

Generationsfolge und Saisondimorphismus von Pieris napi (L.) in Schleswig-Holstein (Lepidoptera, Rhopalocera)

Von Sigrid Sick* und Hinrich Sick

Herrn Professor Dr. W. Emeis zum 75. Geburtstag

1. Entwicklungszyklen und die Generationsfolge 1964

Entomologen des vorigen Jahrhunderts (so WEISMANN [1895] und STANDFUSS [1898]) teilten bereits ihre Befunde über den Saisondimorphismus und die Entwicklungszyklen von *P. napi* mit. Trotz vieler Arbeiten, die auf diesem Gebiet seither erschienen sind (bis etwa 1938 summiert bei MÜLLER und KAUTZ [1939]), können wir die vorliegende Problematik keineswegs als geklärt bezeichnen.

Bis zu den Untersuchungen von Kautz und Gornik bestand die Annahme, daß sich aus der ersten Generation die zweite und aus dieser im nächsten Frühjahr wieder die erste entwickeln würde (MÜLLER und KAUTZ 1939).

Die durchgeföhrten Zuchten ergaben das Bild verschiedener Stämme, die zum Teil monovoltin, zum Teil auch bi- und polyvoltin veranlagt sind. In manchen Gegenden scheint ein einbrütiger Stamm zu überwiegen.

Hierzu wurde in der Umgebung von Eutin noch eine weitere Beobachtung gemacht: An Bäumen des Sibbersdorfer Holzes finden sich von Anfang Juli an einzelne *P.-napi*-Puppen, die im Verlaufe desselben Jahres nicht mehr schlüpfen, sondern auch bei normaler Überwinterung erst im Herbst des darauffolgenden Jahres den Falter entlassen (beobachtet 1962 und 1964/1965). Die Puppen zeigen nach der Überwinterung noch einwandfreie Lebensäußerungen, um dann mit fertig entwickeltem Falter – wie vertrocknet – den Sommer zu überliegen.

Man sollte diese Einzelbeobachtungen nicht zu hoch bewerten. Sie geben jedoch einen Hinweis darauf, daß Herbstfalter, die oft ähnliche Farbe und Gestalt zeigen wie die Frühjahrsfalter, bereits als Puppe überwintert haben können. Wir lehnen es jedoch ab, die gestaltliche wie farbliche Zwischenstellung der Herbstfalter zwischen erster und zweiter Generation allgemein hiermit erklären zu wollen.

Um den Befund periodischer Häufigkeitsschwankungen quantitativ zu erfassen, wurde 1964 Faltermaterial ausgewertet, das in farbigen Flüssigkeitfallen, die in kurzen Zeitabständen kontrolliert wurden, als Beifang bei ökologischen Untersuchungen erhalten worden war (das Material stellte Herr cand. rer. nat. Fr. Sick freundlicherweise zur Verfügung). Hierbei ergab sich ein Verlauf, wie in Abbildung 2 dargestellt. Die Kurven wurden durch Berücksichtigung klimatischer Einflüsse etwas ausgeglichen. Man kann deutlich erkennen, daß drei, teils partielle Generationen flogen. Geringe Häufigkeitsverschiebungen, die wegen Protandrie der Art gegen Ende der Generationen zu einer zahlenmäßigen Überhandnahme der Weibchen führten, konnten mit den Fallen nicht belegt werden, weil die Weibchen – bedingt durch geringere Flugaktivität und das Paarungsverhalten (PETERSEN et. al. 1952, 1954) – die Fallen kaum aufsuchten.

* Unter ihrem Mädchennamen Harders lieferte die Autorin 1965 an der Pädagogischen Hochschule in Flensburg, einer langjährigen Wirkungsstätte von Herrn Professor Dr. EMEIS, eine Examensarbeit zu diesem Thema. Dieser Arbeit sind wesentliche Angaben entnommen.

