

**Grundlagen
zu einem Artenhilfsprogramm für
Colias myrmidone (Esper, 1780)
in Bayern**

von

Otakar Kudrna & Lothar Mayer

Key Words: *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Rhopalocera, Butterflies: Pieridae); Biogeography; Ecology; Population studies; Conservation.

Abstract: *Colias myrmidone* is declining in several countries; it is endangered in Germany: Bavaria. Based upon original studies of the species' biogeography, biology, population ecology and an analysis of the reasons for its decline, a programm for the conservation of its last Bavarian populations including some aspects of habitat management and species reestablishment after habitat restoration has been completed, is presented.

Authors' Addresses: Dr. O. Kudrna, Karl-Straub-Str. 21, D-8740 Bad-Neustadt; L. Mayer, Rieterstr. 71, D-8508 Wendelstein.

Price: 15,-- DM

INHALTVERZEICHNIS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Einleitung | 2 |
| 2 | <i>Colias myrmidone</i> in Europa: Eine Übersicht | 3 |
| 2.1 | Taxonomische Aspekte | 3 |
| 2.2 | Biogeographische Aspekte | 4 |
| 3 | <i>Colias myrmidone</i> in Bayern: Verbreitungsübersicht | 8 |
| 3.1 | Vorkommen im Regensburger Raum | 8 |
| 3.1.1 | Noch vorhandene Populationen | 11 |
| 3.1.2 | Bis vor wenigen Jahren vorhandene Populationen | 13 |
| 3.1.3 | Fundorte mit unklarem Status | 14 |
| 3.1.4 | Erloschene Populationen | 15 |
| 3.2 | Vorkommen außerhalb des Regensburger Raumes | 17 |
| 4 | Zur Ökologie von <i>Colias myrmidone</i> in Bayern | 18 |
| 4.1 | Populationsökologie | 18 |
| 4.2 | Zur Larvalbiologie | 21 |
| 4.3 | Zur Imaginalbiologie | 22 |
| 5 | Schutz von <i>Colias myrmidone</i> in Bayern | 25 |
| 5.1 | Biotoppräferenzen und Gefährdung | 25 |
| 5.2 | Entwurf eines Artenhilfsprogramms | 29 |
| 5.3 | Pflege und Wiederherstellung der Biotope | 29 |
| 6 | Die Tagfalterarten der <i>Colias myrmidone</i> Standorte | 34 |
| 7 | Schlußbetrachtungen | 40 |
| 8 | Summary | 41 |
| 9 | Zitierte Literatur | 44 |

1. EINLEITUNG

Bereits 1985 wurde das Bayerische Ministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen auf das drohende Aussterben von *Colias myrmidone* ("Orangeroter Gelbling", "Regensburger Gelbling" oder "Regensburger Heufalter") in einem Vortrag aufmerksam gemacht; der Text dieses Vortrags wurde in einer überarbeiteten Form publiziert (KUDRNA 1986). Nach Gesprächen und Beratungen mit der zuständigen Höheren Naturschutzbehörde der Regierung der Oberpfalz (Regensburg) und mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (München) wurde im Juni 1988 entschieden, die Erarbeitung eines Artenhilfsprogrammes für *Colias myrmidone* in Auftrag zu geben.

Unsere Untersuchungen haben 1988 schon im Mai begonnen, konnten aber aus verwaltungstechnischen Gründen erst gegen Ende Juni mit der notwendigen Intensität fortgesetzt werden. Im Laufe dieser Untersuchungen haben die Autoren über die beiden Untersuchungs-jahre (1988 und 1989) insgesamt etwa 55 mehrstündige Untersuchungseinheiten investiert:

- O. KUDRNA: ca. 20 meist ganztägige Untersuchungseinheiten;
- L. MAYER: ca. 20 meist mehrstündige Untersuchungseinheiten.

Bei so heliophilen Arten wie den Tagfaltern im allgemeinen und den Arten der Gattung *Colias* im besonderen ist der oft bevorzugte Begriff "Untersuchungstag" nicht immer sinnvoll. Neben den o.a. Untersuchungen konnten wir auch auf unsere Erfahrungen mit dieser Art aus den früheren Jahren und gute Kenntnisse des Regensburger Raumes zurückgreifen.

Es wurden im Laufe des Jahres 1988 alle uns bekannten tatsächlichen und potentiellen Standorte von *Colias myrmidone* in der weiteren Umgebung von Kallmünz und in den Landreisen Schwandorf und Amberg, sowie in der weiteren Umgebung von Regensburg hinsichtlich des Vorkommens dieser Art untersucht. Ferner wurden die alten aus Literatur und Sammlungen bekannten Vorkommen unter Berücksichtigung von Aufzeichnungen einiger Mitglieder des Arbeitskreises Regensburger Entomologen überprüft.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen wurden der Höheren Naturschutzbehörde der Regierung der Oberpfalz im Oktober 1989 vorgelegt. Diese Publikation stellt eine erweiterte Fassung des internen Berichts dar; nach Vereinbarung mit den zuständigen Behörden und auch aus technischer Gründen wurde jedoch auf die Veröffentlichung von Kataster- und Spezialkarten der Standorte im Maßstab 1:5000 verzichtet. Die Begriffe Naturschutzgebiet und Landschaftschutzgebiet haben wir NSG bzw. LSG abgekürzt.

Danksagung. Das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (München), vertreten durch die Höhere Naturschutzbehörde der Regierung der Oberpfalz unterstützte dieses Vorhaben in den Jahren 1988 und 1989. Herr S. OEHMIG (Leverkusen) hat die Zucht der Raupen von *Colias myrmidone* übernommen und durchgeführt. Dr. A. SEGERER (Regensburg) stellte für uns eine Übersicht über die Verbreitung von *Colias myrmidone* im Regensburger Raum unter besonderer Berücksichtigung der Populationsentwicklung zusammen; damit hat er zum 3. Kapitel dieser Arbeit einen wichtigen Beitrag geliefert. Ferner hat er das Manuskript dieser Arbeit gelesen und kritisiert. Herr B. OMERT (Oberelsbach) hat alle Verbreitungskarten für diese Publikation gezeichnet. Herr L. HAVEL (Vacov) hat von unseren Farbdiaskopien reproduktionsfähige

hige Vergößerungen angefertigt. Die Herren S. ABADJIEV (Sofia), L. BIEBER (Lipuvka), M. FORST (Bonn), P. HERRE (Regensburg), Prof. P. JAKSIC (Pristina), Dr. F. KRAMPL (Prag), Dr. F. LEIBL (Regensburg), Prof. Dr. E.R. REICHL (Linz), H. RIESCH (Heilsbronn), P. SCHAIER (München), Dr. K. SCHMALZBAUER (Pettendorf), Prof. V. STERBA (Brno) und J. WOLFSBERGER (Miesbach) haben uns wertvolle teilweise unveröffentlichte Informationen und Hinweise zur Verfügung gestellt. E.J.M. WARREN (Folkestone) hat die englische Zusammenfassung korrigiert. Die Regierung der Oberpfalz hat uns das auf S. 39 publizierte Luftbild zur Verfügung gestellt. Für diese Unterstützung möchten wir uns recht herzlich bedanken.

2. *COLIAS MYRMIDONE* IN EUROPA: EINE ÜBERSICHT

2.1. Taxonomische Aspekte

Eine moderne taxonomische Revision der eurasiatischen Arten der Gattung *Colias* FABRICIUS, 1807, gibt es nicht. Die gegenwärtige Klassifikation der europäischen Arten basiert auf alten typologisch - systematischen Bearbeitungen (z.B. SEITZ 1907-09, VERITY 1905-11) und auf Arbeiten, die sich nur auf ein kleineres Artenspektrum in begrenztem Raum konzentrieren (z.B. HIGGINS 1976, HIGGINS & RILEY 1984, PETERSEN 1963 und WARREN 1950). Unter diesen Umständen ist nicht verwunderlich, daß die genaue Artabgrenzung bzw. -trennung zwischen anatomisch nahe verwandten Arten schwer fällt und z.T. als willkürlich betrachtet werden muß. Die Klassifikation wird durch das Fehlen relevanter biologischer Daten und durch die gattungsspezifischen anatomischen Eigenschaften des männlichen Genitalapparates dieser Gattung erschwert.

Nach PETERSEN (1963) ist *Colias myrmidone* ESPER, 1801, wegen ähnlicher männlichen Genitalien mit *C. erate* ESPER, 1805, nahe verwandt. Den äußeren Merkmalen nach ist *C. myrmidone* vor allem mit zwei anderen Arten eng verwandt, nach einigen Autoren sogar konzeptspezifisch, und zwar mit *C. balcanica* REBEL, 1903, und mit *C. caucasica* STAUDINGER, 1871. Die Untersuchung des "latenten Flügelmustern" (KUDRNA 1989) unterstützt in diesem Falle eindeutig die enge Verwandtschaft von *C. myrmidone*, *C. balcanica* und *C. caucasica*. Es ist möglich, daß es sich eher um eine aus drei "Semispezies" bestehende "Superspezies" als nur um drei "vollständige" Arten handelt. Das Vorhandensein ähnlicher Duftflecken scheint diese Hypothese zu unterstützen. Die stärkere Chitinisierung von *Superuncus* scheint *C. myrmidone* von *C. balcanica* und *C. caucasica* eindeutig zu trennen.

In Bayern (und in Mitteleuropa) kommt weder *Colias balcanica* noch *C. caucasica* vor. *C. myrmidone* kann hier nur mit *C. crocea* GEOFFROY, 1785, verwechselt werden. Die Unterscheidung der beiden Arten ist für den Fachmann nicht schwierig:

- (1) Die Grundfarbe der Flügeloberseite ist bei *C. myrmidone* orange-rot, leicht violett-schillernd, dagegen hell-orange bei *C. crocea*. Dieser Unterschied ist bei den Männchen stärker ausgeprägt als bei den Weibchen.
- (2) Der schwarze Flügelsaum weist auf den Vorderflügeln bei den Männchen von *C. myrmidone* nur außerordentlich selten gelbe

Adern auf; bei *C. crocea* ist der Flügelrand immer mit gelben Adern durchzogen und zudem breiter als bei *C. myrmidone*.

Mit einiger Erfahrung können beide Arten schon im Gelände durch ihr unterschiedliches Flugverhalten voneinander getrennt werden. Die extreme Lokalisierung des Vorkommens von *C. myrmidone* und die Seltenheit von *C. crocea* in Bayern sind dabei sehr behilflich. *C. crocea* hat bei uns keine bodenständige Population; diese Art hat keine Diapause und kann in Mitteleuropa nicht überwintern.

Colias balcanica, eine endemische Art der Balkanischen Halbinsel, und *C. caucasica*, ein kaukasischer Endemit, sind im Verhältnis zu *C. myrmidone* und auch zueinander völlig allopatrisch. Es handelt sich eindeutig um montane Arten. Dabei scheint *C. myrmidone* aus dem mittleren Ural (5♀ und 3♂ aus Nizhnij Taghil, Zentralural, wurden untersucht) *C. balcanica* und *C. caucasica* näher zu stehen als südrussischen und mitteleuropäischen Populationen dieser Art.

Die Variabilität von *Colias myrmidone* wurde ziemlich ausführlich untersucht. Dabei wurden vor allem die Individualformen und die für orange *Colias*-Arten so charakteristischen nahezu weißen Weibchen beschrieben und weitgehend als Abberationen benannt (u.a. PIESZCZEK 1917, ROBINSON 1971).

Der locus typicus von *Colias myrmidone* ist Turnau in der Steiermark (Österreich), und nicht wie HIGGINS & RILEY (1970) irrtümlich behaupten "Turnau in Ungarn". Die Ortsbezeichnung "Turnau" ist nur aus Böhmen und Österreich bekannt, nicht jedoch aus Ungarn.

Alle untersuchten mitteleuropäischen Exemplare (aus Bayern, aus Böhmen, aus Mähren, aus Österreich, aber auch die aus Südrußland (z.B. aus der Umgebung von Saratow) gehören alle zu der nominotypischen Form. Auch *C. myrmidone* aus Polen und Nordjugoslawien muß dazu gezählt werden. Die größeren, etwa *C. balcanica* und *C. caucasica* "ähnlichen" Exemplare aus dem Uralgebirge, gehören wahrscheinlich zu der aus dem südöstlichen Ural beschriebenen Unterart *C. myrmidone ermak* GRUM-GRSHIMAILLO, 1890; ob dieses Taxon tatsächlich den Status einer Unterart verdient, ist unklar.

2.2. Biogeographische Aspekte

Das Areal von *Colias myrmidone* erstreckt sich vom südlichen und mittleren Ural westlich durch Südrußland und die Ukraine nach Mitteleuropa; ihre Westgrenze erreicht die Art in Bayern. Die Nordgrenze des Areals ist unklar; es gibt einige alte Einzelfunde aus West- und Ostpreußen (WARNECKE 1929), die von LATTIN (1967) als bodenständige Vorkommen interpretiert wurden. Diese Beurteilung ist zweifelhaft, weil die nördlichsten bekannten bodenständigen Populationen in Süd- und Mittelpolen vorkommen. Die Südgrenze verläuft in west-östlicher Richtung durch Nordjugoslawien; die meisten bekannten Fundorte liegen nördlich oder an den Flüssen Save und (in Ostserbien) Donau. In Südrußland und in der Ukraine sind die Arealgrenzen nicht eindeutig bekannt. Die Verbreitung von *C. myrmidone* innerhalb dieses Areals ist ausgesprochen punktuell.

Die zoogeographische Beurteilung eines Taxons hängt zum großen Teil mit der taxonomischen Beurteilung dieses Taxons zusammen.

Ein nicht eindeutig abgegrenztes Taxon kann kaum verlässlich zoogeographisch klassifiziert werden. Dies trifft auch auf *Colias myrmidone* zu, wie die folgenden Beispiele zeigen:

- (1) LATTIN (1967) nimmt offensichtlich an, daß *C. caucasica* eine Unterart von *C. myrmidone* ist, wobei *C. balcanica* eine eigenständige, nicht näher erwähnte Art bildet. Er betrachtet die o.a. preußischen Einzelfunde (WARNECKE 1929) als eigenständige Vorkommen. Daher klassifiziert LATTIN (1967) *C. myrmidone* als (expansives) kaspisches Faunenelement und betont, daß es sich dabei nicht um eine Steppenart oder um eine pontische Art handelt.
- (2) KOSTROWICKI (1969) trennt *C. caucasica* von *C. myrmidone* und vereinigte *C. balcanica* mit *C. myrmidone*. Daher betrachtet er "seine Art" *C. myrmidone* als pontisches Subelement des submediterranen Faunenelements. Die Verbreitung von *C. myrmidone* betrachtet er als kontinuierlich.
- (3) VARGA (1977) klassifiziert *C. myrmidone* als ponto-kaspisch-turkestanisches Faunenelement, offenbar "vereinigt" mit *C. caucasica* und eindeutig getrennt von *C. balcanica* (pontomedi-

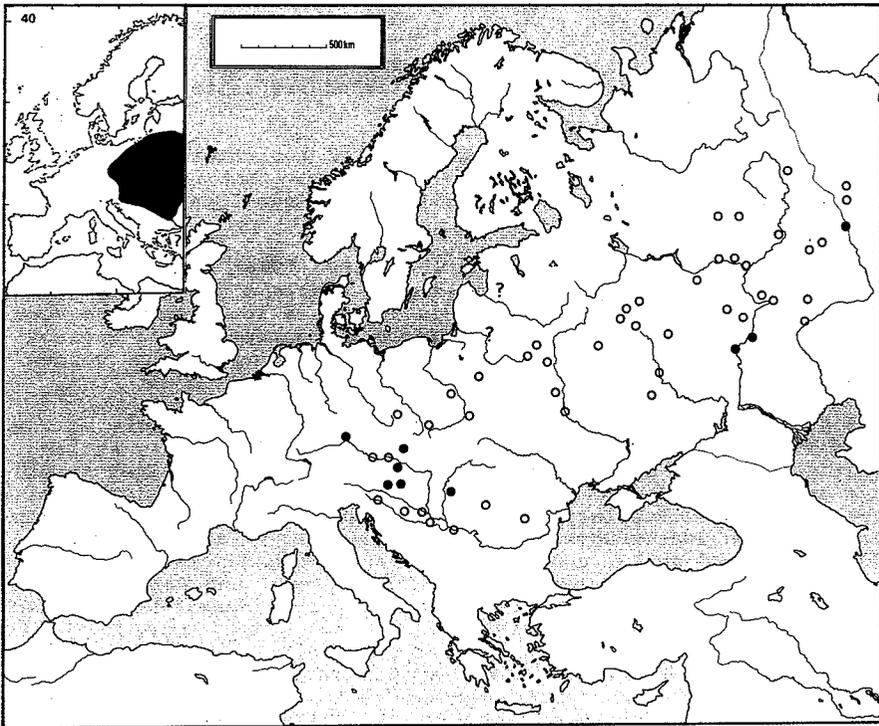


Abb. 1. Das Areal von *Colias myrmidone*: ● = gegenwärtiges Vorkommen bestätigt oder wahrscheinlich; ○ = gegenwärtiges Vorkommen möglich, aber nicht bestätigt; ? = Angaben fraglich, Art nie bodenständig. Oben links: Verbreitung nach HIGGINS & RILEY (1984).

terranoreal Faunenelement). Bei seiner Beurteilung wird *C. myrmidone* mit drei aus biogeographischer Sicht äußerst heterogenen Arten zu einer Gruppe vereinigt. Es überrascht, *C. myrmidone* mit *Parnassius mnemosyne* LINNAEUS, 1758, *Pseudophilotes vicrama* MOORE, 1865 (gemeint ist hier wahrscheinlich *P. schiffermuelleri* HEMMING, 1932) und *Polyommatus eroides* FRI-VALDSKY, 1835, in einer Gruppe zu finden.

Diese drei unterschiedlichen Beurteilungen einer Art zeigen, daß in der Zoogeographie subjektive Interpretationen der Fakten möglich sind. Die typologische, deskriptive Zoogeographie kann deshalb kaum zu einer objektiven zoogeographischen Klassifikation der (relativ gut erforschten) palaearktischen Tagfalterarten verwendet werden. Es liegt leider keine vergleichbare Beurteilung von *C. myrmidone* aus der Sicht der dynamischen Biogeographie, etwa nach dem Prinzip der "Faunal-Types" (UVAROV 1937, VOOU 1960) vor. Ein Versuch, *C. myrmidone* auf diesem Prinzip biogeographisch zu charakterisieren könnte, unter Berücksichtigung von *C. balcanica* und *C. caucasica* als eigenständige Arten, unabhängig davon ob sie eine Superspezies bilden oder nicht, zu folgendem Ergebnis führen:

■ *Colias myrmidone* ist eine südost-europäische Baumsteppen- oder Steppenart.

Unsere gegenwärtigen, insbesondere hinsichtlich Rußland sehr lückenhaften, Kenntnisse der außerbayerischen Verbreitung von *Colias myrmidone*, zeigt die folgende Übersicht:

Finnland: Nach SULCS & VIIDALEPP (1974) berichtete J. KAISILA über ein nur einmaliges Auftreten von *C. myrmidone* in Finnland vor 1962. Die nur unvollständig zitierte Originalquelle war nicht auffindbar.

Baltische Staaten: Nach SULCS & VIIDALEPP (1974) wurden mehrmals einzelne Exemplare von *C. myrmidone* in Lettland und insbesondere in Litauen gefunden. In Jahren, die für Migrationen günstige Voraussetzungen bieten, kann *C. myrmidone* im Hochsommer und Spätsommer gelegentlich in sehr warmen Flußtäälern angetroffen werden. Diese Art ist und war nie im Baltikum bodenständig.

U.d.S.S.R.: Nach GORODKOV (1981) zieht sich die Verbreitung von *C. myrmidone* südlich und nördlich des 50. Breitengrades entlang. Beginnend an der polnischen Grenze ostwärts durch die Steppen bis zum südlichen und mittleren Ural kommt *C. myrmidone* in zahlreichen isolierten Populationen vor. Angaben einiger älterer Autoren hinsichtlich des Vorkommens von *C. myrmidone* im Kaukasus (JACHONTOV 1935) sind unklar und fraglich. Neuere Angaben liegen von Saratow (KUMAKOV 1977, KUMAKOV & KORSHUNOV 1980) und vom Mittleren Ural vor (z.B. L. BIEBER pers. comm.). *C. myrmidone* fehlt auf der Halbinsel Krim (NEKRUTENKO 1985).

