

6881

0577-34145-521/1947

Bibliothek
M. Schwarz

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

UNTER MITWIRKUNG

VON

J. BARTELS E. BEDERKE H. BROCKMANN P. TEN BRUGGENCATE C. W. CORRENS
H. v. FICKER R. GRAMMEL O. HAHN R. HARDER M. HARTMANN W. HEISENBERG
A. KÜHN M. v. LAUE H. MARTIUS R. W. POHL H. REIN E. SCHMIDT

HERAUSGEGEBEN

VON

ARNOLD EUCKEN

VIERUNDDREISSIGSTER JAHRGANG 1947



34
1947

BERLIN UND GÖTTINGEN

SPRINGER-VERLAG

1947

lich der Größe des piezoelektrischen Effektes noch nur qualitative Schlüsse möglich sind.

Die systematische Anwendung dieses Verfahrens kristalline Pulver aller Art ließ eine Reihe sehr piezoelektrisch erregbarer Kristalle auffinden, wie Urotropin, Asparagin, Lithiumsulfat u. a., für welche auch ein großes praktisches Interesse vorliegt, da hauptsächlich zur Anwendung gelangenden piezoelektrischen Kristalle: Quarz und Seignettesalz nicht allen Anforderungen der Praxis genügen.

Die quantitative Bestimmung der das piezoelektrische Verhalten der ausgewählten Kristalle bestimmenden Moduln d_{ik} hat nun nach einer der schon genannten statischen Methoden an Kristallpräparaten geeigneter Größe und Orientierung gegenüber dem kristallographischen Hauptachsensystem zu erfolgen, wozu die Herstellung einwandfreier Einkristalle ausreichender Größe unerlässlich ist. Der Definition der Moduln d_{ik} entsprechend bezeichnet der Index i ($i = 1, 2, 3$) die Verknüpfung einer Komponente des Druckes mit der x -, y - und z -Komponente des erzeugten elektrischen Momentes, während der Index k ($k = 1$ bis 6) die erzeugende Komponente des Druckes so kennzeichnet, daß dem Index $k = 1$ bis 3 die drei Normalspannungen und $k = 4$ bis 6 die drei Schubspannungen eines Druckes bezug auf ein beliebig vorgegebenes Bezugssystem entsprechen.

Die Größe des Moduln d_{11} bestimmt beispielsweise das elektrische Moment in Richtung der x -Achse unter Einwirkung einer in der gleichen Richtung wirkenden Normalspannung (Longitudinaleffekt), während die Größe des Moduln d_{12} das gleiche elektrische Moment unter Einwirkung einer Normalspannung in Richtung der y -Achse bzw. d_{13} einer solchen in Richtung der z -Achse bestimmt (Transversaleffekte). Der Modul d_{11} des Quarzes wird daher zweckmäßig an einem Präparat entweder in Form einer Kreisscheibe, deren Normale mit der x -Achse zusammenfällt (vgl. Fig. 6 b unten), im Longitudinal-

effekt gemessen oder unter Ausnutzung der für Quarz aus Symmetriegründen gültigen Beziehung $|d_{11}| = |d_{12}|$ im Transversaleffekt an einem Präparat in Form eines Parallelepipedes, das einer Normalspannung in Richtung der y -Achse ausgesetzt wird (vgl. Fig. 6 b oben). Die Messung der piezoelektrischen

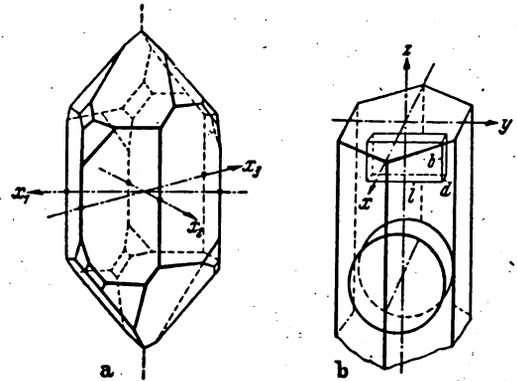


Fig. 6. a) Quarz, b) Quarzschnitte.

Erregung durch Schubspannungen erfolgt an Präparaten in Form von Parallelepipeden, deren eine Flächennormale mit einer kristallographischen Achse zusammenfällt, während die beiden anderen einen bekannten Winkel (meist 45°) mit den kristallographischen Achsen einschließen, so daß auch die zur Erzeugung der durch Schubspannungen bedingten elektrischen Momente notwendigen Winkeländerungen durch einfache Normalspannungen in Richtung einer der beiden gegen die kristallographischen Achsen geneigten Flächennormalen hervorgerufen werden können (vgl. Fig. 7, 8 u. 9).

Die vorstehende Tabelle gibt eine Zusammenstellung des über die piezoelektrische Erregbarkeit einzelner Kristalle bei Zimmertemperatur bisher gemessenen Zahlenmaterials (vgl. Tab. 1) (12).

(Fortsetzung und Schluß folgt.)

Ethnos, ein neuer Begriff der Populations-Taxionomie.

Von Oskar Vogt.

Die *Taxionomie* (Ordnungslehre) erstrebt seit langem ein „natürliches“ System der Lebewesen auf Grund der Verwandtschaft der Erbanlagen. Die einem Ausbau dienende Ordnungslehre kann als *System-Taxionomie* bezeichnet werden. Sie hat erkennen lassen, daß die Lebewesen zu kleineren und größeren Gruppen vereinigt werden können.

Von derartigen Gruppierungen läßt sich eine Charakteristik als die anderen gestalten: diejenige in *Species*. Das gilt wenigstens für alle diejenigen Fälle, in denen wir Lebewesen auf Grund einer gegenseitigen unbegrenzten Fruchtbarkeit zu einer Species zusammenfassen können. Auf diese Weise entsteht eine *Species-Taxionomie* als eine besondere Unterform der Ordnungslehre. In ihr spielt die Fertilität und nicht der Grad der Verwandtschaft die entscheidende Rolle. Auf Grund vollständiger gegenseitiger Fruchtbarkeit — das sei gleich hier bemerkt — bilden alle lebenden Menschen eine Species.

Die Individuen einer solchen Species zeigen nun aber bekanntlich vielfach kein einheitliches Gepräge: sie zerfallen in *subspezifische Gruppen*. Man kann diese auf Grund der Verwandtschaft ihrer Erbanlagen aufstellen (*subspezifische System-Taxionomie*).

Angehörige einer Art können aber auch speziell ungleiche Grade der gegenseitigen Fertilität (Standfuss, O. Vogt 1911, Rensch, Huxley) aufweisen und dementsprechend Sondergruppen einer *subspezifischen Fertilitäts-Taxionomie* bilden. Es gibt aber noch eine dritte Art der Zusammenfassung: nämlich die *populations-taxionomische* nach dem *räumlichen Vorkommen*. Ihr gelten die weiteren Ausführungen.

Da, wo weder geologische Umformungen noch der Mensch störend in die Populationsverhältnisse eingegriffen hat, bewohnen die Angehörigen einer Species ein bestimmtes Gebiet der Erdoberfläche. Vergleicht man die Tiere von zwei extrem gelegenen Teilgebieten miteinander, so beobachtet man öfter gewisse Eigentümlichkeiten, die (fast) allen Bewohnern des einen Ortes eigen sind und allen des anderen Bezirks fehlen.

Züchtet man unter gleichen äußeren Bedingungen Tiere von diesen beiden Orten getrennt, so zeigen die Nachkommen die gleichen Besonderheiten. Diese erweisen sich damit als erblich bedingt. Wo immer in einem Teil des Wohngebietes einer Species ihre Angehörigen durch gleiche erbliche Besonder-

heiten ausgezeichnet sind, bilden sie innerhalb der *Ganzpopulation* der Species eine besondere Untergruppe, die wir als *Rasse* bezeichnen.

Leben nur Angehörige einer Rasse in einem geographischen Teilgebiet, so sprechen wir von einer *geographischen* Rasse. Finden sich jedoch im gleichen Gebiet verschieden gestaltete Vertreter einer Species, ist dabei aber jede besondere Gruppe nur an speziell geartete Örtlichkeiten gebunden, so haben wir *ökologische Rassen* vor uns.

