Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg	15	7–32	Würzburg 1974

Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung xero- und basiphiler Erdflechten in Mainfranken

Von Gabriele Ritschel

Einleitung

Flechten sind in vieler Beziehung ungewöhnlich widerstandsfähige Organismen, deren Resistenz gegen Hitze und Kälte ihnen ermöglicht, als Pioniere der Pflanzenwelt in extreme Bereiche vorzudringen. Sowohl in heißen Wüstengebieten als auch in kalten Klimabereichen treten Flechten vegetationsbeherrschend auf.

Andererseits reagieren manche Flechten sehr empfindlich auf Luftverunreinigungen in Städten und Industriegebieten, so daß sie als Bioindikatoren für unterschiedliche Immissionsbelastungen herangezogen werden.

Allgemein wird in ganz Mitteleuropa ein starker Rückgang an Flechten verzeichnet. Die Verarmung der Flechtenflora läßt sich nur in Industriegebieten und großen Städten allein auf die besonders in den letzten Jahren sprunghaft angestiegenen Luftverunreinigungen zurückführen, im nordbayerischen Raum sind überwiegend andere anthropogene Maßnahmen die Ursache. Erwähnt sei die Bevorzugung von Kiefer und Fichte gegenüber Laubbäumen in der Forstwirtschaft, während zahlreiche epiphytische Flechten nur auf Laubholzrinde gedeihen; Alleebäume an Landstraßen, die stets reichlich mit Flechten bewachsen sind, werden zunehmend beseitigt; alte Weinbergsmauern, in deren Bereich epilithische und epigäische Flechten Lebensraum fanden, werden durch Maßnahmen der Flurbereinigung vernichtet.

Angesichts dieser zunehmenden Verarmung der Flechtenflora sollte ihre heutige Verbreitung sorgfältig registriert werden. In diesem ersten Beitrag wird das Vorkommen kalk- und wärmeliebender Erdflechten in Mainfranken beschrieben. Diese treten besonders in den Steppengebieten und im Mediterranbereich vegetationsbeherrschend auf, wo sie oft große Flächen ohne Begleitung von Phanerogamen bedecken. In Mitteleuropa können sie nur an den Stellen aufkommen, die höheren Pflanzen zu extreme Bedingungen bieten, wie das zum Beispiel in den Lücken von Trockenrasen der Fall ist.

Das Untersuchungsgebiet

Das Hauptgebiet der Untersuchungen umfaßt Unterfranken; kleinere Teilgebiete von Mittelfranken und Baden-Württemberg wurden miterfaßt, soweit sie im Bereich des Ausschnitts der Arealkarten lagen (siehe Abb. 9—15). Der geologische Untergrund besteht überwiegend aus den triassischen Schichten Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper. Kalkliebende Erdflechten sind vor allem im Gebiet des anstehenden Muschelkalkes zu erwarten, der sich in einem 10 bis 60 km breiten Streifen zwischen den Ausstrichen von Buntsandstein und Keuper erstreckt. Die Verbreitung des Muschelkalkes hält sich bevorzugt an die Flußtäler von Main, Tauber und Fränkischer Saale. Muschelkalk läßt sich entstehungsgeschichtlich und morphologisch gliedern in Unteren, Mittleren und Oberen Muschelkalk. Im Osten schließt sich an den Muschelkalk das Keupergebiet an, in dem stellenweise die Gipsbänke des Unteren Gipskeupers zutage treten. Durch ihre Verwitterung entstehen ebenfalls kalkreiche, flachgründige Böden, die für die Besiedlung durch basiphile Erdflechten in Frage kommen. Das Klima ist durch geringe Niederschläge und hohe Temperaturen im Sommer als Trockengebiet gekennzeichnet. Aufgrund der Lage im Regenschatten von Spessart und Rhön liegen die Jahresniederschläge im Maintal und seinen Nebentälern unter 600 mm, während man in den genannten Mittelgebirgen über 1000 mm/Jahr verzeichnet. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt fast 9° C (Würzburg 8,8° C; Wertheim 8,8° C; Arnstein 8,9° C). Diese klimatischen Bedingungen begünstigen die Ausbildung von Trocken- und Halbtrockenrasen, in deren Vegetationslücken kalk- und wärmeliebende Erdflechten vorkommen können.

Die Flechtengemeinschaften

In Kontakt mit verschiedenen Trockenrasen finden sich zwei Flechtengemeinschaften aus dem Verband Toninion caeruleonigricantis Reimers 1951 in reicher Entfaltung: das Fulgensietum fulgentis und das Cladonietum convolutae.

A. Das **Fulgensietum fulgentis GAMS 1938** oder die Bunte-Erdflechten-Gemeinschaft (BEG) wurde innerhalb Deutschlands besonders häufig aus dem mitteldeutschen Trockengebiet beschrieben (Literatur s. Marstaller 1968). Hinweise auf seine Verbreitung in Mainfranken geben die Florenlisten von Hepp (1824), Vill (1898) und Behr (1957) und die phanerogamensoziologischen Arbeiten von Volk (1937), Kaiser (1926, 1950) und Gauckler (1938). Klement beschreibt die BEG aus dem Retzbachtal und aus dem Saaletal (1953, 1958).

In Mainfranken befinden sich die Hauptvorkommen des Fulgensietum fulgentis auf den flachgründigen Böden des Unteren Muschelkalkes (Wellenkalk); die Verbreitung hält sich im wesentlichen an die Randzone der vom

Wellenkalk gebildeten Hochebene, in die die Flußtäler eingeschnitten sind. Der untere Teil dieser Abhänge wird von Weingärten eingenommen oder er ist von Seslerieten oder Gebüsch überzogen. Die Hochebene selbst ist waldbestanden oder wird landwirtschaftlich genutzt. Erst auf den flachausstreichenden, flachgründigen Wellenkalkschichten und Orbicularismergeln finden sich in manchmal kilometerlangen Streifen ausgedehnte Xerobrometen. Bezeichnende Trockenrasengesellschaft ist das Trinio-Caricetum humilis VOLK 1937, das allerdings nur im Maintal typisch entwickelt ist, im Taubertal erscheint es verarmt als Aster linosyris-Carex humilis-Gesellschaft. Die unterschiedliche Tiefgründigkeit des Bodens bedingt die Ausbildung verschiedener Standortstypen, die durch Übergänge miteinander verbunden sind, so daß man, besonders im Hinblick auf die unterschiedliche Zusammensetzung der Kryptogamenschicht, nach der Dichte der Besiedlung extreme, lückige und geschlossene Ausbildungen unterscheiden kann.
An den Abbruchkanten, die der Wellenkalk häufig bildet, werden die spärlich vorhandenen Feinerdeinseln überwiegend von Kryptogamen besiedelt, die Flächendeckung durch Phanerogamen bleibt in dieser *extremen* Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis äußerst gering (s. Abb. 1). Wahr-

Abb. 1: Extreme Ausbildung des *Trinio-Caricetum humilis* mit der typischen Variante des Fulgensietum fulgentis

Abb. 2: *Lecidea decipiens*

scheinlich sind diese Standorte von Natur aus waldfrei, da die Neubildung von Feinerde durch Verwitterung den Verlust durch Erosion wohl nicht übertreffen kann.

Im Anschluß an die vorderen Hangkanten folgen auf den ebenen bis schwach geneigten Wellenkalkplateaus ausgedehnte Flächen skelettreicher, flachgründiger Feinerdeböden. Bezeichnende Trockenrasengesellschaft ist hier die *lückige* Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis, bei der meist nicht mehr als 40 bis 50 % der Fläche mit Phanerogamen bedeckt sind. In den Vegetationslücken herrschen Moose und Flechten vor, nicht selten dominiert Tortella inclinata, deren einzelne Polster sich oft zu großen Decken zusammenschließen (s. Abb. 4).

Noch weiter von der vorderen Felskante entfernt wächst auf verhältnismäßig tiefgründigen Feinerdeböden des Wellenkalkes die *geschlossene* Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis, die von OBERDORFER (1957) als Trinio-Caricetum cirsietosum bezeichnet wird. Die Standorte dieser zum Mesobromion vermittelnden Übergangsgesellschaft mit den Differentialarten Cirsium acaule, Ononis spinosa, Plantago media, Galium verum u. a. sind nicht von Natur aus waldfrei; oft wächst der Trockenrasen unverändert unter einem lockeren Kiefernschirm.

