

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Band: 9 (1929)

Artikel: Jahreszeitformen einheimischer Tagfalter : Vortrag
Autor: Ris, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-584393>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

B. Wissenschaftliche Mitteilungen.

I.

Jahreszeitformen einheimischer Tagfalter.

Vortrag in der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
am 14. April 1930

von Dr. F. Ris, Rheinau.

Über Jahreszeitformen einheimischer Tagfalter zu sprechen, bedeutet einen sehr engen Abschnitt aus dem Insektenleben herausgreifen und einen Versuch machen, einige Probleme von mehr allgemeiner Tragweite daran zu knüpfen.

Wir berühren damit zunächst die weit umfassende Tatsachenreihe der Einfügung des Lebenszyklus der Insekten in den Lauf der Jahreszeiten unserer Zone. Darüber ist einiges voraus zu bemerken. Sozusagen als der Normalfall stellt sich dar der Ablauf einer Generation im Ablauf eines Jahres, ein Fall, der nicht theoretisch erdacht, sondern sehr vielfach verwirklicht ist. Um nicht ins Uferlose zu geraten, rücken wir dem Sonderfall näher, der uns beschäftigen wird und berücksichtigen nur Insekten, die man als solche mit vollkommener Verwandlung bezeichnet. Diese vollzieht sich in vier Stadien: Ei, Larve (beim Schmetterling Raupe geheißen), Puppe und vollendetes Insekt oder Imago. Zwei dieser Stadien sind aktiv: im Larvenstadium vollzieht sich Ernährung und Wachstum, im Imagostadium die Fortpflanzung und bei einem nicht kleinen Teil der Arten noch weitere Nahrungsaufnahme, aber ohne Wachstum. Ruhend dagegen sind das Ei- und das Puppenstadium: ohne Nahrungsaufnahme,

ohne Fortbewegung, die Zeiten innerer Umgestaltung, im Ei aus dem Keim zur Larve, in der Puppe aus der Larve zur Imago, wobei ein dem embryonalen zum Teil analoger Neuaufbau der Organe erfolgt, aus Keimen, die in der Larve funktionslos sind, während die Larvenorgane der Auflösung in eine dotterähnliche Masse verfallen. Wie sich die vier Stadien in den Ablauf der Jahreszeiten einreihen, ist eine Sache, die wir gewohnt sind, als gegeben hinzunehmen, die aber doch vielfach Anlaß zum Nachdenken bieten mag. Der auf Zweckmäßigkeiten eingestellte Geist würde zunächst annehmen, daß auf die Ruhezeit der Natur, für unsere Zone (auf die wir uns beschränken wollen), den Winter, das eine oder das andere der Ruhestadien fallen möchte. Es sei beiläufig darauf hingewiesen, daß A. Handlirsch, der bedeutendste Paläontologe unter den Insektenforschern der Zeit, die Entstehung der Insektenmetamorphose überhaupt in Zusammenhang bringt mit dem Eintreten von Klimabedingungen, wo ein Jahreszeitenwechsel eine Ruheperiode erforderte zur Überwindung einer lebensfeindlichen Jahreszeit. Merkwürdigerweise trifft nun für die Tagfalter, die einer der am fernsten differenzierten und am höchsten spezialisierten Zweige der Insekten überhaupt sind, die Koinzidenz der Ruhestadien mit der Winterzeit nur teilweise zu. Es steht in der Tat so, daß Tagfalter bei uns in jedem der vier Stadien den Winter überdauern: nicht etwa fakultativ eine Art einmal so und einmal anders, sondern zwangsläufig jede Art in bestimmter Weise. Als Ei überwintern nur ganz wenige Tagfalter, hier nur die zwei *Parnassius*-Arten, *apollo* und *mnemosyne*, und dann ein Teil der Perlmutterfalter (*Argynnis*) mit in der Eischale vollkommen entwickelten Raupen. Eine sehr große Zahl überwintert im Raupenstadium, ganze systematische Gruppen ohne oder mit nur vereinzelt Ausnahmen: die Scheckenfalter (*Melitaea*), die Satyriden (Augenfalter), Lycaeniden (Bläulinge), Hesperiidn (Dickköpfe) und noch andere. Bei dieser Gruppe sind physiologisch sehr merkwürdige Tatsachen zu beobachten, wie Entwicklungsstillstände

mitten in der noch heißen und ringsum treibenden Jahreszeit, Überwinterungen in exponiertester Lage oft mit wunderbarer Angleichung des Kleides an die Überwinterungsstellen. Als Puppe überwintern viel weniger Arten, als man erwarten möchte: die beiden Segler *podalirius* und *machaon*, die Mehrzahl der Weißlinge (Pieriden), vereinzelt Arten aus den übrigen systematischen Gruppen. Als Imago endlich überstehen den Winter als einzige Pieride der Zitronenfalter (*Rhodocera rharni*), alle Vanessiden außer *Araschnia levana-proorsa*, die als Puppe überwintert.

Zuerst mit dem Wiedererwachen der Natur erscheinen die als Imago überwinternden Schmetterlinge, zuallererst meist der Zitronenfalter, wobei die ersten Individuen, die sich zeigen, regelmäßig die gelben ♂ sind, während die grünlichweißen ♀ erst etwas später folgen. Sehr bald nachher kommen die Vanessen. Soweit es bekannt ist, findet die Paarung aller dieser überwinternden Tiere erst im Frühjahr statt, doch sind unsere Kenntnisse unvollständig. Auch über die Winterquartiere weiß man nicht viel. Vanessen werden etwa in Höhlen, hohlen Bäumen, Kellern, Scheunen, Durchfahrten überwinternd gefunden, manchmal in Gesellschaften. Aber wunderselten hat jemand einen Zitronenfalter im Winterquartier gesehen; es wird von Aufenthalt unter Moos berichtet. — Mit dem ernstlichen Eintritt des Frühlings erscheinen dann die als Puppen überwinterten Tiere: die Weißlinge in einer ziemlich regelmäßigen Reihenfolge der Arten, die beiden Segler etwa zwischen den ersten und letzten Weißlingen, und nicht viel später die wenigen als Puppe überwinternden Satyriden (*Pararge egerides* und *megaera*, *Coenonympha pamphilus*). Die als Raupe überwinternden Formen verteilen sich auf eine lange Erscheinungszeit, von früh im Mai (*Argynnis dia*, *Melitaea aurinia*) bis in den Hochsommer (*Argynnis paphia*, *Apatura*, Satyriden); als letzte dieser Reihe erscheint in unserer Gegend die Hesperide *Augiades comma* erst

gegen Ende Juli und im August. Von den als Ei überwinternden Arten erscheint *m n e m o s y n e* verhältnismäßig früh, schon mit dem Frühsommer zu Ende Mai, in einzelnen Jahrgängen und an bevorzugten Stellen schon um Mitte Mai, in der sehr beschleunigten Entwicklung der Raupe eng an den kurzen Lebenszyklus der Futterpflanze *Corydalis* gebunden. Die im Ei überwinternten Perlmutterfalter *n i o b e*, *a g l a i a* und *a d i p p e* erscheinen dagegen spät, kaum vor Mitte Juni und in den Juli hinein.

Die Erscheinungszeiten der einzelnen Arten werden durch den verschiedenen Charakter der Jahrgänge im Frühling noch ziemlich stark beeinflusst; mit der vorrückenden Jahreszeit ergibt sich ein Ausgleich, so daß als Gesamtergebnis ziemlich regelmäßige, von Jahr zu Jahr nur wenig wechselnde Zeiten herauskommen.

Keiner unserer Tagfalter hat regelrechter Weise einen Zyklus, der sich über mehr als ein Jahr erstreckt. Dagegen sind ihrer nicht ganz wenige, die eine zweite, ausnahmsweise auch eine dritte Generation in den Jahreslauf einzuschalten vermögen. An diesen spielen sich die Phänomene ab, die uns nunmehr beschäftigen sollen.

Die zweiten Generationen laufen so ab, daß im Unterschied gegen alle einbrütigen Arten der Winterstillstand dahinfällt. Vom Ei bis zur Imago vollzieht sich der ganze Prozeß ohne Verzögerung der Entwicklung an irgend einer Stelle. Wo das Ei, die Raupe oder die Puppe überwintert, tritt regelmäßig an einer bestimmten Stelle ein Stillstand aller Lebensvorgänge ein für monatelange Dauer. Die Wachstums- und Umgestaltungsvorgänge hören auf; das Leben beschränkt sich auf die wenigen Stoffumsatzvorgänge, die unumgänglich nötig sind, damit es nicht erlischt, d. h. wohl auf einen Rest von Atmung, der aber auch auf das äußerste eingeschränkt wird. Etwas anders liegt es bei der überwinternden Imago, wo ja die Gestaltungs- und Wachstumsvorgänge abgeschlossen sind und nur noch die endgültige Entwicklung des Keimmaterials zurückgehalten ist.

Es ist einleuchtend, daß eine in diesen Gang eingeschaltete zweite Generation, ohne ein Stadium latenter Funktionen, physiologisch etwas anderes darstellt, als die Generation derselben Art, welche in einem solchen Stadium den Winter überdauert. Es mag also nicht verwunderlich erscheinen, wenn dieser physiologische Unterschied sich auch in der äußern Erscheinung irgendwie offenbart, d. h. wenn die zwei Generationen in etwas verschiedenem Kleide auftreten, somit als Jahreszeitformen erscheinen, oder, was man mit einem viel gebrauchten, aber sprachlich anfechtbaren Ausdruck nach Wallace und Weismann Saison-Dimorphismus geheißen hat, in Erscheinung tritt.