Erwähnt sei noch, daß eine über ein weites Gebiet verbreitete Rasse noch in geographisch getrennte Untergruppen¹⁾ zerfallen kann, deren Vertreter sämtlich neben den Rassenmerkmalen erbliche Besonderheiten aufweisen. So ist innerhalb der Haupt-rasse der afrikanischen Neger die südafrikanische Großrasse der Koisan abgrenzbar. Diese ist dann noch weiter in die Kleinrassen der Buschmänner und der Hottentotten zu gliedern.

Wie sind nun solche Rassen entstanden?

Der sehr verschieden gestaltete Faktor der *Isolierung* ist heute wohl von allen Autoren in seiner Bedeutung anerkannt. Er verhindert eine die Vereinheitlichung einer Population störende Einkreuzung der besonderen Erbanlagen anderer Idiotypen („Idiome“) der gleichen Species.

Wenn wir uns nun fragen, wie es unter dem fördernden Einfluß der Isolierung zur Gleichartigkeit gewisser Eigenschaften gekommen ist, so liegt es heute wohl wieder am nächsten, vor allem die Selektion heranzuziehen.

Bekanntlich machte um die Jahrhundertwende die Selektionstheorie eine Krise durch. In den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts war eine Reihe von Biologen bemüht, jede Eigenschaft von Organismen als gegenwärtig oder ehemals angepaßt hinzustellen. Das sollte z. B. für jede Färbung des Integumentes der Insekten gelten. Zweifel daran wurden mit dem Hinweis auf unsere mangelhaften Einblicke zurückgewiesen²⁾.

Inzwischen ist nun immer mehr erkannt worden, daß jeder äußere und innere Variationsfaktor *pleiotrop* (Plate) ist. Eine einzige Genmutation ruft an verschiedenen Orten des Organismus Veränderungen hervor (ungleichartige = *polyphänische* und mehrhörtliche des gleichen neuen Phäns = *polytope*). Einzelne Teile der Gesamtveränderung können nun einen solchen adaptiven Fortschritt bedeuten, daß trotz der selektiven Indifferenz oder auch der Dysteleologie der mit ihnen „korrelierten“ (Darwin) Abwandlungen die Gesamtveränderung einen adaptiven Wert besitzt³⁾.

Diese Pleiotropie der Variationsfaktoren kann uns veranlassen, die Erhaltung von anscheinend indifferenten oder selbst dysteleologischen Rassenmerkmalen durch indirekte Selektion zu vermuten, wenn andererseits bei zunehmendem Eindringen in die Ökologie der Rassen ihr besonderes Angepaßtsein immer mehr aufgedeckt wird.

Der Laufkäfer *Plectes starckianus* tritt in Transkaukasien am Fuß des Kaukasus ausschließlich in der sehr großen und kräftigen Rasse *polychrous* Rost auf. Im Kaukasus selbst zeigt er in etwa 1000 m Höhe bei Vorkommen in sehr verschiedenen mikro-

klimatischen Verhältnissen eine geringere, aber erstaunlich gleiche Körpergröße (Rasse *starckianus* Gglb.) und in 2000 m Höhe bei ebenso weiter Verbreitung eine noch geringere, aber ebenfalls stets gleiche Größe (Rasse *ganglbaueri* Reitt).

In einem subtropischen Gebirge sind die klimatischen Verhältnisse auch in der gleichen Höhenlage sehr wechselnd. Wenn trotzdem die Tiere in 1000 und in 2000 m Höhenlage unter sich gleich groß sind, so kann diese Tatsache nur erblich bedingt sein. Es handelt sich dementsprechend um drei Rassen der gleichen Käferart.

Die Größe eines Käfers hängt von der Endgröße der Larve und diese von der Länge der Larvenzeit ab. Bei den drei eben genannten Rassen tritt demnach auf erblicher Grundlage verschieden früh die Puppenbildung auf. Die drei Rassen sind also der Dauer der warmen Jahreszeit ihres jedesmaligen Wohnortes angepaßt. Mittelgroße Bastarde zwischen der größten und der kleinsten Rasse würden im Hochgebirge sich nicht entwickeln können und in der Ebene wegen ihrer geringeren Körpergröße ihrem Raubtierleben weniger angepaßt sein.

In dem Maße, in dem die Rassenmerkmale eine Anpassung an das jedesmalige Milieu darstellen, ist daher eine Bastardierung ohne Milieuwechsel nicht angezeigt.

Neben den gemeinsamen Merkmalen können die Vertreter einer Rasse in anderen Eigenschaften sehr starke erbliche Variationen zeigen. Wir wollen einen solchen Fall an Hand eingehender Feststellungen unseres früheren Mitarbeiters S. Zarapkin nunmehr näher betrachten.

Es handelt sich um die mediterrane Coccinelle *Epilachna chrysolina*. Jede Flügeldecke hat sechs in zwei Längsreihen angeordnete Flecke. Die Art zerfällt in zwei geographische Rassen, die westliche *chrysolina* und die östliche *orientalis* Zimmermann. Letztere ist durch flachere Wölbung, dichtere Behaarung, stärkeres Grundpigment und kleinere Flecke der Flügeldecken charakterisiert.

Zu den sehr variablen Merkmalen gehört die Größe der einzelnen Flecke. Ordnet man sie im Einzelfall nach ihrer Größe, so sind theoretisch 720 Kombinationen möglich. Es ist nun das Verdienst Zarapkins, gezeigt zu haben, daß an einem einzelnen Fundort nur ein Teil dieser Möglichkeiten realisiert ist, und zwar weitgehend ein für den Fundort spezifischer.

Von den Befunden Zarapkins an einzelnen Populationen seien folgende zitiert.

Von der Rasse *chrysolina* zeigen 385 Individuen einer Population aus Korfu 76 verschiedene Kombinationen, darunter 35 Unica, 10 je 2mal, 7 je 3mal und 24 Formen mehr als 3mal, 318 Tiere einer Population aus Algier 124 Kombinationen, darunter 23 häufiger als 3mal. Dabei weisen die Tiere der beiden Populationen nur 9 identische Kombinationen auf. Von diesen sind 6 nur 1 oder höchstens 2mal in jeder Population vorhanden, von den 3 übrigen finden sich in der Korfu-Population 7,6 und 1, in der Algier-Population 1,2 und 4 Exemplare. Sehr lehrreich ist ferner die Häufigkeit, in der der einzelne Fleck bei verschiedenen Populationen der größte ist.

Tabelle 1.

Als größter Fleck erweist sich in Prozenten:

Population	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Korfu	0.5	57.5	3.0	0.0	12.0	26.5
Algier	33.4	26.9	0.45	20.4	16.9	1.8
Korsika	20.0	12.4	0.0	44.8	8.6	13.3

¹⁾ Semenov hat für diese den Namen „Natio“ vorgeschlagen.

²⁾ Die Grundgedanken einer antiselektionistischen Anschauung habe ich 1909 entwickelt.

³⁾ Korrelationen zwischen verschiedenen Lebenserscheinungen machen auch den unabwendbaren, also normalen, Hirntod verständlich. Dauernde Funktionsbereitschaft aller „gehabten“ Hirnzellen als Grundlage möglichst adaptierten Handelns erforderte ein Unterleben verjüngender Teilungen der Hirnzellen und mußte mit ihrem Alterstod erkauft werden. Vgl. C. und O. Vogt, *Nature*, 158, p. 304, 1946 und C. und O. Vogt, *Forschungen und Fortschritte*, 1947.

Die Fig. 1—3 mögen diesen Befund so weit illustrieren, als sie die für jede der drei Populationen häufigste Kombination bildlich wiedergeben.

Hier erhebt sich nun die Frage, wie weit die zur Beobachtung gelangten Kombinationen erblich bedingt sind.

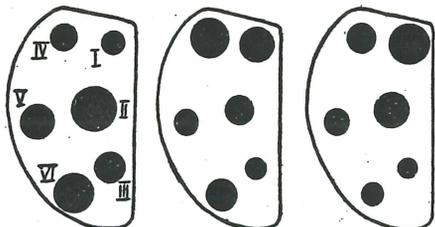


Fig. 1—3. Die häufigste Fleckengröße-Kombination in einer Korsika- (1), Algier- (2) und Korsika-Population (3).

