

# Die geographischen Rassen von *Epilachna chrysomelina* F. und ihre Beziehungen zu *Epilachna capensis* Thunbg.

VON

K. Zimmermann

(Aus der Genetischen Abteilung des Kaiser Wilhelm-Instituts für Hirnforschung)

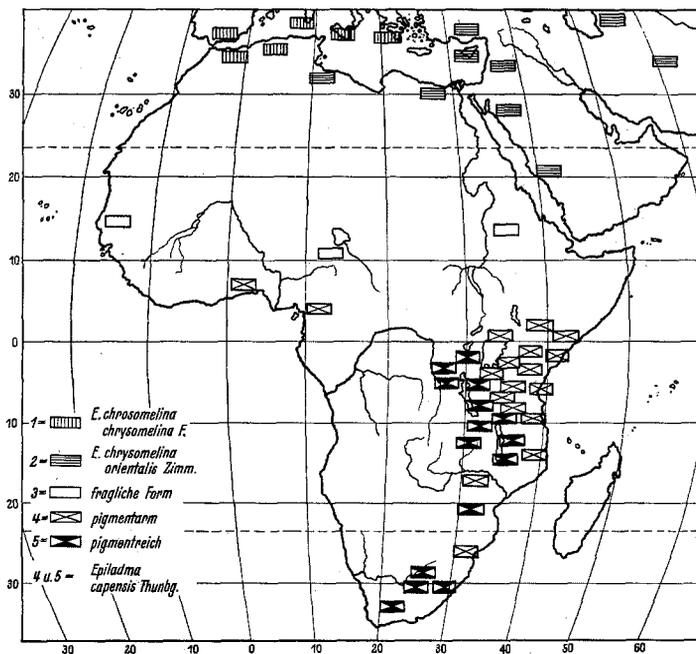
(Eingegangen am 8. Juni 1936)

(Mit 11 Textfiguren und 2 Verbreitungskarten)

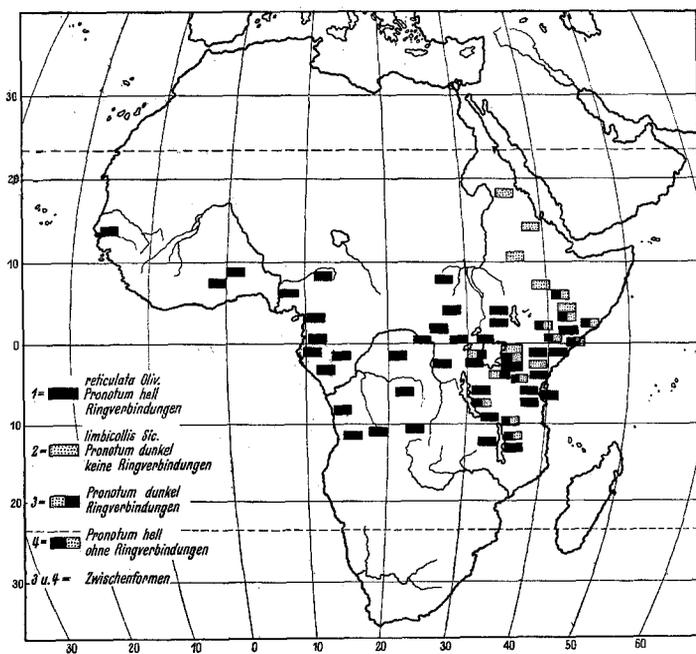
Der Marienkäfer *Epilachna chrysomelina* hat sich durch seine große geographische Variabilität in Verbindung mit relativ leichter Züchtbarkeit als günstiges Objekt für die experimentelle Analyse geographischer Rassen erwiesen. Als Verbreitungsgebiet werden angegeben alle Mittelmeerlande, SW-Asien bis zum Thien-Shan und das gesamte Afrika. Wie weit nun die Berechtigung besteht, alle bisher zur *E. chr.* gestellten Formen wirklich als geographische Rassen (= Unterarten) dieser Art anzusehen, soll in vorliegender Arbeit untersucht sein.