Der Entwicklungsverlauf solcher zweiten Generationen ist nicht nur in sich selbst ein anderer, er vollzieht sich auch unter einer andern Summe von Umweltfaktoren (Wärme, Licht, Feuchtigkeit, Konkurrenz) als bei der einzigen Jahresgeneration, oder bei der dieser annähernd entsprechenden Generation mit Latenzstadium zweibrütiger Tiere. Der auf Kausalbeziehungen eingestellte Beobachter ist geneigt, Unterschiede in der äußern Erscheinung der Generationen mit den Unterschieden in ihrem Verlauf, vor allem auch in den Umweltfaktoren, in solche Kausalbeziehung zu setzen. Die allereinfachste Beziehung: andere Umweltfaktoren — andere Erscheinung hat sich den ersten Beobachtern und Beschreibern dieser Dinge dermaßen aufgedrängt, daß alles was damit etwa sich nicht vereinbaren ließ, gewissermaßen verdrängt wurde, soweit, daß etwa eine Formel wie: die Jahreszeitformen sind Temperaturformen, Sommerformen sind Wärmeformen, Winterfrühjahrsformen Kälteformen schließlich in den Darstellungen der populären und lehrhaften Literatur allein noch übrig blieb.

Diese Formel wurde durch Experimente, von Weismann, Merrifield, Standfuß und manchen andern, gestützt, deren Ausfall sie im Wesentlichen zu bestätigen schien, und wo dies nicht eintraf, beruhigten sich die originalen Forscher dabei, die Abweichungen vermittelt mehr oder

weniger gelungener Hilfskonstruktionen hinweg zu erklären. Die Autoren zweiter Hand aber ließen die abweichenden Beobachtungen einfach unter den Tisch fallen, und die heute noch durch alle Lehr- und Schulbücher ziehende Theorie war fertig.

In der Tat liegen aber hier unendlich viel verwickeltere Dinge vor. Sie setzen einer kausalen Betrachtung fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen und es ist nötig, erst einmal die reinen Tatsachen wiederum festzustellen, ehe erklärende Konstruktionen aufs Neue versucht werden können.

Der klassische Fall der Jahreszeitformen unter den Tagfaltern ist die Vanesside *Araschnia levana prorsa*. Die zwei Erscheinungsformen wurden in der Frühzeit der beschreibenden Entomologie als verschiedene Arten aufgestellt. Doch wurde der wirkliche Sachverhalt schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts erst geahnt und dann nachgewiesen. Die Frühlingsform *levana* aus überwinternder Puppe macht auf der Oberseite den Gesamteindruck eines rotgelben, schwarz gefleckten und gebänderten Tieres. Die Sommerform *prorsa* erscheint auf der Oberseite schwarz mit grellweißen Flecken und Querbinden. Die sehr bunt und kompliziert gezeichneten Unterseiten sind viel ähnlicher. Ohne weiter auf das unendlich ausgedehnte Feld der Angleichung der Schmetterlinge, der Insekten überhaupt, an das optische Bild ihrer natürlichen Umgebung eintreten zu wollen und zu können, sei bemerkt, daß die *levana*-Form hervorragend das Farbenbild des noch mit dem dünnen Laub des Vorjahres am Boden und vielen Gebüschern versehenen noch lichten Frühjahrswaldes wiedergibt (die Art ist ein Waldtier). Die Sommerform dagegen trägt das Kleid des mit schweren Schatten und grellen Lichtern in der Sonne stehenden Sommerwaldes, wie es z. B. durch die *Limenitis*-Arten *sybilla* und *camilla* (die „weißen Admiräle“) besonders schön gezeigt wird. Das Aufblitzen und Verschwinden dieser leichtschwebenden Tiere auf sommerlichen Waldwegen ist

dem aufmerksamen Wanderer gewiß bekannt. Nebenbei bemerkt: ich weiß sehr wohl, daß eine Schule von Biologen die neben bedeutenden und geistreichen Forschern auch kleine und engstirnige Pedanten umfaßt, alle solchen Beziehungen bestreitet und als Phantasiegebilde auffaßt. Da alle bisher aufgestellten Theorien, die diese Erscheinungen in unser Kausalitätsbedürfnis einspannen sollten, versagen, zieht diese Schule den Schluß: sie existieren nicht. Für den mehr optisch und weniger dialektisch eingestellten, oder sagen wir in seiner Seele aufgebauten Menschen ist diese Stellung unannehmbar, ja ein vollkommener Unsinn und eine Überheblichkeit.

Im Entwicklungsgang der *Ar. levana-prorsa* vollzieht sich also im Normalfall die eigentümliche Tatsache: die Nachkommen der *levana* sind *prorsa*, die Nachkommen der *prorsa* dagegen *levana*, usw. in regelmäßigem Wechsel. Eine Tatsache, die jeglicher Vererbungstheorie Schwierigkeiten bereiten und Hilfskonstruktionen rufen muß. Man hat sich schon sehr früh gefragt, inwiefern etwa das Kleid jeder Generation durch Umweltfaktoren beeinflußt sei, also möglicherweise durch experimentelle Anordnungen verändert werden könnte. Weismanns Versuche von 1875 und vor- und nachher, sind die bekanntesten und einflußreichsten geworden. Doch zeigen schon die Weismann'schen Experimente von 1868 bis 1873, publiziert 1875, daß es sich nicht um einfache Beziehungen handelt und daß die Fassung: Sommerform = Wärmeform, Fühlingsform = Kälteform, die wir bereits als in die allgemeine Anschauung übergegangen erwähnt haben, den experimentell erzeugten Tatsachen nicht entspricht. Dr. F. Süffert hat viel später unter entwicklungsphysiologischen Fragestellungen die Experimente an *levana-prorsa* wieder aufgenommen und erstmals 1924 darüber berichtet. Die sehr konzentrierte Darstellung, die Weismanns Ergebnisse voll berücksichtigt und seine Darstellung diskutiert, kommt zu neuen Formulierungen. In einer der hier gebotenen Kürze halber nochmals konzentrierten und auch vereinfachten Fassung ergibt sich für

levana-prorsa nach Süffert der folgende Sachverhalt: Es überdecken sich zwei verschiedene Gruppen von Tatsachen und Einflüssen, um das komplizierte Bild der Experimentalfolgen zustande zu bringen. 1. Mit der sofortigen Weiterentwicklung der Puppe, der Subitanentwicklung in Weismann-Süffert'scher Terminologie, ist unter natürlichen Verhältnissen die *prorsa*-Form zwangsläufig verbunden. 2. Dem entspricht, daß mit der durch eine Latenzperiode (Weismann-Süffert), normalerweise den Winter, unterbrochenen Entwicklung ebenso zwangsläufig die *levana*-Form verbunden ist. 3. Experimentell läßt sich die *levana*-Form ohne eigentliche Latenz, nur mit einer sehr unbedeutenden Verzögerung der Entwicklung, aus einer zur Subitanentwicklung und *prorsa*-Form prädestinierten Puppe dadurch erzeugen, daß die Puppe niedriger Temperatur ausgesetzt wird; maßgebend ist, daß man damit einen bestimmten, recht kurzen Zeitabschnitt trifft, die sensible Periode, deren zeitliche Lage in der Entwicklungsperiode durch Süffert sehr genau festgestellt wurde. 4. Eine dem Vorgang unter 3 völlig analoge Erzeugung von *prorsa* aus einer zu Latenz und *levana*-Form prädestinierten Puppe ist bisher nicht gelungen, d. h. ein entsprechendes, aber für Wärme- einwirkung sensibles Stadium der *levana*-Puppe ist nicht nachgewiesen. 5. Es gelingt durch Kälteeinwirkung ein zu Subitanentwicklung und *prorsa*-Form prädestiniertes Individuum auf Latenz und damit letzten Endes auf *levana*-Form umzustimmen; doch sind die dafür erforderlichen Bedingungen andere und nicht so genau bekannte wie für die Umstimmung nach 3: Kälteeinwirkung schon vor der Verpuppung, möglicherweise schon in ganz frühen Lebensstadien. 6. Analog 5 und verschieden von 4 gelingt die Umstimmung eines zu Latenz und *levana*-Form prädestinierten Individuums auf Subitanentwicklung und *prorsa*-Form durch Wärmewirkung. Die Latenz-*levana* nach 5 und die Subitan-*prorsa* nach 6 sind Analoga der natürlich entstandenen *levana* und

prorsa. Die Kälte-*levana* ohne Latenz, nach 3, hat keine Parallele in der freien Natur. Eine Wärme-*prorsa* nach Latenz ist weder experimentell noch in der freien Natur bekannt. Weitere Verwickelungen ergeben sich daraus, daß unter Modifikation der Einwirkungen nach 3, 5 und 6 Zwischenformen (*prima*) entstehen, auch diese unter wenigstens teilweise analysierten Gesetzmäßigkeiten, worauf wir aber hier nicht weiter eintreten können. Man sieht leicht, wie weit wir von dem einfachen Schema der Jahreszeitformen in der populären und lehrhaften Darstellung abgekommen sind.

Levana-prorsa ist bisher das einzige dermaßen eindringlich studierte Objekt geblieben. Andere sind von den experimentierenden Forschern mehr nur angebrochen als weithin verfolgt worden, am weitesten etwa noch *Pieris napi*, auf den wir zu sprechen kommen werden, wobei wir dann zeigen, warum dieses Objekt bisher versagen mußte.

Der Nachweis von Jahreszeitformen von weniger auffallender Differenz als *levana-prorsa*, geht besonders auf P. C. Zeller (1847) und, diesem folgend, auf Meyer-Dür (1852) zurück. Die spätere faunistische Literatur bringt darüber vieles richtige und auch manches ungenügend beobachtete und falsche, wobei wie so oft ein zähes Weiterleben schiefer und falscher Angaben durch die Reihe der Autoren festzustellen ist.

