

**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-Dictamnenum* (*Diptam-Saum*). Am Rande von Buschgruppen auf ehemaligen Schafweiden des *Gentiano-Koelerietum*, auf aufgelassenen Weinbergen und Äckern findet sich das *Trifolio-Agrimonetum 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.

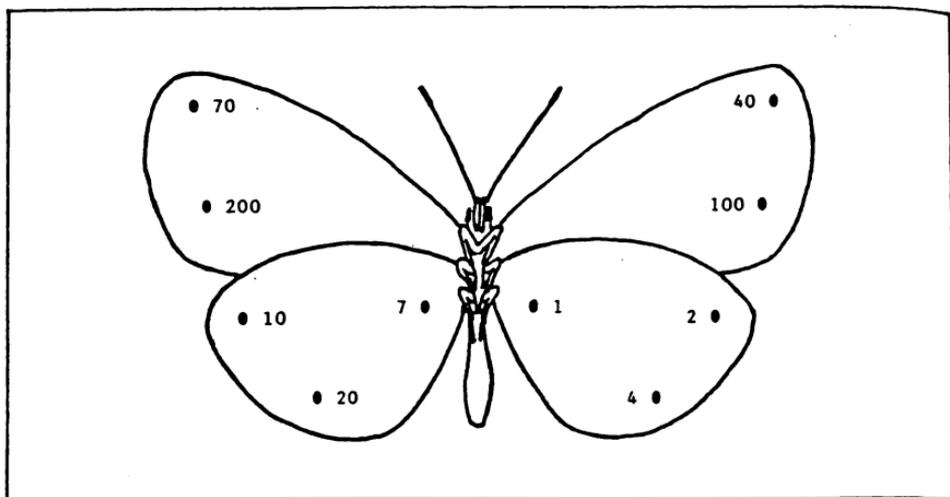


Abb. 1: Punktcode nach dem 1-2-4-7-System (SOUTHWOOD, 1978) zur Numerierung der Falter auf der Flügelunterseite

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

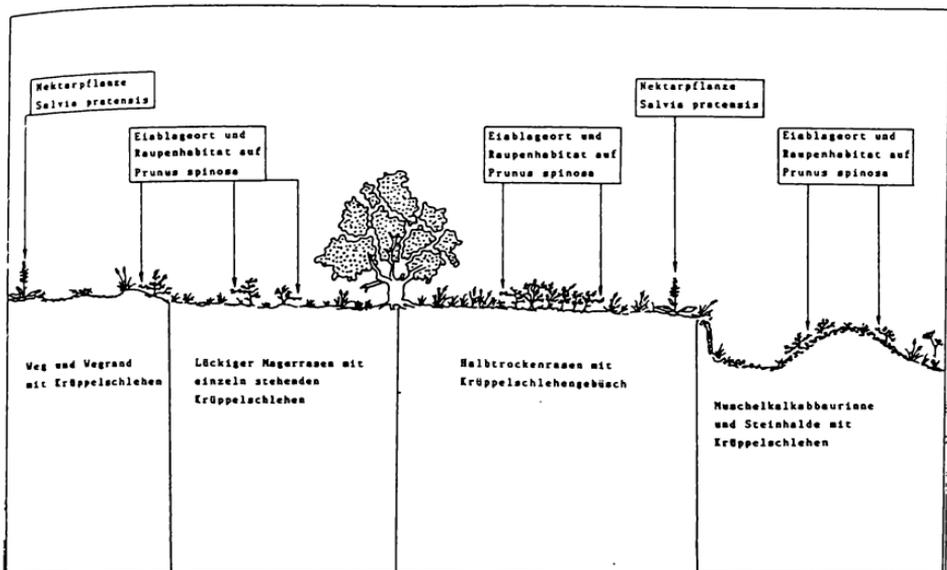


Abb. 2: Halbschematischer Ausschnitt aus dem Naturschutzgebiet "Mäusberg" mit Hervorhebung der für *Iphiclides podalirius* wichtigen Strukturen

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

Bei der Partnersuche zeigten die Männchen typisches "Patrolling". Im Flug ange-
troffenen 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 "Mäus-
berg" von Mitte Mai bis Anfang Oktober in zwei bis drei unscharf getrennten Genera-
tionen 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 RAFTOPOULO (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, Kohlläckern 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 Gebüschsäume 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. Überwinterte 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 Überwinterungs巢 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 verbuchten 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 & RENNWALD, 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 Erdanrisse, 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 Gebüschaum 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.