Die in der Gen. Abtlg. des Kaiser Wilhelm-Instituts für Hirnforschung durchgeführte experimentelle Analyse begann mit einer Kreuzung zweier Populationen vom Balkan (Korfu) und aus Palästina (Hedera). Die morphologischen Unterschiede zwischen beiden Populationen erwiesen sich, nachdem weitere Mittelmeerpopulationen in Kultur gekommen waren, als typisch für solche zwischen Tieren aus dem westlichen und östlichen Mittelmeergebiet. Die Populationen, die wir aus Palästina, von Cypern und aus Ägypten erhielten sowie das Sammlungsmaterial, das mir aus Arabien, dem östlichen Kleinasien, aus Persien, Turkestan und vom Thien-Shan vorlag, weisen soviel gemeinsame Merkmale gegenüber den westlichen Mittelmeerpopulationen auf, daß es berechtigt erscheint, sie unter dem Namen *E. chr.* subspecies *orientalis* zusammenzufassen. Gegenüber der Nominatrasse ist ssp. *orientalis* charakterisiert durch flache, nicht halbkugelige Wölbung der Flügeldecken, durch dichtere und enger anliegende Behaarung von Pronotum und Elythren, die die Tiere matter erscheinen läßt, ferner durch Fehlen von Verbindungen zwischen den hellen Ocellen, die sich um jeden schwarzen Fleck der Flügeldecken herum befinden und je nach der Grundfarbe des Tieres mehr oder weniger deutlich sichtbar sind. Solches Zusammenfließen der Ocellen oder richtiger der hellen Zonen, auf denen allein eine Bildung schwarzer Flecke möglich ist, kann bei *orientalis* nur zwischen den beiden am Vorderrand der

Karte 1



Karte 2



Flügeldecken gelegenen Flecken auftreten und ebenso ein Zusammenfließen der schwarzen Flecke selbst. Bei der Nominatrasse dagegen können außer dieser Verbindung verschiedene Kombinationen von Zusammenfließen auch der vier hinteren Flecke vorhanden sein. Als Typus der ssp. *orientalis* bezeichne ich ein ♀ aus Hedera, Palästina, in der Sammlung O. Vogt.

Das Verbreitungsgebiet der ssp. *orientalis* ist aus Karte 1 ersichtlich. Ihre Grenzen gegen das Areal der Nominatrasse liegen einmal etwa an der Grenze Algier—Tunis, ferner im westlichen Kleinasien. Eine in Kultur befindliche Population aus Konstantinopel stellt in mancher Beziehung einen Übergang zwischen beiden Unterarten dar. Mit ihrer enganliegenden Behaarung und ihrer Pigmentarmut ist die ssp. *orientalis* als Form warmer und trockner Gebiete charakterisiert. Alle bisher daraufhin geprüften Mittelmeerpopulationen (ssp. *chrysomelina* aus Algier, S-Frankreich, Korsika, Italien und vom Balkan, sp. *orientalis* aus Ägypten, Cypern und Palästina) erwiesen sich als untereinander unbegrenzt fertil.

Wesentlich anders sehen nun die geographischen Rassen von *E. chr.* im tropischen Afrika aus<sup>1)</sup>. *E. chr. reticulata* Ol. (siehe Fig. 1) ist ihrer Verbreitung



Fig. 1. *Epilachna chrysomelina reticulata* Ol.  
Stanleyville, Belg.-Kongo. Vergr. 1:5.



Fig. 2. *Epilachna chrysomelina limbicollis*  
Sic. Abessinien. Vergr. 1:5.

nach als typischer Bewohner des tropischen Regenwaldes anzusehen, ihr Areal ist das äquatoriale Afrika, im wesentlichen bis zum 10. Grad nördlicher und südlicher Breite (vgl. Karte 2). In West- und Zentralafrika ist sie die einzige Form, während sie im Osten mit zwei weiterhin zu erwähnenden Formen zusammen vorkommt. Morphologisch ist *reticulata* gekennzeichnet durch bedeutende Größe, dunkel-schokoladen-farbenen Grund der Flügeldecken, mit dem die breiten, elfenbeingelben Ocellen stark kontrastieren. Während sie mit der folgenden ostafrikanischen subspecies die dunkle Grundfarbe der Flügeldecken gemeinsam hat, unterscheidet sie sich von ihr erstens durch netzartiges Zusammenfließen aller Ocellen, zweitens durch helle rotbraune Färbung des Pronotums.

<sup>1)</sup> Zur Untersuchung standen mir etwa 1500 Tiere aus Afrika zur Verfügung. Für Überlassung von Material bin ich zu Dank verpflichtet den Museen Berlin, Brüssel (Tervueren), dem Ent. Institut Dahlem sowie Herrn Korschewski.