Rumänien: Nach NICULESCU (1963) wurden in Banat einige Einzelexemplare von *C. myrmidone* gefunden; seit 1940 ist das Vorkommen aber nicht wieder bestätigt worden. FLECK (1901) kannte *C. myrmidone* nur aus Dobrudscha. Nach F. KÖNIG (pers. Mitt. 1989) dürfte *C. myrmidone* zwischen den Dörfern Zlatna und Geoagiu-Bal (etwa 25 km westlich der Stadt Alba Iulia) und südöstlich des Dorfes Baraolt (etwa 180 km nördlich von Bucuresti) noch vorkommen.

Bulgarien: Bei allen Angaben über das Vorkommen von *C. myrmidone* in Bulgarien handelt es sich nicht um diese Art, sondern um *C. balcanica*. N. KARNOJICKI (pers. Mitt. etwa 1958) behauptete, *C. myrmidone* nahe Warnasee mehrmals gefangen zu haben. In seiner Arbeit über die Schmetterlingsfauna der Umgebung von Warna (BURESCH & KARNOJICKI 1942) fehlt diese Art und in seiner Sammlung ist sie auch nicht vertreten (S. ABADJIEV pers. Mitt.). Möglicherweise könnte es sich bei dem angeblichen Vorkommen dieser Art am Warnasee um eine Verwechslung mit einer orangefarbenen Form von *Colias erate* ESPER, 1805, handeln.

Jugoslawien: *C. myrmidone* kommt nach JAKSIC (1988) nur im Norden Jugoslawiens (Slowenien, Nordkroatien und Nordserbien), etwa entlang und nördlich der Flußtäler von Save und Donau vor. Der gegenwärtige Stand der Populationen und die genaue Verbreitung ist nicht bekannt.

Ungarn: *Colias myrmidone* ist in Ungarn fast ausgestorben. Es bleibt nur noch das Vorkommen im Südwesten (nahe der österreichischen Grenze) und möglicherweise auch noch in Szatmar-Bereg-Sik-sag im Südosten. Früher war *C. myrmidone* auf mehreren anderen Stellen, u.a. in der Umgebung von Budapest heimisch. (GOZMANY 1968, KOVACS 1953, S. BALINT & V. STERBA: pers. Mitt. 1989).

Tschechoslowakei: Noch um die Jahrhundertwende kam *C. myrmidone* in der Umgebung von Prag vor (JOUKL 1910, KLIKA 1870, NICKERL 1850, STERNECK 1929). Bis etwa 1960 war *C. myrmidone* im Moldautal südlich von Budweis lokal in kleinen Populationen anzutreffen. Aus der näheren Umgebung von Budweis gibt es seit etwa 1940 keine Wiederfunde, bei Lipno konnte diese Art aber noch um 1960 bestätigt werden (EBENHÖH 1965). Gegenwärtig ist *C. myrmidone* in Böhmen ausgestorben. In Mähren bleibt nur noch ein gesichertes Vorkommen in den Weißen Karpaten, und zwar bei Radejov (KRALICEK & POVOLNY 1980, KRALICEK & GOTTWALD 1984). SKALA (1912) kannte noch zahlreiche Vorkommen, hauptsächlich in Südmähren und in der Umgebung von Brünn. V. STERBA (pers. Mitt. 1989) fand *C. myrmidone* zuletzt bei Pernek (Kleine Karpaten): 3♂ 15.V.1966 und 1♂ 13.V.1967. Aus der Slowakei wurden von HRUBY (1964) einige ältere Funde aufgeführt; der neueste publizierte Fund ist offenbar schon etwa 40 Jahre alt: 1♂ aus dem Vihorlatgebirge (Ostslowakei): 16. VII.1950 (MOUCHA & NOVAK 1960). Auch REIPRICH & OKALI (1989) nennen kein sicheres gegenwärtiges Vorkommen.

Polen: Nach DABROWSKI & KRZYWICKI (1982) kam *C. myrmidone* bis mindestens 1978 an 12 isolierten Stellen (meistens im südöstlichen Polen) vor. Einige dieser Populationen müssen als gefährdet betrachtet werden. Auf weiteren etwa 45 Fundorten ist diese Art ausgestorben. Über die gegenwärtige Situation der 12 offensichtlich noch überlebenden Populationen liegen keine genaueren Informationen vor.

Österreich: *C. myrmidone* ist aus Oberösterreich, aus Niederösterreich, aus dem Burgenland, der Steiermark und aus Kärnten bekannt (u.a. HABELER 1965, 1971; ISSEKUTZ 1971, KUSDAS & REICHL 1973; STERZL 1967; THURNER 1948). Nach der Mitteilung der "ZODAT" (E. R. REICHL pers. Mitt. 1986) wurde diese Art auf etwa 170 Quadranten (4 Quadrante = 1 Meßtischblatt 1:25.000) festgestellt. Lediglich von 11 Quadranten liegen seit 1970 und nur von 4 Quadranten seit 1980 zuverlässige Beobachtungen dieser Art vor (E.R. REICHL pers. Mitt. 1988).

In der Bundesrepublik Deutschland kommt *Colias myrmidone* nur in Bayern vor; die Verbreitungsübersicht und die Entwicklung der Populationen werden an einer anderen Stelle behandelt. Hier ist nur anzumerken, daß der in den übrigen europäischen Ländern festgestellte Rückgang dieser Art mit der Entwicklung der bayerischen Populationen eindeutig übereinstimmt. Leider ist der starke Rückgang bei uns viel schlechter zu dokumentieren als im benachbarten Österreich; Grund: Es fehlt uns eine zuverlässige Datenbasis.

Colias myrmidone lebt fast immer in isolierten Populationen (wie flächendeckend die Verbreitung dieser Art im Südrußland ist, ist derzeit nicht bekannt). Die meisten mitteleuropäischen Fundorte liegen in Flußtälern. Diese Tatsache hängt mit der vermuteten Verbreitungsweise dieser Art zusammen; sie ist aber auch durch das Vorhandensein geeigneter Biotope (steile südost- bis südwest exponierte mit Steppen- oder sehr lichten Baumsteppenheiden (s. l.) bewachsene Hänge) bedingt. Eingewandert ist diese Art, vermutlich während des trockenwarmen Atlantikums (im Postglacial); also müßte *C. myrmidone* Mitteleuropa etwa zwischen 5000 und 3000 v. Chr. erreicht haben. Die Westgrenze des Areals dieser Art hängt eng mit dem Areal der beiden hiesigen Nahrungspflanzen der Raupen, *Cytisus ratisbonensis* und *C. supinus*, zusammen. Beide Pflanzen sind nur dort anzutreffen, wo das Mikroklima stark kontinental geprägt ist. Gerade dafür ist das Naabtal bei Regensburg vor allem den Botanikern gut bekannt (P. HERRE pers. Mitt.).

3. COLIAS MYRMIDONE IN BAYERN: VERBREITUNGSÜBERSICHT

3.1 Vorkommen im Regensburger Raum

Colias myrmidone wurde in Bayern zuerst um 1850 bei Regensburg entdeckt. Das erstaunt, denn Regensburg war damals eine lepidopterologische Hochburg, die zudem recht gut erforscht war (GAUCKLER 1962, SPEYER & SPEYER 1858). Obwohl *C. myrmidone* bestimmt schon vor 1850 bei Regensburg flog, haben diese Art führende Lepidopterologen dieser Zeit, wie z. B. G.A.W. HERRICH-SCHÄFFER (1799-1874), nicht erwähnt. Eine einleuchtende Erklärung dieser Tatsache haben wir nicht finden können.

GAUCKLER (1962) charakterisierte die Standorte von *Colias myrmidone* im Raum Regensburg aus pflanzensoziologischer Sicht; es handelt sich um:

- Primäre Steppenheiden (*Carex humilis* - *Anemone pulsatilla* Assoziation) und offene Steppenheidenwälder (*Clematido-Querceto cytisetosum* et *Cytiso-Pinetum*).
- Sekundäre Trocken- und Halbtrockenrasen entwaldeter, [leicht] beweideter Standorte (*Festucetum sulcatae*, *Xerobrometum* et *Mesobrometum francojurassicum*).
- Lichtungen in Föhrenwäldern im Bereich der Flugsandgebiete (*Cytiso-Callunetum* und *Dicrano-Pinetum cytisetosum*).

Der Begriff *Xerobrometum* muß dabei entweder nur auf sehr kleine Flächen bezogen werden, oder der gegenwärtigen Pflanzensoziologie entsprechend, besser nicht angewendet werden. Während *Cytisus ratisbonensis* baumfreie Standorte bevorzugt, wächst *C. supinus* vorzugsweise im lichten Baumschatten. Wie schon von GAUCKLER (1962) festgestellt, stellt *C. myrmidone* keine spezifische Substratans-

prüche; die Art bewohnt u.a. Standorte auf Sandboden, auf Kalk und auf Dolomit.

Colias myrmidone besiedelt(e) im Raum Regensburg vor allem die Trockenhänge und Steppenheiden der stark eingetieften Flußtäler von Donau, Altmühl, Laaber, Naab und des unteren Regen. Nähere Verbreitungsangaben aus früherer Zeit finden sich bei METSCHL & SÄLZL (1923) und GAUCKLER (1962), die Fundorte nennen bzw. erfassen. Die Lokalisierung dieser alten Angaben ist nicht in allen Fällen einfach, da sich häufig tiefgreifende Änderungen in der

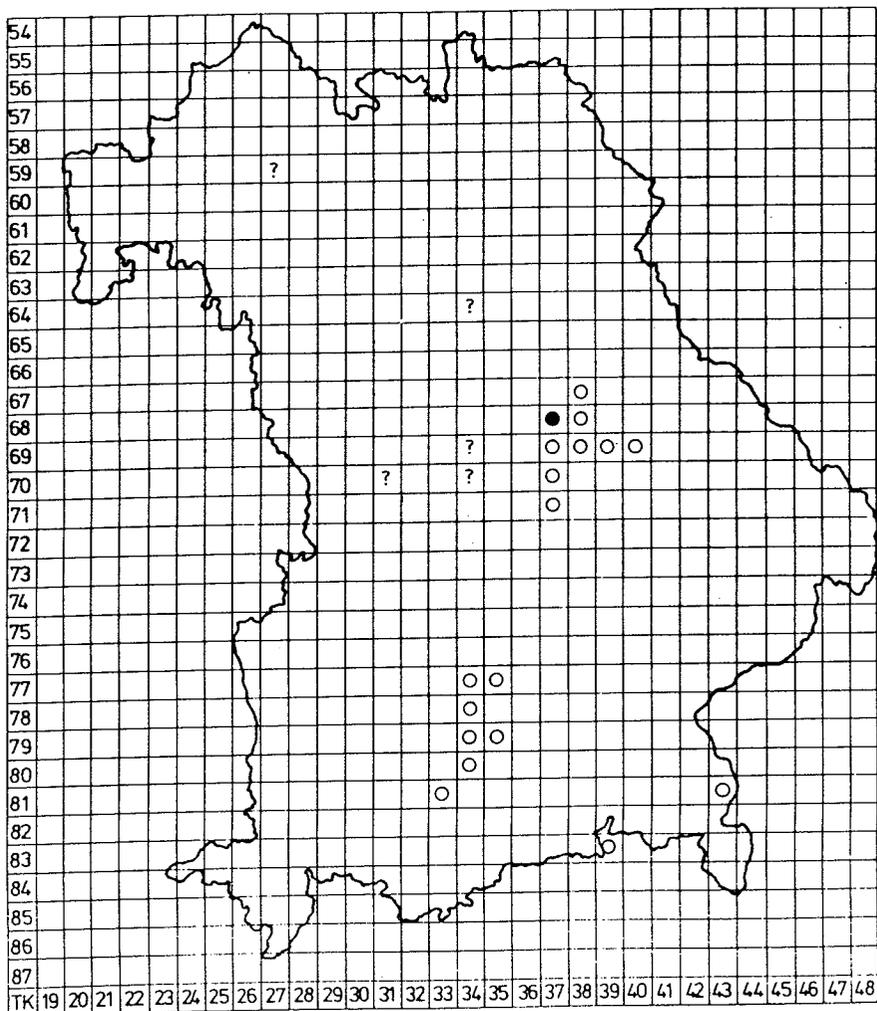


Abb. 2. Verbreitung von *Colias myrmidone* in Bayern (Raster TK25): ● = gegenwärtiges Vorkommen bestätigt; ○ = gegenwärtiges Vorkommen unbestätigt bzw. Population erloschen; ? = unglaubwürdige und fragliche Angaben.

Landschaftsstruktur, v.a. innerhalb der letzten 30 Jahre, vollzogen haben.

Ebenso ist es kaum möglich, die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Populationen zurückzuverfolgen. Dies hat mehrere Ursachen: (a) Mangel an Lepidopterologen; die letzte intensive Bearbeitung der Regensburger Lepidopterenfauna erfolgte durch METSCHL & SÄLZL (1923). Danach wurde von den wenigen Schmetterlingssammlern bis weit in die siebziger Jahre hinein nicht mehr unter faunistischen Gesichtspunkten gearbeitet. (b) Diese Tatsache wiederum führte zu einem selektiven Aufsuchen der bestbekanntesten und am leichtesten

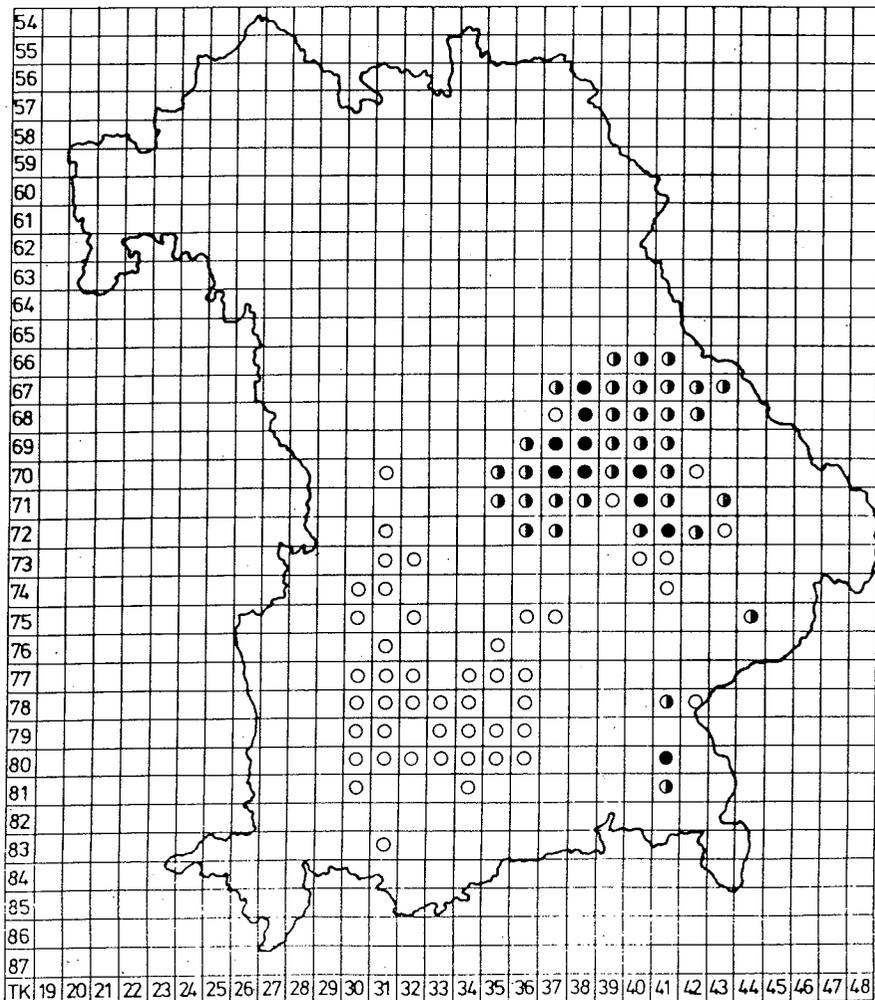


Abb. 3. Verbreitung der larvalen Nahrungspflanzen von *Colias myrmidone* in Bayern (Raster TK25): o = *Cytisus ratisbonensis*; • = *C. supinus*; • = beide Arten. Nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988).

zu erreichenden Flugplätze, so daß aus Mangel an Daten, und z.T. auch an Belegexemplaren, von anderen Fundorten nicht auf die tatsächliche Entwicklung der dortigen Populationen geschlossen werden kann. (c) Ungenaue Etikettierung der Belegexemplare; manche Etiketten tragen als alleinige Fundortangabe den Vermerk "Regensburg" bzw. "Kelheim".

Neue faunistische Arbeiten im Regensburger Raum stoßen damit auf die prinzipielle Schwierigkeit, keinen oder allenfalls nur in beschränktem Ausmaß, Anschluß an die Daten der alten Faunenverzeichnisse knüpfen zu können. Bezüglich der aktuellen Verbreitung von *C. myrmidone* liegen im einzelnen Angaben über folgende Standorte vor.

3.1.1. Noch vorhandene Populationen

Definitive Nachweise von *Colia myrmidone* aus den Jahren 1988 und 1989 liegen nur noch aus dem Naabtal im Raum Kallmünz, ca. 20 km nordöstlich von Regensburg, vor. Im Ganzen sind nur noch drei z. Zt. sichere Populationen und zwei fragliche Vorkommen bekannt.

LSG Schloßberg. Dieser steile, ausgedehnte Jurafelsen erhebt sich zwischen den Flüssen Naab und Vils oberhalb der Ortschaft Kallmünz. Er gehört zu den floristisch und faunistisch interessantesten und artenreichsten Standorten im Großraum Regensburg und beherbergt unter anderem die (wahrscheinlich) zweitgrößte und noch stabile Population von *Colias myrmidone*. Große Bereiche der Hang- und Plateaulagen besitzen noch relativ intakte Mesobrometen, die Sukzessionsflora hält sich derzeit noch weitgehend in Grenzen. Auf dem Plateau befinden sich jedoch landwirtschaftliche Nutzflächen. Der damit verbundene Nährstoffeintrag bewirkte eine signifikante Eutrophierung vieler Hangbereiche und insbesondere des Hangfußes. Diese in ihrem Ausmaß nicht vernachlässigbare anthropogene Störung des ursprünglichen Standortes stellt zweifellos die primäre Gefahrenquelle für den Biotop dar.

NSG Eichenberg. Dieser Bergrücken schließt sich unmittelbar an den Kallmünzer Schloßberg nach Norden hin an. Zweifellos beherbergte der Eichenberg früher weitgehend die gleichen Faunen- und Florenelemente wie der Schloßberg. Im Gegensatz zu letzterem ist das NSG schon weitgehend mit Sukzessionsflora bewachsen. Es liegt nahe anzunehmen, daß das derzeit nur noch sehr vereinzelt Auftreten von *C. myrmidone* auf dem Eichenberg mit dem Aufkommen von Büschen und Bäumen und mit der damit einhergehenden Veränderung des Kleinklimas in Zusammenhang steht. Im Sinne der Erhaltung des Standortes als Steppenrasen ist eine weitgehende Beseitigung der Sukzessionsflora notwendig.

NSG Hutberg. Ein östlich der Naab, unmittelbar bei dem Ort Fischbach gelegener, in ost-westlicher Richtung ziehender Rücken, dessen Südhang die wohl gegenwärtig kräftigste bayerische Population von *Colias myrmidone* beherbergt. Der Hutberg ist ein nach Süden exponierter Halbtrockenrasen mit einzelnen Wacholdern (*Juniperus communis*), die keine großflächige Beschattung des Biotopes verursachen: nur einige Bäume werfen auch während der Mittagszeit einen Schatten. (Der Südhang wurde vor einigen Jahren bereits einmal von Kiefernflug befreit). Im Osten grenzt der Halbtrockenrasen an trockenem, teilweise in der Randzone lockerwachsenden und unterwuchsreichen Kiefernwald. Im Osten, zur Hälfte vom Wald

umgeben, befinden sich zwei kleine "Kleewiesen" (eine Mischung von Kleearten und Gras, intensiv bewirtschaftet), die derzeit keine positive Rolle in der Gestaltung des Hutberges spielen. Die Südgrenze des Biotops bilden intensiv bewirtschaftete Äcker. Damit ist der Hutberg von den anderen Fundorten isoliert. Im Westen des Hutbergs befindet sich ein kleiner Hügel, seit dem Umbruch einer Wiese vor zwei Jahren vom Hutberg unvollständig isoliert.

