

ÜBER DEN WERT WENIG BEACHTETER MERKMALE
FÜR DIE KLASSIFIKATION DER SCHMETTERLINGE

(On the Value of Little Noticed Characters for the Classification
of the Lepidoptera)

von TH.A. WOHLFAHRT

Während man früher die Einteilung der Schmetterlinge nach äusseren Merkmalen vornahm und in Färbung und Zeichnung, im Geäder, den Fühlern, Palpen und Beinen allein wesentliche Unterschiedsmerkmale sah, wurden später bekanntlich anatomische Einzelheiten bei der Bestimmung zugezogen. Der taxonomische Wert der feineren Körpergliederung, der Genitalarmaturen, der Tympanalorgane, der Geschmackskegel wurde erkannt und zur Grundlage der Abgrenzung der systematischen Einheiten gemacht, wobei eine immer grössere Annäherung an ein phylogenetisch begründetes System erfolgte. Je niedriger die Kategorie wird, desto schwieriger ist erfahrungsgemäss die Trennung, desto subjektiver wird die Einstellung der Einheit gegenüber. Eine letzte Klärung ist wohl nur von unten her möglich, indem man von der kleinsten Kategorie ausgeht, von der Population. Sie bewohnt ein räumlich eng umgrenztes und verhältnismässig leicht übersehbares Gebiet, welches von biologischen und ökologischen Faktoren bestimmt wird. Ihr Studium eröffnet das Verständnis für den Komplex der sogenannten geographischen Rasse, die sich aus vielen Populationen zusammensetzt (Burgeff 1951). Die Individuen verschiedener geographischer Rassen, die untereinander noch unbeschränkt fortpflanzungsfähig sind, pflegen wir unter dem Begriff der Art zusammenzufassen, doch haben Entomologie und Ornithologie wie das Studium der Mollusken gelehrt, dass der phylogenetische Zusammenhang räumlich weit entfernter Rassen den Rahmen des klassischen Artbegriffes sprengen kann. Wir gelangen so zum Rassenkreis (Rensch 1926). Alle diese Kategorien sind nicht immer leicht zu trennen, zumal die Verwendbarkeit der einzelnen taxonomischen Merkmale sehr verschieden ist. Was bei der einen sichere Ergebnisse liefert, kann bei einer anderen völlig unbrauchbar sein. Die Merkmale zur Unterscheidung von Rassen sind zumal bei den Schmetterlingen gegenüber den Unterscheidungsmerkmalen der höheren Kategorien oft besonders schwer darzustellen. Sie werden deshalb häufig durch Worte umschrieben, die eine recht verschiedene Deutung zulassen. Es zuzugeben, dass die oft so distinkten charakteristischen Farbnuancen der Schmetterlinge kaum zu bezeichnen sind. Umso mehr sollte man versuchen, auch exakt messbare Merkmale zu finden.

Im Hinblick auf die gegebenen Tatsachen müssen zwei Dinge gesondert erwähnt werden. Jedes erbeutete Individuum gehört einer Population an und stellt einen realisierten Fall ihrer Variationsbreite dar, die uns a priori unbekannt ist. Ausserdem repräsentiert es einen Phänotypus, dem wir nicht ansehen können, wie weit seine Merkmale durch Modifikation oder durch verschiedenartige Erbfaktoren bedingt sind. Die ideale Lösung ist die genetisch-entwicklungsgeschichtliche Analyse. Sie konnte bisher nur in wenigen Fällen bei Schmetterlingen durchgeführt werden, wie bei *Ephestia kühniella*

Z. durch Kühn und seine Mitarbeiter (Kühn und Henke, 1929). Eine Analyse der Zeichnungselemente durch Auszählen der Schuppen ist bei grösseren Faltern sowieso praktisch kaum durchführbar, abgesehen davon bereitet die Beschaffung von grösseren Freilandserien von benachbarten Lokalformen oder auch von Arten zur Variationsanalyse meist erhebliche Schwierigkeiten. Eine exakte Diagnose ist aber in jedem Fall erforderlich. Zum anderen: Die Beschreibung einzelner "Rassen" erfolgt wegen der erwähnten Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung mitunter rein intuitiv auf Grund von wenigen Exemplaren, so dass Variationsbreite und Modifikabilität unerkannt bleiben, von möglicher Kolonievariabilität ganz abgesehen. Die Existenz irgendwie umweltbedingter Unterschiede auch bei Schmetterlingen ist evident, doch haben viele ihrer Benennungen wohl nur heuristischen Wert, solange die feineren Zusammenhänge unerkannt bleiben. So sind zum Beispiel vom Segelfalter *Iphiclides podalirius* L. eine Menge angeblich geographischer Rassen beschrieben worden, deren Unterschiede sich fast allein auf die 2. Generation beschränken (Lempke, 1932/33). Wenn auch bei zweibrütigen Schmetterlingen der gemässigten Zonen in der 2. Generation infolge der gegenüber der Diapause abgekürzten Entwicklung und ihrer erhöhten Beeinflussbarkeit durch äussere Faktoren eine grössere Modifikabilität gegeben scheint, so ist es doch unwahrscheinlich, dass sich die 1. Generation überhaupt nicht analog differenziert haben soll.

