogar bis 80 cm Tiefe vorstoßen. Bei beginnendem Wassermangel können diese Pflanzen die Verdunstung stark einschränken, und sie weisen große Schwankungen in der Zellsaftkonzentration und in ihrem osmotischen Wert auf (V o l k). Das Blaugras faltet in der sommerlichen Trockenheit seine Blätter sehr fest. Ältere sterben ab und bilden einen Verdunstungsschutz um die jüngeren Blätter (sog. Tunika). Durch die Faltung wird

die Blattfläche auf die Hälfte reduziert und eine windstille Rinne gebildet, in welcher die Spaltöffnungen liegen. Die Blattaußenseite ist spaltenlos und obendrein stark kutikularisiert. Auch *Bupleurum falcatum* rollt seine Blätter nach oben ein. Die beiden südlichen *Helianthemum* (*apenninum* und *canum*) und die beiden *Teucria* (*Chamaedrys* und *montanum*) stoßen ältere Blätter ab und klappen die jüngeren hoch, so daß die weißfilzige Blattunterseite nach oben zu liegen kommt. Auch die Graslilie rollt ihre Blätter ein und wirft wie *Lactuca perennis* ältere Blätter ab. Außerdem ist das Graslilienblatt dickfleischig. *Geranium sanguineum* ist wurzelsukkulant, besitzt also in der Wurzel Wasserspeicher. Viele erhöhen auch ihre Zellstoffkonzentration und damit ihren osmotischen Wert. *Potentilla arenaria* erreicht 81, Hufeisenklee 70—75 Atmosphären. Diese Pflanze wirft ihre Blätter ab und erzeugt neue, kleinere, mit dicker Kutikula, sog. Trockenheitsblätter. Sie weist also morphologische und physiologische Anpassungen an Trockenheit auf (Volk).

Eine dritte Gruppe von Trockenpflanzen sendet ihre Hauptwurzel oder größeren Seitenwurzeln in große Tiefen von 1—2 m, bildet aber daneben feine, reich verästelte Seitenwurzeln, die sich in der mittleren Bodenschicht verankern.

Eine vierte Gruppe sendet ihre Wurzeln nur in Tiefen von 1—2 m, z. B. *Lactuca perennis*, *Seseli Libanotis*, *Eryngium campestre*. Sie weisen keine starken Schwankungen in der Zellstoff-Konzentration und des osmotischen Wertes auf (n. Volk).

Das Blaugras bildet in Mainfranken die Rasse *calcaria* oder *varia* v. Wettst. und gehört seiner Hauptverbreitung nach zum dealpinen Florenelement. Seine Gesellschaft setzt sich zusammen aus: **europäischen Arten:** Hornklee, Hufeisenklee, gem. Sonnenröschen, Pimpinelle, Prunelle, Wundklee, Natternkopf, Habichtskräuter, Frühlingsfingerkraut, Skabiose;

submediterranen, südlichen Arten: Bergschildkraut, Küchenschelle, beide Graslilien, Hügelmeister, Bergkronwicke, bunte Kronwicke, Aufrechte Waldrebe, Wohlriechender Schotendotter, Apenninen- und Graufilziges Sonnenröschen, Feldmannstreu distel, Steingemskresse (*Hutchinsia*), Sommerwurz, Schopfiges Kreuzblümchen, Aufrechter Ziest, Wilde Resede, Österreichische Rauke, Gamandersträuchlein, Blutstorchschnabel, Ausdauernder Felsen-Lattich;

kontinentalen, östlichen Arten: Fiederzwenke, Wiesenhafer, Schlanke Kammschmiele, Böhmersches Lieschgras, beide Haarpfriemengräser, Berglauch, beide A stern, Beifuß, Hasenohr, Schwalbenwurz, Braune Sumpfwurz, Zypressenwolfsmilch, Behaarter Alant, Sandfingerkraut, Wiesensalbei, Bergsesel, Kleine Wiesenraute, Heideleinblatt (*Thesium Linophyllum*), Thymian; sowie der **zirkumpolaren Goldrute.**

Die Blaugrashalde ist also eine xerotherme Felsflurgesellschaft, die sich aus dem bestandbildenden dealpinen Hartgras sowie aus zahlreichen südlichen und östlichen Arten zusammensetzt.

Blauschwingelheide, Festuca glauca-A. (Aufn. 1 u. 2), Wimperperlgrasflur, Melica ciliata-A. (Aufn. 3 u. 4)

		1	2	3	4	
ZSt	<i>Helianthemum apenninum</i>	+	1	+		s
	<i>H. canum</i>	+	+			s
	<i>Prunus spinus</i>	1				c
	<i>Rosa spinosissima</i>	1	+			k
	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	1	1	1	1	s
	<i>T. montanum</i>	1	+	+		s
k	<i>Allium senescens</i>		+	+		s
	<i>Alyssum Alyssoides</i>			+		e
	<i>A. montanum</i>		+			s, po
	<i>Anthericum Liliago</i>		+			s
	<i>A. ramosum</i>	1	1			s
	<i>Anthemis tinctoria</i>			+	+	k
	<i>Arenaria serpyllifolia</i>		+	+	+	k
	<i>Asperula Cynanchica</i>	+	+			se-me
	<i>A. glauca</i>				1	k
	<i>Artemisia campestris</i>		+	+		k
	<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+		k
	<i>Centaurea Scabiosa</i>				1	k
	<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+			z
	<i>Echium vulgare</i>	+	+		+	e (me-se)
	<i>Erysimum pannonicum (odoratum)</i>				+	se-po
	<i>Euphorbia Cyparissias</i>	+	+	+		k
	<i>Helianthemum nummularium</i>		+			e, me, se-mo
	<i>Hieracium Kalmutinum</i>	+				e

		1	2	3	4	
	<i>Hieracium Pilosella</i>		+			e
	<i>Hornungia (Hutchinsia) petraea</i>		+			s
	<i>Jsatis tinctoria</i>				+	se-me
	<i>Lactuca perennis</i>	+	+		+	s
	<i>Medicago falcata</i>			+		k
	<i>Peucedanum Cervaria</i>	1	1			k
	<i>Pimpinella Saxifraga</i>			+	+	e
	<i>Potentilla arenaria</i>	+	+	+		k
	<i>Satureja Acinos</i>			+	+	e
	<i>Saxifraga tridactylites</i>			+		se-me
	<i>Scabiosa Columbaria</i>	+	+			e
	<i>Sedum acre</i>			+	+	e
	<i>Stachys rectus</i>			+	+	s
	<i>Teucrium Botrys</i>			+		s
	<i>Thalictrum minus</i>			+		k
	<i>Thymus praecox</i>	+	1	1		k
	<i>Verbascum Lychnitis</i>				+	e
h	<i>Brachypodium pinnatum</i>			+	+	eu-sib.W. St. Pfl.
	<i>Festuca glauca</i>					se-me
	<i>Sesleria coerulea</i> f. <i>calcareae</i>	2	2	+		dealp.
	<i>Melica ciliata</i> f. <i>nebrodensis</i>	1	+			se-po
	<i>Stipa pulcherrima</i> (<i>pennata</i> ssp. <i>mediterranea</i>)	+	+	3	2	k
	<i>St. Joannis</i>			+	1	k
m	<i>Camptothecium lutescens</i>			+		k
	<i>Thuidium abietinum</i>			1		k

Blauschwingelheide.

Aufnahme 1: Am Falkengraben auf vorspringendem Felsgesims; feinerdereich und tiefgründig; Aufnahme 2: Am Kalbenstein in der Schotterlehne; flachgründig.

Im dem Feinschutt sind die Wurzeln der Blauschwingelhorste wie auch seiner Genossen verankert. Nur der Beifuß ist Tiefwurzler und sucht die Gesteinsspalten auf. Diese Felsheide-A. stellt einen lockeren Bestand dar, der durch eine Reihe zwergiger Sträuchlein und locker verteilter Gräser ausgezeichnet ist. Das Blaugras ist ihr nur in wenigen Horsten beigeisellt. Sie ist im Gegensatz zu der von H. Meusel vom Kyffhäuser beschriebenen Gesellschaft artenärmer. Dort treten die submediterranen Arten bestimmend hervor. Kontinentale Arten sind nur in geringer Zahl vertreten. Das Blaugras fehlt dort in den extremsten Ausbildungsformen. In den beiden mainfränkischen Aufnahmen wurden 12 südliche, 8 kontinentale, 1 südlich-kontinentale, 1 zirkumpolare und 1 dealpine bei einem Grundstock von 6 europäischen Arten ausgezählt. Die Blauschwingelheide ist die trockenste Rasengesellschaft (Kaiser 1930), und sie stellt eine Dauergesellschaft dar. Ihre Weiterentwicklung zur Buschsteppe ist infolge der standörtlichen Verhältnisse nicht möglich. Man kann im Bereich des Wellenkalkes eine Kalkfels- und eine Schotter-Variante unterscheiden. H. Meusel hat sie als *Festuca glauca-Fumana procumbens*-A. vom Kyffhäuser, K. Gauckler als *Festuca glauca-Dianthus gratianopolitanus*-A. von der Fränkischen Alb beschrieben. Sie ist auch eine bemerkenswerte Erscheinung an den durch Austrocknung und Sonnenstrahlung am stärksten ausgesetzten Hangkanten am Nordwestrand der Schwäbischen Alb (Gradmann) sowie der oberelsässischen Vorhügelzone (Jessler). Klika und Podpera schildern sie von Böhmen und Mähren, so von den floristisch viel gerühmten Pollauer Bergen. Ich habe sie von Thüringen und Franken zwischen Saale und Main 1930 beschrieben.

Die Wimperperlgrasflur (Aufn. 3 u. 4).

Sie ist eine Gesellschaft des größten Skelettbodens, eine Charakterassoziation des Schaumkalkhorizontes im Wellenkalk, weil sie in Franken und Thüringen vorwiegend ihm als Zierde seiner scharf vortretenden Gesimse angehört. Sie besiedelt aber auch die öden Trümmerhalden aus Schaumkalkscherben, sowohl die künstlichen der Steinbrüche als auch die Schotterlehne unterhalb der Schaumkalkbänke. Wenn so dies Felsengras in großer Stückzahl erscheint, verleiht es der felsigen Landschaft besondere Reize.

C. Felsheidengebüsche

c 1. Der Schlehbusch, *Prunus spinosa*-A. (Aufn. 1—4)

c 2. Das Bluthorngesträuch, *Cornus sanguinea*-A. (Aufn. 5—7)

Der Schlehbusch der Felsheide, *Prunus spinosa*-A.

		1	2	3	4	5	6	7		
St	<i>Cornus sanguinea</i>		2	2		4	4	4	k	
	<i>Corylus Avellana</i>							2	k	
	<i>Cotoneaster integerrima</i>	2			1	1	1		k	
	<i>Crataegus Oxyacantha</i>					1	1	1	se-me	
	<i>Ligustrum vulgare</i>	2	1						k	
	<i>Pirus communis</i>	2			1	1	1		k	
	<i>Prunus spinosa</i>	4	4	4	4	2	1	1	e	
	<i>Rhamnus cathartica</i>					1			k, eu-sib.	
	<i>Rosa canina</i>	1	2	1	1	1	2		k	
	<i>R. rubiginosa</i>					1		2	k	
ZSt	<i>Viburnum Lantana</i>	1				2			s	
	<i>Pinus silvestris</i>						2		euras.	
	<i>Clematis recta</i>	1		1					s	
	<i>Rosa spinosissima</i>				1			1	k	
	<i>Helianthemum apenninum</i>				1		+	+	s	
	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	1					1		s	
	<i>T. montanum</i>	1					+		s	
	k	<i>Achillea Millefolium</i>	+	+	+					k
		<i>Allium senescens</i>					1	1		s
		<i>Anemone Pulsatilla</i>		+						se-me
<i>A. silvestris</i>		+				1	1		k	
<i>Anthericum Liliago</i>							1		s	
<i>A. ramosum</i>							1		s	
<i>Asperula glauca</i>			+	1	1	1			k	
<i>Aster Linosyris</i>						+		1	k	
<i>Bupleurum falcatum</i>		+		1		1	+	+	k	
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>						+			k, eu-sib.	
<i>Centaurea Scabiosa</i>	1	1	1	+	1		1	k		
<i>Coronilla coronata</i>					1	1		se-mo-me		
<i>C. varia</i>					+	+	+	se-mo-me		
<i>Cynanchum Vincetoxicum</i>		+			+	+		k		
<i>Dictamnus albus</i>					+			k, eu-sib.		
								Waldst.-Pfl.		
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	1	1	1	+	1	+	1	k		
<i>E. verrucosa</i>		1						s		
<i>Eryngium campestre</i>					1	+		se-po		
<i>Galium verum</i>	+	1						eu-sib.		
<i>Geranium sanguineum</i>	1	1	1	1	1	1		se-me		
<i>Hieracium Pilosella</i>	+	+	+	+				e		
<i>Hippocrepis comosa</i>					1		1	me-se-mo		
<i>Isatis tinctoria</i>		+						se-me		
<i>Lactuca perennis</i>	+	1			+	+		s		
<i>Linum catharticum</i>						+		e		
<i>L. tenuifolium</i>					+	+		s		
<i>Melampyrum arvense</i>	+		1	1				e		
<i>Peucedanum Cervaria</i>		1				+	1	1	eu-sib.	
									Waldst.-Pfl.	
<i>Potentilla arenaria</i>					1				e-k	
<i>P. verna</i>					+				e	
<i>Primula veris</i> ssp. <i>canescens</i>		1							k	
<i>Salvia pratensis</i>						+	+		me-se	
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+						e	
<i>Stachys rectus</i>	+	+	+			1	1	+	s	

		1	2	3	4	5	6	7	
	<i>Thalictrum minus</i>	+	+	+	1	+			k
	<i>Thesium bavarum</i>	+			1	1		+	e-po
	<i>Thymus Serpyllum</i>	+				1	+	+	k
	<i>Trifolium rubens</i>							+	s-po
	<i>Verbascum Thapsus</i>		+						eu-sib.
	<i>Veronica Teucrium</i>		+					1	k
	<i>Viola mirabilis</i>		+						k
h	<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	2	1	3	1	2	3	eu-sib.
	<i>Carex humilis</i>		+		1				Waldst.-Pfl.
	<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+					eu-sib., mit
	<i>Festuca glauca</i>					+			starker sub-
	<i>Melica ciliata</i> f. <i>nebrodensis</i>	+		+					medit. Vbgt.
	<i>Helictotrichon (Avena) pratensis</i>								e
	<i>Sesleria coerulea</i>						+		s
	<i>Stipa capillata</i>						+		se-po
							+		k
							+		dealp.
							+		k

Aufnahme 1: Ravensberg bei Veitshöchheim.

Aufnahme 2 und 3: Benedictushöhe bei Retzbach.

Aufnahme 4: Kalbenstein nahe am Plateaurand, Boden sehr feinerdereich.

Aufnahme 5: in einer Kerbe zwischen Thüngersheim und Retzbach.

Aufnahme 6: SW-Lehne im Wellenkalk am Kalbenstein in der „Diebeskrippe“ zwischen Abrißwand und Bergsturzmassen; im Feinschutt siedelte anfangs die Fiederzwenke. Aus dem Fiederzwenkenrasen wurde ein fiederzwenkenreiches Blüthorngesträuch.

Aufnahme 7: in schutt- und feinerdereicher Kerbe zwischen Felsvorsprüngen am Kalbenstein.

Das Blüthorngesträuch.

Mit zunehmender Feinerdeanreicherung geht aus der Blauschwingel-, Blaugras- und Pfriemen-gras-Felsenheide eine Fiederzwenkenflur hervor und aus ihr schließlich ein fiederzwenkenreiches Blüthorngesträuch, das bereits eine Reihe eurosibirischer Waldsteppenpflanzen aufweist und damit die Weiterentwicklung zum Schlußglied des Steppenheidewaldes erkennen läßt. Der Felsheidebusch besitzt 54 v. H. kontinentale, 34 v. H. südliche und 9 v. H. europäische Arten.

Der Schlehbusch.

In der Krautschicht der beiden Felsheidegebüsche herrscht große floristische Übereinstimmung. Doch ist der Schlehbusch artenärmer, und die Hochstauden, Ebensträußige Wucherblume, Hirschwurz und Bergesel, scheinen das Blüthorngesträuch zu bevorzugen, das gewöhnlich an feinerdereichere Schotterunterlage gebunden ist, die mehr Feuchtigkeit birgt. Jene Hochstauden finden daher hier günstigere Wurzelverhältnisse. Das Arealspektrum des Schlehbusches weist 55 v. H. kontinentale, 28 v. H. südliche und 70 v. H. europäische Arten auf.

Die Vegetation des Bergsturzgebietes „Klettergarten“ am Kalbenstein

Hier ist die **Sukzession** prachtvoll zu studieren.

I. Auf beweglichem, grobem Schutt unter der Abrißwand bildet sich eine **Doldenflur** heraus: *Prunus spinosa* 2, *Rosa canina* 1, *Rubus caesius* 1, *Teucrium Chamaedrys* +, *T. montanum* +, *Asperula cynanchica* +, *A. glauca* +, *Aster Amellus* +, ***Bupleurum falcatum*** +, *Clematis recta* 1, *C. Vitalba* 1, *Centaurea Scabiosa* +, *Cynanchum Vincetoxicum* +, *Echium* +, *Euphorbia Cyparissias* +, *Hieracium vulgatum* +, *Lactuca perennis* +, ***Peucedanum Cervaria*** 1, *Senecio Jacobaea* +, *Stachys rectus* +, *Seseli Lib notis* 1, *Thalictrum minus* +, *Melica ciliata* +, *Sesleria coerulea* +.

II. Auf zur Ruhe gekommener Blockhalde entsteht eine **Blaugrashalde**. *Cornus sanguinea* 1, *Teucrium Chamaedrys* 1, *T. montanum* +, *Anthericum Liliago* +, *Asperula glauca* +, *A. cynanchica* +, *Aster Amellus* +, *Bupleurum falcatum* +, *Carlina vulgaris* +, *Clematis recta* +, *Cynanchum Vincetoxicum* +, *Euphorbia Cyparissias* +, *Linum tenuifolium* +, *Peucedanum Cervaria* +, *Potentilla arenaria* +, *Scabiosa Columbaria* +, *Seseli Libanotis* +, *Festuca glauca* 1, *Sesleria coerulea* 3.

III. Dichter Hornstrauch-Schlehdusch entsteht („Teufelskrippe“ zwischen Abrißwand und Blockhalde) aus Fiederzwenkenrasen bzw. *Sesleria*-Halde: *Acer monspessulanum* 2, *Cornus sanguinea* 3, *Crataegus monogyna* 2, *Pirus communis* 1, *Prunus spinosa* 2, *Rhamnus cathartica* 2, *Rosa canina* 2, *Rosa spinosissima* +, *Clematis Vitalba* 1, *C. recta* +, *Bupleurum falcatum* +, *Cynanchum Vincetoxicum* +, *Euphorbia Cyparissias* +, *Origanum vulgare* +, *Seseli Libanotis* +, *Thalictrum minus* +, *Brachypodium pinnatum* 2, *Sesleria coerulea* 2.