Stadelberg. Dieser kleine "Doppelbergrücken" (mit dem benachbarten Tischberg) erstreckt sich südwestlich des Hutberges ebenfalls von Westen nach Osten. Alljährlich trifft man hier gelegentlich auf einzelne Exemplare von *C. myrmidone*. Die Sukzessionsflora ist auch hier gefährlich und drängt den ursprünglichen Trockenrasen immer weiter zurück. Es ist fraglich, ob diese Population als eigenständig zu betrachten ist.

LSG Strobelberg. Südwestlich des Stadelbergs schließt sich dieser langgezogene, überwiegend südlich exponierter Hang unmittelbar an die Naab an. Ehemals existierte hier eine starke Population von *Colias myrmidone*. Heute werden hier nur sehr vereinzelt Tiere angetroffen (Eigene Beobachtungen 1988 und K. SCHMALZBAUER,

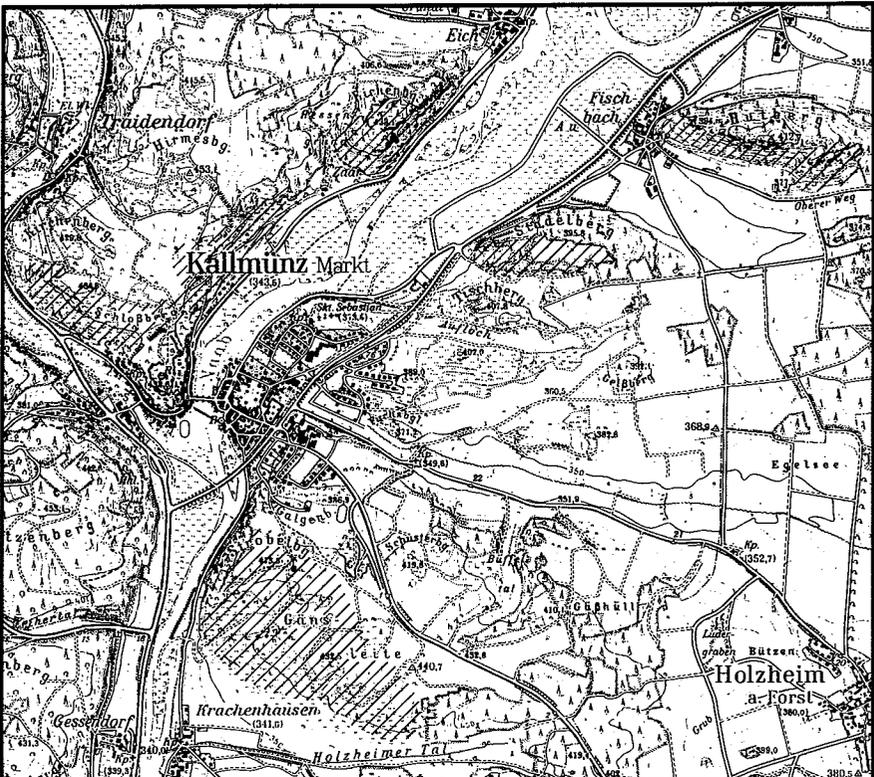


Abb. 4. Standorte von *Colias myrmidone* in der Umgebung von Kallmünz (TK 6837 1:25.000; Ausschnitt reduziert auf ca. 1:50.000).

pers. Mitt.). Der Grund für diesen Rückgang liegt in der sehr stark entwickelten Sukzessionsflora, die nur noch wenige Freiflächen offenläßt. Darüberhinaus hat dieser Standort den Mesobrometen-Charakter weitgehend verloren. Der gegenwärtige Status dieser Population ist fraglich.

Die primäre Gefährdungsursache der Kallmünzer Populationen liegt somit in erster Linie in der natürlichen Sukzession und kann damit durch entsprechende Pflegemaßnahmen im Prinzip einfach und wirkungsvoll beseitigt werden.

3.1.2. Bis vor wenigen Jahren vorhandene Populationen

Im nordöstlichen Stadtgebiet von Regensburg (Stadtteile Brandlberg und Keilberg) und den unmittelbar daran nach Norden anschließenden Gebieten existierten nachweislich bis 1985 (möglicherweise noch nicht ganz erloschene?) Populationen von *Colias myrmidone*. Wie für den Kallmünzer Raum, läßt sich auch hier natürliche Sukzession als primäre Ursache des Verschwindens bzw. Rückgangs der Kolonien anführen. Es handelt sich dabei um folgende Fundorte:

NSG Fellingner Berg. ("Keilstein" und "Schwabelweiser Hänge" im Sinne älterer Arbeiten). Bei diesem Gebiet handelt es sich um einen sehr heißen und steilen Südhang zur Donaubene hin und um dessen Hochfläche. Ein Großteil des Gebietes ist heute NSG. Die westlichen Teile werden industriell zur Kalkgewinnung genutzt. Die unberührten Hangflächen, die sich nach Osten bis hin zur berühmten Tegernheimer Schlucht (der Kontaktzone zum kristallinen Urgestein) erstrecken, sind durch zwei Ursachen akut bedroht:
- Anthropogen durch Bestrebungen, die Kalkabbaugebiete zu erweitern.



Abb. 5. *Colias myrmidone* bei Eiablage am Hutberg (31.VII.1988).

- Natürlich durch ausgesprochen starke Sukzession. Große Teile der Hänge sind bestenfalls noch als Halbtrockenrasen zu bezeichnen. Insbesondere Eichen, Espen und Schlehen bilden dichte Bestände.

Brandlberg und Hinterer Keilberg. Zwischen den Ortsteilen Regensburg-Brandlberg und -Keilberg zieht die Grünthaler Straße nach Norden, die im Westen von den Hängen des Brandlbergs und den daran anschließenden Hügelzügen, im Osten vom Keilberg begrenzt wird. Große Teile des Brandlbergs sind durch den geplanten Kalkabbau akut bedroht. Zwischen 1977 und 1985 wurde *Colias myrmidone* sehr spärlich und nicht alljährlich am Brandlberg, sowie vereinzelt, aber regelmäßig am Hinteren Keilberg gefunden. Die Osthänge und das Plateau des Brandlbergs haben sich ihrem Charakter nach fast vollständig zu Mesobrometen entwickelt, Versaumungs- und Verbuschungstendenzen sind unübersehbar. Eine befriedigende Erklärung für das Verschwinden von *Colias myrmidone* gibt es indessen nicht. Am Westhang des Hinteren Keilbergs hingegen ist die Sukzession, insbesondere durch Eichen sehr stark fortgeschritten. Die Standorte von *Cytisus ratisbonensis* bzw. *C. supinus* sind weitgehend von hohem Gras überwuchert und/oder Eichengebüsch überschattet, sodaß der Schluß naheliegt, daß das Überwachsen der Nahrungspflanze und die damit verbundene Änderung des Kleinklimas Ursache für das apparente Erlöschen der Kolonie sind.

3.1.3. Fundorte mit unklarem Status

Insgesamt vier, räumlich nicht zusammenhängende frühere Fundorte lassen sich unter diesem Punkt aufführen. Einige von ihnen wurden erst in jüngster Zeit aufgesucht, sodaß die Angaben über *Colias myrmidone* nicht hinreichend gesichert sind. Sofern die Art dort rezente Vorkommen besitzt, sind die Populationen jedoch mit Sicherheit kritisch klein.

Grünthaler Hang. Nördlich an den Brandlberg anschließender Osthang (Mesobrometum) von weitgehend gleicher floristischer und faunistischer Zusammensetzung, jedoch mit nur kleinen Beständen von *Cytisus ratisbonensis*. Dieses Gebiet des früheren Vorkommens von *Colias myrmidone* (METSCHL & SÄLZL 1923) wurde in der letzten Zeit entomologisch kaum beachtet. *Colias myrmidone* selbst wurde bei den wenigen Begehungen nicht angetroffen, rezentes Vorkommen kann hier freilich nicht ausgeschlossen werden.

Gonnernsdorf. Südlich dieses Ortes befindet sich ein rudimentärer Halbtrockenrasen mit leichter südlicher Hanglage. Weite Teile des Gebietes sind inzwischen mit Kiefern bewaldet. Ansonsten gilt das im Absatz "Grüntaler Hang" bereits Gesagte.

Laaber. Heiße, z.T. sehr steile und noch weitgehend intakte Trockenhänge zum Fluß Laaber hin, die jedoch deutliche Sukzessionstendenz aufweisen. Obschon das Gebiet um Laaber seit vielen Jahren von Entomologen zwar nicht intensiv, doch ziemlich regelmäßig besucht wird, gibt es seit Jahrzehnten keine Nachweise von *Colias myrmidone*, sodaß mit einem rezenten Vorkommen kaum zu rechnen ist. Gründe für das anscheinende Erlöschen der Population sind uns nicht eindeutig bekannt.

Brandt in Kelheim. Fast das gesamte untere Altmühltal, das noch vor 100 Jahren von Trockenhängen flankiert wurde, ist inzwischen

bewaldet; es finden sich nur noch kleine "Inseln" von Xero- und Mesobrometen, so auf dem Berg Brandt in Kelheim, der vermutlich mit einem der Punkte auf der Karte bei GAUCKLER (1962) identisch ist. Die Brandt wurde in den letzten 20 Jahren kaum von Entomologen besucht, sodaß kein verläßlicher Überblick über die gegenwärtige Lepidopterenfauna besteht. Große Teile des Berges sind bebaut oder haben ihren Trockenrasencharakter verloren. Bei vier Begehungen der Trockenrasenreste im Jahr 1989 fiel eine außerordentliche Artenarmut an Schmetterlingen auf, trotz subjektiv gut erhaltene Biotope. *Colias myrmidone* wurde dabei nicht beobachtet.

3.1.4. Erloschene Populationen

Die Zahl der ausgestorbenen Kolonien von *Colias myrmidone* überwiegt die Anzahl der rezenten Standorte erheblich. Alle Fundorte sind entweder irreparabel geschädigt oder könnten nur mit hohem Aufwand in den früheren Zustand umgewandelt werden, sodaß Pflege- und Wiedereinbürgerungsmaßnahmen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht mehr sinnvoll sind. Im Einzelnen handelt es um folgende Gebiete:

Bad Abbach. Die exakte Lage des früheren Fundorts ist nicht zu lokalisieren. Folgt man der Punktkartierung bei GAUCKLER (1962), muß der Fundort rechts der Donau gelegen haben. Die dortigen Berghänge sind vollständig bewaldet. Mit Ausnahme eines Bergrückens, der sich von Oberndorf bis ins Gebiet von Bad Abbach zieht, existieren keine rezenten Standorte im Bad Abbacher Gebiet, die auf ein früheres Habitat von *Colias myrmidone* schließen lassen.

Oberndorfer Hang. Etwas weiter donauabwärts gelegen, erstreckt sich ein Hügelszug von Bad Abbach bis Oberndorf. Diese Hänge hatten früher zweifellos Halbtrockenrasen-Charakter; die spärlichen Reste von Mesobrometen lassen jedenfalls darauf schließen. Der überwiegende Teil der Oberndorfer Hänge besteht aus Eichenmischwald, zweifellos eine Folge der Sukzession. Hierin dürfte die Ursache für das Aussterben von *Colias myrmidone* zu finden sein. Immerhin wären an diesem Standort aufwendige Entholzungsmaßnahmen denkbar; diese Maßnahme würde prinzipiell eine Wiederansiedlung dieser Art ermöglichen.

NSG Mattinger Hänge. Am anderen Donauufer, etwas stromab gelegen, erstreckt sich dieses in Entomologenkreisen früher wohlbekannte und immer noch qualitativ hervorragende Habitat. Allerdings hat sich der Charakter der Mattinger Hänge innerhalb der letzten 100 Jahre grundlegend gewandelt. Die steilen, von mächtigen Riffkalkformationen beherrschten Hänge waren einst Fundort xerothermophiler Lepidopteren; von dieser, ursprünglichen Fauna, sind heute nur noch Rudimente erhalten, da das Gebiet durch übermäßig starke Sukzessionsflora fast vollständig zugewachsen ist. Infolge dessen dominieren Wald- und Auwaldarten von zum Teil großer Seltenheit (z.B. *Perizoma sagittata*), so daß in diesem Fall die Verdrängung eines Ökosystems (Trockenrasen) durch die Sukzessionsflora die Etablierung eines anderen, jedoch nicht minder interessanten Systems bewirkt hat. Auf der Oberndorf gegenüberliegenden Seite der Donau, existieren noch einige, nicht vollständig verwachsene Biotope, bei denen man an eine partielle Wiederherstellung des ursprünglicheren Zustandes denken könnte. Aufgrund der faunistisch hohen Qualität selbst der verwachsenen Bereiche, erscheint eine Entholzung des gesamten NSG jedoch nicht sinnvoll.

Sinzing. Zwischen den Mattinger Hängen und Regensburg am linken Donauufer liegt Sinzig. Durch Besiedelung und Sukzession sind die dortigen Steppenrasen bis auf kleine Reste verschwunden. Diese kleinräumigen Habitate zeigen bereits deutliche Versaumungstendenz.

Winzerer Höhen. Diese Südhänge im nördlichen Stadtgebiet von Regensburg waren früheren faunistischen Arbeiten zufolge, Trockenrasen von hoher Qualität (METSCHL & SÄLZL 1923). Heute ist das Gebiet beinahe völlig verbuscht, nur noch spärliche Reste von Mesobrometen deuten auf den früheren Charakter hin.

Lappersdorf und Pielmühle. Diese Ortschaften befinden sich im unteren Regental und schließen unmittelbar an die Stadtgrenze von Regensburg nach Norden hin an. Die einstmaligen Steppenrasen dieser Region sind heute vollständig in Siedlungsgebiete oder Nutzflächen umgewandelt.

Schnaitterhof. Die korrekte Identifizierung dieses alten Fundortes ist zweifelhaft. Schon zu Anfang dieses Jahrhunderts gab es im Gebiet des Schnaitterhofes (unweit von einem ehemaligen Fundort von *Colias myrmidone*: Gonnersdorf) nur Sumpfwiesen, die kein Habitat von *C. myrmidone* sein können. Heute setzt sich diese Region teils aus landwirtschaftlichen Nutzflächen und teils aus kleineren Waldflächen zusammen.

Regenstauf. Landwirtschaftliche Nutzung, Aufforstung und Bebauung haben die ehemaligen Trockenrasen bei Regenstauf im Regental fast ganz verschwinden lassen. Nur noch eine kleine "Insel" ist vorhanden, die einige Steppenheidearten beherbergt. *Colias myrmidone* wurde seit Jahrzehnten dort nicht mehr gefunden. Es ist anzunehmen, daß die rasche Verkleinerung und die isolierte Lage des Biotops zum Verschwinden der Art geführt haben.

Alling. In der Nähe dieser Ortschaft im Laabertal sind uns keine Biotope bekannt, die auf ein rezentes Vorkommen von *Colias myrmidone* schließen lassen. Vielmehr sind die an der Laaber gelegenen Höhenzüge vollständig bewaldet. Die Annahme liegt daher nahe, daß durch natürliche Sukzession die ursprünglichen Trockenrasen dieses Gebietes überwuchert wurden.

Etterzhausen und Nittendorf. In diesem Gebiet nahe der Naab, sind heute nur noch rudimentäre Reste von Trockenrasen vorhanden. Auffallend rasch verschwanden innerhalb der letzten 10 Jahre die Mesobrometen. Das Artspektrum der Schmetterlinge ging innerhalb der letzten fünf Jahre ebenfalls entsprechend stark zurück. Seit Jahrzehnten gibt es keine Nachweise von *Colias myrmidone* aus diesem Raum, obwohl das Gebiet häufig von Schmetterlingssammlern besucht wurde.

Brennberg. Im Falle dieses Standortes handelt es sich vielleicht um den interessantesten, inzwischen durch Umwandlung in Kulturlandschaft vernichteten Fundort von *Colias myrmidone*. Inmitten des kristallinen Urgebirges im Bayerischen Vorwald gelegen, beherbergte der Galgenberg bei Brennberg noch in den 50er Jahren eine Population von *Colias myrmidone*, über die HALX (1956) berichtet. Der Fundort ist sowohl geographisch von den übrigen, früher mehr oder weniger zusammenhängenden Habitaten im Jura isoliert, als auch von der Geologie her verschieden. Die Raupen lebten hier nur an *Cytisus supinus* (HALX 1956).

Die Zusammenstellung der untersuchten gegenwärtigen und früheren Fundorte von *Colias myrmidone* zeigt, daß ausnahmslos alle Standorte in ihrer Qualität zumindest bedroht, meist bereits stark beeinträchtigt oder gar zerstört sind. Die überwiegende Mehrzahl der Kolonien von *Colias myrmidone* ist mit großer Wahrscheinlichkeit erloschen, wobei sich der exakte Zeitpunkt des Verschwindens nicht exakt festlegen läßt. Den Angaben der relativ jungen Arbeit von GAUCKLER (1962) zufolge, die fast alle Fundortangaben von METSCHL & SÄLZL (1923) und darüberhinaus noch weitere Stellen nennt, läßt annehmen, daß die Populationen zu dieser Zeit noch ziemlich intakt waren. Der Schwerpunkt der Extirpationen dürfte demnach in den sechziger und frühen siebziger Jahren liegen. Einige Kolonien im Gebiet Keilberg existierten noch vor wenigen Jahren. In erster Linie sind die natürliche Sukzession und anthropogene Ursachen wie Zersiedelung der Landschaft und die Landwirtschaft als Gründe für den Bestandsrückgang zu nennen. Es gibt keine Beweise für eine Abnahme der Bestände durch übermäßiges Besammeln. Die zum Teil sehr schwerwiegenden Veränderungen der früheren Biotope sind in den meisten Fällen bedauerlicherweise irreparabel. Nur einige Biotope im Raum Kallmünz und vielleicht auch am Keilberg, können noch durch der Sukzession entgegengerichtete Pflegemaßnahmen erhalten bzw. wiederhergestellt werden; eine Wiederansiedlung von *Colias myrmidone* wäre dann möglich.

3.2. Vorkommen außerhalb des Regensburger Raumes

In der Vergangenheit wurde *Colias myrmidone* auch in Oberbayern oft gefunden. Der Schwerpunkt des Vorkommen lag offensichtlich um München, vor allem im Isartal im Süden Münchens. Es handelte sich dabei (mindestens) um folgende Standorte:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| - Kufstein | - Achberg bei Unterwössen |
| - Erdschößl | - Teufelsgraben |
| - Gleisental | - Deisenhofen |
| - Würmtal bei Lenstetten | - Breitbrunn |
| - Bernried (Isartal) | - Moosach (München) |
| - Grüntal (Isartal) | - Schäftlarn (Isartal) |

Die meisten Angaben (OSTHELDER 1925), sind durch die in der Zoologischen Staatssammlung (München) deponierten Exemplare gut belegt; der neueste Fund (München-Moosach) ist schon über 45 Jahre alt (WOLFSBERGER 1950). Über die Größe der südbayerischen Vorkommen von *Colias myrmidone* gibt es keine genauere Angaben; auch die Fundorte konnten teilweise nicht exakt lokalisiert werden. Nach J. WOLFSBERGER (pers. Mitt. 1989) sind diese Vorkommen als erloschen zu betrachten; die Fundorte in der näheren Umgebung von München sind offensichtlich alle bebaut oder anderweitig irreparabel zerstört. Es ist anzunehmen, das die südbayerischen Vorkommen immer schwächer als die nordbayerischen waren.

Es gibt noch andere Funde von *Colias myrmidone* in Bayern. Beispielsweise berichtet MENHOFER (1959), daß G. RICHTER im Sommer 1911 zwei Exemplare und D. STADLER 26.VII.1912 und 28.VII.1913 2♂ und 1♀ in der Umgebung von Schweinfurt gefunden haben wollen. Unter den vier in der Datenbank des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz gespeicherten Angaben findet sich auch eine unbelegte Beobachtung aus dem Altmühltal (TK25 7031 "Treuchtlingen": Umgebung von Pappenheim); die drei übrigen Angaben dieses Amtes stammen aus der Umgebung von Kallmünz. Wir betrachten diese und ähnliche Angaben als nicht bewiesen und unglauwbüdig. Aus der Sicht des Naturschutzes sind diese Angaben irrelevant.