Sowohl in der extremen als auch in der lückigen Ausbildung des Trinio-

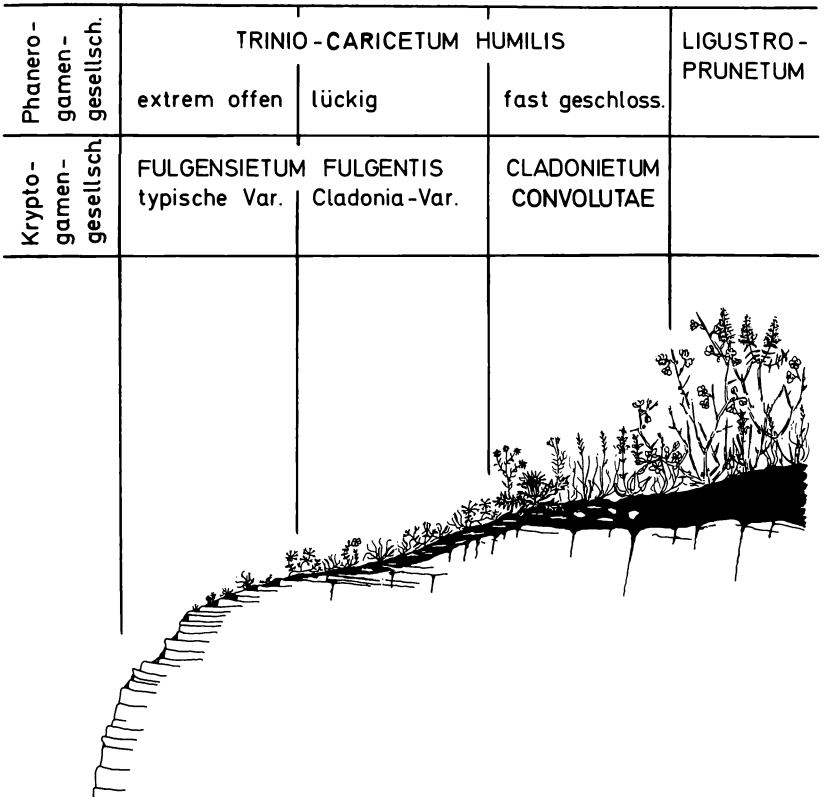

Abb. 3 Schematische Übersicht über die Vegetationsverhältnisse auf Wellenkalk mit unterschiedlicher Humusauflage

Caricetum humilis treten Flechten des Fulgensietum fulgentis auf, dagegen wachsen in der geschlossenen Ausbildung Arten des Cladonietum convolutae (s. Abb. 3). Innerhalb des Fulgensietum fulgentis lassen sich eine typische und eine strauchflechtenreiche Variante (Cladonia convoluta-Variante) unterscheiden. Die typische Variante wächst in Kontakt mit der extremen Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis, die Cladonia-Variante kommt an den phanerogamenfreien Stellen der lückigen Ausbildung desselben Trockenrasens vor.

Die **typische Variante des Fulgensietum fulgentis** findet sich über Feinerdeansammlungen auf den vordersten Verebnungen und Gesimsen an den Abbruchkanten des Wellenkalkes (s. Abb. 1). Phanerogamen aus dem ober-

Tabelle 1
Das Fulgensietum fulgentis und das Cladonietum convolutae

	1	2	3
Zahl der Aufnahmen	24	62	37
mittl. Deckung % (Flechten)	49,5	39,4	26,4
mittl. Artenzahl (Flechten)	6,7	14,5	10,5
Char. a. d. *Fulgensietum fulgentis:*			
Fulgensia fulgens	V 6,6	V 3,7	.
Squamarina lentigera	II 0,6	III 1,0	.
Endocarpon pusillum	II 2,0	II 0,8	.
Squamarina crassa	I 0,3	I 0,3	.
Aspicilia verrucosa	.	I 0,1	.
Char. u. Diff. a. d. *Cladonietum convolutae:*			
Cladonia convoluta	.	V 3,7	V 6,5
Cladonia symphycarpia	.	IV 5,3	V 4,1
Cladonia foliacea	.	.	IV 1,4
Char. a. d. *Toninion coeruleo-nigricantis:*			
Toninia caeruleonigricans	V 17,2	V 2,8	III 0,1
Dermatocarpon hepaticum	V 7,6	V 2,4	II 0,1
Lecidea decipiens	V 8,2	V 2,2	I 0,1
Dermatocarpon michelii	IV 2,9	IV 1,5	I 0,1
Char. a. d. *Epigaetalia* bzw. *Epigaetea:*			
Cladonia furcata v. subrang.	.	IV 2,5	V 4,2
Cladonia rangiformis	.	III 3,7	V 3,9
Cladonia pyxidata v. pocill.	I 0,5	IV 1,4	IV 1,7
Peltigera rufescens	II 0,9	IV 1,5	IV 0,4
Diploschistes bryophilus	.	III 1,2	II 0,5
Cetraria islandica	.	I 0,2	III 0,5
Cornicularia aculeata	.	II 0,7	II 0,3
Collema tenax	.	II 0,5	II 0,2
Cladonia furcata	.	.	II 0,7

Sonstige Flechten:			
Leptogium lichenoides	I 0,1	I 1,2	III 0,9
Bacidia muscorum	I 0,2	II 0,5	I 0,1
Collema cristatum	II 0,7	II 0,5	
Bacidia sabuletorum	.	II 0,5	II 0,1
Cladonia tenuis	.	.	I 0,2
Toninia candida	I 0,1	.	.
Dermatocarpon lachneum	I 0,1	.	.
Sonstige Moose:			
Tortella inclinata	.	V 9,7	III 7,2
Thuidium abietinum	.	.	IV 0,8
Rhytidium rugosum	.	.	IV 1,3
Racomitrium canescens	.	II 1,4	III 5,4
Ditrichum flexicaule	.	.	III 0,5
Hypnum cupressiforme	.	.	II 0,8
Camptothecium lutescens	.	.	I 0,2
Ctenidium molluscum	.	.	I 0,2
Rhytidiadelphus triquetrus	.	.	I 0,2
Tortella tortuosa	.	I 0,1	I 0,1
Syntrichia ruralis	.	I 0,1	I 0,1
Entodon orthocarpus	.	.	I 0,1
Scleropodium purum	.	.	I 0,1
Mnium cuspidatum	.	.	I 0,1

1: Fulgensietum fulgentis, typische Variante;
2: Cladonia-Variante des Fulgensietum fulgentis;
3: Cladonietum convolutae

In der Tabelle wurde neben der Stetigkeit die gemittelte Flächendeckung der einzelnen Arten in Prozenten angegeben (Darstellung vgl. WIRTH 1972).

---

halb und unterhalb der Abbruchkante ansässigen Xerobrometum können sich an diesem Standort nur pionierartig behaupten, so daß man von einer extremen oder verarmten Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis sprechen könnte. Hier treten Moose und Flechten zu einer Gemeinschaft zusammen, die BORNKAMM (1958) oder MARSTALLER (1968) als typische Variante des Fulgensietum fulgentis bezeichnet haben. Charakteristisch ist das fast völlige Fehlen von Strauchflechten, die in der folgenden Variante sehr zahlreich vertreten sind (Tabelle 1). Die typische Variante ist überwiegend durch Krustenflechten repräsentiert, deren bunte Farben der Gemeinschaft die Be-

zeichnung „Bunte-Erdflechten-Gemeinschaft" eingetragen haben. Dazu zählen die roten, weiß berandeten Schuppen von *Lecidea decipiens,* die blaugrauen hochgewölbten Schuppen von *Toninia caeruleonigricans,* die gelben fast blättrigen Thalli von *Fulgensia fulgens,* die grünlich-weißen Thalli von *Squamarina lentigera* und *S. crassa f. pseudocrassa* und die braunen bzw. grünen Schuppen von *Dermatocarpon hepaticum,* D. *michelii* und *Endocarpon pusillum.* Ein interessanter neuer Fund für das Gebiet ist *Aspicilia verrucosa,* eine Art mit arktisch-alpiner Verbreitung, die mehrfach im Muschelkalkgebiet im Fulgensietum fulgentis angetroffen wurde. In ihrem Hauptverbreitungsgebiet charakterisiert *Aspicilia verrucosa* das epibryophytische Aspicilietum verrucosae, das in Nordbayern Reliktvorkommen im Fränkischen Jura besitzt. In Aufnahmen an stark geneigten Flächen kommen über verbackener Kalkerde gelegentlich *Toninia candida* und *Dermatocarpon lachneum* vor.