IV. Auf feinerdereicher Schutthalde bildet sich ein **Bupleurum falcatum-Erststadium** heraus:

		1	2			1	2
St	<i>Cornus sanguinea</i>		1		<i>Galeopsis Ladanum</i>	+	+
	<i>Prunus spinosa</i>		1		<i>Hieracium vulgatum</i>	+	+
k	<i>Asperula Cynanchica</i>	+	+		<i>Jnula Conyza</i>		+
	<i>A. glauca</i>	+	+		<i>Origanum vulgare</i>	+	+
	<i>Aster Amellus</i>		+		<i>Seseli Libanotis</i>	+	1
	<i>Bupleurum falcatum</i>		3	2	<i>Senecio Jacobaea</i>	+	+
	<i>Clematis recta</i>		+	+	<i>Thalictrum minus</i>	+	+
	<i>Coronilla varia</i>			+	h <i>Arrhenatherum elatius</i>		1
	<i>Daucus Carota</i>	+	+		<i>Festuca glauca</i>	+	
					<i>Poa nemoralis</i>		2

So ergeben sich in diesem Bergsturzgebiet zwei Entwicklungsreihen:

1. Auf noch nicht zur Ruhe gekommenem Schotter entsteht eine **D o l d e n f l u r** (Aufnahme I), *Sesleria* wandert ein, es bildet sich eine *Sesleria*-Halde (Aufnahme II), schließlich ein **F e l s g e b ü s c h** (Aufnahme III);
2. auf feinerdereicher Schutthalde ein *Bupleuretum falcati* als Erststadium, das allmählich in ein grasreiches (IV 1) übergeht und sich zu einem lichterem Felsgebüsch (IV 2) fortentwickelt.

Im Juni erstrahlt das Bergsturzgebiet in seinem reichsten Blütenschmuck. Die weiße Farbe ist vorherrschend. Am 6. Juni 1943 blühten *Anthericum Liliago*, *Clematis recta*, *Asperula glauca*, *Cynanchum Vincetoxicum*, *Stachys rectus*; dazu der Bluthornstrauch, das zarte Rosa der Heckenrose, die lila-farbigen Blüten des Felsenlattichs *Lactuca perennis* sowie die gelben Tupfen der Habichtskräuter und der letzten Blütenrispen des Färberwaides (*Jsatis tinctoria*), der noch vor Wochen den Berg in wahre Wolken seiner gelben Blüten gehüllt hatte.

In einem aufgegebenen Weinberg über dem Wochenendhaus der Sportfreunde sind noch letzte Weinstöcke vorhanden; als neue Siedler treten auf: *Arrhenatherum elatius*, *Cynanchum Vincetoxicum*, *Jsatis tinctoria*, *Senecio erucifolius*, *Verbascum Thapsus*, *Pirus communis*, *Prunus avium*, *Rosa canina*.

2. Geschlossene Grasheiden oder Wiesensteppen auf ebenem und schwachgeneigtem Boden

d 1. Der Zwergseggen-Pfriemengrasrasen, *Carex humilis-Stipa capillata-* (*pennata*-) A.

d 2. Der Fiederzwenkenrasen, *Brachypodium pinnatum*-A.

Zwerg- oder Erdseggen-Haarpfriemengras-Rasen, *Carex humilis-*, *Stipa capillata*-A. (Aufnahme 1—3);
Fiederzwenkenrasen, *Brachypodium pinnatum*-A. (Aufnahme 4—6).

		1	2	3	4	5	6	Areal
St	<i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1				k
	<i>Crataegus monogyna</i>			1				(se)-me-oste
	<i>Cotoneaster integerrima</i>	1	1	2		+		k
ZSt	<i>Helianthemum apenninum</i>	1	2	1	+	+		s
	<i>H. canum</i>	1	1		1	+		s
	<i>Ononis spinosa</i>	1	+	1				k
	<i>Prunus spinosa</i>	1	1	1	+	+	1	e

		1	2	3	4	5	6	Areal
k	<i>Rosa spinosissima</i>	1	2	1	+		2	k
	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	1	1	1	+	1		s
	<i>T. montanum</i>	+			1		+	s
	<i>Achillea Millefolium (lanata)</i>	+	1	+			+	k
	<i>Allium senescens</i>	+						k
	<i>Allyssum montanum</i>	+	+				+	s, po
	<i>Anemone Pulsatilla (grandis)</i>	1	1	1				se-me
	<i>A. silvestris</i>	+	+	+				k
	<i>Anthericum Liliago</i>	1	+				+	s
	<i>A. ramosum</i>	1	1	1	1	+	1	s
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	1	+				e
	<i>Artemisia campestris</i>	+						k
	<i>Aster Amellus</i>	1	1	1	+	+	+	k
	<i>A. Linosyris</i>	1	2	1			+	k
	<i>Asperula Cynanchica</i>	+	+	+				se-me
	<i>A. glauca</i>	+		+				k
	<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+			+	k
	<i>Centaurea Scabiosa</i>	+	+	+				k
	<i>Cirsium acaule</i>	+		+				e
	<i>Cynanchum Vincetoxicum</i>	+	+					k
	<i>Dianthus Carthusianorum</i>	+	+	+				e
	<i>Euphorbia Cyparissias</i>	+	+	1	+	+	1	k
	<i>E. verrucosa</i>			+				s
	<i>Eryngium campestre</i>	1	1	+	+	+	+	se-po
	<i>Fragaria viridis</i>	+	+	+	1	+		k (eu-sib.)
	<i>Genista tinctoria</i>		+	+				k, eu-sib.
	<i>Geranium sanguineum</i>	1	2	2			1	se-me
	<i>Helianthemum nummularium</i>	+	+	+				e
	<i>Hieracium Pilosella</i>		1	1	+	+		e
	<i>Hippocrepis comosa</i>	1	2	1				me-se-mo
	<i>Jnula Conyza</i>	+	+					e
	<i>J. hirta</i>	1	1		+	+		k
	<i>Lactuca perennis</i>						+	s
	<i>Linum tenuifolium</i>	+	+	+				s
	<i>Lotus corniculatus</i>		2	+	+	+	+	e
	<i>Medicago falcata</i>	1						k
	<i>Onobrychis arenaria</i>	1	2	1				k
	<i>Origanum vulgare</i>	+						k
	<i>Orobanche purpurea auf Artemisia</i>	+						k
	<i>O. rubens auf Medicago</i>	+						k
	<i>Melampyrum arvense</i>		+	+				e
	<i>Peucedanum Cervaria</i>	1	1	1	+		+	k, eu-sib. Waldst.-Pfl.
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	1	+				e
	<i>Plantago media</i>	+	+	+				e
	<i>Potentilla arenaria</i>	1	2	1	1	1		k, s
<i>P. verna</i>	1	1	+				e	
<i>Prunella grandiflora</i>	1	1	1				e, mo, suba.	
<i>Salvia pratensis</i>	1	1	1	1	+	+	me, se	
<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	1				e	
<i>Stachys recta</i>	1	1	1				s, po	
<i>Thalichium minus</i>	+	+	1			+	k	
<i>Thesium Linophyllum</i>	1	1	1				e-k	
<i>Thymus praecox</i>	2	1	1	1	1	+	k	
<i>Trinia glauca</i>	+	+	+				s	
<i>Veronica Teucrium</i>	+	+	+	+			k	
h <i>Brachypodium pinnatum</i>	1	+	2	3	3	3	k eu-sib. Waldst.-Gr.	

		1	2	3	4	5	6	Areal
	<i>Briza media</i>	+	+	+				e
	<i>Carex humilis</i>	4	4	3		+		k, eu-sib. mit starker subm. Vbtg.
	<i>Festuca sulcata</i>	1	+	1	1	1	1	k, po
	<i>Helictotrichon pratense</i>	1	1	1				k
	<i>Koeleria gracilis</i>	+	1	1		+	+	k
	<i>Phleum Boehmeri</i>	+	+					k
	<i>Stipa capillata</i>	1	1		1	1		k
m	<i>St. pennata</i>	1	1					k
	<i>Camptothecium lutescens</i>	1		1				k
	<i>Hylocomium rugosum</i>	2	1	4	1		1	k
	<i>Thuidium (Rhytidium) abietinum</i>	+		+			1	k
f	<i>Cladonia endiviaefolia</i>	1	+	+	+	+		sw
k—f	<i>Galoplaça fulgens</i>	+	+					se, po

- d 1: Aufnahmen 1 und 2: Krainberg (1: Naturschutzgebiet), Boden über dem Schaumkalk sehr flachgründig mit sehr geringer Neigung und 80prozentiger Bodenbedeckung; Aufnahme 3: Benedictushöhe bei Retzbach.
d 2: Aufnahme 4: Kalbenstein in Hanglage, 20° Neigung; feinerdereicher Schotterboden; Aufnahme 5: in einer Kerbe am Kalbenstein gegen das Plateau hin; SO-Lage, 15° Neigung; Boden sehr feinerdereich und tiefgründig; Aufnahme 6: am Krainberg wie in 5.

Als Zufällige des Erdseggen-Haarpfriemgras-Rasens seien genannt: *Chrysanthemum corymbosum* k (eu-sib.), *Coronilla coronata* k, *Echium vulgare* e, *Poa compressa* z, *Sesleria coerulea* dealpin, *Tortella inclinata* mo, subarkt.-subalp.

Die Zwerg- oder Erdseggen-Pfriemengrasflur, *Carex humilis* - *Stipa capillata* (bzw. *pennata*)-A.

Der Erdseggenrasen besiedelt flachgründige, ebene bis schwachgeneigte Kalkhochflächen, besonders ihre Plateauränder, aber auch die oberen, mäßig geneigten Hänge der Wellenkalkberge. Hier tritt die Erd- oder Zwergsegge bestandbildend auf und bildet an der Plateaukante noch offene, sonst aber nahezu geschlossene Rasen (Vegetationsbedeckung bis 90 v. H.). Ihre hexenringartig auseinanderwachsenden Horste sammeln Feinerde und Humus und vermögen auf diese Weise skelettreichen Boden in tiefgründigen umzuwandeln. Der Erdseggenboden weist nach Kraus auf dem Krainberg rund 40 v. H. Skelett und 60 v. H. Feinerde auf. Er ist gut durchlüftet und krümelig, aber sehr trocken, weil er gewöhnlich nur flachgründig und der Untergrund wasserdurchlässig ist. Die pH-Werte schwanken zwischen 7 und 7,5. Der Karbonatgehalt ist nach Kraus sehr wechselnd und kann sogar ganz verschwinden. Auf dem Krainberggipfel stellte Kraus 20,99 v. H., am Krainberghang 10,91 v. H., gegen das Rosenholz hin 1,6 v. H., am hohen Kalbenstein 2,16 v. H. Karbonat fest. Der ausgelaugte Kalk wird aber nicht in große Tiefen weggeführt, sondern in 1—3 m Tiefe in Form eines **Kalkhorizontes** von 50—150 cm Stärke abgeschieden (Volk), der im trockenen Zustand schneeweiß, im feuchten hellgrau aussieht. Der Erdseggenboden, gewöhnlich dunkelbraun und humusreich (Humusgehalt nach Seifert 3—4 v. H.; *Sesleria*-Boden: 1 v. H.), ist ein schwarzerdeartiger brauner Steppenboden und ist ebenso wie der Karbonathorizont nach Volk ein Kennmal semiariden Klimas. In der noch mehr offenen Plateaurandfazies des Erdseggenrasens verzweigen viele Blütenpflanzen mit Ausnahme der beiden Pfriemengräser (*Stipa*) und der Mannstreu distel. Die verzweigten Plateaupflanzen besitzen ein auffallend langes Wurzelwerk, wie Dr. Kannegießer (bei Kraus VI 1906) nachgewiesen hat.

Wurzellänge bei <i>Helianthemum canum</i>	370—430 mm,
<i>Potentilla arenaria</i>	270 mm,
<i>Teucrium montanum</i>	630 mm,
<i>Koeleria gracilis</i>	350 mm.

Blätter und Stengel liegen gewöhnlich dem Boden auf (Plagiotropismus), während die Blütenträger aufrecht stehen (Orthotropie). Bei den Zwergsträuchlein beider Gamander, der südlichen Sonnenröschen, des Thymians und des Hauhechels liegen die Zweige völlig waagrecht in einer Ebene; wie Kraus nachwies, verhindern die dem Boden angedrückten Blätter das Austrocknen.

Hier sind auch die ruhigsten und windgeschützten Lagen. Alle diese Anpassungen an die Trockenheit des flachgründigen Bodens der Plateauränder sind natürlich nur Standortmodifikationen, also erblich nicht fixierte Anpassungen, die, wie Kraus nachwies, wieder verschwinden, sobald die Zwergpflanzen in Gartenerde versetzt werden. Die geschlossene Erdseggen-Pfriemengrasflur erinnert in ihrer Physiognomie an die südliche russische Steppe, in der die gleichen Trockengräser, Erd- oder Zwergsegge, beide Stipen und die zierliche Kammschmiele sowie Zwergstäucher bestimmend hervortreten. Von 81 ausgezählten Arten sind 40 von kontinentaler, 19 von südlicher, 19 von europäischer, 1 von zirkumpolarer und 2 von dealpiner bzw. subalpiner Gesamtverbreitung; 50% des Artenbestands sind von kontinentaler Verbreitung. Der Auffassung Volks, daß die gesamte mainfränkische Steppenheide anthropogenem Einfluß zu danken sei, kann nicht zugestimmt werden. K. G a u c k l e r, H. M e u s e l und der Verfasser halten Trockenrasen, *Sesleria*-Rasen an steilen Schotterlehnen, Erdseggenrasen an Hangkanten sowie Blauschwingelheiden an den trockensten und den am meisten windgefegten Lagen für durchaus urtümliche Pflanzengesellschaften. Sie sind als Relikte aufzufassen und stellen die Ausbreitungszentren für die Besiedlung von „Neuland“ dar, das durch Entwaldung, Hochwasserkatastrophen oder Auflassung alter Weinberge entsteht.

Die Gesellschaft wurde von A. K e r n e r (1863), R. G r a d m a n n (1898), A. D r u d e (1902), E. K a i s e r (1926, 1930, 1936), V o l k (1937) und H. M e u s e l (1939) beschrieben. B r a u n - B l a n q u e t und M o o r haben den Erdseggenrasen des mainfränkischen Wellenkalks als *Carex humilis-Trinia glauca*-Assoziation bezeichnet.

Der Fiederzwenkenrasen.

Die Trockenrasengesellschaft bevorzugt feinerde- und nährstoffreiche Böden mit einem Kalkgehalt von 1 bis 10 v. H. Daher bildet sie in der Regel zusammenhängende Rasenflächen. Sie meidet windgefegte Plateauränder und sucht vielmehr Einmuldungen und Bodensenken auf, in denen sich genügend Feinerde ansammeln kann. Die Artenzahl ist geringer als im Zwergseggenrasen. Die an extreme Trockenheit angepaßten Arten fehlen dieser Gesellschaft, die aber immer noch einen hohen Hundertsatz an wärmeliebenden Arten aufweist: 60 v. H. sind kontinentale, 15 v. H. südliche, 12,5 v. H. se, me, po und sw, 12,5 v. H. europäischen Elements.

Verbreitung. Der Fiederzwenkenrasen ist in Mitteleuropa weit verbreitet, ebenso in Mittel- und Nordfrankreich, Belgien und Südengland. B r a u n - B l a n q u e t schildert ihn aus der Hegaulandschaft als Mesobrometum mit dominierendem *Brachypodium pinnatum*, G r a b h e r r als Brandflächengesellschaft der Kalk- und Dolomitböden des Karwendels mit reichem Anteil an alpinen und subalpinen Arten, T ü x e n beschreibt ein *Mesobrometum gentianetosum ciliatae* von den Weidetränken der südhannoverschen Kalkberge.

Der Gesellschaftskomplex „Steppenheide“.

Die Assoziationen sind in der Natur mosaikartig zu „natürlichen Vegetationseinheiten höheren Ranges“, Gesellschaftskomplexen, vereinigt. Sie sind bedingt durch die mosaikartige Ausbildung der Standorte, auf die wir oben bereits hinwiesen. Das ist vor allem an den Lehnen der Wellenkalkberge der Fall. Als Beispiel eines Gesellschaftskomplexes im Wellenkalk schildere ich den durch die ökologischen Untersuchungen von G r e g o r K r a u s seit langem bekanntgewordenen **Krainberg bei Karlstadt** am Main.

Die **nackte Felslehne** tritt in zum Teil mächtig entwickelten Wellenkalkbänken der Schaumkalk-, *Terebratula*- und Oolith-Stufe hervor. Ihre Stirnflächen überziehen nahezu ausschließlich kryptogamische Gesellschaften, vor allem die epilithische *Verrucaria nigrescens*- und die endo- oder phagolithische *Verrucaria calciseda*-Gesellschaft. Auf **Zenitflächen** der Schaumkalkmauern bildet die *Lecanora (Placodium) subcircinata*-A. eine bemerkenswerte Erscheinung. Horste des Blauschwingels mit den Polstern des *Teucrium montanum*, Zwergen des Thymian und seltener Sonnenröschen (*Helianthemum canum* et *apenninum*), häufig auch mit den oft nur fingerlangen Rosenzwerge der bibernellblättrigen Rose, Beifuß und *Cotoneaster*-Büschen schmücken die windgefegte, feinerde arme **Plateaukante**. Zwergwuchs (Nanismus) ist der Gipfflora eigen und wird bedingt durch eine ganz schwache und sehr trockene Verwitterungsschicht und den Aufprall vorherrschender SW-Winde. Nur in **Bodenmulden** der Hochfläche und bei mäßiger Neigung, wo genügend Feinerde sich ansammeln kann, ergreift der Fiederzwenkenrasen mit *Hieracium Pilosella* und *Prunella grandiflora* als steten Begleitern Besitz. Auf horizontal geschichteten, spaltenfreien und undurchlässigen mergeligen Kalken siedeln Erdkrustengesellschaften, die Bunte Flechtengesellschaft als Alvarfragment. Die Zwerg- oder Erdseggen-Pfriemengrasflur bildet den Steppenrasen der Wellenkalkplatte und, wo sie mit den Schaumkalkbänken nicht abschließt, auch der obersten, schwach geneigten Wellenkalkhänge. Auf **allergrößtem** Skelett im Schaumkalkbereich, auf Halden von Schaumkalkscherben

verlassener Steinbrüche wogen hier wie überall im deutschen Muschelkalk die Silberbestände des zierlichen Wimperperlgrases.

