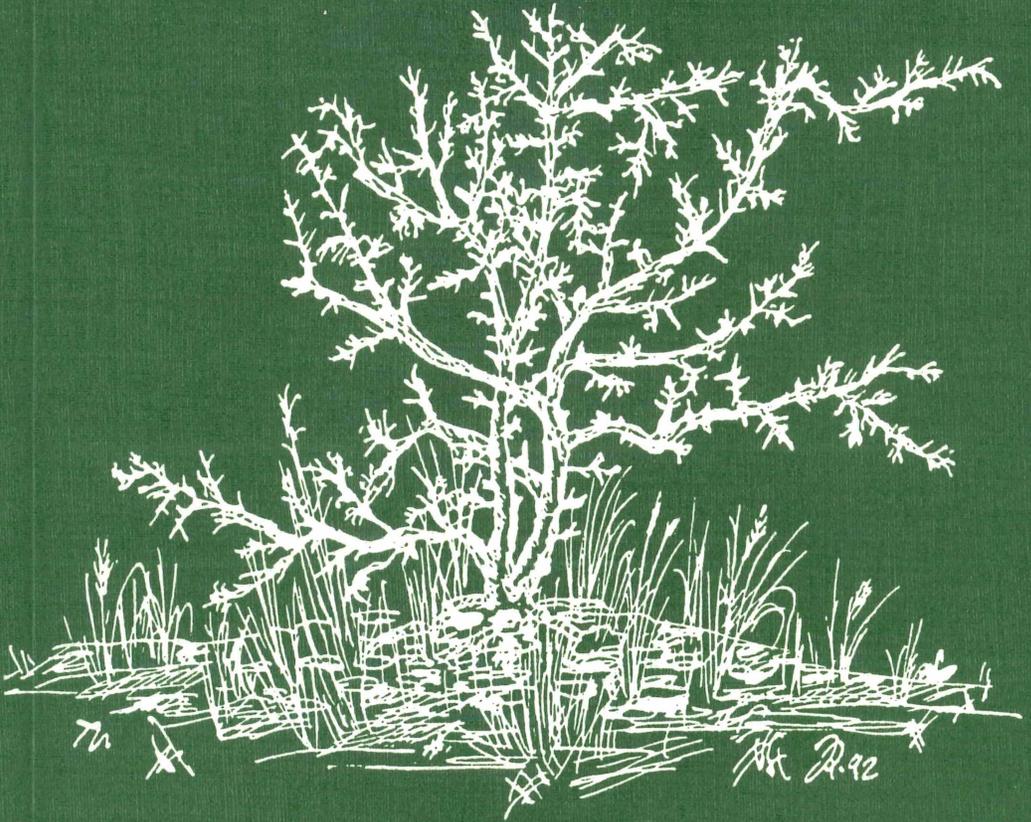


Abhandlungen des  
Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Band 34

1993



Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg e.V.



# **Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg**

**Band 34**

**1993**



**STRUKTUR UND NATURSCHUTZWERTIGKEIT  
VON SCHLEHENBESTÄNDEN  
IM FRÄNKISCHEN WELLENKALKGEBIET:  
UNTERSUCHUNGEN IM NATURSCHUTZGEBIET  
"MÄUSBERG"  
(LANDKREIS MAIN-SPESSART)**

von Joachim G. Raftopoulo

Die vorliegende Arbeit stellt die verkürzte Fassung einer Diplomarbeit dar, welche im Zeitraum Mai 1991 bis März 1992 am Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften, Universität Würzburg, unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. I. Ullmann entstand.

Herrn Prof. Dr. P. Proksch und seinem Team möchte ich an dieser Stelle vielmals für die Durchführung der Fütterungsversuche und die Organisation einer weitergehenden Analytik der Inhaltsstoffe danken.

Mein Dank richtet sich zudem an Herrn Prof. Dr. O. L. Lange, dessen Gesprächsbereitschaft und Hilfestellung im Vorfeld der Untersuchungen mich dazu ermutigte, mein Konzept für diese Diplomarbeit weiter auszubauen. Auch den Herren Prof. Dr. H. Zeidler und Dr. U. Buschbom bin ich diesbezüglich für die vielfältigen Anregungen und Hinweise dankbar.

Für die Bereitstellung umfangreichen Datenmaterials, die teilweise Befreiung von den Schutzgebiet-Verordnungen und die mir zuteil gewordene Förderung gilt mein herzlichster Dank Frau Dr. G. Ritschel-Kandel und Herrn P. Krämer, beide Regierung von Unterfranken, sowie Herrn R. Maier vom Landratsamt Main-Spessart.

Desweiteren danke ich Herrn P. Seufert für die Einführung in die Beobachtungsmethodik von Tagfaltern und die zahlreichen Denkanstöße bezüglich der Deutung der Versuchsergebnisse im Beziehungsfeld Schlehe und Segelfalter.

Frau Claudia Beyer übertrug dankenswerter Weise die Zusammenfassung der Arbeit in ein korrektes Englisch.

Meinen Eltern schließlich gilt aufrichtiger Dank für ihre vielfältige Unterstützung, die den erfolgreichen Abschluß meines Studiums erst ermöglichte.

---

# Inhaltsverzeichnis

Seitenzahlen

1	EINLEITUNG . . . . .	3
2	UNTERSUCHUNGSGEBIET . . . . .	6
2.1	Wellenkalk in Nordbayern. . . . .	6
2.2	Hauptuntersuchungsgebiet . . . . .	8
2.2.1	Geographie, Geologie und Boden . . . . .	8
2.2.2	Klima und Phänologie . . . . .	9
2.3	Ergänzungsstandorte . . . . .	10
3	SCHLEHENBESTÄNDE IM HAUPTUNTERSUCHUNGSGEBIET . . . . .	12
3.1	Allgemeine Charakteristik der Vegetation und Nutzungsgeschichte. . . . .	12
3.2	Floristisch-pflanzensoziologische Charakteristik . . . . .	16
3.2.1	Methodik . . . . .	16
3.2.2	Ergebnisse. . . . .	17
3.3	Morphometrische Charakteristik . . . . .	31
3.3.1	Erfaßte Parameter . . . . .	31
3.3.2	Ergebnisse. . . . .	31
3.3.3	Diskussion der Befunde . . . . .	34
4	BEZIEHUNG SCHLEHENBESTAND UND SEGELFALTER. . . . .	38
5	ÜBERTRAGBARKEIT DER ERGEBNISSE AUF DIE ERGÄNZUNGSSTANDORTE . . . . .	40
6	NATURSCHUTZWERTIGKEIT UND PFLEGEHINWEISE. . . . .	42
6.1	Naturschutzwertigkeit der Schlehenbestände des Hauptuntersuchungsgebiets . . . . .	42
6.2	Pflegevorschläge für die Schlehenbestände des Hauptuntersuchungsgebiets . . . . .	44
7	ZUSAMMENFASSUNG, SUMMARY . . . . .	46
7.1	Zusammenfassung. . . . .	46
7.2	Summary . . . . .	47
8	LITERATURVERZEICHNIS. . . . .	48
9	KARTENVERZEICHNIS . . . . .	59
10	ANHANG. . . . .	60

# 1 EINLEITUNG

Zweifellos gehören Schlehenbestände zu den prägenden Vegetationselementen der Talhänge Mainfrankens. Besonders auffällig ist dies im Bereich von Weinbergsbrachen (REIF, 1983; ULLMANN, 1985) oder aus der Nutzung genommenen Extensivweide- und Streuobstflächen.

Die enge Verzahnung mit verschiedenen abiotischen Strukturen, die Folgen anthropogener Einflußnahme und die Abfolge der natürlichen Vegetationsentwicklung führen zur Ausbildung komplexer Gebüschseinheiten. Dominiert werden diese dem thermo- und basiphilen Verband *Berberidion* zugehörigen Gehölzbestände von *Prunus spinosa* L., welche häufig durch ihre aggressive Polycormie (WILMANN, 1989) auffällt.

Neben den Gebüschkomplexen der waldfähigen Standorte bildet die Schlehe auch auf Felsbändern und Steilhängen, Steinschutthalden und in Kalkbrüchen ausgedehnte und markante Vegetationsstrukturen (KAISER, 1926; KRAUS, 1910). Die orographische Situation am Standort führt offensichtlich zu einer veränderten Morphe der Schlehe. Sie fällt u. a. durch niedrigen tisch- bis schirmförmigen Wuchs mit teilweise dicht über den Boden kriechenden, unregelmäßigen Zweigen und einen hohen Totholzanteil auf. Die Schlehkrüppel sind nach KRAUS (1906) ein treffendes Beispiel für den Nanismus vieler Wellenkalkpflanzen.

Doch nicht nur vegetationskundlich sind Schlehenbestände interessant, sondern auch aus faunistischer Sicht. So dient die Schlehe neben häufigeren zudem selteneren Arten der Lepidopterenfauna als Futterpflanze. Im Rahmen dieser Untersuchung soll dabei der stark gefährdete Segelfalter (*Iphiclides podalirius* L.) eine besondere Ästimation erfahren.

Somit wird bei der vorliegenden Arbeit eine doppelte Fragestellung berücksichtigt. Erfolgt bisher lediglich pflanzensoziologische Beschreibungen von Gesellschaften mit *Prunus spinosa* und morphologische Darstellungen einzelner Wuchstypen, so wurden jetzt die unterschiedlich strukturierten Schlehenbestände erfaßt und nach floristischen bzw. morphometrischen Parametern analysiert. In Zusammenarbeit mit einem Tierökologen wurde zudem der Frage nachgegangen, ob zoenologische respektive strukturelle Kriterien der Schlehe oder andere Gründe für die Bindung des Segelfalters an diese Pflanze ausschlaggebend sind. Die Ergebnisse daraus dienen ergänzend einer revidierenden Abschätzung der Wertigkeit von Schlehenbeständen für den Naturschutz.

Hinweise zu Pflegemaßnahmen und Strukturverbesserung der Bestandstypen runden die ökologischen Erhebungen ab.

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" im Landkreis Main-Spessart, das neben dem erforderlichen Spektrum an Schlehenformationen verschiedenste Vegetationsstrukturen aufweist und überregional als Standort thermophiler Falterarten bekannt ist, wurde als Hauptuntersuchungsgebiet ausgewählt. Im Zuge einer parallel zu diesen Untersuchungen als Teil einer tierökologischen Diplomarbeit durchgeführten Kartierung attestierte SEUFERT (1992) 66 Tagfalterarten. Bei 54 davon findet auch die

Larvalentwicklung sicher (Eiablage- und Raupenbeobachtungen) oder mit großer Wahrscheinlichkeit im Naturschutzgebiet "Mäusberg" statt. Weitere 10 Arten nutzen das Gebiet nachweislich als Nektarhabitat. Fast die Hälfte der festgestellten Arten, nämlich 32, sind in einer oder mehreren Roten Listen aufgeführt.

Die im Hauptuntersuchungsgebiet gewonnenen Erkenntnisse wurden dann stichprobenartig an mehr als 20 Ergänzungsstandorten im gesamten fränkischen Wellenkalkbereich, aber zum Vergleich auch an Lokalitäten mit weiteren anstehenden triassischen Schichten, auf ihre Übertragbarkeit hin überprüft.

## 2      **UNTERSUCHUNGSGBIETE**

### 2.1    **Wellenkalk in Nordbayern**

Nach der naturräumlichen Gliederung erstreckt sich das Wellenkalkgebiet in Nordbayern (siehe Abbildung 1) größtenteils über die Mainfränkischen Platten (Marktheidenfelder Platte, Ochsenfurter Gau und Gollachgau, Wern-Lauer-Platte, Maindreieck-Gäuplatten) und das Maintal. Der Norden und Nordwesten liegt im Bereich der Südrhön, Teile im Südwesten gehören zum Tauberland bzw. den Tauber-Gäuplatten (MEYNEN et al., 1962).

Der Untere Muschelkalk besteht aus einer Wechselfolge von vorwiegend kalkigen, dünnplattigen, schwach mergeligen Sedimenten mit sehr unterschiedlicher petrographischer Zusammensetzung. Die dicht aufeinandergedrückten Serien (Oolithen-, Terebratel-, Spiriferinen- und Schaumkalkbank) werden durch zwischengelagerte Tonsteinschichten getrennt (HOFFMANN, 1967). Namensgebend für den Wellenkalk ist die Strukturierung dieser Schichtflächen, welche geomorphologisch von subaquatischen Rutschungen oder von Wellenrippeln zeugt.

Speziell auf den Mainfränkischen Platten und in der Südrhön bilden die zahlreichen Wellenkalkberge ein wesentliches Landschaftselement. Besonders im Bereich der Flußlandschaften kennzeichnen schroffe Erosionsformen den Verlauf der Wellenkalkzone. In weiten Teilen haben sich Fränkische Saale, Main, Tauber und Wern entlang der Verwerfungsspalten in das Relief eingetieft und größere Talbereiche geschaffen (RUTTE, 1957).

Je nach Einfluß der klimatisch mäßigend wirkenden Mittelgebirge Spessart und Rhön im Nordwesten bzw. Norden, finden sich im fränkischen Wellenkalkgebiet mittlere Jahresniederschlagssummen von 550–650 mm; während durchschnittlich 140–160 Tage im Jahr Lufttemperaturen von mindestens 10°C auftreten (DEUTSCHER WETTERDIENST, 1953; DEUTSCHER WETTERDIENST IN DER US-ZONE, 1952).

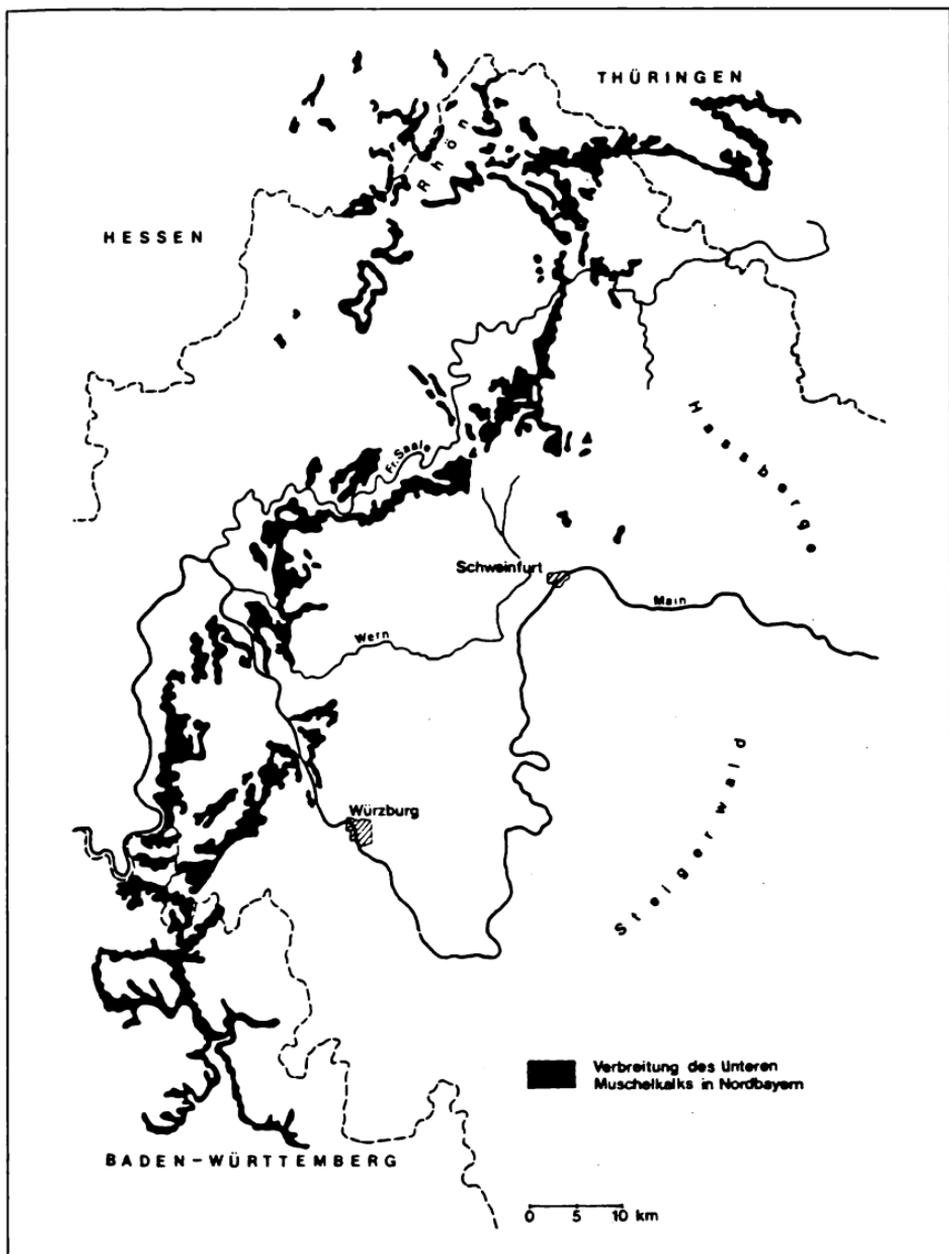


Abb. 1: Die Verbreitung des Unteren Muschelkalks (Wellenkalk) in Nordbayern nach der Geologischen Karte von Bayern 1:500000 (nach BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT, 1981, aus ZIEGLER, 1980/81)

## 2.2 Hauptuntersuchungsgebiet

### 2.2.1 Geographie, Geologie und Boden

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" liegt im mittleren Randbereich des nordbayerischen Wellenkalkstreifens auf der Marktheidenfelder Platte, einem Teil des Systems der Mainfränkischen Platten (MENSCHING et WAGNER, 1963). Diese naturräumliche Einheit befindet sich innerhalb des nördlichen Mairdreiecks, zwischen dem Mainviereck, dem Tauberland und dem südlichen Mairdreieck.

Der Mäusberg (höchste Erhebung: 324 m über NN) begrenzt linksmainisch, als ein quer zur Stromrichtung gelagerter Riegel die Talbucht bei Karlburg an ihrem unteren Ende.

Knapp drei Kilometer nordwestlich von Karlburg und circa zwei Kilometer östlich von Wiesenfeld, nördlich der Landstraße zwischen den beiden Ortschaften gelegen, gehört das Naturschutzgebiet zur Gemeinde Karlstadt, Landkreis Main-Spessart im Regierungsbezirk Unterfranken (Freistaat Bayern).

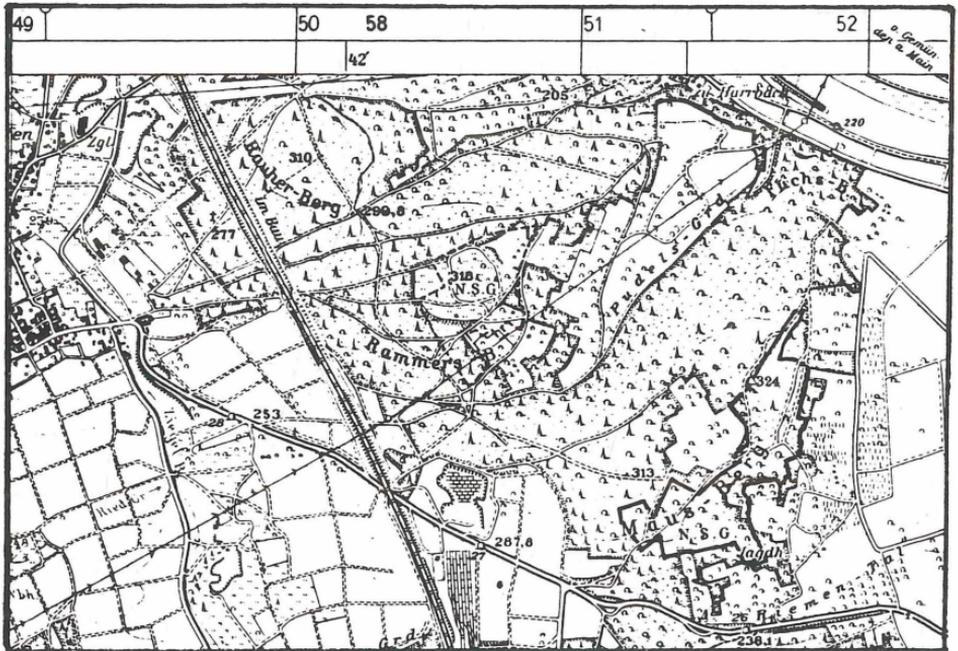


Abb. 2: Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:25000, Blatt 6024 Karlstadt. Schutzgebietsgrenze: schwarze Linie. (Leicht verändert nach BAYERISCHES LANDESMESSTAMM, 1986)

Das Naturschutzgebiet umfaßt eine Fläche von 17,94 ha und erstreckt sich auf Teile des flachgeneigten Oberhangs, sowie auf die nach Süden und Osten exponierten, mehr oder weniger steil abfallenden Flanken des Mäusbergs, zwischen 252 m und 324 m über NN. Die durchschnittliche Geländeneigung bewegt sich im Südost-Abschnitt zwischen 9° und 19°, im Plateaubereich zwischen 2° und 10°.

Überwiegend auf der unteren Abteilung der Muschelkalkformation gelegen, tritt der Wellenkalk im Untersuchungsgebiet Mäusberg an zahlreichen Stellen in schrägverlaufenden Gesteinsbändern und etlichen Abbaurinnen für Kalkschotter und Mergel zutage. Nur auf der Dachfläche des Mäusbergs steht eine Partie des Mittleren Muschelkalks an. Äolische Sedimente finden sich innerhalb der Schutzgebietsgrenzen allenfalls rudimentär. Gewässer und Quellhorizonte liegen nicht vor.

Der am weitesten verbreitete Bodentyp im Hauptuntersuchungsgebiet ist die Rendzina, ein skelettreicher, sehr flachgründiger Verwitterungsboden, welcher vornehmlich über Wellenkalk ausgebildet wird. Als Anfangsstadium der Pedogenese aus Kalkstein findet sich die Protorendzina zerstreut im Gebiet, vor allem oberhalb der ehemaligen Rebflächen. An den Stellen, wo mit Kiefern (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) aufgeforstet wurde, kam es zur Bildung sogenannter Tangelrendzina. Häufiger sind die Subtypen der tonig-mergeligen Mullrendzina und der mullartigen Rendzina, die sich vorrangig im Tongehalt unterscheiden. In früher ackerbaulich genutzten Parzellen liegt die flachgründige, scherbigige Braunlehm-Rendzina an. Diese Form entwickelt sich aus tonigen Braunlehmen.

Insbesondere im Bereich der Felsbänder und Abbauzonen stößt man auf Syrosem und Flächen ohne erkennbare Bodenbildung.

Die Benennung und Systematik der aufgeführten Bodenformen erfolgte nach MÜCKENHAUSEN (1982).

### 2.2.2 Klima und Phänologie

Das Hauptuntersuchungsgebiet befindet sich mit einer mittleren Höhe von 300 m über NN im Regenschatten der angrenzenden Mittelgebirge. Die mit nördlicher Strömung herangetragenen Wolkenbänke regnen sich an diesen ab, was zu den verhältnismäßig geringen Niederschlagswerten des im Lee von Spessart und Südrhön liegenden Naturschutzgebiets "Mäusberg" führt. Trotzdem liegt die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme mit 631 mm etwa 80–100 mm höher als im klimatisch extremer beeinflussten Maintal.

Der von Nordwest nach Südost hin abnehmende subatlantische Einfluß zeigt sich auch in der Jahresmitteltemperatur von knapp 9°C; rund 150 Tage Frost pro Jahr verdeutlichen die überregionale Gunstlage des Gebiets ebenfalls.

Alle genannten Klimadaten wurden dem Klima-Atlas von Bayern (DEUTSCHER WETTERDIENST IN DER US-ZONE, 1952) entnommen.

Die Trockenheitsbelastung für die Flora und Fauna am Standort ist folglich nicht unerheblich, zumal das Mikroklima noch eine wichtige Rolle spielt. Maßgeblich sind hier insbesondere Exposition, Neigung und Untergrund. So kann bei gleicher Neigung eine Temperaturdifferenz von 2°C zwischen Nord- und Südexposition auftreten (MÜCKENHAUSEN, 1982).

Während der Vorsprung in der Vegetationsentwicklung des Maintals gegenüber der inneren Marktheidenfelder Platte im Frühjahr durchschnittlich 5–10 Tage beträgt (ABT. AGRARMETEOROLOGIE DES DEUTSCHEN WETTERDIENSTES, mündliche Mitteilung), so verzögerte sich die Obstbaumblüte (Apfel, Kirsche) am Mäusberg nur um circa 2 Tage im Vergleich zur Blüte im Mittleren Maintal (eigene Beobachtung, Vegetationsjahre 1990 und 1991).

### 2.3 Ergänzungsstandorte

Insgesamt wurden 29 Ergänzungsstandorte mit einem hohen Übereinstimmungsgrad geomorphologischer Strukturen und von Vegetationsformen ausgewählt. Es wurden 13 Standorte im Wellenkalkgebiet, vornehmlich in den Tälern von Main, Fränkischer Saale, Wern, Tauber und Jagst angefahren, wobei auch Lokalitäten mit nachgewiesenem Segelfalter-Vorkommen Berücksichtigung fanden. Um eine eventuelle Übertragbarkeit der Untersuchungsergebnisse auf Räumlichkeiten anderer Geologie zu überprüfen, kamen zum Vergleich noch 7 Standorte im Mittleren Muschelkalk, 6 im Oberen Muschelkalk, sowie je ein Ergänzungsstandort aus den Bereichen des Keupers, Mittleren und Unteren Buntsandsteins hinzu.

Nach MENSCHING et WAGNER (1963) und MEYNEN et al. (1962) gehören die Lokalitäten zu den Naturräumen Mainfränkische Platten, Maintal, Südrhön, Tauberland, Tauber-Gäuplatten, Sandstein-Spessart und Keuper-Bergland.

Diese sind meist durch mittlere Jahresniederschlagssummen von 550–650 mm (Sandstein-Spessart: 700 mm) und eine durchschnittliche Anzahl von 140–160 Tagen mit einer Mindest-Lufttemperatur von 10°C charakterisiert (DEUTSCHER WETTERDIENST, 1953; DEUTSCHER WETTERDIENST IN DER US-ZONE, 1952).

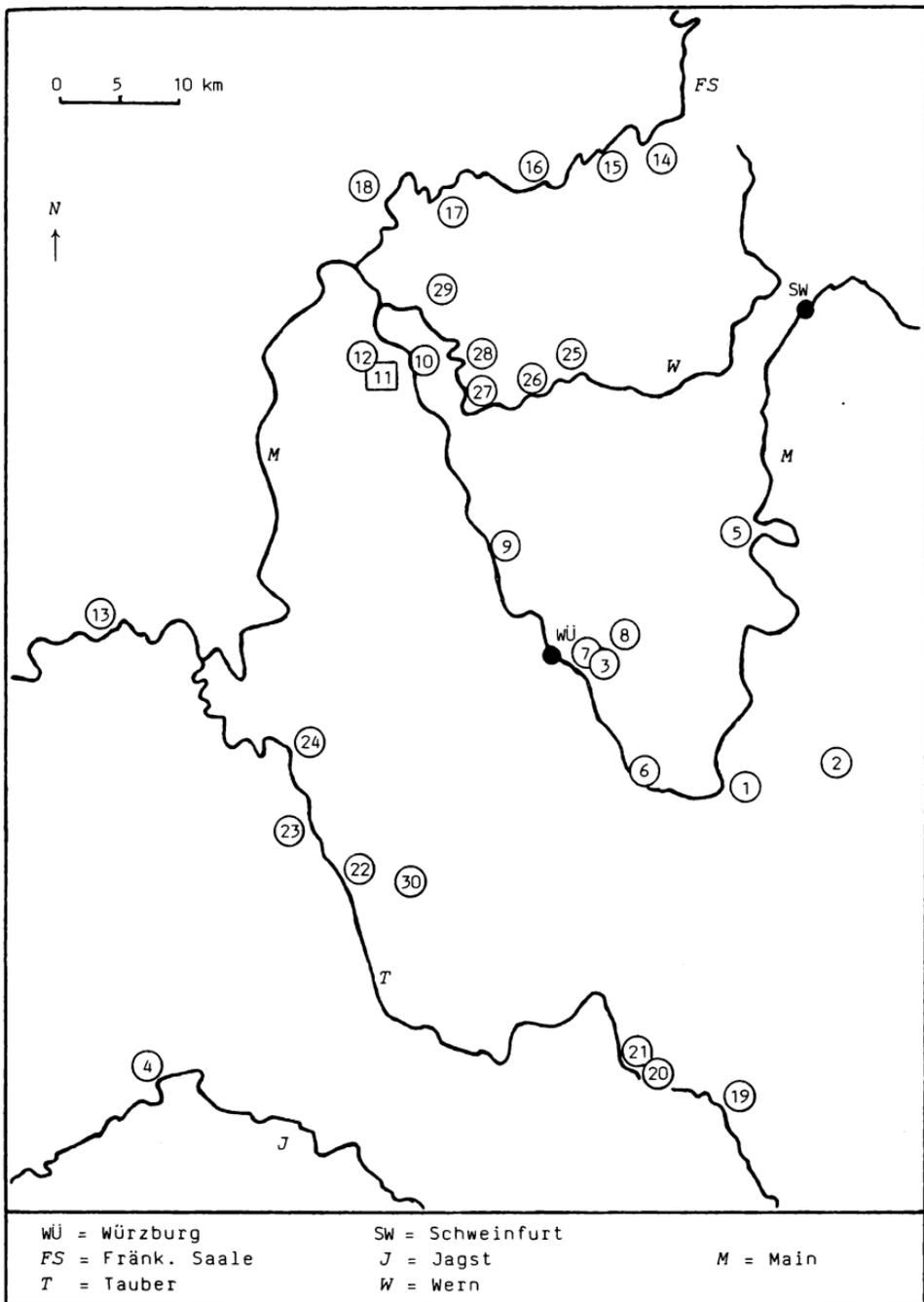


Abb. 3: Karte der Ergänzungsstandorte (Numerierung siehe Abschnitt 5, Tabelle 6)

### 3 SCHLEHENBESTÄNDE IM HAUPTUNTERSUCHUNGSGEBIET

#### 3.1 Allgemeine Charakteristik der Vegetation und Nutzungsgeschichte

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" stellt ein durch anthropo-zoogene Einflußnahme entstandenes Mosaik verschiedenster Vegetations- und Nutzungsstrukturen dar. Die Unterschutzstellung der Flächen erfolgte per Verordnung am 3. Februar 1981.

Die im Privat- oder Gemeindebesitz befindlichen Waldbestände wurden seit Jahrhunderten intensiv vom Menschen genutzt. Brauch- und Brennholzgewinnung in Nieder- und Mittelwaldwirtschaft, Waldweide und Streuentnahme führten zu einer Ausmagerung des Bodens, zu Auflichtungen der Bestände und zu einer Veränderung des Artenspektrums. Als natürliche bzw. potentiell natürliche Vegetationseinheiten des Gebiets sind thermophile Buchen- bzw. Buchenmischwälder anzusehen. Kurze Umtriebszeiten ließen jedoch *Fagus sylvatica* zurückweichen, während Gehölzarten mit einem höheren Lichtbedürfnis und größerem Stockausschlagsvermögen (*Quercus robur*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*) eine Förderung erfuhren. In der Krautschicht wurden bei intensiver Niederwaldwirtschaft die Waldarten durch Gräser und Stauden der *Festuco-Brometea* und *Trifolio-Geranietea* ersetzt (ELLENBERG, 1986).

Abholzungen zur Flächengewinnung für Acker- und Weinbau fanden im Bereich des Naturschutzgebiets hauptsächlich an den Hängen statt. Nach Einstellung der landwirtschaftlichen Nutzung bieten die ehemaligen Felderungen ein Mosaik unterschiedlich alter Brachen mit Verbuschungen, wobei die Flächen zwischenzeitlich oftmals der Streuobst- und Grünlandwirtschaft dienten.

Von der Plateaufläche innerhalb des Naturschutzgebiets weisen etwa 50 % Spuren von Bodenabtrag, Mergel- und Kalkschottergewinnung auf. In diesem Bereich wechseln sich flachgründige Böden verschiedenen Entwicklungsgrads mit anstehendem Wellenkalk ab.

Das gesamte Areal wurde während der letzten Jahrhunderte in unterschiedlichem Maße zur Weidenutzung herangezogen. Etwa seit Mitte der 50er Jahre fielen immer mehr Flächen bei zunehmender Extensivierung aus der Grünschnitt- bzw. Weidenutzung, vornehmlich der Triftweide, bis sie letztlich völlig brachgelegt wurden.

Damit findet sich im Naturschutzgebiet "Mäusberg" das nahezu vollständige, für alte Weinbergslagen Unterfrankens typische Spektrum an Nutzungs- und Vegetationsstrukturen (SCHMIDT, 1985; ULLMANN, 1985).

Aufgrund dieser Voraussetzungen trifft man in der aktuellen Vegetation auf verzahnte Phasen mehrerer Sukzessionsreihen. Die einzelnen Elemente des Vegetationsmosaiks sind weder räumlich noch syntaxonomisch eindeutig voneinander abgrenzbar. Die im Gelände ansprechbaren Gesellschaften werden in Tabelle 1 aufgeführt. In der folgenden Vegetationsbeschreibung und auf der Vegetationskarte (siehe Anhang) werden dagegen vorrangig physiognomisch differierende Einheiten dargestellt.

Zur Zeit nehmen Waldbestände im weiteren Sinne circa 25 % der Gebietsfläche ein. Im nordwestlichen Teil des Naturschutzgebiets ist ein, dem *Cephalanthero-Fagenion* (*Carici-Fagetum*) zuzuordnender, von *Fagus sylvatica* dominierter Wald mit Baum-

höhen bis etwa 20 m zu finden. Es handelt sich dabei offensichtlich um Relikte weniger degradierter Bestände und um Regenerationsstadien eines ehemaligen Mittelwalds. Das Artenspektrum der Seggen-Buchenwälder dünnt im nördlichen Süd- und Mitteleuropa aus (DIERSCHKE, 1974b); in Unterfranken fehlt *Carex alba* bereits (SCHÖNFELDER et al., 1990). Die Bestände am Mäusberg sind aber auch für Unterfranken mit den vertretenen Arten *Cypripedium calceolus*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra* und *Epipactis helleborine* als orchideenreich anzusprechen.

In den offeneren Gehölbereichen auf degradierten, flachgründigeren Böden kommt *Fagus sylvatica* erst in jüngerer Zeit, d.h. nach der Nutzungseinstellung, im Unterwuchs hoch. Diese Einheiten entsprechen im Erscheinungsbild dem "Steppenheidewald" der älteren Literatur (z.B. KAISER, 1950; KRAUS, 1910). Sie werden, wie bereits geschildert, von stockausschlagsfähigen Arten dominiert; submediterrane Species wie *Pyrus pyraeaster*, *Sorbus domestica* und *S. torminalis* ergänzen das Artenspektrum. Die Gehölze jener Bestände weisen mit ihrem typischen Wuchs und dem bulbösen Stammbasen heute noch auf die alte Form der Waldwirtschaft hin. Wir haben es folglich mit einem Waldtyp zu tun, der von Habitus und Standort her an den ebenfalls anthropogen bedingten "echten" Steppenheidewald, den buschförmigen Vertreter des *Quercion pubescenti-petraeae* erinnert. Jener thermophile Eichenwald findet sich als extrazonale Enklave, mit Stammsitz im europäischen Submediterranean-Bereich, an warmen Süd- und Südwesthängen, zum Beispiel in der Oberrheinebene und auf der Schwäbischen Alb (KREB, 1983). Von der floristischen Zusammensetzung her, auch in Bezug auf die thermo- und heliophilen Arten, fallen die Bestände nicht aus dem Rahmen der lichten bis offenen, aus Nieder- bzw. Mittelwaldwirtschaft hervorgegangenen Wälder unterschiedlicher Baumartenzusammensetzung (ULLMANN, 1977). Eine Verwechslung dieser Formation mit den *Cephalanthero-Fagenion*-Fragmenten oder den, ebenfalls häufig als "Steppenheidewald" bezeichneten, variantenreichen, vornehmlich durch Mittelwaldwirtschaft geprägten *Galio-Carpineten* (Eichen-Hainbuchen-Wälder) Mainfrankens, sollte daher vermieden werden. Letztere werden ausführlich durch MÜLLER (1968) charakterisiert.

Rund 18% des Areals sind mit Gebüschern bedeckt, welche von *Prunus spinosa* dominiert werden. Hierbei sind zwei Untereinheiten des zu den *Prunetalia* gehörenden, wärmeliebenden *Berberidion* im Gebiet vertreten.

Ausgehend von den Waldmänteln, den Rändern von Kalksteinhalden und von Hecken zwischen ehemaligen Parzellen, konnte sich die artenreiche Assoziation *Pruno-Ligustretum* etablieren. Im trockeneren Bereich wird dieses Schlehen-Liguster-Gebüsch neben der Schlehe durch *Cornus sanguinea* und *Cotoneaster integerrimus* geprägt. Auf frischeren Standorten stocken *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana* und *Viburnum lantana*.

Als zweite Untereinheit finden sich am Südosthang des Gebiets teilweise mächtig ausgebildete und artenarme, ranglose *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaften. Diese Gebüsche bevorzugen alte Brachflächen, wo sie sehr stabile Sukzessionsstadien bilden (OBERDORFER, 1987; REIF, 1982; ULLMANN, 1985).

Knapp 40% der Fläche werden von Gehölzinitialen eingenommen, welche aufgelassene Parzellen ehemaligen Wein-, Hackfrucht- und Streuobstbaus oder aus der Nutzung genommene Rasenareale besiedeln.

Im Untersuchungsgebiet Mäusberg findet sich ein Fleckenteppich von Halbtrockenrasen und Trockenrasen (circa 22% der Schutzgebietsfläche). Auf den tiefgründigeren Böden trifft man auf Halbtrockenrasen, Verband *Mesobromion erecti*, hier besonders mit der Assoziation *Gentiano-Koelerietum* etabliert. Teilweise stößt man mit dem *Mesobrometum* im Hauptuntersuchungsgebiet auch auf eine durch Mahd geprägte Variante des Kalkmagerrasen. Hier sei auf die ausführlichen Beschreibungen der *Festuco-Brometea* durch Korneck (OBERDORFER, 1978) verwiesen.

Auf den Halbtrockenrasen stehen inselhaft isoliert kleine Pulks von Krüppelschlehen ohne oder mit nur geringer Neigung zur Polycormon-Bildung, welche als Weidrelikte oder endozoochor durch Vögel verbreitete Exemplare anzusehen sind.

Der Verband *Xerobromion* ist durch die für die Gegend charakteristische Assoziation *Trinio-Caricetum humilis* (Mainfränkischer Erdseggen-Trockenrasen) im Naturschutzgebiet vertreten. Hier gedeiht auch eine *Cladonia*-Variante der Bunten Erdflechten-Gesellschaft, des *Fulgensietum fulgentis* Gams (RITSCHHEL, 1974).

Die den eigentlichen Rinnen vorgelagerten, meist kleinscherbigen Halden sind im Naturschutzgebiet Standort der "klassischen" Krüppelschlehe (BOTT, 1904; KRAUS, 1906). Teilweise finden sie sich im Verbund mit *Mesobromion*-Initialen (MÜLLER et GÖRS, 1969) oder *Geranium sanguineum*-Gesellschaften auf den Halden. In einigen Fällen besiedeln sie gemeinsam mit der Assoziation *Teucrio botryos-Melicetum ciliatae* (Klasse *Sedo-Scleranthetea*) die gleichen Standorte.

Omnipräsent, aber verschieden anteilig in den Gebietsstrukturen vertreten sind die meist gut entwickelten Saumgesellschaften, welche für eine intensive Verzahnung der Vegetationselemente sorgen. Jene Saumgesellschaften und Staudenfluren werden in der Klasse *Trifolio-Geranietea sanguinei* zusammengefaßt. Im Hauptuntersuchungsgebiet stehen zwei Assoziationen des *Geranium sanguinei*: besonders dort, wo durch Trockenheit stärkere Gehölzkonkurrenz ausgeschlossen ist (OBERDORFER, 1978) findet sich das thermo- und heliophile *Geranio-Peucedanetum cervariae* (Hirschwurz-Saum) mit *Peucedanum cervaria*, *Aster amellus*, *Libanotis pyrenaica* und *Geranium sanguineum*. Neben dieser im Gebiet sehr häufigen Assoziation wächst hier noch das wesentlich stärker licht- und wärmegebundene *Geranio-Dictamnietum* (Diptam-Saum) mit der Charakterart *Dictamnus albus*.

Ergaben Kartierungen in den 80er Jahren, im Rahmen einer Pflegeplan-Erstellung bzw. einer landesweiten Biotop-Kartierung (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN, 1987; SALOMON, 1984), zusammengenommen 213 Arten an Phanerogamen, so konnten bei der floristischen Erhebung des Verfassers im Vegetationsjahr 1991 genau 329 Taxa aus 56 Familien von Blütenpflanzen festgestellt werden, davon waren 36 Arten in mindestens einer der Roten Listen (Bundesrepublik Deutschland, Bayern, Unterfranken) als gefährdet eingestuft.

TABELLE 1:

Übersicht der festgestellten Pflanzengesellschaften des NSG "Mäusberg".

Taxonomie und Synsystematik nach OBERDORFER (1990).

<p>Kl. <i>Chenopodietea</i> Br.-Bl. 51            Ord. <i>Polygono-Chenopodietalia albi</i> J. Tx. 61            Verb. <i>Polygono-Chenopodion</i> W. Koch 26 em. Siss. et Westh. in Westh. et al. 46</p>
<p>Kl. <i>Agropyretea intermedio-repentis</i> (Oberd. et al. 67) Müll. et Görs 69            Ord. <i>Agropyretalia intermedio-repentis</i> (Oberd. et al. 67) Müll. et Görs 69            Verb. <i>Convolvulo-Agropyrion</i> Görs 66</p>
<p>Kl. <i>Plantaginetea majoris</i> Tx. et Prsg. in Tx. 50 em.            Ord. <i>Plantaginetalia majoris</i> Tx. 50 em. Oberd. et al. 67            Verb. <i>Polygonion avicularis</i> Br.-Bl. 31 ex Aich. 33</p>
<p>Kl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Tx. 37            Ord. <i>Arrhenatheretalia elatioris</i> Pawl. 28            Verb. <i>Arrhenatherion elatioris</i> W. Koch 26</p>
<p>Kl. <i>Sedo-Scleranthetea</i> Br.-Bl. 55 em. Th. Müll. 61            Ord. <i>Sedo-Scleranthetalia</i> Br.-Bl. 55            Verb. <i>Seslerio-Festucion pallescentis</i> Klika 31 em. Korn. 74            Ass. <i>Teucrio botryos-Melicetum ciliatae</i> Volk 37</p>
<p>Kl. <i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et Tx. 43            Ord. <i>Brometalia erecti</i> Br.-Bl. 36            Verb. <i>Mesobromion erecti</i> Br.-Bl. Moor 38 em. Oberd. 57            Ass. <i>Mesobrometum</i> Br.-Bl. in Scherr. 25            Ass. <i>Gentiano-Koelerietum</i> Knapp 42 ex Bornk. 60            Verb. <i>Xerobromiom</i> Br.-Bl. et Moor 38 em. Morav. in Holub et al. 67            Ass. <i>Trinio-Caricetum humilis</i> Volk in Br.-Bl. et Moor 38</p>
<p>Kl. <i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i> Th. Müll. 61            Ord. <i>Origanetalia vulgaris</i> Th. Müll. 61            Verb. <i>Geranion sanguinei</i> Tx. in Th. Müll. 61            Ass. <i>Geranio-Peucedanetum cervariae</i> Th. Müll. 61            Ass. <i>Geranio-Dictamnnetum</i> Wendelb. 54</p>
<p>Kl. <i>Quercu-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 37            Ord. <i>Prunetalia</i> Tx. 52            Verb. <i>Berberidion</i> Br.-Bl. 50            Ass. <i>Pruno-Ligustretum</i> Tx. 52            Ord. <i>Fagetalia sylvaticae</i> Pawl. 28            Verb. <i>Fagion sylvaticae</i> Pawl. 28            UVerb. <i>Cephalanthero-Fagenion</i> (Tx. 55) Tx. et Oberd. 58            Ass. <i>Carici-Fagetum</i> Moor 52</p>

Eine vollständige Artenliste mit Angaben zur Häufigkeit im Hauptuntersuchungsgebiet, dem Vorkommen in einer der Schlehenbestandsflächen und dem Gefährdungsgrad nach Roter Liste findet sich im Anhang der Arbeit.

## 3.2 Floristisch-pflanzensoziologische Charakteristik

### 3.2.1 Methodik

Sämtliche Untersuchungen an den Schlehenbeständen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" und an den Ergänzungsstandorten wurden während der Vegetationsperiode 1991 (Mitte April bis Mitte November) durchgeführt.

Als Basis für die floristisch-pflanzensoziologischen Erhebungen innerhalb der Strukturen mit *Prunus spinosa* als Kernart diente die für Mitteleuropa übliche Methode von BRAUN-BLANQUET (1964), wobei zugunsten einer besseren Vergleichbarkeit mit fester Aufnahmeflächengröße gearbeitet wurde. Sie betrug auf Rasenflächen und Haldenarealen einheitlich 1 qm, während im Gebüsch- und Parzellenbereich geländebedingt 2 qm große Probequadrante ausgegrenzt wurden. Dies erlaubte auch die Erfassung im Kleinräumigen ausgeprägter Differenzierungen. Zwischen 8 und 16 Aufnahmen pro Schlehenbestandstyp gingen letztlich in die Auswertung ein.

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" trifft man über weite Bereiche ein Konglomerat diverser Gesellschaften an, von denen aber nur eine nach klassischer Bewertung als selbständig gelten darf. Ein soziologisch-systematisches Aufgliedern dieser Fragmentkomplexe (MÜLLER, 1970) ist wegen der oftmals weitgehend ausgesetzten Charakterartenkombination nur schwer möglich. Daher wurde zur Analyse der Vegetation das soziologische Verhalten der Arten herangezogen. Als Basis für eine solche Unterteilung der Florenlisten dienten die Angaben von ELLENBERG (1991) und ergänzend von OBERDORFER (1990). Die Einteilung wurde nach dem Verhalten folgender Gruppen getroffen:

- a) Kl. *Molinio-Arrhenatheretea*  
(Wirtschaftsgrünlandarten)
- b) Kl. *Sedo-Scleranthetea*  
(Felsband- und Felsgrusarten)
- c) Kl. *Festuco-Brometea*  
(Magerrasenarten)
- d) Kl. *Trifolio-Geranietea*  
(Thermophile Saumarten)
- e) Kl. *Quercu-Fagetea*  
(Waldarten)
- f) Sonstige

Diese Klassen wurden ausgewählt, da sie für das Hauptuntersuchungsgebiet die größte Bedeutung besitzen und ihre Vertreter in nahezu allen Schlehenbestandstypen vorkommen.

Entscheidend für die Konkurrenzverhältnisse in einer Vegetationseinheit ist auch die Ausprägung bestimmter Lebensformen bei den Pflanzen. Eine Analyse solcher Lebensform-Gruppen wurde für alle beschriebenen Schlehenbestände vorgenommen, wobei zumindest der Einteilung von ELLENBERG (1991) gefolgt wird. Bei mehreren Angaben zum Lebensformtyp fand nur der zuerst genannte Typ Berücksichtigung.

Da aus Gründen des Aufwands keine Meßdaten über die jeweiligen Standorteigenschaften erhoben werden konnten, kommen Zeigerwertberechnungen auf Basis der Ordinalskalen von ELLENBERG (1991) zur Anwendung.

**TABELLE 2: Zeigerwertberechnung**

Symbol	Deckungsgradspanne	Mittelwert
+	0–1 %	0,5 %
1	1–5 %	2,5 %
2	5–25 %	15,0 %
3	25–50 %	37,5 %
4	50–75 %	62,5 %
5	75–100 %	87,5 %

Die Sippenkongregation der Pflanzenbestände kann über den Schlüssel des ökologischen Verhaltens dieser Arten zu einer relativ umfassenden Charakterisierung des Standorts anhand der Indikatorwerte beitragen.

Bei der Standorts- bzw. Bestandsanalyse finden sowohl die Feuchtezahl, als auch die Temperaturzahl nach ELLENBERG (1991), jedoch in einer reduzierten Skala, Anwendung. Eine Betrachtung der Florenelement-Anteile innerhalb der Bestände soll schließlich die Untersuchungen zum Standortprofil abrunden. Die notwendigen Angaben hierzu werden OBERDORFER (1990) entnommen.

Die Nomenklatur der einzelnen Sippen richtet sich bezüglich der Phanerogamen nach EHRENDORFER (1973), nur in Ausnahmefällen betreffs einiger Unterarten nach OBERDORFER (1990). Die syntaxonomische Nomenklatur inklusive der Angabe von Kenn- und Differentialarten und die Systematik folgt OBERDORFER (1990).

### 3.2.2 Ergebnisse

(1) Im folgenden Teil werden die vier Haupttypen an Schlehenbeständen anhand ihres Arteninventars und der Stetigkeitswerte einzelner Sippen (siehe hierzu Sondertabelle im Anhang) näher vorgestellt.

Die Vegetationskarte im Anhang zeigt die Verbreitung der Schlehenbestände im Naturschutzgebiet "Mäusberg", wobei die Bestandstypen "Gebüsch" und "Brache" zusammengefaßt dargestellt werden. Die Deckungs- und Stetigkeitswerte der einzelnen Sippen dieser beiden Bestandstypen werden für deren Untereinheiten jeweils getrennt und nach soziologischen Artengruppen geordnet in Tabelle 3 dargestellt.

#### a) "Schlehengebüsch" ("Gebüsch")

Diese Einheit steht in Verbindung zu "Steppenheidewald-Inseln", Waldzungen und parzellenbegrenzenden Heckenzügen, wobei sie teilweise beträchtliche Ausmaße (mittlere Wuchshöhe 235 cm) erreicht. Auffällig sind die Altersstadien mit den eingedrungenen Waldarten (*Corylus avellana*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus* und *Quercus robur*), welche gut von den jüngeren Buschpartien unterschieden werden können.

Zwei Untereinheiten lassen sich aufgrund der Aufnahmeergebnisse erkennen: das *Pruno-Ligustretum* und eine ranglose *Prunus spinosa-Prunetalia*-Gesellschaft.

Bei den vegetationskundlichen Erhebungen innerhalb dieser Rubrik wurde noch eine Gruppe ausgegliedert, die durch massive anthropogene Einflußnahme in jüngster Vergangenheit geprägt wurde: die Schlagfläche ("Schlag"). Im Zuge von Pflegemaßnahmen wurden hier im Winterhalbjahr 1990/91 einige sehr dichte Schlehengebüsche, hauptsächlich *Prunus spinosa-Prunetalia*-Einheiten, ausgelichtet oder größtenteils auf den Stock gesetzt. Einzelbäume innerhalb der Bestände wurden aufgestatet.

Innerhalb des Bestandstyps "Gebüsch" zeichnet sich das *Pruno-Ligustretum* durch seinen Artenreichtum an Gehölzen aus, wobei insbesondere *Ligustrum vulgare* und *Cornus sanguinea* (je 100% Stetigkeit), sowie die hochsteten Arten *Viburnum lantana*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Berberis vulgaris* und *Clematis vitalba* mit relativ hohen Deckungswerten auffallen.

*Prunus spinosa*-Dominanzbestände trockener, steiniger Standorte über Kalk wurden von zahlreichen Autoren beschrieben. Die vor allem von Weinbergslagen her bekannte *Prunus spinosa-Prunetalia*-Gesellschaft (REIF, 1983; ULLMANN, 1985) besiedelt als dichtes Schlehengebüsch ohne eigene Kennarten in Form eines stabilen Sukzessionsstadiums insbesondere Brachen. In ihrem Einflußbereich vermögen sich nur noch wenige weitere Gehölzarten (z. B. *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*) durchzusetzen, erreichen jedoch deutlich geringere Deckungswerte als im Schlehen-Liguster-Gebüsch.

Die Schlagflächen, vornehmlich ranglose Schlehengesellschaften, weisen einen sehr geringen Anteil von weiteren Gehölzarten auf. Demgegenüber erreicht der Brachepionier *Brachypodium pinnatum* eine 100%ige Stetigkeit mit recht hohen Deckungswerten. Außerdem finden sich auf diesen kaum beschatteten Flächen etliche Saumarten mit hohen Stetigkeits- und Deckungswerten (z. B. *Coronilla varia*, *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare*). Auch Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* (*Arrhenatherum elatius*, *Vicia cracca*, *Festuca rubra*) dringen zwischen die Jungtriebe vor.

#### b) "Verschlehte Brachfläche" ("Brache")

Unter dieser Rubrik werden alle jene Strukturen zusammengefaßt, welche sich zwischen den mit Schlehenpulks besiedelten, großflächig jedoch freien, basiklinen Halbtrockenrasen nach Wegfall von Mahd bzw. Weide, und den dicht strukturierten Schlehengebüschen etablieren konnten.

Die mittlere Wuchshöhe beträgt bei diesen Schlehen etwa 68 cm (mittlere Wuchsbreite 46 cm).

Allgemein finden sich, in die Schlehenbestände der Parzellen eingestreut, teilweise gut entwickelt und sehr stet, wärmeliebende Gehölze, wie *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum* und *Cotoneaster integerrimus* neben verschiedenen *Crataegus*- und *Rosa*-Arten. An etwas feuchteren Örtlichkeiten gedeihen auch *Corylus avellana* und *Sorbus*-Arten. Geprägt wird das Vegetationsbild jedoch hauptsächlich von Kennarten der *Trifolio-Geranietae*, wie *Geranium sanguineum*, *Coronilla varia*, *Veronica teucrium*, *Trifolium medium*, *Galium glaucum* und *Origanum vulgare*; daneben treten noch hochstet der polsterpulkbildende *Astragalus glycyphyllos*, sowie *Silene nutans*, *Viola hirta*, *Fragaria viridis* und *Agrimonia eupatoria* auf. Diese Sippen bilden sich nicht nur ringförmig um Einzelgehölze aus und verbinden sie untereinander, sondern sie dringen auch auf die Freiflächen vor (BRANDT, 1989; ULLMANN, 1977).

Der allgemein günstigere Wasserhaushalt und die damit verbundene reichlichere Nährstoffversorgung zeigt sich auch im relativ hohen Anteil von Ubiquisten und Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*, welche als Begleiter auftreten. Nennenswerte Deckungsgrade erreichen darunter jedoch lediglich *Arrhenatherum elatius*, *Genista tinctoria*, *Festuca rubra* und *Lotus corniculatus*.

Auf den offeneren Teilbereichen der Parzellen stehen gehäuft Kennarten der Kalkmagerrasen: *Euphorbia cyparissias*, *Eryngium campestre*, *Dianthus carthusianorum*, *Arabis hirsuta*, *Bromus erectus* (in geringerem Maße), *Centaurea scabiosa* und vor allem *Brachypodium pinnatum*.

### c) "Schlehen-Kalkmagerrasen" ("Rasen")

In diesem Bestandstyp finden sich zwergwüchsige, oftmals stark verkrüppelte Schlehen (mittlere Wuchshöhe 49 cm) als isolierte Pulk auf den Flächen der Magerrasen. Mit großer Stetigkeit treffen wir hier die Kennarten des *Mesobromion* (*Medicago lupulina* und *Centaurea jacea angustifolia*), der *Brometalia* (*Bromus erectus*, *Arabis hirsuta*, *Koeleria pyramidata*, *Hippocrepis comosa* und *Helianthemum ovatum*) oder allgemein der *Festuco-Brometea* (*Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor*, *Salvia pratensis* und *Festuca lemanii*) an.

Zwischen den Einzelschlehen, aber auch auf die Freiflächen vordringend (MÜLLER, 1962) bilden die Saumarten des *Geranion sanguinei* einen Verkrautungsbereich, wobei folgende Kennarten der *Trifolio-Geranietae* hochstet auftreten: *Geranium sanguineum*, *Coronilla varia*, *Veronica teucrium*, *Medicago falcata*, *Inula hirta* und *Bupleurum falcatum*.

Insgesamt war ein Anstieg der durchschnittlichen Artenzahl der entsprechenden Aufnahmen in den Versuchsflächen von 19 im Bereich "Gebüsch" auf 32,3 im Bestandstyp "Rasen" zu verzeichnen.

TABELLE 3:

**Übersicht der Deckungs- und Stetigkeitswerte einzelner Sippen innerhalb der Schlehenbestände "Gebüsch" und "Brache".** Berücksichtigung finden nur die Stetigkeitsklassen I–V. Spalte A *Pruno-Ligustretum* (Basis 8 Aufnahmen), Spalte B *Prunus spinosa-Prunetalia*-Gesellschaft (Basis 5 Aufnahmen), Spalte C Bestandstyp "Brache" (Basis 12 Aufnahmen), Spalte D Bestands-Untertyp "Schlag" (Basis 4 Aufnahmen), a Deckungsgrad, b Stetigkeit [%] und c Gesamtstetigkeit [%].

Syntaxon / Taxon	A		B		C		D		c
	a	b	a	b	a	b	a	b	
<b>FESTUCO-BROMETEA</b>									
<i>Allium oleraceum</i>					+	16,6			6,9
<i>Arabis hirsuta</i>			1	20	+	66,6	+	25	37,9
<i>Asperula cynanchica</i>					+	25			10,3
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	25			1–3	100	1–2	100	62,1
<i>Bromus erectus</i>			+	20	+	25			13,8
<i>Carlina vulgaris</i>					+	16,6			6,9
<i>Centaurea scabiosa</i>			+	40	+	41,6			24,1
<i>Dianthus carthusianorum</i>					+	41,6	+	25	20,7
<i>Eryngium campestre</i>					+	33,3	+	25	17,2
<i>Euphorbia cyparissias</i>			+	20	+	91,6	+-1	100	55,2
<i>Festuca lemanii</i>			+	20	+	16,6			10,3
<i>Koeleria pyramidata</i>					+	41,6			17,2
<i>Plantago media</i>					+	16,6			6,9
<i>Primula veris</i>	+	25			+	8,3			10,3
<i>Salvia pratensis</i>					+	41,6	+	25	20,7
<i>Sanguisorba minor</i>					+	16,6			6,9
<i>Stachys recta</i>					+	41,6			17,2
<b>MOLINIO-ARRHENATHERETEA</b>									
<i>Achillea millefolium</i>	+	12,5			+	25			13,8
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	12,5	+	20	1–3	100	+	50	55,2
<i>Dactylis glomerata</i>	1	25			+-1	16,6			13,8
<i>Festuca rubra</i>					+-1	83,3	+	25	37,9
<i>Genista tinctoria</i>			+-1	40	+	41,6			24,1
<i>Gymnadenia conopsea</i>					+	16,6			6,9
<i>Knautia arvensis</i>					+-1	16,6			6,9
<i>Linum catharticum</i>					+	16,6			6,9
<i>Lotus corniculatus</i>					+	33,3			13,8
<i>Phleum bertolonii</i>					+	16,6			6,9
<i>Plantago lanceolata</i>					+	8,3	+	25	6,9
<i>Poa pratensis</i>					+	16,6			6,9
<i>Vicia cracca</i>			1	20	+	8,3	+-1	75	17,2
<b>QUERCO-FAGETEA</b>									
<i>Acer campestre</i>	+	37,5			+	25			20,7

Syntaxon / Taxon	A		B		C		D		c
	a	b	a	b	a	b	a	b	
<i>Berberis vulgaris</i>	+1	50	+1	40	+	8,3			24,1
<i>Carex montana</i>					+	16,6			6,9
<i>Carpinus betulus</i>	+	25							6,9
<i>Clematis vitalba</i>	+1	87,5	+	40	+1	16,6			37,9
<i>Cornus sanguinea</i>	1-3	100	+2	100	1-2	100	+	50	93,1
<i>Corylus avellana</i>	1	37,5			+1	33,3	+	25	27,6
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	+	50							13,8
<i>Crataegus monogyna</i>	+1	75	+	20	+	25			34,5
<i>Fagus sylvatica</i>	+	12,5	+	20					6,9
<i>Ligustrum vulgare</i>	1-2	100	+	60	+1	66,6	+	50	72,4
<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i>	+	25							6,9
<i>Lonicera xylosteum</i>	+	37,5			+	25			20,7
<i>Poa nemoralis</i>	+	50	+	20	+	16,6			24,1
<i>Prunus avium</i>	+	25			1-2	16,6			13,8
<i>Prunus spinosa</i>	2-4	100	4-5	100	2-4	100	3-4	100	100
<i>Pyrus pyraster</i>	1	12,5			+	16,6			10,3
<i>Quercus robur</i>	+	37,5	+	20					13,8
<i>Rhamnus catharticus</i>	+	37,5	+	20					13,8
<i>Rosa canina</i>	+2	87,5	+2	60	+1	33,3	+	25	51,7
<i>Rosa rubiginosa</i>	+	37,5			+	25			20,7
<i>Sorbus domestica</i>	+	12,5	+	20					6,9
<i>Tanacetum corymbosum</i>			+	20	+	41,6			20,7
<i>Viburnum lantana</i>	1-2	62,5	+1	40	+1	41,6	+	25	44,8
<b>SEDO-SCLERANTHETEA</b>									
<i>Thlaspi perfoliatum</i>					+	8,3	+	25	6,9
<b>TRIFOLIO-GERANIETEA</b>									
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	25	+	20	+1	75	+	25	44,8
<i>Anthericum ramosum</i>			+	40					6,9
<i>Astragalus glycyphyllos</i>			+1	40	1-3	58,3	1	50	37,9
<i>Bupleurum falcatum</i>			+	20	+	25			13,8
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	25							6,9
<i>Coronilla varia</i>	+	50	+	60	1-2	100	2-3	100	79,3
<i>Fragaria viridis</i>	+	12,5	+	40	+	41,6	+	25	31,0
<i>Galium glaucum</i>					+	25			10,3
<i>Geranium sanguineum</i>	+	37,5	+	20	1-3	100	1-2	100	68,9
<i>Hypericum perforatum</i>					+	25	+	25	13,8
<i>Lathyrus sylvestris</i>	+	12,5			+	16,6			10,3
<i>Libanotis pyrenaica</i>			+	40					6,9
<i>Medicago falcata</i>					+	8,9	+	25	6,9
<i>Origanum vulgare</i>	+	12,5	+	20	+1	66,6	1	50	41,8
<i>Peucedanum cervaria</i>	+	50	+	80	+1	33,3	+1	50	48,3
<i>Silene nutans</i>					+	41,6	+	50	24,1

Syntaxon / Taxon	A		B		C		D		c
	a	b	a	b	a	b	a	b	
<i>Solidago virgaurea</i>			+	20	+	8,3			6,9
<i>Trifolium medium</i>					+	66,6			27,6
<i>Veronica teucrium</i>					+ -1	66,6			27,6
<i>Vicia sepium</i>			+	40					6,9
<i>Viola hirta</i>	+	37,5	+	20	+	41,6	+	50	37,9
<b>SONSTIGE</b>									
<i>Cerastium arvense</i>					+	25	+	25	13,8
<i>Cirsium arvense</i>							+	50	6,9
<i>Daucus carota</i>	+	12,5			+	8,3			6,9
<i>Falcaria vulgaris</i>					+	25			10,3
<i>Fragaria vesca</i>	+ -1	25							6,9
<i>Malus domestica</i>	+	12,5			2	8,3			6,9
<i>Medicago x varia</i>					+	8,3	+	25	6,9
<i>Melampyrum arvense</i>					+	33,3			13,8
<i>Poa angustifolia</i>					+	16,6			6,9
<i>Poa annua</i>	+	12,5			+	8,3	+	25	10,3
<i>Potentilla reptans</i>	+	25							6,9
<i>Teucrium chamaedrys</i>					+	16,6			6,9

#### d) "Krüppelschlehen-Halde" ("Halde")

An den Grabeninnenrändern und auf scherbigen Abraumschüttungen, die von einer dünnen Feinerdeschicht überzogen sind, konnten Schlehen Fuß fassen. Mit einer durchschnittlichen Wuchshöhe von 22 cm und einer mittleren Breite von 52 cm, erinnern sie stark an die "klassischen" Krüppelschlehen" (BOTT, 1904). Hochstet in diesem Bestandstyp sind die lockeren Rasen von *Melica ciliata*, durchsetzt mit diversen *Sedum*-Arten (vor allem *Sedum acre*), sowie *Teucrium botrys* und *T. chamaedrys*. Daneben finden sich noch mit großer Stetigkeit *Hieracium pilosella* und *Thlaspi perfoliatum*. Auf etwas feinerdereicherem, älteren Schutthalde gedeiht im Bestand eine *Geranium sanguineum*-Gesellschaft; dabei kommt neben dem Blutroten Storchschnabel noch *Coronilla varia* mit großer Stetigkeit vor. Zwischen den Schlehen gewinnen bereits vereinzelt *Cornus sanguinea* und *Clematis vitalba* Raum, wobei letztere Art durch das Überwachsen von Schlehen und Halde gleichermaßen auffällt. Im Kontaktbereich zu Magerrasen leiten trespenreiche *Mesobromion*-Initialen zu den *Festuco-Brometea*-Rasen über. Neben *Bromus erectus* finden sich hier *Festuca lemanii*, *Euphorbia cyparissias*, *Pimpinella saxifraga* und *Potentilla tabernaemontani*, letztere aspektbildend im zeitigen Frühjahr.

(2) Nachstehend werden die vier Schlehenbestandstypen mittels der betreffenden Florenlisten (Artenzahlen und Deckungsgrade) bezüglich ihrer Zugehörigkeit zu soziologischen Artengruppen, ihres Florenelement- und Lebensformspektrums, sowie anhand ihrer Temperatur- bzw. Feuchtezeigerartenanteile miteinander verglichen.

a) *Soziologische Artengruppen* (siehe Abbildung 4)

In den unbeschatteten Beständen "Halde" und "Rasen" dominieren deutlich die Arten der Kalkmagerrasen mit mehr als einem Viertel bzw. mit mehr als 50% der entsprechenden Gesamtartenzahl. Während der Anteil von Wald- und Saumarten um rund die Hälfte niedriger ausfällt. Diese Sippen gewinnen dann deutlich im Bestand "Brache" bzw. "Gebüsch" mit zunehmender Sukzession an Boden und machen dort die Mehrheit aus. Wobei die Artenzahl aus der Klasse *Quercu-Fagetea* (potentiell natürliche Vegetation) in den Bereichen am höchsten ausfällt, wo die Sukzessionsserie am weitesten fortgeschritten ist. Parallel dazu geht ein Anstieg der durchschnittlichen Deckungswerte der Waldarten, während die Deckungswerte der Rasenarten in umgekehrter Reihenfolge abnehmen.

Am Sonderstandort "Halde" erreichen die Vertreter der *Sedo-Scleranthetea* ihre höchste Deckung, bleiben sonst aber unbedeutend.

Die Wirtschaftsgrünlandarten sind nur innerhalb der vielseitig strukturierten Parzellennareale relevant.

Die Kennarten des thermophilen Saumes erreichen im Abschnitt der "Schlehen-Kalkmagerrasen" und im Bereich der Parzellen Spitzenwerte (durchschnittlicher Deckungsgrad 15,8% bzw. 28%).

Zwischen den einzelnen Beständen gibt es im Hinblick auf das Deckungsverhalten der Schlehe deutliche Unterschiede, wobei ihre Dominanz vor allem im Bereich "Gebüsch" zutage tritt, während sie als Krüppelschlehe auf den Abschnitten "Halde" und "Rasen" nur verhältnismäßig geringe Deckungswerte gegenüber den anderen Gesellschaften erreicht. In der "Brache" fallen die Ergebnisse je nach Stand der Sukzession unterschiedlich hoch aus.

Der Deckungsgrad des Gehölzjungwuchses (vornehmlich der Schlehe) im Hauptuntersuchungsgebiet ist in den offenen Magerrasenflächen und auf den Kalkschutthalden mit etwa 1–2% sehr gering. Mit zunehmender Beschattung steigt auch der Deckungsgrad auf circa 15% in den Parzellen. Auf den Schlagflächen werden sogar teilweise über 50% Deckung erreicht. Nach den Beobachtungen im Gelände ist dies weniger auf generative, als vielmehr auf vegetative Vermehrung durch Polycormone (siehe hierzu auch Abschnitt 3.3.3) zurückzuführen.

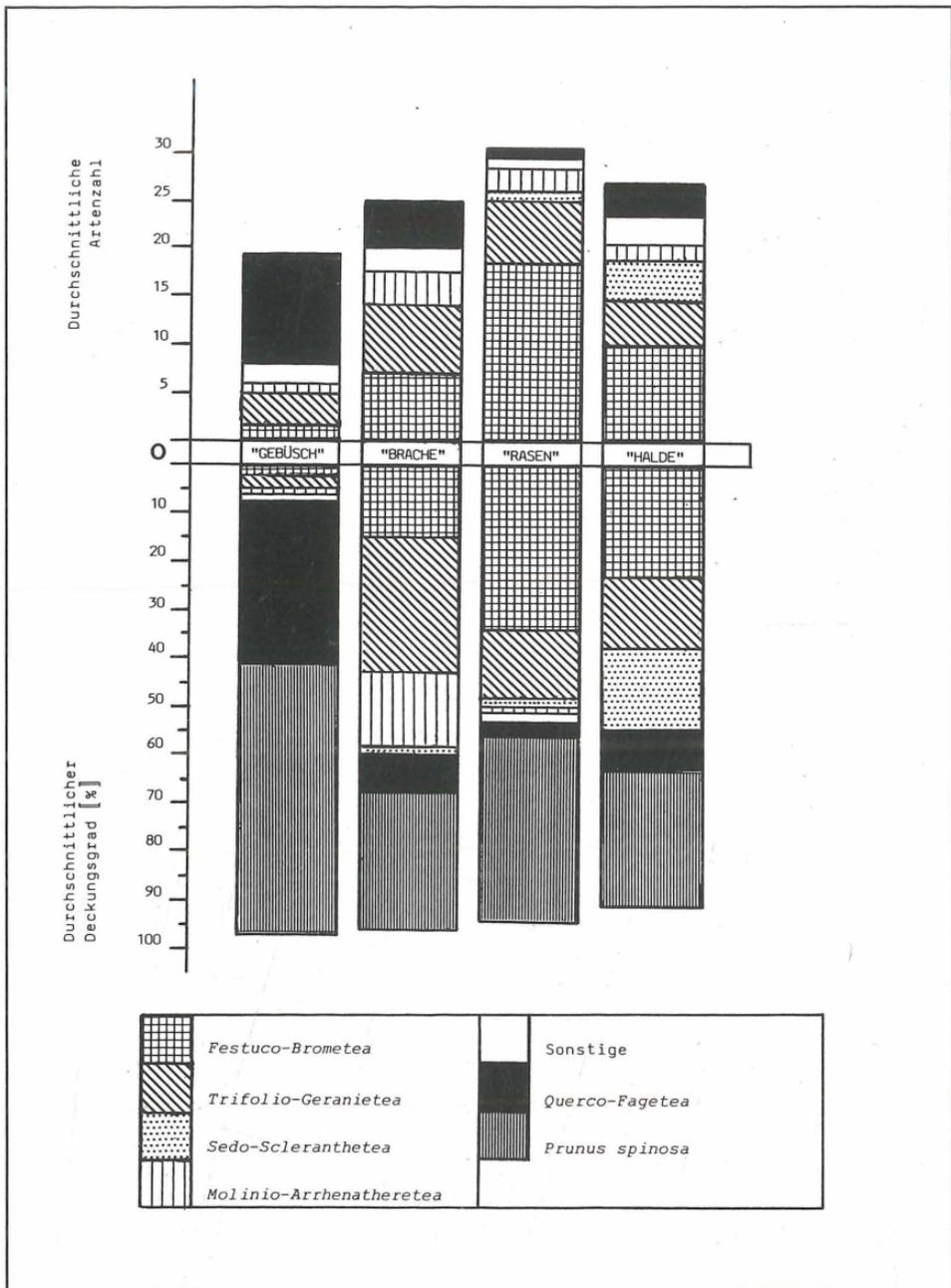


Abb. 4: Durchschnittliche Artenzahlen und Deckungsgrade der soziologischen Artengruppen in den Schlehenbestandstypen des NSG "Mäusberg" in aufsummierender Darstellung

b) *Lebensformgruppen* (siehe Abbildung 5)

Geophyten, Chamaephyten, sowie relativ langsam wachsende Hemikryptophyten mit ausgeprägter Nährstoffökonomie werden auf den offenen Flächen der Kalkmagerasen offensichtlich begünstigt. Dort erreichen sie die höchsten durchschnittlichen Artenzahlen. Die niedrigen Geophyten ohne lange Ausläufer (in der Hauptsache Orchideen und *Allium*-Arten) haben ihr Hauptvorkommen im offenen Rasen. Mit zunehmender Beschattung nimmt deren Artenzahl allmählich ab; nur der wurzelsproßbildende Geophyt *Brachypodium pinnatum* erreicht im Halbschattenbereich die höchsten Deckungswerte. Die krautigen und holzigen Chamaephyten und die Therophyten spielen nach durchschnittlicher Artenzahl und Deckungsgrad lediglich eine untergeordnete Rolle. Jedoch ist von den offenen Bereichen zu den am stärksten beschatteten Beständen ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die zunehmende Konkurrenzierung durch die Gehölze, vor allem durch *Prunus spinosa*, bei allen unterschiedlichen Lebensformgruppen deutlich wird. Eine Ausnahme bildet hier lediglich die Fiederzwenke, die ihr ökologisches Optimum wohl am leicht beschatteten Standort erreicht. Bei hochwüchsigen Hemikryptophyten der Säume (z. B. *Inula conyza*, *Solidago virgaurea*, *Peucedanum cervaria*, *Origanum vulgare*, *Agrimonia eupatoria*, *Bupleurum falcatum*) und der Wirtschaftsgrünlandgesellschaften (z. B. *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*) erscheint der Konkurrenzeinfluß insgesamt weniger ausgeprägt zu sein, als bei anderen Lebensformgruppen. Diese Feststellung läßt sich auch für lianomorphe Hemikryptophyten (z. B. *Vicia cracca*, *V. sepium*, *V. tenuifolia*, *Lathyrus sylvestris*) und Arten mit langen Ausläufern, wie sie zum Beispiel *Fragaria viridis* besitzt, treffen.

Mit der Fähigkeit lange Ausläufer oder rankende Sproßteile auszubilden bzw. mit ihrer Hochwüchsigkeit, die ihnen hilft, zusätzliche direkte Lichtkonkurrenz in der Krautschicht zu vermeiden, besitzen diese Arten offensichtlich einen nicht unbeträchtlichen Konkurrenzvorteil.

c) *Feuchtezahl* (siehe Abbildung 6)

Die Auswertung des ökologischen Zeigerwerts der Feuchtezahl nach ELLENBERG (1991) erfolgte ebenfalls nach prozentualen Artenzahlen. Bemerkenswert ist der Anstieg der Trockenzeiger (Stufe 2) vom "Gebüsch" (0%) über die "Brache" (2,9%) und den "Rasen" (9,7%) zur "Halde" mit 16,3%. Bei den Frischezeigern der Stufe 6 kehrt sich dieses Bild nahezu vollständig um und das "Gebüsch" nimmt mit 5,6% gegenüber der "Halde" (1,8%) die Spitzenstellung ein. Der hohe Anteil von Frischezeigern in den Aufnahmen der Kalkhalden läßt sich auf das Vorkommen von schattenden *Clematis vitalba*- und *Cornus sanguinea*-Beständen, sowie vereinzelt anzutreffende Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* zurückführen.