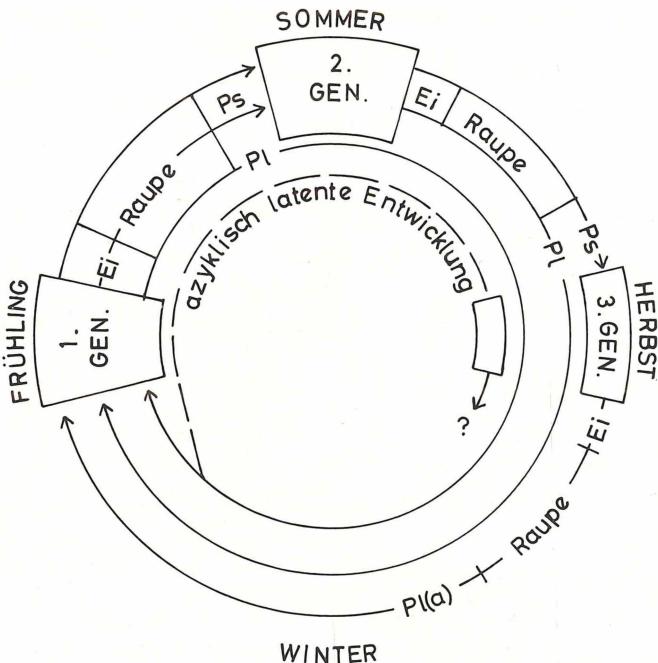


Abb. 1. Entwicklungsperiodik von *Pieris napi* L. Ps = Puppe mit subitaner Entwicklung.
Pl = Puppe mit latenter Entwicklung. Pl(a) = Pl, möglicherweise auch adaptiv.

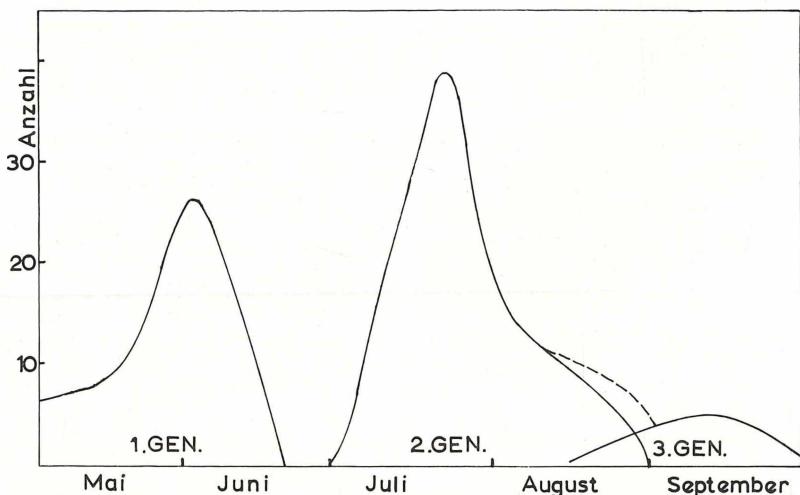


Abb. 2. Generationsfolge von *Pieris napi* L. 1964 in Schleswig-Holstein. Über dem Datum ist die jeweils pro Woche in Farbstofflösigkeitsfallen erhaltene Falterzahl aufgetragen
(nach HARDERS 1965).

Aus Abbildung 2 lässt sich außer Dauer und Häufigkeit der Generationen noch folgendes ablesen: Die Zeitspanne zwischen den Häufigkeitsmaxima der ersten und zweiten Generation beträgt 50 Tage, zwischen der zweiten und dritten 54 Tage. Vom Beginn der zweiten Generation bis zum Erscheinen der ersten Falter der dritten Generation (18. 8.) verstrichen 48 Tage. Die durchschnittliche Entwicklungsdauer der Art beträgt im Sommer also etwa 50 Tage, wenn subitane Entwicklung angenommen wird. Es bietet sich gleichzeitig die Aussage an, daß insbesondere Falter, die mehr als acht Wochen vor dem Beginn der zweiten Generation fliegen, überwiegend einbrüting veranlagt sein können.