Wie *reticulata* unterscheidet sich auch die ostafrikanische subspecies *limbicollis* Sic.<sup>1)</sup> von den Mittelmeerformen durch die konstant dunkle Grundfarbe, hat aber im Gegensatz zu *reticulata* ein ebenso stark wie die Flügeldecken verdunkeltes Pronotum, und jedes Zusammenfließen von Ocellen fehlt ihr (siehe Fig. 2). Das Verbreitungsgebiet von *limbicollis* ist kleiner, es erstreckt sich von Erythrea und Abessinien bis ins frühere Deutsch-Ost-Afrika, wo sie mit der Form *reticulata* in enge Berührung kommt. Beide Formen lagen mir in reinen Ausprägungen vom gleichen Fundort (Viktoria-See) vor. Außerdem fanden sich im untersuchten Material aus dem Berührungsgebiet beider Formen unter 113 Tieren 52 Stücke, die morphologisch als Zwischenformen (vgl. Fig. 3—4) anzusehen sind, während aus dem reinen *reticulata*-Gebiet unter 849 Tieren nur 3 solche Stücke mit Merkmalen der anderen Rasse vorlagen, die also hier eine andere Deutung erfordern<sup>2)</sup>. Bei den Zwischenformen aus dem Mischgebiet handelt es sich um 2 Typen, die die beiden Kombinationen der oben beschriebenen 2 Merkmalspaare



Fig. 3. Zwischenform *reticulata-limbicollis*. Viktoria Nyansa-See. Vergr. 1:5.

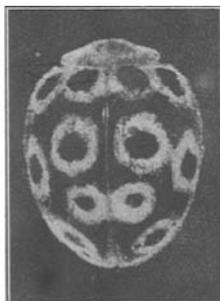


Fig. 4. Zwischenform *reticulata-limbicollis*. Kasindi, nördl. Albert Edward-See. Vergr. 1:5.

darstellen. In Tabelle 1 sind die Merkmale von *reticulata* (helles Pronotum und netzförmiges Zusammenfließen der Ocellen) mit A und B bezeichnet, die Merkmale von *limbicollis* (dunkles Pronotum, isolierte Ocellen) mit a und b.  $\frac{A}{b}$  und  $\frac{a}{B}$  bedeuten die jeweiligen Kombinationen, in der Tabelle nach ihren Fundorten aufgeführt. Die geographische Verteilung der beiden Ausgangsformen und der Mischtypen legt den Schluß nahe, letztere als Kreuzungsprodukte zweier geographischer Rassen anzusehen. Leider stand bisher von keiner der beiden Formen lebendes Material zur Verfügung, dagegen konnten die beiden — phänotypisch entsprechenden — Merkmalspaare im Verlaufe von Kreuzungen *chr. chrysomelina* × *chr. orientalis* analysiert werden. Hier erwiesen sich beide Merkmalspaare als

<sup>1)</sup> Die von mir (1934) für *limbicollis* vorgenommene Namensänderung erwies sich als unbegründet, da das betreffende Tier offenbar irrtümlich zu der Bezeichnung „Costae Weise, Type“ gekommen ist.

<sup>2)</sup> Als Parallele hierzu sei erwähnt, daß ich von *Coccinella septempunctata* in Berlin-Buch unter vielen Tausenden normaler Stücke ein Tier mit Fleckenverbindungen fand, wie solche mir bisher nur bei indischen Tieren der ssp. *Brucki* Muls. zu Gesicht kamen.

Tabelle 1

*Epilachna chrysomelina reticulata* Ol. — *chrysomelina limbicollis* Sic.

A = Pronotum hell  
 B = Mit Ocellen-Verbindungen } = *reticulata* |  $\frac{A}{b}$  und  $\frac{b}{a}$  } = Zwischenformen  
 a = Pronotum dunkel  
 b = ohne Ocellen-Verbindungen } = *limbicollis*

