

Vorläufige Anmerkungen zur Evolution und Speziation der
Gattung *Issus* F. auf den Mittelatlantischen Inseln (Kanaren,
Madeira) (Homoptera Auchenorrhyncha Fulgoromorpha Issidae)

mit 33 Abb.

von

REINHARD REMANE

Key words : Homoptera, Auchenorrhyncha, Fulgoromorpha, Issidae,
Issus F., Biogeographie, Evolution, Phylogenie, Taxonomie, Spezi-
ation, Inselnformen, adaptive Radiation, Fläche-Artenzahl-Relation,
Mittelatlantische Inseln (Kanaren, Madeira).

Abstract : Preliminary remarks concerning evolution and speciation of the genus Issus F. on the Canary Islands and Madeira (Homoptera Auchenorrhyncha Fulgoromorpha Issidae). - The Canaro-Madeiran taxa of the genus Issus F., all being flightless, were considered by LINDBERG (1954,1956) as forming an endemic, monophyletic group containing one species on Madeira and four sympatric, laurel-forest-inhabiting species on the Canary Islands, three of which occurred on more than one island without splitting up into "island taxa". Morphological examination of more than 2000 specimens collected on several field trips since 1966 mostly by the author has shown:

1. Two groups of taxa (canariensis- and rarus-group) exist, no closer relationship between them (based on synapomorphic - i.e. common derived - characters) was found. None of these groups (the first of which seems to be monophyletic, the second less certainly so) seems closely related to any of the continental Issus-taxa. -
2. Ecologically these groups are not confined to laurel-forest biotopes: members of the canariensis-group also develop on Pinus-trees, of the rarus-group also in lower, more xeric biotopes (Cistus-, Hypericum-, and Euphorbia-spp. serving amongst others as hostplants) down to sea level (but avoiding sea shore biotopes). High altitude biotopes are not inhabited by any of these groups. All taxa except the Pinus-feeders seem to be rather polyphageous so far. -
3. More cladistic evolution than was assumed by LINDBERG (l.c.) exists in both groups: Taking the observation of a non-overlapping range of variation in (at least) one character of male or female as indicating interruption of gene-flow between the populations in question, and thus at least the begin of speciation (perhaps reversible, if allopatric populations become sympatric again), the canariensis-group was found to be composed of five laurelforest-inhabiting taxa with allopatric distribution (I.maderensis LD. on Madeira, I.canariensis MEL. on Tenerife - for which a lectotype was fixed -, I.cagola n.sp. on La Gomera and Hierro, I.capala n.sp. on La Palma, and I.cagracala n.sp. on Gran Canaria) and two allopatric taxa living on Pinus ca-

nariensis (sympatrically on the same island together with a laurel-forest taxon: I.cahipi n.sp. on Hierro, I.capapi n.sp. on La Palma). - The Canarian rarus-group consists of two sympatric subgroups: a (paraphyletic?) subgroup of so far three laurel-forest-inhabiting, allopatric "one island" taxa with a number of plesiomorphic characters in common (for instance only slight reduction of hind wings): I.rarus LD. on Tenerife, I.gracalama n.sp. on Gran Canaria, I.palama n.sp. on La Palma, and a second, sympatrically occurring, probably monophyletic subgroups with advanced reduction of hind wings ecologically ranging from laurel forest down to more open and xeric biotopes. This subgroup consists of two sympatric, locally even syntopic sets of allopatric taxa: the "dispersus-set" with so far three "one-island"-taxa - I.bimaculatus MEL., 1906, stat.nov. (= I.dispersus LINDB., 1954 syn.nov.) on Tenerife, I.hidipus n.sp. on Hierro and I.padipus n.sp. on La Palma - and the "distinguendus-set", colonizing all islands with I.distinguendus LD on Lanzarote and Fuerteventura, I.gratchigo n.sp. on Gran Canaria, Tenerife, La Gomera and Hierro, and I.paladitus n.sp. on La Palma. - Differences (beyond a remarkable amount of variation within populations) between all of these taxa exist mainly in chitinized parts of male and female genital organs. - All islands (except Lanzarote and Fuerteventura) being of oceanic origin, the number of successful colonisations which gave rise to nowadays' number of taxa is considered to be at least two: one for the canariensis-group (subsequent cladistic evolution probably within the island-groups by spatial separation of populations, maybe partly by adaptive radiation, too) and one till three in the rarus-group (cladistic evolution by spatial separation - by adaptive radiation, if at all, long ago in the past only). - 4. Especially some taxa of the canariensis-group possess an extreme amount of colour polymorphism (even more expressed in females than in males), matching that of the well-known spittlebug Philaenus spumarius (L.). A similar and parallel polymorphism is found in taxa of the rarus-group. A phenetic analysis of independent trends of variation of dark as well as of light coloration

and markings is attempted, grouping them into sets of different phenetic types. - 5. The number of Issus-taxa on each island so far is apparently not related to the area (size) of the island: the largest island, Tenerife, is inhabited by four taxa, the second largest, Fuerteventura, by only one - arranged by declining size Gran Canaria is inhabited by 3, Lanzarote by 1, La Palma by 5(!), La Gomera by 2 and Hierro by 4(!) taxa. No correlation, too, seems to exist between species number and ecological diversity (number of biotopes or plant associations) of each island (except for the low number on Lanzarote and Fuerteventura): Tenerife has the same number of taxa as Hierro, La Palma the highest of all - ecological diversity is a possibility for species richness in a group only if all possibilities are really used by means of adaptive radiation evolved in time by members of that group..Polyphageous taxa seem to dominate (better survival chances for flightless taxa on volcanic islands with instable habitats?), unless further experimental research reveals incipient adaptive radiation within one or some of these "polyphageous" taxa showing them to consist of host-plant-specific sibling species. The number of now 10 taxa (15 on Canary Islands, 1 on Madeira) distinguished by structural characters may serve as a platform for subsequent research on distribution, genetics, ecology, and behaviour of this group in order to find out its real amount of evolutionary diversification and types of strategies for survival.

Einleitung

Seit langem sind Inseln und ihre Besiedler bevorzugte Untersuchungs-Objekte nicht nur der über geographische und ökologische, sondern vor allem auch der über evolutionäre Fragestellungen arbeitenden Biologen: viele Evolutionsprinzipien lassen sich besonders in der speziellen Situation ozeanischer Inseln klarer erkennen als unter den viel komplexeren Bedingungen auf Kontinenten (siehe z.B. MACARTHUR & WILSON 1967, WILLIAMSON 1981).

Evolution kann bei Inselbesiedlern sehr langsam ablaufen: viele der "lebenden Fossilien" existieren nur noch auf Inseln (dank dort erhalten gebliebener, konkurrenzfreier Lebensräume). Sie kann aber auch zu schneller und tiefgreifender Veränderung der kolonisierenden Taxa führen (wenn die Inselbedingungen andersartige Anpassungen als im Ursprungsgebiet erzwingen, oder auch unter der kombinierten Wirkung von Gründer-Effekt und Gendrift). Auch Vorgänge der Auseinander-Entwicklung der Nachkommen eines Kolonisator-Taxons finden sich häufig auf ozeanischen Inseln: zum einen bekanntlich als Inselnformen-Bildung (wenn ein Taxon mehrere Inseln eines Archipels zwar kolonisieren, aber danach keinen relevanten Genfluß zwischen den Inseln aufrechterhalten konnte, so daß wiederum Gründer-Effekt und Gendrift, vielleicht auch unterschiedliche Selektionsmechanismen zum Zuge kommen), zum anderen als "adaptive Radiation": ein hinreichend euryöker Kolonisator kann bei fehlender Behinderung eine Reihe unterschiedlicher Habitate besiedeln, unterliegt früher oder später disruptiver Selektion und unterbricht (z.B. durch Entwicklung von "Rendez-vous-Verfahren" bei der Sexualpartnerfindung) den Genaustausch zwischen den Populationen verschiedenartiger Habitate - nunmehr kann jede Population eigene, für ihr Habitat geeignete Anpassungen evolvieren. Beide Wege - sowohl der über eine Separation wie auch der über die Entwicklung von Isolationsmechanismen - können

zur Aufspaltung einer Kolonisor-Art in Tochterarten führen.

Die Taxa der Zikadenfamilie Issidae sind auf ozeanischen Inseln (im Gegensatz zu manchen Taxa der Flatidae und Acanaloniidae) nicht sehr reichlich anzutreffen: weder die Hawaii-Gruppe noch die Galapagos, weder die Azoren noch die Kapverden oder St. Helena sind anscheinend von Issiden besiedelt.

Von den Kanaren war - abgesehen von zwei Arten der alten Großgattung *Hysteropterum* A.S., auf die hier nicht näher eingegangen werden soll - bis 1954 nur eine einzige, von MELICHAR (1906) beschriebene Art der (holarktisch mit Artenhäufung in der Westpaläarktis verbreiteten) Gattung *Issus* F. bekannt: *I. canariensis* MEL. mit einer Farbvarietät, var: *bimaculatus* MEL. 1906. Sie galt (siehe LINDBERG 1936) als endemisch, bis CHINA (1938) ihr Vorkommen auf Madeira publizierte. Mit Ausnahme einiger ergänzender Angaben zur Farbvariabilität durch CHINA (l.c.) wurden keine der eigentlich notwendigen Ergänzungen zur Beschreibung MELICHAR's publiziert. Erst 1954 stellte LINDBERG bei Untersuchung eines individuenreicheren, z.T. von ihm selbst gesammelten Materials morphologische Unterschiede zwischen Individuengruppen der bis dahin als *I. canariensis* MEL. aufgefaßten Art fest. Auf den Kanaren existieren seiner Ansicht nach vier verschiedene Arten (eine davon identifizierte und beschrieb er ohne Untersuchung des Typus-Materials vorläufig als *I. canariensis* MEL. und ordnete ihr auch die var. *bimaculatus* zu, die anderen drei benannte er neu: *Issus rarus* LD., 1954: *Issus distinguendus* LD., und *Issus dispersus* LD., 1954). Bereits in dieser Arbeit wurden auch die auf Madeira lebenden *Issus* als eigene, von *canariensis* verschiedene Art aufgefaßt, benannt (*I. maderensis*) und eine ihm relevant erscheinende Struktur gezeichnet - diese Art wurde dann zwei Jahre später (LINDBERG, 1956) von ihm ausführlicher beschrieben.

Faßt man LINDBERG's (1954, 1956, 1961) Angaben zusammen, und "übersetzt" sie in die jetzt gebräuchlichen Begriffe, ergibt sich folgende Lage: Die Gattung *Issus* F. ist auf den Mittelatlantischen Inseln nur auf Madeira (mit einer endemischen Art) und auf den

Kanaren (mit 4 endemischen Arten) vertreten, sie fehlt sowohl auf den Azoren wie auch den Selvagen und den Kapverden. Die kanarischen Arten sind sympatrisch verbreitet: mindestens auf Teneriffa finden sich alle vier gemeinsam. Vikarianz besteht dagegen zwischen dem Madeira-Taxon und dem nächstähnlichen kanarischen (*I. canariensis* sensu LINDBERG). Diejenigen Arten, die auf mehr als einer Insel vorkommen, zeigen trotz genereller Flugunfähigkeit (bei unterschiedlicher Verkürzung der Hinterflügel) keine Aufspaltung in Inselformen. Die Arten sind sämtlich Bewohner mittlerer Höhenlagen der Inseln, dort des Lorbeerwaldes und seiner Degenerationsformen (LINDBERG 1954:162,272), also nicht nur sympatrisch, sondern auch syntop verbreitet. Sie sind mehr oder weniger polyphag und besiedeln außer endemischen und indigenen auch vermutlich anthropochrome Pflanzensorten (*Inula viscosa*). Irgendwelche Anzeichen einer unterschiedlichen ökologischen Fimischung und damit Radiation liegen nicht vor. Die Unterschiede zwischen den Arten finden sich vorwiegend in ontogenetisch spät entwickelten Strukturen: Genitalorgane der ♂♂ (und ♀♀). Zeichnung und Färbung sind z.T. geschlechtskorreliert verschieden, variieren innerartlich, im Vergleich der Arten untereinander parallel. Die 5 kanaromaderensischen Issus-Taxa bilden "... eine besondere Gruppe innerhalb der Gattung. Neben Merkmalen in Größe sowie allgemeiner Form der Kopfteile usw. sind die Arten dieser Gruppe durch ähnliche Variation in der Farbenzeichnung charakterisiert " (LINDBERG 1956:68). "Übersetzt" hieße das, daß hier eine monophyletische Gruppe von Taxa innerhalb der Gattung vorliegt und - extensiv ausgelegt - die jetzt existierenden Taxa durch Aufspaltung eines einzigen Kolonisators auf den Inseln entstanden sind. (Diese Frage stellte sich LINDBERG nicht, da er von der kontinentalen Entstehung Madeiras und der Kanaren - Reste von "Atlantis"- ausging). Sie sind (nach LINDBERG's Kriterien) den "jüngeren Endemiten" (LINDBERG 1954:288) zuzurechnen. In vielem sind die Angaben LINDBERG's (l.c.) nicht so vollständig, wie es für die Beantwortung mancher Fragen und zum Verständnis der ökologischen und evolutiven Verhältnisse wünschenswert wäre:

1. Es finden sich nur wenige Angaben zur Entwicklungsbiologie der Taxa (Generationenzahl, Grad der Synchronisation der Altersstadien, besonders des Imaginalstadiums, Dauer der Larvalentwicklung, jahreszeitliche Einpassung der Altersstadien, u.a.m.): nur für *I. maderensis* LD. wird erwähnt, daß im Frühjahr und noch im Juni überwiegend Larven zu finden sind (LINDBERG 1961:56).
2. Nur für eine einzige Art werden drei Pflanzenarten erwähnt, auf denen sie gefangen wurde, für alle anderen existieren nur allgemeine Vegetationstyp-Angaben. Eine Unterscheidung, welche Pflanzenarten als Wirtspflanzen für die heranwachsenden Larven dienen und welche nur als (periodisch genutzte?) Ausweichpflanzen für Imagines, findet sich nicht.
3. Obwohl die Arten rein nach morphologischen Kriterien aufgestellt wurden, finden sich praktisch keine Angaben über die Variabilität der zur Unterscheidung der Arten benutzten Strukturen (z.B. Scheitel- und Kopfform, Genitalstrukturen der ♂♂ und ♀♀), schon garnicht ein Bezug eventueller Variabilität zu geographischen oder ökologischen Gegebenheiten der Populationen. Die Abbildungen insbesondere der Genitalarmatur wirken wenig exakt, sie sind z.T. morphologisch nicht sachengerecht.
4. Innerartliche Variabilität der Färbung und Zeichnung wird zum einen als Verschiedenheiten zwischen den Geschlechtern bei allen Arten beschrieben, zum anderen werden für einige Arten einige unterschiedliche Farb- und Zeichnungstypen innerhalb der Geschlechter charakterisiert, wobei die ♀♀ eine höhere Variabilität zu zeigen scheinen. Eine phänetische Analyse der Variabilität, etwa die Aufstellung von Abwandlungsreihen eines Farb- oder Zeichnungsmerkmals oder die Frage nach interferierenden Muster-Typen (wie z.B. für die Schaumzikade *Philaenus spumarius* (L.) u.a. durch W. WAGNER, 1964 durchgeführt), fehlt bisher ebenso wie Versuche zur Klärung der genetischen Verankerung

dieses Farbpolymorphismus, wie sie HALKKA et al. (1973,1975) für *Philaenus* gelang. Nirgends wird erwähnt, ob auch die Larven Farb- und Zeichnungsmuster-Polymorphismus zeigen. Eine Analyse, welche Farbtypen und Zeichnungsmuster in den einzelnen Populationen vorkommen und wie sie in diesen prozentual verteilt sind (etwa in Korrelation mit bestimmten geographischen oder ökologischen Parametern (siehe die *Cixius*-Arten der Azoren (REMANE & ASCHE 1979)), fehlt daher ebenfalls.

5. Auch zur Frage des Ausmaßes der Rückbildung der Hinterflügel und der damit verbundenen Frage der Flugfähigkeit bleibt einiges offen, so die Frage, wie hoch die innerartliche Variabilität in der Flügelreduktion ist - ob also die von LINDBERG (1954:161) erwähnten Exemplare mit stark verschiedener Hinterflügelänge Angehörige einundderselben oder verschiedener Arten sind. (Daß stark verkürzte Hinterflügel der Gattungsdiagnose der noch keineswegs als monophyletisch gesicherten Gattung *Issus* F. widersprechen, hat LINDBERG vermutlich nicht bemerkt.)
6. Die Behauptung näherer Verwandtschaft der kanaromaderensischen *Issus*-Taxa untereinander wird von LINDBERG (1956) nicht durch eine kritische Diskussion der Merkmale auf Homologie und Entwicklungsrichtung überprüfbar gemacht; sie bleibt daher ebenso offen wie die Fragen nach den nächsten Verwandten auf dem Festland, nach dem Ort und der Weise der Artentstehung in dieser Gruppe.

Zu einigen heute für biotaxonomisch-phylogenetische und biogeographische Untersuchungen relevanten Fragen konnte LINDBERG damals noch nichts beitragen: weder finden sich Angaben zur Struktur der inneren Genitalarmatur der ♀♀, noch zur Frage der Existenz von Kommunikationssignalen und ihrer möglichen Artsspezifität. Auch zu allgemein biogeographischen Fragen wie etwa dem Verhältnis der Artenzahl der Gattung *Issus* in Relation zur Größe oder zur ökolo-

gischen Diversität der Inseln findet sich nichts.

Zur Klärung der Verhältnisse bei den kanaromaderensischen Taxa der Gattung *Issus* F. sind also eine große Zahl neuer oder ergänzender Untersuchungen nötig. Aber auch einige der von LINDBERG (l.c.) explizit oder implizit aufgestellten Behauptungen sollten überprüft werden:

1. Gibt es wirklich keine Verschiedenheiten zwischen den Populationen derjenigen *Issus*-"Arten", die auf mehreren Inseln leben? Mindestens unterschiedliche Allelfrequenzen wären als Folge von Gründereffekt und Gendrift eigentlich zu erwarten, da die fehlende Flugfähigkeit und bisher nicht erkennbare Verschleppbarkeit dieser Taxa einen intensiven Individuen- und damit Genaustausch zwischen den Inseln wenig wahrscheinlich erscheinen läßt.
2. Gibt es wirklich keine Unterschiede in der ökologischen Einnischung (Biotop, Nährpflanzenspektrum, Höhenbegrenzung des Vorkommens, jahreszeitliche Lage von Fortpflanzungszeit und Jugendentwicklung u.a.m.) zwischen den Arten- entweder generell oder mindestens dann, wenn (wie von LINDBERG, 1954, behauptet) sympatrisches oder sogar syntopes Vorkommen zweier oder mehrerer von ihnen vorliegt? Konkurrenz-Überlegungen müßten eine unterschiedliche Einnischung wahrscheinlicher als eine identische erscheinen lassen.
3. Finden sich zwischen den Populationen einer "euryöken" *Issus*-Art auf einundderselben Insel, aber aus unterschiedlichen Ökosituationen schon Unterschiede, die auf eine Einschränkung oder sogar Unterbrechung des Genflusses zwischen ihnen schließen lassen - sind also vielleicht doch schon wenigstens erste Ansätze von adaptiver Radiation erkennbar?

Als ein erster Schritt zur Klärung einiger der zahlreichen eben aufgeworfenen Fragen wurden - neben Beobachtungen zur geographischen Verbreitung und ökologischen Einnischung - Untersuchungen zum Ausmaß der morphologischen und chromatischen Differenzierung der

kanaromaderensischen Issus-Taxa sowohl auf als auch zwischen den einzelnen Inseln vorgenommen. Das Material dazu (ca. 2200 Exemplare) wurde größtenteils vom Verfasser auf mehreren Reisen (Kanaren 1966, 1968, 1972, 1977, 1981, 1982, 1983, 1984 Frühjahr und Herbst, Madeira 1967 und 1977) zusammengetragen, einiges stammt aus Aufsammlungen von A.EVERS, P.OHM, R.ZUR STRASSEN, A.REMANE und T.LEISE, denen für ihre Mühe auch hier nochmals herzlich gedankt sei. Mein Dank gilt auch den Kollegen Dr. A.JANSSON (Helsinki), Dr. KALTENBACH (Wien), Dr. R.W.KNIGHT (London) und Dr. T.VASARHELYI (Budapest) an dieser Stelle für die Möglichkeit, Material aus den von ihnen betreuten Sammlungen der entsprechenden Museen untersuchen zu können.

Damit sind kenntniserweiternde Anmerkungen zu folgenden Teilgebieten möglich:

1. Monophylie der kanaromaderensischen Issus-Taxa?

Schon ein erster Vergleich der Taxa untereinander zeigt deutliche phänetische Unterschiede in mehreren Merkmalen, die eine Aufteilung in zwei (phänetische) Gruppen ratsam erscheinen lassen (siehe Übersicht).

Möglicherweise sind die beiden Gruppen noch in weiteren Merkmalen verschieden, doch sind zur Beurteilung vorher noch weitere Untersuchungen nötig.

