© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)

Anmerkungen zu Biologie, Zucht und Bestandsentwicklung des Kaisermantels in Nordwürttemberg unter besonderer Berücksichtigung der weiblichen Form *valesina* Esper (Lepidoptera, Nymphalidae)

Ekkehard Friedrich, Künzelsau

Zusammenfassung

Die Eiablage der dunklen Morphe des Kaisermantels *Argynnis paphia* L., weib.-f. *valesina* Esper im Jahre 2006 mit Raupenaufzucht im Folgejahr bot Gelegenheit zu verschiedenen Detailuntersuchungen. In der Arbeit werden Aspekte der *valesina*-Genetik skizziert; das überraschend differenzierte Eiablageverhalten von *A. paphia* in Gefangenschaft wird beschrieben; die Literaturangabe, die Kaisermantelraupe sei „nachtaktiv", erfährt eine kritische Stellungnahme. Zuchtbeobachtungen, Hinweise zur stark angestiegenen Besuchshäufigkeit des Falters in waldnahen Hohenloher Gärten sowie der Nachweis des frühesten, je aus Baden-Württemberg gemeldeten Erscheinen des Kaisermantels schließen sich an.

Einleitung

Am Anfang dieser Untersuchung stand der Wunsch, endlich einmal die – nicht nur bei uns – seltene weib.-f. *valesina* des Kaisermantels ex ovo aufzuziehen. Das Jahr 2006, in dem *A. paphia* so häufig wie nie zuvor im Garten des Verfassers zu Gast war, bot dazu Gelegenheit. Doch schon dieses (fast) tägliche Erscheinen zahlreicher Kaisermäntel am Beobachtungsort war ungewöhnlich und wird erst durch die neuere Literatur (EBERT 1991: 416; Settele et al. 2005: 108) belegt. Hinweise EBERTs (a.a.O.: 413/414) auf Kenntnislücken im Raum Hohenlohe sowie widersprüchliche Freiland- und Zuchtbeobachtungen (EBERT a.a.O.: 419; WEIDEMANN 1995: 418) gaben weitere Anstöße zu Beobachtungen und zur Sammlung statistischer Daten. Als dann mit den Faltern das Ergebnis der *valesina*-Zucht vorlag: die Weibchen der seltenen Morphe sowie Männchen und Weibchen der Normalform, rückte das Thema „Polymorphismus" unversehens wieder (nach der Beschäftigung mit den Schillerfaltern in den 1960er und 70er Jahren) in den Mittelpunkt des Interesses. In kaum einem Werk der neueren entomologischen Literatur werden ja offensichtlich analytische Fragen zu dieser interessanten, meist seltenen Form gestellt. Und auch die Konsultation der Standardwerke seit Mayrs klassischem „Artbegriff und Evolution" (1967) half nur durch Skizzierung generelle r Modelle und Strukturen des Polymorphismus weiter. Diese Probleme am Einzelfall *valesina* zu analysieren und womöglich zu lösen, ist auch heute noch, wie zu zeigen sein wird, kaum möglich. Wenigstens aber sei versucht, präzisere Fragen zu stellen und für künftige Untersuchungen Perspektiven aufzuzeigen.

Anmerkungen zum *valesina*-Problem

Über die weib.-f. *valesina* zu sprechen setzt die Kenntnis polymorpher Phänomene voraus. Diese treten in sichtbarer Form bei *A. paphia* bekanntlich zweimal auf: als sexueller Dimorphismus und in Gestalt der zwei weiblichen Varianten – der „Normalform" und eben der dunklen f. *valesina*. Das Kaisermantelmännchen besitzt das „*Valesina*-Gen" nicht. Daraus folgt, dass das graugrüne Weibchen und alle seine F_1-*valesina*-Nachkommen heterozygot (mischerbig) sein müssen. In der F_2-Generation kann es zwar zu homozygoten (reinerbigen) Paarungen der Normalform kommen, doch *valesina*-Weibchen bleiben stets auf Partner eben dieser Normalform angewiesen.

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

Nach den Gesetzen Mendels sind die Nachkommen der dunklen weib.-Form bei bekannt dominanter Vererbung des *Valesina*-Gens also zu 50 % als weib.-f. *valesina* und zu 50 % als Männchen und Weibchen der Normalform zu erwarten. Zuchten wie die des Verfassers 2006/2007 bestätigen diesen Sachverhalt.