4. ZUR ÖKOLOGIE VON *COLIAS MYRMIDONE* IN BAYERN

4.1 Populationsökologie

Während der Flugzeit der Sommergeneration 1988 wurden Imagines von *Colias myrmidone* in den drei festgestellten Populationen markiert. Das Ziel dieser Markierung war (in erster Linie) mittels Wiederfänge markierter Tiere festzustellen, ob Kontakte zwischen Imagines der drei Vorkommen existieren und (nach Möglichkeit) die Bestandsgröße der drei Vorkommen abzuschätzen. Die Untersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse:

- Wiederfänge gab es nur innerhalb eines Standortes, d.h. *Colias myrmidone* am Schloßberg, Eichenberg und am Hutberg formen jeweils eine eigenständige, von den übrigen Vorkommen isolierte Population. Zahl der markierten Tiere: Schloßberg 12, Eichenberg 4, Hutberg 14.
- Der schnelle Flug dieser Art und vor allem die schlechte Begehrbarkeit des Schloßberges und des Eichenberges sind dafür verantwortlich, daß keine adäquaten Informationen zur Abschätzung der Populationsgröße dieser Standorte gewonnen werden konnten.

Während die erste Feststellung, die Isolation aller drei Populationen, überraschte, war das zweite Ergebnis eher zu befürchten: Die Anwendbarkeit der Wiederfangmethode ist art- und geländeabhängig. Eine andere, zumindest halbwegs zuverlässige Methode zur Abschätzung von Populationsgrößen bei Tagfaltern gibt es allerdings nicht. Das bei s.g. Kartierung (richtig: Artenerfassung) in Bayern oft verlangte Zählen der Sichtungen ohne festgelegte standardisierte Rahmenbedingungen (u.a. Zeit, Fläche und Wetterlage) ist irrelevant und für den Anwender in der Regel irreführend.

Zu der ersten Feststellung ist anzumerken, daß für die Imagines einer so stark und schnell fliegende Art das Erreichen des Nachbarstandorts flugtechnisch möglich sein müßte. Offensichtlich verläßt *Colias myrmidone* seinen Standort nur ganz ausnahmsweise. Vermutlich bei Massenvermehrung oder wenn ein Individuum vom Wind "verweht" wird. Diese Hypothese könnte erklären, warum in Bayern in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts so viele Nachweise einzelner Exemplare aus Gebieten vorliegen, die von dieser Art nicht regelmäßig bewohnt wurden. Vermutlich konnte sich an einigen Stellen eine kurzlebige Population entwickeln, die aber zu klein war, um langfristig zu bestehen. Schon ein ungünstiges Jahr kann zum Erlöschen einer derartigen isolierten Population führen. Es wäre sicherlich nicht richtig, *C. myrmidone* als eine allgemein adventive Art zu betrachten.

Obwohl eine präzise Abschätzung der Größe aller drei Populationen nicht möglich ist, ist anzunehmen, daß die Population vom Hutberg die eindeutig stärkste bayerische Population dieser Art ist. Die Population vom Schloßberg ist wahrscheinlich etwas kleiner, aber zweifellos wesentlich stärker als die Population vom Eichenberg. Die Populationsgrößen hängen offensichtlich mit der effektiven Größe bzw. Tragfähigkeit der Standorte zusammen; der Schloßberg ist flächenmäßig viel größer als der Hutberg.

Die Feststellung, daß im Raum Kallmünz nicht eine aus drei (oder sogar fünf) Kolonien bestehende Metapopulation, sondern drei iso-

Tab. 1. Datenübersicht zur Populationsökologie von *Colias myrmidone* am Hutberg, 1989.

| Tag & Monat | Fänge und Wiederfänge markierter Imagines: | | | | | | |
|---|--|------------|---------------|-----------------|------------|-----|-------|
| | Imago Nr. (gen. vern.): | | | | | | |
| | 0 | 1 | | | | | |
| | 0123456789 | 0123456789 | | | | | |
| 18.05 | ***** | ** | | | | | |
| 24.05 | * | ** | ***** | | | | |
| | Imago Nr. (gen. aest.): | | | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | 0123456789 | 0123456789 | 0123456789 | 0123456789 | 0123456789 | 01 | |
| 17.07 | **** | | | | | | |
| 24.07 | ***** | ***** | | | | | |
| 30.07 | | | **** | ***** | | | |
| 05.08 | | * | | * | ** | | |
| 13.08 | | | | * | ***** | | |
| 14.08 | | | | * | ** | *** | ***** |
| 18.08 | | * | | | * | | * |
| 21.08 | | | | | | | * |
| Fänge und Sichtungen im Vergleich: | | | | | | | |
| | Fänge | Sichtungen | Total | Verhältnis | | | |
| 18.05 | ***** | ***** | 11 + 11 = 22 | 1 : 1 | | | |
| 24.05 | ***** | ***** | 11 + 8 = 19 | 1 : 1,375 | | | |
| 17.07 | **** | *** | 4 + 3 = 7 | 1 : 1,333 | | | |
| 24.07 | ***** | *** | 12 + 3 = 15 | 1 : 4 | | | |
| 30.07 | ***** | ***** | 13 + 12 = 25 | 1 : 1,083 | | | |
| 05.08 | ***** | *** | 5 + 3 = 8 | 1 : 1,666 | | | |
| 13.08 | ***** | **** | 8 + 4 = 12 | 1 : 2 | | | |
| 14.08 | ***** | ***** | 13 + 12 = 25 | 1 : 1,083 | | | |
| 18.08 | *** | ***** | 3 + 7 = 10 | 1 : 0,428 | | | |
| 21.08 | * | *** | 1 + 3 = 4 | 1 : 3 | | | |
| Anmerkung: Bei den Sichtungen am 30.07. handelt es sich um einen geschätzten Mittelwert der Ergebnissen von zwei teilweise gleichzeitig zählenden Bearbeiter. | | | | | | | |
| Geschlechts-Verhältnis markierter Imagines: | | | | | | | |
| | Männchen | Weibchen | Verhältnis | Total | | | |
| 18.05 | ***** | ** | 9 : 2 = 4,5 | | | | |
| 24.05 | ***** | ***** | 6 : 6 = 1 | 12 : 7 = 1,714 | | | |
| 17.07 | * | *** | 1 : 3 = 0,333 | | | | |
| 24.07 | ***** | ***** | 4 : 7 = 0,571 | | | | |
| 30.07 | ***** | ***** | 8 : 5 = 1,6 | | | | |
| 05.08 | *** | ** | 3 : 2 = 1,5 | | | | |
| 13.08 | **** | **** | 4 : 2 = 2 | | | | |
| 14.08 | ***** | ***** | 7 : 6 = 1,166 | | | | |
| 18.08 | *** | ** | 3 : 2 = 1,5 | | | | |
| 21.08 | * | | 1 : 0 = - | 25 : 22 = 1,136 | | | |

lierte Populationen leben, ist besonders wichtig. Aus der Sicht des Naturschutzes sind drei isolierte Populationen verwundbarer als eine aus drei Kolonien bestehende Metapopulation. Das gilt auch dann, wenn man von der genetischen Stochastizität absieht.

Aus den Erfahrungen des Untersuchungsjahres 1988 hat sich ergeben, daß sich nur eine Population wegen der relativ leichten Zugänglichkeit des von dieser Population bewohnten Geländes für intensivere Untersuchung im folgenden Jahr eignet. Untersucht wurde die Hutberg-Population. Obwohl auch 1989 die übrigen Populationen nicht ganz vernachlässigt wurden, konzentrierten sich die meisten Untersuchungen auf diese Population. Sie ist für *Colias myrmidone* repräsentativ auch insofern, als diese Art hier offenbar die besten Lebensbedingungen in Bayern vorfindet. Im allgemeinen sind schwache Populationen sehr schwer zu untersuchen; die Ergebnisse sind meistens nicht relevant. Die populationsökologische Untersuchung von *Colias myrmidone* am Hutberg erbrachte 1989 folgende Ergebnisse:

Die Flugzeit der ersten Generation (*generatio vernalis*) betrug weniger als zwei Wochen; die Tiere wurden nur über 10 Tage (15.-24.V.1989) beobachtet. Es wurden während drei Beobachtungstagen insgesamt 46 Sichtungen von *Colias myrmidone* registriert und dabei 22 Individuen markiert.

Die Flugzeit der zweiten Generation (*generatio aestivalis*) betrug beinahe sechs Wochen; die Tiere wurden über 36 Tage (17.VII.-21.VIII.1989) beobachtet. Es wurden während acht Beobachtungstagen insgesamt 110 Sichtungen von *Colias myrmidone* registriert und dabei 49 Individuen markiert.

Eine dritte Generation (*generatio autumnalis*) wurde trotz gezielten Suchens entgegen unseren Erwartungen im September 1988 und 1989 nicht festgestellt. Da im September 1988 und 1989 das für *Colias myrmidone* relevante Blütenangebot praktisch völlig fehlte, hätte das Auftreten dieser Generation für die Art bestimmt schwere Verluste gebracht.

Colias myrmidone hat in Bayern wahrscheinlich nur zwei Generationen; bei den gelegentlich im September beobachteten Imagines handelt es sich wahrscheinlich um einzelne verspätete Tier der zweiten Generation und nicht um eine "partielle" dritte Generation, wie es gelegentlich behauptet wird.

Während der Untersuchung der zweiten Generation wurden einige Untersuchungen zu zweit durchgeführt; um "Doppelsichtungen" zu vermeiden, wurde in solchen Fällen die Zahl der Sichtungen zeitlich und räumlich abgestimmt.

Die Populationsgröße wurde anhand der Ergebnisse der Markierung und der Wiederfänge am 13. und 14. August 1989 nach der von FORD (1963) abgeleiteten Formel berechnet:

$$\begin{aligned} & \text{Markierte Tiere am 1. Tag} \times \text{alle gefangene Tiere am 2. Tag} \\ & \hline & \text{Wiederfänge am 2. Tag} = \\ & \quad 8 \times 11 \\ & = \frac{\quad}{3} = 34,66 = \text{ca. } \underline{35} \text{ Falter} \end{aligned}$$

Die Zahl von 35 Individuen entspricht etwa der höchsten Tagesgröße während der zweiten Generation im Sommer 1989. Eine frühere Zählung, etwa gegen Ende Juli, ist bedingt durch ungünstige Umstände (Wetter, Zeit, Wiederfänge) nicht gelungen. Anhand der markierten Individuen und Sichtungen würde sie, unter vergleichbaren Bedingungen, wahrscheinlich ähnliche Ergebnisse gebracht haben. Für eine noch genauere Abschätzung der Populationsgröße (JOLLY 1965) reichte die Zahl der Wiederfänge nicht aus.

Die Flugzeit der Frühjahrsgeneration ist wesentlich kürzer als die der Sommergeneration. Die Dichte der an günstigen Tagen zu beobachtenden Falter scheint in den vergleichbaren Flugzeitphasen sowohl während der Frühlings- als auch der Sommergeneration ziemlich gleich zu sein.

Die theoretische, maximale Lebenserwartung bei Imagines von *Colias myrmidone* betrug bei den markierten Individuen für die erste Generation sechs Tage (insgesamt 2♂ und 1♀ lebten so lange) und für die zweite Generation sogar volle 25 Tage (nur 1♀ lebte so lange); fünf Imagines lebten etwa 14 Tage.

Die Zahl der am Tag markierten (d.h. nachweisbar anwesenden) Imagines betrug bei der zweiten Generation am 30.VII. sowie am 14.VIII. jeweils 13, am 24.VII. 12. Die höchste Zahl der Sichtungen betrug 29 am 30.VII. und 25 am 14.VIII. Die erste Generation war während ihres Maximums nicht erheblich individuenschwächer: Am 18. bzw. 24.V. wurden insgesamt jeweils 11 markierte Imagines und 22 bzw. 19 gesichtete Imagines anwesend.

Das Sexverhältnis betrug 11♂ : 7♀ bei der ersten Generation und 27♂ : 22♀ bei der zweiten. Obwohl sich die Weibchen wahrscheinlich etwas leichter fangen lassen als die Männchen, kann doch nicht von einem ausgeglichenen Sexverhältnis (d.h. ♂:♀ = 1:1) gesprochen werden. Bei einem Zuchtversuch lag das Sexverhältnis bei 7:4.

Abschließend ist zur Populationsökologie von *Colias myrmidone* bei Kallmünz folgendes anzumerken:

- Die Population vom Hutberg muß als eine kleine Population betrachtet werden, auch wenn sie wahrscheinlich durch ihre Bestandsgröße derzeit nicht unmittelbar gefährdet ist. Es ist aber die eindeutig stärkste bayerische Population dieser Art.
- Die noch kleineren Populationen vom Schloßberg und Eichenberg sind möglicherweise schon durch ihre geringe Bestandsgröße intrinsisch bedroht (Anfälligkeit bei einer "ökologischen Katastrophe" und genetischer Stochastizität).

Die Populationsgrößen entsprechen offensichtlich der gegenwärtigen Tragfähigkeit der drei Standorte. Gelegentliche Beobachtungen, die in den drei o.a. Standorten seit 1985 durchgeführt wurden, bestätigen diese Aussage. Eine auffällige Populationschwankung wurde während dieser kurzen Zeit nicht beobachtet.

4.2. Zur Larvalbiologie

Nur ein Zuchtversuch in Gefangenschaft wurde 1989 durchgeführt; ein Zuchtversuch im Freiland war wegen der zu knapp bemessenen

Zeit nicht möglich. Erst im Sommer 1988 konnten Samen von *Cytisus ratisbonensis* und *C. supinus* besorgt werden, sodaß erst im Frühjahr 1989 die beiden Nahrungspflanzen zur Verfügung standen. Die Ergebnisse der Zucht (Konstanttemperatur ca. 25° C): Die Eiablage an *Cytisus ratisbonensis* und an *C. supinus* fand vom 22.-24.V.1989 statt; das Eistadium dauerte etwa fünf Tage. Die Raupenstadien (L1 - L4) dauerten im Durchschnitt etwa 17 Tage. Die Präpuppen- und Puppenzeiten dauerten zusammen im Durchschnitt etwa zehn Tage.

Als Nahrungspflanzen wurden die beiden Ablagepflanzen verwendet; sie wurden von den Raupen ohne Unterschied angenommen. Dagegen wurde die westeuropäisch-nordafrikanische Art *Cytisus sessilifolius* völlig abgelehnt. Interessant wäre noch ein Fraßversuch mit *Cytisus nigricans*; diese Art ist offensichtlich die wichtigste Nahrungspflanze von *Colias myrmidone* in östlichen und südöstlichen Mitteleuropa. Leider waren keine Pflanzen dieser Art vorhanden. Nach H. RIESCH (pers. Mitt.) nehmen die Raupen in Gefangenschaft gelegentlich auch *Laburnum anagyroides* an; die Imagines werden aber kleiner und schwach. Im Freiland kommt diese Pflanze als Raupennahrung offensichtlich nicht in Frage.

Zwei Weibchen haben in Gefangenschaft zusammen etwa 400 Eier abgelegt; nur knapp 75% davon sind geschlüpft (die übrigen Eier waren offenbar nicht befruchtet). Die Mortalität bis zum Imago betrug etwa 90% und fand beinahe ausschließlich im ersten Instar statt; möglicherweise wurde sie durch die gerade in diesem kritischen Stadium ungünstigen Zuchtbedingungen verursacht.

Die Eischale wird von den jungen Raupen nach dem Schlupf meist nicht, gelegentlich aber sehr unvollständig, verzehrt. Ganz junge Raupen (Stadien L1 und L2) sitzen immer auf den Blattmittelrippen und verursachen nur Fenster- oder Schabefraß an den Blättern. In den ersten Stunden nach dem Schlupf verlangen die L1 Larven nur ganz frische Blätter; fehlen solche Blätter, sterben sie innerhalb weniger Stunden ab. Größere und erwachsene Raupen verzehren die ganzen Blätter mit Ausnahme der Mittelrippe. Vor der Verpuppung befestigten sich die erwachsenen Raupen an bodennahen Zweigen der Futterpflanze.

4.3. Zur Imaginalökologie

Colias myrmidone ist ein schneller, ausdauernder Flieger. Die Art ist ausgesprochen heliophil und wie andere *Colias* spp. fliegt sie nur beim Sonnenschein, bevorzugt um 1 m über den Boden. Nur dreimal wurden der Balz- bzw. Paarungsflug beobachtet, jedesmal um den Mittags- oder frühen Nachmittagstunden (Sommerzeit).

Während Angaben zur Raupennahrung in der Lepidopterologie bei den meisten mitteleuropäischen Tagfalterarten ziemlich häufig, obwohl selten ganz zuverlässig sind, treten in der Literatur Angaben zur Saugbiologie doch recht selten auf.

Bei allen Bemühungen um den Schutz einer Tagfalterart sind fundierte Kenntnisse der Brutbiologie selbstverständlich notwendig, für den Erfolg einer Schutzmaßnahme sind sie aber möglicherweise dann nicht hinreichend, wenn die Art besondere Anforderungen an die Saugpflanzen stellt. Auch wenn es unter den Imagines der Tagfalterlinge nur sehr wenige ausgesprochene Futterspezialisten

gibt, darf bei Untersuchungen nicht unbegründet auf die Erforschung der Sauggewohnheiten verzichtet werden. Für ökologisch orientiertes Arbeiten sind Angaben zum Thema Saugbiologie zwingend.

Für *Colias myrmidone* stellt WEIDEMANN (1986) fest, daß die erste Generation z.B. an *Dianthus carthusianorum* und an *Salvia pratensis* saugt, während die Tiere der zweiten Generation *Origanum vulgare* bevorzugen; andere Saugpflanzen nennt er nicht. WEIDEMANN (1986) bringt zwei Fotoaufnahmen von *Colias myrmidone* an *Origanum vulgare*. Es handelt sich dabei in den beiden Fällen um ein einzelnes, höchstwahrscheinlich totes Exemplar (offene bzw. asymmetrisch gefaltete Flügel und unnatürlich verdrehter Kopf; die Beschädigung an der Basis der Hinterflügelunterseite läßt Tötung durch Thoraxdrücken stark vermuten. Die erste Generation flog 1988 und 1989 bevor *Salvia pratensis* und vor allem *Dianthus carthusianorum* blühen.

Während der gesamten Flugperiode 1989 wurden am Hutberg systematische Aufzeichnungen zur Feststellung der Nahrungspräferenzen und zum Saugverhalten der Imagines von *Colias myrmidone* durchgeführt. Die Beobachtungen der ersten Generation mußte auf eine qualitative Untersuchung beschränkt werden; bei den Beobachtungen der zweiten Generation wurden auch quantitative Erhebungen durchgeführt. Gezählt wurden Anflüge auf Blüten mit anschließender Nahrungsaufnahme. Dabei wurden auch Serienanflüge (ein Falter fliegt hintereinander mehrere Blüten an) einzeln in die Zählung einbezogen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind:

Der Frühlingsgeneration von *C. myrmidone* steht jahreszeitbedingt nur eine relativ geringe Auswahl an Saugpflanzen zur Verfügung; zumal erste Tiere bereits ab Ende April anzutreffen sind. Unter den Nektar spendenden Frühblüchern herrschen die gelbblühenden Pflanzen vor. Tiere der ersten Generation fliegen daher auch vorwiegend *Cytisus ratisbonensis*, *Cytisus supinus* und *Taraxacum officinalis* an. Bemerkenswert scheint noch die Beobachtung, daß *C. myrmidone* im Unterschied zu *Gonepteryx rhamnii* nie an der reichlich blühenden *Pulsatilla vulgaris* (Küchenschelle) saugte, obwohl die Tiere der Sommergeneration eine deutliche Vorliebe für lilablühende Pflanzen zeigen. Die Frage ob es bei der Frühlingsgeneration eine Prägnung auf gelbblühende Pflanzen gibt, oder ob die "Farbstetigkeit" lediglich eine Anpassung an den stark dominierenden gelben Blütenaspekt darstellt, bedarf einer weiteren Untersuchung. Brauchbare Resultate kann die Untersuchung der Ende Mai fliegenden Tiere liefern. Zu dieser Zeit existiert ein vielfarbiges Angebot an Saugpflanzen. Aus zeitlichen Gründen konnte die Population während dieser Zeitspanne nicht auf diesen Aspekt hin untersucht werden.