Unter der Felslehne zieht die **Schotterlehne** entlang, die in ihren skelettreichsten, feinerde-ärmsten Lagen naturgemäß am trockensten und heißesten in der ganzen Mainlandschaft ist. Horste des Blauschwingels (*Festuca glauca*) haben hier ihren Sitz, und auch hier wogen Silberfluren von *Melica ciliata*. Gamandersträuchlein (*Teucrium Chamaedrys*) überziehen als ausgesprochene „Schutt-kriecher“ im Schmucke der aufrechten *Clematis recta* die Geröllrunsen der Bergwand. Die feinerde-reichere Schotterlehne und vor allem die Schutthalde des ruhelosen, verschiebbaren Schotter ist der klassische Sitz der *Sesleria coerulea*, die zum Haldenverfestiger wird und damit die Sukzession höherer Pflanzengenossenschaften einleitet. Wo in Spalten und Fugen der Fels- und Geröllelehne genügend Feinerde sich ansammelt, stellen sich **Chasmophyten** (Felspaltensiedler) ein, Schlehen, Wildrosen, Hornstrauch und Steinmispel *Cotoneaster integerrima* im Zeichen des Windwuchses mit tischförmigem Geäst und der Hinneigung zur Felswand. An nicht zu steiler Lage können sie zu ausgedehnten Buschheiden werden, hartgrasreichem Schlehen- und Bluthorngesträuch.

II. Der Steppenheidewald:

Eichtrockenwald, Buchenheidewald und Steppenheide-Kiefernwald

Eichtrockenwald, Steppenheidewald (Aufnahmen 1—3), Buchenheidewald, Blaugrasbuchenwald
Fagus sylvatica-*Sesleria coerulea*-A. (Aufnahme 4).

		1	2	3	4	Areal	
B	<i>Acer campestre</i>		1			me, se	
	<i>Fagus sylvatica</i>	1	1		3	me, se-mo (subatl.)	
	<i>Sorbus Aria</i>	+	1		1	k	
	<i>S. domestica</i>			1		s	
	<i>S. torminalis</i>	1	1			se-po	
	<i>Quercus Robur</i>	2	3		1	k	
St	<i>Pinus silvestris</i>	1	1		1	eurasiat.	
	<i>Acer campestre</i>	1	1			me, se	
	<i>A. monspessulanum</i>			1	1	s	
	<i>Berberis vulgaris</i>				+	k	
	<i>Carpinus Betulus</i>			2-3	1	e	
	<i>Cotoneaster integerrima</i>			+	+	k	
	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	1	1	k	
	<i>Corylus Avellana</i>	1	1	2	1	k	
	<i>Crataegus monogyna</i>		1	1	+	se-me	
	<i>Ligustrum vulgare</i>		1		1	k	
	<i>Lonicera Xylosteum</i>	+	1	1	1	k	
	<i>Populus tremula</i>		+	+	+	z	
	<i>Prunus spinosa</i>	1	+	2	+	c	
	<i>Pirus communis</i>			+		k	
	<i>Quercus Robur</i>	2	1	2	1	k	
	<i>Rosa canina</i>			1		k	
	<i>Sorbus Aria</i>	1	1	+	+	k	
	<i>S. domestica</i>		+			s	
	<i>S. torminalis</i>	+	1	+	+	se-po	
	<i>Viburnum Lantana</i>	+	1	1	+	se-po	
	<i>Pinus silvestris</i>			+		curasiat.	
	ZSt	<i>Cytisus nigricans</i>				+	k
		<i>Genista tinctoria</i>			1	1	e
		<i>Hedera Helix</i>				1	e
		<i>Rosa spinosissima</i>			+	+	k
		<i>Teucrium Chamaedrys</i>		+	+		s
	k	<i>Achillea Millefolium</i>	+	+			k
<i>Actaea spicata</i>					+	curasiat.	
<i>Anemone nemorosa</i>		1	1	1	1	z	

	1	2	3	4	Areal
<i>A. Pulsatilla</i>	1	+	+	1	se, me
<i>A. ranunculoides</i>				1	k, eu-sib.
<i>A. silvestris</i>				1	k
<i>Anthericum ramosum</i>	1	1	1	1	se, me
<i>Anthyllis Vulneraria</i>		+			e
<i>Arabis hirsuta</i>			+		k
<i>Asarum europaeum</i>	1			1	k
<i>Asperula cynanchica</i>		+			se, me
<i>A. glauca</i>	+	+	+	+	k
<i>Aster Amellus</i>	1	1	1	+	k
<i>A. Linosyris</i>	1	1	1	+	k
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	+	k
<i>Campanula glomerata</i>			+		k
<i>C. persicifolia</i>	+				eu-sib. Waldsteppenpfl.
<i>Centaurea Scabiosa</i>		+	+	+	k
<i>Cephalanthera Damasonium (grandiflora)</i>		+		+	e
<i>C. rubra</i>				+	s
<i>Clematis recta</i>	+		+		s
<i>Clinopodium vulgare</i>			+	+	z
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	1	+	+	+	eu-sib.
<i>Convallaria majalis</i>		+		+	z
<i>Coronilla coronata</i>	+	+	+	+	se, me, mo
<i>C. varia</i>			+		se, me, mo
<i>Cynanchum Vincetoxicum</i>		+	+	+	k
<i>Cypripedium Calceolus</i>				+	k
<i>Dianthus Carthusianorum</i>	+	+	+		e
<i>Dictamnus albus</i>	1	+	2	+	eu-sib. Waldsteppenpfl.
<i>Digitalis ambigua</i>			+		se-me
<i>Epipactis atrorubens</i>			+	+	k
<i>Eryngium campestre</i>			+		s
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	+	+	1	+	k
<i>Fragaria vesca</i>		+	+		euras.
<i>F. viridis</i>	1	1	1	1	eu-sib.
<i>Galium silvaticum</i>	+	+	+	+	euras.
<i>G. verum</i>			+		k
<i>Gentiana ciliata</i>		+	+	+	me, se, mo
<i>G. germanica</i>				+	me
<i>Geranium sanguineum</i>	2	1	1	+	se, me
<i>Gymnadenia conopea</i>		+		+	k
<i>Helianthemum nummularium</i>	+	+	+		me, se, mo
<i>Hieracium vulgatum</i>		+		+	e
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+	+	+	me, se, mo
<i>Juncus hirta</i>	2		+	+	k
<i>J. salicina</i>		2	+		k
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	1			e
<i>Lathyrus niger</i>		+			e
<i>L. vernus</i>		+		+	eu-sib.
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	1	1	+	+	s
<i>Lotus corniculatus</i>		+	+		e
<i>Melampyrum cristatum</i>	+	+	+	+	k
<i>M. nemorosum</i>	+				me
<i>M. pratense</i>	+	+			eu-sib.
<i>Mercurialis perennis</i>			2		k
<i>Ophrys insectifera</i>	+	+		+	s
<i>Orchis militaris</i>				+	euras. m. starker s-Vbtg.
<i>O. purpureus</i>	+		+		Waldsteppenpfl. eu-sib.
<i>Origanum vulgare</i>	1	+	+		k
<i>Peucedanum Cervaria</i>	1	1	+	1	Waldsteppenpfl. eu-sib.

		1	2	3	4	Areal
	<i>Peucedanum officinale</i>			+		Waldsteppenpfl. eu-sib.
	<i>Pimpinella Saxifraga</i>	+	+			e
	<i>Plantago media</i>	+	+			e
	<i>Polygala amara</i>				+	me, se-mo
	<i>P. comosa</i>			+		s
	<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+			Waldsteppenpfl. eu-sib.
	<i>Primula veris</i> ssp. <i>canescens</i>	1	1	1	1	eu-sib.
	<i>Prunella grandiflora</i>	+		+	+	e, mo-subalp.
	<i>Sanguisorba minor</i>	+		+		e
	<i>Scabiosa Columbaria</i>			+		k
	<i>Serratula tinctoria</i>	+	+	+		k
	<i>Seseli Libanotis</i>	+			+	Waldsteppenpfl. eu-sib.
	<i>Silene nutans</i>	+	+		+	Waldsteppenpfl. eu-sib.
	<i>Solidago Virgaurea</i>	+	+		+	z
	<i>Stachys officinalis (Betonica)</i>		+			e
	<i>St. rectus</i>			+		s, po
	<i>Taraxacum corniculatum</i>			+		z
	<i>Thalictrum minus</i>			1	+	k
	<i>Thesium bavarum</i>		+			e-po
	<i>Th. Linophyllum</i>			+		k
	<i>Thlaspi montanum</i>				+	s
	<i>Trifolium medium</i>	1	+			s
	<i>T. rubens</i>	1	+		+	s, po
	<i>Veronica Teucrium</i>	+	+	+	+	k
	<i>Viola mirabilis</i>	+	+	+	+	k
	<i>V. hirta</i>	+	+	+	+	k
h	<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	2	2	1	Waldsteppenpfl. eu-sib.
	<i>B. silvaticum</i>	1				k
	<i>Briza media</i>	+	+			e
	<i>Carex flacca (= glauca)</i>	+	+	+	+	e
	<i>C. montana</i>	1	2	1	2	e
	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>Aschersoniana</i>	+	+	+		e
	<i>Koeleria gracilis</i>			+		k
	<i>K. pyramidata</i>		+			e
	<i>Melica nutans</i>		1			e
	<i>M. picta</i>			+		k
	<i>M. uniflora</i>				+	e
	<i>Sesleria coerulea calcarea</i>				2	dealp.
m	<i>Hylocomium splendens</i>			1	4	k
	<i>H. triquetrum</i>				1	k
	<i>Hypnum Schreberi</i>			1		k
f	<i>Gladonia rangiformis</i>			1		k

Aufnahme 1: Vorgehölz über der Ravensburg bei Veitshöchheim auf unterem Hauptmuschelkalk, SW-Hang bei sehr geringer Neigung.

Aufnahme 2: Edelmannsholz auf mittlerem Hauptmuschelkalk, W- bis SW-Hang Vorgehölzzone.

Aufnahme 3: Rosenholz auf dem Krainberg, lichter Buschwald, eine mäßige Decke ausgelaugten Kalkverwitterungsbodens (ausgelaugten Lößbodens nach G. Kraus), Karbonatgehalt: 17,04 v. H. nach K r a u s.

Aufnahme 4: Buchenheidewald, Blaugrasbuchenwald am NW-Hang des Krainberges nach Gam-bach zu.

Heinz Schwier (1940) erwähnt einen artenreichen „Mischwald mit guter Ausprägung des steppennahen Flügels“ (*Dictamnus*, *Trifolium rubens*, *Peucedanum officinale*, *Asperula glauca*, *Jnula hirta*) am „Schloßplatz“ nordöstlich Eibelstadt bei Würzburg.

Der Steppenheidewald.

R. G r a d m a n n hat den Begriff Steppenheidewald geprägt. Der Steppenheidewald vermittelt den Übergang von der Steppenheide zum geschlossenen Laubhochwald. Er überzieht die südöstlichen, südlichen, südwestlichen, seltener westlichen, weniger steilen Hänge. Vom Hochwald unterscheidet er sich „durch den räumlicheren Stand der Bäume, deren Kronen keinen vollkommenen Schluß erreichen“ und „durch die Beimengung von Steppenheidepflanzen und Schattenpflanzen des Waldes“ (Gradmann). Er bildet keine großen Bestände, oft nur kleine Gehölze, Buschgehölze wie das Rosenholz auf dem Krainberg bei Karlstadt, oder Vorgehölzstreifen zwischen Steppenheide und Eichenmischwald wie über der Ravensburg bei Veitshöchheim und im Edelmannsholz.

Die floristische Zusammensetzung. Unsere Steppenheidewälder sind die artenreichsten, form- und farbenfreudigsten Pflanzengesellschaften. Die Baumschicht ist zwar nicht so artenreich wie die der Eichenmischwälder (Hochwälder). Gewöhnlich sind in ihr die Stieleiche *Quercus Robur*, viel seltener die Traubeneiche, die Buche und vereinzelt die Kiefer vertreten. Artenreich ist die Gebüschschicht, Feldahorn, Französischer Ahorn, Hasel, Weißdorn, Heckengeißblatt, Seidelbast, Zitterpappel, Vogel-, Mehl-, Elsbeere und Speierling (*Sorbus aucuparia*, *S. Aria*, *S. torminalis*, *S. domestica*) sowie echtes Waldsteppengebüsch: *Viburnum Lantana* und *Ligustrum vulgare* angehören. Am artenreichsten ist die Krautgrasschicht entwickelt. Wir verweisen im einzelnen auf die Bestandsaufnahmen.

In der Bodenschicht sind Trockenmoose und Flechten spärlich vertreten. Der Steppenheidewald stockt auf einem braunen, humosen Kalkmergelboden oder auf ausgelaugtem Lößboden. Eine Fallaubdecke ist nur mäßig entwickelt, niemals zusammenhängend vorhanden. Der Boden ist nicht sehr mächtig, gewöhnlich 20, höchstens 30 cm mächtig. Da die Gehölze dem Boden sehr viel Wasser entziehen, ist er außerordentlich trocken. Daher bestimmen mehr die kontinentalen Arten, die Elemente der russisch-sibirischen Waldsteppe, 45 v. H., das Gesicht dieses artenreichsten Waldes. Dazu treten 15 v. H. südliche und 10 v. H. süd- und mitteleuropäische Arten des submediterranen Flaumeichenmischwaldes hinzu; etwa ein Viertel (23 v. H.) des Artenbestandes sind von europäischer Gesamtverbreitung. Insgesamt sind 70 v. H. wärmeliebende Arten vertreten. Unsere mainfränkischen Heidewälder stehen zwischen der mehr kontinentalen Fazies der nordthüringischen und ostdeutschen einer- und der mehr südlichen Fazies andererseits, wie diese am Oberrhein in den flaumeichenreichen Eichenmischwäldern des Kaiserstuhls, des Jsteiner Klotzes bei Basel und der Kolmarer Trockeninsel am Oberrhein sowie in der Vorhügelzone der Vogesen entwickelt ist, wo sie von B r a u n - B l a n q u e t 1932, S l e u m e r 1934 und J s s l e r 1931 beschrieben wurden. In Franken wie in Thüringen ist der Heidewald auf Muschelkalk und Gipskeuper ebenso prächtig, form- und farbenreich entwickelt (vgl. E. K a i s e r 1926, 1930; H. M e u s e l 1937, 1939) mit dem Unterschied, daß diese Wäldchen noch reicher an kontinentalen, ärmer an südlichen Arten sind. H u e c k beschreibt den Steppenheidewald aus dem Odergebiet (Bellinchen) und dem unteren Weichselthal. Flaumeichenreiche Steppenheidewälder sind von Böhmen (K l i k a 1932, 1933), Niederösterreich und vom Alpenostrand geschildert worden. Der für die südwestdeutsche Fazies, den flaumeichenreichen Heidewäldern, charakteristische *Helleborus foetidus* fehlt merkwürdigerweise dem Heidewald auf der rechten Mainseite, während er auf der gegenüberliegenden Hangseite bei Karlstadt vorhanden ist und durch das Tal der fränkischen Saale nordwärts bis in das hennebergisch-fränkische Muschelkalkgebiet bei Meiningen noch vorkommt, wo ich den artenreichen Heidewald als *Helleborus foetidus*-Heidewald (1926) beschrieben habe.

Der Steppenheide-Buchenwald (*Sesleria*-Buchenheidewald).

Die Aufnahme 4 der Bestandsliste stellt einen etwas abweichenden Waldtyp unseres Heidewaldes dar, den Steppenheide-Buchenwald oder Buchenheidewald, wie ihn H. M e u s e l 1939 und ich 1926 als *Sesleria*-Buchenwald geschildert habe. Er tritt nur an westlichen und nordwestlichen Hanglagen, also an mehr schattigen und feuchteren Berglagen auf und schiebt sich zwischen Steppenheide, hier Blaugrasrasen, und Buchenhochwald ein. Die meisten der oben genannten Waldschatten-, Steppenheide- und Waldsteppenarten treten auch in diesem Waldtyp auf, nur die empfindsameren stenothermen fehlen: *Campanula persicifolia*, *Clematis recta*, *Dictamnus albus*, *Polygonatum odoratum*, *Thesium bavarum* et *Linophyllum*, *Stachys rectus*, *Melica picta*, *Koeleria gracilis*. Dafür sind dem *Sesleria*-Buchenheidewald mehr nordisch-montane Elemente, die Zirkumpolaren: *Glinopodium vulgare*, *Convallaria majalis*, *Solidago Virgaurea*, die nördlich kontinentale *Actaea spicata*, die mehr montane *Polygala amara* und das dealpine Blaugras eigen.

Geographische Verbreitung. Der Buchenheidewald (*Sesleria*-Buchenwald) bildet ein Glied der Bergstufe der Kalkalpen. G r a d m a n n beschreibt ihn als Bergwald der Schwäbischen Alb, der Verfasser als *Sesleria*-Buchenwald aus dem oberen Werragebiet und H. M e u s e l vom Kyffhäuser und südlichen Harzvorland.

Der lichte Steppenheide-Kiefernwald, *Pinus silvestris*-*Anthericum ramosum*-A.

