

## *Cicindela lunulata* Fabr. und ihre Rassen

(mit besonderer Berücksichtigung des Materials des Deutschen Entomologischen Instituts, Berlin-Dahlem).

(2. Beitrag zur Kenntnis paläarktischer Cicindelen.)

Von Ing. Karl Mandl, Wien.

(Mit 104 Textfiguren und 1 Karte.)

*Cicindela lunulata* F. ist eine der weitest verbreiteten Arten dieser Gattung. Sie besiedelt das ganze nördliche Küstengebiet Afrikas, die westliche Küste Marokkos und die afrikanische Nordostküste bis Abessinien; weiter ganz Südeuropa, an der Westküste Europas bis zum Ärmelkanal hinaufgehend, breite Gebiete Mitteleuropas bis etwa zum 48. Breitengrad und ganz Mittelasien bis zur chinesischen Provinz Tschili am gelben Meer. Eine solche Ausdehnung des Lebensraumes sollte füglich zur Bildung von geographischen Rassen oder Lokalformen führen. Betrachtet man daraufhin den Cicindelenkatalog (1), so fällt einem die Varietätenarmut dieser Art besonders auf: Außer der Nominatform nur noch zwei Subspeciesnamen, dafür aber eine Unzahl von Aberrations- und Synonymnamen.

W. Horn hat in seiner Monographie (2) den ganzen Variations- und Aberrationskreis dieser Art in vier Formenreihen einzuteilen versucht. Die Einteilung ist künstlich, da sie bloß die Fleckenzeichnung berücksichtigt. Im Catalogus ist diese Einteilung aufgegeben; es finden sich außer dem Namen *lunulata* Fabr. nur zwei als Rassen gewertete Formen: *nemoralis* Ol. und *Fiorii* Grandi, welche letztere nach dem Katalog auf Sardinien beschränkt ist und dort eine typische Lokal-Rasse bildet. Die Lebensräume der beiden anderen Formen, *lunulata* und *nemoralis*, sollen einander übergreifen bzw. decken (z. B. in Nord-Afrika). Auf Grund eines in jahrelanger Sammelarbeit zusammengetragenen großen Materials aus allen Teilen des Verbreitungsgebietes dieser Art und an Hand des gesamten Materials der Sammlungen des Deutschen Entomologischen Museums und des Herrn Dr. Walther Horn, welche mir dieser in entgegenkommendster Weise zur Bearbeitung übersandte, war ich in der Lage, Formenkreise mit konstanten Merkmalen abzugrenzen, die mit voller Berechtigung als geographische Rassen bzw. Unterrassen anzusprechen sind. Einzelne individuelle Aberrationen scheinen Übergänge zwischen den Rassen zu bilden, genau so wie bei anderen Cicindelenarten; sie vermögen das Bild ein wenig zu trüben, aber nicht mehr zu verwirren. Ich möchte hier die Gelegenheit wahrnehmen, Herrn Dr. Walther Horn für die Zurverfügungstellung seines Materials und für seine wertvollen Winke und fruchtbaren Anregungen wärmstens zu danken.

Zur Unterscheidung der einzelnen Rassen kann mit besonderem Erfolg bzw. muß auch der Penis und dessen Innensack herangezogen werden.

Bei meinen Untersuchungen auch bei anderen Cicindelenarten hat sich gezeigt, daß man der Penisform und besonders oberwähntem Organ eine größere Bedeutung zusprechen muß, als es in der letzten Zeit üblich war. Manche Eigenschaften dieses Organs sind konstant und rassegebunden, wie dies auch für viele Carabusarten z. B. bereits nachgewiesen wurde (3).

Bevor ich zur Besprechung der Einzelheiten übergehe, möchte ich einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken, auf welche Weise ich die besagten Organe herauspräpariert habe. Die Tiere kommen vorerst für 24 Stunden in die Weichglocke, hierauf wird das dünne Häutchen des 3. oder 4. Abdominalsegments durchschnitten und der Penis herausgenommen. Bei frischen Tieren gelingt diese Präparation leicht und ohne weitere Schädigung derselben. Bei alten bzw. stark verfaulten Exemplaren löst sich oft das ganze Abdomen ab, doch kann nach Herausnehmen des Penis das Abdomen wieder so angeklebt werden, daß ein merklicher Schaden an anderen noch wichtigen Organen ebenfalls vermieden wird.