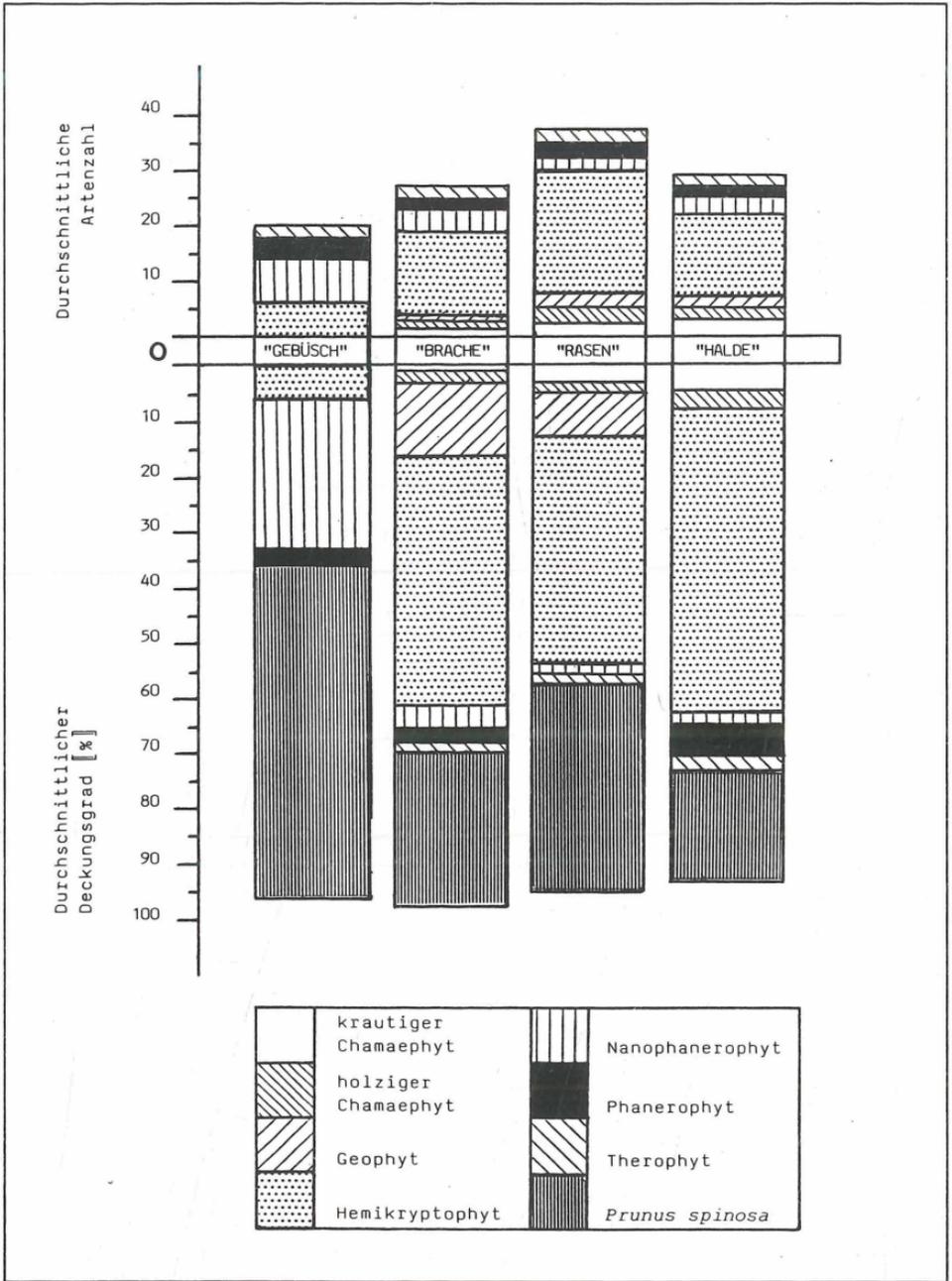


Abb. 5: Durchschnittliche Artenzahlen und Deckungsgrade der Lebensformgruppen in den Schlehenbestandstypen des NSG "Mäusberg" in aufsummierender Darstellung

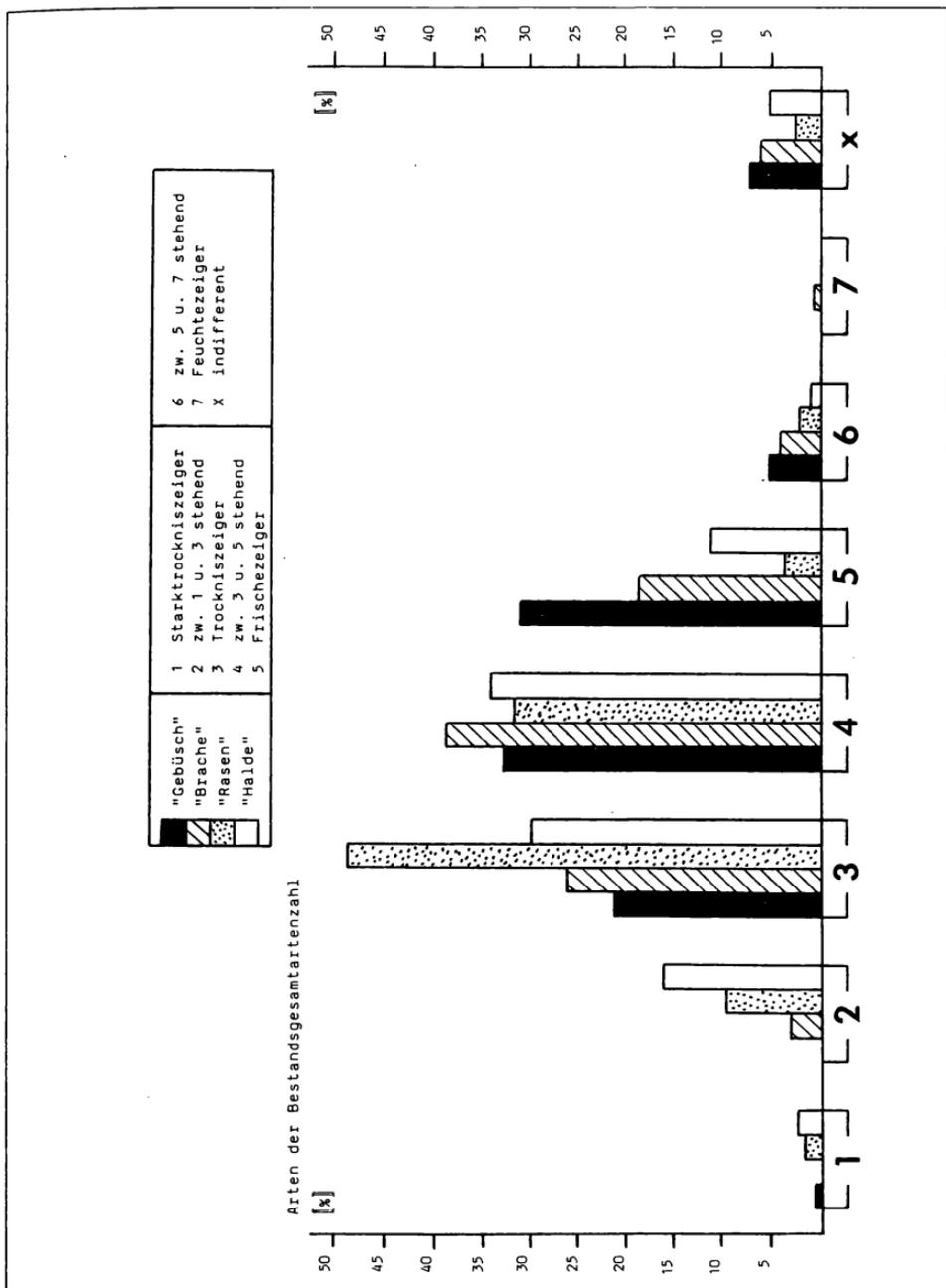


Abb. 6: Ökologischer Zeigerwert "Feuchtezahl" von Gefäßpflanzen der vegetationskundlichen Aufnahmen im NSG "Mäusberg" (nach ELLENBERG, 1991)

d) *Temperaturzahl* (siehe Abbildung 7)

Betrachtet man die Temperaturzahl nach ELLENBERG (1991), so finden sich im Bereich "Gebüsch" mehr als 30% der Gesamtartenzahl 71 in der Rubrik der Mäßigwärmezeiger, während nur 2,8% gegenüber 10,9% auf der "Krüppelschlehen-Halde" (Gesamtartenzahl 55) den Wärmezeigern angehören. "Brache" (Gesamtartenzahl 103) und "Rasen" (Gesamtartenzahl 82) liegen bezüglich der Mäßigwärmezeiger etwa gleichauf. Die Wärmezeiger treten jedoch im Parzellenbereich stärker zurück. Der recht hohe Anteil (32,7%) von Mäßigwärmezeigern auf der "Halde" läßt sich mit dem Beitrag der *Mesobromion*-Initiale bzw. der *Geranium sanguineum*-Gesellschaft am Artenpool des Gesamtaufnahmемaterials erklären. Probeflächen ohne Schlehen (und deren Begleiter) waren nicht gewählt worden, so daß eine unverschlehte Traubengamander-Wimperperlgras-Flur sich auch nicht in den Ergebnissen widerspiegelt. Im großen und ganzen geben die Werte der Temperaturskala ein recht einheitliches Bild von den vier Schlehenbestandstypen ab.

e) *Florenelementspektrum* (siehe Abbildung 8)

Bei der Analyse der Florenelementspektren fällt der hohe Artenanteil aus dem submediterranean-mediterranean und dem eurasiatisch-subatlantisch-submediterranean Bereich auf, während subkontinental-kontinentale Formen in den Hintergrund treten, was die Wärmetönung des Gebiets auch erwarten läßt. Deutlich ist zudem eine Tendenz der Abnahme submediterranean-mediterranean Arten und eine Zunahme eurasiatischer Florenelemente bei fortschreitender Sukzession von der "Halde" über den "Rasen" zur "Brache" und dem "Gebüsch". Angehörige der submediterranean-mediterranean Florenelemente erreichen aber teilweise gegenüber den eurasiatischen Elementen erstaunlich hohe Deckungsgrade, die auf hochstete Arten wie *Bromus erectus*, *Sanguisorba minor*, *Euphorbia cyparissias*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana* oder *Ligustrum vulgare* zurückzuführen sind. *Prunus spinosa* (eurasiatisch-subatlantisch-submediterranean) wurde bei den Deckungswerten getrennt aufgeführt um eine Verfälschung zu vermeiden.

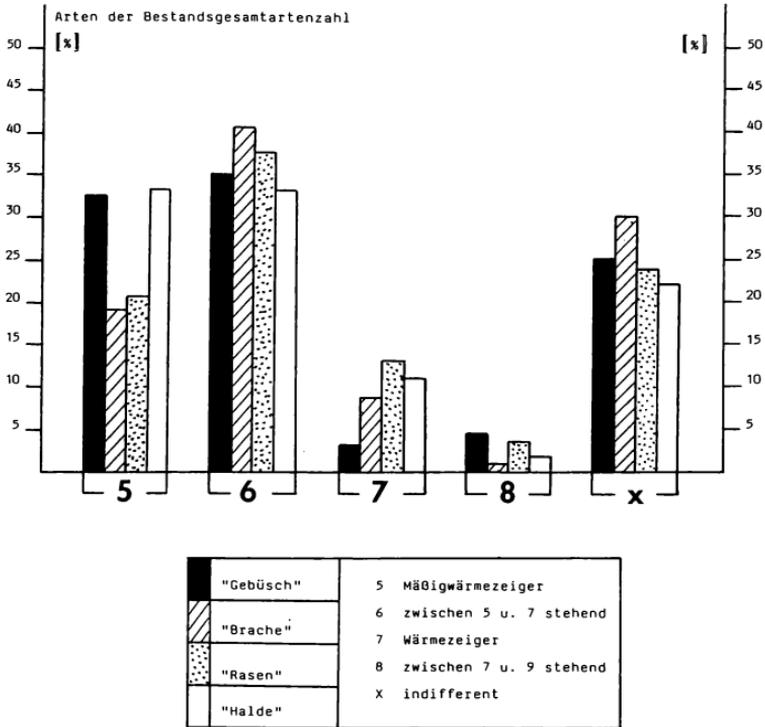


Abb. 7: Ökologischer Zeigerwert "Temperaturzahl" von Gefäßpflanzen der vegetationskundlichen Aufnahmen im NSG "Mäusberg" (nach ELLENBERG, 1991)

Arten der Bestands-  
gesamtartenzahl [%]

Durchschnittlicher  
Deckungsgrad [%]

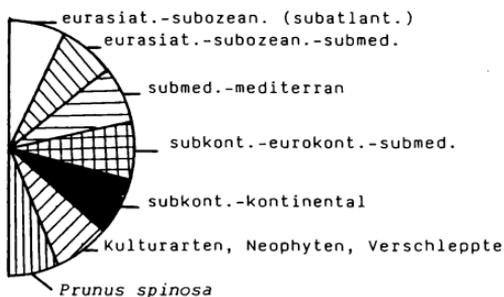
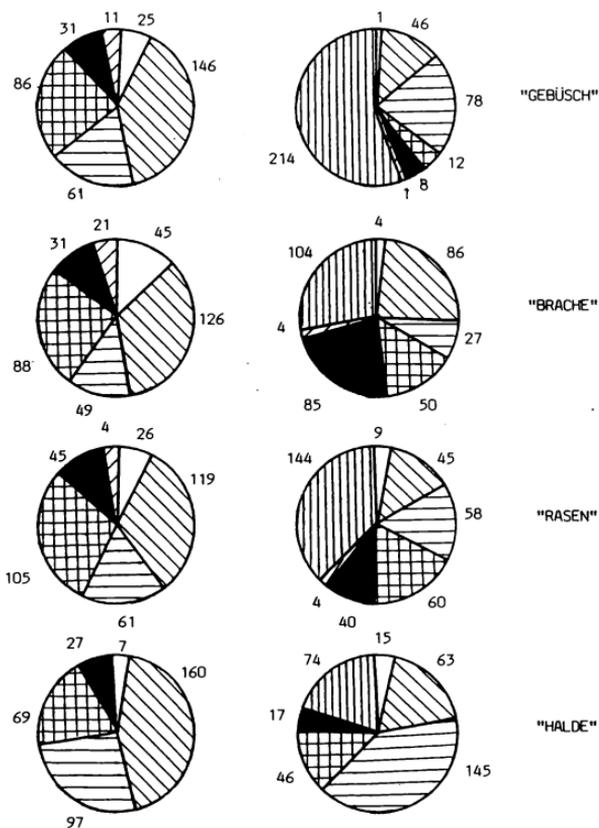


Abb. 8: Florenelementspektrum von Gefäßpflanzen der vegetationskundlichen Aufnahmen im NSG "Mäusberg"

### 3.3 Morphometrische Charakteristik

#### 3.3.1 Erfasste Parameter

Zur strukturellen Charakterisierung der nach floristisch-pflanzensoziologischen Kriterien ausgegliederten Einheiten wurden an jeweils 30 Schlehenindividuen pro Bestandstyp folgende Parameter ermittelt: Wuchshöhe und -breite, Stammumfang 5 cm über der Bodenoberfläche, Verzweigungsmuster incl. Verzweigungswinkel, mittlere Jahreszuwachsrate, Blattstellungswinkel, Blattgröße (vereinfacht dargestellt durch Blattlänge und Blattbreite), sowie qualitative Blattbehaarung. Punktuelle Grabungen ergänzten die Schätzungen zum Grad der Polycormonisierung der Bestände. Letztlich dienten noch Jahresringauszählungen zur mittleren Altersbestimmung der Einheiten als Addenda der morphologischen Messungen.

Die Auswahl der Parameter erfolgte zum einen aufgrund der ihnen in der Literatur (BOTT, 1904; KANNGIESSER, 1905) zugemessenen Bedeutung bei der Deskription von Gehölzbeständen, zum anderen konnte bei einigen (z.B. Blattstellungswinkel) auch ein gewisser Einfluß auf die faunistische Wertigkeit (siehe Abschnitt 6) nicht ausgeschlossen werden.

Alle ausgeführten Meßwerte konnten tendenziell durch Stichprobenmessungen an den Ergänzungsstandorten bestätigt werden.

#### 3.3.2 Ergebnisse

##### a) Wuchsmaße und Alter

Die vom Wuchs her mächtigsten Schlehen finden sich im Hauptuntersuchungsgebiet im Bestandstyp "Gebüsch". Die durchschnittliche Wuchshöhe bzw. Wuchsbreite beträgt hier 235 cm, respektive 141 cm. In beiden Untereinheiten findet sich ein mittlerer Stammumfang (5 cm über der Bodenoberfläche) von 101 mm. Die Schlehen dieses Bestandstyps haben ein mittleres Alter von 20 bis 30 Jahren.

Im Zuge von Pflegemaßnahmen wurden einzelne Teilflächen des Bestandstyps "Gebüsch" im Naturschutzgebiet "Mäusberg" auf den Stock gesetzt. Es handelt sich dabei vornehmlich um Einheiten der ranglosen *Prunus spinosa-Prunetalia*-Gesellschaft. Innerhalb einer Vegetationsperiode erreichten die Schlagflächenschlehen durchschnittlich 78 cm Höhe; bei einer mittleren Wuchsbreite von 21 cm. Der Umfang der jungen Stämmchen betrug dabei im Schnitt lediglich 13 mm.

Im Bestand "Brache" finden wir durchweg 10 bis 30 Jahre alte Exemplare mit Wuchshöhen von rund 70 cm, bei einer Breite von durchschnittlich 46 cm. Der mittlere Stammumfang beträgt 31,6 mm.

Deutlich abgesetzt zu betrachten sind die Krüppelschlehen auf Halbtrockenrasen bzw. auf den Halden und an den Felsbändern. So beträgt die mittlere Wuchshöhe der "Rasen-Schlehen" knapp 50 cm (mittlere Breite 31,6 cm), die der "Halden-Schlehen" lediglich 22,1 cm (mittlere Breite 52,5 cm). Im Mittel ist ein Stammumfang von 44

mm ("Rasen") bzw. 49 mm ("Halde") zu verzeichnen. Die Altersbestimmung ergab, daß die Schlehkrüppel der Halde zwischen 30 und 60 Jahren, die der Freiflächen circa 30 bis 40 Jahre alt sind.

#### b) *Polycormonbildung*

Aufgrund des Stockhiebs wurde auf den Schlagflächen die Polycormonbildung der Schlehen und der Austrieb aus basalen Dormanzknospen stark angeregt. Demgegenüber ist die Polycormonbildung bei den großen Gebüschchen leicht (*Prunus spinosa-Prunetalia*-Gesellschaft) bis stark reduziert (*Pruno-Ligustretum*).

Durch die ehemalige Bewirtschaftungsform bedingt (Weide, Mahd, Stockschlag, Brand) und Wildverbiß kommt es im Parzellenbereich zu einer relativ starken Wurzelsproßbildung, welche sich flächenhaft-ringförmig um die Altbestände herum verdichtet, sonst aber eine recht homogene, locker stehende Schleheneinheit bildet.

Eine Polycormonbildung ist bei den Schlehenbestandstypen "Rasen" und "Halde" nicht oder nur in unbedeutendem Maße feststellbar.

Die Schlehen der Magerrasen sind wohl als Weiderelikte aufzufassen, welche ehemals durch Vögel endozoochor eingetragen, scheinbar durch Vieh- bzw. Wildverbiß zur Wurzelsproßbildung angeregt wurden, über kleine isolierte Schlehenpulks jedoch nicht hinauskamen. Teilweise dicht tischförmig oder schirmartig über den Boden wachsend, entsprechen sie dem klassischen Bild des Schlehkrüppels, wie er von BOTT (1904), KANNGIESSER (1905) oder KRAUS (1906) beschrieben wurde.

#### c) *Mittlere Jahreszuwachsrate*

Betrachtet man die durchschnittlichen Jahreszuwachsrate der letzten 10 Jahre an den Seitentrieben, so ergibt sich eine bemerkenswerte Abstufung zwischen den einzelnen Schlehenbeständen: "Halde" 1–4 mm, "Rasen" 3–6 mm, "Brache" 5–15 mm und "Gebüsch" 15–40 mm.

Zu vergleichbaren Resultaten, auch bezüglich der Internodienanzahl, gelangten BOTT (1904) und KANNGIESSER (1905).

#### d) *Verzweigungsmuster und Verzweigungswinkel*

Unterschiede im Verzweigungsmuster zwischen den jeweiligen Beständen konnten nur insofern attestiert werden, daß bei den Krüppelschlehen, oberflächlich besehen, durch abgefallene Totholztriebe oder durch Verbiß ein unregelmäßigeres Wuchsbild hervorgerufen wird. Während die Schlehen der Gebüschchen und Parzellen normalerweise regelmäßig beastet sind, kann es bei Verbiß (insbesondere des Gipfeltriebs) zu lang ausgezogenen, im rechten Winkel abknickenden Seitenverzweigungen kommen.

Auffällig ist auch der oftmals nahezu völlige Ausfall der Bedornung bei den Krüppelschlehen. Exemplare der "Brache" und des "Gebüschs" weisen meist einen mittelstarken Besatz mit Sproßdornen auf, während Jungschlehen, sowie Wurzel-sprosse der Schlagflächen lang und recht dicht bedornt sind.

Der Verzweigungswinkel beträgt über alle Bestandstypen gemittelt 68,8°. Die Einzelwerte können Tabelle 4 entnommen werden. Eine Überprüfung der Signifikanz (*t*-Test) ergab, daß lediglich die Verzweigungswinkel der Bestandstypen "Gebüsch" und "Brache", sowie "Gebüsch" und "Schlag" sich nicht signifikant unterscheiden, während dies im übrigen der Fall ist.

TABELLE 4:

**Übersicht der mittleren Verzweigungswinkel und mittleren Blattstellungswinkel der Schlehen im NSG "Mäusberg"**

Bestand	"Gebüsch"	"Brache"	"Schlag"	"Rasen"	"Halde"	Gesamt-Mittelwert
<b>Mittlerer Verzweigungswinkel</b>						
Mittelwert M	74,4°	72,7°	77,5°	64,0°	55,8°	68,8°
Standd.-Abweichg.	4,3°	4,9°	6,2°	9,5°	11,5°	
<b>Mittlerer Blattstellungswinkel</b>						
Mittelwert	58,8°	49,9°	46,8°	51,4°	60,6°	53,5°
Standd.-Abweichg.	10,6°	6,6°	9,0°	6,5°	9,5°	

e) *Blattstellungswinkel*

Über alle Bestandstypen gemittelt beträgt der Blattstellungswinkel 53,5° (Einzelwerte siehe Tabelle 4). Bemerkenswert erscheint, daß der Blattwinkel im unteren und oberen Sproßbereich (z. B. 70°) im Vergleich zur Triebmitte (z. B. 85°) um 10–15° variieren kann.

Signifikant unterschiedlich (*t*-Test) sind hierbei die Blattstellungswinkel von "Halde" und "Rasen", "Schlag", "Brache", sowie diejenigen von "Gebüsch" und "Brache", "Schlag", "Rasen". Auffällig ist, daß im Gegensatz zum Verzweigungswinkel keine signifikanten Unterschiede zwischen Schlehen der "Gebüschs" und Krüppelschlehen bestehen.

#### f) *Blattgröße*

Vergleicht man die Blattmaße miteinander, so weisen die Schlehen der Schlagflächen und Brachen durchweg die größten Blätter auf (mittlere Länge 50 mm bzw. 34 mm, mittlere Breite 20 mm bzw. 14 mm). Die kleinsten Blattorgane, meist im Triebspitzenbereich rosettenartig gehäuft, finden sich erwartungsgemäß bei den Krüppelschlehen der "Rasen" bzw. der "Halde" (mittlere Länge 27 mm bzw. 16 mm, mittlere Breite 10 mm bzw. 9 mm). Wobei die Blattgröße durchweg zur Triebspitze hin abnimmt. Im Mittelfeld liegen die Blattmaße der "Gebüsch".

Es bleibt anzumerken, daß die Unterschiede bezüglich der Blattmaße teilweise an einem Schlehenindividuum größer waren, als zwischen den Schlehenbeständen insgesamt. Dies trifft vor allem auf Exemplare der "Brache" und des "Schlags" zu.

#### g) *Blattbehaarung*

Bei der qualitativen Beurteilung der Blattbehaarung zeigte sich trotz leichter individueller Unterschiede eine klare Tendenz: während die Blätter von "Gebüsch"-Schlehen beidseitig, von vereinzelt Haaren abgesehen, haarlos sind, wiesen Blattgrund und Stielbereich von Blättern der "Brache" beidseitig feine, zerstreut stehende Trichome auf. Besonders auf der Blattnervatur der Unterseite finden sich bei "Schlagflächen"-Schlehen vereinzelt rötliche Haare, während die Oberseite fast haarlos ist. Schlehen des Bestandstyps "Rasen" sind vor allem auf der Blattunterseite dicht mit feinen weißen Haaren besetzt. Die Oberseite weist zwar zerstreut, aber deutlich Trichome auf. Die Blätter von Krüppelschlehen der "Halde" schließlich sind beidseitig fein und dicht behaart, besonders im Bereich der Nervatur und auch auf Jungtrieben.

Hierbei sollte noch erwähnt werden, daß die Blätter im Bereich "Rasen" und "Halde" größtenteils stark gefaltet ( $50-100^\circ$ ) sind. Dieser Blattfaltungswinkel wird in den anderen Bestandstypen deutlich größer. Der Befund stimmt mit BOTT (1904) überein. Inwiefern jedoch die starke Trockenheit des Untersuchungsjahres eine Rolle spielt, bleibt unbeantwortet.

### 3.3.3 **Diskussion der Befunde**

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" finden sich Krüppelschlehen nach der klassischen Definition sowohl auf den Kalkschutthalden und in den Abbaurinnen, als auch etwas weniger deutlich ausgeprägt auf den Kalkmagerrasen.

Als autoritativ für den Krüppelwuchs sind seit langem mehrere Faktoren in der Diskussion. KRAUS (1906) geht von einer xerophilen Varietät der Schlehe aus, welche als Charakteristikum der teilweise nanistischen Vegetation des extrem dysgeogenen Wellenkalks anzusehen ist. Lediglich im windoffenen Bereich billigt er dem Wind einen direkten, physikalischen Einfluß auf die Wuchsform zu. Im Zuge seiner

anemometrischen Untersuchungen stuft er den indirekten, physiologischen Einfluß des Windes durch Austrocknung und Xerophytismus-Förderung höher ein (KRAUS, 1905). Nach Meinung des gleichen Autors können beide Faktoren kombiniert an Extremstandorten zu ausgeprägtem, windschurigem Polsterwuchs führen.

Generell werden jedoch die Bodengründigkeit, der Skelettanteil und die Wasserarmut als Hauptursachen des Krüppelwuchses angesehen (KAISER, 1926; KANNGIESER, 1905; KRAUS, 1906). Die Bedeutung der Edaphik verdeutlicht der fast völlige Ausfall von Gehölzwuchs auf den skelettreichen Magerrasenflächen und den Kalkschutthalden der aufgelassenen Steinbrüche. Die zur Keimung notwendigen, offenen Bodenstellen wären ebenso vorhanden wie Diasporenquellen. Nach OBERDORFER (1978) hängt das schlechte Aufkommen von Gehölzjungwuchs vor allem mit der oftmals angespannten Wasserversorgung zusammen. Zudem erschwert die Flachgründigkeit des Bodens auch die vegetative Ausbreitung wichtiger Initialgehölze wie *Prunus spinosa* und *Cornus sanguinea* (BÜRGER, 1982). Die ungünstige Wasserversorgung kommt auch darin zum Ausdruck, daß die Krüppelschlehe absolut und relativ längere Wurzeln zu bilden scheint als die Normalpflanze. So wurde bei einer 0,3 m hohen Krüppelschlehe eine Hauptwurzel von über 3 m Länge gemessen, während an einem über 4 m hohen Schlehenexemplar keine der Hauptwurzeln über 1,5 m lang war (BOTT, 1904).

Eine genetische Fixierung des Krüppelwuchses kann nach Stand der Dinge wohl ausgeschlossen werden.

Nach eigenen Geländebeobachtungen im Hauptuntersuchungsgebiet, aber auch an den Ergänzungsstandorten, scheint der Verbiß durch Wild ebenfalls eine wichtige Rolle für das Auftreten von Krüppelwuchs zu spielen. Nach starkem Verbiß kann es ebenso zu dem tischförmigen oder schirmförmig-kriechenden Wuchsphänomen kommen. Ein Ausfall des Gipfeltriebs führt zu fast rechtwinklig abknickenden, lang ausgezogenen Gabeltrieben.

Zudem wird durch Verbiß die Polycormie der Schlehe gefördert, was Einfluß auf die Geschwindigkeit eines Sukzessionsverlaufs haben kann. Es kommt zu einer schnelleren Zubuschung mit allen ihren Folgeerscheinungen und einer statistischen Verteilung der verbissenen Exemplare über die Brachfläche. Diese Beziehung wird von GIGON (1975) als "aufschaukelnde Wechselwirkung" bezeichnet.

Gegenüber der Häufung von Einzelpflanzen sind Arten mit Wurzelsprossen beim Raumgewinn ausgesprochen im Vorteil, da die vom Zentralsproß allseitig ausgehenden Triebe ständig erneuert werden und sich oftmals verselbständigen. Diese Herden- oder Sproßkoloniebildung kommt der Pflanze im Wettbewerb zugute (BRAUN-BLANQUET, 1964). Der Vorschub durch Adventivsprosse kann beträchtliche Strecken bis zum Mehrfachen des Kronenradius überbrücken. Auf geeigneten, weniger flachgründigen Böden, kann der Polycormonbildner *Prunus spinosa* durch seine Wurzelbrut 50-100 cm pro Jahr vorrücken (REICHHOFF et BOEHNERT, 1978; WILMANN, 1989; WOLF, 1980).

Im Hauptuntersuchungsgebiet war die Polycormonbildung teilweise auf den brachliegenden Parzellen und auf den Schlagflächen besonders vehement. Während an Grenzstandorten auf Halden oder an Felsbändern deutlich weniger bis nahezu kein Wurzelsproßtreiben nach solch massiven Eingriffen wie Verbiß oder Stockschnitt zu verzeichnen ist.

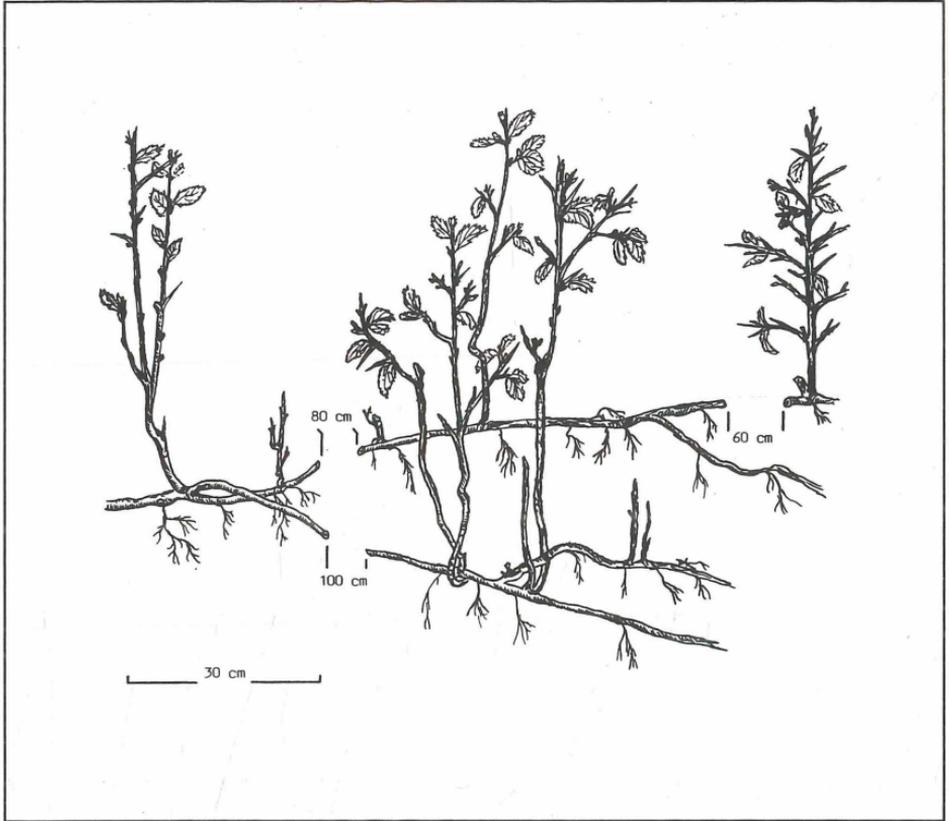


Abb. 9: Polycormonaggregat von *Prunus spinosa* mit teilweise verbißenen Wurzelsprossen (Bestandstyp "Brache", NSG "Mäusberg", Juni 1991)

Durch den Sukzessionsvorgang werden die Bracheflächen gewissermaßen mit zunehmender Verbuschung in einem Prozeß positiver Rückkopplung immer gehölzfreundlicher. Ein Feedback-Phänomen, welches nur dann nicht wirksam wird, wenn die Lichtverhältnisse für die Samenkeimung nicht ausreichen oder der Gehölzsamen durch einen dichten Bio- und Nekromassenfilz (im Untersuchungsgebiet z.B. durch den Rhizom-Geophyt *Brachypodium pinnatum*) verdämmt wird (REICHHOFF, 1977; SCHIEFER, 1982 a).

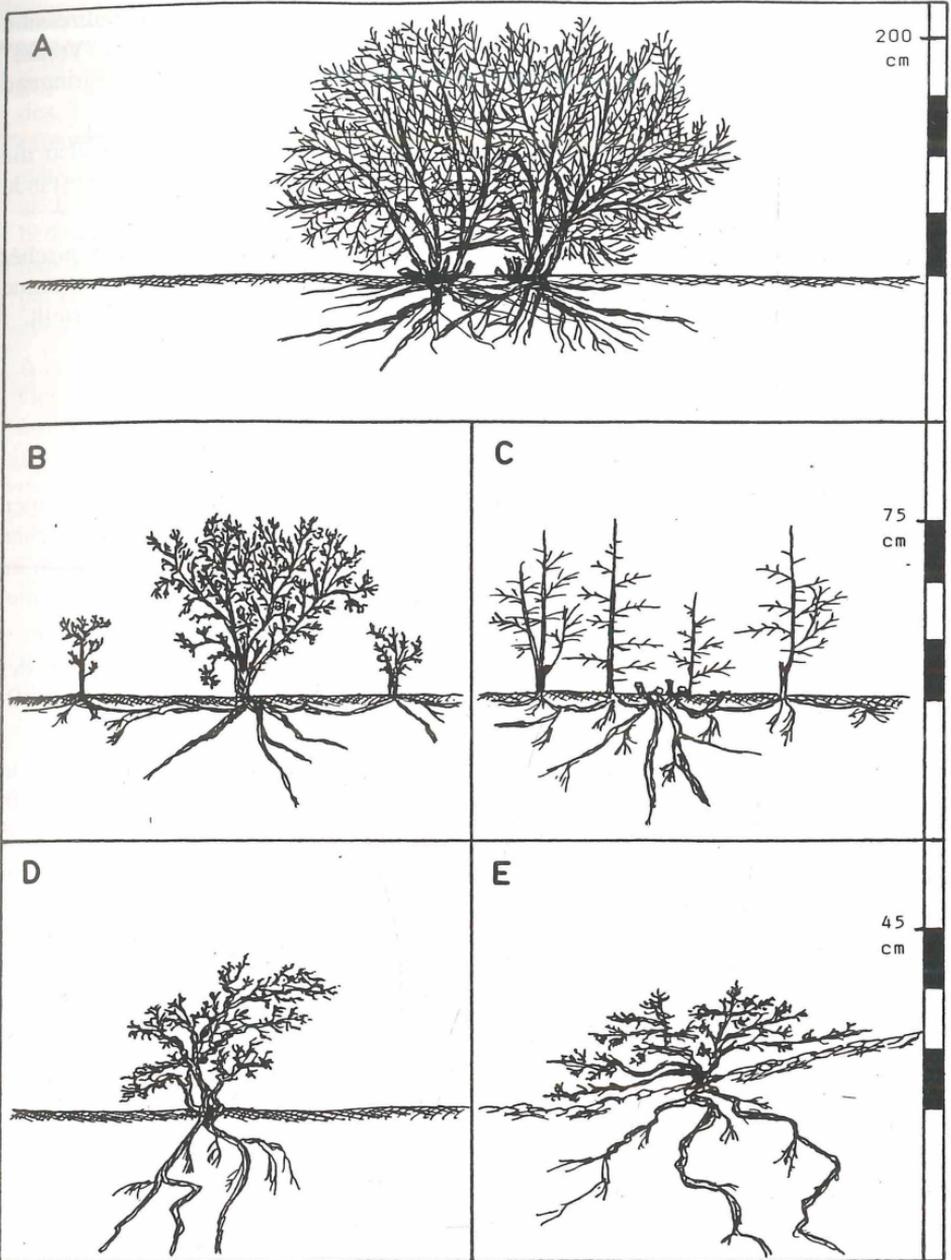


Abb. 10: Typische Schlehenindividuen der Bestände "Gebüsch" (A), "Brache" (B), "Schlagfläche" (C), "Rasen" (D) und "Halde" (E) im ober- und unterirdischen Habitusvergleich

Um weitere, detailliertere Aussagen über den Ablauf einer Polycormon-Sukzession unter Beteiligung von *Prunus spinosa* bzw. über den Einfluß des Faktors "Verbiß" bei diesem Vorgang treffen zu können, scheinen Dauerbeobachtungen dringend notwendig zu sein.

Die morphometrischen Erhebungen können zusammenfassend betrachtet also die nach pflanzensoziologischen Kriterien getroffene Einteilung der Schlehenbestände nicht nur bestätigen, sondern in vielen Punkten genauer charakterisieren.

Am Schluß dieses Kapitels soll Abbildung 10 stehen, welche ein typisches Schlehenindividuum aus jedem bisher unterschiedenen Schlehenbestand als Summe seiner morphometrischen Eigenschaften im Habitusvergleich nebeneinander stellt.

#### 4 BEZIEHUNG SCHLEHENBESTAND UND SEGELFALTER

##### a) *Allgemeine Grundlagen zum Segelfalter*

Der zu den Papilioniden gehörige Segelfalter (*Iphiclides podalirius* L.) hat seinen Verbreitungsschwerpunkt im mediterranen Raum. Am Nordrand der deutschen Mittelgebirge stößt er an seine Arealgrenze, weswegen er in Unterfranken auch an makro- und mikroklimatisch besonders günstigen Lokalitäten, wie sie zum Beispiel Xerotherm-Standorte entlang der Flußtäler darstellen, zu finden ist.

Die Bestandsentwicklung in Bayern ist stark rückläufig. In den Roten Listen der Bundesrepublik Deutschland und von Bayern wird er als stark gefährdet (2) eingestuft (BLAB et al., 1984; GEYER et BÜCKER, 1991).

Die Eiablage erfolgt in der Regel einzeln auf die Unterseite von Schlehenblättern an mikroklimatisch stark wärmegetönter Lokalität. Die Tiere überwintern als Puppe in der Nähe ihrer Futterpflanze.

Als Partnerfindungsstrategie dient aufgrund der geringen Populationsdichte das sogenannte *hilltopping* (EBERT et RENNWALD, 1991; WEIDEMANN, 1986; WOHLFAHRT, 1968), d.h. als Rendezvous-Plätze dienen hohe Geländemarken, wo die Männchen auf anfliegende Weibchen warten. Die begatteten Weibchen machen sich anschließend auf die Suche nach geeigneten Eiablageplätzen, wobei sie als gute Flieger auch größere Distanzen überbrücken können.

Nach bisherigen Beobachtungen und Literaturhinweisen legen die Falter bevorzugt an untere, bodennahe Zweige einzeln stehender Krüppelschlehen der Felsbänder, Halden oder Trockenrasen ab (EBERT et RENNWALD, 1991).

##### b) *Ergebnisse im Naturschutzgebiet "Mäusberg"*

Im Bearbeitungszeitraum konnte SEUFERT (1992) insgesamt 18 Falter, 12 Eier und 20 Raupen vom Segelfalter beobachten. Teilweise wurde die Eiablage im Frühjahr direkt verfolgt. Eine punktuelle Suche nach weiteren Gelegen bzw. Präimaginalstadien erfolgte ausschließlich im Bereich der Bestandstypen "Brache", "Rasen" und "Halde" an morphologisch den belegten Exemplaren ähnlichen Schlehengebüschen.

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden sowohl einzeln stehende oder randständige Krüppelschlehenbüsche über vegetationslosen oder spärlich bewachsenen Untergrund, auf den Bestandstypen "Halde" und "Rasen" belegt, als auch kleinere Schlehen des Bestands "Brache", wobei eindeutig solche Exemplare in Wegnähe oder rund um offenere Vegetationsbereiche bevorzugt wurden, die durch Verbiß im Wachstum stärker beeinträchtigt waren. Interessant war, daß sogar Schlagflächen-Jungschlehen als Eiablage- bzw. Larvalhabitat ausgewählt wurden. Der relativ unbeschattete, kaum bedeckte Boden zwischen den Sprossen scheint hier eine wichtige Rolle gespielt zu haben (Wärmestrahlung). Allgemein wurden Schlehenexemplare mit einem langen, parallel zum Untergrund ausgezogenen Seitentrieb (in der Regel verbißbedingt), etwa 15–40 cm über der Erdoberfläche, bevorzugt ausgewählt.

Aus der Tatsache, daß es sich bei allen beobachteten Faltern, bei denen eine Geschlechtsbestimmung möglich war, um Weibchen gehandelt hat und kein *hilltopping* am Mäusberg beobachtet werden konnte, läßt sich der Rückschluß einer Abwanderung der frischgeschlüpften Falter zu einem geeigneten Rendezvous-Platz (z.B. Naturschutzgebiet "Grainberg-Kalbenstein" auf der anderen Mainseite) ziehen (P. SEUFERT, mündliche Mitteilung).

### c) Laborversuch zur Futterakzeptanz

Da neben der mikroklimatischen und strukturellen Komponente sicherlich auch Inhaltsstoffe eine Rolle bei der Auswahl als Larvalhabitat spielen, erschien es sinnvoll einen Akzeptanzversuch mit einer polyphagen Schmetterlingsart (*Spodoptera littoralis* Curt., *Noctuidae*) durchzuführen. Die Fraßversuche hinsichtlich des Raupenverhaltens wurden im Labor durch Prof. Dr. P. Proksch und seine Arbeitsgruppe, Pharmazeutische Biologie, Universität Würzburg, durchgeführt. Methodik siehe Anhang. Die Ergebnisse werden in Tabelle 5 dargestellt.

TABELLE 5:

### Ergebnisse der Fütterungsversuche von Schlehenblättern der verschiedenen Bestandstypen an *Spodoptera littoralis*

Probe-Nr.	Blätter vom Bestandstyp	Überlebensrate	Gewicht einer Raupe nach 6 Tagen
1	"Halde"	74 %	0,8 mg
2	"Gebüsch"	0 %	0,0 mg
3	"Schlag"	42 %	0,8 mg
4	"Rasen"	53 %	0,8 mg
5	"Brache"	53 %	0,8 mg
Kontrolle (19 Raupen)		100 %	11,3 mg

Da die Versuchsergebnisse nicht ohne weiteres von einer Falterart auf die andere übertragbar sind, und auch polyphage Raupen durchaus gewisse Pflanzenarten als Futter schlecht oder gar nicht akzeptieren, können sie nur sehr zurückhaltend interpretiert werden.

Erstaunlich ist jedoch die Übereinstimmung der Überlebensraten der Versuchstiere mit den bevorzugten Ablageplätzen "Halde", "Freifläche" und "Brache" der Segelfalter im Hauptuntersuchungsgebiet. Die Überlebensrate Null bei Probe Nummer 2 läßt darauf schließen, daß bestimmte Inhaltsstoffe zu einer Verweigerung der Nahrungsaufnahme und dadurch schließlich zum Hungertod der Raupen führten (P. SEUFERT, mündliche Mitteilung). Es kann keine Aussage darüber gemacht werden, ob qualitativer oder quantifizierbare Unterschiede ursächlich für die Ergebnisse sind.

Um diese erste Trendmeldung weiter untermauern zu können, müßten die Fütterungsversuche jedoch mehrfach wiederholt werden. Informationen über das sonstige, natürliche Nahrungsspektrum der Versuchstiere, sowie Ergebnisse anderer Fütterungsversuche sollten dabei ebenfalls herangezogen werden. Das geringe Raupengewicht gegenüber der Kontrolle spricht für eine generell schlechte Akzeptanz des Futters im Versuch.

Ein Vorkommen oder unterschiedlicher Gehalt bestimmter Inhaltsstoffe in "gestauchten" Schlehen (Verbiß) oder "natürlichen" Krüppelschlehen gegenüber normal ausgeprägten Exemplaren des Schlehenbestands "Gebüsch" sollte in Betracht gezogen werden. Es ist vorstellbar, daß der Gehalt folgender Inhaltsstoffe eine Rolle spielt: Tannin, cyanogene Glycoside, Flavonoide und Zimtsäure.

## **5 ÜBERTRAGBARKEIT DER ERGEBNISSE AUF DIE ERGÄNZUNGSSTANDORTE**

Zur Überprüfung der Allgemeingültigkeit der bisher gewonnenen Ergebnisse wurde neben dem Hauptuntersuchungsgebiet eine Reihe von Ergänzungsstandorten (siehe Abschnitt 2.3, insbesondere Abbildung 3) bezüglich ihrer vorhandenen Schlehenstrukturen näher betrachtet. Dabei wurden ausgewählte Talbereiche sowohl stichprobenhaft nach potentiellen Segelfalter-Biotopen abgesucht, als auch umgekehrt Örtlichkeiten mit nachgewiesenem Faltervorkommen auf ihren Schlehenbestand hin analysiert. Zum Vergleich fanden auch 16 Standorte außerhalb des Wellenkalkbereichs Berücksichtigung. Eine zusammenfassende Ergebnisübersicht vermittelt Tabelle 6.

Bezüglich des Segelfalter-Vorkommens konnten nur in Ausnahmefällen Geländebeobachtungen des Untersuchungszeitraumes in die Auswertung eingebracht werden; meist handelt es sich um Literaturhinweise.

TABELLE 6:

Übersicht zum Vorkommen der Schlehenbestandstypen und des Segelfalters an den Ergänzungsstandorten. Zur Lage dieser siehe Abschnitt 2.3, Abbildung 3.

TALBEREICH/ LOKALITÄTSNUMMER/ GEOLOGIE	mu/mm/mo Unter./Mittl./Ober. Muschelkalk su/sm Unter./Mittl. Buntsandstein k Keuper	"GEBÜSCH"	"BRACHE"	"RASEN"	"HALDE"	SEGEL- FALTER
<b>BREITBACH</b>						
1 zw. Marktbreit u. Obernbreit	mo	●	●			
2 zw. Tiefenstockheim u. Willanzheim	k	●	o			
<b>FLOSSBACH</b>						
3 bei Theilheim	mo	●	o			
<b>JAGST</b>						
4 bei Krautheim	mu	●	●	●	●	x
<b>MAIN</b>						
5 bei Escherndorf	mo	●	●	●		
6 bei Ochsenfurt	mo	●	●	●	●	
7 bei Randersacker	mo	●	●	●	●	
8 bei Gerbrunn	mo	●	●	●	●	
9 zw. Veitshöchheim u. Thüngerheim	mu	●	●	●	●	x
10 zw. Karlstadt u. Gambach	mu	●	●	●	●	x
11 NSG "MÄUSBERG"	mu	●	●	●	●	x
12 NSG "Rammersberg"	mu	●	●	●	●	x
13 bei Stadtprozelten	sm	o	o	o	o	
<b>SAALE</b>						
14 bei Sulzthal (Datesberg)	mu	●	●	●		
15 bei Machtilshausen (Wacholderberg)	mu	●	●	●	●	x
16 bei Hammelburg (Hammelberg)	mu	●	●	●	●	x
17 bei Sodenberg	mu	●	●	●	●	
18 bei Gräfendorf	su	o	o	o		
<b>TAUBER</b>						
19 zw. Taubertzell u. Archshofen	mm	●	●	●	●	x
20 zw. Archshofen u. Craintal	mm	●	●	●	●	x
21 zw. Craintal u. Creglingen	mm	●	o	●	●	x
22 zw. Lauda-Königshofen u. Distelhausen	mu	●	●	●	●	x
23 bei Tauberbischofsheim	mu	●	●	o	●	x
24 bei Böttigheim	mu	●	●	●	●	x
<b>WERN</b>						
25 zw. Marbach u. Müdesheim	mm	●	●	●		
26 zw. Halsheim u. Binsfeld	mm	●	●	●		
27 zw. Thüngen u. Stetten	mm	●	●	●	●	x
28 bei Eußenheim	mu	●	●	●	●	x
29 bei Gössenheim	mu	●	●	●	●	x
<b>WITTIGBACH</b>						
30 zw. Zimmern u. Grünsfeld	mm	●	●	●		

- entspricht in floristischer Zusammensetzung u. Morphologie vollständig o. weitgehend den Beständen im Hauptuntersuchungsgebiet
- o größere Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung
- x durch Geländebeobachtung o. durch Literaturhinweis (EBERT et RENNWALD, 1991; W. SEUFERT, schriftl. Mitteilung) belegt.

Bemerkenswert ist, daß teilweise alle vier Schlehenbestandstypen des Hauptuntersuchungsgebiets auch über Mittleren und Oberen Muschelkalk angetroffen werden konnten. Gerade das Vorkommen der Krüppelschlehen auf Steinhalden überrascht hier, galt doch das "Phänomen der Schlehrüppel" lange Zeit als ein Charakteristikum des Wellenkalks.

Pflanzensoziologische Aufnahmen von einigen Ergänzungsstandorten belegen die teilweise größeren Differenzen in der Zusammensetzung der Begleitflora im Bereich des Buntsandsteins oder Keupers. Die entsprechenden Daten sind der Arbeit nicht beigelegt, können aber beim Autor eingesehen werden.

Die Morphometrie der Schlehen weist, von den altersabhängigen Maßen einmal abgesehen, in der Regel keine signifikanten Unterschiede auf. Der starke Einfluß von Wild- bzw. Viehverbiß auf den Wuchscharakter der Schlehen konnte an fast allen Ergänzungsstandorten beobachtet werden.

Das Vorkommen des Segelfalters ist augenfällig mit der Existenz von Krüppelschlehen der Bestandstypen "Rasen" und "Halde" korreliert, wobei dies im Taubertal nicht nur für den Bereich des Wellenkalks, sondern auch für den des Mittleren Muschelkalks zutrifft (siehe Tabelle 6). Obwohl keine aktuellen Nachweise vorliegen, scheint das Vorkommen des Segelfalters auf dem Oberen Muschelkalk des Maintals durchaus möglich (W. SEUFERT, schriftliche Mitteilung); die entsprechenden Schlehenstrukturen und hohe Geländemarken für das *hilltopping* sind jedenfalls vorhanden.

## 6 NATURSCHUTZWERTIGKEIT UND PFLEGEHINWEISE

### 6.1 Naturschutzwertigkeit der Schlehenbestände des Hauptuntersuchungsgebiets

Im gesamten Regierungsbezirk Unterfranken, aber auch darüber hinaus, ist die Situation der Xerotherm-Standorte von einem besorgniserregenden Rückgang bedrohter Pflanzen- und Tierarten gekennzeichnet (HESS et RITSCHEL-KANDEL, 1989). Doch gerade bei solch anthropogen geprägten, durch zahlreiche Degenerationsstufen miteinander verbundenen Vegetationskomplexen stellt sich die Frage nach ihrer Funktion im ökologischen Landschaftsgefüge, nach ihrer Naturschutzwertigkeit und folglich Schutzwürdigkeit. Kriterien für letztere sind nach WITSCHEL (1980) vor allem synökologische Bedeutung, Repräsentativität und Seltenheit, während KAULE, SCHALLER et SCHOBER (1979), KAULE (1986) und SCHULZE, REIF et KÜPPERS (1984) in ihren Beurteilungsansätzen Naturnähe, Strukturierung und Vielfalt des Arteninventars stärker betonen.

Die nachfolgende Wichtung der Wertigkeit berücksichtigt zum einen floristische Gesichtspunkte (Artenzahl und Seltenheit einzelner Sippen), zum anderen die Bedeutung für die Insektenfauna (am Beispiel bedrohter Tagfalter).

Der Bestandstyp "Gebüsch" weist zwar oftmals nur sehr wenige oder keine Phanerogamen der Roten Listen auf, beherbergt aber häufig gefährdete Sippen niederer Pflanzen und Tiere, die eng an diesen Lebensraum gebunden sind (BOHN et FINK, 1986). Nach ZWÖLFER et al. (1984) spielen Gebüschbestände insbesondere als Nahrungs- und Bruthabitat (Vögel, Falter, Schlupfwespen), als Rückzugsgebiet und bei der Biotopvernetzung eine große Rolle, wobei besonders Gehölzartenzahl, Flächendichte und Altersklassendurchmischung von Bedeutung sind. Während die thermophilen, reich strukturierten *Berberidion*-Bestände hier besonders wertvoll sind, wirken die stabilen, artenarmen Stadien der *Prunus spinosa-Prunetalia*-Gesellschaften mit ihrer teils vehementen Polycormie eher störend auf die Entwicklung artenreicherer, wertvollerer Gebüsch.

Der hohe Naturschutzwert von Kalkmagerrasen ist indes unstrittig. Doch neben den vielen bedrohten Arten, die auf offene Rasenflächen angewiesen sind, gibt es auch solche, die in ihrem Vorkommen nicht so eindeutig an einen bestimmten Lichtgenuß gebunden sind. So finden sich im Halbschattenbereich der Schlehen der Bestandstypen "Brache" und "Rasen" Arten wie *Inula hirta*, *Carex ornithopoda*, *Anemone sylvestris*, *Orchis militaris*, *Orchis purpurea* oder *Gymnadenia conopsea*. Die Tatsache, daß auch bestimmte Sukzessionsstadien mit dominanter Schlehe schutzbedürftigen Pflanzenarten entsprechende Wachstumsbedingungen bieten, wird leider oftmals übersehen und dem radikalen Entbuschen oberste Priorität eingeräumt.

Zu den lichtvagen Arten auf deren Vorkommen die Schlehe modifizierend einwirkt zählt auch *Gentiana cruciata*. Geländebeobachtungen ergaben, daß diese gefährdete Enzianart, welche im Hauptuntersuchungsgebiet zerstreut vorkommt (SCHÖNFELDER et al., 1990), im Traufbereich von isolierten Krüppelschlehen auf den Freiflächen oder von randständigen, kleinen Schlehen der Brachen am besten gedeiht, während die Vitalität im offenen und stark beschatteten Bereich deutlich zurückgeht. Mit dem langsamen Wachstum der Krüppelschlehen vermögen sie durchaus Schritt zu halten, ein Nachaußenwandern der Enzianherden ist erkennbar, während sie an Orten aggressiver Schleheninvasionen überwachsen und verdrängt werden. Dies ist alles für einen vom Aussterben bedrohten Tagfalter von erheblicher Bedeutung. So belegt *Maculinea rebeli* Hirschke (*Lycaenidae*) blühfähige Exemplare von *Gentiana cruciata*, welche zur Larvalentwicklung bis zur Adoption durch die Wirtsameise benötigt werden. Da die Weibchen die Ablagepflanzen im Flug suchen und sich dann zur chemorezeptorischen Identifizierung auf ihnen niederlassen, müssen die Kreuzenzian-Kolonien gut erreichbar sein, was wohl bei Krüppelschlehen meistens, bei "normalen" Schlehen seltener gegeben ist.

Generell ist eine Versaumung der Brachen zwischen den Schlehen und um die Krüppelschlehen der Magerrasen herum durchaus positiv zu sehen. Ein ausgeglichenerer phänologischer Verlauf, eine zeitliche Erweiterung und wesentliche mengenmäßige Erhöhung der Nahrungsquellen in den Versaumungsstadien erlaubt es dem versaumten Bereich aus entomologischer Sicht einen höheren Wert beizumessen, als ihm bei einer traditionellen Wirtschaftsweise zukommen würde (WILMANNNS et KRATOCHWIL, 1983).

Der positive Effekt der Versaumung im Bereich der Schlehenbestände machte sich auch im zahlreichen Vorkommen zwei weiterer, stark gefährdeter Lycaeniden bemerkbar: *Eumedonia eumedon* Esper nutzt die reichlicheren Bestände an *Geranium sanguineum* und *Lycaeides argyrognomon* Bergsträsser *Coronilla varia* als Präimaginalhabitat.

Von hoher Wertigkeit sind die Schlehenbestände der "Halden", was schon VOLK (1937) in seiner Beschreibung des *Seslerietum* hervorhob.

Für die Naturschutzwertigkeit der Krüppelschlehen auf den Steinschutthalden oder an den Felsbändern, aber auch im Bereich der Magerrasen spricht vor allem der an Xerotherm-Standorte gebundene Segelfalter, welcher als Indikatorart zur biologischen Schnellansprache im Zuge von Gebietsbewertungen in der heutigen Naturschutzarbeit eine wichtige Rolle spielt (REGIERUNG VON UNTERFRANKEN et NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN WÜRZBURG, 1989).

An dieser Stelle soll noch *Satyrium acaciae* F. (*Lycaenidae*) erwähnt werden. Der Falter mit Verbreitungsschwerpunkt Südeuropa ist im Bestand ebenfalls rückläufig und gilt als gefährdet. Krüppelschlehen und gedrungene Schlehenbüsche im Bereich "Brache", im Gebüschsaum und am Wegrand sind bevorzugter Ablageplatz für den Kleinen Schlehen-Zipfelfalter.

## 6.2 Pflegevorschläge für die Schlehenbestände des Hauptuntersuchungsgebiets

Um den Strukturreichtum und den *limes divergens* (WESTHOFF, 1968) des Bestandstyps "Gebüsch" zu erhalten, wird ein partielles Verjüngen im Rhythmus von etwa 15 Jahren vorgeschlagen, wobei einzelne Abschnitte vollständig auf den Stock gesetzt werden sollten. Bei den im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nur im geringen Maße vertretenen, ranglosen, stark polycormonbildenden *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaften sollte ein kürzerer Hiebturnus eingeführt werden.

Die beste Pflege für die Magerrasenflächen um Degenerationstendenzen entgegenzuwirken stellt wohl eine Wiederaufnahme der traditionellen Wirtschaftsform, meist der Transhumanz, dar. Dies dürfte an den vielen Trockenstandorten die ökologisch und ökonomisch sinnvollste Lösung sein. Da das Eindringen von Gehölzen durch Beweidung alleine nicht verhindert werden kann, ja extensive Weidewirtschaft dies sogar fördert, müssen zu dichte Schlehenbestände gelegentlich ausgelichtet werden, auch um eine Optimierung der Beweidbarkeit zu erreichen (ELLENBERG, 1986; ZOTZ et ULLMANN, 1989). Im Kampf gegen Schlehenpolycormone haben sich vor allem Ziegen bewährt, welche *Prunus spinosa* durch *girdling* schon nach kurzer Zeit letal schädigen können (WILMANNs et MÜLLER, 1976). Eine Überweidung sowie übermäßige Eutrophierung durch nächtliche Koppelung sollte auf jeden Fall vermieden werden.

Wie die Geländebeobachtungen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" ergaben, scheint eine bestimmte Wilddichte die Schleheninvasion auf Freiflächen und im Bereich der Brachen durch Verbiß zu bremsen bzw. zeitlich teilweise stark zu verzögern. Zudem tritt vielfach der positive Effekt einer Verkrüppelung (siehe nachstehende Abbildung) und Pulkbildung, besonders im Magerrasen-Bereich, hinzu, welcher z. B. Saumarten und manchen Falterarten erst eine Lebensgrundlage bietet. Ein Wanderschäfer wird hier mit gelegentlicher Beweidung kaum denselben positiven Effekt erzielen können.

Isolierte Krüppelschlehenpuls dürfen keinesfalls entfernt werden. Das unter Abschnitt 6.1 aufgeführte Beispiel des Kreuzenzian-Ameisenbläulings mag auch verdeutlichen, wie schwierig eine Pflegeplanerstellung sein kann, sind doch biotopverbessernde Maßnahmen in diesem Fall erst dann erfolgversprechend, wenn man auch Genaueres über die Bedürfnisse der Wirtsameise weiß – eine Enzianförderung alleine reicht nicht aus.

Eine Pflege des Bestandstyps "Brache" sollte in erster Linie über eine Regelung des Lichtklimas erfolgen, welches die Pflanzenstrukturen vorrangig beeinflusst. Angeraten ist ein periodisches Auslichten, verbunden mit einer chirurgischen Entnahme stark schattender Sträucher oder Bäume. Wichtig ist, daß das vielfältige Strukturmosaik der Brachen mit dem hohen Saumanteil, kleinen offenen Rasenflächen und der ausgeprägten, randständigen Verbiß-Krüppelschlehenzone erhalten bleibt. Siehe hierzu auch Pflege der Magerrasenflächen.

In Bereichen starker Polycormonbildung sollten die Wurzelsprosse alle 5 Jahre entfernt werden. Allerdings ist ein besonderes Augenmerk auf die Fiederzwenke zu richten, denn *Brachypodium pinnatum* führt oft zu einer Verdrängung der konkurrenzschwächeren Arten mit anschließender Verfilzung.

Schlehenbestände, welche nicht aus aggressiven Polycormon-Aggregaten aufgebaut sind, sollten bei Pflegemaßnahmen vorsichtig behandelt werden. So empfiehlt es sich, Krüppelschlehen des Bestandstyps "Halde" unter keinen Umständen zu entfernen. Eine Beseitigung etwaiger, in ihrem Schutz aufgekommener Gehölze (z. B. *Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*) sollte selektiv erfolgen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Krüppelschlehen, hauptsächlich wegen ihren morphologischen Eigenschaften, generell Strukturen hoher Naturschutzwertigkeit darstellen, die im Rahmen von Pflegemaßnahmen nicht vernichtet werden sollten, da sie für bedrohte Arten direkt oder indirekt bedeutend für die Präimaginalentwicklung sind (SEUFERT, 1992). Zielkonflikte im Biotopmanagement könnten hierbei lediglich im Bereich der Brachen oder stärker verbuschter Magerrasen auftreten, insofern eine komplette Entbuschung, gekoppelt mit einer weitgehenden Entsaumung aus Gründen der Weidefähigkeit propagiert wird. Ein Kompromiß sollte aber möglich sein.

Auch das Entfernen von Schlehengesellschaften in ihrer Gesamtheit ist abzulehnen. Dies wird mancherorts innerhalb von Obstanbaugebieten getan, da *Prunus spinosa* Wirtspflanze des Scharka-Virus ist, welcher vor allem Pflaume, Mirabelle und Pfirsich befällt.

Die Untersuchungen der Schlehenbestände auf Wellenkalk konnten zahlreiche interessante Aspekte zur Naturschutzwertigkeit des oftmals bekämpften und geschmähten Schwarzdorns aufzeigen, besonders in Korrelation zur Tierökologie. Inwieweit die im Hauptuntersuchungsgebiet erbrachten Ergebnisse zu generalisieren sind, erscheint fraglich. Allgemein konnte jedoch demonstriert werden, daß eine differenzierte Behandlung der vielfältigen Schlehenbestände Mainfrankens notwendig ist.

Der Autor hält weitergehende Untersuchungen (z. B. in Form von Dauerbeobachtungsflächen) zum Einfluß des Wildverbisses auf die Polycormie-Stärke und den Krüppelwuchs, zur Akzeptanz von Verbiß-Krüppelschlehen durch den Segelfalter und zur Wirkungskette Schlehe – Kreuzenzian – Kreuzenzian-Ameisenbläuling – Wirtsameise für notwendig. Auch wäre es wünschenswert, wenn Phytosoziologen in Zukunft verstärkt tierhabitatsrelevante Merkmale der Vegetationsbestände (z. B. Struktur, Schichtung, Alter, Totholzanteil, Blühaspekte und ihre Abfolge) erfassen und bei Vegetationsdifferenzierungen berücksichtigen würden. Voraussetzung wäre also eine engere Zusammenarbeit zwischen Vegetationskundlern und Tierökologen.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG, SUMMARY

### 7.1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Bestandstypen mit *Prunus spinosa* L. im Gebiet des fränkischen Wellenkalks (Unterer Muschelkalk) beschrieben und ihre Naturschutzwertigkeit diskutiert.

Den Erläuterungen ist eine ausführliche Schilderung des Untersuchungsraums vorangestellt, wobei das als Hauptuntersuchungsgebiet dienende Naturschutzgebiet "Mäusberg" (Regierungsbezirk Unterfranken, Bayern) eine besondere Berücksichtigung erfährt. Diese Lokalität kann mit seinem Spektrum an Schlehenbeständen als repräsentativ für den gesamten Untersuchungsraum gelten.

Im Zuge einer Vegetationsbeschreibung des Hauptuntersuchungsgebiets werden vier strukturell-physiognomisch deutlich verschiedene Schlehenbestandstypen ausgegliedert: Krüppelschlehen auf Steinhalden, zwergwüchsige Schlehen auf Kalkmagerrasen (*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 43), Schlehengebüsche des *Berberidion* Br.-Bl. 50 und niedrigwüchsige Gehölzinitialen tiefgründiger Böden auf Brachen.

Es folgt eine floristisch-pflanzensoziologische Charakteristik der Bestandstypen. Die Auswertung von Florenlisten der Aufnahmeflächen wird nach der Stetigkeit von Kennarten soziologischer Artengruppen sowie nach ökologischen Gesichtspunkten (Feuchte- und Temperaturzeigerarten, Lebensformtypen und Florenelementspektren) vollzogen.

Die anschließende morphometrische Erhebung festigt die bis dahin getroffene Differenzierung der Schlehenbestände mit weiterem Datenmaterial (Wuchshöhe, Wuchsbreite, Stammumfang, Zuwachsraten, Verzweigungswinkel, Alter, Bewurzelung).

Bei der Darstellung der gewonnenen Resultate wird versucht das Phänomen "Krüppelschlehe" neu zu definieren, wobei der bisher unterschätzte Faktor des Wildverbisses stärkere Beachtung findet. Sein Einfluß auf die Sukzessionsfolge unter maßgeblicher Beteiligung des Polycormonbildners *Prunus spinosa* L. wird beleuchtet.

Eine Erläuterung der Beziehung zwischen niedrigwüchsigen Schlehen an Xerotherm-Standorten und dem stark gefährdeten Segelfalter *Iphiclides podalirius* L. leitet eine Analyse der Naturschutzwertigkeit von Schlehenbeständen ein. Der Segelfalter dient hier als Indikatorart. Anhand von 29 Ergänzungsstandorten im fränkischen Wellenkalkgebiet und im Bereich weiterer anstehender triassischer Schichten wird die Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse überprüft.

Im abschließenden Teil der Arbeit wird der allgemeine Naturschutzwert von Schlehenbeständen durch Beispiele wertvoller Pflanzenarten im Hauptuntersuchungsgebiet und davon abhängiger, bedrohter Tagfalter weitergehend diskutiert.

Vorschläge zu Pflege und Biotopmanagement der Schlehenbestandsflächen runden die Untersuchungen ab.

Eine Karte der realen Vegetation im Naturschutzgebiet "Mäusberg" (Maßstab 1:4000) und eine komplette Liste des Arteninventars an Phanerogamen (Vegetationsjahr 1991) mit Angaben zu Häufigkeit im Hauptuntersuchungsgebiet, Gefährungsgrad und Vorkommen in den Schlehenbestandsprobenflächen sind der Arbeit beigelegt.

## 7.2 Summary

In the paper presented the population types with *Prunus spinosa* L. in the area of the Franconian "Wellenkalk" (Lower limestone) are described and their value as natural reserves is discussed.

The illustrations are preceded by a detailed description of the research area. Special emphasis is laid on the natural reserve "Mäusberg" (administrative district of Lower Franconia, Bavaria) which served as the main area of research. This area with its large spectrum of sloe populations can be regarded as being representative of the whole research area.

In the course of a description of the vegetation in the main research area four types of sloe populations which distinctly differ in structure and physiognomy are separated out: cripple sloes on slopes, dwarf sloes on meager grass shrubland (*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 43), sloe bushes of the *Berberidion* Br.-Bl. 50 and low initial underbrush of profound soils on fallows.

This is followed by a floristic-plant sociological characteristic description of the population types. The evaluation of the flora lists of the mapping area is performed taking into account the constancy of characteristic species of sociological groups of species as well as ecological aspects (indicators for humidity and temperature, types of forms, spectrum of floral elements).

The following morphometric investigation supports the differentiation of the sloe population performed up to then with further data (height, width, circumference of trunk, rate of growth, angle of ramification, leaf dimensions, leaf angle, age, root).

In the presentation of the results gathered the attempt of a new definition of the phenomenon "cripple sloe" is made, putting a stronger emphasis on the factor of animal gnawing underestimated up to now. Its influence on succession and the decisive contribution of the polycormonproducing *Prunus spinosa* L. is illustrated.

An explanation of the relationship between low sloes in xerotherm positions and the highly endangered butterfly *Iphiclides podalirius* L. introduces an analysis of the value of sloe populations as natural reserves.

This butterfly here serves as an indicator. The transferability of the results gathered is tested by examining 29 additional habitats not only in the Franconian Lower limestone area but also in the area of further, outcropping triassic strata.

In the concluding part of the paper the general value of sloe populations as natural reserves is discussed further using examples of valuable plant species in the research area and endangered dayflying butterflies which depend on these species.

Proposals for care and management of the biotopes with sloe populations complete the investigation.

A map showing the actual vegetation in the nature reserve "Mäusberg" (scale 1:4000) as well as a complete list of the inventory of the phanerogamen species (vegetation of 1991) indicating frequency in the main research area, grade of endangering (Red Data Books) and occurrence in the sloe populations are enclosed.

## 8 LITERATURVERZEICHNIS

- 001 ALPENINSTITUT GmbH (1990):  
Landschaftspflegekonzept Bayern. Teilband II.1 – Lebensraumtyp Kalkmagerrasen.  
München.
- 002 BASLER, H. (1986):  
Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistischen Methodenlehre.  
(9. Aufl.), Heidelberg et al.
- 003 BAUMANN, H., KÜNKELE, S. (1982):  
Die wildwachsenden Orchideen Europas.  
Stuttgart.
- 004 BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (Hg.) (1981):  
Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500 000.  
(3. Aufl.), München.
- 005 BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hg.) (1987):  
Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Neubearbeitung 1986.  
Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz H. 72.  
München.

- 006 BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1982):  
Landschaftsökologische Kartierung zur Weinbergsflurbereinigung Karlbürg, Projekt 2.  
Gutachten (unveröff.), München.
- 007 BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND  
UMWELTFRAGEN (1987):  
Biotopkartierung Bayern Flachland. Biotopbeschreibung zur Objektnr. X 6024–32.  
Gutachten (unveröff.), München.
- 008 BERTSCH, K. (1964):  
Die Flechtenflora von Südwestdeutschland.  
Stuttgart.
- 009 BLAB, J., et al. (Hg.) (1984):  
Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland.  
(4. Aufl.), Greven.
- 010 BOHN, U., FINK, H. G. (1986):  
Zusammenfassung der Ergebnisse des Symposiums über Rote Listen von Pflanzengesell-  
schaften, Biotopen und Arten.  
Veröff. d. Bundesf.anstalt f. Naturschutz u. Landsch.ök., Schriftenreihe f. Veg.kunde 18:  
147–166.
- 011 BOTT, F. (1904):  
Über den Bau der Schlehkrüppel.  
Dissertation, Universität Würzburg.  
Würzburg.
- 012 BRANDT, C. (1989):  
Die wärmeliebenden Saumgesellschaften der Marktheidenfelder Platte zwischen Main-  
dreieck und -viereck.  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- 013 BRAUN-BLANQUET, J. (1964):  
Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.  
(3. Aufl.), Wien (A) et al.
- 014 BRUNNACKER, K. (1958):  
Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25 000, Blatt 6125 Würzburg-Nord.  
München.
- 015 BÜRGER, R. (1982):  
Successional Limestone Grassland Communities of the Kaiserstuhl  
With Regard to Their Conservation Management.  
In: GEHU, J.-M. (Hg.): Colloques phytosoc.: 5–19.  
Strasbourg (F).
- 016 BÜRGER, R. (1983):  
Die Trespenrasen (*Brometalia*) im Kaiserstuhl.  
Dissertation, Universität Freiburg i. Br.
- 017 DEUTSCHER WETTERDIENST (1953):  
Klima-Atlas von Baden-Württemberg.  
Bad Kissingen.
- 018 DEUTSCHER WETTERDIENST IN DER US-ZONE (1952):  
Klima-Atlas von Bayern.  
Bad Kissingen.

- 019 DIERSCHKE, H. (1974 a):  
Saumgesellschaften im Klimagefalle an Waldrändern.  
Scripta Geobotanica 6.  
Göttingen.
- 020 DIERSCHKE, H. (1974 B):  
Zur Abgrenzung von Einheiten der heutigen potentiell natürlichen Vegetation in wald-  
armen Gebieten Nordwestdeutschlands.  
In: TÜXEN, R. (Hg.): Tatsachen und Probleme der Grenzen in der Vegetation: 305–325.  
Lehre.
- 021 DÜLL, R. (1961):  
Die *Sorbus*-Arten und ihre Bastarde in Bayern und Thüringen.  
Ber. Bayer. Bot. Ges. 34: 11–65.
- 022 EBERT, G., RENNWALD, E. (Hg.) (1991):  
Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Tagfalter I.  
Stuttgart.
- 023 EHRENDORFER, F. (Hg.) (1973):  
Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas.  
(2. Aufl.), Stuttgart.
- 024 ELLENBERG, H. (1956):  
Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde.  
In: WALTER, H.: Einführung in die Phytologie IV. Grundlagen der Vegetationsgliederung.  
Stuttgart.
- 025 ELLENBERG, H. (1986):  
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.  
(4. Aufl.), Stuttgart.
- 026 ELLENBERG, H., et al. (1991):  
Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.  
Scripta Geobotanica Vol. 18.  
Göttingen.
- 027 ENGEL, J. (1969):  
Zur Flechtenflora und -vegetation der Thüingersheimer Platte.  
Staatsexamensarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- 028 ESAU, K. (1969):  
Pflanzenanatomie.  
Stuttgart.
- 029 FELSER, E. (1954):  
Soziologische und ökologische Studien über die Steppenheiden Mainfrankens.  
Dissertation, Universität Würzburg.
- 030 FITSCHEN, J. (1987):  
Gehölzflora.  
(8. Aufl.), Heidelberg et al.
- 031 FÖRSTER, M. (1968):  
Über xerotherme Eichenmischwälder des deutschen Mittelgebirgsraumes.  
Dissertation, Universität Göttingen.
- 032 FRAHM, J.-P., FREY, W. (1987):  
Moosflora.  
(2. Aufl.), Stuttgart

- 033 GARCKE, A. (1972):  
 Illustrierte Flora. Deutschland und angrenzende Gebiete.  
 (23. Aufl.), Berlin et al.
- 034 GAUCKLER, K. (1938):  
 Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer,  
 ökologischer und geographischer Betrachtung.  
 Ber. Bayer. Bot. Ges. 23: 6–134.
- 035 GEYER, A., BÜCKER, M. (1991):  
 Bayerische Rote Liste Tagfalter.  
 Skript (unveröff.), Bamberg.
- 036 GIGON, A. (1975):  
 Über das Wirken der Standortsfaktoren: Kausale und korrelative Beziehungen in jungen  
 und in reifen Stadien der Sukzession.  
 Mitt. Eidgen. Anst. forstl. Vers.wesen 51.  
 Zürich (CH).
- 037 GLAVAC, V., HANSE, V., RAABE, B. (1984):  
 Über die Koevolution der Pflanzendecke und ihrer physikalischen Umwelt an Wacholder-  
 gebüsch-Säumen in brachliegenden Halbtrockenrasen.  
 Ber. Int. Ver. Vegetationskde. 4.  
 Wageningen.
- 038 GOTTSCHLICH, G. (1985):  
 Die Haupt- und Zwischenarten der Gattung *Hieracium* L. (*Compositae*) in Südwest-  
 Deutschland.  
 Jh. Ges. Naturkde. Württemberg 140: 151–182.
- 039 GREUTER, W.F., et al. (Hg.) (1988):  
 International Code of Botanical Nomenclature.  
 Regnum vegetabile Vol. 118.  
 Berlin.
- 040 HÄUPLER, H. (1969):  
 Ein Beitrag zum Bestimmen der deutschen *Geranium*-Arten nach Blattmerkmalen.  
 Göttinger Florist. Rundbriefe 4: 69–76.
- 041 HAKES, W. (1987):  
 Einfluß von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Arten-  
 vielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen.  
 Dissertationes Botanicae 109.  
 Berlin et al.
- 043 HAKES, W. (1988):  
 Vergleich der Pflanzenbestandsstruktur genutzter und brachliegender Kalk-Halbtrocken-  
 rasen in Nordhessen.  
 Phytocoenologia 16 (3): 289–314.
- 044 HANF, M. (1984):  
 Ackerunkräuter Europas mit ihren Keimlingen und Samen. (2. Aufl.), München et al.
- 045 HARD, G. (1975):  
 Vegetationsdynamik und Verwaldungsprozesse auf den Brachflächen Mitteleuropas.  
 Die Erde 106: 243–276.
- 046 HEGI, G. (1964 ff):  
 Illustrierte Flora von Mitteleuropa (6 Bände).  
 Hamburg et al.