Während der Flugperiode der Sommergeneration wurden vom 24.VII. 1989 bis zum 09.IX.1989, etwa im Wochenturnus sechs Besuche durchgeführt. Am 05.VIII.1989 waren allerdings keine Beobachtungen zum Saugverhalten möglich. Obwohl *C. myrmidone* an diesem Tag zwischen 11 Uhr und 14.30 Uhr sehr stark flog war der Nahrungsflug nur Nebensache. Alle Tiere waren offensichtlich auf den Paarungsflug programmiert. Dieses Verhalten könnte damit zusammenhängen, daß der 05.VIII.1989 der erste warme Tag, nach einem etwa viertägigen Kälteteinbruch war. Alle überwinterten Falter sammelten Nektar, während die meisten nichtüberwinternden Tiere auf der Suche nach Geschlechtspartnern das Areal absuchten. Der In-

stinkt der Tiere setzt möglicherweise auch in Abhängigkeit von Temperaturschwankungen die Prioritäten so, daß der Fortpflanzungserfolg für die Art maximiert wird. Selbstverständlich ist dies nur eine Hypothese, die allerdings durch eine ganz ähnliche Beobachtung im Jahre 1987 gestützt ist.

Bei 130 beobachteten Anflügen wurden *Dianthus carthusianorum* (53%), *Knautia arvensis* (23%) und *Scabiosa columbaria* (16%) bevorzugt. Nur ausnahmsweise wurden von den Imagines vier weitere Pflanzenarten zwecks Nektaraufnahme besucht: *Echium vulgare*, *Trifolium campestre*, *Carduus nutans* und *Taraxacum officinale*.

Für die Population spielte im Sommer 1989 offensichtlich *Dianthus carthusianorum* als Saugpflanze eine besondere Rolle. Auch Beobachtungen vergangener Jahre bestätigen die Vorliebe von *C. myrmidone* für *D. carthusianorum*. Oft war auch zu beobachten, daß *C. myrmidone* auf dem Nahrungsflug serienweise die Karthäusernelke anflug. Die Tiere ließen sich dabei auch nicht durch blühende Disteln von ihrem blütensteten Verhalten abbringen. Andererseits konnte der Falter Nr. 67 hintereinander auf *Echium vulgare* und *Scabiosa columbaria* beobachtet werden. Das Verhältnis von *Knautia vulgaris* Anflügen zu *Scabiosa columbaria* Anflügen dürfte in Jahren, in denen die Sommergeneration bis weit in den September hinein fliegt, ausgeglichen oder sogar umgekehrt ausfallen. Auffallend ist auch die Tatsache, daß von dem großen Blütenangebot weder das von WEIDEMANN (1986) genannte *Origanum vulgare* noch die in reicher Auswahl vorhandenen Distel- und Klee-Arten im Nahrungsspektrum eine nennenswerte Rolle spielen. Diese Tatsache ist umso verwunderlicher, als die mittlere Verweilzeit auf *Dianthus carthusianorum* nur etwa 3 bis 4 Sekunden beträgt. Offensichtlich ist das Nektarreservoir im Verhältnis zu anderen Saugpflanzen eher klein. Gemeinsames Merkmal der bevorzugten Pflanzen ist die Blütenfarbe. 96% der registrierten Saugpflanzen sind von rötlichblauer bis rötlich-violetter Grundfarbe. Untersuchungen dieser Pflanzenarten im UV-Licht wurden nicht durchgeführt.

Im August 1985 wurden mehrere Anflüge beider Geschlechter von *Colias myrmidone* an *Medicago sativa* auf einem kleinen Kleefeld am Hutberg beobachtet. Diese Beobachtung konnte 1988 und 1989 nicht bestätigt werden, weil es kein geeignetes blühendes Kleefeld gab.

Während des Untersuchungszeitraumes konnte nur zweimal ein Weibchen von *Colias myrmidone* bei der Eiablage beobachtet werden, am

Tab. 2. Datenübersicht zur Nektaraufnahme: Hutberg, Sommer 1989.

| Saugpflanze | Anflüge | Anteil % |
|--------------------------------|------------|--------------|
| <i>Dianthus carthusianorum</i> | 69 | 53.0 |
| <i>Knautia arvensis</i> | 30 | 23.0 |
| <i>Scabiosa columbaria</i> | 21 | 16.0 |
| <i>Echium vulgare</i> | 2 | 1.5 |
| <i>Trifolium campestre</i> | 3 | 2.5 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | 2 | 1.5 |
| <i>Carduus nutans</i> | 3 | 2.5 |
| Total (7 Arten) | 130 | 100.0 |

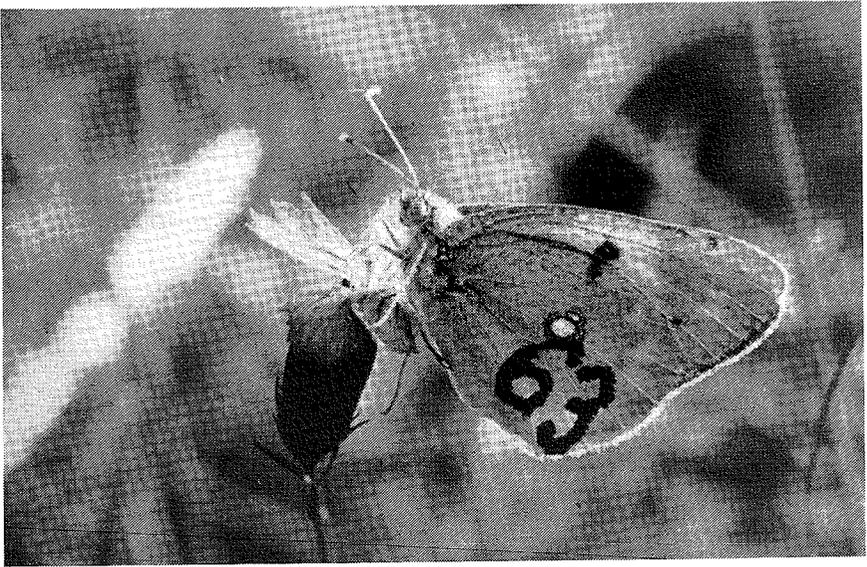


Abb. 6. *Colias myrmidone* ♀ saugend an *Dianthus carthusianorum*.

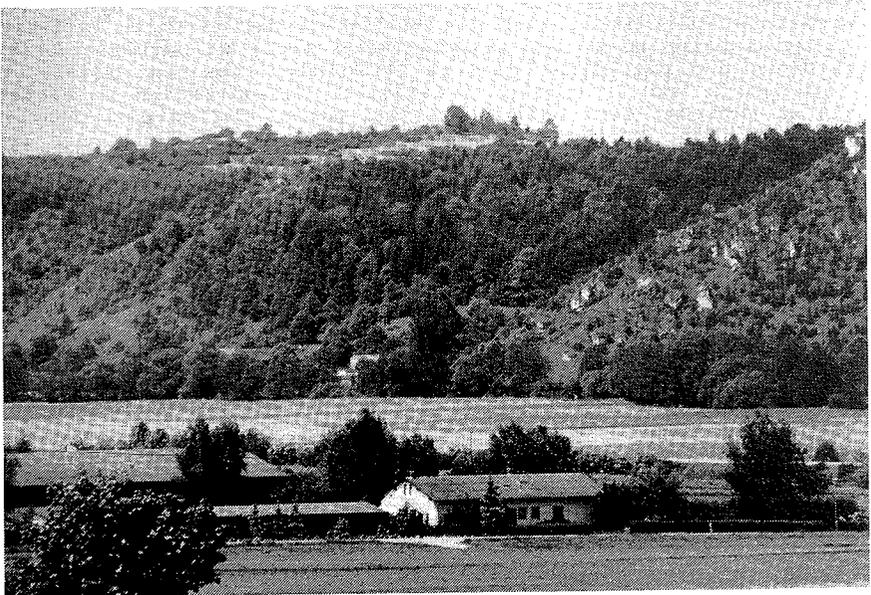


Abb. 7. Die Standorte Schloßberg (links) und Eichenberg (rechts) sind durch eine aufgeforstete Gemeindefläche ("Zaar") voneinander getrennt; der Wald breitet sich bedrohlich aus.

31.VII.1988 und am 5.VIII.1989. Beide Male fand die Ablage in den früheren Nachmittagstunden statt. Nach Weidemann (1986) bevorzugt die Art exponierte Triebe von *Cytisus ratisbonensis*, die nahe der Triebspitze belegt werden. Beide beobachteten Weibchen wählten eher versteckte, teilweise überwachsene Pflanzenteile als Ablageplatz aus. Für den Standort der Pflanzen war darüberhinaus auch keine mikroklimatisch begünstigte Lage auszumachen. Aus nur zwei Beobachtungen läßt sich natürlich keine Regel ableiten; die Beobachtungen zeigen aber mindestens, daß auch das Eiablageverhalten von *Colias myrmidone* eine gewisse Bandbreite aufweist. Beide Beobachtungen sind photographisch belegt).

5. DER SCHUTZ VON *COLIAS MYRMIDONE* IN BAYERN.

5.1. Biotoppräferenzen und Gefährdung

Die letzten noch vorhadenden bayerischen Populationen von *Colias myrmidone* leben in der Nähe von Kallmünz - nördlich von Regensburg - in der Oberpfalz. *Colias myrmidone* bewohnt bei Kallmünz (und bewohnte vor dem Aussterben auch im Raum Regensburg) an Wäldern angrenzende große Halbtrockenrasen bzw. Wacholderheiden. Die Standorte wurden bereits von SPAYER & SPAYER (1858) beschrieben.

Die Nahrungspflanzen, sowohl der Raupen als auch der Imagines, sind auf den Halbtrockenrasen in diesem Teil Bayerns reichlich vorhanden. Sie kommen, *Cytisus ratisbonensis* teilweise sogar häufig, auch auf zahlreichen anderen Standorten vor, an denen *Colias myrmidone* aber fehlt. Auch die Häufigkeit der larvalen Futterpflanzen scheint nicht die entscheidende Rolle zu spielen: Am Eichenberg und vielleicht auch am Schloßberg scheinen *Cytisus ratisbonensis* und *C. supinus* in größerer Konzentration zu wachsen als am Hutberg; dort aber fliegt die größte *Colias myrmidone* Population. Eine Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch liefert wahrscheinlich unsere Vermutung, daß nur in bestimmter Lage wachsende Futterpflanzen von den Weibchen belegt und von den Raupen angenommen werden, so wie es oft bei anderen Tagfalterarten auch der Fall ist. Eine endgültige Antwort auf diese Frage fehlt noch. Sie kann nur durch eine umfassende Untersuchung der quantitativen Verbreitung der Raupen über einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren beantwortet werden.

Bis heute liegen keine einschlägigen Untersuchungen zum Mikroklima der drei *Colias myrmidone* Standorte vor. Es handelt sich um Süd- und Südwesthänge, die durch unterschiedliche Neigung und Strukturierung wahrscheinlich nicht ganz identische Bedingungen bieten. Vermutlich haben diese Standorte etwas "kontinentalere" Klimazüge als die übrigen Flächen.

Als Modellbiotop dürfte am besten der Hutberg geeignet sein; dort lebt die offensichtlich seit Jahren stärkste Population. Berücksichtigt man nicht quantifizierte, meistens zufällige, Beobachtungen ortskundiger Lepidopterologen, so waren die Populationen vom Schloßberg und vor allem vom Eichenberg früher individuenstärker als heute. Zur Zeit der relativen Häufigkeit wies vor allem der Eichenberg wesentlich größere offene Halbtrockenrasenflächen auf als heute; damit war er damals dem heutigen Hutberg viel ähnlicher, als er es heute ist.

Die folgenden Strukturen sind als für *Colias myrmidone* wichtigste Ökofaktoren zu betrachten:

- Große, offene, sonnige (überwiegend südlich exponierte) Halbtrockenrasenfläche: *Colias myrmidone* ist eine schnell, stark und ausdauernd fliegende, heliophile Art.
- Nahrungspflanzen der Raupen (*Cytisus ratisbonensis* und *C. supinus*) und der Imagines (*Dianthus carthusianorum*, *Knautia arvensis* und *Scabiosa columbaria*); alle Pflanzen sind ausreichend und im erwünschten Zustand vorhanden.
- Der lange, teilweise lockere Waldrand und die wenigen einzelnstehenden alten Laubbäume bieten besonders an heißen Tagen Schatten in den früheren Nachmittagstunden; Schatten wird, vor allem von den Weibchen, für kurze Perioden gerne gesucht.

Auf den beiden übrigen Standorten fehlen einige dieser Eigenschaften teilweise oder völlig; am Eichenberg und vermutlich auch am Strobelberg waren sie offensichtlich zur Zeit des häufigeren Auftretens von *Colias myrmidone* vorhanden. Der Schloßberg ist dem Hutberg ähnlicher als der Eichenberg.

Alle drei Standorte waren in der Vergangenheit schafbeweidet; die Beweidung endete vor mindestens 30 Jahren, sodaß alle Halbtrockenrasen verbuschten und teilweise verbuschten. Dabei entwickelte sich die Sukzession zwar von Standort zu Standort unterschiedlich, jedoch insgesamt sehr langsam. Da es sich um Naturschutz- bzw. Landschaftsschutzgebiete handelt, bestehen derzeit nur drei direkte Gefährdungsursachen:

- Alle Populationen sind offensichtlich voneinander isoliert in einer "schmetterlingsfeindlichen" Landschaft.
- Alle Populationen sind für ein langfristiges Überleben wahrscheinlich viel zu klein (vgl. DEMPSTER 1990).
- Weitere Fortsetzung der Sukzession könnte den Eichenberg-Biotop schon in wenigen Jahren, die übrigen zwei Biotope mittelfristig, für *Colias myrmidone* unbewohnbar machen.

Als indirekte, jedoch nicht unbedingt weniger signifikante Gefährdungsursache ist die landwirtschaftliche und ggf. auch forstwirtschaftliche Intensivierung der Umgebung der *Colias myrmidone* Standorte zu betrachten. Die Auswirkung dieser Intensivierung führt zur Eutrophierung der Standorte; damit werden floristische Veränderungen verursacht und die natürliche Sukzession beschleunigt. Im Rahmen der landwirtschaftlichen Intensivierung kann es auch zur Umwandlung von Wiesen in Äcker oder zur Aufforstung kommen; dadurch wird die schon jetzt bedenkliche Isolation der Standorte noch erhöht.

Es existieren keine Beweise dafür, daß die Abnahme der Bestände auf Besammeln zurückzuführen ist. Während der Vegetationsperioden 1988 und 1989 wurde nur einmal eine unbekannte Person kurz beobachtet, die möglicherweise *Colias myrmidone* oder andere Insekten zu sammeln beabsichtigte. Diese Beobachtung entspricht etwa den Erfahrungen aus früheren Jahren.

Colias myrmidone gehört zu den zahlreichen gesetzlich "besonders" geschützten Tierarten. Welche Sicherheit bietet *Colias myrmidone* (und auch anderen Arten) diese gesetzliche Unterschutzstellung? Wahrscheinlich keine! Das Prinzip "Der Natur darf nichts entnommen werden" klingt nur dem Laien und dem Bürokraten plausibel.

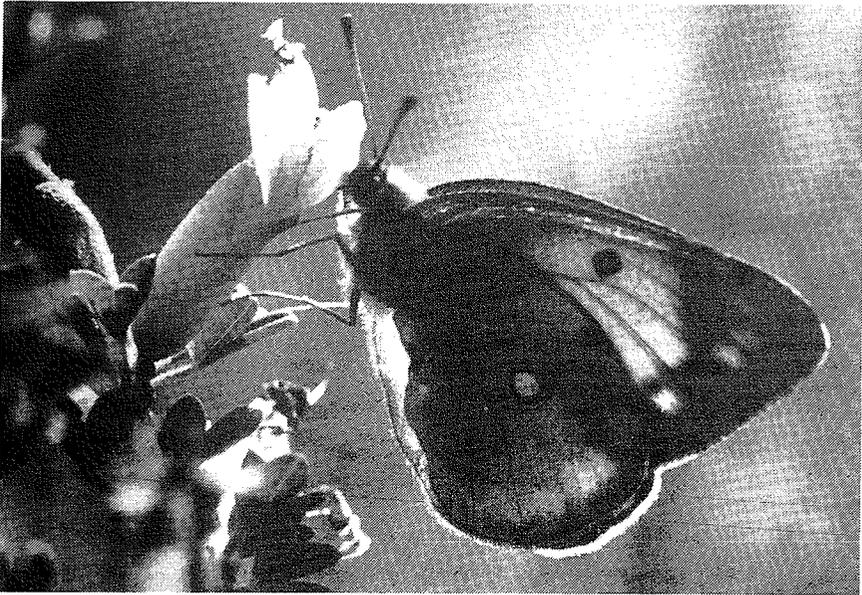


Abb. 8. *Colias myrmidone* ♀ saugend an *Cythisus ratisbonensis*.

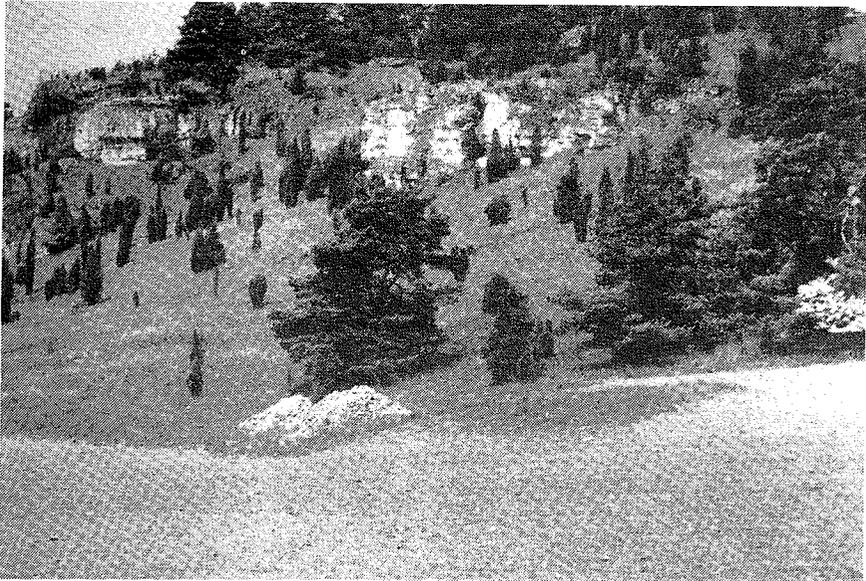


Abb. 9. Die Dichte der *Juniperus communis* Gebüsch am Hutberg ist für *Colias myrmidone* gerade noch erträglich; die Standorte liegen isoliert in einer "schmetterlingsfeindlichen" Agrarlandschaft.

Die Fachwissenschaftler hingegen betrachten es als bedeutungslos für den effektiven Schutz einer bedrohten Art und zugleich als eine Hinderung der naturschutzorientierten Forschung. Die Geschichte des Rückganges von *Colias myrmidone* bietet hierzu zahlreiche beweiskräftige Beispiele, nicht zuletzt mit der Zerstörung eines Teiles des Hutberge-Biotops dieser "besonders geschützten Art" durch den Umbruch eines Halbtrockenrasens, den das gleiche Gesetz aber zuläßt.

5.2. Entwurf eines Artenhilfsprogramms

Vorausgesetzt, daß weitere schädliche Eingriffe (Umbruch der Rasenflächen, Intensivierungsmaßnahmen auf angrenzenden Flächen, intensive Bewirtschaftung, Schafbeweidung, Einsatz von Bioziden usw.) an allen drei Standorten und in ihrer Umgebung durch ihren Status unterbunden werden können, sind folgende Schutzmaßnahmen dennoch notwendig:

- Wiederherstellung der zuwachsenden bzw. zugewachsenen Biotope am Eichenberg und am Strobelberg
- Wiederherstellung der durch gezielte Aufforstung (Nadelwald!) zerstörten ursprünglichen Verbindung zwischen dem Eichenberg und dem Schloßberg.
- Vergrößerung des Biotops am Hutberg durch die Einbindung von zwei kleinen Kleefeldern (Kleewiesen) im Osten und durch die Wiederherstellung der vor etwa zwei Jahren umgebrochenen Trockenwiese im Südwesten.
- Herstellung bzw. Wiederherstellung von für *Colias myrmidone* geeigneten Biotopen (zumindest) am Strobelberg, nach Möglichkeit auch am Tischberg und am Stadelberg; damit wäre vielleicht eine Verbindung möglich und die Art auch langfristig gesichert.
- Beseitigung von Aufforstungen und intensiv bewirtschafteten Flächen am Schloßberg (Plateau) und womöglich auch am Eichenberg.
- Durchführung einer Wiedereinbürgerung bzw. Einbürgerung am Strobelberg, Tischberg und Stadelberg, evtl. auch auf anderen hergestellten Flächen mit Imagines vom Hutberg.
- Umgehende Einführung eines effektiven Monitoring aller Populationen dieser Art, unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkung von Pflege- und Wiederstellungsmaßnahmen.