Der Penis wird hierauf etwa eine Minute lang in ca. 30 % iger Natronlauge gekocht, in Wasser gewaschen und mit dem Abbé'schen Zeichenapparat gezeichnet. Dann wird der Innensack (Internalsack oder Präputialsack bei anderen Autoren) herausgedrückt und zwar auf folgende Weise: Man hält den Penis an dem im Innern des Abdomens gelegen gewesenen Ende fest und fährt mit einer starken Nadel gegen die Penisspitze. Durch den in der Penisröhre entstehenden Flüssigkeitsdruck wird der Innensack herausgepreßt.

Die Betrachtung empfehle ich so vorzunehmen, daß man die Penisspitze im mikroskopischen Gesichtsfeld nach links gerichtet hat, der Innensack tritt dann rechtsseitig heraus. Dies ist aus dem Grunde vorteilhaft, weil die Dornenplatte, von deren Wichtigkeit später noch zu sprechen ist, nicht in der Mitte des Sackes liegt, sondern in einer Hautfalte, auf der dem Beschauer dann zugekehrten Seite. Man kann sie derart naturgemäß leichter betrachten, als wenn sie durch den Sack verdeckt wäre. In besonders hartnäckigen Fällen gelingt die Sichtbarmachung erst nach einem Aufreißen des Innensackes mit einer spitzen Nadel. Ich habe diese etwas zerstörende Betrachtungsweise nur 2—4 mal bei über 100 Penispräparaten anwenden müssen. Bei einem wenig pigmentierten Penis gelingt das Abzeichnen auch oft ohne Herausdrücken des Innensackes; man kann dann durch die Penisröhre hindurchsehen.

Die äußere Form des Penis ist bei den einzelnen *lunulata*-Rassen wohl etwas verschieden, doch können dieselben schwerlich für diagnostische Zwecke nutzbar gemacht werden. Im allgemeinen ist der Penis kommaförmig gestaltet, der membranöse Teil reicht manchmal weit über die Mitte der Penisröhre hinaus, manchmal endigt er vor der Mitte. Am Ende des häutigen Teiles ist häufig eine höckerartige Erhebung bemerkbar,

in geringem Maß nur bei der Nominatform, weit stärker bei ssp. *barbara*, bei den übrigen Rassen kaum angedeutet. Die Rasse *aulicoides* zeigt hingegen auf der konkaven Seite eine ähnliche Erhebung. Die Penisspitze ist bei allen Rassen breit gerundet, mit Ausnahme der ssp. *conjunctae-pustulata* Dokht., die eine schlankere Form der Penisspitze zeigt.

Der Innensack zeigt vier Lappen oder Höcker. Der vorderste, größte ist bei manchen Rassen dieser Art unbewehrt und zeigt ein Netzwerk von mit welligen Linien begrenzten Feldern. Bei anderen Rassen ist er teilweise (an der der Penisspitze abgekehrten Seite) oder ganz mit Schuppen dachziegelartig bedeckt, deren Ecken mit spitzen, aufgestellten Haken versehen sind. Der zweite Lappen ist kleiner, mehr kugelig und immer bewehrt; der dritte ist groß, mit großen, langzugespitzten Schuppenecken versehen und besitzt außerdem stark chitinisierte Leisten und eine Dornenplatte, welche aus einer Hautfalte herausragt, Fig. 14 a u. 14 b. Ein vierter Höcker ist ganz klein, kugelförmig und allseitig mit zugespitzten Schuppen bedeckt. Diese stark chitinierten Teile des Innensackes des Penis zeigen rassegebundene Formen, besonders deutlich und für diagnostische Zwecke verwertbar die sogenannte Dornenplatte. Hinsichtlich der Größe, vor allem aber in der Form weist diese für die einzelnen Rassen charakteristische Eigenheiten auf. Die Nominatform aus Südspanien zeigt eine Dornenplatte von breit-dreieckigem Bau mit scharfer, oft verlängerter Spitze. Eine davon nicht stark verschiedene Form findet sich bei der in Tschili vorkommenden Rasse. Die *barbara*-Formen zeigen einen schmäleren Bau bei gleich scharfer Spitze. Die ssp. *nemoradis* besitzt eine etwas inkonstante Form: Es zeigen sich an einer Seite mehr oder minder deutlich Buckel oder Höcker; die Spitze ist manchmal scharf abgebogen. *Fiorii* hat der Größe des Tieres entsprechend die größte Dornenplatte aller *lunulata*-Rassen, mit scharf abgebogener Spitze. Ssp. *aulicoides* ist die einzige Rasse mit stumpfem Ende der Dornenplatte und leitet zu den beiden anderen Arten der *lunulata*-Gruppe, *aulica* Dej. und *aphrodisia* Baudi über, die gleichfalls ein abgerundetes Dornenplattenende besitzen. Eine auf der Insel Cypern und an der gegenüberliegenden kleinasiatischen Küste vorkommende Rasse zeigt eine zweispitzige, Exemplare derselben Rasse aus dem Elbursgebiet sogar eine dreispitzige Form. Die der *conjunctae-pustulata* Dokht. ist klein, schmal, scharf zugespitzt.