Fundorte	n	<i>reticulata</i>	Zwischenformen		<i>limbicollis</i>
		$\frac{A}{B}$	$\frac{A}{b}$	$\frac{a}{B}$	$\frac{a}{b}$
Dakar Senegal . . . . .	3	3	—	—	—
Sierra Leone . . . . .	4	4	—	—	—
Togo . . . . .	55	54	1	—	—
Kamerun . . . . .	107	105	—	2	—
Franz. Kongo . . . . .	69	69	—	—	—
Angola . . . . .	4	4	—	—	—
Belg. Kongo . . . . .	607	607	—	—	—
Albert Edward-See . . . . .	46	45	—	1	—
Nyassa-See u. Umgebung . . . . .	2	1	1	—	—
Tanganjika See . . . . .	10	9	1	—	—
Viktoria-See . . . . .	39	26	5	5	3
Kilimandscharo . . . . .	13	5	8	—	—
Entebbe Uganda . . . . .	1	1	—	—	—
Küste—Zansibar . . . . .	2	2	—	—	—
S. Somali—S. Galla . . . . .	26	2	24	—	—
Abessinien . . . . .	26	—	7	—	19
	1014	937	47	8	22

monohybrid, und zwar helles Halsschild als dominant über dunkles und Zusammenfließen der Ocellen als dominant über ihr Isoliertbleiben. Die Dominanz des Merkmals „zusammenfließende Ocellen“ ist nicht vollkommen, die Heterozygoten zeigen oft nur schwache Ausprägung der hellen Brücke. Solche schwache, helle Verbindung um die beiden hinteren Innenflecke herum zeigen auch einige der als Mischformen angesprochenen afrikanischen Tiere (vgl. Fig. 3).

Besonderes Interesse beansprucht der in Fig. 5 wiedergegebene Käfer aus Bukoba. Bukoba (am Viktoria-See) liegt nicht nur im Gebiet der beiden besprochenen Formen *reticulata* und *limbicollis*, sondern es kommt hier als dritte Form die später zu erwähnende *capensis*-Form vor, deren Hauptmerkmal in einer schwarzen Querverbindung vom mittleren Innenfleck zum mittleren Außenfleck jeder Flügeldecke besteht. Das Tier auf Fig. 5 zeigt nun eine Kombination von Merkmalen aller drei Formen. Von *reticulata* das helle Netzmuster, von *limbicollis* das dunkle Pronotum und von *capensis* die schwarze Querverbindung.

Während also über die Beziehungen zwischen den zentralafrikanischen Formen *reticulata* und *limbicollis* schon die Phänoanalyse ein anscheinend eindeutiges Bild ergibt, trifft ein Gleiches für die nord-südlich (Algier—Kapland) verbreiteten Formen nicht zu, beziehungsweise erwies sich in diesem Falle das

phänanalytisch gewonnene Bild der Verwandtschaftsverhältnisse als falsch. Der Versuch einer genetischen Analyse ergab, daß den geringen äußeren Unterschieden zwischen Alger- und Kap-Tieren, die außerdem durch phänotypisch gleitende Übergänge aus dem Zwischengebiet überbrückt sind, keine ebensolche physiologische Affinität entspricht, wenigstens nicht für die geographisch extrem entfernten Formen.

Die Form des Kaplandes (vgl. Fig. 6 u. 7), bisher meistens als *Epilachna chrysolina bifasciata* Fabr. aufgeführt, muß den Namen *Epilachna capensis* Thunbg. führen<sup>1)</sup>. *Capensis* unterscheidet sich von den oben besprochenen Formen *reticulata* und *limbicollis* vor allem durch die helle, rotbraune Grundfarbe, die ein Kontrastieren mit den hellen Ocellen verhindert und die sie mit den meisten Formen von *chr. chrysolina* gemeinsam hat. Den alten Namen *bifasciata* verdankt sie der Tendenz, bei stark pigmentierten Stücken eine schwarze Quer-Verbindung zwischen den beiden mittleren Rand- und Nahtflecken jeder Flügel-

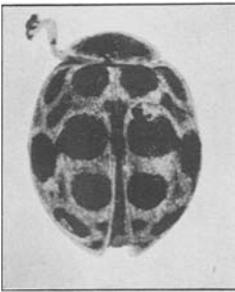


Fig. 5. Zwischenform *reticulata-limbicollis-capensis*. Bukoba, Viktoria Nyansa-See. Vergr. 1:5.



Fig. 6. *Epilachna capensis* Thunbg. Kapland. Vergr. 1:5.