Angesichts der gegenwärtigen Lage müssen diese Schutzmaßnahmen innerhalb von fünf Jahre abgeschlossen sein.

5.3. Pflege und Wiederherstellung der Biotope

Neben der direkten Zerstörung der Standorte durch anthropogen bedingte Maßnahmen, u.a. Bebauung, Abbau von Kalkgestein und landwirtschaftliche Intensivierung aller Art) bestehen drei natürliche auch auf die gesetzlich geschützten Flächen wirkenden Gefährdungsursachen:

- Isolation aller Populationen
- Kleiner Gesamtbestand und
- natürliche Sukzession.

Es ist bekannt, daß dieser Ursachen-Komplex für die meisten Fälle lokalen Austerbens dieser Art im Raum Regensburg verantwortlich

ist. Es ist anzunehmen, daß die Bestandsgrößen aller Populationen der gegenwärtigen Tragfähigkeit der Standorte entsprechen. Die einzige Gegenmaßnahme hierzu besteht darin, eine Vergrößerung der für *Colias myrmidone* bewohnbaren Gesamtfläche anzustreben. Die Pflegemaßnahmen müssen den Gefährdungsursachen entsprechend darauf abzielen:

- den Gesamtbestand zu vergrößern,
- die Isolation zu beseitigen und
- die natürliche Sukzession unter Kontrolle zu bringen.

Die Isolation der einzelnen Populationen entstand in der Umgebung von Kallmünz durch die Intensivierung landwirtschaftlicher Nutzung unter gleichzeitiger progressiver Verkleinerung der bewohnbaren Standorte. Als einzige erfolgversprechende Gegenmaßnahme kommt nur die Schaffung eines Biotopverbundsystems in Betracht.

Bei der natürlichen Sukzession handelt es sich um Verbuschung und Bewaldung der offenen Halbtrockenrasen. Sie kann entweder durch direkte Pflegemaßnahmen verhindert oder durch partielle Erneuerung in einem geplanten Zeitzyklus unter Kontrolle gebracht werden. Dabei ist zu beachten, daß fast alle land- und forstwirtschaftlichen Intensivierungsmaßnahmen in der Umgebung der Standorte zumindest potentiell, meistens aber tatsächlich die natürliche Sukzession begünstigen und alle Gegenmaßnahmen erschweren.

Als allgemein anwendbare, praktisch auf allen von *Colias myrmidone* bewohnten Flächen durchführbare Pflegemaßnahmen gelten:

- Mahd der "schneller wachsenden" Halbtrockenrasen in drei- bis fünfjährigem Turnus; die Mahd ist nur streifen- bzw. fleckenweise durchzuführen, und zwar von Hand oder unter Benutzung leichter Geräte. Das Mähgut ist zu entfernen. Die günstigste Mahdzeit ist ab 1. Oktober bis Mitte November.
- Entfernung aller neuen Kleingebüsche bzw. Bäume (aus Samenflug) in Abständen von etwa fünf bis 10 Jahren. Auch diese Maßnahme ist nur mit Einsatz von Kleingeräten durchzuführen, und zwar im Herbst und möglichst gleichzeitig am gesamten Standort. Das Holz ist sofort zu entfernen.

Landschaftspfleger und Botaniker empfehlen gerne Beweidung als Pflegemaßnahme zur Erhaltung von Halbtrockenrasen und vor allem von Wacholderheiden. Dieser Vorschlag wird meistens damit begründet, daß die meisten Halbtrockenrasen und alle Wacholderheiden durch Beweidung entstanden sind. Tatsache ist, daß langfristige Untersuchungen über die Auswirkung von Beweidung auf die Schmetterlingsfauna fast völlig fehlen. Es ist jedoch bekannt, daß beweidete Flächen in der Regel ausgesprochen schmetterlings- und auch insektenarm sind. Im Falle der Standorte von *Colias myrmidone* ist ferner bekannt, daß Beweidung eine bedeutende Gefährdungsursache ist (zumindest in Polen und in Österreich - Schafe, Ziegen und Kühe fressen sehr gerne *Cytisus* spp.: z.B. DABROWSKI & KRZYWICKI 1982, THURNER 1959). Die noch verbliebenen Populationen von *Colias myrmidone* sind für gefährliche Experimente aber viel zu klein. Es ist deshalb auf Beweidung der von *Colias myrmidone* bewohnten Wacholderheiden unbedingt zu verzichten. Da die Überwinterungsweise der *Colias myrmidone* Raupen nicht bekannt ist, können die Halbtrockenrasen auch nicht im Herbst für Beweidung freigegeben werden.



Abb. 10. Sogar die steilen Hänge entlang der Naab sind durch die Sukzessionsflora und erhöhter Nährstoffeintrag bedroht.

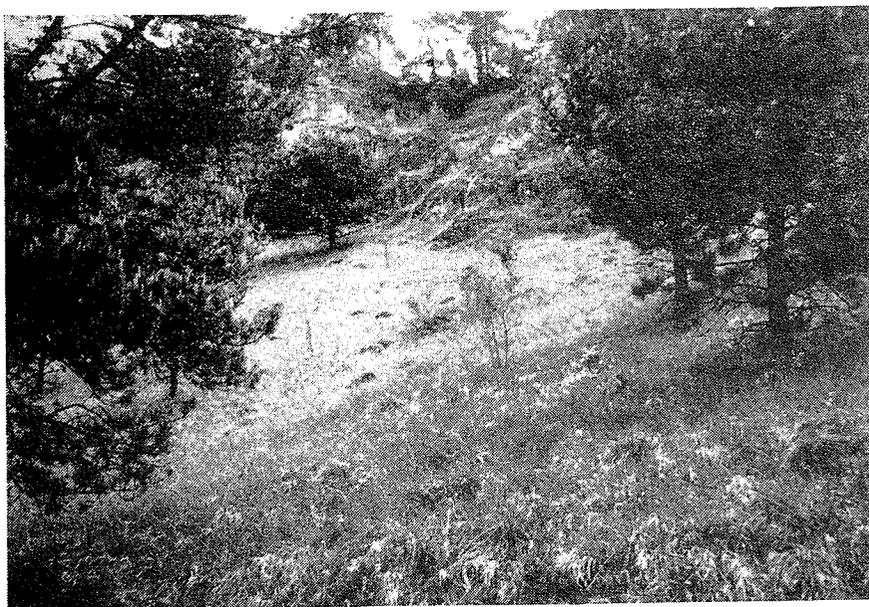


Abb. 11. Nur ein rigoroser Kahlschlag könnte bewaldete Flächen wie diese wieder für *Colias myrmidone* bewohnbar machen.

Zur Erhaltung, Verbesserung bzw. Wiederherstellung des Zustandes der *Colias myrmidone* Standorte in der Umgebung von Kallmünz sind folgende standortspezifischen Maßnahmen so rasch wie nur möglich durchzuführen:

LSG Schloßberg. Der steile, mit einem "langsamwachsenden" Halbtrockenrasen (Tendenz zu Trockenrasen) bewachsene Hang ist in relativ gutem Zustand und benötigt nur Routinepflegemaßnahmen. Auf den steilsten, zur Zeit zu dicht bewachsenen Stellen sind neue Störstellen (in Absprache mit Botanikern) zu schaffen und somit die Pioniervegetation zu erneuern bzw. zu unterstützen. Hiermit würde auch u.a. *Maculinea rebeli* und *Pseudophilotes baton*, sowie *Parnassius apollo* und *Scolitantides orion* geholfen, falls sie noch vorhanden sind. Am Hochplateau ist auf jede Düngung und Aufforstung zu verzichten; die bestehenden Äcker sind möglichst bald in Wiesen umzuwandeln und alle Aufforstungen sind zu entfernen. Alle Gebüsche, bis auf kleine, einzelnstehende *Prunus spinosa*, sind aufzulichten und dann stellenweise in etwa fünfzehnjährigem Turnus auf-den-Stock zu setzen.

Die Aufforstung zwischen dem Schloßberg und dem Eichenberg (am Hang über den Weiler Zaar) ist zu beseitigen. Der hier aufgeforstete Wald bedroht durch Samenflug die beiden o.a. Standorte und isoliert sie voneinander. Auf der durch einen Kahlschlag gewonnenen Fläche ist in der unmittelbar folgenden natürlichen Sukzession eine rasche Ausbreitung von *Cytisus ratisbonensis* und evtl. auch *C. supinus* zu erwarten. Diese Maßnahme dürfte den Anlaß zu einer Vergrößerung der *Colias myrmidone* Population geben.

Das Tal zwischen dem Schloßberg und dem Eichenberg ist sehr stark verbuscht; die einzige offene Fläche ist ein Acker. Dieser Acker ist in eine extensiv bewirtschaftete Wiese umzuwandeln oder brach zu legen; die Düngung dieser Fläche kann die natürliche Sukzession im Tal und indirekt auch auf den Hanglagen begünstigen. Die Schaffung einer offenen Wiesenfläche und einiger Waldlichtungen würde die Verbindung zwischen den beiden Bergen nach der Beseitigung des Zaar-Waldes noch weiter verstärken.

Die zwischen der Straße von Kallmünz nach Eich und dem Schloßberg liegenden Äcker (sie erstrecken sich von Kallmünz bis zum Weiler Zaar und den Südwest- bzw. Westhang des Eichenbergs) sind nach Möglichkeit in verhältnismäßig magere Trockenwiesen umzuwandeln. Auch Klee- und Luzernfelder wären hier denkbar, solange sie in der Vegetationsperiode nur streifenweise gemäht werden (sie sollen immer ein reichliches Nektarangebot darstellen).

NSG Eichenberg. Im Vergleich zum noch relativ "kahlen" Schloßberg ist der Eichenberg bis auf den schmalen, südlich exponierten, zur Naab steil abfallenden Rücken dicht verbuscht oder bewaldet. Der steile südwestliche Hang zeichnet sich durch eine sehr starke Konzentration von *Cytisus ratisbonensis* (und *C. supinus*) aus. Die hohe Konzentration der Bestände an Nahrungspflanzen entspricht keineswegs dem Bestand von *Colias myrmidone*. Dieser Widerspruch ist wahrscheinlich auf die Verbuschung bzw. Bewaldung des Eichenbergs zurückzuführen. Die Imagines finden hier nur noch gerade befriedigende Lebensbedingungen. Zur Erhaltung von *Colias myrmidone* am Eichenberg sind folgende Pflegemaßnahmen dringend notwendig:

(1) Gründliche Auflichtung des langen rückenartig geformten Süd-

hanges; es dürfen hier nur einzelne Gebüsch von *Juniperus communis* und evtl. einige kleine vereinzelt *Prunus spinosa* zurückbleiben.

- (2) Gründliche Entbuschung des Südwesthanges und Westhanges, wenn möglich durch die Abtragung der gesamten gebüschartigen Vegetation und Schaffung zahlreicher Bodenverletzungen; dadurch ergibt sich ein Impuls für eine neue Sukzession.
- (3) Das derzeit dicht bewaldete Plateau am Eichenberg muß schnell und gründlich aufgelichtet werden.

Für die Pflege der Umgebung des NSG Eichenberg gelten die bei der Behandlung des LSG Schloßberg erwähnten Maßnahmen; das Ziel ist die Schaffung einer Verbindung der beiden Gebiete.

NSG Hutberg. Im Vergleich zu den beiden anderen Standorten von *Colias myrmidone* bei Kallmünz beherbergt der Hutberg die größte Population dieser Art. Die freie Grasfläche wurde vor einigen Jahren gepflegt (einzeln und in Gruppen stehende junge Kiefern aus Samenanflug wurden entfernt). Der einzige drastische Eingriff der letzten Jahre ist der Umbruch einer im Südosten des Standorts liegenden Trockenwiese. Die Größe der hier lebenden Population von *Colias myrmidone* (zwar die verhältnismäßig größte, aber immer noch zu klein) ist durch die Tragfähigkeit des Fundortes gegeben. Um eine günstigere Populationsgröße am Hutberg zu erreichen, sind folgende Pflegemaßnahmen z.T. auch außerhalb des Naturschutzgebietes notwendig:

- (1) Der vor wenigen Jahren durch den Umbruch einer Trockenwiese entstandene Acker ist unbedingt und schnellstmöglich wieder in eine Trockenwiese umzuwandeln.
- (2) Nach Möglichkeit Umwandlung der östlich der Ortschaft Fischbach, nördlich des nach Osten führenden Feldweges und südlich des Südhangs des Hutbergs liegenden Äcker in extensiv bewirtschaftete Wiesen.
- (3) Die Umwandlung von zwei im Osten des Hutberges liegenden, teilweise von Kiefernwald umgebenen "Kleewiesen" in magere, extensiv bewirtschaftete Trockenwiesen.
- (4) Die Schaffung einer Lichtung im Osten des südlichen Waldrandes im nordöstlichen Teil des Halbtrockenrasens; hier sollte eine Sukzession in Gang gesetzt werden, die Vermehrung und Ausbreitung *Cytisus ratisbonensis* und *C. supinus* ermöglicht.
- (5) Gründliche Auflichtung des im Südosten liegenden schmalen, an die unter (1) erwähnte, derzeit in Acker umgewandelte Wiese grenzenden Südhangs.
- (6) Schaffung einer Waldlichtung in dem an die unter (1) erwähnte ehemalige Trockenwiese grenzenden Trockenwald, mit dem Ziel, eine rasche Ausbreitung und Vermehrung von *Cytisus* spp., wie unter Punkt (4), in Gang zu setzen.

Im allgemeinen ist eine Streifenmäh aller mähbaren Grasflächen etwa in einer drei- bis fünfjährigen Rotation zu empfehlen, und zwar im Herbst. Die Entfernung von Gebüsch und kleinen Kiefern aus Samenanflug ist im Zyklus von fünf bis 10 Jahre vorzunehmen.

Stadelberg und Tischberg: Nur am Stadelberg wurden einzelne Imagines von *Colias myrmidone* auch in den letzten Jahren beobachtet. Obwohl die für *Colias myrmidone* bewohnbaren Flächen dieser Biotope wahrscheinlich zu klein sind, um eine langfristige Besiedlung zu gewährleisten, können sie zumindest als Trittsteine zur Verbindung des Hutberges mit dem Strobelberg dienen. Es wäre sehr

zu empfehlen, wenn die Reste der teilweise stark verbuschten Halbtrockenrasen aufgelichtet und womöglich mit Kahlschlag der bewaldeten Flächen eine neue Sukzession eingeleitet würde. Wahrscheinlich wäre das der Ausbreitung von *Cytisus* spp. förderlich.

LSG Strobelberg: Am Strobelberg wurden nur gelegentlich einzelne Imagines *Colias myrmidone* beobachtet. Es ist unklar, ob es sich hier um den Rest einer kleinen, in der kritischen Bestandsgröße noch überlebenden Population handelt. Eine weitere Erklärung wäre eine Immigration (bedingt durch Wind?) eines befruchteten Weibchens aus einem benachbarten Fundort, die zur Entwicklung einer kleinen, zeitlich vielleicht auf ein oder zwei Jahre begrenzten Population führte.

Der Strobelberg ist in jedem Falle ein vielversprechender Standort an dem sich eine mittelgroße Population von *Colias myrmidone* etablieren könnte, wenn der Biotop durch spezifische Pflegemaßnahmen für diese Art wieder bewohnbar gemacht werden könnte. Hierfür ist es notwendig, eine sehr gründliche Entbuschung bzw. Entforstung (Schaffung von größeren südlich exponierten Lichtungen durch Kahlschlag) auf größtmöglicher Fläche durchzuführen. Der Strobelberg mit der Gänssleite (einem südexponierten, in südöstlichen Richtung laufenden und an den Strobelberg grenzenden Bergrücken) könnte eine bestandsstarke Population von *Colias myrmidone* tragen. Die Errichtung dieses neuen Biotops müßte noch in Zusammenarbeit mit Botanikern abgestimmt werden.

Nach der Wiederherstellung des Biotops am Strobelberg müßte eine Wiedereinbürgerung von *Colias myrmidone* durchgeführt werden. Die für diese Wiedereinbürgerung notwendigen Tiere müßten durch eine Weiterzucht von etwa zwei oder drei Weibchen aus der ersten Generation (vom Hutberg) gewonnen werden. Die Aussetzung ist unbedingt im Sommer durchzuführen (es müssen frische Imagines der zweiten Generation freigelassen werden). Das Ziel der Wiedereinbürgerung ist die rasche Schaffung einer starken (und deshalb relativ unempfindlichen) eigenständigen Population, wie sie eben nur durch Wiedereinbürgerung zu erreichen ist.

Alle hier empfohlenen Pflegemaßnahmen müssen fachwissenschaftlich betreut und abgestimmt werden. Auch die Wiedereinbürgerung ist durch einen mit dieser Art und den Lebensräumen vertrauten Fachwissenschaftler durchzuführen. Dabei wäre eine auf mittelfristigem Monitoring basierende Dokumentation zu erstellen.

6. DIE TAGFALTERARTEN DER *COLIAS MYRMIDONE* STANDORTE

Während der Jahre 1988 und 1989 wurde der Tagfalterartenbestand aller drei Hauptfundorte von *Colias myrmidone* in der Umgebung von Kallmünz intensiv untersucht und erfaßt; probeweise wurden auch einige andere potentielle und tatsächliche Standorte von *C. myrmidone* in der Umgebung von Kallmünz untersucht. Von den drei Hauptstandorten lagen uns bereits zu Beginn dieser Untersuchung einige Beobachtungen aus den Vorjahren, hauptsächlich aus dem Jahr 1986, vor. Ferner haben wir wertvolle Informationen von P. SCHAIDER und vor allem A. SEGERER (pers. Mitt.) erhalten.

In der entomologischen Literatur findet man relativ wenig Infor-

mation über das Vorkommen von Tagfalterarten in der Umgebung von Kallmünz. Die einzige umfassende Arbeit (METSCHL & SÄLZL 1923), die Kallmünz als Fundort nennt, erwähnt nur ca. 40 Arten. Zu dieser Zeit war es üblich, in faunistischen Arbeiten vor allem auf Seltenheiten und Individualformen hinzuweisen. Das gesamte Artenspektrum wurde nur selten vollständig erfaßt und umfassend bearbeitet. Die Hinweise, die hier berücksichtigt wurden, reichen von der Beurteilung "überall häufig" bis zu "weitverbreitet". Eindeutiges Hinweis auf das Vorkommen an genau bezeichnetem Ort findet man selten. In Anbetracht des langen Zeitraumes zwischen der Veröffentlichung von METSCHL & SÄLZL (1923) und unseren Untersuchungen hat diese veraltete faunistische Arbeit hauptsächlich informativen Wert.

In den nachfolgenden Tabellen wurde das einstige Vorkommen der entsprechenden Tagfalterart in der Umgebung von Kallmünz (eine präzise Gliederung war nicht möglich) mit drei unterschiedlichen Symbolen gezeichnet:

- ! = Art in der Umgebung von Kallmünz eindeutig festgestellt.
- + = Art in der Umgebung von Kallmünz ziemlich sicher festgestellt (darunter auch Angaben, die nicht direkt von METSCHL & SÄLZL 1923 stammen).
- ? = Vorkommen der Art in der Umgebung von Kallmünz unklar.
- = Art in den letzten etwa fünf Jahren nachgewiesen.

Die Fundortbezeichnungen lauten:

K = Kallmünz (nur für alte Daten relevant, eine eindeutige Zuordnung zum bestimmten Standort meistens nicht möglich).

S = Schloßberg.

E = Eichenberg.

H = Hutberg.

Bei den Angaben zum Schloßberg, Eichenberg und Hutberg handelt es sich ausschließlich um aktuelle Daten der letzten Jahre; sie beziehen sich auf von uns untersuchtes Material und auf Originalbeobachtungen. Die am Schloßberghang hin zum Vilstal festgestellten Arten sind in der Tabelle unter dem Schloßberg aufgeführt und ggf. in den Anmerkungen zur Artenliste gesondert behandelt; diese Beobachtungen stammen meistens von A. SEGERER (pers. Mitt.).