Es wird aber leicht übersehen, dass solche auffälligen Phänomene nur die „Spitze des Eisbergs" darstellen: „In Wirklichkeit bezieht sich der Ausdruck 'Polymorphismus' auf jedes (...) Merkmal, sei es morphologisch, physiologisch oder verhaltensmäßig, vorausgesetzt, es wird genetisch kontrolliert und ist in seinem phänotypischen Ausdruck mehr oder weniger diskontinuierlich" (MAYR 1967, zitiert bei FRIEDRICH 1977: 49). „Praktisch alle Populationen weisen mehrere genet. bedingte, auffällig diskontinuierl. Typen auf" (VOGEL & ANGERMANN 1985: 497; Hervorhebung: EF). Interessanterweise betont nicht nur MAYR (siehe oben: „mehr oder weniger diskontinuierlich"), dass es gewisse Übergänge zwischen einzelnen Morphen geben kann, obwohl die Alternative „dominant/rezessiv" dies auszuschließen scheint, dass also „vollständige Dominanz oder Rezessivität selten ist" (HADORN & WEHNER: 1978: 50). So betont beispielsweise auch Takakura in FRIEDRICH (a.a.O.: 50) auffallende Zeichnungsunterschiede zwischen homo- und heterozygoten Tieren der dominant vererbten f. *clytie* von *Apatura ilia* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775), d.h. der genetisch rezessive Anteil der Stammform *ilia* ist auch bei *clytie*-Faltern deutlich erkennbar – vgl. hierzu die Abbildungen e – h auf Tafel 1 in FRIEDRICH (a.a.O.: nach 16).

Um auf MAYR und HADORN & WEHNER zurückzukommen: Die größere der in unserer Arbeit abgebildeten *valesina* könnte im Sinne eines Übergangs zwischen zwei Morphen interpretiert werden: Sie ist deutlich aufgehellter und besitzt eine leicht braune Grundfärbung.

Bereits Ende des 19. Jahrhunderts tauchte das Stichwort „*valesina*" in der Polymorphismusdebatte – noch ohne Kenntnis der verschollenen Arbeiten Mendels – auf. So erwähnt STANDFUSS (1896: 318) diese Form noch ohne differenzierende Diagnose und ordnet sie lediglich einem Phänomen zu, das sein Interesse gefunden hatte: Der Autor betont, dass Falter-Weibchen offensichtlich ältere Morphen länger bewahren als Männchen, z.B. die weißen Formen in der Gattung *Colias*; ein Beispiel wäre etwa die f. *helice* bei *Colias crocea* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785). Auch auf die braunen Formen zahlreicher Lycaeniden-Weibchen träfe dies zu; das Blau der Männchen und die brillanten Farben der Feuerfalter gelten als jüngere Erwerbung.

Wenn also nach STANDFUSS' Argumentation *valesina* eine ältere Form ist, folgt daraus, dass die jüngere heutige „Normalform" von *A. paphia* an aktuelle Lebensbedingungen besser angepasst sein müsste. Die in der Regel größere Häufigkeit dieser Normalform würde diesen Sachverhalt bestätigen. „Immerhin nimmt ja MAYR (1967) an, dass das Vorhandensein mehrerer Morphen auf besondere Subnischen, d.h. ökologische Spezialisation schließen lässt" (FRIEDRICH 1977: 52). VOGEL & ANGERMANN (a.a.O.: 497) ergänzen diese Aussage durch die Bemerkung: „Mit dem Grad an Polymorphie steigt die Potenz einer Population zur Produktion einer höheren Zahl verschiedener Genotypen und damit zugleich ihre evolutionäre Chance."

Die überwiegende Seltenheit der f. *valesina* (Ausnahmen nennt FORSTER 1955: 70; weitere Details zur lokal stark schwankenden Häufigkeit geben HIGGINS & RILEY 1978: 77) trotz dominanten Erbgangs ist kein Widerspruch: „Genetische Dominanz entspricht nicht numerischer Praedominanz (...). Es muss (...) daran erinnert werden, dass Morphen-Gene in den meisten Fällen wegen ihrer physiologischen Wirkung ausgelesen werden, und dass ein Gen, das (...) rezessiv ist, hinsichtlich seines physiologischen Typs jedoch dominant sein kann" (MAYR 1967, zitiert bei FRIEDRICH 1977: 49).