Die Variationsfähigkeit dieser Dornenplatte ist aber auch innerhalb einer Rasse ziemlich beträchtlich. Eine einfache Beschreibung kann dem Leser kein klares Bild verschaffen, weshalb ich den größten Teil, etwa 80, aller von mir untersuchten Individuen mit Hilfe des Abbé'schen Zeichenapparates gezeichnet habe. Zu bedenken ist dabei noch ferner, daß diese chitinierten Teile nichts Starres darstellen, sondern recht flexibel sind, wie man sich leicht durch geringen Druck auf das Deck-

glas beim mikroskopischen Betrachten überzeugen kann. Dann fällt auch der Beobachtungswinkel ins Gewicht, so daß eine und dieselbe Dornenplatte bei mehrmaligem Anschauen nach jedesmaligem vorherigem Verschieben des Präparates etwas abweichend aussehen kann. Diese Umstände haben mich mit veranlaßt, eine möglichst große Zahl von Dornenplatten jeder Rasse im Bilde festzuhalten (Fig. der Dornenplatten 1—83).

Die Penisröhre ist mit zahlreichen winzigkleinen, runden Höckerchen versehen, die auch bei stärkerer Vergrößerung noch wie mit einem Hof umgebene Tüpfel aussehen. Die Falte zwischen Penisröhre und Innensack ist mit kurzen, spitzen Dornen bewehrt.

Dringt man tiefer in die phylogenetischen Verhältnisse von *Cicindelenarten* ein, so genügt die binäre Nomenklatur nicht mehr. Es ist ein leider weit verbreiteter Irrtum, wenn man glaubt, daß diese geflügelten Arten leicht ein ausgebreitetes Areal zu erobern vermöchten. Wie enge sie an Örtlichkeiten von oft nur sehr geringer Ausdehnung gebunden sind, zeigt z. B. *C. hybrida* ssp. *riparia*. Ihr Lebensraum ist das steinige Flußufer bis hinauf in die Talschlüsse der höchsten Alpentäler und hinunter bis zu den Strömen, wo der Schotter dem feinen Sande zu weichen beginnt. Abseits von den Flußufern ist sie aber nirgends zu finden. Vermutlich besteht ihre Nahrung aus gleichfalls an Schotter gebundenen Tieren. Eine ähnliche Bodengebundenheit scheint auch bei *C. lunulata* vorhanden zu sein und zwar dürfte diese indirekt mit einem, wenn auch nur geringfügigem Salzgehalt zusammenhängen. Die Fundorte liegen an Meeresküsten, wie in Nordafrika oder in Südeuropa, an Salzseen, wie die weiter im Innern gelegenen afrikanischen Fundorte und vor allem die zentralasiatischen beweisen. Auch die in Mitteleuropa liegenden Fundorte, wie Neusiedlersee und die ungarischen Orte sind Salzböden, wenn auch oft nur mehr mit geringem Gehalt.