In der mit "CI" beschriftete Spalte wird der artrelevante CI-Wert (nach KUDRNA 1986) angegeben. Erläuterungen zu den jeweiligen Arten (vgl. "Anm.") sind der Tabelle angegliedert.

| Artenname | Fundort | | | | | Anm. |
|---|---------|---|---|---|---|------|
| | CI | K | S | E | H | |
| Hesperiidae: | | | | | | |
| <i>Carterocephalus palaemon</i> (PALLAS, 1771) | 7 | ? | ■ | ■ | ■ | (01) |
| <i>Erynnis tages</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Hesperia comma</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | ? | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Ochlodes venatus</i> (BREMER & GREY, 1783) | 4 | ? | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Pyrgus alveus</i> (HÜBNER, 1803) | 6 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Pyrgus carthami</i> (HÜBNER, 1819) | 8 | + | ■ | | | |
| <i>Pyrgus malvae</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Spialia sertorius</i> (HOFFMANSEGG, 1804) | 10 | + | | ■ | | |
| <i>Thymelicus actaeon</i> (ROTTEMBERG, 1775) | 8 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Thymelicus flavus</i> (BRÜNNICH, 1763) | 4 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Thymelicus lineolus</i> (OCHSENHEIMER, 1808) | 4 | + | ■ | ■ | ■ | |

| Artenname | Fundort | | | | | Anm. |
|---|---------|---|---|---|---|------|
| | CI | K | S | E | H | |
| Papilionidae: | | | | | | |
| <i>Iphiclides podalirius</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | ! | ■ | ■ | | (02) |
| <i>Papilio machaon</i> LINNAEUS, 1758 | 5 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Parnassius apollo</i> (LINNAEUS, 1758) | 8 | ! | ■ | | | (03) |
| Pieridae: | | | | | | |
| <i>Anthocharis cardamines</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | ! | ■ | ■ | | |
| <i>Aporia crataegi</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | ! | | | | |
| <i>Colias alfacariensis</i> BERGER, 1948 | 7 | | ■ | ■ | ■ | (04) |
| <i>C. hyale</i> (LINNAEUS, 1758) | 7 | ! | ■ | | | (05) |
| <i>C. myrmidone</i> (ESPER, 1780) | 9 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Gonepteryx rhamni</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Leptidea sinapis</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Pieris brassicae</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>P. napi</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>P. rapae</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| Lycaenidae: | | | | | | |
| <i>Aricia agestis</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 7 | ! | ■ | ■ | ■ | (06) |
| <i>Aricia eumedon</i> (ESPER, 1780) | 7 | + | | | | |
| <i>Callophrys rubi</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Celastrina argiolus</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | + | | | | (07) |
| <i>Cupido argiades</i> (PALLAS, 1771) | 6 | ! | | | | (07) |
| <i>Cupido minimus</i> (FUESSLY, 1775) | 6 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Cyaniris semiargus</i> (ROTTEMBERG, 1775) | 5 | + | | | | |
| <i>Glaucoopsyche alexis</i> (PODA, 1761) | 7 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Lycaeides argyrognomon</i> (BERGSTÄSSER, 1779) | 7 | ! | ■ | ■ | ■ | (08) |
| <i>Lycaeides idas</i> (LINNAEUS, 1761) | 5 | + | ■ | | | (08) |
| <i>Lycaena phlaeas</i> (LINNAEUS, 1761) | 4 | ! | ■ | ■ | | |
| <i>Lycaena tityrus</i> (PODA, 1761) | 6 | + | | | | |
| <i>Maculinea alcon</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 9 | + | | | | (09) |
| <i>Maculinea arion</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 7 | ! | | | ■ | |
| <i>Maculinea rebeli</i> (HIRSCHKE, 1904) | 11 | ? | ■ | ■ | ■ | (09) |
| <i>Nordmannia acaciae</i> (FABRICIUS, 1787) | 7 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Nordmannia ilicis</i> (ESPER, 1779) | 6 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Nordmannia pruni</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Nordmannia spini</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 6 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Nordmannia w-album</i> (KNOCH, 1782) | 7 | | | | ■ | |
| <i>Plebejus argus</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | + | ■ | ■ | ■ | (08) |
| <i>Polyommatus amandus</i> (SCHNEIDER, 1792) | 7 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Polyommatus bellargus</i> (ROTTEMBERG, 1775) | 6 | + | | | | (10) |
| <i>Polyommatus coridon</i> (PODA, 1761) | 9 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Polyommatus damon</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 8 | + | | | | |
| <i>Polyommatus daphnis</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 9 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Polyommatus dorylas</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 9 | ? | | | | |
| <i>Polyommatus icarus</i> (ROTTEMBERG, 1775) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Polyommatus thersites</i> (CANTENER, 1834) | 8 | | | | ■ | |
| <i>Pseudophilotes baton</i> (BERGRÄSSER, 1779) | 10 | + | ■ | | | (11) |
| <i>Quercusia quercus</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | ! | | | | |
| <i>Scolitantides orion</i> (PALLAS, 1771) | 8 | + | | | | (12) |
| <i>Thecla betulae</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| Riodinidae: | | | | | | |
| <i>Hamearis lucina</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | ? | ■ | ■ | ■ | |
| Nymphalidae: | | | | | | |
| <i>Aglais urticae</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |

| Artenname | Fundort | | | | | Anm. |
|--|---------|---|---|---|---|------|
| | CI | K | S | E | H | |
| <i>Araschnia levana</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Argynnis adippe</i> (LINNAEUS, 1767) | 5 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Argynnis aglaja</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | ? | | | | |
| <i>Argynnis paphia</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Boloria dia</i> (LINNAEUS, 1767) | 6 | + | | | ■ | |
| <i>Boloria euphrosyne</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Boloria selene</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 5 | + | | | | |
| <i>Euphydryas aurinia</i> (ROTTEMBERG, 1775) | 8 | + | ■ | | | (13) |
| <i>Inachis io</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Issoria lathonia</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Limenitis camilla</i> (LINNAEUS, 1764) | 7 | + | | | | (14) |
| <i>Melitaea athalia</i> (ROTTEMBERG, 1775) | 5 | + | ■ | ■ | | (15) |
| <i>Melitaea aurelia</i> NICKERL, 1850 | 9 | + | ■ | ■ | ■ | (15) |
| <i>Melitaea britomartis</i> ASSMANN, 1847 | 9 | | | | | (15) |
| <i>Melitaea diamina</i> (LANG, 1789) | 7 | | | | ■ | |
| <i>Melitaea didyma</i> (ESPER, 1779) | 7 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Melitaea phoebe</i> (GOEZE, 1779) | 7 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Nymphalis polychloros</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | | | | ■ | |
| <i>Polygona c-album</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Vanessa atalanta</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | | | ■ | |
| <i>Vanessa cardui</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| Satyridae: | | | | | | |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> (LINNAEUS, 1758) | 6 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Coenonympha arcania</i> (LINNAEUS, 1761) | 6 | + | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Coenonympha glycerion</i> (BORKHAUSEN, 1788) | 6 | + | ■ | ■ | ■ | (16) |
| <i>Coenonympha pamphilus</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Erebia aethiops</i> (ESPER, 1777) | 7 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Erebia medusa</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | 6 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Kanetisa circe</i> (FABRICIUS, 1775) | 9 | + | ■ | | | (17) |
| <i>Lasiommata maera</i> (LINNAEUS, 1758) | 5 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Lasiommata megera</i> (LINNAEUS, 1767) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Maniola jurtina</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Melanargia galathea</i> (LINNAEUS, 1758) | 7 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Pararge aegeria</i> (LINNAEUS, 1758) | 4 | ! | ■ | ■ | ■ | |
| <i>Pyronia tithonus</i> (LINNAEUS, 1758) | 7 | | | | ■ | (18) |

Anmerkungen zur Artenliste:

- (01) *Carterocephalus palaemon* wurde im Untersuchungsgebiet auf Halbtrockenrasen und an buschigen Waldrändern festgestellt.
- (02) Die Population von *Iphiclides podalirius* ist sehr klein und muß als bedroht betrachtet werden.
- (03) *Parnassius apollo* wurde von uns nur einmal gesichtet: L. MAYER am 20.VII.1988 in der Nähe der Burgruine am Schloßberg. Das unmittelbare Aussterben dieser Art ist zu befürchten; die genaue Ursache ist zwar nicht bekannt, aber die gegenwärtig steigende Verbuchung der Steilhänge des Schloßberges scheint eine logische Erklärung zu sein.
- (04) *C. alfacariensis* ist im Untersuchungsgebiet häufig; die meisten älteren Angaben über das Vorkommen von *C. hyale* dürften sich auf *C. alfacariensis* beziehen.
- (05) *Colias hyale* wurde nur am Westhang des Schloßberges (Vilstalhang) gefangen (A. SEGERER pers. Mitt.).
- (06) Das Vorkommen von *Aricia allous* im Untersuchungsgebiete ist nicht ausgeschlossen, obwohl es uns aus zeitlichen Gründen

nicht gelungen ist, das Vorkommen zu belegen; die Determination dieser Art ist oft unmöglich.

- (07) *Celastrina argiolus* kommt wahrscheinlich, *Cupido argiades* möglicherweise in einigen Wäldern in der Umgebung von Kallmünz vor; diese Bereiche sind von uns nicht hinreichend untersucht worden; sie gehören nicht zum Untersuchungsgebiet.
- (08) Unter dem von uns untersuchten Material wurde *Lycaeides idas* nicht festgestellt; unsere Determination von *L. argyrognomon* und *Plebejus argus* beruht auf der Untersuchung des männlichen Genitalapparates. A. SEGERER (pers. Mitt.) hat jedoch *L. idas* im Untersuchungsgebiet gefunden.
- (09) *Maculinea alcon* wurde im Untersuchungsgebiet nicht bestätigt alte Angaben über das Vorkommen dieser Art beziehen sich auf *M. rebeli*.
- (10) *Polyommatus bellargus* konnte von uns nicht festgestellt werden, obwohl die Art früher bei Kallmünz nachweislich vorkam. Wir betrachten diese Art als ausgestorben.
- (11) Bei den am Schloßberg festgestellten Vertretern der Gattung *Pseudophilotes* handelt es sich um *P. baton*; Untersuchungen der männlichen Genitalien belegen diese Behauptung.
- (12) *Scolitantides orion* ist ausgestorben; diese Art wurde seit etwa 10 Jahren nicht gefunden. Das Austerben ist auf die Veruschung der Steilhänge am Fuß des Schloßberges zurückzuführen; der ursprüngliche Biotop war sehr klein (P. SCHAIDER pers. Mitt.).
- (13) *Euphydryas aurinia* konnte nur am Schloßberg, und zwar auf dem Südwesthang zum Vilstal hin, festgestellt worden; die Art bewohnt hier einen Halbtrockenrasen (A. SEGERER pers. Mitt.).
- (14) *Limnitis camilla* kommt direkt im Untersuchungsgebiet nicht vor; die alten Angaben beziehen sich sicherlich auf das Vorkommen dieser Art in einigen Wäldern um Kallmünz.
- (15) *Melitaea aurelia* ist der häufigste Vertreter dieser Gattung im Untersuchungsgebiet; die Determination der *Melitaea*-Arten basiert auf der Untersuchung der männlichen Genitalien.
- (16) *Coenonympha glycerion* ist im Untersuchungsgebiet auf Halbtrockenrasen häufig.
- (17) *Kanetisa circe* ist im Untersuchungsgebiet wahrscheinlich in den letzten Jahren deutlich seltener geworden und konnte von uns 1988 und 1989 nicht gesichtet werden.
- (18) *Pyronia tithonus* wurde im Untersuchungsgebiet nur einmal gesichtet: L. MAYER am 13.VIII.1988; das einzelne Exemplar wurde nicht gefangen. Das Vorkommen dieser Art bei Kallmünz ist neu und überraschend; es bedarf einer Bestätigung.

Die durch das Vorkommen von *Colias myrmidone* gekennzeichneten Standorte weisen ein reiches von xerothermophilen Bewohnern des Offenlandes dominiertes Artenspektrum auf. Im allgemeinen werden alle diese Arten von den für *C. myrmidone* vorgesehenen Pflegemaßnahmen zumindest teilweise bevorzugt. Die von uns empfohlenen Schutz- und Pflegemaßnahmen reichen jedoch nicht allein aus, das mittelfristige Überleben der ökologischen Spezialisten völlig zu sichern. Hierzu möchten wir folgendes dringend empfehlen:

Abb. 12. Das Luftbild der Umgebung von Kallmünz (S. 39) zeigt die gegenwärtige Struktur der intensiv bewirtschafteten ("schmetterlingsfeindlichen") Landschaft (Aufnahme am 27.IX.1987).



- Das gegenwärtige Vorkommen bzw. die Populationsgröße von *Par-nassius apollo*, *Iphiclides podalirius* und *Kanetisa circe* müssen überprüft werden; falls sie bestätigt werden, muß ein Artenhilfsprogramm zur Erhaltung dieser Arten erarbeitet werden.
- Die Population von *Maculinea rebeli* ist sehr klein; das gleiche gilt wahrscheinlich auch für *Pseudophilotes baton*. Diese Arten können mittelfristig nur dann erhalten werden, wenn artspezifische Hilfsmaßnahmen für den Schutz dieser Arten erarbeitet und durchgeführt werden.
- *Scolitantides orion* ist bei Kallmünz ausgestorben. Dieser Bewohner der Pionierfelsenv egetation ist in Bayern so selten geworden, daß eine Wiedereinbürgerung nach einer Wiederherstellung des Biotops unbedingt überlegt werden sollte.

Wir betrachten diese Aufgaben als sehr dringend; das Aussterben der hier erwähnten Arten innerhalb weniger Jahre ist nicht auszuschließen.

7. SCHLUSSBETRACHTUNGEN

Einige für die Erstellung des Artenhilfsprogrammes interessante Fragen konnten wegen der zu knapp bemessenen Untersuchungszeit nicht beantwortet werden. Dazu gehört u.a.:

- Die Untersuchung der Raupen im Gelände, insbesondere ihre Präferenzen hinsichtlich der Nahrungspflanze (*Cytisus ratisbonensis* oder *C. supinus*: welche Pflanze ist wichtiger, wo muß sie wachsen und im welchen Zustand muß sie sein?)
- Welche Populationsdynamik zeigen die noch vorhandenen Populationen, wie groß sind die Schwankungen, welche Rolle spielt genetische Stochastizität beim Aussterben der bisher erloschenen Populationen?

Die Beantwortung dieser Fragen könnte sehr wohl mit wissenschaftlicher Betreuung des Artenhilfsprogramms verknüpft werden.

Es scheint uns angebracht zu sein, an dieser Stelle einige offenbar nur dem Lepidopterologen selbstverständliche Tatsachen zusammenzufassen:

- (1) Unsere Kenntnisse, der zu den best erforschten Invertebraten zählenden Tagfalter sind, vor allem hinsichtlich der Ökologie (s.l.) oft noch sehr mangelhaft. Sie reichen nicht aus, die am stärksten gefährdeten ökologischen Spezialisten zu schützen. Die Informationen in den oft so attraktiven (für Naturfreunde verfaßten) Bilderbänden, sind sehr oft irreführend.
- (2) Eine zweijährige Arbeitszeit ist zu kurz, um die wichtigsten naturschutzorientierten Daten für ein Artenhilfsprogramm zu ermitteln; ferner ist eine angemessene Vorbereitungszeit, in der Regel ein Jahr, notwendig (es müssen z.B. eingetopfte Nahrungspflanzen für eine in der Regel notwendige Zucht der entsprechenden Arten besorgt werden). Eine Abwicklung über drei Jahre muß als Mindestzeit betrachten werden.

- (3) Die Untersuchungen müssen rechtzeitig begonnen und unter Berücksichtigung noch starker, lebesfähiger Populationen in möglichst intakten Modell-Biotopen durchgeführt werden. Ohne langfristig angelegte, von erfahrenen Fachwissenschaftlern erarbeitete Artenhilfsprogramme werden wir in den nächsten 10 Jahre in Bayern wahrscheinlich nicht nur *Colias myrmidone* verlieren!

Für den Fall, daß dieses Artenhilfsprogramm nicht konsequent und zeitgemäß durchgeführt wird wagen wir folgende Hypothese: Von den zwei fraglichen Populationen vom Stadelberg und Strobelberg abgesehen, würde die Population vom Eichenberg als erste aussterben. Die Population vom Hutberg würde sich wahrscheinlich länger als die vom Schloßberg halten können. Ob allerdings *Colias myrmidone* ohne aktive Schutzmaßnahmen auch noch im Jahr 2000 bei Kallmünz lebt ist mehr als fraglich. Ferner ist zu beachten, daß dem Aussterben von *Colias myrmidone* viele andere Arten folgen würden.

Die Tagfalter, ihre Beobachtung und Schutz, rücken immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses der naturbewußten Öffentlichkeit; die Beobachtung von *Colias myrmidone* könnte für die Standorte gewisse Gefahr bedeuten. Alle drei Hauptvorkommen von *Colias myrmidone* sind in den Fachkreisen und unter den Schmetterlingssammlern wohl bekannt. Die sehr fragwürdige "Verheimlichung" der Standorte, die bei uns trotz schlechten Erfahrungen immer noch in den Naturschutzkreisen beliebt ist, betrachten wir im Falle dieser Art als völlig sinnlos. Die Erfahrungen der Schmetterlingsschützer in Großbritannien widersprechen dem Geheimhalten von Schmetterlingsvorkommen. Den Beobachtern, die *C. myrmidone* erleben wollen, empfehlen wir den u.a. auf unserem Luftbild sichtbaren Fußweg von Kallmünz bzw. von der Straße Kallmünz - Eich zur Burgruine am Schloßberg zu steigen; dabei kann *C. myrmidone* ohne jegliche Gefahr für die Art oder den Lebensraum bequem beobachtet werden. Wir warnen vor Belastung des Hutberges durch den Verkehr.

8. SUMMARY

Colias myrmidone belongs to the fauna of East European steppes and forest steppes. Its range stretches from the Urals in the east across the European Russia, roughly along and south of the 50th Parallel, westwards as far as Germany, reaching its westernmost limit in Bavaria. Within this range, *C. myrmidone* mostly lives in isolated populations. So far as we know, the species has been declining rather rapidly over the past 50 years or longer. In Germany, the species has completely disappeared from southern Bavaria and its strongholds around Regensburg in the Danube Valley have been reduced to three or five populations situated north of Regensburg around the village of Kallmünz on the Naab river, a tributary of the Danube. The range of *Colias myrmidone*, its Bavarian distribution and its decline are shown in figs. 1 - 3.

During 1985 and 1986, the foreseeable extinction in Bavaria of *Colias myrmidone* was brought to the attention of the Bavarian Ministry of Environment (KUDRNA 1986). As the result, the Ministry together with the Regional Nature Conservation Authority in Regensburg decided to support a research programm including the re-

cording of the existing distribution and making recommendations for the management of the remaining Bavarian *C. myrmidone* populations. The present paper is a more detailed, extended version of the report presented to the Ministry by the senior author in the autumn of 1989; some detailed maps and plans in scale of 1:5000 have been upon the Ministry's request (and for technical reasons) omitted out from this publication.

Our research started in June 1988 and was completed in September 1989; valuable information from the previous years, mostly post 1985, was also available. We have examined all potential *Colias myrmidone* sites around Regensburg; it was established, that *C. myrmidone* occurs only on five sites, of which three each hold a small population; only single specimens have occasionally been recorded on the remaining two sites. Captured adults of the 1988 summer brood of *C. myrmidone* have been marked in all three localities in order to find out the degree of their isolation. All recaptures recorded were made in the original localities only; this demonstrates that there are three isolated populations and not a metapopulation consisting of three colonies. Single adults observed in the remaining two localities were not marked. Apart from this, a list of butterfly species inhabiting the *C. myrmidone* sites has been compiled and compared with our recordings for 1988 and 1989 in order to take into account the ecological preferences of the remaining species of the whole butterfly community.

In Bavaria, *Colias myrmidone* inhabits predominantly south exposed grasslands (Mesobrometum) in river valleys, with traces of continental climate and occurrence of at least one of its two larval foodplants, *Cytisus ratisbonensis* and *C. supinus*. The reasons for the extirpations were chiefly intensification of land use, quarrying of limestone, urbanisation and in many protected sites also natural succession.

Of the three populations living in the vicinity of Kallmünz, the Hutberg population appeared to be the strongest and its habitat, although not the largest, seemed to us the only really convenient locality for a detailed ecological study. We have concentrated on this "model" population in 1989 to examine some conservation-relevant aspects of the ecology of *Colias myrmidone*.