Von diesen beiden Gruppen ist phänetisch die rarus-dispersus-Gruppe den auf dem Festland verbreiteten Taxa (insbesondere I.lauri AHR., I.muscaeformis SCHRK.) in Körperform und -proportionen,

Übersicht

| | |
|---|---|
| <p>1. canariensis MEL. und maderensis LD.</p> | <p>2. rarus LD., dispersus LD., distinguendus</p> |
| <p>Körperform schlank oval (elliptisch), Länge: maximale Breite durchweg über 1,65</p> | <p>Körperform breit oval (fast rhombisch), Länge: Maximale Breite durchweg unter 1,65</p> |
| <p>Hinterflügel lang, fast das Ende der Vorderflügel erreichend, breit, den Hinterleib bedeckend, sich in Ruhelage schon basal der Clavus-Mitte überlappend</p> | <p>Hinterflügel 2 verkürzt, die Clavus-Spitze nicht erreichend oder wenig überragend, schmal, nur einen 2 kleinen Ausschnitt des Hinterleibs bedeckend, ohne Überlappung oder allenfalls (bei einem Taxon) leichte Überlappung distal der Clavus-Mitte</p> |
| <p>Pronotum hinter den Augen sehr kurz: der zur Seite ziehende Kiel liegt nur etwa eine Kielbreite vor dem Pronotum Hinterrand (s. Abb. 1a)</p> | <p>Pronotum hinter den Augen länger, deutlicher Zwischenraum (von mehr als Kielbreite) zwischen Kiel und Pronotum Hinterrand (s. Abb. 1b).</p> |
| <p><u>Genitalarmatur ♂</u> 1. Styli mit einem Dorsalrandfortsatz dessen seitlich gerichteter Fortsatz nahe der Basis liegt, distaler Teil daher lang. 2. Aedeagus: Theka ohne Längskiel bzw. Wulst in der Mitte der phragmaabgewandten Seite, das Distale des Ventralseiten-Fortsatzes fast von den Seitenrändern an konkav, dasjenige der phragma-zugewandten Seite median mit kleinem rekurrentem Haken. Laterale Theka-Fortsätze distal der Anheftungsstelle mit erst laterad, dann basad gerichtetem Hakenfortsatz. Austritts-Stelle der Zentralteil-Dornen nahe an der Mittellinie der Theka gelegen als an deren Seitenrand. Distale der beiden Zentralteil-Fortsätze lateral ausgekehlt.</p> | <p><u>Genitalarmatur ♂</u> 1. Dorsalrandfortsatz der Styli mit weit distal gelegenem seitlich gerichteten Fortsatz, distaler Teil kurz. 2. Aedeagus: Theka mit Längskiel oder -wulst zwischen den (beweglichen) Dornen des Zentralteils an der phragma-abgewandten Seite, das Distale des Ventralseiten-Fortsatzes konvex (gelegentlich mit kleinem Einschnitt in der Mitte) dasjenige der phragma-zugewandten Seite ohne medianen Haken. Laterale Theka-Fortsätze ohne Hakenfortsatz distal der Anheftungsstelle. Austritts-Stelle der Zentralteil-Dornen nahe am Seitenrand als an der Mittellinie gelegen.</p> |
| <p><u>Genitalarmatur ♀</u> Analrohr über doppelt so lang wie breit, mit sehr langem, oberseits gewölbten Distalteil (s. Abb. 4a) Gonapophysen VIII mit einem Ventralzahn, der basal der Spitze zwei schräg laterad gerichtete Zähne trägt (s. Abb. 2a, 3a) Hinterrand des VII. Sternits innen mit einem sich von der vorderen Wand der Genitalöffnung lösenden, cephalad gebogenen Chitinfortsatz. Ektodermale innere Genitalarmatur mit zentral gelegener, fester caudad gerichteter Erweiterung, die Bursa-Verbindung entspringt also nicht am Hinterrand des Genitalraums.</p> | <p><u>Genitalarmatur ♀</u> Analrohr weniger als doppelt so lang wie breit, mit kurzem, oberseits flachem Distalteil (s. Abb. 4b). Gonapophysen VIII mit einfachem Ventralzahn (s. Abb. 2b, 3b) Hinterrand des VII. Sternits innen ohne freien Chitinfortsatz, allenfalls vordere Wand der Genitalöffnung stärker chitinisiert Ektodermale innere Genitalarmatur ohne zentral gelegene caudale Erweiterung, die Bursa-Verbindung entspringt am Hinterrand des Genitalraums.</p> |

Pronotum-Form und Aedeagus-Bau wesentlich ähnlicher als der canariensis-Gruppe. Unterschiede liegen in den verkürzten Hinterflügeln und dem länger "gestielten" Stylus-Fortsatz sowie im Bau der ♀-G VIII. In der Hinterflügelgröße und im G VIII-Bau ist die canariensis-Gruppe den Festlands-Taxa ähnlicher.

Inwieweit sind diese Ähnlichkeiten zugleich Ausdruck von Verwandtschaft? Zur Beantwortung dieser Frage müßten für die verschiedenen Ausprägungsformen derjenigen Merkmale, in denen überhaupt Unterschiede vorhanden sind, die Entscheidungen hinsichtlich Homologie-Analogie und hinsichtlich der Entwicklungsrichtung getroffen werden können, um so die bekanntlich allein Verwandtschaft wahrscheinlich machenden Synapomorphien von Konvergenzen und Sympleiomorphien trennen zu können. Gerade hier entstehen Schwierigkeiten wegen zu großer Ähnlichkeit aller Taxa untereinander (und demzufolge "Merkmals-Armut" der geringen Unterschiede) in der Bewertung der Entwicklungs-Richtung, zumal noch keinerlei kladistisch fundierte Vorstellungen über Entwicklungsrichtungen von Merkmalen (und dementsprechend über die Verwandtschaftsverhältnisse) bei Issiden existieren. Bei aller gebotenen Vorsicht scheinen folgende Aussagen möglich:

1. Von den Merkmalen, in denen die Taxa der canariensis-Gruppe übereinstimmen, sind die großen Hinterflügel zweifellos eine Sympleiomorphie. Als Synapomorphien dagegen könnten vielleicht das hinter den Augen kurze Pronotum und die nahe an der Mediane des Aedeagus gelegenen Austritts-Stellen der dornartigen Fortsätze des Aedeagus-Zentralteils in Frage kommen, vielleicht auch die spezielle Form der Theka-Anhänge und der Distalenden der Theka. Damit läge hier eine Gruppe untereinander näher verwandter Taxa vor, bei denen sich möglicherweise auch die weitere taxonomische Differenzierung auf den Inseln selbst vollzogen hat.

Eine Beziehung dieser "canariensis-Gruppe" zu festländischen Issus-Taxa ist z.Zt. nicht klar erkennbar, keine dem Verfasser als Synapomorphien wertbar scheinende Ähnlichkeiten wurden bisher gefunden. Damit kann die canariensis-Gruppe historisch sowohl ein

altes, auf dem Festland verschwundenes Waldelement der kanaromaderensischen Fauna als auch ein relativ junges, in einigen Merkmalen (Pronotum, Genitalbau der ♂♂) schnell von einem Festlands-Taxon (aber welchem?) weiterentwickeltes Faunenelement sein. Der Verfasser favorisiert (trotz der großgebliebenen Hinterflügel) momentan die erste dieser Möglichkeiten.

2. Für die aus den kanarischen Arten *rarus* LD., *dispersus* LD., und *distinguendus* LD. gebildete Gruppe könnten zwei der zwischen ihnen existierenden Ähnlichkeiten möglicherweise Synapomorphien sein: zum ersten der relativ lange Basisteil des Stylus-Dorsalfortsatzes, zum anderen die \pm stark verkürzten Hinterflügel. Gerade bei letzterem Merkmal ist natürlich die Wertung wenig sicher, da Flügelreduktion besonders unter insulären Bedingungen häufig konvergent auftritt (s.u.a. CARLQUIST, 1974). Immerhin könnten diese drei Arten damit eine monophyletische Gruppe bilden - nicht entscheidbar ist die Frage, ob alle oder garkeiner der Speziationsprozesse auf den Kanaren abgelaufen sind, die Arten also das Ergebnis eines einzigen oder möglicherweise sogar von mehreren Kolonisationserfolgen auf dem Archipel sind. - Ob die Ähnlichkeiten zu festländischen *Issus*-Taxa Synapo- oder Symplesiomorphien sind, erscheint dem Verfasser z.Zt. nicht hinreichend sicher entscheidbar. Mit der *canariensis*-Gruppe scheinen keine Synapomorphien erkennbar.

LINDBERG's (1956) Auffassung der Monophylie der kanaromaderensischen *Issus*-Taxa scheint daher einer kritischen Prüfung nicht standzuhalten: Gerade zwischen der *canariensis*- und der *rarus*-Gruppe ist eine nähere Verwandtschaft z.Zt. nicht zu sichern. Es dürften mindestens zwei, unter Umständen sogar vier Kolonisateur-Taxa die Kanaren (eines davon zusätzlich Madeira) erreicht haben; nur bei einem ist ein Ablauf der weiteren Speziation auf den Inseln selbst wahrscheinlicher als eine bereits vor der Kolonisation vollzogene Artbildung.

11. Zur Frage der evolutiven Differenzierung innerhalb der kanaromaderensischen Arten LINDBERG's.

1. Die Issus canariensis-maderensis-Gruppe

Zufolge LINDBERG besteht diese Gruppe aus zwei vikariierenden Arten (maderensis: Madeira-Hauptinsel; canariensis: Kanaren-Inseln Gran Canaria, Tenerife, Hierro und Palma), die sich morphologisch im Bau des VII. Sternits der ♀♀ und etwas auch im Bau des Stylus-Dorsalfortsatzes der ♂♂ unterscheiden. Für beide Arten wird eine gewisse Variabilität in Körpergröße sowie Färbung und Zeichnung angegeben.

Wie eigene Untersuchungen zeigten, sind die Populationen dieser Gruppe durchweg im Lorbeerwald und bis in dessen Degenerationsformen anzutreffen (Gran Canaria, Tenerife, Gomera, Hierro, La Palma, Madeira). Mindestens auf Hierro und La Palma finden sich jedoch auch Populationen im Pinar, wo sie an *Pinus canariensis* und (auf Hierro) auch an der importierten, angepflanzten *Pinus radiata* aufwachsen.

Im folgenden sollen diese Populationsgruppen in einigen ihrer Merkmale verglichen werden.

a.) Körperlänge (gemessen median von Kopfspitze bis Vorderflügelende).

Die Variabilitätsspanne ist deutlich größer als von LINDBERG angegeben (siehe Tabelle 1).

Wie sich zeigt, stimmen die Exemplare von Tenerife, Gomera und aus den Laurisilva-Gebieten Hierros, La Palmas und vermutlich auch Gran Canarias im wesentlichen überein. Auf Madeira dagegen ist die Variationsspanne zu großen Exemplaren hin deutlich erweitert, sie ist insgesamt damit absolut und prozentual größer als in den kanarischen Populationsgruppen. Nicht alle Populationen auf Madeira zeigen allerdings die volle Variationsspanne. - Auffällig ist die geringe Körpergröße der aus dem Pinar stammenden Populationen von Hierro und La Palma, deren Variationsbreite sich innerhalb der Geschlechter anscheinend nicht oder kaum mit der der Laurisilva-Populationen der

| | ♂♂ (in mm) | ♀♀ (in mm) | Angabe LD. (in mm) | Zahl d. untersuchten Exempl. |
|---|------------|------------|--------------------|------------------------------|
| maderensis LD. | 3,6-5,4 | 4,3-6,1 | ♂ 4,5; ♀ 5,2 | 194 ♂, 133 ♀ |
| canariensis MEL. sensu LD., Tenerife | 3,7-4,5 | 4,2-5,3 | ♂ 4-4,5; ♀ 5 | 196 ♂, 81 ♀ |
| "canariensis" Gomera | 4,1-4,9 | 4,9-5,5 | | 51 ♂, 18 ♀ |
| "canariensis" Hierro: Laurisilva des Golfo-Geb. | 4,1-4,75 | 4,3-5,2 | | 23 ♂, 10 ♀ |
| "canariensis" Hierro: Pinare südl. des Hauptkamms | 3,3-3,9 | 3,7-4,3 | | 156 ♂, 96 ♀ |
| "canariensis" La Palma: Pinare | 3,4-4,2 | 3,7-4,5 | | 33 ♂, 43 ♀ |
| "canariensis" La Palma:Laurisilva | (4,0-4,0) | (4,8-5,0) | | 11 ♂, 4 ♀ |
| "canariensis" Gran Canaria | (4,5) | (5,0) | | 1 ♂, 2 ♀ |

Tab. 1: Variationsspanne der Körperlänge der Inselformen der Taxa der I. canariensis-Gruppe (Werte in Klammern: wegen zu geringer Individuenzahl vermutlich nicht repräsentativ)

gleichen Inseln überschneidet. (Zur Sicherung dieses Befundes wäre allerdings noch mehr Material von La Palma und aus der Laurisilva Hierros nötig.)

b.) Färbung und Zeichnung. Bereits MELICHAR (1906), CHINA (1938) und LINDBERG (1954, 1956) erwähnen Farbvariabilität bei "I. canariensis MEL.". Während bei MELICHAR (1906) noch untersucht werden muß, ob seine Angaben wirklich alle die I. canariensis-maderensis-Gruppe betreffen, scheint das für die von CHINA (l.c.) und LINDBERG (l.c.) angegebenen Farbformen zweifellos der Fall zu sein.

CHINA (1938) erwähnt für I. maderensis LD. (unter dem Namen canariensis MEL.) neben einer "pallid immature" Form eine bei "the mature male", die, in der Mitte einer dunkelbraunen Stirn beginnend, einen deutlichen gelben Längsstreif über Scheitel, Pronotum und Scutellum hat, dazu zwei kleine schwärzliche Flecke am Innenrand des Coriums dicht hinter der Clavus-Spitze und eine undeutliche "infuscation" auf der Mitte des Costalrandes. Das ♀ ist ihm zufolge deutlicher gezeichnet, hell bleiben ein unscharf begrenzter Fleck am Corium-Außenrand in Höhe der Scutellum-Spitze und ein schmalerer Schrägfleck in der Mitte der distalen Flügelhälfte.

LINDBERG (1954) beschreibt für I. canariensis MEL. (sensu LINDB.) ♂♂ mit brauner Oberseite und dunkelbraunen Quernerven (was bis auf die Grundfarbe - "blaßgraulich, fast durchscheinend" - der Beschreibung MELICHAR's (1906) entspricht). "Beim ♀ ist die Farbe der Oberseite wechselnd": Neben ♂♂-farbigen ♀♀ erwähnt er solche mit zwei breiten schwarzen Querbinden über Flügelbasis und hinter der Flügelmitte, dazwischen eine helle bis weißliche Binde. "Mitunter ist nur die hintere Binde vorhanden und oft ist sie in 2 Seitenflecke aufgelöst".

Für I. maderensis LD. beschreibt LINDBERG (1956) über die von CHINA (1938) beschriebenen hinausgehende Farbverteilungen: Individuen mit dunkelgeflecktem Scheitel, angedunkelt sind auch Seiten und Spitze des Pronotums und Innenwinkel des Scutellums. Bei ♂♂ und ♀♀ treten Formen auf, bei denen der helle Mittelstrich über die Scutel

lum-Spitze hinaus den Hinterrand der Vorderflügel entlang ausge-
dehnt ist.

In Wirklichkeit ist die Farb- und Zeichnungs-Variabilität in dieser Gruppe noch wesentlich größer und - um im Rahmen der Zikaden und bei einem bekannten Beispiel zu bleiben - durchaus der bei *Philaenus spumarius* (L.) vergleichbar. Dabei treten in Anlage und Ausbreitungsweise sowohl der dunklen als auch der hellen Färbungen mehrere, jeweils reihbare Muster-Elemente auf, die einzeln oder auch kombiniert in einem Individuum vorhanden sein können.

Die bisherigen Beobachtungen geben allerdings keinen Anlaß zu der Annahme (auf die man aufgrund der von CHINA (1938) mehrfach verwendeten Bezeichnung "immature" kommen könnte), daß hier Farbänderungen im Laufe des Lebens eines Individuums auftreten. Derartige Farbänderungen sind zwar von einigen Zikaden bekannt (VIDANO 1961: alters-, Klima- und sexualzyklusabhängige Veränderungen in Anordnung und Ausdehnung des roten Pigments bei Arten der Gattung *Zygina* FIEB.), scheinen sich bei den kanarischen Issus-Arten jedoch wie üblich auf die relativ kurze Spanne des Aushärtens und Ausfärbens nach der letzten Häutung zu beschränken.

Zur Frage der Modifikabilität der Imaginalfärbung durch die Umweltbedingungen während der Larvalstadien liegen bisher keine Untersuchungen vor.

Hier sei ein erster Versuch einer phänetischen Analyse unternommen: Für Färbung und Zeichnung sind offenbar drei Faktoren verantwortlich, deren Zusammenspiel die beobachtete phänetische Variabilität bewirkt. Zum ersten eine Grundfarbe, die in bestimmtem Rahmen zwischen den Individuen, aber so gut wie nicht innerhalb eines Individuums variieren kann. In diese Grundfarbe können an unterschiedlichen, von Individuum zu Individuum wechselnden Stellen zum zweiten dunkle, zum dritten helle Pigmente eingelagert sein. Dabei kann die gleiche Stelle beim einen Tier mit hellem, beim anderen mit dunklem Pigment versehen sein.

Bei der Grundfarbe wurden bisher zwei Farbausprägungen beobachtet:

eine grünlich-graue bis hellgraue, die nach dem Tode in gelblich-grau umfärben kann, sowie eine fahl rötlichbraune. Bei beiden Farbausprägungen bleiben die Vorderflügel außerhalb der Adern \pm transparent, besonders im Bereich hinter der nahe der Basis gelegenen Costalrand-Ausbuchtung. (Da hier die Cuticula der darunter liegenden Körperpartien hell ist, entsteht durch ihr Durchscheinen der Eindruck \pm heller Flecke auf den Flügeln.)

Die in diese Grundfarbe(n) eingelagerten dunklen Pigmente können in Intensität, Ausdehnung und Lage auf dem Körper verschieden sein. Nach der Lage lassen sich provisorisch folgende Typen aufstellen (hier als "Nigra-Serie", abgekürzt N, bezeichnet):

Typ N 1: Eine über den ganzen Vorderkörper und die Vorderflügel sprenklungsartig verteilte Dunkelpigmentierung. Bei sehr geringer Ausprägung und Ausdehnung zeigen sich auf den Stirnfeldern (besonders am oberen Ende) und den Scheitelfeldern, dem Pronotum und den Scutellum-Feldern unscharf begrenzte dunkle Flecken unterschiedlicher Farbintensität. Auf den Flügeldecken findet sich erst ein dunkler Fleck im Innenwinkel der Flügel auf dem Corium etwas latero-distal vom Clavus-Ende auf der und um die dort vorhandene Längsader ("nigropunctata" Stadium), dann folgt bei stärkerer Ausprägung in unterschiedlicher Ausdehnung eine Dunkel-färbung der Vorderflügel-Queradern ("nigrivena"-Stadium), zuletzt auch \pm fleckig der Vorderflügel-Membran und der Längsadern. Die Individuen mit stärkster Ausprägung wirken einheitlich schwärzlich, bei genauer Betrachtung sind meist noch einige der als Reste larvaler Sinnesborstengruben vorhandenen Tuberkeln auf Stirn und Pronotum, die kallösen Querkiehl-Reste im oberen Stirnbereich, der Mittelkiel des Scheitels und z.T. die Scutellum-Kiele hell bzw. noch nicht so dunkel gefärbt ("ferenigra"-Stadium als Endpunkt dieser hier als "nigraspersa"-Typ bezeichneten Variationsreihe: **Abb 6a**)

Auf jeweils bestimmte Teile des Körpers sind die folgenden, dadurch zeichnungsmusterartigen Dunkelpigment-Einlagerungen beschränkt, die entweder in Form felder- bzw. flächenartiger Verdunklung (oft von starker Intensität der Schwärzung) oder als scharfe Grenzlinie (fast wie eine Staulinie wirkend) am Rande nicht verdunkelter oder sogar aufgehellter Bezirke auftreten:

Typ N 2: Dunkelpigment-Einlagerung allein im Kopf-Thorax-Bereich.

Bei stärkster Ausprägung sind Gesicht, Scheitel, Pronotum-Mitte und Scutellum schwarz, die Vorderflügel zeichnungslos grundfarbig ("antenigra"-Typ:Abb.6b)

Typ N 3: Dunkelpigment-Einlagerung als "Aalstrich-Zeichnung" von

Kopf über Pronotum- und Scutellum-Mitte den Vorderflügel-Hinterrand entlang (mit kurzer Unterbrechung direkt laterodistal der Clavus Spitze) bis fast zur Flügelspitze reichend, bei extremer Ausprägung ist der Längsstreif auf Höhe des Clavus-Endes so breit wie das Scutellum ("nigrolineata"-Typ). Dieser Typ steht offenbar in engem Zusammenhang mit dem vorangestellten "antenigra"-Typ, ist aber nicht seine direkte Verstärkung: eine Verdunkelung des Flügelhinterrandes kann bereits vorliegen, ehe die Dunkelpigment-Ausdehnung auf dem Vorderkörper ihr Maximum erreicht hat (Abb.6c,d).

Typ N 4: Dunkelzeichnung als intensiv schwarzer langovaler Längs-

fleck in der Mitte des Clavus-Schlußrandes von Scutellum-Spitze distal bis über y-Vereinigung der Clavus-Adern lateral (in Richtung Flügel-Vorderrand) bis über die vordere Clavus-Ader hinausreichend, in Größe und Form wenig variabel ("clavomaculata"-Typ, Abb.6e).

Typ N 5: Dunkelzeichnung als weiter, ± schmaler, zur Seite (d.h. zum

Flügelcostalrand) offener flacher Bogen, der an der Flügelwurzel beginnt und sich in geringem Abstand vor dem Flügel-

hinterrand diesem ungefähr parallel \perp weit (bei stärkster Ausdehnung bis in den Distalteil) erstreckt. Die höchste Intensität der Dunkelzeichnung findet sich stets im Bereich der Flügelbasis zwischen 1. und 2. Clavus-Ader ("arcuata"-Typ, Abb. 6f,g).

Typ N 6: Dunkelzeichnung als breites, schräges, bräunlich-schwarzes Band ungefähr vom mittleren Drittel des Costalrandes zum Flügelhinterrand zwischen Scutellum-Scitenecke und Clavus-Spitze ausgeprägt, dadurch entsteht der Eindruck eines nach hinten offenen Winkels ("nigrangula"-Typ). (Costaler Bereich der Flügelbasis und Distalteil der Flügel bei den zwei bisher gesehenen Exemplaren \perp hell, Vorderkörper mit \perp weit fortgeschrittener Verdunklung vom "ant-nigra"-Typ). (Abb. 6h).

Typ N 7: Dunkelzeichnung in Form zweier Querbinden auf den Flügeln - diese Querbinden entstehen durch Zusammenschluß einer Fleckenreihe etwas distal der Scutellumspitze und einer weiteren ungefähr in Höhe der Clavus-Spitze ("nigrofasciata"-Typ). Die vordere Binde kann bei starker Ausprägung bis an die Flügelbasis reichen, die hintere ist distal bogig begrenzt, sie kann - bei noch unvollständigem Zusammenschluß der Flecken - nahe dem Costalrand stark ausgeprägt sein und median aus dem Innenende des äußeren Bogens zwischen M und Cu cephalad bis zum Kontakt mit der vorderen Binde verlängert sein, damit entsteht zuerst ein auffälliger schwarzer Fleck distal der Flügelmitte in der costalen Hälfte ("bimaculata" sensu LINDBERG 1954, 1956), dann eine einen hellen Costalrandfleck umschließende c-förmige schwarze Zeichnung ("c-nigrum"-Stadium). Es können auch beide Binden auf breiter Front in der Mitte verschmelzen, dabei oft nur noch einen kleinen hellen Costalfleck übrig lassend, so daß diese Exemplare von der Flügelbasis

bis etwas distal der Clavus-Spitze dunkel wirken ("medio-nigra"-Stadium), s. Abb 6i-1.

Typ N 8: Dunkelzeichnung als frontale (im unteren Stirnbereich) und ↓ kontinuierliche laterale Begrenzung eines hellen Aalstrichs auf oberer Stirn, Scheitel, Pronotum, Scutellum, bisweilen in unscharfer Form auch noch auf dem Clavus ausgeprägt ("nigrobistriata"-Typ), Abb. 6m.

In der Issus canariensis-maderensis-Gruppe scheinen phänetisch nicht weniger als acht verschiedene, zumindest in gewissem Ausmaß unabhängig voneinander variierende Anlage- und Ausbreitungstypen für dunkles Pigment zu existieren. Davon betrifft Typ N 2 (antenigra) nur den Vorderkörper, die Typen N4 (clavomaculata), N 5 (arcuata), N 6 (nigrangula) und N7 (nigrofasciata) nur die Vorderflügel.