Nach dem Vorschlag Semenoffs (4) kommt man im allgemeinen auch bei dem Genus *Cicindela* mit den Unterteilungen *species*, *subspecies*, *natio*, *aberratio* (Art, Unterart oder Rasse, Unterrasse, Form) aus. Ich will in der folgenden Arbeit diesen Versuch wagen, in der Überzeugung, daß bei einer monographischen Neubearbeitung der Familie *Cicindelidae* ein gleicher Weg sich als notwendig erweisen wird.

### Beschreibung der einzelnen Rassen bzw. Unterrassen.

I. *C. lunulata lunulata* F.: Stirn und 1. Fühlerglied stark behaart, Halsschildränder gerade und nahezu parallel. Flügeldecken gewölbt, beim ♂ wenig, beim ♀ stärker nach hinten verbreitert. Flügeldecken 3,5—4 mal so lang als der Halsschild. Kopf, Halsschild und Flügeldecken matt braun bis schwarzbraun, Brust kupferrot, Abdomen grün, Beine metallisch rot. Oder: Flügeldecken, Kopf und Halsschild schwarz, Brust, Abdomen und

Beine dunkelblau gefärbt. Letztere Form ist die Nominatform. — Penislänge 4,5 mm, membranöser Teil des Penis weit über die Mitte reichend, robust, Fig. 1<sup>1)</sup>). Untere Hälfte, d. i. die der Penisspitze abgekehrte Hälfte, des 1. Lappens des Innensackes mit scharf gespitzten Schuppen bewehrt. Dorn breit dreieckig, Fig. 1—3<sup>2)</sup>). — Zeichnung: Die beiden oberen Mittelflecke sind verbunden, die unteren getrennt. Hm- und Ap-Mond geschlossen. Länge 14 mm. (Ich habe aber auch ein Zwergexemplar mit nur 10 mm Länge gesehen.) Der Habitus dieser Form erinnert an *C. hybrida* L.

Verbreitungsgebiet: Küste von Südspanien, Lusitanien (Portugal), Balearen; (Malaga, Tanager, Albufera).

Geringfügige Variationen der Zeichnung haben zur Aufstellung zahlreicher Aberrationen geführt; sie seien hier als Synonyme und Aberrationen angeführt:

<i>lugens</i> (Dahl) Dej.	a. <i>litoralis</i> Ganglb.
<i>Barthelemyi</i> Gené	a. <i>disapicalis</i> Beuth.
a. <i>Ragusai</i> Failla	a. <i>innumerabilis</i> Beuth. = hm-Form
a. <i>Lebisi</i> Tarel	a. <i>mediterranea</i> Beuth.
a. <i>littoralis</i> F. = ap-Form	a. <i>Barthei</i> Tarel.

II. *C. lunulata lunulata peipingensis* (nat. nov.): Stirn unbehaart, 1. Fühlerglied anliegend und ziemlich schwach behaart. Halsschild fast quadratisch, Ränder beim ♀ gerade und parallel, beim ♂ kaum merklich geschweift und etwas nach hinten konvergierend. Flügeldecken 4 mal so lang als der Halsschild. Kopf, Halsschild und Flügeldecken matt schwarz, Brust rot, Beine und Abdomen blaugrün bis blauviolett. — Penis stark gekrümmt, Fig. 8, Länge desselben 4 mm. 1. Lappen des Innensackes unbewehrt, Dornenplatte lang dreieckig mit nadelscharfer Spitze, Fig. 4—7. — Zeichnung: 2 obere und 2 untere Scheibenflecke, der obere ist mit dem dazugehörenden Randfleck bei allen 7 mir vorliegenden Exemplaren verbunden. Die Randflecke sind gleichfalls durch einen dünnen Strich miteinander verbunden (nur ein Exemplar hat die beiden Flecken einseitig unterbrochen). Hm- und Ap-Flecke verbunden. Länge 14—15 mm.