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

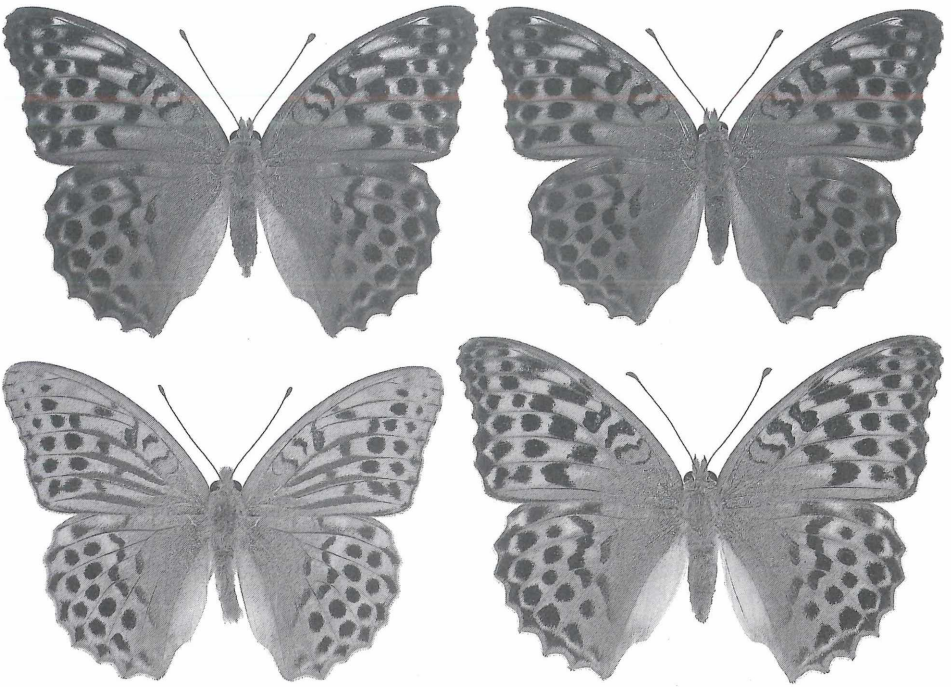

Abb. 1: 4 Falter *Argynnis paphia* aus der Eiablage eines Weibchens der f. *valesina* im Jahre 2006. Obere Reihe: f. *valesina*; man beachte die variable Dunkelfärbung der Tiere. Untere Reihe: Männchen und Weibchen der Normalform (Fotos: J. Reibnitz).

Die erwähnte „physiologische Wirkung" ist u.a. dadurch begründet, dass mehrere Gene ein und desselben Chromosoms und damit auch mehrere Eigenschaften häufig „untrennbar miteinander vererbt" werden (HADORN & WEHNER (a.a.O.: 55), was Interaktionen des Organismus mit seiner Umwelt sehr schwer analysierbar macht, auch im Falle der *valesina*. Die zuletzt zitierten Autoren bemerken übrigens (a.a.O.: 55), dass „häufig der Grad der Koppelung von Genen nach Geschlechtern verschieden" ist.

Wenn in der Vergangenheit verschiedentlich spekuliert wurde, die Seltenheit der f. *valesina* sei möglicherweise durch eine höhere Mortalität (der Präimaginalstadien) dieser Morphe bedingt, so steht hier wiederum die Idee der „physiologischen Wirkung" der Koppelungsgruppe, die das *Valesina*-Gen enthält, im Hintergrund. Nachgewiesen ist jedenfalls diese höhere Mortalität bei *valesina* durch vergleichende Zuchten gegenüber der Normalform bisher offenbar nicht, zumal generell die L_1-Raupe von *A. paphia* extremen Überlebensrisiken ausgesetzt ist: Sie verharrt ungeschützt und ohne Nahrungsaufnahme 7 Monate (!) an ihrem Überwinterungsplatz. Und unser *valesina*-Zuchtbeispiel 2006/2007 lässt als Einzelfall bisher Verallgemeinerungen nicht zu. Mit diesem Vorbehalt sei mitgeteilt, dass in der Reaktivierungsphase der Räupchen 2007 nur etwa 5 % der Tiere vital vorgefunden wurden, obwohl die Überwinterung auf 5 Monate reduziert wurde und die Raupen Fressfeinden nicht zugänglich waren.