2. Saisondimorphismus (Generationsdimorphismus)

Wieweit neben den vielen beobachteten Unterschieden von Farbe und Zeichnung besonders gestaltliche Unterschiede zwischen den Generationen vorliegen, wurde durch Vergleich der Flügelproportionen zahlreicher Tiere einzelner Generationen geprüft (HARDERS 1965). Insbesondere L. MÜLLER (MÜLLER und KAUTZ 1939) lehnt Gestaltunterschiede der Generationen als optische Täuschungen ab und beruft sich dabei auf Flügelvergleiche durch Aufeinanderlegen und Meßergebnisse von HEMMERLING, die im Höchstfall 2,2 % Differenz des Verhältnisses von Länge zur Breite der Flügel erbrachten. Oberflächliche Vergleiche schleswig-holsteinischer Falter zeigten, daß andere Ergebnisse zu erwarten sein würden.

Um die technischen Schwierigkeiten der Vermessung zu verringern, wurden die Flügel der getrockneten Falter vorsichtig abgebrochen und entsprechend den Vorschlägen von POKORNY (1961), PEKARSKY (1962) und WICHARD (1964) unter selbstklebender Klarsichtfolie auf weißem Papier verklebt. Durch Auflegen eines durchsichtigen Meßgitters konnten die Flügel dann gut vermessen werden. Das Vermessungsschema ist in Abb. 3 wiedergegeben.

Um die Unterschiede zwischen den Generationen zu zeigen, wurden von jeweils mehr als 100 Faltern der ersten und zweiten sowie von etwa 30 Faltern der dritten Generation des Jahres 1964 die Verhältnisse der Meßwerte errechnet und verglichen. Die Mittelwerte der einzelnen Generationen weisen dabei erhebliche Unterschiede auf und liegen im Durchschnitt bei solchen Indices, die für die Beurteilung des „Flügelschnittes“ in Betracht kommen (Apicalindex, Breitenindex [Vfl] [Hfl]) bei 4 bis 5 Prozent, zumindest dann, wenn man die Abstände der Häufigkeitsmaxima berücksichtigt.

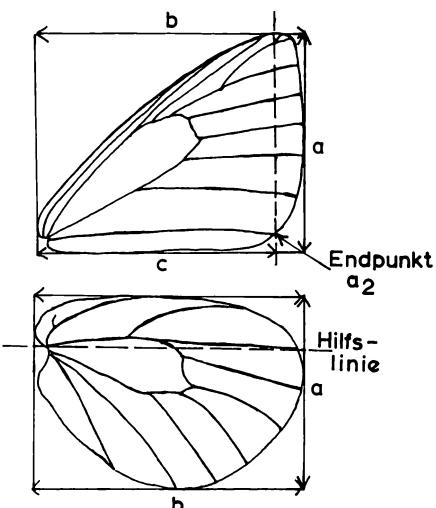


Abb. 3. Vermessungsschema für Schmetterlingsflügel (nach HARDERS 1965, leicht verändert).

In nachfolgender Tabelle (nach HARDERS 1965, verändert und ergänzt) sind die Relationen der Meßwerte untereinander mit ihren Benennungen und Definitionen gemäß Vermessungsschema Abbildung 3 zusammengefaßt. Die letzte wiedergegebene Stelle der Mittelwerte ist – bedingt durch den Meßfehler – nicht genau.