Um diesen Fragen nachzugehen, haben wir in den vergangenen Jahren die zeitliche Variabilität des Segelfalters untersucht. Hierbei waren folgende Punkte zu beachten. Zunächst durften nur Freilandtiere einer einzigen Population verwendet werden, ferner waren die Untersuchungen über mehrere Jahre auszudehnen. Es mussten planlos möglichst grosse Serien gesammelt werden, wobei aber die Art nicht zu sehr dezimiert werden durfte, um den Bestand zu erhalten. Es wurden deshalb hauptsächlich die häufigeren ♂♂ verwendet, die wenigen erbeuteten ♀♀ zeigen dieselben Ergebnisse mit wenigen Ausnahmen, die auf das zu geringe Material zurückzuführen sind. Ausserdem war der Witterungsablauf für den betreffenden Flugplatz möglichst genau zu ermitteln, auf welche Beziehungen ich infolge der Kürze der Zeit nur andeutend eingehen kann. Später waren genau determinierte Freilandserien anderer Lokalitäten zum Vergleich heranzuziehen.

Eines der bezeichnendsten Merkmale des Segelfalters ist die Gestalt seiner Flügel. Zumal die Schwanzspitzen der Hinterflügel werden mitunter als besonderes Rassemerkmal angegeben, ohne dass in der Literatur exakte Angaben über ihre Länge zu finden wären. Da neben einer Analyse der Färbung und Zeichnung der Falter auch die Flügelform berücksichtigt werden sollte, wurde ein Liniensystem entwickelt, nach welchem die Flügelproportionen erfasst werden konnten (Abb. 1). Bedingung war die Präparation des Falters derart, dass die Hinterränder der beiden Vorderflügel, d. h. distales und proximales Ende jeder 2. Analader auf einer Geraden lagen. Die Verbindung der beiden äusseren Vorderflügelspitzen wurde als "Spannweite" bezeichnet, während die grösste Länge der beiden Vorderflügel zusammen mit der Thoraxbreite die "Flugspanne" ergibt (= weiteste Ausbreitung der Flügel während des Fluges). Der Hinterflügel ergab folgende Masse: die "Hinterflügelänge" vom distalen Ende der 1. Cubitalader bis zum weitesten cranialwärts gelegenen Punkt des Hinterflügels, die "Hinterflügelgesamtlänge"

von eben diesem Punkt bis ans Ende des Schwanzfortsatzes der Media 3 (Hinterflügelgesamtlänge weniger Hinterflügelänge ergibt die "absolute Schwanzlänge"), dazu wurde noch die "Hinterflügelbreite" festgestellt (= Lot vom distalen Ende der Subcosta auf die Hinterflügelänge und Verlängerung dieses Lotes bis zum Schnitt mit dem Innenrand). Die Zahl der berücksichtigten Masse ist mit den hier angegebenen nicht erschöpft, sie sollen einer späteren Besprechung vorbehalten bleiben.

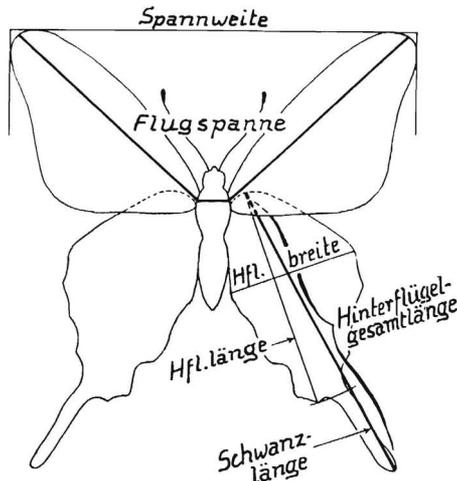


Abb. 1. Measurements for computing wing proportions. (*Flugspanne* = greatest wing expanse; *Spannweite* = wing spread; *Hfl. breite* = width of hindwing; *Hfl. länge* = length of hindwing; *Schwanzlänge* = tail length; *Hinterflügelgesamtlänge* = total length of hindwing)

Derartige Messungen sind, soweit mir bekannt, bisher in der Lepidopterologie sehr wenig verwendet worden, wenn man von gelegentlichen Messungen der Vorderrandlänge der Vorderflügel zur Grössenbestimmung absieht, wie sie wohl zuletzt von Beall und Williams (1945) zur Untersuchung der geographischen Variation von *Danaus plexippus* ausgeführt wurden.