Abschließend seien zwei Details genannt, die weiterhin bestehende Widersprüche in unserem Kontext aufzeigen. REICHL, der in den 1960er und 70er Jahren Zygaenenpopulationen mit ho-

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

hem Anteil rezessiv vererbter gelber Formen untersuchte, stellte fest, „dass die Heterozygoten gegenüber den Homozygoten einen Selektionsvorteil haben" (briefliche Mitteilung 1975, zitiert bei FRIEDRICH 1977: 49). Genau dies ist aber bei der heterozygoten *valesina* nicht der Fall. Und nach Takakura, einem Mitarbeiter des Verfassers am Apaturaprojekt 1977, sind „genetisch dominante Formen in der Regel jünger" (schriftliche Mitteilung 1974), was der oben erwähnten These von STANDFUSS widerspricht.

EBERT geht übrigens überraschenderweise im 1. Band der „Schmetterlinge Baden-Württembergs" in den Ausführungen zu *A. paphia* (1991: 413–421) mit keinem Wort auf die f. *valesina* und ihre Verbreitung in unserem Bundesland ein.

Zum Eiablageverhalten von *A. paphia* in Gefangenschaft

Im August 2006 wurden im Garten des Verfassers 2 Kaisermantelweibchen der f. *valesina* an *Buddleja* gefangen und zur Eiablage gebracht. Als Ablagebehälter dienten transparente Plastikboxen (9,5 x 14,5 x 6,5 cm), denen Veilchenblätter und Rindenstücke (Fichte) beigegeben wurden. Zweimal täglich wurden die Falter mit wassergelöstem braunem Zucker gefüttert („Handbuch der Schmetterlingszucht", 2. Auflage: 31) und den ersten Tag dunkel gehalten. Danach standen die Boxen in gedämpftem Sonnenlicht.

Box A besaß ein Fenster aus grobem Drahtgewebe, Box B ein Fenster aus grobmaschiger Gaze. Die Phase der Eiablage wurde auf jeweils 3 Tage beschränkt, anschließend erhielten die Falter ihre Freiheit zurück.

Die Ablage selbst gestaltete sich in beiden Boxen wie folgt:

Box A: 6 Eier an Fichtenrinde,
12 Eier an Veilchenblättern und Blattstielen,
90 Eier am Drahtgewebe, durch die Öffnungen an die Außenseite „durchgesteckt"

Box B: 5 Eier an Fichtenrinde,
0 Eier an Veilchenblättern,
15 Eier am Gazefenster nach außen durchgesteckt,
21 Eier an freier Plastikfläche des Boxdeckels (ohne Gazekontakt),
87 Eier durch die Gazeöffnungen am Plastikhintergrund der Box abgelegt.

Interpretation der Ergebnisse

Das beschriebene Ablageverhalten steht in deutlichem Gegensatz zu den Aussagen WEIDEMANNS (1995: 416), der von gefangenen Faltern nur Ablagen an Rindenstücken meldet. Auffallend ist auch bei den Versuchen 2006 das individuell unterschiedliche Ablageverhalten der beiden Weibchen bei Veilchenblättern – 12 bzw. 0 Eier. Ob diese Beobachtungen die von EBERT (a.a.O.: 419) referierten, der übrigen Literatur widersprechenden Angaben von HUHST (1931) bestätigen, sei dahingestellt; schließlich können wir nur einen statistisch irrelevanten Einzelfall präsentieren.

Die Bevorzugung des Drahtgewebes und der Gaze (2006) in den Bereichen, wo sie festgeklebt dem Plastikmaterial auflag, zeigt folgendes: Das Abdomen des Falters ertastet bevorzugt „lückenstrukturiertes" festes Material. Lockere bzw. elastische Strukturen (freie Gaze) sowie glattes Festmaterial lösen das Ablageverhalten deutlich seltener aus. Natursubstrate (Rinde/Blätter) wirken auf den ablegenden Falter keineswegs attraktiver als die genannten artifiziellen Materialien. Ob jene wenigstens die Funktion von Stimulantien haben oder aber im Ablagebehälter entbehrlich sind, werden weitere Versuche zeigen.