Der Vortrag geht hier unter fast vollständigem Verzicht auf Wiedergabe fremder Angaben über zu einer Vorweisung meist sehr langer Reihen einheimischen Materials, wie es der Referent selbst gesammelt und zusammengestellt hat. Zur Darstellung kommen die Arten: *Papilio podalirius*, *machaon*; *Pieris brassicae*, *rapae*, *napi*; *Leptidia sinapis*; *Colias hyale*; *Araschnia levana-prorsa*; *Polygonia C-album*; *Melitaea didyma*, *parthenie*; *Argynnis dia*, *selene*; *Pararge*

megaera, egerides; Coenonympha pamphilus; Polyommatus circe; Lycaenicaerus, bellargus; Hesperia sao.

Aus den die Vorweisungen begleitenden Erklärungen wird im folgenden soviel herausgegriffen, als etwa ohne gleichzeitige Betrachtung des Materials Verständnis und Interesse begegnen mag. Im allgemeinen wurden die Zuhörer eingeladen, ihre Aufmerksamkeit auf geringere Unterschiede und feinere Merkmale einzustellen, als etwa sonst bei der Betrachtung von Schmetterlingen durch den Nichtfachmann üblich sein mag.

Papilio podalirius, der Segelfalter, ist in unserer Gegend nur spärlich vorhanden und kann nur in einer sehr kleinen Reihe gezeigt werden. Da, wo er regelmäßig 2 Generationen bildet (Wallis, Tessin, die Mittelmeerländer), ist deren Unterschied ziemlich beträchtlich und wie es scheint konstant. Die Frühjahrsgeneration aus überwinterten Puppen (Gen. I) zeigt schwarzen Hinterleib mit schmal weißlichen Seiten; die zwei schwarzen Streifen am Analrand der Hinterflügel fast konfluent; kürzere und dunklere Schwänze der Hfl. Die Sommerform (Gen. II) zeigt den Hinterleib sehr breit weißlich gesäumt mit nur schmal schwarzer mittlerer Längsbinde; die zwei schwarzen Streifen am Analrand der Hfl. schmaler und durch eine breite weißliche Zone getrennt; die Schwänze der Hfl. länger und stärker weißlich gesäumt. In unserer Gegend scheint eine Gen. II nur ausnahmsweise vorzukommen; das einzige Exemplar, das der Ref. gefunden hat (♀ aus den Thurauen, Gem. Flaach, 5. VIII. 1920), zeigt die Merkmale der Sommerform in voller Ausbildung und ist von einem andern aus Poschiavo nicht zu unterscheiden. Alle Beobachter berichten übereinstimmend, daß die zur Substantentwicklung als Sommerform bestimmten Puppen von *podalirius* licht blattgrün sind und frei an den Zweigen oder Blättern der Nahrungspflanzen, Prunus-Arten,

aufgehängt. Ref. hat vor Jahren viele solcher Puppen gesehen, die sein Freund M. Standfuß aus dem Wallis erhielt, wo sie namentlich an *Prunus mahaleb* gesammelt wurden. Die Winterpuppen dagegen variieren zwischen fahlgelben und braunschwarzen Tönen und finden sich am und nahe dem Boden zwischen dürrem Laub. Raupe und Puppe von *podalirius* tragen ein wundervoll in alle Einzelheiten ausgearbeitetes Farbenbild im Sinne einer Angleichung an ihre natürliche Umgebung; der Unterschied der Generationen zeigt in dieser Hinsicht, was man logischerweise erwarten wird.

Papilio machaon, dem Schwalbenschwanz, werden von vielen Autoren ebenfalls Unterschiede zwischen den Generationen zugeschrieben, die teils in der Linie der analogen Unterschiede bei *podalirius* liegen sollen, teils auch nicht. Für unsere Gegend trifft dies nicht zu, wie an langen Reihen beider Generationen gezeigt wird. Die nicht unbedeutende individuelle Variation überschneidet sich in beiden Reihen bis zu fast völliger Überdeckung. Zwar scheint eine Verbreiterung der dunkeln Randbinde der Hfl. nach der Flügelmitte zu bei dem Durchschnitt der Sommerform im vorliegenden Material da zu sein; doch wird dies Argument stark entkräftet durch Vorkommen fast gleicher Stücke in der Frühlingsreihe, durch Vorkommen ganz entgegengesetzt schmalbindiger Stücke in der Sommerreihe und endlich durch den Verdacht, daß die breitbindigen Stücke mindestens zum Teil einer Geschwisterreihe angehören könnten. Die Verhältnisse der *machaon*-Puppe liegen hier sehr eigenartig. Auch *machaon* hat zwei Puppenformen, die nur unvollkommen durch spärliche Übergänge verbunden sind. Eine grüne Form ist durch liches und reines Blattgrün mit hellgelben Zeichnungen und feinen Abschattierungen wunderschön einer natürlichen Umgebung aus lebendem grün angeglichen. Die andere Form mag kurz als die graue bezeichnet werden; von weißlicher, trübgelber bis blaßgrauer Grundfarbe trägt sie Zeichnungen aus braun, grau bis schwarz in dem

Umfange nach sehr variablem, in den Grundzügen aber typischem Muster: das ganze Objekt einem Steinchen, einem Stück Holz oder totem Blattwerk ebenso ähnlich, wie die grüne Form einer Umgebung lebender Vegetation. Merkwürdigerweise findet man aber die beiden Puppenformen keineswegs (wie es für *podalirius* einstimmig angegeben wird) auf die beiden Generationen so verteilt, daß die grüne Form mit Subitanentwicklung und Gen. II, die graue mit Latenz und Gen. I verbunden wäre. Im Herbst, August und September, 1927 waren Schwalbenschwanzraupen in unserer Gegend häufiger zu finden, als sonst in der Regel; ich sammelte in Gärten und Äckern eine große Zahl; von im ganzen 85 Puppen, die ich erhielt, gehörten 65 der grünen, nur 20 der grauen Form an, inbegriffen einige wenige mit Einmischung von grünen Tönen in die Grundfarbe. Alle überwinterten und ergaben, in gleicher Proportion, je etwa zur Hälfte, die Schmetterlinge in sehr vollkommener Entwicklung, oder je eine große schwarze, für *machaon* charakteristische Schlupfwespe. Auf dieses paradoxe Verhalten der *machaon*-Puppen werden wir am Schluß unserer Betrachtungen nochmals zurückkommen.

Bei den Pieriden, den Weißlingen, zeigt sich ein gewisser Parallelismus der Jahreszeitformen der verschiedenen Arten. Die Frühlingsformen zeigen die Oberseite der Flügelwurzeln reicher schwarz gedeckt, die schwarzen Zeichnungen an den Vorderflügelspitzen durch weiße Schuppen zu grau gedämpft, die Diskusflecken im Vorderflügel der ♀, und wo bei diesem Geschlecht überhaupt vorhanden auch der ♂, im Umfang vermindert, in der Begrenzung etwas verwischt und ebenfalls nach grau gedämpft, die dunkeln Zeichnungen der Hinterflügelunterseite vermehrt, die Flügelfläche kleiner und die Flügelform etwas mehr gestreckt. Bei den Sommerformen ist alles umgekehrt: die Flügel größer und mehr gerundet, die schwärzlichen Flügelbasen kleiner, die Spitzenflecken mehr rein schwarz, die Diskusflecken größer, schärfer begrenzt

und rein schwarz, die dunkeln Zeichnungen der Hinterflügelunterseite reduziert. Die Unterschiede sind wohl im Prinzip, aber nicht im Grad bei den verschiedenen Arten dieselben, außerdem besteht selbstverständlich eine beträchtliche individuelle Variation, die aber doch kaum bis zum Überschneiden der Formenreihen und dadurch Unkenntlichwerden einzelner Individuen geht.

Für den großen Kohlweißling, *Pieris brassicae*, wird ein Unterschied der Generationen, der dem eben gegebenen Schema entspricht, von den meisten Autoren beschrieben. Für in Rheinau und Schaffhausen gesammeltes oder aufgezogenes Material dieser Art konnte indessen Ref. die Unterschiede nicht nachweisen. Alles, was sich finden läßt, ist etwa eine ganz leichte Reduktion der ohnehin nicht großen Schwarzzeichnung der Flügelbasen und etwas deutlicher eine Aufhellung der Hinterflügelunterseite bei der Sommerform. Doch würde es mir kaum gelingen, außerhalb einer Serie ein Exemplar ohne Datumzettel mit Sicherheit der einen oder der andern Generation zuzuteilen. Da *brassicae* ein ausgesprochener Wanderer ist, wird die Vermutung erlaubt sein, daß es sich auch anderswo so verhält und daß somit die Zweigestaltigkeit der Generationen hier wenig ausgeprägt und manchmal problematisch ist. Auch von *P. brassicae* gibt es eine sehr interessante, fast rein grüne, wenig gezeichnete Puppe neben der allbekannten weißlichen, mit reicher schwarzer Punkt- und Strichzeichnung. Doch fehlen mir darüber genügende Erfahrungen.