Die **Cladonia-Variante des Fulgensietum fulgentis** besiedelt in den feinerdearmen, mit vielen kleinen Steinen bedeckten offenen Stellen der lückigen Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis die Randzone der Hochflächen

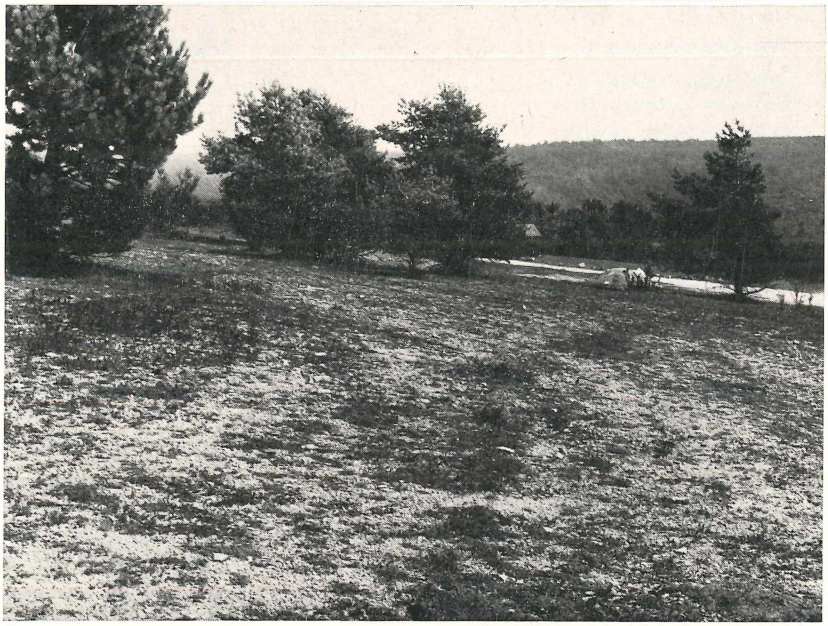

Abb. 4: Lückiges *Trinio-Caricetum humilis* mit der strauchflechtenreichen Variante des Fulgensietum fulgentis

des Wellenkalkes (s. Abb. 4). Diese strauchflechtenreiche Variante leitet über zum Cladonietum convolutae, denn in diesem artenreichen „Übergangsbestand" erscheinen nicht nur die Krustenflechten der typischen Variante, sondern zusätzlich *Cladonia convoluta* und *C. symphycarpia,* die Charakterarten des Cladonietum convolutae bzw. des Cladonietum symphycarpiae, sowie *C. rangiformis, C. furcata v. subrangiformis, Cetraria islandica, Cornicularia aculeata, Peltigera rufescens, Diploschistes bryophilus* und *Bacidia muscorum* (Tab. 1). In vielen Aufnahmen ist auch *Bacidia sabuletorum* vertreten, eine Art, die wegen ihrer Unscheinbarkeit leicht übersehen werden kann. Auffällig ist, daß die Assoziations- und Verbandscharakterarten, die überwiegend der Placodium-Lebensform angehören, insbesondere *Fulgensia fulgens, Toninia caeruleonigricans* und *Squamarina lentigera,* häufig über Moospolstern von *Tortella inclinata,* die hier manchmal geschlossene Decken bilden, vorkommen. Je feinerdereicher der Boden wird, umso mehr treten in den zunächst offenen Vegetationslücken Phanerogamen, deckende Moose und Strauchflechten in den Vordergrund, die bald ein Übergewicht über die Krustenflechten erlangen und zum Erliegen des Fulgensietum fulgentis führen.

Eine **Gipsausbildung des Fulgensietum fulgentis** ist in Mainfranken nur an wenigen Stellen verarmt zu finden. Die Pflanzenwelt der drei Gipshügelgebiete bei Sulzheim, Külsheim und Nordheim wurde bereits von GAUCKLER (1957, 1960) und KAISER (1958) unter Erwähnung der Erdflechten *Fulgensia fulgens, Lecanora lentigera, Lecidea decipiens, Toninia caeruleonigricans, Dermatocarpon hepaticum, Endocarpon pusillum, Diploschistes scruposus, Cornicularia aculeata* und *Collema* spec. beschrieben. Aus Mitteldeutschland ist bekannt, daß das Fulgensietum fulgentis auf Gips sich vor allem durch das Vorkommen von *Fulgensia bracteata* auszeichnet (BORNKAMM 1958). Auch vom fränkischen Gipskeuper konnte diese Art jetzt an einem Standort (Nordheimer Gipshügel) nachgewiesen werden, wo sie zusammen mit *F. fulgens* und den anderen Charakterarten vorkommt. Kleinere Gipsvorkommen sind nicht selten, aber meist flechtenfrei. Am Gipsberg bei Eschenau (Kr. Haßfurt), von dem VILL (1896) *Fulgensia fulgens* und *Toninia caeruleonigricans* angibt, konnte jetzt nur noch letztere Art zusammen mit *Dermatocarpon hepaticum* gefunden werden.

B. Ähnlich wie die BEG besiedelt auch das **Cladonietum convolutae** MÜLLER 1951 offene Stellen in Trockenrasen auf kalkhaltigen Böden. In Deutschland kommt das Cladonietum convolutae im hennebergisch-fränkischen Muschelkalkgebiet, in der Eifel, im Harzvorland und im Kaiserstuhl vor (KAISER 1926, MÜLLER 1954, BORNKAMM 1958, WILMANNS 1959), wobei die Abgrenzung gegenüber dem Cladonietum symphycarpiae DOPPELBAUR 1950 meist nicht ganz eindeutig ist. Die Arealkarte von *Cladonia convoluta*

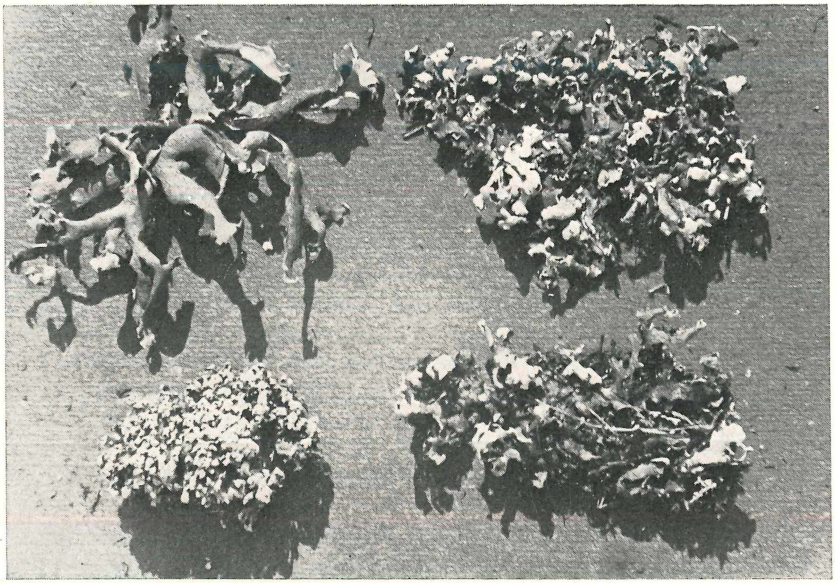

Abb. 5: *Cladonia convoluta* von verschiedenen Standorten (oben) und *Cladonia foliacea* s. str. (unten)

zeigt die weite Verbreitung der Gesellschaft auf Muschelkalk in Mainfranken; auf Gips wurde die Art nicht gefunden (s. Abb. 9). *Cladonia foliacea* s. str., eine Art, die eher acidophytisch ist, kann vielleicht auf Kalk als Differentialart innerhalb des Verbandes gewertet werden, da sie die extremen Standorte des Fulgensietum fulgentis stets meidet (Tab. 1). Allerdings findet man zwischen *Cladonia convoluta* und *C. foliacea* s. str. sowohl hinsichtlich der Größe der Thalluslappen, als auch hinsichtlich der Farbe der randlichen Fibrillen zahlreiche Übergänge (s. Abb. 5). *Cladonia symphycarpia,* die von KLEMENT (1955) als Assoziationscharakterart des Cladonietum symphycarpiae DOPPELBAUR 1950 angegeben wird, kommt im Gebiet stets zusammen mit *C. convoluta* vor. Verhältnismäßig raschwüchsige Strauchflechten, wie *Cornicularia aculeata, Cetraria islandica, Cladonia rangiformis* und *C. furcata v. subrangiformis* erzielen manchmal hohe Dekkungswerte und erweisen sich gegenüber Moosen und Phanerogamen durchaus als konkurrenzkräftig. Mit hoher Stetigkeit sind auch *Peltigera rufescens, Cladonia pyxidata v. pocillum, Diploschistes bryophilus, Leptogium lichenoides, Bacidia muscorum* und *B. sabuletorum,* alle häufig auf Moospolstern wachsend, vertreten. *Toninia caeruleonigricans, Lecidea decipiens,*

Abb. 6:
Kryptogamen auf Quaderkalkblöcken im Halbtrockenrasen

Dermatocarpon hepaticum und *D. michelii* sind als Krustenflechten unterlegen und kommen nur selten und spärlich vor. Reine Flechtenbestände wurden nicht beobachtet; vielmehr sind die Arten einzeln im Trockenrasen verstreut. Das Cladonietum convolutae bevorzugt offenbar weniger extreme Standorte als die BEG; es kommt in folgenden Standortstypen vor:

a) Trinio-Caricetum cirsietosum (s. Abb. 3)