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

Das Eiablageverhalten von *A. paphia* in Gefangenschaft ähnelt übrigens auffallend dem einiger Eulenfalter, z.B. der Caradrinen (traditioneller Sammelbegriff) und der Ordensbänder (Catocalinae) – vgl. hierzu nochmals das „Handbuch“: 148/149 und 156.

Zum Larvalverhalten von *A. paphia*

Ist die Kaisermantelraupe nachtaktiv?

Trotz der enormen Wissens- bzw. Informationsfortschritte der aktuell erreichbaren Tagfalterliteratur hält sich bis heute mit erstaunlicher Hartnäckigkeit die undifferenzierte Behauptung, die Kaisermantelraupe sei „nachtaktiv“ – so in „Tagfalter und ihre Lebensräume“ (SBN 1987: 190), in WEIDEMANNS „Tagfaltern“ (1995: 418) und in SETTELE et al. („Schmetterlinge“, 2005: 108). WEIDEMANN, ein meist genauer Beobachter und seriöser Gewährsmann, ergänzt die obige Aussage noch durch den Zusatz, die Raupe „verbirgt sich tagsüber am Boden“ (a.a.O.: 418).

Anderslautendes findet sich aber bereits bei FRIEDRICH (1983: 77), wo es heißt: „Sie (die Raupe, EF) frisst tags wie nachts (...)“ und dann wieder bei EBERT (a.a.O.: 417), wo mit genauer Datumsangabe die Beobachtung je eines tagsüber fressenden Tieres auf der Schwäbischen Alb bzw. im Schwarzwald mitgeteilt wird.

Nun ist die Kaisermantelraupe ja in der Tat nachtaktiv, aber eben nicht ausschließlich, wie es die zuerst zitierten Autoren suggerieren. Um es hier noch einmal unmissverständlich auszudrücken: Während des Tages werden – teils mehrstündige – Fresspausen eingelegt, aber eine Nahrungsabstinenz über den ganzen Tag hinweg gibt es eindeutig nicht! Zu den eklatanten Fehlbeurteilungen des Verhaltens der *A. paphia*-Raupe mag beigetragen haben, dass das Tier in den Fresspausen die Nahrungspflanze verlässt und sich unter Freilandbedingungen in Bodennähe verbirgt – vgl. die Abbildung bei EBERT (a.a.0.: 418).

Beobachtungen zum Larvalverhalten in Gefangenschaft

Ein früher Beginn der eigentlichen Aufzucht der Raupen ist problemlos möglich, da Stiefmütterchen und/oder Hornveilchen von den Gärtnereien bereits ab Januar angeboten werden. Bringt man den Überwinterungsbehälter in der letzten Januarwoche ins Warme, erscheinen die Räupchen sehr zögernd, über eine Woche hinweg, aus ihren Verstecken. Schwache Tiere gehen noch am Futter ein.

Die ersten Wochen verläuft die Zucht sehr schleppend. Die L_1- und L_2-Raupe ruht und häutet sich bevorzugt an Stängeln und unter Blättern der Futterpflanze. Ab dem L_3-Stadium sitzt das Tier in den Fresspausen und während der Häutungsphasen in deutlicher Distanz zur Pflanze, im Zuchtbehälter in der Regel oberhalb derselben. Aus diesem Grund ist dringend davon abzuraten, die Raupen „frei“ auf der eingetopften Viola zu halten: Sie neigen dazu, Pflanze und Topf zu verlassen und finden danach (oft) nicht mehr zur Futterquelle zurück. So ist entweder Haubenzucht (FRIEDRICH a.a.0.: 34–37) oder Haltung auf eingefrischtem Schnittfutter in Zuchtboxen anzuraten.

Gerade die erwachsene Raupe „besteigt“ nur ungern die Nahrungspflanze. Sie frisst viel lieber von der Papiereinlage oder dem Gazefenster der Box aus.

Das Larvalverhalten von *A. paphia* entspricht in Gefangenschaft mutatis mutandis den Freilandverhältnissen – siehe EBERT a.a.O.