Der kleine Kohlweißling, *Pieris rapae*, die bei uns verbreitetste und (außer den Zeiten stürmischer Ausbrüche von *brassicae*, die sich aber nur in längern Zwischenräumen folgen und wohl meist mit Einwanderungen zusammenhängen) häufigste Weißlingart zeigt im ganzen recht schön den charakterisierten Unterschied der Jahreszeitformen. Zusammen mit einer recht großen individuellen Variabilität wird dadurch eine lange Reihe dieser gemeinen Art ein sehr schönes und interessantes Objekt

und eine Zierde einer Sammlung einheimischer Tagfalter. *P. rapae* ist die einzige unserer Arten, welche mit einiger Regelmäßigkeit eine dritte Generation bildet, die im September und Oktober fliegt und dann die letzten blühenden Luzernefelder belebt. In der Form stimmen die zweite und dritte Generation unter sich überein. Auch *rapae* hat grüne und graue Puppen, die in ihrem Verhalten, soweit Ref. es verfolgt hat, mit *P. napi* übereinstimmen. Auch sonst deuten die Beobachtungen, ohne daß sie bis dahin systematisch durchgeführt wären, daraufhin, daß in reduziertem Maße bei *rapae* dieselben Verhältnisse zwischen den Generationen bestehen, wie sie am Schluß für *napi* in einem besondern Kapitel dargestellt werden sollen.

Der Heckenweißling endlich, *Pieris napi*, der den Gegenstand besonderer Untersuchungen des Ref. bildete, soll am Schluß etwas eingehender behandelt werden. Hier sei nur bemerkt, daß er die gattungstypischen Generationsunterschiede in besonders schöner Form zeigt. Am meisten im Gesamtbilde fällt die Hinterflügelunterseite auf: breite grüngraue Säume der Längsadern bei der Frühlingsform; in der Breite reduzierte, in der Färbung aufgehellte und in der Längserstreckung auf die Flügelmitte zurückgezogene Adersäume zeichnen die Sommerform aus; im Grad dieser Reduktionen allerdings bestehen große Verschiedenheiten. In Verbindung mit den für die Oberseite gattungstypischen Unterschieden ergibt sich eine Summe von Merkmalen, nach der wohl kaum ein Exemplar übrig bleibt, das nicht auch außerhalb einer Serie und ohne Kenntnis des Datums mit Sicherheit seiner Generation könnte zugeteilt werden. Auf die der Regel nach einbrütige Alpenform von *napi*, *bryoniae*, kann diesmal nicht eingetreten werden.

Auch *Leptidia sinapis*, der Senfweißling, der aber mit Senf nichts zu tun hat, sondern an Papilionaceen lebt (von Ref. aus an *Lotus corniculatus* abgelegten Eiern aufgezogen), zeigt sehr schön den geschilderten *Pieris*-Typus des Formenunterschiedes. Diskusflecken fehlen ihm;

doch an den dunkeln Flügelspitzen und -basen und an den Zeichnungen der Hinterflügelunterseite sind die Unterschiede sehr deutlich. Auch hier würde kaum ein nicht deutbares Stück zurückbleiben, trotzdem bei den ♂ der Frühlingsform im lichten grau des großen Spitzenfleckes der Vfl. ein schwarzer Kern auftauchen und diesen bis zu einem schmalen grauen Saum überziehen mag, während anderseits bei einzelnen der schwarzfleckigen ♂ der Sommerform die feinen dunklen Säume der Randadern unter dem Spitzenfleck auftauchen, die sonst der Frühlingsform angehören. Eine Untersuchung von *sinapis* auf das genetische Verhalten der Formen müßte sehr interessant sein. Vielleicht wäre es möglich, die anscheinend erheblichen Schwierigkeiten in der Aufzucht dieses zarten Tieres zu überwinden.

Für eine weitere Pieride unserer Fauna, die zwei-brütige *Colias hyale*, die als Raupe überwintert, liegt die Frage eines Unterschiedes in den Generationen ganz ähnlich, wie bei *machaon*. Die Literatur gibt eine Reihe von Unterschieden an, für unsere Gegend aber kann ich davon nichts finden. Die Variation in der gelben Grundfarbe des ♂, in der grünlich-gelblich-weißen des ♀, im Umfang der schwarzen und lichten Zeichnungen, ist beträchtlich. Lange Reihen beider Generationen überdecken sich in diesen Variationen vollkommen. Ref. möchte vermuten, daß einseitige und entgegengesetzt gerichtete Auslese von Varianten aus den zwei Generationen bei den Sammlern eine unrichtige Ansicht von der Verschiedenheit derselben hat aufkommen lassen.

Von *Colias edusa*, der orangegelben Art, wird aus den Mittelmeerländern über eine als solche kenntliche Frühlingsgeneration berichtet. Hier kennen wir nur deren eingewanderte Gen. II und III mit Subitanentwicklung. Über diese Art läßt sich somit nach hier gesammeltem Material nichts aussagen.

Auf die klassische *Araschnia levana-prosa*,

über die wir schon gesprochen haben, sei hier nicht zurückgekommen.

Ein sehr anziehendes Bild bietet unter den Vanessiden der schöne C-Falter, *Polygona C-album*. Genetisch ist der Fall noch wenig geklärt und würde eine anziehende Aufgabe bieten. Die Verbindung eines Generationen- mit einem Geschlechtsunterschied bedingt vier verschiedene Formen, deren Bedeutung nicht überall klar erfaßt ist und mehr zu nomenklatorischer Konfusion als zu sachlich wirksamer Darstellung geführt hat, mit löblichen Ausnahmen (Beilage zur Frankfurter Ent. Zeitschrift vor einigen Jahren). *Polygona C-album* fliegt bei uns im Hochsommer, Juli, zusammen mit den Schillerfaltern und *Argynnis paphia* in einer Form mit weniger tief gebuchteten und gezackten Flügeln, etwas lichter Grundfarbe der Oberseite, der lichten Randfleckenreihe der Hfl. sehr wenig oder gar nicht von der allgemeinen Grundfarbe abweichend und zur Konfluenz in eine Binde neigend, auf der Unterseite ziemlich bunt und grell gezeichnet mit starkem Anteil gelber Farbtöne, namentlich gegen die Flügelränder hin. Die ♀ zeigen die Flügelbuchten noch etwas flacher, die Zeichnung der Unterseite trüber und verwischter, immerhin dem ♂ noch recht ähnlich. Im Herbst, zur Überwinterung bestimmt, und entsprechend dann im ersten Frühling überwintert, zusammen mit den Vanessen, erscheint die andere Form: Flügel bei beiden Geschlechtern tiefer gebuchtet und gezähnt, beim ♂ noch mehr als beim ♀, tiefer rot und etwas wolkig gefärbt, die Reihe der lichten Randflecken der Hfl. auf verdunkeltem Grund meist kleiner bis viel kleiner und fast immer etwas nach gelblich aufgehellt, das ganze Bild dadurch farbenbunter. Auf der Unterseite tragen die ♂ ein individuell in Einzelheiten recht variables, aber sehr schön unter einen allgemeinen Typus gehendes flechtenfarbenedes Kleid in zarter Flächenmusterung und Rieselzeichnung aus grauen, braunen, schwärzlichen und moosgrünen Tönen mit wenig oder ganz ohne gelb. Die ♀ sind unten dunkel-

braun bis grau mit sehr wenig moosgrün, wenig flächenhaft gezeichnet, aber mit reicher und feinsten Rieselung aus ganz und halb dunklen Tönen der Grundfarbe. Nun steht fest, daß *C - a l b u m* nur als Imago überwintert. Beide Generationen müssen also in Subitanentwicklung unter physiologisch und ökologisch sehr nahe gleichen Verhältnissen, im Frühsommer und im Nachsommer, ihre Entwicklung durchgemacht haben. Ihr genetisches Verhalten wäre von hohem Interesse. Systematisch geprüft ist es meines Wissens nicht. Eigene schüchterne Versuche scheiterten daran, daß eingetragene ♀ keine Eier legten.

Von den *V a n e s s a* - Arten sind hier *V. u r t i c a e*, der kleine Fuchs, und *V. i o*, das Pfauenauge, zweibrütig. Die physiologisch-ökologischen Verhältnisse müssen sehr ähnlich liegen wie für *C - a l b u m*; Unterschiede zwischen den Generationen kann ich nicht finden.

Bei dem großen Wanderer *P y r a m e i s c a r d u i*, dem Distelfalter, steht es, wie zu erwarten: die Wandergewohnheiten vertragen sich nicht mit der Ausbildung von Differenzierungen, wie die hier behandelten; solche fehlen denn auch. Auch bei *P y r a m e i s a t a l a n t a*, dem Admiral, kann ich Unterschiede nicht finden. Von beiden *P y r a m e i s* liegen Reihen aus zwei Subitangenerationen vor, einer hochsommerlichen und einer herbstlichen, die zur Überwinterung bestimmt ist. Alle hier gemachten Beobachtungen sprechen dafür, daß weder der Distelfalter noch der Admiral normalerweise unsere Winter überstehen, sondern nur in ausnahmsweise milden Wintern durchkommen, somit ihre Bestände stets wieder durch Zuzug aus dem Süden erneuern müssen. Ein Bild von der Überwinterung des Admirals ergeben etwa um die Weihnachtszeit in den Gärten am Comersee auf blühenden Erdbeerbäumen und japanischen Mispeln fliegende Schmetterlinge, dagegen fehlen beide *P y r a m e i s* unter den ersten Frühlingsboten in unserer Gegend; ich habe sie hier nur ganz vereinzelt und nicht vor Ende April und Anfang Mai gesehen.