Um unmittelbar vergleichbare Werte zu erhalten, wurden aus den absoluten Massen Relativwerte berechnet, also ein kleinerer empirischer Wert in % eines grosseren ausgedrückt. Dieses Verfahren konnte teilweise auch auf die Bearbeitung von Zeichnungselementen erfolgreich angewendet werden. Besonders wertvoll sind diese Bezugswerte deshalb, weil man mit verhältnismässig kleinen Serien noch statistisch brauchbares Material erhält, da sonst sehr ungleiche Individuen derselben Art in dem Verhältnis ihrer Teile meist wenig voneinander abweichen, also die Streuung klein bleibt. So ergab sich zum Beispiel bei der geringen Anzahl von nur 21 Tieren eine nahezu ideale binomiale Verteilung in der Variation eines Relativwertes. Alle derart exakt greifbaren Merkmale wurden nach Möglichkeit variationsstatistisch erfasst (M, m, V, v). Es könnte der Einwand erhoben werden, dass die Flügel infolge ihrer mechanischen Beanspruchung im Leben der Falter einer fortschreitenden Formveränderung unterliegen. Praktisch werden jedoch nur Freilandtiere erbeutet, die schon einige Zeit geflogen sind, sodass dieser Fehler

wohl kaum ins Gewicht fällt und sich im Bereich der allgemeinen Fehlergrenze halten wird, die durch Messungenauigkeiten und verschiedene Deformationen während der Präparation der Tiere bedingt sind.

Im Folgenden seien einige Ergebnisse mitgeteilt, welche dazu geeignet sind, die dargestellten Tatsachen zu erläutern und die Brauchbarkeit der Flügelmasse für feinere systematische Untersuchungen aufzuzeigen. Die grundlegenden Messungen sind an Faltern eines engbegrenzten Flugplatzes an den Hängen des Maintals nordwestlich von Würzburg aus den Jahren 1947-51 durchgeführt worden. Zum Vergleich standen Freilandserien aus Oberbayern (Leizachtal) und Nordtirol (Brandenberg), ferner aus der Gegend nördlich Belgrad (Syrmien: Fruska Gora) und aus Kleinasien (Nordsyrien: Marasch im Zentral-Taurus) zur Verfügung. Es ist mir eine angenehme Pflicht, für die leihweise Überlassung des Vergleichsmaterials der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates sowie Herrn E. Pfeiffer in München und Herrn Wolfsberger in Miesbach herzlich zu danken.

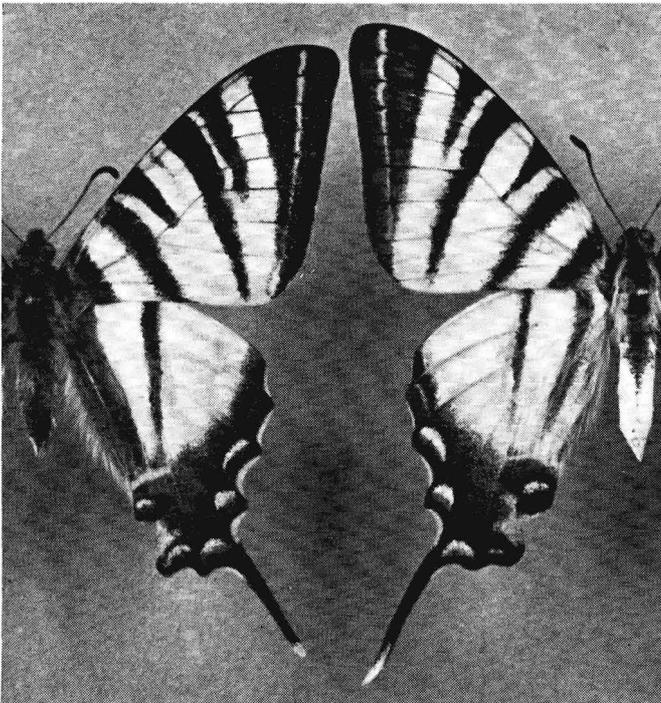


Abb. 2. *Ipbiclides podalirius* ♂ from Unterfranken, 1st and 2nd generations.

Abb. 2 zeigt je einen unterfränkischen Segelfalter der 1. und 2. Generation. Besonders auffallend sind neben der bekannten Aufhellung des Abdomens und des Innenrandes der Hinterflügel bei dem Sommertier die viel gestrecktere Flügelform und die längeren Schwanzspitzen. Man hat den Eindruck, als ob der Sommerfalter trotz geringerer Spannweite grösser

sei. Derartige Formverschiedenheiten müssen sich entsprechend in den Flügelmassen auswirken.

Abb. 3 zeigt die Variabilität der Grösse beider Generationen, dargestellt durch die Spannweite und Flugspanne, aufgezeichnet als Summenkurven in % der Häufigkeit jeder Grösseneinheit. Der Unterschied der beiden Generationen in der Flugspanne ist im Verhältnis erheblich grösser als in der Spannweite. Ausserdem erheben sich die Kurven der Spannweite und Flugspanne bei den Frühjahrstieren viel sanfter, es müssen hier also bedeutend mehr kleine Tiere vorhanden sein, als in der Sommergeneration. Wir wollen diese Tatsache zur Kenntnis nehmen und werden später noch einmal darauf zurückkommen.