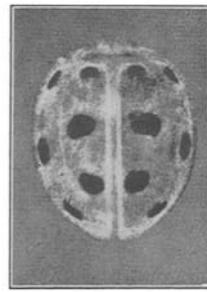


Fig. 7. *Epilachna capensis* Thunbg. Mikindani, Küste von D.-O-Afrika. Vergr. 1:5.

decke auszubilden. Diese Fleckenverbindung lag mir bisher von keiner *chrysolina*-Form vor, nur in einem Balkan-Stamm, der auf das Merkmal *nigrescens* (Längsverbindung zwischen den beiden hinteren Innenflecken) selektioniert wurde,

<sup>1)</sup> Herr Korschewski machte mich aufmerksam auf die nomenklatorische Geschichte dieser Form: Fabricius benannte 1781 ohne Vaterlands-Angabe eine *Coccinella bifasciata* mit der Beschreibung einer Zeichnung, wie sie für die Kapland-Form nicht zutrifft. Korschewski hat in dieser Fabriciusschen Art eine indische *Epilachna* wiedererkannt, der somit der Name *bifasciata* F. zukommt. Zum zweitenmal beschrieb Fabricius 1787 eine *bifasciata* aus Kapland. Da der zweite Name *bifasciata* somit ungültig wurde, benannte Korschewski (1931) die Kapland-Form neu (*fabriciana* Korsch.). Es ist aber ein älterer Name vorhanden, nämlich *capensis* Thunberg 1781. Aus der Thunbergschen Diagnose geht klar hervor, daß er vorliegende Form gemeint hat, nur hat er kein Tier mit Flecken-Verbindungen beschrieben, sondern eins mit 12 freien Flecken, wie solche in jeder der von mir durchgesehenen südafrikanischen Populationen häufig sind. Die Namen *bifasciata* Fabr. 1787 (nec. *bifasciata* Fabr. 1781) sowie *fabriciana* Korsch. sind also als Synonyma zu *capensis* Thunb. zu stellen.

tritt bei Plusvarianten ebenfalls eine Querverbindung nach dem mittleren Randfleck auf, aber nie als einzige Verbindung wie bei *capensis*. Innerhalb meines *capensis*-Materials aus S- und O-Afrika fanden sich Tiere mit Querverbindungen nur zu etwa 5 %. Fig. 6 und 7 geben die in bezug auf Pigmentmenge Plus- und Minus-Varianten meines afrikanischen Materials wieder<sup>1)</sup>. In Tabelle 2 ist das durchgesehene *capensis*-Material in 4 Klassen aufgeführt. Klasse I entspricht Fig. 6, Klasse IV Fig. 7, die Klassen II und III haben dazwischenliegende Pigmentmengen. Auf Karte 2 sind die Populationen mit den Plusklassen I—II und den Minusklassen III—IV getrennt gezeichnet. Es ergibt sich eine gewisse Gesetzmäßigkeit der Verteilung, über deren Kausalität ich nichts aussagen kann. Die Plusvarianten fanden sich nur in Südafrika und in Ostafrika im Gebiet des afrikanischen Grabens, die Minusvarianten vorwiegend an der Küste, im

Tabelle 2  
*Epilachna capensis* Thunb.

Fundorte	n	Viel Pigment		Wenig Pigment	
		I	II	III	IV
Süd-Afrika . . . . .	38	7	22	9	—
Mittlerer Sambesi . . . . .	12	—	—	12	—
NW-Rhodesia . . . . .	7	—	—	7	—
Nyassa-See und Umgebung . .	93	8	70	11	4
Tanganjika-See und Umgebung	53	3	20	30	—
Katanga belg. Kongo . . . . .	4	1	2	1	—
Kiwu See . . . . .	1	1	—	—	—
Bukoba Albert Nyansa-See . .	5	3	2	—	—
Viktoria-See und Umgebung . .	20	—	—	6	14
Zentral D.-O.-Afrika . . . . .	10	—	1	9	—
Kilimandscharo—Usambara . .	46	—	—	20	26
Küstengebiet Lindi—Tanga . .	68	—	—	18	50
Somali—Sudan . . . . .	6	—	—	—	6
Kamerun—Togo . . . . .	2	—	—	—	2
Tschad-See . . . . .	1	—	—	—	1
Abessinien . . . . .	23	—	—	—	23
Senegal . . . . .	10	—	—	—	10
	399	23	117	123	136

zentralen früheren Deutsch-Ost-Afrika und in Britisch-Ost-Afrika. Tiere mit wenig Fleckenpigment aus dem nordöstlichen Areal von *capensis* sind morphologisch von *E. chr. chrysolina* nur durch geringe Unterschiede verschieden