Während in der Bodenschicht der extremen und der lückigen Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis Flechten des Fulgensietum fulgentis vorkommen, erscheinen in der geschlossenen, zum Mesobromion vermittelnden Ausbildung, die verhältnismäßig tiefgründige Wellenkalkböden an Waldrändern

Phanero-gamen-gesellsch.	Trinio-Caricetum humilis	Teucrium chamaedrys-Stadium	Teucrio-Melicetum ciliatae	Teucrium chamaedrys-Stadium	Trinio-Caricetum humilis
Krypto-gamen-gesellsch.	Cladonia-Variante des Fulgensietum fulgentis	Cladonietum convolutae		Cladonietum convolutae	Cladonia-Variante des Fulgensietum fulgentis

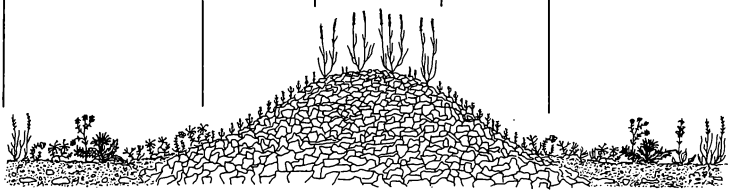

Abb. 7: Die Verteilung der Phanerogamen- und Kryptogamengesellschaften an einem Lesesteinhaufen im Gebiet des Wellenkalkes

oder unter einem lockeren Kiefernschirm besiedelt, Flechten des Cladonietum convolutae.

b) Aufbaustadien von Halbtrockenrasen

Auf mitteltiefgründigen und nährstoffreichen Böden, die durch Verwitterung des Mittleren und vor allem des Oberen Muschelkalkes hervorgehen, finden sich Halbtrockenrasen. Diese bilden auch in ihrer trockensten zum Xerobromion vermittelnden Subassoziation mit den Differentialarten *Linum tenuifolium* und *Pulsatilla vulgaris* bei ungestörter Entwicklung geschlossene Bestände, deren Bodenschicht von Moosen, besonders *Rhytidium rugosum, Camptothecium lutescens* und *Thuidium abietinum* gebildet wird; Flechten sind nicht konkurrenzfähig. Nur dort, wo der Vegetationsschluß durch Überweidung ausbleibt, wo durch Schaftritt stets neue offene, feinerdereiche Stellen entstehen, können sich wenigstens vorübergehend Flechten ausbreiten, ohne allerdings hier zu optimaler Entwicklung zu gelangen.

c) Pionierstadien auf anstehendem Fels (s. Abb. 6)

Im Gebiet des anstehenden Quaderkalkes, einer hartbankigen Fazies des Oberen Muschelkalkes, findet man in den geschlossenen Halbtrockenrasen gelegentlich wenig aus dem Boden herausragende Quaderkalkblöcke. Auf anstehendem Fels treten in flachen, grubigen Vertiefungen mit wenig Feinerdebedeckung Erstbesiedlergesellschaften auf, die Flechten des Cladonietum convolutae enthalten können. Diese siedeln sich meistens auf Polstern von Fels- oder Erdmoosen an, auf die hier auch epilithische Flechten, wie *Toninia candida* und *Physcia caesia* übergehen können.

d) *Teucrium chamaedrys*-Stadium der Wimpergrasflur (s. Abb. 7)

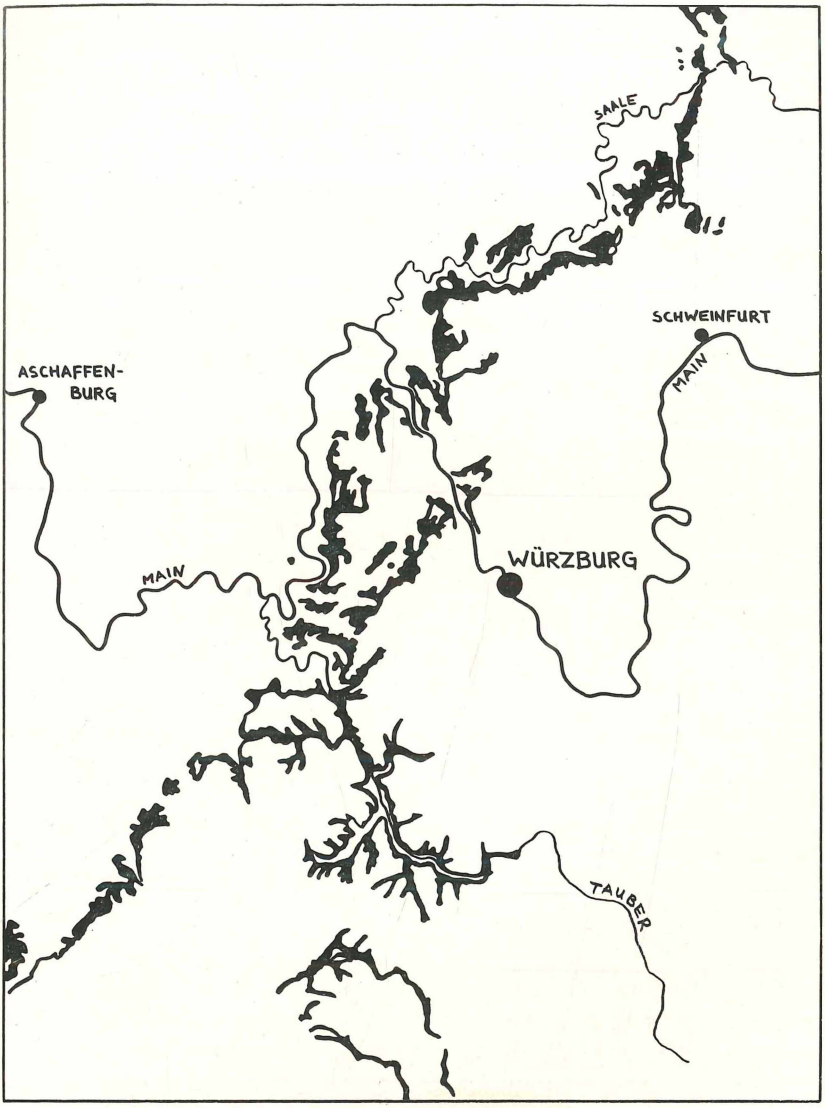

Abb. 8: Die Verbreitung des Unteren Muschelkalkes (Wellenkalk) in Mainfranken (nach: Geologische Karte von Bayern)