Inwieweit kann mehr als nur ein Anlagetyp in ein- und demselben Individuum zu finden sein? Typ N1 (nigraspersa) kann in seinen Ausprägungsformen prinzipiell mit jedem der anderen Typen kombiniert auftreten. Typ N2 (antenigra) wurde bereits in Kombination mit den Typen N3 (nigrolineata), N5, N6 und N7 festgestellt - ein gemeinsames Auftreten mit Typ N4 wäre denkbar, eines mit Typ N8 (nigrobistriata) dagegen auszuschließen. Von den Typen N4, N5, N6, N7 und N8 wurden bisher niemals zwei auf dem gleichen Individuum miteinander vereint auftretend beobachtet - es entsteht der Eindruck einer alternativen Verteilung.

Auch in der Verteilung auf die Geschlechter scheinen deutliche Unterschiede zu existieren: Während die Typen N1 (einschließlich des feronigra-Stadiums), N2, N3 und N8 bei ♂♂ und ♀♀ festgestellt wurden, liegen die Typen N4, N5, N6 und N7 bisher nur bei ♀♀ vor.

Wesentlich zum Ausmaß der Variabilität trägt in der I. canariensis-maderensis-Gruppe das Vorhandensein heller Pigmente bei. Genaugenommen müssen hier zwei Phänomene unterschieden werden: zum einen die Nicht-Einlagerung von dunklem Pigment in bestimmte, oft scharf umgrenzte Gebiete bei einem Individuum (in denen bei einem

anderen sehr wohl Dunkelpigmente vorhanden sind) - in seltenen Fällen sogar unter leichter Aufhellung und Transparenz-Erhöhung dieser Stellen, zum anderen die Einlagerung gelblichen bis weißen Pigments unter Verminderung der Transparenz. Diese Einlagerung kann genau in diese hellbleibenden Stellen erfolgen - in diesem Fall gibt es vom gleichen Muster-Typ eine nur helle und eine weiße bzw. weißgelbe Form, sie kann aber auch an Stellen erfolgen, für die dem Verfasser z. Zt. eine "nur helle" Form unbekannt ist.

Diese hellen und vor allem die hell pigmentierten Farb- und Musterformen bilden phänetisch eigene Anlage- und Ausbreitungs-Typen, ("Alba"-Serie, abgekürzt A), dank der häufigen Kombination von Typen der "Nigra"-Serie miteinander (vor allem des nigraspersa-Typs mit allen anderen) sind sie nicht einfach das "Komplementär-Bild" der jeweiligen Nigra-Typen und ihrer Stadien. Es lassen sich phänetisch unterscheiden:

Typ A 1: Hellpigmentierung tritt als zerstreute Einlagerung in der Membran von Flügelzellen im distalen Drittel (distal des Clavus-Endes) und - so nicht der Typ N4 (clavomaculata) bei dem betreffenden Individuum vorliegt - im Clavus um die Vereinigungsstelle der beiden Adern herum auf ("albosparsa"-Typ). Bei stärkerer Ausdehnung können Zellmembranen fast im gesamten Bereich der Vorderflügel unzusammenhängend verstreut weißliche Pigmenteinlagerungen zeigen. (Derartig pigmentierte Individuen können durchaus in der Nigra-Serie zum nigrivena- oder sogar beginnenden ferenigra-Stadium des nigraspersa-Typs gehören, da im Gegensatz zum nigraspersa-Typ die weiße Pigmentierung der Vorderflügel in der Zellmembran und nicht auf den Adern, also komplementär beginnt. Im Vorderkörper-Bereich können Scheitelkiel, Flecke zum Mittelteil des Pronotums sowie die Mesonotum-Kiele hell

pigmentiert sein. Möglicherweise sind einige Exemplare mit \pm zusammenhängenden, auch die Adern mit einschließenden weißen Partien auf den Vorderflügeln (Clavus, Innenbereich des Coriums) als noch weiter fortgeschrittenes Stadium dieses albosparsa-Typs anzusehen. (Das Verfahren, alle Exemplare mit \pm ausgedehnt grundfarbenen Adern und Membranbereichen als "helle Vorstufe" dieses Typs anzusehen, scheint dem Verfasser wenig sinnvoll.)

Wie bei der Nigra-Serie gibt es auch bei der Alba-Serie einige Typen mit lokaler, dadurch zeichnungsmusterartiger Einlagerung heller Pigmente:

Typ A 2: Helle Pigmentierung in Form eines Aalstrichs entlang der Mittellinie des Körpers, bei geringer Entwicklung nur auf Scheitel, Pronotum- und Scutellum-Mitte, im Extrem aber auf der Stirn beginnend und - lateral die nächstgelegene Längsader in Clavus und Corium nicht überschreitend - bis kurz vor die Flügelspitze reichend ("albolineata"-Typ). Eine nur helle Vorstufe dieses Typs wurde bisher nicht beobachtet. (Abb.7a-c).

Typ A 3: Helle Pigmentierung in Form eines ovalen Flecks auf dem Clavus, dessen gesamten Hinterrand von der Scutellum Spitze bis zum Clavus-Ende einnehmend und bei stärkerer Ausprägung an seinem distalen Ende auch \pm weit auf das Corium übergreifend ("alboclava"-Typ). Bei diesem Typ existiert eine nur helle Vorstufe. (Abb.7d)

Typ A 4: Helle Pigmentierung auf jedem Flügel in Form eines \pm großen, distal der Flügelwurzel beginnenden und - bei nur kurzem Kontakt mit dem Costalrand im Bereich der Ausbuchtung - distad bis in die Mitte des Endteils und mediad bei starker Ausprägung über den Clavus in dessen Distalbereich bis an den Flügelhinterrand reichend ("albobiplagiata" Typ). Auch hier existiert eine nur helle Vorstufe. (Abb.7e)

Typ A 5: Helle Pigmentierung in Form eines \pm kompletten, \pm breiten Querbandes zwischen Scutellumspitze und Clavus-Ende ("albofasciata"-Typ). Bei geringer Ausprägung ist dieses Querband \pm schmal, gewellt und \pm unterbrochen ("alboundata"-Stadium), bei stärkster Ausprägung ist es ein breites, dorsal und distal fast gerade begrenztes Querband ("medioalba"-Stadium). Hier existieren ebenfalls helle Vorstufen.

Die Zahl der \pm unabhängig voneinander variierenden Anlage- und Ausbreitungs-Typen ist also für helles Pigment offenbar geringer als für dunkles Pigment - es scheinen die "Alternativ-Formen" für folgende Typen der Nigra-Serie zu fehlen:

1. Ein Typ mit Einlagerung hellen Pigments nur auf dem Vorderkörper (Alternativ-Typ zu N2 antenigra) abgesehen von unteren N2-Stadien
2. Ein dem Typ N5 arcuata entsprechender
3. Ein dem Typ N6 nigrangula entsprechender.

Folgende Typen der Alba-Serie wurden bisher in einem Individuum vereint auftretend beobachtet: Typ A1 (albosparsa) mit allen anderen, Typ A2 (albolineata) mit Typ A5 (albofasciata), Typ A3 (alboclava) mit Typ A5. Theoretisch möglich, aber noch nicht beobachtet, scheinen auch Kombinationen von A2 mit A3 und A4 (albobiplagiata) und auch A3 mit A4 und vielleicht sogar A4 mit A5.

In der bisher beobachteten Verteilung auf die Geschlechter ergeben sich auch in der Alba-Serie Geschlechtsunterschiede: Nur die Typen A2 (albolineata) und A3 (alboclava) wurden bei ♂♂ und ♀♀ gefunden, die Typen A1, A4 und A5 dagegen bisher nur bei ♀♀.

Kurz zu diskutieren bliebe noch die oben bereits angeschnittene Frage der Kombinierbarkeit von Typen der Nigra- mit solchen der Alba-Serie im gleichen Individuum. Es ist selbstverständlich, daß diejenigen Typen bzw. diejenigen Stadien von Typen, bei denen es alternativ um Weiß- oder Schwarzpigmentierung der gleichen Partien geht, sich ausschließen.

Möglich scheint dagegen ein gemeinsames Auftreten komplementärer

Typen bzw. (noch) komplementärer Stadien.

Nicht kombinierbar (und auch noch nie gemeinsam auftretend beobachtet) sind zum Beispiel die Typen N2 *antenigra* und N3 *nigrolineata* mit A2 *albolineata*, N6 *nigrangula* nicht mit A3 *alboclava*, A4 *albobiplagiata* oder A5 *albofasciata*. Bei mehreren Typen sind Stadien geringer Pigment-Ausbreitung theoretisch miteinander kombinierbar (bzw. volle Pigment-Ausbreitung des einen mit geringer solcher des anderen), z.B. N4 *clavomaculata* mit Anfangsstadien (Hellpigment nur auf Vorderkörper) von A2 *albolineata* (noch nicht gefunden), und - häufig real auftretend - die in der Anlage komplementären Typen wie z.B. N1 *nigraspera* und A1 *albosparsa*, N7 *nigrofasciata* und A5 *albofasciata*, bei denen erst stärker ausgeprägte Stadien beider Typen sich ausschließen, oder so spezielle wie etwa N2 *antenigra*, dessen Dunkelpigmentierung niemals mit der Hellpigmentierung der A-Typen A3 *alboclava*, A4 *albobiplagiata* und A5 *albofasciata* auf den gleichen Körperstellen auftritt. (Individuen jeder dieser Kombinationen existieren.)

Eine Sonderstellung nimmt N8 *nigrobistriata* ein: dieser Typ wurde immer nur in Kombination mit A2 *albolineata* gefunden (aber A2 ohne N8!)

Durch diese Kombinierbarkeit mehrerer Variations-Typen nicht nur innerhalb der Nigra- und der Alba-Serie allein, sondern auch jeweils mehrerer Typen jeder der beiden Serien miteinander und mit verschiedener Grundfarbe im gleichen Individuum entsteht in den Populationen der *Issus-canariensis-maderensis*-Gruppe ein Farbpolymorphismus, wie er einerseits unter westpaläarktischen Issiden bisher nicht beschrieben (oder vom Verfasser innerhalb einer Art beobachtet) wurde, andererseits den bisher publizierten Fällen in anderen Tiergruppen prinzipiell nicht nachsteht.

Daß ein solcher Fall von hochgradigem Farbpolymorphismus ausgerechnet bei Inselbesiedlern auftritt und nicht bei den verwandten Festlands-

Formen, ist zumindest nicht im Einklang mit der Annahme eines durch Gründer-Effekt verarmten Inselbesiedler-Genoms. Eher könnten hier Phänomene wie "character-release" infolge vermindertem Selektionsdruck auf Farbkonstanz, eventuell zusammen mit dem Auftreten neuer, unter den Inselbedingungen nicht selektions-negativer Farbmutanten die Befunde erklären. Auch das Vorliegen apostatischer Selektion sollte in Betracht gezogen werden. Ehe jedoch derartige Spekulationen angestellt werden, sollte geklärt werden, inwieweit der hier beobachtete Polymorphismus genetisch verankert ist und bis zu welchem Grad Aufwuchsbedingungen während der Larvalentwicklung mindestens das Stadium eines Variationstyps mitbestimmen können (Beispiele dafür gibt es bereits unter Zikaden, z.B. in der Gattung *Euscelis* BR.: Neben anderen Merkmalen sind hier auch Färbung und Zeichnung modifikabel, siehe z.B. MÜLLER 1954).

Neben und nach einer Klärung des genetischen Anteils am Zustandekommen des Farbpolymorphismus in dieser Gruppe könnten, nach dem Vorbild der bei *Philaenus spumarius* (L.) durchgeführten Untersuchungen (z.B. HALKKA et al. 1974), Arbeiten zum absoluten und prozentualen Anteil der einzelnen Typen- und Typenstadien in den einzelnen Populationen und auf den einzelnen Inseln sinnvoll sein.

Mindestens phänetisch scheinen hier Unterschiede zu existieren: Während die Laurisilva-Populationen von Tenerife, Gomera und Hierro (letztere trotz nicht sehr hoher Zahl untersuchter Exemplare) eine sehr hohe Typen- und Stadienvielfalt zeigen (die Laurisilva-Populationen von La Palma und Gran Canaria sind in der Hinsicht noch nicht beurteilbar), ist diese Vielfalt auf Madeira offenbar schon geringer - sie wird sehr gering bei den das Pinar besiedelnden Populationen auf Hierro und La Palma. So wurde z.B. der Typ N4 *clavomaculata* bisher nur auf Tenerife gefunden, während der in den Pinar-Populationen auf Hierro nicht seltene Typ N3 *nigrolineata* auf Tenerife bisher fehlt etc.

Nähere Untersuchungen an umfangreicherem Material (das wegen der begrenzten Areale dieser Issus-Taxa und der damit verbundenen Ausrottungsgefahr nicht wie bei der weitverbreiteten *Philaenus spumarius* (L.) durch große Aufsammlungen im Freiland, sondern möglichst durch Zucht beschafft werden sollte - es sei denn, die Tiere würden lebend am Fangort ausgewertet und sofort wieder freigelassen) sollten zur Klärung der Fragen des Vorhandenseins oder Fehlens bestimmter Typen oder Stadien sowie der prozentualen Häufigkeit und ihrem eventuellen Wechsel innerhalb der Populationen auf einzelnen Nährpflanzen-Arten, bestimmter Standorte oder Inseln durchgeführt werden.

Auch der mit andersartiger Farb- und Musterbildung existierende, beachtliche Farbpolymorphismus der Larvenstadien bedarf weiterer Untersuchungen.

c.) Ektodermale Genitalarmatur der ♂♂. In vielen Tiergruppen - nicht nur bei Insekten - gehören die ektodermalen Teile der Genitalarmatur (bzw. Strukturen, die deren Funktion bei der Sperma-Übertragung stellvertretend übernehmen) zu den bei Aufspaltung einer Art morphologisch als erstes verschieden werdenden Strukturen (bisweilen neben einigen anderen ontogenetisch spät entwickelten Organen). Entgegen den Erwartungen einer hohen Variabilität bei einem sich gerade differierend entwickelnden Organsystem findet sich oft eine erstaunlich geringe Variabilität, so daß insbesondere Genitalstrukturen bei vermuteten "sibling species" als Indiz für unterbrochenen Genfluß (Nicht-Überschneidung der Variationsbreiten in einem Merkmal) dienen und in der Praxis die oft einzige Möglichkeit zur Erkennung der Artzugehörigkeit eines Individuums liefern. Die früher für dieses "Konstanz-Phänomen" versuchte Erklärung - Vorhandensein eines "Schlüssel-Schloß-Prinzips" als mechanischer Verbastardierungs-Schutz

und damit wirksamer Isolationsmechanismus zwischen diesen Zwillingarten und ein daraus resultierender Selektionsdruck auf Formkonstanz - scheint nur sehr bedingt und durchweg erst bei viel größerer "phylogenetischer Distanz" der Taxa zuzutreffen.- Besonders bei Zikaden muß bekanntlich durchweg mit der Existenz praegamer Isolationsmechanismen (Vibrationskommunikation) gerechnet werden. Für die tatsächlich zu beobachtende Formkonstanz der Genitalarmatur dürften also andere Faktoren (Pleiotropie?) verantwortlich sein.

Welche Situation liegt bei den Taxa der Issus-canariensis-maderensis-Gruppe vor? LINDBERG (1956) zufolge herrscht zwischen *I. canariensis* MEL. sensu LD. und *I. maderensis* LD. "im Bau der männlichen Genitalien eine recht große Ähnlichkeit. Doch unterscheiden sich die beiden Arten in bestimmten Hinsichten in allen einzelnen Teilen der Genitalien (vgl. l.c. Abb. 35 und 36)". Eine genauere Differentialdiagnose fehlt, doch scheinen seine Abbildungen (LINDBERG 1954, 1956) - allerdings ohne jegliche Vergrößerungsangabe publiziert - seine Aussage zu bestätigen: dort finden sich Unterschiede im Stylus-Bau, in Dorsal- und Ventral-Lobus-Form der Theka des Aedeagus, in der Form der Theka-Anhänge und auch der Distalenden des Aedeagus-Zentralteils.

Nun ist leider hinsichtlich der Korrektheit LINDBERG'scher Zeichnungen erfahrungsgemäß Mißtrauen geboten - eine Überprüfung (auch von LINDBERG'schen Material) ergab denn auch keine Bestätigung der von LINDBERG angenommenen und dargestellten Verschiedenheiten. Gibt es also überhaupt keine Unterschiede in der Genitalarmatur der ♂ zwischen den Populationen unterschiedlicher Inseln oder Biotope?

Die daraufhin durchgeführte, noch nicht sehr vollständige Durchsicht ergab zum ersten Unterschiede in der absoluten Größe aller Teile der Genitalarmatur, wobei - grob übereinstimmend mit den Verhältnissen bei der Körpergröße - bei Exemplaren von Madeira die größten, bei solchen der Pinar-Populationen von Hierro und La Palma

die kleinsten Genitalarmaturen gefunden wurden. Genaue Untersuchungen müssen noch klären, ob hier wirklich isometrische Verhältnisse vorliegen: diese Untersuchungen sind schwierig, weil kaum ein verläßlich ausmeßbares Merkmal als Indikator für Körpergröße existiert (diese selbst ist prinzipiell nicht exakt genug meßbar) - viele bisher untersuchte Merkmale zeigen, wie nicht anders zu erwarten, eine Eigenvariabilität (z.B. Kopfbreite, Vorderflügelänge). Im Falle strikter Isometrie wäre vermutlich eine Nichtüberschneidung der Variationsbreiten einiger Werte zwischen einigen Populationsgruppen zu erwarten. In diesem Zusammenhang muß ebenfalls noch durch Serienmessungen untersucht werden, wie konstant die Größenverhältnisse zwischen den Einzelteilen der Genitalarmatur sind.

Abgesehen von diesen Größenunterschieden sind am Genitalsegment vom Verfasser bisher keine Formunterschiede zwischen Populationsgruppen gefunden worden. Das gleiche gilt für das Analrohr, dessen Ventralseite den übrigen Genitalkomplex bei der Kopulations-Endstellung durch Kontakt mit der Mitte der Sternite V und VI des ♀ abstützt. Die Form dieser Analrohre ist zwar von Tier zu Tier etwas verschieden (wobei postmortale Modifikationen durch Trocknungs-Verkrümmungen besonders bei noch nicht voll ausgehärtet gewesenen Exemplaren auftreten können), jedoch wurden bisher keine Häufungen bestimmter Formen in bestimmten Populationen und damit auch keine zur Trennung von Populationsgruppen brauchbare Verschiedenheiten gesichert.

Die als Fortsatzpaar der Distalkante des Genitalsegments ventral beweglich inserierenden "Styli" (Genitalgriffel), die bei der Kopulation - quasi als Anker funktionierend - mit ihrem Dorsalseiten-Fortsatz in einen Hohlraum distal des Valvifers VIII, lateral der lateralen Gonapophyse IX und median des Tergits VIII des ♀-Abdomens hineingreifen, sollen nach LINDBERG's (l.c.) Zeichnungen zwischen kanarischen und maderensischen Exemplaren verschieden sein, besonders die Form dieses Dorsalseiten-Fortsatzes. Tatsächlich finden sich hier

neben Größenunterschieden deutliche Verschiedenheiten (s. Abb. 8) in Form und Proportionen, nicht nur innerhalb dieses Dorsalseiten-Fortsatzes und seines \pm weit von seiner Basis entfernt inserierenden Lateralzahns, sondern auch im Distalteil des Stylus. Diese Verschiedenheiten sind aber bisher in der Praxis ungeeignet für Vergleiche wegen der durch die komplizierte räumliche Anordnung hervorgerufenen Schwierigkeit der (für reproduzierbare Aussagen und Vergleiche nun einmal notwendigen) exakt identischen Justierung. Da deutliche Verschiedenheiten auch zwischen $\delta\delta$ ein-und-derselben Population gefunden wurden (bemerkenswert für ein funktionell unverzichtbares Kontaktorgan bei der Kopulation!) müssen spätere Untersuchungen zeigen, wieweit Techniken gefunden werden können, diese Verschiedenheiten reproduzierbar darzustellen, und wie gegebenenfalls die verschiedenen Ausprägungsformen der Stylus-Teile in Populationen oder Populationsgruppen verteilt sind und inwieweit sie zur Unterscheidung von Populationen verschiedener Biotoptypen oder Inseln verwendbar sind.

Auch für den Aedeagus zeigen die Zeichnungen LINDBERG's (l.c.) Unterschiede zwischen dem abgebildeten kanarischen und dem maderensis-Exemplar, und zwar sowohl in Strukturen der Theka als auch an dem von LINDBERG zur Untersuchung und Darstellung aus der Theka herauspräparierten Zentralteil. (Diese Trennung von Theka und Zentralteil ist durch Zerreißen der relativ dünnhäutigen Verbindung nahe der Theka-Basis zwar präparativ an KOH-mazerierten Aedeagi nicht weiter schwierig, aber für die Unterscheidung der kanarischen Issus-Taxa nicht notwendig, da bei diesen alle Verschiedenheiten in dem aus der Theka herausragenden Distalteil der beiden Zentralteil-Fortsätze liegen). Genau wie bei den bisher besprochenen Strukturen sind die Abbildungen LINDBERG's (l.c.) auch für den Aedeagus und seine Teilstrukturen weder morphologisch korrekt noch konnten die angegebenen "Unterschiede" erkannt werden. Stattdessen wurden zum ersten Unterschied in der absoluten Größe beobachtet (s. Abb. 9, 10), wobei wiederum die Exemplare von Madeira die größten, diejenigen der Pinar-Popu-

lationen von Hierro und La Palma die kleinsten Aedeagi besitzen. Zum zweiten existieren offenbar Unterschiede im Längenverhältnis von Basalteil zu Distalteil (Theka-Abschnitt distal des von lateral auf die Ventralseite geklappten Lobus): während das Verhältnis Basal- zu Distalteil bei den Populationen von Tenerife, Gomera und Hierro (Laurisilva) - auch Gran Canaria und La Palma (Laurisilva) scheinen in diese Gruppe zu gehören - um 1:1,4 liegt, beträgt es bei den Pinar-Populationen von Hierro und La Palma um 1:1, und auch bei den Populationen von Madeira nur um 1:1,1. Die Populationen der Pinare von La Palma und Hierro, aber auch die von Madeira scheinen also einen relativ kürzeren Aedeagus-Distalteil zu haben - genauere Messungen an noch umfangreicherem Material müssen zeigen, wie groß die Variabilität dieser Verhältniswerte ist und ob hier wirklich zwischen den Laurisilva-Populationen der Kanaren und denen der Pinare keine Überschneidung der Variationsbreiten auftritt.

Zum dritten existiert ein Unterschied auf dem dorsalen (dem Genitalphragma zugewandten) Fortsatz des Theka-Distalteils: Bei den Madeira-Exemplaren trägt er kurz vor dem Distalende an der Außenseite mediad und parallel dem Seitenrand jederseits einen Grat, der in eine \perp hohe Lamelle ausgezogen ist (s. Abb.9/1). Bei keinem δ von den Kanaren wurde bisher so ein Grat gefunden.