<sup>1)</sup> Interessanterweise entspricht die Variationsbreite der Fleckenpigmentmenge aller durchgesehener afrikanischer Populationen genau derjenigen, die bei Nachkommen eines *capensis* ♀ mit mittlerer Fleckengröße von H. A. Timoféeff im Temperaturexperiment erhalten wurde. Das Tier aus dem Kapland (Fig. 6) entspricht Stücken, die ihr Puppenstadium in 20° verbrachten, das Tier von Mikindani (Fig. 7) solchen aus 35° C.

wie solche uns zwischen verschiedenen Populationen innerhalb der ssp. *chryso-melina* bekannt sind. Die immer betonte Querrichtung der längsten Achse des mittleren Innenflecks ist ebenso für verschiedene Stämme von *chryso-melina* charakteristisch (vgl. Tenenbaum 1933). Wenn aus geographischen Gründen die Berechtigung vorlag, diese Tiere zu *capensis* zu stellen, mit welcher Form sie in kontinuierlicher Verbreitung leben, erwies sich für Tiere aus Gebieten nördlich des 10. Breitengrades (Senegal, Tschad-See, Abessinien, vgl. Karte 2 und Fig. 8) jede Zuordnung zu einer der behandelten Formen nach morphologischen oder zoogeographischen Gesichtspunkten als unmöglich. Alle diese Formen kennzeichnen sich in ihrer Kleinheit und mit ihrer extremen Reduktion jeden Pigmentes als Bewohner heißer Trockengebiete und haben am meisten Ähnlichkeit mit den

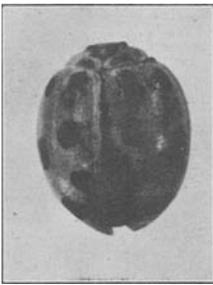


Fig. 8.

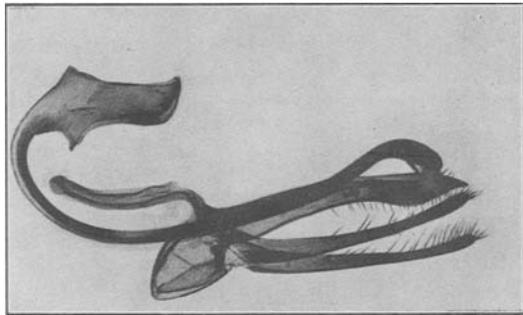


Fig. 10.



Fig. 9.

Fig. 8. *chryso-melina* oder *capensis*? Senegal. Vergr. 1:5

Fig. 9. *Epilachna chryso-melina orientalis* Zimm. Buchara. Vergr. 1:5.

Fig. 10. Männlicher Kopulationsapparat von *E. capensis* Thunbg. Vergr. 1:20.

Tieren aus 35° C (obere biologische Grenze!) aus den Temperaturversuchen von H. A. Timoféeff. Diese Formen könnten mit gleicher Wahrscheinlichkeit als Minusvarianten von *chr. chryso-melina*, *chr. orientalis* (vgl. Fig. 9) oder *capensis* angesehen werden. Auch andere morphologische Unterscheidungsmerkmale wurden nicht gefunden. Die Form des männlichen Kopulationsorganes ist für alle Rassen von *chryso-melina* sowie für *capensis* identisch. Auf Fig. 10 ist das Kopulationsorgan eines Kap. ♂ dargestellt. (Die entsprechende Zeichnung, die Klemm 1929 für *E. chryso-melina* gibt, enthält ein Versehen in der Wiedergabe der Paramerenbeborstung.) Spätere Züchtungen ergaben geringe, aber konstante Unterschiede zwischen *capensis* und *chryso-melina* in der Pigmentierung der Larven (Fig. 11). Bei *capensis* sind die dunklen Flecke an der Borstenbasis,