		1	2	3	4	Areal
B	<i>Pinus silvestris</i>	3	3	3	3	euras.
St	<i>Berberis vulgaris</i>		+			k
	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	+	+	k
	<i>Corylus Avellana</i>	+	1	+	+	k
	<i>Cotoneaster integerrima</i>	+	+	+	+	k
	<i>Cytisus nigricans</i>			+		k
	<i>Fagus sylvatica</i>			+		me, se, mo (subatl.)
	<i>Prunus spinosa</i>	2	+	1		e
	<i>Pirus communis</i>			+	+	k
	<i>Quercus Robur</i>	1	2	2		k
	<i>Rosa canina</i>	+	+	+		k
	<i>Sorbus Aria</i>	+				k
ZSt	<i>Viburnum Lantana</i>	+	+	+		se-po
	<i>Genista tinctoria</i>	+	+	+	1	e
	<i>Helianthemum apenninum</i>		+			s
	<i>H. canum</i>		+			s
	<i>Ononis repens</i>	+				eu-sib.
	<i>Rosa spinosissima</i>		+	1		k
	<i>Teucrium Chamaedrys</i>			+		s
	<i>T. montanum</i>			+		s
k	<i>Achillea Millefolium</i>			+		k
	<i>Alyssum montanum</i>		+	+		se-po
	<i>Anemone Pulsatilla (grandis)</i>	1	+	+	1	se-me
	<i>A. silvestris</i>	1	+	+	1	k
	<i>Anthericum Liliago</i>		+	+		s
	<i>A. ramosum</i>	1	1	1	1	s
	<i>Anthyllis Vulneraria</i>	+	+	+	+	e
	<i>Asperula glauca</i>	+	+	+		k
	<i>A. cynanchica</i>				+	se-me
	<i>Aster Amellus</i>	+	+	+	+	k
	<i>A. Linosyris</i>		+	+	+	k
	<i>Buphthalmum salicifolium</i>			+		me, mo, alpin
	<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	+	k
	<i>Campanula glomerata</i>				+	k
	<i>Carlina acaulis</i>	+	+	+	+	e
	<i>C. vulgaris</i>		+	+	+	eu-sib.
	<i>Centaurea Scabiosa</i>			+	+	k
	<i>Cephalanthera pallens</i>		+	+		e
	<i>C. rubra</i>	+				s
	<i>Cirsium acaule</i>				+	e
	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	+		+		eu-sib.,
	<i>Coronilla coronata</i>			+		se, me, mo
	<i>Cynanchum Vincetoxicum</i>	+	+	+		k
	<i>Dianthus carthusianorum</i>		+			e
	<i>Dictamnus albus</i>		+			eu-sib. Waldsteppenpfl.
	<i>Epipactis atrorubens</i>		+	+		k
	<i>Eryngium campestre</i>			+		s
	<i>Euphorbia Cyparissias</i>	+	+	+	+	k
	<i>E. verrucosa</i>				1	s
	<i>Geranium sanguineum</i>	2	1	+	2	se-me
	<i>Gentiana ciliata</i>	+	+	+	+	se, me, mo
	<i>G. germanica</i>	+	+	+	+	me
	<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	+	+		k
	<i>Helianthemum nummularium</i>	+				E: me, se, mo
	<i>Hieracium murorum</i>	+	+	+	+	e
	<i>Hippocrepis comosa</i>	+		+		me, se, mo

		1	2	3	4	Areal
	<i>Hypericum perforatum</i>	+				e
	<i>Hypochoeris maculata</i>			+		k
	<i>Jnula hirta</i>		+			k
	<i>J. salicina</i>		+			k
	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>			+		s
	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	e
	<i>Onobrychis arenaria</i>	+	+	+	+	k (eu-sib)
	<i>Ophrys insectifera</i>	+	+	+	+	s
	<i>Orchis militaris</i>	+				s
	<i>Peucedanum Cervaria</i>		+	+	+	eu-sib. Waldsteppenpfl.
	<i>P. officinale</i>				+	eu-sib. Waldsteppenpfl.
	<i>Pimpinella Saxifraga</i>	+	+	+	+	e
	<i>Plantago media</i>	+		+		e
	<i>Polygala amara</i>		+			me, se, mo
	<i>P. comosa</i>	+		+		s
	<i>Potentilla arenaria</i>		+	+		k
	<i>Primula veris (canescens)</i>			+		k
	<i>Prunella grandiflora</i>	+	+	+	1	e, mo-subalpin
	<i>Salvia pratensis</i>	+		+		e
	<i>Sanguisorba minor</i>	1		+		e
	<i>Serratula tinctoria</i>				+	k
	<i>Seseli Libanotis</i>				+	eu-sib. Waldsteppenpfl.
	<i>Solidago Virgaurea</i>				+	z
	<i>Stachys rectus</i>	+				e
	<i>Thalictrum minus</i>	+		+		k
	<i>Thesium bavarum</i>		+			e-po
	<i>Thlaspi montanum</i>		+		+	se, po
	<i>Thymus Serpyllum</i>		+			k
	<i>Veronica Teucrium</i>	+	+	+	+	k
	<i>Viola hirta</i>				1	k
h	<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	1	2	4	eu-sib. Waldsteppengras
	<i>B. silvaticum</i>			2	1	k
	<i>Briza media</i>			+		e
	<i>Carex humilis</i>	2	+	+		eu-sib. mit starker sub-med. Vbtg.
	<i>C. montana</i>		+		1	e
	<i>Koeleria pyramidata</i>	1	+	+	+	e
	<i>Sesleria coerulea (calcarea)</i>	1	3	+		dealp.
m	<i>Hylocomium splendens</i>		2			euras. Waldmoos
	<i>H. Schreberi</i>			4		euras. Waldmoos
	<i>H. (Rhytidium) rugosum</i>	5	2	2	3	eu-sib. Xeroth.
	<i>H. triquetrum</i>	1	2	2	1	euras. Waldmoos
f	<i>Cladonia rangiferina</i>	+		+	+	z
	<i>Cl. pyxidata</i>	+	+	+	+	z

Aufnahme 1: Benedictushöhe unterm Kreuz.

Aufnahme 2: Krainberg.

Aufnahme 3: Krainberg.

Aufnahme 4: Edelmannswald.

Der Steppenheide-Kiefernwald.

Die deutsche Waldkiefer *Pinus silvestris* ist im fränkischen Wellenkalk spontan und hat mindestens als Kussel (verzweigte Kiefer) die kälteste Phase der Eiszeit hier überstanden. Aber der Kiefernwald in seiner heutigen Ausdehnung ist nicht ursprünglich, sondern aufgeforstet. Die Kiefer wurde entweder in die urtümliche Steppenheide eingepflanzt, oder sie trat an die Stelle des urtümlichen Steppenheidewaldes. Gewöhnlich steht sie im lichten Bestand. Da der Boden nicht tiefgründig (20—30 cm) ist, kann sie nur da gedeihen, wo ihre Pfahlwurzel eine Kluft oder einen Spalt im Kalkgestein erreicht. Im lichten Bestand bietet sie einer reichen Steppenheideflora Raum und Licht, besonders in der Außenzone des Waldes. Hier sind auf dem Krainberg bei Karlstadt fast alle Plateaupflanzen des Zwergseggenrasens, besonders das Bergtäschelkraut *Thlaspi montanum*, das Bittere Kreuzblümchen *Polygala amara* und viele der prachtvollen Wellenkalkxerophyten vertreten, worauf schon G r e g o r K r a u s hinwies. Wo die Kiefer einzeln und dem Plateaurand nahesteht, nimmt sie bei den vorherrschenden Südwestwinden Schirmwuchs an, oder sie ist ungewöhnlich stark verästelt und nur strauchartig, knorrig entwickelt. In den offenen Bestand vermag eine Fülle Licht einzudringen. Daher ist der Boden solcher Kiefernlichtwälder dem Wellenkalkboden der Felssteppe sehr ähnlich, offen und trocken. An der Bergleite nach Gambach zu vergesellschaftet sich Laubholz in Busch und Baum mit der Kiefer und nimmt die Züge des oben geschilderten Steppenheidewaldes an. Im lichten Kiefernwald ist Buschholz zahlreich vertreten, stets Hornstrauch, Hasel- und Steinmispel, häufig Schlehe, Stieleiche, Wildrose und Wolliger Schneeball, mehr einzeln Berberitze, Geißklee, Wildbirne und Mehlbeere. In der Kraut-Grasschicht kehren viele der wärmeliebenden Stauden und Gräser des Heidewaldes wieder, Waldsteppen- und Steppenheidearten. Das Arealtypenspektrum ist aus dem kleinen statistischen Bild zu erkennen. Es kommt dem des Steppenheidewaldes ziemlich gleich. Auch bei ihm entfallen 70 v. H. auf die wärmeliebenden Elemente.

Anteil an kontinentalen Elementen	44 v. H.	} 70 v. H. wärmeliebende Elemente
südlichen Elementen	16 v. H.	
südeuropäischen, mitteleuropäischen, mont. Elementen	10 v. H.	
europäischen Elementen	20 v. H.	
eurasiatischen Waldpflanzen	3 v. H.	
zirkumpolaren Elementen	3 v. H.	
dealpinen, montan-subalpinen	4 v. H.	

Geographische Verbreitung. Der Steppenheide-Kiefernwald wurde vom Verfasser (1926 und 1930) in einer Reihe von Varianten aus dem hennebergisch-fränkischen Wellenkalkgebiet an der oberen Werra sowie aus dem thüringisch-fränkischen Raum zwischen Saale und Main, von G a u c k l e r aus der Fränkischen Alb, als Pontischer Kiefernwald von K. H u e c k aus dem Odergebiet und von S t e f f e n aus Ostpreußen beschrieben. Wir begegnen ihm auch auf den Schotter-Ebenen der deutschen Alpenströme, in Südbaden und in der Nordschweiz, an sonnigen Molasse-Sandsteinhängen im nordwestlichen Bodenseegebiet, auf Dünensanden der Oberrhein-Ebene sowie in der inneralpinen Föhrenregion.

Lebens- und Ernährungsformen der Steppenheidetiere.

I. Lebensformen.

A. Feuchtlufttiere mit ungenügendem Vertrocknungsschutz (z. B. Regenwürmer, Asseln, Schnecken).

B. Trockenlufttiere:

1. Bodentiere:

- a) Grabtiere (Bodenameisen, bodenbrütige Hautflügler, manche Spinnen),
- b) Wühltiere (Mäuse, Regenwürmer),
- c) Kriecher (Schnecken-, Echsen-, Schlangenkriecher),
- d) Lauftiere (Reh, Hase, Fuchs),
- e) Hüpfier.

2. Lufttiere:

- a) Klettertiere (Eichhorn, Marder, Haselmaus),
- b) Flugtiere:
 - 1. Fluginsekten.
 - 2. Vögel:
 - Bodenbrüter (Erdsänger),
 - Buschbrüter (Buschsänger).
 - Baumbrüter: a) Kronenbrüter, b) Höhlenbrüter.

3. Flattertiere (Fledermäuse).

II. Ernährungsformen.

- 1. Pflanzenfresser (pf): plumpe, träge, wehrlose, gesellig-lebende Tierformen mit entsprechenden Mundwerkzeugen und langem Darm:
 - Laubfresser (z. B. Asseln),

Körnerfresser: Meißelschnäbler, Nager,
 Pollenfresser (Käfer),
 Nektarsauger (Schmetterlinge),
 Zellsaftsauger (Blattläuse),
 Fruchtsauger (Wanzen),
 Fruchtmierer (Maden, Raupen, Haselnußbohrer),
 Blattmierer (Buchenspringrübler),
 Pilzfresser (Baumschnirkelschnecke),
 Mulm- und Moderfresser (viele Käfer und ihre Larven).

2. Tierfresser: flinke, bewegliche, kräftige, meist ungesellige Tierformen mit höher organisierten Sinnen, entsprechenden Mundwerkzeugen und kurzem Darm:
 - a) Räuber des Bodens:
 - Großräuber (Fuchs, Marder) (R),
 - Kleinräuber (Raubinsekten, Wolfspinnen, Tausendfüßler) (r),
 - b) Räuber der Luft:
 - Raubvögel: Tagraubvögel (Flugräuber, Buschräuber, Bodenräuber), Nachtraubvögel, Raubflattertiere (Fledermäuse).
3. Allesfresser (Dachs, Elster, Häher), Weichfresser (Obst, Beeren, Weichinsekten): Meisen, Goldammer.

Mollusca, Weichtiere — Wellenkalkfelsschnecken nach Alfr. Ade (brieflich).

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Abida frumentum</i> Kornschnecke	Bodenkriecher	pf	se-me	h.	1-∞	
<i>Chilotrema lapicida</i> Felsschnecke	„	pf	me-westl.	h.	1-∞	Wellenkalkwald
<i>Cionella lubrica</i>	„	pf	zirkumpolar, holarkt.	h.	1-∞	Benedictushöhe, Tiertalberg, schattenliebend
<i>Euomphalia strigella</i>	„	pf	oe-me	h.	1-∞	Buschheide
<i>Helicella ericetorum</i> ¹⁾ Heideschnecke	„	pf	we	h.	1-∞	ausgesprochen xerothermisch, ihre Gehäuse hängen an heißen Tagen an Halmen
<i>H. Bolli</i>	„	pf	s	h.	1-∞	nur am Stein bei Würzburg
<i>H. candidula</i> Weiße Heideschnecke	„	pf	we	h.	1-∞	ausgesprochen xerothermisch
<i>Helix pomatia</i> Weinbergschnecke	„	pf	so-me	h.	1-∞	Buschheide
<i>Pupilla muscorum</i>	„	pf	zirkumpolar, holarkt.	h.	1-∞	winzig, in Bodenritzen und Spältchen
<i>Vallonia costata</i>	„	pf	„	h.	1-∞	sehr klein
<i>V. pulchella</i>	„	pf	„	h.	1-∞	schattenliebend
<i>Zebrina detrita</i> ¹⁾ Porzellanschnecke	„	pf	se-oe	h.	1-∞	ausgesprochen xerothermisch, ihre spindelförmigen Häuschen hängen wie Blumen an Halmen und Felskanten; St.H. und H.W.

¹⁾ In den Heideschnecken *Helicella ericetorum* und Porzellanschnecken *Zebrina detrita* schmarotzen die Larven, *Redien* und *Cer-carien*, des Leberegels *Distomum lanceolatum*, die sich nach Austritt aus der Schnecke an Steppengräsern niederlassen und einzystieren. Die weidenden Schafe werden auf diese Weise vom lanzettlichen Leberegel befallen.

H. Weidner (Ökologische Voraussetzungen für eine intraspezifische Evolution bei Heuschrecken, im Druck 1950) gelangt bei einer Analyse der Orthopterenfauna des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Karlstadt und Gambach zu ähnlichen Ergebnissen wie H. Franz bei seiner Analyse der Verbreitung der extrem xerophilen Heuschrecke *Celes variabilis* im nördlichen Burgenland (1933). Die xerophilen Geradflügler sind in einem xerothermen Gebiet nicht gleich-

Arthropoda, Gliedertiere — Geradflügler, Orthoptera nach H. Weidner, die Geradflügler des unteren Maintales 1941.

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>JsoPHYa pyrenaea</i> . . .	Springer	pf	so-e	n. h.	1—2	H.W., Gebüsch
Lf. <i>Leptophyes albovittata</i> .	„	pf	so-e	n. h.	1—2	St.H., Blutstorchschnabel, Hauhechel
<i>L. punctatissima</i> . . .	„	pf	c	n. h.	1—2	St.H. bei Himmelstadt
Lf. <i>Phanoptera falcata</i> . . .	Springflieger	pf	so-e	n. h.	1—2	H.W., Gebüsch
<i>Pholidoptera griseo-aptera</i> .	Springer	r	ne, me	h.	1—2	H.W.
Lf. <i>Platycleis grisea occidentalis</i>	Springflieger	r, pf	we	h.	1—2	H.W.
<i>Metrioptera bicolor</i> . . .	„	r, pf	so-e	h.	1—2	St.H.
<i>M. roeselii</i>	„	r, pf	ne, me	n. h.	1—2	H.W., Edelmannswald
<i>Decticus verrucivorus</i> . . .	„	r, pf	euras.	h.	1—2	St.H.
<i>Nemobius silvestris</i> . . .	Springer	r, pf	sw	h.	∞	H.W.
<i>Gryllus campestris</i> Feldgrille	Grabinsekt	r, pf	me, k	h.	∞	St.H.
<i>Myrmecophila acervorum</i> Ameisengrille . . .	Springer		so-e	n. h.	1—2	St.H., kleine bei Ameisen lebende Grille
<i>Tetrix subulatum</i> Dornschröcke . . .	Springflieger	pf	euras.	h.	1—2	St.H.
Lf. <i>T. ceperoi</i>	„	pf	sw	n. h.	1—2	St.H.
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	„	pf	so-euras.	n. h. ?	1—2	St.H.
<i>St. lineatus</i>	„	pf	k	h.	1—2	St.H.
<i>Chorthippus biguttulus</i> . . .	„	pf	euras.	h.	∞	St.H.
<i>Ch. bicolor</i>	„	pf	euras.	h.	∞	St.H.
<i>Ch. mollis</i>	„	pf	euras.	h.	∞	St.H.
<i>Ch. vagans</i>	„	pf	so-e	n. h.	∞	am Rand des Kiefernwaldes am Kalbenstein
<i>Gomphocerus rufus</i>	„	pf	e-mo	h.	∞	St.H.W.
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> . .	„	pf	euras.	h.	∞	St.H.
Lf. <i>Oedipoda coerulea</i>	„	pf	e	h.	∞	St.H. (F. Leydig)
Lf. <i>Oe. germanica</i>	„	pf	sü	h.	1—2	St.H. (F. Leydig)
Lf. <i>Caloptenus italicus</i> . . .	„	pf	sü	h.	∞	St.H.

mäßig, sondern mehr inselhaft verbreitet. Das sind in unserem Untersuchungsgebiet die geröllreichen, trocken wärmsten Böden mit einem Skelett von 65—70% (nach Gregor Kraus). Hierbei unterscheidet Weidner:

1. extrem xerotherme Böden mit *Caloptenus italicus* und *Oedipoda germanica*;
2. xerotherme Böden ohne hohe Vegetation mit *Oedipoda coerulea*, *Myrmeleotettix maculatus*;
3. xerotherme Böden mit Gebüsch mit *Leptophyes albo vittata* und *Phanoptera falcata*;
4. xerotherme Böden mit Baumschatten mit *Platycleis grisea* und *Chorthippus vagans*;
5. Steppenheidewald mit *Nemobius silvestris* und *Pholidoptera griseo-aptera*;
6. Kulturfächen mit sehr viel Feinerde mit *Gryllus campestris*.

So ist also nach H. Weidner für die beschränkte Verbreitung der einzelnen Arten nicht das Großklima, sondern in erster Linie das durch die Bodenbeschaffenheit, Exposition und Vegetationsformen bedingte Mikroklima maßgebend.

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Cicadetta montana</i> Bergzikade	Fluginsekt	Pflanzensauger	me	n. h.	1—2	St.H., auf Kiefern am Kalbenstein (F. Leydig, Enslin)
<i>Euscelis (Athynasus) intermedius</i>	„	„	a			St.H., auf <i>Teucrium montanum</i>
<i>Kelisia palliceps</i>	„	„	a			
<i>Doratura impudica</i>	„	„	a			

Netzflügler, Neuroptera

<i>Ascalaphus longicornis</i> Schmetterlingshafte	„	r	sü	s	1—2	St.H. Karlstadt (Stadler)
--	---	---	----	---	-----	---------------------------

Coleoptera, Käfer nach Dr. Rob. Stich-Nürnberg in Stadler (1940) und Dr. Karl Singer-Aschaffenburg (brieflich).