Von den Scheckenfaltern der Gattung *Melitaea* kommen hier *aurinia*, *didyma*, *cinxia*, *athalia*, *parthenie* und *dictynna* vor. Zwei Generationen erzeugen von diesen nur *didyma* und *parthenie*. Die ebenfalls zweibrütige *phoebe*, über deren Vorkommen in der Schaffhauser Gegend der gute Beobachter Apotheker Trapp 1863 berichtet, muß hier längst erloschen sein. Von beiden Arten, *didyma* und *parthenie* ist anzunehmen, daß die herbstliche Generation nur eine Teilgeneration sei; sie pflegt an Zahl wesentlich geringer zu sein und tritt besonders bei *didyma* in einzelnen Jahrgängen fast ganz zurück. Die Unterschiede sind für beide Arten gleich: die Herbsttiere sind im Durchschnitt und fast in jedem einzelnen Individuum nicht unbedeutend kleiner. Jedoch sind andere Unterschiede nicht nachweisbar; die sehr starke Variabilität ist innerhalb jeder der Generationen genau dieselbe, insbesondere decken sich auch die physiognomisch auffallend verschiedenen Formen des ♀ von *didyma* in beiden Reihen restlos.

Die meisten Arten der Perlmutterfalter (*Argynnis*) sind einbrütig. Ausnahmen gibt es drei. — *Arg. dia* erscheint in einer recht frühen (April-Mai) Frühlingsgeneration aus überwinterten Raupen und einer Sommergeneration im Juli in Subitanentwicklung. Unterschiede finde ich nicht, außer etwa daß die Sommertiere im Durchschnitt ein wenig kleiner sind. Beide Generationen sind hier etwa gleich häufig; genetisch untersucht sind sie nicht. Erwähnung verdient das Vorkommen einer sehr nahe verwandten und ähnlichen, aber viel größeren, tiefer gefärbten und bunter gezeichneten Art, *A. amathusia*, die einbrütig montane bis alpine Lagen bewohnt und z. B. ein Charaktertier der schweizerischen nordalpinen Voralpen ist. — *A. selenae*, aus unserer Gegend mir nur an einem einzigen eng begrenzten Flugplatz zwischen den Moränenseen bei Stammheim bekannt, erscheint im Mai aus überwinterner Raupe und nochmals in reduzierter Zahl, wohl in einer Teilgeneration, im August in erheblich kleinerer, etwas

bleicher und weniger feurig gefärbter Form, wie auch von anderwärts berichtet wird.

Unklar sind die Verhältnisse bei dem „kleinen Perlmutterfalter“, *A. lathonia*. Man trifft hier spärlich früh im Frühling kleine, relativ dunkle, kümmerlich aussehende Exemplare, von denen ich nicht weiß ob sie als Raupen oder als Puppen überwintert haben. Im Sommer und tief in den Herbst erscheinen dann normal große, lichtere, in Einzelheiten etwas variable Tiere in größerer, in einzelnen Jahren in sehr großer Zahl. Aus Eiern spätherbstlicher ♀ ließen sich in restloser Subitanentwicklung von sehr raschem Verlauf unter Ofenwärme besonders üppige Exemplare aufziehen. Die Art ist offensichtlich durch ihre Futterpflanze *Viola tricolor arvensis* (die sich durch *Gartenpensées* ersetzen läßt) an den Ackerbau gebunden, mit dem sie in Wallis und Graubünden hoch in die Alpen geht. Auch bei ihr erscheint, wie bei *Colias edusa*, *Pyrameis cardui* und *atalanta* eine regelmäßige oder mindestens zeitweise Erneuerung der Bestände durch Zuwanderung aus dem Süden erforderlich.

Nur drei unserer Satyriden-Arten sind zweibrütig: *Parargamegæra* und *egerides*, *Coenonympha pamphilus*. Für *Pararge maera* wird auch Zweibrütigkeit gelegentlich angegeben; für unsere Gegend, wo die Art im Randengebiet ziemlich verbreitet, aber wenig häufig ist, trifft dies sicher nicht zu.

Für den kleinen *pamphilus*, den zierlichen blaß rötlichbraun mit grau gefärbten, individuell stark variablen Heufalter, wird von einzelnen Faunisten angegeben, daß die Generationen in unbestimmter Zahl sich den ganzen Sommer hindurch folgen. Für unsere Gegend trifft dies sicher nicht zu. Hier trennen sich recht scharf eine Frühlings- und eine Sommergeneration, kaum verbunden durch vereinzelte Nachzügler, die in abgetragener Kleidung eher auf lange persönliche Existenz als auf eine Zwischen-generation schließen lassen. Die Frühlingstiere sind etwas größer, die grauen Säume breiter, verwischter und lichter,

das Apikalauge auf der Oberseite der Vfl. weniger ausgebildet oft fast fehlend. Die kleineren Sommertiere haben dunklere bis fast schwärzliche, etwas schärfer begrenzte Flügelsäume, das Apikalauge selten reduziert, meist größer und oft dunkler. Alles ist im männlichen Geschlecht weit deutlicher ausgeprägt als im weiblichen. Immerhin deckt die recht beträchtliche individuelle Variabilität teilweise den Unterschied der Generationen, in einzelnen Fällen bis zur Unkenntlichkeit. Im ganzen sehen Sommerpamphilus aus Rheinau Frühlingstieren aus dem Luganesischen ziemlich ähnlich. Sommertiere aus dem Süden, wo der Unterschied größer sein soll, kann ich nicht vorlegen.

Die beiden nahe verwandten *Pararge*, *megæra* und *egerides*, verhalten sich verschieden. Bei *megæra* kann ich einen Unterschied nicht finden; wenigstens in dem vorliegenden Material würde ein solcher durch die nicht unbeträchtliche individuelle Variabilität völlig überdeckt. Recht interessant ist *P. egerides*, besonders auch als ein merkwürdiges Beispiel zur Psychologie der Naturbeobachtung. Der schöne Schmetterling, ein Waldtier, blaßgelb auf dunkelbraun gescheckt, erscheint im Frühling, nach zuverlässigen Beobachtern aus überwinterten Puppen, und wieder im Hochsommer etwa Übergang Juli-August. Die Sommerform findet man in den Sammlungen meist recht schwach vertreten: zu ihrer Flugzeit hat die Hitze den Sammeleifer gedämpft, oder der Sammler verbringt seine Ferien irgendwo in den Alpen. Eine gute Serie aber, wie sie hier vorgelegt werden kann, enthüllt recht eindrucklich die Unterschiede. Die Frühlingstiere sind etwas größer und rundflügeliger; ihre blaßgelben Flecken sind größer, reiner gefärbt, schärfer begrenzt, was insbesondere auch bei der Mehrzahl der Exemplare in den gelben Säumen der randständigen Augenreihe im Hfl. physiognomisch stark hervortritt. Die Sommertiere sind kleiner, ihr Vfl. steiler gebaut, mit längerem Außenrand und vorgezogener Ecke; die lichten

Flecken kleiner, trüber, dabei etwas mehr nach weißlich gehend, unscharf begrenzt, insbesondere auch die lichten Säume der Augenreihe im Hfl. meist recht schmal. Alle Unterschiede sind im männlichen Geschlecht viel deutlicher, doch auch beim weiblichen in gleichem Sinne unzweifelhaft vorhanden. Die Unterschiede, vielfach übersehen und manchen Sammlern unbekannt, sind doch von einer Reihe von Autoren gesehen und in gleichem Sinne beschrieben, wie unsere Reihen aus Rheinau und vom Randen sie zeigen. Hier aber ist dem ausgezeichneten Beobachter Weismann ein Irrtum aus Voreingenommenheit passiert, der verdient festgehalten zu werden. Weismann war darauf eingestellt, in Sommerformen „Wärmeformen“ zu sehen, also gegebenenfalls auch Widerspiele von geographischen Varianten südlicher Länder, die er dann auf experimentellem Wege durch Wärmeeinwirkung zu erzeugen versuchte (umfassende Experimente späterer Zeit durch M. Standfuß gingen in gleicher Richtung). Ein solches Experiment, in Weismanns späterer Arbeit von 1895 mitgeteilt, nachdem die Art schon, doch ohne experimentelle Prüfung in der klassischen Arbeit von 1875 besprochen und abgebildet war, galt nun auch der *P. egerides*. In den Mittelmeerländern erscheint diese in einer Form (der Nominatform *egeria*, von Weismann noch *meione* genannt), deren Flecken statt schwefel- oder blaßstrohgelb, der Farbe unserer *egerides*, rötlich etwa vom Tone der *megæra* sind. Weismann fand nun zunächst 1875 nicht die nach ihm theoretisch zu erwartende Annäherung unserer Sommer-*egerides* an die südliche *egeria* (*meione*). Später hat er das Experiment ausgeführt und darüber 1895 berichtet, indem er sowohl versuchte, *egeria* südlicher Herkunft durch Abkühlung an *egerides* zu nähern, als *egerides* aus unserer Zone durch Wärme an *egeria*: beides mit negativem Erfolg (ich berichte abgekürzt). Seine theoretische Auswertung dieses Verhaltens im Sinne der Keimplasmalehre übergehe ich und mache nur auf die interessante Tatsache aufmerk-

sam, daß Weismann den tatsächlich vorhandenen Generationenunterschied vollständig übersieht, auch 1875 gegen Meyer-Dür, der ihn kennt, ablehnt, gewiß weil er nicht in der Richtung liegt (Sommerform ähnlich Südform), wo Weismann ihn sucht, sondern in einer andern, geradezu entgegengesetzten Richtung: nicht Annäherung der Sommertiere an das rotgelb der Flecken der Südform, sondern Trübung, Verkleinerung und Verwischung dieser Flecken bei gleichzeitiger Verschiebung ihrer Grundfärbung nach weißlich hin, was eben eine allgemeine Verdüsterung im Bilde des Tieres ergibt. Genetisch ist *egerides* nicht untersucht, zweifellos eine interessante Aufgabe.