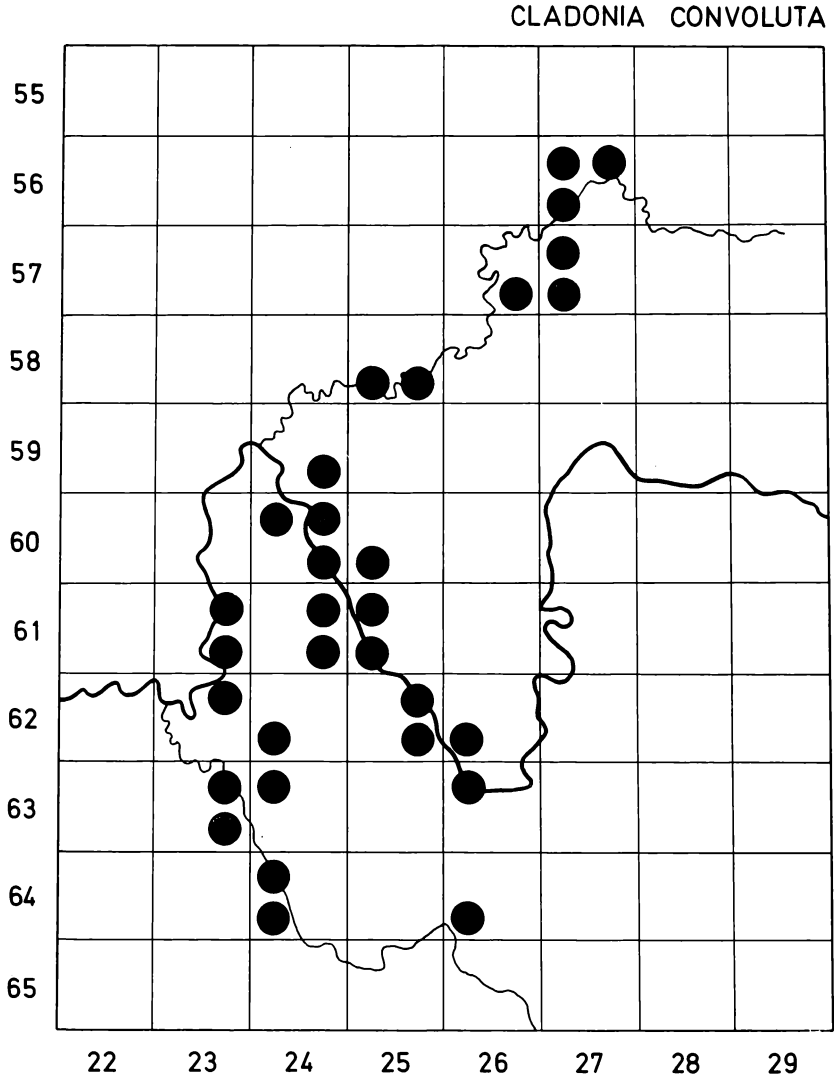

Abb. 9: Die Verbreitung von *Cladonia convoluta* in Mainfranken

In den Trockenrasen des Muschelkalkgebietes ist auf den zahlreich vorhandenen Lesesteinhaufen als Initialgesellschaft die Wimpergrasflur (Teucrio-Melicetum ciliatae VOLK 1937) mit den Charakterarten *Melica ciliata, Teucrium botrys, Anthemis tinctoria, Crepis foetida* und *Achillea nobilis* anzutreffen. Da in der Halde nur wenig Feinerde als Wurzelraum zur Verfügung steht, bildet die Wimpergrasflur sehr lückige Bestände, in denen auch epigäische Flechten völlig fehlen. In die räumlich meist engbegrenzten Bestände dringen jedoch zunehmend Arten des umliegenden Trockenrasens ein. Dann beobachtet man regelmäßig zunächst in der Randzone des Lesesteinhaufens das „*Teucrium chamaedrys*-Stadium", ein fortgeschrittenes Stadium der Wimpergrasflur. Die Phanerogamenvegetation ist gekennzeichnet durch Vorherrschen einiger weniger Arten, insbesondere *Teucrium chamaedrys*, während die Charakterarten der Wimpergrasflur nur noch vereinzelt auftreten oder ganz verschwunden sind. In dieser Entwicklungsphase können Arten des Cladonietum convolutae vorübergehend hohe Deckungsgrade erreichen.

Die **Verbreitung der charakteristischen Arten** wird in Form von Rasterkarten dargestellt. Die Verbreitungskarten wurden auf der Basis von MTB-Quadranten angefertigt. Eine Angabe des MTB bei allen Fundorten erleichtert die spätere Übernahme solcher Daten für die umfassende Kartierung von Kryptogamen auf der Grundlage des MTB-Netzes, wie sie von PHILIPPI und WIRTH (1973) für Deutschland vorgeschlagen wurde.

Fulgensia fulgens, Squamarina lentigera, S. crassa, Lecidea decipiens, Endocarpon pusillum und *Aspicilia verrucosa* halten sich bevorzugt an das Verbreitungsgebiet des Wellenkalkes (s. Abb. 10—14). Dazu kommen die Fundorte im Keupergipsgebiet. *Squamarina crassa* und *Aspicilia verrucosa* sind selten, die letztgenannte Art ist neu für das Triasgebiet des Schwäbisch-Fränkischen Beckens. *Fulgensia bracteata* wurde nur einmal gefunden, und zwar in den Nordheimer Gipshügeln. Zumindest für das fränkische Keupergipsgebiet, wahrscheinlich aber für das gesamte Schwäbisch-Fränkische Becken, ist *Fulgensia bracteata* neu. Ein einzelnes und isoliertes Vorkommen von *Fulgensia bracteata* auf Muschelkalk bei Bad Neustadt/Saale wird von KLEMENT (1953) beschrieben, es konnte aber nicht mehr aufgefunden werden. *Toninia caeruleonigricans, Dermatocarpon hepaticum, D. michelii, Cladonia convoluta* und *C. symphycarpia* sind weiter verbreitet als die bisher genannten Arten; sie kommen im gesamten Muschelkalkgebiet vor, *Toninia, Dermatocarpon* und *Cladonia symphycarpia* außerdem auf Gips (s. Abb. 9, 15). Die sonstigen Flechten sind auch auf anderen Böden in Mainfranken weit verbreitet.