- 047 HESS, R., RITSCHEL-KANDEL, G. (1989):  
Überlegungen zu einer Zielkonzeption des Naturschutzes für das NSG "Grainberg-Kalbenstein" und Umgebung (Raum Karlstadt, Lkr. Main-Spessart).  
Bericht ANL 13: 281–289.
- 048 HOFFMANN, U. (1967):  
Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt 6125 Würzburg Nord.  
München.
- 049 HOLLWECK, M. (1981):  
Historische Entwicklung von Standorten der *Sesleria varia*-Gesellschaften im Maintal zwischen Würzburg und Gambach.  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- 050 HUBBARD, C. E. (1985):  
Gräser. Beschreibung, Verbreitung, Verwendung.  
(2. Aufl.), Stuttgart.
- 051 JAKUCS, P. (1969):  
Die Sproßkolonien und ihre Bedeutung in der dynamischen Vegetationsentwicklung (Polykormon-Sukzession).  
Acta Botanica Croatica 28: 161–170.
- 052 JAKUCS, P. (1972):  
Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen (quantitative und qualitative Untersuchungen über die synökologischen und strukturellen Verhältnisse der Waldsäume).  
Budapest (H).
- 053 KAISER, E. (1926):  
Die Felsenheide im Fränkischen Muschelkalk.  
Rep. spec. nov. reg. veg. 46.
- 054 KAISER, E. (1950):  
Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart.  
Ber. Bayer. Bot. Ges. 28: 125–180.
- 055 KANGIESSER, F. (1905):  
Über Alter und Dickenwachstum von Würzburger Wellenkalkpflanzen.  
Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 37.
- 056 KAULE, G. (1986):  
Arten- und Biotopschutz.  
Stuttgart.
- 057 KAULE, G., SCHALLER, J., SCHOBER, H. M. (1979):  
Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern.  
München.
- 058 KAUSMANN, B., SCHIEWER, U. (1989):  
Funktionelle Morphologie und Anatomie der Pflanzen.  
Stuttgart et al.
- 059 KIENZLE, U. (1979):  
Sukzessionen in brachliegenden Magerwiesen des Jura und des Napfgebietes.  
Dissertation, Universität Basel (CH).
- 060 KIENZLE, U. (1983):  
Sterben die Mesobrometen aus?  
Bauhinia 7 (4): 243–251.

- 061 KLAPP, E. (1983):  
Taschenbuch der Gräser.  
(11. Aufl.), Berlin et al.
- 062 KLEMENT, O. (1955):  
Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften.  
Feddes Repert. spec. nov. Beih. 135.
- 063 KNAPP, R. (1977):  
Dauerflächenuntersuchung über Einwirkungen von Haustieren und Wild während trockener und feuchter Zeiten im *Mesobromion*-Halbtrockenrasen in Hessen.  
Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. N. F. 19/20: 269–274.
- 064 KORNECK, D., SUKOPP, H. (1988):  
Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotop-schutz.  
Veröff. d. Bundesf.anst. f. Naturschutz u. Landsch.ök., Schriftenreihe f. Veg.kunde 19.
- 065 KRATOCHWIL, A. (1983):  
Zur Phänologie von Pflanzen und blütenbestäubenden Insekten (*Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera*, *Coleoptera*) eines versaumten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl.  
Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ. 34: 57–108.
- 066 KRAUS, G. (1905):  
Anemometrisches vom Krainberg bei Gambach.  
Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 37.
- 067 KRAUS, G. (1906):  
Über den Nanismus unserer Wellenkalkpflanzen.  
Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 38.
- 068 KRAUS, G. (1910):  
Die Fels- und Geröll-Lehne.  
Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 40.
- 069 KREEB, K.-H. (1983):  
Vegetationskunde.  
Stuttgart.
- 070 KRISTAL, P. M. (1984):  
Problematik und Möglichkeiten des Schmetterlingsschutzes im Rahmen von Biotop-pflegemaßnahmen.  
Zeitschr. f. Vogelkde. u. Naturschutz Hessen, Vogel u. Umwelt 3: 33–87.
- 071 KRÜSSMANN, G. (1976):  
Handbuch der Laubgehölze. Band 3.  
(2. Aufl.), Berlin et al.
- 072 LATUSSEK, U. (1988):  
Die Vegetation des Ebelsberges bei Ebelsbach im Landkreis Haßfurt.  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- 073 LIPPOLD, E. (1904):  
Anpassungen der Zwergpflanzen des Würzburger Wellenkalkes nach Blattgröße und Spaltöffnungen.  
Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 36.
- 074 LIPPERT, W. (1978):  
Zur Gliederung und Verbreitung der Gattung *Crataegus* in Bayern.  
Ber. Bayer. Bot. Ges. 49: 165–198.

- 075 LOHMEYER, W., BOHN, U. (1973):  
Wildsträucher-Sproßkolonien (Polycormone) und ihre Bedeutung für die Vegetationsentwicklung auf brachgefallenem Grünland.  
Natur u. Landschaft 48: 75–79.
- 076 MALKMUS, W. (1974):  
Antragsunterlagen zur Unterschutzstellung der Steppenheide Mäusberg/Rammersberg.  
Skript (unveröff.), o. O.
- 077 MANG, F. (1972):  
Kleine Schlehenkunde.  
Kieler Not. 4: 50–54.
- 078 MEISTER, H. P. (1983):  
Sukzessionsstadien in Weinbergsbrachen des Werntals.  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- 079 MENSCHING, H., WAGNER, H.-G. (1963):  
Geographische Landesaufnahme 1:200000: Naturräumliche Gliederung Deutschlands.  
Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg.  
Bad Godesberg.
- 080 MEYNEN, E., et al. (1962):  
Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Band I, 2. Lieferung.  
Bad Godesberg.
- 081 MÜCKENHAUSEN, E. (1982):  
Bodenkunde.  
(2. Aufl.), Frankfurt/Main.
- 082 MÜLLER, T. (1962):  
Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietea sanguineae*.  
Mitt. Florist.-soziol. Arb. gem. 9: 95–140.
- 083 MÜLLER, T. (1968):  
Die südwestdeutschen *Carpinion*-Gesellschaften.  
Feddes Repert. 77: 113–116.
- 084 MÜLLER, T. (1970):  
Mosaikkomplexe und Fragmentkomplexe.  
In: TÜXEN, R. (Hg.): Gesellschaftsmorphologie.  
Ber. Int. Symp. Int. Ver. f. Vegetationskunde: 69–75.  
Den Haag (NL).
- 085 MÜLLER T., GÖRS, S. (1969):  
Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen.  
Vegetatio 28: 203–215.
- 086 OBERDORFER, E. (Hg.) (1978):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II.  
(2. Aufl.), Stuttgart et al.
- 087 OBERDORFER, E. (1987):  
Süddeutsche Wald- und Büschgesellschaften im europäischen Rahmen.  
Tuexenia 7: 459–468.
- 088 OBERDORFER, E. (1990):  
Pflanzensoziologische Exkursionsflora.  
(6. Aufl.), Stuttgart.

- 089 PLACHTER, H. (1983):  
Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen.  
Schr. R. LfU H. 56: 1–109.
- 090 PLACHTER, H. (1989):  
Zur biologischen Schnellansprache und Bewertung von Gebieten.  
Schr. R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 29: 107–135.
- 091 RAUH, W. (1938):  
Über die Verzweigung ausläuferbildender Sträucher mit besonderer Berücksichtigung  
ihrer Beziehungen zu den Säumen.  
Hercynia 1: 187–231.
- 092 REGIERUNG VON UNTERFRANKEN (Hg.) (1984):  
Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Unterfranken.  
Würzburg.
- 093 REGIERUNG VON UNTERFRANKEN (Hg.) (1986):  
Natur sichern: Informationen zu Naturschutz und Landschaftspflege.  
Würzburg.
- 094 REGIERUNG VON UNTERFRANKEN, NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN  
WÜRZBURG (Hg.) (1989):  
Gebietsbewertung und biologische Schnellansprache von Trockenstandorten in Unter-  
franken durch indikatorisch bedeutsame Tierarten.  
Gutachten (unveröff.), Würzburg.
- 095 REICHHOFF, L. (1977):  
Beitrag zur Pflegeproblematik anthropogen bedingter Xerothermrassen am Beispiel des  
NSG "Leutratal" bei Jena.  
Landschaftspflege Naturschutz Thüringen 2: 31–40.
- 096 REICHHOFF, L., BÖHNERT, W. (1978):  
Zur Pflegeproblematik von *Festuco-Brometea*-, *Sedo-Scleranthetea*- und *Corynepho-*  
*tea*-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR.  
Arch. Naturschutz Landschaftsforschung 18 (2): 81–102.
- 097 REIF, A. (1980/81):  
Die Hecken in Mainfranken.  
Abh. Naturw. Ver. Würzburg 21/22: 163–171.
- 098 REIF, A. (1982):  
Die vegetationskundliche Gliederung und standörtliche Kennzeichnung nordbayerischer  
Heckengesellschaften.  
Berichte ANL 5: 19–28.
- 099 REIF, A. (1983):  
Nordbayerische Heckengesellschaften.  
Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 41: 3–204.
- 100 RITSCHER, G. (1974):  
Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung xero- und basiphiler Erdflechten in Mainfranken.  
Abh. Naturw. Ver. Würzburg 15: 7–32.
- 101 RITSCHER-KANDEL, G., et al. (1990):  
Mager- und Trockenstandorte in Unterfranken: Biotopmanagement mit besonderer  
Berücksichtigung der extensiven Beweidung. Teil A.  
Gutachten (unveröff.), Würzburg.

- 102 ROTHMALER, W. (1990):  
Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. Kritischer Band.  
(8. Aufl.), Berlin.
- 103 RUTTE, E. (1957):  
Einführung in die Geologie von Unterfranken.  
Würzburg.
- 104 SALOMON, J. (1984):  
Konzept eines Pflegeplanes für das Naturschutzgebiet "Mäusberg".  
Gutachten (unveröff.); Würzburg.
- 105 SCHIEFER, J. (1982a):  
Einfluß der Streuzersetzung auf die Vegetationsentwicklung brachliegender Rasengesellschaften.  
*Tuexenia* 2: 209–218.
- 106 SCHIEFER, J. (1982b):  
Kontrolliertes Brennen als Landschaftspflegemaßnahme?  
*Natur u. Landschaft* 57 (7/8): 264–268.
- 107 SCHMIDT, H. (1985):  
Die erhaltenswerten Landschaftsbestandteile in den Weinbergen Frankens.  
Schriftenreihe LfU 62: 51–82.
- 108 SCHÖNFELDER, P., et al. (1990):  
Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns.  
Stuttgart.
- 109 SCHÖNMANN, H.:  
Die Steppenheidegebiete Unterfrankens im Bereich des Muschelkalks.  
Spezieller Teil: Die Steppenheide am Mäusberg und Rammersberg, Landkreis Main-Spessart.  
Lohr am Main.
- 110 SCHULZE, E.-D., REIF, A., KÜPPERS, M. (1984):  
Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.  
Berichte ANL, Beih. 3, Teil 1.
- 111 SCHWEIZER BUND FÜR NATURSCHUTZ (Hg.) (1987):  
Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz.  
Basel (CH).
- 112 SEMMEL, A. (1983):  
Grundzüge der Bodengeographie.  
(2. Aufl.), Stuttgart.
- 113 SEUFERT, P. (1992):  
Grundlagen zum Schutz der Tagfalter (*Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea*) im Naturschutzgebiet "Mäusberg" (Landkreis Main-Spessart).  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- 114 STEFFNY, H. (1982):  
Biotopansprüche, Biotopanbindung und Populationsstudien an tagfliegenden Schmetterlingen am Schönberg bei Freiburg.  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Freiburg i. Br.
- 115 SUESSENGUTH, A. (1904):  
Über die Beharungsverhältnisse der Würzburger Muschelkalkpflanzen.  
*Verh. phys.-med. Ges. Würzburg* 36.

- 116 TITZ, E. (1984):  
Die Arzneibaldriane Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung Bayerns.  
Ber. Bayer. Bot. Ges. 55: 25–48.
- 117 TROLL, W. (1954):  
Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. Erster Teil.  
Der vegetative Aufbau.  
Jena.
- 118 TÜXEN, R. (1952):  
Hecken und Gebüsche.  
Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50: 85–117.
- 119 ULLMANN, I. (1977):  
Die Vegetation des südlichen Maindreiecks.  
Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 36: 5–190.
- 120 ULLMANN, I. (1985):  
Die Vegetation der unterfränkischen Weinberge.  
Schriftenreihe LFU 62: 33–49.
- 121 ULLMANN, I., KAISER, B. (1990):  
Naturräumliche und standörtliche Gliederung der Streuobstwiesen in alten Weinbergs-  
lagen Unterfrankens.  
Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 52.
- 122 VAUPEL, A. (1985):  
Die Witterung im Lande des Bocksbeutels I.  
Bocksbeutelkunde 70: 24–26.
- 123 VOLK, O. H. (1937):  
Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes.  
Beih. bot. Cbl. 57 B: 577–598.
- 124 WEIDEMANN, H. J. (1982):  
Zum Verhalten nordbayerischer Populationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius*),  
unter besonderer Berücksichtigung des Eiablageverhaltens schwalbenschwanzartiger  
Falter.  
Entomolog. Zeitschr. m. Insektenbörse 6: 65–76.
- 125 WEIDEMANN, H. J. (1986):  
Tagfalter (2 Bände).  
Melsungen.
- 126 WESTHOFF, V. (1968):  
Einige Bemerkungen zur syntaxonomischen Terminologie und Methodik, insbesondere  
zu der Struktur als diagnostischem Merkmal.  
In: TÜXEN, R. (Hg.): Pflanzensoziologische Systematik: 54–68.  
Den Haag (NL).
- 127 WILMANN, O. (1989):  
Ökologische Pflanzensoziologie.  
(4. Aufl.), Heidelberg et al.
- 128 WILMANN, O., KRATOCHWIL, A. (1983):  
Naturschutzbezogene Grundlagen-Untersuchungen im Kaiserstuhl.  
Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ. 34: 39–56.

- 129 WILMANN, O., MÜLLER, K. (1976):  
Zum Einfluß der Schaf- und Ziegenbeweidung auf die Vegetation im Schwarzwald.  
In: TÜXEN, R. (Hg.): Vegetation und Fauna: 465–479.  
Vaduz (FL).
- 130 WIRTH, V. (1980):  
Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwest-  
deutschlands und angrenzender Gebiete.  
Stuttgart.
- 131 WITSCHERL, M. (1980):  
Xerothermvegetation und dealpine Komplexe in Südbaden. Vegetationskundliche Unter-  
suchungen und die Entwicklung eines Wertungsmodells für den Naturschutz.  
Beih. Veröff. Naturschutz u. Landespflege Bad.-Württ. 17.
- 132 WOHLFAHRT, T. A. (1968):  
Beobachtungen über das Revierverhalten des Segelfalters *Iphiclides podalirius* (Lep.,  
*Papilionidae*).  
Entomolog. Zeitschr. mit Insektenbörse 78: 284–287.
- 133 WOLF, G. (1980):  
Zur Gehölzansiedlung und -ausbreitung auf Brachflächen.  
Natur und Landschaft 55: 375–380.
- 134 YARRANTON, G. A., MORRISON, R. G. (1974):  
Spatial Dynamics of a Primary Succession: Nucleation.  
J. Ecol. 62: 417–428.
- 135 YOUNG, D. P. (1970):  
Bestimmungsschlüssel der europäischen *Epipactis*-Arten. Jahresber. Naturwiss. Ver.  
Wuppertal 23: 123–124.
- 136 ZANGE, R. (1987):  
Die Vegetation aufgelassener Weinberge und ihrer Kontaktflächen im Tal der Fränki-  
schen Saale (Raum Hammelburg).  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- 137 ZIEGLER, R. (1978):  
Vegetationskundliche Untersuchungen im Muschelkalkgebiet Nordbayerns unter beson-  
derer Berücksichtigung der Moose.  
Dissertation, Universität Würzburg.
- 138 ZIEGLER, R. (1980/81):  
Beobachtungen zum unauffälligen Leben der Moose im fränkischen Muschelkalkgebiet.  
Abh. Naturwiss. Verein Würzburg 21/22: 200–217.
- 139 ZOLLER, H., et al. (1984):  
Biocoenosen von Grenzertragsflächen und Brachland in den Berggebieten der Schweiz.  
Hinweise zur Sukzession, zum Naturschutzwert und zur Pflege.  
Phytocoenologia 12 (2/3): 373–394.
- 140 ZOTZ, G., ULLMANN, I. (1989):  
Die Vegetation des NSG Kleinochsenfurter Berg.  
Abh. Naturwiss. Verein Würzburg 30: 111–176.
- 141 ZWÖLFER, H., et al. (1984):  
Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.  
Berichte ANL, Beih. 3, Teil 2.

## 9 KARTENVERZEICHNIS

- 01 BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:  
Bodenkundliche Übersichtskarte von Bayern 1:500000  
München, 1961
- 02 BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:  
Geologische Karte von Bayern 1:25000, Blatt 6024 Karlstadt  
München, 1978
- 03 BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:  
Geologische Karte von Bayern 1:500000  
München, 3. Aufl. 1981
- 04 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Bodengütekarte von Bayern 1:100000, Blatt 6 Würzburg West  
München, 1960
- 05 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:25000, Blatt 6024 Karlstadt  
München, 1978
- 06 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 5924 Hammelburg  
München, 1986
- 07 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 5926 Schweinfurt  
München, 1987
- 08 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 6124 Würzburg Nord  
München, 1985
- 09 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 6126 Volkach  
München, 1985
- 10 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 6322 Wertheim  
München, 1985
- 11 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 6324 Würzburg Süd  
München, 1985
- 12 BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 6326 Kitzingen  
München, 1985
- 13 LANDESVERMESSUNGSAMT BADEN-WÜRTTEMBERG:  
Topographische Karte 1:50000, Blatt L 6524 Bad Mergentheim  
Stuttgart, 1985
- 14 RAFTOPOULO, J. G.:  
NSG "Mäusberg", Detailkarte 1:2800 (topograph.)  
[unveröff.], Gerbrunn, 1991
- 15 RAFTOPOULO, J. G.:  
NSG "Mäusberg", Detailkarte 1:4000 (topograph.)  
[unveröff.], Gerbrunn, 1991

## 10 ANHANG

### a) Erläuterungen zur Methodik des Fraßversuchs

Gefriergetrocknete Blätter von jedem Schlehenbestandstyp dienten als Ausgangsmaterial. Ein Extrakt dieser Phytomasse wurde der Bohnendiät für das Versuchstier (*Spodoptera littoralis*, *Noctuidae*) zugesetzt. Für den 6 Tage dauernden Versuch wurden jeweils 20 frischgeschlüpfte Raupen pro Schlehenbestandstyp verwendet. Am sechsten Versuchstag fand die abschließende Gewichtsbestimmung und Auszählung statt. Die Ergebnisse werden in Abschnitt 4, Tabelle 5 dargestellt.

### b) Erläuterungen zu den Artenlisten im Anhang

Die Artenliste der Phanerogamen des Naturschutzgebiets "Mäusberg" folgt in ihrer Nomenklatur EHRENDORFER (1973), bei einigen Untereinheiten in Ausnahmefällen OBERDORFER (1990).

Der Bearbeitungszeitraum für die Arteninventarisierung der Phanerogamen des Hauptuntersuchungsgebiets war Januar bis Dezember 1991.

Bearbeitungsstand der vorliegenden Artenliste: 31. Juli 1993.

Die Markierung (\*) vor einer Sippe weist auf das Vorkommen derselben in einer der Schlehenbestands-Aufnahmeflächen hin.

Hinter den einzelnen Sippenbezeichnungen finden sich noch in vier Spalten Angaben zur Gefährdung bzw. zur Häufigkeit im Naturschutzgebiet.

Erste Spalte: Gefährdung nach Roter Liste Bundesrepublik Deutschland (KORNECK et SUKOPP, 1988).

Zweite Spalte: Gefährdung nach Roter Liste Bayern (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 1987).

Dritte Spalte: Gefährdung nach Roter Liste Unterfranken (REGIERUNG VON UNTERFRANKEN, 1984).

Gefährdungsstufen:

0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
4	potentiell gefährdet (in Bayern: P)

Vierte Spalte: Häufigkeit im Naturschutzgebiet "Mäusberg":

ss	sehr selten (1–5 Exemplare attestiert)
s	selten
z	zerstreut
h	häufig
sh	sehr häufig

Die Artenlisten der *Bryophyta* bzw. *Lichenes* berücksichtigen ausschließlich Sippen der Aufnahmeflächen der Schlehenbestandstypen. Bearbeitungszeitraum siehe Phanerogamen. Die Nomenklatur richtete sich bei den Moosen nach FRAHM et FREY (1987) und bei den Flechten nach WIRTH (1980).

### c) Erläuterungen zur Vegetationskarte im Anhang

Eine Karte im Maßstab 1:4000 stellt die reale Vegetation des Naturschutzgebiets "Mäusberg" im Bearbeitungsjahr 1991 dar, unter besonderer Berücksichtigung der Schlehenbestände.

# Artenliste der Phanerogamen im Naturschutzgebiet "Mäusberg"

(Erhebungsjahr: 1991)

(01) <b>FAM. Aceraceae</b>					
001	* <i>Acer campestre</i> L.	-	-	-	h
002	* <i>Acer monspessulanum</i> L.	-	3	3	z
003	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	-	-	-	ss
(02) <b>FAM. Apiaceae</b>					
004	<i>Aethusa cynapium</i> L. ssp. <i>cynapium</i>	-	-	-	ss
005	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. ssp. <i>cerefolium</i>	-	-	-	ss
006	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. ssp. <i>sylvestris</i>	-	-	-	s
007	* <i>Bupleurum falcatum</i> L. ssp. <i>falcatum</i>	-	-	-	sh
008	<i>Conium maculatum</i> L.	-	3	3	ss
009	* <i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>carota</i>	-	-	-	s
010	* <i>Eryngium campestre</i> L.	-	3	-	sh
011	* <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	-	-	-	h
012	<i>Heracleum sphondylium</i> L. ssp. <i>sphondylium</i>	-	-	-	ss
013	* <i>Libanotis pyrenaica</i> (L.) Bourg	-	-	-	z
014	<i>Pastinaca sativa</i> L. ssp. <i>sativa</i>	-	-	-	s
015	* <i>Peucedanum cervaria</i> (L.) Lapeyr.	-	-	-	sh
016	* <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	-	-	-	sh
017	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	-	-	-	z
018	* <i>Trinia glauca</i> (L.) Dum. ssp. <i>glauca</i>	2	2	2	h
(03) <b>FAM. Araliaceae</b>					
019	* <i>Hedera helix</i> L.	-	-	-	z
(04) <b>FAM. Aristolochiaceae</b>					
020	<i>Asarum europaeum</i> L.	-	-	-	z
(05) <b>FAM. Asclepiadaceae</b>					
021	* <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Med.	-	-	-	h
(06) <b>FAM. Asteraceae</b>					
022	* <i>Achillea millefolium</i> L.	-	-	-	h
023	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	3	3	3	ss
024	* <i>Anthemis tinctoria</i> L.	-	-	-	ss
025	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	-	-	-	ss
026	* <i>Artemisia campestris</i> L. ssp. <i>campestris</i>	-	-	-	z
027	<i>Artemisia vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i>	-	-	-	s
028	* <i>Aster amellus</i> L.	-	3	-	sh
029	* <i>Aster linosyris</i> (L.) Bernh.	-	3	-	sh
030	<i>Bellis perennis</i> L.	-	-	-	ss
031	<i>Carduus acanthoides</i> L.	-	-	-	ss
032	* <i>Carlina vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i>	-	-	-	sh
033	* <i>Centaurea jacea</i> L. ssp. <i>angustifolia</i> Greml	-	-	-	h

034	* <i>Centaurea jacea</i> L. ssp. <i>jacea</i>	-	-	-	sh
035	* <i>Centaurea scabiosa</i> L. ssp. <i>scabiosa</i>	-	-	-	sh
036	<i>Cichorium intybus</i> L. ssp. <i>intybus</i>	-	-	-	ss
037	* <i>Cirsium acule</i> Scop.	-	-	-	h
038	* <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. var. <i>horridum</i> Wimm & Gr.	-	-	-	z
039	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	-	-	-	s
040	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>septentrionalis</i> (Fern. & Wieg.) Wagenitz	-	-	-	ss
041	<i>Hieracium glaucinum</i> Jord.	-	-	-	h
042	<i>Hieracium lachenalii</i> C. C. Gmel.	-	-	-	z
043	* <i>Hieracium pilosella</i> L. ssp. <i>pilosella</i>	-	-	-	sh
044	<i>Hieracium praealtum</i> Vill. ex Goch.	-	-	-	z
045	* <i>Hieracium sabaudum</i> L.	-	-	-	z
046	* <i>Hieracium umbellatum</i> L.	-	-	-	z
047	* <i>Inula conyza</i> DC.	-	-	-	z
048	* <i>Inula hirta</i> L.	3	3	-	h
049	* <i>Lactuca perennis</i> L.	-	-	3	s
050	<i>Lactuca serriola</i> L.	-	-	-	s
051	<i>Lapsana communis</i> L.	-	-	-	z
052	* <i>Leontodon hispidus</i> L. ssp. <i>hispidus</i>	-	-	-	z
053	* <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	-	-	-	z
054	<i>Picris hieracioides</i> L. ssp. <i>hieracioides</i>	-	-	-	s
055	<i>Senecio erucifolius</i> L. ssp. <i>erucifolius</i>	-	-	-	s
056	* <i>Senecio jacobaea</i> L.	-	-	-	s
057	<i>Senecio vernalis</i> W. & K.	-	-	-	ss
058	<i>Senecio vulgaris</i> L.	-	-	-	s
059	<i>Solidago canadensis</i> L.	-	-	-	ss
060	* <i>Solidago virgaurea</i> L. ssp. <i>virgaurea</i>	-	-	-	h
061	<i>Sonchus arvensis</i> L. ssp. <i>arvensis</i>	-	-	-	s
062	* <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill ssp. <i>asper</i>	-	-	-	s
063	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	-	-	z
064	* <i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) C. H. Schultz	-	-	-	sh
065	* <i>Taraxacum officinale</i> agg.	-	-	-	z
066	<i>Tragopogon pratensis</i> L. ssp. <i>pratensis</i>	-	-	-	s
067	<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Mérat) Wag.	-	-	-	s

(07) **FAM. Berberidaceae**

068	* <i>Berberis vulgaris</i> L.	-	-	-	h
-----	-------------------------------	---	---	---	---

(08) **FAM. Boraginaceae**

069	* <i>Echium vulgare</i> L.	-	-	-	z
070	* <i>Lithospermum purpureocaeruleum</i> L.	-	-	-	z
071	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill ssp. <i>arvensis</i>	-	-	-	s
072	<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm.	-	-	-	ss

	(09) <b>FAM. Brassicaceae</b>				
073	<i>Alliaria petiolata</i> (M. B.) Cavara & Grande	-	-	-	ss
074	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	-	-	-	s
075	* <i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	-	-	-	sh
076	* <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	-	-	-	s
077	<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	-	-	-	ss
078	<i>Sinapis arvensis</i> L.	-	-	-	s
079	<i>Thlaspi arvense</i> L.	-	-	-	z
080	* <i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	-	-	-	sh
	(10) <b>FAM. Campanulaceae</b>				
081	<i>Campanula glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i>	-	-	-	s
082	<i>Campanula persicifolia</i> L.	-	-	-	z
083	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	-	-	-	z
084	* <i>Campanula rotundifolia</i> L. ssp. <i>rotundifolia</i>	-	-	-	h
085	<i>Campanula trachelium</i> L.	-	-	-	s
	(11) <b>FAM. Caprifoliaceae</b>				
086	* <i>Lonicera xylosteum</i> L.	-	-	-	h
087	* <i>Viburnum lantana</i> L.	-	-	-	sh
088	<i>Viburnum opulus</i> L.	-	-	-	ss
	(12) <b>FAM. Caryophyllaceae</b>				
089	* <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. ssp. <i>serpyllifolia</i>	-	-	-	z
090	* <i>Cerastium arvense</i> L. ssp. <i>arvense</i>	-	-	-	sh
091	* <i>Dianthus carthusianorum</i> L.	-	-	-	sh
092	* <i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) Ball & Heyw.	-	-	-	s
093	* <i>Silene alba</i> (Mill.) E. H. L. Krause	-	-	-	s
094	* <i>Silene nutans</i> L.	-	-	-	h
095	* <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	-	-	-	z
	(13) <b>FAM. Celastraceae</b>				
096	* <i>Euonymus europaea</i> L.	-	-	-	s
	(14) <b>FAM. Chenopodiaceae</b>				
097	<i>Chenopodium album</i> L. var. <i>album</i>	-	-	-	s
098	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	-	-	-	s
	(15) <b>FAM. Cistaceae</b>				
099	* <i>Helianthemum ovatum</i> (Viv.) Dunal	-	-	-	h
	(16) <b>FAM. Convolvulaceae</b>				
100	* <i>Convolvulus arvensis</i> L.	-	-	-	z
	(17) <b>FAM. Cornaceae</b>				
101	* <i>Cornus sanguinea</i> L.	-	-	-	sh

	(18) <b>FAM. Corylaceae</b>				
102	* <i>Carpinus betulus</i> L.	-	-	-	z
103	* <i>Corylus avellana</i> L.	-	-	-	sh
	(19) <b>FAM. Crassulaceae</b>				
104	* <i>Sedum acre</i> L.	-	-	-	h
105	* <i>Sedum maximum</i> (L.) Hoffm.	-	-	-	s
106	* <i>Sedum reflexum</i> L.	-	-	-	z
107	* <i>Sedum sexangulare</i> L.	-	-	-	z
	(20) <b>FAM. Cupressaceae</b>				
108	* <i>Juniperus communis</i> L.	-	-	-	s
	(21) <b>FAM. Cuscutaceae</b>				
109	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) ssp. <i>epithymum</i>	-	-	-	z
	(22) <b>FAM. Cyperaceae</b>				
110	* <i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	-	-	-	z
111	* <i>Carex flacca</i> Schreb. ssp. <i>flacca</i>	-	-	-	h
112	* <i>Carex humilis</i> Leys.	-	-	-	z
113	* <i>Carex montana</i> L.	-	-	-	z
114	<i>Carex ornithopoda</i> Willd. ssp. <i>ornithopoda</i>	-	-	-	z
115	<i>Carex remota</i> L.	-	-	-	s
	(23) <b>FAM. Dipsacaceae</b>				
116	* <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult. ssp. <i>arvensis</i>	-	-	-	z
117	<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreutz. ssp. <i>dipsacifolia</i>	-	-	4	s
118	* <i>Scabiosa columbaria</i> L.	-	-	-	h
	(24) <b>FAM. Euphorbiaceae</b>				
119	* <i>Euphorbia cyparissias</i> L.	-	-	-	sh
120	* <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	-	-	-	z
121	<i>Mercurialis perennis</i> L.	-	-	-	s
	(25) <b>FAM. Fabaceae</b>				
122	* <i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>vulneraria</i>	-	-	-	z
123	* <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	-	-	-	z
124	* <i>Coronilla varia</i> L.	-	-	-	sh
125	* <i>Genista tinctoria</i> L. ssp. <i>tinctoria</i>	-	-	-	sh
126	* <i>Hippocrepis comosa</i> L.	-	-	-	h
127	* <i>Lathyrus sylvestris</i> L. ssp. <i>sylvestris</i>	-	-	-	z
128	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	-	-	-	ss
129	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	-	-	-	s
130	* <i>Lotus corniculatus</i> L. ssp. <i>corniculatus</i>	-	-	-	sh
131	<i>Lotus corniculatus</i> L. ssp. <i>hirsutus</i> (Koch) Rothm.	-	-	-	z
132	* <i>Medicago falcata</i> L.	-	-	-	h
133	* <i>Medicago lupulina</i> L.	-	-	-	z

134	* <i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	—	—	—	Z
135	* <i>Medicago sativa</i> L.	—	—	—	SS
136	* <i>Medicago x varia</i> Martyn	—	—	—	Z
137	<i>Melilotus alba</i> Med.	—	—	—	SS
138	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	—	—	—	S
139	* <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	—	—	—	Z
140	* <i>Ononis repens</i> L.	—	—	—	Z
141	* <i>Trifolium alpestre</i> L.	—	—	—	Z
142	* <i>Trifolium medium</i> L. ssp. <i>medium</i>	—	—	—	S
143	<i>Trifolium repens</i> L. ssp. <i>repens</i>	—	—	—	SS
144	* <i>Trifolium rubens</i> L.	—	3	—	S
145	<i>Vicia angustifolia</i> L. ssp. <i>angustifolia</i>	—	—	—	SS
146	* <i>Vicia cracca</i> L.	—	—	—	Z
147	* <i>Vicia sepium</i> L. var. <i>ericalyx</i> Cel.	—	—	—	Z
148	* <i>Vicia tenuifolia</i> Roth	—	—	—	S
 (26) <b>FAM. Fagaceae</b>					
149	* <i>Fagus sylvatica</i> L.	—	—	—	h
150	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	—	—	—	s
151	* <i>Quercus robur</i> L.	—	—	—	sh
 (27) <b>FAM. Gentianaceae</b>					
152	<i>Gentiana clusii</i> Perr. & Song.	3	3	—	SS
153	* <i>Gentiana cruciata</i> L.	2	3	3	Z
154	<i>Gentianella ciliata</i> (L.) Borkh.	3	—	—	S
 (28) <b>FAM. Geraniaceae</b>					
155	<i>Geranium columbinum</i> L.	—	—	—	S
156	<i>Geranium pratense</i> L.	—	—	—	S
157	* <i>Geranium pusillum</i> Burm. f.	—	—	—	Z
158	* <i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f.	—	—	—	Z
159	* <i>Geranium robertianum</i> L. ssp. <i>robertianum</i>	—	—	—	Z
160	* <i>Geranium sanguineum</i> L.	—	—	—	sh
 (29) <b>FAM. Hippocastanaceae</b>					
161	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	—	—	—	SS
 (30) <b>FAM. Hypericaceae</b>					
162	* <i>Hypericum perforatum</i> L. ssp. <i>perforatum</i>	—	—	—	Z
 (31) <b>FAM. Juglandaceae</b>					
163	* <i>Juglans regia</i> L.	—	—	—	S
 (32) <b>FAM. Lamiaceae</b>					
164	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	—	—	—	Z
165	* <i>Ajuga genevensis</i> L.	—	—	—	Z
166	* <i>Clinopodium vulgare</i> L. ssp. <i>vulgare</i>	—	—	—	S

167	* <i>Galeopsis angustifolia</i> (Ehrh.) Hoffm.	-	-	-	s
168	* <i>Galeopsis ladanum</i> L.	-	-	-	z
169	<i>Galeopsis tetrahit</i> (L.) var. <i>silvestris</i> Schlecht.	-	-	-	ss
170	* <i>Origanum vulgare</i> L. ssp. <i>vulgare</i>	-	-	-	sh
171	* <i>Prunella grandiflora</i> L. Scholler	-	-	-	z
172	* <i>Salvia pratensis</i> L.	-	-	-	sh
173	<i>Salvia verticillata</i> L.	-	-	-	ss
174	* <i>Stachys recta</i> L.	-	-	-	sh
175	* <i>Teucrium botrys</i> L.	-	-	-	z
176	* <i>Teucrium chamaedrys</i> L.	-	-	-	sh
177	* <i>Thymus pulegioides</i> L.	-	-	-	h
(33) <b>FAM. Liliaceae</b>					
178	<i>Allium montanum</i> F.W. Schmidt	-	-	3	s
179	* <i>Allium oleraceum</i> L.	-	-	-	h
180	* <i>Allium sphaerocephalon</i> L.	3	3	3	h
181	<i>Allium vineale</i> L.	-	-	-	s
182	* <i>Anthericum ramosum</i> L.	-	-	-	sh
183	* <i>Asparagus officinalis</i> L.	-	-	-	ss
184	<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dum.	3	3	3	ss
185	<i>Lilium martagon</i> L.	-	-	-	ss
186	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	-	-	-	s
187	* <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	-	-	-	h
(34) <b>FAM. Linaceae</b>					
188	* <i>Linum catharticum</i> L. ssp. <i>catharticum</i>	-	-	-	z
189	* <i>Linum tenuifolium</i> L.	3	3	-	s
(35) <b>FAM. Malvaceae</b>					
190	* <i>Malva alcea</i> L.	-	-	-	s
(36) <b>FAM. Oleaceae</b>					
191	* <i>Fraxinus excelsior</i> L.	-	-	-	z
192	* <i>Ligustrum vulgare</i> L.	-	-	-	h
(37) <b>FAM. Orchidaceae</b>					
193	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	-	-	-	z
194	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	-	3	3	ss
195	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	-	-	-	ss
196	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	2	3	2	ss
197	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Cr.	-	-	-	ss
198	<i>Epipactis muelleri</i> Godf.	-	-	-	ss
199	* <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. ssp. <i>densiflora</i> (Wahlenb.) K. Richter	-	-	-	z
200	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	-	-	-	s
201	* <i>Ophrys insectifera</i> L.	3	3	-	ss
202	* <i>Orchis mascula</i> (L.) L. ssp. <i>mascula</i>	3	3	-	z

203	* <i>Orchis militaris</i> L.	3	3	—	h
204	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	3	3	—	ss
205	<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Rchb.	3	3	—	ss
	(38) <b>FAM. Orobanchaceae</b>				
206	<i>Orobanche alba</i> Steph. ex Willd.	3	2	2	ss
	(39) <b>FAM. Papaveraceae</b>				
207	<i>Papaver dubium</i> L.	—	—	—	s
208	<i>Papaver rhoeas</i> L.	—	—	—	ss
	(40) <b>FAM. Pinaceae</b>				
209	<i>Larix decidua</i> Mill.	—	—	—	ss
210	<i>Pinus nigra</i> Arnold ssp. <i>nigra</i>	—	—	—	s
211	* <i>Pinus sylvestris</i> L. ssp. <i>sylvestris</i>	—	—	—	z
	(41) <b>FAM. Plantaginaceae</b>				
212	* <i>Plantago lanceolata</i> L. ssp. <i>lanceolata</i>	—	—	—	s
213	<i>Plantago major</i> L. ssp. <i>major</i>	—	—	—	z
214	* <i>Plantago media</i> L.	—	—	—	h
	(42) <b>FAM. Poaceae</b>				
215	* <i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	—	—	—	z
216	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	—	—	—	s
217	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	—	—	—	s
218	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.	—	—	—	s
219	* <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. & K. Presl	—	—	—	h
220	<i>Avena sativa</i> L.	—	—	—	s
221	* <i>Avenochloa pratensis</i> (L.) Holub	—	—	—	z
222	* <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B. ssp. <i>pinnatum</i>	—	—	—	sh
223	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. B. ssp. <i>sylvaticum</i>	—	—	—	h
224	* <i>Briza media</i> L.	—	—	—	z
225	<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	—	—	—	s
226	* <i>Bromus erectus</i> Huds.	—	—	—	sh
227	<i>Bromus hordeaceus</i> L. ssp. <i>hordeaceus</i>	—	—	—	z
228	<i>Bromus inermis</i> Leys.	—	—	—	z
229	* <i>Bromus ramosus</i> Huds.	—	—	—	z
230	* <i>Bromus sterilis</i> L.	—	—	—	z
231	* <i>Dactylis glomerata</i> L.	—	—	—	h
232	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. ssp. <i>arundinacea</i>	—	—	—	s
233	* <i>Festuca lemanii</i> Bast.	—	—	—	h
234	* <i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>rubra</i> .	—	—	—	h
235	<i>Hordeum distichon</i> L. ssp. <i>distichon</i>	—	—	—	ss
236	* <i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. B.	—	—	—	h
237	* <i>Lolium perenne</i> L.	—	—	—	z
238	* <i>Melica ciliata</i> L.	—	—	—	z
239	<i>Melica nutans</i> L.	—	—	—	z

240	<i>Milium effusum</i> L.	-	-	-	s
241	* <i>Phleum bertolonii</i> DC.	-	-	-	h
242	* <i>Phleum phleoides</i> (L.) Karsten	-	-	-	z
243	* <i>Poa angustifolia</i> L.	-	-	-	h
244	* <i>Poa annua</i> L.	-	-	-	z
245	* <i>Poa compressa</i> L.	-	-	-	z
246	* <i>Poa nemoralis</i> agg.	-	-	-	z
247	* <i>Poa pratensis</i> L.	-	-	-	z
248	<i>Stipa joannis</i> Celak. ssp. <i>joannis</i>	2	2	2	s
(43) <b>FAM. Polygalaceae</b>					
249	* <i>Polygala comosa</i> Schkuhr	-	-	-	z
(44) <b>FAM. Polygonaceae</b>					
250	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	-	-	-	ss
251	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	-	-	-	s
252	<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	-	-	-	s
253	<i>Polygonum heterophyllum</i> Lindm.	-	-	-	s
254	<i>Polygonum lapathifolium</i> L. ssp. <i>lapathifolium</i>	-	-	-	s
255	<i>Polygonum persicaria</i> L.	-	-	-	s
256	<i>Rumex crispus</i> L.	-	-	-	s
(45) <b>FAM. Primulaceae</b>					
257	<i>Anagallis arvensis</i> L. ssp. <i>arvensis</i>	-	-	-	z
258	<i>Anagallis foemina</i> Mill.	-	3	3	s
259	* <i>Primula veris</i> L.	-	-	-	sh
(46) <b>FAM. Ranunculaceae</b>					
260	* <i>Anemone sylvestris</i> L.	3	3	-	z
261	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	-	-	-	ss
262	* <i>Clematis vitalba</i> L.	-	-	-	sh
263	<i>Pulsatilla vulgaris</i> Mill. var. <i>vulgaris</i>	3	-	-	z
264	<i>Ranunculus acris</i> L. ssp. <i>acris</i>	-	-	-	s
265	* <i>Ranunculus bulbosus</i> L.	-	-	-	h
266	* <i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	-	-	-	z
(47) <b>FAM. Rhamnaceae</b>					
267	<i>Frangula alnus</i> Mill.	-	-	-	s
268	* <i>Rhamnus catharticus</i> L.	-	-	-	z
(48) <b>FAM. Rosaceae</b>					
269	* <i>Agrimonia eupatoria</i> L.	-	-	-	sh
270	* <i>Cotoneaster integerrimus</i> Med.	-	-	-	z
271	* <i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	-	-	-	z
272	* <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	-	-	-	h
273	* <i>Fragaria vesca</i> L.	-	-	-	z
274	* <i>Fragaria viridis</i> Duchesne	-	-	-	sh

275	* <i>Geum urbanum</i> L.	-	-	-	s
276	* <i>Malus domestica</i> Borkh.	-	-	-	s
277	* <i>Malus sylvestris</i> Mill.	-	-	-	s
278	<i>Potentilla arenaria</i> Borkh.	3	-	-	h
279	* <i>Potentilla recta</i> L.	-	-	-	s
280	* <i>Potentilla reptans</i> L.	-	-	-	z
281	* <i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	-	-	-	sh
282	* <i>Prunus avium</i> L. ssp. <i>avium</i>	-	-	-	h
283	* <i>Prunus avium</i> L. ssp. <i>juliana</i> (L.) Janch.	-	-	-	z
284	<i>Prunus cerasus</i> L. ssp. <i>acida</i> (Dumort.) A. & Gr.	-	-	-	ss
285	* <i>Prunus domestica</i> L. ssp. <i>domestica</i>	-	-	-	z
286	* <i>Prunus spinosa</i> L. ssp. <i>spinosa</i>	-	-	-	sh
287	* <i>Pyrus communis</i> L.	-	-	-	s
288	* <i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	-	-	-	s
289	* <i>Rosa canina</i> L.	-	-	-	h
290	<i>Rosa jundzillii</i> Bess.	3	3	3	z
291	* <i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	-	-	-	z
292	* <i>Rosa rubiginosa</i> L.	-	-	-	h
293	<i>Rubus caesius</i> L.	-	-	-	s
294	<i>Rubus corylifolius</i> agg.	-	-	-	z
295	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	-	-	-	s
296	* <i>Sanguisorba minor</i> Scop. ssp. <i>minor</i>	-	-	-	sh
297	* <i>Sorbus aria</i> agg.	-	-	-	h
298	<i>Sorbus aucuparia</i> L. ssp. <i>aucuparia</i>	-	-	-	ss
299	* <i>Sorbus domestica</i> L.	-	-	-	s
300	* <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr.	-	3	-	h
301	* <i>Sorbus x latifolia</i> agg.	-	-	-	z

(49) **FAM. Rubiaceae**

302	* <i>Asperula cynanchica</i> L.	-	-	-	sh
303	* <i>Galium album</i> Mill ssp. <i>album</i>	-	-	-	s
304	* <i>Galium aparine</i> L.	-	-	-	z
305	* <i>Galium glaucum</i> L.	-	-	4	h
306	<i>Galium sylvaticum</i> L. Scop.	-	-	-	z
307	* <i>Galium verum</i> L. ssp. <i>verum</i>	-	-	-	sh

(50) **FAM. Rutaceae**

308	* <i>Dictamnus albus</i> L.	3	3	-	z
-----	-----------------------------	---	---	---	---

(51) **FAM. Salicaceae**

309	* <i>Populus tremula</i> L.	-	-	-	z
310	<i>Salix caprea</i> L.	-	-	-	ss

(52) **FAM. Scrophulariaceae**

311	<i>Euphrasia stricta</i> Wolff ex Lehm.	-	-	-	z
312	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	-	-	-	z
313	* <i>Melampyrum arvense</i> L. ssp. <i>arvense</i>	-	-	-	sh

314	* <i>Melampyrum cristatum</i> L. ssp. <i>cristatum</i>	3	3	-	h
315	<i>Melampyrum pratense</i> L. ssp. <i>commutatum</i> (Tausch) Britt.	-	-	-	s
316	* <i>Verbascum lychnitis</i> L.	-	-	-	z
317	<i>Verbascum thapsus</i> L. ssp. <i>thapsus</i>	-	-	-	ss
318	* <i>Veronica chamaedrys</i> L. ssp. <i>chamaedrys</i>	-	-	-	h
319	<i>Veronica persica</i> Poir.	-	-	-	z
320	<i>Veronica polita</i> Fries	-	-	-	s
321	* <i>Veronica teucrium</i> L.	-	-	-	sh
(53) <b>FAM. Thymelaeaceae</b>					
322	<i>Daphne mezereum</i> L.	-	-	-	z
(54) <b>FAM. Valerianaceae</b>					
323	* <i>Valeriana wallrothii</i> Kreyer	-	-	-	z
324	* <i>Valerianella carinata</i> Loisel.	-	-	-	h
(55) <b>FAM. Violaceae</b>					
325	<i>Viola arvensis</i> Murr. ssp. <i>arvensis</i>	-	-	-	ss
326	* <i>Viola hirta</i> L.	-	-	-	sh
(56) <b>FAM. Vitaceae</b>					
327	* <i>Vitis vinifera</i> L.	-	-	-	s

#### Artenliste der **BRYOPHYTA** (der Schlehenbestandsflächen-Aufnahmen)

- 01 *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch
- 02 *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B. S. G.
- 03 *Homalothecium lutescens* (Hedw.) Robins.
- 04 *Hypnum cupressiforme* Hedw. s. str.
- 05 *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) Kop.
- 06 *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. s. l.
- 07 *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.
- 08 *Scleropodium purum* (Hedw.) Limpr.
- 09 *Tortella inclinata* (Hedw. f.) Limpr.
- 10 *Tortula ruralis* (Hedw.) Gärtln., Meyer & Scherb.

#### Artenliste der **LICHENES** (der Schlehenbestandsflächen-Aufnahmen)

- 01 *Cladonia rangiformis* Hoffm.
- 02 *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin
- 03 *Peltigera rufescens* (Weiss) Humb.
- 04 *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James
- 05 *Squamarina lentigera* (Weber) Poelt

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biologe Joachim G. Raftopoulos  
 Otto-Hahn-Straße 35  
 97218 Gerbrunn

# Vegetationskarte

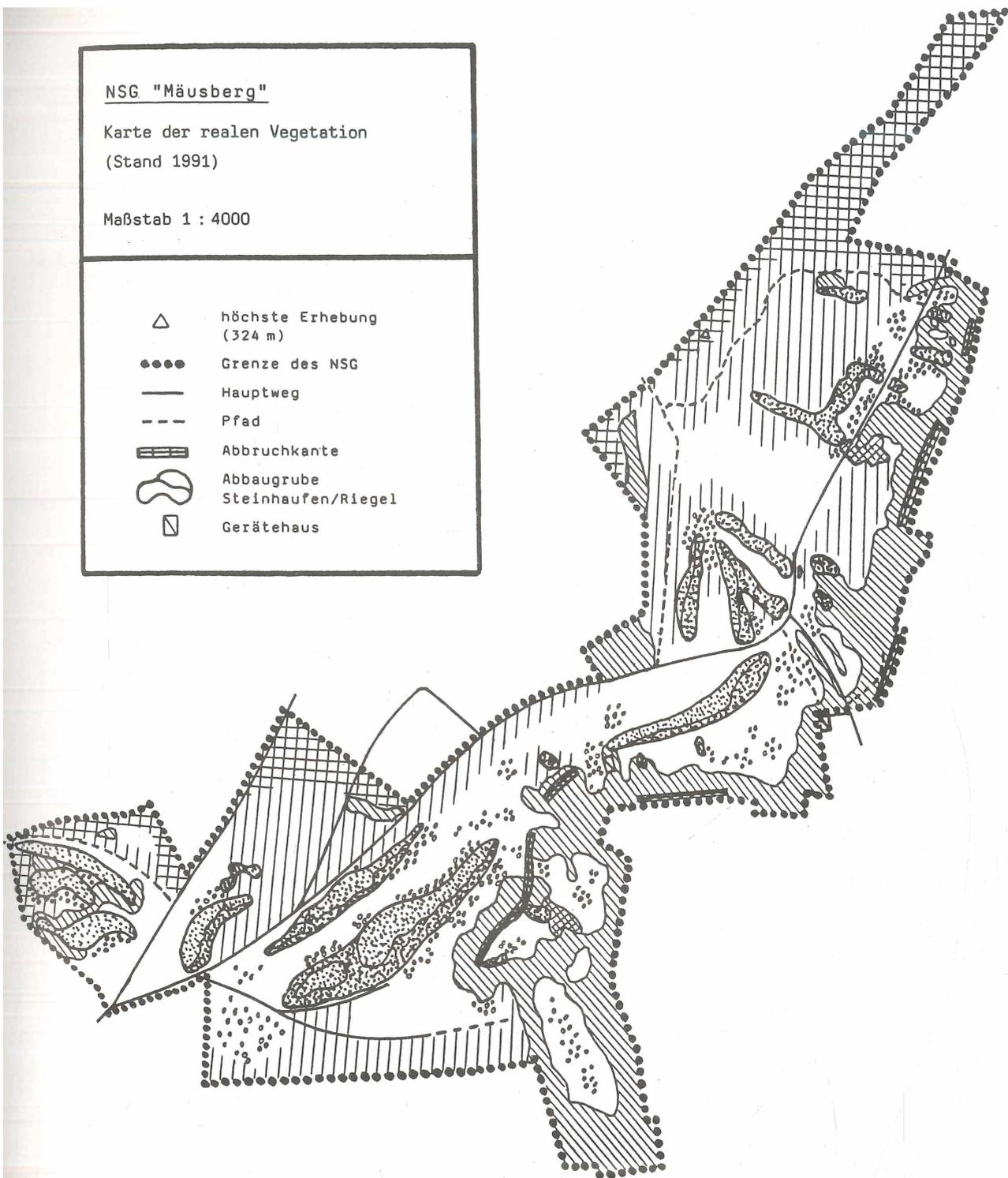


NSG "Mäusberg"

Karte der realen Vegetation  
(Stand 1991)

Maßstab 1 : 4000

- △ höchste Erhebung  
(324 m)
- Grenze des NSG
- Hauptweg
- - - Pfad
- ▬ Abbruchkante
- ⊖ Abbaugrube  
Steinhaufen/Riegel
- Gerätehaus



*Carici-Fagetum*

degradiertes  
*Carici-Fagetum*

*Berberidion*,  
verbuschte Brachen

Kiefernforst

Krüppelschlehen

*Mesobromion erecti*,  
*Xerobromion*,  
*Convolvulo-Agropyrion*

*Sedo-Scleranthetea*,  
tellw. mit Krüppelschlehen

N

0 100 m

● raftopoulo 5/91



**GRUNDLAGEN ZUM SCHUTZ DER TAGFALTER  
(LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA, HESPERIOIDEA)  
IM NATURSCHUTZGEBIET "MÄUSBERG"  
(LANDKREIS MAIN-SPESSART)**

von PETER SEUFERT

## Inhaltsverzeichnis

	Seitenzahlen
1 Einleitung . . . . .	76
2 Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" . . . . .	78
3 Methodik . . . . .	81
4 Angaben zu Phänologie und Ökologie der Arten . . . . .	87
Fam. PAPILIONIDAE Ritterfalter . . . . .	87
Fam. PIERIDAE Weißlinge . . . . .	90
Fam. NYMPHALIDAE Edelfalter . . . . .	98
Fam. RIODINIDAE . . . . .	119
Fam. LYCAENIDAE Bläulinge . . . . .	120
Ergebnisse der Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen an <i>Maculinea rebeli</i> . . . . .	130
Ergebnisse der Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen an <i>Eumedonia eumedon</i> . . . . .	139
Fam. HESPERIIDAE Dickkopffalter . . . . .	153
5 Diskussion . . . . .	159
6 Zusammenfassung . . . . .	170
7 Danksagung . . . . .	171
8 Literaturverzeichnis . . . . .	172
Anhang . . . . .	179

## 1 Einleitung

Verbreitung und Häufigkeit der meisten einheimischen Tagfalterarten haben in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten einen derart starken Rückgang erfahren, daß dies nicht nur von Fachleuten beklagt, sondern selbst von wenig naturverbundenen Menschen registriert und bedauert wird. Von den 164 in Bayern bodenständigen Tagfalterarten wurden 115 (das sind 70,1%) in die Neufassung der bayerischen Roten Liste aufgenommen (GEYER & BÜCKER, 1991).

Die Ursachen für diesen Arten- und Individuenrückgang sind vor allem in der Intensivierung und Industrialisierung der Land- und Forstwirtschaft sowie im Landschaftsverbrauch durch Überbauung zu suchen (PRETSCHER, 1977, BLAB & KUDRNA, 1982, GEYER & BÜCKER, 1991). Daneben verschwinden Tagfalter aber auch aus Gebieten, welche zumindest bei oberflächlicher Betrachtung keine wesentlichen Veränderungen erfahren haben (THOMAS, 1984). Vor allem Verluste aus Naturschutzgebieten sind bedauerlich und oft noch nicht erklärt (ERHARDT, 1991).

Das erhöhte Bewußtsein um die Gefährdung der Tagfalter hat auch ein vermehrtes Interesse an diesen Insekten geweckt. In der Folge sind einige, mehr populärwissenschaftliche Werke über Tagfalter und ihre ökologischen Ansprüche in Mittel- und Süddeutschland und in der Schweiz entstanden (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, 1987, WEIDEMANN, 1986, 1988, EBERT & RENNWALD, 1991). Daneben liegen auch spezielle wissenschaftliche Untersuchungen zur Ökologie und Populationsbiologie einiger Tagfalterarten vor (z.B. ERHARDT, 1985, GEISSLER, 1990, SEUFERT, 1990, GARBE, 1991).

Obwohl die Tagfalter im Vergleich zu anderen Insektengruppen gut untersucht sind (KUDRNA, 1986), bestehen noch massive Wissenslücken hinsichtlich Ökologie und Populationsbiologie bei vielen Arten. Dennoch stellt diese Tiergruppe durch ihre gute Überschaubarkeit (164 Arten in Bayern, GEYER & BÜCKER, 1991), leichte Beobachtbarkeit und meist auch gute Bestimmbarkeit im Gelände eine der am besten und einfachsten zu bearbeitenden Leitgruppen innerhalb ökologischer Bewertungsverfahren dar. Es gibt unter den Tagfaltern eine ganze Reihe stenöker Arten, die sich zur Charakterisierung ihres Vorkommensortes und als Indikatoren für Veränderungen in ihrem Lebensraum eignen (THOMAS, 1984, ERHARDT, 1985, WARREN, 1987).

Da man im Naturschutz oft bestrebt ist, die Präsenz einzelner Tierarten als Zeiger für ganze Artengemeinschaften oder bestimmte Qualitäten eines Habitats zu verwenden, ist eine detaillierte Kenntnis der Ansprüche der betreffenden Tierart und deren Habitatbindung notwendig (MÜHLENBERG, 1989). Aufgrund dieser Forderung besteht das vorrangige Ziel dieser Diplomarbeit darin, Ansprüche und Habitatbindungen von Tagfaltern in einem der für den Arten- und Biotopschutz bedeutenden unterfränkischen Mager- und Trockenstandorte zu untersuchen. Dies geschieht auch besonders im Hinblick auf die Unterstützung der Naturschutzbehörden, die darum bemüht sind, Zielkonzeptionen zum Erhalt und zur Verbesserung der durch Sukzession und Verinselung bedrohten Xerotherm-Standorte und ihrer Artengemeinschaften im Maintal zu erarbeiten (z.B. HESS & RITSCHEL-KANDEL, 1989).

Die Eignung des Naturschutzgebietes "Mäusberg" als Untersuchungsgebiet ergab sich aus der Vielzahl der dort vorhandenen Vegetationsstrukturen und der damit einhergehenden, bei früheren Bestandsaufnahmen von W. Malkmus festgestellten großen Anzahl vorkommender Tagfalterarten (SALOMON, 1984). Weiterhin erhält der Mäusberg eine große Bedeutung als Teil des im Raum Karlstadt gelegenen Zentrums der Trockenstandorte Unterfrankens und seiner Nähe (ca. 2,5 km Entfernung) zum Naturschutzgebiet "Grainberg-Kalbenstein", der größten noch zusammenhängenden Fläche xerothermer Biozöosen im Maintal mit einer in Mitteleuropa einmaligen Häufung xerothermer Tier- und Pflanzenarten (HESS & RITSCHEL-KANDEL, 1989). Der Mäusberg wäre somit ein wichtiger Teil eines zu schaffenden Biotopverbundsystems von Trockenstandorten in Unterfranken.

Ein weiterer günstiger Umstand ergab sich aus der parallel von RAFTOPOULO (1991, 1992) durchgeführten Erfassung der Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes "Mäusberg" im Rahmen einer Diplomarbeit über Struktur und Naturschutzwertigkeit von Schlehenbeständen im fränkischen Wellenkalkgebiet.

Ein konkretes Anliegen der vorliegenden Diplomarbeit war die Erfassung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Tagfalterarten und deren Quantifizierung in Häufigkeitsklassen. Darüber hinaus wurden die Nutzung der Vegetationsstrukturen durch die verschiedenen Arten und deren Habitatbindungen (Larvalhabitat, Nektarhabitat, Partnerfindungsstrategie) untersucht. Hierbei wurde neben der Auswertung der vorhandenen Literatur über die einheimischen Tagfalter und ihre ökologischen Ansprüche besonders großer Wert auf eigene Beobachtungen von Eiablageorten, Raupenhabitaten, Nektaraufnahme und Partnerfindungsstrategien im Untersuchungsgebiet gelegt. Denn zum einen können die Ergebnisse zur Überprüfung und Ergänzung des bisherigen Wissensstandes dienen, zum anderen sind die in anderen Lebensräumen gewonnenen Erkenntnisse nicht immer auf das eigene Bearbeitungsgelände übertragbar. So fanden EHRlich et al. (1975) bei ihren Untersuchungen an Populationen des Scheckenfalters *Euphydryas editha* in Kalifornien auf engem Raum außerordentlich unterschiedliche Mechanismen der Populationskontrolle und ganz verschiedene Futterpflanzen.

An den zwei Bläulingsarten *Maculinea rebeli* und *Eumedonia eumedon*, die wegen ihrer starken Gefährdung (BLAB et al., 1984, GEYER & BÜCKER, 1991, HOCHBERG et al., 1992) von besonderem Interesse sind, und aufgrund ihrer relativ leichten Erfassbarkeit beim Kescherfang und der vermuteten, und in den Untersuchungen bestätigten Standorttreue hierfür besonders geeignet erschienen, wurden Markierungs- und Wiederfangversuche durchgeführt. Diese dienten zur Abschätzung von Populationsgrößen, Männchen-Weibchen-Verhältnis, Standorttreue und Lebensdauer.

Der zeitliche Rahmen einer Diplomarbeit ist im Normalfall auf eine Vegetationsperiode beschränkt. Da in Tagfalterpopulationen jährweise sehr starke Schwankungen auftreten können (EHRlich, 1984) und um viele noch offene Fragen zu Ansprüchen und Lebensweise der verschiedenen Arten erfolgversprechend zu bearbeiten, wäre eine Fortsetzung der Untersuchungen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wünschens-

wert. Besonders auch im Hinblick auf Pflegemaßnahmen und deren Auswirkungen sind längerfristige Studien notwendig. Die vorliegende Erfassung der Tagfalterarten und ihrer Habitatbindungen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" stellt somit den ersten Schritt für ein Monitoring-Programm zum Erkennen der Einflüsse des Naturschutz-Managements auf die hier vorhandene Tagfalterfauna dar. Wie wichtig fundierte wissenschaftliche Untersuchungen sind, um biotopverbessernde Maßnahmen zum Erhalt gefährdeter Tagfalterarten erfolgversprechend durchführen zu können, zeigen die vorbildlichen Arbeiten von THOMAS (1980, 1983a, 1984) an *Maculinea arion* und *Lysandra bellargus* sowie von WAREN (1987) an *Mellicta athalia* in England.

## 2 Das Naturschutzgebiet Mäusberg

### 2.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" liegt knapp 3 km nordwestlich von Karlburg und circa 2 km östlich von Wiesenfeld im Landkreis Main-Spessart (Regierungsbezirk Unterfranken, Freistaat Bayern). Es befindet sich somit im Naturraum Marktheidenfelder Platte, einem Teil des Systems der Mainfränkischen Platten. Diese naturräumliche Einheit ist innerhalb des nördlichen Maindreiecks lokalisiert, zwischen dem Mainviereck, dem Tauberland und dem südlichen Maindreieck.

Der Mäusberg bildet auf der linken Mainseite einen quer zur Stromrichtung gelagerten Riegel, der die Talbucht bei Karlburg an ihrem unteren Ende begrenzt. Das Naturschutzgebiet umfaßt Teile des flachgeneigten Oberhanges und der nach Süden und Südosten mehr oder weniger steil abfallenden Hänge, zwischen 252 m und 324 m über dem Meeresspiegel.

### 2.2 Geologie, Boden und Kultur

Der überwiegende Teil des Naturschutzgebietes liegt auf Unterem Muschelkalk (Wellenkalk), der dort in elf Muschelkalkabbaurinnen und einigen schrägverlaufenden Gesteinsbändern zu Tage tritt. Nur ein kleines Areal auf der Dachfläche des Mäusbergs wird vom Mittleren Muschelkalk unterlagert.

Aus dem Ausgangsmaterial Muschelkalk entstanden Rendzinen aus schluffig-tonigem Lehm mit hohem Steingehalt (SALOMON, 1984). Auf Lesesteinriegeln und in den Muschelkalkabbaurinnen finden sich Flächen ohne erkennbare Bodenbildung. Während sich an den flachgeneigten Flanken des Mäusbergs lehmig-tonige Bodenschichten unterschiedlicher Mächtigkeit ausbilden konnten, wurden auf der freien Teilfläche des Oberhanges die Feinerbestandteile ausgeblasen. In den steileren Lagen, im Osten und Südosten des Gebietes, kam es vermehrt zu Abschwemmungen, welche zum Teil grobschotterige Böden oder den anstehenden Fels hervortreten ließen.

Das Klima in Mainfranken gehört mit zu den wärmsten und trockensten Deutschlands. Durch die Lage im Regenschatten von Spessart und Rhön sind die Niederschläge am

Mäusberg verhältnismäßig gering. So beträgt die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme 631 mm. Die Jahresmitteltemperaturen liegen knapp unter 9° C. Rund 150 Tage im Jahr herrschen Temperaturen über 10° C. Warme Sommer und milde Winter mit durchschnittlich weniger als 100 Tagen Frost verdeutlichen die klimatisch begünstigte Lage des Gebietes ebenfalls. Alle genannten Klimadaten wurden dem Klima-Atlas von Bayern (DEUTSCHER WETTERDIENST IN DER US-ZONE, 1952) entnommen.

### 2.3 Frühere Nutzungen

Der flachgeneigte Oberhang des Mäusbergs wurde als Viehweide und zur Gewinnung von Bau- und Brennholz genutzt. Die durch Stockausschläge hervorgerufenen Wuchsformen der Eichen im "Steppenheidewald" und die durch Beweidung entstandenen Magerrasen sind die typischen Folgen solcher Nutzungsformen.

Die nach Süden und Südosten abfallenden Hänge waren vor allem als Streuobstbestände und Weinberge bewirtschaftet. Die nach dem Auflassen beginnende Sukzession ist je nach Bewirtschaftungsform und -ende unterschiedlich weit fortgeschritten. Im Zuge der früheren Nutzungen wurden einige große Lesesteinhaufen angelegt. An elf Stellen im Naturschutzgebiet wurde Muschelkalk abgebaut, was an der Existenz von mehr oder weniger großen Rinnen und Abraumhalden zu bemerken ist.

Durch die Beendigung jeglicher Art von Nutzung sind einige Teile des Gebietes stark verbuscht. Im Herbst und Winter 1990/91 wurde dieser Verbuschung durch Pflegemaßnahmen seitens der Oberen Naturschutzbehörde entgegengewirkt. Die Fortsetzung der Entbuschungsmaßnahmen ist geplant.

### 2.4 Vegetationsstrukturen

In Folge der früheren anthropo-zoogenen Einflußnahme und des Untergrundes Muschelkalk besteht das Naturschutzgebiet "Mäusberg" heute aus einem Mosaik verschiedenster Vegetations- und Nutzungsstrukturen. Während der Vegetationsperiode 1991 führte RAFTOPOULO (1991, 1992) eine Erfassung der Flora und Vegetation im Rahmen einer Diplomarbeit über Struktur und Naturschutzwertigkeit von Schlehenbeständen im fränkischen Wellenkalkgebiet durch. Deren Ergebnisse seien hier in knapper Form dargestellt.

Naturnahe Wälder sind aufgrund der früheren Nutzungen am Mäusberg nicht mehr vorhanden. Im nördlichen und westlichen Teil des Naturschutzgebietes konnte sich der gelichtete Bestand wieder in Richtung auf eine Waldgesellschaft zurückentwickeln. Man bezeichnet diese Einheit als Cephalanthero-Fagenion (Orchideen-Buchenwald).

Große Teile des Naturschutzgebietes sind noch mit stark gelichteten Beständen des Cephalanthero-Fagenion bestanden, welche sich in unterschiedlichen Sukzessions-

stadien auf dem Wege einer Rückentwicklung zum trockenen Kalk-Buchenwald befinden. Nährstoffentzug und kurze Umtriebszeiten förderten hier leicht stock-austreibende Baumarten wie *Quercus robur*, *Acer campestre* und *Sorbus aria*. Diese Cephalanthero-Fagenion-Fragmente werden oft als "Steppenheidewald" bezeichnet. Der "echte" Steppenheidewald (buschförmiger Vertreter des Quercion pubescenti-petraeae) findet sich zum Beispiel in der Oberrheinebene und auf der Schwäbischen Alb (KREEB, 1983).

Bedingt durch Weide, Brand und Mahd entstand im Untersuchungsgebiet ein Fleckenteppich aus Trocken- und Halbtrockenrasen. Der Verband Xerobromion ist durch den für die Gegend charakteristischen Mainfränkischen Erdseggen-Trockenrasen (*Trinio-Caricetum humilis*) und der Verband Mesobromion erecti hier besonders mit der durch Beweidung entstandenen Assoziation Gentiano-Koelerietum (Enzian-Schillergrasrasen) vertreten.

An den süd- und südostexponierten Hängen des Mäusbergs gedeihen in Kontakt zu offenen Magerrasen halbruderale Quecken-Trockenrasen des Verbandes Convolvulo-Agrophyron. An Störstellen, sowie im Grenzbereich zu bewirtschafteten Äckern und an Feldwegen wachsen Vertreter kurzlebiger Hackunkraut- und teils mehrjähriger Ruderalgesellschaften (Klasse Chenopodieta) und von Trittpflanzengesellschaften (Klasse Plantagineta majoris).

Ausgehend von Waldmänteln, den Rändern von Grabenanlagen und im Bereich brachgefallener Parzellen und Weinberge haben sich artenreiche Gebüsche des Berberidion entwickelt.

Besonders interessant sind auch die zahlreich und meist gut entwickelten Saumgesellschaften, welche für eine intensive Verzahnung der Vegetationsstrukturen sorgen. Im Untersuchungsgebiet finden sich zwei Assoziationen des Geranion sanguinei: das thermo- und heliophile Geranio-Peucedanetum cervariae (Hirschwurz-Saum) und das noch stärker licht- und wärmegebundene Geranio-Dictamnietum (Diptam-Saum). Am Rande von Buschgruppen auf ehemaligen Schafweiden des Gentiano-Koelerietum, auf aufgelassenen Weinbergen und Äckern findet sich das Trifolio-Agrimonetium eupatorii, der Klee-Odermennig-Saum.

Die Steinhalden in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten sind teilweise mit Xerobromion- oder Mesobromion-Initialen, zumeist aber mit der Traubengamander-Wimperperlgras-Flur (*Teucrio botryos-Melicetum ciliatae*) aus der Klasse Sedo-Scleranthetea bestanden.

Nach BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1987) nehmen rund 22% der Schutzgebietsfläche Kalkmagerrasen und Saumgesellschaften ein, während insgesamt 40% des Areals mit Gehölzinitialen, 20% mit Wald und 18% mit Gebüsch bedeckt sind. RAFTOPOULO (1991) konnte bei seiner floristischen Erhebung im Jahre 1991 genau 311 Arten und Unterarten aus 56 Familien von Blütenpflanzen feststellen, von denen 30 Arten in mindestens einer Roten Liste (Bundesrepublik Deutschland, Bayern oder Unterfranken) als gefährdet eingestuft sind.

### 3 Methodik

#### 3.1 Erfassung der Tagfalterarten

Hierzu wurde das Naturschutzgebiet in 30 von der Vegetation her möglichst homogene Untersuchungsflächen unterteilt. Die Begehung jeder Fläche erfolgte von Anfang April bis Anfang Oktober mindestens einmal pro Woche für jeweils 15 bis 60 Minuten, in Abhängigkeit von Ausdehnung und vorhandener Falter- und Artenzahl. Für jedes Teilareal wurden die gefundenen Arten und die jeweilige Falterzahl notiert. So konnte festgestellt werden, welche Arten besondere Vegetationsstrukturen als Falter bevorzugen, welche Arten gleichmäßig verteilt vorkommen und wie häufig die Falter einer Art zu beobachten waren.

#### 3.2 Beobachtungen zum Verhalten und zur Habitatnutzung

Bei den regelmäßigen Begehungen zur Erfassung der Arten und deren Häufigkeit wurden außerdem noch möglichst viele Verhaltensbeobachtungen gesammelt. Einige der allgemein gefährdeten oder im Rückgang begriffenen (Einstufung nach den "Roten Listen" und nach eigener Einschätzung) Tagfalterarten, die aber im Naturschutzgebiet "Mäusberg" regelmäßig angetroffen werden konnten, wurden darüber hinaus noch gesondert beobachtet und deren Raupen gezielt gesucht.

##### 3.2.1 Eiablagehabitate

Eiablageorte können vor allem durch direkte Beobachtung der Eiablage der weiblichen Falter gefunden werden. Ablagewillige Weibchen sind durch ihre arttypisches Suchverhalten in der Vegetation gut zu erkennen. Bei den jeweiligen Eiablagen wurden die Pflanzenart oder das Eiablagesubstrat, der Standort im Vegetationsgefüge sowie die Anzahl der abgelegten Eier und deren Position auf dem Ablagemedium notiert.

##### 3.2.2 Raupenhabitate

Die Eiablagepflanzen sind zwar meist auch die Raupenfutterpflanzen, und die Weibchen legen ihre Eier normalerweise an den für die Larvalentwicklung günstigen Lokalitäten ab. Da es aber auch Ausnahmen von dieser Regel gibt, und um einen eventuellen Futterpflanzenwechsel zu erkennen, wurde versucht, die Raupen im Freiland aufzufinden und anhand von Fraßspuren, Fraßakten und Kotballen die Raupenfutterpflanzen und deren Position im Vegetationsgefüge festzustellen. Auch der Aufenthaltsort der Raupen, ob sonnig oder schattig, auf der Pflanze oder darunter usw. wurde protokolliert.

### 3.2.3 Nahrungsaufnahme der Imagines

Zur Feststellung der von den jeweiligen Falterarten genutzten Nektarpflanzen oder Saugmedien (wie feuchte Erde, Exkrememente oder Baumsäfte), und um eventuelle Bevorzugungen erkennen zu können, wurden für jede Art möglichst viele Saugakte registriert. WATT et al. (1974), SONNTAG (1981) und MURPHY et al. (1983) konnten nachweisen, daß die Nahrungsaufnahme bei Tagfalterimagines einen wesentlichen Einfluß auf Lebensdauer, Populationsdichte und Eiproduktion der Weibchen haben kann. Zum Teil wurden sogar artspezifische Blumenpräferenzen beobachtet. MURPHY et al. (1984) fanden einen Einfluß des Blütenangebotes auf die Wahl der Eiablageplätze bei den Weibchen der Scheckenfalterart *Euphydryas chalcedona*.

### 3.2.4 Partnerfindung

Bei Tagfaltern kann man zwei Grundtypen von Partnerfindungsstrategien unterscheiden, die sozusagen die Eckpunkte im Verhaltensrepertoire darstellen. Nähere Erläuterungen finden sich unter anderem bei SCOTT (1974) und EBERT & RENNWALD (1991).

Eine Form der Partnersuche ist das Patrouillieren der Männchen ("Patrolling"-Strategie), bei dem die männlichen Falter stetig das Gelände auf der Suche nach begattungswilligen Weibchen durchstreifen. Im Flug angetroffene oder in der Vegetation entdeckte und dem Weibchensuchbild entsprechende Objekte werden verfolgt und hinsichtlich ihrer Tauglichkeit als Paarungspartner untersucht.

Als Ansatzstrategie ("Perching"-Strategie) kann man ein Verhalten bezeichnen, bei dem die Männchen an übersichtlichen Stellen im Gelände verweilen oder günstig stehende Pflanzenteile als Ansitz verwenden, um von hier aus die Umgebung zu beobachten. Vorbeifliegende Objekte, die dem Weibchensuchbild entsprechen, werden verfolgt. Handelt es sich bei dem Objekt um kein begattungswilliges Weibchen, so kehrt der Falter an seinen alten Beobachtungsposten oder in dessen Nähe zurück.