Die untersuchten Tiere sind Treibhaus-Zuchten entnommen. Es sind damit stärkere exogene Faktoren als Ursachen für die ungleiche Fleckengröße innerhalb der gezüchteten Tiere der einzelnen Population ausgeschaltet. Von den in Betracht kommenden exogenen Faktoren bei Treibhaus-Zuchten kommt nach den Untersuchungen unserer früheren Mitarbeiterin H. Timoféeff nur die Temperatur in Betracht. Es werden ohne Schädigung nur diejenigen von 20°—35° ertragen. Bei zunehmender Wärme vermindert sich die Fleckengröße. Bei verschiedenen Populationen kann der gleiche Fleck relativ und absolut verschieden empfindlich gegenüber Temperatursteigerungen sein. Aber gerade alle Flecke der beiden von uns speziell herangezogenen Populationen von Korsu und Algier zeigen

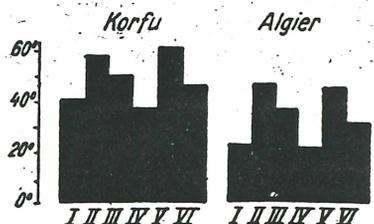


Fig. 4 und 5. Gleichartige Verkleinerung der einzelnen Flecke (I—VI) einer bei 35° gezüchteten Korsu- und Algier-Population, ausgedrückt in Prozenten der Fleckengröße der bei 20° gezüchteten Tiere.

annähernd die gleiche Empfindlichkeit. Die Fig. 4—5 zeigen dieses klar. Man kann daher durchaus Zaraskin zustimmen, wenn er die von ihm beobachteten Größenschwankungen der Flecke vornehmlich auf ungleiche Erbanlagen zurückführt: und man wird dazu um so geneigter sein, wenn man sich vergegenwärtigt, daß unsere

frühere Mitarbeiterin E. Tenenbaum⁴⁾ eine Reihe von Gen-Mutationen aufgedeckt hat, die nur einen oder einige Flecke (diese dann aber in verschieden starkem Grade) modifizieren.

Räumlich begrenzte Populationen der gleichen Epilachnarasse unterscheiden sich also vorherrschend durch besondere erbliche Kombinationen verschiedener Fleckengrößen.

Unter Kombination verstehen wir allgemein die in einem Individuum vorhandene Vereinigung bestimmter Phäne oder Merkmale. Eine Kombination sicher als erblich erkannter Phäne stellt — nach der in der menschlichen Vererbungslehre vielfach verbreiteten Nomenklatur — einen *Biotyp*, d. h. also ein durch einige bestimmte Erbanlagen charakterisiertes Individuum dar, während der *Idiotypus* (Idiom) die Zusammenfassung aller Erbanlagen des Individuums bedeutet.

Für eine räumlich begrenzte Population mit annähernd gleichen Biotypen schlage ich die Bezeichnung „*Ethnos*“ („Volkschaft“) vor.

Die von uns in Ethna der chrysomelina-Rasse der Epilachna chrysomelina unterschiedenen Biotypen betreffen als solche sicher selektiv indifferente Kombinationen der wechselnd großen Elytraflecke. Wir

dürfen aber auf Grund vieler anderer Befunde (s. S. 46) annehmen, daß sie — wenigstens meist — mit inneren Besonderheiten korreliert sind. Diese bedingen aber — mindestens teilweise — ein besonderes Adaptiertsein an spezielle Milieuverhältnisse. Ich erinnere nur daran, daß sogar unter den normalen Lebensverhältnissen der Wildform in ihrer Vitalität herabgesetzte Mutationen besonderen Situationen besser angepaßt sein können (z. B. die weißäugige Drosophila melanogaster höheren Temperaturen und einige Antirrhinummutanten besonderen Milieuverhältnissen).

Wir dürfen daher an Biotypen reiche Ethna gegenüber weniger polymorphen als vielseitiger adaptiert ansehen, mögen auch speziell unter den Unica manche Kombinationen unharmonisch gestaltet sein.

Neue Biotypen können in einer Population durch *Neukombinationen* zwischen vorhandenen Mutanten, durch *Neumutationen* und durch *Zuwanderung fremder Mutanten* entstehen.

Der mögliche adaptive Wert an Neukombinationen scheint uns aus drei Tatsachen ohne weiteres hervorzugehen:

1. Aus der sehr weiten Verbreitung der sexuellen Fortpflanzung. Diese würde bei der durch sie bedingten sehr starken Einschränkung der Nachkommenschaft nicht so allgemein verbreitet sein, wenn sie nicht einen großen Selektionswert hätte. Derselbe muß aber mit Weismann vor allem in den auf diese Weise geschaffenen, zu neuen Ausleseprozessen führenden Neukombinationen aus den Erbanlagen der beiden Eltern erblickt werden.

2. Aus dem sehr ausgedehnten Genenaustausch (Crossing-over) zwischen dem väterlichen und mütterlichen Erbanteil in der einzelnen Keimzelle.

3. Aus der Tatsache, daß der einzigartig vielseitigen Leistungsfähigkeit des Menschen eine besonders große erbliche Mannigfaltigkeit parallel geht.

Bezüglich einer Bereicherung der Biotypen eines Ethnos durch *Neumutationen* sei folgendes gesagt:

Eine in einer Population auftretende Neumutation ist bekanntlich bei stärkerer Manifestierung meist schädlich und wird deshalb schnell ausgemerzt. Ist sie aber zunächst rezessiv und dringt sie weiter in die Population ein, so kann sie in diesem oder jenem Idioplasma auch einen gewissen Grad selektiv wertvoller Manifestierung erreichen. Unter den von

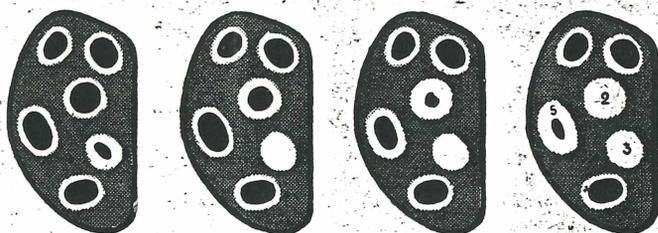


Fig. 6—9. Linke Flügeldecke der Epilachna chrysomelina orientalis aus Palästina. Fig. 6. Ausgangstier. Fig. 7—9. In mehreren Generationen auf Fleckenschwund gezüchtete Tiere. Nach E. Tenenbaum.

Zarapkin unterschiedenen 121 Fleckengrößenkombinationen einer zur Rasse orientalis gehörenden Palästina-Population der Epilachna chrysomelina haben 81 einen sehr kleinen dritten Fleck (vgl. Fig. 6). Wir dürfen bei seiner Häufigkeit wohl ohne weiteres annehmen, daß er Dank den mit ihm korrelierten inneren Eigenschaften selektiven Wert hat. E. Tenenbaum züchtete nun eine Linie auf Kleinerwerden des dritten Flecks. Seiner Abnahme ging eine

⁴⁾ Unveröffentlicht, aber zitiert in C. und O. Vogt, Sitz und Wesen der Krankheiten II, 1, 1938.

schwächere des zweiten und eine noch geringere des fünften Flecks parallel. Von dem in Fig. 7 wiedergegebenen Stadium der Fleckenabnahme gelangte T. über das in Fig. 8 reproduzierte zu dem in Fig. 9 dargestellten. Aber dieses Stadium wurde nur in wenigen verkrüppelten Exemplaren erreicht. Es geht daraus hervor, daß die an der weitverbreiteten Kleinheit des dritten Flecks beteiligten Allele normalerweise durch Modifikatoren an einer ungünstigen Manifestierung gehindert werden, bei dieser Hemmung aber ihr weitgehendes Durchdringen eines palästinensischen Ethnos als ein selektiv wertvolles bezeichnet werden muß.

Noch auf eine spezielle Feststellung der letzten Jahre sei in diesem Zusammenhang hingewiesen. Man ist unter dem Begriff der *Intrapopulations-heterosis* bei Drosophilaarten auf Grund der Untersuchung der Chromosomen der larvalen Speicheldrüsen auf Inversionen (Umdrehung gewisser Chromosomenstücke) gestoßen, die homozygotisch einen geringeren, heterozygotisch aber einen höheren Selektionswert besitzen als die Ausgangsform (*Dubin* und *Tiniakow*).

Wir kommen nun zu der letzten Quelle der Vermehrung der Zahl der Biotypen eines Ethnos: derjenigen durch *Zuwanderung fremder Mutanten* aus anderen Ethna (ethnogene) oder selbst anderen Rassen (rassogene). Ich möchte hier ein Beispiel einer Vermehrung der Biotypen durch Zuwanderung von Vertretern fremder Rassen heranziehen.