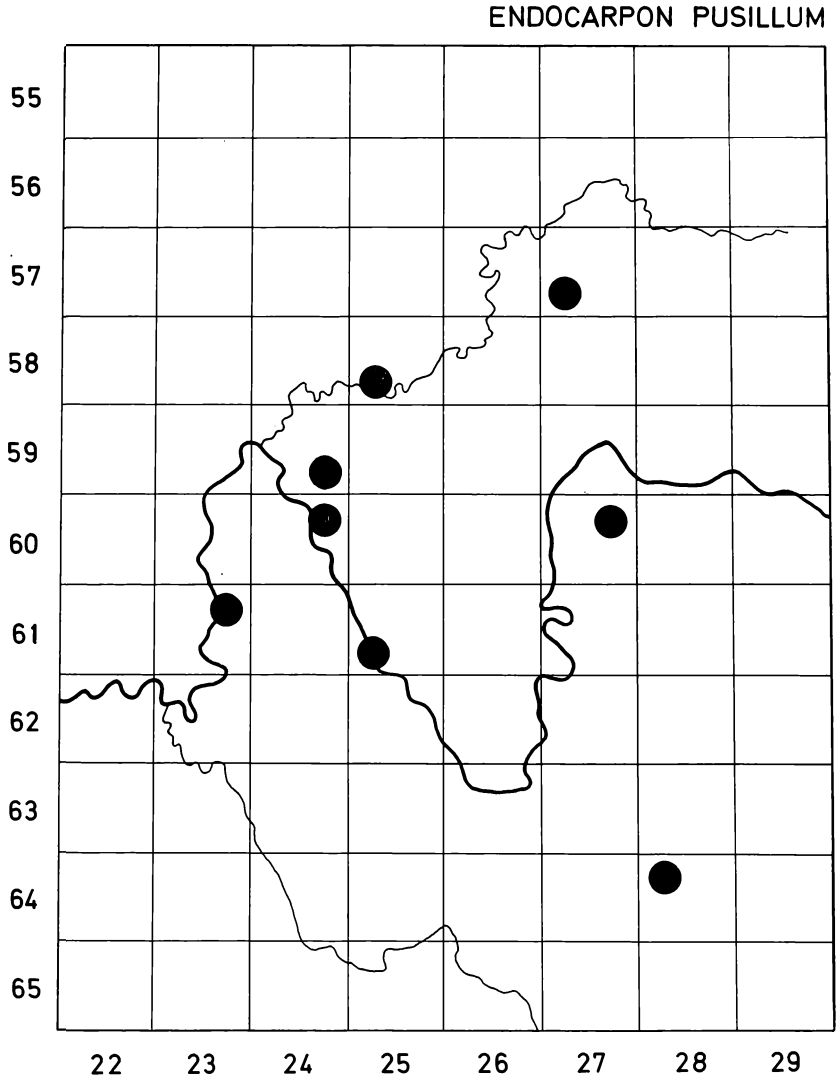

Abb. 10: Die Verbreitung von *Endocarpon pusillum* in Mainfranken

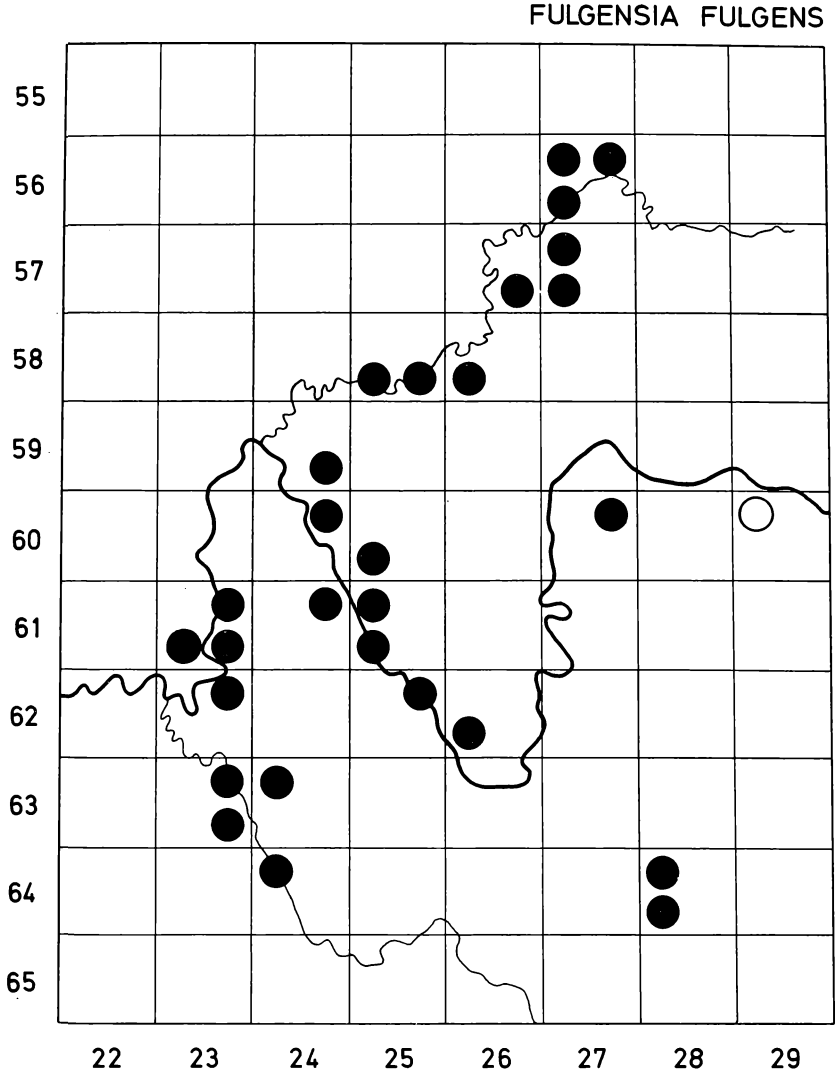

Abb. 11: Die Verbreitung von *Fulgensia fulgens* in Mainfranken

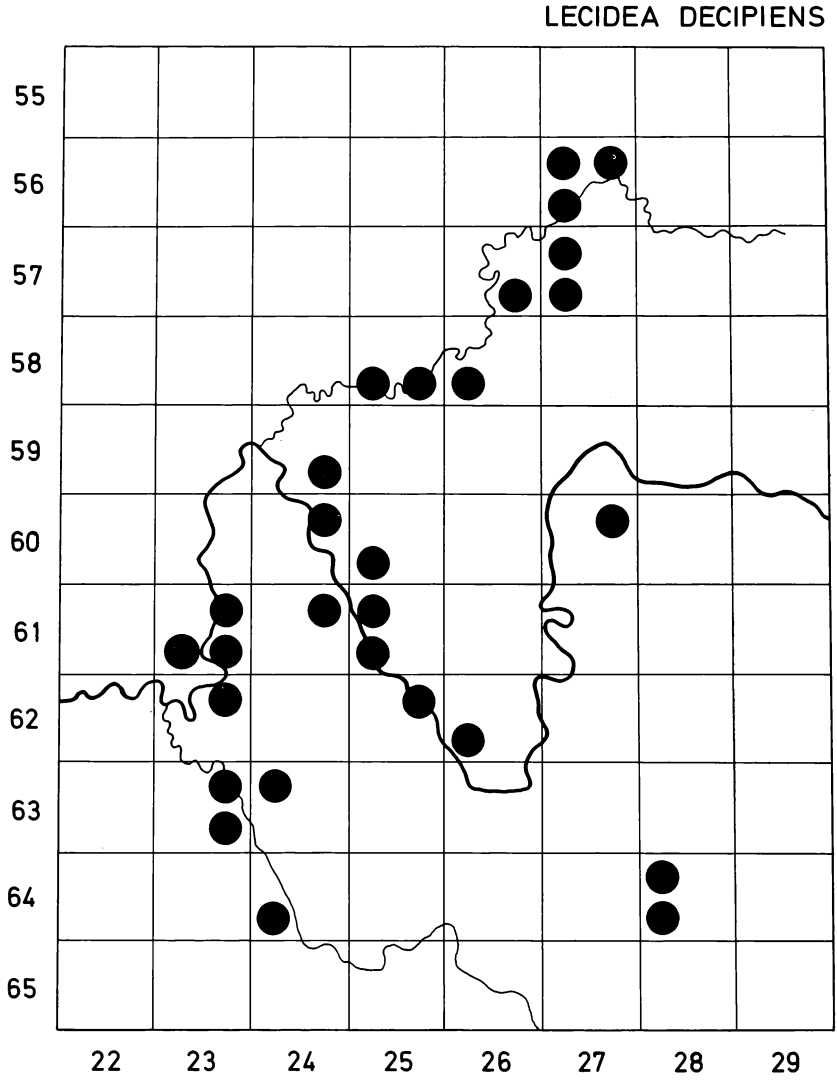

Abb. 12: Die Verbreitung von *Lecidea decipiens* in Mainfranken

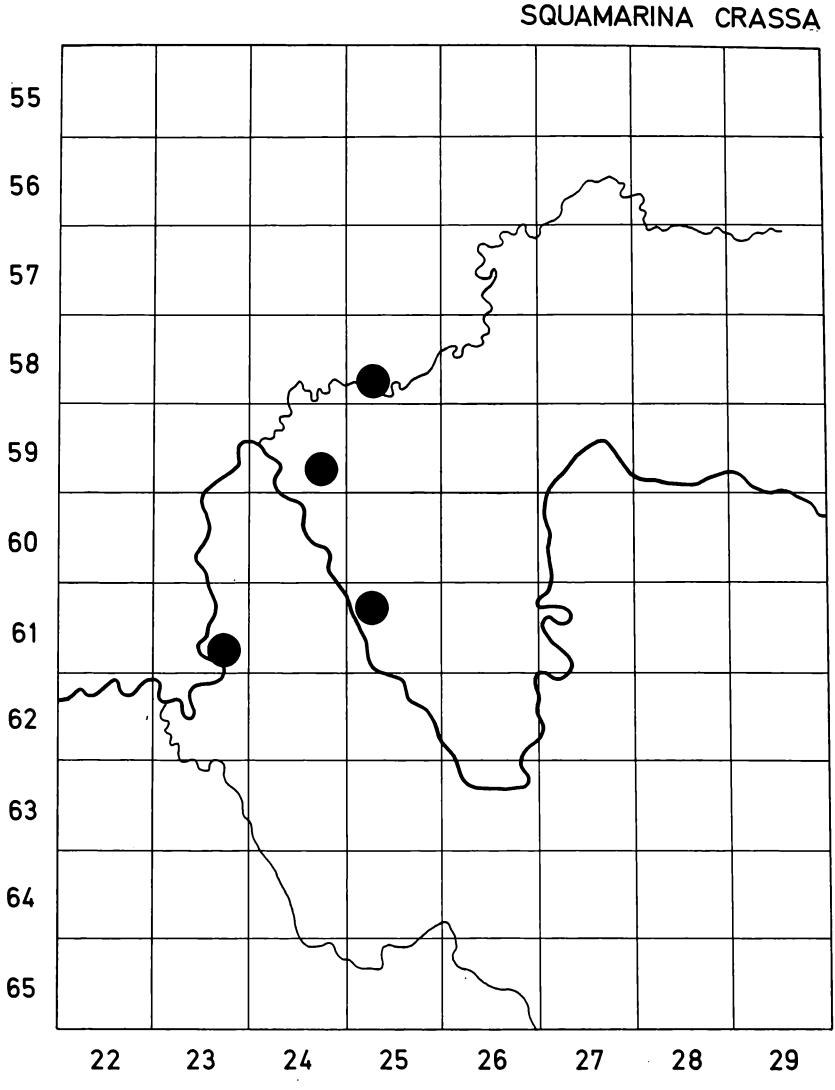

Abb. 13: Die Verbreitung von *Squamarina crassa* in Mainfranken

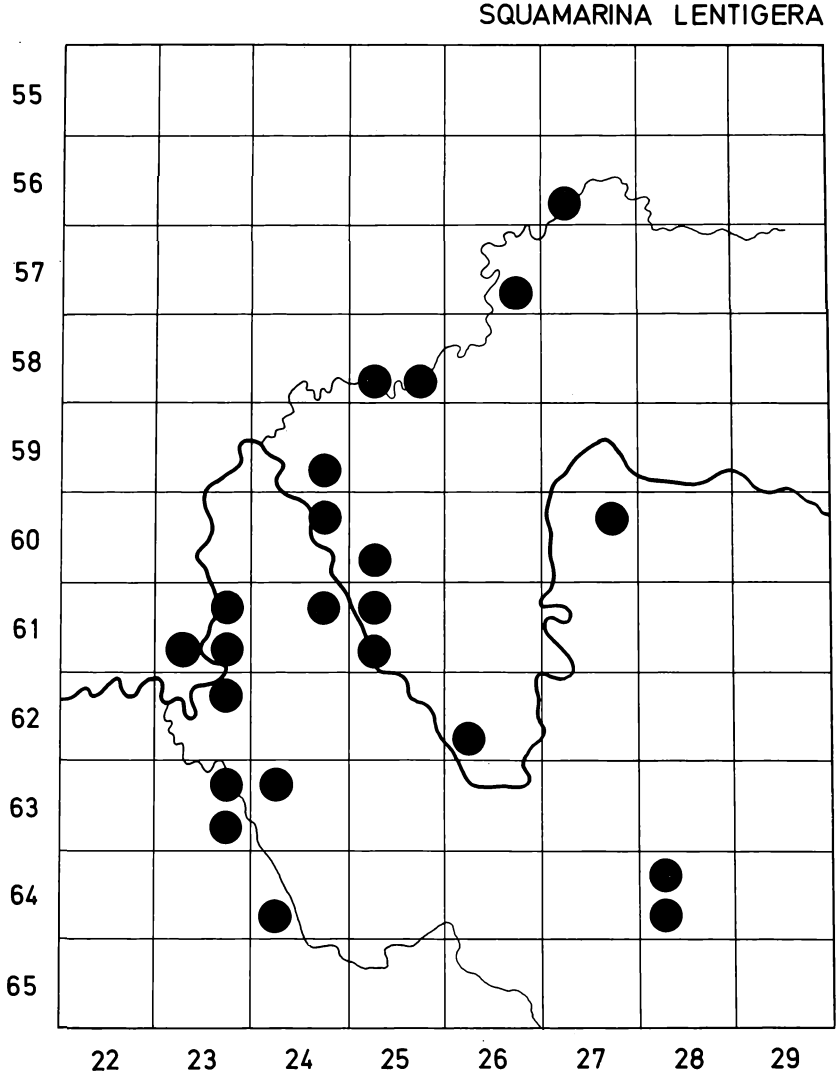

Abb. 14: Die Verbreitung von *Squamarina lentigera* in Mainfranken

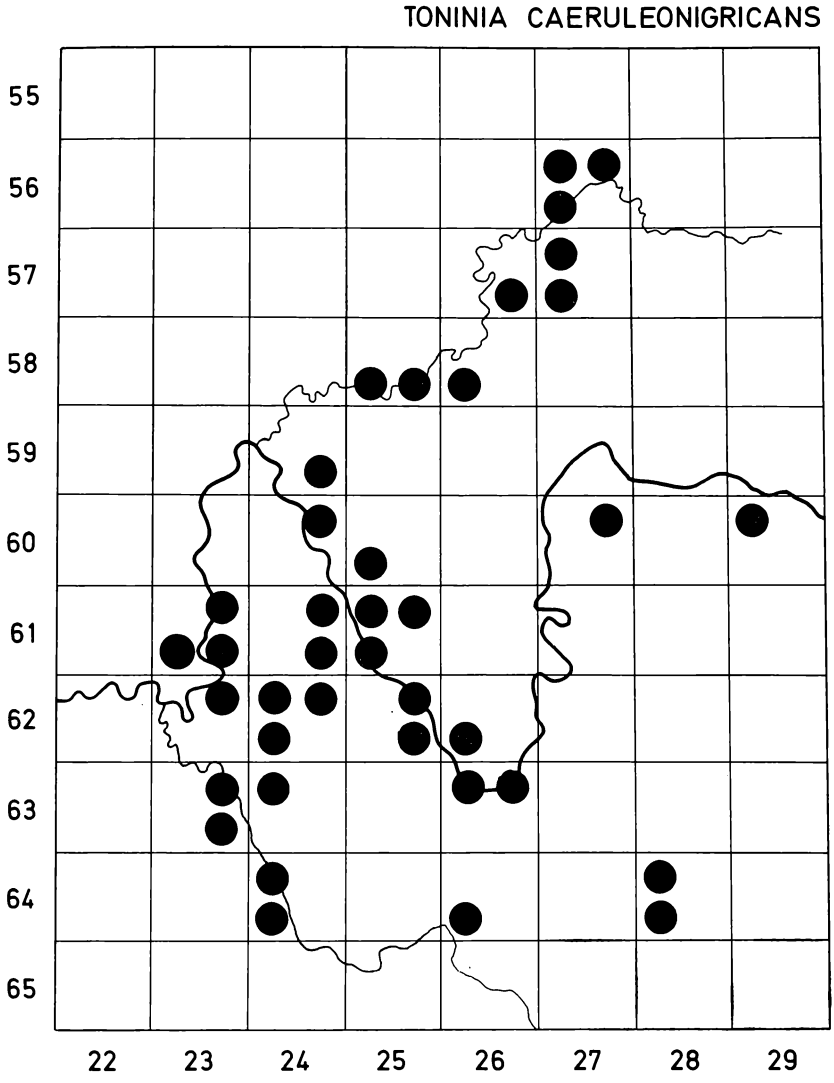

Abb. 15: Die Verbreitung von *Toninia caeruleonigricans* in Mainfranken

Zusammenfassung

Die beiden in Mainfranken recht verbreiteten epigäischen Flechtengemeinschaften Fulgensietum fulgentis GAMS 1938 und Cladonietum convolutae MÜLLER 1951 werden mit ihren Kontaktgesellschaften beschrieben. Die Mehrzahl der Vorkommen befindet sich im Muschelkalkgebiet, auf Keupergips sind nur wenige Fundorte bekannt. Das Fulgensietum fulgentis umfaßt, ähnlich wie in anderen Gebieten, eine typische und eine strauchflechtenreiche Variante, wobei letztere zum Cladonietum convolutae überleitet. Eine Gipsausbildung des Fulgensietum fulgentis konnte, da Gipsstandorte selten und flächenmäßig unbedeutend sind, nicht ausgeschieden werden; nur an einem Standort wurde die gipsspezifische Art Fulgensia bracteata nachgewiesen. Arealkarten der Assoziations- und Verbandscharakterarten veranschaulichen die Verbreitung der Gemeinschaften in Mainfranken.