			1. Gen.	2. Gen.	3. Gen.
Breitenindex (Vfl)	♂ ♂		0,672	0,705	0,722
= $\frac{a}{b}$ (Vfl)	♀ ♀		0,662	0,699	0,700
nach Hemmerling*			0,667	0,682	
Breitenindex (Hfl)	♂ ♂		0,716	0,749	0,752
= $\frac{a}{b}$ (Hfl)	♀ ♀		0,726	0,757	0,746
nach Hemmerling*			0,706	0,700	
Apicalindex	♂ ♂		1,207	1,190	1,212
= $\frac{b}{c}$ (Vfl)	♀ ♀		1,168	1,169	1,125
Flächenindex (Vfl)	♂ ♂		0,555	0,594	0,602
= $\frac{a \cdot c}{b^2}$ (Vfl)	♀ ♀		0,558	0,592	0,609
Breitenverhältnis	♂ ♂		1,042	1,029	1,041
= $\frac{a \text{ (Hfl)}}{a \text{ (Hfl)}}$	♀ ♀		1,006	1,012	1,008
Längenverhältnis	♂ ♂		1,108	1,090	1,095
= $\frac{b \text{ (Vfl)}}{b \text{ (Hfl)}}$	♀ ♀		1,098	1,095	1,056
Relativbreitenverhältnis	♂ ♂		0,939	0,941	0,960
= $\frac{a \text{ (Vfl)} \cdot b \text{ (Hfl)}}{b \text{ (Vfl)} \cdot a \text{ (Hfl)}}$	♀ ♀		0,912	0,928	0,943
Flächenverhältnis	♂ ♂		0,955	0,945	0,941
= $\frac{a \text{ (Vfl)} \cdot c \text{ (Vfl)}}{a \text{ (Hfl)} \cdot b \text{ (Hfl)}}$	♀ ♀		0,946	0,948	0,943
Normspannweite (in mm)	♂ ♂		40,65	42,15	41,4
= $2 \cdot b \text{ (Vfl)}$	♀ ♀		38,60	40,75	38,9
Spannweite nach MÜLLER und KAUTZ (1939)	♂ ♂		40,5	42	
	♀ ♀		39	40,5	

Die Aussagen der errechneten Werte lassen sich leicht unter Zuhilfenahme des Vermessungsschemas Abbildung 3 erkennen. Um jedoch weitere Unterschiede zwischen den Generationen zeigen zu können, war es notwendig, die Häufigkeitsverteilung der Indexwerte zu prüfen. Dabei zeigten viele Kurven den Verlauf „Gaußscher Glockenkurven“, wobei die Streuung es nicht möglich macht, einzelne Werte mit Sicherheit einer bestimmten Generation zuzuordnen. Es kommt in diesen Fällen nur der Mittelwert für den Vergleich größerer Serien in Betracht.

Auffällig vom Typ der normalen Glockenkurve weicht die Häufigkeitsverteilung von Apicalindex, Relativbreitenverhältnis und Flächenindex (Vfl) ab, wobei beim Apicalindex in ganz besonderem Maße der Unterschied zwischen erster und zweiter Generation sichtbar wird (Abb. 4). Allgemein ließen die Kurvenverläufe 1964 erkennen, daß die erste Generation weniger einheitlich ist als die zweite. Diese Aussage gilt jedoch nur für die Männchen. Die gesamte dritte Generation sowie die Weibchen der ersten beiden Generationen waren wegen zu geringer Falterzahlen für verallgemeinernde Aussagen nicht verwertbar.

Bemerkenswert ist das annähernd konstante Flächenverhältnis (das natürlich nur als linear proportional dem tatsächlichen Flächenverhältnis aufzufassen ist). Es dürfte darauf hinweisen, daß die Aerodynamik und Physiologie des Fluges von Männchen und Weibchen aller Generationen weitgehend übereinstimmen.

Bei der Prüfung, wieweit bestimmte Merkmale gemeinsam auftreten, kann für die erste Generation die Aussage gemacht werden, daß im Beobachtungsgebiet und -zeitraum Schlank- und Spitzflügigkeit in der Regel gleichsinnig auftraten. Für die zweite Generation konnte oft das Gegenteil festgestellt werden.