Zum vierten ist die Gestalt des ventralen (vom Genitalphragma abgewandten) Fortsatzes des Theka-Distalteils \perp verschieden: während das Längen-Breiten-Verhältnis individuell variiert, scheinen sich in der Form des Distalrandes - allerdings bei hoher Variabilität nicht nur innerhalb jeder Population, sondern sogar innerhalb jeder Deme - zwei "Grundtypen" zu finden (s. Abb. 11/1-11/7, 12): einer mit einem \perp flach v-förmigen, ein anderer mit einem \perp flach u-förmigen (oft fast w-förmigen) Distalrand. Während die Populationsgruppen von Gomera, Hierro (Pinar und Laurisilva!) und aus dem Pinar von La Palma zum "v-Typ" gehören, repräsentieren die von Tenerife, Madeira (und Gran Canaria?) den "u-Typ". Die Laurisilva-Exemplare von La Palma sind noch nicht eindeutig zuzuordnen.

Zum fünften scheinen Verschiedenheiten in der Form des Distalendes der Zentralteil-Fortsätze zu existieren (s. Abb.13): bei einigen Populationsgruppen ist der Spitzenteil distal der maximalen Breite des Laterallobus relativ lang im Verhältnis zur maximalen Breite in Höhe des Laterallobus (z.B. bei den Populationsgruppen von Tenerife, Gomera, aus Laurisilva von Hierro), bei anderen relativ kurz (besonders bei Exemplaren von Madeira, aber auch den Populationen aus dem Pinar von Hierro). Variabilität innerhalb der Populationen existiert auch in diesem Merkmal, die exakte metrische Erfassung ist nicht einfach. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß zwar die von LINDBERG (1954, 1956) angegebenen Verschiedenheiten weder als solche noch in der von ihm angegebenen Verteilung (Populationen der Kanaren einer-, Madeiras andererseits) existieren, insgesamt jedoch eine morphologische Differenzierung der δ -Genitalarmatur und ihrer Teilstrukturen in mehreren Merkmalen vorliegt. Bemerkenswert ist die bei vielen Strukturen auftretende starke Variabilität innerhalb der Populationen. Darüberhinaus scheinen einige Merkmals-Ausprägungen in manchen Populationsgruppen gehäuft oder sogar ausschließlich aufzutreten.

d.) Ektodermale Genitalstrukturen der ♀♀ . Auch im Bereich der Genitalarmatur der ♀♀ können bekanntlich Strukturen vorhanden sein, die artspezifisch verschieden und wenig variabel sind und daher in der Praxis die Unterscheidung der ♀♀ nächstverwandter Arten ermöglichen. Nicht immer sind diese Strukturen allerdings die "Komplementärform" zu entsprechenden Strukturen der δ -Genitalarmatur: oft finden sich beim ♀ nur weichhäutig-dehnbare Partien als Widerlager für speziell geformte starre Chitinstrukturen des δ , oft sind für differenzierte, starre Strukturen beim ♀♀ keine entsprechend "passend" differenzierten beim δ vorhanden.

Schon LINDBERG (1954,1956) trennte die maderensischen Populationen von den kanarischen (und beschrieb erstere als eigene Art) anhand von Verschiedenheiten im Bau des vor der Genitalöffnung gelegenen Hinterrandes des VII. Sternits der ♀♀ : bei den Exemplaren von Madeira

sollten hier zwei eng nebeneinander stehende größere Spitzen, bei den kanarischen Exemplaren dagegen zwei weiter auseinanderstehende, kleinere Spitzen vorhanden sein. In Wirklichkeit ist die Sachlage komplizierter: Zum ersten findet sich beträchtliche Variabilität in Größe, Distanz und Richtung dieser zwei Spitzen innerhalb jeder Population (s. Abb.15), zum zweiten besitzen zwar alle bisher untersuchten Madeira-Exemplare eng nebeneinanderstehende Spitzen, doch existieren auf den Kanaren mindestens drei verschiedene Formen mit unterschiedlicher Struktur des Hinterrandes des VII. Sternits: Auf Tenerife finden sich ausschließlich die von LINDBERG (l.c.) als Gegensatz zu *I. maderensis* LD. gezeichneten und beschriebenen Formen mit kleineren, entfernt stehenden Spitzen (s. Abb.14/2), ihr in diesem Merkmal ähnlich sind die Pinar-Populationen auf Hierro, doch sind bei diesen die Spitzen sehr klein und oft nur bei genauem Hinsehen überhaupt noch zu erkennen (s. Abb.14/4). Eine weitere Form hat einen spitzenlosen, in Form eines flachen Bogens caudal gewölbten Hinterrand des VII. Sternits (s. Abb.14/3), sie findet sich auf Gomera und im Laurisilva auf Hierro bei allen dort gefundenen ♀♀. Die Populationen von La Palma (die aus dem Pinar wie auch die aus dem Laurisilva) und auch Gran Canaria haben eng gestellte Spitzen wie die von Madeira (s. Abb.14/5,6). (Obwohl diese Partie des VII. Sternits bei der Kopulation an der Basis der Dorsalseite des ♂-Aedeagus liegt, wurden bisher an dieser Stelle des Aedeagus keine komplementären - oder überhaupt irgendwelche - Struktur-Differenzierungen festgestellt.).

Die von LINDBERG (l.c.) behaupteten Unterschiede in der Form des Caudalrandes des Valvifers VIII sind schwer verifizierbar, zudem findet sich beachtliche Variabilität. Auch die übrigen von außen sichtbaren Strukturen der Ventralseite des ♀-Abdomenendes einschließlich der Eingriff-Stellen des Stylus-Dorsalrandfortsatzes müssen noch genauer daraufhin untersucht werden, ob die beobachtete Variabilität quer durch alle Populationen geht oder bestimmte Ausprägungen in einzelnen Populationen gehäuft auftreten.

Die im Körperinneren liegenden Teile der ektodermalen Genitalarmatur sind bei allen Populationen sehr ähnlich gebaut und - da durchweg dünn chitinisiert ohne eingelagerte Stellen stärkerer Chitinisierung (Sigmae, Platten etc.) - aus ursprünglich gefalteter Lage dehnbar und damit starken, alters- und fortpflanzungsabhängigen Form- und Größenveränderungen unterworfen. Untersucht werden muß allerdings noch, inwieweit einige stärker chitinierte, außerhalb des eigentlichen Genitaltrakts gelegene Strukturen (Rami und ein cephalodorsad gerichteter Fortsatz in der Mitte des caudalen Randes des VII. Sternits) unterschiedliche Ausformung zeigen.

e.) Synopse der evolutiven Differenzierung und taxonomische Konsequenzen in der Issus canariensis-maderensis-Gruppe.

Die LINDBERG'sche (1954,1956) Vorstellung zweier vikariierend (Kanaren-Madeira) verbreiteter, außer in Färbung und Zeichnung kaum variabler, ökologisch an die Laurisilva-Formation gebundener Arten muß in einigen Punkten korrigiert werden:

Zum ersten gibt es außer Populationen in der Laurisilva-Formation mindestens auf zwei Inseln (Hierro, La Palma) Populationen auch im Pinar (auch deren Jugendentwicklung findet an Pinus statt). Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob der bei Freiland-Untersuchungen entstehende Eindruck einer nicht unerheblichen Polyphagie der Laurisilva-Populationen (Larven an Lauraceen, Aquifoliaceen, Ericaceen u.a.) tatsächlich bedeutet, daß Imagines und Larven jederzeit eine Nährpflanzenart durch eine andere ersetzen können, oder ob jedes Individuum auf eines oder wenige der Pflanzentaxa des Gesamtspektrums fixiert ist (z.B. durch Prägung), oder ob sogar - wie z.B. bei der nordamerikanischen Membracide *Enchenopa binotata* SAY nachgewiesen (WOOD & GUTTMAN, 1981) - bereits auf die einzelnen Pflanzentaxa biologisch spezialisierte Deme nebeneinander und infolge ihrer Spezialisierung reproduktiv \pm isoliert existieren: erste Ansätze von adaptiver Radiation mit Anfangs-Stadien sympatrischer Speziation?

Zum zweiten ergab die Untersuchung eines umfangreicheren Materials eine insgesamt wesentlich größere Variabilität in zahlreichen strukturellen und farblichen Merkmalen, als sie bisher (CHINA 1938, LINDBERG l.c.) angenommen worden war. Aber nicht nur insgesamt, sondern auch innerhalb der einzelnen Populationen und Populationsgruppen zeigen manche Merkmale \pm hohe Variabilität: neben einem beachtlichem Farbpolymorphismus findet sich deutliche Variabilität auch in der Genitalstruktur bei $\delta\delta$ und $\varphi\varphi$, also in Merkmalen, die bei vielen anderen Taxa bemerkenswert geringe Variabilität zeigen - ein strenger Schlüssel-Schloß-Mechanismus beim Zustandekommen der Paarung dürfte hier also kaum existieren. Alles in allem erweckt diese Variabilität eher den Eindruck der als "character release" bezeichneten Phänomene als den einer phänetischer Verarmung und Veränderung durch Gründer-Effekt und Gendrift.

Für viele der variierenden Strukturen ist noch nicht klar, inwieweit ihre jeweilige Ausprägung modifikativ (z.B. Körpergröße, z.T. Färbung) bedingt oder genetisch fixiert ist. Für die meisten dieser Strukturen ist aber - analog zu Befunden bei anderen Taxa - eine genetische Determination der phänetischen Ausprägung wahrscheinlich. Einige dieser vermutlich genetisch determinierten Ausprägungsformen sind nicht \pm gleichmäßig auf alle Populationen verteilt, sondern auf bestimmte Populationsgruppen beschränkt - in diesen können sie u.U. bei allen Individuen vorhanden sein. Diese Verteilungsmuster unterschiedlicher Ausprägungsformen sind teils geographisch (Inseln!), teils ökologisch (Pinar oder Laurisilva) angeordnet.

Inwieweit hat diese, durch strukturelle Verschiedenheiten dokumentierte Auseinanderentwicklung bestimmter Populationsgruppen bereits zur Entstehung von selbständigen Arten geführt? Es muß daran erinnert werden, daß "Art" in der Zoologie eine biologisch definierte Einheit ("Gendiffusionsraum") ist: morphologische Befunde können allenfalls Verdachtsmomente, bestenfalls Indizien für ablaufende oder schon (bis zur Irreversibilität) abgelaufene Speziationsprozesse liefern.

Selbst hochgradig verschiedene Frequenzen einer Merkmals-Ausprägung in zwei Populationen machen zwar momentan geringen oder fehlenden Genfluß zwischen diesen Populationen wahrscheinlich, sagen aber nichts über den Grad der Speziation aus: derartige Frequenz-Unterschiede können bekanntlich als Resultat von Gründereffekt, Gendrift oder disruptiver Selektion in vorübergehend getrennten Populationen entstehen, die nach Aufhebung der Trennung durch Wiederaufnahme des Genaustauschs zeigen, daß sie nach wie vor Populationen einer einzigen Art ohne inzwischen entwickelte Isolationsmechanismen sind. Besonders bei z.Zt. allopatrisch verbreiteten Populationen sind bekanntlich theoretisch keine weiteren Aussagen zum Speziationsgrad ohne Experiment möglich: nur negativer Ausgang von Kreuzungs-Experimenten ist Indiz für bereits vollendete Speziation, positiver Ausgang läßt (keine natürlichen Bedingungen!) weiterhin alles offen. Für die Praxis ist das natürlich eine unbefriedigende, weil nicht eindeutige Situation. Sie sollte durch ein "pragmatisches Provisorium" entschärft werden: Wie schon früher (REMANE, 1968) ausgeführt, erscheint es dem Verfasser sinnvoll, zwei Populationsgruppen als verschiedene "Arten" zu führen, wenn sich die Variationsbreite in wenigstens einem nicht hinreichend modifikablen Merkmal bei wenigstens einem Geschlecht nicht überschneidet, damit also ein Indiz für z.Zt. völlig unterbrochenen Genfluß vorliegt (und keine dritte Populationsgruppe existiert, bei der dieses Merkmal Variationsbreiten-Überschneidungen mit beiden anderen Populationsgruppen zeigt, s. auch REMANE & ASCHE 1979). Verschiedenheiten nur in den Mittelwerten (mit Standard-Abweichung) der entsprechenden Merkmale - und sei diese Verschiedenheit noch so gut statistisch gesichert - sind zwar als Indizien für eingeschränkten (und können damit im Rahmen des "pragmatischen Provisoriums" die Entscheidung begründen, diese Populationen bis zum Beweis des Gegenteils als Subspezies zu führen), nicht aber für unterbrochenen Genfluß verwendbar. Besteht dagegen sympatrisches oder sogar syntopes Vorkommen von zwei Populationen mit sich in einem nicht hinreichend

modifizierbares Merkmal nicht überschneidenden Variationsbreiten, so ist bekanntlich die Entscheidung über den evolutiv bereits erreichten Speziationsgrad etwas einfacher: Wie im vorigen Fall kann - von Ausnahmen abgesehen - die Nichtüberschneidung der Variationsbreiten als Fehlen eines Genaustauschs gedeutet werden, der aber in diesem Fall (ausgenommen bei allochroner Verteilung der paarungsfähigen Stadien) auf die Existenz bereits evoluerter Isolationsmechanismen und damit bereits erreichten Artstatus dieser Populationen hindeutet. Falls dagegen nur statistisch erfaßbare Unterschiede zwischen Populationen unterschiedlicher Biotope oder Habitate vorliegen, müssen weitere Untersuchungen durchgeführt werden (Kommunikationssignale, Lebenszyklus u.a.m.), ehe irgendeine sinnvolle Aussage über den Status einer dieser Populationen gemacht werden kann. (Daß Artstatus auch ohne Auftreten struktureller Verschiedenheiten des Exoskeletts vorliegen kann, haben die Untersuchungen von STRÜBING, 1980 über die Gattung *Fuscelis* BR. gezeigt).

Welche Populationsgruppen lassen sich anhand struktureller Merkmale in der *I. canariensis*-*maderensis*-Gruppe unterscheiden, und welchen taxonomischen Status kann man diesen Gruppen - unter Berücksichtigung obiger Prämissen - provisorisch, d.h. bis zum Vorliegen der Resultate von Untersuchungen über Ökologie, Kommunikationssignale, Kreuzbarkeit u.s.w., zuerkennen?

Zum ersten wären da die Populationen von Madeira - von LINDBERG (1954, 1956, 1961) aufgrund struktureller Unterschiede zu denjenigen kanarischen Exemplaren, mit denen er sie verglichen hat, unreflektiert als eigene Art, *I. maderensis* LD. 1956, beschrieben. Wie oben gezeigt, sind die von LINDBERG (l.c.) angenommenen Strukturverschiedenheiten zu kanarischen Exemplaren im ♂-Genitalapparat nicht vorhanden, die Struktur der Caudalrandmitte des VII. Sternits der ♀♀ findet sich auch bei einigen Populationen der Kanaren (La Palma, Gran Canaria - ♀♀ von letzterer Insel standen LINDBERG zur Verfügung!). Der - von LINDBERG nicht erwähnte - Unterschied im Bau der Außenseite des Theka-Dorsalfortsatzes (parallele Kiele neben dem Seitenrand im Distalteil) scheint jedoch wenigstens alle ♂♂ Madeiras von allen kanarischen ♂♂ zu trennen: hier läge also der Fall einer

zu den kanarischen allopatrisch verbreiteten Populationsgruppe vor, bei der bisher wenigstens ein Geschlecht eine Merkmals-Ausprägung mit sich nicht überschneidender Variationsbreite aufweist - nach den oben dargelegten Maximen sollte diese madeirensische Populationsgruppe provisorisch Art-Status zugesprochen erhalten. Das Vorkommen von *I.maderensis* LD. scheint auf die Hauptinsel beschränkt zu sein - weder auf den Desertas noch auf Porto Santo (wo die Nordhänge einiger Berge noch Reste immergrünen Hartlaubwaldes tragen) wurde sie gefunden. Als Nährpflanzen kommt eine noch nicht genau bekannte Artenzahl immergrüner Gewächse des Lorbeerwaldes in Frage (z.B. *Laurus*, *Myrica*, *Erica arborea*). Dauer und jahreszeitliche Lage (höhenabhängige Schwankung!?) der einzelnen Altersstadien sind noch weitgehend unbekannt. Populationen aus unterschiedlichen Höhenlagen, Gegenden und von verschiedenen Nährpflanzen wirken \pm verschieden in Größe, Färbung und vor allem dem prozentualen Anteil der einzelnen Farbtypen und -stadien : weitere Untersuchungen müssen die evolutionische und taxonomische Relevanz dieser Beobachtung klären. Insgesamt zeigen die Populationen Madeira's eine relativ große Fülle an Farbtypen der N- und A-Serie und ihrer Stadien, wenn auch eine deutlich geringere als die Laurisilva-Populationen Tenerifes, Gomeras und Hierros. (Bisher nicht gefunden wurden die Typen N2 *antennigra*, N4 *clavomaculata*, N5 *arcuata*, N6 *nigrangula* sowie A4 *albiplagiata* und das *medioalba*-Stadium von A5 *albofasciata* - häufig treten dagegen Stadien des A2 *albolineata*-Typs auf). Der Aedeagus der $\delta\delta$ gehört - abgesehen von den oben erwähnten Sublateralkielen des dorsalen Theca-Fortsatz-Distalteils - bei deutlicher Variabilität zum "U-Typ" in der Form des distalen Ausschnitts des ventralen Theca-Fortsatzes, er ähnelt darin den kanarischen Tenerife- (und Gran Canaria-) Populationen. Ob die beobachteten Verschiedenheiten zu den Tenerife- und Gran Canaria-Populationen im Verhältnis Theca-Basal- zu Theca-Distalteil und im Zentralteil-Ende (s. dort) ebenfalls Merkmale mit sich nicht überschneidender Variationsbreite sind, müssen spätere Untersuchungen zeigen.

Zum zweiten soll die Populationsgruppe der Kanaren-Insel Tenerife abgehandelt werden. In Größe, Proportionen, Färbung und Zeichnung und deren Variabilität gleichen sie den Populationen aus den Lauri-

silva-Gebieten von Gomera und Hierro (und denjenigen von La Palma und Gran Canaria) sowie - abgesehen von etwas geringerer Größe und dafür höherer Farbvariabilität - denjenigen von Madeira. Beim ♂ ist der Aedeagus (wie bei *maderensis* LD. und der Gran-Canaria-Population) bei deutlicher Variabilität vom "U-Typ" des ventralen Thekafortsatzes, sein Theka-Distalteil ist lang (1,4 : 1) in Relation zum Basalteil, die Enden des Aedeagus-Zentralteils sind relativ lang im Verhältnis zu ihrer maximalen Breite. - Bemerkenswert ist die Gestalt des Caudalrandes des VII. Sternits der ♀♀ : Es trägt zwar ebenfalls zwei zahnchenartige Fortsätze von variabler Gestalt und Größe, doch ist der Abstand zwischen diesen beiden Zahnchen deutlich größer als bei *maderensis* LD., sie liegen - oft getrennt durch eine + gerade Zone stärkerer Chitinisierung - weiter lateral (s. Abb. 14/2), d.h. mit ihren Spitzen auf oder sogar etwas außerhalb (lateral) der Begrenzung der hier die Paarungsöffnung einrahmenden Basis der G VIII. (Bei *maderensis* LD., den Palma-Populationsgruppen und derjenigen von Gran Canaria stehen die Spitzen innerhalb der G VIII - die Abbildungen LINDBERG'S (1954, 1956) zeigen diese Situation nicht klar genug). Die einzige weitere Populationsgruppe, die derartig weit gestellte zahnchenartige Fortsätze trägt, sind die Pinar-Besiedler der Insel Hierro - diese unterscheiden sich aber z.B. in Strukturen der ♂-Genitalarmatur. - Damit bilden die Populationen von Tenerife (alle bisher gefangenen Exemplare stammen von Hartlaubgehölzen, meist der Laurisilva-Formation) wie die von Madeira eine von allen anderen durch Nichtüberschneidung der Variationsbreiten in einem Merkmal und Geschlecht abgrenzbare Gruppe - sie sollten daher provisorisch als eigene, geographisch bisher auf Tenerife beschränkte Art angesehen werden.

Spätestens hier taucht die Frage auf, ob die von LINDBERG (1954) allein nach der abbildungslosen Beschreibung MELICHAR'S (1906) getroffene Deutung, welche der von ihm unterschiedenen vier kanarischen Arten "*canariensis* MELICHAR" sei, unmißverständlich ist. MELICHAR - möglicherweise mit der Geographie der Kanaren und Fragen insulärer Evolution nicht übermäßig vertraut - schreibt als Herkunfts-Angabe der *canariensis*-Exemplare : "Taso (sechs Exemplare in meiner Sammlung). Tenerife (k.k.naturh. Museum in Wien). St. Cruz, La Palma,

Laguna (Museum in Budapest)." Auch wenn manche der genannten Orte dem Verfasser nicht mehr eindeutig lokalisierbar scheinen (viele der Ortsnamen gibt es auf mehreren Inseln), so scheint mindestens die Angabe "La Palma" zu belegen, daß Exemplare von mehr als einer Insel vorlagen, das MELICHAR'sche Originalmaterial also nach heutigem Kenntnisstand zu mehr als einer einzigen "Art" gehören muß. Aus MELICHAR's (l.c.) Arbeit geht keine Festlegung eines der Exemplare als Holotypus hervor : das von ihm bearbeitete Material seiner Sammlung sowie der Museen Budapest und Wien müßte dementsprechend als Syntypen-Serie anzusehen sein, aus dem sicherheitshalber ein Lecto-Holotypus gewählt werden sollte. Falls überhaupt möglich, sollte er zu der von LINDBERG (1954) als erstem revidierenden Bearbeiter für canariensis MEL. gehaltenen Art gehören, um nomenklatorische Änderungen möglichst gering zu halten. Leider war es nicht möglich, das Material der Sammlung MELICHAR zur Untersuchung zu erhalten, doch fanden sich Exemplare der I.canariensis MEL. sensu LINDBERG in dem in den Museen Budapest und Wien befindlichen Anteil der MELICHAR'schen Syntypen-Serie. Ein ♂ aus der Sammlung des Nationalmuseums Budapest aus der von BECKER gesammelten Serie mit dem Fundort : von La Laguna (Tenerife) mit MELICHAR's Determinationszettel wird hiermit als Lecto-Holotypus festgelegt. Diese nunmehr nomenklatorisch zweifelsfrei als Issus canariensis MEL. bezeichnbare Art ist in den mittleren Höhenlagen der Nordseite Tenerifes weit verbreitet und jahr - und stellenweise häufig. Das volle Nährpflanzenspektrum muß noch geklärt werden, ebenso der jahreszeitliche Ablauf des Entwicklungs-Zyklus. Auch der Farbpolymorphismus der Larvenstadien und die Verhaltensweise bei intraspezifischer Kommunikation sind noch unbekannt. Zum dritten gibt es als "ökologische Stellvertreter" von I.canariensis MEL. und I.maderensis LD. in der Laurisilva-Formation der Inseln Gomera und Hierro Populationen, die zwar in Größe, Form, Proportionen, weitgehend auch Färbung und Zeichnung und ihrer Variabilität mit der allopatrisch verbreiteten I.canariensis MEL. übereinstimmen, sich jedoch im Bau der ♀-Genitalarmatur und, wenn auch weniger deutlich, auch dem der ♂-Genitalarmatur von I.canariensis MEL. wie auch

von den Populationsgruppen La Palma's und Gran Canaria's und sogar von einer sympatrisch auf Hierro im Pinar lebenden Populationsgruppe strukturell ohne Überschneidung der Variationsbreite unterscheiden. Als pragmatisches Provisorium sollen sie daher als neues Taxon mit Artstatus aufgefaßt und hiermit beschrieben werden:

Issus cagola nov. spec.