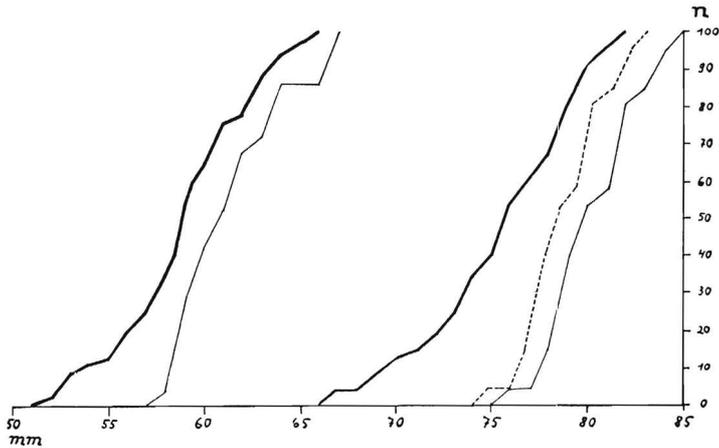
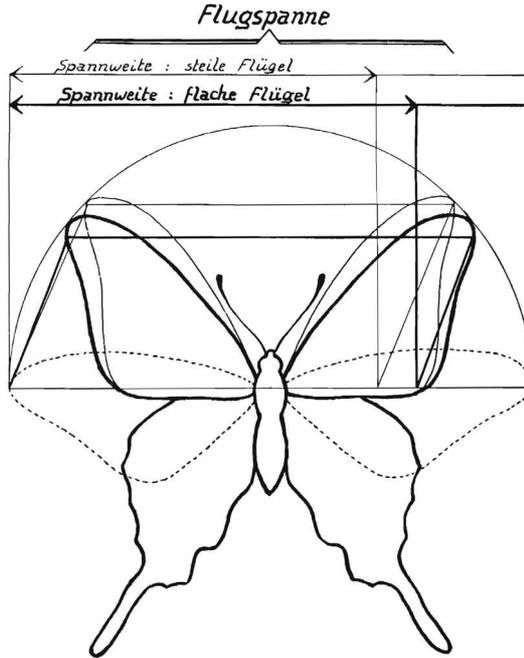
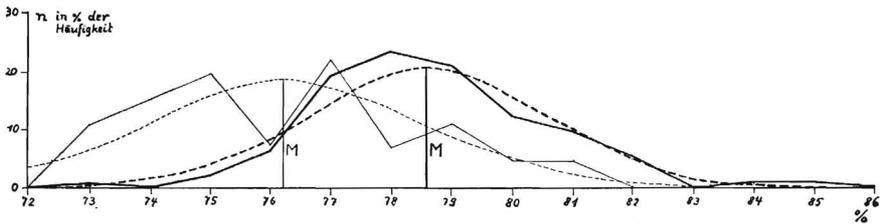


Abb. 3. Graph of variability of size in % of frequency for the two generations shown in Abb. 2. Left curves for *Spannweite*, right curves for *Flugspanne*. Heavy line gen. vern., light line gen. aest.

Um das Verhältnis von Spannweite und Flugspanne in den beiden Generationen zahlenmässig zu erfassen, können wir Spannweite und Flugspanne in ihrer Abhängigkeit voneinander so darstellen, dass wir die Spannweite in % der Flugspanne ausdrücken. Wir kommen damit zur "relativen Spannweite" (Abb. 4). Je weniger steil der Flügel und je grösser die Spannweite ist, desto höher wird der Wert für die relative Spannweite sein, Während umgekehrt steile Flügel eine kleine Spannweite bewirken und folglich auch einen kleinen Wert für die relative Spannweite ergeben. Somit ist die relative Spannweite der Ausdruck für die Steilheitendes Vorderflügels und damit für das auffallendste Merkmal der Oberflügelgestalt des Segelfalters.

Abb. 5 zeigt den grossen Unterschied in der relativen Spannweite zwischen 1. und 2. Generation der unterfränkischen Segelfalter im Vergleich der eingezeichneten Mittelwerte, zugleich wird deutlich, wie weit bei dem Relativmass sich schon das wenige Material an die Binomialkurven angleicht.

Während die Frühjahrstiere der Jahrgänge 1947-51 alle sehr einheitlich sind, unterscheiden sich die Sommerfalter des Jahres 1948 wesentlich von den übrigen Sommertieren der genannten Jahrgänge. Die sensible Periode

Abb. 4. Relative *Spannweite* for *I. podalirius*.Abb. 5. Graph showing difference in *Spannweite* for the two generations.
(See Tab. II for full data.)

der Puppen der Sommerfalter 1948 fiel in nasskalte Witterung, die das Aussehen dieser Tiere in Richtung der Frühjahrsgeneration modifizierte. Wir werden darauf bald zurückkommen. Vergleicht man jedoch die Variationsbreite der relativen Spannweite der Sommertiere 1948 mit denjenigen der Jahrgänge 1947-50 (Abb. 6), so findet sich, dass sie von diesem Einfluss unberührt geblieben sind. Wir dürfen also annehmen, dass diese Flügelproportion wenigstens der unterfränkischen Population durch normale Witterungseinflüsse nicht modifizierbar ist.