Es handelt sich um Angehörige der Hummelart *Bombus variabilis* Schm. (Nomen conservandum für humilis Illiger, solstitialis Panzer, helferanus Seidl usw.) Diese Art ist heute in der Gegend von Neustadt sehr häufig und zeichnet sich dabei durch große Mannigfaltigkeit der Färbung ihres Haarkleides aus.

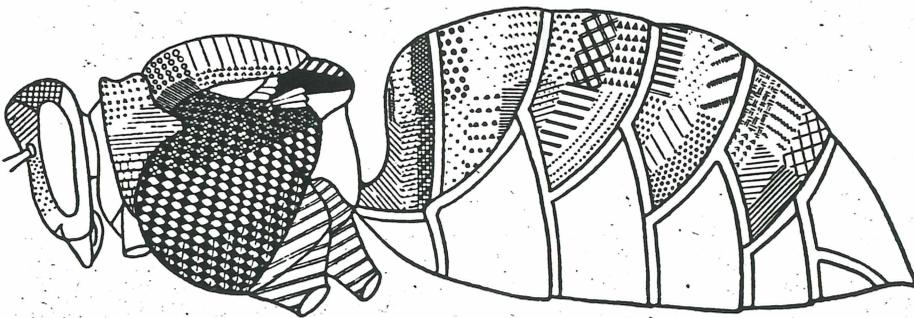


Fig. 10. Hummel (Bomb. Apid.) Seitenansicht. Die 46 selbständigen Variationsfelder des Haarkleides des Gesichtes, des Thorax und der fünf Tergite, durch verschiedene Zeichen markiert.

Diese außergewöhnliche Farbenverschiedenheit beruht auf folgendem.

Zuvor sei aber noch daran erinnert, daß ich (15) allgemein im Haarkleid des Gesichtes, des Thorax und der fünf oralen Dorsalsegmente (= Tergite) des Abdomens der Hummeln 46 Variationsfelder habe unterscheiden können, von denen jedes selbständig variieren kann. Es sind in Fig. 10 diese Felder durch verschiedene Zeichen markiert, in Fig. 11 die betreffenden Bezeichnungen in Abkürzungen wiedergegeben.

Beim *B. variabilis* variiert nun die Färbung dieser Felder ganz besonders stark. Das einzelne Feld kann neun Farben (vgl. Fig. 23) rein oder vermischt mit schwarzen resp. hellen Haaren zeigen: also im ganzen sechzehn Farbvariationen. In den Fig. 12—22, die zwölf verschiedene Farbkombinationen darstellen, zeigen z. B. das mediale wie das laterale Feld des Metathorax (*Mth* in Fig. 11) acht dieser Färbungen, darunter auch einige mit schwarzen Haaren vermischt. Die neunte (dunkelbraune) Färbung findet sich beim *propenotomelas*. Dabei zeigt öfter ein Elementarfeld erst teilweise eine Umfärbung und auch noch ungleiche topische Modalitäten (Krüger; 5) in ihrem ersten Auftreten und ihrer weiteren Ausbreitung.

Ergibt sich daraus schon eine außergewöhnliche Mannigfaltigkeit, so wird diese noch durch zwei Momente gesteigert:

1. kann die einzelne Hummel an verschiedenen Körperstellen ungleicher gefärbt sein als Vertreter anderer *Bombus*-arten. So zeigen die Tergite des *helferanus* (Fig. 19) fünf verschiedene Färbungen und dazu bei drei derselben noch partiell eine Untermischung mit schwarzen Haaren;

2. zeigen einzelne Variationsfelder öfter eine isolierte Sonderfärbung als bei anderen Hummeln. Das gilt vom Stirnfeld (*S* in Fig. 11), in Fig. 16, 19 und 20—22, vom Untergesicht (*Ug* in Fig. 11), in Fig. 17, vom Ventralfeld des Prothorax (*v* in Fig. 11) in Fig. 21, vom Ventralfeld des Episternum in Fig. 20 und vom oralen Zentralfeld (*oz* in Fig. 11) des 2. Tergits in Fig. 22.

Wie gestaltet sich nun die Mannigfaltigkeit der Farbkombinationen in verschiedenen Gegenden?

Tabelle 2 gibt darauf eine Antwort⁵⁾. Sie lehrt uns die Verteilung von 345 ♀♀ aus der Gegend meines jetzigen Wohnortes (Neustadt im südlichen Hochschwarzwald, 900 m hoch), von 328 ♀♀ und ♂♂ aus Franken, 136 ♀♀, ♀♀ und ♂♂ aus Schleswig, 58 ♀♀ aus der Westschweiz und 93 ♀♀, ♀♀ und ♂♂ aus den Pyrenäen auf 40 Farbkombinationen.

Vereinigen wir Mittel- und Süddeutschland, die Schweiz mit Ausnahme des Tessins, Böhmen und Westösterreich zu einem zentraleuropäischen Gebiet, so habe ich bisher darin 43 ♀♀-Kombinationen unterschieden. Die in der Tabelle analysierten Populationen enthalten 40 von ihnen. Ein ♀-*helferanus-laesoides* und ein ♀-*helferanus-fuscus endomelas* besitzt ich bisher nur aus Böhmen, ein ♀-*hafsahli* nur aus Tirol.

Soweit die einzelnen Farbkombinationen bisher nicht beschrieben sind, seien sie im folgenden kurz charakterisiert.

Rasse *subbaicalensisoides*: Färbung wie Rasse *subbaicalensis*, aber größer und langhaariger; *notomelanoides*: wesentlich dunklere Haare als *sordidus*, aber auch hier schwarze nur am Außenrande der Thoraxplatte; *propenotomelas*: Haare der Thoraxplatte braunschwarz, Thoraxplatte häufiger als bei *notomelanoides* und *notomelas* durch helle Haare oral und caudal eingengt, darin sich dem *luteoscutatus* nähernd.

Unter *exomelas* (Fig. 18 und 19) verstehen wir ein Auftreten von schwarzen (oder dunkleren) Haaren am Außenrande, unter *endomelas* (Fig. 14) ein solches in der Mitte der Thoraxplatte. *Clarus* (in Tabelle 2 als *helferanus-fuscus en cl* angeführt): Gesicht: gelb, etwas dunkler als bei *quasimuscorum*; Stirn: schwarz; *Pro-notum*: braun, wie *sordidus* mit wenigen schwarzen Haaren; Thoraxseiten hell; *Mesonotum*: schwarzbraun; *Scutellum*: vornehmlich helle Haare: gelblich-grau mit einigen schwarzen Haaren; 1. Tergit: dunkelgelb mit einigen schwarzen Haaren; 2. Tergit: großes schwarzbraunes Trapez, seitlich braun-rot/caudaler Saum gelblich; 3. Tergit: oral braun-schwarz, breite Mitte braun-rot, caudaler Saum gelblich; 4. und 5. Tergit: hellgelb. Bezüglich der Ausdehnung von dunkleren Haaren auf dem Abdomen unterscheiden wir die Stufen I = dunkles Trapez auf 2. Tergit (Fig. 12—15), II = Tergit 1 und Trapez auf Tergit 2 dunkel (Fig. 16), III = 3. Tergit teilweise dunkel (Fig. 19), IV = Tergit 3 ganz oder fast ganz dunkel (Fig. 21 und 22), V = 4. Tergit teilweise, das 5. etwas dunkel (Fig. 17, 18, 20), VI = 4. Tergit ganz, 5. Tergit fast ganz schwarz. *Thuringiacus-tristis*: *thuringiacus* mit einzelnen Merkmalen des *tristis*; *quasiater*: *propeniger*, aber nur hinterer Rand des 5. Tergits hell; *claropleuralis*: wie *foreli*, aber helle Thoraxseiten; *hafsahlioides*: wie *hafsahli*, aber längere Haare und Thoraxseiten hell (südlicheres Schweden); *hafsahlianus*: wie *hafsahli*, aber langhaarig (Norwegen), eigene Rasse.