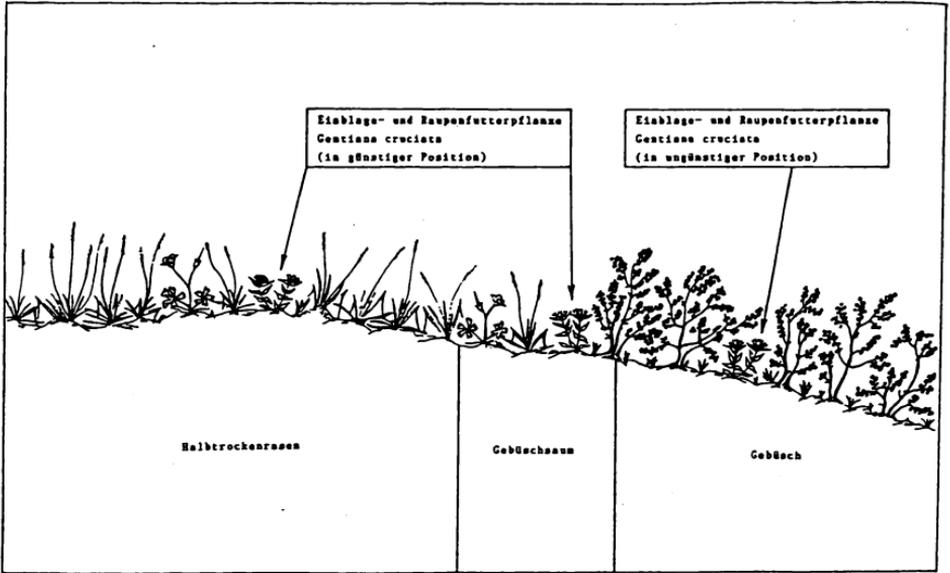


Abb. 3: Halbschematischer Ausschnitt aus dem Naturschutzgebiet "Mäusberg" mit den verschiedenen Positionen der von *Maculinea rebeli* genutzten Wirtspflanze. An von Gebüsch überwucherten Enzianen fanden sich verhältnismäßig wenige Eier

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.

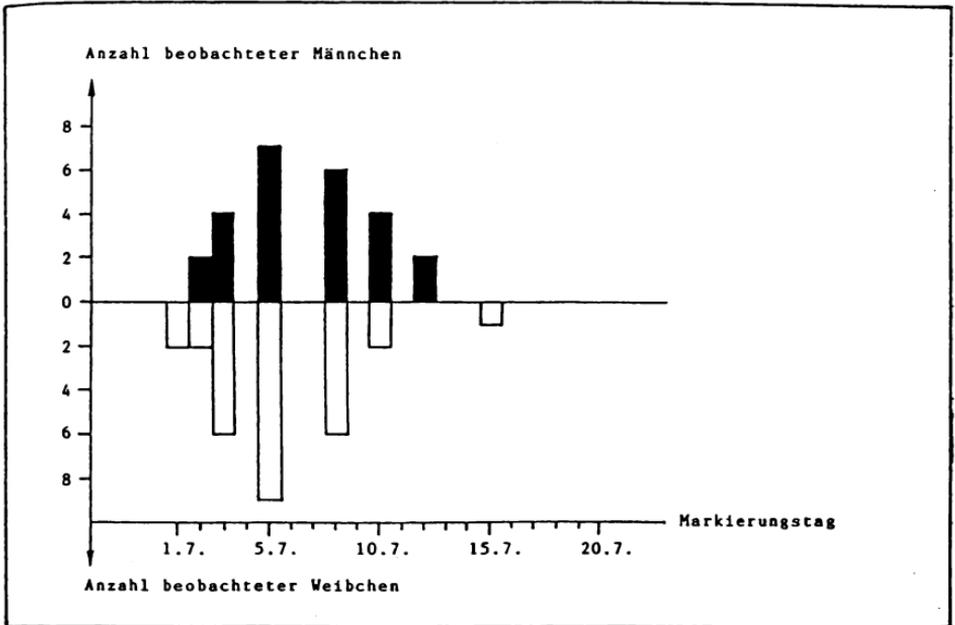


Abb. 4: Anzahl beobachteter (= neu markierte und markiert wiedergefangene) Männchen und Weibchen von *Maculinea rebeli* an den jeweiligen Markierungstagen

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.