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
Carabidae, Laufkäfer:						
<i>Megadontus (Carabus) violaceus</i> ab. <i>pupurascens</i> Goldleistenkäfer	Läufer	r	Sd	n. h.	1	St.H. (Stich)
<i>Licinus cassideus</i>	„	r	me		1	St.H. (Singer)
<i>Cymindis axillaris</i> v. <i>lineola</i>	„	r	s		1	an Moosen und Steinen (Singer)
Staphylinidae, Halboder Kurzflügler:						
<i>Emus hirtus</i>	„	r	s	n. h.	1	St.H. (Stich)
Scarabaeidae, Mistkäfer:						
<i>Sisyphus schaefferi</i> Pillendreher	Fluginsekt	pf	s-po	n. h.	1—2	St.H. } formen, (Leydig, Kotpillen (Stich)
<i>Gymnopleurus mopsus</i> Kotkäfer	„	pf	s	n. h.	1—2	St.H. } für Eiablage (Stich)
<i>Rhizotrogus aestivus</i> Sommerbrachkäfer	„	pf	s-po	n. h.	1—2	St.H. (Stich)
<i>Amphimallus ruficornis</i> Frühlingsbrachkäfer	„	pf	me	n. h.	1—2	St.H. (Stich)
<i>A. ater</i> Schwarzer Frühlingsbrachkäfer	„	pf	s	n. h.	1—2	St.H. (Ettinger)
<i>Cetonia aurata</i> ab. <i>valesiaca</i>	„	pf	s	n. h.	1—2	H.W. bei Würzburg (Zwecker)
Coccinellidae, Marienkäfer:						
<i>Coccinella septempunctata</i> ab. <i>divaricata</i>	„	Blattlausfr.	a	h.	1—2	St.H. u. H.W. (Singer)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
Buprestidae, Prachtkäfer:						
<i>Trachys fragariae</i> Erdbeer-Prachtkäfer	Fluginsekt	pf	e, Balk.	n. h.	1—2	St.H. (Stich)
<i>Habroloma nana</i> Storchschnabel-Prachtkäfer	„	pf	a	h.	1—2	St.H., Storchschnabel (Stich)
<i>Coraeus lampanae</i> Filzfuß-Prachtkäfer	„	pf	a	n. s.	1—2	H.W., auf Eichentrieben (Singer)
Dascillidae						
<i>Dascillus cervinus</i> Lappenfuß-Wiesenkäfer	„	pf	a	h.	1—2	H.W. (Singer)
Cantharidae, Weichkäfer:						
<i>Metacantharis discoidea</i> Fliegenkäfer	„	r (Insekt., Schneck.)	a		1—2	H.W. (Singer)
<i>Danaea nigritarsis</i> Seidenhaar-Fliegenkäfer	„	r (kl. Ins.)	me, se	n. s.	∞	H.W., auf Blüten (Singer)
Meloëidae, Pflasterkäfer, Ölkäfer:						
<i>Meloë cicatricosus</i> Maiwurm, Ölkäfer	„	pf Larve: r	S- u. M-Dtschl.	h.	1—2	(Stich)
Melandryidae, Düsterkäfer:						
<i>Osphya bipunctata</i> a. <i>Viertli</i> Rtr. Dickschenkel-Düsterkäfer	„	pf	me	n. s.	1—2	auf Weißdorn (Singer)
Cerambycidae, Bockkäfer:						
<i>Leptura rufipes</i> Rotbeiniger Schmalbock	„	pf	me	s.	1—2	H.W. } auf Blutstorch- (Stich)
<i>L. sexguttata</i> Sechsfleckiger Schmalbock	„	pf	e, mont.	n. h.	1—2	H.W. } schnabel
<i>Stenopterus rufus</i> Spitzdeckenbock	„	pf	me, o-e	n. h.	1—2	St.H. (Stich)
<i>Rhopalopus femoratus</i> Scheibenbock	„	pf	sü	n. h.	1—2	H.W., Larve an Eiche (Stich)
<i>Purpuricenus Kaehleri</i> Blutbock	„	pf	sü	n. h.	1—2	HW., Weißdorn (Leydig, Stich)
<i>Dorcadion fuliginator</i> Weißer Schlotfeger, Wegebock	„	pf	sü, so	n. h.	1—2	St.H., Maintal ist N-Grenze (Stich)
<i>D. fuliginator</i> ab. <i>atrum</i> Schwarzer Schlotfeger	„	pf	sü	n. h.	1—2	St.H. (Stich)
<i>D. aethiops</i>	„	pf	sü	n. h.	1—2	St.H. (Stich)
<i>Agapanthia violacea</i> Scheckhornbock	„	pf	sö	selten	1—2	St.H., auf Skabiosen (Singer)
<i>Phytoecia cylindrica</i> Walzenhalsbock	„	pf	a	n. h.	1—2	St.H. (Singer)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
Chrysomelidae, Blatt- oder Laubkäfer:						
<i>Lachnaea sexpunctata</i> Sechspunktiger Blattkäfer	Fluginsekt	pf	s	n. h.	1—2	HW. (Stich)
<i>Chilotoma musciformis</i> Fliegenähnlicher Blattkäfer	„	pf	a		1—2	St.H., auf Blutstorchschnabel (Stich)
<i>Cryptocephalus schaefferi</i> Weißdornkapuzenblattkäfer	„	pf	s	n. h.	1—2	St.H., auf Blutstorchschnabel (Stich)
<i>Coptosoma (Coptocephala) rubicunda</i> Fallkäfer	„	pf	me		1—2	St.H. (Singer)
<i>Cryptocephalus cordiger</i> Kapuzenblattkäfer	„	pf	a	n. h.	1—2	Buschheide (Singer)
<i>C. primarius</i> Kapuzenblattkäfer	„	pf	M- u. S-Dtschl.		1—2	H. W. (Singer)
<i>C. elegantulus</i> Kapuzenblattkäfer	„	pf	me		1—2	St.H., auf <i>Artemisia campestris</i> (Singer)
<i>Psylliodes cuprea</i> Rankenflohkäfer	„	pf	a	n. h.	1—2	St.H., auf <i>Sisymbrium austriacum</i> (Singer)
<i>Dibolia rugulosa</i> Gabeldornflohkäfer	„	pf	a	h.	1—2	St.H., auf <i>Stachys recta</i> (Singer)
<i>Chrysomela fuliginosa</i> ab. <i>galii</i> Labkrautblattkäfer	„	pf	s	n. h.	1—2	St.H., auf <i>Centaurea Scabiosa</i> (Stich)
<i>Luperus circumfusus</i> Fruchtblattkäfer	„	pf	a		1—2	St.H. (Stich)
<i>Cassida panzeri</i> Kletten schildkäfer	„	pf	sü. w	n. h.	1—2	St.H. (Stich)
Curculionidae, Rüsselkäfer:						
<i>Brachytarsus scapularis</i> Lausgallenrüßler	„	pf Pollenfr.	k	selten	1—2	St.H.!! Larvenentwicklg. in Schildläusen (Singer)
<i>Otiorrhynchus laevigatus</i> Gradfurchenrüßler	„	pf	me		1—2	St.H. (Singer)
<i>O. uncinatus</i>	„	pf	me		1—2	St.H. (Singer)
<i>Brachysomus laevigatus</i> Kurzleibrüßler	„	pf	a		1—2	St.H. (Singer)
<i>B. hirtus</i>	„	pf	a		1—2	St.H. (Singer)
<i>Sitona intermedia</i>	} Graurüßler	„	pf	se	1—2	St.H. (Singer)
<i>S. Flecki</i>		„	pf	a	1—2	St.H. (Singer)
<i>S. puncticollis</i>		„	pf	a	1—2	St.H. (Singer)
<i>S. inops</i>		„	pf	me	1—2	St.H. (Singer)
<i>Leucosomus pedestris</i> Weidenrüßler	„	pf	s		1—2	St.H. (Stich)
<i>Pseudocleonus grammicus</i> Grasrüßler	„	pf	s	selten	1—2	St.H. (Stich)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Pseudocistela ceramboides</i> Langhornpflanzenkäfer	Fluginsekt	pf	sü		1—2	H. W. (Stich)
<i>Liparus dirus</i> Doldendickrübler	„	pf	sü		1—2	St. H. (Stich)
<i>Sphenophorus abbreviatus</i> Bohrrübler	„	pf	sü	sehr selten	1—2	St. H. (Stich)
<i>Anthonomus rubripes</i> Erdbeerblütenstecher . .	„	pf	Thüring. u. N-Franken	selten	1—2	St. H., an <i>Fragaria viridis</i> !! (Stich u. Singer)
<i>Rhynchites pubescens</i> Trichterwickler	„	pf	s, k	n. h.	1—2	St. H., auf <i>Thalictrum minus</i> , Maintal ist N-Grenze (Stich)
<i>Rhynchites (Byctiscus) betulae</i> Rebenstecher (Blaue Form)	„	pf	se-me	h	1—∞	Weinberge

Haufflügler, Hymenoptera (Enslin, Heinrich, Noll, Stöckert, Lehmann, Leydig).
 Groß ist die Zahl der **xerischen Bienen**. Erstbeobachter, soweit andere Namen nicht benannt,
 Dr. Enslin.

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
I. Apidae						
<i>Prosopis annularis</i> Maskenbiene	Fluginsekt	Pollensammler, Nektarsauger ohne Sammelapparat	s, k	n. h.	1—2	St. H., an Brombeeren, Dolden, Blutstorchschnabel
<i>Pr. bisinuata</i> Maskenbiene	„	„	k	n. h.	1—2	ebd.
<i>Pr. gracilicornis</i> Maskenbiene	„	„	borealalp.	n. h.	1—2	St. H. (Heinrich)
<i>Pr. cornuta</i> Maskenbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St. H.
<i>Pr. pratensis</i> Maskenbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St. H.
<i>Megachile analis</i> Tapezierbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St. H.
<i>Halictus quadricinctus</i> Schmalbiene	„	„	e		1—2	St. H.
<i>H. xanthopus</i> Schmalbiene	„	„	e	h.	1—2	St. H., an <i>Rosa gallica</i> , <i>spinossissima</i> , <i>Veronica teucrium</i> , <i>Salvia</i>
<i>H. tetrazonius</i> Schmalbiene	„	„	e		1—2	St. H.
<i>H. griseolus</i> Schmalbiene	„	„	s		1—2	St. H.
<i>H. convexiusculus</i> Schmalbiene	„	„	me		1—2	St. H.
<i>H. laticeps</i> Schmalbiene	„	„	k		1—2	St. H.
<i>H. nitidus</i> Schmalbiene	„	„	s	h.	1—2	St. H.

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Halictus subauratus</i> Schmalbiene	Fluginsekt	Pollensammler, Nektarsauger ohne Sammelapp.	s		1—2	St.H.
<i>H. glabriusculus</i> Schmalbiene	„	„	e		1—2	St.H.
<i>H. lissonotus</i> Schmalbiene	„	„	s	sehr selten	1—2	St.H., Benediktushöhe (N o 11),
<i>H. tetrazonius</i> Schmalbiene	„	„	e	h.	1—2	St.H.
<i>Audrena enslini</i> Sandbiene	„	„	e		1—2	St.H., an <i>Helianthemum apenninum et canum</i>
<i>A. combinata</i> Sandbiene .	„	Beinsammler	südost-eur.		1—2	St.H.
<i>A. enslinella</i> Sandbiene .	„	„	s		1—2	St.H.
<i>A. floricola</i> Sandbiene .	„	„	s		1—2	St.H., Karlstadt
<i>A. rufohispida</i> Sandbiene	„	„	s			St.H.
<i>A. labialis</i> Sandbiene . .	„	„	e	h.	1—2	St.H.
<i>A. labiata</i> Sandbiene . .	„	„	me	n. h.	1—2	St.H., an <i>Buphthalmum salicifolium</i> ; an <i>A. labiata</i> schmarotzt <i>Nomada cinabarina</i>
<i>A. polita</i> Sandbiene . .	„	„	me		1—2	St.H.
<i>A. separanda</i> Sandbiene .	„	„	s		1—2	St.H., an <i>Potentilla verna</i>
<i>A. Tscheki</i> Sandbiene . .	„	„	s		1—2	St.H., an <i>Alyssum montanum</i> (Enslin, Heinrich)
<i>Hylocopa violacea</i> Holzbiene	„	„	s		1—2	St.H.
<i>Nomada rhenana</i> Wespenbiene	„	Schmarotzerbiene	w		1—2	St.H.
<i>N. armata</i> Wespenbiene .	„	„	me		1—2	St.H.
<i>N. ferruginata</i> Wespenbiene	„	„	me		1—2	St.H., an <i>Buphthalmum</i> u. <i>Anthemis tinctoria</i>
<i>N. femoralis</i> Wespenbiene	„	„	s			St.H.
<i>N. furva</i> Wespenbiene .	„	„	se-me	h.	1—∞	St.H., schmarotzt in Nestern des <i>Halictus nitidiusculus</i>
<i>Ceratina cucurbitina</i> Keulhornbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., an <i>Geranium sanguineum</i>
<i>C. cyanea</i> Keulhornbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., ebda.
<i>Osmia acuticornis</i> Mauerbiene	„	Bauchsammler	s	n. h.	1—2	St.H. bei Karlstadt
<i>O. mitis</i> Mauerbiene . .	„	„	s	n. h.	1—2	St.H.
<i>O. rufohirta</i> Mauerbiene .	„	„	s-po	n. h.	1—2	St.H., an <i>Hippocrepis</i> , in Schneckenhäusern von <i>Bulimus</i> nistend
<i>O. brachyceros</i> Mauerbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., an <i>Hippocrepis comosa</i>

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>O. papaveris</i> Klatschmohnbiene	Fluginsekt	Bauchsammler	k	seltener	1—2	St.H. an <i>Juncus hirta</i>
<i>O. tridentata</i>	„	„	s	seltener	1—2	St.H., an Brombeeren
<i>O. andrenoides</i>	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., Benediktushöhe, an <i>Hippocrepis</i> , <i>Teucrium Chamædrys</i> , in Schneckenhäusern
<i>O. gallarum</i>	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., <i>Hippocrepis</i> (Lehmann)
<i>O. submicans</i>	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., Kalbenstein, <i>Hippocrepis Geranium sang.</i>
<i>O. inermis</i>	„	„	no-alp.	n. h.	1—2	H.W., zus. mit <i>Glomeris helvetica</i>
<i>Osmia xanthomelana</i>	„	Pollensammler, Nektarsauger	?	n. h.	1—2	St.H., an <i>Hippocrepis</i> , in Schalen des <i>Bulimus detritus</i>
<i>O. emarginata</i>	„	„	s	n. h.	1—2	H.W., Nester an Weinbergsmauern
<i>O. spinulosa</i>	„	„	eu-sib.	n. h.	1—2	St.H., in Schalen der <i>Xerophila</i>
<i>O. versicolor</i>	„	„	s	n. h.	1—2	St.H. bei Retzbach, Krainberg (Noll)
<i>O. bicolor</i>	„	„	a	n. h.	1—2	St.H., Krainberg (Noll)
<i>O. aurulenta</i>	„	„	a	n. h.	1—2	St.H., an <i>Hippocrepis</i> , <i>Geranium sang.</i> in Schneckenhäusern nistend
<i>O. viridans</i>	„	„	s	n. h.	1—2	in Gehäusen der <i>Chilotrema lapicicola</i> (Noll), neu für Deutschland!
<i>Chalicodoma muraria</i> Mörtebiene	„	„	s	n. h.	1—2	St.H.
<i>Ceratina callosa</i> Keulhornbiene	„	„	?	?	1—2	St.H.
<i>C. cucurbitina</i> Keulhornbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St.H.
<i>Systropha planidens</i> Wickelbiene	„	„	k	n. h.	1—2	St.H., Benediktushöhe (Noll)
<i>Melitta dimidiata</i> Schenkelbiene	„	„	südost-eur.	n. h.	1—2	St.H., Retzbach Thüngersheim, Würzburg (Noll)
<i>Coelioxys foersteri</i> Kegelbiene	„	„	k	n. h.	1—2	St.H., Benediktushöhe bei Retzbach (Noll)
<i>C. afra</i> Kegelbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., ebd. (Noll)
<i>C. rufocauda</i> Kegelbiene	„	„	s	n. h.	1—2	St.H. (Heinrich)
<i>Dioxys tridentata</i>	„	„	se	n. h.	1—2	St.H., Benediktushöhe (Heinrich)
<i>Crocisa scutellaris</i> Fleckenbiene	„	„	?	?	1—2	St.H., ebd. (Heinrich)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Anthidium lituratum</i> Wollbiene	Fluginsekt	Pollensammler, Nektarsauger	k	n. h.	1—2	St.H., Benediktushöhe, auf <i>Hieracien</i> (Noll)
Faltenwespen						
<i>Eumenes arbustorum</i> Lehmwespe	Solitärwespe	„	s	n. h.	1—2	St.H., Retzbach (Noll, Heinrich)
<i>Lionotus parvulus</i> ssp. <i>francoenicus</i>	Fluginsekt	„	a	n. h.	1—2	St.H.W. (Stadler)
<i>L. delphinalis</i>	„	„	a	n. h.	1—2	St.H.W. bei Karlstadt
<i>L. punctifrons</i>	„	„	s	n. h.	1—2	St.H.
<i>Microdynerus nugdunensis</i>	„	„	a	n. h.	1—2	„
<i>M. alpestris</i>	„	„	borealalp.	n. h.	1—2	St.H., M. a. in Schalen d. <i>Zebrina radiata</i> , Thüngersheim (Noll, Heinrich)
<i>Hoplopus melanocephalus</i>	„	„	a		1—2	St.H.
Goldwespen						
<i>Holopyga fervidata</i> <i>orminensis</i>	„	„	a		1—2	St.H.
<i>H. gloriosa</i> Prachtgoldwespe	„	„	a		1—2	St.H., an <i>Alyssum montanum</i>
<i>Notozus spina</i> Kleine Goldwespe	„	„	a	n. h.	1—2	St.H.
<i>Chrysis trimaculata</i>	„	„	se-po bis Thüring.			St.H., im Geröll, schmarrt in <i>Osmien</i>
<i>Chr. cuprea</i>	„	„	a	h.	1—2	auf Blutstorchschnabel, Krainberg, Gössenheim (Noll)
<i>Chr. dichrosa</i>	„	„				St.H. Krainberg
<i>Chr. pulchella</i> v. <i>callimorpha</i>	„	„	k			St.H. (Heinrich)
<i>Chr. versicolor</i>	„	„				St.H. Krainberg (Noll)
Zehrwespen						
Die schlupfwespenähnliche <i>Neoneurus halidayi</i>	„	„	a			St.H., Ameisengast
Blattwespen						
<i>Megalodontus plagioccephalus</i>	„	„	s-po		1—2	St.H., an <i>Peucedanum</i> und <i>Libanotis</i> bei Retzbach (E n s l i n)
<i>Macrophya teutona</i>	„	„		sehr selten	1—2	St.H. bei Thüngersheim
<i>Selandria incarnata</i>	„	„	s-po			St.H.
<i>Neurotoma fausta</i> Gespinstod. Kotsackblattwespe	„	„	a	selten	1—2	St.H.
<i>Ammobates punctatus</i>	„	„	s-po	n. h.	1—2	St.H.
Hummeln						
<i>Bombus muscorum</i>	„	Körbchensammler	e	h.	1—2	St.H.
<i>B. jonellus</i>	„	„	no	s.	1—2	St.H., Kalbenstein (K. B. Lehmann)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>B. pomorum</i> f. <i>nigromaculatus</i>	Fluginsekt	Körbchensammler	a	h.	1—2	St.H., auf <i>Salvia pratensis</i>
<i>B. pomorum</i> f. <i>elegans</i>	„	„	a	n. h.	1—2	St.H., auf <i>Salvia pratensis</i>
<i>B. silvarum</i>	„	„	a	h.	1—2	St.H., auf <i>Salvia pratensis</i>
<i>B. equestris</i>	„	„	a	h.	1—2	St.H., auf <i>Salvia pratensis</i>
<i>B. solstitialis</i> f. <i>fuscus</i>	„	„	a	h.	1—2	St.H., auf <i>Salvia pratensis</i>
f. <i>notomelas</i>	„	„	a	h.	1—2	St.H., auf <i>Salvia pratensis</i>
f. <i>tristis</i>	„	„	a	s.	1—2	St.H., auf <i>Salvia pratensis</i>
Grabwespen						
<i>Crabro lituratus</i> Silbermundwespe	„	„	s	n. h.	1—2	St.H. } von gelähmten Insekten ernährt sich die Larve
<i>Ampulex europaea</i> Grabwespe	„	„	s	n. h.	1—2	St.H. }
<i>Thyreus clypeatus</i> Grabwespe	„	„	s	n. h.	1—2	St.H. }
<i>Dolichurus corniculatus</i> Grabwespe	„	„	s	n. h.	1—2	St.H. }
<i>Celonites abbreviatus</i> Keulhornwespe	„	„	h.	h.	1—2	St.H., Krainberg (Noll)

Blattgallen:

Eichblattgallen (nach Dr. H. Stadler: *Neuroterus numismalis*, *quercus baccarum*, *albipes*; *Diplolepis longiventris*, *Diplolepis quercus folii*, *Diplolepis divisa*, *Biorrhiza pallida*.)