Die Unterscheidung dieser 43 Farbkombinationen genügt vollständig für das, was wir in der Tabelle zeigen wollen. Es sei aber noch darauf hingewiesen,

⁵⁾ In meiner neueren Überarbeitung meines *variabilis*-Materials wurde ich von der Sammlungskustodin D. Behelm-Schwarzbach und unserer Photographin G. Kuenzer unterstützt, wie auch beide zur Vermehrung des Materials beitrugen.

daß man noch weitere Kombinanten unterscheiden könnte. Ich möchte zunächst daran erinnern, daß die oben festgestellten geringen, aber durchaus charakteristischen Ausdehnungsdifferenzen und die verschiedenen Ausbreitungsmodalitäten der Farbfelder noch weitere Kombinationen unterscheiden lassen. Dazu kommen noch leichte Unterschiede in den Farbtönen sowie circumskripte Sonderfärbungen. Vor allem aber wurde die ungleiche Färbung der Beinbehaarung nicht herangezogen.

Es muß dazu gesagt werden, daß von allen diesen unberücksichtigten Differenzen wesentlich zahlreichere bei den zentraleuropäischen variabilis-Formen vorhanden sind, als bei den Tieren aus den Pyrenäen oder aus Schleswig. Also der für uns wichtige Unterschied im Formenreichtum des zentraleuropäischen variabilis wäre nur noch größer geworden.

Wenden wir uns den Einzelheiten der Tabelle 2 zu, so finden wir in den Pyrenäen (außer einem ganz abweichenden, zu *aurantiacus* gehörigen ? (O. Vogt, 1911, S. 39) nur drei Farbvariationen, deren Unterschiede (vgl. Fig. 12 u. 13) dabei noch geringer sind als die durchschnittlichen Differenzen der in der Tabelle unterschiedenen Kombinationen. Diese drei Farbvariationen bilden also in den Pyrenäen eine besondere Rasse.

In Schleswig kommen noch die nächsten vier Kombinationen dazu. Von den 136 Tieren zeigen nun aber 135 ein deutliches Übergreifen der dunklen Thoraxplatte auf den Dorsalteil der Thoraxseiten. Dadurch unterscheidet sich der schleswigsche variabilis rassenmäßig vom zentraleuropäischen. Wichtiger als diese Tatsache sind aber zwei andere, daß nämlich der schleswigsche variabilis einerseits *wenig variiert* und andererseits *sellen* ist und nur auf der Heide gefunden wurde.

In Zentraleuropa ist dagegen variabilis viel häufiger. In der Umgebung von Neustadt ist er sogar eine der häufigsten Hummeln. Parallel dieser Häufigkeit zeigt sich eine große Polymorphie. 58 variabilis ♀♀ aus der Westschweiz umfassen 18, 328 Tiere aus Franken 30 und 345 ♀♀ aus Neustadt 32 unserer Farbkombinationen.

Aus dem aus diesen Zahlen hervorgehenden Parallelismus zwischen Häufigkeit und Farbmännigfaltigkeit schließe ich auf ein besseres Angepaßtsein polymorpher Populationen.

Es entsteht nun die wichtige Frage, ob eine Phaenanalyse des zentraleuropäischen variabilis und ihre Ausdehnung auf die außerhalb dieses Gebietes vorkommenden variabilis-Formen uns Einblicke in die Entstehung der zentraleuropäischen Polymorphie gewähren kann.

Hierüber kann uns Tabelle 3 aufklären.

Sie enthält nicht nur die zentraleuropäischen Farbkombinantenn, sondern auch die übrigen bekanntgewordenen variabilis — Formen,

allerdings mit dem Unterschied, daß ihre zahlenmäßig etwa denjenigen des *quasimuscorum* der Pyrenäen gleichenden Farbkombinantenn nicht berücksichtigt sind. Die phänotypische Verwandtschaft ist durch Striche markiert. Größere Abstände weisen auf Sprünge hin. Die eingeklammerten Kombinantenn bilden Rassen. Die mit punktierten Klammern versehenen sind wenigstens ganz vorherrschend in der betreffenden Population.

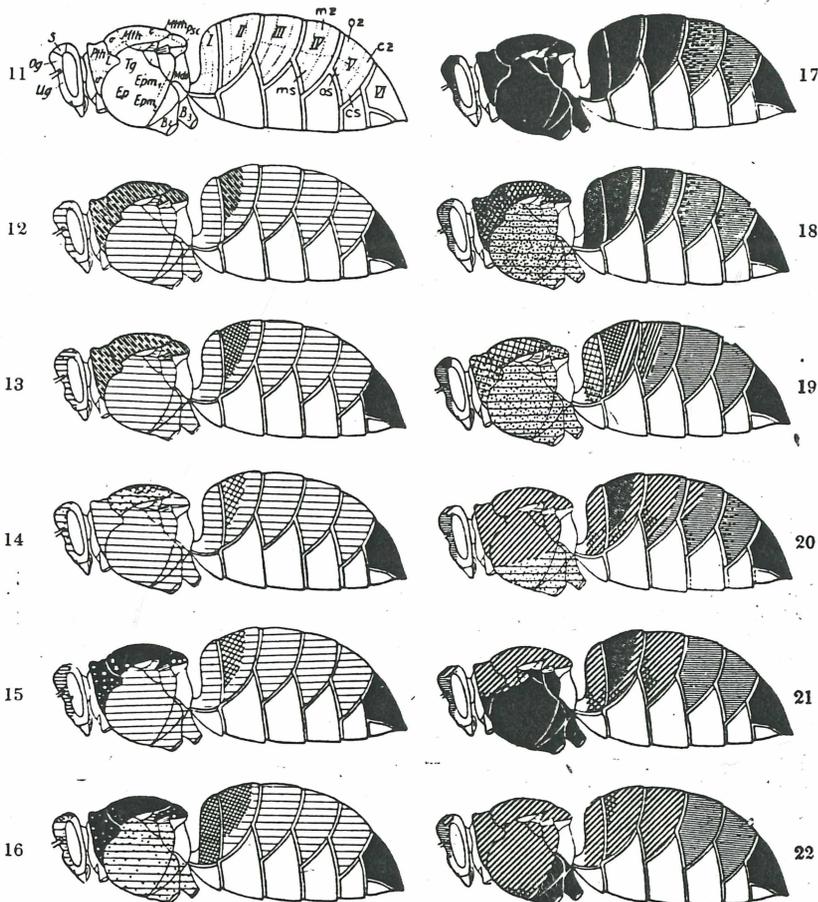


Fig. 11. Ergänzung der Fig. 10. $B_1 + B_2 = 2. + 3.$ Bein. c = kaudaler Teil des Mesothorax. cs = kaudales Seitenfeld des Tergits. cz = kaudales Zentralfeld des Tergits. Ep = Episternum. Epm_1 = 1. Epimere. Epm_2 = 2. Epimere. L = Lobus des Prothorax. Mds = Mediansegment. ms = mittleres Seitenfeld des Tergits. Mth = Mesothorax. mz = mittleres Zentralfeld des Tergits. o = oraler Teil des Mesothorax. Og = Obergesicht. os = orales Seitenfeld des Tergits. oz = orales Zentralfeld des Tergits. psc = Postscutellum. Plh = Prothorax. S (= St) = Stirn. Tg = Tegula. Ug = Untergesicht. v = ventraler Teil des Prothorax.

Fig. 12—22. Verschiedene Farbkombinantenn von Hummeln. 12: *quasimuscorum*, 13: *fulvotrapezoides*, 14: *helleranus-sublaesoides*, 15: *notomelas*, 16: *notomelas-thuringiacus*, 17: *propeniger*, 18: *fuscus*, 19: *fieberanus*, 20: *hafsahli*, 21: *aurantiacus*, 22: *quasipascuorum*.

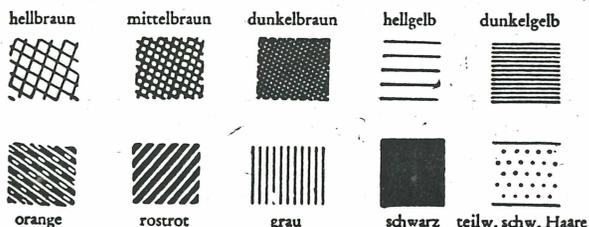


Fig. 23. Zeichenerklärungen für Fig. 12—22.

In Tabelle 3 haben wir die Farbkombinantenn in sieben Gruppen gegliedert.

Die *quasimuscorum*-Gruppe (ganze Thoraxplatte und Trapez auf zweitem Tergit dunkler, sonst hell) tritt in den Pyrenäen — wie wir schon sahen — als Rasse mit wenig differenten Kombinantenn auf (vgl. Fig. 12 u. 13!). Am Südbhang des Gotthard (*levenlinensis* Krüger) und in Schleswig (*luleopleuralis*, s. oben) kommen verwandte Formen ebenfalls als selbständige Rassen vor.