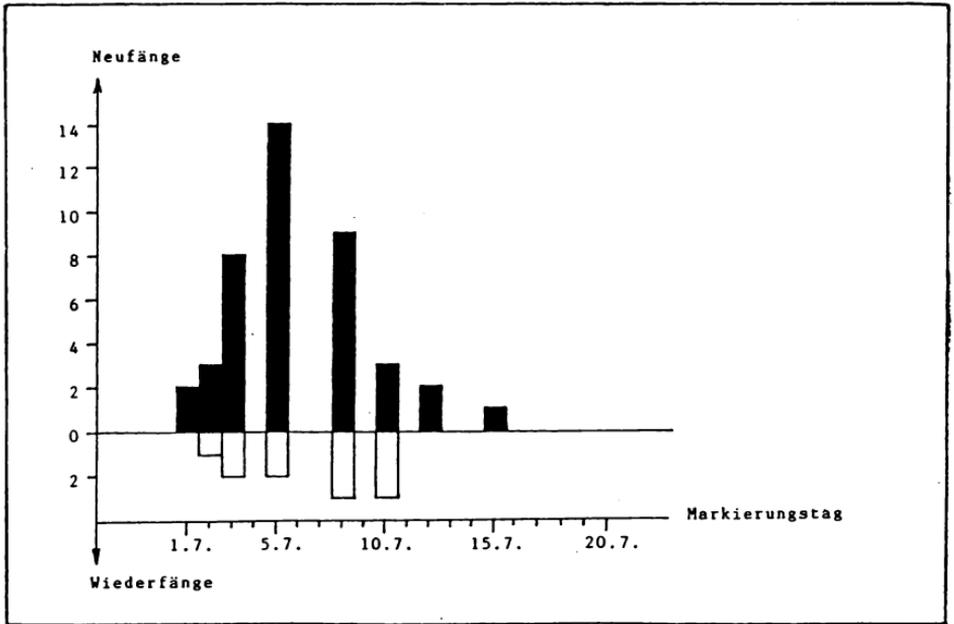


Abb. 5: Anzahl der Neu- und Wiederfänge von *Maculinea rebeli* an den jeweiligen Markierungstagen

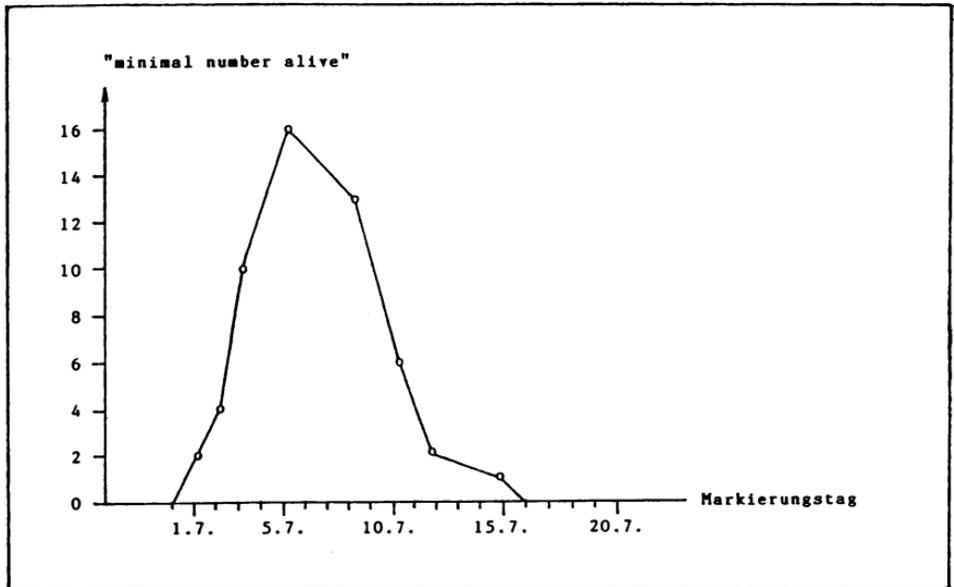


Abb. 6: Nach der "minimal number alive"-Methode berechneter Populationsgrößenverlauf der Imagines von *Maculinea rebeli* am Mäusberg 1991

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 *Eumедonia 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)