Bei manchen Tagfalterarten, die bei der Partnersuche der "Perching"-Strategie folgen, konnte Territorialität festgestellt werden (BAKER, 1972, DAVIES, 1978, WICKMAN, 1985). Hierbei besetzen die Männchen Reviere, wie etwa einzeln stehende Büsche, Sonnenflecke im Wald oder Stücke von gut übersichtlichen Wegen und Waldrändern, die ihnen als Ansitzplätze dienen. Nach CORDERO & SOBERON (1990) entwickelt sich Territorialität bei Arten, deren Weibchen in geringer Dichte und sehr dispers vorkommen.

Sind diese Territorien an gut sichtbar das Gelände überragenden Landmarken (wie Bergkuppen oder einzelne Felsen) lokalisiert, so spricht man treffend von "Hilltopping" (SHIELDS, 1967, ALCOCK, 1987). Die "Hilltopping"-Plätze werden auch von den Weibchen aktiv aufgesucht.

Sind die Angehörigen einer Population aufgrund innerer oder äußerer Zwänge streng an eine dieser Partnerfindungsstrategien gebunden, so benötigen sie in ihrem Lebensraum möglicherweise bestimmte Strukturen, die ein erfolgreiches Zusammentreffen beider Geschlechter gewährleisten. Aus diesem Grunde wurde versucht, die Verhaltensweisen zur Partnerfindung bei den verschiedenen Tagfalterarten im Untersuchungsgebiet festzustellen.

Neben der auf größere Distanz von optischen Reizen geleiteten Suche der Männchen nach geeigneten Paarungspartnern, spielen im Nahbereich bei der Balz und Paarung von Tagfaltern auch Pheromone (sowohl männliche wie weibliche) eine wesentliche Rolle (TINBERGEN et al., 1942, MAGNUS, 1950, SCOTT, 1973 a, LUNDGREN & BERGSTRÖM, 1975, BOPPRÉ 1984).

### 3.3 Markierungs- und Wiederfangversuche

An den beiden Bläulingsarten *Eumedonia eumedon* und *Maculinea rebeli* wurden Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen durchgeführt. Diese Arten erschienen hierfür gut geeignet, da sie eng an die Bestände ihrer Raupenfutterpflanzen (und an ihre Wirtsameisen) gebunden und daher meist geklumpt in den geeigneten Habitaten zu finden sind. Außerdem sind diese Falter einigermaßen leicht mit dem Netz zu fangen und aufgrund ihrer starken Gefährdung (BLAB et al., 1984, GEYER & BÜCKER, 1991) von besonderem Interesse. Die Versuche sollten dazu dienen, Populationsgröße, Lebensdauer, Standorttreue und Männchen-Weibchen-Verhältnis abzuschätzen.

#### 3.3.1 Fang und Markierung der Falter

Hierzu wurden die Tiere mit einem Insektennetz von 40 cm Durchmesser gefangen, dann vorsichtig mit der Hand entnommen, mit einem wasserfesten schwarzen Folienstift markiert und unmittelbar wieder freigelassen. Bei jedem Falter, auch bei Wiederfängen, wurde die Nummer, das Geschlecht und das Teilareal, in dem er gefangen wurde, vermerkt. Außerdem wurde das Verhalten des Falters nach dem Freilassen beobachtet, um festzustellen, wie stark die Tiere durch das Einfangen, Markieren und Freilassen in ihrem natürlichen Verhalten gestört wurden und ob und wie weit sie nach dem Freilassen flüchteten. Bei kühlem oder regnerischem Wetter konnten die träge in der Vegetation sitzenden Falter direkt mit der Hand ergriffen, markiert und dann wieder zurückgesetzt werden. Meist blieben diese danach sofort wieder sitzen oder flogen höchstens wenige Meter weit.

Die Numerierung erfolgte mittels eines Punktcodes auf der Flügelunterseite. Zahlen erwiesen sich bei Faltern dieser Größe als weniger günstig, da die Linien öfters ein wenig verlaufen, wodurch die Zahlen undeutlich werden.

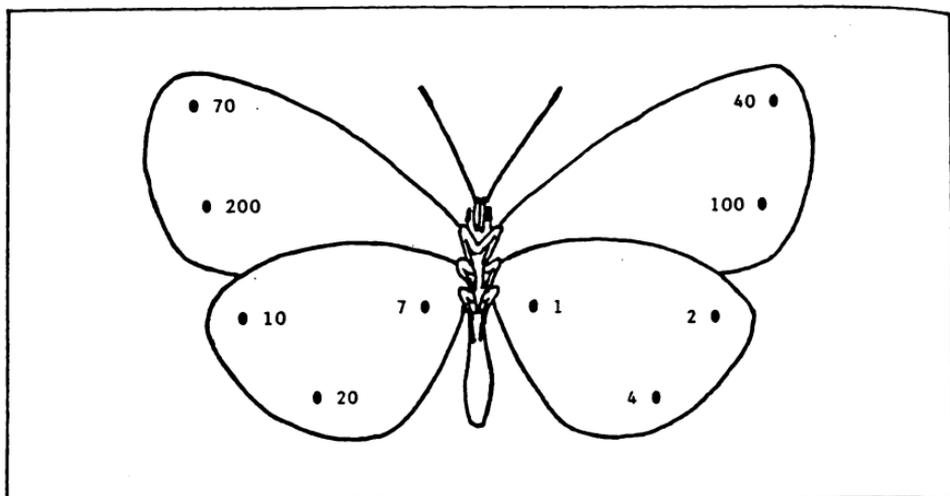


Abb. 1: Punktkode nach dem 1-2-4-7-System (SOUTHWOOD, 1978) zur Numerierung der Falter auf der Flügelunterseite

Zum Markieren wurde die Flügelunterseite gewählt, da Bläulinge in Ruhestellung mit nach oben zusammengeklappten Flügeln verweilen und man daher bei ruhenden Faltern deren Nummer erkennen kann, ohne das Tier einfangen zu müssen. Dies ist vor allem in Hinblick auf den von SINGER & WEDLAKE (1981) und MORTON (1982, 1984) bei verschiedenen Tagfalterarten nachgewiesenen negativen Einfluß des Einfangens der Imagines auf deren Wiederfanghäufigkeit (sogenannte "Handling"-Effekte) von Bedeutung. MORTON (1982) konnte zeigen, daß dieser negative Einfluß mit jedem neuerlichen Einfangen anstieg. Allerdings reagierten verschiedene Tagfalterarten individuell sehr unterschiedlich und das Auftreten von "Handling"-Effekten kann daher nicht vorausgesagt werden (MORTON, 1984). Zur Einschätzung der Auswirkungen bei *Maculinea rebeli* und *Eumedonia eumedon* siehe Diskussionsteil (5.3).

### 3.3.2 Berechnung der durchschnittlichen Lebensdauer

Hierzu wurden die beobachteten Lebensspannen der einzelnen Tiere aufsummiert und das Ergebnis durch die Anzahl der Individuen geteilt. Für nur einmal registrierte Falter wurde eine Lebensdauer von einem Tag festgesetzt und bei mehrmals gefundenen Tieren sowohl der erste wie auch der letzte Fundtag als ganzer Tag zur Lebensspanne addiert. Dieses Vorgehen gleicht die Erscheinung, daß man normalerweise die Lebensdauer aus den Markierungs- und Wiederfangdaten etwas unterschätzt (siehe 5.3), in gewissem Maße wieder aus. Man fängt ja die Falter meistens nicht direkt

nach dem Verlassen der Puppenhülle und dann unmittelbar vor ihrem Tod wieder. Außerdem dürfte sich die Kontrollhäufigkeit auf das erhaltene Lebensalter derart auswirken, daß bei größeren Zeitspannen zwischen den einzelnen Stichproben die berechnete durchschnittliche Lebensdauer sinkt.

Die Berechnung der Konfidenz-Intervalle erfolgte nach der Formel für das Konfidenz-Intervall des Mittelwertes einer normalverteilten Grundgesamtheit zur Vertrauenswahrscheinlichkeit 95%. Dieses Konfidenz-Schätzverfahren stellt für größere Stichprobenumfänge auch dann eine brauchbare Näherung dar, falls die Grundgesamtheit nicht normalverteilt ist (BASLER, 1986).

### 3.3.3 Berechnung der Tages-Populationsgrößen

Die Populationsgrößenschätzung bei Wiederfangmethoden beruht darauf, daß man aus dem Verhältnis von Neufängen zu Wiederfängen auf die Gesamtheit der vorhandenen Individuen schließt. Zur Berechnung der Tages-Populationsgrößen wurde die Jolly-Seber-Methode (KREBS, 1989) angewandt. Diese geht von der realistisch erscheinenden Situation einer offenen Population aus, das heißt, sie berücksichtigt das Sterben, Auswandern, Einwandern und Neuschlüpfen von Faltern. Nach MÜHLENBERG (1989) ist diese Methode dann zuverlässig, wenn 9% oder mehr der Population bei der Sammlung erfaßt werden.

Eine ausführliche Diskussion der möglicherweise bei Tagfaltern auftretenden Verletzungen der Voraussetzungen für die Anwendung der Jolly-Seber-Methode und deren Auswirkung auf die Populationsgrößenschätzung findet sich bei GALL (1985).

### 3.3.4 "Minimal number alive"

Als Vergleichsmaß zu den nach Jolly-Seber berechneten Tages-Populationsgrößen wurde die von KREBS (1966) in der Kleinsäugerforschung entwickelte und von GARBE (1991) bei der Bläulingsart *Maculinea nausithous* angewandte "minimal number alive"-Methode herangezogen. Hierbei zählt man zu den an einem bestimmten Beobachtungstag registrierten Individuen all jene hinzu, die vorher bereits gefangen und markiert worden waren und zu einem späteren Termin noch einmal wiedergefangen wurden. Mit dieser einfachen Methode wird also die Mindest-Anzahl der an einem bestimmten Tag sicher am Leben gewesenen Tiere berechnet.

Wie nahe die so erhaltenen Werte bei der tatsächlichen Populationsgröße liegen, hängt natürlich davon ab, wie intensiv die Untersuchungsflächen besammelt werden. Außerdem spielt hier die wetterbedingte Aktivität und die Standorttreue der Falter eine große Rolle. Bei den im Naturschutzgebiet "Mäusberg" durchgeführten Markierungs- und Wiederfangversuchen wurden immer möglichst alle zu beobachtenden Individuen eingefangen (falls nötig) und registriert.

### 3.3.5 Berechnung der Gesamt-Populationsgrößen

Da sich in der einschlägigen Literatur keine adäquate Methode zur Berechnung der Gesamt-Populationsgröße bei Tagfaltern gefunden hat, deren Kenntnis aber wichtig für die richtige Abschätzung von Populationschwankungen oder Auswirkungen von Veränderungen im Lebensraum erscheint, wurde hierfür ein eigenes Verfahren konzipiert. Man trägt dazu die einzelnen, für die Tages-Populationsgrößen mittels der Jolly-Seber-Methode erhaltenen Werte (Zwischenwerte an Tagen ohne Stichprobenentnahme werden durch lineare Interpolation erhalten) in Form einer Treppenfunktion auf und berechnet die Fläche unterhalb der so entstandenen Kurve. Das Ergebnis wird nun durch die mittlere Lebensdauer dividiert.

Ein Konfidenz-Intervall kann näherungsweise gebildet werden, indem man die Fläche unter der Treppenkurve der oberen Grenzen der Konfidenz-Intervalle für die Tages-Populationsgrößen durch die untere Grenze der Konfidenz-Intervalle für die Lebensdauer teilt. Dies ergibt die obere Grenze. Die Berechnung der unteren Grenze erfolgt analog. Dies ist ein logisch begründetes, aber nicht streng mathematisch hergeleitetes Verfahren, weshalb hier kein exakter Wert für die Vertrauenswahrscheinlichkeit des so erhaltenen Konfidenz-Intervalls angegeben werden kann.

Eine weitere Möglichkeit zur Abschätzung der Gesamt-Populationsgröße ergibt sich aus dem Vergleich zwischen "minimal number alive"-Werten und den Jolly-Seber-Schätzungen für die Tages-Populationsgrößen. Man kann hierdurch den Anteil der markierten Individuen an der Gesamtfalterzahl näherungsweise bestimmen und damit auf die Gesamt-Populationsgröße hochrechnen. Zur praktischen Vorgehensweise siehe bei den Ausführungen zu *Eumedonia eumedon* (4.46).

### 3.3.6 Männchen-Weibchen-Verhältnis

Aus den Ergebnissen der Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen kann man auch das Verhältnis der Anzahl der Männchen zur Anzahl der Weibchen bei einer Tagfalterart abschätzen. Im Normalfall ist hierbei ein ausgeglichenes (also 1:1) Verhältnis zu erwarten, wie es auch aus Zuchtversuchen mit vielen Tagfalterarten vorliegt (EHRlich, 1984). Würde das gefundene Ergebnis davon abweichen, so bedürfte dies einer entsprechenden Erklärung im Hinblick auf Lebensweise und Fortpflanzungserfolg der beiden Geschlechter.

#### 4 **Angaben zu Phänologie und Ökologie der einzelnen Arten**

Im Folgenden werden Phänologie, Lebensweise und Ansprüche der im Naturschutzgebiet "Mäusberg" vorkommenden Tagfalterarten dargestellt. Als Grundlage dienten die faunistischen Erhebungen von W. Malkmus in den Jahren 1972 bis 1981 und W. Seufert im Jahre 1989, sowie die während der Vegetationsperiode 1991 vom Verfasser gesammelten Beobachtungen.

Ergänzende Angaben zur Ökologie und Verbreitung stammen überwiegend aus HIGGINS & RILEY (1978), SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987), WEIDEMANN (1986, 1988) und EBERT & RENNWALD (1991).

Die Nomenklatur richtet sich mit wenigen Ausnahmen nach der Liste von LERAUT (1980), da diese in Europa zur Zeit weit verbreitet ist und in der neueren Literatur meist benutzt wird. Deutsche Namen werden nur angegeben, falls sie allgemein gebräuchlich und nicht irreführend sind.

Abweichungen von LERAUT (1980):

- Statt *Colias australis* (VERITY, 1911) wird hier *Colias alfacariensis* RIBBE, 1905 verwendet (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, 1987, ARBEITSGEMEINSCHAFT NORDBAYERISCHER ENTOMOLOGEN, 1988).
- Statt *Maculinea alcon rebeli* (HIRSCHKE, 1904) wird hier *Maculinea rebeli* (HIRSCHKE, 1904) im Artrang geführt (THOMAS et al., 1989).
- Die Riodinidae – bei LERAUT (1980) als Unterfamilie der Lycaenidae aufgelistet – werden hier in Anlehnung an FIEDLER (1991 a) im Familienrang geführt.

### **Fam. PAPILIONIDAE Ritterfalter**

#### 4.1 ***Papilio machaon* LINNAEUS, 1758 Schwalbenschwanz**

Die Imagines von *Papilio machaon* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen beobachtet. Falter der ersten Generation konnten von Mitte April bis Ende Mai vereinzelt, Falter der zweiten Generation von Anfang Juli bis Mitte August einzeln, aber regelmäßig angetroffen werden. Aufgrund der Verteilung von Eiablage- und Nektarpflanzen fanden die Beobachtungen vor allem in Trocken- und Halbtrockenrasen und deren Säumen, sowie an Wegrändern und in den Muschelkalkabbaurinnen statt.

Genutzte Nektarpflanzen:

- Centaurea scabiosa* (zahlreiche Beobachtungen)
- Dianthus carthusianorum* (mehrfach)
- Echium vulgare* (Einzelbeobachtung)
- Scabiosa columbaria* (Einzelbeobachtung)

Eiablagen der ersten Generation wurden Ende Mai an *Peucedanum cervaria* im Gebüschsaum angrenzend zu Halbtrockenrasen und am Wegrand registriert. Eiablagebeobachtungen bei Weibchen der zweiten Generation liegen von Mitte Juli bis Mitte August an *Trinia glauca* auf Trockenrasen, an *Pimpinella saxifraga* auf Steinhalden und wieder an *Peucedanum cervaria* in Gebüschsäumen vor. Die Eier wurden stets einzeln an Blattunterseiten oder jungen Dolden befestigt. Bei den beobachteten Weibchen wechselten längere Eiablage- und Saugphasen miteinander ab.

Raupen wurden von Juni bis September an *Trinia glauca* und *Peucedanum cervaria* gefunden. Von *Trinia glauca* wurden die Blätter (Dolden waren zu der Zeit nicht mehr vorhanden), bei *Peucedanum cervaria* vor allem die Dolden befallen. Auch die Eiablagepflanze *Pimpinella saxifraga* ist als sichere Raupenfutterpflanze anzusehen (EBERT & RENNWALD, 1991). Von den bisher für die Art nachgewiesenen Raupenfraßpflanzen (WIKLUND, 1975, EBERT & RENNWALD, 1991) kommen noch *Bupleurum falcatum*, *Daucus carota*, *Falcaria vulgaris* und *Heracleum sphondylium* im Untersuchungsgebiet vor (RAFTOPOULO, 1991).

Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten der Art konnten im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht gemacht werden. In allen Fällen, in denen eine Geschlechtsbestimmung bei den angetroffenen Faltern möglich war, handelte es sich um Weibchen. In der Literatur finden sich viele Hinweise auf "Hilltopping" bei *Papilio machaon*, vor allem bei Faltern der ersten Generation. Nach RENNWALD (1986) erweist sich aber die Art in der Oberrheinebene im Hochsommer (zweite Generation) als "patrolling species in ausgeprägtester Form". Das Fehlen von Männchen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" könnte darauf zurückzuführen sein, daß hier kein geeignetes Areal für "Hilltopping" vorhanden und die Populationsdichte für "Patrolling" zu niedrig ist. "Hilltopping"-Plätze sind in der Nähe des Mäusbergs zum Beispiel am Rammersberg (ca. 1 km nordwestlich) und vor allem am Kalbenstein (ca. 2,5 km nordöstlich) auf der anderen Mainseite zu vermuten.

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" stellt einen wichtigen Brutbiotop für *Papilio machaon* dar. Außerdem wird das reichhaltige Angebot an Nektarpflanzen von den Faltern genutzt. Besonders bedeutsam sind die ehemaligen Muschelkalkabbaugebiete, Trockenrasen und gebüschreichen Halbtrockenrasen mit *Peucedanum cervaria*-Säumen.

#### 4.2 *Iphiclides podalirius* (LINNAEUS, 1758) Segelfalter

Die Imagines von *Iphiclides podalirius* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Mai bis Ende Juni registriert. Ende Mai waren die Falter einzeln, aber regelmäßig anzutreffen, im Juni nur noch selten. Insgesamt konnten 18 Falter, 12 Eier und 20 Raupen im Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

Die Falter sind sehr gute Flieger und überqueren leicht dichten Laubwald, hohe Hecken und Gebüsch. Die beobachteten Tiere hielten sich entweder längere Zeit im

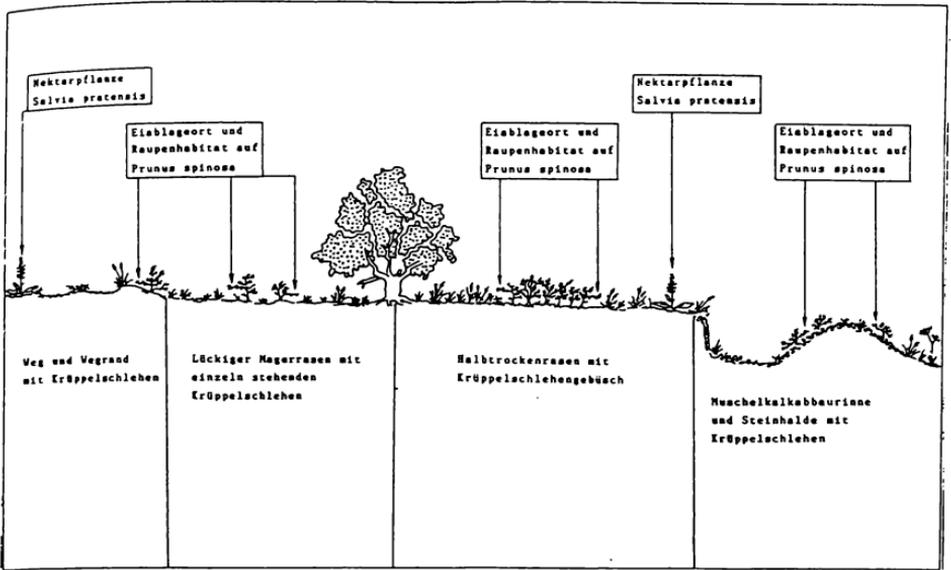


Abb. 2: Halbschematischer Ausschnitt aus dem Naturschutzgebiet "Mäusberg" mit Hervorhebung der für *Iphiclides podalirius* wichtigen Strukturen

Naturschutzgebiet auf, um Eier abzulegen und Nektarpflanzen zu besuchen, oder sie flogen ohne Zwischenpause quer durch das Gebiet. In allen Fällen, in denen eine Feststellung möglich war, verließen die Falter über kurz oder lang das Untersuchungsgebiet wieder, meist Richtung Rammersberg oder Richtung Kalbenstein.

Genutzte Nektarpflanzen:

- Salvia pratensis* (mehrfach)
- Lotus corniculatus* (Einzelbeobachtung)
- Dictamnus albus* (Einzelbeobachtung)

Die Weibchen legten ihre Eier einzeln auf die Blattunterseite von *Prunus spinosa*-Büschen mit Krüppelwuchs. Ausgewählt wurden dabei besonders Pflanzen auf Steinhalden und in lückigen Magerrasen, daneben auch solche in dichteren Halbtrockenrasen und an Wegrändern angrenzend zu Trocken- und Halbtrockenrasen. Die Eiablage fand stets an einzeln stehenden oder randständigen Schlehenbüschen statt, hiervon wurden meist parallel zum Untergrund herausragende Ästchen in 15–40 cm Entfernung über dem Boden ausgenutzt. Der Untergrund war hierbei entweder völlig vegetationslos oder nur spärlich bewachsen. Ästchen in günstiger Position wurden teilweise mehrfach von verschiedenen Weibchen belegt. Ein auf der Blattoberseite gefundenes Ei entwickelte sich genauso wie die auf der Blattunterseite befindlichen zur Jungraupe.

Raupen fanden sich von Mitte Juni bis Anfang September an den Eiablageorten oder an Krüppelschlehen in entsprechenden Positionen. Bei zwei Tieren konnte die Entwicklung von der Eiablage bis zur Verpuppungsreife, erkennbar an der gelblichen Verfärbung der vorher grünen Raupe, im Freiland verfolgt werden. Hierbei betrug die Entwicklungsdauer von der Eiablage bis zum Schlüpfen der Jungraupe jeweils 23 Tage. Die Dauer des Raupenstadiums vom Schlüpfen der Jungraupe bis zur Verpuppungsreife erstreckte sich über 56 bzw. 62 Tage.

Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten von *Iphiclidés podalirius* konnten im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht gemacht werden. In der Literatur wird vor allem "Hilltopping" als Partnerfindungsstrategie des Segelfalters genannt (WOHLFAHRT, 1968, WEIDEMANN, 1986, EBERT & RENNWALD, 1991). In allen Fällen, in denen eine Geschlechtsbestimmung der Falter möglich war, besonders auch anhand des Eiablageverhaltens, handelte es sich um Weibchen. Das Fehlen von Männchen dürfte darauf zurückzuführen sein, daß am Mäusberg kein für das "Hilltopping" des Segelfalters geeigneter Platz vorhanden ist. Ein bekannter Rendezvousplatz liegt im Naturschutzgebiet "Grainberg-Kalbenstein" ca. 2,5 km nordöstlich vom Mäusberg auf der anderen Mainseite. Dort findet wahrscheinlich Partnerfindung und Paarung statt. Die Weibchen kommen dann auf der Suche nach geeigneten Eiablageplätzen auch zum Mäusberg. Frischgeschlüpfte Falter dürften dann wieder zum Rendezvousplatz am Kalbenstein fliegen. Für einen guten Flieger wie den Segelfalter scheinen solche Strecken kein Problem zu sein.

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" stellt einen wichtigen Brutbiotop für den Segelfalter dar. Die für Ei- und Raupenentwicklung an der nördlichen Verbreitungsgrenze der vor allem mediterranen Tagfalterart wichtigen mikroklimatischen Bedingungen sind hier an mehreren Stellen erfüllt. Bei Pflegemaßnahmen mittels Entbuschung dürfen solche Standorte nicht vernichtet werden. Im Gegenteil könnte man günstige Stellen für die Larvalentwicklung durch vorsichtiges Auslichten von dichten Krüppelschlehenbeständen schaffen. Auf keinen Fall sollten randständige oder einzeln stehende Schlehenbüsche mit parallel zum möglichst vegetationsarmen Untergrund ausladenden Ästchen beseitigt werden.

## Fam *PIERIDAE* Weißflinge

### 4.3 *Leptidea sinapis* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Leptidea sinapis* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen von Mitte April bis Ende Juni und von Mitte Juli bis Mitte August registriert. Die Falter beider Generationen waren regelmäßig und zahlreich auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen an den Hängen des Mäusbergs, in geringerer Anzahl auch auf Trockenrasen, in den Muschelkalkabbaurinnen und auf Lichtungen im Waldmantel anzutreffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

- |                |                                   |                     |
|----------------|-----------------------------------|---------------------|
| 1. Generation: | <i>Hippocrepis comosa</i>         | (mehrfach)          |
|                | <i>Salvia pratensis</i>           | (mehrfach)          |
|                | <i>Viola hirta</i>                | (mehrfach)          |
|                | <i>Potentilla tabernaemontani</i> | (Einzelbeobachtung) |
|                | <i>Prunus spinosa</i>             | (Einzelbeobachtung) |
| 2. Generation: | <i>Teucrium chamaedrys</i>        | (mehrfach)          |
|                | <i>Centaurea jacea</i>            | (Einzelbeobachtung) |
|                | <i>Origanum vulgare</i>           | (Einzelbeobachtung) |
|                | <i>Thymus pulegioides</i>         | (Einzelbeobachtung) |

Die Eiablage erfolgte einzeln, meist auf der Blattunterseite von *Coronilla varia*, *Hippocrepis comosa* und *Lotus corniculatus*. An allen genannten Pflanzenarten konnten mehrere Eiablagen registriert werden. Manche Weibchen belegten während einer Eiablagephase verschiedene Leguminosenarten. In allen Fällen wurden nicht-blühende Pflanzen ausgewählt.

Standorte der Eiablagepflanzen:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| <i>Coronilla varia</i> :    | Gebüschaum angrenzend zu Halbtrockenrasen<br>Waldsaum   |
| <i>Hippocrepis comosa</i> : | Halbtrockenrasen  |
| <i>Lotus corniculatus</i> : | Halbtrockenrasen und angrenzender Gebüschaum<br>lichter Waldmantel<br>Gebüschaum angrenzend zu Trockenrasen |

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen typisches "Patrolling". Im Flug angegriffenen Falter ähnlicher Größe und Färbung wurden verfolgt. Eine Kopula konnte Ende Juli im Gebüschaum angrenzend zum Halbtrockenrasen beobachtet werden.

Das im Naturschutzgebiet "Mäusberg" vorhandene Mosaik aus Freiflächen wie Trocken- und Halbtrockenrasen, Gebüsch und Säumen stellt einen günstigen Lebensraum für *Leptidea sinapis* dar und wird allen Ansprüchen der Art gerecht. Sowohl die Larvalentwicklung wie auch Nektaraufnahme, Partnerfindung und Eiablage der Imagines finden hier statt.

#### 4.4 *Colias alfacariensis* RIBBE, 1905

Die Imagines von *Colias alfacariensis* konnten 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" von Mitte Mai bis Anfang Oktober in zwei bis drei unscharf getrennten Generationen regelmäßig und häufig angetroffen werden. Häufigkeitsmaxima traten von Ende Mai bis Anfang Juli und von Anfang August bis Mitte September auf. Die Tiere wurden in allen Teilen des Naturschutzgebietes, mit Ausnahme des geschlossenen Laubwaldes, beobachtet.

Da die Falter dieser Art von der sehr ähnlichen *Colias hyale* nur schwer zu unterscheiden sind, wurden einige Exemplare getötet und präpariert. Beim Vergleich mit sicher bestimmten Sammlungsexemplaren ergab sich in den meisten Fällen eine sichere Zuordnung zu *Colias alfacariensis*. Typische *Colias hyale*-Falter wurden weder im Untersuchungsgebiet noch auf benachbarten Luzernefeldern gefangen. Um schließlich alle Zweifel bei der Artbestimmung auszuräumen, wurden einige Eier dem Freiland entnommen und die Raupen im Labor gezüchtet. Anhand der Raupenfärbung kann man die beiden Arten sicher unterscheiden. In allen Fällen handelt es sich um *Colias alfacariensis*.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Dianthus carthusianorum</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Echium vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Hippocrepis comosa</i>	(mehrfach)
<i>Geranium sanguineum</i>	(mehrfach)
<i>Salvia pratensis</i>	(mehrfach)
<i>Aster amellus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	(Einzelbeobachtung)
<i>Lotus corniculatus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Stachys recta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Allium montanum</i>	(Einzelbeobachtung)

Außerdem wurden die Falter außerhalb des Naturschutzgebietes öfters bei der Nektaraufnahme an *Medicago sativa* angetroffen.

Die Eiablage erfolgte einzeln auf der Blattoberseite von *Hippocrepis comosa* und *Coronilla varia*. Öfters wurden mehrere Eier von einem Weibchen auf der selben Pflanze plaziert. Sowohl an *Hippocrepis comosa* als auch an *Coronilla varia* konnte die Eiablage häufig beobachtet werden. Ein Weibchen legte kurz nacheinander an beiden Pflanzenarten ab.

Standorte der Eiablagepflanzen:

***Coronilla varia*:** Gebüschsaum angrenzend zu Halbtrockenrasen

***Hippocrepis comosa*:** Trockenrasen, Muschelkalkabbaurinnen, Wegrand, Halbtrockenrasen, Gebüschsaum angrenzend zu Trocken- und Halbtrockenrasen

Eiablagen wurden von Ende Mai bis Ende September registriert. In Zuchtversuchen konnte bestätigt werden, daß beide Eiablagepflanzen auch als Raupenfutterpflanzen geeignet sind.

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen von *Colias alfacariensis* typisches "Patrolling"-Verhalten. Im Flug angetroffene Falter ähnlicher Größe und Färbung wurden verfolgt. Weibchen, die in der niedrigen Vegetation oder in Büschen saßen, wurden schnell erkannt und hinsichtlich ihrer Paarungswilligkeit untersucht. Mehrere Kopulae konnten in der niedrigen Vegetation auf Trockenrasen, Halbtrockenrasen und in einem Luzernefeld beobachtet werden.

*Colias alfacariensis* findet im Untersuchungsgebiet sehr günstige Lebensbedingungen vor. Die Ansprüche aller Stadien können hier erfüllt werden. Besonders wichtig für die Art sind die mageren *Hippocrepis*-Standorte auf Magerrasen und in den Muschelkalkabbaurinnen, sowie Gebüchsäume mit *Coronilla varia* an den südlich und südöstlich exponierten Hängen des Mäusbergs.

#### 4.5 *Colias hyale* (LINNAEUS, 1758)

W. Malkmus meldete die Art 1972 und 1973 vom Mäusberg ohne Angaben zur Häufigkeit und Flugzeit. Im Untersuchungsjahr 1991 konnte weder im Naturschutzgebiet "Mäusberg" noch auf angrenzenden Luzernefeldern gesicherte Beobachtungen von *Colias hyale*-Faltern gemacht werden. Zur Bestimmungsproblematik siehe bei den Ausführungen zu *Colias alfacariensis*.

Als Raupenfutterpflanzen nennt die Literatur eine ganze Reihe von Fabaceen (zum Beispiel *Medicago sativa*, *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Coronilla varia* und *Vicia*-Arten) in Magerrasen, Trittgemeinschaften und auf Brachflächen. Da viele der potentiellen Futterpflanzen im Naturschutzgebiet und in seiner Umgebung vorkommen, erscheint die weitere Nachsuche nach *Colias hyale* erfolgversprechend.

#### 4.6 *Gonepteryx rhamni* (LINNAEUS, 1758) Zitronenfalter

Der Zitronenfalter bildet eine Generation pro Jahr und überwintert als Imago. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" konnten im Jahre 1991 die überwinterten Falter von Anfang April bis Ende Juni, die neugeschlüpften von Anfang Juli bis Ende September in allen Teilen des Untersuchungsgebietes nicht selten beobachtet werden.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Primula veris</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Salvia pratensis</i>	(mehrfach)
<i>Prunus avium</i>	(mehrfach)
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	(Einzelbeobachtung)
<i>Viburnum lantana</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde von Mitte April bis Ende Mai an *Frangula alnus* im schattigen Waldmantel und häufiger an *Rhamnus catharticus* im "Steppenheidewald", am Rand der Muschelkalkabbaurinnen und im sonnigen Gebüsch auf Halbtrockenrasen registriert. Obwohl im Untersuchungsgebiet *Rhamnus catharticus* häufiger belegt wurde, spricht dies nicht für eine allgemeine Bevorzugung dieser Eiablagepflanze, sondern erklärt sich aus deren häufigerem Vorkommen hier. Die Weibchen legten ihre Eier einzeln oder in kleinen Gruppen an Knospen, junge Blätter oder kleine Seitenzweige von 0,5 bis 3 m hohen Büschen der beiden Futterpflanzen. Die Raupen wurden von Mitte Mai bis Ende Juni auf beiden Pflanzenarten, die zur Eiablage dienten, gefunden.

Bei der Partnersuche folgten die Männchen der "Patrolling"-Strategie. Da Geschlechterfindung und Paarung im Frühjahr, also nach der Überwinterung der Falter erfolgen, konnten patrouillierende Männchen nur bis Ende Juni beobachtet werden.

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" enthält alle zur Partnerfindung, Nektaraufnahme, Eiablage und Larvalentwicklung von *Gonepteryx rhamni* notwendigen Strukturen. Besonders wichtig sind hier *Rhamnus catharticus*-Büsche an den verschiedensten Standorten und das große Angebot an Nektarpflanzen.

#### 4.7 *Pieris brassicae* (LINNAEUS, 1758) Großer Kohl-Weißling

Die Imagines von *Pieris brassicae* konnten 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen beobachtet werden. Falter der ersten Generation flogen vereinzelt im Juni, die der zweiten Generation einzeln, aber regelmäßig von Ende Juli bis Ende August auf Halbtrockenrasen und an Wegrändern.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Medicago sativa</i>	(mehrfach)
<i>Salvia pratensis</i>	(mehrfach)
<i>Echium vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Allium sphaerocephalon</i>	(Einzelbeobachtung)

Eier und Raupen dieser Art konnten im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht gefunden werden. Nach WEIDEMANN (1986) und EBERT & RENNWALD" (1991) leben die Raupen an verschiedenen Brassicaceen, besonders an *Brassica*-Arten. *Brassica*-Arten wurden von RAFTOPOULOU (1991) im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

Die Partnersuche geschieht durch "Patrolling" der Männchen.

Die Falter von *Pieris brassicae* nutzen das große Angebot an Nektar spendenden Blütenpflanzen im Naturschutzgebiet. Die Larvalentwicklung findet wahrscheinlich auf Kohläckern, Ackerrandstreifen und Ruderalstellen in der Umgebung statt.

#### 4.8 *Pieris rapae* (LINNAEUS, 1758) Kleiner Kohl-Weißling

Die Imagines der ersten Generation konnten 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" einzeln von Ende April bis Mitte Juni beobachtet werden. Ab Anfang Juli trat dann die zweite Generation zahlreich in Erscheinung. Die letzten Falter wurden noch Anfang Oktober registriert. Während die ersten beiden Generationen deutlich getrennt erschienen, war bei den weiteren Funden keine Generationentrennung mehr zu erkennen. Die ab Mitte September angetroffenen Tiere dürften überwiegend Vertreter einer dritten Generation gewesen sein.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Medicago sativa</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(mehrfach)
<i>Aster linosyris</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Knautia arvensis</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Stachys recta</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen wurden Anfang August auf einer Ruderalstelle außerhalb des Naturschutzgebietes an verschiedenen *Brassica*-Arten beobachtet.

Die Partnersuche erfolgte nach der "Patrolling"-Strategie. Männliche Falter waren oft bei ihren Suchflügen durch das Gelände anzutreffen. Ende August konnte eine Kopula in einem Luzernefeld angrenzend zum Naturschutzgebiet gefunden werden.

Die Falter von *Pieris rapae* nutzen das reichhaltige Angebot an Nektarpflanzen im Naturschutzgebiet "Mäusberg". Daneben wird hier auch Partnersuche von den Männchen betrieben. Die Präimaginalentwicklung dürfte zum größten Teil auf Ruderalflächen, Kohläckern und an Ackerrändern außerhalb des Untersuchungsgebietes stattfinden.

#### 4.9 *Pieris napi* (LINNAEUS, 1758)

Die Falter der ersten Generation waren 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" von Mitte April bis Mitte Juni einzeln, aber regelmäßig anzutreffen. Die zweite und wahrscheinlich noch eine partielle dritte Generation wurde in größerer Anzahl von Ende Juni bis Mitte September (Populationsmaximum Ende Juli bis Ende August) registriert. Obwohl die Tiere in allen Teilen des Untersuchungsgebietes bei der Nektaraufnahme zu beobachten waren, hielt sich doch der überwiegende Teil der Falter in der Nähe des Laubmischwaldes auf.

Genutzte Nektarpflanzen:

1. Generation:	<i>Hippocrepis comosa</i>	(Einzelbeobachtung)
	<i>Salvia pratensis</i>	(Einzelbeobachtung)
	<i>Crataegus monogyna</i>	(Einzelbeobachtung)
	<i>Fragaria viridis</i>	(Einzelbeobachtung)
	<i>Viola hirta</i>	(Einzelbeobachtung)
ab 2. Generation:	<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
	<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
	<i>Geranium sanguineum</i>	(mehrfach)
	<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
	<i>Stachys recta</i>	(Einzelbeobachtung)
	<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Weibchen von *Pieris napi* waren mehrfach bei der Suche nach geeigneten Eiablagepflanzen im schattigen Gebüschsaum und im lichten Waldmantel zu beobachten. Eine Eiablage fand Ende Juli an der Unterseite der Blattrosette von *Arabis hirsuta* statt. Raupen wurden im Untersuchungsgebiet nicht gefunden. Nach WEIDEMANN (1986) und EBERT & RENNWALD (1991) liegen die Eiablageorte und Raupenhabitate vor allem im Bereich feuchter und halbschattiger Standortbedingungen, wie zum Beispiel an nassen Waldwegen, Waldrändern und in dichten feuchten Wiesen. Als Raupenfraßpflanzen nennt die Literatur eine ganze Reihe von Brassicaceen.

Die Männchen folgten bei der Partnersuche der "Patrolling"-Strategie. Mehrere Kopulae der zweiten Generation wurden Ende Juli in der niedrigen Vegetation am Waldrand gefunden.

*Pieris napi* nutzt das Naturschutzgebiet "Mäusberg" vor allem als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Geeignete Stellen für Eiablage und Larvalentwicklung finden sich am Waldrand, im Waldmantel und im nicht zu sonnigen Gebüschsaum.

#### 4.10 *Anthocharis cardamines* (LINNAEUS, 1758) Aurorafalter

Die Imagines von *Anthocharis cardamines* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte April bis Ende Juni (Populationsmaximum Ende April bis Anfang Juni) zahlreich auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen und im lichten Waldmantel registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Taraxacum officinale</i> agg.	(mehrfach)
<i>Arabis hirsuta</i>	(mehrfach)
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	(mehrfach)
<i>Salvia pratensis</i>	(mehrfach)
<i>Viola hirta</i>	(mehrfach)
<i>Geranium sanguineum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Primula veris</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Prunus spinosa</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen konnten von Ende April bis Mitte Mai einzeln an den Blütenstielen von *Thlaspi perfoliatum* und von Mitte Mai bis Ende Juni ebenfalls einzeln an den Blütenstielen von *Arabis hirsuta* beobachtet werden, die Weibchen benötigen blühende Pflanzen zur Eiablage, weshalb sie ab Mitte Mai vom frühblühenden *Thlaspi perfoliatum* zum jetzt mit der Blüte beginnenden *Arabis hirsuta* überwechselten. Von *Thlaspi perfoliatum* wurden vor allem kräftige Pflanzen belegt, wie sie an tiefgründigeren Standorten (zum Beispiel auf alten Ameisenhaufen) gedeihen. An trockenen Stellen blieben die Pflanzen klein und wurden schon Anfang Mai gelb. Daher könnte an solchen Pflanzen die Larvalentwicklung wahrscheinlich nicht bis zur Verpuppung vollzogen werden.

Standorte der Eiablagepflanzen:

*Arabis hirsuta*: Gebüschsaum angrenzend zum Halbtrockenrasen  
Sonniger Waldsaum

*Thlaspi perfoliatum*: Gebüschsaum angrenzend zum Halbtrockenrasen  
Störstellen im Halbtrockenrasen

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen typisches "Patrolling"-Verhalten. Im Flug angetroffene oder in der Vegetation entdeckte und dem Weibchensuchbild entsprechende Objekte wurden verfolgt und hinsichtlich ihrer Tauglichkeit als Paarungspartner untersucht.

*Anthocharis cardamines* findet im Naturschutzgebiet "Mäusberg" günstige Bedingungen vor. Die Ansprüche aller Stadien können hier erfüllt werden. Besonders wichtig für die Art sind die gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen an den südlich und südöstlich exponierten Hängen des Mäusbergs und der Saum und Mantel des Laubmischwaldes.

## Fam. NYMPHALIDAE Edelfalter

### 4.11 *Limenitis camilla* (LINNAEUS, 1764) Kleiner Eisvogel

*Limenitis camilla* bildet in der Regel nur eine Generation im Jahr aus. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden 1991 nur wenige Falter von Anfang bis Ende Juli am Waldrand und im Waldmantel angetroffen.

Eine Aufnahme von Nektar, Mineralien oder Feuchtigkeit wurde im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

Junge Raupen fanden sich Anfang und Mitte August an *Lonicera xylosteum* an schattigen bis halbsonnigen Plätzen im Waldmantel innerhalb des Naturschutzgebietes und im Orchideen-Buchenwald außerhalb des Naturschutzgebietes. In den stark besonnten Gebüsch an den Hängen des Mäusbergs wurden weder Raupen noch deren auffällige Fraßspuren an *Lonicera xylosteum* entdeckt.

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" berührt nur an seinen zum Laubmischwald hin gelegenen Rändern die für *Limenitis camilla* wichtigen Vegetationsstrukturen. FRIEDRICH (1977), WEIDMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) nennen als Brustbiotope vor allem luftfeuchte und beschattete Standorte mit *Lonicera xylosteum*-Gebüsch. Die Raupenfunde am Mäusberg zeigen jedoch, daß auch an weniger feuchten Stellen im besonnten Waldmantel und im Orchideen-Buchenwald Raupenhabitate existieren können.

### 4.12 *Nymphalis polychlorus* (LINNAEUS, 1758) Großer Fuchs

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" konnte 1991 nur ein Falter dieser Art am 26. 7. auf einem Weg zwischen Waldmantel und Halbtrockenrasen beobachtet werden.

WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) geben als wichtigste Raupenfutterpflanze *Salix caprea* an warmen und trockenen Stellen an. Auf dem einzigen Exemplar dieser Pflanzenart im Untersuchungsgebiet wurden keine Raupen festgestellt. Außerdem kommt noch die an den Hängen des Mäusbergs häufig zu findende *Prunus avium* als Futterpflanze in Frage. Nach eigenen Beobachtungen im Tal der Fränkischen Saale sind Kirschbäume in solchen Lagen als Raupenhabitate durchaus geeignet. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" konnten jedoch auch auf *Prunus avium* keine Raupen gefunden werden.

Da zumindest ein Falter von *Nymphalis polychlorus* im Naturschutzgebiet festgestellt wurde und die dort vorhandenen *Salix caprea*- und *Prunus avium*-Pflanzen potentiell für die Larvalentwicklung des Großen Fuchses geeignet erscheinen, sollte bei Pflegemaßnahmen auf eine Entfernung größerer Exemplare dieser Arten verzichtet werden.

#### 4.13 *Inachis io* (LINNAEUS, 1758) Tagpfauenauge

*Inachis io* bildet in unseren Breiten eine bis zwei Generationen pro Jahr aus, und die Imagines überwintern. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden im Jahre 1991 die überwinterten Falter vereinzelt von Anfang April bis Ende Mai angetroffen. Neugeschlüpfte Tiere flogen von Mitte Juli bis Ende September nicht selten und waren besonders im August zahlreich bei der Nektaraufnahme an Wegrändern, in Gebüschsäumen und im lichten Waldmantel zu beobachten.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Origanum vulgare</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Peucedanum cervaria</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Achillea millefolium</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Raupenfutterpflanze *Urtica dioica* der monophagen Tagfalterart kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor (RAFTOPOULO, 1991).

Nach BAKER (1972) besetzen die Männchen von *Inachis io* im Frühjahr Territorien an besonnten Waldrändern. Hier halten sie nach vorbeifliegenden Weibchen Ausschau und vertreiben eindringende Männchen der gleichen Art. Im Untersuchungsgebiet konnte solches Revierverhalten nicht beobachtet werden.

*Inachis io* nutzt Teile des Naturschutzgebietes "Mäusberg" als Nektarhabitat. Eiablage und Larvalentwicklung können hier auf Grund des Fehlens der Raupenfutterpflanze nicht stattfinden.

#### 4.14 *Vanessa atalanta* (LINNAEUS, 1758) Admiral

*Vanessa atalanta* ist ein Wanderfalter, der alljährlich ab April von Südeuropa aus nach Mitteleuropa einfliegt. In Mittel- und Süddeutschland bildet er ein bis zwei Generationen von Nachkommen aus, die schließlich im Herbst in südwestlicher Richtung aus Mitteleuropa abwandern (EBERT & RENNWALD, 1991). Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" konnten 1991 einzelne eingewanderte Exemplare von Mitte Juni bis Anfang Juli, einzelne bei uns geschlüpfte Tiere von Ende Juli bis Anfang Oktober beobachtet werden. Die Falter flogen meist schnell durch das Gelände und hielten sich nicht lange im Untersuchungsgebiet auf.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)
------------------------	---------------------

Außerdem wurde ein Falter beim Saugen an der Rinde einer Eiche angetroffen.

Die Raupenfutterpflanze *Urtica dioica* kommt im Naturschutzgesetz "Mäusberg" nicht vor (RAFTOPOULO, 1991).

Der sehr mobile Wanderfalter nutzt das Untersuchungsgebiet nur gelegentlich als Nektarhabitat. Die Larvalentwicklung kann hier nicht vollzogen werden.

#### 4.15 *Cynthia cardui* (LINNAEUS, 1758) Distelfalter

*Cynthia cardui* ist ein Wanderfalter, der alljährlich in mehreren Wellen nach Mitteleuropa einwandert und sich dort fortpflanzt. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden 1991 die Falter von Ende Juni bis Ende August registriert. Im August waren die Imagines regelmäßig, sonst nur einzeln und selten im Untersuchungsgebiet anzutreffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Veronica teucrium</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablage- und Raupenbeobachtungen gelangen im Untersuchungsgebiet nicht. In der Literatur werden als Raupenfutterpflanzen vor allem *Cirsium arvense*, daneben auch andere *Cirsium*-Arten, *Echium vulgare*, *Urtica dioica*, *Arctium*-Arten und noch viele andere Pflanzenarten geringerer Bedeutung angegeben. Von den Hauptfutterpflanzen kommt nur *Cirsium acaule* im Untersuchungsgebiet in nennenswerten Mengen vor (RAFTOPOULO, 1991).

*Cynthia cardui* nutzt Wegränder und Gebüchsäume im Naturschutzgebiet "Mäusberg" als Nektarhabitat. Die Larvalentwicklung der bei uns geschlüpften Falter fand wohl überwiegend außerhalb des Untersuchungsgebietes auf Ruderalstellen und an Ackerrändern statt.

#### 4.16 *Aglais urticae* (LINNAEUS, 1758) Kleiner Fuchs

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden 1991 die überwinterten Imagines vereinzelt im April, neugeschlüpfte Falter dann von Mitte Juni bis Anfang Oktober angetroffen. Bis Ende Juli liegen nur einzelne, ab August mit dem Auftreten der zweiten Generation dann regelmäßige und zahlreiche Beobachtungen vor.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Eryngium campestre</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Achillea millefolium</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Sedum acre</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Prunus spinosa</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Raupenfutterpflanze *Urtica dioica* kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor (RAFTOPOULO, 1991).

BAKER (1972) beschreibt das Territorialverhalten von *Aglais urticae* in England. Auch am Mäusberg konnte solches Verhalten beobachtet werden. Einzelne Männchen besetzten Territorien auf Steinhalden oder Wegen im nördlichen Teil des Naturschutzgebietes. Sie waren dort meist direkt am Boden sitzende anzutreffen. Vorbeifliegende Falter wurden verfolgt, solche der eigenen Art besonders heftig. Überwinterter Männchen (April) und Männchen der ersten Generation (Mitte Juni) waren dabei an den gleichen Stellen zu finden. Die Ausdehnung solcher "Reviere" lag bei 5–20 m Länge und bis zu 5 m Breite.

*Aglais urticae* nutzt Wegränder, Muschelkalkabbaurinnen und gebüschreiche Halbtrockenrasen als Nektarhabitat. Steinhalden und Wege im nördlichen Teil des Naturschutzgebietes dienen zur Partnerfindung. Die Larvalentwicklung kann wegen des Fehlens der Raupenfutterpflanze im Untersuchungsgebiet nicht erfolgen.

#### 4.17 *Polygonia c-album* (LINNAEUS, 1758) C-Falter

*Polygonia c-album* überwintert als Imago und erzeugt in unseren Breiten eine bis zwei Folgegenerationen pro Jahr. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" konnten 1991 die überwinterten einzeln, aber regelmäßig Anfang und Mitte April, die neugeschlüpften Falter dann einzeln und selten von Mitte Juli bis Ende September beobachtet werden. Die Aufenthaltsorte lagen am Waldrand oder im lichten Waldmantel.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Scabiosa columbaria</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Prunus spinosa</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen wurden im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet. Als wichtige Raupenfutterpflanzen gelten *Urtica dioica*, *Ulmus*-Arten, *Salix caprea* und in geringerem Maße *Corylus avellana*. Von diesen Arten kommt nur *Corylus avellana* im Naturschutzgebiet in größerer Anzahl im lichten Waldmantel und in Gebüsch vor.

Im April konnten zwei Männchen, eines auf einem Pfad im lichten Waldmantel und eines auf einer mit lückiger Vegetation bedeckten Fläche am Waldrand, beim Partner-suchverhalten beobachtet werden. Die Falter saßen wartend am Boden und verfolgten vorbeifliegende Schmetterlinge (typisches "Perching"-Verhalten).

Die geringe Zahl der Falterbeobachtungen, sowie das Fehlen der Hauptfutterpflanzen im Naturschutzgebiet weisen auf ungünstige Bedingungen für *Polygonia c-album* hin. EBERT & RENNWALD (1991) und eigene Beobachtungen belegen, daß die Art ihr Hauptvorkommen an Wegen und Randstrukturen in mesophilen bis hygrophilen Wäldern und Gebüsch hat. Im Untersuchungsgebiet nutzt die Art waldnahe Bereiche als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Für die Larvalentwicklung erscheinen allenfalls Bestände von *Corylus avellana* im Waldmantel geeignet.

#### 4.18 *Araschnia levana* (LINNAEUS, 1758) Landkärtchen

*Araschnia levana* bildet normalerweise zwei Generationen pro Jahr aus. Falter von Frühjahrs- und Sommergeneration können anhand ihrer sehr unterschiedlichen Flügelzeichnungen gut auseinandergehalten werden. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurde 1991 ein Männchen der Frühjahrsgeneration am 21.6. auf einem Halbtrockenrasen beobachtet. Tiere der Sommergeneration konnten nicht gefunden werden.

Die einzige Raupenfutterpflanze *Urtica dioica* kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor. Als Larvalhabitat gelten nach WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) luftfeucht und absonnig stehende Brennesselbestände an Waldwegen, Waldrändern und Auwaldstandorten.

Nach EBERT & RENNWALD (1991) sind Falter der Frühjahrsgeneration auch vom Larvalhabitat entfernt in mehr oder weniger offenem Gelände anzutreffen, während sich die Tiere der Sommergeneration fast ausschließlich in der Nähe günstiger Eiablageplätze aufhalten. So läßt sich auch die einzige Beobachtung eines Falters dieser Art im Naturschutzgebiet "Mäusberg" erklären.

#### 4.19 *Argynnis paphia* (LINNAEUS, 1758) Kaisermantel

Die Imagines von *Argynnis paphia* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Juni bis Ende August einzeln, aber regelmäßig am Waldrand, im lichten Waldmantel oder im Randbereich größerer Gebüsche angetroffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Allium sphaerocephalon</i>	(Einzelbeobachtung)

Bei der mehrfach Ende Juli und Anfang August beobachteten Eiablage suchten die Weibchen zunächst am Boden nach Veilchenpflanzen und legten die Eier dann einzeln an die Rinde von Eichen oder Kiefern wenige Meter von den zuvor gefundenen Raupenfutterpflanzen entfernt. Es wurden pro Stamm ein bis fünf Eier in 0,25 bis 3 m Höhe abgelegt. Eiablagebeobachtungen gelangen im lichten Waldmantel und an einer etwa 10 m vom Waldrand abgesetzt im Halbtrockenrasen stehenden Eiche. Als Raupenfutterpflanzen werden in der Literatur verschiedene Veilchenarten genannt. Im Untersuchungsgebiet kommt nur *Viola hirta* vor (RAFTOPOULO, 1991).

Männliche Falter wurden nur selten im Naturschutzgebiet "Mäusberg" angetroffen. Eine Flugbalz konnte Mitte Juni am Waldrand knapp außerhalb des Naturschutzgebietes beobachtet werden. Die Geschlechterfindung und das Balzverhalten wurden sehr ausführlich von MAGNUS (1950) beschrieben. Danach unternehmen die Männchen in großen Zickzacklinien verlaufende Suchflüge nach den Weibchen.

*Argynnis paphia* findet im zum Laubmischwald hin gelegenen Randbereich des Untersuchungsgebietes alle für Nektaraufnahme, Partnerfindung, Eiablage und Larvalentwicklung notwendigen Bedingungen vor. Die für die Art wichtigen Saum- und Mantelstrukturen des Waldes sind hier noch gut ausgebildet.

#### 4.20 *Mesoacidalia aglaja* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Mesoacidalia aglaja* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juli bis Mitte August einzeln, aber regelmäßig im "Steppenheidewald" und in der Nähe der Muschelkalkabbaurinnen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea scabiosa</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Cirsium acaule</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Inula hirta</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagebeobachtungen gelangen Ende Juli an totem Pflanzenmaterial direkt am Boden in der Nähe (10–30 cm Entfernung) von *Viola hirta* an einer durch Pflegemaßnahmen vom Gebüsch befreiten, steinigen Stelle am Rande einer Muschelkalkabbaurinne. Das Weibchen suchte zunächst die Veilchenblätter auf, lief dann in deren Nähe umher und legte mehrere Eier einzeln an verschiedenen Stellen ab. Diese Art der Eiablage ist von einigen Tagfalterarten bekannt, deren Eier oder Jungraupen (ohne vorherige Nahrungsaufnahme) die winterliche Diapause verbringen (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, 1987, WEIDEMANN, 1988, EBERT & RENNWALD, 1991). Als Raupenfutterpflanze kommt hier nur *Viola hirta* in Frage.

Bei der Partnersuche scheinen die Männchen der "Patrolling"-Strategie zu folgen. Es liegen hierzu zwar nur wenige Beobachtungen von Männchen vor, die im Flug angetroffene Falter ähnlicher Größe und Färbung wild verfolgten, aber die Tatsachen, daß männliche Falter entweder im Flug oder bei der Nektaraufnahme registriert wurden und die nächstverwandten Arten auch "Patrolling" durchführen, unterstützen die obige Annahme.

*Mesoacidalia aglaja* nutzt den "Steppenheidewald" und die Muschelkalkabbaurinnen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" zur Nektaraufnahme und Partnersuche. Besonders wichtig für die Eiablage und Larvalentwicklung sind die nicht durch Gebüsch überdeckten Veilchenbestände in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten.

#### 4.21 *Fabriciana adippe* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

Die Imagines von *Fabriciana adippe* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Juni bis Anfang September regelmäßig und zahlreich (Populationsmaximum Anfang Juli bis Anfang August) besonders im "Steppenheidewald" und auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea scabiosa</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Cirsium acaule</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Trifolium rubens</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Allium sphaerocephalon</i>	(Einzelbeobachtung)

Bei der Eiablage suchten die Weibchen zunächst Veilchenpflanzen auf, kletterten dann von diesen herab und legten im Umkreis von 10–20 cm mehrere Eier einzeln an Fallaub und anderes abgestorbenes Pflanzenmaterial dicht am Boden ab. Die Eier wurden meist an der Unterseite der Pflanzenteile befestigt. Nach HUNDHAMMER (1988) überwintert die fertig entwickelte Raupe im Ei. Eiablagebeobachtungen gelangen von Ende Juli bis Mitte August im Gebüschsaum des "Steppenheidewaldes", auf Halbtrockenrasen und an sonnigen Stellen im Waldmantel. In der Literatur werden verschiedene Veilchenarten als Raupenfutterpflanzen genannt. Im Untersuchungsgebiet kommt nur *Viola hirta* vor (RAFTOPOULO, 1991).

Die männlichen Falter folgten bei der Partnersuche der "Patrolling"-Strategie. Auf den Suchflügen wurden vor allem Büsche und die unteren Äste von Bäumen im "Steppenheidewald" intensiv umkreist. Mitte Juli konnte eine Kopula in 1 m Höhe in einem Eichenbusch angetroffen werden. Die sich paarenden Tiere wurden mehrmals von in der Nähe patrouillierenden Männchen entdeckt und bedrängt.

*Fabriciana adippe* findet im Untersuchungsgebiet günstige Bedingungen vor. Alle Ansprüche hinsichtlich Nektaraufnahme, Partnerfindung, Eiablage und Larvalentwicklung können hier erfüllt werden. Besonders wertvoll für die Art ist das große Angebot an nutzbaren Nektarpflanzen und *Viola hirta*-Beständen in sonnigen Gebüschsäumen im "Steppenheidewald" und auf Halbtrockenrasen.

#### 4.22 *Issoria lathonia* (LINNAEUS, 1758)

*Issoria lathonia* bildet mehrere unscharf getrennte Generationen im Jahr. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden 1991 die Falter von Anfang August bis Ende September einzeln, aber regelmäßig besonders auf Wegen und an Wegrändern beobachtet.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Achillea millefolium</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Medicago sativa</i>	(Einzelbeobachtung)

W. Seufert beobachtete die Eiablage Anfang August 1991 an *Viola arvensis* auf einem Stoppelfeld neben dem Naturschutzgebiet. Nach WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) lebt die Raupe an *Viola arvensis* auf Brachäckern und an Störstellen. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" konnte *Viola arvensis* nicht nachgewiesen werden (RAFTOPOULO, 1991).

Bei der Partnersuche erwies sich *Issoria lathonia* als "Perching"-Spezies. Die Männchen saßen an kahlen Stellen im Trockenrasen oder auf Wegen und verfolgten vorbeifliegende Falter auf der Suche nach begattungswilligen Weibchen. Mitte August konnte eine solche erfolgreiche Partnerfindung auf einem Weg im Untersuchungsgebiet beobachtet werden. Die Kopulation wurde nach kurzem Abwehren des Weibchens am Boden eingegangen.

*Issoria lathonia* nutzt Teile des Naturschutzgebietes "Mäusberg" als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Als Larvalhabitat könnten ungespritzte Ackerränder und Brachflächen in der Umgebung dienen.

#### 4.23 *Clossiana euphrosyne* (LINNAEUS, 1758)

Im Jahre 1991 wurden die Imagines von *Clossiana euphrosyne* in einer Generation von Ende Mai bis Ende Juni einzeln, aber regelmäßig am Rand des Laubmischwaldes im südwestlichen Teil des Naturschutzgebiets angetroffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Ajuga genevensis</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Lotus corniculatus</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen konnten im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden. WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) nennen verschiedene *Viola*-Arten als Raupenfutterpflanzen. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" kommt nur *Viola hirta* im Saum des Laubmischwaldes in Frage.

Die Männchen waren vor allem beim "Patrolling" am Waldrand, seltener auch beim "Perching", also dem Verfolgen von vorbeifliegenden Faltern aus dem Sitzen heraus, zu beobachten.

Aus den Verhaltensbeobachtungen und der Standorttreue der Tiere ist zu schließen, daß der Rand des Laubmischwaldes im südwestlichen Teil des Naturschutzgebietes "Mäusberg" und der angrenzende, mit Gebüsch durchsetzte Halbtrockenrasen den geeignetsten Lebensraum für *Clossiana euphrosyne* im Untersuchungsgebiet darstellt. Die Art nutzt die hier noch intakten Waldsaumstrukturen mit Beständen der Raupenfutterpflanze *Viola hirta* und der bevorzugten Nektarpflanze *Ajuga genevensis*.

#### 4.24 *Clossiana dia* (LINNAEUS, 1767)

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurde 1991 die erste Faltergeneration von Ende April bis Anfang Juni registriert. Anfang Juli erschienen dann die ersten Imagines der zweiten Generation. Die Flugzeit erstreckte sich ohne weitere Generationentrennung bis Anfang September. Ob es sich bei den Ende August und Anfang September beobachteten Tieren um Vertreter einer partiellen dritten Generation gehandelt hat ist unklar. Die Falter wurden regelmäßig und zahlreich (Populationsmaxima Mitte/Ende Mai und im Juli) besonders auf den mit Gebüsch durchsetzten Halbtrockenrasen an den nach Süden und Südosten abfallenden Hängen des Mäusbergs angetroffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

- |                   |                            |                     |
|-------------------|----------------------------|---------------------|
| 1. Generation:    | <i>Fragaria viridis</i>    | (mehrfach)          |
|                   | <i>Hippocrepis comosa</i>  | (Einzelbeobachtung) |
|                   | <i>Prunus spinosa</i>      | (Einzelbeobachtung) |
| ab 2. Generation: | <i>Inula hirta</i>         | (mehrfach)          |
|                   | <i>Origanum vulgare</i>    | (mehrfach)          |
|                   | <i>Centaurea jacea</i>     | (Einzelbeobachtung) |
|                   | <i>Scabiosa columbaria</i> | (Einzelbeobachtung) |
|                   | <i>Teucrium chamaedrys</i> | (Einzelbeobachtung) |
|                   | <i>Thymus pulegioides</i>  | (Einzelbeobachtung) |

Bei der Eiablage suchte das Weibchen zunächst im Halbtrockenrasen und angrenzenden Gebüschsäumen nach *Viola hirta*-Pflanzen, ließ sich kurz darauf nieder und legte dann mehrere Eier an verschiedene lebende oder abgestorbene Pflanzenteile im Umkreis von etwa 50 cm ab. Raupen wurden im Untersuchungsgebiet nicht gefunden. Aus dem Eiablageverhalten und verschiedenen Literaturangaben (z.B. EBERT & RENNWALD, 1991) ist mit großer Sicherheit darauf zu schließen, daß hier *Viola hirta* als Raupennahrung genutzt wird.

Die Männchen folgten bei der Partnersuche der "Patrolling"-Strategie. Sie waren oft beim ruhelosen Umherfliegen auf den Halbtrockenrasen zu beobachten.

Für *Clossiana dia* stellen die nach Süden und Südosten geneigten Hänge des Mäusbergs mit ihrem Mosaik aus Gebüsch und Halbtrockenrasen einen günstigen Lebensraum dar. Alle Bedürfnisse hinsichtlich Nektaraufnahme, Partnerfindung, Eiablage und Larvalentwicklung können hier erfüllt werden.

#### 4.25 *Melitaea cinxia* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Melitaea cinxia* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Mai bis Anfang Juli regelmäßig und zahlreich im "Steppenheidewald", auf Trocken- und Halbtrockenrasen und in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Veronica teucrium</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Hippocrepis comosa</i>	(mehrfach)
<i>Geranium sanguineum</i>	(mehrfach)
<i>Salvia pratensis</i>	(mehrfach)
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	(Einzelbeobachtung)
<i>Arabis hirsuta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Ajuga genevensis</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Orchis militaris</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage konnte im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet werden. Von Ende Juli bis Ende August wurden mehrere Gespinste mit den gesellig lebenden Jungrauen an *Veronica teucrium* gefunden. In den Nestern befanden sich jeweils etwa 30–50 Jungrauen. *Veronica teucrium* wurde stets von den Raupen stark befallen. Mitte bis Ende August fertigten die nun halbausgewachsenen Raupen ein dichtgewebtes Überwinterungsnest unten im alten Gespinnst oder in geringer Entfernung (bis 50 cm) davon in Grasbüscheln an.

Fast ausgewachsene Raupen nach der Überwinterung wurden von Mitte April bis Anfang Mai auf Wegen durch den "Steppenheidewald" und in Halbtrockenrasen angetroffen. Die Raupen liefen entweder rasch umher oder fraßen an *Plantago media*. Eine Raupe konnte mehrmals beim Fressen an der selben *Verbascum lychnitis*-Pflanze beobachtet werden. Die überwinterten Raupen sind schwarz gefärbt und vor allem bei Sonnenschein aktiv. Eine Erhöhung der Körpertemperatur durch Absorption von Lichtenergie ist im Frühjahr für die Raupen wahrscheinlich von großer Bedeutung. PORTER (1984) konnte bei der nahe verwandten Scheckenfalterart *Euphydryas aurinia* in England zeigen, daß deren schwarz gefärbte Raupen ihre Körpertemperatur im Frühjahr durch Sonnenbaden stark erhöhen und damit die Verdauung der aufgenommenen Nahrung und ihr Wachstum beschleunigen. Eine kürzere Entwicklungszeit führte dabei zu geringerem Parasitenbefall.

Die Männchen führten bei der Partnersuche sowohl "Perching" als auch "Patrolling" durch. Die Grenze zwischen den beiden Strategien scheint bei *Melitaea cinxia* wie bei vielen Tagfalterarten fließend und weitgehend temperaturabhängig zu sein. Sich paarende Falter waren des öfteren in der niedrigen Vegetation oder auf Blütenständen zu finden.

Die Art findet im Untersuchungsgebiet alle für Nektaraufnahme, Partnerfindung und Larvalentwicklung notwendigen Vegetationsstrukturen vor. Von großer Bedeutung

sind die *Veronica teucrium*-Bestände in den Gebüchsäumen des "Steppenheidewaldes". Diese Pflanzenart dient sowohl als bedeutender Nektarlieferant wie auch als Raupennahrung vor der Überwinterung. Nach der Überwinterung benötigen die Raupen dann *Plantago media* an besonnten Stellen, wobei die Wege durch den "Steppenheidewald" besonders günstige Habitats darstellen.

#### 4.26 *Melitaea didyma* (ESPER, 1779)

Die Imagines von *Melitaea didyma* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juli bis Mitte August registriert. Sie waren außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit stets zahlreich zu finden. Bevorzugte Flugstellen waren Magerrasen mit niederem und lückigem Pflanzenbewuchs und Muschelkalkabbaurinnen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea scabiosa</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Tanacetum corymbosum</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(mehrfach)
<i>Allium sphaerocephalon</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Thymus pulegioides</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt. Überwinterter Raupen waren von Anfang Mai bis Ende Juni an *Stachys recta* und seltener an *Melampyrum arvense* zu finden. Dabei wurden ein bis drei Tiere pro Einzelpflanze gezählt. Genauso wie später die Imagines, so konnten auch die Raupen am häufigsten an warmen, trockenen Stellen mit lückiger Vegetation auf Magerrasen und in daran angrenzenden Gebüchsäumen sowie an steinigen Stellen in den Muschelkalkabbaurinnen gefunden werden.

Die Männchen suchten sowohl im Fluge wie auch von einem Sitzplatz am Boden aus nach Weibchen. Der Übergang von "Perching" zu "Patrolling" scheint bei *Melitaea didyma* ebenso wie bei *Melitaea cinxia* fließend und temperaturabhängig zu sein.

Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" stellt für *Melitaea didyma* einen wertvollen Lebensraum dar, in dem für die Nektaraufnahme, Partnerfindung und Larvalentwicklung notwendigen Vegetationsstrukturen zahlreich vorhanden sind. Besonders wichtig sind die warmen, trockenen Stellen mit lückiger Vegetation auf dem flachgeneigten Oberhang des Mäusbergs, sowie die steinigen Muschelkalkabbaurinnen. Hauptfutterpflanze der Raupen nach der Überwinterung ist hier *Stachys recta*.

#### 4.27 *Melitaea diamina* (LANG, 1789)

W. Malkmus meldete die Art 1976 vom Mäusberg. Im Beobachtungsjahr 1991 konnten weder Falter noch Raupen von *Melitaea diamina* im Untersuchungsgebiet gefunden werden. Da W. Malkmus keine Häufigkeitsangaben gemacht hat, kann nicht gesagt werden, ob es sich um einen Einzelfund oder um mehrere Tiere gehandelt hat.

Als Raupenfutterpflanzen kommen nach WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) *Valeriana*-Arten in Frage. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" sind an einigen Stellen Bestände von *Valeriana wallrothii* vorhanden. Weitere Nachforschungen zur Klärung des Vorkommens von *Melitaea diamina* hier sind ratsam.

#### 4.28 *Mellicta athalia* (ROTTEMBURG, 1775)

Die Imagines von *Mellicta athalia* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Juni bis Ende Juli regelmäßig und nicht selten (Populationsmaximum Anfang und Mitte Juli) auf verbuschten Halbtrockenrasen im "Steppenheidewald" und an den südlich und südöstlich abfallenden Hängen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Echium vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen wurden im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet. WARREN (1987), WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) nennen als Raupennahrungspflanzen *Plantago*-Arten und Scrophulariaceen (vor allem *Melampyrum*- und *Veronica*-Arten). Vertreter aller drei genannten Gattungen kommen an den Flugstellen von *Mellicta athalia* im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in größerer Anzahl vor.

WARREN (1987) untersuchte die Ökologie von *Mellicta athalia* in England mit wissenschaftlicher Genauigkeit und ermöglichte damit erfolgreiche biotopverbessernde Maßnahmen. Er fand, daß die Raupen ähnlich wie bei *Melitaea cinxia* und *Euphydryas aurinia* im Frühjahr durch Sonnenbaden ihre Körpertemperatur erhöhen und damit die Verdauung der aufgenommenen Nahrung beschleunigen. Günstige Larvalhabitate liegen daher in England an Stellen mit niedriger, unbeschatteter Vegetation, wie sie durch Kahlschläge, Mahd, Abbrennen oder Entbuschung entstehen.

Männliche Falter konnten mehrfach beim "Patrolling" beobachtet werden. Falter ähnlicher Größe und Färbung, denen sie im Fluge begegneten, wurden ausdauernd verfolgt, in der Vegetation sitzende Falter wurden rasch erkannt und auf ihre Tauglichkeit als Paarungspartner untersucht. Eine Kopula wurde Anfang Juli auf einer *Inula hirta*-Blüte gefunden.

*Mellicta athalia* scheint vor allem in den durch Pflegemaßnahmen teilweise entbuschten Halbtrockenrasen im "Steppenheidewald" und an den Hängen des Mäusbergs günstige Bedingungen vorzufinden. Dies ist jedenfalls aus der großen Anzahl der Falterbeobachtungen zu schließen. Ob sich hier die Entbuschung ähnlich günstig auf die Lebensbedingungen der Art ausgewirkt hat, wie dies in England der Fall ist, ließe sich nur durch mehrjährige Untersuchungen feststellen.

#### 4.29 *Mellicta aurelia* (NICKERL, 1850)

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden 1991 nur wenige Falter von *Mellicta aurelia* Anfang und Mitte Juli auf Trocken- und Halbtrockenrasen gefunden.

Genutzte Nektarpflanzen:

*Inula hirta* (mehrfach)

Eiablagen und Raupen konnten im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet werden. Als Raupenfutterpflanzen kommen vor allem *Plantago*-Arten in Frage (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, 1987, WEIDEMANN, 1988, EBERT & RENNWALD, 1991).

Die Frage, ob die geringe Anzahl der Falterbeobachtungen auf eine bei Tagfaltern nicht selten vorkommende, starke Populationsschwankung (EHRlich, 1984) zurückzuführen ist, oder ob sich am Mäusberg stets nur eine kleine Anzahl Falter findet, kann nicht beantwortet werden, da die Erhebungen für die Diplomarbeit nur während einer Vegetationsperiode durchgeführt wurden. Als einzige ältere Angabe liegt nur eine Beobachtung von zehn Imagines Ende Juni 1989 am Mäusberg von W. Seufert vor. Weitere Nachforschungen, auch hinsichtlich der Ansprüche von *Mellicta aurelia*, sind erforderlich.

Die nachfolgenden 11 Arten werden nach LERAUT (1980) als Unterfamilie Satyrinae zur Familie Nymphalidae gestellt. In der deutschsprachigen Literatur werden die Satyriden oft noch als eigene Familie geführt (z.B. SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, 1987, WEIDEMANN, 1988, EBERT & RENNWALD, 1991).

#### 4.30 *Melanargia galathea* (LINNAEUS, 1758) Schachbrett

Die Imagines von *Melanargia galathea* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Juni bis Anfang August regelmäßig und besonders im Juli sehr zahlreich registriert. Ein verspätetes Tier konnte noch am 18. 9. gefunden werden. Die Falter flogen vor allem auf Halbtrockenrasen, an Waldrändern und auf lichten, grasreichen Stellen im Waldmantel. Sie konnten aber auch sonst überall auf den freien Flächen wie Trockenrasen und Muschelkalkabbaurinnen angetroffen werden.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea scabiosa</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Knautia arvensis</i>	(mehrfach)
<i>Trifolium alpestre</i>	(mehrfach)
<i>Coronilla varia</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Allium sphaerocephalon</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Ligustrum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Schachbrett-Weibchen hielten sich besonders lange auf Blüten von *Centaurea scabiosa* oder *Scabiosa columbaria* auf und waren auch bei kaltem und regnerischem Wetter häufig dort zu finden. Sie versuchten oftmals, neu ankommende Falter durch Flügelschwirren und Abdrängen von "ihrer" Blüte zu vertreiben. SONNTAG (1983) konnte zeigen, daß es sich bei diesem Abwehrverhalten um eine sexuell bedingte, relativ unspezifische Reaktion begatteter *Melanargia galathea*-Weibchen auf vermeintlich paarungswillige Artgenossen handelt. Dieses Verhalten mindert die Besuchsfrequenz besetzter Blüten und damit auch die Nektaraufnahme durch andere Blütenbesucher. Außerdem vermögen die auf den Blüten ruhenden Falter im Vergleich zu fliegenden Tieren eine höhere Körpertemperatur einzuregulieren. Dies wirkt sich positiv auf die Eiablagerrate aus.

Ende Juli konnte eine Eiablage beobachtet werden. Hierbei ließ das auf einer *Centaurea scabiosa*-Blüte sitzende Weibchen ein Ei von der Öffnung des Ovipositors direkt zu Boden fallen. Bei der Nachsuche am Grunde von Halbtrockenrasen wurden mehrere Eier von *Melanargia galathea* gefunden. Nach EBERT & RENNWALD (1991) setzen sich die Weibchen vor allem an Grashalme, um von dort ihre Eier abzuwerfen.

Die Literatur nennt verschiedene Gräser, wie zum Beispiel *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca*-Arten, *Poa pratensis* und *Dactylis glomerata* als Nahrung der Raupen. Insbesondere *Bromus erectus* kommt im Untersuchungsgebiet außerordentlich häufig vor.