besonders an den unteren Reihen, größer als bei *chrysomelina* und neigen zum Zusammenfließen. Gerade die Gleichheit im Kopulationsapparat beider Formen (die der *chrysomelina* ebenfalls morphologisch sehr nahestehende Art *E. angusticollis* Rch. hat stark abweichenden Kopulationsapparat!) in Verbindung mit den zoogeographischen Befunden veranlaßten mich bisher (Zimmermann 1934) *capensis* als geogr. Rasse von *chrysomelina* anzusehen. Nun erhielten wir im Herbst 1934 durch freundliche Vermittlung von Frau Schragenheim, Johannesburg, lebende *capensis* aus S-Afrika (d. h. aus einer großen Sendung erreichte ein einziges, glücklicherweise befruchtetes ♀ lebend Berlin). Die Nachkommenschaft dieses ♀ konnte unter denselben Treibhausbedingungen (an Kürbissämlingen) wie *chrysomelina* zur Entwicklung gebracht werden und ergab einen in sich normal fertilen Stamm. Dagegen hatten alle Kreuzungsversuche zwischen *capensis* und den verschiedensten *chrysomelina*-Formen negatives Ergebnis. Aus etwa 50 Einzelkreuzungen und Massenkulturen wurde nicht eine Larve erzielt. Schon die geschlechtliche Affinität (Kopulationsbereitschaft) ist stark gemindert, Fertilität fehlt vollkommen. E. Strasburger (1936, in diesem Heft) untersuchte die Zytologie der Kreuzungseier und fand Unterschiede zwischen diesen und unbefruchteten Eiern. In den Kreuzungseiern findet eine weitergehende, wenn auch regellose und früh zum Stillstand kommende, Zellteilung statt als in unbefruchteten Eiern.

Es handelt sich also bei *chrysomelina* aus dem Mittelmeergebiet und *capensis* aus S-Afrika um zwei Formen, die miteinander vollkommen steril sind. Dieser Befund verbietet es, *capensis* weiterhin als geographische Rasse von *chrysomelina* anzusehen. *E. capensis* hat als eigene Art zu gelten. Zu dieser Feststellung zwingen folgende Überlegungen. Wenn es auch bisher in der Zoologie (ebenso wie in der Botanik) an einer allgemein anerkannten Artdefinition fehlt, besteht doch bei allen Autoren, die sich in letzter Zeit um eine solche bemüht haben, darüber Einigkeit, daß einerseits der Grad morphologischer Differenzierung zwischen zwei Formen nichts Entscheidendes auszusagen hat (stark ähnliche Arten und stark unähnliche geographische Rassen!). Andererseits wird jeder Versuch einer Artdefinition als wesentlichstes physiologisches Kriterium das Vorhandensein einer mehr oder weniger ungestörten Fertilität zu berücksichtigen haben. Es besteht keine Einigkeit darüber, wo hier eine kritische Grenze zu setzen wäre, in keinem Fall aber wird man zwei, unter natürlichen Verhältnissen verbreitete Formen, deren miteinander vollkommene Sterilität

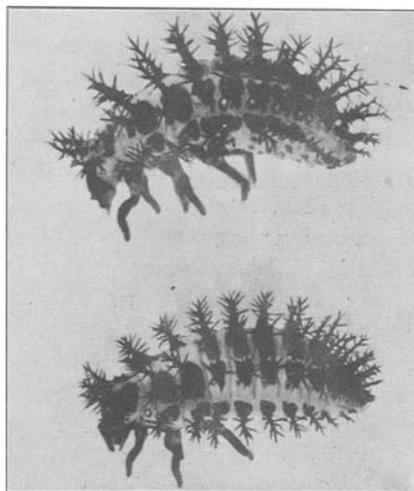


Fig. 11. Larven des dritten Stadiums; oben: *E. capensis* Thunbg.; unten: *E. chrysomelina* F. Vergr. 1:5.

experimentell bewiesen ist, als zu einer Paarungsgemeinschaft (und dieser Begriff muß in jeder Artdefinition enthalten sein) zugehörig ansehen.