Vergleicht man dagegen die relativen Spannweiten verschiedener geographisch weit getrennter Populationen miteinander, so ergeben sich ganz erhebliche Unterschiede (Tabelle I). In der 1. Generation stimmen die

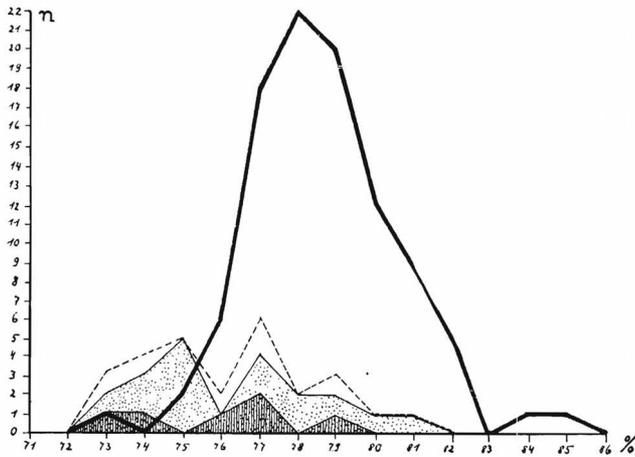


Abb. 6. Relative *Spannweite*: heavy line = gen. vern. 1947-51; dashed line = gen. aest. 1947-50; hatched area = gen. aest. 1948; dotted area = gen. aest. 1947, 49, 50. Full data in Tab. I.

Werte der oberbayerischen Stücke genau mit den Werten der Unterfranken überein, während die Werte der nordtiroler Form etwas höher liegen. Dagegen liegen die Werte der 1. Generation aus Nordsyrien noch unter denen der unterfränkischen Sommergeneration. Sie weichen nur unwesentlich von denen der nordsyrischen Sommertiere ab, die wiederum niedriger sind als diejenigen der in sich einheitlichen jugoslawischen und unterfränkischen Sommertiere. Die 1. Generation der bearbeiteten kleinasiatischen Population weicht also in einem wesentlichen Merkmal von den Europäischen Faltern ab, ebenso lassen sich die alpinen einbrütigen Stücke des Vergleichsmaterials ohne weiteres nach dem Durchschnitt ihrer relativen Spannweite von den Tieren aus den Mittelgebirgen Mitteleuropas abtrennen.

Abb. 7 zeigt die Variabilität der relativen Schwanzlänge (= Schwanzlänge in % der Hinterflügelgesamtlänge) der unterfränkischen Tiere in % Verteilung. Noch besser als bei dem vorigen Merkmal tritt hier die beinahe ideale

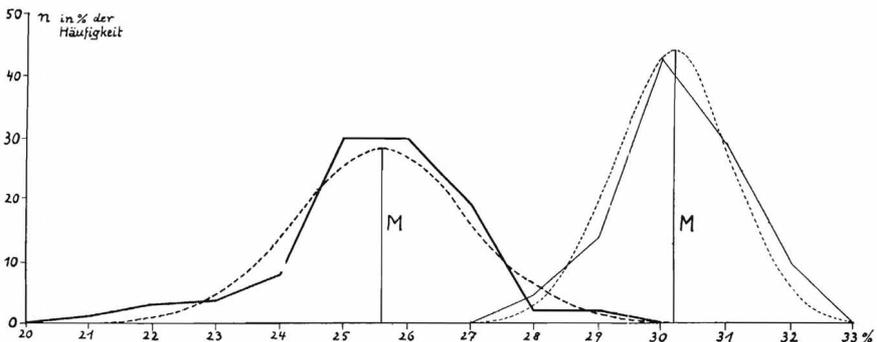


Abb. 7. Variability of relative tail-length (in % of frequency of each class) in the two generations. Full data in Tab. II.

Tabelle 1. RELATIVE SPANNWEITE OF THE TWO GENERATIONS OF VARIOUS WIDELY SEPARATED POPULATIONS OF *IPHICLIDES PODALIRIUS**

Population	Jahr	gen. vern.							einbrütig						
		n ♂	M	m	-	+	σ	v	n ♂	M	m	-	+	σ	v
Unterfranken, Maintal nordwestlich von Würzburg	1947	6	79		77.8	80.7			5	77		73.4	81.4		
	1948	10	78		76.6	81.9			6	76		73.0	78.6		
	1949	22	78		73.2	81.3			4	76		75.0	76.8		
	1950	23	78		75.0	81.9			12	76		72.6	79.8		
	1951	36	79		75.6	85.3									
	vern. 1947-51 aest. 1947-50	97	79	0.2	73.2	85.3	1.94	2.4	27	76	0.4	72.6	81.4	2.2	2.8
Oberbayern Leizachtal	1942, 45, 47, 48, 49, 50	19	79	0.6	73.9	83.4	2.61	3.3	einbrütig						
Nordtirol Brandenberg	1939, 41, 44, 50	12	81	7.7	76.7	85.1	2.23	2.7	einbrütig						
Nordsyrien Marasch im Zentral-Taurus	vern. 1930 aest. 1929	6	75		71.9	77.4			26	74	0.4	69.5	78.4	2.08	2.8
Syrmien Fruska-Gora	aest. 1935								9	76		73.7	78.4		

* n = number of individuals, M = mean width, m = medium deviation of mean, + = maximal value, - = minimal value, σ = deviation, v = variation coefficient.

Tabelle II. RELATIVE TAIL-LENGTHS OF THE TWO GENERATIONS OF THE SAME POPULATIONS.