Die Untersuchungen wurden im Rahmen einer Zulassungsarbeit am Lehrstuhl Botanik II des Botanischen Institutes der Universität Würzburg unter Leitung von Herrn Prof. DR. O. L. LANGE durchgeführt. Ihm danke ich besonders für Anregungen und Diskussionen während der Arbeit. Herrn DR. O. KLEMENT danke ich für die Bestimmung von kritischen Flechtenproben. Herrn DR. V. WIRTH, der mir weitere Kenntnisse in der Lichenologie vermittelte, danke ich ganz herzlich für Auskünfte und Fundortsangaben.

ANHANG

Artenliste

Die Nummern beziehen sich auf die nachfolgende Liste der Fundorte. Die Nomenklatur richtet sich nach POELT (1969) bzw. GRUMMANN (1963).

Aspicilia verrucosa (Ach.) Laur.	10; 32; 45
Bacidia muscorum (Sw.) Mudd.	2; 3; 6; 8; 9; 10; 13; 17; 19; 21; 22; 26; 28; 30; 32; 40; 43; 44; 45; 47; 50; 56; 57
B. sabuletorum (Flk.) Lett.	14; 21; 43; 45; 57
Cetraria islandica (L.) Ach.	1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 11; 13—22; 25—32; 36; 40—47; 49; 55
Cladonia convoluta (Lam.) P. Cout.	1—8; 10; 11; 13—21; 24; 26—32; 35; 36; 39; 41—47; 49; 53—55 (siehe Arealkarte)
C. foliacea (Huds.) Willd. s. str.	4; 13—21; 26; 30; 32; 40—45; 48—52
C. furcata (Huds.) Schrad.	an allen untersuchten Lokalitäten
C. furcata v. subrangiformis (Sandst.) Hennipm.	1—8; 10—16; 18; 19; 21; 24; 26—29; 31—38; 40; 43—47; 52; 53
C. pyxidata v. pocillum (Ach.) Flk.	an allen untersuchten Lokalitäten