Die Schwierigkeit liegt in der Wertung der geographischen Zwischenglieder. Ohne experimentelle Analyse lassen sich keinerlei Wahrscheinlichkeiten dafür beibringen, ob etwa im zentralen Afrika Formen vorkommen, die mit beiden geographischen Endgliedern fertil sind oder wenigstens mit den jeweils benachbarten Formen, oder ob irgendwo in Afrika eine scharfe Trennungszone (etwa die Sahara) besteht und nördlich und südlich davon Formen leben, die physiologisch vollkommen isoliert sind. Nehmen wir das Vorhandensein physiologischer Zwischenformen an, so ist die Schwierigkeit ihrer Wertung mehr eine systematische beziehungsweise nomenklatorische. Vom genetischen oder evolutionistischen Standpunkt aus wären es eben die mittleren Einheiten einer Rassenkette, deren Endglieder sich zueinander wie Arten verhalten. Rensch (1929 und 1933) betont die Bedeutung, die solchen Rassenketten mit Nichtmischbarkeit der Endglieder zur Frage der Beziehungen zwischen geographischer Rassenbildung und Artentstehung zukommt. Goldschmidt (1935) steht der Beweiskraft der von Rensch aufgeführten Beispiele skeptisch gegenüber, da Experimente völlig fehlen. Abgesehen davon, daß Goldschmidt aus seinem eigenen Material ein experimentell analysiertes Beispiel bringt, das die Anschauung von Rensch bestätigt (Nichtmischbarkeit von geographischen „Endgliedern“ bei *Lymantria dispar* nördlich und südlich der Tsugaru-Straße), scheint mir ein Verzicht auf Berücksichtigung aller nicht experimentell analysierten Fälle eine zu große Einschränkung des Gesichtskreises zu bedeuten, angesichts der Tatsache, daß gerade unter den in ihrer geographischen Variabilität interessantesten Objekten (z. B. *Bombus*, *Carabus*) nur verschwindend wenige sich einer experimentellen Analyse zugänglich erweisen werden. Im Interesse einer Klärung populationsgenetischer und evolutionistischer Fragen sollte an Stelle des Goldschmidtschen Skeptizismus die Forderung nach Vertiefung systematisch-zoogeographischer Arbeitsweisen treten. Goldschmidt nennt mit Recht sein *Lymantria*-Material das in bezug auf geographische Variabilität am besten analysierte, es bleibt aber unverständlich, warum er jede Beziehung zwischen Rassenbildung und Artentstehung so resigniert verneint und geographische Rassenbildung nur als „Modellvorgang“ der Artentstehung angesehen wissen will.

Der oben beschriebene Fall von Sterilität zwischen zwei geographisch weit getrennten, aber morphologisch sehr ähnlichen *Epilachna*-Formen, deren geographische Zwischenglieder phänotypisch Übergänge zwischen den Endgliedern bilden, liefert nur einen Teil der von Goldschmidt geforderten experimentellen Beweiskraft für die Frage nach dem Zusammenhang: geographische Variabilität — Artentstehung. Sobald es gelingt, lebendes Material aus dem zentralen Afrika zu erhalten, werden auch die weiteren Fragen hoffentlich zu einer experimentellen Lösung kommen.

### Zusammenfassung

Im Areal von *Epilachna chrysomelina* F. haben die geographischen Rassen der Art folgende Verbreitung:

*E. chr. chrysomelina* F. westliches Mittelmeergebiet.

*E. chr. orientalis* Zimm. östliches Mittelmeergebiet, W-Asien.

*E. chr. reticulata* Ol. äquatoriales Afrika.

*E. chr. limbicollis* Sic. Erythrea bis Deutsch-Ost-Afrika.

Die bisher zu *chrysomelina* gestellte Form *capensis* Thunbg. (= *bifasciata* F. 1887) aus Süd- und Zentral-Afrika ist als eigene Art anzusprechen, obwohl die morphologischen Unterschiede zwischen *capensis* und *chrysomelina* geringer sind als Unterschiede zwischen verschiedenen *chrysomelina*-Formen.

Im gemeinsamen Gebiet von *reticulata*, *limbicollis* und *capensis* kommen anscheinend Mischlinge zwischen diesen drei Formen vor.

*Chr. chrysomelina* ist mit *chr. orientalis* unbegrenzt fertil, während zwischen *chrysomelina* und *capensis* aus S-Afrika vollkommene Sterilität besteht.

### Literatur

1. Goldschmidt, R., Geographische Variation und Artbildung der Naturwissenschaften. 23. Jahrgang, 1935.
  2. Klemm, M., Beitrag zur Morphologie und Biologie der *Epilachna chrysomelina* Fabr. (Coleopt.). Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie, Bd. 24, 1929.
  3. Rensch, B., Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. Berlin, 1929.  
—, Zoologische Systematik und Artbildungsproblem. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges., 1933.
  4. Strasburger, E. H., Über Störungen der Eientwicklung bei Kreuzungen von *Epilachna chrysomelina* F. mit *Epilachna capensis* Thunbg. Zeitschr. f. ind. Abst.- u. Vererbgs. 1936, dieses Heft.
  5. Tenenbaum, E., Zur Vererbung des Zeichnungsmusters von *Epilachna chrysomelina* F.
  6. Zimmermann, K., Zur Genetik der geographischen Variabilität von *Epilachna chrysomelina* F. Ent. Beihefte aus Berlin-Dahlem, Bd. 1, 1934.
-