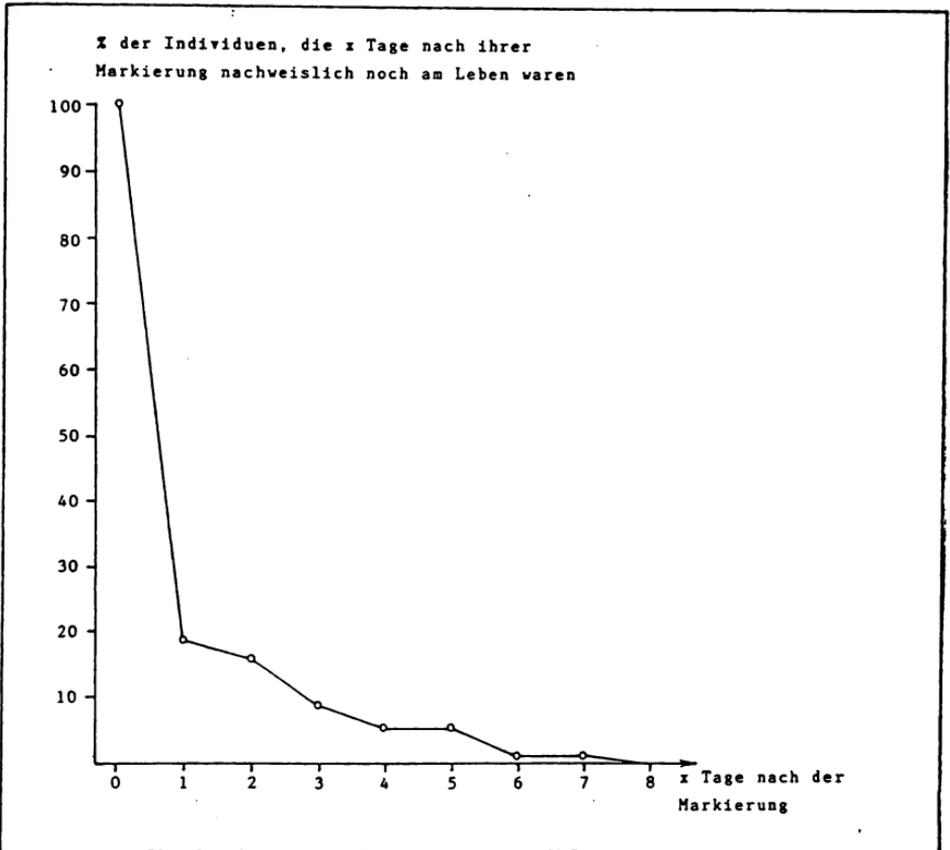


Abb. 7: "Überlebenskurve" aus den Markierungs- und Wiederfangdaten für *Maculinea rebeli* am Mäusberg 1991. Jedes Individuum wird bis zu seinem letzten Wiederfangtag als anwesend gerechnet.

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, 1991b).

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.

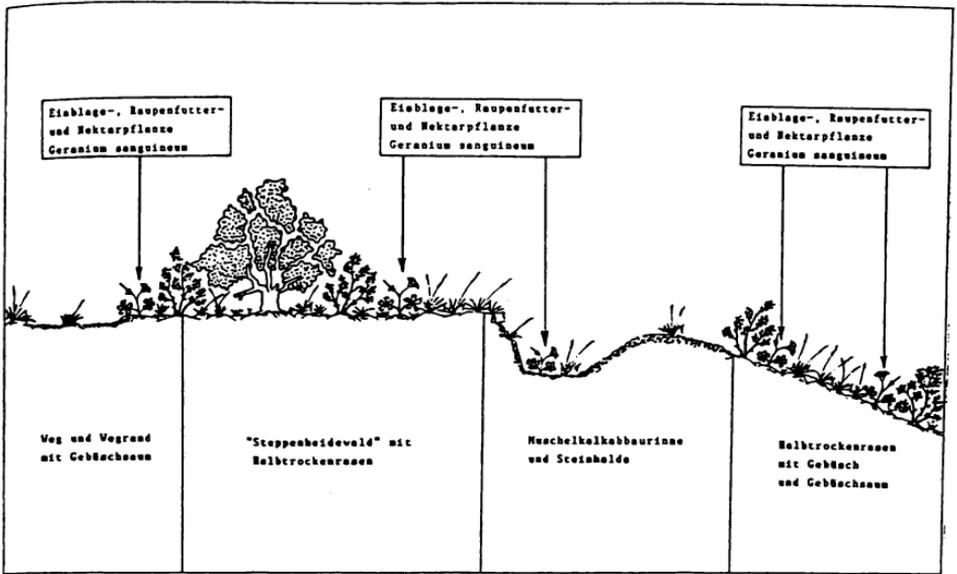


Abb. 8: Halbschematischer Ausschnitt aus dem Naturschutzgebiet "Mäusberg" mit Hervorhebung der für *Eumedonia eumedon* wichtigen Vegetationsstrukturen

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.

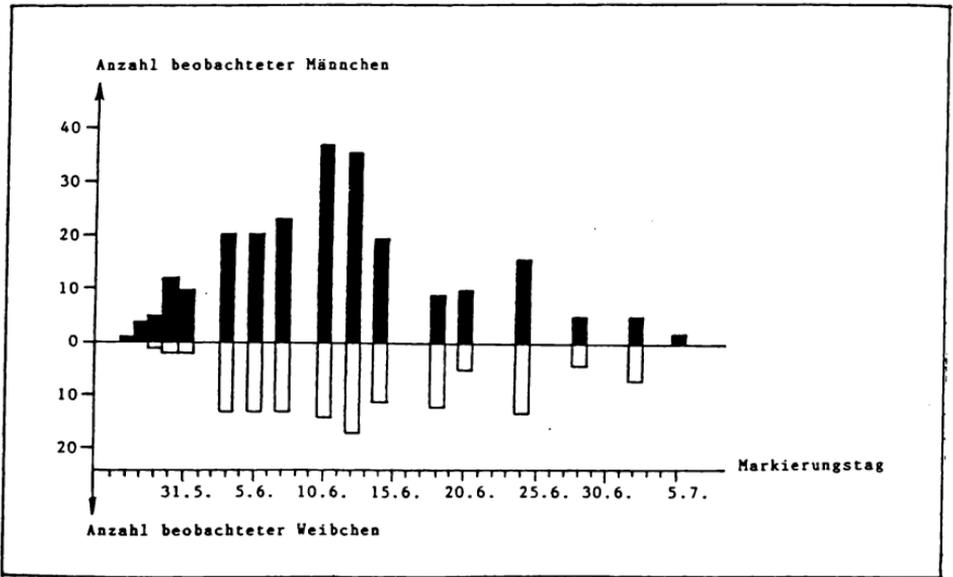


Abb. 9: Anzahl beobachteter (= neu markierte und markiert wiedergefangene) Männchen und Weibchen von *Eumedonia eumedon* an den jeweiligen Markierungstagen

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.