Population	Jahr	gen. vern.							gen. aest.						
		n ♂	M	m	-	+	σ	v	n ♂	M	m	-	+	σ	v
Unterfranken, Maintal nordwestlich von Würzburg	1947	6	25		24.0	27.0			5	31		31.0	32.0		
	1948	10	25		22.0	27.0			6	28		23.0	30.0		
	1949	22	26		23.3	28.5			4	31		29.2	31.7		
	1950	23	26		23.1	27.8			12	30		28.2	31.2		
	1951	35	25		21.4	28.9									
	vern. 1947-51 aest. 1947, 49, 50	96	25	0.14	21.4	28.9	1.42	5.5	27	30	0.2	28.2	32.0	0.9	2.97
Oberbayern Leizachtal	1942, 45, 47, 48, 49, 50	19	26	0.5	22.4	29.8	2.16	8.3	einbrütig						
Nordtirol Brandenberg	1939, 41, 44, 50	11	23		20.3	25.9			einbrütig						
Nordsyrien Marasch im Zentral-Taurus	vern. 1930 aest. 1929	6	27		25.3	28.3			24	32	0.3	29.7	35.9	1.62	5.0
Syrmien Fruska-Gora	aest. 1935								9	32		29.5	33.0		

Angleichung an die Binomialverteilung hervor. Zugleich zeigen die Mittelwerte den grossen Unterschied in der Schwanzlänge der beiden Generationen. Dieses Merkmal scheint modifizierbar zu sein. Die Werte für die Tiere des kalten Sommers 1948 sind denen der unterfränkischen Frühjahrsgeneration genähert (Tabelle II). Auch hier weisen die geographisch weit getrennten Populationen charakteristische Unterschiede auf: wiederum unterschieden sich die Alpentiere von denen der Mittelgebirge, während die kleinasiatische Population auch in der Frühjahrsgeneration grössere Werte als die Mitteleuropäer zeigt. Also auch hier ein charakteristischer Unterschied bereits in der 1. Generation! Im Gegensatz zur relativen Spannweite schliessen sich jedoch die jugoslawischen Sommertiere in ihrer relativen Schwanzlänge an die Kleinasiatischen Sommertiere an.

Ein ähnliches Bild der Modifizierbarkeit ergibt die Ausdehnung der Gelbfärbung der Schwanzspitzen, ausgedrückt in % der Schwanzlänge (Abb. 8) zeigt die Variabilität der unterfränkischen Tiere. In der 2. Generation ist das Resultat des kalten Sommers 1948 gesondert hervorgehoben, die Ausdehnung des gelben Bereiches stimmt völlig mit demjenigen der 1. Generation überein.

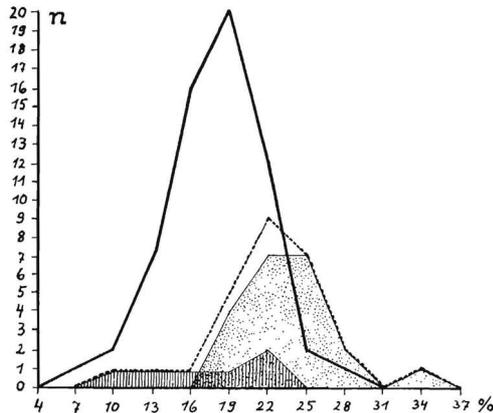


Abb. 8. Variability of % of distal yellow in total length of tail. Heavy line = gen. vern. 1947-50; others as in Abb. 6. Full data in Tab. III.

Der tabellarische Vergleich (Tabelle III) ergibt wiederum ein anderes Bild. Die geringsten gelben Spitzen hat die nordtiroler Population. Die den fränkischen ein. Die Frühjahrstiere aus Syrien zeigen innerhalb der 1. oberbayerischen Tiere nehmen eine Mittelstellung zwischen den alpinen und Generation die hellsten Schwanzspitzen. In der 2. Generation schliessen sich die Jugoslawen den Unterfranken der heissen Sommer an, während die Schwanzspitzen der Kleinasiaten vom Taurus besonders extrem aufgehellt sind.

Ebenfalls modifizierbar ist die Färbung des Abdomens, doch will ich darauf noch nicht näher eingehen.

Tabelle III. RELATIVE DEVELOPMENT OF DISTAL YELLOW IN TAILS OF THE TWO GENERATIONS OF THE SAME POPULATIONS.

Population	Jahr	gen. vern.							gen. aest.						
		n ♂	M	m	—	+	σ	v	n ♂	M	m	—	+	σ	v
Unterfranken, Maintal nordwestlich von Würzburg	1947	6	18		12.5	25.0			5	26		18.8	34.8		
	1948	10	16		8.8	20.5			6	17		10.0	23.0		
	1949	22	17		5.7	27.4			4	22		19.6	25.0		
	1950	23	19		14.8	22.7			12	23		18.3	26.7		
	1951	35	18		7.9	26.3									
	vern. 1947-51 aest. 1947, 49, 50	96	18	0.4	5.7	27.4	3.82	21.5	21	23	0.8	18.3	34.8	3.7	15.8
Oberbayern Leizachtal	1942, 45, 47, 48, 49, 50	19	14		7.5	19.6			einbrütig						
Nordtirol Brandenberg	1939, 41, 44, 50	11	12		1.3	20.5			einbrütig						
Nordsyrien Marasch im Zentral-Taurus	vern. 1930 aest. 1929	6	20		15.7	29.8			24	28	4.3	15.4	40.9	21.4	75.9
Syrmien Fruska-Gora	aest. 1935								9	23		15.6	32.1		