Weißdornblattgallen: *Dasyneura crataegi*.

Färberginstergallen: *D. genisticola*.

Ameisen Formiciden (Stadler 1940, S. 32)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Myrmecina graminicola</i>	Wühler	r	e	h.	∞	St.H.
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	„	r	e	h.	∞	St.H.
<i>Polyergus rufescens</i> Amagonenameise	„	r	e	h.	∞	St.H.
<i>Strongylognathus testaceus</i>	„	r	e	h.	∞	St.H.
<i>Solenopsis fugax</i> Diebsameise	„	r	e	h.	∞	St.H.
<i>Epimyrma gösswaldi</i>	„	r	e	h.	∞	St.H.

Schmetterlinge Lepidoptera Burgeff, Katalog der *Zygaeniden*.

<i>Melitaea didyma</i> Roter Scheckenfalter	Falter	Nektarsauger	a	h.	1—2	St.H., auf Korbblütlern, Skabiosen, Raupe an <i>Veronica</i>
Lf. <i>Papilio podalirius</i> Segelfalter	„	„	s-po	n. h.	1—2	St.H.
Lf. <i>Melanargia galathea</i> Schachbrettfalter	„	„	s-po	h.	1—2	St.H.

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Cochylis ambiguella</i> Einbindiger Traubenwickler	Falter	Nektarsauger	a	h.	∞	Weinberge; Raupen d. 1. Gen. „Heuwürmer“, Traube mit „Sauerwürmern“ (2. Gen.)
<i>Polychrosis botrana</i> Bekreuzter Traubenwickler	„	„	a	h.	∞	
<i>Sesia annelata</i> Regensburger Glasflügler	„	„	s, so	s	1—2	St.H.
<i>Dasychira selenitica</i> Mondfleckbürstenspinner	„	„	sü	n. h.	1—2	St.H., Benediktushöhe, <i>Onobrychis</i>
<i>Zygaena achilleae</i> Schafgarben-Widderchen	„	„	Sd	h.	∞	St.H., auf Skabiosen, R. an <i>Coronilla coronata</i>
<i>Z. angelicae</i> ssp. <i>ratisbonensis</i> (Burgeff) Waldwurzwidderchen	„	„	po	z. h.	∞	St.H., auf Schotenklee, Kronwicke, Hufeisenklee
<i>Z. fausta</i> ssp. <i>agilis</i> Glückswidderchen	„	„	atl. med.	h.	∞	St.H., auf Kronwicke
<i>Z. carniolica</i> ssp. <i>modesta</i> (Burgeff) Gürtelwidderchen	„	„	s-po	h.	∞	St.H., R. an Esparsette, Tragant
<i>Z. transalpina</i> ssp. <i>jurassica</i> Burgeff Hufeisenklee-Widderchen	„	„	s-po	z. h.	∞	St.H., Hufeisenklee
<i>Z. purpuralis</i> Purpurfarbnes Widderchen	„	„	euras.-arkt.	h.	∞	St.H., an Kleearten, Ehrenpreis
<i>Z. scabiosae</i> Skabiosen-Widderchen	„	„	euras.-arkt.	h.	∞	St.H., an Skabiosen u. a.
<i>Z. meliloti</i> Honigklee-Widderchen	„	„	euras.	z. h.	∞	St.H., an Kleearten
<i>Z. filipendulae</i> Sechsfleck-Widderchen	„	„	euras.	h.	∞	St.H., an Skabiosen u. a.
<i>Z. ephialtes</i> ssp. <i>borealis</i> Burgeff	„	„	me	z. h.	∞	St.H., an Kronwicke u.a.
<i>Lycaena damon</i> Esparsettenbläuling	„	„	e	h.	∞	St.H., an Esparsette
<i>L. eumedon</i> Storchschnabelbläuling	„	„	e	h.	∞	St.H. Blutstorchschnabel
<i>L. bellargus</i> Argusfalter	„	„	s-po	h.	∞	St.H., Kronwicke, Hufeisenklee
<i>L. corydon</i> Kalkbläuling	„	„	s-po	n. h.	∞	St.H., Hufeisenklee, Kronwicke
<i>L. telicanus</i>	„	„	s	n. h.	∞	St.H., zwischen Karlstadt und Himmelstadt
Lf. <i>Erastria trabealis</i> v. <i>algira</i> Festgewandeule	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., Thüngersheim (Feustel)
<i>Apamea dumerili</i> Grasstengeleule	„	„	s	n. h.	1—2	St.H. (Zwecker)
<i>Orrhodia fragariae</i> Erdbeerleule	„	„	s	selten	1—2	St.H., Würzburg (Zwecker)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Crambus myellus</i> Zünsler	Falter	Nektarsauger	mo	n. h.	1—2	St.H., Würzburg (Zwecker)
<i>Pyrausta cespidis</i> v. <i>intermedialis</i>	„	„	s	n. h.	1—2	St.H., Würzburg (Zwecker)

Heteroptera, Hemiptera Halbflyger, Wanzen, nach Dr. Karl Singer (briefl. Mitt.).

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Odontotarsus purpur lineatus</i> = <i>grammicus</i>	Fluginsekt	Fruchtsauger			1—2	St.H., Kalbenstein (E n s - l i n)
<i>Coptosoma scutellatum</i>	„	„			1—2	St.H., auf <i>Genista tinctoria</i> , <i>Coronilla varia</i>
<i>Geotomus elongatus</i>	„	„	s	selten	1—2	St.H.
<i>Schirus dubius</i>	„	„			1—2	St.H., auf <i>Thesium</i> -Arten
<i>Graphosoma italicum</i>	„	„			1—2	St.H., auf Schirmblumen
<i>Peribalus sphacelatus</i>	„	„			1—2	St.H., auf <i>Verbascum</i>
<i>Elasmucha picicolor</i>	„	„		selten	1—2	St.H., von N o l l gfdn.
<i>Rhopalus distinctus</i>	„	„	s	selten	1—2	St.H.!
<i>Liorrhysus hyalinus</i>	„	„	s	selten	1—2	extrem xerotherm!!!
<i>Spilostethus equestris</i>	„	„	s		1—2	St.H., auf <i>Cynanchum Vincetoxicum</i>
<i>Heterogaster affinis</i>	„	„		selten	1—2	!!
<i>Macroplox Preissleri</i>	„	„			1—2	St.H., auf nieder. Pflanzen
<i>Aphanus confusus</i>	Bodenwanze	„	s	sehr selten	1—2	!!!
<i>Peritrechus gracilicornis</i>	„	„			1—2	H.W., unter Laub- und Pflanzenresten
<i>Drymus pilipes</i>	„	„			1—2	St.H. u. H.W., unter Moos u. Pflanzenresten!
<i>D. confusus</i>	„	„			1—2	St.H. u. H.W., unter Moos u. Pflanzenresten!
<i>Taphropeltus Andrei</i>	„	„	s u. we	sehr selten	1—2	unter Laub; einziger Fund in Deutschland !!!
<i>Galeatus angusticollis</i>	Fluginsekt	„			1—2	eine der größten Seltenheiten d. dtsh. Wanzen; einmal von Dr. J o r d a n, zweimal von Dr. K. S i n g e r gefunden !!!
<i>Tingis geniculata</i> Blasenoder Buckelwanze	„	„		sehr selten	1—2	von J o s e p h S i n g e r gefunden (2. Fund, 1858 bei Bamberg erstmals gefunden !!!

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Tingis maculata</i>	„	„			1—2	St.H., auf <i>Stachysrecta</i>
<i>Copium teucryi</i>	„	„		selten	1—2	St.H., auf <i>Teucrium montanum</i> Blütengallen erzeugend
<i>Alloeorrhynchus flavipes</i> . .	Bodenwanze	„		selten	1—2	St.H., unter Laub und Moos;
<i>Allodopus Montandoni</i> . . .	„	„		selten	1—2	St.H. !!!
<i>Eurycolpus flaveolus</i>	Fluginsekt	„			1—2	St.H., auf <i>Bupleurum falcatum</i>
<i>Criocoris nigricornis</i>	„	„			1—2	St.H., auf <i>Asperula glauca</i>
<i>Sthenarus modestus</i>	„	„			1—2	auf Kiefern

Dr. Wolfgang Stichel untersuchte 1946 vom Lager Hammelburg aus die *Heteropteren*-Fauna der näheren Umgebung von Hammelburg (zwischen Hammelburg und Karlstadt). Von den 94 hier gefundenen Arten nennen wir nur Leitarten der Steppenheide mit Angabe der Wirtspflanze: auf **Artemisia campestris**: *Lygus pabulinus*, *L. spinolai*, *L. lucorum*, *Plagiognathus alpipennis*; auf **Pinus silvestris**: *Deraeocoris annulipes* (neu für Franken), *Cremnocephalus albolineatus*, *Jschnorhynchus resedae*, *Aradus cinnamomeus*; auf **Ononis spinosa**: *Dicyphus annulatus*, *Gampsocoris punctipes* (neu für Franken); im dichten Busch: *Heterotoma meriopterum*; auf Weißdorn: *Acanthosoma stadleri*, neu für Deutschland, zu Ehren des fränkischen Zoologen und unermüdliehen Kämpfers für den heimatischen Naturschutz Dr. med. H a n s S t a d l e r genannt; *Physatochila dumetorum* (auch auf Schlehe), *Philophorus perplexus*, neu für Franken (auch auf Wildapfel und Schlehe).

Zweiflügler Dipteren

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Xanthogramma citrofasciatum</i>	Fluginsekt	r	s	h.	∞	St.H. u. H,W.
<i>Acrocera trigramma</i> Kurzhornfliege	„	r Ameisenschmarotzer	s	selten!		St.H. u. H.W. (E n s l i n)
<i>Alophora bonapartei</i> Wanzenfliege	„	r	s	h.	∞	St.H. u. H.W. (E n s l i n). Vom Schwanberg bis Karlstadt, auch in Thüringen und Sachsen
<i>Myopa dorsalis</i> Blasenkopf	„	r Bienschmarotzer		h.	∞	St.H. u. H.W.
<i>Merodon armipes</i> Schwebfliege	„		s	selten	1—∞	St.H., an Blutstorchschnabel (E n s l i n)

Spinnen Arachnoidea

Nach Stadler, die Spinnentiere Mainfrankens.

Vom Frühjahr bis zum Herbst wimmelt es von Spinnen, Kankern und Milben in der Gerölllehne und unter Trockenmoosen.

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Atypus piceus</i> Mordspinne Verw. d. trop. Vogelspinne	Läufer	r	s	sehr selten!	1	St.H., Krainberg b. Karlstadt
<i>Titanoeca obscura</i> (4 punctata)	„	r	s	s.	1	St.H., Krainberg
<i>Drassodes hispanus</i>	„	r	s	s.	1	St.H.
<i>D. lapidosus</i>	„	r	a	h.	1—2	St.H.
<i>Zelotes (Protesima) pedestris</i>	„	r	s	n. h.	1	St.H., Roßtalsberg
<i>Z. subterraneus</i>	„	r	s	s.	1	St.H.
<i>Z. longipes</i>	„	r	s	s.	1	St.H.
<i>Gnophosa bicolor</i>	„	r	s	s.	1	St.H.
<i>G. lucifuga</i>	„	r	a	h.	1—2	St.H.
<i>Thomisus albus</i> Krabben- spinne	„	r	s	h.	1—2	St.H., Roßtalsberg, Kalmut
<i>Xysticus acerbus</i>	„	r	s	n. h.	1	St.H.
<i>X. striatipes</i>	„	r	s	n. h.	1	St.H.
<i>X. robustus</i>	„	r	s	n. h.	1	St.H., auf Gebüsch, im „Altweibersommer“
<i>X. viaticus</i> = <i>cristatus</i>	„	r	a		1	
<i>Synaema globosum</i>	„	r	s	h.	1	St.H.
<i>Heliophanus aeneus</i> = <i>musicorum</i>	„	r	s	n. h.	1	St.H.
<i>Episinus angulatus</i>	„	r	s		1	St.H., Ravensburg
<i>Euryopis quinqueguttata</i>	„	r	s		1	St.H., Kalmut
<i>Diplocephala coracina</i>	„	r	s		1	St.H., Kalmut
Lf. <i>Lacinius horridus</i> Kanker	„	r	s	h.	1	St.H.
<i>Phalangium opilio</i>	„	r	a	h.	1	St.H.
<i>Phlegra blancardi</i>	„	r	a	h.	1	St.H., mit andern Wolfsspinnen in leeren Gehäusen des <i>Bulinus detritus</i> überwintend
<i>Phl. marcgravii</i>	„	r	a	h.	1	
<i>Lycosa monticola</i> Wolfs- spinne	„	r	a	h.	1	St.H., Kalbenstein
<i>Xerolycosa nemoralis</i>	„	r	a	h.	1	H.W.
<i>X. miniata</i>	„	r	a	h.	1	H.W.
<i>Agelena labyrinthica</i> Labyrinth- spinne	„	r	a	h.	1	H.W.
Unter Steinen:						
Lf. <i>Gnaphosa lucifuga</i>	„	r	s	h.	1	St.H.
Lf. <i>Trogulus nepaeformis</i>	„	r	s	h.	1	St.H.
Lf. <i>Lacinius horridus</i>	„	r	s	h.	1	St.H.
<i>Chthonius tetrachelatus</i>	„	r	s	h.	1	St.H., oft bei Ameisen

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der Häufigkeit	Geselligkeit	Vorkommen
Acari Milben						
<i>Anystis vitis</i>	Läufer	r		h.	1-∞	St.H W., im Gebüsch
<i>Trombidium holosericeum</i> Scharlachmilbe	„	r		h.	1-2	St.H., H.W., auf dem Erdboden
<i>Trombicula autumnalis</i>	„	r		h.	1-∞	St.H., H.W., auf dem Erdboden
<i>Pergamasus crassipes</i>	„	r		h.	1-∞	} H.W., im Erdmoos
<i>Veigaia cervus</i>	„	r		h.	1-∞	
<i>V. nemorensis</i>	„	r		h.	1-∞	
<i>Eugamasus magnus</i>	„	r		h.	1-∞	St.H., im Kalkgeröll
<i>Pergamasus crassipes</i>	„	r		h.	1-∞	St.H., im Kalkgeröll
<i>Rhagidia terricola</i>	„	r		h.	1-∞	St.H., im Kalkgeröll
<i>Erythraeus regalis</i>	„	r		h.	1-∞	St.H., im Kalkgeröll
Milbengallen						an <i>Helianthemum apenninum</i> und <i>canum</i> (Stadler)
<i>Eryophyes rosalia</i>						an <i>Thesium linophyllum</i> (Stadler)
<i>E. anthonomus</i>						
Kriechtiere Reptilien						
<i>Lacerta vivipara</i> Berg-eidechse	Echsenkriecher	Insektenfresser	no-mo	selten	1	St.H., H.W.
<i>L. agilis</i> Gemeine Eidechse	„	„	me, o-e	n. h.	1	St.H., H.W.
<i>Coronella austriaca</i> Glatt-natter	Schlangenkriecher	lebt von Eidechsen u. a.	e	selten	1	St.H., H.W.
<i>Bufo calamita</i> Kreuzkröte	Froschlurch, Hüpfcr	Schnecken u. a.	me	selten	1	St.H., tagsüber verborgen (A. A d e)
Vögel Aves						
Steppenheidevögel						
a) Bodenvögel:						
Lf. <i>Saxicola oenanthe</i> Steinschmätzer	Bodenbrüter	J	e, N-As.	n. h.	2	
b) Buschvögel:						
<i>Acanthis cannabinus</i> Röt-hänfling	Buschbrüter	J, Samen-fresser	e	n. h.	2	
<i>Pratincola rubicola</i> Schwarz-kehlig. Wiesenschmätzer	„	„	se, me	n. h.	2	
c) Baumvögel:						
<i>Lullula arborea</i> Heidelerche	Bodenbrüter	J	e	n. h.	2	
<i>Anthus campestris</i> Brachpieper	„	J	so	n. h.	2	St.H. (Stadler)
<i>Upupa epops</i> Wiedehopf	„	J	se, me	s.	2	auf der angrenz. Kultursteppe (Stadler)
Heidewaldvögel						
a) Bodenvögel:						
<i>Caprimulgus europaeus</i> Nachtschwalbe	Bodenbrüter	J	e, N-As.	s.	2	(Stadler)