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

Bestandssituation und Phänologie von *A. paphia* in Hohenlohe (Nordwürttemberg)

EBERT stellt in Band 1 der „Schmetterlinge Baden-Württembergs" 1991: 413–414) zum Kaisermantel fest, dass über „die gegenwärtige Bestandssituation in den weniger waldreichen (...) Räumen" wie etwa der Hohenloher Ebene kaum etwas bekannt sei. Um eine dieser Lücken zu schließen, sei hier folgendes mitgeteilt:

Seit dem Extremsommer 2003 wird *A. paphia* in Hohenlohe in zunehmender Anzahl beobachtet, auch und gerade in waldnahen Gärten. Letzteres bestätigt die Aussage von SETTELE et al. (2005: 108): „Neuerdings in Gärten und Gebüsch der Stadtränder", so dass die traditionelle Charakterisierung, *A. paphia* sei ein „typischer Waldschmetterling" (SETTELE et al. a.a.0.), nicht mehr zuzutreffen scheint bzw. modifiziert werden muss.

Über die Besuchshäufigkeit des Kaisermantels in einem waldnahen Hohenloher Garten im Jahre 2003 wurde bereits berichtet (FRIEDRICH 2005: 132): Damals konnte der Falter an 14 Tagen, in Anzahl vor allem an *Buddleja* lange saugend, beobachtet werden. In den Folgejahren steigerte sich dann am genannten Ort die Zahl der Besuche enorm: 2004 waren es 27 Tage, 2005 40 Tage und 2006 61 (!) Tage, an denen *A. paphia* im Garten erschien. Auch die Individuenzahl pro Tag bzw. die Zahl der gleichzeitig Blüten besuchenden (vorzugsweise *Buddleja*) Kaisermäntel stieg stark an: Wurde für das Jahr 2005 noch notiert: „Vom 15. bis 17.07 fast immer mindestens 6 Falter zur selben Zeit im Garten", so galt für 2006:

Am 30.07 gleichzeitig im Garten: 9 *A. paphia*,
am 02.08. gleichzeitig im Garten: 11 *A. paphia*, darunter 1 weib.-f. *valesina*,
am 03.08. gleichzeitig im Garten: 13 oder 14 *A. paphia*,
am 05.08. gleichzeitig im Garten: 11 oder 12 *A. paphia*,
am 14.08. gleichzeitig im Garten: 12 *A. paphia*.

Weitere Falter der f. *valesina* besuchten den Garten am 18. und 24.08.2006; auf ihrer Eiablage beruhte die oben erwähnte Zucht. Besonders hervorzuheben ist, dass der Kaisermantel selbst im abnormen August 2006 – an 21 Tagen herrschte bedecktes, kühles Wetter (Mittagstemperaturen an 6 Tagen zwischen 9,5 und 12° C), Dauerregen fiel an 10 Tagen – in kurzzeitigen Aufhellungsphasen zahlreich präsent war und an 23 Tagen im Garten beobachtet wurde.

Die Observationen des Jahres 2007 (Stand: 25. Juli) lassen eine Stabilisierung der Besuchszahlen auf hohem Niveau erkennen: Der Kaisermantel erschien bei günstigem Flugwetter bereits mit Beginn des Monats Juni (fast) täglich in Anzahl im Garten.

Ganz offensichtlich akzeptiert *A. paphia* naturnah ausgestattete Gärten nicht nur wegen des Nektarangebotes der Blütenpflanzen, sondern im eigentlichen Sinne als Lebensraum: Während der oft mehrstündigen Gartenbesuche – *A. paphia* ist regelmäßig unter den ersten (am 15.07.2007 um 7.50 h) und letzten (am 14.07.2007 um 20.13 h) *Buddleja*-Gästen – wurden in Saugpausen die intensiven Flugspiele mehrerer Kaisermäntel beobachtet, dann wieder das Ruhen der Falter auf der Hainbuchenhecke und zweimal auch (am 27.07.2005 und am 19.08.2006) Paarungen nach vorausgegangenen Balzflügen. Entgegen der Aussage WEIDEMANNS, das Weibchen schleppe im Flug das reglose Männchen mit sich (a.a.O.: 416), wurde am 19.08.2006 eindeutig beobachtet, dass das Männchen der aktive Flugpartner war.