Im Habitus nicht von I.canariensis MEL. verschieden, auch Größe, Form und Proportionen des Körpers nicht signifikant verschieden. Färbung und Zeichnung und deren Variabilität wie bei I.canariensis MEL., allerdings fehlen bisher die bei canariensis MEL. gefundenen Typen N4 clavomaculata und N6 nigrangula. Nur bei dieser Art und I.canariensis MEL. finden sich bisher die Farbtypen N2 antenigra, N5 arcuata, und A4 albobiplagiata. - Genitalstruktur des ♂ : Aedeagus wie bei canariensis, aber ventraler Theka-Fortsatz bei deutlicher Variabilität mit einem Ausschnitt vom "V-Typ" (s.Abb.11/3) - Genitalstruktur des ♀ : Caudalrand des VII. Sternits mitten ungezähnt, dafür mit einem flachbogig caudad aus gewölbten Chitinrand (s. Abb. 14/3). Typus-Material : Holotypus ♀ Kanaren, La Gomera; El Cedro, ca. 1300m, 5.10.1984, R.Remane leg., in der Sammlung des Verfassers. Paratypoide vom gleichen Fundort und -datum (40♂♂, 11♀♀), vom gleichen Ort, 6.10.84, 6♂ 2♀ - nordöstl. infra El Cedro, 6.10.84 1♂ 2♀; Laguna Grande 5.10.84, 4♂ 2♀ - El Hierro: Golfo-Hang zwischen Mirador de Jinama und La Frontera, zwischen 1000 und 650m, 3.10.84 23♂♂ 10♀♀ ebenso und ebenda.

Auch I.cagola n.sp. wurde an Laurisilva-Hartlaubebäumen und -büschen aus mehreren Familien gefunden. Anfang Oktober waren nur Imagines - die ♀♀ durchweg mit voll entwickelten Ovarien - zu finden. Die noch zu untersuchenden Fragen sind dieselben wie bei allen anderen Taxa auch, doch kommen zwei Besonderheiten hinzu : I.cagola n.sp. ist die erste (und vermutlich einzige) "Art" der I.canariensis-maderensis-Gruppe, die in zwei morphologisch bis jetzt nicht unterscheidbaren (offenbar nicht einmal im Sinne unterschiedlicher Frequenz bestimmter Merkmals-Ausprägungen), allopatrisch verbreiteten Populationsgruppen auftritt. Da vorerst Flugunfähigkeit mindestens der meisten, wenn nicht sogar aller Individuen vorausgesetzt werden

muß, ist ein nennenswerter Genaustausch angesichts der geographischen Entfernung zwischen den beiden Vorkommensgebieten kaum vorstellbar - I.cagola n. sp. ist einer von zwei Fällen in der I.canariensis-maderensis-Gruppe, bei der sympatrisch, aber nicht syntop eine weitere "Art" der Gruppe auf einundderselben Insel (Hierro) auftritt, mit allen daraus resultierenden und zu untersuchenden Konsequenzen (z.B. Existenz von Kontrastbetonung im ethologisch-ökologischen Bereich?).

Zum vierten wurde in den Hochlagen - Pinaren der Insel Hierro (auf dem Hauptkamm des Zentralgebiets, in Höhen um 1200 - 1400m, bisher zwischen Fileba und Malpaso, und den oberen Südseiten-Bereichen bis etwa 1000m hinunter) eine Populationsgruppe gefunden, die sich schon äußerlich deutlich von den Populationen der Laurisilva-Formation des Golfo-Gebiets (I.cagola n.sp.) unterschied. Da auch gegenüber allen anderen, allopatrisch lebenden Populationsgruppen strukturelle Unterschiede ohne Überschneidung der Variationsbreite in jeweils wenigstens einem Geschlecht gefunden wurde, muß auch hier provisorisch Artstatus für diese Populationsgruppe angenommen werden :

Issus cahipi nov.spec.

Habitus : Klein, schlank wirkend, Färbung + graubräunlich mit geringen Farbkontrasten und relativ geringer Spanne der Farb- und Zeichnungs-Variabilität.

Körpergröße : ♂♂ 3,3-3,9, ♀♀ 3,7- 4,3mm lang, Färbung und Zeichnung relativ uniform : aus der N-Serie sind bisher nur untere bis mittlere Stadien der Typen N1 nigraspersa, N7 nigrofasciata und N8 nigrobistriata und nur vom Typ N3 nigrolineata auch hohe Ausprägungsstadien gefunden worden, die Typen der A-Serie sind mit unteren und mittleren Stadien der Typen A1 albosparsa, A2 albolineata und A5 albobfasciata vertreten - es fehlen bisher u.a. die Typen A3 alboclava, A4 albobiplagiata und höhere Stadien (medioalba) von A5 albobfasciata. - Genitalarmatur der ♂♂ : Aedeagus mit relativ kurzem Distalteil (Verhältnis Distalteil zu Basalteil ungefähr 1:1), distale Begrenzung des Theka-Ventralfortsatzes vom "V"-Typ, Spitze der Aedeagus-Zentralteilfortsätze relativ kurz im Verhältnis zur Breite

(s. Abb.11/4) - Genitalarmatur der ♀♀ : Caudalrand des VII. Sternits mitten mit zwei weit getrennt stehenden kleinen zahnartigen Fortsätzen, der Rand dazwischen dunkel, ± gerade (s. Abb.14/4). Diese zahnartigen Fortsätze sind in Größe und Form variabel, bei einigen Individuen sind sie nur als winzige Rudimente existent. - Frische Eier im ♀-Abdomen rötlich. Typus-Material : Holotypus ♀ : Kanaren, El Hierro, Zentralkamm b. Cruz de los Reyes, ca. 1300m, 27.9.1984, R.Remane leg., in coll. Remane. - Paratypoide : Umgebung Cruz de los Reyes, 27.9.1984, 77♂♂ 39♀♀ ; 2.10., 37♂♂ 24♀♀ ; 3.10. 31♂♂ 18♀♀ Hoya de Morcillo, ca. 1000m, 28.9.84, 1♂ 2♀♀ ; Ugd. Fileba, ca.1300m 29.9.84, 5♂♂ 9♀♀ ; supra Vivero Forestal, 30.9.84, 5♂♂ 3♀♀ ebenso und ebenda. Lebensweise : Die Art lebt mit Larven und Imagines an Pinus canariensis und der importierten Pinus radiata. Ende September waren noch einige Larven des 5. Stadiums neben Imagines aller Altersstufen (z.T. in Copula) einschließlich gravider ♀♀ vorhanden. Die höchste Besiedlungsdichte fand sich in den Teilen des Pinars, die sehr häufig in Wolken lagen, die geringste in den unteren, seltener in Wolken liegenden Teilen.

Issus cahipi n.sp. ist von den bisher behandelten 3 Laurisilva-Populationsgruppen schon habituell durch Größe und Färbung (auch die Farbe der Eier im Abdomen : die sind - modifikabel? - bei den Laurisilva-Populationen hellgrün!) verschieden, ohne daß hier eine völlige Nichtüberschneidung der Variationsbreiten zu existieren scheint. Eine solche existiert jedoch zu der auf der gleichen Insel lebenden I. cagola n.sp. neben anderen Merkmalen in der Gestalt des Caudalrandes des VII. Sternits der ♀♀. In diesem Merkmal besteht Ähnlichkeit zu I. canariensis MEL., von der I. cahipi n.sp. jedoch bei den ♂♂ (trotz beachtlicher Variabilität dieser Struktur bei beiden Taxa!) durch die Form des Distalrandes des Theka-Ventralfortsatzes und das Verhältnis Aedeagus Basal-zu-Distalteil unterschieden ist. - Die Frage nach dem "biologischen Artstatus" ist gegenüber der sympatrisch, aber nicht syntop lebenden I. cagola n.sp. möglicherweise im Sinne des Vorliegens zweier getrennter Fortpflanzungsgemeinschaften, also des Fehlens von Genaustausch zu beantworten :

keinerlei ökologisch oder strukturell "intermediären" Exemplare wurden bisher beobachtet. Genauere Untersuchungen über Austauschbarkeit der Nährpflanzen, Verhalten der Arten, Vorkommen im Grenzbereich zwischen Pinar und Laurisilva im obersten Golfo-Randgebiet der Insel u.a. müssen diese Frage klären. - Gegenüber I.canariensis MEL. (und den restlichen Taxa der Gruppe) kann diese Frage natürlich aufgrund der allopatrischen Verbreitung mindestens vorerst nicht beantwortet werden.

Auch auf La Palma scheint die I.canariensis-maderensis-Gruppe durch zwei, und zwar zwei weitere Taxa vertreten zu sein; wie auf Hierro finden sich (in Größe, Form und Färbung nicht von I.cahipi n.sp. unterscheidbare) Populationen im Pinar an Pinus canariensis und andere (in den erwähnten Merkmalen nicht von I.canariensis MEL. und I.cagola n.sp. unterscheidbare) in den - in ihrer Höhenlage etwas niedriger angesiedelten - Laurisilva-Formationen der Ostseite. Von sämtlichen bisher behandelten kanarischen Populationsgruppen sind beide durch die Struktur des Caudalrandes des VII. Sternits der ♀♀ unterschieden: wie bei I.maderensis LD. stehen die zahnartigen Fortsätze dicht beieinander auf gemeinsamen Sockel (s. Abb.14/5u.6). Der Aedeagus der ♂♂ hat jedoch keine Sublateralgrate am Dorsalfortsatz der Theka, damit sind trotz der Ähnlichkeit der ♀♀ diese beiden Populationsgruppen von I.maderensis LD. verschieden.

Zwei weitere Fakten machen die evolutorsch-taxonomische Beurteilung dieser Populationsgruppen fünf und sechs zueinander (wie auch zu manchen anderen) schwieriger als es auf Hierro der Fall war: einerseits liegt von dem Laurisilva-Taxon erst relativ wenig Material vor - damit ist die Frage der Überschneidung oder Nichtüberschneidung der Variationsbreiten bestimmter Merkmale noch nicht sicher beantwortbar ; andererseits sind sich die beiden La Palma-Taxa im Bau der ♂♂- und ♀♀- Genitalarmatur wesentlich ähnlicher als die beiden Hierro-Taxa. Hinzu kommt, daß auf La Palma Laurisilva- und Pinar-Elemente stärker durchmischt auftreten als auf Hierro - damit ist eine sehr viel höhere Chance für das Aufein-

andertreffen von Pinar- und Laurisilvapflanzen-Besiedlern gegeben.

In Analogie zu der Situation auf Hierro und bei Berücksichtigung der Beobachtung, daß offenbar keines der mit *Pinus canariensis* phytophag verbundenen Taxa anderer systematischer Gruppen sich zusätzlich auf Laubhölzern entwickelt (das gilt durchweg auch für alle Coniferen-Besiedler der Cicadina auf dem Kontinent - hier und anderswo werden umgekehrt Coniferen als Überdauerungs-Habitate bei Ungünstigwerden der andersartigen Aufwuchs-Habitate und -Pflanzenarten von vielen Taxa aufgesucht, aber niemals eine weitere Generation auf diesen Coniferen hervorgebracht!) sei hier jedoch für die provisorische Annahme zweier sympatrisch, aber nicht syntop verbreiteter Taxa mit Artstatus auch auf La Palma entschieden - weitere Untersuchungen, insbesondere experimentelle zur Ethologie und Ökologie, müssen diese Annahme verifizieren oder falsifizieren. - Das Pinar-Taxon wird hiermit beschrieben als

Issus capapi nov.spec.

In Größe (δ 3,4-4,2 φ 3,8-4,5mm), Proportionen, Färbung und Zeichnung und deren (geringer) Variationsbreite offenbar mit I.cahipi n.sp. übereinstimmend. Genitalarmatur der $\delta\delta$ ebenfalls sehr ähnlich der von I.cahipi n.sp. (Aedeagus mit im Verhältnis zum Basalteil kurzem -1:1- Distalteil, Theca-Ventralfortsatz mit variablem, aber + V-förmigem Distalausschnitt) und auf dem bisherigen Stand der Untersuchungen nicht unterscheidbar. - Genitalarmatur der $\varphi\varphi$: Caudalrand des VII. Sternits mitten mit zwei dicht nebeneinander auf gemeinsamem Sockel stehenden Zähnchen (damit vom "maderensis-Typ" und nicht - wie I.cahipi n.sp. - vom "canariensis-Typ"). (s.Abb.14/5).

Typus-Material: Holotypus φ : Kanaren, La Palma, Zentralkamm im Sattel zwischen Cumbre Nueva und Cumbre Vieja östl. des Refugio Forestal, 1440m, 15.4.1966, R.Remane leg. in coll. Remane. Paratypeide vom gleichen Fundort und -datum (10 $\delta\delta$, 3 $\varphi\varphi$) und aus der Umgegend des Refugio Forestal, 1450m, 15.4.1966 (19 $\delta\delta$, 29 $\varphi\varphi$) ebenso und ebenda, Refugio Forestal 25.3.1972 A.Evers leg. ; Cumbre Nueva, ca. 1500m, 10.5.1973 (3 $\varphi\varphi$) A.Evers leg. ; Nord-Abdachung südl.supra Franceses, 1050m, 8.9.1984, 1 δ , 3 φ T.Leise leg.

I. capapi n.sp. ist, wie erwähnt, ökologisch der "Stellvertreter" von I. cahipi n.sp. auf Hierro, lebt wie dieser an Pinus canariensis und gleicht ihm bis auf die Genitalstruktur der ♀♀. Generationenzahl und jahreszeitliche Lage des Entwicklungszyklus noch unbekannt, doch trugen sowohl ♀♀ aus Herbst- wie auch solche aus Frühjahrsfängen Ovarien mit Eiern, im Frühjahr (15.4.) wurde Kopulation beobachtet.

Das Laurisilva-Taxon sei hiermit - aufgrund der wenigen bisher vorliegenden Exemplare vergleichsweise unvollständig - beschrieben als

Issus capala nov. spec.

In Größe, Proportionen, Färbung und Zeichnung (Variationsbreite noch nicht beurteilbar) mit I. canariensis MEL. (und I. cagola n.sp.) übereinstimmend, damit + größer als die sympatrisch vorkommende I. capapi n.sp.

Genitalstruktur der ♂♂: in Größe und Proportionen (Aedeagus mit im Verhältnis zum Basalteil relativ langen Distalteil) mit I. canariensis MEL. und I. cagola n.sp. übereinstimmend, Distalende des Aedeagus-Ventralfortsatzes bei den vorliegenden ♂♂ mit + flach U-förmigem Ausschnitt (s. Abb. 11/6), damit vorerst nicht sicher dem "U"- oder "V-Typ" zuzuordnen. - Genitalstruktur der ♀♀:

VII. Sternit vom "maderensis-Typ", sein Caudalrand mitten mit zwei deutlichen, auf gemeinsamem Sockel eng nebeneinanderstehenden Zähnen (s. Abb. 14/6)

Typus-Material : Holotypus ♂: Kanaren, La Palma: Mazo, ca. 500m, 14.4.1966, 1♂, R. Remane leg, in coll. Remane. Paratypoide von nördl. Puntallana, ca. 450m, 11.6.1977 (6♂♂ 1♀) Remane leg., von Los Tilos (Barranco del Agua) w. supra Los Sauces, ca. 400m, 11.6.1977 1♀, 3.3.1984 1♂ (beide Remane leg.), 10.9.1984 1♀ (T. Leise leg.) und westl. supra Breña Alta, ca. 700m, 10.9.1984 (3♂♂ 1♀ T. Leise leg.) ebenda.

Die siebente und bisher letzte Populationsgruppe lebt in den Laurisilva-Resten der Nordseite von Gran Canaria. Wegen der durch menschliche Einwirkungen stark verringerten Ausdehnung dieser

Formation scheint diese Populationsgruppe im Verhältnis zu denen der anderen Inseln ein deutlich kleineres (auch zersplitterteres?) Areal und offenbar auch geringere Individuenzahl der Populationen zu haben. Jedenfalls liegen bisher nur wenige Individuen vor - damit ist diese Populationsgruppe die bisher am wenigsten sicher im Ausmaß der Variabilität ihrer Strukturen und demzufolge in ihren (phänetischen) Beziehungen zu den anderen Populationsgruppen beurteilbare - dementsprechend unsicher ist auch die Möglichkeit, wenigstens ihren provisorischen taxonomischen Status zu beurteilen. Immerhin zeigen die wenigen untersuchten Tiere Merkmals-Ausprägungen, die in ihrer Kombination die zwanglose Zuordnung zu einer anderen Populationsgruppe (wie etwa die Zusammenfassung der Populationen der Laurisilva-Besiedler von Gomera und Hierro in einem Taxon) fragwürdig erscheinen lassen: Bei den ♀♀ ist der Caudalrand des VII. Sternits vom "maderensis-Typ", die ♀♀ damit z.B. nicht unterscheidbar von den Laurisilva-Populationen La Palmas (I.capala n.sp.), bei den ♂♂ ist der Distalrand des Theka-Ventralfortsatzes tief W-förmig eingeschnitten - die ♂♂ daher vom "canariensis-Typ" und offenbar nicht von I.canariensis MEL.-♂♂ unterscheidbar. Soweit bisher beurteilbar, besitzt die Gran-Canaria-Populationsgruppe damit zwar kein "eigenständiges" Strukturmerkmal, aber eine eigenständige Kombination von Merkmalen, die bis zum Vorliegen weiterer Untersuchungen ihre Beschreibung als eigenes Taxon mit provisorischem Artstatus als die "vorsichtigere" Darstellungsweise gegenüber der Zuordnung (z.B. als Subspezies) zu einem Taxon der anderen Inseln (und damit die Behauptung zumindest möglichen Genaustauschs) erscheinen läßt:

Issus cagracala nov.spec.

In Größe, Proportionen, Färbung und Zeichnung (Ausmaß der Variabilität noch nicht beurteilbar) offenbar nicht von I.canariensis MEL., I.cagola n.sp. und I.capala n.sp. verschieden.

Genitalstruktur der ♂♂ : Aedeagus mit relativ zum Basalteil langem Distalteil, das Ende des ventralen Theka-Fortsatzes + tief W-förmig ausgeschnitten. (s. Abb. 11/7) - Genitalstruktur der ♀♀ : Caudalrand des VII. Sternits mitten mit zwei eng nebeneinander auf gemeinsamem Höcker stehenden Zähnchen.

Typusmaterial : Holotypus ♂ : Kanaren, Gran Canaria, Nordseite Ugd. Moya, 9.1984, T. Leise leg., in coll. Remane. Paratypoiden (2♀♀) vom ungefähr gleichen Fundort, 26.8.1931, Frey leg., in coll. Mus. Helsinki.

Die strukturelle Abgrenzbarkeit gegenüber den anderen kanarischen Populationsgruppen wurde oben diskutiert.

Wie die nähere Untersuchung der Populationen der *Issus canariensis-maderensis*-Gruppe also gezeigt hat, ist nicht nur die Populationsgruppe auf Madeira (wenn auch nicht durch die von LINDBERG (1954, 1956) angegebenen Merkmale) von allen kanarischen Populationsgruppen in einem strukturellen Merkmal ohne Überschneidung der Variationsbreiten unterschieden, sondern auch innerhalb der Kanaren liegen bisher mindesten fünf, wahrscheinlich sogar sechs Populationsgruppen vor, für die im einen oder anderen Strukturmerkmal, mal bei den ♂♂, mal bei den ♀♀ die gleiche Situation der Nichtüberschneidung der Variationsbreiten gegeben ist. Hier ist also eine evolutive Auseinanderentwicklung erfolgt, die - wenn wir eine genetische Bedingtheit dieser unterschiedlichen Ausprägungsformen bestimmter Strukturen des Exoskeletts annehmen - offenbar über rein statistisch nachweisbare unterschiedliche Allelfrequenzen hinausgeht. Diese Unterschiede - wie immer sie auch entstanden sein mögen - können als Indiz für seit längerem unterbrochenen Genaustausch zwischen den entsprechenden Populationsgruppen gewertet werden. Viele dieser so verschiedenen Populationsgruppen sind allopatrisch verbreitet ("Inselformen": *I. canariensis* MEL., *I. cagola* n.sp., *I. capala* n.sp., - auch *I. cagracala* n.sp. ? - untereinander, ebenfalls *I. cahipi* n.sp. und *I. capapi* n.sp. gegeneinander und natürlich auch zu den Laurisilva-Populationen der jeweils anderen Inseln), nicht jede Insel hat "ihre" von denen aller anderen Inseln verschiedene Popula-

tionsgruppe (nicht unterscheidbare Gruppen (I.cagola n.sp.) auf Gomera und Hierro im Laurisilva), auf bisher zwei der Inseln wurden jeweils zwei dort ökologisch in verschiedenen Pflanzformationen lebende Populationsgruppen gefunden. (I.cagola n.sp. und I.cahipi n.sp. auf Hierro, I.capala n.sp. und I.capapi n.sp. auf La Palma). Während völlig offen bleiben muß, ob das aufgrund der strukturellen Verschiedenheiten zu vermutende Fehlen eines Genaustauschs bei den allopatrisch verbreiteten Populationsgruppen schon zur Evolution von Isolationsmechanismen und damit zu auch biologisch getrennten Fortpflanzungsgemeinschaften geführt hat (aus pragmatischen Gründen wurden diese Populationsgruppen hier provisorisch als Taxa mit Artstatus beschrieben), ist diese Annahme bei den zwei Paaren sympatrisch auftretender Populationsgruppen schon wahrscheinlicher; vor allem bei dem auf Hierro lebenden Pinar-Laurisilva-Paar (I.cahipi n.sp. und I.cagola n.sp.) dürfte mit bereits evoluierten Isolationsmechanismen zu rechnen sein. Von der Inselgruppe her betrachtet, sind die Hauptinsel von Madeira und alle zentralen und westlichen Kanareninseln (nur die flachen, relativ trockenen Ostinseln Lanzarote und Fuerteventura sind offenbar unbesiedelt) von Taxa der I.canariensis-maderensis-Gruppe besiedelt worden. - Ökologisch wurde bisher auf jeder Insel, auf der die Laurisilva-Formation z.Zt. (noch) existiert (alle bis auf die beiden Ostinseln), eine Laurisilva-besiedelnde Populationsgruppe gefunden. Die Formation des Pinars enthält jedoch nur auf den beiden westlichsten Inseln Hierro und La Palma je ein Taxon, in den ausgedehnten Pinaren Tenerifes und Gran Canarias wurde bisher kein Vertreter der Gruppe gefunden - trotz der bedeutenden Größe nicht nur dieser Inseln, sondern auch ihrer Pinare. Auch ein ökologisch als Stellvertreter" anzusprechendes Taxon wurde auf diesen Inseln bisher nicht gefunden: die ökologische Planstelle "Pinar-Zikade" ist hier offenbar unbesetzt. Weitere Untersuchungen müssen diesen Befund überprüfen.