Unter den Lycaeniden haben wir nur wenige zwei-brütige Arten: *Lycaena icarus* und *bellargus* (für *hylas* bleibt die Sache in der Gegend zweifelhaft, *argiades* kommt nicht vor); *Polyommatus circe* und *phlaeas* (von denen *phlaeas* so selten ist, daß er aus unserer Betrachtung ausscheiden muß). Für die beiden Bläulinge kann ich Unterschiede der Generationen an sehr langen Reihen nicht finden, es wäre denn, daß die hier eine kleine Minderzahl bildenden ♀ mit starker Beimischung von blau in ihre dunkle Grundfarbe unter den Frühlingstieren etwas weniger spärlich auftreten, als unter den Sommertieren. Doch ist das Material nicht eindeutig. *Polyommatus circe* zeigt auch keine Unterschiede; doch ist das Material der Frühlingsgeneration recht spärlich. Von der Sommergeneration liegt eine Reihe ♀ vor, zur selben Stunde auf einem kleinen Fleck an Origanumblüten gefangen, die fast alle denkbaren Varianten enthält von dunkeln, nur im Hfl. schmal rot-gesäumten Exemplaren, bis zu solchen mit roter Grundfarbe der ganzen Vfl. Hier interessiert, analog dem Vorkommen von *Pieris napi bryoniae* gegen *napi*, oder *Argynnis amathusia* gegen *dia*, die Existenz einer einbrütigen Alpenform, *subalpina*, die

größer, dunkler, im weiblichen Geschlecht auf der Oberseite höchstens minimal rot gezeichnet ist.

Von unsern Hesperiden ist nur *Hesperia sa o* zweibrütig: eine Sommergeneration erscheint spärlich an Zahl, kleiner an Gestalt, sonst den Frühlingstieren gleich. Von dem häufigen *Nisoniades tages*, dem viele Faunisten, einander getreulich nachschreibend, Zweibrütigkeit nachreden, habe ich ein einzigesmal (5. VIII. 1927 im Randen bei Hemmenthal) ein etwas kümmerliches ♂ zweiter Generation gefunden, Dr. Thomann in Landquart in Graubünden ebenfalls ein einziges im gleichen Jahr. Der schon erwähnte treffliche Schaffhauser Beobachter Trapp beschreibt 1863 aus dem Randen zwei *Hesperia*-Formen als dimorphe Generationen einer Art; die Beschreibungen treffen recht gut zwei heute noch daselbst, leider spärlich und kapriziös, vorkommende Formen, die seither als zwei Arten erkannt sind (Trapp: Generationen von *fritillum*, Ref.: Frühsommer *serratulae*, Spätsommer *cirsii*).

Die hier gegebene annähernd vollständige Übersicht der zweimal generierenden Tagfalter unserer Gegend zeigt, daß die Generationen unter einander sich gradweise verschieden verhalten, in einem wahren Stufenbau von wenigstens äußerlich gesehen vollständiger Gleichheit bis zu der extremen Verschiedenheit im Falle der *Araschnia levana-prorsa*. Eine kausale Analyse dieses verschiedenen Verhaltens der einzelnen Arten und Artengruppen ist offensichtlich nicht möglich. Zu Erklärungsversuchen werden wir da kaum veranlaßt sein, wo Unterschiede fehlen: der Erbgang geht hier einfach weiter, unter Bestehen der nie fehlenden individuellen Variabilität; mit diesem Vorbehalte folgt gleich auf gleich, die etwa in der Entwicklungszeit vorhandenen physiologischen Verschiedenheiten wirken sich nicht sichtbar aus und es bleibt nichts zu erklären. Wo etwa eine Sommerform mit

Subitanentwicklung einfach kleiner und dürftiger erscheint (*Melitaea didyma* und *parthenie*, *Argynnis selenae*), wird man sich, wie es geschehen ist, mit der Annahme helfen: die kürzere Entwicklungszeit, sozusagen der beschleunigte Verlauf der Lebensvorgänge, mag bedingen, daß unter geringerem Materialaufwand reduzierte Formen entstehen, wozu auch Analogien unter geographischen Formen nicht fehlen. — Alles andere aber, der eigentliche Saison-Dimorphismus, bleibt rätselhaft, sofern wir nicht die gangbare Erklärung der „Temperaturformen“ übernehmen. Daß diese aber, wenigstens in einfacher Form, falsch ist, wollen wir in Fortsetzung früherer Feststellungen und in Bestätigung Süffert'scher Untersuchungen an unserm Beispiel *Pieris napi* zum Schluß noch weiter zeigen. Bemerkenswert ist, daß die ausgeprägteren Fälle von Dimorphismus fast nur Arten betreffen, welche als Puppe überwintern: *Papilio podalirius*, die *Pieris*-Arten, *Leptidia sinapis*, *Pararge egerides*, *Coenonympha pamphilus*. Eine Sonderstellung nimmt *Polygonia C-album* ein, wo starker Dimorphismus zwischen zwei subitan entwickelten Generationen besteht; eine genetische Untersuchung gerade dieses Falles ist dringend erwünscht. Einige vorsichtige theoretische Bemerkungen sollen noch ganz am Schlusse folgen, nachdem der Fall *Pieris napi* behandelt ist.

Die Generationen von *Pieris napi*.

Zweite Mitteilung.

In einer ersten Mitteilung wurden einleitend die Jahreszeitformen im wesentlichen nach F. Süffert und dessen neuen Experimenten an *A. levana-proorsa* theoretisch besprochen und alsdann über eigene Erfahrungen an *Pieris napi* berichtet (Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 14, 1, pag. 20—36, 1927).

Es wurden von einzelnen ♀ von *napi* die Nachkommen getrennt aufgezogen, möglichst in gleichen Verhältnissen für alle und, soweit es bei Zimmerzucht überhaupt angeht, ohne künstliche Beeinflussung des Entwicklungsganges. Zur Beobachtung waren damals nur ♀ der Frühlingsform und ihre Nachkommen gelangt, von der Sommerform nur zwei ganz unzulängliche Fragmente von Bruten, endlich eine Brut der alpinen einbrütigen Form *bryoniae*. Die Ergebnisse seien, unter Übergehung der Fragmente und der *bryoniae*-Brut, hier nochmals ganz kurz zusammengefaßt.

Familie A. — ♀ vom Hausersee, Gem. Ossingen, 13. V. 1924, Frühlingsform. — Nachkommen: 3 ♂, 1 ♀ Sommerform 8.—10. VII. 1924; 16 ♂, 13 ♀ Frühlingsform April 1925. — Puppenfarben 27 beingelb, 9 grün; von den grünen Puppen 3 im Sommer, 6 im Frühling entwickelt.

Familie C. — ♀ vom Hausersee, 5. V. 1925, Frühlingsform. — Nachkommen: 14 ♂, 12 ♀ Sommerform Anfang VII. 1925; 10 ♂, 12 ♀ Frühlingsform Februar 1926 in Zimmerwärme. — Puppenfarben nicht notiert.

Familie E. — ♀ vom Lieblosental, Beringen, 15. IV. 1926, Frühlingsform. — Nachkommen: 3 ♂, 1 ♀ Sommerform zwischen 22. und 24. V. 1926; 25 ♂, 32 ♀ Frühlingsform Februar 1927 in Zimmerwärme. — Puppenfarben 56 beingelb, 2 weiß, 1 weiß und grün, 4 grün. Schlüpfzeit nach Puppenfarben nicht notiert.

Die nächstliegende Forderung war nun, auch die Sommerform in analoger Weise auf ihre Nachkommenschaft zu prüfen. Dies ist in den folgenden Jahren geschehen. Auch ♀ der Frühlingsform wurden nochmals geprüft, die wir im folgenden vorangehen lassen. Die Zahlenverhältnisse fast aller dieser Zuchten werden mehr oder weniger dadurch getrübt, daß nicht wenige Puppen der Latenzform auch im folgenden Frühjahr nicht schlüpfen, sondern nochmals überliegen. Die Bedingungen dieses Verhaltens, das auch sonst vielfach bei Schmetterlingen beobachtet ist, konnte ich nicht ermitteln. Von den über-

liegenden Puppen habe ich in der Folge keine durchgebracht, manche überstanden zwar noch den zweiten Winter, starben dann aber doch alle ab. Auch sonst bleiben die Zahlenverhältnisse, so interessant sie sind, doch eine ungefähre Sache, denn es handelt sich jedesmal um im Freien gefangene ♀, von denen man nicht wissen konnte, einen wie großen Teil der Brut sie schon abgelegt hatten. Hier abgelegte Eier allerdings gelangten (von den erwähnten überliegenden Puppen abgesehen) fast restlos bis zur vollendeten Entwicklung; die Verluste waren minimal. Damit sei nochmals auf die offensichtlichen Schranken dieser Art von genetischer Untersuchung hingewiesen: sie wäre auszubauen durch eigentliche Zuchtexperimente, von der Kopula erzogener Tiere bis zu Ende. Dazu fehlt mir die Möglichkeit; ich glaube aber immerhin, mit dem Ausgeführten gezeigt zu haben, in welcher Richtung die Tatsachenreihen laufen.

Zunächst also weitere Zuchten aus Frühlings - n a p i.

Familie N (Fragment). — ♀ von der Wiese Wollau, Gem. Flaach, 22. V. 1928, also recht spät, doch sehr charakteristisches Exemplar der Frühlingsform. — Nachkommen: 1 ♂ Sommerform in sehr charakteristischer Prägung 3. VII. 1928. Winterquartier X. 1928. Ins Wohnzimmer 10. II. 1929; 4 ♂, 2 ♀ in sehr ausgesprochener Frühlingsform 23.—28. II. (2 Puppen überliegend). — Puppenfarben 8 grün, 1 grün etwas nach gelblich; die im Sommer geschlüpfte grün. — Dies war der Rest eines offenbar ziemlich ausgelegten ♀.