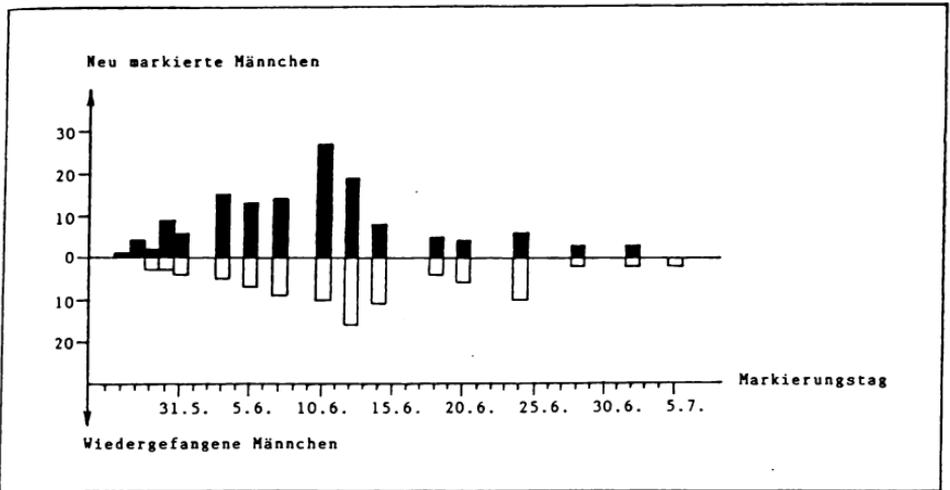


Abb. 10: Anzahl der Neu- und Wiederfänge der Männchen von *Eumedonia eumedon* an den jeweiligen Markierungstagen

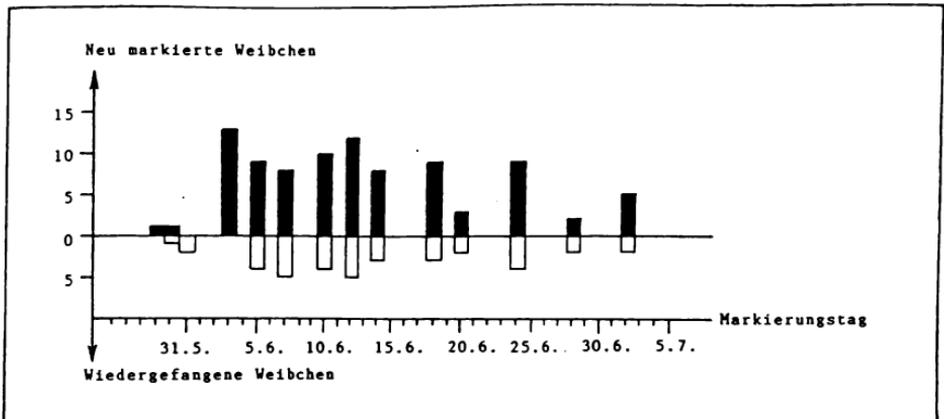


Abb. 11: Anzahl der Neu- und Wiederfänge der Weibchen von *Eumedonia eumedon* an den jeweiligen Markierungstagen

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.

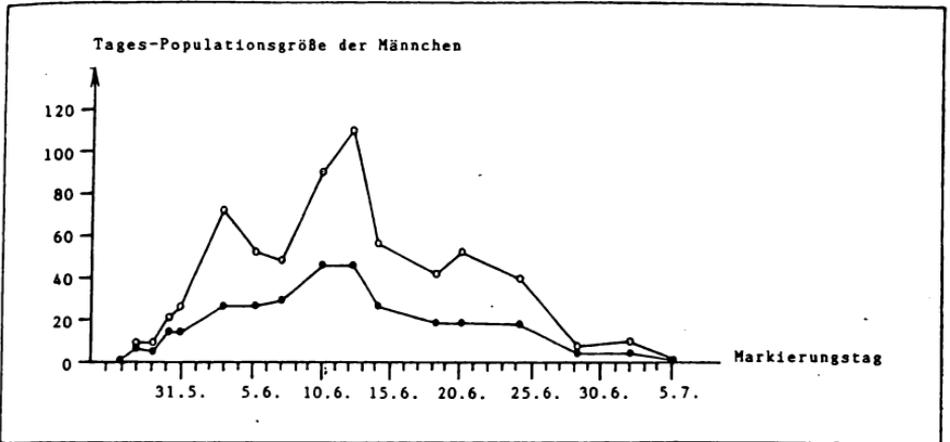


Abb. 12: Nach Jolly-Seber (○-○-○) und mittels "minimal number alive" (●-●-●) berechnete Tages-Populationsgrößen der Männchen von *Eumedonia eumedon* am Mäusberg 1991