Welche Möglichkeiten gibt es, den realhistorischen Prozeß dieser divergierenden Evolution in dieser Gruppe von Taxa zu re-

konstruieren? Da jegliche fossile Dokumentation fehlt, wäre der einzige Weg der über eine Klärung der Verwandtschaftsbeziehungen der Taxa zueinander - dazu müßten Merkmalsübereinstimmungen und Merkmalsverschiedenheiten bekanntlich jeweils hinsichtlich ihrer Homologie und ihrer Position in eine Reihe evolutiver Weiterentwicklung einzuordnen, also wertbar sein.

Über den Ort dieser divergierenden Evolution ist zwischen den Eckpfeilern zweier gegensätzlicher Hypothesen eine Anzahl "intermediärer" Vorstellungen möglich: Im einen Extremfall hat die Evolution bis zum heute existierenden Niveau komplett außerhalb des heutigen Verbreitungsgebietes stattgefunden, jedes Taxon hat unabhängig die eine oder andere Insel bzw. deren geeignete Biotope kolonisiert und sich unverändert dort erhalten - allenfalls via Konkurrenzmechanismen die Ansiedlung eines zweiten Taxons der Gruppe im gleichen Biotop verhindert. Im anderen Extremfall hat ein einziges Taxon alle Inseln kolonisiert und sich dann (über die schon erwähnten Mechanismen wie Gründereffekt, Gendrift und disruptive Selektion) erst durch evolutive Veränderungen "vor Ort" in die heute vorliegende Zahl unterschiedlicher Taxa umgewandelt.

Kann eine Merkmals-Analyse Hinweise geben, welche der "Grenz-Hypothesen" oder welche + intermediäre Hypothese dazwischen für diesen Fall zuzutreffen scheint?

Wegen der großen (homologen, aber auch synapomorphen?) Ähnlichkeit der Taxa dieser Gruppe, aber auch wegen des Fehlens irgendwelcher als nah verwandt ansehbarer Taxa in Gebieten außerhalb der hier behandelten Inseln, hält der Verfasser die erste Hypothese - Evolution komplett außerhalb des heutigen Areals - für deutlich weniger wahrscheinlich als die zweite (Evolution im heutigen Areal) oder eine ihr nahestehende.

Eine Übersicht über die Merkmale und ihre Verteilung ergibt folgendes Bild:

In Körpergröße, Proportionen, Färbung und Zeichnung und dem Ausmaß ihrer Variabilität sind deutlich zwei Gruppen untereinander sehr ähnlicher Taxa zu unterscheiden: zum einen die Gruppe

der Laurisilva-Populationsgruppen der Kanaren und Madeiras, zum anderen die der beiden Pinar-Besiedler von Hierro und La Palma. Im Bau des Caudalrandes des VII. Sternits der ♀♀ existieren drei strukturell verschiedene Ausprägungsformen, deren Verteilung auf die Taxa nicht mit der des vorigen Merkmals übereinstimmt: Wie dargestellt, ist bei einem Taxon der Sternit-Caudalrand mitten flach viertelkreisförmig als chitinisierter Wulst caudad ausgebogen (I.cagola n.sp. im Laurisilva von Gomera und Hierro), bei vier Taxa trägt er mitten zwei dicht nebeneinanderstehende Zähnchen auf gemeinsamem Höcker (die Laurisilva-Taxa von Madeira, La Palma, Gran Canaria und das Pinar-Taxon von La Palma!), bei zwei Taxa trägt der Hinterrand zwei durch einen deutlichen, oft geraden Zwischenraum getrennte, weiter laterad der Mitte inserierende Zähnchen (I.canariensis MEL. aus der Laurisilva von Tenerife und I.cahipi n.sp. aus dem Pinar von Hierro). Die - in Ökologie und dem Merkmal Größe und Färbung sehr ähnlichen Laurisilva-Taxa gehören zu drei verschiedenen Ausprägungsformen, die beiden im ersterwähnten Merkmal nicht verschiedenen Pinar-Taxa jedes zu einer anderen der bei den Laurisilva-Taxa vorhandenen Ausprägungsformen.

Im Bau des Dorsalfortsatzes der Theca des Aedeagus sind zwei Ausprägungsformen vorhanden - nur I.maderensis LD. gehört zur einen (Sublateralgrat neben dem Seitenrand), alle kanarischen (Laurisilva- und Pinar-Taxa) zum anderen (kein Sublateralgrat)

Die Form des Endes des Ventralfortsatzes der Aedeagus-Theca ist stark variabel innerhalb der Populationen, die Einteilung in einen Typ mit V-förmig und einen zweiten mit U- bzw. W-förmig ausgeschnittenem Ende bedeutet nicht, daß hier zwei strukturell sehr unterschiedliche Ausprägungsformen vorliegen. Immerhin gehören die Laurisilva Taxa maderensis LD., canariensis MEL. (Tenerife) und cagracala n.sp. (Gran Canaria) zum U-(W-) Typ, alle anderen (einschließlich der beiden Pinar-Taxa) zum V-Typ - ausgenommen das Laurisilva-Taxon von La Palma (I.capala n.sp.), dessen Zuordnung noch nicht sicher entscheidbar ist.

Auch die Unterschiede im Längenverhältnis zwischen Aedeagus-Basalteil und -Distalteil sind nur gradueller, quantitativer

Natur. Hier stimmen die beiden Pinar-Taxa im Besitz eines relativ kurzen, die kanarischen Laurisilva-Taxa offenbar im Besitz eines relativ langen Endteils überein, I.maderensis LD. scheint intermediär. Es ergibt sich also eine mosaikartige Verteilung der Übereinstimmungen in den Ausprägungsformen derjenigen Merkmale, bei denen überhaupt **Verschiedenheiten** zwischen den Taxa dieser Gruppe bisher festgestellt wurden - welche dieser Übereinstimmungen sind Konvergenzen, welche Homologien, welche der letzteren synapomorph, welche nur symplesiomorph?

Angesichts der "Merkmals-Armut", d.h. der geringen Komplexität der Differenzierungen in den Strukturen, in denen hier bisher Verschiedenheiten gefunden wurden, ist eine solche Bewertung vorerst (und im Prinzip grundsätzlich) nicht mit hinreichender Sicherheit möglich:

Geht man von der Annahme aus, daß das ursprüngliche Biotop dieser Gruppe das der Hartlaubgehölze (auf den Inseln daher das der Laurisilva-Formationen) ist, wofür die Ökologie festländischer Issus-Taxa (z.B. I. lauri AHR.) spricht, sofern sie nicht sogar auf laubabwerfenden Gehölzen leben), so wären die Laurisilva-Taxa und ihr übereinstimmendes Aussehen (Größe, Proportionen, Färbung, Zeichnung) plesiomorph, das Leben im Pinar an Pinus dagegen eine Neuerwerbung - das Aussehen dieser Taxa also vermutlich ein abgeleitetes (apomorphes). Dieser (gemeinsame) Habitus der beiden Pinar-Besiedler ist aber durchaus als Anpassung an das besiedelte Habitat zu deuten: Kleinheit und wenig kontrastreiche bräunliche Färbung machen die Tiere in den dünneren Zweigen der Pinus-Bäume optisch schwer erkennbar. Genau deswegen ist die Übereinstimmung in Größe und Färbung aber als Anpassung an das gleiche Habitat konvergenz-verdächtig, eine nähere Verwandtschaft der beiden Pinar-Taxa untereinander damit nicht zu sichern. Die Frage, ob entweder ein Pinar-Taxon einmal aus einem Laurisilva-Taxon entstanden (aus welchem?) und dann - nach Besiedlung weiterer Inseln - sich auf dem Wege der Separation ("Inselformenbildung") in die zwei heute vorliegenden Taxa evoluiert hat, oder ob jedes

dieser Taxa unabhängig aus einem anderen Laurisilva-Taxon entstanden ist (eine Evolution damit sympatrisch über adaptive Radiation oder mindestens über Biotopwechsel gelaufen ist), läßt sich demnach zur Zeit noch nicht beantworten, zumal auch keines der anderen Merkmale, in dem diese beiden Taxa übereinstimmen, als Synapomorphie speziell dieser beiden Taxa zu sichern ist. Ähnlich unsichere, vieldeutige Resultate ergaben auch die Versuche, Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den Laurisilva-Taxa zu erkennen.

Vielleicht können zukünftige Untersuchungen unter Heranziehen weiterer Merkmale genauere Aussagen zur Verwandtschaft und damit zur Evolution dieser Gruppe liefern - auf dem jetzigen Kenntnisstand jedenfalls hält der Verfasser mehrere Möglichkeiten für unentscheidbar gleich wahrscheinlich.

2. Die Gruppe der LINDBERG'schen "Arten" Issus rarus LD., I. dispersus LD. und I. distinguendus LD. ("I. rarus-Gruppe")

Wie im Abschnitt I dieser Arbeit dargelegt, stimmen diese Taxa in mehreren Merkmalen phänetisch überein, sie sollen daher hier gemeinsam abgehandelt werden.

Sie unterscheiden sich sowohl von den festländischen Issus-Taxa (z.B. durch den nicht gezähnten Ventral-Endfortsatz der ♀-G VIII und die reduzierten Hinterflügel) als auch von denen der I. canariensis-maderensis-Gruppe (z.B. durch den Bau der Theka-Distalfortsätze und Theka-Anhänge und auch der inneren ektodermalen Genitalarmatur der ♀♀ und ebenfalls durch die stärker reduzierten Hinterflügel und den ungezähnten G VIII-Ventral-Endfortsatz), es soll jedoch sicherheitshalber nochmals betont werden, daß ihre Zusammenfassung hier als "Gruppe" nicht bedeutet, daß sie vom Verfasser als gesichert monophyletische Einheit angesehen werden, wenn auch diese Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen wird: spätere Untersuchungen in größerem Rahmen müssen zur Entscheidung dieser Frage abgewartet werden.

Die Taxa dieser Gruppe sind untereinander stärker phänetisch verschieden als die der *I.canariensis-maderensis*-Gruppe, was LINDBERG (1954) zur Annahme der Existenz dreier wiederum nur morphologisch begründeter "Arten" bewog.

Die strukturellen Unterschiede liegen nach LINDBERG (1954) in der absoluten Körpergröße (bei den ♂♂ keine Überschneidung der Variationsbreiten, bei den deutlich größeren ♀♀ allerdings eine Überschneidung der Grenzwerte zwischen distinguendus LD. und rarus LD. und ein Kontakt zwischen rarus LD. und dispersus LD.), geringfügig in Scheitel- und Kopfform (vor allem im Verhältnis der Länge der die Augen in Seitenansicht nach vorn überragenden Kopfspitze zur Länge des Auges - hier wird jedoch keinerlei Variationsbreite angegeben, zudem zeigen die Abbildungen andere Werte als im Text angegeben), hauptsächlich aber in der Genitalarmatur der ♂♂ (in der Form des Dorsalfortsatzes der "Styli", der Theka und ihrer Anhänge, der Enden des Aedeagus-Zentralteils und auch des Analrohrs). Ähnlich wie bei *I.canariensis* MEL. und *I.maderensis* LD. finden sich keinerlei Angaben über eventuelle Variabilität (allerdings war das Material, auf das LINDBERG seine Beschreibungen gründete, nicht sehr groß: I.rarus wurde - seinen Angaben zufolge - nach 14, I.distinguendus ebenfalls nach 14 und I.dispersus nach 39 Exemplaren beschrieben), wie dort scheinen die Abbildungen der entsprechenden Strukturen z.T. wenig detailreich und morphologisch ungenau zu sein.

Keine Erwähnung (weder in Wort noch Bild) findet bei LINDBERG (l.c.) die äußere Genitalarmatur der ♀♀ bei diesen drei Taxa.

In der Verbreitung dieser drei Taxa scheint es keine allopatrischen Verhältnisse zu geben: rarus LD. wird von Tenerife, dispersus LD. von Tenerife (Locus typicus), Gran Canaria, Gomera, Hierro und La Palma, distinguendus LD. von Lanzarote (Locus typicus), Tenerife und Gomera angegeben. Unterschiede zwischen Populationen der gleichen Art von verschiedenen Inseln hat LINDBERG (l.c.), wie in der Einleitung erwähnt, zwar erwartet und gesucht, aber nicht gefunden.

Ökologisch werden alle Arten (LINDBERG l.c. :272) wie I.canari-

ensis MEL. als Besiedler der "Bäume und Stäucher in den Lorbeerwäldern" bzw. als solche der "Erica-Myrica-Wälder" bezeichnet - allerdings sind derartige Formationen auf Lanzarote (distinguendus LD.!) nicht vorhanden, einige der angegebenen Fundorte auf den anderen Inseln liegen weit außerhalb nicht nur des heutigen Vorkommens derartiger Biotope, und die für I.distinguendus LD. angegebenen Nährpflanzen *Euphorbia obtusifolia* und *Inula viscosa* sind nicht gerade Elemente der feuchten Waldformationen.

Was von LINDBERG's Angaben hält einer Überprüfung stand, was muß modifiziert werden, wo gibt es bisher nicht beachtete Merkmals-Differenzierungen?

a) Körpergröße, Körperproportionen, Flügelausbildung

Bei der Körperlänge ergab die Untersuchung durchweg (sofern genügend Individuen untersucht werden konnten) eine oft wesentlich höhere Variationsbreite als von LINDBERG angegeben (s.Tab.2) - zwischen allen LINDBERG'schen "Arten" gibt es + breite Überschneidungsbereiche für jedes Geschlecht, auch auf den einzelnen Inseln zeigen die gemeinsam vorkommenden Taxa (s.Abb. 16) meist eine Überschneidung der Variationsbreite auch innerhalb des gleichen Geschlechts. Allenfalls rarus LD. könnte auf Tenerife von den dortigen distinguendus -Populationen anhand der Größe trennbar sein, LINDBERG's Angabe (1954:165) daß rarus LD. "größer als die ... vorhergehenden Arten" sei, wird nicht einmal durch seine eigenen Maßangaben gestützt. In den beiden anderen Fällen von Nichtüberschneidung der Variationsspannen zwischen zwei Taxa auf einundderselben Insel (distinguendus - und dispersus - Vertreter auf Gran Canaria, distinguendus - und dispersus - Vertreter auf La Palma) liegt von jeweils einem der beiden Taxa (s. Tab.2) noch zu wenig Material vor, um diese Aussage als gesichert ansehen zu können.

Weder die Populationen von dispersus LD. s.lat. noch die von distinguendus LD. s.lat. zeigen wesentliche Unterschiede in der Gesamtlage der Variationsspannen zwischen den einzelnen Inseln (soweit ausreichen Material zur Beurteilung vorlag). Unterschied-

Tab. 2: Variationsspanne der Körperlänge der Inselpopulationen der Taxa *I. rarus* LD., *I. dispersus* LD., *I. distinguendus* LD. (Werte in Klammern: wegen zu geringer Individuenzahl vermutlich nicht repräsentativ)

| Taxon und seine Herkunft | ♂♂ (in mm) | ♀♀ (in mm) | Angabe LINDBERG (1954) (in mm) | Zahl der untersuchten Exemplare |
|---|------------|---------------------|---|------------------------------------|
| <i>rarus</i> LD. (Ten.) | (4,9-5,4) | (5,5) | ♂♂ 5-5,4; ♀♀ 5,5-6 | 8 ♂♂, 1 ♀ |
| " <i>dispersus</i> LD" Gran Canaria | (5,6-5,8) | (6,5-6,9) | ♂♂ 4,7-5, ♀♀ 6-6,4 | 4 ♂♂, 2 ♀♀ |
| <i>dispersus</i> LD. Tenerife | 4,2-5,6 | 5,7-6,6 | | 28 ♂♂, 23 ♀♀ |
| " <i>dispersus</i> LD" Gomera | - | - | | - - |
| " <i>dispersus</i> LD" Hierro | 4,4-5,3 | ? ^x -6,2 | | 28 ♂♂, ? ♀♀ |
| " <i>dispersus</i> LD." La Palma | 4,5-5,4 | 5,4-6,2 | | 31 ♂♂, 15 ♀♀ |
| <i>distinguendus</i> LD. Lanzarote | 4,1-4,6 | 4,8-5,3 | ♂♂ 4-4,2; ♀♀ 5,4-5,7 (Exempl. von L, T, G) | 63 ♂♂, 16 ♀♀ |
| " <i>distinguendus</i> LD." Fuerteventura | 3,7-4,6 | 4,6-5,5 | | 261 ♂♂, 86 ♀♀ |
| " <i>distinguendus</i> LD." Gran Canaria | 3,6-5,1 | 4,5-6,1 | | 242 ♂♂, 90 ♀♀ |
| " <i>distinguendus</i> LD." Tenerife | 3,9-4,7 | 4,7-5,3 | | 75 ♂♂, 33 ♀♀ |
| " <i>distinguendus</i> LD." Gomera | 4,2-4,7 | 5,2-6,0 | | 32 ♂♂, 13 ♀♀ |
| " <i>distinguendus</i> LD." Hierro | 3,7-4,5 | 4,7-? ^x | | 32 ♂♂, ? ♀♀ |
| " <i>distinguendus</i> LD." La Palma | (5,6) | - | | 1 ♂ |

x) Auf Hierro sind die ♀♀ von *I. "dispersus"* und *I. "distinguendus"* bisher nicht sicher trennbar. Aufgrund der Größenverhältnisse bei den ♂♂ wird angenommen, daß das kleinste gefundene ♀♀ zu *distinguendus*, das größte zu *dispersus* gehört.

lich scheint dagegen - ähnlich wie in der *I.canariensis*-Gruppe - die Größe der Variationsspanne auf den einzelnen Inseln zu sein: ähnlich wie *I.maderensis* LD. auf Madeira scheinen *I.distinguendus* LD. auf Gran Canaria und *I.dispersus* LD. auf Tenerife eine größere Variationsspanne als die entsprechenden Populationen anderer Inseln zu zeigen. Wie bei *I.maderensis* LD. besitzt nicht jede Population die volle Variationsspanne der gesamten Insel: Bei *I.distinguendus* LD. auf Gran Canaria findet sich z.B. eine besonders kleinwüchsige Population in einem Laurisilva-Buschwald-Rest im Nordwesten, eine sehr großwüchsige wurde (in ungefähr gleicher Höhenlage) im Südwesten an Euphorbia festgestellt. Inwieweit hier ein Zusammenhang mit der ökologischen Verschiedenheit der jeweils besiedelten Lebensräume besteht, muß untersucht werden. Taxonomische Überlegungen wären frühestens angebracht, wenn die Frage der modifikativen oder genetischen Bedingtheit der Körpergröße experimentell geklärt ist (oder mindestens zusätzlich und korreliert in anderen, weniger modifikationsverdächtigen Merkmalen Verschiedenheiten vorliegen). Als gesichert dürfte dagegen der bei allen Taxa festgestellte Größen-Unterschied zwischen den Geschlechtern gelten: wie schon bei der *I.canariensis*-Gruppe sind die ♀♀ durchweg größer als die ♂♂, auf manchen Inseln (s.Tab.2 u. Abb.16) bisher sogar ohne Überschneidung der Variationsbreiten mit der der ♂♂. Damit entsprechen die kanaromaderensischen Issus genau wie die festländischen dem Regelfall bei Zikaden).

In den Körperproportionen sind ebenfalls keine deutlichen Unterschiede zwischen den LINDBERG'schen Taxa erkennbar - genauere Messungen verschiedenster Körperteile an Serienmaterial stehen allerdings noch aus. Die von LINDBERG (l.c.) erwähnten Unterschiede im Kopfbau dürften (bei deutlicher Variabilität innerhalb jeder "Art") auf Tenerife zutreffen: die dortigen *I.dispersus* -Populationen haben einen langen, den Augenvorderrand (in Seitenansicht) deutlich überragenden Scheitel mit parabolisch gerundeter Spitze, *I.rarus* LD. einen kurzen, vorn (von oben gesehen) stumpfwinklig begrenzten Scheitel, die Kopfspitze über-

ragt demzufolge in Seitenansicht den Augenvorderrand weit weniger. Die Tenerife-Populationen des *I.distinguendus*-Formenkreises liegen in diesem Merkmal zwischen *I.rarus* LD. und *I.dispersus* LD. Auf den anderen Inseln dagegen zeigen die Vertreter des *I.dispersus*-Kreises wesentlich kürzere, praktisch wie bei *I.distinguendus* LD. gebaute Köpfe.

Größere Unterschiede bestehen offenbar, anders als in der *I.canariensis*-Gruppe, in der Größe der (gegenüber den festländischen Issus-Taxa und denen der *I.canariensis*-Gruppe stärker reduzierten) Hinterflügel. - Bei allen bisher untersuchten Populationen des *I.distinguendus*-Kreises und den Populationen Tenerife, Hierro und La Palma des *I.dispersus*-Kreises finden sich stark rudimentäre Hinterflügel, die - wie oft bei rudimentären Organen ohne Sekundärfunktion anzutreffen - zwar deutliche Variabilität in Länge, Breite und Ausmaß der noch vorhandenen Aderung zeigen, in ihrer Längenausdehnung jedoch nicht die Clavus-Spitze erreichen und auch nur geringe Breite und Aderung besitzen. Bei den untersuchten Exemplaren von *I.rarus* LD. und den z.Zt. hier vorliegenden 6 Exemplaren des *I.dispersus*-Kreises von Gran Canaria jedoch sind die Hinterflügel zwar stärker rudimentär als bei den Taxa der *I.canariensis*-Gruppe, aber noch absolut und relativ weit größer und adernreicher als bei den oben erwähnten Populationen des *distinguendus*- und *dispersus*-Kreises: sie reichen, den Hinterleib + ausgedehnt bedeckend - über die Clavus-Spitze hinaus, bei manchen Exemplaren bis über die halbe Distanz zwischen Clavus- und Vorderflügelende. Die größten Hinterflügel besitzen nach den bisherigen Untersuchungen die Exemplare des "dispersus"-Kreises auf Gran Canaria, die Hinterflügel von *I.rarus* LD. sind durchweg etwas kürzer und vor allem schmaler. Auch hier müssen Untersuchungen an mehr Material das Ausmaß der Variabilität und damit eine eventuelle taxonomische Verwendbarkeit dieses Merkmals klären. Da aber keinerlei Indizien für eine sekundäre Wiederverlängerung der Hinterflügel bei diesen Taxa vorliegen, dürfte die geringere Reduktion als Plesiomorphie für die Diskussion der Verwandtschaftsbeziehungen in dieser Gruppe relevant sein.

b) Färbung und Zeichnung: Im Gegensatz zu I.canariensis MEL. und I.maderensis LD. erwähnt LINDBERG(1954) für I.dispersus LD. und I.distinguendus LD. keine Variabilität in Färbung und Zeichnung außer einem Sexualdimorphismus (hellere, ungezeichnete ♂♂, dunklere gezeichnete ♀♀). Nur für I.rarus LD. gibt er (außer Sexualdimorphismus) Variabilität der Dunkelzeichnung bei den ♀♀ an: er erwähnt neben Individuen mit dunklerer Aderung solche mit einer dunklen Querbinde in der Vorderflügelmitte: f.satellitica LD - eine Farbform, die in der canariensis-Gruppe in dieser Ausprägung zu fehlen scheint. Dennoch stellt er (1958:68) "ähnliche Variation in der Farbenzeichnung" aller kanaromaderensischer Arten fest.