Es gibt aber auch Proportionsmerkmale, die in allen Populationen ganz gleichmässig variieren, sodass ihnen nichts besonderes zu entnehmen ist. Ein solches Merkmal ist das Verhältnis Länge: Breite der Hinterflügel, die "relative Hinterflügelbreite", ausgedrückt durch die Breite in % der Länge (ohne Berücksichtigung der Schwanzspitzen). Hier streuen alle Populationen beinahe einheitlich (Tabelle IV), nur die Sommertiere aus Syrien scheinen vielleicht mehr zufällig im Verhältnis etwas breitere Hinterflügel zu haben.

Auch der ♂-Genitalapparat eignet sich zur Rassendiagnose beim Seelfalter nicht, da er nach unveröffentlichten Untersuchungen meines Mitarbeiters Joh. Bubmann selbst bei weit getrennten Populationen keine Unterschiede aufweist.

Aber nicht allein die Relativmasse, auch die absoluten Messergebnisse können Anregungen geben. Wir erinnern uns an die eingangs festgestellte Tatsache, dass in der Frühjahrsgeneration unverhältnismässig viel mehr kleine Individuen anzutreffen waren, als in der Sommergeneration, was sich entsprechend im Variationspolygon der Spannweite ausdrückt (Abb. 9). Man erkennt hier die Komponente der kleinen Individuen deutlich in dem kleinen Gipfel links aussen. Es sind Hungertiere und wahrscheinlich überwiegend Nachkommen der 2. Generation des Vorjahres. Diese ist an sich schon in Unterfranken in weit geringerer Individuenzahl vorhanden als die 1. Generation, dazu finden ihre Nachkommen im Spätsommer so schlechte Ernährungsbedingungen vor, dass sicher viele Raupen gar nicht bis zur Verpuppung kommen. Der Rest liefert wohl die Zwerge des nächsten Frühjahrs, sodass wir mit einiger Wahrscheinlichkeit die grossen Individuen als unmittelbare Nachkommen der Frühjahrsgeneration des Vorjahres und die kleinen als Nachkommen der Sommergeneration werten können.

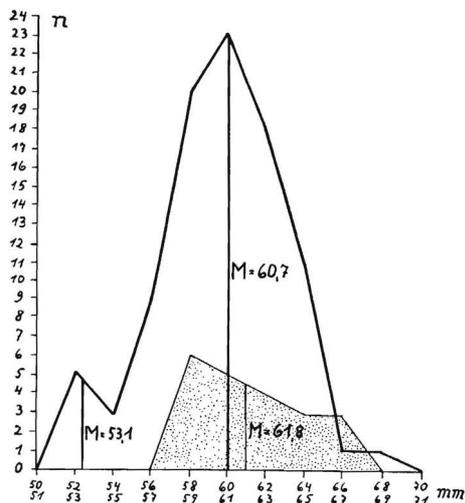


Abb. 9. Variation polygon for the *Spannweite* of the two generations. Open area = gen. vern.; dotted area = gen. aest. Means of both gen. vern. size groups computed separately.

Tabelle IV. RELATIVE BREADTH OF HINDWING (IN % OF LENGTH, OMITTING TAIL; SEE ABB. 1)
IN THE TWO GENERATIONS OF THE SAME POPULATIONS.

Population	Jahr	gen. vern.							gen. aest.						
		n ♂	M	m	-	+	σ	v	n ♂	M	m	-	+	σ	v
Unterfranken, Maintal nordwestlich von Würzburg	1947	6	56		54.8	57.3			5	57		55.1	58.2		
	1948	10	57		54.8	58.9			6	56		54.3	58.1		
	1949	22	55		49.0	58.3			4	54		49.9	58.1		
	1950	23	57		53.6	59.3			12	57		54.5	59.1		
	1951	36	56		53.2	59.9									
	vern. 1947-51 aest. 1947-50	97	56	0.2	49.0	59.9	1.78	3.1	27	56	0.4	49.9	59.1	1.9	3.4
Oberbayern Leizachtal	1942, 45, 47, 48, 49, 50	19	55	0.5	51.8	59.1	2.12	3.8	einbrütig						
Nordtirol Brandenberg	1939, 41, 44, 50	12	56	0.8	51.7	59.5	2.68	4.8	einbrütig						
Nordsyrien Marasch im Zentral-Taurus	vern. 1930 aest. 1929	6	56		52.0	61.1			26	58	0.3	54.5	63.2	1.78	3.1
Syrmien Fruska-Gora	aest. 1935								9	57		53.7	59.9		

Die dargestellten Beispiele sind ein kleiner Ausschnitt aus einem umfangreichen Material, das viele Fragen aufwirft. Da sicher nicht wenige Merkmale modifizierbar sind, wird man in der Beurteilung von geographischen Rassen vorsichtig sein müssen, wenn nicht genügend Serien aus mehreren Jahren vorhanden sind. Wir sind dabei, die Modifizierbarkeit der Merkmale des Segelfalters experimentell zu prüfen, doch liegen hier noch keine abschliessenden Ergebnisse vor. Auch soll die Untersuchung relativer Proportionsmasse vergleichend an anderen Schmetterlingen ausgeführt werden.