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Anthus trivialis</i> Baumpieper	Bodenbrüter	J	euras.	h.	2	
<i>Phylloscopus trochilus</i> Fitislaubsänger	„	J	e	n. h.	2	
<i>Ph. collybita</i> Weidenlaubvogel	„	J	e	h.	2	
<i>Scolopax rusticola</i> Waldschnepe	„	J u. Wurmfr.	euras.	s.	2	seltener Brutvogel (Stadler)
<i>Phasianus colchicus</i> Fasan	„	J, Beerenfresser	Vorder-As.	n. h.	2	eingesetzt
b) Buschvögel:						
<i>Turdus merula</i> Amsel	Buschbrüter	Weichfresser, J, Beerenfr.	e, N.-Afr., V.- u. M.-As.	h.	1—2	H.W.
<i>T. musicus</i> Singdrossel	„	„	ne, me, W-As.	h.	1—2	H.W.
<i>Emberiza citrinella</i> Goldammer	„	„	eusib.	h.	1—2	Buschheide
<i>E. cia</i> Zippammer	„	„	s	h.	1—2	unregelm. Brutvogel bei Gambach u. Thüngersheim (Stadler)
<i>Prunella modularis</i> Heckenbraunelle	„	J	e	h.	1—2	
<i>Sylvia borin</i> Gartengras- mücke	„	J u. Fruchtfr.	me, se	h.	1—2	
<i>S. atricapilla</i> Mönchsgras- mücke	„	J u. Fruchtfr.	e, N.-Afr.	h.	1—2	
<i>S. nisoria</i> Sperbergras- mücke	„	„	me, Ost-e	s.	1—2	seltener Brutvogel, Würzburg, Veitshöchheim (Stadler)
<i>Musicapa collaris (albicollis)</i> Halsbandfliegenschnäpper	„	J	me, se, W.-As.	n. h.	1—2	H.W., Rosenholz auf dem Krainberg (ob Brutvogel?)
<i>M. striata</i> Grauer Fliegenschnäpper	„	J	e	h.	1—2	
<i>Erithacus luscini</i> Nachtigall	„	J, Würm.	se, me, we	n. h.	1—2	Rosenholz
<i>Erythrosterma parva</i> Zwergfliegenschnäpper	„	J	po	s.	1—2	Veitshöchheim, Zell (Stadler)
c) Baumvögel:						
<i>Fringilla coelebs</i> Edelfink	Kronenbrüter	J, Samenfr.	e, W.-As.	h.	2	♂ Stand- oder Streifvogel ♀ Zug- oder Standvogel
<i>Coccothraustes vulgaris</i> Kirschkernbeißer	„	J, Frucht-fresser	me, se	s.	2	Zugvogel

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
<i>Garrulus glandarius</i> Eichelhäher	„	A	e	h.	2	Zugvogel
<i>Accipiter nisus</i> Sperber	„	Tagraubv. u. Buschräuber	e, W-As.	n. h.	2	Standvogel
<i>Falco tinnunculus</i> Turmfalk	„	Tagraubv. u. Bodenräuber	e, N.-Afr.	n. h.	2	Standvogel, Karlstadt
<i>Buteo buteo</i> Mäusebussard	„	„	e, me	h.	2	Standvogel
<i>Asio otus</i> Waldohreule	„	Nachträuber, Bodenr.	e	s.	2	Strichvogel
<i>Gecinus viridis</i> Grünspecht	Höhlenbrüter	Ameisen, Insekten	me, V.-As.	h.	2	Strichvogel
<i>Dendrocopus maior</i> Großer Buntspecht	„ Klettervogel	J, Fruchtfresser	e	n. h.	2	Standvogel
<i>D. minor</i> Kleiner Buntspecht	„	J	me	s.	2	Standvogel
<i>Sitta caesia</i> Kleiber, Spechmeise	„	J, Fruchtfresser	e, N-As.	h.	2	Standvogel
<i>Certhia familiaris brachydactyla</i> Baumläufer	„	J	me, se, we	h.	2	Standvogel
<i>Columba oenas</i> Hohltaube	„	Körnerfresser	e	h.	2	Zugvogel
<i>Sturnus vulgaris</i> Star	„	A	e	h.	2-∞	Große Schwärme v. Brutstaren im Sommer und Herbst am Mainufer und in Weinbergen (S t a d l e r)
<i>Parus maior</i> Kohlmeise	„	A	eusib.	h.	2-∞	Standvogel
<i>P. palustris communis</i> Sumpfmeise	„	J	me, o-e	h.	2-∞	Standvogel
<i>Passer montanus</i> Feldsperling	„	J, Körnerfr.	euras.	h.	2-∞	Standvogel
<i>Strix aluco</i> Waldkauz	„	Nachträuber Bodenr.	e, V.-As., N.-Afr.	n. h.	2	Standvogel
<i>Milvus migrans</i> Schwarzer Milan	Kronenbrüter	Frösche, Fische	e	n. h.	2	über dem Main zwischen Würzburg und Himmelstadt (S t a d l e r)
<i>Milvus milvus</i> Roter Milan, Gabelweihe, Königsweihe	„	Mäuse, Fische u. a.	me-med	n. h.	2	unterhalb von Himmelstadt (S t a d l e r)

Säugetiere *Mammalia*

Name	Lebensform	Ernährungsform	Areal	Grad der		Vorkommen
				Häufigkeit	Geselligkeit	
a) Bodensäuger:						
<i>Canis vulpes</i> Fuchs	Läufer, Erdhöhlentier	R	e	n. h.	1—∞	
<i>Meles taxus</i>	Läufer, Grabtier	A	euras.	n. h.	2	
<i>Mustela foina</i> Steinmarder	Läufer	R u. Früchte	me, se	n. h.	2	
<i>Putorius ermineus</i> Gr. Wiesel	Läufer, Höhlentier	R	eusib.	h.	2	unter Steinhäufen
<i>Mustela putorius</i> Jltis, Ratz	Läufer	R	e	n. h.	2	
<i>Cervus capreolus</i> Reh	„	Laubfr.	euras.	h.	2	
<i>Lepus timidus</i> Hase	„	pf	me	h.	1—∞	
<i>Erinaceus europaeus</i> Jgel	„	J, Mäuse	e	h.	1—2	
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Kletterer	Fruchtfr.	me	s.	2	
<i>Hypudaeus glareolus</i> Waldwühlmaus (Rötelmaus)	Wühler	J-, Wurzel- u. Fruchtfr.	k	n. h.	2	
<i>Sorex vulgaris</i> Waldspitzmaus	„	J	e	h.	2	
<i>S. pygmaeus</i> Zwergspitzmaus	„	J	eusib., N.-Afr.	n. h.	2	
<i>Mus silvaticus</i> Waldmaus	Erdhöhlen- gräber	Frucht- u. Wurzelfr.	e	h.	∞	
b) Baumsäuger:						
<i>Mustela martes</i> Baum- oder Edelmarder	Klettertier	R	euras.	s.	1	
<i>Sciurus vulgaris</i> Eichhorn	„	Nuß- u. Zapfenfr. Nesträuber	me	h.	1—2	
<i>Myoxus glis glis</i> Siebenschläfer	„	Fruchtfr.	me-se-o-e	s.	1—2	
<i>Eliomys quercinus</i> Gartenschläfer	„	„	me, we	s.	1—2	

Der jahreszeitliche Rhythmus in der Steppenheide.

Das Blütenjahr in der Steppenheide.

Ende März beginnen in der Steppenheide die Horste der Steppengräser zu ergrünen, von denen die Erd- oder Zwergsegge *Carex humilis* mit ihren übervollen schwefelgelben Staubbeutel das Blütenjahr einleitet. Im April öffnen sich die schieferblauen Ährenrispen des Blaugrases *Sesleria coerulea*, ihnen folgen die violetten Glocken der Kuhschelle *Anemone Pulsatilla*. Wenn diese ihre Fruchtbesen emporrecken, erstrahlt die Bergwand von Mitte April bis Mitte Mai im leuchtenden Blütengelb der Frühlingsfingerkräuter. Unter Kiefern auf der Höhe des Krainberges erscheint das Blütenweiß des Bergtäschelkrautes *Thlaspi montanum* und der ersten großblumigen Waldanemonen. Schon ist auch das Insektenleben der Felssteppe erwacht. Den Reigen eröffnen „beinsammelnde“ Sand- oder Erdbienen der Gattung *Andrena*. Ende Mai treten die gelben Rispen der Österreicherischen Rauke *Sisymbrium austriacum* und wahre Wolken des blühenden Färberwaides *Isatis tinctoria* landschaftsbildend in Erscheinung. Allerorten leuchten gelbe Blüten auf, so die Zypressenwolfsmilch *Euphorbia Cyparissias*, Mauerpfeffer *Sedum acre* sowie Hufeisenklee *Hippocrepis comosa*, dessen Blütenbauchsammelnde Bienen der Gattung *Osmia* besonders anziehen. Die kleinblütigen Zwergsträuchlein des graufilzigen Sonnenröschens *Helianthemum canum* wetteifern in der Zahl ihrer Blüten mit der großblumigen Schwester, dem weißblühenden Apenninensonnenröschchen *Helianthemum apenninum*. Die beiden südlichen Arten sind eine besondere Zierde der Mainsteppe. Sie bergen oft als Blüten-gast eine Sandbiene *Andrena enslini*. Auch der Felsenschneeball *Viburnum Lantana* hat seine Blüten geöffnet. Dichte Scharen der Heuwurmmotte *Clysia ambiguella* umschwärmen Waldrebe und Edle Rebe. Im leisesten Winde wogen wie zarte Silberfäden die federartigen Grannen des Federgrases *Stipa pennata*. Anfang Juni haben sich auch die auffallend großen Blüten der bibernellblättrigen Rosenzwerge *Rosa spinosissima* geöffnet, die von unserer größten Schmalbiene *Halictus xanthopus* angefliegen werden. In der Schotterlehne am Kalbenstein erstrahlen auf Wochen die unzählbaren weißen Blütensterne der Astlosen Graslilie *Anthericum Liliago*, die blutroten Blüten des Felsenstorchschnabels *Geranium sanguineum*, die tiefblauen des Wiesensalbeis, *Salvia pratensis*, die hellblauen des breitblättrigen Ehrenpreises *Veronica Teucrium*, die lilafarbigen des Felsen-Lattichs *Lactuca perennis*. In den Kränzen der Erdsegge erscheinen die Dolden des südlichen Graugrünen Faserschirms *Trinia glauca*. Der Juni bezeichnet den Höhepunkt im Blütenjahr der Felsheide. Wildrosen blühen und duften, und im Rosenholz auf dem Kalbenstein läßt der in Massen erscheinende Diptam, der „Brennende Busch“, *Dictamnus albus*, seinen betäubenden Duft ausströmen. Jetzt blüht's auch im allergrößten Schotter der Felswand. Schwalbenwurz, Aufrechter Ziest, Berglauch, sowie die den Kalkschotter wie mit einem hellgrünen Mantel verhüllende Waldrebe *Clematis Vitalba* und ihre aufrechte südliche Schwester *Clematis recta* entfalten ihre Blüten. Im leuchtenden Gelb erstrahlen Färberkamille *Anthemis tinctoria* und Bergkronwicke *Coronilla coronata*. Um Johanni schickt sich auch die Edle Rebe zum Blühen an. Unscheinbar sind ihre Blütchen. Aber durch ihre Fülle strömen sie an warmen Frühlenden einen an Reseda und Waldmeister gemahnenden zarten Duft aus. Felix Dahn hat in seiner Würzburger Zeit die Reize einer Juninacht im rebenhügeligen Maintal, das um diese Zeit vom wundersamen Odem der Weinblüte gesättigt ist, empfunden und dichtend festgehalten:

„Durch die herrliche Juninacht
Zieht berauscher Dufthauch:
Zieht Dein Atem, ob Rebenblust,
Zieht Dein feuriges Minnelied,
Wonnejauchzende Nächtigall
Aus Wildrosen des Weinbergs.
Und der Zauber der Sommernacht:
Rebduft, Rosen und Nächtigall,
Mischt entzückend den Edelwein,
Würzburg, Deiner Gelände.“

Der Rausch des zeugenden und aufkommenden Lebens scheint jetzt über alle Geschöpfe der Steppe gekommen zu sein, die mit wenigen Ausnahmen Sonnenkinder sind. Aus Wingert und Felssteppenbusch vernehmen wir helles Zirpen, kräftiger als das der Grille. Es rührt von einem Leittier der mainfränkischen Weinberge und Felssteppen her, der großen Singzikade oder dem „Lauer“ der Weingärtner *Tibicena haematodes*. Von einer windgeschorenen Kiefer am Hang des Berges vernehmen wir leises Zirpen der Bergzikade *Cicadetta montana*, aus der Grasheide das Rasseln und Zirpen der Heusprengsel *Stenobothrus*-Arten, das Schrillen der Feldgrille *Gryllus campestris* und die noch kräftigeren Schnarrlaute der Blauflügeligen Schnarrschrecke *Oedipoda coerulea* und ihrer Verwandten *Oe. germanica*, die beide als Leitformen der Wellenkalksteppe anzusprechen sind. Überhaupt erreicht

das Insektenleben im Juni seinen Höhepunkt. Verweilen wir nur kurze Zeit beim dichten Gekrät des Blutroten Storchschnabels! Seine großen, auffallenden Blüten sind der Tummelplatz zahlreicher südlicher Insekten, des Storchschnabelprachtkäfers *Habroloma nana*, des fliegenähnlichen Blattkäfers *Chilotoma musciformis*, des Rotbeinigen Schmalbocks *Leptura rufipes*, des Sechsfleckigen Schmalbocks *L. sexguttata*, *Cryptocephalus*-Arten, der Keulhornbiene *Ceratina cucurbitina*, der Mauerbienen *Osmia submicans et aurulata*, von Schmalbienen der Gattung *Halictus* (z. B. *Actrazonius*), aber auch der bei diesen schmarotzenden Goldwespen (*Chrysis*), *Lycaena eumedon*, des Geradflüglers *Leptophyes albivittata* sowie seltener Schwebfliegen (*Merodon armipes*). Ein belebendes Element der blühenden Felssteppe stellen die Tagfalter dar, die an sonnigen Tagen die starkduftenden und lebhaft gefärbten Steppenblumen umspielen. Ebenso gehören die gefiederten Sänger zum Landschaftsbild der Felssteppe. Als Gast ist der aus den Felsheiden und Weinbergen des Felschluchttales des Rheins eingewanderte Zippammer mehrfach von Dr. Hans S t a d l e r bei Thüngersheim brütend beobachtet worden. Im Gebüsch der Felssteppe nisten der Fitislaubsänger, der in seinen Lock- und Warnrufen sehr an den Hausrotschwanz erinnernde Schwarzkehlige Wiesenschmätzer, die Klappergrasmücke, die Goldammer und der in schräger Flugbahn aufsteigende und mit einem Abgang niedergehende Baumpieper. Im dichten Busch, wie z. B. im Rosenholz auf dem Kalbenstein, singen alle unsere Grasmücken und die Sängerkönigin, die Nachtigall. Auf Schlehengestrüpp in der Blaugrasshalde beobachtete ich im Juni 1942 den Halsbandfliegenschnäpper als Gast der Steppe.

Über die Hochebene kreisen Mäusebussard und Turmfalk. Ende Juni wogen die silberigen Bestände des Wimperperlgrases *Melica ciliata-nebrodensis* in der Schotterlehne des Schaumkalkes. Im Juli erstrahlt die Bergwand noch einmal auf Wochen im Weiß zahlloser Blütensterne der Ästigen Graslilie *Anthericum ramosum*. Es folgt die Schar der Hochstauden, die in der sommerlichen Glut auszuhalten vermögen, weil ihr Wurzelwerk tief im feuchten Feinschutt verborgen liegt, so die Kleine Wiesenraute *Thalictrum minus*, verschiedene Habichtskräuter (*Hieracium florentinum, murorum, pallidum* ssp. *Kalmutinum, vulgatum, Schmidtii*), der Rauhaarige und Weidenblättrige Alant *Jnula hirta et salicina* und später das Rindsauge *Bupthalmum salicifolium* sowie hochstengelige Dolden, deren Blütenschirme der Tummelplatz schillernder Käfer, Fliegen, Maskenbienen (*Prosopis annularis*), wie auffallend gezeichneter Wanzen (*Graphosoma italicum*) sind, Mohrrübe, Hirschwurz und Bergesel haben bevorzugte Standorte in der Felsheide, Laserkraut und Haarstrang im lichten Steppenheidewald. Von Steppengräsern öffnet jetzt eine Verwandte des Federgrases, das kräftigere Haarpfriemengras *Stipa capillata*, seine Blüten. Bis in den Herbst hinein blüht in der Felsenheide. Gold- und Herbstaster, Fransen- und Deutscher Enzian, sowie Skabiosen bilden bis in den November hinein den letzten Blütenschmuck der sterbenden Steppe, die aber an sonnigen Herbsttagen noch voll ungeahnter Reize ist, wenn sie in den wundersamsten Farben aufleuchtet. Im verschiedentönigen Rot flammt das Geblätt des Hornstrauchs, des Blutroten Storchschnabels und der Bibernelblättrigen Rosenzwerge. Dazu gesellen sich auf dem silbergrauen Untergrund des Wellenkalks das Blaugrün der Seslerien, das Gelbgrün der Erdseggenkränze, der Schlehdornzwerge in vergilbter Fiederzwenkenflur, sowie endlich das bläuliche Grün der Blauschwengel-Horste und das Goldgelb des Französischen Ahorns. „Wenn sich nun auch die benachbarten Weinberge in das heiterste Gelbgrün kleiden, dann steigern sich die Farben zu wahrhaft berauscher Pracht“ (Kraus). An sonnigen Tagen spinnt der Altweibersommer seine feinen Fäden über die Felsheide. Die Herbstwanderer unter den Rad-, Netz-, Lauf-, Spring- und Krabbenspinnen schießen ihre Fadenseile in die Luft; auf ihnen treten sie ihre Reise mit dem Winde an und erinnern in gewissem Sinne an die Zugvögel, die nun auch ihre Herbstreise beginnen. Nach und nach scheint das Leben in der Felsheide zu ersterben, bis mit der milden Frühlingssonne der Reigen des Lebens, Wachsens, Blühens, Fruchtens und Vergehens, erneut anhebt.

Urlandforschung und Wandel des rechtsmainischen Landschaftsbildes durch den Menschen.