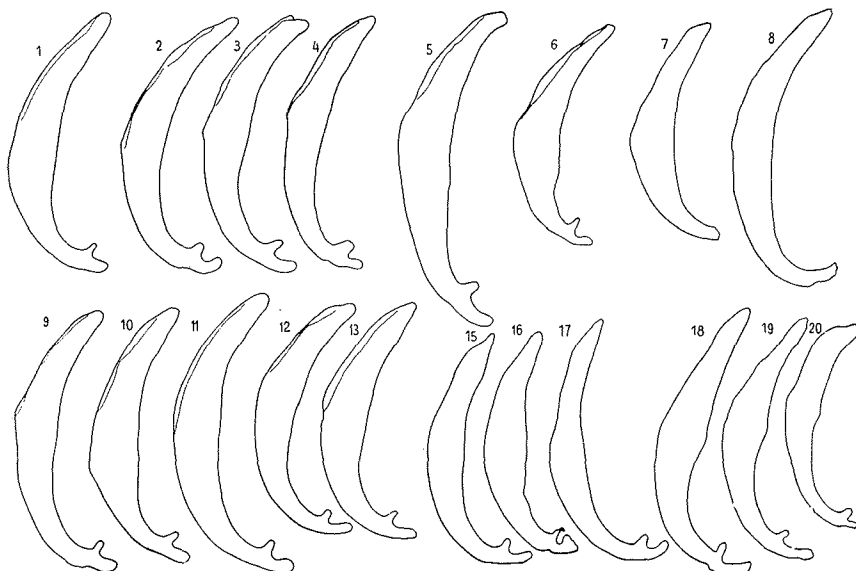
Der Habitus dieser Rasse ist der gleiche wie der der Nominatform.

Vorkommen: Peking (Peiping), Tientsin, Provinz Tschi-li, China.

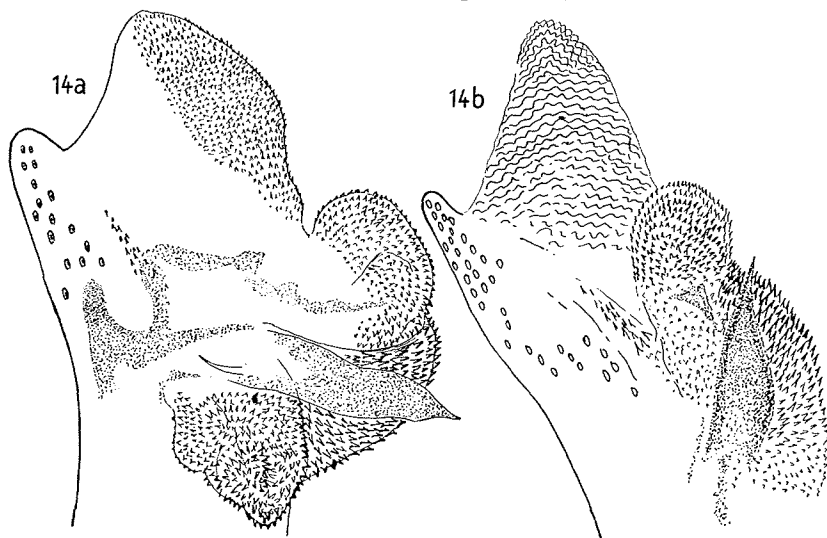
1) der Penisabbildungen.

2) der Dornenplattenabbildungen.

**Penis- und Dornenplatten-Abbildungen.**



I. Penis: 1. *C. lun. lunulata* F., Albufera (Balearen). — 2. & 3. *barbara* Cast., Oran. — 4. *restricta-maculata* Mandl, Cyrenaika. — 5. *nemoralis fiorii* Grandi, Sardinien. — 6. *Winkleri* Mandl, Cypern. — 7. dto. Elburs. — 8. *lunulata peipingensis* Mandl, Tschili. — 9. *nemoralis* Ol., Toulon. — 10. dto. Toskana. — 11. dto. Grado. — 12. dto. Szekesfehérvár. — 13. dto. Rumänien. — 15. *conjunctae-pustulata* Dokht., Chan Tengri. — 16. dto. Issyk-Kul. — 17. dto. Lob-nor (Gobi). — 18. *aulicoides* Sahlb., Totes Meer. — 19. dto. Ezbet (Ägypten). — 20. dto. Buschehr (pers. Golf).



II. Penisspitzen mit ausgestülptem Innensack: 14 a) von *C. lunulata nemoralis* Ol., 14 b) von *C. lunulata conjunctae-pustulata* Dokht.

(Fortsetzung im nächsten Heft).