Familie Q. — Im Garten in Rheinau fliegt 18. V. 1929 an üppigen, von mir gehegten Alliaria-Büschen ein n a p i ♂, dann fliegt ein ♀ an und wird fast sofort gepaart; das Paar fliegt mit dem ♂ als tragendem Teil eine kurze Strecke, wird dann, wieder niedergelassen, mit den Fingern erwischt, die Kopula ungetrennt ins Zimmer gebracht, wo sie von 2.30 Uhr bis 4.15 Uhr andauert. Das ♂ ist stark geflogen, von ausgesprochener Frühlingsform, das ♀ frisch, für die Frühlingsform etwas ungewöhnlich durch

große und sehr dunkle Diskalflecken der Vfl. und etwas schmale dunkle Adersäume der Hfl.-Unterseite, doch sind die breit grauen Basen der Vfl. die der Frühlingsform; auch wäre es für den späten Jahrgang viel zu früh, um ein Exemplar der subitan entwickelten Sommerform im Freien zu erwarten. Raupenfutter *Alliaria*. — Nachkommen: 5 ♂, 3 ♀ in sehr schön ausgeprägter Sommerform 20.—24. VI. 1929. Winterquartier Ende Oktober. Ins Wohnzimmer 13. III. 1930; 13 ♂, 12 ♀ in sehr schön und rein ausgeprägter Frühlingsform 22.—26. III. (1 Puppe überliegend). — Puppenfarben 13. VI. 1929 (noch nicht alle entwickelt) 11 beingelb, 18 grün, 1 Zwischenfarbe; 20. III. 1930 12 beingelb, 13 grün, 1 Zwischenfarbe.

Familie R. — ♀ vom Rheindamm an der Thurmmündung, Gem. Flaach, 29. IV. 1930. Sehr kleines Exemplar in extremer Ausprägung der Frühlingsform. Raupenfutter *Alliaria*. Verlustlose Entwicklung. Gehen in Verpuppung ab 26. V., 1. VI. sind alle verpuppt. — Nachkommen: 1 ♂, 4 ♀ in sehr ausgeprägter Sommerform 5.—9. VI. Alles weitere geht in Latenzentwicklung; 71 Puppen kommen am 7. X. 1930 ins Winterquartier. — Puppenfarbe alle beingelb.

Familie S. — ♀ an gleicher Stelle und zu gleicher Stunde wie R, Exemplar von bis fast zur Identität ähnlicher Erscheinung. Entwicklung der Raupen vollkommen parallel. — Nachkommen: 1 ♂ 7. VI., 1 ♀ Mitte VI. in sehr ausgeprägter Sommerform. 69 Puppen am 7. X. 1930 ins Winterquartier. — Puppenfarben 70 beingelb, 1 grün. Die grüne Puppe ist nicht geschlüpft.

Folgen nun die Nachkommen der ♀ aus der Sommerform, die selbst aus Subitanentwicklung entstanden zu denken sind.

Familie H. — ♀ aus den Thurauen bei Ellikon am Rhein 4. VII. 1927 (Gen. II), ein sehr großes und liches Stück. Raupenfutter *Alliaria*. Erste Puppe 26. VII., alles verpuppt bis 3. VIII. 1927. — Nachkommen: 11 ♂ in sehr scharf ausgeprägter Sommerform, keine ♀, um Mitte VIII. 1927. Winterquartier. Ins Wohnzimmer 29. I. 1928; ent-

wickelt 2 ♂, 12 ♀ im Februar 1928 mit vereinzelt Nachzügeln im April, Mai und Juni (4 Puppen überliegend). Nicht sehr charakteristisch gefärbte Stücke. Auffallend die gegenüber den Subitanstücken, die sehr üppig entwickelt sind, erheblich reduzierte Größe. Bei der Mehrzahl die dunkeln Adersäume der Hfl.-Unterseite unter dem Mittel der Frühlingsform. Bei den ♀ die graue Basiszeichnung vorwiegend wenig ausgebildet, die Diskalflecken meist klein und trüb, bei einigen Exemplaren klein und dunkel, bei zweien mittelgroß und sehr dunkel; diese damit der Sommerform am meisten genähert, ohne daß indessen eine Verwechslung möglich wäre. Es liegen den ♀ dieser Reihe sehr ähnliche aus im September 1919 im Freien gesammelten Raupen entwickelte Frühlingstiere vor. Bemerkenswert ist das Auseinanderfallen der Geschlechter auf die beiden Reihen. — Puppenfarben 3. VIII. 21 beingelb, 4 gelb mit schwach grüner Nuance, 4 grün; 3 grüne Puppen im Sommer geschlüpft.

Familie J. — ♀ aus dem Wangental, Gem. Jestetten, 6. VII. 1927 (Gen. II), Sommerform, liegt nicht mehr vor, ist zum Fenster hinaus entflohen. Raupenfutter *Alliaria*. Erste Puppe 28. VII., alles verpuppt 3. VIII. — Nachkommen: 13 ♂, 11 ♀ nach Mitte VIII. 1927, beide Geschlechter in hervorragend schön ausgeprägter Sommerform; es sind mit die am schärfsten und schönsten ausgebildeten Sommer - n a p i, die ich überhaupt habe. Winterquartier. Ins Wohnzimmer 28. I. 1928; 2 ♂, 4 ♀ 8.—11. II. 1928 in ebenso schön ausgeprägter Frühlingsform, auffallend kleiner als die Sommertiere (14 Puppen überliegend). — Puppenfarben 3. VIII. 1927 7 grün, 1 weißlichgrün, 1 blaßgelb, 34 beingelb in ganz fließender Reihe von schwach grünlicher Nuance bis zu rein beingelber Farbe, wobei 16 die grünen Töne deutlich zeigen.

Familie K. — ♀ aus dem Randen bei Hemmenthal, 6. VIII. 1927 (wahrscheinlich noch Gen. II), Sommerform, sehr charakteristisch, groß. Raupenfutter Kohl (*Alliaria* war nicht mehr zu beschaffen). Erste Puppe 29. VIII., 4. IX.

alles verpuppt. — Nachkommen: 3 ♂, 6 ♀ im September 1927, unverkennbare Sommerform, doch nicht in extremer Ausbildung, insbesondere fällt bei einigen Exemplaren die verhältnismäßig kräftige Ausbildung der dunkeln Adersäume der Hfl.-Unterseite auf. Winterquartier. Ins Wohnzimmer 3. III. 1928; entwickelt 17 ♂, 4 ♀ vom 17. III. bis 1. IV. 1928 (22 Puppen überliegend). Diese Reihe fällt auf durch die sehr üppige Größe, die hinter den Subitantieren nicht zurücksteht, und durch die extreme Ausbildung der Merkmale der Frühlingsform in der ganzen Reihe: die ♂ mit minimalen oder ganz ohne Diskalflecken, alle mit außerordentlich breiten und schweren dunkeln Adersäumen der Hfl.-Unterseite. Die ♂ wären von alpinen *bryoniae* nicht zu unterscheiden. — Puppenfarben 8. IX. 1927 beingelb bis weißlich 48, grün 4; 3. III. 1928 beingelb 41, grün 1.

Familie L. — ♀ von Hemmenthal, zu gleicher Stunde und von der gleichen Wiese wie K., 6. VIII. 1927 (wahrscheinlich noch Gen. II), Sommerform, ausgesprochen, sehr licht, mittelgroß. Raupenfutter Kohl. Entwicklung und Verpuppung wie K. — Nachkommen: Sommerform keine. Winterquartier. Ins Wohnzimmer 3. III. 1928; 12 ♂, 20 ♀ 14.—31. III., ein Nachzügler 12. IV. (31 Puppen überliegend). Alle recht groß, wenn auch nicht ganz so üppig wie K. Charakteristische Frühlingsform, nicht so extrem wie K, die ♂ eine Reihe mit Diskalflecken von fast Null bis zu guter Ausbildung; die ♀ eine sehr vollkommene gleitende Variantenreihe von sehr blassen und kleinen bis zu recht kräftigen und dunkeln Diskal- und Spitzenflecken bei ausgezeichnet charakteristischer großer und rein grauer Basiszeichnung der Vfl.-Oberseite und nicht über mittlern dunkeln Adersäumen der Hfl.-Unterseite. — Puppenfarbe 8. IX. 1927 beingelb bis weißlich 61, weiß mit grünem Schein 1, grün 1.

Familie O. — ♀ vom Ackerfeld Wüste an der Thur, Gem. Alten, 27. VIII. 1928 (fast zweifellos Gen. III), Sommerform. Raupenfutter *Alliaria*. Erhalten ab 23. IX. etwas Ofenwärme, da sonst in dem sehr kühlen Raum langsame

Entwicklung und Infektion zu befürchten war; vor Ende IX. alles verpuppt. — Nachkommen: 4 ♂, 1 ♀ 3.—4. X. 1928 Sommerform. Winterquartier 12. X. Ins Wohnzimmer 21. II. 1929; 9 ♂, 17 ♀ 5.—7. III. 1929, Frühlingsform (9 Puppen überliegend). Sommer- und Frühlingsform sind in dieser Reihe recht charakteristisch ausgebildet, doch nicht über mittlere Intensität der Merkmale. Sie ist ausgezeichnet durch eine außerordentlich große Geschwisterähnlichkeit, darin entsprechend der Familie K, was sich in geringen Unterschieden der Individuen nach jeder Richtung ausprägt, und außerdem in einem für n a p i unserer Gegend eher ungewöhnlichen Merkmal, welches das Muttertier trägt und das durch die ganze Reihe der Subitan- und Latenznachkommen durchläuft: strahlige schwärzliche Säume aller Aderenden auf der Oberseite der Vfl. und Hfl. — Puppenfarben 2. X. 1928 39 beingelb, 1 grün; die grüne Puppe im Herbst geschlüpft.