Die Männchen folgten bei der Partnersuche der "Patrolling"-Strategie. Dabei flogen die Falter in langsamem Flug knapp über der Pflanzendecke der Halbtrockenrasen und suchten bisweilen auch in Säumen und Büschen nach unbegatteten Weibchen. Sich paarende Tiere wurden mehrfach in der niedrigen Vegetation und einmal auf einem *Cornus sanguinea*-Busch angetroffen. SONNTAG (1981) konnte zeigen, daß die Männchen vor ihren Suchflügen ihre Körpertemperatur durch Strahlungsabsorption auf Werte um 30° C aufheizen. Bei dieser Temperatur erreichen sie ihre maximale Fluggewandtheit und damit auch eine verbesserte Reaktionsfähigkeit gegenüber plötzlich auftauchenden Objekten. Während ihrer Suchflüge sind die Männchen optisch orientiert und sprechen besonders stark auf helle Flächen an, die vor einem dunklen Hintergrund in schneller Folge auftauchen und wieder verschwinden.

Für *Melanargia galathea* stellen die gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen an den Hängen des Mäusbergs und im "Steppenheidewald" einen idealen Lebensraum dar. Die bevorzugten Saugpflanzen *Centaurea scabiosa* und *Scabiosa columbaria*, sowie die Raupenfutterpflanzen sind hier sehr zahlreich. Alle für Partnerfindung, Nektaraufnahme, Eiablage und Larvalentwicklung notwendigen Vegetationsstrukturen sind im Naturschutzgebiet "Mäusberg" reichlich vorhanden.

#### 4.31 *Hipparchia semele* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Hipparchia semele* konnten 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juli bis Ende August regelmäßig in mehreren Exemplaren angetroffen werden. Die Falterbeobachtungsstellen lagen vor allem auf Wegen durch den "Steppenheidewald", auf lückigen Magerrasen und in den Muschelkalkabbaurinnen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Eryngium campestre</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Thymus pulegioides</i>	(Einzelbeobachtung)

Außerdem saugten die Falter an der Rinde von Eichen und an menschlichem Schweiß. Im Gegensatz zur Vermutung von EBERT & RENNWALD (1991), daß Blütenbesuch möglicherweise ausschließlich Weibchen betrifft, konnten im Untersuchungsgebiet sowohl Weibchen als auch Männchen bei der Nektaraufnahme beobachtet werden. Dies konnte auch SHREEVE (1990) in England feststellen.

Bei der Anfang August mehrfach registrierten Eiablage hefteten die Falter ihre Eier einzeln an die Unterseite von vertrockneten Grasblättern direkt (1–2 cm Abstand) über Steinchen oder nacktem Boden. Die ausgewählten Grasblätter gehörten zu *Bromus erectus* oder *Koeleria pyramidata*. Die Eiablageorte waren stets an Stellen mit sehr lückigem Bewuchs in Magerrasen, auf Steinhalden oder Wegen lokalisiert.

Als Raupenfutterpflanzen kommen nach WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) verschiedene Gräser, besonders auch *Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata* und *Festuca ovina* in Frage. Vor allem *Bromus erectus* ist in der Umgebung der Eiablagestellen im Untersuchungsgebiet häufig zu finden.

Bei der Partnersuche erwies sich *Hipparchia semele* als typische "Perching"-Spezies. SHREEVE (1990) fand in England Territorialverhalten an den günstigen Ansitzplätzen. Am Mäusberg wurden vegetationslose Bodenstellen in lückigen Magerrasen, auf Wegen und Steinhalden sowie Eichen- und Kiefernstämme als Ansitzplätze von den Männchen genutzt. TINBERGEN et al. (1942) konnten bei Attrappenversuchen zeigen, daß der Kontrast zwischen vorüberfliegenden dunklen Faltern und einem hellen Hintergrund (Himmel) als Auslöser für den Verfolgungsflug wirkt. Im Natur-

schutzgebiet "Mäusberg" konnte eine Kopula am 22. Juli um 17.15 Uhr am Wegrand gefunden werden.

*Hipparchia semele* benötigt anscheinend für die Larvalentwicklung warme, trockene Stellen mit niedrigem, lückigem Grasbewuchs, wie sie in den Magerrasen auf der Dachfläche des Mäusbergs und auf Steinhalden in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten zu finden sind. Auch die Partnerfindung und Nektaraufnahme erfolgt in der Nähe solcher Stellen. Außerdem sind besonnte, nackte Bodenstellen oder Flechtenpolster wichtig für die Thermoregulation (Aufheizen) der Imagines (SHREEVE, 1990).

#### 4.32 *Brintesia circe* (FABRICIUS, 1775) Weißer Waldportier

*Brintesia circe* wurde 1980 von W. Malkmus am Mäusberg beobachtet. Weitere Funde im Untersuchungsgebiet sind mir nicht bekannt geworden. In der näheren Umgebung (Lohr-Sendelbach, Lohr-Steinbach, Harrbach, Naturschutzgebiet "Grainberg-Kalbenstein") wurde die Art mehrfach nachgewiesen (SCHÖNMANN, 1973, GARTHE, 1979, HESS & RITSCHEL-KANDEL, 1989).

In der Literatur wird als Larval- und Imaginalhabitat lückiges Mesobromion mit Gebüsch oder vereinzelt Bäumen angegeben. Als Raupenfutterpflanzen kommen *Bromus erectus* und *Festuca ovina* in Frage. Die Voraussetzungen für die Existenz der Art wären also im Naturschutzgebiet "Mäusberg" möglicherweise gegeben.

Da wir uns hier an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Art befinden, ist anzunehmen, daß die klimatischen Bedingungen keine dauerhaft individuenreichen Populationen zulassen (jedenfalls sind in Unterfranken keine bekannt). Es liegen Hinweise vor, daß die Weibchen Dispersionsflüge größeren Ausmaßes unternehmen und die schätzungsweise letzten 20% der Eier weit entfernt vom angestammten Biotop ablegen (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, EBERT & RENN-WALD, 1991). Potentiell für die Larvalentwicklung von *Brintesia circe* geeignete Stellen, wie der Mäusberg, sind also als Trittsteine für die Ausbreitung oder als zusätzliche Brutbiotope in warmen Jahren für die Art von Bedeutung.

#### 4.33 *Erebia aethiops* (ESPER, 1777) Waldteufel

Die Imagines von *Erebia aethiops* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Juli bis Anfang September registriert. Am Anfang und am Ende der Flugzeit waren die Falter einzeln, im August regelmäßig und in größerer Anzahl anzutreffen. Die Beobachtungsorte lagen meist in der unmittelbaren Nähe des Orchideen-Buchenwaldes, also entweder auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen oder auf grasreichen Lichtungen im Waldmantel.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Carlina vulgaris</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Knautia arvensis</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)

Daneben konnten die Falter auch beim Saugen an Säugerekkrementen und an einer feuchten Wegstelle beobachtet werden.

Eiablagen und Raupen wurden im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht festgestellt. In der Literatur werden als Raupenfutterpflanzen verschiedene Gräser, wie *Bromus erectus* oder *Brachypodium pinnatum* genannt. Diese beiden Grasarten sind an den Flugstellen von *Erebia aethiops* im Naturschutzgebiet "Mäusberg" häufig zu finden.

Die Männchen flogen auf der Suche nach Weibchen langsam und niedrig über die Grasbestände oder an Büschen und den unteren Zweigen der Bäume entlang. Sie zeigten also typisches "Patrolling".

*Erebia aethiops* ist ein Bewohner der gebüschreichen Halbtrockenrasen in der Nähe des Orchideen-Buchenwaldes und grasreicher Lichtungen im Waldmantel. An solchen Stellen finden Nahrungsaufnahme, Partnersuche und wahrscheinlich auch Eiablage und Larvalentwicklung statt.

#### 4.34 *Erebia medusa* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

Die Imagines von *Erebia medusa* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Mai bis Mitte Juni regelmäßig in größerer Anzahl vor allem auf mit Gebüsch durchsetzten Halbtrockenrasen angetroffen.

Nektaraufnahme konnte nicht festgestellt werden. Blütenbesuch findet aber sehr wahrscheinlich statt. EBERT & RENNWALD (1991) nennen einige Saugpflanzen.

Weibchen wurden mehrfach bei der Suche nach günstigen Eiablageplätzen in den Halbtrockenrasen registriert. Eine direkte Beobachtung der Eiablage gelang jedoch nicht. Nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987) und EBERT & RENNWALD (1991) ist die bevorzugte Eiablage- und Raupenfutterpflanze auf Magerwiesen *Bromus erectus*. Diese Grasart kommt auf Halbtrockenrasen im Untersuchungsgebiet häufig vor.

Bei der Partnersuche flogen die männlichen Falter langsam und ungerichtet in den Halbtrockenrasen umher ("Patrolling"). Zwischen den einzelnen Suchphasen, die oft mehrere Minuten dauerten, ruhten sie mit ausgebreiteten Flügeln an besonnten Stellen zwischen den Grashorsten. Sitzende Männchen verfolgten vorbeifliegende Falter ("Perching"). Der Übergang "Perching"- "Patrolling" scheint bei *Erebia medusa* fließend und wie bei anderen Tagfalterarten (z.B. *Melitaea cinxia*) weitgehend temperaturabhängig (EBERT & RENNWALD, 1991) zu sein.

*Erebia medusa* ist im Gegensatz zu *Erebia aethiops*, der Waldränder bevorzugt, am Mäusberg überwiegend ein Falter der gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen an den warmen Hängen. Hier findet Partnersuche und wahrscheinlich auch Eiablage und Larvalentwicklung statt.

#### 4.35 *Maniola jurtina* (LINNAEUS, 1758) Großes Ochsenauge

Die Imagines von *Maniola jurtina* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juli bis Anfang September registriert. Außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit waren die Falter regelmäßig in größerer Anzahl besonders in gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen, an Wegrändern und am Waldrand anzutreffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Origanum vulgare</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)

Die Eiablage konnte Mitte August an *Bromus erectus* im lückigen Halbtrockenrasen am Waldrand beobachtet werden. Dabei heftete das Weibchen ein Ei an ein eingetrocknetes Grasblatt in Bodennähe. Nach EBERT & RENWALD (1991) nutzt *Maniola jurtina* kurz zuvor gemähte Wiesenbereiche oder niedrigwüchsige, sehr lückige Grasbestände. Da im Naturschutzgebiet "Mäusberg" keine Mahd stattfindet, kommen also vor allem niedrige, lückige Grasbestände als Larvalhabitat in Frage. Als Raupenfutterpflanzen werden in der Literatur verschiedene Grasarten genannt, darunter auch *Bromus erectus*.

Bei der Partnersuche folgten die Männchen überwiegend der "Patrolling"-Strategie. Eine Kopula konnte Anfang August im Gebüschsaum beobachtet werden.

*Maniola jurtina* nutzt im Untersuchungsgebiet die höherwüchsigen Halbtrockenrasen, deren Säume und Wegränder als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Eiablage und Larvalentwicklung finden wahrscheinlich vorwiegend in niedrigen, lückigen Halbtrockenrasen oder in gemähten Wiesenstücken und Wegrändern außerhalb des Naturschutzgebietes statt.

#### 4.36 *Aphantopus hyperantus* (LINNAEUS, 1758) Schornsteinfeger

Die Imagines von *Aphantopus hyperantus* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juli bis Ende August regelmäßig und in größerer Anzahl (Populationsmaximum Mitte und Ende Juli) registriert. Die Falter hielten sich vor allem an Waldrändern und in verbuschten Halbtrockenrasen auf.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Origanum vulgare</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Allium sphaerocephalon</i>	(mehrfach)
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen konnten im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet werden. In der Literatur werden verschiedene Gras- und Seggenarten als Raupenfutterpflanzen angegeben.

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen "Patrolling"-Verhalten.

Die Art nutzt vor allem Waldränder und verbuschte Halbtrockenrasen zur Nektaraufnahme und Partnersuche. Wo die Larvalentwicklung im Untersuchungsgebiet stattfindet, konnte nicht sicher geklärt werden. Aus der Verteilung der Tiere und Funden von frischgeschlüpften Faltern ist jedoch zu schließen, daß hierbei dichten, höherwüchsigen Saumstandorten und Halbtrockenrasen mit *Brachypodium pinnatum* und *Bromus erectus* größere Bedeutung zukommt.

#### 4.37 *Coenonympha arcania* (LINNAEUS, 1761)

Die Imagines von *Coenonympha arcania* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juni bis Ende Juli registriert. Die Falter waren außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit stets in größerer Anzahl anzutreffen. Sie hielten sich vor allem in Gebüschsäumen angrenzend zu Halbtrockenrasen, am Waldrand und an gebüschreichen Wegrändern auf.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Hippocrepis comosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Geranium sanguineum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Thymus pulegioides</i>	(Einzelbeobachtung)

Außerdem saugten die Falter an Wassertropfen auf Blättern und Blüten.

Die Eiablage wurde Anfang Juli im Gebüschsaum angrenzend zum Halbtrockenrasen beobachtet. Dabei heftete das Weibchen ein Ei an die eingetrocknete Spitze eines Blattes von *Bromus erectus*. In der Literatur werden verschiedene Grasarten als Raupenfutterpflanzen genannt. Anhand der Eiablagebeobachtung ist anzunehmen, daß am Mäusberg unter anderem *Bromus erectus* als Futterpflanze genutzt wird.

Die männlichen Falter wandten zur Partnerfindung überwiegend die "Perching"-Strategie an. Als Sitzwarten dienten hierbei Büsche oder Grashalme. Es waren aber auch Männchen zu beobachten, die nach Art der "Patrolling"-Strategie in langsamem Flug Büsche und Gebüschsäume absuchten.

*Coenonympha arcania* ist vor allem ein Tier der Gebüsch- und Waldsäume. Hier erfolgen Partnersuche, Eiablage und wahrscheinlich auch die Larvalentwicklung. Nektaraufnahme konnte nur selten beobachtet werden.

#### 4.38 *Coenonympha pamphilus* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Coenonympha pamphilus* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in mindestens zwei Generationen von Anfang Mai bis Mitte September regelmäßig und zahlreich registriert (Populationsmaxima Ende Mai bis Ende Juni und im August). Wahrscheinlich befanden sich unter den im September beobachteten Tieren auch Angehörige einer partiellen dritten Generation. Die Falter konnten in allen Teilen des Untersuchungsgebietes, außer in größeren Gebüschern und im Inneren des Laubwaldes angetroffen werden.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Eryngium campestre</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Veronica teucrium</i>	(mehrfach)
<i>Aster amellus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Sedum acre</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Hippocrepis comosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Geranium sanguineum</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen wurden im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht beobachtet. Als Raupenfutterpflanzen kommen verschiedene Grasarten (zum Beispiel *Festuca*- oder *Poa*-Arten) besonders an Wegrändern und in lückigen Halbtrockenrasen in Frage.

Die im Untersuchungsgebiet beobachteten Männchen folgten bei der Partnersuche überwiegend der "Perching"-Strategie. Als Sitzwarten wurden Grashalme oder alte Pflanzenstengel benutzt. Ob hierbei auch Territorialverhalten vorlag, wie es WICKMANN (1985) in Schweden gefunden hat, konnte nicht geklärt werden.

Aus der Häufigkeit der Falter im Naturschutzgebiet ist abzuleiten, daß *Coenonympha pamphilus* hier gute Bedingungen vorfindet. Besonders auf Wegen und in offenen Bereichen auf Halbtrockenrasen waren die Tiere regelmäßig anzutreffen. Hier findet Nektaraufnahme, Partnersuche und wahrscheinlich auch Eiablage und Larvalentwicklung statt.

#### 4.39 *Pararge aegeria* (LINNAEUS, 1758) Waldbrettspiel

Die Imagines von *Pararge aegeria* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen von Mitte April bis Mitte Juni und von Mitte Juli bis Ende August regelmäßig in mehreren Exemplaren registriert. Die Falter flogen vor allem an sonnigen Stellen im Orchideen-Buchenwald und im Waldmantel. Einzelne Tiere konnten auch beim Umherstreifen am Waldrand und in gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen beobachtet werden.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Scabiosa columbaria</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Medicago falcata</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde Anfang August an *Festuca ovina* agg. im Orchideen-Buchenwald beobachtet. Dabei heftete das Weibchen die Eier einzeln an die Blattunterseiten.

EBERT & RENNWALD (1991) und WEIDEMANN (1988) nennen zahlreiche Gräser (zum Beispiel *Dactylis*-, *Poa*-, *Brachypodium*-, *Melica*-, *Agrostis*- und *Calamagrostis*-Arten) und auch eine Seggenart (*Carex sylvatica*) als Raupenfutterpflanzen. Standorte für die Larvalentwicklung sind wohl überwiegend an grasreichen Stellen im Laubwald und im Waldmantel zu finden. Ob Grasbestände außerhalb des Waldes günstige Larvalhabitate darstellen, konnte noch nicht geklärt werden, jedenfalls finden sich in der Literatur einige Angaben über Eiablagen und Raupenfunde in offenen Bereichen. Die im Untersuchungsgebiet auf Halbtrockenrasen angetroffenen Falter waren überwiegend Weibchen (Eiablageflug?).

Die Männchen von *Pararge aegeria* zeigten typisches "Perching"-Verhalten. Ihre Beobachtungsposten befanden sich am Boden, in der niedrigen Vegetation oder auf Büschen an besonnten Stellen im Wald oder Waldmantel. Vorbeifliegende Falter wurden verfolgt, handelte es sich dabei um Männchen der selben Art, so kam es zu einigen gegenseitigen Umwirbelungen, bevor ein Falter wieder zum Lichtfleck zurückkehrte. DAVIES (1978) spricht hierbei von "territorial-defence" und stellt fest, daß der ursprüngliche Revierinhaber immer gewinnt. In seinen Experimenten traten längere "Kämpfe" nur dann auf, wenn sich beide Männchen als Revierinhaber "fühlten".

*Pararge aegeria* ist am Mäusberg also vor allem ein Falter des Orchideen-Buchenwaldes und des Waldmantels. Hier finden Partnersuche, Eiablage und wahrscheinlich auch die Larvalentwicklung statt. Nektarpflanzen werden kaum genutzt. Die Bedeutung von Halbtrockenrasen außerhalb des Waldes als Larvalhabitat ist unklar.

#### 4.40 *Lasiommata megera* (LINNAEUS, 1767) Mauerfuchs

Die Imagines von *Lasiommata megera* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen beobachtet. Falter der ersten Generation konnten vereinzelt Ende Mai und Anfang Juni, die der zweiten Generation regelmäßig in mehreren Exemplaren von Ende Juli bis Anfang September angetroffen werden. Die Beobachtungsorte lagen stets in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten, auf steinigem Wegen oder in lückigen Magerrasen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Hippocrepis comosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Salvia pratensis</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt. Nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987), WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) leben die Raupen an verschiedenen Gräsern wie *Festuca ovina*, *Brachypodium pinnatum*, *Dactylis glomerata* und *Bromus erectus*. Als Larvalhabitate spielen Randstrukturen wie Fahrspuren, steinige Böschungen und Erdnarissen, wahrscheinlich aus mikroklimatischen Gründen, eine große Rolle.

Als Partnerfindungsstrategie wurde im Naturschutzgebiet "Mäusberg" stets typisches "Perching" beobachtet. Die Sitzwarten der Männchen waren an steinigem Wegstellen, auf Steinhalden und an senkrechten Steinwänden in den Muschelkalkabbaurinnen lokalisiert.

Für *Lasiommata megera* sind vor allem steinige, mit lückiger Vegetation bedeckte Teilflächen des Naturschutzgebietes wichtig. Hier finden Partnersuche, Nektaraufnahme und wahrscheinlich auch Eiablage und Larvalentwicklung statt.

### Fam. RIODINIDAE

#### 4.41 *Hamearis lucina* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Hamearis lucina* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte April bis Ende Juni beobachtet. Außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit konnten die Falter stets in mehreren Exemplaren pro Tag angetroffen werden. Die Hauptflugstellen waren in der Nähe von *Primula veris*-Beständen im lichten Waldmantel, im "Steppenheidewald" und in gebüschreichen Muschelkalkabbaurinnen lokalisiert.

Genutzte Nektarpflanzen: *Prunus spinosa* (Einzelbeobachtung)

Die Falter scheinen im allgemeinen nur selten Blüten zu besuchen um Nektar aufzunehmen.

Die Eiablage erfolgte an *Primula veris* in Gebüschsäumen des "Steppenheidewaldes" und der Muschelkalkabbaurinnen, am Rande von Trampelpfaden im lichten Waldmantel und am Waldrand. Dabei wurden die am weitesten vom Gebüsch entfernt und damit am sonnigsten stehenden Pflanzen bevorzugt. Die Eizahl variierte von ein bis sechs Stück pro Gelege. Eierlegende Weibchen wählten fast senkrecht stehende Blätter aus, hielten sich an deren oberen Rand fest und plazierten die Eier auf der Blattunterseite. Die Beobachtungen zur Eiablage wurden Mitte und Ende Mai gemacht. Obwohl keine Raupen gefunden werden konnten, ist *Primula veris* als sichere Futterpflanze einzustufen.

Bei der Partnersuche folgten die Männchen der "Perching"-Strategie. Sitzwarten befanden sich am Boden, auf Steinen, Gras oder Fallaub in den Muschelkalkabbaurinnen, auf Pfaden im Waldmantel und im "Steppenheidewald". Die Ansitzplätze lagen meist in geringer Entfernung zu *Primula veris*-Beständen.

Wichtig für *Hamearis lucina* sind besonnte *Primula veris*-Bestände in Säumen und an lichten Stellen im Waldmantel. Hier findet die Eiablage und wohl auch die Larvalentwicklung statt. Die Partnersuche geschieht vor allem an übersichtlichen Stellen in der Nähe von Beständen der Raupenfutterpflanze. Nektarpflanzen scheinen keine große Rolle zu spielen.

## Fam. LYCAENIDAE Bläulinge

### 4.42 *Thecla betulae* (LINNAEUS, 1758) Nierenfleck

Die Imagines von *Thecla betulae* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Juli bis Mitte September in wenigen Exemplaren an Wegrändern und auf gebüschreichen Halbtrockenrasen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Eryngium campestre</i>	(mehrfach)
<i>Peucedanum cervaria</i>	(Einzelbeobachtung)

Als Eiablage- und Raupenfutterpflanzen kommen vor allem Schlehen auf Halbtrockenrasen und an Weg- und Waldrändern in Frage (EBERT & RENNWALD, 1991).

Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten konnten im Untersuchungsgebiet nicht gemacht werden.

#### 4.43 *Quercusia quercus* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Quercusia quercus* konnten 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Juli bis Anfang August einzeln angetroffen werden. Die Beobachtungen erfolgten überwiegend am Rande des Orchideen-Buchenwaldes, in einem Fall auch an einem einzeln stehenden Eichenbusch im "Steppenheidewald".

Genutzte Nektarpflanzen: *Peucedanum cervaria* (Einzelbeobachtung)

Mehrfach wurden die Falter beim Saugen an feuchten Bodenstellen auf Wegen am Waldrand registriert.

Nach EBERT & RENNWALD (1991) kommen als Eiablage- und Raubenhabitat die unteren, weit herausragenden Äste von Eichen (vor allem *Quercus robur*) an Waldrändern in Frage. Eier und Raupen wurden am Mäusberg nicht gefunden.

Es liegen keine Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten von *Quercusia quercus* im Untersuchungsgebiet vor.

#### 4.44 *Callophrys rubi* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Callophrys rubi* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte April bis Ende Juni registriert. Im April und Mai waren die Falter regelmäßig in mehreren Exemplaren zu finden, im Juni nur noch einzeln. Bevorzugte Fluggebiete lagen in gebüschreichen Halbtrockenrasen und Muschelkalkabbaurinnen.

Genutzte Nektarpflanzen:

*Potentilla tabernaemontani* (mehrfach)

*Prunus spinosa* (Einzelbeobachtung)

Eiablagen konnten von Ende April bis Anfang Juni an *Genista tinctoria* an Wegrändern und in Halbtrockenrasen, daneben noch an *Helianthemum ovatum* an Stellen mit niedriger, lückiger Vegetation in den Muschelkalkabbaurinnen beobachtet werden. Die Weibchen wählten zur Eiablage stets die Blütenknospen oder benachbarte Blätter aus.

Obwohl keine Raupen im Untersuchungsgebiet gefunden wurden, sind *Genista tinctoria* und *Helianthemum ovatum* als sichere Futterpflanzen anzusehen (FIEDLER, 1990).

Die männlichen Falter benutzten einzeln stehende Büsche oder solche an Gebüschrändern als Ansitzplätze, von wo aus sie vorbeifliegenden Faltern auf der Suche nach begattungswilligen Weibchen nachjagten. Männchen der eigenen Art, die sich einem schon besetzten Busch näherten, wurden wild verfolgt. Die Ansitzplätze blieben daher

stets nur von einem Männchen besetzt. Es scheint hier Territorialverhalten vorzuliegen, wie es auch von der nahe verwandten Art *Callophrys xami* bekannt ist (CORDERO & SOBERON, 1990).

*Callophrys rubi* nutzt im Naturschutzgebiet "Mäusberg" Bestände von *Genista tinctoria* an Wegrändern und in Halbtrockenrasen, sowie Bestände von *Helianthemum ovatum* an Stellen mit spärlicher Vegetation zur Eiablage und Larvalentwicklung. Zur Partnersuche dienen den Männchen vor allem einzeln stehende Büsche auf freien Flächen als Ansitzplätze.

#### 4.45 *Satyrium spini* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

Falter von *Satyrium spini* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation Ende Juli und Anfang August einzeln, aber regelmäßig an Wegrändern und in leicht verbuschten Halbtrockenrasen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen: *Origanum vulgare* (mehrfach)

Die Eiablage konnte Ende Juli an kleinen *Rhamnus catharticus*-Büschen in Halbtrockenrasen und an Stellen mit spärlicher Vegetation auf der Dachfläche des Mäusbergs und an dessen südöstlich exponierten Hängen beobachtet werden. Hierbei befestigten die Weibchen ihre Eier in kleinen Gruppen an der Rinde in oder neben kleinen Astgabeln. Bei genauer Nachsuche an günstig stehenden Pflanzen wurden insgesamt 30 Eier in Gruppen von ein bis sechs Stück pro Gelege in 20–40 cm Höhe an einzeln stehenden oder randständigen, unter 100 cm großen Kreuzdornbüschen gefunden. Oft waren mehrere Gelege auf einer Pflanze lokalisiert. An großen Kreuzdornbüschen konnten keine Eier entdeckt werden.

*Rhamnus catharticus* gilt nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987), WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) als gesicherte Raupenfutterpflanze. Die Raupen sind mäßig myrmekophil (FIEDLER, 1991 b).

Die Männchen zeigten bei der Partnersuche "Patrolling"-Verhalten. Auf ihren Suchflügen inspizierten sie besonders die Blütenstände von *Origanum vulgare* und verfolgten dort angetroffene Weibchen.

*Satyrium spini* benötigt für Eiablage und Larvalentwicklung niedrigwüchsige, einzeln stehende oder randständige Kreuzdornbüsche an prallsonnigen Standorten. Diese Habitate dürfen bei Pflegemaßnahmen mittels Entbuschung nicht zerstört werden, da sonst der Art die Lebensgrundlage entzogen wird. Nektaraufnahme und Partnerfindung erfolgen auf Halbtrockenrasen und in deren Säumen sowie an Wegrändern. Als Nektarlieferant ist im Naturschutzgebiet "Mäusberg" *Origanum vulgare* von großer Bedeutung.

#### 4.46 *Satyrium acaciae* (FABRICIUS, 1787)

Die Imagines von *Satyrium acaciae* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juli bis Anfang August registriert. Anfang und Mitte Juli waren die Falter nicht selten zu beobachten, Ende Juli und Anfang August dagegen nur noch einzeln. Die Beobachtungsorte blieben auf mit Krüppelschlehen durchsetzte Halbtrockenrasen, Muschelkalkabbaurinnen und Wegränder beschränkt.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Tanacetum corymbosum</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Achillea millefolium</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Senecio jacobaea</i>	(Einzelbeobachtung)

Weibchen von *Satyrium acaciae* interessierten sich besonders für einzeln stehende, kleine *Prunus spinosa*-Büsche auf Halbtrockenrasen und an Wegrändern. Die Eiablage konnte jedoch nicht direkt beobachtet werden. WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) nennen als Eiablage und Larvalhabitat Krüppelschlehen an warm-trockenen Stellen in Kalkmagerrasen. Die Männchen folgten bei der Partnersuche der "Patrolling"-Strategie, wobei sie besonders intensiv die Blüten der bevorzugten Saugpflanzen nach Weibchen absuchten.

Für *Satyrium acaciae* sind wie für den Segelfalter niedrigwüchsige Schlehen an stark besonnten Standorten als Larvalhabitat notwendig. Nektaraufnahme und Partnerfindung erfolgen in der Nähe der Krüppelschlehenbestände. Als Saugpflanzen werden weiße und gelbe Asteraceen genutzt.

#### 4.47 *Lycaena phlaeas* (LINNAEUS, 1761) Kleiner Feuerfalter

*Lycaena phlaeas* bildet in unseren Breiten mehrere, sich teilweise stark überschneidende Generationen aus. Die Falter dieser Art wurden im Jahre 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" von Ende Juli bis Mitte September regelmäßig in wenigen Exemplaren pro Tag registriert. Die Beobachtungen fanden an Wegrändern, auf Magerrasen und in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten statt.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Eryngium campestre</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Aster amellus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)

Von den Raupenfutterpflanzen, verschiedenen *Rumex*-Arten (besonders *Rumex acetosella*) kommt nur *Rumex crispus* in wenigen, kleinen Exemplaren im Untersuchungsgebiet vor (RAFTOPOULO, 1991). Es konnten weder Eiablagen noch Raupen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" beobachtet werden.

Einige männliche Falter zeigten typisches "Perching"-Verhalten. Ansitzwarten befanden sich auf Grashalmen und alten Blütenständen. Nach EBERT & RENNWALD (1991) besetzen die Männchen Territorien und bedrängen sich zum Teil sehr aggressiv.

*Lycaena phlaeas* nutzt Teile des Naturschutzgebietes als Nektarhabitat und eventuell zur Partnerfindung. Eiablage und Larvalentwicklung müssen aufgrund des geringen Futterpflanzenangebotes im Untersuchungsgebiet überwiegend außerhalb stattfinden.

#### 4.48 *Lycaena tityrus* (PODA, 1761)

*Lycaena tityrus* bildet in unseren Breiten normalerweise zwei Generationen pro Jahr aus. Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" wurden 1991 am 23. 5. ein Männchen der ersten Generation und am 24. 7. und 5. 8. jeweils ein Weibchen der zweiten Generation beobachtet. Die Falter hielten sich in Halbtrockenrasen und angrenzenden Gebüschsäumen auf.

Genutzte Nektarpflanzen:

*Arabis hirsuta*

(Einzelbeobachtung am 23. 5.)

In der Literatur werden als Raupenfutterpflanzen vor allem *Rumex acetosa*, daneben noch einige andere *Rumex*-Arten genannt. Im Untersuchungsgebiet kommt nur *Rumex crispus* in wenigen Exemplaren vor (RAFTOPOULO, 1991). Auf diesen Pflanzen wurden weder Eiablagen noch Raupen beobachtet.

Die beiden Männchen der zweiten Generation zeigten typisches "Perching"-Verhalten. Als Sitzwarten dienten ihnen Grashalme oder Blütenstände.

Auf einer eingezäunten Wiese (Trinkwasserspeicher) am Fuße des Mäusbergs ist *Rumex acetosa* in mehreren Exemplaren zu finden. Hier könnte die Eiablage und Larvalentwicklung von *Lycaena tityrus* stattfinden. Das Naturschutzgebiet "Mäusberg" hätte dann als Nektarhabitat und zur Partnerfindung (Männchen fangen nektarsuchende Weibchen ab) gewisse Bedeutung.

#### 4.49 *Cupido minimus* (FUESSLIN, 1775)

Die Imagines von *Cupido minimus* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Mai bis Anfang Juli einzeln auf Halbtrockenrasen und an Wegrändern registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Anthyllis vulneraria</i>	(mehrfach)
<i>Hippocrepis comosa</i>	(mehrfach)

Die Eiablage konnte Mitte Juni an den Blütenkelchen von *Anthyllis vulneraria* auf Störstellen in Halbtrockenrasen und an Wegrändern beobachtet werden. *Anthyllis vulneraria* kommt als einzige Pflanzenart im Untersuchungsgebiet als Raupen-nahrung in Frage. Die Raupen sind myrmekophil und wurden bisher in Symbiose mit fünf verschiedenen Ameisenarten gefunden (FIEDLER, 1991 b).

Männliche Falter hatten Sitzwarten auf Blättern und Grashalmen im Halbtrockenrasen, von wo aus sie vorbeifliegende Falter verfolgten. Die Ansitzplätze wurden häufig gewechselt.

*Cupido minimus* ist eng an Bestände von *Anthyllis vulneraria* in Halbtrockenrasen und an Wegrändern gebunden. Eiablage und Larvalentwicklung erfolgen hier, Nektaraufnahme und Partnersuche in der näheren Umgebung.

#### 4.50 *Celastrina argiolus* (LINNAEUS, 1758)

*Celastrina argiolus* bildet in Unterfranken zwei Generationen pro Jahr aus (pers. Mitt. FIEDLER). Die 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" von Ende April bis Ende Juni beobachteten Falter (1 Männchen, 5 Weibchen) dürften alle zur ersten Generation gehört haben. Die Flugstellen der wenig standorttreuen Falter waren am Waldrand und in gebüschreichen Halbtrockenrasen lokalisiert.

Blütenbesuch wurde im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet.

In ihrem gesamten Verbreitungsgebiet leben die Raupen dieser Art an Blüten und Früchten von Pflanzen aus 21 Familien der Ein- und Zweikeimblättrigen und gelten als mäßig myrmekophil (FIEDLER, 1991 a). Die im Naturschutzgebiet "Mäusberg" angetroffenen Weibchen interessierten sich besonders für die Blütenstände von *Cornus sanguinea*-Büschen. Eiablagen konnten aber nicht registriert werden. Neben *Cornus sanguinea* kommen hier vor allem noch *Ligustrum vulgare*, *Astragalus glycyphyllos*, *Rubus fruticosus* agg., *Hedera helix*, *Rhamnus catharticus* und *Frangula alnus* als Raupenfutterpflanzen in Frage.

Über Partnerfindungsverhalten und konkrete Nutzungen im Untersuchungsgebiet können keine Aussagen gemacht werden.

#### 4.51 *Glaucopsyche alexis* (PODA, 1761)

*Glaucopsyche alexis* wurde 1973 von W. Malkmus und am 19. 5. 1989 (3 Falter) von W. Seufert am Mäusberg festgestellt. Während der Vegetationsperiode 1991 konnten keine Tiere dieser Art im Untersuchungsgebiet registriert werden.

WEIDEMANN (1986) und EBERT & RENNWALD (1991) nennen als Eiablage und Raupenfutterpflanzen verschiedene Fabaceen, wie zum Beispiel *Genista tinctoria*, *Medicago sativa*, *Onobrychis viciifolia*, *Vicia cracca* und *Coronilla varia*. Die Raupe ist sehr stark myrmekophil (Symbiose mit 11 verschiedenen Ameisenarten nachgewiesen, FIEDLER, 1991 b) und befrißt Knospen und Blüten der Futterpflanzen. Als Larvalhabitat kommen besonders versaumte Halbtrockenrasen an warmen Hängen in Frage. Das Imaginalhabitat ist nach EBERT & RENNWALD (1991) weitgehend mit dem Larvalhabitat identisch.

Da die von *Glaucopsyche alexis* benötigten Vegetationsstrukturen am Mäusberg vorhanden sind, wäre die Art also weiterhin zu erwarten, obwohl sie 1991 nicht gefunden werden konnte. Eigene Beobachtungen in Unterfranken zeigen, daß hier die Falter an ihren Vorkommenorten oft nur einzeln und selten angetroffen werden.

#### 4.52 *Maculinea arion* (LINNAEUS, 1758)

1991 konnten im Naturschutzgebiet "Mäusberg" zwei weibliche Falter von *Maculinea arion* (am 18. 7. und 23. 7.) registriert werden. Die Beobachtungsorte waren versaumte Halbtrockenrasen.

Genutzte Nektarpflanzen: *Origanum vulgare* (Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde am 23. 7. an den Blütenständen von *Origanum vulgare* im Gebüschsaum angrenzend zum lückigen, steinigen Halbtrockenrasen festgestellt. Neben *Origanum vulgare* kommt noch *Thymus pulegioides* als Futterpflanze im Naturschutzgebiet in Frage. Nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987) ernähren sich die Raupen bis zur letzten Häutung von den Knospen und Blüten der Futterpflanzen. Nach der letzten Häutung läßt sich die Raupe zu Boden fallen und wartet dort, bis sie von einer Ameisen-Arbeiterin der Gattung *Myrmica* gefunden und nach einem festgelegten Adoptionsritual von der Ameise ergriffen und ins Nest getragen wird. Im Nest frißt die Raupe Ameisenbrut und überwintert mit den Ameisen, wenn sie etwa 15 % ihres Larven-Endgewichts erreicht hat. Im Frühsommer verpuppt sie sich nahe der Oberfläche des Nestes. THOMAS et al. (1989) fanden in langjährigen, intensiven Untersuchungen, daß *Myrmica sabuleti* die Hauptwirtsart von *Maculinea arion* ist. *Myrmica sabuleti* wurde im Untersuchungsgebiet an mehreren Stellen gefunden (siehe bei den Ausführungen zu *Maculinea rebeli*). Das Partnerfindungsver-

halten von *Maculinea arion* konnte im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht beobachtet werden. Nach ELMES & THOMAS (1987) sammeln sich die Männchen nach dem Schlüpfen am tiefstgelegenen Teil des Fluggebietes und fliegen langsam hin und her auf der Suche nach Weibchen. Nachdem die Weibchen geschlüpft sind, fliegen sie ebenfalls zu den tiefer gelegenen Plätzen, wo sie bald begattet werden. Nach der Paarung breiten sich die Weibchen über das ganze Brutgebiet aus auf der Suche nach Thymian- und Dostblüten, wo sie ihre Eier einzeln ablegen.

Das Untersuchungsgebiet erfüllt die Voraussetzungen, um für *Maculinea arion* als Eiablage-, Larval- und Nektarhabitat zu dienen. Die Raupenfutterpflanzen *Thymus pulegioides* und *Origanum vulgare*, sowie die Haupt-Wirtsameise *Myrmica sabuleti* sind zahlreich vorhanden.

#### 4.53 *Maculinea rebeli* (HIRSCHKE, 1904)

Die Imagines von *Maculinea rebeli* wurden 1991 am Mäusberg in einer Generation vom 1. 7. bis 15. 7. regelmäßig beobachtet. Die beiden Haupt-Fluggebiete befanden sich in der Umgebung von *Gentiana cruciata*-Beständen auf gebüschreichen Halbtrockenrasen an den südlich und südöstlich exponierten Hängen des Mäusbergs. Auch die Einzelbeobachtungen fanden stets in der Nähe solcher Standorte statt.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Inula hirta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Lotus corniculatus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Onobrychis vicifolia</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Geranium sanguineum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Gymnadenia conopsea</i>	(Einzelbeobachtung)

Im Gegensatz zu den nächstverwandten Arten (GEISSLER, 1990, EBERT & RENNWALD, 1991) nehmen die Falter von *Maculinea rebeli* nur selten Nektar auf.

Die Eiablage erfolgte an Blütenknospen und benachbarten Blättern von *Gentiana cruciata* auf Halbtrockenrasen und in angrenzenden Gebüschsäumen. Dabei plazierten die Weibchen pro Ablagephase etwa fünf bis zehn Eier an verschiedenen, genau ausgewählten Stellen von knospentragenden Kreuzenzianstengeln. Gut mit Eiern belegt waren von oben leicht sichtbare und zugängliche Pflanzen. An zum Teil von Schlehe oder Hartriegel überwucherten Enzianen fanden sich deutlich weniger Eier. Da sich die Weibchen bei ihrer Suche nach den Eiablagepflanzen im Fluge zunächst optisch orientieren, werden die von Gebüsch überwucherten Futterpflanzen schwer erkannt.

Es konnten bis zu 70 Eier pro Kreuzenzianstengel gezählt werden. Die auffälligen Eier sind durch ein extrem dickes Chorion (6 bis 30 mal so dick wie das anderer *Maculinea*-Arten, THOMAS et al., 1991) gegen Parasiten und Prädatoren geschützt. Die Jungraupen können daher die Eihülle nur durch den dünneren Boden verlassen.

Die Entwicklungsdauer der Eier betrug im Freiland etwa eine Woche. Die Jungraupe verläßt die Eihülle durch den Boden (THOMAS et al., 1991) und bohrt sich in das Blattgewebe ein. Während der folgenden zwei bis drei Wochen lebt die Raupe im Fruchtknoten und ernährt sich vom heranreifenden Samengewebe. In einem Fruchtknoten konnten bis zu zwei Raupen das Adoptionsstadium (die Raupen parasitieren in Ameisennestern) erreichen.

Nach der letzten Häutung verlassen die Raupen den Fruchtknoten durch ein vorher angefertigtes Loch, laufen bis zum Rand der oberen Blätter und lassen sich von dort zu Boden fallen. Hier bleiben sie nach kurzem Umherlaufen sitzen und warten darauf, von einer Ameisen-Arbeiterin der Gattung *Myrmica* gefunden und adoptiert zu werden (ELMES et al., 1991 a). Bei der Adoption betrillert die Ameise kurz die sich passiv verhaltende Raupe und trägt sie dann ins Ameisennest. Die Raupen werden hier von den Arbeiterinnen gefüttert und wie deren eigene Larven behandelt (ELMES et al., 1991 a). Nur ausnahmsweise fressen sie auch Ameisenbrut. Die Verpuppung findet in den oberen Kammern des Ameisennestes statt.

THOMAS et al. (1989) und HOCHBERG et al. (1992) fanden *Myrmica schencki* als Hauptwirt für *Maculinea rebeli* im Gebiet der Hautes Alpes (Frankreich) und in den Pyrenäen (Spanien). In den Hautes Alpes war eine erfolgreiche Entwicklung im Freiland noch bei *Myrmica sabuleti* und *Myrmica scabrinodis* möglich. JUTZELER (1989) fand die Raupen im Kanton Glarus (Schweiz) in einem Nest von *Myrmica sulcinodis*.

Von den bisher bekannten Wirtsameisen konnten im Jahre 1991 *Myrmica sabuleti* und *Myrmica scabrinodis* im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nachgewiesen werden (det. SEIFERT, Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz). Da *Myrmica schencki* nur selten die dominierende *Myrmica*-Art in einem Biotop ist (pers. Mitt. SEIFERT) und das Untersuchungsgebiet für diese Art einen geeigneten Lebensraum darstellt, ist eine weitere Nachsuche erforderlich. *Myrmica schencki* wurde schon im 2,5 km entfernten Naturschutzgebiet "Grainberg-Kalbenstein" nachgewiesen (pers. Mitt. FIEDLER).

Im Labor gelang die Adoption der Raupen mit *Myrmica sabuleti* vom Mäusberg gut, und die Larven wurden von den Arbeiterinnen intensiv betreut und gefüttert. Daraus kann man aber nicht zwingend auf die Verhältnisse im Freiland schließen. Weitere Untersuchungen hinsichtlich der Beziehungen zwischen *Maculinea rebeli* und den *Myrmica*-Arten am Mäusberg sind ratsam.

In der nachfolgenden Tabelle wird für jeden *Gentiana cruciata*-Standort am Mäusberg die Anzahl der *Gentiana cruciata*-Pflanzen, -Stengel (jede Pflanze hat mehrere Stengel, an einem Stengel befinden sich etwa 10–40 Blütenknospen), die dort gefundenen Eier, die beobachtete Falterzahl, sowie die am jeweiligen Standort festgestellten *Myrmica*-Arten (det. SEIFERT, Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz) angegeben.

Standort	Pflanzen / Stengel	Eier	beobachtete Falter	gefundene <i>Myrmica</i> -Arten
1	2/ 21	570	12	<i>sabuleti</i> , <i>ruginodis</i>
2	1/ 4	0	1	
3	2/ 12	0	0	<i>scabrinodis</i>
4	1/ 3	10	1	
5	1/ 3	45	1	
6	1/ 1	0	0	
7	29/153	1760	35	<i>sabuleti</i>
8	7/ 85	380	2	<i>scabrinodis</i>
9	3/ 8	30	0	<i>ruginodis</i>
10	4/ 37	135	1	<i>scabrinodis</i>
11	11/ 47	135	0	<i>scabrinodis</i>

Da die Weibchen offenbar kurz nach der Kopulation massiv mit der Eiablage beginnen (am ersten Flugtag wurden bereits viele Eier gefunden), ist die Eizahl wahrscheinlich in der Umgebung der Wirtsnester besonders hoch. Eine relativ starke Eiablage in der Nähe des Schlüpfortes wäre auch sinnvoll, da die Weibchen die Lage der Ameisennester nicht direkt feststellen können, und die Raupen nur sehr geringe Adoptionschancen haben, falls sich nicht in mindestens 2 m Entfernung von der Wirtspflanze ein Nest der Wirtsameise befindet (ELMES, et al., 1991 a). Es ergibt sich also aus der Tabelle der Hinweis, daß die Wirtsnester vor allem an den Standorten 1 und 7 (das waren auch die Haupt-Fluggebiete) zu suchen sind. Trotz der wahrscheinlich unvollständigen Erfassung der *Myrmica*-Arten und -Nester sprechen die vorliegenden Ergebnisse doch für eine gewisse Bedeutung von *Myrmica sabuleti* am Mäusberg. Die Männchen folgten bei der Partnersuche der "Patrolling"-Strategie. Sie flogen bei der Suche nach Weibchen in den gebüschreichen Halbtrockenrasen umher.

Maculinea rebeli nutzt gebüschdurchsetzte Halbtrockenrasen mit *Gentiana cruciata*-Beständen als Eiablage- und Larvalhabitat, sowie zur Partnerfindung und Nektaraufnahme. Welche *Myrmica*-Art am Mäusberg als Hauptwirt dient und die Lage der genutzten Nester konnte noch nicht eindeutig bestimmt werden.

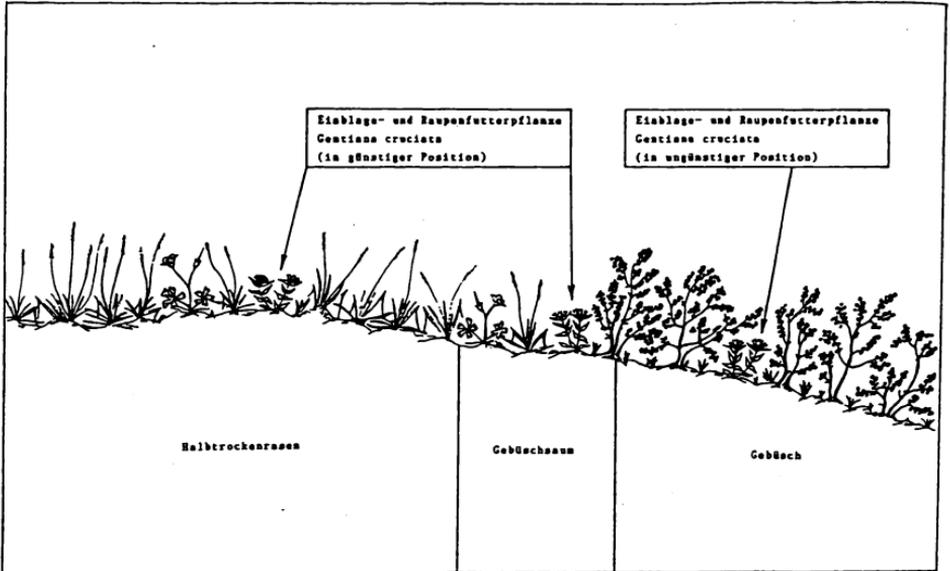


Abb. 3: Halbschematischer Ausschnitt aus dem Naturschutzgebiet "Mäusberg" mit den verschiedenen Positionen der von *Maculinea rebeli* genutzten Wirtspflanze. An von Gebüsch überwucherten Enzianen fanden sich verhältnismäßig wenige Eier

## Ergebnisse der Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen an *Maculinea rebeli*

### a) Männchen-Weibchen-Verhältnis

Im Zeitraum vom 1.7. bis zum 15.7. wurden 42 Imagines von *Maculinea rebeli* am Mäusberg markiert. Dabei handelte es sich um 21 Männchen und 21 Weibchen. Ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis ist also anzunehmen. Bei vielen Tagfaltern erhält man aus den reinen Markierungsdaten ein zu Ungunsten der Weibchen verschobenes Geschlechterverhältnis (siehe *Eumedonia eumedon*), da die Weibchen weniger aktiv und auffällig sind als die fast ständig partnersuchenden Männchen. Bei *Maculinea rebeli* hingegen waren beide Geschlechter sehr aktiv, Männchen beim "Patrolling" und Weibchen bei der Suche nach den zerstreut vorkommenden *Gentiana cruciata*-Pflanzen.

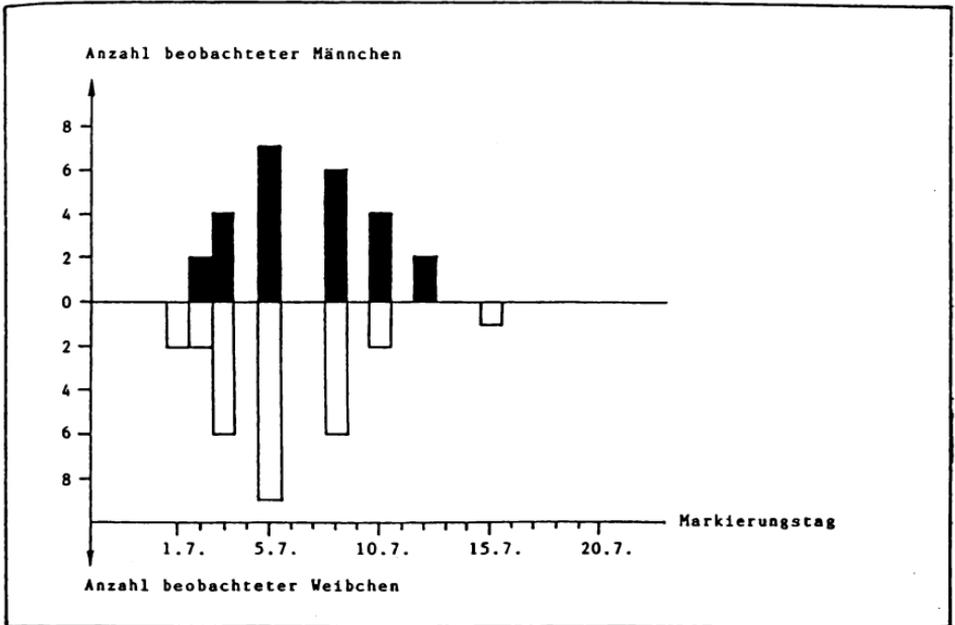


Abb. 4: Anzahl beobachteter (= neu markierte und markiert wiedergefangene) Männchen und Weibchen von *Maculinea rebeli* an den jeweiligen Markierungstagen

Trotz der Tatsache, daß am ersten Markierungstag (1.7.) nur zwei Weibchen und kein Männchen gefunden wurde, ist anzunehmen, daß die Männchen kurz vor den Weibchen oder zumindest gleichzeitig aufgetreten sind. WIKLUND & FAGERSTRÖM (1977) und FAGERSTRÖM & WIKLUND (1982) konnten zeigen, daß Tagfaltermännchen im Durchschnitt kurz vor den Weibchen schlüpfen sollten, um ihren Reproduktionserfolg zu maximieren. Am ersten Markierungstag konnten bereits, wie sich später herausstellte, befruchtete Eier auf den Kreuzenzianpflanzen festgestellt werden.

b) **Wiederfänge**

Bei den Wiederfängen handelte es sich um 4 Männchen und 7 Weibchen. Der leichte Anstieg der Wiederfangzahlen gegen Ende der Flugzeit hin, läßt auf eine gewisse Standorttreue im Untersuchungsgebiet schließen. Eine sehr kurze Lebensdauer der Falter, wie sie anscheinend hier bei *Maculinea rebeli* auftrat (siehe f), wirkt sich negativ auf die Anzahl der Wiederfänge aus. Darauf könnten die relativ geringen Wiederfangzahlen zurückzuführen sein.

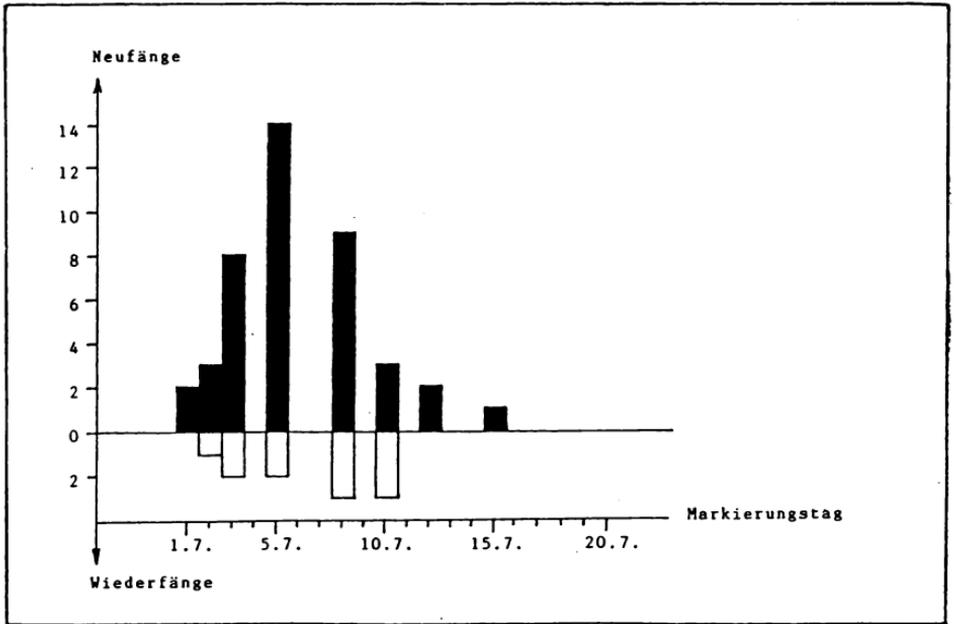


Abb. 5: Anzahl der Neu- und Wiederfänge von *Maculinea rebeli* an den jeweiligen Markierungstagen

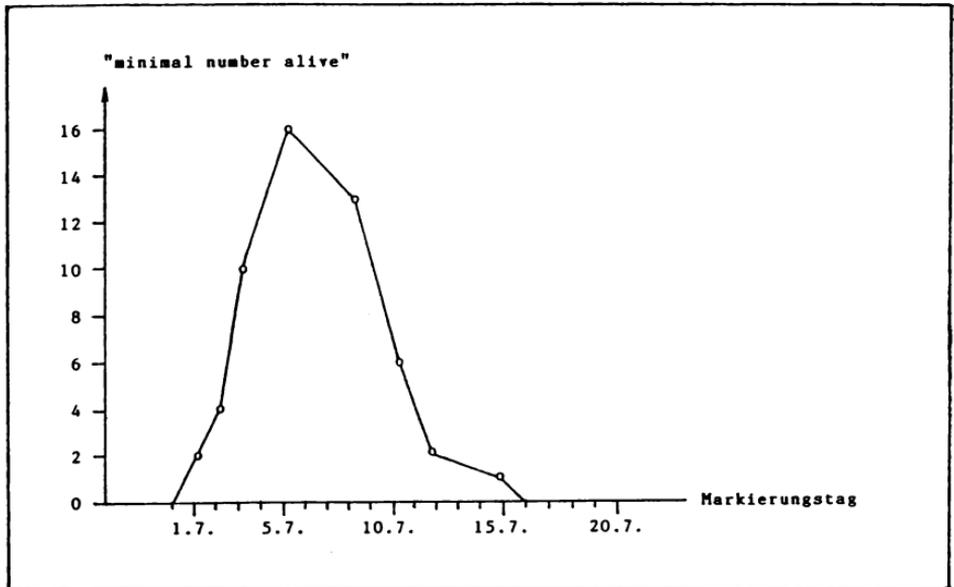


Abb. 6: Nach der "minimal number alive"-Methode berechneter Populationsgrößenverlauf der Imagines von *Maculinea rebeli* am Mäusberg 1991

### c) Tages-Populationsgrößen

Die geringe Anzahl an beobachteten Faltern ließ nur an einem Tag (8. 7.) eine Berechnung nach Jolly-Seber zu. Diese Populationsgrößenschätzung beläuft sich auf 23,8 Falter (Konfidenz-Intervall zur Vertrauenswahrscheinlichkeit 95%: 12,1; 106,0). Es werden daher nur die mittels "minimal number alive"-Methode berechneten Tages-Populationsgrößen graphisch dargestellt.

Die Gesamt-Flugzeit war mit knapp über zwei Wochen im Vergleich zu anderen Tagfalterarten sehr kurz. Nach einem steilen Anstieg der Populationsgröße bis zum Populationsmaximum am 5. 7. mit 16 Tieren erfolgte gleich wieder ein steiler Abfall.

Die drei am 12. 7. und 15. 7. beobachteten Falter waren in der Größe gegenüber den Normaltieren erheblich reduziert. Es könnte sich dabei um "Nachzügler" aus mit Raupen überbesetzten *Myrmica-Nestern* gehandelt haben, da alle drei Tiere in der Nähe des *Gentiana cruciata*-Standortes Nr. 5 gefunden wurden, wo die meisten Falter und die höchsten Eizahlen auftraten. Möglicherweise hatten sich diese drei Imagines auch bei einer ungünstigen Wirtsameise (falsche *Myrmica*-Art) entwickelt. Solche "Zwergtiere" sind bei den *Maculinea*-Arten allgemein recht verbreitet (pers. Mitt. FIEDLER, eigene Beobachtungen).

Als direkte Ursachen für die kurze Gesamt-Flugzeit von *Maculinea rebeli* am Mäusberg kommen in Frage:

- die Raupen und Puppen sind in den Ameisennestern gleichmäßigen klimatischen und trophischen Bedingungen ausgesetzt. Mikroklimatisch bedingte Unterschiede in der Entwicklungsdauer, wie sie bei Arten mit "freier" Lebensweise auftreten (siehe *Eumedonia eumedon*) sind hier kaum zu erwarten.
- die niedrige Abundanz der Tiere. Bei größeren Individuenzahlen ist wahrscheinlich auch die Streuung der Schlüpfzeiten weiter.
- die kurze Lebensdauer der Falter (siehe f).

Die indirekte Ursache für die kurze Gesamt-Flugzeit mit dem ausgeprägten Populationsmaximum dürfte in der notwendigen Synchronisation mit der Phänologie der Raupenfutterpflanze zu suchen sein. Die Weibchen müssen die Blütenknospen von *Gentiana cruciata* in einem ganz bestimmten Stadium mit Eiern belegen, damit die Jungraupen nach dem Schlüpfen in die Fruchtknoten eindringen können, um sich hier vom heranreifenden Samengewebe bis zu ihrer "Adoption" durch die Ameisen zu ernähren. Kurz nachdem die Raupen ihre Wirtspflanzen im Untersuchungsgebiet verlassen hatten, waren bereits die meisten Fruchtknoten hart und trocken und enthielten die fertigen Samen.

#### d) Gesamt-Populationsgröße

Da nur an einem Tag eine Berechnung der Tages-Populationsgröße mittels Jolly-Seber möglich war, kann hier das unter 3.3.5 beschriebene Verfahren mittels Treppenkurve nicht angewandt werden. Eine Abschätzung des Anteils der markierten Falter in der Gesamtpopulation ergibt sich aus dem Vergleich der mittels "minimal number alive" und Jolly-Seber erhaltenen Werte am 8. Juli. Danach wären etwa 55 % der Falter markiert worden und die Gesamt-Populationsgröße läge bei 76 Tieren.

#### e) Eizahl pro Weibchen

Aus der Schätzung der Gesamt-Populationsgröße und der plausiblen Annahme eines ausgeglichenen Geschlechterverhältnisses ergäbe sich eine ungefähre Zahl von 38 Weibchen am Mäusberg 1991. Die Gesamtzahl der gefundenen Eier betrug 3065. Daraus errechnet sich eine durchschnittliche Zahl von 81 Eiern pro Weibchen.

#### f) Lebensdauer der Falter

Die aus den Markierungs- und Wiederfangdaten berechnete durchschnittliche Lebensdauer betrug bei den Männchen 1,48 Tage (Konfidenz-Intervall zur Vertrauenswahrscheinlichkeit 95 %: 0,89; 2,07) und bei den Weibchen 1,75 Tage (Konfidenz-Intervall zur Vertrauenswahrscheinlichkeit 95 %: 0,95; 2,55). Ein signifikanter Unterschied in der durchschnittlichen Lebensdauer zwischen Männchen und Weibchen konnte nicht nachgewiesen werden (t-Test). Falls kein Markierungsartefakt, wie etwa die Auswanderung von markierten Tieren, vorlag, hätten die Imagines von *Maculinea rebeli* am Mäusberg eine für Tagfalter ungewöhnlich kurze Lebensdauer aufgewiesen. SCOTT (1973b), der Untersuchungen bei 26 Arten anstellte, fand für die meisten Tagfalter, falls diese nicht überwinterten, eine Lebensdauer von 7 bis 12 Tagen. Bei den Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen von GEISSLER (1990) und GARBE (1991) an *Maculinea nausithous* ergaben sich abgeschätzte Lebensspannen im Bereich von 3–6 Tagen. Auf die Gründe, warum Berechnungen der durchschnittlichen Lebensdauer aus Markierungs- und Wiederfangdaten meist zu unbefriedigenden Ergebnissen führen, wird im Diskussionsteil (siehe 5.3) näher eingegangen.

Trotz der möglichen Fehlerquellen scheint hier bei *Maculinea rebeli* eine verhältnismäßig kurze Lebensdauer vorzuliegen, die einer Erklärung bedarf. Die folgenden Gründe dürften hierbei eine Rolle gespielt haben.

- die Falter zeigten eine hohe Aktivität und waren fast ausschließlich im Fluge zu beobachten
- Nektaraufnahme fand nur in geringem Umfang statt
- während der zweiwöchigen Flugzeit herrschte durchweg sonniges, warmes Wetter, was zu hoher Aktivität und zum Fehlen wetterbedingter Aktivitätspausen führte

- die notwendige Synchronisation mit der Phänologie der Raupenfutterpflanze zwingt die Weibchen dazu ihren Eivorrat in dem kurzen Zeitraum abzulegen, während dem die Blütenknospen von *Gentiana cruciata* im richtigen Zustand vorliegen.
- bei Bläulingen allgemein und besonders bei den *Maculinea*-Arten erfolgt die Eiablage sehr rasch nach der Kopula (pers. Mitt. FIEDLER)

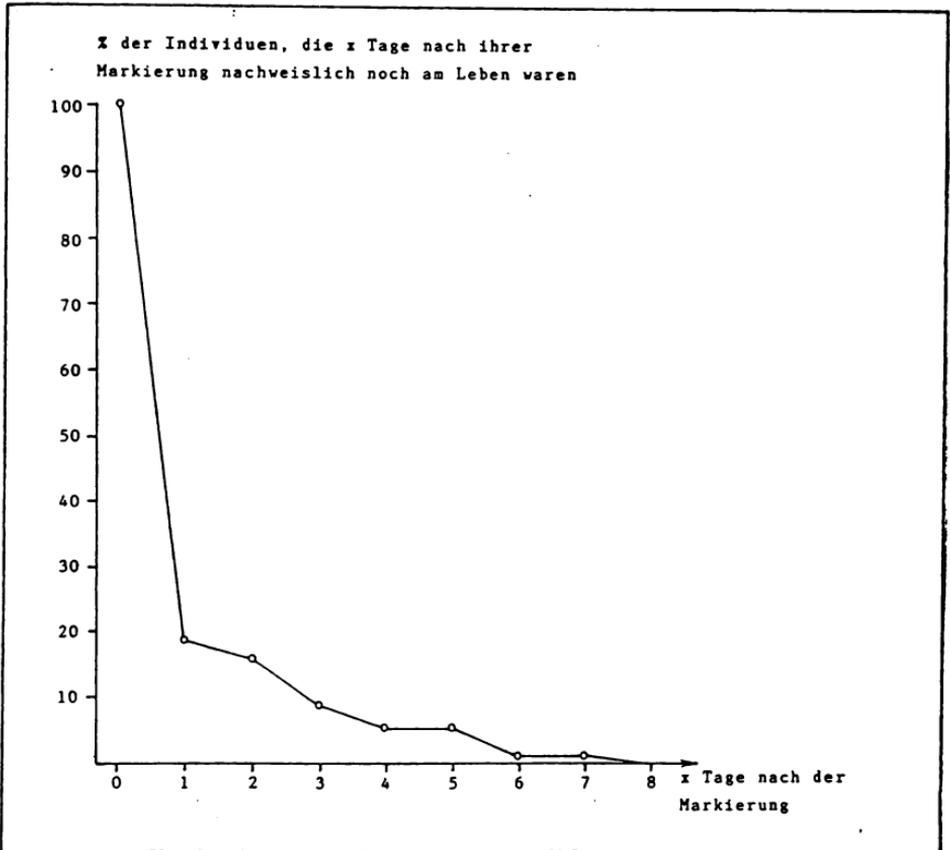


Abb. 7: "Überlebenskurve" aus den Markierungs- und Wiederfangdaten für *Maculinea rebeli* am Mäusberg 1991. Jedes Individuum wird bis zu seinem letzten Wiederfangtag als anwesend gerechnet.

Das maximale Wiederfangalter betrug bei den Männchen 5 Tage, bei den Weibchen 7 Tage und ist damit auch recht gering im Vergleich zu den von GEISLER (1990) und GARBE (1991) bei *Maculinea nausithous* beobachteten maximalen Lebensspannen, die im Bereich von 12–18 Tagen lagen.

#### 4.54 *Lycaeides argyrognomon* (BERGSTRÄSSER, 1779)

Die Imagines von *Lycaeides argyrognomon* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen von Ende Mai bis Ende September zahlreich registriert. Das Populationsmaximum der ersten Generation trat von Mitte Juni bis Anfang Juli auf, das der zweiten Generation lag im August. Die Haupt-Flugstellen befanden sich auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen an den Hängen des Mäusbergs.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Eryngium campestre</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Hippocrepis comosa</i>	(mehrfach)
<i>Lotus corniculatus</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Carlina vulgaris</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Inula hirta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Veronica teucrium</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde mehrfach im Juni an *Coronilla varia* im Gebüschsaum angrenzend zum Halbtrockenrasen beobachtet. Hierbei setzten sich die Weibchen zunächst auf die Blätter der Eiablagepflanzen, kletterten dann nach unten und befestigten die Eier einzeln an den Stengeln der Bunten Kronwicke in zwei bis zehn Zentimeter Höhe über dem Boden. In einem Fall wurde das Ei auf der Blattunterseite plaziert. *Coronilla varia* ist als sichere Raupenfutterpflanze einzustufen (WEIDEMANN, 1986, EBERT & RENNWALD, 1991). Die Raupen von *Lycaeides argyrognomon* sind myrmekophil (FIEDLER, 1991 b).

Die Männchen von *Lycaeides argyrognomon* waren im Untersuchungsgebiet nicht auf eine bestimmte Partnerfindungsstrategie fixiert. Sowohl "Patrolling" wie auch "Perching" konnte beobachtet werden. Eine Kopula wurde Ende Juni auf einem Grasblatt im Halbtrockenrasen angetroffen.

*Lycaeides argyrognomon* nutzt vor allem die südlich und südöstlich exponierten Hänge des Mäusbergs zur Partnersuche, Nektaraufnahme, Eiablage und Larvalentwicklung. Die hohe Zahl der Falterbeobachtungen läßt darauf schließen, daß das hier vorhandene Mosaik aus Gebüsch, Säumen und Halbtrockenrasen einen günstigen Lebensraum für die Art darstellt.

#### 4.55 *Aricia agestis* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

Die Imagines von *Aricia agestis* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen von Mitte Juni bis Ende September nicht selten registriert. Populationsmaxima traten von Ende Juni bis Mitte Juli und dann wieder von Anfang August bis Mitte September auf. Dazwischen lagen nur Einzelfunde. Die Beobachtungsorte lagen auf Halbtrockenrasen, im "Steppenheidewald" und an Wegrändern.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Eryngium campestre</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Aster linosyris</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(mehrfach)
<i>Lotus corniculatus</i>	(mehrfach)
<i>Geranium sanguineum</i>	(mehrfach)
<i>Aster amellus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Hippocrepis comosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Melilotus officinalis</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Onobrychis viciifolia</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Veronica teucrium</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde Ende Juni und Anfang September einzeln auf der Blattober- oder Blattunterseite von *Helianthemum ovatum* in lückigen Halbtrockenrasen registriert. Als weitere Eiablagepflanze nutzten die Weibchen *Geranium sanguineum* (Beobachtungen Mitte Juli) in versauften Halbtrockenrasen und an Wegrändern. Hier wurden die Eier einzeln auf der Blattunterseite plaziert. Beide Eiablagepflanzen kommen auch als Raupenfutterpflanzen in Frage. Die Raupen leben in Symbiose mit Ameisen (FIEDLER, 1991 b).

Männchen konnten häufig beim "Perching" beobachtet werden. Als Sitzwarten dienten Grashalme, krautige Pflanzen, Blütenstände und niedrige Büsche.

Die Falter waren bei der Nektaraufnahme und Partnersuche in lückigen Magerrasen und besonders in gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen und an Wegrändern zu finden. Zur Eiablage und Larvalentwicklung werden Bestände von *Helianthemum ovatum* in lückigen Magerrasen und *Geranium sanguineum* -Säume an Wegrändern und in Halbtrockenrasen genutzt.

#### 4.56 *Eumedonia eumedon* (ESPER, 1780)

Die Imagines von *Eumedonia eumedon* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Mai bis Anfang Juli regelmäßig und zahlreich registriert. Die Haupt-Flugstellen deckten sich mit den größeren *Geranium sanguineum*-Beständen in versauerten Halbtrockenrasen, an Wegrändern und in den Muschelkalkabbaurinnen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Geranium sanguineum</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Arabis hirsuta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Ajuga genevensis</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Ranunculus bulbosus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Veronica teucrium</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Falter saugten fast ausschließlich an *Geranium sanguineum*. Nur am Anfang der Flugzeit, als erst wenige Storchschnabelblüten vorhanden waren, wurden selten auch andere Nektarpflanzen besucht.

Die Eiablage erfolgte von Ende Mai bis Anfang Juli an den Blüten von *Geranium sanguineum* in versauerten Halbtrockenrasen, an Wegrändern und in den Muschelkalkabbaurinnen. Die Weibchen hefteten die Eier einzeln an die basalen Teile der Staubblattfilamente in den Blüten. Es fanden sich bis zu vier, wahrscheinlich von verschiedenen Weibchen abgelegte Eier an einer Storchschnabelblüte.

Nach ZINNERT (1968) bohren sich die Jungraupen in den Fruchtknoten ein und leben dort bis zur ersten Häutung. Dann verlassen sie den Fruchtknoten und gehen zum Blattfraß über. Die Überwinterung erfolgt im dritten Raupenstadium. ZINNERT (1968) führte seine Untersuchungen in der Umgebung von Meßkirch (Baden) durch, wo *Geranium palustre* als Futterpflanze dient. Neben *Geranium sanguineum* und *Geranium palustre* geben EBERT & RENNWALD (1991) noch *Geranium pratense* als Nahrung der Raupe im Freiland an. Die Art ist außer auf kalkreichen Magerwiesen auch in Feuchtgebieten (so z. B. in Oberschwaben) zu finden.

Im Naturschutzgebiet "Mäusberg" konnte am 16. 5. 91 eine ausgewachsene Raupe in einer Muschelkalkabbaurinne an *Geranium sanguineum* gefunden werden. Diese Raupe lebte in Symbiose mit der Ameisenart *Lasius alienus* (Neunachweis). Weitere Ameisenarten, mit denen die Raupen bisher beobachtet wurden, sind *Myrmica* sp. (FIEDLER, 1991 b) und *Tapinoma* sp. (eigene Beobachtung). Die Raupen beffressen den Blattstiel nahe der Spreite. Dies hat zur Folge, daß sich die Blattspreite nach unten krümmt und verwelkt.

Unter einem solchen dachartig zusammengekrümmten Blatt hält sich die Raupe während ihrer Ruhephasen auf, umgeben von Ameisen. Die typischen Fraßspuren fanden sich auch in *Geranium sanguineum*-Beständen an Wegrändern und in Halbtrockenrasen.

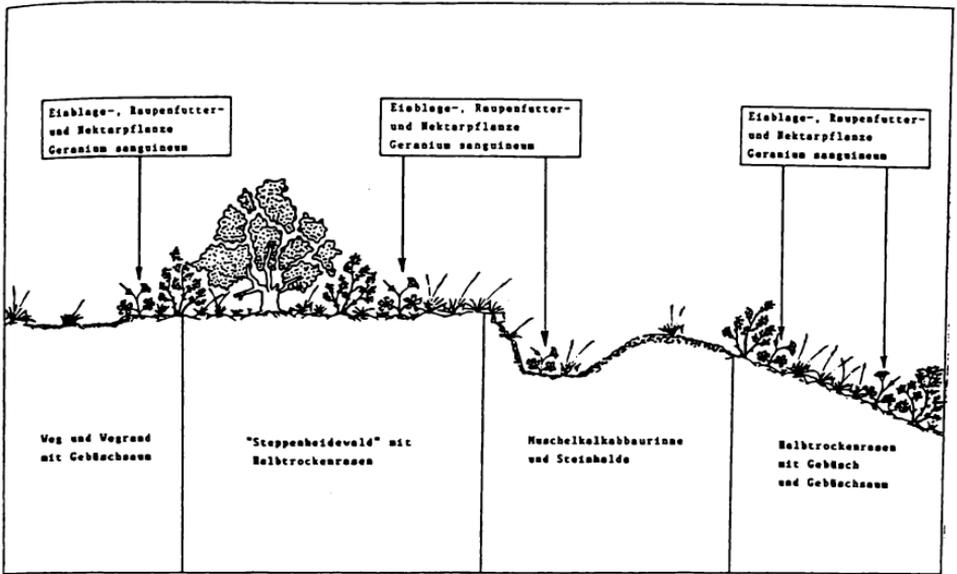


Abb. 8: Halbschematischer Ausschnitt aus dem Naturschutzgebiet "Mäusberg" mit Hervorhebung der für *Eumedonia eumedon* wichtigen Vegetationsstrukturen

Bei der Partnersuche folgten die Männchen der "Patrolling"-Strategie. Die Suchflüge wurden vor allem innerhalb der Storchschnabelbestände durchgeführt. Auf Storchschnabelblüten sitzende Falter wurden von den Männchen verfolgt oder auf der Blüte hinsichtlich ihrer Tauglichkeit als Paarungspartner untersucht. Kopulierende Tiere waren oft auf Storchschnabelblüten anzutreffen.

*Eumedonia eumedon* nutzt die besonnten *Geranium sanguineum*-Bestände an den verschiedenen Stellen im Untersuchungsgebiet zur Nektaraufnahme, Partnersuche, Eiablage und Larvalentwicklung. Die Art ist hier in allen Stadien weitgehend von einer Pflanzenart abhängig. Da im Naturschutzgebiet "Mäusberg" *Geranium sanguineum* häufig und in starken Beständen vorkommt, ist auch der Falter zahlreich zu finden.