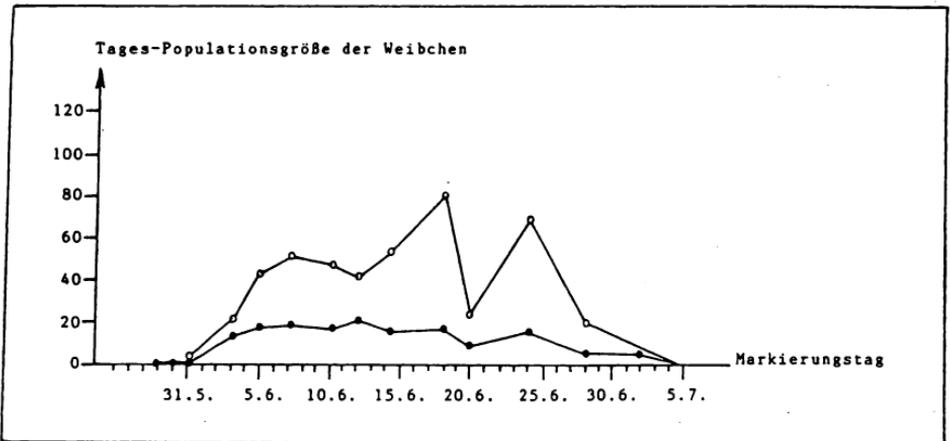


Abb. 13: Nach Jolly-Seber (○-○-○) und mittels "minimal number alive" (●-●-●) berechnete Tages-Populationsgrößen der Weibchen von *Eumedonia eumedon* am Mäusberg 1991

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.

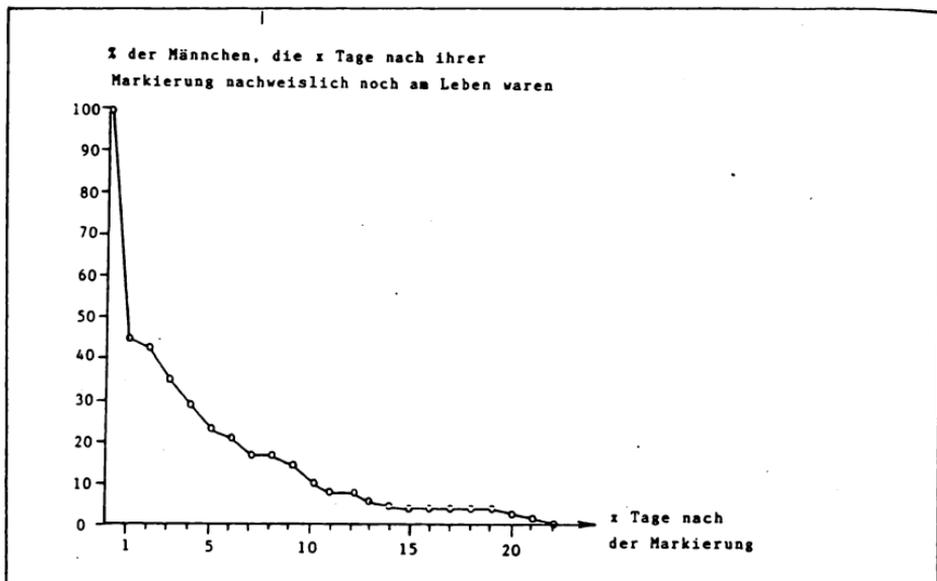


Abb. 14: "Überlebenskurve" aus den Markierungs- und Wiederfangdaten für die Männchen von *Eumedonia eumedon* im Jahre 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg". Jedes Individuum wird bis zu seinem letzten Wiederfangtag als anwesend gerechnet.

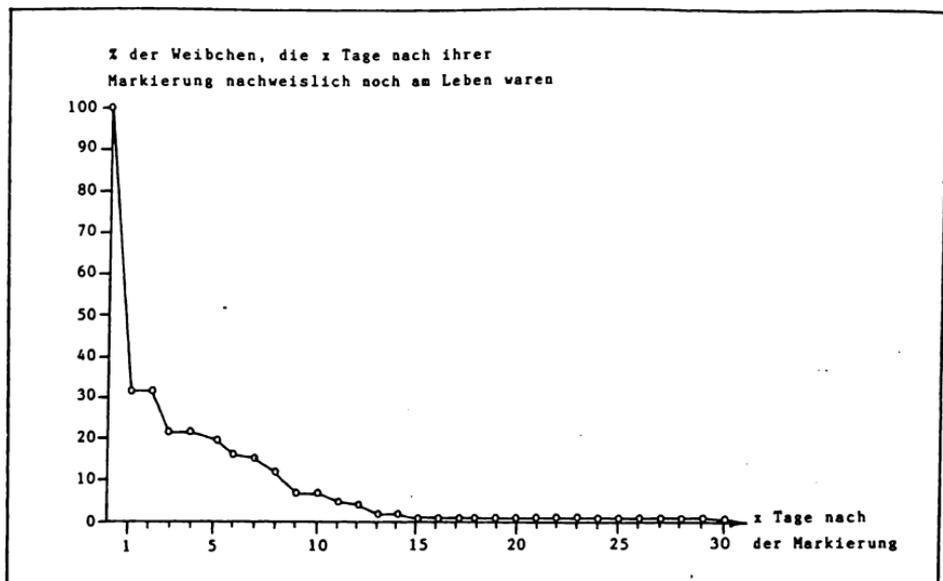


Abb. 15: "Überlebenskurve" aus den Markierungs- und Wiederfangdaten für die Weibchen von *Eumedonia eumedon* im Jahre 1991 im Naturschutzgebiet "Mäusberg". Jedes Individuum wird bis zu seinem letzten Wiederfangtag als anwesend gerechnet.