Die *helferanus*-Gruppe. Das Merkmal dieser Gruppe (durch helle Haare eingeeengte dunkle Thorakalplatte; vgl. Fig. 14) findet sich bei den asiatischen Rassen *insipidus*, *subbaikalensoides* und *subbaikalensis*. Ich besitze kein Material aus Polen und aus dem europäischen Rußland, um feststellen zu können, ob eine geographische Beziehung dieser Rassen zu dem zentraleuropäischen *helferanus* besteht. Hier

Die *tristis*-Gruppe. Sie zeigt mit fließenden Übergängen Auftreten und Zunahme dunklerer, vornehmlich schwarzer Haare im Gesicht, an den Thoraxseiten und auf den Tergiten (Fig. 16 u. 17). In Bulgarien und Nordostitalien gibt es nahe verwandte, noch dunklere Rassen.

Die *fuscus*-Gruppe besteht aus Tieren, die sich von der *tristis*-Gruppe durch braune Haare an Stelle der schwarzen unterscheidet (Fig. 18). Als Rasse ist sie nicht bekannt. Sie dürfte auf Bastardierung beruhen.

Tabelle 2. Vorkommen von 40 Farbkombinationen innerhalb verschiedener Hummel-Populationen.

Farbkombinanten	♀ ♀		♀ ♀ u. ♂ ♂		♀ ♀, ♀ ♀ u. ♂ ♂		♀ ♀		♀ ♀, ♀ ♀ u. ♂ ♂	
	Schwarzwald		Franken		Schleswig		Westschweiz		Pyrenäen	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>quasimuscorum</i>	—	—	—	—	3	2.19	1	1.72	49	52.92
<i>quasimuscorum-fulvotrapezoides</i>	—	—	2	0.60	1	0.73	1	1.72	37	39.96
<i>fulvotrapezoides</i>	1	0.29	1	0.30	4	2.92	4	6.88	7	7.56
<i>staudingeri</i>	13	3.77	18	5.40	33	24.09	15	25.80	—	—
<i>fulvotrapezoides-staudingeri</i>	14	4.06	15	4.50	33	24.09	5	8.60	—	—
<i>staudingeri-sordidus</i>	22	6.38	17	5.10	28	20.44	—	—	—	—
<i>sordidus</i>	11	3.19	19	5.70	34	24.82	—	—	—	—
<i>helferanus</i>	—	—	6	1.80	—	—	—	—	—	—
<i>luteoscutatus</i>	5	1.45	20	6.00	—	—	—	—	—	—
<i>notomelanos</i>	10	2.90	9	2.70	—	—	—	—	—	—
<i>propenotomas</i>	23	6.67	40	12.00	—	—	—	—	—	—
<i>notomelas</i> (I)	62	17.98	7	2.10	—	—	—	—	—	—
<i>notomelas-thuringiacus</i> (II)	1	0.29	2	0.60	—	—	—	—	—	—
<i>thuringiacus</i> (III)	51	14.79	58	17.40	—	—	1	1.72	—	—
<i>thuringiacus-tristis</i> (III—IV)	18	5.22	17	5.10	—	—	1	1.72	—	—
<i>tristis</i> (IV)	15	4.35	11	3.30	—	—	4	6.88	—	—
<i>propeniger</i> (V)	5	1.45	4	1.20	—	—	2	3.44	—	—
<i>quasiater</i> (VI)	—	—	4	1.20	—	—	—	—	—	—
<i>fuscus-ater</i> ex. III	3	0.87	5	1.50	—	—	—	—	—	—
<i>fuscus-ater</i> ex. IV	14	4.06	14	4.20	—	—	1	1.72	—	—
<i>fuscus-ater</i> ex. V	2	0.58	—	—	—	—	2	3.44	—	—
<i>fuscus-ater</i> en. III	—	—	1	0.30	—	—	—	—	—	—
<i>fuscus-ater</i> en. IV	3	0.87	4	1.20	—	—	—	—	—	—
<i>fuscus-ater</i> en. V	—	—	—	—	—	—	1	1.72	—	—
<i>fuscus</i> (ex.) III	3	0.87	5	1.50	—	—	—	—	—	—
<i>fuscus</i> (ex.) IV	6	1.74	10	3.00	—	—	—	—	—	—
<i>fuscus</i> (ex.) V	1	0.29	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>fieberanus-fuscus</i> ex. III	7	2.03	7	2.10	—	—	—	—	—	—
<i>fieberanus-fuscus</i> ex. IV	4	1.16	1	0.30	—	—	—	—	—	—
<i>fieberanus-fuscus</i> ex. V	1	0.29	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>fieberanus-fuscus</i> en. cl.	1	0.29	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>fieberanus</i> (ex.) III	17	4.93	5	1.50	—	—	1	1.72	—	—
<i>fieberanus</i> (ex.) IV	6	1.74	6	1.80	—	—	1	1.72	—	—
<i>fieberanus</i> (ex.) V	13	3.77	11	3.30	—	—	1	1.72	—	—
<i>subaurantiacus-fieberanus</i> (ex.) III	7	2.03	4	1.20	—	—	—	—	—	—
<i>subaurantiacus-fieberanus</i> (ex.) IV	1	0.29	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>foreli</i>	4	1.16	5	1.50	—	—	13	22.36	—	—
<i>subaurantiacus</i>	—	—	—	—	—	—	3	5.16	—	—
<i>supraaurantiacus</i>	—	—	—	—	—	—	1	1.72	—	—
<i>claropleuralis</i>	1	0.29	—	—	—	—	—	—	—	—
	345	100.05	328	98.40	136	99.28	58	99.96	93	100.44

kommt er nur in den östlichen Abschnitten des Gebietes vor. Ich besitze keine *helferanus* aus dem Schwarzwald oder der Schweiz. Kommt eine Zuwanderung aus Osteuropa nicht in Betracht, so dürfte es sich um eine Neu-Mutation handeln, da eine Entstehung durch Bastardierung aus den anderen Formen bei der Einmaligkeit seines Hauptmerkmals unwahrscheinlich ist.

Die *notomelas*-Gruppe. Sie ist gegenüber der *quasimuscorum*-Gruppe durch sprunghaft dunklere Thoraxplatte charakterisiert. Die Gruppe tritt nirgends als Rasse auf. *Notomelas typ.* könnte ein Heterozygot des *tristis* sein, da auch die parthenogenetischen ♂♂ der *tristis*-Gruppe auf dem Abdomen heller sind als die ♀♀.

Für die *fieberanus*-Gruppe gilt das gleiche. Sie zeigt durch teilweise rostrote Haare Verwandtschaft zur *aurantiacus*-Gruppe (vgl. Fig. 19!).

Diese ist durch ausge-dehnte rostrote Haar-färbung ausgezeichnet. Mit Ausnahme des *claropleuralis* und des *hafsahlioides* sind die Thoraxseiten dunkel. Tiere dieser Gruppe werden in der Schweiz häufiger und polymorpher. Sie erreichen in Italien (*quasipascuorum*) wahrscheinlich Rasse-Charakter. Dasselbe gilt für den griechisch-kleinasiatischen *aurantiacus* und den nordischen *hafsahlianus* (vgl. Fig. 20 u. 22!).

Aus dieser Übersicht über die *variabilis*-Formen ergibt sich, daß die zentraleuropäische Population aus vielen Farbkombinanten besteht, aber außerhalb ihres Wohngebietes nach allen Seiten zu immer einförmiger werdende und so schließlich rassenbildende Populationen ausstrahlt.

Diesen Sachverhalt würden gewisse Autoren so erklären, daß das zentraleuropäische Kombinantengemisch das „Genzentrum“ des *Bombus variabilis* sei und von diesem aus differente Biotypen in den verschiedenen Richtungen ausgewandert wären.

Gegen eine solche Auffassung ist folgendes einzuwenden.

Der *Bombus variabilis* bleibt in Großbritannien und in Skandinavien trotz des Fehlens von geographischen Schranken auf südlichere Teile dieser Länder beschränkt. Und dasselbe gilt nach meinem Sammlungsmaterial für das europäische Rußland und für Sibirien. Es scheint mir daher die Annahme nahezu liegen, daß sich der *Bombus variabilis* arktischen Verhältnissen nicht anzupassen vermag. Er kann daher auch nicht im Schwarzwald zur Eiszeit gelebt haben. Er muß erst später hierher eingewandert sein.