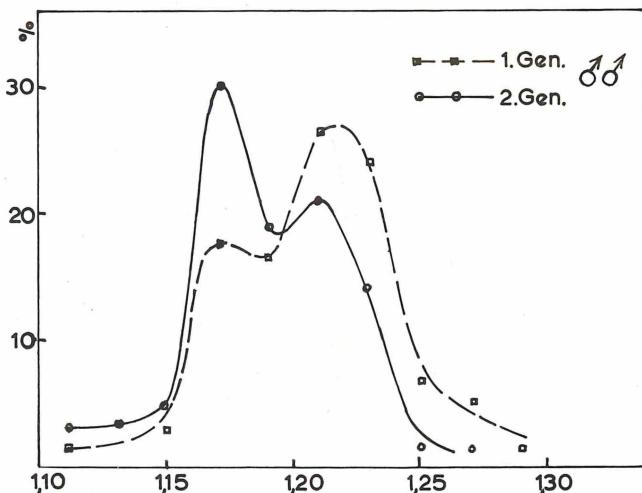


Abb. 4. Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Apicalindexwerte der Männchen der ersten und zweiten Generation (nach HARDERS 1965).

* aus MÜLLER und KAUTZ (1939).

Zusammenfassung

Es wurde ein Überblick über die Entwicklungszyklen von *Pieris napi* gegeben und die Generationsfolge des Jahres 1964 dargestellt.

Mit einem geeigneten Meßverfahren gelang es, größenumabhängige Gestaltvergleiche der Flügel vorzunehmen. Dabei zeigten sich bei charakterisierenden Flügelproportionen Unterschiede von 4–5 % zwischen den Männchen der ersten und zweiten Generation. Diese Unterschiede können beim Vergleich von Serien deutlich bemerkt werden und unterstützen subjektive Eindrücke, die durch die Flügelzeichnung bedingt sind.

L i t e r a t u r

HARDERS, S. (1965): Untersuchungen am Rapsweißling in Schleswig-Holstein im Jahre 1964. Examensarbeit an der Pädagogischen Hochschule Flensburg (nicht veröffentlicht), 53 S. – MÜLLER, L. und KAUTZ, H. (1939): *Pieris bryoniae* O. und *Pieris napi* L., Zusammendruck verschiedener Arbeiten, Frankfurt. – PEKARSKY, P. (1962): Schmetterlingsflügel zwischen selbstklebender Klarfolie, Ent. Z. 72, 115–116. – PETERSEN, B., TÖRNBLOM, O. und BODIN, N. O. (1952): Verhaltensstudien am Rapsweißling und Bergweißling. Behaviour 4, 2. – PETERSEN, B. und TENOW, O. (1954): Studien am Rapsweißling und Bergweißling, Isolation und Paarungsverhalten. Zool. Bidrag Uppsala, 30, 169–198. – POKORNY, J. (1961): Schmetterlingsflügel zwischen selbstklebender Klarfolie, ein neues Verfahren zur Präparation. Ent. Z. 71, 107–108, 132. – STANDFUSS, M. (1898): Experimentelle zoologische Studien mit Lepidopteren. Nouv. Mém. Soc. Helv. Sc. Nat., Zürich, 81 S. – WEISMANN, A. (1895): Neue Versuche zum Saisondimorphismus der Schmetterlinge. Zool. Jahrb., Abth. Syst. 8, Abdruck, 74 S. – WICHARD, W. (1964): Schmetterlingsflügel zwischen selbstklebender Klarfolie, Ent. Z. 74, 128.

Anschrift der Verfasser: Sigrid Sick und Hinrich Sick,
23 Kiel, Scharnhorststraße 19.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Faunistisch-Ökologische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 1967-1970

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Sick Sigrid, Sick Hinrich

Artikel/Article: [Generationsfolge und Saisondimorphismus von Pieris napi \(L.\) in Schleswig-Holstein \(Lepidoptera, Rhopalocera\) 67-72](#)