Familie P. — ♀ von Wüste Alten wie O, 4. IX. 1928 (fast zweifellos Gen. III), Sommerform, nicht mehr vorliegend, aus dem Fenster entflohen. Raupenfutter *Alliaria*. Behandelt und entwickelt wie O; vor 2. X. alles verpuppt. — Nachkommen: 14 ♂, 1 ♀ 8.—11. X. 1928, ausgezeichnet schöne Sommerform, große Geschwisterähnlichkeit mit besonders weitgehender Reduktion der dunkeln Adersäume auf der Hfl.-Unterseite. Winterquartier 12. X. Ins Wohnzimmer 24. II. 1929; 19 ♂, 12 ♀ 6.—11. III. 1929 (37 Puppen überliegend, erlebten zum größten Teil den Sommer 1930, starben aber dann alle ab). Frühlingsform sehr ausgeprägt in der Oberseite beider Geschlechter; wie bei den Subitantieren schwache Ausbildung der dunkeln Adersäume der Hfl.-Unterseite, immerhin weit nicht so reduziert, wie es ja der Frühlingsform zukommt. Sehr ausgesprochene Geschwisterähnlichkeit durch die ganze Reihe, mit geringer Variabilität, doch ohne Auszeichnung durch ein ungewöhnliches Merkmal wie O. — Puppenfarben 2. X. 1928 72 beingelb, 11 grün; 2 grüne Puppen überwintert.

Damit ist alles referiert. Mit den in der Reihe fehlenden Buchstaben ist kein Beobachtungsmaterial dem Referate vorenthalten; B und D betreffen die sehr kleinen Fragmente, F die *bryoniae*-Familie, über die schon in der ersten Mitteilung berichtet ist, G und M sind andere Tagfalterarten, von denen ebenfalls Geschwisterreihen aufgezogen wurden.

Die ganz summarischen Berichte über die einzelnen Familien zeigen, daß außer dem maßgebenden genetischen Zusammenhang der Jahreszeitformen auch andere Fragen, wie die Puppenfarben und die an sich recht interessante Variabilität innerhalb und zwischen den Geschwisterserien berücksichtigt wurden.

Alle Untersuchungen und spekulativen Betrachtungen über die Jahreszeitformen sind ausgegangen von der Annahme, daß eine Art alternativer Vererbung der Normalfall für dieselben sei: Frühlingsform — Nachkommen Sommerform — Nachkommen Frühlingsform usw. Unter dieser Annahme wurden insbesondere so gut wie alle Temperaturexperimente durchgeführt. Unsere Beobachtungsreihe ergibt mit aller möglichen Deutlichkeit, daß für *Pieris napi* aus unserer Gegend (weiter will und kann unsere Feststellung nicht gehen) eine solche Annahme nicht zutrifft. Wir haben erhalten:

1. Nachkommen der Frühlings- (Latenz-, L) -form, Zahlenverhältnisse ohne Rücksicht auf die Geschlechter:

Familie A	4 S	29 L	
C	26 S	22 L	
E	4 S	57 L	
N	1 S	6 L	(2 überliegend) Fragment
Q	8 S	25 L	(1 überliegend)
R	5 S	(71 L	-noch nicht entwickelt, 1931)
S	2 S	(69 L	-noch nicht entwickelt, 1931)

2. Nachkommen der Sommer- (Subitan-, S) -form:

Gen. II. Familie H	11 S	14 L	(4 überliegend)
J	24 S	6 L	(14 überliegend)
K	9 S	21 L	(22 überliegend)
L	0 S	32 L	(31 überliegend)
Gen. III. Familie O	5 S	26 L	(9 überliegend)
P	15 S	31 L	(37 überliegend)

Temperatur- oder überhaupt irgendwelche nachweisbaren anderen Faktoren während der Entwicklungszeit haben mit Entstehung der einen oder andern der beiden Formen nichts zu tun. Ein Alternieren der Generationen liegt nicht vor. Es steht so, daß fast jedes ♀ in seiner Nachkommenschaft beide Formen erzeugt; die einzige Ausnahme in unserer Reihe ist das ♀ L, ein Exemplar der Sommerform, dem keine seinesgleichen nachfolgten, während die ganze Nachkommenschaft als Frühlingsform erschien. Die Zahlenverhältnisse in den verschiedenen Familien sind sehr schwankend; nicht häufig ist die ungefähr gleiche Teilung der Nachkommenschaft (C und H); die zahlenmäßig kleine Nachfolge von Sommertieren aus Frühlingstieren fällt auf. Der Grad der Ausbildung jeder der beiden Formen ist innerhalb einer Familie wenig, zwischen den Familien stärker schwankend. Irgend eine Regel, welcher diese Schwankungen folgen würden, ist vorläufig nicht ersichtlich.

Wenn ich mir zum Schlusse dieses rein auf Tatsachenfeststellung gehenden Berichtes doch noch ein wenig Theorie gestatten darf, so wäre etwa folgendes zu sagen: Man kann sich zur Kennzeichnung der Vorgänge genetischer Terminologie bedienen und sagen: es mögen Gruppen von Erbfaktoren bestehen, welche Subitanentwicklung oder Latenzentwicklung, Frühlingsform oder Sommerform, grüne Puppe oder beingelbe Puppe vorausbestimmen. Diese Faktorengruppen finden sich auf die einzelnen Individuen verteilt im Sinne einer komplizierten Heterozygotie. Dabei sind Subitanentwicklung und Sommerform einerseits, Latenzentwicklung und Frühlingsform andererseits zwangsläufig verbunden. Die Zahlenverhältnisse werden durch Häufung oder Minderung der Faktoren einer Gruppe in jedem heterozygoten Individuum vorausbestimmt. Daß in der freien Natur im Frühling nur die Frühlingsform unvermischt, im Sommer und eventuell nochmals im Herbst nur die Sommerform unvermischt erscheint, beruht auf der zwangsläufigen Verbindung der

Subitanentwicklung mit Sommerform, der Latenzentwicklung mit Frühlingsform. Mag die Winterpuppe also von einem Frühlings- oder von einem Sommertier abstammen, sie wird immer nur die Frühlingsform ergeben; ein Herbsttier wird immer von einem Sommertier in Subitanentwicklung stammen und ein Sommertier immer von einem Frühlings- oder Sommerformtier in Subitanentwicklung. Was draußen zu beobachten ist, deckt sich so restlos mit den Ergebnissen der Individualzuchten. Der genetische Gehalt eines ♀ Exemplars ist ihm aber in keiner Weise anzusehen. In der einfachen Form von Weismann oder Merrifield angelegte Temperaturexperimente können, mit *napi* aus unserer Zone an- gestellt, keine brauchbaren Ergebnisse liefern. Wer die Ergebnisse dieser beiden Autoren unbefangen liest, wird finden, daß sie in die Reihe unserer Befunde viel besser sich einreihen, als etwa in die Voraussetzungen, von denen die Experimentatoren selbst ausgingen.

Eine Faktorengruppe, welche die grüne Puppenform bestimmt, ist wahrscheinlich bei *P. podalirius* zwangsläufig mit Subitanentwicklung und Sommerform verbunden. Bei *napi* besteht eine solche Bindung nicht, vielleicht nicht mehr; immerhin läßt sich ein gewisses Maß von Bindung der grünen Puppe an die Subitanentwicklung noch annehmen. Das paradoxe Verhalten der *machaon*-Puppe fordert zu einer vielleicht etwas gewagten und jedenfalls in dem Ausdruck, den wir wählen, etwas rohen Spekulation heraus. Die grüne Puppe ist dermaßen schön an lebende grüne und zwar krautartige Vegetation in vollem Lichte angeglichen, daß sie als Winterpuppe sinnlos erscheint, während anderseits die graue Puppe in ihren verschiedenen Kleidern ein ausgezeichnetes Farbenbild für eine Winterpuppe ist. Nun gingen aber in unserer größeren Beobachtungsreihe (und gerade so auch in andern nicht referierten kleinern) mehr grüne Puppen in den Winter als graue. Sollte nicht einst auch bei *machaon*, wie heute bei *podalirius*, eine Bindung der grünen Puppe an die Subitanentwicklung bestanden haben? Irgendwann,

aus irgendeiner Ursache ist dann das Faktorengedäude einmal durcheinander geraten und die Mischung ist nun nicht mehr zu entwirren? — Ich weiß, daß man viel experimentiert hat über die Bestimmung von Puppenfarben bei in dieser Richtung polymorphen Schmetterlingen durch Umweltfaktoren, kalorischer und optischer und auch noch anderer Art. Erfahrungen, die ich selbst gesammelt habe, lassen mir aber den dringenden Verdacht, daß auch hier endogen Bestimmtes mit peristatisch Bewirktem zusammenkommt, wahrscheinlich überwiegt.

Allen Experimenten auf diesem Gebiete sollte eine gründliche, namentlich auch genetische Prüfung dessen vorausgehen, womit man experimentiert, und dies ist bisher vielfach nicht genügend geschehen.

Ich hoffe, die n a p i - Untersuchungen insbesondere noch auf Material anderer Herkunft ausdehnen zu können, und dann mag vielleicht dieser zweiten einmal eine dritte Mitteilung folgen.