C. rangiformis Hoffm. s. str.	an allen untersuchten Lokalitäten
C. symphycarpia Flk.	1—8; 10—19; 21; 22; 24—32; 34—37; 40—49; 54; 56
C. tenuis (Flk.) Harm.	10; 15; 18; 21; 28; 30; 32; 43
Collema cristatum (L.) Web.	1; 14; 21; 27; 32; 36
C. tenax (Sw.) Ach. em. Degel.	1—3; 6—8; 10—19; 21; 22; 24; 26—32; 35—43; 45; 47—50; 53; 54; 56
Cornicularia aculeata (Schreb.) Th. Fr.	3; 6; 10; 11; 13—19; 21; 22; 25—32; 36; 42—45; 49; 52; 53; 55; 56; 57
Dermatocarpon hepaticum (Ach.) Th. Fr.	an allen untersuchten Lokalitäten
D. lachneum (Ach.) A. L. Sm.	10; 14; 21
D. michelii (Massal.) Zw.	1—3; 10; 12—22; 24; 26—33; 35—45; 49; 54; 57
Diploschistes bryophilus (Ehrh.) Zahlbr.	an allen untersuchten Lokalitäten
Endocarpon pusillum Hedw.	8; 10; 15; 19; 22; 24; 35; 56 (siehe Arealkarte)
Fulgensia bracteata (Hoffm.) Räs.	56
F. fulgens (Sw.) Elenk.	1—3; 5; 7; 8; 10—16; 18—19; 21; 22; 24—29; 31; 32; 35; 36; 40; 44; 45—47; 53; 56; 57 (siehe Arealkarte)
Lecidea decipiens (Ehrh.) Ach.	1—5; 7; 8; 10—16; 18—19; 21; 22; 24—29; 31; 32; 35; 36; 40; 44—47; 54; 56; 57 (siehe Arealkarte)
L. lurida (Dill.) Ach.	14; 21
Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.	an allen untersuchten Lokalitäten
Peltigera rufescens (Weiß) Humb.	an allen untersuchten Lokalitäten
Squamarina lentigera (Web.) Poelt	3; 5; 10; 11; 13; 14; 16; 18; 19; 21; 22; 24; 25; 27—29; 31; 32; 35; 36; 44; 45—47; 54; 56; 57 (siehe Arealkarte)
S. crassa (Huds.) Poelt f. pseudocrassa (Mattick) Poelt	10; 13; 14; 27; 32 (siehe Arealkarte)
Toninia caeruleonigricans (Lightf.) Th. Fr.	1—8; 10—16; 18; 19; 21—47; 49; 52; 53—57 (siehe Arealkarte)
T. candida (Web.) Th. Fr.	10; 21; 25; 43; 44; 45

Fundortsverzeichnis

Nach der Fundortsbezeichnung ist die Nummer der entsprechenden Topographischen Karte 1 : 25 000 sowie der Quadrant angegeben.

1 Südlich Wollbach, 310 m (5627/1)
2 Heustreu, Sportplatz, 300 m (5627/2)
3 Segelflugplatz südlich Bad Neustadt/Saale, 280 m (5627/3)
4 An der B 19 südwestlich Münnerstadt, 350 m (5726/4)
5 Südöstlich Nüdlingen, 300 m (5726/4)
6 Steinbruch nördlich Strahlungen, 280 m (5727/1)
7 Höhberg bei Burglauer, 320 m (5727/1)
8 Sandeiche südlich Münnerstadt, 290 m (5727/3)
9 Nördlich Sodenberg, 410 m (5824/4)
10 Hammelburg, 300 m (5825/3)
11 Kreuzberg südlich Machtilshausen, 300 m (5825/4)
12 Sulzthal, 310 m (5826/3)
13 Ammerfeld bei Aschfeld, 260 m (5924/4)
14 Homburg bei Gössenheim, 290 m (5924/4)
15 Karsbach, 290 m (5924/4)
16 Arnberg bei Gössenheim, 280 m (5924/4)
17 Mäusberg östlich Wiesenfeld, 290 m (6024/1)
18 Saupürzel bei Karlstadt, 280 m (6024/2)
19 Rehnützberg, Kalbenstein und Grainberg bei Gambach, 270—300 m (6024/2)
20 Kürbishöhe südlich Stetten, 290 m (6024/4)
21 Retzbachtal, 260—300 m (6025/3)
22 Gipshügel bei Sulzheim, 220 m (6027/2)
23 Gipsberg bei Eschenau, 350 m (6029/1)
24 Rüdingsberg südlich Karbach, 230 m (6123/2)
25 Bocksberg bei Unterwittbach, 280 m (6123/3)
26 Kreuzberg östlich Marktheidenfeld, 280 m (6123/4)
27 Lerchenberg bei Homburg am Main, 280 m (6123/4)
28 Volkenberg bei Erlabrunn, 340 m (6124/2)
29 Kiliansberg bei Unterleinach, 270 m (6124/2)
30 Höchheimer Höhe östlich Greußenheim, 320 m (6124/4)
31 Pfaffenberg bei Erlabrunn, 300 m (6125/1)
32 Höhfeldplatte bei Thüngersheim, 300 m (6125/1)
33 Kleiner Leimig östlich Güntersleben, 330 m (6125/2)
34 Talsberg nördlich Veitshöchheim, 280 m (6125/3)
35 Zwischen Margretshöchheim und Unterleinach, 250 m (6125/3)
36 Lerchenberg bei Homburg am Main, 300 (6223/2)

37 Blasenberg südlich Holzkirchen, 350 m (6224/1)
38 Straßenböschung bei Mädelhofen, 250 m (6224/2)
39 Straßenböschung zwischen Steinbach und Wenkheim, 250 m (6224/3)
40 Marsberg bei Randersacker, 290 m (6225/2)
41 Hohenrotberg bei Randersacker, 290 m (6225/2)
42 Katzenberg bei Heidingsfeld, 300 m (6225/2)
43 Fuchsstädter Berg östlich Fuchsstadt, 300 m (6225/4)
44 Östlich Eibelstadt, 270 m (6226/3)
45 Werbach/Tauber, 270—350 m (6323/2)
46 Stammberg westlich Tauberbischofsheim, 270 m (6323/4)
47 Westlich Brunntal, 240 m (6324/1)
48 Steinbruchgebiet südlich Kirchheim, 280 m (6325/3)
49 Hasenleite südlich Goßmannsdorf, 230 (6326/1)
50 Steinbruchgebiet zwischen Sommerhausen und Kleinochsenfurt, 250 m (6326/1)
51 Steinbruch südlich Zeubelried, 250 m (6326/1)
52 Campingplatz östlich Ochsenfurt, 230 m (6326/2)
53 Altenberg bei Lauda, 300 m (6424/1)
54 Unterschlüpf, 280 m (6424/3)
55 Aufstetten, 350 m (6426/3)
56 Gipshügel südlich Markt Nordheim, 330 m (6428/1)
57 Gipshügel bei Külsheim, 320 m (6428/3)

LITERATUR:

Bayerisches Geologisches Landesamt. 1964. Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000. München.

Behr, O.: 1957. Die Flechten des Spessarts. I., II., III. Teil. Nachr. Naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg. **55**: 1—80; **56**: 1—86; **57**: 1—74

Bornkamm, R.: 1958. Die Bunte-Erdflechten-Gesellschaft im südwestlichen Harzvorland. Ber. Dtsch. Bot. Ges. **71**: 253—270

Gauckler, K.: 1957. Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg. **29**: 1—92

— 1960. Die Nordheimer Gipshügel im Fränkischen Gäuland. Blätter f. Naturschutz **40**: 16—18

Grummann, V.: 1963. Catalogus Lichenum Germaniae. 208 S. Stuttgart.

Hepp, P.: 1824. Lichenenflora von Würzburg. 105 S. Mainz.

Kaiser, E.: 1926: Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Feddes Repert. Beih. **44**: 1—280

— 1950. Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart. Ber. Bayer. Bot. Ges. **28**: 125—180

— 1958. Das Grettstadter Reliktengebiet bei Schweinfurt. Ber. Bayer. Bot. Ges. **32**: 25—43

KLEMENT, O.: 1953. Zur Flechtenvegetation Unterfrankens. Nachr. Naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg **41**: 1—23
— 1955. Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. Feddes Repert. Beih. **135**: 5—194
— 1958. Zur Flechtenvegetation der Kalkheiden im Maingebiet. Nachr. Naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg **58**: 49—57
MARSTALLER, R.: 1968. Die Xerothermflora der Gipshänge bei Jena (Ostthüringen) unter besonderer Berücksichtigung der Bunten-Erdflechten-Gesellschaft. Herzynia **5**: 352—372
MÜLLER, T.: 1954. Zwei neue Flechtengesellschaften aus der Eifel. Decheniana **102** B: 43—46
OBERDORFER, E.: 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena.
PHILIPPI, G. und V. WIRTH: 1973. Eine Kartierung von Flechten und Moosen in der Bundesrepublik Deutschland. Gött. Flor. Rundbr. **7**: 58—62
POELT, J.: 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. 757 S. Lehre
VILL, A.: 1896. Verzeichnis der in Unterfranken von A. Vill beobachteten Flechten. Ber. Bayer. Bot. Ges. **4**: 13—21
VOLK, O. H.: 1937. Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. Beih. Bot Cbl. **57** B: 577—598
WILMANNS, O.: 1959. Zur Kenntnis des Toninion coeruleonigricantis REIMERS 1951 in Südwestdeutschland. Bot Jb. **78**: 481—488
WIRTH, V.: 1972. Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. Diss. Bot. **17**: 1—306

Anschrift der Verfasserin:

DR. GABRIELE RITSCHEL, Institut für Botanik und Pharm. Biologie der Universität Würzburg, Mittl. Dallenbergweg 64, D-8700 Würzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Ritschel Gabriele

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung xero- und basiphiler Erdflechten in Mainfranken 7-32