## Ergebnisse der Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen an *Eumedonia eumedon*

### a) Reine Fangdaten

Im Zeitraum vom 27. 5. bis zum 5. 7. wurden 229 Imagines von *Eumedonia eumedon* im Naturschutzgebiet "Mäusberg" markiert. Dabei handelte es sich um 139 Männchen und 90 Weibchen. Nach den reinen Fangdaten scheint ein Geschlechterverhältnis von

ungefähr 1,5:1 zugunsten der Männchen vorzuliegen. Eine Erklärung für diese Abweichung vom erwarteten ausgeglichenen Geschlechterverhältnis ist in der geringeren Flugaktivität und dadurch auch geringeren Auffälligkeit der Weibchen zu suchen. Dies führt zu einer geringeren Fangrate bei den Weibchen. Die Männchen von *Eumedonia eumedon* waren sehr aktiv beim "Patrolling", also beim Absuchen des Geländes nach Weibchen. Die Weibchen waren nicht zu großer Suchaktivität gezwungen, da das Eiablagemedium, *Geranium sanguineum*-Blüten leicht zu finden war und meist geklumpt in großen Beständen dieser Pflanzen vorkam.

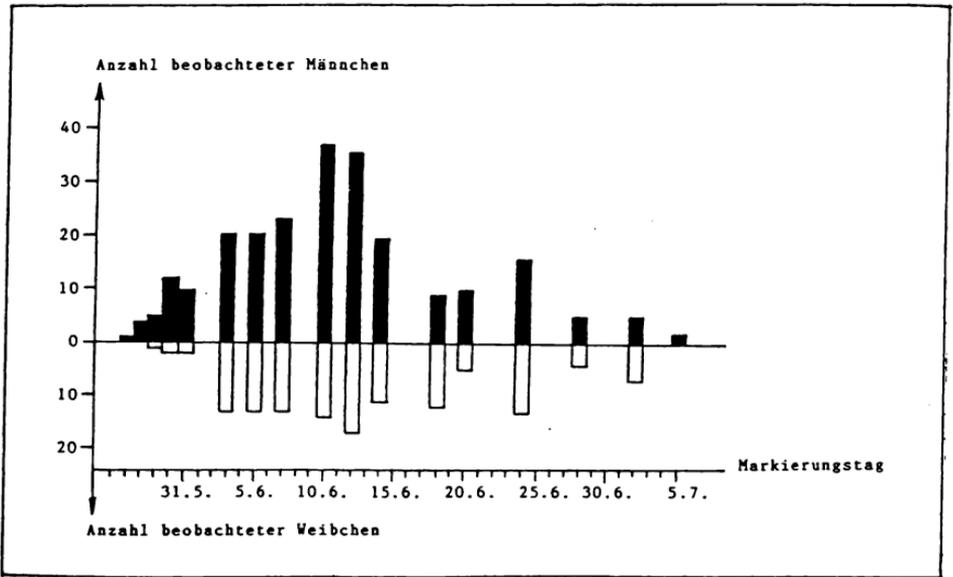


Abb. 9: Anzahl beobachteter (= neu markierte und markiert wiedergefangene) Männchen und Weibchen von *Eumedonia eumedon* an den jeweiligen Markierungstagen

Das erste Männchen wurde zwei Tage vor dem ersten Weibchen, das letzte Männchen drei Tage nach dem letzten Weibchen beobachtet. Die maximale Anzahl wurde bei den Männchen am 10. 6. mit 37 Tieren und bei den Weibchen am 12. 6. mit 17 registrierten Tieren erreicht. Die Männchen scheinen erwartungsgemäß (WIKLUND & FAGERSTRÖM, 1977) im Durchschnitt etwa 1–2 Tage vor den Weibchen geschlüpft zu sein.

## b) Wiederfänge

Bei 39% der registrierten Männchen-Beobachtungen und bei 29% der registrierten Weibchen-Beobachtungen handelte es sich um Wiederfänge. Diese bei Männchen und Weibchen recht hohen Wiederfangzahlen weisen darauf hin, daß die Falter von

*Eumedonia eumedon* kaum aus dem Untersuchungsgebiet abgewandert sind. Ein solcher Befund war zu erwarten, da das Naturschutzgebiet "Mäusberg" auf der einen Seite von Laubwald und auf der anderen von Weinbergen, Feldern und Obstbaumkulturen umgeben ist, und sich daher in näherer Umgebung keine für Nektaraufnahme, Partnersuche oder Eiablage günstigen Strukturen befinden.

Die bei den Männchen höhere Wiederfangquote erklärt sich wiederum aus deren größerer Flugaktivität und der somit höheren Wahrscheinlichkeit beim Kescherfang erwischt zu werden.

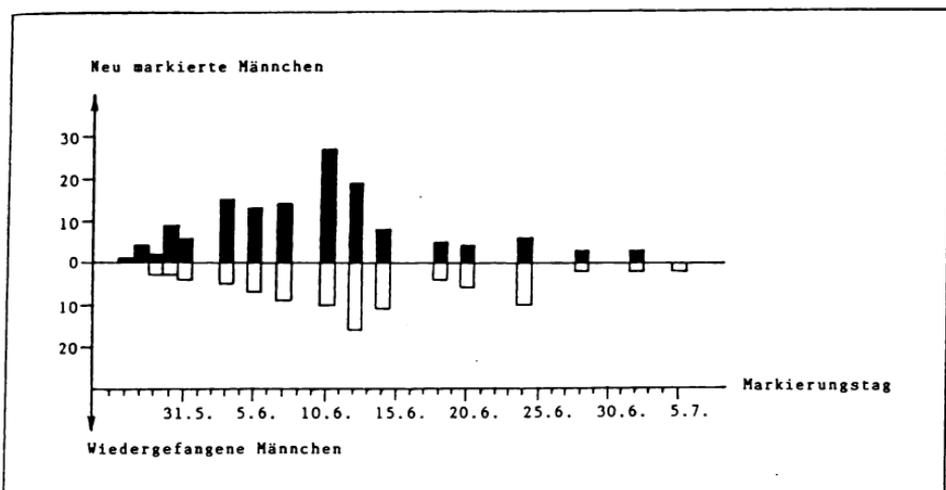


Abb. 10: Anzahl der Neu- und Wiederfänge der Männchen von *Eumedonia eumedon* an den jeweiligen Markierungstagen

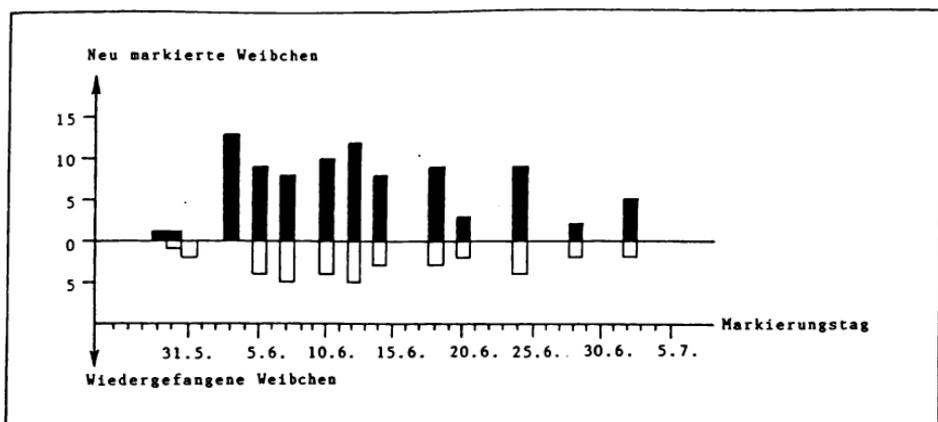


Abb. 11: Anzahl der Neu- und Wiederfänge der Weibchen von *Eumedonia eumedon* an den jeweiligen Markierungstagen

### c) Tages-Populationsgrößen

In der folgenden Tabelle werden die nach der Jolly-Seber-Methode berechneten Tages-Populationsgrößen (J-S), deren jeweilige Konfidenz-Intervalle zur Vertrauenswahrscheinlichkeit 95 % (KI 95 %) und die mittels der "minimal number alive"-Methode erhaltenen Werte für die Tages-Populationsgrößen (mna) bei Männchen (m) und Weibchen angegeben.

Tag	J-S (m)	KI 95 % (m)	mna (m)	J-S (w)	KI 95 % (w)	mna (w)
27. 5.	-	-	1	-	-	-
28. 5.	6,3	( 4,2 ; 34,6)	5	-	-	-
29. 5.	6,3	( 5,1 ; 9,4)	6	-	-	1
30. 5.	20,2	(12,5 ; 44,1)	14	-	-	2
31. 5.	26,4	(13,7 ; 49,4)	15	2,0	( 2,0 3,0)	2
3. 6.	71,6	(31,4 ; 159,7)	26	21,8	(13,7 ; 160,1)	14
5. 6.	51,6	(27,7 ; 91,2)	26	43,9	(19,2 ; 103,0)	18
7. 6.	47,8	(29,3 ; 73,5)	29	52,5	(20,4 ; 143,0)	18
10. 6.	89,7	(51,8 ; 139,0)	45	48,0	(19,8 ; 130,0)	18
12. 6.	110,6	(57,9 ; 179,8)	45	42,0	(20,4 ; 103,2)	20
14. 6.	56,4	(29,4 ; 96,5)	27	54,0	(18,8 ; 167,0)	16
18. 6.	41,3	(18,4 ; 79,0)	19	80,2	(23,4 ; 307,2)	17
20. 6.	52,6	(21,4 ; 113,9)	19	24,0	( 8,6 ; 69,9)	10
24. 6.	41,7	(17,5 ; 163,9)	18	70,0	(19,4 ; 351,3)	16
28. 6.	8,0	( 5,0 ; 22,6)	6	20,0	( 4,9 ; 156,3)	6
2. 7.	10,0	( 5,0 ; 42,2)	5	-	-	7
5. 7.	-	-	2	-	-	-

Auf das Problem der meist sehr großen Konfidenz-Intervalle, deren untere Grenze teilweise noch unter den mittels der "minimal number alive"-Methode erhaltenen Werten liegen, wird im Diskussionsteil (siehe 5.3) näher eingegangen.

#### Interpretation der mittels "minimal number alive" erhaltenen Populationsgrößenverläufe:

Der Kurvenverlauf ist bei Männchen und Weibchen im großen und ganzen recht ähnlich. Zwischen einer kurzen Anfangs- und einer etwas längeren Endphase mit geringen Tages-Populationsgrößen liegt ein etwa vierwöchiger Zeitraum mit ständig höheren Falterzahlen. Diese Phase ist bei den Weibchen als langgestrecktes Plateau ausgebildet und das Populationsmaximum mit 20 Tieren am 12. 6. ragt kaum darüber hinaus. Bei den Männchen ist das Populationsmaximum am 10. 6. und 12. 6. mit jeweils 45 Tieren dagegen etwas stärker ausgeprägt.

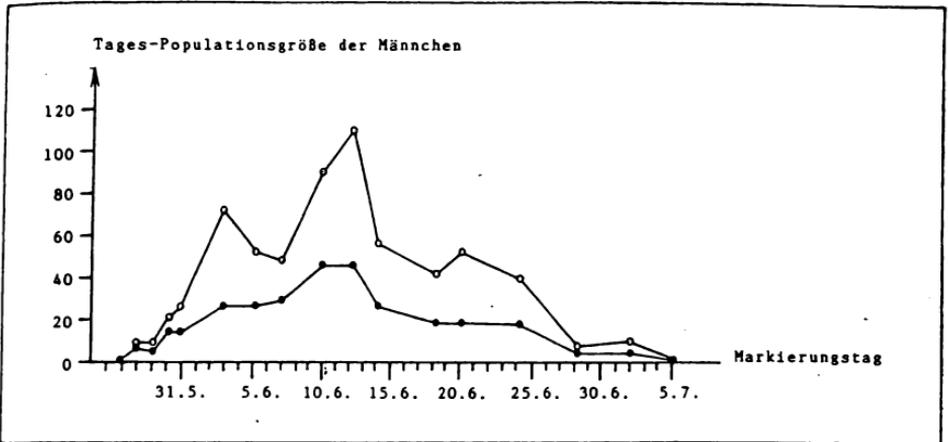


Abb. 12: Nach Jolly-Seber (○-○-○) und mittels "minimal number alive" (●-●-●) berechnete Tages-Populationsgrößen der Männchen von *Eumedonia eumedon* am Mäusberg 1991

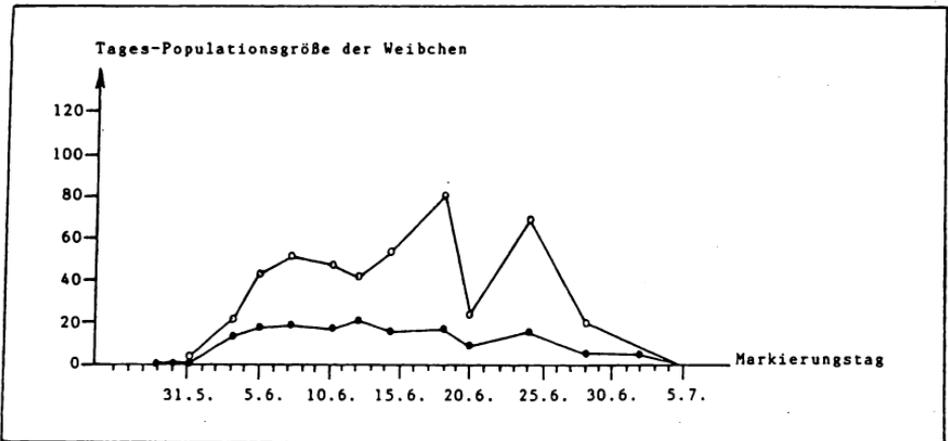


Abb. 13: Nach Jolly-Seber (○-○-○) und mittels "minimal number alive" (●-●-●) berechnete Tages-Populationsgrößen der Weibchen von *Eumedonia eumedon* am Mäusberg 1991

Die Gesamt-Flugzeit erstreckte sich über fast sechs Wochen und war somit fast dreimal so lang wie bei *Maculinea rebeli*. Im Gegensatz zu dem bei *Maculinea rebeli* nur kurz zur Verfügung stehenden Eiablagemedium *Gentiana cruciata*-Blütenknospen, waren die von *Eumedonia eumedon* zur Eiablage genutzten *Geranium sanguineum*-Blüten über einen Zeitraum von sechs Wochen in größerer Menge im Untersuchungsgebiet vorhanden. Die notwendige Korrelation der Flugzeit der Imagines mit der Phänologie der Eiablagepflanze äußert sich daher bei *Eumdonia eumedon* im

Gegensatz zu *Maculinea rebeli* nicht in einem stark gedrängten Erscheinungszeitraum der Falter und ein kurzzeitiges Populationsmaximum tritt nicht auf.

Außerdem entstehen bei *Eumedonia eumedon* durch die verschiedenen Standorte der Raupenfutterpflanze mikroklimatisch bedingte Unterschiede in der Entwicklungsdauer von Raupen und Puppen. So konnten die ersten Falter in den Muschelkalkabbaurinnen mehrere Tage vor denen auf verbuschten Halbtrockenrasen beobachtet werden. Als weitere direkte Ursachen für die bei *Eumedonia eumedon* gegenüber *Maculinea rebeli* fast dreimal so lange Flugzeit sind noch die längere Lebensdauer (sowohl durchschnittliche wie auch maximal beobachtete) der Imagines und die höhere Abundanz der Tiere zu nennen, die wahrscheinlich zu einer größeren Streubreite der Schlüpfzeitpunkte führt.

Das lange Plateau in der Flugzeit beider Geschlechter wird auch dadurch ermöglicht, daß die fast ausschließlich genutzte Nektarpflanze *Geranium sanguineum* eine solch lange Blütezeit mit ständig großen Nektarangebot aufweist.

### **Interpretation der mittels der Jolly-Seber-Methode erhaltenen Populationsgrößenverläufe:**

Von den recht starken Sprüngen (bei den Männchen in der ersten Hälfte und bei den Weibchen in der zweiten Hälfte der Flugzeit) abgesehen, die auch durch die großen Konfidenz-Intervalle an Bedeutung verlieren, stimmen die hier erhaltenen Populationsgrößenverläufe gut mit denen mittels "minimal number alive" erhaltenen überein. Die mit der Jolly-Seber-Methode erhaltenen Werte sind bei den Männchen im Durchschnitt 2,1 mal so groß und bei den Weibchen im Durchschnitt 2,8 mal so groß wie die mittels "minimal number alive" erhaltenen Tages-Populationsgrößen. Man kann also davon ausgehen, daß bei den Männchen etwa die Hälfte und bei den Weibchen etwa ein Drittel der tatsächlich vorhandenen Falter gefangen und markiert werden konnte. Das aus den reinen Fangdaten erhaltene Geschlechterverhältnis von ungefähr 1,5:1 zugunsten der Männchen würde somit in ein ausgeglichenes Männchen-Weibchen-Verhältnis umgewandelt.

#### d) Gesamt-Populationsgröße

Die mittels des unter 3.3.5 beschriebenen Verfahrens (Fläche unter der Treppenkurve für die nach Jolly-Seber berechneten Tages-Populationsgrößen geteilt durch die mittlere Lebensdauer) berechnete Gesamt-Populationsgröße beträgt bei den Männchen 410 Tiere (Konfidenz-Intervall: 172; 1092) und bei den Weibchen 421 Tiere (Konfidenz-Intervall: 115; 2346). Das Ergebnis spricht wieder für ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis. Die großen Konfidenz-Intervalle sind eine direkte Folge der nach MANLY (1984) berechneten Konfidenz-Intervalle für die Tages-Populationsgrößen.

Eine weitere Möglichkeit zur Berechnung der Gesamt-Populationsgröße ergibt sich aus dem im vorangegangenen Abschnitt anhand des Vergleiches der Jolly-Seber-Werte und der "minimal number alive"-Werte geschätzten Anteils der markierten Falter an der Gesamt-Falterzahl. Nimmt man daher als Schätzwerte für die Gesamt-Populationsgrößen bei den Männchen das 2,1fache der Anzahl aller markierten männlichen Individuen und bei den Weibchen das 2,8fache der Anzahl aller markierten weiblichen Individuen, so erhält man 292 Männchen und 252 Weibchen.

Wenn man berücksichtigt, daß die Lebensdauer der Imagines aus Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen normalerweise etwas zu niedrig eingeschätzt wird (Gründe hierfür werden in 5.3 dargestellt) und dadurch die Abschätzung der Gesamt-Populationsgröße mittels der unter 3.3.5 beschriebenen Methode etwas zu große Werte liefert (hier 410 Männchen und 421 Weibchen), so erscheint die Annahme berechtigt, daß die Gesamtzahlen der Männchen und Weibchen von *Eumedonia eumedon* 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" im Bereich von ungefähr jeweils 300 Individuen gelegen haben.

#### e) Lebensdauer der Falter

Die aus den Markierungs- und Wiederfangdaten berechnete durchschnittliche Lebensdauer betrug bei den Männchen 3,97 Tage (Konfidenz-Intervall zur Vertrauenswahrscheinlichkeit 95 %: 3,17; 4,77) und bei den Weibchen 3,20 Tage (Konfidenz-Intervall zur Vertrauenswahrscheinlichkeit 95 %: 2,26; 4,14). Die so erhaltenen durchschnittlichen Lebensspannen liegen in einem Bereich, der für Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen an Tagfaltern und besonders Bläulingen nicht ungewöhnlich ist (siehe SCOTT, 1973 b, GEISSLER, 1990, GARBE, 1991). Ein signifikanter Unterschied in der durchschnittlichen Lebensdauer zwischen Männchen und Weibchen konnte nicht nachgewiesen werden (t-Test).

Die für Männchen und Weibchen erhaltenen "Überlebenskurven" zeigen den typischen, erwarteten Verlauf für Freilandbeobachtungen an Insektenimagines. Mortalitätsfaktoren dürften vor allem in der Gefährdung der Falter durch Prädatoren zu suchen sein. Im Untersuchungsgebiet wurden mehrfach Krabbspinnen (Fam. Thomisidae) beim Aussaugen von *Eumedonia eumedon*-Faltern auf *Geranium sanguineum*-Blüten beobachtet.

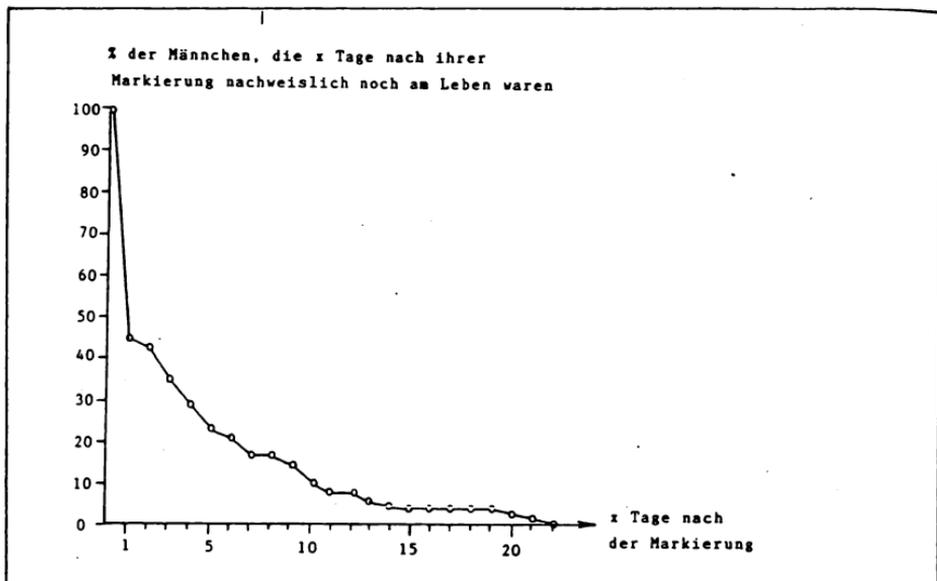


Abb. 14: "Überlebenskurve" aus den Markierungs- und Wiederfangdaten für die Männchen von *Eumedonia eumedon* im Jahre 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg". Jedes Individuum wird bis zu seinem letzten Wiederfangtag als anwesend gerechnet.

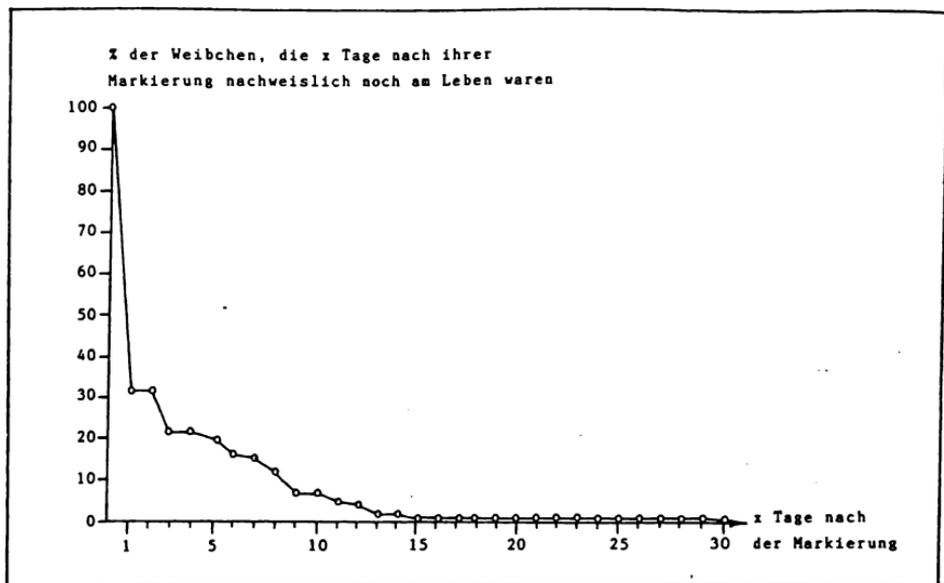


Abb. 15: "Überlebenskurve" aus den Markierungs- und Wiederfangdaten für die Weibchen von *Eumedonia eumedon* im Jahre 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg". Jedes Individuum wird bis zu seinem letzten Wiederfangtag als anwesend gerechnet.

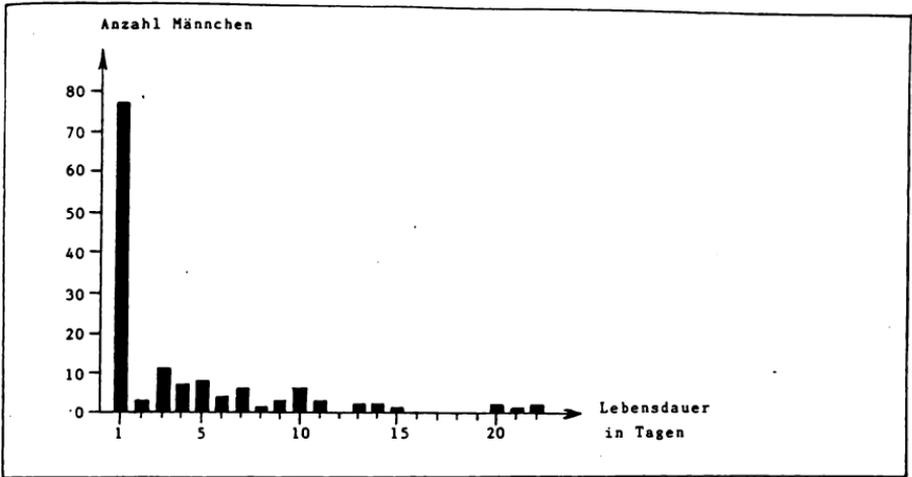


Abb. 16: Aus den Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen erhaltene Anzahl der Männchen von *Eumedonia eumedon* mit der jeweiligen festgestellten Mindest-Lebensdauer

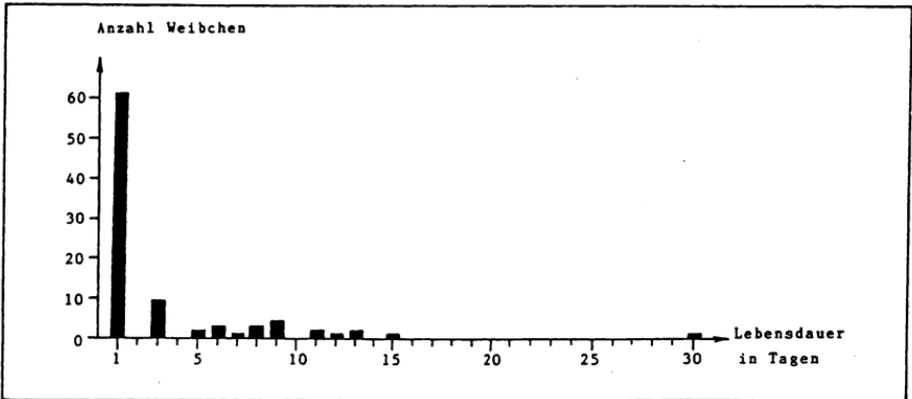


Abb. 17: Aus den Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen erhaltene Anzahl der Weibchen von *Eumedonia eumedon* mit der jeweiligen festgestellten Mindest-Lebensdauer

Im Gegensatz zu den Faltern von *Maculinea rebeli* mit ihrer ungewöhnlich kurzen Lebensdauer waren die Imagines von *Eumedonia eumedon* häufig bei der Nektaraufnahme zu beobachten und zeigten eine geringere Flugaktivität. Zwischen den einzelnen Flugphasen legten die Tiere öfters Pausen ein, um sich auf Blättern oder Blüten von *Geranium sanguineum* zu sonnen. Außerdem gab es während der Flugzeit von *Eumedonia eumedon* häufiger wetterbedingte Aktivitätspausen.

Das maximale Wiederfangalter betrug bei den Männchen 22 Tage, bei den Weibchen 30 Tage. In dieser Größenordnung liegen auch die im Labor erhaltenen maximalen Lebensspannen nahe verwandter Arten mit ähnlicher Lebensweise (pers. Mitt. FIEDLER).

#### f) Mobilität der Falter innerhalb des Untersuchungsgebietes

37 männliche Falter, das entspricht 59,7% aller mehrmals gefangenen Männchen, wurden stets im gleichen Haupt-Fluggebiet wiedergefangen, 25 männliche Falter (entspricht 40,3%) wanderten nachweislich zwischen den einzelnen Haupt-Fluggebieten. Die größte festgestellte Wanderungsstrecke lag im Bereich von 455–500 Metern und wurde von zwei Männchen zurückgelegt, die mehrfach das Fluggebiet wechselten.

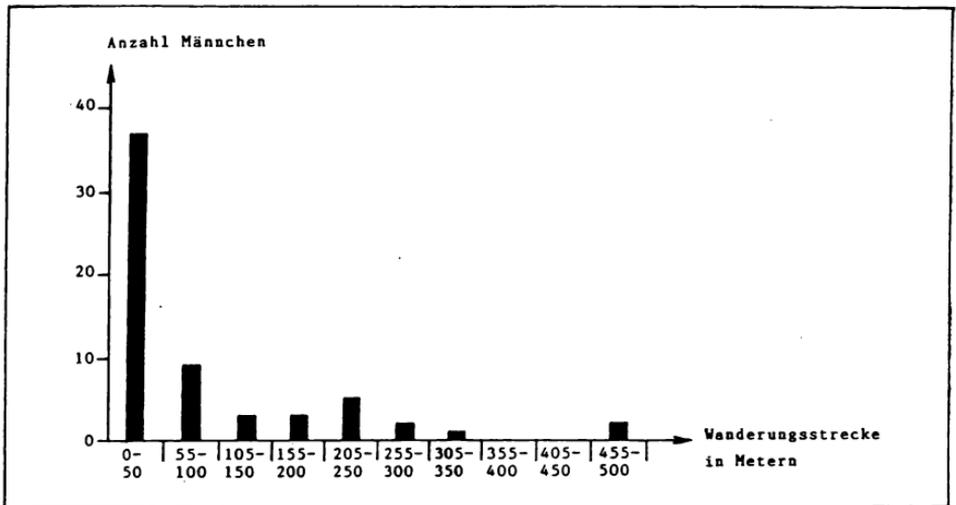


Abb. 18: Festgestellte Wanderungsstrecken der Männchen von *Eumedonia eumedon* zwischen den einzelnen Haupt-Fluggebieten

Bei den Weibchen wurden 16 Tiere (entspricht 57,1% aller mehrmals gefangenen Weibchen) stets im gleichen Fluggebiet wiedergefangen, 12 Tiere (entspricht 42,9%) wanderten nachweislich zwischen den Haupt-Fluggebieten. Die größte festgestellte Wanderungsstrecke lag bei den Weibchen im Bereich von 355–400 Metern. Auch unter den Weibchen waren einzelne Tiere, die mehrfach zwischen den Fluggebieten wanderten. Ein signifikanter Unterschied in der Mobilität zwischen männlichen und weiblichen Faltern konnte nicht nachgewiesen werden (Chi-Quadrat-Test).

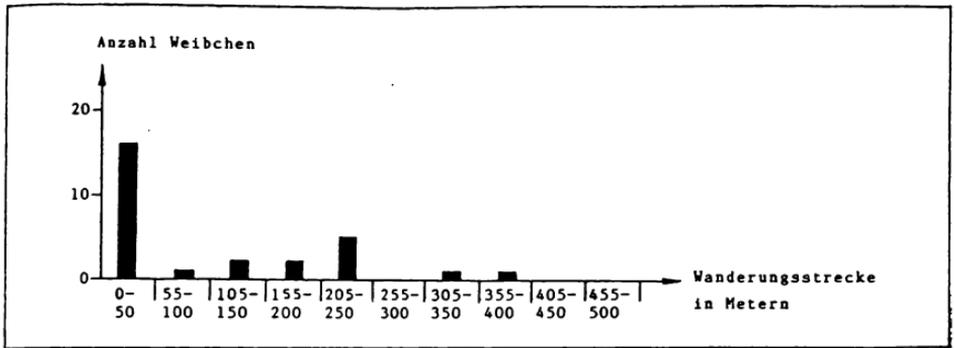


Abb. 19: Festgestellte Wanderungsstrecken der Weibchen von *Eumedonia eumedon* zwischen den einzelnen Haupt-Fluggebieten

Die Ergebnisse der Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen zeigen, daß die im Naturschutzgebiet "Mäusberg" streng an *Geranium sanguineum*-Bestände gebundene Tagfalterart *Eumedonia eumedon* eine gewisse Ausbreitungstendenz besitzt und alle Haupt-Fluggebiete im Untersuchungsgebiet in einem Individuenaustausch stehen, selbst wenn sie durch hohe und dichte Gebüsch voneinander getrennt sind. Ein neu entstehendes Larvalhabitat in 200–400 Metern Entfernung könnte somit in wenigen Jahren dauerhaft besiedelt werden.

#### 4.57 *Lysandra coridon* (PODA, 1761)

Die Imagines von *Lysandra coridon* wurden 1991 im Naturschutz "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Juli bis Anfang Oktober regelmäßig und zahlreich registriert. Das Populationsmaximum erstreckte sich von Anfang August bis Mitte September. Die Beobachtungsorte lagen in lückigen Magerrasen, in Muschelkalkabbaurinnen, an Wegrändern und in geringerem Maße auch auf verbuschten Halbtrockenrasen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Eryngium campestre</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Origanum vulgare</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Aster amellus</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Medicago sativa</i>	(mehrfach)
<i>Carlina vulgaris</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Senecio jacobaea</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage konnte im August und September an *Hippocrepis comosa* in lückigen Magerrasen und in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten beobachtet werden. Dabei befestigten die Weibchen ihre Eier einzeln an bodennahen Teilen des Hufeisenklee oder an Moos und abgestorbenes Pflanzenmaterial in der Nähe der Basis der Futterpflanzen. Ein solches Eiablageverhalten ist von mehreren Tagfalterarten bekannt, deren Eier überwintern, wie dies bei *Lysandra coridon* der Fall ist (SCHURIAN, 1989).

*Hippocrepis comosa* gilt als Haupt-Futterpflanze von *Lysandra coridon* im Freiland (EBERT & RENNWALD, 1991). Die Raupen wurden in Symbiose mit verschiedenen Ameisenarten (*Lasius*-Arten, *Myrmica*-Arten und andere) gefunden (FIEDLER, 1991b). Sie sind stark myrmekophil.

Die Männchen konnten sowohl beim "Perching" wie auch beim "Patrolling" beobachtet werden. Sich paarende Falter wurden von Ende Juli bis Mitte September häufig auf Blüten und Grashalmen angetroffen.

*Lysandra coridon* findet an Stellen mit lückiger Vegetation und größeren *Hippocrepis comosa*-Beständen, wie sie im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in Magerrasen und in den Muschelkalkabbaurinnen zu finden sind, günstige Bedingungen für Eiablage und Larvalentwicklung vor. Nektaraufnahme und Partnersuche geschehen vor allem in der Nähe der Larvalhabitats, daneben aber auch auf dichteren, höherwüchsigen Halbtrockenrasen und in angrenzenden Gebüschsäumen.

#### 4.58 *Lysandra bellargus* (ROTTEMBERG, 1775)

Die Imagines von *Lysandra bellargus* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in zwei Generationen registriert. Falter der ersten Generation flogen von Anfang Juni bis Mitte Juli, die der zweiten Generation von Mitte August bis Anfang Oktober. Die Tiere waren außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit beider Generationen regelmäßig und nicht selten auf Trockenrasen, Halbtrockenrasen und in den Muschelkalkabbaurinnen anzutreffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

- |                |                           |                     |
|----------------|---------------------------|---------------------|
| 1. Generation: | <i>Hippocrepis comosa</i> | (mehrfach)          |
|                | <i>Inula hirta</i>        | (Einzelbeobachtung) |
|                | <i>Lotus corniculatus</i> | (Einzelbeobachtung) |
| 2. Generation: | <i>Eryngium campestre</i> | (mehrfach)          |
|                | <i>Aster amellus</i>      | (mehrfach)          |
|                | <i>Aster linosyris</i>    | (mehrfach)          |
|                | <i>Centaurea scabiosa</i> | (mehrfach)          |

Die Eiablage wurde bei beiden Generationen (Ende Juni und Ende September) einzeln an den Blättern von *Hippocrepis comosa* an Stellen mit lückiger Vegetation in den Muschelkalkabbaurinnen und in niedrigwüchsigen Halbtrockenrasen beobachtet.

*Hippocrepis comosa* dient mit Sicherheit als Raupenfutterpflanze. Die Raupen sind stark myrmekophil und wurden in Symbiose mit verschiedenen Ameisenarten (*Lasius*-Arten, *Myrmica*-Arten, *Tapinoma erraticum*, *Plagiolepis pygmaea*) gefunden (FIEDLER, 1991b).

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen von *Lysandra bellargus* typisches "Perching". Als Sitzwarten dienten Grashalme, Blüten, Fruchststände und Steine. Sich paarende Falter wurden mehrfach in der niedrigen Vegetation auf Halbtrockenrasen gefunden.

*Lysandra bellargus* nutzt Trockenrasen, Halbtrockenrasen und ehemalige Muschelkalkabbaugebiete im Naturschutzgebiet "Mäusberg" als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Eiablage und wahrscheinlich auch die Larvalentwicklung erfolgen besonders an Stellen mit niedriger, lückiger Vegetation und *Hippocrepis comosa*-Beständen, wie sie vor allem in den Muschelkalkabbaurinnen zu finden sind.

#### 4.59 *Meleageria daphnis* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

Die Imagines von *Meleageria daphnis* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Juli bis Mitte August einzeln, aber regelmäßig auf verbuschten Halbtrockenrasen, an Wegrändern und in gebüschreichen Muschelkalkabbaurinnen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Achillea millefolium</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Lathyrus sylvestris</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Onobrychis viciifolia</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Geranium sanguineum</i>	(Einzelbeobachtung)

Ein Weibchen konnte dabei beobachtet werden, wie es lange auf einer *Coronilla varia*-Pflanze im Gebüschsaum in einer Muschelkalkabbaurinne herumkletterte und Blätter und Stengel intensiv mit dem Abdomenende abtastete (Chemorezeptoren). Zur Eiablage kam es dabei jedoch nicht. Im Tal der Fränkischen Saale wurde die Eiablage an altem Pflanzenmaterial in der Nähe von *Coronilla varia* festgestellt (eigene Beobachtung). Auch hier kletterte das Weibchen zuerst lange auf der *Coronilla varia*-Pflanze umher. *Coronilla varia* gilt nach Literaturangaben als sichere Raupenfutterpflanze.

Die Raupen wurden in Symbiose mit verschiedenen Ameisenarten gefunden (FIEDLER, 1991b).

Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten konnten im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht gemacht werden.

*Meleageria daphnis* nutzt gebüschreiche Halbtrockenrasen und Wegränder im Untersuchungsgebiet als Nektarhabitat. Eiablage und Larvalentwicklung finden wahrscheinlich in mit *Coronilla varia* bestandenen Gebüschsäumen statt.

#### 4.60 *Polyommatus icarus* (ROTTEMBERG, 1775)

Die Falter der ersten Generation von *Polyommatus icarus* traten 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" von Mitte Juni bis Anfang Juli regelmäßig, aber nur einzeln in Erscheinung. Die Flugzeit der zweiten Generation begann Ende Juli. Von Mitte August bis Mitte September waren die Falter dann zahlreich anzutreffen. Die letzten Tiere traten noch Anfang Oktober auf und waren möglicherweise Angehörige einer partiellen dritten Generation. Die Beobachtungsorte lagen an Wegrändern, in Muschelkalkabbaurinnen und auf Trocken- und Halbtrockenrasen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Lotus corniculatus</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Eryngium campestre</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Inula hirta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Onobrychis viciifolia</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage der ersten Generation wurde Ende Juni an *Medicago minima* im lückigen Halbtrockenrasen und an *Trifolium rubens* am Wegrand und Anfang Juli an *Medicago falcata* am Wegrand beobachtet. Die Eiablage der zweiten Generation konnte Mitte August an *Lotus corniculatus* in einer Muschelkalkabbaurinne registriert werden. Sämtliche Eiablagepflanzen kommen auch als Raupenfutterpflanzen in Frage. Eine ausgewachsene Raupe (ohne Ameisen) fand sich Ende Juli an *Ononis repens* am Wegrand. Bisher konnte eine Vergesellschaftung mit sieben verschiedenen Ameisenarten im Freiland nachgewiesen werden (FIEDLER, 1991 b).

Die Männchen wurden im Untersuchungsgebiet sowohl beim "Perching" als auch beim "Patrolling" beobachtet. EBERT & RENNWALD (1991) meinen zum Partnerfindungsverhalten von *Polyommatus icarus*: "Die Grenze 'perching'-'patrolling' ist bei *P. icarus*, wie bei vielen Falterarten, fließend und weitgehend temperaturabhängig. Bei Lufttemperaturen nahe 30°C (und mikroklimatisch noch deutlich höheren Temperaturen!) wird der Suchflug der Männchen nur selten für kurze Sitzpausen unterbrochen; bei 15°C im Frühling verläßt das Männchen seine Sitzwarte (Sonnplatz) dagegen nur, wenn ein zu verfolgendes 'Objekt' vorbeifliegt."

*Polyommatus icarus* nutzt im Naturschutzgebiet "Mäusberg" besonders Wegränder und Muschelkalkabbaugebiete, daneben auch niedrigwüchsige oder lückige Halbtrockenrasen mit Beständen verschiedener Fabaceen als Nektarhabitat, zur Partnersuche, Eiablage und Larvalentwicklung.

Fam. **HESPERIIDAE** Dickkopffalter

4.61 ***Pyrgus malvae*** (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von ***Pyrgus malvae*** konnten 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende April bis Ende Mai regelmäßig und nicht selten auf Halbtrockenrasen, an Wegrändern, in Muschelkalkabbaurinnen und auf Trockenrasen angetroffen werden.

Genutzte Nektarpflanzen:

<b><i>Potentilla arenaria</i></b>	(zahlreiche Beobachtungen)
<b><i>Hippocrepis comosa</i></b>	(mehrfach)
<b><i>Geranium sanguineum</i></b>	(mehrfach)
<b><i>Lotus corniculatus</i></b>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde im Mai und Juni an ***Agrimonia eupatoria*** und ***Fragaria viridis*** im Gebüschsaum angrenzend zum Halbtrockenrasen und an ***Potentilla arenaria*** am Wegrand beobachtet. Die Weibchen setzten sich zur Eiablage an den Rand der Blattoberseite, bogen ihr Abdomen zur Blattunterseite und plazierten dort ihre Eier einzeln. Alle im Untersuchungsgebiet registrierten Eiablagepflanzen kommen laut Literaturangaben auch als Raupenfutterpflanzen in Frage.

Die Männchen von ***Pyrgus malvae*** folgten bei der Partnersuche der "Perching"-Strategie. Sie hatten ihre Ansitzplätze auf Grashalmen, alten Fruchtständen und auch auf Fallaub am Boden.

***Pyrgus malvae*** nutzt alle nicht von Gebüsch oder Wald bedeckten Flächen im Naturschutzgebiet als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Die meisten Falter waren auf den gebüschreichen Halbtrockenrasen an den südlich und südöstlich exponierten Hängen des Mäusbergs zu finden. Eiablage und Larvalentwicklung erfolgen in Gebüschsäumen angrenzend zu Halbtrockenrasen und an Wegrändern.

4.62 ***Pyrgus fritillarius*** (PODA, 1761)

Die Imagines von ***Pyrgus fritillarius*** wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juni bis Mitte Juli einzeln, aber regelmäßig, besonders auf lückigen Magerrasen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<b><i>Hippocrepis comosa</i></b>	(Einzelbeobachtung)
----------------------------------	---------------------

Die Eiablage konnte Mitte Juni und Mitte Juli jeweils einzeln auf der Blattunterseite von ***Potentilla arenaria*** in lückigen Magerrasen auf der Dachfläche des Mäusbergs und in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten beobachtet werden. ***Potentilla arenaria*** ist auch als sichere Raupenfutterpflanze zu betrachten.

Direkte Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten liegen aus dem Untersuchungsgebiet nicht vor. Da sich die Männchen aber als recht standorttreu erwiesen, wird die Partnersuche wahrscheinlich nicht als "Patrolling" sondern als "Perching" durchgeführt.

*Pyrgus fritillarius* ist zur Eiablage und Larvalentwicklung im Naturschutzgebiet "Mäusberg" auf die lückigen, mit *Potentilla arenaria*-Beständen durchsetzten Magerasen angewiesen. Nektaraufnahme und Partnerfindung erfolgen wahrscheinlich überwiegend in der Nähe der Larvalhabitate.

#### 4.63 *Spialia sertorius* (HOFFMANNSEGG, 1804)

Die Imagines von *Spialia sertorius* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Mai bis Mitte Juli regelmäßig und außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit stets in mehreren Exemplaren registriert. Die Flugstellen lagen auf Trocken- und Halbtrockenrasen, in Muschelkalkabbaurinnen und auf Wegen durch den "Steppenheidewald".

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Hippocrepis comosa</i>	(mehrfach)
<i>Lotus corniculatus</i>	(mehrfach)
<i>Geranium sanguineum</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde Ende Mai und Mitte Juni einzeln an den Blütenköpfchen von *Sanguisorba minor* auf Halbtrockenrasen und am Wegrand beobachtet. *Sanguisorba minor* gilt nach WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) als sichere Raupenfutterpflanze von *Spialia sertorius*.

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen typisches "Perching"-Verhalten. Als Ansitzplätze dienten Blütenstände oder nackte Bodenstellen.

*Spialia sertorius* nutzt im Naturschutzgebiet "Mäusberg" vor allem Stellen mit lückiger Vegetation und *Sanguisorba minor*-Beständen in Magerrasen, Muschelkalkabbaurinnen und auf Wegen zur Eiablage und mit großer Sicherheit auch zur Larvalentwicklung. Nektaraufnahme und Partnersuche geschehen meist in der unmittelbaren Umgebung dieser Stellen.

#### 4.64 *Erynnis tages* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Erynnis tages* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende April bis Ende Juni regelmäßig und nicht selten auf Trocken- und Halbtrockenrasen, an Wegrändern und in Muschelkalkabbaurinnen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Hippocrepis comosa</i>	(mehrfach)
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	(mehrfach)
<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Geranium sanguineum</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Salvia pratensis</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Ranunculus bulbosus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Fragaria viridis</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage konnte von Ende Mai bis Ende Juni an *Hippocrepis comosa* am Wegrand, in einer Muschelkalkabbaurinne und an Stellen mit niedriger, lückiger Vegetation in Halbtrockenrasen beobachtet werden. Hierbei plazierten die Weibchen ihre Eier einzeln auf der Blattoberseite. Laut Literatur kommen neben *Hippocrepis comosa* noch *Lotus corniculatus* und *Coronilla varia* als Eiablage- und Raupenfutterpflanzen in Frage.

Bei der Partnersuche folgten die Männchen der "Perching"-Strategie. Ihre Ansitzplätze wählten sie auf der nackten Erde oder auf Steinen, daneben aber auch auf Grashalmen und alten Pflanzenstengeln. Sich paarende Falter wurden Ende Mai in der niedrigen Vegetation am Wegrand angetroffen.

*Erynnis tages* nutzt Trocken- und Halbtrockenrasen, Muschelkalkabbaurinnen und Wege als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Eiablage und wahrscheinlich auch Larvalentwicklung finden an Stellen mit niedriger, lückiger Vegetation auf Magerasen und in Muschelkalkabbaurinnen oder an Störstellen wie Wegrändern statt.

#### 4.65 *Carterocephalus palaemon* (PALLAS, 1771)

Die Imagines von *Carterocephalus palaemon* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Mai bis Ende Juni am Waldrand und in höherwüchsigen, gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen angetroffen. Von dieser Art konnten außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit meist mehrere Exemplare am Tag registriert werden.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Ajuga genevensis</i>	(mehrfach)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Salvia pratensis</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen wurden im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet. WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) nennen als Eiablage- und Raupenfutterpflanzen verschiedene Gräser wie *Brachypodium pinnatum*, *Dactylis glomerata*, *Molinia*-Arten, *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus* und *Calamagrostis epigejos* an Saumstandorten.

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen typisches "Perching". Als Sitzwarten benutzten sie Grashalme oder *Salvia pratensis*-Blütenstände.

*Carterocephalus palaemon* nutzt Wald- und Gebüschsäume, sowie höherwüchsige, versaumte Halbtrockenrasen zur Nektaraufnahme und Partnerfindung. Für die Larvalentwicklung kommen vor allem Bestände der im Untersuchungsgebiet häufigen Gräser *Dactylis glomerata* und *Brachypodium pinnatum* an Waldrändern und in der Nähe größerer Gebüsche in Frage.

#### 4.66 *Thymelicus acteon* (ROTTEMBERG, 1775)

Die Imagines von *Thymelicus acteon* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Juli bis Ende August auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen, in Muschelkalkabbaurinnen und an Wegrändern registriert. Außer an den ersten und letzten Tagen der Flugzeit waren die Falter stets in größerer Anzahl anzutreffen.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(zahlreiche Beobachtungen)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(zahlreiche beobachtungen)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Origanum vulgare</i>	(mehrfach)
<i>Allium sphaerocephalon</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablagen und Raupen konnten im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht beobachtet werden. WEIDEMANN (1988) und EBERT & RENNWALD (1991) nennen als Eiablage- und Raupenfutterpflanzen *Brachypodium pinnatum* und *Elymus repens*. *Brachypodium pinnatum* ist im Untersuchungsgebiet häufig in Gebüschsäumen und Halbtrockenrasen an den südlich und südöstlich exponierten Hängen zu finden.

Die Männchen hatten Sitzwarten auf Grashalmen und -blättern. Sie zeigten typisches "Perching"-Verhalten.

*Thymelicus acteon* nutzt vor allem die gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen zur Nektaraufnahme und Partnersuche. Eiablage und Larvalentwicklung finden wahrscheinlich in Gebüschsäumen und Halbtrockenrasen mit *Brachypodium pinnatum*-Beständen statt. Nach der großen Anzahl der Falterbeobachtungen zu urteilen, herrschen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" zur Zeit gute Bedingungen für diese Tagfalterart.

#### 4.67 *Thymelicus lineolus* (OCHSENHEIMER, 1808)

Die Imagines von *Thymelicus lineolus* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Mitte Juli bis Anfang August einzeln und selten an Wegrändern und auf gebüschreichen Halbtrockenrasen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)

Eiablage- und Raupenbeobachtungen liegen aus dem Untersuchungsgebiet nicht vor. EBERT & RENNWALD (1991) nennen 13 verschiedene Grasarten und eine Seggenart als Eiablage- und Raupenfutterpflanzen. *Elymus repens* und *Calamagrostis epigejos* werden von ihnen als wichtigste Raupennahrungspflanzen im Freiland eingestuft. Beide Grasarten konnten aktuell im Naturschutzgebiet "Mäusberg" nicht nachgewiesen werden (RAFTOPOULO, 1991).

Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten liegen aus dem Untersuchungsgebiet nicht vor.

Die geringe Zahl der registrierten Falter, sowie das Fehlen der Hauptfutterpflanzen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" deuten an, daß *Thymelicus lineolus* hier keine günstigen Bedingungen vorfindet. Aus den zahlreicheren Falterbeobachtungen an Acker- und Waldrändern nordwestlich des Naturschutzgebietes geht hervor, daß die Art dort wahrscheinlich geeignete Larvalhabitate besitzt, und die Imagines nur gelegentlich zur Nektaraufnahme in das Untersuchungsgebiet kommen.

#### 4.68 *Thymelicus sylvestris* (PODA, 1761)

Die Imagines von *Thymelicus sylvestris* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Anfang Juli bis Anfang August regelmäßig und nicht selten auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen und an Wegrändern registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(mehrfach)
<i>Inula hirta</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Trifolium alpestre</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Prunella grandiflora</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Weibchen interessierten sich besonders für *Dactylis glomerata* an Wegrändern. Die Eiablage konnte aber nicht direkt beobachtet werden. *Dactylis glomerata* kommt nach WEIDEMANN (1988), neben anderen Grasarten, als Raupenfutterpflanze in Frage.

Beobachtungen zum Partnerfindungsverhalten von *Thymelicus sylvestris* liegen aus dem Untersuchungsgebiet nicht vor.

Die Art nutzt höherwüchsige, blütenreiche Pflanzenbestände an Wegrändern, in Gebüschsäumen und auf Halbtrockenrasen als Nektarhabitat. Für Eiablage und Larvalentwicklung könnten Grasbestände mit *Dactylis glomerata* an Wegrändern eine größere Rolle spielen.

#### 4.69 *Hesperia comma* (LINNAEUS, 1758)

Die Imagines von *Hesperia comma* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Juli bis Ende August einzeln, aber regelmäßig auf lückigen Magerrasen, an Wegrändern und in Muschelkalkabbaurinnen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Centaurea jacea</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(mehrfach)
<i>Echium vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde Ende August an *Bromus erectus* im lückigen Grasbestand auf der Steinhalde in einer Muschelkalkabbaurinne beobachtet. Dabei heftete das Weibchen die Eier einzeln an die eingetrockneten Blätter der *Bromus erectus*-Horste knapp über dem steinigen Untergrund. *Bromus erectus* wird zwar weder von WEIDEMANN (1988) noch von EBERT & RENNWALD (1991) als Raupenfutterpflanze genannt, dennoch kann man anhand der Eiablagebeobachtungen mit großer Sicherheit davon ausgehen, daß im Untersuchungsgebiet diese Grasart als Raupennahrung genutzt wird.

Bei der Partnersuche folgten die Männchen der "Perching"-Strategie. Als Ansitzplätze dienten *Centaurea scabiosa*-Blütenstände oder *Eryngium campestre*-Pflanzen.

Für *Hesperia comma* scheinen lückige Grasbestände auf Magerrasen und in den Muschelkalkabbaurinnen für Eiablage und Larvalentwicklung von großer Bedeutung zu sein. Nektaraufnahme und Partnersuche fanden in der Nähe der potentiellen Larvalhabitate statt.

#### 4.70 *Ochlodes venatus* (BREMER & GREY, 1852)

Die Imagines von *Ochlodes venatus* wurden 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg" in einer Generation von Ende Juni bis Mitte August zahlreich im Waldsaum, an Wegrändern und auf gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen registriert.

Genutzte Nektarpflanzen:

<i>Dianthus carthusianorum</i>	(mehrfach)
<i>Salvia pratensis</i>	(mehrfach)
<i>Centaurea jacea</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Centaurea scabiosa</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Echium vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Scabiosa columbaria</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Lotus corniculatus</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Gentiana cruciata</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Origanum vulgare</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Prunella grandiflora</i>	(Einzelbeobachtung)
<i>Gymnadenia conopsea</i>	(Einzelbeobachtung)

Die Eiablage wurde von Ende Juni bis Anfang August an *Brachypodium pinnatum* in höherwüchsigen Wald- und Gebüschsäumen und an versaumten Wegrändern beobachtet. Dabei plazierten die Weibchen ihre Eier einzeln in der Mitte der Blattober- oder Blattunterseite von kräftig entwickelten Blättern. *Brachypodium pinnatum* gilt als sichere Raupennahrungspflanze für *Ochlodes venatus* im Freiland (EBERT & RENNWALD, 1991).

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen typisches "Perching"-Verhalten. Als Sitzwarten dienten oft Schlehenjungtriebe oder *Dianthus carthusianorum*-Blütenstände.

*Ochlodes venatus* nutzt Waldränder, Gebüschsäume, Wegränder und versaumte Halbtrockenrasen als Nektarhabitat und zur Partnerfindung. Für Eiablage und Larvalentwicklung scheinen *Brachypodium pinnatum*-Bestände in Saumpositionen besonders geeignet zu sein.

## 5 Diskussion

### 5.1 Welche Eigenschaften des Naturschutzgebietes "Mäusberg" ermöglichen den beobachteten Artenreichtum?

Unter Berücksichtigung aller vorhandenen Daten nach 1970 wurden am Mäusberg insgesamt 70 Tagfalterarten festgestellt. Davon sind während der Vegetationsperiode 1991 66 Arten bestätigt oder neuentdeckt worden. Bei 54 dieser im Jahre 1991 registrierten Tagfalterarten findet auch die Larvalentwicklung nachweislich (Eiablage- und Raupenbeobachtungen bei 40 Arten) oder mit großer Wahrscheinlichkeit im Naturschutzgebiet "Mäusberg" statt. Weitere zehn Arten nutzen das Gebiet zumindest als Nektarhabitat, und nur bei zwei der beobachteten Arten konnten weder Nektaraufnahme noch Eiablage oder Raupen im Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

Die vier, bei früheren Bestandsaufnahmen registrierten Arten *Colias hyale*, *Melitaea diamina*, *Brintesia circe* und *Glaucopsyche alexis*, konnten im Jahre 1991 nicht wieder bestätigt werden. Trotzdem erscheint die weitere Suche nach diesen Arten erfolgversprechend, da die von ihnen benötigten Vegetationsstrukturen und Raupenfutterpflanzen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" oder in dessen näherer Umgebung vorhanden sind.

Die 66 im Jahre 1991 tatsächlich im Untersuchungsgebiet festgestellten Tagfalterarten stellen 61 % der nach 1950 im Naturraum Mainfränkische Platten (zu dem auch die Marktheidenfelder Platte mit dem Mäusberg gehört) nachgewiesenen Tagfalterarten dar (ARBEITSGEMEINSCHAFT NORDBAYERISCHER ENTOMOLOGEN, 1988). Selbst unter Berücksichtigung der gesamten in Bayern bodenständigen Tagfalterfauna (GEYER & BÜCKER, 1991) ist der hier auf knapp 18 ha repräsentierte Anteil mit 40% überraschend hoch.

Von den 66 aktuell nachgewiesenen Arten finden sich 32 in einer oder mehreren Roten Listen: RL-Bundesrepublik Deutschland 25 Arten, RL-Bayern 31 Arten und RL-Nordbayern 28 Arten. Die hier vorkommende Bläulingsart *Maculinea rebeli* wird in allen drei genannten Roten Listen als "vom Aussterben bedroht" eingestuft.

Auch international zählt *Maculinea rebeli* zu den sehr stark gefährdeten Insektenarten und die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen zum Erhalt dieser Art wird vom "Council of Europe" (HEATH, 1981), im "IUCN Invertebrate Red Data Book" (WELLS et al., 1983) und von anderen internationalen Organisationen betont (HOCHBERG et al., 1992).

Aufgrund des Artenreichtums und des Vorkommens stark gefährdeter Arten kann man das Naturschutzgebiet "Mäusberg" sicherlich zu Recht als einen für Tagfalter äußerst wertvollen Lebensraum bezeichnen, dem zumindest starke regionale, wenn nicht gar überregionale Bedeutung zugeschrieben werden darf.

Folgende Gründe können für den Artenreichtum verantwortlich gemacht werden:

- Mosaik verschiedenster Vegetationsstrukturen

In Folge der früheren anthropo-zoogenen Einflußnahme und des Untergrundes Muschelkalk besteht das Naturschutzgebiet "Mäusberg" aus einem Mosaik von Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Muschelkalkabbaurinnen mit Steinhalden und Abbruchkanten, Gebüsch, Säumen, lockeren Baumbeständen und Laubwaldrändern. In diesem Mosaik findet sich eine Vielzahl verschiedener für Tagfalter nutzbarer Habitate.

- die reichhaltige Flora des Gebietes

Während der Vegetationsperiode 1991 wurden von RAFTOPOULO (1991) 311 Arten und Unterarten aus 56 Familien von Blütenpflanzen festgestellt. Diese, durch Untergrund, Sukzessionsmosaik, Mikro- und Makroklima bedingte Artenvielfalt stellt auch den Tagfaltern viele potentielle Raupenfutterpflanzen und Nektarlieferanten zur Verfügung. An 37 Blütenpflanzenarten konnten Eiablagen oder Raupen der verschie-

denen Tagfalterarten beobachtet werden. Die Nektaraufnahme wurde an 60 Blütenpflanzenarten registriert. Meistbesuchte Nektarpflanzen waren *Origanum vulgare*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea jacea*, *Inula hirta*, *Scabiosa columbaria*, *Dianthus carthusianorum* und *Hippocrepis comosa*. Große Bestände der verschiedenen Nektarpflanzen sichern die Nährstoffversorgung der Imagines.

– günstige klimatische Verhältnisse

Die relativ warmen und trockenen makroklimatischen Verhältnisse (siehe 2.2) und viele mikroklimatisch durch Exposition, Untergrund, Beschattung oder Windschutz stark beeinflusste Standorte ermöglichen das Vorkommen mesophiler, thermophiler und xerothermophiler Tagfalterarten. Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung des Mäusbergs für die stark wärmebedürftigen submediterranen (z. B. *Iphiclides podalirius*, *Satyrium spini*, *Satyrium acaciae*, *Hipparchia semele*) oder subpontomediterranen (z. B. *Meleageria daphnis*, *Lysandra coridon*) Arten, die teilweise in Mitteleuropa ihre klimatisch bedingte Arealnordgrenze erreichen. Südexponierte Hanglagen mit kalkhaltigen und flachgründigen Böden erzeugen die von diesen Tagfaltern benötigten xerothermen Standortbedingungen an verschiedenen Stellen im Naturschutzgebiet "Mäusberg".

– Nachbarschaft zu weiteren artenreichen Lebensräumen

Als Zentrum der Trockenstandorte in Unterfranken kann der Raum Karlstadt gelten, in dem auch der Mäusberg liegt. Er ist Teil einer Kette von ähnlich aufgebauten Trockenstandorten auf der linken Mainseite, zu denen das Naturschutzgebiet "Rammersberg", der Stendelberg und weitere gehören. In ca. 2,5 km Entfernung befindet sich auf der gegenüberliegenden Mainseite das 89 ha große Naturschutzgebiet "Grainberg-Kalbenstein", die größte zusammenhängende Fläche xerothermer Biozönosen im Maintal mit Vorkommen vieler xerothermophiler Tier- und Pflanzenarten (HESS & RITSCHEL-KANDEL, 1989). Weitere Trockenbiotope unterschiedlicher Ausprägung sind im weiteren Umkreis vorhanden. Trotz der bedauerlichen Verinselung der artenreichen Trockenstandorte durch die Intensivierung der Landwirtschaft ist hier zumindest für flugstarke Arten mit Ausbreitungstendenz (wie z. B. *Iphiclides podalirius*) eine Lebensraumvernetzung sehr wahrscheinlich aktuell noch gegeben.

## 5.2 Welche Strukturen sind für die Tagfalter besonders wichtig?

Naturschutzgebiete, die ein Sukzessionsmosaik darstellen, wie es am Mäusberg der Fall ist, dürfen nicht einfach sich selbst überlassen werden, falls man den dort vorhandenen Artenreichtum längerfristig sichern will. Die Rückentwicklung der Schutzgebietsfläche am Mäusberg zum trockenen Kalk-Buchenwald würde den meisten hier aktuell vorkommenden Tagfalterarten die Lebensgrundlage entziehen.

Diese Tatsachen sind natürlich bei den verantwortlichen Stellen bestens bekannt, und die Naturschutzbehörden bemühen sich durch geeignete Pflegemaßnahmen auf die Erhaltung oder sogar auf eine Verbesserung der Trockenstandorte in Unterfranken

hinzuwirken. Die momentan in den Naturschutzgebieten getroffenen Maßnahmen sind sicher sorgfältig überlegt, man ist jedoch oft allein auf die Erfahrung und gute Intuition von Fachleuten angewiesen, da spezielle Untersuchungen zu Ansprüchen und Habitatbindung bei vielen zu schützenden Organismenarten an den jeweiligen Standorten fehlen.

Um hier speziell für das Naturschutzgebiet "Mäusberg" (und eventuell für ähnliche Lebensräume in Unterfranken) Entscheidungshilfen anzubieten, werden nachfolgend die dort für Tagfalter besonders wichtigen Vegetationsstrukturen angeführt. Berücksichtigt wurden dabei natürlich vor allem diejenigen Tagfalterarten, die regional (GEYER & BÜCKER, 1991) oder überregional (BLAB et al., 1984, KUDRNA, 1986) einen hohen Gefährdungsgrad aufweisen.

Für die Kontrolle des Artenbestandes der Tagfalter und zum Erkennen der Auswirkungen von Pflegemaßnahmen oder voranschreitender Sukzession auf die Artenzusammensetzung werden jährlich mindestens fünf Begehungen vorgeschlagen. Um alle während der Vegetationsperiode 1991 beobachtbaren Tagfalterarten mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erfassen, empfehlen sich folgende fünf Begehungszeiten: Ende Mai, Mitte Juni, Anfang Juli, Ende Juli, Mitte August. Die Auswahl warmer, sonniger Tage ist dabei natürlich sehr wichtig.

### **Für Tagfalter mit hohem Gefährdungsgrad besonders wichtige Vegetationsstrukturen im Naturschutzgebiet "Mäusberg":**

- niedere, lückige Pflanzenbestände

Die lückigen Pflanzenbestände in Trocken- und Halbtrockenrasen auf der Dachfläche des Mäusbergs und in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten enthalten Larvalhabitate für vier stark gefährdete Tagfalterarten. *Hipparchia semele* (4.31) nutzt lückige Grasbestände, vor allem mit *Bromus erectus*, zur Eiablage und Larvalentwicklung. *Pyrgus fritillarius* (4.62) benötigt für die Larvalentwicklung offene Bestände mit *Potentilla arenaria*. *Lysandra bellargus* (4.58) legt seine Eier bevorzugt an *Hippocrepis comosa*-Pflanzen auf steinigem Untergrund, und die Raupen von *Melitaea didyma* (4.26) wurden meist an *Stachys recta* in lückigen Pflanzenbeständen gefunden.

Entscheidend für eine erfolgreiche Larvalentwicklung dieser vier Arten scheint das in der lückigen Vegetation über Kalkschotter oder nackter Erde herrschende warm-trockene Mikroklima zu sein. Die starke Bedeutung niedriger oder lückiger Vegetation und dem dort entstehenden Mikroklima konnte THOMAS (1983 a) bei seinen Untersuchungen an *Lysandra bellargus* in England zeigen. Die Erhaltung dieser offenen Vegetationsstrukturen, die durch Moosbildung, Vergrasung und Verfilzung in der dichter werdenden Streuauflage gefährdet sind, ist notwendig, um den Fortbestand der genannten Tagfalterarten zu sichern. Starke Schafbeweidung als Pflegemaßnahmen ist aber für die Tagfalterarten genauso schädlich (THOMAS, 1983 a) wie die Voranschreitende Sukzession. Vorsichtige, kleinflächige Maßnahmen mit ständiger Erfolgskontrolle (Monitoring der betroffenen Arten) sind hier gefragt.

Neben den bereits genannten finden in diesen lückigen Magerrasen noch weitere Tagfalterarten (z.B. *Colias alfacariensis*, *Lysandra coridon*, *Spialia sertorius*) und auch viele andere submediterrane Tier- und Pflanzenarten (z.B. die Rotflügelige Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* und der Faserschirm, *Trinia glauca*) geeignete Lebensbedingungen vor.

– Krüppelschlehen

Einzelne stehende oder randständige Krüppelschlehenbüsche mit waagrecht über den vegetationslosen oder spärlich bewachsenen Untergrund herausragenden Zweigen dienen dem stark gefährdeten Segelfalter (4.2) als Eiablage- und Larvalhabitat. Bei Pflegemaßnahmen mittels Entbuschung sollten die für die Präimaginalstadien des Segelfalters geeigneten Strukturen nicht vernichtet werden. Darüber hinaus sind Krüppelschlehen auch für *Satyrium acaciae* und diverse "Nachtfalter"-Arten essentiell (FIEDLER, pers. Mitt.).

– kleine Kreuzdornbüsche

*Satyrium spini* (4.45) benötigt für Eiablage und Larvalentwicklung kleine *Rhamnus catharticus*-Büschel (unter 100 cm) an stark besonnten Standorten. Hauptsächlich genutzt werden einzeln stehende Büschel oder solche an besonnten Gebüschrändern auf lückigen Magerrasen oder auch in dichteren Halbtrockenrasen an den südöstlich exponierten Hängen des Mäusbergs. Solche Habitate sollten bei Entbuschungsmaßnahmen verschont bleiben. Eventuell wäre eine Freilegung von einzelnen kleinen Kreuzdornbüscheln, die von Gebüsch um- oder überwachsen sind, für *Satyrium spini* förderlich.

– *Veronica teucrium*-Bestände in den Gebüschsäumen des "Steppenheidewaldes" und *Plantago media* an sonnigen Stellen

Diese beiden Vegetationsstrukturen sind für die Larvalentwicklung der stark gefährdeten Scheckenfalterart *Melitaea cinxia* (4.25) im Naturschutzgebiet "Mäusberg" unbedingt notwendig. Vor der Überwinterung leben die Jungraupen gesellig in Nestern an *Veronica teucrium* in den Gebüschsäumen des "Steppenheidewaldes", nach der Überwinterung ernähren sie sich vor allem von *Plantago media* an besonnten Stellen, wobei Wege durch den "Steppenheidewald" von großer Bedeutung sind. Der Ressourcenwechsel bei den Raupen macht die Sicherstellung der beiden während der Larvalentwicklung genutzten Strukturen in geringer Entfernung voneinander notwendig. Bei Pflegemaßnahmen ist auf den Erhalt eines lockeren Wald- oder Gebüschaumes mit *Veronica teucrium*-Beständen (also keine radikale Entbuschung oder ganzflächige Beweidung) und auf eine nicht zu starke Nutzung von Wegen im April und Anfang Mai (Gefahr des Überfahrens oder des Zertretens der Raupen) zu achten. Die Beibehaltung der bestehenden Wege und eine Frequentierung durch Besucher des Naturschutzgebietes ist zur Sicherung der Trittpflanzengesellschaften mit *Plantago media* aber durchaus zu empfehlen.

– *Coronilla varia*-Bestände in sonnigen Gebüschsäumen

Die beiden stark gefährdeten Bläulingsarten *Lycaeides argyrognomon* (4.54) und *Meleageria daphnis* (4.59) benötigten für ihre Larvalentwicklung *Coronilla varia*-Bestände in sonnigen Gebüschsäumen angrenzend zu Halbtrockenrasen oder am Rande von Muschelkalkabbaurinnen. Für *Lycaeides argyrognomon* scheint der jetzige mosaikartige Zustand der südlich und südöstlich exponierten Hänge des Mäusbergs mit abwechselnden Gebüsch und Halbtrockenrasen sehr günstig zu sein (zahlreiche Falter- und Eiablagebeobachtungen). Bei *Meleageria daphnis* konnten nur geringe Falterzahlen im Untersuchungsgebiet festgestellt werden, was auf suboptimale Bedingungen an der Verbreitungsgrenze dieser subpontomediterranen Art oder auf eine bei Tagfaltern nicht ungewöhnliche Populationsschwankung (EHRlich, 1984) zurückzuführen sein könnte. Weitere Beobachtungen sind zur Klärung dieser Frage erforderlich.

Zum Schutz beider Arten empfiehlt sich die Aufrechterhaltung eines mosaikartigen Zustandes mit Gebüsch, Säumen und Halbtrockenrasen an den Hängen des Mäusbergs und am Rande der Muschelkalkabbaurinnen. Radikale Entbuschung sollte genauso vermieden werden wie die ohne Pflegemaßnahmen sicherlich eintretende totale Verbuschung.

– *Geranium sanguineum*-Bestände

Die großen *Geranium sanguineum*-Bestände in versauerten Halbtrockenrasen, an Wegrändern und in den ehemaligen Muschelkalkabbaugebieten werden von der stark gefährdeten Bläulingsart *Eumedonia eumedon* (4.56) für Eiablage, Larvalentwicklung, Nektaraufnahme und Partnerfindung genutzt. Der jetzige Zustand des Naturschutzgebietes "Mäusberg" ist für diese Tagfalterart sehr günstig, was auch aus der geschätzten Gesamt-Populationsgröße von etwa 600 Imagines im Jahre 1991 hervorgeht. Auch für diese Art ist die Aufrechterhaltung eines mosaikartigen Zustandes mit Gebüsch, Säumen und Halbtrockenrasen an den Hängen des Mäusbergs, im "Steppenheidewald" und am Rande der Muschelkalkabbaurinnen längerfristig anzustreben. Die in den Markierungs- und Wiederfangversuchen nachgewiesene, geringe, aber doch vorhandene Mobilität der Imagines macht eine Besiedelung neu entstehender Habitats im Untersuchungsgebiet innerhalb eines Jahres sehr wahrscheinlich.

– *Gentiana cruciata*-Bestände in gebüschdurchsetzten Halbtrockenrasen

Der vom Aussterben bedrohte Bläuling *Maculinea rebeli* (4.53) benötigt blühfähige *Gentiana cruciata*-Pflanzen zur Eiablage und Larvalentwicklung bis zur Adoption durch die Wirtsameise. Zahlreich mit Eiern belegt wurden solche Pflanzen, die für die Weibchen gut sichtbar und zugänglich in Gebüschsäumen oder frei im Halbtrockenrasen wuchsen. An den von Gebüsch überwucherten Pflanzen fanden sich deutlich weniger Eier. Ein vorsichtiges Freilegen solcher Pflanzen außerhalb der Vegetationsperiode wäre wünschenswert.

Bei den 1991 durchgeführten Untersuchungen konnten die zwei potentiellen Wirtsameisen *Myrmica scabrinodis* und *Myrmica sabuleti* an den *Gentiana cruciata*-Standorten festgestellt werden. Der von THOMAS et al. (1989) und HOCHBERG et al. (1992) im Gebiet der Hautes Alpes (Frankreich) und in den Pyrenäen (Spanien) gefundene Hauptwirt *Myrmica schencki* wurde am Mäusberg noch nicht beobachtet. *Myrmica schencki* wurde aber schon im 2,5 km entfernten Naturschutzgebiet "Grainberg-Kalbenstein" nachgewiesen (FIEDLER, pers. Mitt.). Um für *Maculinea rebeli* förderliche, biotopverbessernde Maßnahmen erfolgversprechend durchführen zu können, wäre eine eingehende Untersuchung hinsichtlich der Wirtsspezifität in den Beziehungen zwischen *Maculinea rebeli*-Raupen und den *Myrmica*-Arten am Mäusberg anzuraten. Es gilt festzustellen, welche *Myrmica*-Art hier Hauptwirt ist und an welchen Neststandorten die Entwicklung von *Maculinea rebeli* am erfolgreichsten abläuft.

Mehrere Kreuzenzian-Standorte und ein Haupt-Fluggebiet von *Maculinea rebeli* befinden sich außerhalb des Naturschutzgebietes. Eine Sicherstellung der betroffenen Flächen könnte die für diese Bläulingsart wichtigen Habitate vor unvorhergesehener Zerstörung bewahren.

Die mittels Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen geschätzte Gesamt-Populationsgröße lag bei 76 Imagines. Falls sich die Anzahl in den nächsten Jahren noch verringert (was ohne fundierte, biotopverbessernde Maßnahmen zu befürchten ist), wäre ein Aussterben dieser Art am Mäusberg vorprogrammiert. Da in Nordbayern und Nord-Baden-Württemberg (EBERT & RENNWALD, 1991) nur noch wenige Populationen von *Maculinea rebeli* existieren, ist eine natürliche Wiederbesiedelung des Mäusbergs nach dem Aussterben der vorhandenen Population praktisch ausgeschlossen (die nächstgelegene, bekannte Population befindet sich in ca. 35 km Entfernung).

### 5.3 Anmerkungen zu den Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen

Im großen und ganzen haben die Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen nützliche Daten geliefert, bei deren Interpretation man jedoch die Schwächen und Fehlermöglichkeiten der Berechnungsmethoden und eventuelle Auswirkungen von Fang und Markierung auf das Verhalten und die Standorttreue der Falter berücksichtigen muß. Im Folgenden werden die möglicherweise bei den Untersuchungen aufgetretenen störenden Effekte und deren Auswirkungen auf die erhaltenen Ergebnisse diskutiert.