Halden und Schotterlehnen des Wellenkalkes zwischen Würzburg und Gambach sind seit langem weithin in Rebland umgewandelt, wo der vielgepriesene Frankenwein reift. Die Rebe war durch die Römer unter den Kaisern Gallienus und Probus seit dem 3. Jahrhundert an den Rhein gekommen. Als die Franken das Weinland an Rhein, Mosel und Nahe in Besitz nahmen, überließen sie den romanisierten Weinbauern die Pflege der Reben. Die fränkischen Soldatenbauern waren der Pflege der Rebe unkundig, und das Weinland war für den Ackerbau nicht geeignet. In den Schilderungen des Venantius Fortunatus wird reicher Weinbau bei Metz, Trier und Andernach um 580, in späteren fränkischen Urkunden noch an vielen Orten des Rheines im 7. Jahrhundert erwähnt. Ob die Rebe damals schon am Main gepflegt wurde, ist geschichtlich nicht erwiesen. H. W e b e r (Das Bamberger Weinbuch 1884 S. 13) nimmt zwar an, daß sie schon im 5. Jahr-

hundert am Main bekannt gewesen sei, und J. V o n d e r n a u (Pfahlbauten im Fuldatal 1899) glaubt, gestützt auf Funde von Samen der Edlen Rebe, daß Weinbau bei Fulda schon im 2. und 3. Jahrhundert betrieben worden sei. B a s s e r m a n n - J o r d a n (Geschichte des Weinbaues, 3 Bände, 2. Auflage, Frankfurt 1923) hält die Einführung der Rebe im Mainland für merowingisch. K a r l m a n n, der Bruder P i p i n s, schenkt der Kirche zu Würzburg, Kreuznach, Jngelheim und Nierstein und mit diesen Besitzungen wohl auch Weinland. Der Frankenapostel K i l i a n und seine Helfer sollen den Wein zum Meßopfer in Schläuchen mit ins Frankenland geführt haben. Wenn die Sage den mainfränkischen Weinbau mit den Benediktinerinnen-Klöstern zu Ochsenfurt und Kitzingen beginnen läßt, so mag daran so viel wahr sein, daß die Kirche Trägerin des Weinbaues auch hier war. Das berühmte *Capitulare de villis* empfiehlt den Weinbau, und es ist anzunehmen, daß er vor allem auf den königlichen Gütern zuerst eingeführt wurde. Wenn im *Capitulare* bemerkt wird, daß der zur Aufbewahrung nicht taugliche und für die königliche Hofhaltung nicht nötige Wein ausgeschenkt und der Ausschank durch ausgehängte Kränze und Weinreben angezeigt werden soll, so wird die zur Sitte gewordene Anordnung noch heute in den „Strauß- und Heckenwirtschaften“ geübt. In den Fuldaer Traditionsbüchern wird der Weinbau in Mainfranken öfters erwähnt, so Münnerstadt 770, Klingenberg 776, Hammelburg 777 und Würzburg 780, Retzbach 914, Thüngen 973. W e l t e hat seiner Schrift eine Skizze beigegeben, in der der Weinbau vor dem Jahre 1000 aufgezeichnet ist. Seine große Karte (ebenda) „Die ehemalige Verbreitung des Weinbaues in Mainfranken“ läßt erkennen, daß der Weinbau zwischen Würzburg und Gambach seine einstige Ausdehnung bis auf Rebflächen bei Thüngersheim und Karlstadt behalten hat. Diese Stadt war früher ein ausgesprochener Weinbauort. Das deuten noch die mächtigen Keller der alten Bürgerhäuser an. Angebaut werden heute nur edle Rebensorten. Die hervorragendsten sind Riesling und Sylvaner, daneben Traminer, Gutedel, Muskateller, Müller-Thurgau-Reben und für Massenbau der Elbling oder „Grobe“. Die edelsten deutschen Reben, Riesling und Sylvaner, werden im „Reinsatz“ (d. h. im Anbau einer einzigen Rebe) nur in den besten Weinlagen gezogen. Das sind im Maintal zwischen Würzburg und Gambach die folgenden. Bei Würzburg ist es vor allem der „Stein“, die älteste Weinlage, auf die das Streben nach Besitzanteil bei vielen Klöstern und Stiften, dem Domkapitel und dem Stadtrat gerichtet war. Ihre Besitzzeichen künden davon, der „Rechen“ des Hochstifts, die „3 Ringe“, das Echterwappen für das Juliusspital, die „fliegende Taube“ für das Bürgerspital zum Heiligen Geist, der „Löwe“ für die Fürsten von Löwenstein, der Abtsstab für das Kloster Ebrach. Zur Stein-Gruppe gehören noch folgende berühmte „Lagen“: die Harfe, der Schalksberg (= Scharlachberg nach den ehemals dort gebauten roten Traubensorten) und der „Ständerbühl“ (wohl steiniger Bühl). In einem Parallelzug hinter dem „Stein“ liegen „Pfaffenberg“, „Roßberg“ und „Heinrichsleite“, gegenüber dem „Stein“ auf der Südseite des Würzburger Festungsberges die „Leiste“ und auf der Ostseite der „Schloßberg“, die „Mainleite“ unter dem Wallfahrtskirchlein „Käppele“ u. a. Das mainabwärts gelegene Veitshöchheim mit einer Staatlichen Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau besitzt eine Reihe guter Weinlagen, den Ravensberg, auf dessen Kuppe noch die Reste der alten Ravensburg stehen, das „Wölflein“, den „Scharlach“, den „Freiberg“ und die „Wagenwand“. Thüngersheim ist einer der bedeutendsten Weinbauorte, dessen Rebfläche und Weinprodukte die größten Frankens sind. Größeren Weinlagen begegnen wir noch bei Retzbach und zwischen Karlstadt und Gambach.

Wie war nun der U r z u s t a n d der rechtsmainischen Bergwände?

Unsere Untersuchungen haben erkennen lassen, daß an den steilsten Lagen der Schotterlehnen die Blaugrashalde das Schlußglied in der pflanzlichen Besiedlung bildet, mag sich auch hin und wieder ein felsspaltensiedelnder Busch oder eine Kiefer einfinden. Wo aber Haldenschutt zur Ruhe kommt und durch Seslerien verfestigt wird, ist die Weiterentwicklung zur Buschheide und zum Steppenheidewald möglich. Das mag einstmals im Bereich des heutigen Reblandes zum größten Teil der Fall gewesen sein. Wo heute hellgrüne Wingerte sorgfältigste Pflege erfahren, bestand ein lichter Mischwald, Buschwald oder Steppenheide-Eichenwald. In alten Urkunden ist von „Ellern“ die Rede. Das waren lichte Laubwälder, die den Bauern zum Ausreuten und zur Anlage von Weinbergen gegeben wurden. Wo aber später Weinberge aufgegeben wurden, war die Wiederkehr des lichten Waldes erschwert. Denn solche nicht mehr unter der Pflege des Menschen stehenden „Lagen“ werden von häufigen Bodenabschwemmungen heimgesucht, so daß die pflanzliche Wiederbesiedlung immer wieder gestört wird, wie schon oben dargelegt wurde. Nur dem Blaugras und seinen Begleitern gelingt es allmählich, solche Böden wieder zu verfestigen, und dann ist bei nicht zu steiler Lage die Möglichkeit einer Weiterentwicklung zur Buschheide und zum lichten Wald gegeben. So gibt es also an den Wellenkalkwänden Standorte, die über die Stufe von Krustengesellschaften an den Stirnflächen der Bänke und von Grasheiden an sehr steilen Lagen der Schotterlehnen nicht hinauskommen, und solche, auf denen die Entwicklung zum lichten Trockenwald (Steppenheidewald) sehr wohl möglich ist.

Literatur.

- A d e, A.: a) Die Herkunft der östlichen (sarmatischen) und der südlichen (mediterranen) Pflanzen und Tiere im Fränkischen Maingebiet in „Naturschutz in Franken“, Würzburg 1935; b) Beiträge zur Kenntnis der Flora Mainfrankens in Ber. d. Bay. Bot. Ges. in München, Bd. XXV, 1941 (Herbarium Heller); c) II. Herbar Emmert, ebd., Bd. XXVI, 1943, S. 86—117; d) Die Pflanzenwelt des Kahlgebietes und der Umgebung von Heigenbrücken (57 S.) in: Beiträge zur Flora und Fauna Aschaffenburgs und seiner Umgebung, 3. H. der neuen Folge, Aschaffenburg 1942. — B u r g e f f, Kommentar zum paläarktischen Teil der Gattung *Zygaena* des von C h r. A u r i v i l - l i u s u. H. W a g n e r herausgeg. Catalogus Lepidopterorum in den Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft, 5. Jg., 1914, Nr. 5—8. — D r u d e, O.: Der Hercynische Florenbezirk. Leipzig 1902. — D u R i e t z, G. E.: a) Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und den Kl. Karpathen. Österr. Botan. Zeitschrift 1923; b) Gotländische Vegetationsstudien. Upsala 1925. — E n s l i n, E.: a) Ein Ausflug in das Maintal. Kranchers Ent. Jahrb. 1920, S. 75 ff.; b) „Über Bienen und Wespen aus Nordbayern.“ Archiv f. Naturgesch. 88 a, H. 6, 1922, S. 232 ff.; c) Über eine für Deutschland neue mediterrane Faltenwespe *Odynerus delphinalis*. — G a u c k l e r, K.: a) Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern mit besonderer Berücksichtigung des Fränkischen Stufenlandes. Nürnberg 1930; b) Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. Ber. Bay. Bot. Ges. München 1938; c) Die Federgräser Bayerns. Ber. Bay. Bot. Ges. München 1947. — G r a d m a n n, R.: a) Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 3. Aufl. Stuttgart 1936; b) Methodische Grundfragen und Richtungen der Pflanzensoziologie. Jn: Beitr. z. System und Pflanzengeographie XIX. Rep. sp. Dahlem 1942. — G r i s e b a c h, A.: Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. 2. Bd. Leipzig 1884. — H a e u s e r, J.: Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern. München 1930. — H e i n r i c h, J. o s.: a) Zusammenstellung seltener *Hymenopteren* zwischen Würzburg und Kalbenstein (Abschrift von Alfr. Ade); b) Brief des Entomologen Jos. Heinrich an Alfr. Ade vom 27. 11. 1935 über die Faunenelemente der *Hymenopteren* Frankens (Abschrift von A. Ade). — K a i s e r, E.: a) Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Eine pflanzensoziologische Monographie. Berlin-Dahlem. Rep. spec. nov. reg. veg. 1926; b) Die Felsenheide im fränkischen Muschelkalk. Rep. spec. nov. reg. veg. Band 46, ebd., 1926; c) Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main. Sonderschrift Erf. Ak. gem. Wiss. 1930; d) Landschaftsbiologie. Ebd. Erfurt 1937. — K e r n e r, A.: Das Pflanzenleben der Donauländer. Jnnsbruck 1863. — K i t t e l, J. B.: Das Buch vom Frankenwein. Würzburg 1925. — K r a u s, G. r.: a) Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens. Würzburg. 1. Anemometrisches vom Krainberg. 1905. 2. Die Sesleria-Halde. 1906. 3. Über den Nanismus unserer Wellenkalkpflanzen. 1906. 4. Erfahrungen über Boden und Klima auf dem Wellenkalk. 1908. 5. Boden und Klima auf kleinstem Raum. Jena 1911. b) Aus der Schule von Gr. Kraus in Verhandl. der Phys.-Med. Ges. zu Würzburg: 1. B o t t, F. r.: Über den Bau der Schlehrüppel. Bd. 36. 1904. 2. C o n t z e n, F. r.: Die Anatomie einiger Gramineenwurzeln des Würzburger Wellenkalkes. Bd. 38. 1906. 3. K a n n g i e ß e r, F. r.: Über Alter und Dickenwachstum von Würzburger Wellenkalkpflanzen. Bd. 37. 1905. 4. L i p p o l d, E.: Anpassungen der Zwergpflanzen des Würzburger Wellenkalkes nach Blattgröße und Spaltöffnungen. Bd. 36. 1904. 5. S t i e r, A.: Zur Kenntnis der Verteilung der Spaltöffnungen bei Würzburger Muschelkalkpflanzen. 1904. 6. S u e ß e n g u t h, A.: Über die Behaarungsverhältnisse der Würzburger Muschelkalkpflanzen. 1904. — L e y d i g, F. r a n z: Horae Zoologicae. Jena 1902. — M e u s e l, H.: a) Die Steinklöbe bei Nebra und der Ziegelrodaer Forst. Hercynia 1937. b) Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Hercynia 1939. — S c h a n d e r l, H.: Ökologische und physiologische Untersuchungen an der Wellen- und Muschelkalkflora des Maintales zwischen Würzburg und Gambach. Planta 10, 4. 1930. — S c h e n k, A.: a) Flora der Umgebung von Würzburg. b) Neue Mitteilungen über die Flora von Unterfranken. Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 1850. c) Beiträge zur Flora von Unterfranken. Würzb. naturw. Zschr. 1860, 321—324. — S c h e r z e r, H.: Erd- und pflanzengeschichtliche Wanderungen durchs Frankenland. 1. Keuper- und Muschelkalklandschaft. Nürnberg 1922. — S c h m i d, E.: Über einige Grundbegriffe der Biozoologie. Jn: Bericht über das Geobotan. Forsch.-Institut Rübel in Zürich für das Jahr 1941. Zürich 1942. — S t a d l e r, H.: a) Einiges über die Tierwelt Unterfrankens, Natur und Kultur. 1920/21. S. 184 ff. b) II. Beitrag in „Archiv für Naturgeschichte“, 1924. Berlin. c) Der Lauer in Franken. Naturforscher 1926/27. H. 1. d) Vorschläge zur zweckmäßigen und einheitlichen Gestaltung örtlicher Avifaunen, erläutert in Beispielen aus der Vogelwelt Unterfrankens in Verh. Ornith. Ges. Bay. XIX, H. 1, 1936. e) Der Halsbandfliegenfänger *Muscicapa albicollis* Temm. in Unterfranken. 15. Ber. des Vereins schlesischer Ornithologen. 1929. — S t a d l e r, H. und E h r e n - f r i e d S c h e n k e l: Die Spinnentiere Mainfrankens. Mitt. d. Naturw. Mus. der Stadt Aschaffen-

burg. Nr. 2. 1940. — Steier, A.: Neue Ergebnisse der Erforschung der Flora von Würzburg und Umgebung. Mitt. Bay. Bot. Ges. 3, 1913, 53—68. — Stichel, Wolfgang: *Heteroptera* aus der Umgebung von Hammelburg, erschienen im American Camp 9. Hammelburg 1946. — Sueßenguth, A.: Ideen zur Pflanzengeographie Unterfrankens. Ber. Bay. Bot. Ges. München 1915. — Volk, O. H.: a) Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. Beih. Bot. Centralbl. 57. B. 1937. b) Untersuchungen über das Verhalten der osmotischen Werte von Pflanzen aus steppenartigen Gesellschaften und lichten Wäldern des mainfränkischen Trockengebietes. Z. f. Botanik. Jena 1937. — Weidner, H.: Die Geradflügler (*Orthopteroidea* und *Blattoidea*) des unteren Maintales. Mitt. Münchner Eutom. Ges. XXXI. Jg. 1941. Heft 2. — Welte, A.: Der Weinbau des mittleren Mainlandes in seiner ehemaligen Verbreitung. Forsch. z. d. Landes- u. Volkskunde. Stuttgart 1934. b) Stand und Aufgabe der geographischen Forschung in Mainfranken. Zeitschr. f. Erdk. 5. 1937. — Zener, H.: Vom edlen Frankenwein. Bayerland-Ver. München. — Geologische Karten: Blatt Würzburg, 1 : 25 000. Geognostische Karte von Bayern, 1 : 100 000. 6. Abt. Bl. Würzburg. Nr. XXIII. Teilblatt Würzburg-W.

Das Phytoplankton der Seen Oberbayerns in seiner quantitativen Entfaltung.

Von Dr. habil. Fritz Gessner, München.

(Aus der Biologischen Station „Woltereck“ des Bundes Naturschutz in Bayern, Secon-Chiemgau.)

I. Einleitung.

Aufgabe der hier veröffentlichten Untersuchungen war es nicht, eine Aufzählung der in den zahlreichen Seen Oberbayerns vorkommenden Planktonarten zu geben und ihre räumlichen und jahreszeitlichen Veränderungen darzustellen. Im Vordergrund stand vielmehr das quantitative Problem, die Besiedlungsdichte in ihrer Beziehung zu den Umweltfaktoren.

Seit jeher hat ja das „Produktionsproblem“ im Brennpunkt limnologischer Forschung gestanden, und zwar nicht nur deswegen, weil von hier aus zahlreiche Wege zu wirtschaftlichen Fragen führen, sondern weil das Problem der Quantität viele ökologische Beziehungen zwischen dem Leben und seinem Lebensraum erkennen läßt, die bei rein qualitativer Betrachtung nicht hervortreten.

Was verstehen wir nun aber unter der Produktivität eines Gewässers? Daß ein See zu manchen Zeiten durch Vegetationsfärbung getrübt ist und ein anderer stets klares, durchsichtiges Wasser besitzt, ist eine Erscheinung, die ja nicht nur einem Hydrobiologen auffällt. Versucht man aber den Unterschied quantitativ zu erfassen, so werden immer wieder neue Schwierigkeiten sichtbar. Erstens ist es nicht leicht, ein Maß für die Lebensmasse anzugeben, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt im Wasser befindet (in der angelsächsischen Literatur hat sich für diese Lebensmasse der Begriff des „standing crop“ eingebürgert), andererseits muß auch der Zeitfaktor berücksichtigt werden, denn unter „Produktivität“ eines Gewässers verstehen wir ja die Menge an organischer Substanz, welche während einer bestimmten Zeit gebildet wird. Würde diese Lebensmasse unverändert erhalten bleiben (etwa als organische Ablagerung am Seegrund), so wäre das Problem leicht zu lösen. So aber findet im See ein ständiger Auf- und Abbau des Organischen statt, der die exakte Lösung des Produktionsproblems verhindert. Es durchlaufen ja die Lebensvorgänge im See (wie natürlich auch auf dem Lande) einen großen Kreisprozeß, wobei die „Umdrehungsgeschwindigkeit“ dieses Kreislaufes von verschiedensten Faktoren abhängig ist und somit sehr verschiedene Werte erreichen kann. Zur Aufrechterhaltung dieses Kreislaufes muß dem See nun Energie zugeführt werden, die ausschließlich von der Sonne stammt. Ein Teil der dem See zugestrahlten Sonnenenergie (etwa 1%) wird vom Leben in chemische Energie umgewandelt und zum Aufbau organischer Körper verwendet, die dann bis zu ihrer Mineralisierung zahlreiche Passagen durch andere Organismen durchmachen. Somit entscheidet also über die Biomasse, die sich in einem See bildet, die Menge an Sonnenenergie, die vom Leben zum Aufbau organischer Körper ausgenutzt werden kann. Für diese aber finden wir ein Maß in jener Substanz, in welcher sich die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie vollzieht, dem Chlorophyll.

In immer steigendem Maße ist darum in den letzten 10 Jahren die Chlorophyllbestimmung zur Erfassung des Produktionsproblems im Wasser herangezogen worden, und sie soll auch in dieser Arbeit dazu dienen, einen vorläufigen Vergleich der Phytoplanktonmasse bayerischer Seen zu ermöglichen. Über die Methode ist an anderer Stelle ausführlich berichtet worden (Gessner 1944), so daß hier nur einige Worte nötig sind. Aus verschiedenen Seetiefen wurden Wasserproben mit dem Ruttner-Schöpfer entnommen und diese durch ein Ultrafilter (Membranfiltergesellschaft