Welche Version stimmt? Gibt es auch bei den Taxa der zweiten Gruppe eine derjenigen der I.canariensis-Gruppe vergleichbare Variabilität, fehlt diese Variabilität oder findet sich zwar Variabilität, aber mit anderen Farbkomponenten oder anderen Anlage- und Ausbreitungsmustern?

Die Untersuchung von rund 1200 Exemplaren ergab eine insgesamt ähnliche Variabilität in Grundfarbe, heller und dunkler Zeichnung und ihren Anlage- und Ausbreitungstypen wie bei der canariensis-Gruppe. Einige Unterschiede zeigten sich:

Bei der Grundfarbe finden sich nur bei I.rarus LD. mit denen der canariensis-Gruppe vergleichbare Unterschiede (Exemplare mit gelblich- bis grünlichgrauer und solche mit + rötlichbrauner), bei den übrigen Taxa findet sich ein gleitender Übergang von der Masse der Individuen mit strohgelblicher Grundfarbe über solche mit + grauer bis zu einigen wenigen mit rötlichbrauner Farbe, wobei eine Untersuchung der möglichen Modifizierbarkeit (eventuell sogar als Änderung im Lebensablauf eines Individuums, bedingt durch unterschiedliche stoffwechselphysiologische Situationen) bei der rötlichbraunen Farbform dieser Taxa nötig wäre. - In den Anlage- und Ausbreitungstypen der Dunkelzeichnung (Nigra-Serie) finden sich zahlreiche Gemeinsamkeiten mit der canariensis-Gruppe, aber auch einige Abweichungen:

Neben relativ vielen fast oder völlig dunkelzeichnungslosen Individuen existiert der Typ N1 (nigraspera) bei allen Taxa die-

ser Gruppe, aber nur in den "unteren" Ausbildungs-Stufen, der "ferenigra"-Stufe der canariensis-Gruppe vergleichbar dunkle Individuen fehlen bisher. - Der Typ N2 (antenigra) ist vorhanden, aber etwas abweichend in der Farbverteilung (Flügelbasis geschwärzt) und offenbar sehr selten: nur ein einziges ♂ in einer Population des distinguendus-Kreises auf Gran Canaria liegt vor. - Der Typ N3 (nigrolineata) ist wie bei der canariensis-Gruppe gestaltet, aber offenbar nur bei I.rarus LD. (1♂!) vorhanden. - Der Typ N5 (arcuata) zeigt einen abweichenden Verlauf der dunklen Bogenlinie (s.Abb.17a,b): diese biegt schon in Höhe der Scutellumspitze in Richtung Flügelmitte um und zieht dann ± gerade auf den Beginn des letzten Drittels des Flügelvorder(costal-)randes, ohne diesen ganz zu erreichen. Mit mehr oder weniger weit entwickelte arcuata-Zeichnung ausgestattete Individuen wurden bisher in der dispersus-Population von Tenerife sowie in Populationen des distinguendus-Kreises von Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria und Tenerife gefunden. - Der Typ N7 (nigrofasciata) ist vorhanden, jedoch relativ selten und nicht in so "hohen" Ausprägungs-Stufen wie bei der canariensis-Gruppe. Oft ist die vordere (flügelbasisnahe) Binde stärker ausgeprägt als die hintere. - Der Typ N8 (nigrobistriata) ist - wie bei der canariensis-Gruppe nur in (einseitiger) Bindung an den A2-albolineata-Typ - in einigen Populationsgruppen des dispersus - und des distinguendus-Kreises vorhanden, bei I.rarus LD. wurde er bisher nicht gefunden. - Völlig zu fehlen scheinen in dieser Gruppe die Typen N4 (clavomaculata) und N6 (nigrangula), zwei auch in der canariensis-Gruppe nur lokal (auf Tenerife) anzutreffende und dazu "seltene" (N6) Typen. - Zusätzlich finden sich jedoch einige Anlage- und Variationstypen, die sich z.Zt. nicht zwanglos in die bei der canariensis-Gruppe geschaffenen einordnen lassen:

Typ N9 trifasciata: Zwischen der vorderen und der hinteren dunklen Vorderflügelquerbinde findet sich in der Flügelmitte, kurz distal (hinter) der breitesten Stelle, eine weitere, ± schmale und ± gezackt verlaufende dunkle Querbinde, die in den unteren Ausbildungsstufen ± inkomplett bzw. fleckig aufgelöst ist.(s.Abb.17c)

Typ N 10 nigro-satellitia *) Hier handelt es sich möglicherweise um eine aus N9 (trifasciata) ableitbare "Sonderform", bei der Verdunklung (oft bräunlich und meist gleich in der Membran und nicht erst auf den Adern) sich in der hinteren Vorderflügelhälfte im dortigen Bereich der drei Querbinden ausbreitet: diese Ausbreitung erfolgt primär in der Längsrichtung des Flügels bis zum Zusammenschluß zweier oder der drei Querbinden in diesem Bereich. Die Clavus-Schlußnaht (also der Flügelhinterrand) wird erst bei höheren Ausprägungs-Stufen mit einbezogen, nur im Bereich der mittleren Querbinde (manchmal noch der hinteren, nie der vorderen, erfolgt eine Ausdehnung (unter Verschmälerung) bis zum Costalrand des Flügels. (s. Abb. 17d, e) Die dunklen Flächen sind oft in auffälliger Weise von weißem Pigment umgeben, siehe die Besprechung der Alba-Serie). Es bleibt zu untersuchen, ob dieser nigro-satellitia-Typ eventuell dem N6 nigrangula-Typ der canariensis-Gruppe entspricht. Der nigrosatellitia-Färbungstyp findet sich außer bei I. rarus LD. auch bei ♂♂ und ♀♀ von Vertretern des distinguendus- und des dispersus-Kreises, allerdings bisher nicht bei Populationen von La Palma.

Typ N11 nigrobimaculata *) Hier findet eine isolierte Verstärkung der Dunkelzeichnung, und zwar übergangslos als geschlossenes, schwarzes Farbareal im dicht hinter dem Costalrand des Flügels ge-

*) Dieser Typ entspricht dem als "forma" satellitia von I. rarus durch LINDBERG, 1954, beschriebenen, der Typ N11 nigrobimaculata der "var. bimaculata" MELICHAR, 1906, von I. canariensis MEL. Um eine Verwechslung der hier als Bezeichnungen für bei mehreren Arten + identisch auftretende Farbmuster-Typen gebrauchten Namen mit den taxonomisch und nomenklatorisch relevanten, an eine einzige Art gekoppelt infraspezifischen Namen MELICHAR's und LINDBERG's zu vermeiden, wurden deren Bezeichnungen hier nicht übernommen.

legenen Bereich der mittleren und hinteren Querbinden statt, so daß - oft als einzige Dunkelzeichnung des Individuums überhaupt, manchmal mit N5 arcuata oder unteren N1 nigraspersa-Stufen kombiniert - ein auffallender, schräg dreieckiger Fleck auf jedem Flügel entsteht (s. Abb. 17f). Dieser Typ ist offenbar selten, er wurde bisher nur bei ♀♀ und bisher nur bei Populationen des dispersus- und des distinguendus-Kreises festgestellt, bisher auch nur auf Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria (distinguendus-Kreis) und Tenerife (dispersus-Kreis). Er entspricht lagemäßig ungefähr den Anfängen der c-nigrum-Stufe des Typs N7 nigrofasciata bei der canariensis-Gruppe.

Wie auch bei der canariensis-Gruppe und wie ansatzweise schon erwähnt, können auch in dieser Gruppe mehrere Nigra-Typen im gleichen Individuum vereint auftreten. Die Kombinationen entsprechen im Prinzip den dort angetroffenen und diskutierten.

Die Intensität und Ausdehnung ebenso wie die Häufigkeit des Vorkommens heller (insbesondere weißlicher) Pigmente ist in der rarus-dispersus-distinguendus-Gruppe wesentlich geringer als in der canariensis-Gruppe. Wie bei dieser Gruppe finden sich zwei Ausprägungsformen jedes Färbungs-Typs: eine nur "grundfarbene" und (seltener) eine mit hellem Pigment an den entsprechenden dunkelzeichnungslosen Stellen. Das helle Pigment ist meist gelblich, selten nur weißlich.

Wie in der Nigra- existieren auch in der Alba-Serie Übereinstimmungen mit, aber auch Abweichungen von den Verhältnissen bei der canariensis-Gruppe: Neben einem prozentual sehr hohen Anteil von Individuen ohne irgendwelche hellen Pigmente existiert der Typ A1 (albosparsa), aber nur in unteren Stufen und geringer, unauffälliger Farbintensität bei allen Taxa. - Der Typ A2 (albolincata) ist in sehr ähnlicher Ausprägung vorhanden, stärker als bei der canariensis-Gruppe fällt das unabhängige Variieren von Längen- und Breitenausdehnung des hellen Aalstrichs auf: bei manchen Individuen ist der Streif auf Kopf und Thorax in maximaler Breite vorhanden, auf den Vorderflügeln fehlt er völlig; bei anderen Individuen findet sich ein nur schnaler, aber bis in den Vorderflügeldistalteil reichender Aalstrich. - Bei I. rarus LD. wurde dieser Typ A2 bisher nicht

beobachtet. - Die Typen A3 alboclava und A4 albobiplagiata der canariensis-Gruppe fehlen in dieser Gruppe bisher, der Typ A5 albofasciata wurde bisher nur in unauffälligen, unteren Ausprägungsstufen gefunden, er kann sowohl mit N7 nigrofasciata als auch mit N9 trifasciata (dann aber nur als schmale, meist unterbrochene Querbinde zwischen 1. und 2. (basaler und mittlerer) dunkler Querbinde) kombiniert auftreten. - Ein relativ auffälliger Typ der musterartigen Verteilung heller (in diesem Fall sogar durchweg weißlicher) Färbung findet sich allerdings, der bei der canariensis-Gruppe bisher nicht so gefunden wurde:

Typ A6 circumcincta. Gekoppelt wie N8 an A2, liegt die weißliche Farbe als mehr oder weniger ausgedehnte Umrandung der braunen oder schwarzen Farbbereiche auf den Flügeln des Typs N10 nigrosatellitica vor (s. Abb. 18a).

Wie bei der canariensis-Gruppe und in fast gleicher Weise kann auch hier mehr als ein Alba-Typ in ein- und demselben Individuum auftreten.

Auch die Kombinationen zwischen Nigra- und Alba-Färbungstypen im gleichen Individuum sind mit denen in der Canariensis-Gruppe gefundenen grundsätzlich identisch, wegen der insgesamt ärmeren Typen- und Stufenzahl besonders der Hellpigment-Ausprägung in der rarus-dispersus-Gruppe aber weniger formenreich.

Fazit: auch in der Issus rarus-dispersus-distinguendus-Gruppe existiert eine der in der I. canariensis-Gruppe vorhandenen ähnliche und in + identische Farbelemente, Muster- und Variationstypen gliederbare Variabilität von Färbung und Zeichnung. Wie dort, so zeigen auch hier die ♀♀ eine über die bei den ♂♂ vorhandene hinausgehende Typen- und Variationsbreite in Form eines "einseitigen Sexualdimorphismus": alle bei ♂♂ auftretenden Farben und Formen finden sich auch bei ♀♀, dazu jedoch einige weitere, offenbar auf die ♀♀ beschränkte. Besonders wegen geringerer Ausprägung (Häufigkeit, Ausdehnung, Farbtintensität, Muster-Typen) der Hellpigmente ist diese Variabilität in der rarus-Gruppe weniger auffällig.

Diese grundsätzliche Übereinstimmung in Färbungs- und Musterungselementen zwischen diesen Gruppen als Synapomorphie und damit Indiz

nächster Verwandtschaft zu werten, wie LINDBERG (1956) dies tat, scheint dem Verfasser vorerst noch nicht ausreichend gesichert: weitergehende Untersuchungen an anderen Issus- und Issiden-Taxa wären für eine solche Entscheidung nötig.

Inwieweit innerhalb der Taxa der rarus-Gruppe (eventuell sogar taxonomisch verwertbare: z.B. Typ N3 nigrolineata nur bei I.rarus LD.?) Verschiedenheiten in Farb- und Muster-Typen und ihrer Variationsweise existieren (wenn auch zweifellos nicht im Sinne einer Nichtüberschneidung von Variationsbreiten) muß ebenfalls durch weitere Untersuchungen geklärt werden. Der prozentuale Anteil einzelner Färbungs- und Muster-Typen ist jedenfalls auch beim zum gleichen Kreis (z.B. distinguendus-Kreis auf Gran Canaria) gehörenden Populationen aus unterschiedlichen Gegenden und Biotopen der gleichen Insel verschieden, ebenso oft auch zwischen Populationen des gleichen Kreises von verschiedenen Inseln.

Auch bei dieser Gruppe zeigen die Jugendstadien eigene Farben, Zeichnungsverteilungen und deren Variationsweisen, die noch untersucht werden müssen.

c) Ektodermale Genitalarmatur der ♂♂ - Wie erwähnt, unterscheidet LINDBERG (1954) seine drei Arten rarus LD, dispersus LD. und distinguendus LD. anhand unterschiedlicher Ausprägung diverser Teile der Genitalarmatur. Dabei wurde jedoch für diese Strukturen weder die Variabilität innerhalb einer Population noch die zwischen Populationen auf einundderselben Insel untersucht. Für diejenigen Arten, die auf mehr als einer Insel vorkommen, behauptet er (entgegen seinen ursprünglichen Erwartungen) das Fehlen jeglicher Unterschiede. Kann diese Aussage bestätigt werden?

Das Genitalsegment selber ist ähnlich einfach gebaut wie bei der I.canariensis-Gruppe und festländischen Issus-Taxa. Weder für evolutive noch für taxonomische Fragen ist bisher irgendeine über die anderer Merkmale hinausragende Bedeutung erkennbar.

Im Bau des Analrohrs soll sich I.rarus LD. nach LINDBERG (l.c.) von den beiden anderen Arten durch kürzeren, runderen Bau unterscheiden. Das trifft zu (s.Abb.29/1), trotz deutlicher Variabi-

lität in Größe, Form und Proportionen des Analrohrs schon innerhalb der ♂♂ einer Population bei dem dispersus- und distinguendus-Kreis. Nicht nur die Populationen auf einundderselben und zwischen verschiedenen Inseln des gleichen Kreises ähneln sich stark, auch zwischen dem dispersus- und dem distinguendus-Kreis wurden bisher keine auffallenden, nicht mit der Körpergröße der Individuen in Zusammenhang zu bringende Unterschiede gefunden (s. Abb. 29). Eine Sonderstellung nimmt lediglich ein einziges ♂ von La Palma ein: obwohl offensichtlich voll entwickelt, hat dieses ♂ ein relativ kurzes und breites, aber distal nicht wie bei rarus LD. abgerundetes Analrohr (s. Abb. 29/3).

Auch in Gestalt (besonders der des Dorsalrandfortsatzes) und Behaarung der "Styli" beschreibt und zeichnet LINDBERG (1954) Unterschiede zwischen diesen drei Taxa. Bei einem Taxon (dispersus LD.) soll die Behaarung kurz, bei den beiden anderen lang sein. Dem Verfasser war es nicht möglich, derartige Unterschiede zu finden: jeder Stylus jedes Taxons ist mit kurzen bis langen Haaren besetzt. - Größere Verschiedenheiten zeigt - bei aller Gemeinsamkeit des Baus - dagegen der Dorsalrandfortsatz, allerdings wie bei der canariensis-Gruppe auch eine beachtliche Variabilität innerhalb jeder Population. Wegen der ebenfalls kompliziert dreidimensionalen Struktur wird genau wie bei der canariensis-Gruppe eine exakt identische Justierung zweier Exemplare schwierig bis unmöglich, vor allem die Wiederholung einer solchen Justierung durch einen anderen Bearbeiter. Die Beschreibung geringer Verschiedenheiten wird damit unüberprüfbar.

Relativ verschieden ausgeprägt ist die Basis des Dorsalrandfortsatzes in lateraler Ansicht (s. Abb. 20): sehr breit angesetzt mit - von der Stylus-Basis gesehen - deutlich konvexem distalem (oberen) Rand und sehr kleinem Endteil bei I. rarus LD. (s. Abb. 20/1), ähnlich breit, aber sich schneller und stärker verjüngend und schwächer konvex ist die eines ♂ von La Palma (s. Abb. 20/3), eine schmalere Basis, aber schwächere Verjüngung weisen die Palma- und Hierro-Populationen des dispersus-Kreises (s. Abb. 20/5 u. 6) und sämtliche Vertreter des distinguendus-Kreises auf (s. Abb.

20/7-13). Einen in Form und Richtung abweichend gebauten Fortsatz zeigen die "dispersus"-Vertreter von Gran Canaria (s.Abb. 20/2), noch anders und sehr charakteristisch mit dem tief ansetzenden, schlanken, zum Ende wieder verbreiterten Fortsatz sind die dispersus-Populationen (s.Abb. 20/4) Tenerifes. - Das Ende des Dorsalrandfortsatzes ist - bei hoher Variabilität hinsichtlich Form und Größe sowie Richtung, Distanz und Größe der beiden Spitzen bzw. Fortsätzchen innerhalb jeder Population und Insel - aus caudaler Ansicht relativ einheitlich gebaut bei allen Vertretern des distinguendus-Kreises (s.Abb.21). Mit durchweg etwas kürzerem "Endzahn" versehen, aber sonst sehr distinguendus-ähnlich (manche Individuen mit geradeaus gerichtetem, großem Endzahn können fast wie distinguendus aussehen) und auch untereinander nicht sicher unterscheidbar sind die Hierro-, La Palma- und Tenerife-Populationen des dispersus-Kreises (s.Abb. 21/4-6), auch I.rarus LD. ist aus dieser Ansicht nicht deutlich ander (s.Abb. 21/1), wohl aber ein ♂ von La Palma (s.Abb. 21/3), das einen sehr kleinen, und die "dispersus"-♂♂ von Gran Canaria, die einen sehr großen, breiten Endteil des Dorsalrandfortsatzes haben (s.Abb. 21/2).

Die auffallendsten Differenzierungen finden sich im Bau des Aedeagus und seiner Teile. Hier gibt es Verschiedenheiten sowohl in den Proportionen zwischen Basal- und Distalteil (Länge, Breite), in Form und relativer Länge des dorsalen (weniger des ventralen) Theka-Fortsatzes und des Theka-Anhangspaares als auch in Form und Größe der Enden des Zentralteils und der absoluten und relativen Länge der am Ende des Theka-Seitenspalts austretenden Zentralteil-Dornen sowie der Lage der Austritts-Stelle dieser Dornen.

In Lateralansicht (s.Abb.22) ist die Gesamtform des Aedeagus wenig unterschiedlich: der Theka-Teil distal der Austrittsstelle der Zentralteil-Dornen ist ungefähr so lang wie der Theka-Teil basal davon. Nur die Exemplare des "dispersus"-Kreises von Gran Canaria weichen durch einen relativ kürzeren Basalteil (nur 2/5 so lang wie der Theka-Distalteil) von allen anderen ab (s.Abb.22/2). - Die Krümmung ist + unregelmäßig viertelkreisförmig (s.Abb.22/1,3-13) oder etwas stärker; etwas geringer und flacher ist sie wiederum bei

den "dispersus"-Vertretern Gran Canarias (s.Abb. 22/2) - Der Theka-Anhang bedeckt infolge sehr basal beginnender lateraler Verbreiterung bei drei Taxa (rarus LD., "dispersus"-Gran Canaria, "La Palma ♂", s.Abb. 22/1-3) Teile des auf die Ventralseite übergreifenden Dorsalseiten-Lobus (aus dessen Innenseite der Theka-Anhang beweglich entspringt), bei allen anderen setzt die laterale Verbreiterung so distal ein, daß der Dorsalseiten-Lobus frei bleibt (s.Abb. 22/4-13).

Von der "Ventralseite" betrachtet (s.Abb. 23) finden sich bei deutlicher Variabilität in der generellen Form des Theka-Ventralfortsatzes nur geringe Unterschiede: deutlich länger als bei allen anderen ist der Theka-Ventralfortsatz nur bei den "dispersus"-Vertretern von Gran Canaria (s.Abb. 23/2). Seine distale Begrenzung ist (bei Variabilität innerhalb der Individuen einer Population) hyperbolisch bis parabolisch oder halbkreisförmig gerundet (s.Abb. 23/1,2,7-13), abgestutzt, gelegentlich mit + kleinem Mittelschnitt (s.Abb. 23/4). Nur bei dem "La-Palma-♂" ist dieser Einschnitt tiefer, so daß das Ventralfortsatz-Ende doppelbogig gestaltet ist (s.Abb. 23/3) - Der Ventralseiten-Mittelkiel läuft (bei deutlicher Variabilität) zur Theka-Basis hin relativ schmal aus bei den Populationen des dispersus-Kreises von Tenerife, Hierro und La Palma und bei I.rarus LD., etwas breiter bei den Gran-Canaria-Vertretern des "dispersus"-Kreises, deutlich breiter bei dem "La-Palma-♂" und den Vertretern des distinguendus-Kreises aller Inseln (s.Abb. 23) - Die laterale Verbreiterung des Aedeagus-Basalteils ist stark (in Relation zur Breite des Theka-Ventralfortsatzes) und reicht weit distal bei dem "dispersus"-Vertreter von Gran Canaria und dem "La-Palma-♂" (s.Abb.23/2,3) noch relativ stark, aber distal nur bis ungefähr zur unteren Hälfte des ventral überlappenden Theka-Dorsalseitenlobus reichend bei den Populationen des dispersus-Kreises von Tenerife, Hierro und La Palma (s.Abb. 23/4-6); deutlich geringer und distal durchweg auf Höhe der Austritts-Stellen der Aedeagus-Zentralteil-Dornen endend bei den Populationen des distinguendus-Kreises aller Inseln (s.Abb.23/8-13), sehr gering bei I.rarus LD. (s.Abb. 23/1).