#### – Tages-Populationsgrößenberechnung mittels Jolly-Seber-Methode

Die mittels dieser Berechnungsmethode gewonnenen Ergebnisse erhalten mit zunehmender Markierungsquote, Gesamtfangzahl und Wiederfangquote eine größere Verlässlichkeit und Aussagekraft. Dies zeigt sich besonders an den Konfidenz-Intervallen. Bei den *Eumедonia eumедon*-Männchen, von denen etwa die Hälfte markiert werden

konnte und deren Gesamtfangzahl 228 Imagines (davon 39% Wiederfänge) betrug, blieben die Konfidenz-Intervalle kleiner als bei den *Eumedonia eumedon*-Weibchen, von denen etwa ein Drittel markiert werden konnte und deren Gesamtfangzahl 127 Imagines (davon 29% Wiederfänge) betrug. So erstrecken sich die Konfidenz-Intervalle bei den *Eumedonia eumedon*-Weibchen teilweise über mehr als eine Zehnerpotenz, was hier vernünftige Aussagen über die Tages-Populationsgröße nur in sehr geringem Umfang möglich macht. Bei *Maculina rebeli* war wegen der geringen Fang- und Wiederfangzahlen nur an einem Tag eine Berechnung der Populationsgröße mit Hilfe der Jolly-Seber-Methode möglich.

Die für Männchen und Weibchen von *Eumedonia eumedon* erhaltenen Populationsgrößenkurven weisen starke Zacken auf, die bei den beiden Geschlechtern an unterschiedlichen Stellen auftreten und deshalb wohl kaum realistisch, also nicht witterungsbedingt oder feindbedingt sein dürften, da sich sonst die Schwankungen relativ gleichmäßig bei Männchen und Weibchen bemerkbar machen würden. Dies weist genauso wie die großen Konfidenz-Intervalle darauf hin, daß Markierungsquote, Gesamtfangzahl und Wiederfangquote noch nicht in einem für die Anwendung der Jolly-Seber-Methode günstigen Bereich gelegen haben.

Die Voraussetzungen für die Anwendung der Jolly-Seber-Methode und die Auswirkungen von möglicherweise bei Untersuchungen an Tagfaltern auftretenden Verletzungen dieser Voraussetzungen werden unter anderem bei GALL (1985) diskutiert. Eine Grundvoraussetzung zur erfolgreichen Anwendung von Markierungs- und Wiederfangmethoden ist, daß sich das Einfangen oder Markieren nicht negativ auf die Wiederfanghäufigkeit auswirkt, was zu einer Überschätzung der Populationsgröße führen würde. SINGER & WEDLAKE (1981) und MORTON (1982, 1984) konnten den negativen Einfluß des Einfangens der Imagines auf deren Wiederfanghäufigkeit (sogenannte "Handling"-Effekte) bei einigen Tagfalterarten nachweisen. Ein Einfluß von Größe oder Farbe der Markierungen konnte jedoch nicht festgestellt werden. MORTON (1982, 1984) fand solche "Handling"-Effekte auch bei zwei von drei getesteten Bläulingsarten und stellte fest, daß das Auftreten solcher Effekte bei einer Tagfalterart kaum vorausgesagt werden kann.

Streng genommen müßte man also erst testen, ob bei einer Art "Handling"-Effekte auftreten, um dann Markierungs- und Wiederfangmethoden anwenden zu können. Dies ist natürlich mit einem großen zeitlichen Aufwand verbunden und die Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen sollten sich dann mindestens über zwei Vegetationsperioden erstrecken.

Im Falle der vorliegenden Arbeit wurden aus Zeitgründen keine derartigen Tests durchgeführt, daher mußte versucht werden, die möglicherweise auftretenden "Handling"-Effekte bei den beiden untersuchten Arten so gering wie möglich zu halten. Durch die Art der Markierung mit schwarzen Punkten auf der Flügelunterseite wurde das Zeichnungsmuster der beiden Arten nicht stark verändert (siehe Abb. 1), damit die markierten Falter nicht auffälliger und eventuell für Prädatoren leichter erkennbar waren. Außerdem ermöglichte die Markierung auf der Flügelunterseite das

Erkennen der Nummer bei ruhenden oder an Blüten saugenden Faltern (vor allem bei *Eumedonia eumedon*) ohne daß die Tiere eingefangen werden mußten.

Ein weiterer günstiger Umstand zur Vermeidung von "Handling"-Effekten ergab sich aus der relativ leichten Fangbarkeit der Imagines beider untersuchter Bläulingsarten mit dem Schmetterlingsnetz. Besonders bei *Eumedonia eumedon* konnte nahezu jedes entdeckte Individuum auch eingefangen werden (falls zum Erkennen der Nummer nötig). Würde sich also der negative Einfluß des Einfangens auf die Wiederfanghäufigkeit aus einer Vergrößerung der Fluchtdistanz und damit einer schlechteren Fangbarkeit ergeben, so wäre der Effekt hier relativ niedrig gehalten worden.

Ein möglicher "Handling"-Effekt ist auch die Abwanderung der Falter aus dem Gebiet, in dem sie gefangen wurden. MALLET et al. (1987) konnten dies bei *Heliconius*-Arten in Südamerika nachweisen. Dieser Effekt hielt jedoch nur durchschnittlich zwei Tage an. Da die beiden in dieser Arbeit untersuchten Bläulingsarten eng an das Vorkommen ihrer Raupenfutterpflanzen gebunden sind, die sie im Falle von *Eumedonia eumedon* auch noch nahezu ausschließlich zur Nektaraufnahme nutzen, und sich die von beiden Arten benötigten Vegetationsstrukturen am Mäusberg im wesentlichen auf die Untersuchungsflächen beschränken, hätte eine störungsbedingte Wanderung höchstwahrscheinlich vor allem innerhalb des Untersuchungsgebietes stattgefunden.

#### – "Minimal number alive"

Die mittels dieser einfachen Berechnungsmethode erhaltenen Mindest-Tages-Populationsgrößen stellen den Verlauf der Populationsgrößenentwicklung der Imagines bei den beiden untersuchten Bläulingsarten anschaulich und klar dar. Die Aussagekraft der erhaltenen Ergebnisse steigt naturgemäß mit zunehmender Markierungsquote. Es war aber trotz großer Bemühungen nicht möglich, mehr als etwa die Hälfte der Männchen und etwa ein Drittel der Weibchen von *Eumedonia eumedon* zu erfassen. Bei *Maculinea rebeli* lag die Markierungsquote schätzungsweise im Bereich um 50%.

Die Vorteile dieser Methode liegen in ihrer einfachen Berechnung, die sie für jeden Beobachtungstag anwendbar macht (auch bei geringen Fang- und Wiederfangzahlen) und in ihrer klaren Aussage, nämlich der Angabe einer Mindest-Tages-Populationsgröße. Außerdem sind zu ihrer Anwendung keine komplizierten Voraussetzungen notwendig. Der Nachteil ist, daß hier nur eine relative Abundanz dargestellt wird, deren Größe stark von der Intensität der Markierungstätigkeit abhängt.

#### – Berechnung der Gesamt-Populationsgrößen

Die Güte einer Abschätzung der Gesamt-Populationsgröße mittels Treppenkurven-Methode (siehe 3.3.5) ist von der Zuverlässigkeit der Tages-Populationsgrößen-schätzungen und der Berechnung der durchschnittlichen Lebensdauer abhängig. Daher wirken sich die dort auftretenden Fehlermöglichkeiten ("Handling"-Effekte, zu geringe Fang- und Wiederfangzahlen, Unterschätzung der Lebensdauer aus verschiedenen Gründen) auch auf die Berechnung der Gesamt-Populationsgröße aus. Die großen Konfidenz-Intervalle bei den Jolly-Seber-Berechnungen der Tages-Populationsgrößen bei *Eumedonia eumedon*-Männchen und -Weibchen führen wiederum zu großen

(näherungsweise berechneten) Konfidenz-Intervallen bei den Gesamt-Populationsgrößen. Trotz der möglichen Fehlerquellen ergaben sich mittels Treppenkurvenberechnung "vernünftige" Zahlen als Gesamt-Populationsgrößenschätzungen bei *Eumedonia eumedon*-Männchen (410 Tiere) und *Eumedonia eumedon*-Weibchen (421 Tiere). Die Ergebnisse werden auch durch das hierbei erhaltene, ausgeglichene Geschlechterverhältnis gestützt. Aus Zuchtversuchen ist für viele Bläulingsarten ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis nachgewiesen (FIEDLER, pers. Mitt.). Bei *Maculinea rebeli* konnte keine Berechnung der Gesamt-Populationsgröße mittels Treppenkurven-Methode durchgeführt werden, da wegen der geringen Fang- und Wiederfangzahlen nur an einem Tag eine Berechnung der Tages-Populationsgröße mittels Jolly-Seber-Methode möglich war.

Die Berechnungen der Gesamt-Populationsgrößen aus dem näherungsweise (durch Vergleich zwischen "minimal number alive"-Werten und Jolly-Seber-Schätzungen für die Tages-Populationsgrößen) bestimmten Anteil der markierten Individuen an der Gesamt-Falterzahl sind in ihrer Verlässlichkeit auch wieder von der Genauigkeit der Jolly-Seber-Schätzungen und von der Nähe der "minimal number alive"-Werte zur tatsächlich vorhandenen Anzahl markierter Falter am jeweiligen Beobachtungstag abhängig. Die hier erhaltenen Schätzwerte von 292 *Eumedonia eumedon*-Männchen, 252 *Eumedonia eumedon*-Weibchen und 76 *Maculinea rebeli*-Imagines liegen auch in einem Bereich, der nicht gegen eine Anwendung dieser Berechnungsmethode spricht. Die Erscheinung, daß die hierbei für *Eumedonia eumedon* erhaltenen Werte um 118 bzw. 169 Tiere niedriger liegen als die mittels Treppenkurven-Methode berechneten, weist darauf hin, daß die durchschnittliche Lebensdauer der Imagines zu niedrig eingeschätzt wurde (mögliche Gründe hierfür werden weiter unten angeführt), was zu einer leichten Überschätzung der Gesamt-Populationsgröße mittels Treppenkurven-Methode geführt hat.

#### – alternative Methoden zur Populationsgrößenschätzung

Zur Populationsgrößenschätzung bei Tagfaltern werden oft Transektzählungen (POLLARD, 1977, THOMAS, 1983b) anstelle der aufwendigeren und möglicherweise durch "Handling"-Effekte beeinflussten Markierungs- und Wiederfangmethoden angewandt. Diese eignen sich vor allem für gleichmäßig verteilt fliegende Arten in einheitlichen Lebensräumen (THOMAS, 1983b). Bei ungleichmäßig verteilten Faltern in Gebieten mit heterogenen Vegetationsstrukturen (wie *Eumedonia eumedon* und *Maculinea rebeli* am Mäusberg) müssen zuerst die Flugorte der Imagines festgestellt werden, um dann eine geeignete Transektroute festlegen zu können. Da während der Vegetationsperiode 1991 die Verteilung der Falter von *Eumedonia eumedon* und *Maculinea rebeli* am Mäusberg kartiert wurde, wäre eine Anwendung der Transektmethode nun möglich. Für *Maculinea rebeli* ist aber wegen der geringen Fläche der Haupt-Fluggebiete und der niedrigen Falterzahl eine Transektzählung nicht zu empfehlen, da die Länge einer Transektroute zwischen 500 und 1000 m liegen und dabei mindestens 40 Imagines erfaßt werden sollten (THOMAS, 1983b).

Transektzählungen machen im Prinzip nur Angaben über relative Abundanzen möglich. Absolute Populationsgrößenschätzungen, wie sie mittels Markierungs- und Wiederfangmethoden erhalten werden können, sind aber auch bei Transektzählungen durch Abschätzung der Sterberaten möglich (WARREN et al., 1986, ZONNEVELD, 1991).

Eine gute Möglichkeit zur Populationsgrößenschätzung bei *Maculinea rebeli* ergibt sich aus der relativ leicht zu ermittelnden Zahl der Eier auf den Kreuzenzianpflanzen im Untersuchungsgebiet. Da die Eier recht auffällig sind und auch nach dem Schlüpfen der Raupen noch längere Zeit auf der Pflanze verbleiben, ist die Feststellung der Gesamt-Eizahl am Ende der Flugzeit der Imagines möglich. Hiermit kann man entweder näherungsweise auf die Zahl der Imagines hochrechnen (vgl. die Berechnung der durchschnittlichen Eizahl pro Weibchen) oder die Gesamt-Eizahl als direkten Vergleichswert zum Erkennen von Populationsschwankungen benutzen.

– Berechnung der durchschnittlichen Lebensdauer

Mit Hilfe der Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen erhält man zumindest ein durchschnittliches Wiederfangalter. Dieses dürfte allerdings aus folgenden Gründen unter der tatsächlichen durchschnittlichen Lebensdauer liegen:

- die Falter werden meist nicht direkt nach dem Verlassen der Puppenhülle markiert
- der letzte Wiederfang erfolgt meist nicht kurz vor dem Tod des Individuums
- die Kontrollhäufigkeit wirkt sich derart aus, daß bei größeren Zeitspannen zwischen den einzelnen Stichproben die Wahrscheinlichkeit, einen Falter kurz nach dem Schlüpfen oder kurz vor seinem Tod zu fangen, immer kleiner wird.

Außerdem wird eine Lebensdauerschätzung noch durch geschlechtsspezifische oder altersbedingte Verhaltensunterschiede und der dadurch bedingten unterschiedlichen Fangwahrscheinlichkeit der Imagines beeinflusst. So waren die Weibchen von *Eumedonia eumedon* unauffälliger als die Männchen und wurden daher zu einem geringeren Prozentsatz gefangen und wiedergefangen, was wahrscheinlich zu einer stärkeren Unterschätzung der durchschnittlichen Lebensdauer bei den Weibchen geführt hat. Der festgestellte Unterschied (nicht signifikant) im Durchschnittsalter zwischen Männchen (3,97 Tage) und Weibchen (3,20 Tage) wird dadurch relativiert.

Die Lebensdauerschätzung durch Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen wird auch durch Migration und Dispersion beeinflusst. GEISLER (1990) stellte bei den Weibchen von *Maculinea nausithous* eine im Vergleich zu den Männchen höhere Ausbreitungstendenz und dadurch geringere Wiederfangquote fest, was wahrscheinlich zu einer relativ starken Unterschätzung des Weibchen-Lebensalters in ihren Ergebnissen geführt hat.

In welchem Maße bei *Eumedonia eumedon* und *Maculinea rebeli* am Mäusberg eine Abwanderung aus dem Untersuchungsgebiet stattgefunden hat, ist schwer abzuschätzen. Zumindest spricht die bei beiden Arten festgestellte, leichte Zunahme der Wiederfangquote gegen Ende der Flugzeit hin, nicht für größere Abwanderungen aus den

Untersuchungsflächen. Eine durch Abwanderung bedingte, geringe Wiederfangquote führt naturgemäß zu einer starken Unterschätzung der Lebensdauer (vgl. GEISSLER, 1990).

Auf Grund der vielfältigen Fehlerquellen ist die Aussagekraft eines aus Markierungs- und Wiederfangdaten berechneten Durchschnittsalters nicht sehr groß, und Vergleiche werden schwierig. GARBE (1991) schlägt daher vor, zur Charakterisierung einer Art oder beider Geschlechter einer Art, eher das festgestellte maximale Wiederfangalter zu benutzen.

#### – Mobilität der Falter im Untersuchungsgebiet

Daten zur Ortsbewegung der Imagines können nur mittels Individualmarkierung erhalten werden. Voraussetzung für brauchbare Untersuchungsergebnisse ist jedoch, daß die Falter durch das Einfangen, Markieren und Freilassen nicht stark in ihrem Bewegungsmuster beeinflußt werden. Sonst ergeben sich sogenannte "Handling"-Effekte, wie sie MALLET et al. (1987) bei *Heliconius*-Arten in Südamerika feststellen konnten. Die *Heliconius*-Falter mieden den Bereich, in dem sie markiert worden waren. Ob bei den Markierungs- und Wiederfangversuchen an *Maculinea rebeli* und *Eumedonia eumedon* am Mäusberg keine derartigen Effekte aufgetreten sind, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, da keine Kontrollversuche (Markieren ohne Einfangen) durchgeführt wurden. Die bei *Eumedonia eumedon* (59,7 % der Männchen-Wiederfänge und 57,1 % der Weibchen-Wiederfänge ohne Ortsbewegung) und *Maculinea rebeli* (91 % der Wiederfänge ohne Ortsbewegung) beobachtete Standorttreue in den Haupt-Fluggebieten spricht gegen starke Auswirkungen der Markierungstätigkeit. Zumindest hätte sich ein Vertreibungs-Effekt durch Fang und Markierung nur auf einen gewissen Prozentsatz der Individuen ausgewirkt. Mobilität konnte auch bei "unbehandelten" Faltern festgestellt werden. So waren unmarkierte *Eumedonia eumedon*- und *Maculinea rebeli*-Falter auch außerhalb der Haupt-Fluggebiete und auf Flächen ohne geeignete Larvalhabitate beobachtet werden.

## 6 Zusammenfassung

Die Arbeit zielt darauf ab, Ansprüche und Habitatbindungen von Tagfaltern im Naturschutzgebiet "Mäusberg" (Landkreis Main-Spessart), einem der für den Arten- und Biotopschutz bedeutenden unterfränkischen Mager- und Trockenstandorte, darzustellen. Sie bietet damit Entscheidungshilfen bei der Durchführung des Naturschutzgebiet-Managements an und liefert Grundlagen zum Schutz der reichhaltigen Tagfalterfauna des Untersuchungsgebietes.

Unter Berücksichtigung aller vorhandenen Daten nach 1970 wurden am Mäusberg insgesamt 70 Tagfalterarten nachgewiesen. Davon sind im Jahre 1991 vom Verfasser 66 Arten bestätigt oder neuentdeckt worden. Bei 40 Arten konnten Eiablagen oder Raupen im Untersuchungsgebiet beobachtet werden. Für 54 Tagfalterarten stellt das Naturschutzgebiet "Mäusberg" nachweislich ein bedeutendes Nektarhabitat dar.

In Kapitel 4 werden Angaben zu Phänologie und Ökologie aller 70 seit 1970 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Tagfalterarten gemacht. Für jede Art wird die Gesamtverbreitung, die Einstufung in den Roten Listen (BLAB et al., 1984, GEYER & BÜCKER, 1991) und der Chorologie-Index (KUDRNA, 1986) als Maß für den allgemeinen Gefährdungsgrad dargestellt. Die Angaben zu Phänologie, Nektarpflanzen, Eiablage, Larvalhabitat, Partnerfindungsstrategie und Habitatbindung der jeweiligen Tagfalterart beruhen überwiegend auf den während der Vegetationsperiode 1991 durchgeführten Freilandbeobachtungen im Naturschutzgebiet "Mäusberg". Die Ergebnisse sind in Tabellenform im Anhang der Arbeit zusammengefaßt.

An den zwei Bläulingsarten *Maculinea rebeli* und *Eumedonia eumedon*, die einen hohen Gefährdungsgrad aufweisen, wurden Markierungs- und Wiederfangversuche durchgeführt. Diese dienten zur Abschätzung von Populationsgrößen, Männchen-Weibchen-Verhältnis, Lebensdauer und Mobilität innerhalb des Untersuchungsgebietes.

Die Gesamt-Flugzeit der Imagines betrug bei *Maculinea rebeli* 15 Tage, die Gesamt-Populationsgröße wurde auf 76 Falter geschätzt, das Männchen-Weibchen-Verhältnis war ausgeglichen (1:1), für die durchschnittliche Lebensdauer wurde bei den Männchen 1,48 Tage und bei den Weibchen 1,75 Tage berechnet und das maximale Wiederfangalter betrug bei den Männchen 5, bei den Weibchen 7 Tage.

Bei *Eumedonia eumedon* wurde eine Gesamt-Flugzeit von knapp sechs Wochen festgestellt, eine Gesamt-Populationsgröße von ca. 600 Imagines geschätzt, ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis wahrscheinlich gemacht, eine durchschnittliche Lebensdauer von 3,97 Tagen bei den Männchen und 3,20 Tagen bei den Weibchen berechnet, sowie ein maximales Wiederfangalter von 22 Tagen bei den Männchen und 30 Tagen bei den Weibchen registriert.

In der Diskussion (Kapitel 5) werden die Gründe für den beobachteten Artenreichtum im Untersuchungsgebiet erörtert, die für Tagfalterarten mit hohem Gefährdungsgrad wichtigen Vegetationsstrukturen beschrieben und Hinweise für das Management des Naturschutzgebietes gegeben. Die Anmerkungen zu den Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen enthalten eine kritische Bewertung der Methoden und Ergebnisse. Bei den Versuchen möglicherweise aufgetretene, negative Auswirkungen von Fang und Markierung der Falter auf deren Wiederfanghäufigkeit (vgl. MORTON, 1982, 1984, MALLETT et al., 1987) werden diskutiert und alternative Methoden zur Populationsgrößenschätzung erwähnt.

## 7 Danksagung

Herrn Prof. Dr. M. Mühlenberg danke ich dafür, daß er durch die Übernahme der Betreuerfunktion die Durchführung der Arbeit ermöglichte.

Den Herren Dr. K. Fiedler und W. Seufert gilt mein besonderer Dank für die ständige Diskussionsbereitschaft, sowie für die nützlichen Hinweise und Anregungen bei der Abfassung der Arbeit.

Herrn J. Raftopoulos danke ich für die große Unterstützung in botanischen Fragen.

Die Regierung von Unterfranken ermöglichte die Untersuchungen durch eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung und die teilweise Befreiung von den Schutzgebiet-Verordnungen, das Landratsamt Main-Spessart stellte eine Luftbildkopie zur Verfügung. Hierfür sei besonders Herrn P. Krämer und Herrn R. Maier gedankt.

Bei Herrn Dr. B. Seifert bedanke ich mich für die schnelle und sichere Bestimmung der Ameisenproben.

Für weitere Hilfeleistungen danke ich den Damen H. Garbe, H. Greubel und D. Ortius, sowie den Herren K. Lechner und G. Schmiedl.

## 8 Literaturverzeichnis

- ALCOCK, J. (1987): Leks and hilltopping in insects.  
J. Nat. Hist. 21: 319–328.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT NORDBAYERISCHER ENTOMOLOGEN (1988): Prodrömus der Lepidopterenfauna Nordbayerns.  
Neue entomol. Nachr. 23: 1–161.
- ARMS, K., FEENY, P. & R. C. LEDERHOUSE (1974): Sodium: stimulus for puddling behaviour by tiger swallow-tail butterfly, *Papilio glaucus*.  
Science 185: 372–374.
- BAKER, R. R. (1972): Territorial behaviour of the Nymphalid butterflies, *Aglais urticae* (L.) and *Inachis io* (L.).  
J. Anim. Ecol. 41: 453–469.
- BASLER, H. (1986): Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistischen Methodenlehre.  
Heidelberg. Wien.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1987): Biotopkartierung Bayern Flachland: Biotopbeschreibung zur Objektnr. X 6024-32. (Bearb. V. Lehmann) Gutachten (unveröff.). o. O.
- BEGON, M. (1979). Investigating animal abundance: capture-recapture for biologists.  
London.
- BLAB, J. & O. KUDRNA (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge.  
Naturschutz Aktuell 6: 1–135.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (Hrsg.), (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Erweiterte Neubearbeitung.  
Naturschutz Aktuell 1: 1–270.
- BOPPRÉ, M. (1984): Chemically mediated interactions between butterflies.  
Symp. R. Entomol. Soc. London 11 (The biology of butterflies): 259–275.
- CORDERO, C. R. & J. SOBERON (1990): Non-resource-based territoriality in males of the butterfly *Xamia xami* (Lepidoptera: Lycaenidae).  
J. Insect Behav. 3: 798–732.

- DAVIES, N. B. (1978): Territorial defence in the speckled wood butterfly (*Pararge aegeria*): the resident always wins.  
Anim. Behav. 26: 138–147.
- DEUTSCHER WETTERDIENST IN DER US-ZONE (1952): Klima-Atlas von Bayern.  
Bad Kissingen.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter I. Band 2: Tagfalter II.  
Stuttgart.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas (2. Aufl.)  
Stuttgart.
- EHRLICH, P. R., WHITE, R. R., SINGER, M. C., MC. KECHNIE, S. W. & L. E. GILBERT (1975): Checkerspot butterflies: a historical perspective.  
Science 188: 221–228.
- EHRLICH, P. R. (1984). The structure and dynamics of butterfly populations.  
Symp. R. Entomol. Soc. London 11 (The biology of butterflies): 25–40.
- EITSCHBERGER, U. & H. STEINIGER (1980): Neugruppierung und Einteilung der Wanderfalter für den europäischen Bereich.  
Atalanta 11: 254–261.
- ELMES, G. & J. A. THOMAS (1987): Die Gattung *Maculinea*. In: Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.): Tagfalter und ihre Lebensräume: Arten, Gefährdung, Schutz. S. 354–368, 404–409.
- ELMES, G. W., THOMAS, J. A. & J. C. WARDLAW (1991 a): Larvae of *Maculinea rebeli*, a large-blue butterfly, an their *Myrmica* host ants: wild adoption and behaviour in ant-nests.  
J. Zool. London 223: 447–460.
- ELMES, G. W., WARDLAW, J. C. & J. A. THOMAS (1991 b): Larvae of *Maculinea rebeli*, a large-blue butterfly, and their *Myrmica* host ants: patterns of caterpillar growth and survival.  
J. Zool. London 224: 79–92.
- ERHARDT, A. (1985): Diurnal Lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland.  
J. Appl. Ecol. 22: 849–861.
- ERHARDT, A. (1991): Zum Schutz der Schmetterlinge in der Schweiz: Die Notwendigkeit eines größeren, wissenschaftlich fundierten Engagements.  
Nota lepid. Suppl. 2: 13–21.
- FAGERSTRÖM, T. & WIKLUND, C. (1982): Why do males emerge before females? Protandry as a mating system in male and female butterflies.  
Oecologia 52: 164–166.
- FIEDLER, K. (1990): Bemerkungen zur Larvalbiologie von *Callophrys rubi* L. (Lepidoptera: Lycaenidae).  
Nachr. entomol. Ver. Apollo 11: 121–141.
- FIEDLER, K. (1991 a): Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea).  
Bonner Zoologische Monographien 31: 1–210.

- FIEDLER, K. (1991b): European and North West African Lycaenidae and their associations with ants.  
J. Res. Lepid. 28: 239–257.
- FRIEDRICH, E. (1977): Beiträge zur Insekten-Faunistik Südwestdeutschlands. Lepidoptera, Nymphalidae. Gattungen *Apatura* F., *Ladoga* Moore und *Limenitis* F.  
Mitt. entomol. Ver. Stuttgart 12: 13–30.
- GALL, L. F. (1985): Measuring the size of Lepidopteran populations.  
J. Res. Lepid. 24: 97–116.
- GARBE, H. (1991): Zur Biologie und Ökologie von *Maculinea nausithous* Bergstr. (Lepidoptera, Lycaenidae)  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Marburg.
- GARTHE, E. (1979): Revision der Tagfalterfauna Bambergs (unter Einbeziehung einiger Räume bei Coburg, Schweinfurt, Königshofen)  
Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 1979: 1–45.
- GEISSLER, S. (1990): Autökologische Untersuchungen zu *Maculinea nausithous* (BERGSTR. 1779).  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Hohenheim.
- GEYER, A. & BÜCKER, M. (1991): Bayerische Rote Liste – Tagfalter. (unveröff. Neufassung). Merkendorf. Bamberg.
- HEATH, J. (1981): Threatened Rhopalocera in Europe.  
Council of Europe, Strasbourg.
- HESS, R. & G. RITSCHHEL-KANDEL (1989): Überlegungen zu einer Zielkonzeption des Naturschutzes für das NSG "Grainberg-Kalbenstein" und Umgebung (Raum Karlstadt, Lkr. Main-Spessart).  
Ber. ANL 13: 281–289.
- HIGGINS, L. G. & N. D. RILEY (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas.  
Hamburg, Berlin.
- HOCHBERG, M. E., THOMAS, J. A. & G. W. ELMES (1992). A modelling study of the population dynamics of a large blue butterfly, *Maculinea rebeli*, a parasite of red ant nests.  
J. Anim. Ecol. 61 (in press).
- HUNDHAMMER, W. (1988): Anmerkungen zur Biologie einiger heimischer Nymphalidae (Lepidoptera).  
Nachrichtenbl. bayer. Entomol. 37: 27.
- JOLLY, G. M. (1966):  
Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration.  
Biometrika 52: 225–247.
- JUTZELER, D. (1989): *Maculinea rebeli* (HIRSCHKE): Ein Raupenfund im Glarnerland (Lepidoptera: Lycaenidae).  
Mitt. Entomol. Ges. Basel 39: 92–93.
- KREBS, C. J. (1966): Demographic changes in fluctuating populations of *Microtus californicus*.  
Ecol. Monographs 36: 239–273.
- KREBS, C. J. (1989): Ecological methodology.  
New York.

- KREEB, K. H. (1983): Vegetationskunde.  
Stuttgart.
- KUDRNA, O. (1986): Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm für die Tagsschmetterlingsfauna in Bayern und Analyse der Schutzproblematik in der Bundesrepublik Deutschland. Nachr. entomol. Ver. Apollo (Suppl.) 6: 1–90.
- KUTTER, H. (1977): Insecta Helvetica. Bd. 6: Hymenoptera, Formicidae.  
Zürich.
- LELAUT, P. (1980): Liste systématique et synonymique des lepidoptères de France, Belgique et Corse.  
Suppl. Alexanor et Bull. Soc. entomol. France.
- LUNDGREN, L. & G. BERGSTRÖM (1975): Wing scents and scent-released phases in the courtship behaviour of *Lycaeides argyrognomon*.  
J. Chem. Ecol. 1: 399–412.
- MAGNUS, D. (1950): Beobachtungen zur Balz und Eiablage des Kaisermantels *Argynnis paphia* L. (Lep., Nymphalidae).  
Z. Tierpsychol. 7: 435–449.
- MALLET, J., LONGINO, J. T., MURAWSKI, D. & A SIMPSON DE GAMBOA (1987): Handling effects in *Heliconius*: where do all the butterflies go?  
J. Anim. Ecol. 56: 377–386.
- MANLY, B. F. J. (1984): Obtaining confidence limits on parameters of the Jolly-Seber model for capture-recapture data.  
Biometrics 40: 749–758.
- MORTON, A. C. (1982): The effects of marking and capture on recapture frequencies of butterflies.  
Oecologia 53: 105–110.
- MORTON, A. C. (1984): The effects of marking and handling on recapture frequencies of butterflies.  
Symp. R. Entomol. Soc. London 11 (the biology of butterflies): 55–58.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie.  
Heidelberg u. a.
- MURPHY, D. D., LAUNER, A. E. & P. R. EHRLICH (1983): The role of adult feeding in egg production and population dynamics of the checkerspot butterfly *Euphydryas editha*.  
Oecologia 56: 257–263.
- MURPHY, D. D., MENNINGER, M. S. & P. R. EHRLICH (1984): Nectar source distribution as a determinant of oviposition host species in *Euphydryas chalcedonia*.  
Oecologia 62: 269–271.
- OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora.  
Stuttgart.
- POLLARD, E. (1977): A method for assessing changes in the abundance of butterflies.  
Biol. Cons. 12: 115–124.
- PORTER, K. (1982): Basking behaviour in larvae of the butterfly *Euphydryas aurinia*.  
Oikos 38: 308–312.
- PORTER, K. (1984): Sunshine, sex-ratio and behaviour of *Euphydryas aurinia* larvae.  
Symp. R. Entomol. Soc. London 11 (The biology of butterflies): 309–311.

- PRETSCHER, P. (1977): ROTE LISTE der in der BRD gefährdeten Tierarten.  
Natur und Landschaft 52: 164–168.
- RAFTOPOULO, J. G. (1991): Die Flora des NSG "Mäusberg" (Lkr. Main-Spessart). Liste des Arteninventars.  
Gerbrunn. (unveröff.).
- RAFTOPOULO, J. G. (1992): Struktur und Naturschutzwertigkeit von Schlehenbeständen im fränkischen Wellenkalkgebiet: Untersuchungen im Naturschutzgebiet "Mäusberg".  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- REISSINGER, E. (1960): Die Unterscheidung von *Colias hyale* L. und *Colias australis* Verity (Lep. Pierid). Zugleich ein Beitrag zum Wanderfalterproblem.  
Entomol. Z. 70: 117–131, 133–140, 148–156, 160–162.
- RENNWALD, E. (1986): Wiesengraben und andere Sonderstrukturen im landwirtschaftlich genutzten Bereich. Ihre Bedeutung für Flora und tagfliegende Schmetterlinge.  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Freiburg.
- SALOMON J. (1984): Konzept eines Pflegeplans für das Naturschutzgebiet "Mäusberg".  
Würzburg. (unveröff.).
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz.  
Basel.
- SCHÖNMANN, H. (1973): Die Großschmetterlinge des Spessarts.  
Spessart 1973 (7): 19–21, 1973 (9): 6–8.
- SCHURIAN, K. G. (1989): Revision der *Lysandra*-Gruppe des Genus *Polyommatus* Latr. (Lepidoptera: Lycaenidae).  
Neue entomol. Nachr. 24: 1–181.
- SCOTT, J. A. (1973a): Mating of butterflies.  
J. Res. Lepid. 11: 99–127.
- SCOTT, J. A. (1973b): Lifespan of butterflies.  
J. Res. Lepid. 12: 225–230.
- SCOTT, J. A. (1974): Mate-locating behaviour of butterflies.  
Am. Midl. Nat. 91: 103–117.
- SEBER, G. A. F. (1982): The estimation of animal abundance and related parameters. 2nd ed.  
London.
- SEIFERT, B. (1988): A taxonomic revision of the *Myrmica* species of Europe, Asia minor, and Caucasia (Hymenoptera, Formicidae).  
Abh. Ber. Naturkundesmus. Görlitz 62 (3): 1–75.
- SEUFERT, W. (1990): Untersuchungen zur Ökologie des Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* L.; Lepidoptera: Papilionidae) in der Rhön.  
Diplomarbeit (unveröff.), Universität Würzburg.
- SHIELDS, O. (1967): Hilltopping. An ecological study of summit congregation behaviour of butterflies on a southern California hill.  
J. Res. Lepid. 13: 217–238.
- SHREEVE, T. G. (1990): Microhabitat use and hindwing phenotype in *Hipparchia semele* (Lepidoptera, Satyrinae): thermoregulation and background matching.  
Ecol. Entomol. 15: 201–213.

- SINGER, M. C. & P. WEDLAKE (1981): Capture does affect probability of recapture in a butterfly species.  
Ecol. Entomol. 6: 215–216.
- SONNTAG, G. (1981): Öko-ethologische Untersuchungen zur Sexualbiologie des Schachbrettfalters (*Agapetes galathea* L.) unter besonderer Berücksichtigung thermobiologischer Aspekte.  
Z. Tierpsychol. 56: 169–186.
- SONNTAG, G. (1983): Untersuchungen zur Blütenaffinität der Schachbrettweibchen (*Agapetes galathea* L.).  
Z. Tierpsychol. 61: 235–249.
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1978): Ecological methods – with particular reference to the study of insect populations.  
London.
- THOMAS, J. A. (1980): Why did the Large Blue become extinct in Britain?  
Oryx 15: 243–247.
- THOMAS, J. A. (1983a): The ecology and conservation of *Lysandra bellargus* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Britain.  
J. Appl. Ecol. 20: 59–83.
- THOMAS, J. A. (1983b): A quick method for estimating butterfly numbers during surveys.  
Biol. Cons. 27: 195–211.
- THOMAS, J. A. (1984): The conservation of butterflies in temperate countries: past efforts and lessons for the future.  
Symp. R. Entomol. Soc. London 11 (The biology of butterflies): 333–353.
- THOMAS, J. A., ELMES, G. W., WARDLAW, J. C. & M. WOYCIECHOWSKI (1989): Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests.  
Oecologia 79: 452–457.
- THOMAS, J. A., MUNGUIRA, M. L., MARTIN, J. & G. W. ELMES (1991): Basal hatching by *Maculinea* butterfly eggs: a consequence of advanced myrmecophily?  
Biol. J. Linn. Soc. 44: 175–184.
- TINBERGEN, N., MEEUSE, B. J. D., BOEREMA, L. K. & W. W. VAROSSIEAU (1942): Die Balz des Samtfalters *Eumenis semele* (L.).  
Z. Tierpsychol. 5: 182–226.
- VANE-WRIGHT, R. I. & P. R. ACKERY (eds.) (1984): The biology of butterflies.  
Symp. R. Entomol. Soc. London 11.
- WARREN, M. S. (1984): The influence of shade on butterfly numbers in woodland rides, with special reference to the Wood White *Leptidea sinapis*.  
Biol. Cons. 33: 147–164.
- WARREN, M. S. (1987): The ecology and conservation of the Heath Fritillary butterfly *Mellicta athalia*.  
J. Appl. Ecol. 24: 467–513.
- WARREN, M. S., POLLARD, E. & T. J. BIBBY (1986): Annual and longterm changes in a population of the Wood White butterfly *Leptidea sinapis*.  
J. Anim. Ecol. 55: 707–719.
- WATT, W. B., HOCH, P. C. & S. G. MILLS (1974): Nectar resource use by *Colias* butterflies. Chemical and visual aspects. Oecologia 14: 353–374.

- WEIDEMANN, H. J. (1982): Zum Verhalten nordbayerischer Populationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius*), unter besonderer Berücksichtigung des Eiablageverhaltens schwalbenschwanzartiger Falter. Entomol. Z. 92: 65–76.
- WEIDEMANN, H. J. (1986): Tagfalter. Band 1. Entwicklung, Lebensweise. Melsungen.
- WEIDEMANN, H. J. (1988): Tagfalter. Band 2. Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Melsungen.
- WELLS, S. M., PYLE, R. M. & N. M. COLLINS (1983): The IUCN Invertebrate Red Data Book. Gland.
- WICKMAN, P. O. (1985): Territorial defence and mating success in males of the Small Heath Butterfly *Coenonympha pamphilus* L. (Lepidoptera: Satyridae). Anim. Behav. 33: 1162–1168.
- WIKLUND, C. (1975): The evolutionary relationship between adult oviposition preferences and larval host plant range in *Papilio machaon* L. Oecologia 18: 185–197.
- WIKLUND, C. & T. FAGERSTRÖM (1977): Why do males emerge before females? A hypothesis to explain the incidence of protandry in butterflies. Oecologia 31: 153–158.
- WOHLFAHRT, T. A. (1968): Beobachtungen über das Revierverhalten des Segelfalters *Iphiclides podalirius* (Lep., Papilionidae). Entomol. Z. 78: 284–287.
- ZINNERT, K. D. (1968): Neue Fundorte von *Eumedonia chiron* Rott. (Lepidoptera, Lycaenidae) in Süddeutschland, mit der Beschreibung von Ei und ersten Raupenstadien. Veröff. Landesstelle Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württemberg 36: 153–163.
- ZONNEVELD, C. (1991): Estimating death rates from transect counts. Ecol. Entomol. 16: 115–121.

**Anhang A: Tabelle zur Nutzung des Naturschutzgebietes "Mäusberg" durch die verschiedenen Tagfalterarten, zur Häufigkeit der jeweiligen Art und zur Gefährdungseinschätzung (Rote Listen, Chorologie-Index)**

In der folgenden Tabelle wird versucht das Ausmaß der Bedeutung des Naturschutzgebietes "Mäusberg" als Larvalhabitat (LH, 1. Spalte), Nektarhabitat (NH, 2. Spalte) und zur Geschlechterfindung (GF, 3. Spalte) für alle im Jahre 1991 festgestellten Tagfalterarten anzugeben.

Zeichenerklärung:

- große Bedeutung als Larvalhabitat, Nektarhabitat oder zur Geschlechterfindung
- geringere Bedeutung oder Nutzung wahrscheinlich, aber nicht direkt beobachtet
- ? Nutzung fraglich
- wahrscheinlich keine Nutzung

In der 4. Spalte ist die Anzahl der im Jahre 1991 pro Art registrierten Falterbeobachtungen angegeben. Bei mehr als fünf Beobachtungen erfolgt eine Einstufung in Häufigkeitsklassen (6–10, 11–20, 21–50, 51–100, >100).

Die Spalten fünf bis sieben zeigen die Gefährdungseinschätzung in den Roten Listen für die Bundesrepublik Deutschland (BRD), Bayern (Bay) und Nordbayern (NBay).

Gefährdungsstufen:    1    von Aussterben bedroht  
                          2    stark gefährdet  
                          3    gefährdet  
                          4    potentiell gefährdet  
                          4R  Bestand rückläufig

Die letzte Spalte zeigt den Chorologie-Index nach KUDRNA (1986). Dieser beruht weitgehend auf verschiedenen Verbreitungscharakteristika einer Art und kann Werte zwischen 4 und 14 annehmen. Die Punktzahl ist umso höher, je kleiner das Gesamtareal, je isolierter die einzelnen Kolonien und je deutlicher der Verbreitungsschwerpunkt in Europa liegt.

	LH	NH	GF	Anzahl 1991	Rote Listen			CI
					BRD	Bay	NBay	
<i>P. machaon</i>	•	•	?	21-50	3	4R	-	5
<i>I. podalirius</i>	•	•	-	11-20	2	2	2	6
<i>L. sinapis</i>	•	•	•	>100	-	-	-	5
<i>C. alfacariensis</i>	•	•	•	>100	3	4R	3	7
<i>G. rhamnii</i>	•	•	•	>100	-	-	-	4
<i>P. brassicae</i>	-	•	?	11-20	-	-	-	4
<i>P. rapae</i>	-	•	o	51-100	-	-	-	4
<i>P. napi</i>	o	•	•	>100	-	-	-	4
<i>A. cardamines</i>	•	•	•	>100	-	-	-	5
<i>L. camilla</i>	o	?	?	5	3	4R	-	7
<i>N. polychloros</i>	?	?	?	1	3	3	3	6
<i>I. io</i>	-	•	?	51-100	-	-	-	4
<i>V. atalanta</i>	-	o	?	11-20	-	-	-	4
<i>C. cardui</i>	?	•	?	11-20	-	-	-	4
<i>A. urticae</i>	-	•	o	51-100	-	-	-	4
<i>P. c-album</i>	o	o	o	6-10	-	-	-	5
<i>A. levana</i>	-	?	-	1	-	-	-	7
<i>A. paphia</i>	•	•	o	21-50	-	-	-	5
<i>M. aglaja</i>	•	•	•	21-50	-	4R	4R	5
<i>F. adippe</i>	•	•	•	>100	3	3	4R	5
<i>I. lathonia</i>	-	•	•	11-20	-	-	-	4
<i>C. euphrosyne</i>	o	•	•	11-20	-	4R	4R	5
<i>C. dia</i>	•	•	•	>100	4	4R	4R	6
<i>M. cinxia</i>	•	•	•	>100	-	2	2	5
<i>M. didyma</i>	•	•	•	>100	3	2	2	7
<i>M. athalia</i>	o	•	•	>100	-	-	-	5
<i>M. aurelia</i>	o	•	o	5	3	3	3	9
<i>M. galathea</i>	•	•	•	>100	-	4R	4R	7
<i>H. semele</i>	•	•	•	21-50	3	2	2	9
<i>E. aethiops</i>	o	•	•	51-100	3	-	-	7
<i>E. medusa</i>	o	o	•	51-100	-	-	-	6
<i>M. jurtina</i>	•	•	•	>100	-	-	-	4
<i>A. hyperantus</i>	o	•	•	>100	-	-	-	6

	LH	NH	GF	Anzahl 1991	Rote Listen			CI
					BRD	Bay	NBay	
<i>C. arcania</i>	•	•	•	>100	-	-	-	6
<i>C. pamphilus</i>	o	•	•	>100	-	-	-	4
<i>P. aegeria</i>	•	o	•	51-100	-	-	-	4
<i>L. megera</i>	o	•	•	21-50	-	4R	4R	4
<i>H. lucina</i>	•	o	•	>100	3	3	3	6
<i>C. rubi</i>	•	•	•	51-100	-	-	-	4
<i>T. betulae</i>	o	•	?	5	-	-	-	6
<i>Q. quercus</i>	o	o	?	11-20	-	4R	-	5
<i>S. spini</i>	•	•	•	11-20	3	3	3	6
<i>S. acaciae</i>	o	•	•	51-100	3	2	3	7
<i>L. phlaeas</i>	-	•	o	21-50	-	-	-	4
<i>L. tityrus</i>	-	o	o	3	-	3	3	6
<i>C. minimus</i>	•	•	•	21-50	4	4R	4R	6
<i>C. argiolus</i>	o	?	?	6-10	-	-	-	4
<i>M. arion</i>	•	•	?	2	2	2	4R	7
<i>M. rebeli</i>	•	•	•	21-50	1	1	1	11
<i>L. argyrognomon</i>	•	•	•	>100	3	2	2	7
<i>A. agestis</i>	•	•	•	>100	3	4R	4R	7
<i>E. eumedon</i>	•	•	•	>100	2	2	2	7
<i>L. coridon</i>	•	•	•	>100	-	-	-	9
<i>L. bellargus</i>	•	•	•	>100	4	2	2	6
<i>M. daphnis</i>	o	•	o	11-20	2	2	2	9
<i>P. icarus</i>	•	•	•	51-100	-	-	-	4
<i>P. malvae</i>	•	•	•	>100	-	-	-	6
<i>P. fritillarius</i>	•	•	o	11-20	3	2	2	8
<i>S. sertorius</i>	•	•	•	21-50	4	3	3	10
<i>E. tages</i>	•	•	•	51-100	-	-	-	5
<i>C. palaemon</i>	o	•	•	21-50	-	-	-	7
<i>T. acteon</i>	o	•	•	>100	3	3	3	8
<i>T. lineolus</i>	?	o	?	6-10	-	-	-	4
<i>T. sylvestris</i>	o	•	o	51-100	-	-	-	4
<i>H. comma</i>	•	•	•	11-20	-	-	-	6
<i>O. venatus</i>	•	•	•	>100	-	-	-	4

## Anhang B: **Habitatbindung der Präimaginalstadien**

In der folgenden Tabelle wird versucht, die Nutzung der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Vegetationsstrukturen durch die Präimaginalstadien der einzelnen Tagfalterarten darzustellen. Es sind alle im Jahre 1991 registrierten Arten aufgeführt, deren Eiablagen oder Raupen im Naturschutzgebiet "Mäusberg" beobachtet werden konnten oder deren Präimaginalstadien zwar nicht gefunden wurden, deren Entwicklung aber sehr wahrscheinlich hier stattfinden kann.

Die Vegetation des Mäusbergs wurde hierzu in neun charakteristische und für die vorkommenden Tagfalter wichtige Strukturen unterteilt. Diese Einteilung ergab sich aus den bei verschiedenen Arten jeweils festgestellten Präferenzen für Eiablage und Larvalentwicklung und orientiert sich nicht streng an pflanzensoziologischen Kriterien.

- **lückige Magerrasen:** niedrigwüchsige, lückige Trocken- und Halbtrockenrasen
- **Muschelkalkabbaurinnen:** Mosaik aus Magerrasen, lückiger Vegetation auf Steinhalden, Gebüsch und Säumen
- **Wege und Wegränder:** Wege und Wegränder im "Steppenheidewald". Mosaik aus Trittgemeinschaften, lückiger Vegetation, Gebüsch und Säumen
- **Krüppelschlehen:** a) Einzelne stehende Krüppelschlehen und Krüppelschlehengebüsch auf lückigen Magerrasen, in Muschelkalkabbaurinnen und an Wegrändern  
b) Krüppelschlehengebüsch in höherwüchsigen Halbtrockenrasen
- **Kreuzdornbüsch:** Einzelne stehende, kleine Rhamnus catharticus-Büsch im "Steppenheidewald" und an den Hängen des Mäusbergs
- **Mosaik aus Halbtrockenrasen und Gebüsch:** Mosaik aus Halbtrockenrasen, Gebüsch und Säumen an den Hängen des Mäusbergs und im "Steppenheidewald"
- **Waldmantel und Waldsaum:** Saum und Mantel des Laubwaldes
- **Laubwald:** Laubwald am nordwestlichen Rand des Naturschutzgebietes

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Peter Seufert  
Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften  
Lehrstuhl für Zoologie II  
Am Hubland  
97074 Würzburg

<ul style="list-style-type: none"> <li>● starke Nutzung</li> <li>○ geringere Nutzung oder Nutzung wahrscheinlich, aber nicht beobachtet</li> <li>? Nutzung unsicher</li> </ul>	lückige Magerrasen	Muschelkalk-abbaurinnen	Wege und Wegränder	Krüppelschlehen		Kreuzdornbüsche	Mosaik aus Halbtrockenrasen und Gebüsch	Waldmantel und Waldsaum	Laubwald
				a	b				
P. machaon	o/●	●	●				●		
I. podalirius				●	o				
L. sinapis		o					●	o/●	
C. alfacariensis	●	●					●		
G. rhamni		●				o	●	●	
P. napi							o	o	
A. cardamines							●	●	
L. camilla								o	●
P. c-album								?	
A. paphia								●	
M. aglaja		●							
F. adippe							●	o/●	
C. euphrosyne								o	
C. dia							●		
M. cinxia			●				●		
M. didyma	●	●					o		
M. athalia			o				o		
M. aurelia	?		o				?		
M. galathea	o	o	o				●		
H. semele	●	●	o						
E. aethiops							o	o/?	
E. medusa							o		
M. jurtina	o	?	o/?				o		
A. hyperantus							o	?	
C. arcania							●	o/?	
C. pamphilus		?	o/?				o		
P. aegeria							?	o	●
L. megera	?	?	?						

<ul style="list-style-type: none"> <li>• starke Nutzung</li> <li>o geringere Nutzung oder Nutzung wahrscheinlich, aber nicht beobachtet</li> <li>? Nutzung unsicher</li> </ul>	lückige Magerrasen	Muschelkalk-abbaurinnen	Wege und Wegränder	Krüppelschlehen		Kreuzdornbüsche	Mosaik aus Halbtrockenrasen und Gebüsch	Waldmantel und Waldsaum	Laubwald
				a	b				
				H. lucina					
C. rubi		•	•				o/•		
T. betulae			o	?	?		o		
Q. quercus									o
S. spini						•			
S. acaciae				o	o				
C. minimus			•				•		
C. argiolus							o/?		
M. arion		o/?					•		
M. rebeli							•		
L. argyrognomon		?	o				•		
A. agestis	o		•				•		
E. eumedon		•	•				•		
L. coridon	•	•					o/•		
L. bellargus	•	•					o		
M. daphnis		o	o				o		
P. icarus		o	•				o		
P. malvae		o	•				•		
P. fritillarius	•								
S. sertorius	•	o	•				o		
E. tages	?	•	•				o		
C. palaemon							o/?	o/?	
T. acteon		?	o				o		
T. sylvestris			o				o/?		
H. comma	?	•	?						
O. venatus			•				•		•

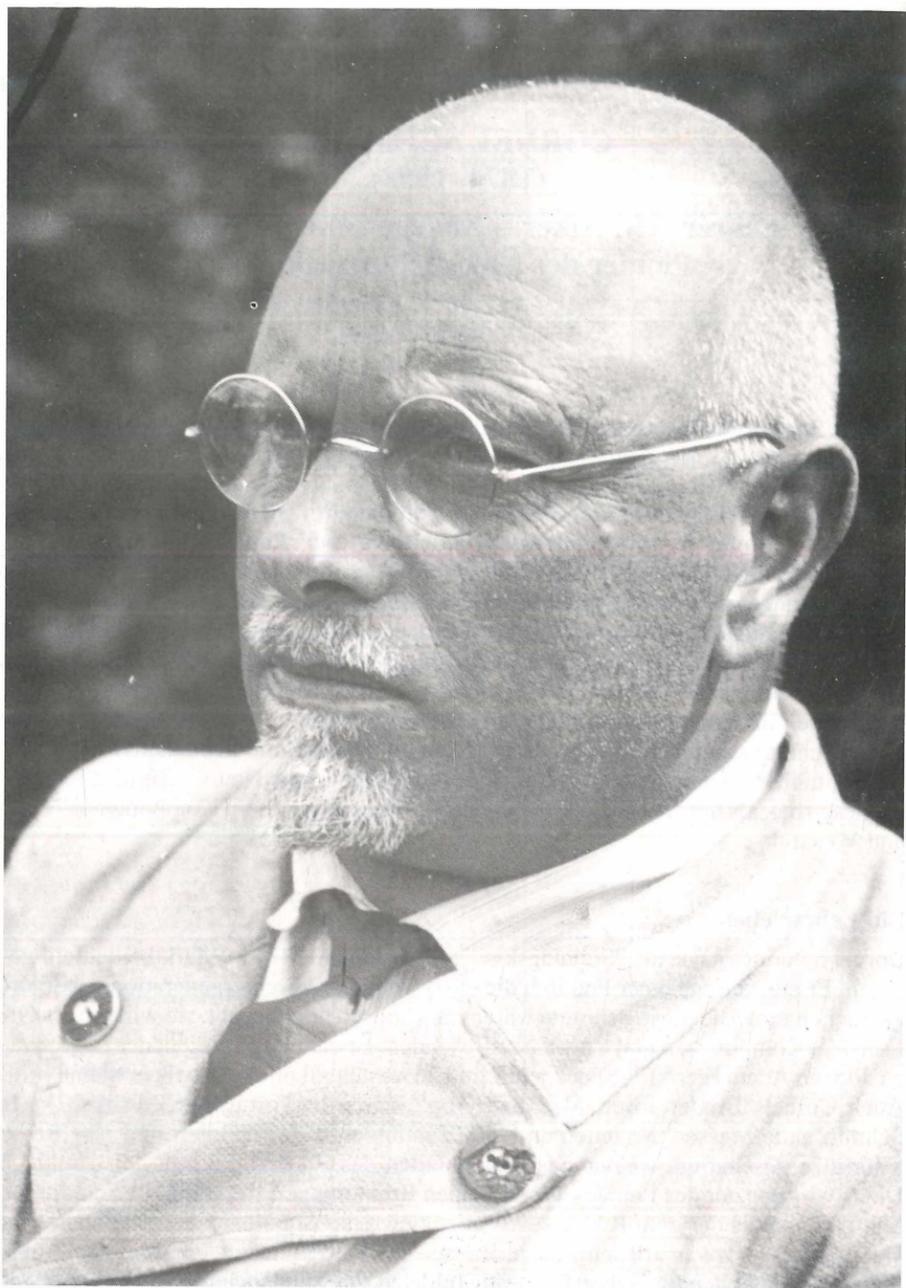
**CORNEL SCHMITT**  
**(1874-1958)****Lehrer – Musiker – Biologe – Lehrerbildner**  
**– Pionier des Naturschutzgedankens**

von Dr. Elmar Ullrich

Unsere Ära, die sich so stolz "Zweite Aufklärung" nennt, strebt nach Verwirklichung innerhalb einer naturwissenschaftlich-technisch orientierten Gesellschaft und blickt teils erwartungsvoll, teils mit verhaltenem Pessimismus in die Zukunft. Doch ebenso wie zur Zeit der "Ersten Aufklärung" im 18. Jahrhundert wird dabei die Vergangenheit ignoriert. Historie – diese interessiert höchstens am Rand, wird vielleicht als Kuriosum betrachtet. Doch hätten wir es nicht "so herrlich weit gebracht", wenn nicht vorausgegangene Pioniere den Grund hierfür gelegt hätten. Das gilt für alle Gebiete, auch für Schule und Erziehung, für den Heimatbegriff und für den Schutz der Natur. Wir sollten da auf das Wort des großen Physikers J. Chr. Poggendorff hören: "... nicht nur nach den reifen Früchten greifen, sondern sehen, wie sie geworden sind." Und deshalb soll in dieser Arbeit ein Pionier gewürdigt werden, CORNEL SCHMITT, der vielen Schülern und Junglehrern den Blick für die Wunder und Schönheiten der Natur in unmittelbarer Umgebung geöffnet und auf die Antinomie Natur – Zivilisation hingewiesen hat, als Sprecher für die Erhaltung der Heimat mit ihren Komponenten Natur und Volkstum.

**Ein Lehrerleben**

Cornel Schmitt wurde als "Sonntagskind" am 4. Januar 1874 in Marktheidenfeld geboren. Er entstammte einer Familie, die zuvor schon drei Lehrergenerationen hervor gebracht hatte. Alle diese Schmitts waren musikalisch hochbegabt, sie wirkten als Organisten, Komponisten und Chorleiter. Besondere Erwähnung verdient der Urgroßvater Johann Adam (geb. 1745) der sogar im Universallexikon der Musik erwähnt wird. Auch Cornels Brüder Josef, Max und Otto<sup>1)</sup> waren hervorragende Musiker. Vater Schmitt hatte Messen, Motetten und ein "Tantum ergo" komponiert und eine Reihe Chorsätze geschaffen, welche das Wohlgefallen des Pfarrers fanden, der damals ja Dienstvorgesetzter des Lehrers war. In seinen Erinnerungen<sup>2)</sup> erwähnt C. Schmitt die Lehrerdienstwohnung im Rathaus, worin zugleich das Schulhaus untergebracht war. Der Lehrerstand war armselig besoldet, bei der kinderreichen Familie war größte Sparsamkeit notwendig. Schon frühzeitig bildeten sich bei dem jungen Cornel die Wesenszüge heraus, die sein späteres Leben bestimmten; er nennt sie die "Feen an der



Cornel Schmitt, 1950

Wiege", im Vergleich mit denen aus dem Märchen "Dornröschen". Die wichtigsten sind:

1. Singe Lieder!
2. Lausche auf deine Heimat!
3. Mach deine Mitmenschen sehend für die Natur!
4. Glühe für Freiheit und Recht!

Mit fünf Jahren erlernt der Bub das Violinspiel, mit sechs Jahren Klavier, mit neun Jahren Orgel. Der Vater erteilt den Unterricht. Er war jähzornig, der Sohn wurde öfters mit dem Geigenbogen verprügelt. Aber er öffnete ihm auch die Augen für die Natur, die Heimat.

Der junge Cornel beobachtet die Entwicklung der Stechmückenlarven und die der Maden der Schlammfliege im Garten, im Hafenlohrthal fand er Taumelkäfer, entdeckte die Furchenbiene. Aufmerksam lauschte er, wenn ihm der Vater Sagen aus der Umgebung erzählte – da erwachte das Interesse an der Volkskunde. Mit der Frömmigkeit hatte es der Bub nicht so sehr. Ministrant? Einmal und nie wieder! Lieber saß er bei seinem Vater auf dem Orgelbock. Frömmigkeit hatte für Cornel Schmitt stets mit Natur, Heimat, Musik zu tun. Er achtete wohl die Kirche als Hüter der Folklore, lehnte aber die Machtansprüche des Klerus, vor allem die geistliche Schulaufsicht schon in jungen Jahren ab.

Cornel war kein braves Kind. Beizeiten heckte er allerlei Streiche aus, die sich stets gegen den Geist der Gesellschaft richteten, ohne daß er sich dessen recht bewußt war. Ganz besonders erwachte in ihm der Widerspruch beim Besuch der Großeltern und Tanten in Heidingsfeld; rasch durchschaute er, vom Vater diskret geleitet, die hier herrschende unwahre Frömmigkeit, Heuchelei, Selbstsucht, den kleinlichen Geiz und das kleinbürgerliche Hinterwäldlertum.

Cornel las sehr viel. Einmal stieß er im Bücherschrank seines Vaters auf den Dichter Klopstock, dessen Oden ihn anwiderten und aus dessen Abbild der "böse Blick" sprach<sup>3)</sup>. Diese Begegnung hatte nach seinen Aussagen schicksalhafte Bedeutung für sein Leben. Doch leider hinderte die sehr resolute Mutter Cornel oft am Lesen, sie brauchte ihn als "Mädchen für alles" – Sauerkraut aus dem Keller holen, Bier holen, Erbsen lesen etc. – er haßte solches, und gerade dies war der erste Impuls für seinen Freiheitsdrang.

1886 kam Cornel Schmitt an die Präparandenschule in Lohr. Fast wäre er in der Aufnahmeprüfung durchgefallen, weil er die Marienfeiertage nicht lückenlos aufsagen konnte. Aber sein Aufsatz war stilistisch hervorragend, und sein Klavier- und Geigenspiel erregte Aufsehen. Doch in der Präparandenschule herrschte ein heute unvorstellbarer autoritärer Geist und wenig Pädagogik. Da gab es noch Ohrfeigen für die Schüler. Obwohl C. Schmitt auf dem Klavier bereits Mozart und Beethoven ausgezeichnet spielte – er mußte von vorne anfangen, weil er beim Fingersatz "gemogelt" hatte. In Harmonielehre, Rechnen und Religion – eine Demütigung nach der anderen! Aber Cornel rächte sich durch zahlreiche Lausbubenstreiche, die er seinen Lehrern spielte als Reaktion auf ihr unpädagogisches Verhalten. Öfters mußte er im Karzer "brummen". Der Vater des Verfassers, der zusammen mit C. Schmitt die gleiche Schule be-

suchte, berichtete, daß er zusammen mit ihm in den Karzer mußte, weil sie zur unrechten Zeit musiziert hatten. Der aufsichtsführende "Präzeptor" trug in die Strafliste ein: "Es sind zu bestrafen Schmitt, Ullrich und Sauer. Schmitt spielte Klavier zur Studierzeit, Ullrich sang dazu und Sauer bildete das Publikum."<sup>4)</sup>

Das erste Zeugnis war miserabel. Der naturkundliche Unterricht bestand darin, daß die Schüler Tiere in Spiritus und Skelette beschreiben mußten<sup>5)</sup>. In Botanik mußten die vierzehnjährigen Schüler Pflanzen bestimmen, aber wie! Sezieren, Zählen der Staubgefäße, Beschreibung der Blüte und Nachschlagen im "Wünsche", streng nach Linné. Unterrichtsgänge etc. waren unbekannt. Auf diese Weise wurden die Märzenbecher auf den Mainwiesen ausgerottet. Da war es doch in den Ferien viel besser, wenn der Vater ihn in heimatgeschichtliches und volkskundliches Denken einführte durch direkte Anschauung, wenn er ihm alte Sagen erzählte vom Moorenhansel und vom Hexenbrünnchen. Alles war von Interesse – Bildstöcke, Feldkreuze, Münzen, Exvotos, Epitaphien. Dazu machte ihn der Vater auf seltene Pflanzen und Tiere aufmerksam. In Lohr fand C. Schmitt zusammen mit dem Vater des Verfassers in der Nähe des Bahnhofs einen serbischen Eichenbockkäfer, der in der Schule eine Sensation darstellte. Schmitt hat sich in Lohr immer wohlgefühlt. Seine musikalischen Fähigkeiten wurden allmählich doch anerkannt. Er durfte in der Stadtpfarrkirche in Lohr gelegentlich Orgel spielen, er wirkte als zweiter Geiger mit im Streichquartett der Lehrer; bei einem Konzert durfte er einen Bassisten auf dem Klavier begleiten. Doch nie sprang eine greifbare Anerkennung heraus; das erste "Honorar" erhielt er, als er einem Bäcker drei Grillen aus der Mehlkammer herausholte, die den Geizhals fast wahnsinnig gemacht hatten. Einen Taler bekam er pro Grille (er selbst aber hatte sie ihm zuvor hingesetzt!)

Inzwischen waren die Eltern nach Heidingsfeld umgezogen. 1891 ging die Ausbildung an der Präparandenschule zu Ende. Zu ihrem 25. Jubiläum gab es ein prachtvolles Waldfest mit Feuerwerk und viel Musik – der Satz für das Männerquartett stammte von C. Schmitt.

1891 mußte er nach Würzburg ins Lehrerseminar, das damals im früheren Augustinerkloster (heute Polizeidirektion) war. Cornel fühlte sich hier wie im Gefängnis – alles war verboten! Von Erziehungs- und Unterrichtskunst keine Spur! Es gab keine Bibliothek, keine Stadtführung, keine Zeit, selbständig loszuziehen. Nur mittwochs und samstags war von 12.30-14.00 Uhr Stadtgang erlaubt. Die meisten gingen ins Wirtshaus. Der Musikus<sup>6)</sup> war als Lehrer unmöglich – auf seine Veranlassung erschien in Cornels erstem Zeugnis der unglaubliche Vermerk "Hat Anlagen zum Trunke!" Auch andere Seminarlehrer ließen jedes Gespür im Umgang mit Jugendlichen vermissen. Der Deutschlehrer demütigte ihn bei jeder Gelegenheit und war dazu ausgerechnet ein Klopstock-Fan – drei Monate in Literatur nichts als Klopstock, den Cornel doch so sehr haßte! In Sprachlehre mußten Definitionen auswendig gelernt werden, die Mathematik war rein bürgerliches Rechnen, aber wie! Doch gab es auch Lichtblicke in der geistigen Öde: Der Chemielehrer verstand es, in seinen Schülern Begeisterung zu wecken, der Geographielehrer führte sie zum Sanderrasen und erklärte ihnen die Sterne. Da brannte am 10. Januar 1893 das Seminar ab. Cornel durfte zu seinen Eltern

nach Heidingsfeld. Das reichlich erstattete Versicherungsgeld legte er in Büchern an. 1894 kam die Prüfung, die düstere Zeit war vorbei – nun winkte endlich die Freiheit.

### **Frei ist der Bursch!**

Das Stadtschulpraktikum war eine Enttäuschung – viele Vertretungen, viel Ärger! Dann wurde Cornel "Wanderschulmeister". In Rimpar, Biebelried, Bad Bocklet, Hirschfeld und Völkersleier sammelte er Erfahrungen. Mit heißem Herzen verfolgte er den Kampf des Kollegen Jakob Beyhl gegen die geistliche Schulaufsicht<sup>7)</sup>, unter welcher auch er mancherorts leiden mußte. Nach abgeleistetem Militärdienst erhielt C. Schmitt endlich eine Anstellung in Kleinrinderfeld. Dort gab es ein fröhliches Musikantentum, Cornel Schmitt beteiligte sich an volkskundlichen Untersuchungen, besonders interessierte ihn der Blutsee bei Limbachshof. Aber sein Wissen um die Natur war "tief gefallen". Nach abgelegtem Staatsexamen<sup>8)</sup> wirkte C. Schmitt ein Jahr als Anstaltslehrer in der Irrenanstalt Werneck – "ein vergeudetes Jahr!" Doch damals entdeckte er die Photographie, die später so wichtig für ihn wurde. Endlich erhielt er die Aufforderung des Ministeriums, in der Lehrerbildung tätig zu sein.

### **Freising**

Freising – das war ein Aufatmen! Im Lehrerseminar herrschte ganz im Gegensatz zu Würzburg (und zum dortigen Priesterseminar) ein freiheitlicher Geist. Zwischen den Theologiestudenten und den Lehrerseminaristen gab es keinen Kontakt. Man nannte in Freising die Dinge beim Namen: "Unter dem Krummstab ist gut leben – wenn man kusch!" C. Schmitts Hauptfach war nun der Musikunterricht – aber es ist ein Unterschied, ob man Musik als Liebhaberei betreibt oder sie täglich fünf Stunden unterrichten muß. In Freising entstanden seine ersten Kinderlieder. Mit den Altbayern verstand sich C. Schmitt ausgezeichnet. Leider endete das Freisinger Intermezzo bald, und er wurde nach Würzburg ans Lehrerseminar versetzt, das inzwischen den prachtvollen Neubau im Frauenland bezogen hatte.

### **Würzburg**

Trotzdem er nun in der Heimat war, ihm gefiel es hier nicht. Wohl war der Direktor J.N. Huber ausgezeichnet und weltoffen im Vergleich zu seinem Vorgänger, er beauftragte Schmitt mit der Hausordnung. Aber seine liberalen, fortschrittlichen Ideen stießen bei den Kollegen auf Ablehnung und Widerspruch, es gab viel Ärger und auch manche Kontroversen mit den Studenten. Doch mit seinen Kompositionen erlebte er Erfolge, Musiker wie Max Reger, Simon Breu und Cyrill Kistler äußerten sich anerkennend. Leider war die Naturliebe "ganz unten"; um sie zu erwecken bedurfte es erst eines Anstoßes. Das war die Beförderung zum Präparandenlehrer und die Versetzung nach Landsberg.

## Landsberg am Lech

Das war eine Stadt, so recht nach C. Schmitts Geschmack, "Liebe auf den ersten Blick". Er fand rasch Familienanschluß und den ihm gemäßen Umgang. Sein Freund Ludwig Lochbrunner<sup>9)</sup> dachte wie er: Beide waren liberal gesinnt und entschiedene Gegner der geistlichen Schulaufsicht, der "pfäffischen Übergriffe"<sup>10)</sup>. Und in Landsberg mußte C. Schmitt ausgerechnet ein Fach unterrichten, das er so lange vernachlässigt hatte: Naturkunde. Nun studierte er mit Leidenschaft Botanik und Zoologie: Kerner von Marilaun, Schmeil, France, Lüben, Wettstein (diese Bücher verbrannten ihm 1945). Dazu suchte er Querverbindungen zur Volkskunde und fand sie in der Volksbotanik (H. Marzell) und der Volksmedizin (Kronfeld, Hergova). Es gab ja in dieser Hinsicht in Landsberg so viel zu entdecken: Bemalte Totenschädel, die Pestbruderschaft, die Leprosengasse und vieles mehr. Da verfaßte er ein Theaterstück zur Geschichte Landsbergs "Der Jungfernsprung", das mit großem Erfolg aufgeführt wurde und sich rasch einbürgerte.

In dieser Zeit heiratete C. Schmitt seine Mathilde, die ihm vier Kinder schenkte: Wolf, Rotraud, Helmut und später Bertold. Die Landsberger Jahre waren nach seinen Worten die glücklichsten seines Lebens "Jahre der Saat".

## Lohr

1909, mit 35 Jahren, wurde Cornel Schmitt als Vorstand der Präparandenschule nach Lohr berufen. Im dortigen Karzer fand er zu seinem Vergnügen noch "Spuren seiner Tätigkeit" – eingeritzte Inschriften in den Fensterscheiben. Nun hatte er endlich die Möglichkeit, Hausordnung und Unterricht ganz im Sinne seiner Ideen zu prägen. Im Mittelpunkt stand HEIMAT ALS PRINZIP. Im Deutschen wurde nun Mundartpflege betrieben, im Aufsatz die direkte Rede gefördert, in der Musik dominierte das Volkslied. Unmittelbare Anschauung war nun das herrschende Prinzip der Naturkunde, oft wurde der Unterricht ins Freie verlegt. Die Schüler waren begeistert. C. Schmitt wurde in Lohr Mitglied des liberalen Bürgervereins, was eine Kampfansage an das Pfarrhaus bedeutete. Als der 1. Weltkrieg ausbrach, diskutierte Schmitt die Kriegereignisse regelmäßig mit seinen Schülern, wobei die (liberale) Zeitung "Münchner Neueste Nachrichten" als Informationsquelle diente. Der Lohrer Klerus beschwerte sich darüber und der Direktor des Würzburger Lehrerseminars, J. Königbauer, verbot dies auf Grund einer Vorschrift aus dem Jahre 1866(!). Als aber C. Schmitt 1918 gar den "Wandervogel" an der Präparandenschule zuließ, war für die Geistlichkeit das Maß voll. C. Schmitt mußte nach München und erhielt eine "Nase" von dem erkonservativen Ministerialrat Matt (später Kultusminister): "Sie sind nicht fähig, an einem solchen Posten zu stehen!" Doch kurz darauf fegte die Novemberrevolution 1918 endlich die geistliche Schulaufsicht weg.

In Lohr hatte C. Schmitt gute Freunde gefunden. Das war nicht nur die liberal gesinnte "Kegelgesellschaft" mit Männern wie Rexroth, Dr. Hönlein und Bürgermeister Wetzel, sondern vor allem der jüngere Kollege Adam GUCKENBERGER<sup>11)</sup>. Dieser hatte in Leipzig Naturwissenschaften und Psychologie studiert (Schüler von W. Wundt), in-

des C. Schmitt Autodidakt war. Beide wurden Freunde fürs Leben, sie ergänzten sich gegenseitig. Dazu gesellte sich noch der Chirurg und leidenschaftliche Entomologe Dr. Hans STADLER<sup>12)</sup>. Politisch stand Guckenberger den Sozialisten nahe – Schmitt und Guckenberger beteiligten sich an einer Protestdemonstration gegen die Ermordung des Ministerpräsidenten K. Eisner – indes Stadler politisch rechts stand. Täglich wurden gemeinsame Spaziergänge unternommen. Guckenberger war ein echter Sanguiniker, der mehr für den Augenblick lebte und Freude an der Kunstrichtung des Impressionismus hatte. Von ihm lernte C. Schmitt das objektive Herangehen an die Dinge. Er war zwar kein praktizierender Musiker, aber hatte in dieser Hinsicht einen guten Geschmack und ein reifes Urteil. Leider hatte er für Volkskunde "keine Ader". Guckenberger führte seine Schüler in die Chemie ein, wobei er aber stets nach Querverbindungen zu anderen Wissenschaften suchte – das eigentlich Bildende! Hier waren Guckenberger und Schmitt sich einig. Dr. Stadler war auch Ornithologe, er hatte das absolute Gehör. Sein Interesse für Vogelstimmen strahlte auch auf Schmitt und Guckenberger aus. Wieder eine Querverbindung Biologie–Musik! C. Schmitt entwickelte damals eine Methode zur Aufzeichnung der Vogelstimmen. Stadler war einer der ersten, der mit Hilfe der beiden Freunde und des Ingenieurs P. Stumpf<sup>13)</sup> Vogelstimmen auf Schallplatten aufnahm.

Dr. Stadler wurde später Regierungsbeauftragter für Naturschutz in Unterfranken wo er segensreich wirkte, die NSDAP war an solchen Dingen sehr interessiert. 1945 mußte er deswegen ins Internierungslager Hammelburg, wo er trotz der Lebensbedingungen am Rande der Existenz noch Vogelstimmen aufzeichnete<sup>14)</sup>.

Nach dem 1. Weltkrieg wurde die Lehrerbildung auf eine neue Basis gestellt, die Präparandenschulen (in Unterfranken waren es Lohr, Arnstein, Haßfurt, Marktstef und Neustadt/Saale) wurden aufgehoben, man wertete die Lehrerseminare zu Lehrerbildungsanstalten auf. So sehr C. Schmitt diese Entwicklung begrüßte – nun war er enturzelt. Denn Lohr hatte er sich zur Heimat gemacht. 1923 ging er an die Lehrerbildungsanstalt Würzburg als Studienrat.

## **Der Lehrerbildner**

C. Schmitt hatte das Glück, hier einen hervorragenden Seminardirektor zu finden, Dr. E. Abb, der seine Ideen unterstützte. Nach dreijährigem Leben unter sehr beengten Wohnverhältnissen gelang es schließlich C. Schmitt zusammen mit seinem Kollegen E. Schunck, im Unteren Bogenweg 13<sup>15)</sup>, später umbenannt in Silcherstraße 27, ein Doppelhaus zu erstellen. Freund Guckenberger hatte auch einen Teil dieses Grundstücks erworben, durfte aber nicht bauen, da dieser Bereich noch nicht erschlossen war. Schmitt richtete im neuen Eigenheim ein Fotolabor ein, sein Mentor auf diesem Gebiet war der Kollege A. Leon. Unter dessen Anleitung entstanden nun zahlreiche Fotos von Tieren und Pflanzen, die für seine Bücher von Bedeutung waren.

Denn inzwischen war C. Schmitt in Bayern überall bekannt geworden durch sein Werk mit dem provozierenden Titel "HERAUS AUS DER SCHULSTUBE"<sup>16)</sup>. Dieses Buch wurde ein Bestseller, vier Auflagen erschienen davon. Der Inhalt war nichts an-

deres als eine Protokollierung der Unterrichtsgänge, die C. Schmitt in Lohr durchgeführt hatte. Da war jedes Pflänzchen, jedes Tierchen von Bedeutung. Da wurden Insekten beim Überwintern beobachtet, Moose und Flechten an den Bäumen bestimmt, Spuren im Schnee identifiziert, geschützte Blumen und Tiere herausgestellt, Vogelstimmen wurden erfaßt. Hier werden auch erstmalig die Techniken Lichtdruck und Naturdruck erwähnt. Mißerfolge, Rückschläge und Fehler werden in diesem Buch offen zugegeben. Bald darauf erschienen weitere Bücher von Cornel Schmitt, alle waren Erfolge. Dazu schuf er etwas völlig Neues: Kinderbücher, in denen er biologische Sachverhalte in kindertümlicher Sprache darstellt: "Spitzhorns Abenteuer in Tümpelhausen"<sup>17)</sup> und "Markward und Hazzel, die Geschichte von zwei Eichelhähern"<sup>18)</sup> fanden überall großes Interesse.