Ich bin mit meinen Ausführungen am Ende. Ich weiss, dass auch die geschilderten Proportionsmerkmale längst nicht in allen Fällen taxonomisch anwendbar sind, doch würde dieser Hinweis völlig genügen, wenn sie in einigen Fällen mit Erfolg zur Klärung strittiger Fragen beigezogen werden könnten.

Literatur:

- Beall, G. and C. B. Williams, 1945. Geographical variation in the wing-length of *Danaus plexippus* L. *Proc. Roy. Ent. Soc. London*, Ser. A., vol. 20: pp. 65-76.
- Burgeff, H., 1951. Die Meeralspengrenze der *Zygaenen* (Lep.). *Biol. ZBL.*, bd. 70: pp. 1-23.
- Kühn, A. und K. Henke, 1929. Genetische und entwicklungsphysiologische Untersuchungen an der Mehlmotte *Ephesia Kühniella* Zell. *Abb. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl. N. F.*, bd. 15, 1.
- Lempke, B. J., 1932-33. La morphologie d'*Ipbicliodes podalirius* L. *Lambillionea*.
- Rensch, B., 1926. Rassenkreisstudien bei Molluscen. *Zool. Anz.*, bd. 67: pp. 253-263.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegenden Untersuchungen betreffen die normale Variabilität bestimmter Flügelproportionen der beiden Generationen des Segelfalters (*Ipbicliodes podalirius* L.) im Vergleich miteinander. Unterschiede zwischen Generationen und geographischen Rassen werden bei Lepidopteren im allgemeinen durch Worte beschrieben, die selbst bei guter Kenntnis der betreffenden Art recht verschiedene Deutung zulassen. Dem gegenüber wurde bei Freilandserien einer Population aus dem Maintal nordwestlich von Würzburg in den Jahren 1947 bis 1951 versucht, an den genannten Merkmalen objektive Zahlenwerte zu ermitteln. Zum Vergleich standen einige Freilandserien von anderen Fundorten zur Verfügung.

Durch Verbindung bestimmter Messpunkte an den Flügeln ergaben sich Masseinheiten, welche die Berechnung vergleichbarer Relativwerte erlaubten. Der Vergleich zeigt in den meisten Fällen durchaus charakteristische Unterschiede der Generationen, wie auch der verschiedenen teilweise sehr weit voneinander entfernten Populationen.

SUMMARY

The analysis discussed concerns normal variability of certain wing proportions of the two generations of the Segelfalter Swallowtail (*Ipbicliodes podalirius* L.) in comparison with each other. Differences between generations and geographic races have generally been described by lepidopterists by words, which permit different interpretations even by lepidopterists who know the species well. In the present paper an attempt was made to discover objective data on

the named characteristics in open-country series of a population from the Main-valley northwest of Würzburg, Germany, in 1947-1951. Comparisons of some open-country series from other places were available. By connection of certain measure-points on the wings, measure units resulted, which allow the calculation of comparable relative data. This comparison shows in most cases absolutely characteristic differences in the generations, also in the different populations, some quite far distant from each other.

Zoologische Institut der Universität, Würzburg, Germany

DISCUSSION OF PROF. WOHLFAHRT'S PAPER

Prof. M. HERING, Berlin, remarks that: "Bei der grossen Flugtüchtigkeit der Art halte ich es für möglich, dass successive Einflüge von Faltern von benachbarten Subspecies, in verschiedenen Jahren verschieden stark, erfolgen und die Resultate verfälschen."

Prof. LORKOVIC, Zagreb, says: "Die Untersuchungen WOHLFAHRTS sind zu Begrüssen, da es endlich Zeit ist subjektives Betrachten aus der Systematik entfernen und mit objektiven Messmethoden zu arbeiten."

Prof. HERING remarks also: "Im Hinblick auf die vom Vortragenden verwendete Bezeichnung "Rasse" muss dringend darauf hingewiesen werden, dass nach vielen Bemühungen die Nomenklatur-Kommission für die Kategorie unterhalb der Species die internationale Bezeichnung "Subspecies" als verbindlich geschaffen hat. Die Verwendung von "Rasse" schafft nur Verwirrung, denn: Priorität hat die Haustirrasse für diese Bezeichnung. Der Beginn dieser Verwirrung geht auf den Gebrauch bei RENSCH zurück, der das zuerst von KLEINSCHMIDT in seiner "Formenkreis-Lehre" gebrachte bedankengut übernahm und nur "Formenkreis" durch "Rassenkreis" ersetzte. Unglücklicherweise hat der Terminus Rasse eine gewisse Verbreitung gefunden, und es muss davor gewarnt werden, durch seine Verbreitung die mühevollen Arbeit der Nomenklatur-Kommission auf dem Gebiete der Schaffung international einheitlicher Termini zur zerstören."