Colias myrmidone had in 1988 and 1989, during two climatically favourable years, only two annual generations; according to the literature, *C. myrmidone* is said to have at least three annual broods. So far as we know, it has never been demonstrated, that *C. myrmidone* adults occasionally found in September, are the offspring of the summer brood; they could be just late adults of the second generation, the delay in their development could be caused by repeated periods of cold weather during late spring and summer. The flight period of the first brood was very short; we have recorded only 10 days (15.-24. May 1990). The second brood was on the wing from 17. July until 21. August 1990. The occurrence of the third brood in September 1988 and 1989 would have had catastrophic implications for the species: there were practically no suitable sources of nectar available on the site in late summer. This fact, too, supports the bivoltinism of the species.

The first generation in 1989 consisted of 22 marked adults, from a total of 46 sightings. The second generation consisted of 49 marked adults, from a total of 110 sightings. During the second of

its two peaks, separated by a short period of unsettled weather, the population size was estimated at 35 adults. The estimate is based on FORD's (1963) formula; we could not apply JOLLY's (1965) formula for lack of captures and recaptures (too small population, too short flight period). We assume that there is no significant difference in the density (number of adults present in a single day on the site) between the first and the second generations, only the longer flight period makes the latter bigger.

The larval foodplants are *Cytisus ratisbonensis* and *C. supinus*; both are used by females for ovipositing; we have not been able to test *C. nigricans*. Two females of the first 1989 generation laid altogether about 400 eggs of which nearly 75% hatched. The mortality between the egg and adult stages was about 90%; it was highest during the first instar, probably owing to unfavourable conditions in captivity at the time.

Courtship and pairing takes place according to our observations around and shortly after midday (summer time). The oviposition was observed only twice and took place on a sheltered plant. This observation contradicts the literature. The most important sources of nectar are for the first generation *Cytisus* spp. and *Taraxacum officinalis* (yellow flowers). The second generation adults prefer *Dianthus carthusianorum* (53% of flower visits followed by nectaring), *Knautia arvensis* (23%) and *Scabiosa columbaria* (16%) of the total of 130 nectarings recorded. Our observations contradict the information published.

All three localities of *Colias myrmidone* are protected in some way; in spite of this the species is unlikely to survive more than 10 years unless specific measures are taken. They consist of preventing the natural succession (the species needs large open spaces) turning the habitats into a woodland, but we warn against sheep grazing as this is a known threat for the species in Poland and Austria. Owing to the small size of all the populations, we recommend the restoration of at least two former localities near Kallmünz, where we have observed single adults, and the reintroduction of *C. myrmidone*; we suggest the capturing two or three females of the first generation, breeding the larvae in captivity and reintroducing the adults.

We note that *Scolitantides orion* became extinct in the locality owing to the natural succession, speeded up because of intensification of agriculture in areas adjacent to its former site. *Parnassius apollo* was observed here only once - in the summer of 1988; the species is probably facing extirpation here (it used to be well established). The populations of *Iphiclides podalirius* and *Maculinea rebeli* appear to be so small, that their long term survival is questionable unless specific measures are taken without delay. The size of the *Pseudophilotes baton* population should be examined. *Kanetisa circe* used to be established near Kallmünz; we have failed to find it during the last two years.

We warn the nature conservation authorities against delay in implementing of our recommendations concerning habitat restoration and management; we urgently recommend also the monitoring of the species on at least one present site and during the introduction after the restoration of its two former sites. Our plan is likely to help most of the remaining butterfly species inhabiting the *Colias myrmidone* habitats around Kallmünz but some of them (e.g.

Parnassius apollo, *Iphiclides podalirius*, *Maculinea rebeli* and *Kanetisa circe*) require further species specific measures if they are to survive.

9. ZITIERTER LITERATUR

- BURESCH, I. & KARNOJICKI, N., 1942. Biologische Beobachtungen über die Schmetterlinge der Varna-Gegend. Izv. bulg. ent. Druzh. 12:127-162.
- BURMEISTER, F., 1959. *Colias myrmidone* Esp.: Biotop und Lebensgewohnheiten. Z. wien. ent. Ges. 44:42-44.
- DABROWSKI, J.S. & KRZYWICKI, M., 1982. Ginace i zagrozone gattunki motyli w faunie Polski. PWN, Warszawa; 171 pp., ill.
- DEMPSTER, J.P., 1990. Fragmentation, isolation and mobility of insect populations. In: The conservation of insects and their habitats. Symp. R. ent. Soc. Lond. 15 (in press).
- EBENHÖH, J., 1965. Príspevek k poznani jihoceske fauny Rhopalocera. Sb. jihoces. Mus. Ceskych Budejovicich. Prir. Vedy. 5:84-87.
- FLECK, E., 1901. Die Macro-Lepidopteren Rumäniens. - Junk, Berlin; 200 pp.
- FORD, E.B., 1962. Butterflies (3. Aufl.). Collins, London; 368 pp., ill.
- GAUCKLER, K., 1962. Regensburger Sandbiene, Regensburger Heufalter und Regensburger Geißklee in ihrem süddeutschen Lebensraum. Denschr. regensb. bot. Ges. (N.F.) 19:26-34.
- GORODKOV, K.B. (Ed.), 1981. Provisional atlas of the insects of U.S.S.R. [2]:1-56.
- GOZMANY, L., 1968. Napali Lepkek - Diurna. Fauna Hung. 91:1-204.
- HABELER, H., 1965. Die Großschmetterlinge von Graz un seiner Umgebung. 1. Mitt. naturw. Ver. Steierm. 95:16-76.
- HABELER, H., 1971. Die Großschmetterlingsfauna mit Funddaten von Kleinschmetterlingen des Bezirkes Weiz. 1. Archivalienpflieger für den Bezirk Weiz; 72 pp., ill.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P., 1988. Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. E. Ulmer, Stuttgart; 768 pp.
- HALX, G., 1956. Interessante Macrolepidopterenfunde aus der nahen Umgebung von Wörth/Don. (Nordbayern - Donautal). NachrBl. byer. Ent. 5:33-47, 50-53.
- HIGGINS, L.G., 1976. The classification of European butterflies. Collins, London (1975); 320 pp., 402 figs.
- HIGGINS, L.G. & RILEY, N.D., 1984. A field guide to the butterflies of Britain and Europe. (5th Ed.). Collins, London; 384 pp., 63 col. pls., ill.
- HRUBY, K., 1964. Prodrómus Lepidopter Slovenska. Vydavatel. SAV, Bratislava; 962 pp.
- ISSEKUTZ, L., 1971. Die Schmetterlingsfauna des südlichen Burgenlandes. 1. Macrolepidoptera. Wiss. Arb. Burgenland 4:1-165.
- JACHONTOV, A.A., 1935. Our butterflies. [In Russian], GUPI, Moscow; 160 pp., 50 figs.
- JAKSIC, P., 1988. Privremene karte rasprostranjenosti dnevnich leptira. Posebna Izd. jugosl. ent. Drush. 1:1-214.
- JOLLY, G.M., 1965. Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration-stochastic model. Biometrika 52: 225-247.

- JOUKL, H.A., 1910. Motylove a housenky stredni Evropy. I. Kober, Praha; 89+449 pp., 87 col.pls., 15 figs.
- KLIKA, J., 1870. Motylove. I. Kober, Praha; 347 pp., 24 col.pls.
- KOVACS, L., 1953. Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und ihre Verbreitung. Folia ent. hung. 6:77-167.
- KRALICEK, M. & GOTTWALD, A., 1984. Motyli jihovýchodni Moravy. 1. Mus. J.A. Komenskeho, Uhersky Brod; 112 pp., ill.
- KRALICEK, M. & POVOLNY, D., 1980. K soucasnemu stavu faunistiky moravskych dennich motylu. Ent. Problemy 16:107-131.
- KUDRNA, O., 1986. Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm für die Tagfalterlingfauna in Bayern und Analyse der Schutzproblematik in der Bundesrepublik Deutschland. Nachr. ent. Ver. Apollo, Suppl. 6:1-90.
- KUDRNA, O., 1990. Hidden wing pattern in European species of the genus *Colias* Fabricius, 1807, and its probable taxonomic significance. (In press).
- KUMAKOV, A.P., 1977. Heterocera and Rhopalocera of the chalk hills in the vicinity of Saratov. [In Russian]. Ent. Obozr. 56: 765-775.
- KUMAKOV, A.P. & KORSHUNOV, Y.P., 1980. Lepidoptera of the Saratov district. [In Russian]. Saratov University Press, Saratov (1979); 240 pp., 10 figs.
- KUSDAS, A. & REICHL, E.R., 1973. Die Schmetterlinge Oberösterreichs. 1. Oberösterreich. Landesmus., Linz; 266 pp.
- LATTIN, G. de, 1967. Grundriß der Zoogeographie. G. Fischer, Jena & Stuttgart; 602 pp., 170 figs.
- MENHOFER, H., 1959. Die Verbreitung der Arten der Schmetterlingsgattung *Colias* F. in Nordbayern. Erlanger Bausteine zur fränkischen Heimatforschung 6:219-225.
- METSCHL, C. & SÄLZL, M., 1923. Die Schmetterlinge der Regensburger Umgebung. 1. Ber. naturw. Ver. Regensburg 16:1-99.
- MOUCHA, J. & NOVAK, I., 1960. Ergebnisse der Erforschung der Lepidopterenfauna der Slowakei (1946-1960). 1. Sb. faun. Praci ent. Odd. nar. Mus. Praze 6:45-90.
- NEKRUTENKO, Y.P., 1985. Butterflies of the Crimea. [In Russian]. Naukova Dumka, Kiev; 152 pp., 24 col. pls., ill.
- NICKERL, F.A., 1850. Synopsis der Lepidopteren-Fauna Böhmens. F. Ehrlich, Prag; 77 pp.
- NICULESCU, E.V., 1963. Lepidoptera. Fam. Pieridae (Fluturi). Fauna Repub. pop. rom. 11(6):1-103.
- OSTHELDER, L., 1925. Die Schmetterlinge Südbayerns und der angrenzenden nördlichen Kalkalpen. 1. Allgemeiner Teil, Tagfalter. Mitt. münch. ent. Ges. (Suppl.) 15:1-166.
- PETERSEN, B., 1963. The male genitalia of some *Colias* species. J. Res. Lepid. 1:135-156.
- PIESZCZEK, A., 1918. *Colias myrmidone* Esp. Öst. Entomologen-Ver., Wien (1917); 69 pp., 3 col. pls., 2 figs.
- REIPRICH, A. & OKALI, I., 1989. Dodatky k Prodrumu Lepidopter Slovenska. 3. Vydavatelstvo SAV, Bratislava; 140 pp.
- ROBINSON, R., 1971. Lepidoptera genetics. Pergamon Press, Oxford; 9 + 687 pp.
- STERNECK, J., 1929. Prodrusus der Schmetterlingsfauna Böhmens. I. Selbstverlag, Karlsbad; 297 pp., 1 map.
- STERZL, O., 1967. Prodrusus der Lepidopterenfauna von Niederösterreich. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 107:75-193.
- SULCS, A. & VIIDALEPP, J., 1974. Verbreitung der Großschmetterlinge im Balticum. I. Tagfalter. Dt. ent. Z. (N.F.) 21:353-403.
- THURNER, J., 1948. Die Schmetterlinge Kärntens und Osttirols. Carinthia II (Sonderheft) 10:1-200.
- THURNER, J., 1959. Ergänzung zu dem in Nr. 3, p. 42 ff. erschie-

enen Artkel "*Colias myrmidone* Esp.: Biotop und Lebensgewohnheiten." Z. wien. ent. Ges. 44:99-101.

UVAROV, B.P., 1937. A new method in biogeography. Nature, Lond. 137:492-494.

VOOUS, K.H., 1963. A concept of faunal elements and faunal types. Intern. ornith. Congr. 13:1104-1108.

VARGA, Z., 1977. Zoogeographische Gliederung der palaearktischen Orealfauna. Verh. int. Symp. Entomofaunistik Mitteleur. 6(1975): 263-284.

WARNECKE, G., 1929. Über die Verbreitung von *Colias myrmidone* Esp. in Mitteleuropa nördlich der Alpen und über ihr Auftreten in Ostpreußen. Int. ent. Z. 22:413-422.

WOLFSBERGER, J., 1950. Neue und interessante Macrolepidopterenfunde aus Südbayern und den angrenzenden nördlichen Kalkalpen. Mitt. münch. ent. Ges. 40:207-236.



Abb. 13. Nur ein Teil des Schloßberges ist in einem derart guten und damit für *Colias myrmidone* und andere xerothermophile Arten günstigen Zustand wie dieser Südhang. Der zur Burgruine führende Fußweg eignet sich für Beobachtung von *C. myrmidone*.

Literaturspiegel

Wir beabsichtigen, in jedem Heft der Schriftenreihe OEDIPPUS eine Übersicht ausgewählter Neuveröffentlichungen über den Schutz der Schmetterlinge und relevante Aspekte der Lepidopterologie zu publizieren. Es wird sich dabei sowohl um umfassende Rezensionen als auch um kurze Buchnotizen handeln. Die Sprache des Literaturspiegels ist in erster Linie deutsch, aber auch englischsprachige Berichte werden publiziert. Referiert wird nicht nur über Bücher sondern auch über Broschüren, Zeitschriften und einzelne Artikel. Wir bitten an dieser Stelle Verleger und Autoren, uns ihre Veröffentlichungen und Separata rechtzeitig zukommen zu lassen. Sie erhalten anschließend entweder das gesamte entsprechende Heft der Schriftenreihe OEDIPPUS oder eine Kopie der entsprechenden Rezension oder Notiz.

A.M. EMMET & J. HEATH (Editors):

The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland. Volume 7, part 1: The Butterflies.

Harley Books, Colchester (GB), 1989; 370 pp., 22 figs., 74 maps. ISBN 0 946589 25 9. Price £ 49.50 (hardback, cloth, ca. 21 x 26 cm).

Die britische Lepidopterologie hat eine lange Tradition, während der immer wieder außergewöhnliche Werke über die heimische Schmetterlingsfauna neue Maßstäbe setzten, die außerhalb Großbritanniens nur selten erreicht wurden. Die 11-bändige Serie "The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland" ist ein Werk dieser Art. Der vorliegende Band stellt die modernste und wohl vollständigste Bearbeitung britischer Tagfalter dar. Die Autoren dieses Bandes sind 30 Berufs- und Amateurlpidopterologen: K.E.J. BAILEY; R.R. BAKER; T.J. BIBBY; P.M. BRAKEFIELD; R.F. BRETHERTON; R.V. COLLIER; M. DAVIES; J.P. DEMPSTER; A.M. EMMET; J.S.E. FELTWELL; T. FREED (Strichzeichnungen); M.L. HALL; J. HEATH; R. LEWINGTON (nur Farbtafeln); R. LONG; I.E. LOOKER; N.W. LEAR; T. MEL-LING; M.G. MORRIS; A.C. MORTON; M. OATES; E. POLLARD; K.J. PORTER; C.R. PRATT; M.J. READ; T.G. SHREEVE; D.J. SIMCOX; J.A. THOMAS; M.S. WARREN; K.J. WILLMOTT and A. WILSON; das Werk wurden (nach dem Tode von J. HEATH 1987) von A.M. EMMET herausgegeben. Aus dem Inhalt: Artenmonographien aller 111 bisher in Großbritannien und Irland gefundenen Tagfalterarten, mit aktuellen Verbreitungskarten; allgemeine Kapitel über die Gründer britischer Lepidopterologie, über englische Schmetterlingsnamen; allgemeine Morphologie der Tagfalter; umfassendes Wörterbuch der Terminologie; Bibliographie; Index der wissenschaftlichen und englischen Namen; Ein- und Wiedereinbürgerungen gefährdeter Arten in Großbritannien.

Das gesamte Werk ist derzeit eines der besten lepidopterologischen Handbücher über die Fauna eines Landes, und der vorliegende Band hält dieses Niveau voll und ganz. Insbesondere müssen folgende Aspekte hervorgehoben werden: (1) Die Farbtafeln gehören zu den besten Abbildungen der Tagfalter auf dem Markt; neben den etwa 60 britischen Arten, von denen auch charakteristische Individualformen abgebildet sind, enthalten sie auch ca. 50 in Großbritannien nur gelegentlich gefundene Migranten. (2) Die Artenmonographien sind außergewöhnlich umfassend und exakt; sie behandeln neben einer stets detaillierten Beschreibung der Adulten auch die Biologie, die Verbreitung und die Präimaginalstadien (die hier nicht abgebildet sind; sie werden in Bd. 11 gesondert behandelt) außerordentlich genau und zuverlässig. (3) Gute Bestimmungsschlüssel für alle

Imagines sind vorhanden. (4) Gute Strichzeichnungen (Genitalien und andere Strukturen) sind vorhanden. (5) Das Kapitel über Ein- und Wiedereinbürgerungen bei Tagfaltern ist wahrscheinlich das beste, was bisher zu diesem Thema publiziert wurde. (6) Das gesamte Buch ist übersichtlich und klar geschrieben, die Aufklärungen im Glossar sind knapp und eindeutig formuliert. Setzt man die Ansprüche sehr hoch an, so gefällt es mir nicht, daß (1) Der Begriff "harpe" im uralten Sinne einiger anglo-amerikanischer Autoren als gültiges Synonym für "Valva" falsch interpretiert und angewendet ist. (2) Obwohl the natural history, insbesondere die Ökologie der Arten und ihre Anwendung für ihrer Schutz beachtenwert ist, würde ich mir wünschen, daß noch mehr Informationen und Daten aus Originalarbeiten und Dissertationen in dieses Buch aufgenommen worden wären. (3) Auf die meisten deskriptiven Informationen über Individualformen hätte man verzichten können; es handelt sich meistens um nicht repräsentative teratologische und pathologische Zustände. (4) Bedauerlicherweise wurden einige stark "atomisierte" Genera angewendet (*Eurodryas*, *Cynthia*, *Ladoga*, *Lysandra*, *Plebicula*), obwohl andererseits das Zusammenfassen der "Gattung" *Clossiana* unter *Boloria* sowie der "Gattungen" *Fabriciana* und *Damora* unter *Argynnis* sehr lobenswert ist.

Insgesamt betrachte ich das vorliegende, sehr gut aufgemachte Werk als eines der besten Bücher über die Tagfalter auf dem Markt; ein Vergleich mit FROHAWKS 1934 erschienenem Werk "British Butterflies" liegt nahe. Den Autoren, dem Herausgeber und dem Verleger darf man zu diesem Erfolg Glück wünschen; den Lepidopterologen im deutschsprachigen Raum kann dieses Buch nur empfohlen werden.

Otakar Kudrna (November 1989)

E.J.M. WARREN:

The Country Diary Book of Creating a Butterfly Garden.

Webb & Bower, Exeter (GB); 144 pp., col. ill.; ISBN 0-86350-203-2. Price £ 12.95 (hardback, cloth, cca 19 x 24 cm).

Bücher über die Errichtung von schmetterlingsfreundlichen Gärten gehören nicht zu der für den Schutz unserer Schmetterlinge relevanten Literatur. Das vorliegende Buch wird hier kurz erwähnt da, es zu den besten dieser Art gehört, sowohl inhaltlich als auch gestalterisch; vor allen Dingen sind die Aquarelle sehr gut gelungen. Der Text bietet Rat in Bezug auf die Einrichtung eines schmetterlingsfreundlichen Gartens, die bevorzugten Pflanzen, ihre Pflege und die potentiellen Schmetterlingsbesucher, ihre Beobachtung und sogar die Zucht einiger "Gartenarten" in Gefangenschaft, so daß der Gärtner sie besser aus eigener Anschauung kennenlernen kann. Es werden sogar einfache Gartenbaupläne und einige in den nordamerikanischen Gärten vorkommende Tagfalterarten behandelt. Allerdings hätten die Fotos der "Gartenschmetterlinge" viel besser aus- gesucht werden können (die Reproduktion minderwertiger Dias ist nicht billiger als die guter Dias!) und warum ein Foto von *Gonepteryx rhamni* um 90° gedreht ist, es also waagrecht wachsende Pflanzen zeigt, ist bedauerlich. Ein Buch, das man dem Schmetterlingsliebhaber ohne wissenschaftliche Ziele, der Englisch lesen kann und sich über Schmetterlinge auch im eigenen Garten freuen will, durchaus empfehlen kann.

Otakar Kudrna (Oktober 1989)