Die oben vorgelegten Zahlen lassen auch Rückschlüsse auf die Häufigkeit der Art in ihrem eigentlichen Lebensraum in Hohenlohe zu, was durch zahlreiche Beobachtungen des Falters

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

auf blütenreichen Waldwegen zwischen Langenburg und dem Jagsttal während der letzten Jahre bestätigt wird.

Im nördlich angrenzenden Raum, dem Tauberland, ist der Kaisermantel auch außerhalb eigentlicher Waldgebiete lokal auffallend häufig. Ein Beispiel hierfür ist etwa ein großräumiges, blütenreiches *Zygaena-fausta*-Habitat bei Lauda-Königshofen, das von FRIEDRICH & FRIEDRICH-POLO (2005: 124–125) detailliert beschrieben wurde. Steilheit des Geländes und starke Insolation mit nur geringen Schattenzonen hinderten z.B. am 26. Juli 2007 *A. paphia* nicht, diesen eher Kaisermantel-atypischen Hang individuenreich zu befliegen.

Aktuelles zur Phänologie des Kaisermantels in Hohenlohe

Der erste *A. paphia*-Falter des Jahres 2007, ein Männchen, wurde am 02. Juni im erwähnten Garten längere Zeit beobachtet. Das bisher früheste, durch EBERT (a.a.0.: 414) für Baden-Württemberg dokumentierte Flugdatum unserer Spezies war der 11. Juni 1966 und stammt vom Kaiserstuhl. Die aktuellen Klimaveränderungen, die sich im Beobachtungsraum zuletzt in einem ungewöhnlich milden Winter 2006/2007, einem extrem trockenwarmen April und einem feuchtwarmen Mai 2007 manifestierten, beeinflussen also zunehmend die Erscheinungszeiten unserer Schmetterlinge, in diesem Falle die des Kaisermantels.

Literatur

EBERT, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1, Tagfalter I. Stuttgart.

FORSTER, W. & Th. A. WOHLFAHRT (1955): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band II: Tagfalter. Stuttgart.

FRIEDRICH, E. (1983): Handbuch der Schmetterlingszucht. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart.

FRIEDRICH, E. (1977): Die Schillerfalter. Die Neue Brehm-Bücherei 505. Wittenberg Lutherstadt. Nicht autorisierter Nachdruck 1996. Magdeburg.

FRIEDRICH, E. (2005): Falter im Garten. Beobachtungen im Extremsommer 2003. Mitt. Ent. Verein Stuttgart 40, Heft 1/2: 131–136.

FRIEDRICH, E. & A. FRIEDRICH-POLO (2005): *Zygaena fausta* L. im Tauberland (Main-Tauber-Kreis) (Lepidoptera, Zygaenidae). Eine verhaltensorientierte Feldstudie. Mitt. Ent. Verein Stuttgart 40, Heft 1/2: 123–130.

HADORN, E. & R. WEHNER (1978): Allgemeine Zoologie. München.

HIGGINS, L.G. & N.D. RILEY (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Hamburg und Berlin.

MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution. Hamburg und Berlin.

SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Egg/Zug.

SETTELE, J. et al.(2005): Schmetterlinge. Die Tagfalter Deutschlands. Stuttgart.

STANDFUSS, M. (1896): Handbuch der paläarktischen Gross-Schmetterlinge für Forscher und Sammler. 2. Auflage. Jena.

VOGEL, G. & H. ANGERMANN (1984): dtv-Atlas zur Biologie. Band 3. München.

WEIDEMANN, H.J. (1995): Tagfalter beobachten, bestimmen. Augsburg.

Ekkehard Friedrich, Eichenweg 31, D–74653 Künzelsau-Garnberg
E-mail: ekkal@gmx.net

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: 42_2007

Autor(en)/Author(s): Friedrich Ekkehard

Artikel/Article: Argynnis paphia (Linnaeus, 1758) Anmerkungen zu Biologie, Zucht und Bestandsentwicklung des Kaisermantels in Nordwürttemberg unter besonderer Berücksichtigung der weiblichen Form valesina Esper (Lepidoptera, Nymphalidae). 67-73