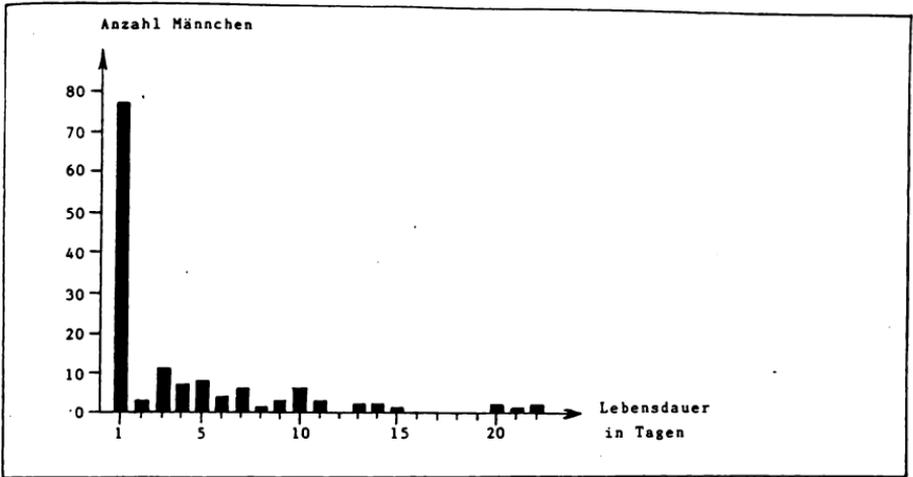


Abb. 16: Aus den Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen erhaltene Anzahl der Männchen von *Eumedonia eumedon* mit der jeweiligen festgestellten Mindest-Lebensdauer

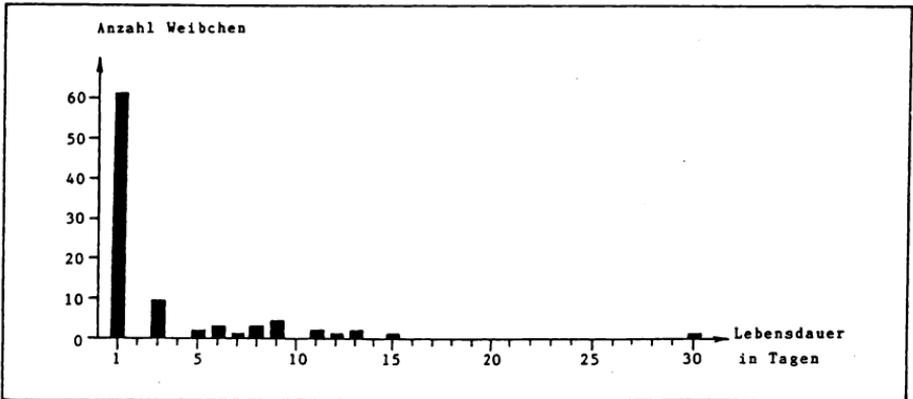


Abb. 17: Aus den Markierungs- und Wiederfanguntersuchungen erhaltene Anzahl der Weibchen von *Eumedonia eumedon* mit der jeweiligen festgestellten Mindest-Lebensdauer

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.

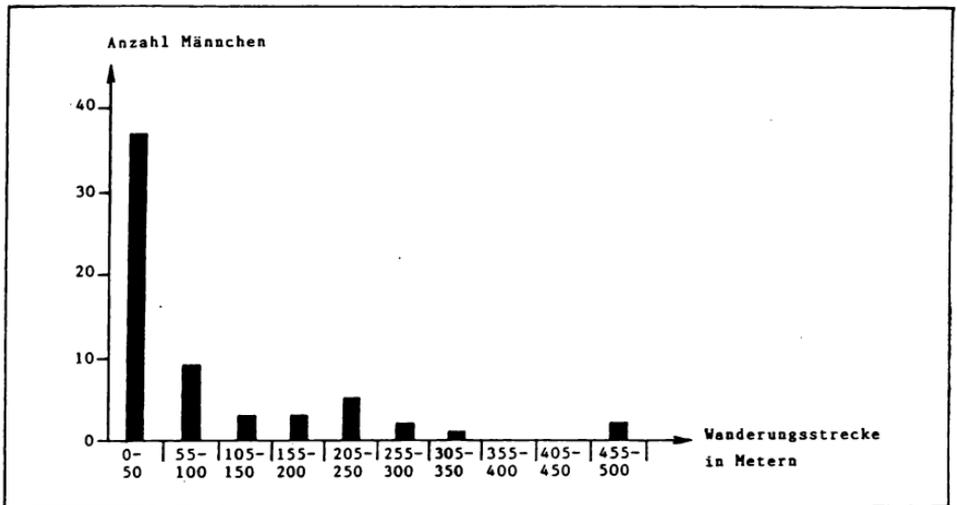


Abb. 18: Festgestellte Wanderungsstrecken der Männchen von *Eumedonia eumedon* zwischen den einzelnen Haupt-Fluggebieten

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).