Er kann aber nicht erst seit der Eiszeit im Schwarzwald entstanden sein und sich dann bis zum Atlantischen und Stillen Ozean ausgebreitet haben. Er muß schon vorher in einem ausgedehnten Wohngebiet heimatisiert gewesen und zur Rassenbildung gelangt sein. Diese Rassen erhielten sich dann im südlichen und östlichen Europa während der Eiszeit und sind hernach bis in das südliche und mittlere Deutschland vorgedrungen.

So sehen wir, wie der *quasimuscorum typ.* bereits in Ostfrankreich mit dunkleren Formen gemischt ist. In der Westschweiz ist er nur noch selten. Der häufigste Vertreter dieser Gruppe ist dort der *staudingeri* (vgl. Tab. 2).

Im Schwarzwald und in Franken fehlt der typische *quasimuscorum* bereits ganz. Es ist interessant, daß der *Bombus agrorum pygmaeus*, der in Nordspanien die dem *quasimuscorum typ.* sehr ähnlich gefärbte Rasse *rufocitrinus* Krüger bildet, ebenfalls ostwärts sich allmählich mit dunkleren Formen mischt und nur noch in einzelnen Exemplaren bis in süddeutsche Grenzgebiete vordringt, wie auch Krüger 1931 hervorhebt.

Ferner wiesen wir schon oben darauf hin, daß Angehörige der *aurantiacus*-Gruppe in Süddeutschland selten sind (vielleicht 1%), aber in der Schweiz an Zahl (18%) und Farbkombinanten zunehmen, um in Italien wahrscheinlich eine wieder einförmige Rasse zu bilden.

Auch die Vertreter der *tristis*-Gruppe treten schon in Ungarn meist in dunkleren Formen auf, um dann auf dem Balkan und in Nordostitalien noch dunklere Populationen (wahrscheinlich Rassen) zu bilden.

Die Wahrscheinlichkeit einer Zuwanderung von Vertretern der *helferanus*-Gruppe aus dem Osten kann wegen des schon erwähnten Mangels an Material vorläufig nicht beurteilt werden.

Die drei anderen Gruppen des Schwarzwaldes, die des *notomelas*, des *fuscus* und des *fieberanus*, dürften durch Bastardierung im Schwarzwald oder auf dem Wege dorthin entstanden sein.

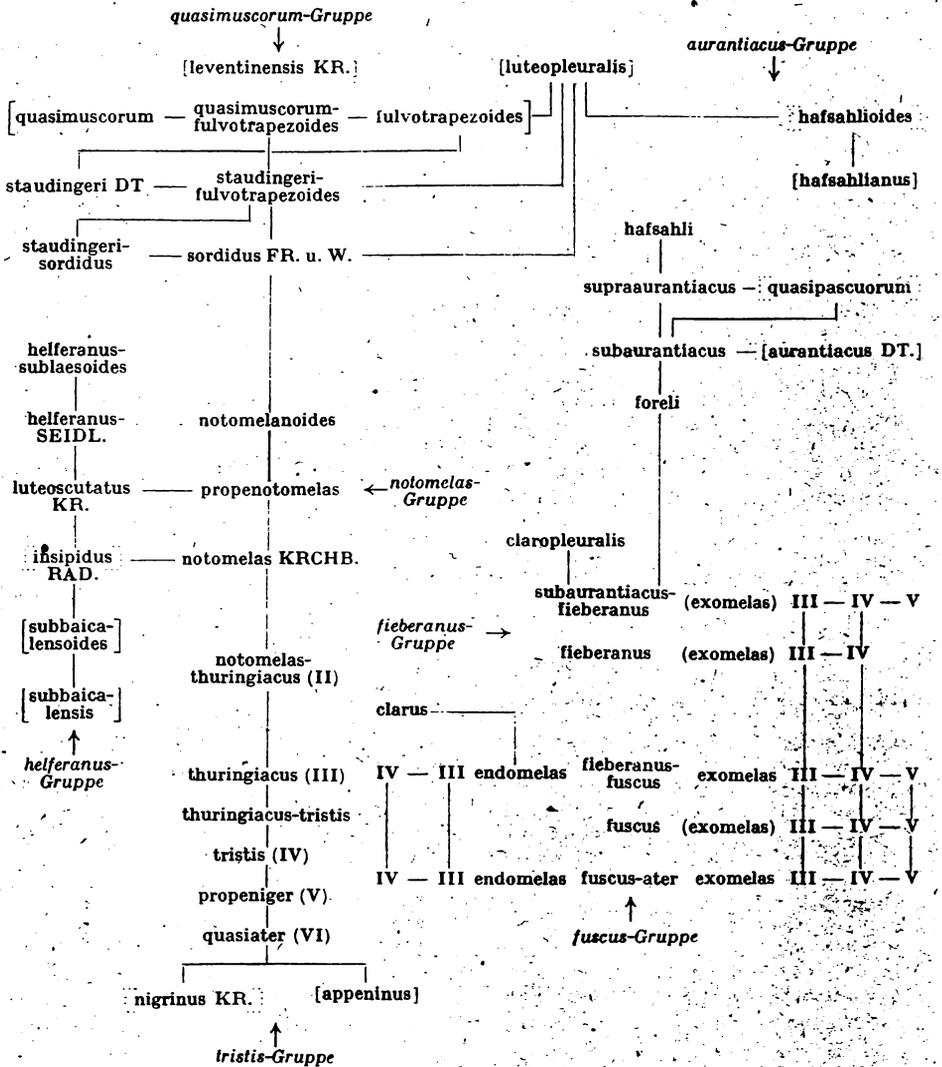
In dieser Weise führe ich die Entstehung der Neustädter Population auf ein Zusammenstoßen verschiedener Rassen und eine schon vorher begonnene Bastardierung zwischen denselben zurück.

Ich komme so zu dem Schluß, daß ein polymorphes Ethnos selektiv wertvoller ist und dieses auch sein kann, wenn es aus zugewanderten Angehörigen verschiedener Rassen entstanden ist.

In einem letzten Abschnitt möchte ich kurz die an Tierpopulationen gewonnenen Einblicke auf den Menschen, und zwar speziell auf die weiße Rasse, anwenden.

Es ist mir durchaus zweifelhaft, ob es jemals in der weißen Rasse zu solchen Isolierungen gekommen ist, daß rassenmäßige Untergruppen zu unterscheiden waren, wie wir sie oben für die Neger kennenlernten. Wie dem auch sei, jedenfalls gibt es heute keine solchen, sondern nur *Ethna*. So zeigen auch die Juden nicht nur körperlich, sondern auch seelisch keine einheitlichen speziellen Merkmale — wie Lenz (1, S. 747) glauben möchte. Ich habe Jahrzehnte hin-

Tabelle 3. Die Rassen und Farbkombinanten des *Bombus variabilis* und ihre phänotypischen Verwandtschaften.



durch als Berliner Nervenarzt viele Juden genauer studieren können und nicht eine seelische Eigenschaft festgestellt, die allen Juden eigen ist und allen Nichtjuden fehlt.

Es entsteht nun die Frage, ob Ehen zwischen gesunden Angehörigen verschiedener *Ethna* indiziert oder kontraindiziert sind.

Generell muß man sagen, daß sie im Interesse einer günstigen Mischung der Erbanlagen indiziert sind. Jeder Mensch enthält ungünstige rezessive Gene. Ehen zwischen Menschen sehr ungleicher Erbanlagen werden daher häufiger die wünschenswerten Heterozygotie für ungünstige rezessive Erbanlagen erzielen.

Es gilt dann aber, zwei spezielle Punkte zu klären.

Der erste betrifft die Übertragung besonderer Begabungen (d. h. Erbkombinationen) auf die Nachkommen. Die Keimzellen verlieren ihre Kombination von Erbanlagen bekanntlich bei ihrer Reifung. Die größte Chance für eine Weitervererbung einer bestimmten Begabung besteht daher in der Ehe mit einem gleich veranlagten Menschen (*O. Vogl*, 1932). Stammt dieser noch aus einem anderen Ethnos, so sind nach den Feststellungen des vorhergehenden Absatzes nicht nur im Sinne der Eltern, sondern ganz allgemein gut veranlagte Kinder zu erwarten.