Wie schon in Lohr, war C. Schmitt auch in Würzburg darum bemüht, eine menschliche Atmosphäre in der Schule aufzubauen, bei Schülern wie Studenten. Aber er konnte gelegentlich recht heftig werden. Als ihn sein alter Studienkamerad H. Ullrich (Vater des Verfassers, von ihm nur "Utz" genannt) besuchte und zufällig Zeuge wurde, wie er einem allzu kecken Schüler tüchtig die Leviten las, meinte "Utz": "Ach, Cornel, denk doch an deine Jugendzeit, du warst doch wirklich nicht der Brävste!" Die Antwort war kurz und bündig: "Eben darum!"

In Würzburg war C. Schmitt wieder mit seinem lieben Freund A. Guckenberger beisammen, ihnen schloß sich noch der Biologe und Mathematiker Hans Schiffmeyer an<sup>19)</sup>. Alle drei fühlten sich verbunden durch ihr Interesse für Vogelstimmen. Wie vertraut C. Schmitt damit war, schildert seine Nichte Irmgard Mager. Sie war bei ihm zu Besuch, als er sie auf eine völlig unmusikalische Amsel hinwies: "Dieser Verecker kann doch gar nichts! Der findet doch nie im Leben eine Frau!" Von einer anderen Amsel berichtet er, daß sie ihn durch ihren reich mit Variationen durchsetzten Gesang zu einer Komposition gebracht hatte<sup>20)</sup>.

Schon in den zwanziger Jahren führten C. Schmitt und A. Guckenberger Vogelstimmen-Exkursionen durch, bis in den 2. Weltkrieg hinein. Ihnen schloß sich der Zoologe Prof. Dr. Andreas Penners an. Leider mußte dieser gläubige Katholik 1935 auf Druck der NSDAP an die Universität Wien gehen, er kehrte 1939 als "Abgebauter" und Verfolgter des Nazi-Regimes nach Würzburg zurück und leitete 1945 zusammen mit seinem Kollegen W. Schleip die Zoologie an der Universität Würzburg wieder ein.

C. Schmitt verfaßte schließlich ein Wanderbüchlein für Vogelfreunde<sup>21)</sup>, das sechs Auflagen erlebte. In dieser Schrift stellte er seine Methode zur Notenaufzeichnung dar.

1923 kam das Radio auf. C. Schmitt hatte rasch seine Bedeutung erkannt und hielt Vorträge über biologische Themen im Reichssender München. Sie waren didaktisch sehr geschickt aufgebaut, die Hörer sollten das Staunen lernen über die Wunder und Rätsel der Natur. Einmal stellte er die Frage, was passieren würde, wenn sämtliche Samen einer Bilsenkrautpflanze (80-100 Stück) keimen würden und dies 12 Generationen lang. Und wie lange Adam zum Zählen bräuchte, wenn er für seinen "Paradiesfrevl" dazu verurteilt wäre. Dadurch vernahmen seine Schüler erstmalig von den

Zahlenriesen Trillion und Quadrillion. Teile dieser Vorträge erschienen in der "Jugendlust"<sup>22)</sup> und in Lesebüchern<sup>23)</sup>.

C. Schmitt war auch einer der ersten, die mit den neuen Medien Bildwerfer, Diaprojektor und Film arbeiteten. Das Material schuf der leidenschaftliche Photograph selbst oder in Gemeinschaft mit A. Leon. Er entwickelte und kopierte selbst. Studenten und Schüler staunten über sein großes Wissen, aber auch über seine verblüffende Art, es ihnen nahezubringen. So zeigte er im Sommer 1932 einer 3./4. Klasse der Übungsschule ein Chamäleon. Zwar funktionierte der Farbwechsel nicht so rasch wie gewünscht, aber die Kinder erfuhren ganz nebenbei viel über dieses seltsame Tier. "So, jetzt schaut ihr geradeaus zur Tafel, wir wollen einen Versuch machen. Nun dreht euere Augen – nicht den Kopf! – so, daß ihr mit dem rechten Auge die rechte Wand und mit dem linken Auge die linke Wand anschaut! Geht nicht? Richtig, aber nur bei euch. Unser Chamäleon kann das."<sup>24)</sup>

Wenn auch C. Schmitt im Leben des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg nicht so sehr hervortrat wie seine Freunde A. Guckenberger und H. Schiffmeyer, so hat ihm der NWV doch viel zu verdanken. Oft führte er seine Übungsschüler (7./8. Klasse) ins Museum in der Residenz. Einer seiner Buben, W. Sackenheim, entwickelte ein derartiges Interesse und eine solche Sachkenntnis, daß ihn sein Lehrer gelegentlich mit Hilfsaufgaben im Museum betraute. Um 1931 waren da sogar ein lebender Wolf, dazu ein Fuchs und ein Dachs zu sehen. Sackenheim durfte zusammen mit dem Präparator Kiewewetter Aufsicht führen und die Tiere betreuen. Nur störte der beißende Geruch manche Besucher. Da berichtete C. Schmitt im Radio und auch seinen Schülern schmunzelnd von einem Erlebnis im Frankfurter Zoo. Er stand (zusammen mit dem Vater des Verfassers) vor dem Löwenkäfig, als ihm der "König der Tiere" auf seinen neuen Hut eine kräftige Ladung dieses Safts spritzte, den er normalerweise zur Duftmarkierung und zum Locken von Löwinnen braucht. Das stank so sehr, daß er sein Hütchen wegwerfen mußte. Sein Kommentar dazu: "So ist nun einmal die Natur! Was für Löwen echtes Parfüm ist, das beleidigt unsere Nasen. Was wir für Duft und Aroma ansehen – Löwen können damit nichts anfangen."

In Würzburg fand C. Schmitt einen weiteren Gleichgesinnten, den Pionier des Sonderschulwesens für lernbehinderte Kinder, Johannes FOERSCH. Dieser engagierte sich sehr beim NWV und führte heimatkundliche Exkursionen. J. Foersch war der Schöpfer des "Naturpfads Zeller Waldspitze", Ehrenbürger von Waldbüttelbrunn und Mitarbeiter der "Jugendlust". Mit anderen zusammen organisierte er das Kinderfest des NWV in den Würzburger "Huttensälen" zur Faschingszeit 1932, tatkräftig unterstützt von der Junglehrerin Rosl Stöcklein. Schmitt und Foersch waren stets freundschaftlich verbunden. J. Foersch starb im Winter 1952.<sup>25)</sup>

## Der Volks-Lehrer

Der Verfasser hatte bereits als Baby Kontakt mit C. Schmitt. Er lag im Garten im Kinderwagen und stimmte plötzlich ein Geschrei an, jemand hatte etwas hineingeworfen. Die Mutter war gleich zur Stelle und fand das Buch "Heraus aus der Schulstube!" mit

einer Widmung "an den künftigen Naturforscher!" Später lernte er als Übungsschüler C. Schmitt genauer kennen. Dessen wichtigster Grundsatz (später vom Verfasser übernommen) war Anschauung mit allen Sinnen. Da ließ man sich von einem Hirschkäfer zwicken, leckte den süßen Blattlauskot, schnupperte den scharfen Geruch der Ameisensäure, lauschte den Stimmen der Wiese, ließ einen Maulwurf sich durch die geschlossene Hand durcharbeiten oder eine Weinbergschnecke über die Finger kriechen. Die Schüler durften jede sie interessierende Pflanze, jedes Tier und jeden Stein mitbringen<sup>26)</sup>. "Ich bin freilich nicht der liebe Gott, der alles weiß, aber ich versuche es euch zu erklären!" Und dabei bemühte er sich, die Dinge nicht isoliert zu betrachten, sondern stets im Zusammenhang mit ihrem Standort. Er nannte diese Standorte "Lebensgemeinschaften". (Heute nennt man sie "Biotope"). Auch der Mensch wurde da mit einbezogen, und C. Schmitt sparte nicht an harscher Kritik, wenn es um gedankenlose oder gar um frevelhafte Zerstörung der Natur ging. Am Montag war die erste Unterrichtsstunde eine "Fragestunde", da durften die Schüler nach Herzenslust fragen, was sie wissen wollten. Jede Frage wurde in einer Sprache beantwortet, die jeder Schüler verstand.

Im Schauen und Lauschen auf den "Gang der Natur", um hier den Ausdruck des großen Pestalozzi zu gebrauchen – suchte C. Schmitt stets den Menschen, der dahinterstand. Naturkunde und Volkskunde waren für ihn zwei Seiten der Realität. Glänzend verstand er es, ins Volk hinein zu horchen. Es ist kein Zufall, daß C. Schmitt und der in Lohr ansässige Mundartdichter Nikolaus FEY gute Freunde wurden – beide hatten viel Gemeinsames (nicht jedoch Dr. Stadler, der Fey nicht besonders schätzte, die zwei waren auch zu verschieden). Beide arbeiteten zusammen mit anderen Lehrern an einer würdigen Neugestaltung alten Brauchtums, wie das Lohrer "G'hannesfeuer" und die Karfreitagsprozession. Sitte und Brauchtum bezog C. Schmitt stets in den Unterricht mit ein, Mundart, Tracht, Bauernregeln, Kinderreime, Feldkreuze und vieles mehr. Sein Herz für Kinder zeigte sich vor allem in seinem Buch "Vierzig Kinderlieder", vielfach Vertonungen von Gedichten von Paula Dehmel. Das "Maikäferlied" und das "Schneckenliedchen" wurden noch bis in die siebziger Jahre in unterfränkischen Schulen gesungen.<sup>27)</sup>

Auch mit Theaterstücken hatte C. Schmitt Erfolg. Seine Schüler führten sie auf, wobei er selbst die Regie übernahm. Zur Zeit der großen Massenarbeitslosigkeit 1931 entstand aus seiner Feder ein sozialkritisches Weihnachtsspiel, das in der Turnhalle der LBA mit großem Erfolg vor Eltern, Schülern und Seminaristen aufgeführt wurde. Das harte Schicksal der Arbeitslosen ging ihm besonders nahe. Er veranlaßte, daß in diesen Jahren regelmäßig ein Christbaum von seinen Schülern mit selbstgefertigtem Schmuck behangen und dieser zusammen mit Geschenken, größtenteils von Schülern gespendet, in der Christnacht einer armen Familie vor die Tür gestellt wurde. Im Winter 1934/35 sollte wieder ein solches Weihnachtsspiel stattfinden. Es wurde bereits geprobt, da verbot die Kreisleitung der NSDAP die Aufführung. Wahrscheinlich hatte ein übereifriger Lehrerstudent die Partei informiert, und diese wünschte keine Gesellschaftskritik, sondern eine "deutsche Weihnacht". C. Schmitt war davon tief betroffen. Von nun an fanden in der LBA keine Weihnachtsspiele mehr statt, was überall im Frauenland sehr bedauert wurde<sup>28)</sup>.

## Welche pädagogischen Richtungen haben Cornel Schmitt geprägt?

Es ist freilich ein Wagnis, hier zu analysieren. Doch der Zeitgeist hat prägenden Charakter und wenn man Schmitts Werk, gleich ob Unterricht oder Literatur, heute betrachtet, kann man den Einfluß folgender pädagogischer Strömungen erkennen:

1. Der deutsche NATURALISMUS, der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hervortrat mit seiner Forderung: "Zurück zur Natur im Industriezeitalter! Naturwissenschaftliche und technische Grundkenntnisse für alle!" Eines der Lieblingslieder Schmitts war darum das Lied der Jugendbewegung von H. Claudius "Wann wir schreiten Seit' an Seit' und die alten Lieder singen." Seine Lieblingsstrophe war:

"Birkengrün und Saatengrün,  
wie mit bittender Gebährde  
hält die alte Mutter Erde,  
daß der Mensch ihr eigen werde,  
ihm die vollen Hände hin"

2. Die KUNSTERZIEHUNGSBEWEGUNG, die um die Jahrhundertwende aufkam; ihr verdankt C. Schmitt wertvolle Impulse zur ästhetischen Erziehung. Die Schönheit in Natur und Volkstum zu erkennen und zu spüren, war eines seiner Ziele. Der Hauptvertreter dieser Richtung in Bayern war der Direktor der LBA Bamberg, Dr. Ernst WEBER (1873-1948), sein Studienkamerad von der LBA Würzburg. Schmitt schätzte ihn sehr hoch, wie auch seine Zeitschrift "Der deutsche Spielmann"<sup>29)</sup>.

3. DIE ARBEITSSCHULE nach GEORG KERSCHENSTEINER. Schmitt hat die Anregungen dieses großen unterfränkischen Pädagogen meisterhaft in die Tat umgesetzt<sup>30)</sup>. Die Schüler sollten zum selbsttätigen Beachten, Betrachten und Beobachten geführt werden, zu eigenem Forschen. Schulgarten, Pflanzentisch, Terrarium, Aquarium – hier sollten sie lernen zu entdecken. Zur Anleitung verfaßte er das Buch "250 einfache Versuche mit Tieren und Pflanzen", von dem zwei Auflagen erschienen<sup>31)</sup>. Die Bilder entstammten großenteils seiner Kamera. Eine Synthese zwischen Arbeitsschule und ästhetischer Erziehung waren die "Naturdrucke", welche seine Schüler von Blättern, Zweigen etc. fertigten.

4. DAS PRINZIP DER GANZHEIT im Sinne von Berthold Otto war für C. Schmitt von entscheidender Bedeutung. Hinter dem "Lauschen auf den Volksgeist" (typisch für B. Otto) und dem Betrachten z. B: einer "Lebensgemeinschaft" steht folgendes erkenntnistheoretisches Prinzip: Ganzheitliche Anschauung mit allen Sinnen – Analyse – Synthese – Integration zu einer neuen, geklärten Ganzheit. Bei dem Kerschenssteinerschen Ansatz der Axiologie sah Schmitt ewige Werte der Schönheit und Wahrheit in den Erscheinungen der Natur und Kultur, welche zwar potentiell hierin enthalten sind, der Lehrer aber muß sie lebendig werden lassen in sich selbst wie in seinen Schülern – nur dann kommt echte Bildung zustande. Über allem und hinter allem steht der ewige Gott, der Schöpfer. Schmitt war Katholik, ein tiefgläubiger Mensch, aber nicht im Sinne der Kirche.<sup>32)</sup>

## In der Schule und außerhalb

Stets war C. Schmitt für seine Schüler zu sprechen, sie konnten ihn sogar zu Hause aufsuchen. Er war ein echter Volksbildner und lehnte jede schroffe autoritäre Distanz ab, die damals vielfach an den Gymnasien herrschte. Er war ein großartiger Erzieher. An erster Stelle stand für ihn das Beispiel, dann erst die Belehrung. Einsicht in das eigene Tun, in Fehlverhalten – das war sein Ziel. Körperliche Züchtigung brauchte C. Schmitt nie. Er machte alles mit Worten, "die unter die Haut gingen". "Nicht poltern, sondern zur Einsicht führen!" – im Vorwort seines Werks "Heraus aus der Schulstube!" weist er darauf hin. So riß ein Schüler versehentlich einen Eichenast ab. Schmitt erzählte darauf, wie unsere Vorfahren die Bäume heilig hielten – auch der Baum ist lebendig, genau so wie wir. Der Schüler war beschämt über sein Tun<sup>33</sup>. Besondere Erziehungsfälle nahm Schmitt wohl einzeln vor, manchmal aber wurden sie mit der ganzen Klasse diskutiert. Das war viel wirksamer als körperliche Züchtigung.

Aber Cornel Schmitt war in einer Hinsicht ein "seltsamer Kauz" – man wußte bei ihm nie, wie man dran war. Meisterhaft konnte er seine Gefühlsregungen verbergen – ein echter Stoiker! Tatsächlich hatte er einen Schutzwall um sich errichtet, denn im Grunde seines Herzens war er hochsensibel. Bei bestimmten Liedern wie "Maria durch ein' Dornwald ging" oder "In der Heimat ist es so schön", standen ihm die Tränen in den Augen. Bezeichnend für diese Feinfühligkeit war seine Vorliebe für den Erziehungsroman des italienischen Schriftstellers Edmondo D'AMICIS "II Cuore" ("Herz"), den er in seinen Unterricht oftmals einbezog. "Zart besaitet sein" – dieses Wort stammt von ihm – hierin sah er ein Erziehungsziel, gewissermaßen das emotionelle Gegenstück zu seinem sachlichen Unterricht, wobei "sachlich" nicht die Bedeutung von "objektiv" hat sondern im Sinne des Würzburger Philosophen Hans-Eduard HENGSTENBERG gemeint ist, "das liebende Geschehen-Lassen um der Dinge selber willen", eine "Stellungnahme im existenziellen Ernst". Nach Hengstenberg ist Sachlichkeit "jene menschliche Grundhaltung, die sich dem begegnenden Seienden *um dessentwillen* zuwendet, daß es ein Wahres, Schönes, Gutes etc. sei. Das heißt, daß sich Sachlichkeit dem Seienden um des Seienden selbst willen zuwendet, und zwar mit allen Kräften des Gemüts. Sachlichkeit ist jene Haltung, die sich einem Gegenstand um seiner selbst willen zuwendet, ohne Rücksicht auf einen Nutzen"<sup>34</sup>. Hierfür sprechen auch Schmitts Kinderlieder und seine Vorliebe für die Behandlung lyrischer Dichtung bei seinen Oberkläßlern, aber auch epischer Dichtung, die hohe menschliche Werte in sich schließt, wie z. B. Schillers "Die Bürgschaft" oder "Die Kraniche des Ibykus"<sup>35</sup>.

Die Lehrerstudenten erhielten von C. Schmitt das richtige schulpraktische Rüstzeug. Er war nicht nur ein glänzender Theoretiker und Praktiker, sondern auch ein Schulmeister, der die handwerkliche Seite des Unterrichts pflegte. "Manchmal sind Kleinigkeiten für den Unterrichtserfolg entscheidend. So ist es nicht gleichgültig, wie man z. B. eine Tafel abwischt oder mit Farbkreide umgeht"<sup>36</sup>. Wenn ein Student bei einem Lehrversuch an einen toten Punkt kam, verstand es C. Schmitt meisterhaft, mit wenigen Worten das Hindernis zu überwinden. Der Student hatte dabei nie das Gefühl, irgendwie gegängelt zu werden.

Schmitts politische Einstellung war eindeutig liberal mit leicht sozialistischem Einschlag, was man bei Lehrern dieser Zeit viel fand, vor allem als Reaktion auf das Konkordat von 1925 und eine damit einsetzende Restauration im kirchlichen Bereich. Dies führte 1932/33 zu manchen Schwierigkeiten mit rechtsorientierten Studenten. Der Verfasser hat einen Fall erlebt, wie Schmitt einmal heftig wurde, weil ein Student die deutschen Reichsfarben mit "schwarz-rot-senf" bezeichnet hatte.

So war es Cornel Schmitt gelungen wie nur wenigen, eine Synthese aus den großen pädagogischen Ideen seiner Zeit zu bilden und diese zu verwirklichen. Die damals übliche Unterrichtsartikulation in Formalstufen (Herbart-Ziller) nahm er gerne an im Sinne lernpsychologischer Erwägungen, doch wehrte er sich gegen ihren unkritischen Einsatz – "diese Stufen dürfen nicht zur Fessel werden!"

### **Pensionierung – und danach ...**

Cornel Schmitt betrachtete die Machtergreifung Hitlers teils skeptisch und ablehnend, teils auch mit Interesse. Er freute sich, daß die Arbeitslosigkeit abnahm, daß die Bettler von den Straßen verschwanden, und daß das ehemals feindliche Ausland die Aufbau-erfolge anerkannte. Er freute sich über die Gemeinschaftsschulen für Kinder aller Konfessionen. Aus seiner liberalen Gesinnung heraus begrüßte er den Abbau der Macht des Klerus; seinen Schülern gegenüber machte er kein Hehl daraus. Er vertrat die Meinung, daß "jeder nach seiner Fassung selig werden solle". An der Hitlerzeit bewertete er die Ordnung positiv, nicht aber die Militarisierung des Lebens. Ihm gefielen die Verbesserungen im sozialen Bereich, wie das Winterhilfswerk und die Reisemöglichkeiten für den Arbeiter durch "Kraft durch Freude". Begeistert war er von der Schweinefütterung mit organischem Müll, welche die Stadt Würzburg ab 1936 in der Rosenmühle durchführte. Als echter Biologe war er an Lehrplanthemen wie Vererbung und Familienforschung interessiert. Doch er war ein geschworener Gegner der Rassenlehre im Sinne der NSDAP, der Verfolgung der Juden, und von der Remilitarisierung wollte er nichts wissen. Freilich, auch er empfand den Versailler Vertrag als Schmach – aber "wozu brauchen wir eine so große Armee? Unsere ehemaligen Feinde haben heute andere Sorgen als uns anzugreifen. Und Krieg wäre das Schlimmste, was ihnen und uns passieren könnte." Als er einmal seine Meinung darüber allzu freimütig äußerte, wurde er von einem Lehrerstudenten denunziert. Cornel Schmitt hatte deswegen Schwierigkeiten mit der Gestapo, den Justizbehörden und dem Kultusministerium. Die Ermittlungen blieben freilich ergebnislos. Der Direktor der LBA, Dr. E. Abb<sup>37)</sup> wußte davon, aber sonderbarerweise wurde C. Schmitt nicht darüber informiert, wie es korrekt gewesen wäre. Über den Verlauf der Ermittlungen wurde Schweigen bewahrt. Aber nun mußte er mit ansehen, wie sich verschiedene Kollegen von ihm zurückzogen, daß ihm sogar ehemalige Seminargenossen auswichen. 1935/36 wurde die Lehrerbildung umgestellt. Die Anstalt am Wittelsbacherplatz wurde in eine "Hochschule für Lehrerbildung" umgewandelt, die den "nationalsozialistischen Volkslehrer" schaffen sollte. Die Unterklassen der LBA wurden in die "Deutsche Aufbauschule" am Sanderring<sup>38)</sup> eingegliedert. Schmitts Freunde A. Guckenberger und H. Schiffmeyer gingen mit, er reichte mit 62 Jahren (1936) um seine Pensionierung

ein. Aber der neue Direktor Dr. Orth leitete das Gesuch nicht weiter, Schmitt sollte auch an der Aufbauschule als Biologe tätig sein. Doch wegen der Rassenlehre lehnte er ab. Es war erst eine Krankmeldung und ein nervenärztliches Zeugnis notwendig, daß er in Pension gehen konnte. Im Juli 1936 nahm Cornel Schmitt seinen Abschied von der Schule.

Im Ruhestand zeigte er so richtig, was in ihm steckte. Er ging nun daran, sein großes Wissen in systematische Darstellungen einzuordnen. So entstand 1937 die Schriftenreihe "Lebensgemeinschaften der deutschen Heimat"<sup>39)</sup>:

- |                         |                     |                   |
|-------------------------|---------------------|-------------------|
| 1. Der Park             | 5. Die alte Mauer   | 9. Der Auwald     |
| 2. Die Hecke            | 6. Die Wiese        | 10. Das Kornfeld  |
| 3. Der Obstgarten       | 7. Der Nadelwald    | 11. Der Bach      |
| 4. Der Weinberg         | 8. Der Laubwald     | 12. Die Waldblöße |
| 13. Der sonnige Wegrain | 14. Die Schutthalde |                   |

Diese Schriften waren wertvolles Quellenmaterial für die Lehrerschaft, sie konnten danach ihren biologischen Unterricht und ihre Unterrichtsgänge gestalten und die Schüler zum Selbstfinden führen. Es ist doch so, wie der spanische Psychologe J.L. Pinillos einmal dem Verfasser sagte: "Was bekannt ist, das ist noch lange nicht erkannt!"

Cornel Schmitt zeigte sich auch weiterhin als Volksbildner. Er hielt zahlreiche Lichtbildervorträge an der "Volksbildungsstätte Würzburg" (der Nachfolgeorganisation der früheren Volkshochschule). Sein wichtigstes Anliegen, das alle diese Vorträge durchzog (größtenteils vom Verfasser persönlich erlebt) war, daß der Mensch verantwortlich ist für ein Gleichgewicht innerhalb der Natur; verstößt er dagegen, dann schlägt die Natur zurück. Großes Interesse zeigte er für den am Untermain 1937/38 erstmalig auftretenden Kartoffelkäfer. Er gab dem Menschen die Schuld an der Vermehrung dieser Schädlinge. Durch die riesigen Monokulturen in den U.S.A. hatte der vorher völlig harmlose Käfer allzu günstige Lebensbedingungen gefunden. Für C. Schmitt gab es in diesem Sinne keine "nützlichen" und "schädlichen" Tiere. Er lehnte auch den Masseneinsatz von Chemikalien strikt ab. "Weinbau? Wir müssen uns darüber im Klaren sein, daß wir in Franken an der Nordgrenze des Weinstocks überhaupt leben – offenbar rentiert sich der Weinbau heute nur unter dem schärfsten Einsatz von Chemikalien, die wiederum andere Mitglieder der Lebensgemeinschaft Weinberg schädigen."<sup>40)</sup>

Tochter Rotraud war mit einem Lehrer verheiratet, welcher in Kothen/Rhön wirkte. Anlässlich eines Aufenthaltes dort kam C. Schmitt der Gedanke, ein Dorfbuch zu verfassen, nicht im historischen Sinne, wie die bisherigen Ortschroniken, sondern im biologischen, volkskundlichen und soziologischen Bereich. Er plante, Kothen in den Mittelpunkt der "Lebensgemeinschaft Bauerdorf" zu stellen. Anstoß dazu gaben die frühere Eisenschmelze und der Eisenhammer. Wo kamen die Erze her? Wie wurde der Schmelzprozeß technisch durchgeführt? Wie und was wurde gegossen? Diese Fragen bewegten nun C. Schmitt, er fand Antworten darauf, von seinem Schwiegersohn tatkräftig unterstützt. Leider beendete der 2. Weltkrieg diese Arbeiten.

## Im 2. Weltkrieg

Schwer traf C. Schmitt der Kriegsbeginn. Spätestens um diese Zeit waren auch die letzten Reste seines Glaubens an eine vernünftige Neugestaltung Deutschlands durch Hitler dahin. Mit ohnmächtigem Zorn mußte er mit ansehen, wie die so verheißungsvolle akademische Lehrerbildung wieder beseitigt wurde. Er haßte zudem die Militarisierung des ganzen Lebens. Seine drei Söhne mußten Soldaten werden. Bertold fiel im Rußlandfeldzug am 17. 12. 1941 bei Newel/Welikije Luki, bald darauf mußte Helmut sein Leben opfern. Er fiel am 10. 1. 1943 auf der Krim. Der Vater stellte die drängende Frage "WOFÜR NUR?" Er ließ eine Gedenktafel von Meister Heffner schnitzen – sie verbrannte am 16. März 1945. Sohn Wolf war bei der Polizeitruppe in Belgien, er geriet in englische Gefangenschaft, woraus er 1946 zurückkehrte.

Durch den kriegsbedingten Mangel an Lehrern mußte C. Schmitt für ein miserables Stundenhonorar bis zu seinem 70. Lebensjahr (1944) unterrichten – man holte ihn in die Aufbauschule, wo er wieder mit Guckenberger und Schiffmeyer beisammen war. Der Schwiegersohn in Kothen wurde als Schwerkriegsbeschädigter von der Wehrmacht entlassen und tat Dienst als Lehrer, er mußte auch noch für die NSDAP als Ortsgruppenleiter tätig sein.

Am 16. März 1945 wurde C. Schmitts Haus in der Silberstraße durch Luftangriff zerstört<sup>41)</sup>. Er hat die Zerstörung Würzburgs miterlebt. Freund Guckenberger, der ebenfalls alles verloren hatte, kam nach dem Angriff und versuchte zu helfen, aber es war aussichtslos. So blieb nichts anderes übrig, als die zertrümmerte Stadt zu verlassen. Im überfüllten Zug, oft von Tieffliegern beschossen, ging die Fahrt über Gemünden nach Jossa. Zu Fuß mußten er und seine Frau nun weiter nach Brückenau, dort holte Tochter Rotraud ihre Eltern mit einem Pferdefuhrwerk ab. Kothen wurde der vorläufige Aufenthaltsort.

Das Dorf war unzerstört, die Karwoche wurde wie gewohnt gefeiert mit Prozessionen; die Ratschenbuben klapperten zum Gottesdienst trotz des nahen Kriegslärms. Trotz Alarmbereitschaft fanden an den Ostertagen die gewohnten Gottesdienste statt. Aber die Bauern waren dem Elend der ausgebombten Flüchtlinge gegenüber nahezu gleichgültig – C. Schmitt erwähnt dies eigens in seinen Erinnerungen. Am Ostermittwoch (4. 4. 1945) Artilleriefeuer, die letzten deutschen Truppen rückten ab. Aber die amerikanischen Befreier benahmen sich nicht besser, es kam sogar zu Plünderungen. C. Schmitt trug die letzte Hakenkreuzfahne im Dorf zur Ablieferung. Er war zutiefst enttäuscht vom Verhalten der Landbevölkerung, welche sich sogar an Plünderungen (Reußendorf, Werberg) beteiligte – aber es galt als Todsünde, dem Gottesdienst fernzubleiben. Die beiden Teufel-Polen und Schnaps!-Kothen hatte darunter viel zu leiden. Die Amerikaner tauschten Schnaps, die Polen raubten ihn – und schwarz gebrannt wurde in Mengen. Der Schwiegersohn kam wegen seiner Tätigkeit als Ortsgruppenleiter ins Internierungslager Hammelburg.

C. Schmitt war 14 Monate in Kothen. Sein Lebensmut war dahin. Trost gaben ihm die Musik und Streifzüge durch die Umgebung. Er züchtete zwei Generationen von Kartoffelkäfern, erforschte ihre Biologie – das Landwirtschaftsamt in Brückenau zeigte

keinerlei Interesse daran. Freilich waren dort keine Fachleute, sondern Nicht-Parteigenossen, die von solchen Dingen oft keine Ahnung hatten.

Am 20. Mai 1946 kehrte C. Schmitt nach Würzburg zurück in seine "Wohnhöhle". Er verachtete die Kothener als "unchristliche Christen" und war froh, endlich wieder auf dem eigenen Grundstück zu stehen. Doch da gab es Schwierigkeiten mit der Zuzugsgenehmigung, ein "Kampf mit der Bürokratie um die eigene Scholle". Durch einen Trick, von Tochter Rotraud liebevoll unterstützt, erhielt er sie endlich. Schwierig war das Hausen in der feuchten Wohnhöhle. Nachts störten Gartenschläfer und andere nachtaktive Tiere die Ruhe. Viel Ärger gab es mit dem Baumeister. Dazu: Überall wurden die Kirchen aufgebaut, die Behörden begannen, sich Paläste zu errichten – aber für die kleinen Leute war kein Baumaterial da. C. Schmitt zweifelte damals geradezu an der Liebe Gottes.

Bis in die Kriegszeit hinein hatte ihn sein politischer Instinkt davor bewahrt, Mitglied der NSDAP zu werden. Doch auf ein Gerücht hin, daß Nichtmitgliedern die Pension gestrichen würde, war er schweren Herzens doch in die Partei eingetreten. Und nun mußte er sich deswegen vor der Spruchkammer verantworten. Er wurde am 21. 4. 1947 entnazifiziert, kurz darauf holte ihn der neue Anstaltsleiter und frühere Kollege L. Pollmann in die LBA als Lehrerbildner. Da war er endlich wieder im alten Fahrwasser. Mit Pollmann, einem etwas schwierigen Chef<sup>42)</sup> vertrug er sich gut. Aber immer mehr machten sich die Altersbeschwerden bemerkbar, darum ging er 1948 endgültig in den Ruhestand. Bald darauf starb seine Frau Mathilde.

Doch die schriftstellerische Tätigkeit ging weiter. 1951 erschien seine "Biologie in der Arbeitsschule – Ausschnitte aus der Lebensarbeit eines alten Schulmeisters", ferner "Der Teich und sein Leben" und "250 einfache Versuche mit Tieren und Pflanzen" (Neubearbeitung). Er wirkte mit bei dem Werk von Conrad Scherzer (1952): "Franken – Land, Volk, Geschichte und Wirtschaft", wobei er vor allem den Abschnitt "Pflanzen- und Tierwelt, Natur- und Landschaftsschutz" gestaltete mit folgenden Beiträgen:

- |   |   |
|---|---|
| <b>Die Pflanzenwelt des Hochspessarts</b> | (Ein Kapitel Botanik und Volkskunde)                                |
| <b>Die Tierwelt des Hochspessarts</b>     | (Lebensgemeinschaft Eichenwald im Naturschutzgebiet Metzgersgraben) |

Diese Aufsätze sind unterteilt in folgende Kapitel:

- Seltene Tiere in Spessartbächen (wo auch die Flußperlmuschel erwähnt wird)
- Am Langen See
- Auf dem Romberg bei Lohr<sup>43)</sup>
- Am Reiherhorst im Spessart-Maintal (Reiherkolonie bei Urphar-Eichel)

Ein weiterer Aufsatz **Der Weinberg** ist untergliedert in folgende Kapitel:

- Die Rebstöcke
- Die Weinbergsmauer
- Die "Steinrutschen" und ihre Hecken
- Der Weinberg als Schulbeispiel einer aus dem Gleichgewicht geratenen Lebensgemeinschaft.

Das genannte Werk enthält noch einen Aufsatz von Cornel Schmitt über die Steppenheide bei Gambach.

Seinen Lebensmut hatte C. Schmitt wiedergefunden – er schildert, wie er 1947 einen Pfeifenstrauch beobachtete, der sich tapfer nach oben gekämpft hatte und mit den Trümmern fertig geworden war – geradezu beispielhaft! In seinem Garten war ein kleiner Tümpel, hier lebten etwa 30 Teich- und Kammolche, auch eine Ringelnatter hatte sich hier eingefunden. Und dazu das herrliche Gartenkonzert der Vögel mit Gelbspötter, Pirol, Grasmücken, Meisen, Amseln – das gab ihm Auftrieb. Noch viel hat er in seinen späten Jahren geschrieben, zahlreiche Artikel konnte er in der pädagogischen Fachzeitschrift "Welt der Schule" unterbringen. Eine Anzahl weiterer Artikel ist noch nicht veröffentlicht.

1953 baute C. Schmitt sein zerstörtes Haus wieder auf. Zum Einzug dichtete er einen trutzigen Richtspruch, den er von Meister Heffner auf eine Holztafel schnitzen ließ – er sei hier zitiert, denn aus ihm spricht Cornel Schmitt, wie ihn alle in Erinnerung hatten:

#### CORNEL SCHMITT

1928 erbaut

1945 zerstört

#### **Der Bauherr spricht:**

Wenn Du Dir bauen willst ein Haus,  
mußt Du ausfechten manchen Strauß.  
Hör drum auf mich und spitz das Ohr.  
Auf alles merk und sei kein Tor.  
Spiel Dich nicht auf, zähl erst Dein Geld,  
Du wirst grad noch genug geprellt!  
Und wappne Dich mit viel Geduld,  
doch schlag auch mit der Faust aufs Pult!  
Zeigt Dir das Schimmelroß die Zähne,  
greif derb ihm in die borst'ge Mähne!  
Schiel nicht zum Konto der Verwandten,  
erwart nicht Hilfe von Bekannten!  
Geldscheißer sind jetzt überwunden,  
auch Du kannst leicht sie überrunden:  
Spuckst Du nur kräftig in die Hand!  
Hau ruck! Du kommst allein zurand.  
Der Rat kost' nichts! Wir sind schon quitt!  
Nimm's als Geschenk von Cornel Schmitt

1953  
wieder aufgebaut

Zum 80. Geburtstag seines alten Freundes Dr. Hans Stadler fand C. Schmitt folgende treffende Worte: "... Wer ihn besuchen will, muß zum Romberg fahren. Dort wird sein Geist noch umgehen, wenn sein Körper längst im Grabe ruht."<sup>44)</sup>

Viele Schüler hatte der große Meister gehabt – es ist angebracht, hier vor allem Oberstudiendirektor Walter Leicht (Gerbrunn) zu nennen, der sich gewissermaßen als sein Nachfolger stets darum bemüht hat, seinen Lehrerstudenten der Pädagogischen Hochschule und später der Universität biologische Grundkenntnisse zu vermitteln, gerade durch Pflichtseminare zum Kennenlernen der heimischen Flora und Fauna.

Der Verfasser, dem C. Schmitt zu einer Art väterlichem Freund geworden war, hielt guten Kontakt mit ihm. So besuchte er ihn im Sommer 1954 und brachte eine Schülerin mit, die den Komponisten des "Maikäferlieds" unbedingt kennenlernen wollte – ihr Lieblingslied. Sofort traf er den richtigen Ton, um das etwa zehnjährige Mädchen anzusprechen. Sie war begeistert von ihm. Noch im Herbst 1957 traf der Verfasser seinen nun 83jährigen Lehrer. Beide spazierten wir durch "unser Frauenland". Wieder stand die Natur im Mittelpunkt des Gesprächs – "Lebensgemeinschaft Vorgarten", aber auch "Lebensgemeinschaft Trümmer und Ruinen". Immer noch der tüchtige Photograph, traute er den neuen Kameras nicht wegen der Tiefenschärfe bei der Naheinstellung. Er plädierte für das Balgengerät. Begeistert war der alte Herr, als ich ihm von der Beobachtung der Kopula zweier Weinbergschnecken in der Schule berichtete, von der bald erfolgten Eiablage und dem Schlüpfen der jungen Schnecklein nach 26 Tagen.

Das war die letzte Begegnung. Von einer zu spät erfolgten Prostata-Operation hat C. Schmitt sich nicht mehr erholt. Am 13. Januar 1958 schloß er die Augen für immer. Die Beisetzung fand im engsten Familienkreise statt.

Großes hat Cornel Schmitt geleistet für Schule und Erziehung, für die Kenntnis der Heimatnatur, für die Erziehung zur Heimatliebe in ihren naturalen, kulturellen und sozialen Aspekten, für Schutz und Erhaltung der Umwelt. Dem Verfasser war er stets ein Vorbild – seine heimatkundlichen Lehrwanderungen im Rahmen der Volkshochschule und des NWV gehen auf ihn, wie auch auf seinen Kollegen J. Foersch zurück. Es liegt an jedem von uns, daß sein Werk fortlebe. Cornel Schmitt kommt ja nicht allein historische Bedeutung als Pionier eines zeitgemäßen biologischen Unterrichts zu. Seine ständige Mahnung zum Schutz der Heimatnatur sollte jedem verantwortungsbewußten Bürger eine Verpflichtung sein, sich mit allen Mitteln gegen die Zerstörung und Zubetonierung der Natur einzusetzen und für Lebensqualität zu kämpfen. C. Schmitt hat dieses Wort zwar nie gebraucht, aber implicite durchzieht es sein gesamtes Werk.

## Epilog

Über 30 Jahre sind vergangen seit dem Ableben des großen Erziehers und Naturfreundes und der Abfassung dieses Artikels. Viele Schüler hat Cornel Schmitt in seinem Sinne geprägt, darunter auch den Verfasser. Sein Enkel Peter Schmitt, der heute an der Universität Berlin tätig ist, praktizierte 1967 als Lehrerstudent bei mir in der Goetheschule Würzburg, ich konnte ihm viel von seinem Großvater und seinem Werk berichten. Und so schließt sich der Kreis.

Solche Erzieher wie Cornel Schmitt sind auch heute dringend notwendig. Das Wissen um die Wechselbeziehung Natur–Mensch fehlt bei vielen Junglehrern weitgehend. Ich habe in meiner 23jährigen Tätigkeit als Lehrerbildner die traurige Erfahrung machen müssen, daß viele Lehrerstudenten wohl einiges über Physiologie und Genetik wußten, daß sie aber nicht in der Lage waren, z. B. die Getreidearten zu unterscheiden oder die wichtigsten Garten- und Feldblumen richtig zu identifizieren. Es fehlt zu oft an biologischen Grundkenntnissen<sup>45</sup>. Heute haben die Didaktiker in manchen Dingen eine andere Auffassung. Darum wurden C. Schmitts Bücher nicht mehr aufgelegt. Das ist schade, denn was diese bringen, sind primär biologische Fakten und erst sekundär Didaktik, und nicht umgekehrt. Dazu ist die Didaktik abhängig von vielen Faktoren psychologischer und soziologischer Art, ihre Aussagen sind darum nicht als definitiv anzusehen, sondern stets zeitgebunden – daran ändert auch eine hochtrabende Terminologie nichts. Cornel Schmitt brachte seinen Lehrerstudenten stets das Pestalozziwort nahe, daß ein guter Unterricht Kopf, Herz und Hand ansprechen müsse – freilich hängt es von der Eigengesetzlichkeit der Unterrichtsfächer ab, wie die Schwerpunkte gesetzt werden müssen. Dies habe ich von ihm mehrmals gehört. Heute würde ein Didaktiker diese Worte folgendermaßen formulieren: "Um die Effektivität und Effizienz der didaktischen Kommunikation zu garantieren, müssen in diese kognitive, affektive und operationale Strukturen integriert werden." Aber die Studenten können kaum eine Rose von einer Nelke unterscheiden, und geschützte Pflanzen und Tiere kennen sie höchstens von der Literatur.

Der Verfasser hat diesen Bericht als Dank und Verpflichtung gegenüber seinem alten Lehrer verstanden. Wenn er manchen Leser anspricht und nachdenklich macht, dann ist schon einiges erreicht.

## Quellen, Anmerkungen, Literatur

- 1) Cornel Schmitt schildert seine Brüder als sehr "ungleich". Josef, der älteste Bruder war Lehrer in Knetzgau und Chorleiter, er ist relativ jung verstorben. Max war später Musiklehrer an der LBA Würzburg bis 1929. Er war sehr beliebt als hervorragender Musiker und Lehrer. Sein Nachfolger war Ludwig Pollmann. Max Schmitt lebte nach seiner Pensionierung in Wiesentheid, wo er viele Konzerte gab und Chronist der Grafen von Schönborn wurde. Er war Ehrenbürger von Wiesentheid und ist 1947 verstorben. Otto Schmitt war Cornel in seinem Wesen am ähnlichsten. Er war Taubstummenlehrer in Würzburg, Frankenthal und später Direktor der Gehörlosenschule in Nürnberg.
- 2) In seinen Lebenserinnerungen "Nellius" (unveröffentlicht) nennt C. Schmitt "acht Feen, die an seiner Wiege standen. Sieben haben gute Wünsche, die böse Fee ist das Hakenkreuz."
- 3) In <sup>2)</sup> erwähnt er die erste Begegnung mit dem Dichter Klopstock – das Bild von ihm in dem Gedichtsband strahlte einen "bösen Blick" aus. Er hatte das Pech, im Seminar einen Klopstock-Fan als Lehrer in Literatur zu haben. In der Prüfung kam ausgerechnet der verhaßte Dichter dran, mit dem Erfolg, daß C. Schmitt diese Prüfung wiederholen mußte. Seitdem glaubte er an die Vorbestimmung des Schicksals.
- 4) Vom Vater des Verfassers erzählt.
- 5) Später als Chef schaffte C. Schmitt sofort diese Art von Unterricht ab – es ging ihm um "lebendige Anschauung". Die früheren negativen Erlebnisse waren auch ein wesentlicher Impuls für das Werk "Heraus aus der Schulstube!".
- 6) Karl Friedrich WEINBERGER war zweifellos ein tüchtiger Musiker, der auch bei der Würzburger "Liedertafel" mit Erfolg wirkte. Als Lehrer wird er von seinen Schülern als unmöglich geschildert, er verstand es nicht, mit jungen Leuten umzugehen. Er verfaßte ein Werk über Harmonielehre, womit sich der Verfasser noch ablagen mußte. Der Vater des Verfassers schilderte Weinberger ebenso wie es Schmitt tat, auch er hatte viel unter ihm zu leiden.
- 7) Jakob BEYHL (1862-1927) war der Vorkämpfer für eine freie deutsche Schule und gegen die geistliche Schulaufsicht. Cornel Schmitt wies in seinem Unterricht oft auf ihn hin und zitierte gerne seine Grabinschrift "Wir wollen trauen auf den höchsten Gott und uns nicht fürchten vor der Macht der Menschen!" (Schiller). Über seine Person vgl.: Unterfränkischer Lehrer- und Lehrerinnenverein, Geschichte der Schule, des Standes und des Vereins (Bd. 1, hrsg. v. J.A. und R. Eichelsbacher, Bd. 2 hrsg. v. J. Guthmann).
- 8) Damals wurde das Staatsexamen nach mehreren Jahren Praxis und Fortbildung abgelegt, der sog. "Staatskonkurs".
- 9) Ludwig LOCHBRUNNER war später in Geroldshausen bei Würzburg ansässig. Seine Tochter Dora besuchte 1935/36 die 7. Klasse der Übungsschule der LBA Würzburg, er wollte sie als Schülerin von seinem alten Freund betreut wissen.
- 10) Diese Einstellung fand man damals sehr häufig unter der Lehrerschaft. Damit war aber keinerlei antireligiöse Einstellung verbunden – ein Großteil der Priester waren Lehrer-söhne. C. Schmitt braucht diese Worte in seinen Lebenserinnerungen "Nellius".

- 11) Adam GUCKENBERGER, geboren am 10. 08. 1886 in Seinsheim, verstorben am 7. 05. 1964 in Würzburg war ein hervorragender Biologe, Chemiker und Lehrerbildner. Er war einer der Hauptförderer des NWV. Nach seiner Lohrer Zeit war "Guckes" an der LBA Würzburg tätig, ab 1936 an der Deutschen Aufbauschule und nach dem 2. Weltkrieg am Realgymnasium Würzburg. Ihm gelang es glänzend, seine Schüler in das naturwissenschaftliche Denken einzuführen. Leider mußte Guckenberger kriegsbedingt auch Deutsch (Literatur) unterrichten, was nicht seine Stärke war. Stets war er für seine Schüler da, der Verfasser hatte bis zuletzt Kontakt mit ihm. Leider hatte er seinen Lebensmut fast verloren, nachdem sein Sohn Bruno 1944 gefallen war. Der Verfasser hatte die Freude, zwei Enkelinnen Guckenbergers zu unterrichten. Einmal führte er seinen Zweitkläßlern einfache chemische Versuche vor und sagte zum Schluß: "Und wißt ihr, wer mir diese Sachen beigebracht hat? Der Opa von der Helga war es, einer meiner besten Lehrer, die ich je gehabt habe! Helga, betrachte diese Schulstunde so, als hätte sie dein Opa gehalten!" Am nächsten Tag brachte das Mädchen einen Brief der Oma mit, in dem sie sich für diese Worte bedankte – "Balsam für das Herz eines alten Menschen".
- 12) Dr. Hans STADLER war nicht nur ein ausgezeichnete Arzt (Chirurg), sondern ein geradezu leidenschaftlicher Biologe. Über ihn ist erschienen: Dr. Hans Stadler zum Gedächtnis – Sonderdruck aus den Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, Heft 69, Ausgabe 1962, sowie Schönemann, H.: "Hans Stadler war der erste unterfränkische Naturschutzbeauftragte. Er wurde 1933 ernannt und sagte auch im Dritten Reich "seine Meinung", In: SPESSART, Aschaffenburg 1984, Heft 6, S. 13-23.
- 13) Pleikard STUMPF war Bruder des Lohrer Brauereibesitzers, er lebte später als Ingenieur in Melsungen bei Kassel. 1945 kam er als Oberstleutnant der Luftwaffe in russische Kriegsgefangenschaft, wo er mit dem Verfasser im Lager 7150 Grjasowez bei Wologda (Nordrußland) zusammentraf. Er starb in diesem Lager am 10. Oktober 1946 an Hirnhautentzündung. Er erzählte dem Verfasser von den Vogelstimmen-Aufnahmen. Stumpf war eng befreundet mit Dr. Stadler und mit beteiligt an der Gestaltung des "privaten Naturschutzgebiets" Stadlers auf dem Romberg.
- 14) Der Verfasser traf Dr. Stadler wieder im Sommer 1950 nach seiner Heimkehr aus russischer Gefangenschaft. Dabei erfuhr er von dem Aufenthalt im Internierungslager Hammelburg und von seiner Methode der Aufzeichnung von Vogelstimmen. Diese Methode hatte Stadler zusammen mit C. Schmitt und A. Guckenberger ausgearbeitet, sie ist zu finden in verschiedenen Büchern Schmitts, vor allem in "Heraus aus der Schulstube!" (vgl. <sup>16)</sup>) und "Wer singt da" (vgl. <sup>21)</sup>).
- 15) Wegen der Hausnummer 13 ließ C. Schmitt am Haus ein Relief von St. Florian anbringen – "er hat nicht geholfen!", wie er später sagte.
- 16) Schmitt, C.: Heraus aus der Schulstube! Julius Beltz, Langensalza. Davon erschienen vier Auflagen, die letzte 1926.
- 17) C. Schmitt: Spitzhorns Abenteuer in Tümpelhausen. Erlebnisse einer Wasserschnecke.
- 18) C. Schmitt: Markward und Hazzel, die Geschichte von zwei Eichelhähern. Beide Bücher erschienen 1920/21 beim Verlag Datterer-Sellier, Freising. Aber C. Schmitt warnte eindringlich seine Schüler davor, Schlammschnecken ins Aquarium zu setzen, sie zerstören die Wasserpflanzen. Bei den Eichelhähern hat C. Schmitt sich selbst und vor allem seine Frau etwas "auf die Schippe" genommen (die "Brillenmenschen").

- 19) Hans SCHIFFMEYER (1887–1953) erteilte erst an der LBA, ab 1936 an der Deutschen Aufbauschule in Würzburg Biologie und Mathematik. Er war ebenfalls beim NWV sehr engagiert, vor allem warb er bei seinen Schülern sehr für die Mitgliedschaft und den Besuch des Museums. Schiffmeyer, genannt "Pü", verstand es meisterhaft, die Schwierigkeiten der Algebra seinen Schülern zu "entschärfen". Einmal sagte in seiner typischen Art zum Verfasser: "Ullrich, Sie sind ein Algebraiker. Ich meine das aber im Sinne, daß Sie darunter zu leiden haben, etwa wie Rheumatiker". Hans Schiffmeyer unterrichtete nach dem 2. Weltkrieg wieder; bei einer Röntgen-Reihenuntersuchung stellte sich eine beginnende akute Lungentuberkulose heraus. Er ist daran 1953 verstorben. Seine letzte Ruhestätte befindet sich auf dem Friedhof der Wallfahrtskirche Maria Sondheim in Arnstein.
- 20) Der Verfasser erhielt 1942 als Frontsoldat in Rußland ein Paket, das neben anderen Liebesgaben auch ein Buch von C. Schmitt enthielt – den Titel weiß ich nicht mehr. Ich habe das Buch in meinem Schützenloch richtig "verschlungen", das russische Artilleriefeuer war nahezu uninteressant geworden. In diesem Buch stand die Geschichte von der Amsel, die zwei Themen variierte, und zum Ende brachte C. Schmitt seine Komposition, die aus diesen beiden Themen geformt war.
- 21) Schmitt, C.: Wer singt da? Ein Wanderbüchlein für Vogelfreunde. 6. Aufl. (posthum), Freising 1965.
- 22) Die "Jugendlust" war eine Kinderzeitschrift mit hervorragendem künstlerischen und literarischen Niveau. Sie wurde herausgegeben vom Bayerischen Lehrerinnen- und Lehrerverein, Erscheinungsort war Nürnberg.
- 23) So standen zwei Beiträge von C. Schmitt im Lesebuch für die 3./4. Klassen, erschienen im Bayerischen Schulbuch-Verlag München, mit Genehmigung der amerikanischen Militärregierung. Einer behandelte die Wiese und ihre wechselnden Farben im Jahreslauf, ein anderer Blumennamen. Er endete mit den Worten: "Wie reich und schön ist doch unsere Sprache!"
- 24) Vom Verfasser selbst erlebt. C. Schmitt ließ auch andere Klassen an seinem Wissensschatz teilnehmen, stets traf er den altersgemäßen richtigen Ton.
- 25) Johannes FOERSCH und C. Schmitt waren wesensverwandt. Foersch war wie Schmitt ein großer Naturfreund, ein gründlicher Kenner der Flora und Fauna und dazu ein unermüdlicher Mahner für die Erhaltung der Heimatnatur. Unvergeßlich sind seine heimatkundlichen Exkursionen. Seine letzte fand im Juli 1950 mit Junglehrern statt (Mainwanderweg – Zeller Waldspitze – Pfadfindersee – Höchberg – Festung) – dieser "Naturpfad" war sein Werk. J. Foersch war Ehrenbürger von Waldbüttelbrunn, in Würzburg trägt eine Schule seinen Namen.
- 26) Mit Steinen hatte es C. Schmitt nicht besonders, er war eben ausgesprochener Biologe. Im Buch "Heraus aus der Schulstube!" findet man in dieser Hinsicht einige kleine Fehler. So deutete er bei einer Exkursion auf dem Sodenberg bei Hammelburg einige Versteinerungen aus dem Wellenkalk (wahrscheinlich Gervilia-Muscheln) als "Teufelsfinger" (Belemniten), die aber im fränkischen Muschelkalk nicht vorkommen.
- 27) Die Kinderlieder waren vielfach Vertonungen von Kindergedichten von Paula Dehmel, besonders schätzte er "Rumpumpel" und "Der Buntscheck". Manche dieser Lieder hatten eine für Kinder schwierige Melodie, sie waren eher Kunstlieder. Doch das "Maikäferlied" und das "Schneckenliedchen" (dieses stand sogar im "Maibaum"-Liederbuch für bayerische Volksschulen, 1. Teil, hrsg. v. Raimund Heuler) gingen sofort ins Ohr. Der Verfasser brachte diese beiden Lieder stets seinen Schülern bei. Wenn die Klasse einen Unterrichtsgang

durchs Frauenland unternahm, sangen die Kinder vor dem Schmittschen Haus regelmäßig gemeinsam diese Lieder zur Erinnerung an den Schöpfer dieser schönen Melodien.

- 28) Vgl. hierzu: Ullrich, E.: Die Goetheschule Würzburg und ihr Werden. (Festschrift: 50 Jahre Goetheschule). Würzburg 1988, S. 11, S. 19, S. 33.
- 29) Vgl. Winkler, J.B.: Ernst Weber – seine Person und sein Werk. Donauwörth 1975. Auch E. Weber war ein aufrechter Demokrat und Liberaler. Wegen dieser Haltung wurde ein Disziplinarverfahren gegen ihn eröffnet, das zwar nichts brachte, aber noch Jahre danach sich ungünstig gegen ihn auswirkte. Weber promovierte in Leipzig 1906 zum Dr. phil. und kämpfte später in München zusammen mit Prof. Dr. Alois Fischer und Stadtschulrat G. Kerschensteiner für eine neue Pädagogik. Er wurde später Seminardirektor in Bamberg, wo er sich zum bedeutendsten Vertreter der Kunsterziehungsbewegung in Bayern profilierte. Er war dazu ein anerkannter Schriftsteller und Dichter. Dr. Ernst Weber, überall in Bayern durch seine Lesebuch-Geschichten, Fabeln und Gedichte bekannt, wurde 1873 in Königshofen/Grabfeld geboren, er starb 1948 in München.
- 30) Georg KERSCHENSTEINER (1854-1932) war Unterfranke, er stammte aus Heidenfeld (Schweinfurt). Als Stadtschulrat in München beeinflusste er drei Gebiete der Erziehung nachhaltig: Die Idee der Arbeitsschule, die sozialetische und staatsbürgerliche Erziehung und das Berufsschulwesen. Über sein heute noch aktuelles reformpädagogisches Werk vgl. REBLE, A.: Geschichte der Pädagogik, Stuttgart 1962, S. 275 ff.
- 31) SCHMITT, C.: 250 einfache Versuche mit Pflanzen und Tieren. Nach Lebensgemeinschaften zusammengestellt und jahreszeitlich geordnet. Freising 1960 (posthum, 2. Aufl.).  
SCHMITT, C.: Biologie in der Arbeitsschule – Ausschnitte aus der Lebensarbeit eines alten Schulmeisters. München 1951.
- 32) Über diese äußerte sich C. Schmitt stets skeptisch und ablehnend, er sah in ihr den "Bremsen" für neue Entwicklung und in ihren Dogmen und Normen ein Verbot, selbständig zu denken. Dabei war er selbst sehr religiös; meisterhaft verstand er es, Bibelunterricht zu erteilen und seinen Schülern die Werte des Christentums nahezubringen.
- 33) Vgl. <sup>16)</sup>, S. 13.
- 34) Vgl. HENGSTENBERG, H.E.: Philosophische Anthropologie. Würzburg 1966 (3. Aufl.), S. 9-41.
- 35) Dem Verfasser ist heute noch das Erlebnis gegenwärtig, wie C. Schmitt am letzten Schultag vor den Weihnachtsferien 1935 das Gedicht "Der gleitende Purpur" von C.F. MEYER durchnahm; die ganze Klasse war betroffen davon. Ebenfalls erinnert er sich, wie C. Schmitt am Gedicht "Der Weichensteller" und anderen Dichtungen Helden des Alltags, "stilles Heldentum", seinen Schülern nahebrachte. Mit "Il Cuore" allerdings konnte nicht jeder unserer Klasse viel anfangen, diese Geschichten von D'AMICIS erschienen zu rührselig.
- 36) Vom Verfasser selbst gehört.
- 37) Zur Persönlichkeit von Dr. Edmund ABB vgl. <sup>28)</sup>, S. 12-13.
- 38) Die "Deutsche Aufbauschule" geht auf die Idee des bayerischen Kultusministers Hans SCHEMM (1934) zurück, einen Schultyp als Zubringer für die neugegründeten Lehrerschulen zu schaffen. In Würzburg wurde eine solche Anstalt 1936 eingerichtet, sie

übernahm zudem die Unterklassen der LBA. Sie war im Gebäude der Oberrealschule am Sandering untergebracht.

- 39) Erschienen 1937 beim Verlag QUELLE & MEYER, Leipzig.
- 40) Aus einem Gespräch mit dem Verfasser; ähnliche Gedanken erschienen in der Lebensgemeinschaft "Der Weinberg".
- 41) C. Schmitt schildert eingehend die Zerstörung Würzburgs in seinen Lebenserinnerungen.
- 42) Ludwig POLLMANN entstammt einer oberpfälzischen Musikerfamilie. Er ist zu diesem Amt als Anstaltsleiter deshalb gekommen, weil er nicht Mitglied der NSDAP war. Zweifellos war Pollmann eine Vatergestalt, aber in seinem Verhalten unberechenbar und als Lehrer in mancher Hinsicht mit K.F. Weinberger zu vergleichen. Doch hat er sich um die Organisation und um den Wiederaufbau der Lehrerbildung nach dem Krieg zweifellos Verdienste erworben. Pollmann wurde 1951 Oberstudiendirektor, er starb 1958.
- 43) Vgl. zum privaten Naturschutzgebiet Romberg <sup>12)</sup>. Hier hatte Dr. Stadler ein großes Grundstück erworben, in dem es viele geschützte Pflanzen und Tiere gab. Der Verfasser war mit dem Sohn von Dr. Stadler 1941 beim Reichsarbeitsdienst, er war bei ihm zu Gast im Winter 1941. Das ganze Stadlersche Haus war ein naturwissenschaftliches Museum. Da überwinterten ein Storch, Bussarde und Falken, überall standen Gläser mit Wasserpflanzen herum. Als ich im Jahr 1950 wieder bei Stadler sen. und jun. zu Gast war, erlebte ich erstmalig einen Kolbenwasserkäfer, den Stadler im Lohrbach gefangen hatte.
- 44) Vgl. hierzu <sup>12)</sup>, "Spessart, 6/1984, S. 23. Diese Worte sind auch erschienen in: Blätter für Naturschutz, 2, 1955.
- 45) Vgl. <sup>28)</sup>, S. 76/77.

### Weitere Anmerkung

In seinen Lebenserinnerungen bringt C. Schmitt zahlreiche Anekdoten aus seiner Kindheit. Z. B. hatte er einmal – immer auf der Suche nach neuem Lesegut – in einer Buchhandlung antiquarisch Kants "Kritik der reinen Vernunft" entdeckt. Doch der Buchhändler schaute den Zwölfjährigen kopfschüttelnd an: "Was, sowas willst du lesen? Das verstehst du doch nie!" Jedenfalls, es kam wie es kommen mußte, der Bub kapitulierte bald – er hatte sich etwas anderes davon versprochen. Lächelnd erzählte er im Unterricht, daß es Fachsprachen gibt, die man kennen muß, wenn man ein Fachbuch lesen will. Und daß man sich nicht vom Titel blenden lassen darf; so berichtete er von einem elfjährigen Schüler, der sich besessen von Karl May und Wildwestgeschichten, das Buch kaufte "Die Kunst, Männer zu fesseln" – über den Inhalt war er sehr enttäuscht.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Elmar Ullrich  
Sandstraße 3  
97218 Gerbrunn  
Tel. 09 31 / 70 85 31

# Vereinsnachrichten über das Jahr 1992

## 1. Mitgliederstand

Am 1. 1. 1992: 312, am 31. 12. 1992: 317 Mitglieder.

## 2. Veranstaltungen

### 2.1. Vorträge

- 10.01.92: Dr. Konrad Fiedler, Würzburg:  
"Bläulingsraupen und Ameisen".
- 31.01.92: Dr. Dieter Franz, Hilpoltstein:  
"Vegetation am Flußufer:  
wertvoller Lebensraum für Vögel oder Todesfalle?".
- 21.02.92: Dipl.Biol. Volker Hugenschütt, Bonn:  
"Von Walen, Wüsten, Waldriesen. –  
Begegnung mit den Nationalparks von Californien".
- 15.05.92: Gerald Kerth und Wolfgang Otremba, Würzburg:  
"Fledermäuse in Stadt- und Landkreis Würzburg".
- 03.07.92: Peter Fromke, Würzburg:  
"Blumen und Blüten: Farben, Formen, Funktionen".
- 06.11.92: OStDir.i.R. Heinz Verholen:  
"Jupiter und Saturn; ihre Ringe und Monde".
- 20.11.92: Hans-Josef Weidemann, Untersiemau:  
"Biotopschutz der Kalkmagerrasen unter  
besonderer Berücksichtigung der Schmetterlinge".
- 04.12.92: Dipl.-Ing. Ernst Tochtermann, Bischbrunn:  
"Hirschkäfer – Biologie und Arterhaltung".

### 2.2. Exkursionen und andere Veranstaltungen

- 09.02.92: Winterbeobachtung von Wasservögeln im Gebiet Volkacher Mainschleife.  
Leitung: StDir. Hermann Kneitz
- 12.04.92: Vogelkundliche Exkursion in das Höchstadter Weihergebiet.  
Leitung: StDir. Hermann Kneitz
- 26.04.92: Botanische Exkursion in das Elmus bei Röthlein.  
Leitung: Prof. Dr. Hans Zeidler
- 17.05.92: Orchideenwanderung im Affental.  
Leitung: Dr. Elmar Ullrich
- 24.05./12.07./26.07./11.10.92: Die Bäume der Ringparkanlagen.  
4 Führungen durch Dipl.Biol. Joachim G. Raftopoulos
- 24.05.92: Naturkundliche Wanderung Randersacker – Lindelbach.  
Leitung: Dr. Elmar Ullrich
- 31.05.92: Zwischen Muschelkalk und Buntsandstein.  
Wanderung durch die fränkische Steppenheide.  
Leitung: Dr. Elmar Ullrich

- 08.06.92: Waldmeister-Exkursion zum Sodenberg.  
Leitung: Dr. Elmar Ullrich
- 14.06.92: Botanisch-geologische Exkursion zum Mahlholz bei Gerolzhofen.  
Leitung: Prof. Dr. Hans Zeidler, Dr. Wolfgang Trapp
- 21.06.92: Botanisch-ornithologische Exkursion im Raum Leinach.  
Leitung: Prof. Dr. Hans Zeidler, StDir. Hermann Kneitz
- 19.07.92: Exkursion in das westliche Thüringen  
(Vessertal; Landschaftsökologie und Naturschutz).  
Leitung: Prof. Dr. Gerhard Kneitz
- 25.10.92: Heimatkundliche Wanderung Oerlenbach – Bad Kissingen.  
Leitung: Dr. Elmar Ullrich
- 06.12.92: Sommergrüne Laubbäume im Winterhalbjahr: Rinde, Zweige und Knospen.  
Führung im Würzburger Ringpark durch Dipl.Biol. Joachim G. Raftopoulou
- 26.12.92: Vogelkundlicher Spaziergang zum Main.  
Führung: StDir. Hermann Kneitz

### **2.3. Aquarienabteilung**

Nach dem plötzlichen Tod des langjährigen Vereinsvorstandes Herrn Fritz Holzmann am 13.10.1992 führt sein Sohn Wolfgang die Vereinsgeschäfte in seinem Sinne weiter.

Die Vereinsabende fanden jeweils am Dienstag in der Gaststätte Zum Kronprinzen statt. In jedem Monat mit Ausnahme August wurden 2 Veranstaltungen, nämlich einmal Diavorträge und im Wechsel dazu Ausspracheabende durchgeführt.

Themen der Diavorträge:

Liberia Suite – 3 Aquarianer in Liberia / Exkursionen in Australien / Das Leben im Meer / Tropische Fische in Ostasien und Amazonien / 40 Jahre Zierfischfreunde Einbeck / Exkursionen in Neuseeland / Balz- und Ablaichverhalten von Fischen / Empfehlenswerte Wasserpflanzen / Das Leben im Wassertropfen / Verhaltensweisen im Korallenriff / Einheimische Amphibien / Der Diskus im Gesellschaftsaquarium / Würzburger aquaristische Notizen.

Schwerpunkte der Ausspracheabende:

neben zahlreichen Artikeln aus den aquaristischen Fachzeitschriften kamen folgende Themen ausführlicher zur Sprache: Wasserchemie – Härte, Salzgehalt-Messungen / Pflanzenpflege und Vermehrung / Fischkrankheiten / Sauerstoff / Befähigungsnachweis und Artenschutz / Zierfischernahrung / Zukunft der Aquaristik.

Wolfgang Holzmann

### **2.4. Ornithologische Arbeitsgruppe**

Für die Mitglieder der Ornithologischen Arbeitsgruppe unter Leitung von StD. Hermann Kneitz standen auch in diesem Jahr die monatlichen Treffen im Mittelpunkt ihrer Tätigkeit. Hier wurden unter anderem zu aktuellen Fragen des Naturschutzes Stellung bezogen, Beobachtungen ausgetauscht und neue Erkenntnisse durch Dia-Vorträge und Filmvorführungen erworben.

Mehrere gutbesuchte vogelkundliche Exkursionen ergänzten das Vortragsprogramm. Die morgendlichen Vogelstimmenwanderungen von Dr. Hilmar Beck haben nichts an ihrer Beliebtheit eingebüßt.

Zusammen mit Mitgliedern des Naturwissenschaftlichen Vereins und der Kreisgruppe Würzburg des Landesbundes für Vogelschutz wurde von Frau Diethild Uhlich die Kartierung der Vogelwelt des Landkreises Würzburg durchgeführt. Ein erstes Ergebnis dieser Arbeit liegt im Band 32 der Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg vor. Hier hat Frau Uhlich nicht nur die Ergebnisse der letzten 10 Jahre zusammengestellt, sondern in mühevoller Literaturstudium auch alle früheren Beobachtungen. Zusammen mit dem umfassenden Literaturverzeichnis liegt eine ornithologische Arbeit von grundlegender Bedeutung für den Raum Würzburg vor. Um die Arbeit zu vervollständigen, muß das Kartierungsprogramm weiterlaufen. Alle Interessierten sind aufgerufen hierbei mitzuarbeiten.

Vervollständigt wird der vorgenannte Band 32 durch die Veröffentlichung der Fledermausexperten G. Kerth und W. Otremba über das Fledermausvorkommen der Stadt und des Landkreises Würzburg von 1985 – 1991. Auch hier steht – wie im ornithologischen Bereich – eine grundlegende Arbeit für den Raum Würzburg über diese sehr gefährdete Säugetiergruppe zur Verfügung.

Hermann Kneitz

### **3. Jahresmitgliederversammlung am 26. 2. 1993**

#### **3.1. Tätigkeitsbericht des 1. Vorsitzenden Prof. Dr. Gerhard Kneitz über das Jahr 1992**

Im Berichtsjahr bot der Naturwissenschaftliche Verein 8 Vorträge – diesmal mit dem Schwerpunkt Insekten. Er führte 11 Exkursionen und 5 baumkundliche Führungen in den Würzburger Ringparkanlagen durch. Das Interesse an diesen Veranstaltungen war erfreulich groß. Prof. Kneitz richtet seinen Dank an die Vorstandsmitglieder für ihre Mitarbeit und an alle Mitglieder für ihre Treue zum NWV.

Während des Jahres 1992 erschienen die beiden Bände der Abhandlungen des NWV Nr. 32.1991 und 33.1992. Die Bände wurden von Frau Diethild Uhlich und Frau Dr. Gabriele Ritschel-Kandel teilweise selbst verfaßt, zusammengestellt und herausgegeben. Der 1. Vorsitzende dankt beiden Mitarbeitern für ihren Einsatz um die Publikationen. Die Durchführung der landschaftsbezogenen Projekte in Unterfranken von Frau Dr. Ritschel-Kandel lief auch 1992 weiter. Die Arbeiten erbrachten wiederum vielfältige Ergebnisse, welche teilweise ihren Niederschlag in Veröffentlichungen fanden.

Eine erfreulich positive Resonanz von Seiten des Oberbürgermeisters Hans-Jürgen Weber der Stadt Würzburg erhielt der NWV auf einen eindringlichen Aufruf zu den Planungen der Stadt für eine Straßenbahn-Wendeschleife im Haugerglaciis der Ringparkanlagen. – Die Vorstandsmitglieder Joachim G. Raftopoulo und Dr. Walter Füchtbauer hatten die schwerwiegenden Bedenken des NWV gegen die eingeleiteten Planungen in Form einer veröffentlichten Presseerklärung zum Ausdruck gebracht und im Rahmen einer Aussprache, gemeinsam mit weiteren Verbänden, der Stadt gegenüber vertreten. Der OB der Stadt Würzburg sicherte in einer Antwort an den NWV zu, künftig eine frühzeitige Einbindung der Fachkenntnisse des NWV und anderer Gruppierungen bei Planungen ähnlicher Art anzustreben.

Im Berichtsjahr konnte der NWV 26 neue Mitglieder begrüßen. Dem standen 17 Austritte gegenüber, 2 Mitglieder verstarben während des Jahres. Es sind dies Fritz Holzmann und Fritz Krieger. – Die Anwesenden erheben sich in ehrendem Gedenken an die Verstorbenen.

Herr Fritz Holzmann hat in hohem Maße aktiv zur Entwicklung des Naturwissenschaftlichen Vereins beigetragen. Seit den 50er Jahren war er Leiter der Aquarienabteilung, deren vielfältiges Programm er in all den Jahrzehnten ohne Unterbrechung gestaltet hat. Seinem persönlichen Einsatz verdankt es der NWV auch, daß diese Gruppierung nach wie vor ein Teil des Vereins blieb.

Darüber hinaus erfüllte Fritz Holzmann für den NWV seit langen Jahren gewissenhaft die Funktion des Rechnungsprüfers. Für all dies sind wir ihm sehr zu Dank verpflichtet.

### **3.2. Kassenbericht**

Die Bilanz des Abrechnungszeitraumes zeigt sich trotz der hohen Belastung durch die Drucklegung zweier Abhandlungshefte einigermaßen ausgeglichen.

Hierzu führten neben den Einnahmen der Mitgliederbeiträge und den Zuschüssen von Stadt und Bezirk Unterfranken auch wieder einige Geldbußen, welche dem NWV zugesprochen wurden. Vom Landesbund für Vogelschutz erhielt der Verein einen Druckkostenzuschuß für die Herausgabe des Bandes 32 der Abhandlungen.

### **3.3. Verschiedenes**

Der 1. Vorsitzende schlägt vor, Dr. Elmar Ullrich für seine langjährigen Verdienste um den NWV, die sich vor allem in Form von Exkursionen und Veröffentlichungen aber auch sonstiger Mitarbeit dokumentieren, die Ehrenmitgliedschaft zu verleihen.

Die Versammlung stimmt diesem Vorschlag einmütig zu.

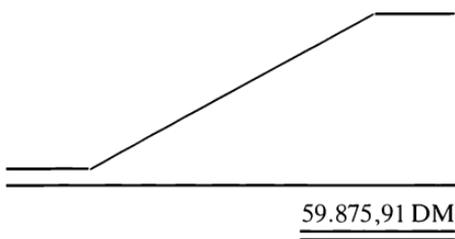
**Kassenbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg e. V.  
für das Geschäftsjahr 1992**

**Salden per 01. 01. 1992:**

Kasse	964,33 DM
Post-Girokonto	4.875,16 DM
Girokto. Bayer. Vereinsbk.	8.234,99 DM
Sparkto. Städt. Sparkasse	956,78 DM
Pfandbriefe	<u>20.000,00 DM</u>
	<u>35.031,26 DM</u>

**Einnahmen 1992:**

Mitgliedsbeiträge	6.075,00 DM
Zinsen für Pfandbriefe	1.400,00 DM
Zinsen für Sparkonto	28,65 DM
Zuschuß Stadt Würzburg	3.420,00 DM
Zuschuß Bezirk Unterfr.	3.000,00 DM
Diverse Spenden u. ä.	183,00 DM
Eintritt für Vorträge	220,00 DM
Verkauf Abhandlungen	3.676,00 DM
Teilnehmergebühr Exkurs.	542,00 DM
Beteiligung LBV	
an Druckkosten	2.000,00 DM
Diverse Geldbußen	<u>4.300,00 DM</u>
	<u>24.844,65 DM</u>



59.875,91 DM

**Ausgaben 1992:**

Programm-Druck	1.202,92 DM
Plakate-Druck	1.047,94 DM
Aufwendungen f. Vorträge	472,40 DM
Hörsaal-Kosten	880,00 DM
Kosten Busexkursion	650,00 DM
Kosten Abhandlungen	19.024,23 DM
Porto-Kosten	912,64 DM
Telefonkosten	148,11 DM
Kosten für Verwaltung	125,99 DM
Bankspesen f. 4 Konten	202,60 DM
Kosten Aquarien-Abt.	1.266,50 DM
Beitrag Unfall-Vers.	198,00 DM
Beitr. Dt. Naturschutzring	462,40 DM
Kosten f. Ehrungen etc.	102,60 DM
Teiltrückzahlung der	
Zwischenfinanzier. Bd.29	<u>2.578,50 DM</u>
	<u>29.274,83 DM</u>

**Salden per 31. 12. 1992:**

Kasse	868,38 DM
Post-Girokonto	1.419,04 DM
Girokto. Bayer. Vereinsbk.	7.348,23 DM
Sparkto. Städt. Sparkasse	965,43 DM
Pfandbriefe	<u>20.000,00 DM</u>
	<u>30.601,08 DM</u>

59.875,91 DM

Würzburg, 07. Januar 1993

Kleinschnitz  
(Schatzmeister)





**Inhalt**

**JOACHIM G. RAFTOPOULO:**

Struktur und Naturschutzwertigkeit von Schlehenbeständen  
im fränkischen Wellenkalkgebiet:  
Untersuchungen im Naturschutzgebiet "Mäusberg"  
(Landkreis Main-Spessart) . . . . . 3

**PETER SEUFERT:**

Grundlagen zum Schutze der Tagfalter  
(Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea)  
im Naturschutzgebiet "Mäusberg"  
(Landkreis Main-Spessart) . . . . . 75

**Dr. ELMAR ULLRICHI:**

Cornell Schmitt (1874–1958)  
Lehrer – Musiker – Biologe – Lehrerbildner –  
Pionier des Naturschutzgedankens . . . . . 185

Vereinsnachrichten über das Jahr 1992 . . . . . 209