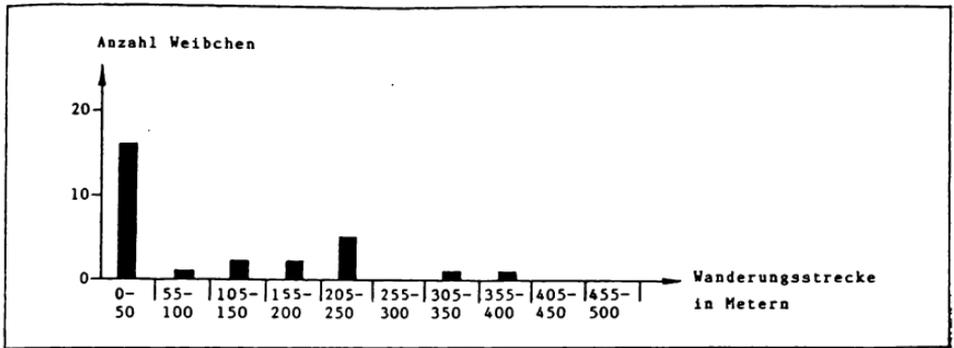


Abb. 19: Festgestellte Wanderungsstrecken der Weibchen von *Eumedonia eumedon* zwischen den einzelnen Haupt-Fluggebieten

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 Larvalhabitate, 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:

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

<i>Hippocrepis comosa</i>	(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 purpureocaeruleum</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 Biozöosen 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*-Büsche (unter 100 cm) an stark besonnten Standorten. Hauptsächlich genutzt werden einzeln stehende Büschchen 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 Kreuzdornbüschen, 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 *Eumedonia eumedon*-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 lépidoptères 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. Naturkundemus. 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) Einzel stehende Krüppelschlehen und Krüppelschlehengebüsch auf lückigen Magerrasen, in Muschelkalkabbaurinnen und an Wegrändern
b) Krüppelschlehengebüsch in höherwüchsigen Halbtrockenrasen
- **Kreuzdornbüsch:** Einzel 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"> ● starke Nutzung ○ geringere Nutzung oder Nutzung wahrscheinlich, aber nicht beobachtet ? Nutzung unsicher 	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				●	○				
L. sinapis		○					●	o/●	
C. alfacariensis	●	●					●		
G. rhamni		●				○	●	●	
P. napi							○	○	
A. cardamines							●	●	
L. camilla								○	●
P. c-album								?	
A. paphia								●	
M. aglaja		●							
F. adippe							●	o/●	
C. euphrosyne								○	
C. dia							●		
M. cinxia			●				●		
M. didyma	●	●					○		
M. athalia			○				○		
M. aurelia	?		○				?		
M. galathea	○	○	○				●		
H. semele	●	●	○						
E. aethiops							○	o/?	
E. medusa							○		
M. jurtina	○	?	o/?				○		
A. hyperantus							○	?	
C. arcania							●	o/?	
C. pamphilus		?	o/?				○		
P. aegeria							?	○	●
L. megera	?	?	?						

<ul style="list-style-type: none"> ● starke Nutzung ○ geringere Nutzung oder Nutzung wahrscheinlich, aber nicht beobachtet ? Nutzung unsicher 	lückige Magerrasen	Muschelkalk-abbaurinnen	Wege und Wegränder	Krüppelschlehen		Kreuzdornbüsche	Mosaik aus Halbtrockenrasen und Gebüsch	Waldmantel und Waldsaum	Laubwald
				a	b				
				H. lucina					
C. rubi		●	●				○/●		
T. betulae			○	?	?		○		
Q. quercus									○
S. spini						●			
S. acaciae				○	○				
C. minimus			●				●		
C. argiolus							○/?		
M. arion		○/?					●		
M. rebeli							●		
L. argyrognomon		?	○				●		
A. agestis	○		●				●		
E. eumedon		●	●				●		
L. coridon	●	●					○/●		
L. bellargus	●	●					○		
M. daphnis		○	○				○		
P. icarus		○	●				○		
P. malvae		○	●				●		
P. fritillarius	●								
S. sertorius	●	○	●				○		
E. tages	?	●	●				○		
C. palaemon							○/?	○/?	
T. acteon		?	○				○		
T. sylvestris			○				○/?		
H. comma	?	●	?						
O. venatus			●				●		●