Wir kommen jetzt aber zum Hauptpunkt. Wir ersahen aus der Tabelle 1, daß bei der Korfu-Population der Epilachna der vierte Fleck nie der größte ist, während es bei der Hälfte der Korsika-Population der Fall ist. In bezug auf die Ausbildung des vierten Flecks fehlen offenbar bei der Korfu-Population nicht nur gewisse Kombinationen von Erbanlagen, sondern diese selbst (d. h. bestimmte Mutationen).

Nehmen wir nun die Flecke der Epilachna und ihre Größenschwankungen als Modelle für die Gestaltung der menschlichen Hirnzentren (ihre Funktionsleistungen gehen bei gleichartiger Struktur ihrer Größe parallel), so können wir aus Zarapkins Befunden an diesen Flecken zwei Schlüsse ableiten:

1. Bei dem einzelnen Ethnos werden wegen Mangels bestimmter Mutationen gewisse Begabungen nicht vorkommen.

2. Im Interesse eines solchen Ethnos sind wertvolle Mutationen aus anderen Ethna einzukreuzen.

Man bedenke, daß nach der Berechnung Zarapkins die 48 Chromosomen einer befruchteten menschlichen Keimzelle über 280 Billionen verschiedener

Kombinationen ergeben können! Man vergegenwärtige sich ferner, daß diese Zahl von Kombinationen noch durch Crossing-over und Verschiedenheiten der nicht von den Genen gebildeten Erbanlagen wesentlich vermehrt wird! Und man erkennt die ungeheure Zahl von Neukombinationen, die eine einzige eingekreuzte Mutation mit verschiedenen Idioplasmen des Ethnos in diesem hervorrufen kann!

Aber, so wendet man mir ein, die Nachkommenschaft zweier ziemlich erfremder Angehöriger der weißen Rasse zeige allgemeine Disharmonien und „pauperiere“. Die Tierexperimente (z. B. Nachtsheims am Kaninchen und die meiner ehemaligen Mitarbeiter an Epilachna) zeigen nichts davon. Und auch am Menschen ist derartiges meines Wissens nie eindeutig nachgewiesen (vgl. Nachtsheim!).

Die Höherentwicklung der Menschen hängt ab von der Teilnahme aller wertvollen Erbanlagen an der Bildung von Kombinationen und einer möglichst Erhaltung besonders wertvoller Kombinationen durch richtige Gattenwahl.

Literatur.

- (1) Baur, Fischer, Lenz, *Menschliche Erblehre*, I., München (1936).
- (2) Dubinin und Tiniakow, *Genetics*, 31 (1946).
- (3) Huxley, J., *Evolution*, London (1944).
- (4) Krüger, E., *Ztschr. f. Morph. u. Ökol.*, 24 (1931).
- (5) Krüger, E., *Ztschr. f. Morph. u. Ökol.*, 37 (1940).
- (6) Nachtsheim, D., *Deutsches Gesundheitswesen*, 2 (1947).
- (7) Rensch, *Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung*, Berlin (1929).
- (8) Semenow, *Die taxonomischen Grenzen der Art und ihrer Unterabteilungen*, Berlin (1910).
- (9) Standfuß, *Entomol. Ztschr. Guben* (1903).
- (10) Tenenbaum, E., *Naturw.*, 19 (1931).
- (11) Timotéeff, H., *Biol. Zbl.*, 61 (1941).
- (12) Vogt, O., *Sitz. Ber. Naturf. Freunde, Berlin* (1909).
- (13) Vogt, O., *Eugenics-Review*, 24 (1932).
- (14) Vogt, O., *Über biologische Harmonien, Naturw.*, 21 (1933).
- (15) Vogt, C. und O., *Journ. f. Psychol. und Neur.*, 48 (1938).
- (16) Vogt, C. und O., *Ätiologie und Krankheitsbild, Kliwo* (1947).
- (17) Zarapkin, S. R., *Ztschr. f. Morph. u. Ökol.*, 27 (1933).
- (18) Zarapkin, S. R., *Ztschr. f. Vererbungslehre*, 73 (1937).

Kurze Originalmitteilungen.

Über die relativen Häufigkeiten der Lithiumisotope.

Die in der Literatur vorhandenen Werte über die relativen Häufigkeiten der Lithiumisotope zeigen eine große Streuung.¹⁾ Als der genaueste Wert gilt der Wert von Brewer mit ${}^7\text{Li} : {}^6\text{Li} = 11,60 \pm 0,05$.²⁾ Brewer hat in seinem Massenspektrometer Lithiumionen untersucht, die von einem elektrisch geheizten Platinstreifen abgedampft wurden. Er hat dabei festgestellt, daß das leichte Isotop bevorzugt verdampft und dadurch im Platinstreifen nach längerer Heizdauer eine Anreicherung des schweren Isotops stattfindet. Würde ideale Verdampfung vorliegen, so müßte der gemessene Wert noch mit der Wurzel aus dem Verhältnis der Massen, also mit $\sqrt{7/6}$ multipliziert werden, um das wahre Isotopenverhältnis zu erhalten. Aus den Versuchen Brewers folgt aber, daß die Verdampfung nicht ideal ist,³⁾ so daß es unklar bleibt, mit welchem Faktor der Meßwert korrigiert werden muß. Als internationaler Tabellenwert wurde unter Berücksichtigung auch der Messungen anderer Autoren der Wert ${}^7\text{Li} : {}^6\text{Li} = 11,60$ angenommen⁴⁾. Die Messungen Brewers zeigen aber, daß das wahre Isotopenverhältnis zwischen 11,60 und 12,52 ($= 11,60 \cdot \sqrt{7/6}$) liegen muß.

Eigene Messungen mit thermisch erzeugten Ionen haben den Brewerschen Wert bestätigt. Sowohl durch Abdampfen von adsorbierten Lithiumionen von Platin⁵⁾ als auch durch Abdampfen von Wolframpulver⁶⁾ ergab sich der Wert ${}^7\text{Li} : {}^6\text{Li} = 11,6 \pm 0,2$. Wurde aber LiCl verdampft und wurden dann im LiCl-Dampf durch Elektronenstoß Lithiumionen gebildet, so ergab sich ein Isotopenverhältnis von ${}^7\text{Li} : {}^6\text{Li} = 12,4 \pm 0,2$. Da auch dieser Wert wegen einer eventuellen Bevor-

zugung der leichten Komponente beim Verdampfen des Salzes und der Ionenbildung durch Elektronenstoß noch zu klein sein kann, muß also das wahre Isotopenverhältnis zwischen $12,4 \pm 0,2$ und $12,52 \pm 0,2$ liegen.

Die beim Lithium so stark in Erscheinung tretende Tatsache, daß das massenspektroskopisch gemessene Isotopenverhältnis von der Erzeugungsart der Ionen abhängt und vom wahren Isotopenverhältnis verschieden sein kann, ist für die genaue Ermittlung der relativen Häufigkeiten der Isotope von grundsätzlicher Bedeutung.

Die Messungen wurden mit einem Massenspektrometer vom Nierschen Typ durchgeführt, das gemeinsam von Professor Mattau und dem Verfasser aufgestellt wurde und das noch beschrieben werden wird. Es wurde besonders darauf geachtet, Fälschungen der Meßergebnisse (die bei den leichten Elementen sehr beträchtlich werden können) durch magnetische Felder in der Ionenquelle sicher zu vermeiden. Es wurde deshalb kein magnetisches Hilfsfeld zur Führung der Elektronen verwendet.

Taiflingen, Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie

H. Hintenberger.

Eingegangen am 26. Mai 1947.

¹⁾ F. W. Aston, *Mass Spectra and Isotopes*, 2^{te} Aufl. London 1942.

²⁾ A. K. Brewer, *Phys. Rev.* 47, 571, 1935.

³⁾ A. K. Brewer, *J. Chem. Phys.* 4, 350, 1936.

⁴⁾ J. Koch, *ZS. f. Phys.* 108, 376, 1938.

⁵⁾ W. Walcher, *ZS. f. Phys.* 121, 601, 1943.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Entomologie Hymenoptera](#)

Jahr/Year: 1947

Band/Volume: [0161](#)

Autor(en)/Author(s): Vogt Oskar

Artikel/Article: [Ethnos, ein neuer Begriff der Populations-Taxonomie. –
Naturwissenschaften 34 45-52](#)