Von der Dorsalseite betrachtet, zeigen sich (wieder bei deutlicher Variabilität innerhalb der Populationen) + deutliche Verschiedenheiten in der Gestalt des Theka-Dorsalfortsatzes (s. Abb. 24): dieser ist aus breiter Basis distal nur wenig verschmälert, sein Distalende breit parabolisch gerundet und nur wenig weiter distal reichend als der Ventralfortsatz bei I. rarus LD. (s. Abb. 24/1) ; er ist aus breiter Basis erst kurz vor dem Distalende verschmälert, zu parabolisch gerundetem Ende bei dem "La-Palma-♂" (s. Abb. 24/3) ; er ist aus breiter Basis verschmälert zu langem, zungenförmigen, spitz parabolisch endenden Distalteil bei den "dispersus" von Gran Canaria (s. Abb. 24/2) ; er ist aus breiter Basis basal beginnend und + gleichmäßig (mit z.T. geraden oder sogar leicht konkaven Seiten) zu schmaler, den Theka-Ventralfortsatz weit überragender Spitze verjüngt bei den Populationen des dispersus-Kreises von Tenerife, Hierro und La Palma (s. Abb. 24/4-6) ; er ist aus breiter Basis (in Höhe der Austritts-Stellen der Aedeagus-Zentralteil-Dornen) ähnlich basal und mit ähnlich gestalteten Seitenrändern verschmälert, aber insgesamt kürzer (den Theka-Ventralfortsatz kaum überragend) und mit breiter gerundetem Ende bei den Populationen des distinguendus-Kreises von Gran Canaria, Tenerife, Gomera und Hierro (s. Abb. 24/9-12) ; ähnlich gestaltet, aber mit deutlich schmalerer Basis (infolge stark lateraler, bis auf die Dorsalseite hinüberreichender Lage der Austritts-Öffnung der Aedeagus-Zentralteil-Dornen, s. Abb. 25/7,8) ; und breiter gerundeter Spitze bei den Populationen des distinguendus-Kreises von Lanzarote und Fuerteventura (s. Abb. 24/7,8) ; und mit ganz schmaler Basis infolge weit auf die Dorsalseite reichender Austritts-Öffnungen der Zentralteil-Dornen (s. Abb. 25/13), lang (weit länger als der Theka-Ventralfortsatz) und schmal mit schmaler Spitze bei dem La-Palma-Vertreter des distinguendus-Kreises.

Die passiv (durch Lageveränderung des Zentralteils gegenüber der Theka oder nur durch Außeneinflüsse - z.B. den Reibungswiderstand der ♀-Genitalarmatur?) beweglichen lateralen Theka-Anhänge sind ebenfalls relativ variabel innerhalb vieler Populationen hinsichtlich Länge, Biegung sowie Form und Richtung der lateralen Erweiter-

ung. Dennoch lassen sich drei Formtypen unterscheiden: ein erster mit direkt basal einsetzender, in Richtung zur Basis schräg rückweiterter lateraler Erweiterung bei I.rarus LD., den "dispersus" von Gran Canaria und dem "La-Palma- δ " (s.Abb. 22/1-3, 23/1-3); ein zweiter mit ebenfalls relativ kurz hinter der Austritts-Stelle beginnender, aber nicht rückgerichteter, dann eckig mediodistad umbiegender Lateralerweiterung bei den Populationen des distinguendus-Kreises (s.z.B. Abb. 22/7-13, 23/7-13); ein dritter mit erst \pm weit distal der Austrittsstelle beginnender, relativ kleiner und nicht eckig distad umbiegender Lateralerweiterung bei den Populationen des dispersus-Kreises von Tenerife, Hierro und La Palma. - Noch offen bleiben muß wegen zu geringer Individuenzahl die Frage, ob taxonomisch verwertbare Unterschiede in der Gestalt der Theka-Lateralanhänge zwischen I.rarus LD., dem "dispersus" von Gran Canaria und dem Taxon des "La-Palma- δ " bestehen. Zwischen den Populationen des distinguendus-Kreises von den einzelnen Inseln konnten bisher keine deutlichen Verschiedenheiten gefunden werden. Anders bei den drei Inselpopulationen des dispersus-Kreises: hier ist die Population von Hierro durch langen, über halbkreisförmig zur Ansatzstelle eingebogene Basis des Theka-Lateralanhangs (s.Abb. 26/6) deutlich gegenüber denen von Tenerife und besonders La Palma abgrenzbar, bei denen eine \pm gerade Basis vorliegt (s.Abb. 26/4 u.5). Zudem ist der Anhang bei der La-Palma-Population deutlich kürzer und insgesamt gerader.

Die Zentralteil-Dornen des Aedeagus sind durchweg so lang, daß sie in Ruhelage (distal dem Mittelkiel anliegend) die ventrale Basis der Theka erreichen (s.z.B. Abb. 22). (Bei der Kopulation werden sie passiv - vermutlich **durch gegenüber** der Theka basad gerichtete Verschiebung des Zentralteils - angehoben und mit der Spitze zur jeweils anderen Seite laterad gerichtet, so daß sie, sich überkreuzend, im Genitalraum des ♀ eine Abstützung und Verankerung darstellen). Nur bei den Populationen des distinguendus-Kreises von Lanzarote und Fuerteventura sind sie deutlich kürzer (vgl. Abb. 27/7-8 u. 22/ 7-8 mit 27/9-13 und 22/9-13).

Die Distalenden des (distal paarigen) Aedeagus-Zentralteils (s. Abb. 28, auch 22, 23, 24, 25) sind nach dem Austritt aus der Theka durchweg rundlich-höckerig laterad und \pm ausgeprägt (wulstartig) flächig dorsolaterad ausgeweitet, die Außenseiten distal des Lateralhöckers oft flach muldenartig geformt. - Unterschiede in Bau und Form - wiederum bei deutlicher Variabilität in den Populationen - finden sich in der Größe und Form des Lateralhöckers, in der Form der ventrolateralen Ausweitung und in Länge und Form des distal der Lateralhöcker gelegenen Endteils. - Ein fast fehlender Lateralhöcker, eine große dorsolaterale Ausweitung und ein relativ dazu kurzer Endteil bewirken bei I. rarus LD. einen in Lateralansicht fast dreieckigen Distalteil (s. Abb. 28/1). Absolut und relativ noch kleiner, dazu weniger dorsolaterad erweitert, ist der Distalteil des "La-Palma- δ " (s. Abb. 28/3). Ebenfalls nur wenig ausgeprägte Lateralhöcker, dazu eine in Seitenansicht gerundet wirkende dorsolaterale Ausweitung bei insgesamt kleinem, kurzem Distalteil zeigen die Populationen des distinguendus-Kreises von Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, Gomera und Hierro. Einen deutlich größeren Lateralhöcker besitzt "dispersus Gran Canaria", dazu einen deutlich größeren, dorsad und ventrad ausgeweiteten Distalteil mit eingesenkter zentraler Längsrinne (s. Abb. 28/2 und 23/2). Noch größere Lateralhöcker (bei hoher Variabilität) besitzen die Vertreter des dispersus-Kreises von Tenerife, Hierro und besonders einige Exemplare von La Palma (s. Abb. 28/4-6). Die dorsolaterale Ausweitung ist nur bei einigen der Palma-Exemplare flach halbkreisförmig (s. Abb. 28/6a), bei den anderen (s. Abb. 28/6b) und besonders den Populationen von Tenerife und Hierro nur gering, dafür ist bei diesen der Endteil stark verlängert (s. Abb. 28/4a u. b, 28/5 auch Abb. 23/4-6). - Einen großen, schräg dorsad herabgezogenen Seitenhöcker kombiniert mit einem kurzen Endteil (s. Abb. 28/13) zeigt der Vertreter des distinguendus-Kreises von La Palma.

Fazit: Innerhalb vieler Populationen der I. rarus-Gruppe herrscht eine z.T. beachtlich große, bisher nicht dokumentiert gewesene Variabilität in fast allen Strukturen der δ -Genitalarmatur (die theoretischen Implikationen sind dieselben wie bei der I. canariensis-

Gruppe und wurden dort bereits diskutiert). Dennoch ist in mehreren Strukturen eine Unterteilung in Gruppen mit sich nicht überschneidenden Variationsbreiten möglich - diese Nicht-Überschneidungen sind z.T. mosaikartig verteilt. Insgesamt gehen sie über die von LINDBERG (1954) beobachteten Verschiedenheiten (die sich als grundsätzlich zutreffend erwiesen haben) hinaus.

d) Ektodermale Genitalarmatur der ♀♀

Wie im Abschnitt II 1d dieser Arbeit gezeigt, finden sich bei den Taxa der *I.-canariensis*-Gruppe + deutliche Verschiedenheiten in Form und Proportionen diverser Strukturen der ♀-Genitalarmatur, die ansatzweise auch bereits von LINDBERG (1954,1956) erkannt wurden. Finden sich solche, möglicherweise taxonomisch relevanten Verschiedenheiten (von denen LINDBERG, 1954, nichts erwähnt) auch bei den ♀♀ der *I.rarus*-Gruppe?

Nachdem bei den ♂♂ zumindest *I.rarus* LD. durch die Form des Analrohrs deutlich von den anderen Taxa unterscheidbar ist, schien ein Vergleich der Analrohr-Form auch bei den ♀♀ angebracht (s. Abb. 30). Tatsächlich existieren + deutliche Unterschiede in Form und Proportionen in ähnlicher Verteilung, aber insgesamt offenbar geringerer Stärke wie bei den ♂♂, wie bei diesen besteht deutliche Variabilität in Größe, Form und Proportionen auch innerhalb einer Population (s. Abb. 30/4a-c). - Wie bei den ♂♂ ist bei *I.rarus* LD. (s. Abb. 30/1) das Analrohr relativ breit (Verhältnis der medianen Länge zur maximalen Breite ungefähr 1:1), bei den anderen Populationsgruppen offenbar + schlanker (obiger Wert zwischen 1,1 und 1,6). Vor allem ist der Abschnitt distal des Analöffnungsbezirks (gemessen als Projektion zwischen Analrohr-Spitze und Mitte der oberen, basalen Begrenzungskante des Analöffnungsbezirks) relativ zur Gesamtlänge des Analrohrs offenbar kürzer (um 0,5 der Gesamtlänge) als bei den anderen Populationen (durchweg zwischen 0,6 und 0,7). - Ein absolut (auch relativ?) großes, ovales, dazu schlankes Analrohr (mediane Länge zu maximaler Breite wie 1,6:1) scheinen die ♀♀ des "dispersus"-Vertreters von Gran Canaria zu haben (s. Abb. 30/2). Ob auch zwischen den übrigen Populationen des dispersus- und des distinguendus-Kreises sowohl innerhalb der als auch zwischen

den Kreisen Verschiedenheiten, z.B. in absoluten oder relativen Maßen, ohne Überschneidung der Variationsbreiten (und damit taxonomisch verwertbare Merkmale) existieren, müssen spätere Untersuchungen klären, sinnvollerweise nach Auffinden der noch unbekanntes ♀♀ des *distinguendus*-Vertreters auf La Palma und des "La-Palma-♂".

In der Form des Caudalrandes des VII. Sternits (einem Merkmal, in dem die Populationen der *I.canariensis*-Gruppe z.T. deutliche Verschiedenheiten aufweisen), scheinen in dieser Gruppe die Verschiedenheiten sehr viel geringer zu sein. (s.Abb. 31,32) Eine Sonderstellung scheint wiederum *I.rarus* LD. einzunehmen: Hier besitzt der Caudalrand median eine einzige, flache zentrale, ventrocaudad gerichtete Auswölbung (s.Abb. 31/1 , 32/1) - bei den ♀♀ aller anderen bisher bekannten Populationen finden sich zwei ventrocaudad bis ventrad gerichtete Auswölbungen (neben der Mediane jederseits eine) unterschiedlicher Höhe, Breite und Form. Dabei scheint nicht nur die Höhe dieser Auswölbungen, sondern auch die seitliche Distanz ihrer Scheitelpunkte und die Tiefe des zwischen ihnen liegenden "Einschnitts" ebenso wie die Richtung zur Sternitfläche erhebliche Variabilität innerhalb der Populationen zu zeigen (s.Abb. 32/4a-c , 32/6a-d). Die höchsten Auswölbungen (s.Abb. 31/4 , 32/4) besitzen die ♀♀ der *dispersus*-Populationen Tenerifes (sie sind auf dieser Insel dadurch von den ♀♀ des *distinguendus*-Vertreters, der nur flache Auswölbungen hat, zu unterscheiden), die - vor allem im Verhältnis zur Lateralausdehnung - offenbar flachsten Auswölbungen die ♀♀ der "dispersus" von Gran Canaria. (s.Abb. 31/2 , 32/2) - Weder zwischen den *dispersus*-Vertretern von Hierro und La Palma noch zwischen den bisher bekannten Vertretern des *distinguendus*-Kreises der verschiedenen Inseln und auch nicht zwischen den Vertretern beider Formkreise auf Hierro konnten bisher im Bau des Caudalrandes des VII. Sternits taxonomisch verwertbare Verschiedenheiten gefunden werden.

Angesichts dieser phylogenetisch wie taxonomisch unbefriedigenden Situation wurde ansatzweise untersucht, ob vielleicht in weiteren Strukturen des ektodermalen Genitalbereichs Verschiedenheiten zwischen den genannten Formenkreisen und ihren ökologisch oder geographisch getrennten Populationen existieren.

Als erstes bot sich dazu die Form der die Ovipositor-Basis flankierenden Valviferen VIII, besonders die ihres Caudalrandes, (zumal hier auch die festländischen Issus-Taxa unterschiedliche Ausprägungen zeigen) an. (s. Abb. 31, 32). Alle Populationen außer den "dispersus"-Vertretern Gran Canarias und vielleicht I. rarus LD. zeigten jedoch auch in dieser Struktur untereinander eine beachtliche Uniformität. Bei den "dispersus"-Vertretern Gran Canarias hat der Caudalrand der Valvifere-VIII eine relativ weit caudad ausgewölbte Zone im an die Körpermediante anschließenden Drittel mit Scheitelpunkt am lateralen Ende, diese Auswölbung ist wesentlich niedriger und kleiner und endet näher an der Körpermitte bei allen übrigen Vertretern des dispersus- und allen des distinguendus-Kreises. Die kleinste, kaum oder nicht über den lateral davon liegenden Caudalrand hinausragende Auswölbung hat offenbar I. rarus LD. (s. Abb. 31/1, 32/1).

Als weiteres Merkmal wurden die G VIII untersucht. Bei grundsätzlich gleichem Bau (ein längerer, leicht dorsad gekrümmter Ventralzahn, auf der dorsocaudalen Kante weitere kleine, auf der Außenseite je in einen + ventrocephalad ziehenden, auf der Fläche verlöschenden Grad auslaufende kleine Zähne, s. Abb. 3b) hat offenbar der "dispersus"-Vertreter Gran Canarias drei kleine Zähne auf der Dorsalkante, alle anderen nur zwei. Ob leichte Verschiedenheiten in der absoluten Größe, im Verhältnis Länge zu Höhe, in Größe und Abstand der Zähne bei manchen Populationen gehäuft oder ausschließlich auftreten, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Desleichen steht eine genaue Untersuchung der Gm IX und ihrer Umgebung sowie des median aus dem Caudalende des flach kuppelförmig chitinisierten Dorsaldachs des Raumes zwischen den G VIII-Basen in die Leibeshöhle aufragenden starren Chitinfortsatzes noch aus, ebenso eine der GL IX auf Unterschiede in Form und Proporti-

onen.

Unerwarteterweise fanden sich an dem (bei der Kopulation als Widerlager für die Unterseite des δ -Analrohrs dienenden) VI. Sternit deutliche Verschiedenheiten: Während seine Außenseite bei den "dispersus"-Vertretern von Gran Canaria eine glatte Fläche ohne Sonderstrukturen ist, trägt diese bei I.rarus LD. am caudalen Ende des cephalen Drittels eine deutliche, gerade, caudad steil in eine seicht Mulde abfallende Kante, deren laterale Ausdehnung das mediane Drittel einnimmt. Außerdem ist die cephal Kante median leicht ausgekehlt. (s.Abb. 33/1) - Bei allen daraufhin untersuchten ♀♀ der dispersus-Kreis-Populationen Tenerifens, Hierros und La Palmas sowie allen Vertretern des distinguendus-Kreises findet sich, - schwächer oder stärker ausgeprägt, in Höhe, Form und Lateralausdehnung variabel - ein caudad ausgebogener, median über die Sternitfläche erhobener und caudad \pm steil abfallender Höcker in der Sternit-Mitte oder etwas cephal davon, der lateral in eine am Ende \pm vorderrandparallele, verlöschende Leiste ausläuft. Häufungen bestimmter Formen in bestimmten Populationen scheinen trotz oft erheblicher Variabilität innerhalb einer Population bzw. den Populationen einundderselben Insel zu existieren, so haben beispielsweise die distinguendus-Vertreter Lanzarotes und Fuerteventuras einen kleinen, sehr flach geschwungenen Höcker, (s.Abb. 33/8) die der Inseln Gran Canaria, Tenerife, Gomera und Hierro einen größeren, enger und steiler geschwungenen (s.Abb. 33/11) - die letzteren unterscheiden sich damit offenbar nicht von den Vertretern des dispersus-Kreises auf Tenerife, Hierro und La Palma (s.Abb. 33/44).

Die innere ektodermale Genitalarmatur der ♀♀ ist wie bei der I.canariensis-Gruppe dünnhäutig, in Ruhelage dicht gefaltet und für spezielle Funktionen dehnbar - sie enthält keine starren, stärker chitinisierten Bezirke. Bau und Form scheinen innerhalb der I.rarus-Gruppe sehr einheitlich zu sein - für phylogenetische oder taxonomische Auswertung verwendbare Verschiedenheiten wurden bisher nicht gefunden.

Fazit: Die Genitalarmatur der ♀♀ ist innerhalb der I. rarus-Gruppe einheitlicher gebaut als innerhalb der I. -canariensis-Gruppe. Deutlich von jeweils allen anderen Taxa verschieden - und zwar gleich in mehreren, funktionell nicht gekoppelten Strukturen - sind nur I. rarus LD. und der "dispersus"-Vertreter auf Gran Canaria - fast alle anderen sind in allen bisher untersuchten Strukturen sehr einheitlich gebaut und daher (mit Ausnahme der dispersus-Populationen Tenerifes) nicht nur nicht anhand dieser Strukturen, sondern überhaupt nicht sicher voneinander unterscheidbar.

e) Synopse der evolutiven Differenzierung und taxonomische Konsequenzen in der Issus-rarus-Gruppe.

Wie in der I. -canariensis-Gruppe hat sich auch hier die LINDBERG'sche (1954) Vorstellung dreier syntop auftretender Laurisilva-Arten, von denen zwei auf mehreren Inseln ohne evolutive Differenzierung zwischen den Populationen der einzelnen Inseln leben, durch genauere Untersuchung der Morphologie und auch durch Beobachtungen zur Ökologie dieser Taxa als nicht zutreffend erwiesen.

Unverändert in Verbreitung und Ökologie (Laurisilva-Besiedler Tenerifes) und nur durch Beschreibung weiterer Strukturen ergänzt (und damit - auch die ♀♀ - sicher gegen andere Taxa abgrenzbar) bleibt nur I. rarus LD.

Der habituelle Eindruck ist der einer breiten, relativ runden, kurzköpfigen, dabei relativ langbeinigen Art. Während in den Körpermaßen und vermutlich auch deren Proportionen im Gegensatz zu den Annahmen LINDBERG's (1954) durchweg Überschneidungen der Variationsbreiten mit denen anderer Taxa vorliegen (s. Tab. 2, Abb. 16), ist sie durch die Form der Genitalarmatur sowohl der ♂♂ - Analrohr-Form: rund mit kurzem Distalteil (s. Abb. 29/1), Aedeagus mit wenig laterad erweitertem Basalteil und breit gerundetem Zentralteil-Ende (s. Abb. 28/1) - als auch der ♀♀ - z.B. rundes, distal kurzes Analrohr (s. Abb. 30/1), Caudalrand des VII. Sternits median mit einer einzigen ventrocaudad gerichteten Auswölbung (s. Abb. 31/1, 32/1), VI. Sternit mit "Quergrat" am Ende des cephalen Drittels (s. Abb. 33/1) - von allen anderen Taxa morpho-

logisch so weit getrennt, daß an ihrer Evolution zum Status einer selbständigen Art kaum zu zweifeln ist, zudem sie sympatrisch (aber nicht syntop) mit je einem Taxon des dispersus- und des distinguendus-Kreises vorkommt (von denen sie sich zudem durch die Plesiomorphie der weniger stark reduzierten Hinterflügel unterscheidet). Ob in Ausmaß und Variationsweise von Färbung und Zeichnung Unterschiede zu den anderen Taxa der *I.rarus*-Gruppe bestehen (nur hier Vorhandensein des Typs N3 nigrolineata, Fehlen einiger anderer Typen?), kann erst nach Untersuchung reicheren Materials entschieden werden.

I.rarus LD. besiedelt die Laurisilva-Formationen Tenerifes vom Teno im Nordwesten über Reststandorte in den Barrancos der Nordseite bis zum Anaga-Gebiet im Nordosten. Sie kommt dort generell syntop mit *I.canariensis* MEL. vor. Ungeklärt ist, ob eine Bindung an eine oder wenige Nährpflanzen (welche?) vorliegt oder ob die Art polyphag ist. *I.rarus* LD. wurde bisher nur in geringer Individuenzahl gefunden, ohne daß dieses Phänomen als Effekt einer Konkurrenz mit *I.canariensis* MEL. gedeutet werden soll. Ihre Jugendentwicklung scheint vorwiegend in den Wintermonaten zu liegen, jedenfalls wurden vom Verfasser im März neben Larven frisch entwickelte Imagines gefunden, weitere im Frühling und Sommer, keine im Herbst. Damit könnte eine gewisse zeitliche Verschiebung gegenüber der Lage des Entwicklungszyklus von *I.canariensis* MEL. vorliegen.

Eine Population - von LINDBERG (1954) als *I.dispersus* LD. angesehen und auch in dieser Arbeit bisher als Glied des *I.dispersus*-Formenkreises geführt - von Gran Canaria weicht (obwohl bisher nur wenige Individuen vorliegen) in zahlreichen Strukturen morphologisch so stark von allen anderen Populationen der selben und anderer Inseln ab, daß sie (nach den bei der *I.canariensis*-Gruppe diskutierten und angewendeten Maximen) provisorisch als eigene Art angesehen werden sollte, bei der sogar ihre nähere Verwandtschaft zu den übrigen dispersus-Populationen der anderen Inseln wenig wahrscheinlich ist:

Issus gracalama nov.spec.

Habitus: Sehr große (möglicherweise größte) Art der Gruppe mit relativ zu den Flügeln klein und kurz wirkendem Vorderkörper.

- Färbung und Zeichnung (soweit beurteilbar) in Anlage und Variationsweise nicht grundsätzlich von der der anderen Taxa der I.rarus-Gruppe verschieden. - Hinterflügel nur wenig größenreduziert, mit ihrem Ende die Clavus-Spitze \pm weit überragend, noch reich geadert und bisweilen den größeren Teil der Abdomenoberseite bedeckend. - Genitalarmatur δ : Analrohr relativ schlank (s.Abb.29/2). - Styli mit schräg cephalodorsad gerichtetem Dorsalrand-Fortsatz (s.Abb. 20/2), dessen Ende größer und breiter als das aller anderen Taxa der I.rarus-Gruppe ist (s.Abb. 21/2). - Aedeagus groß und massig, mit stark laterad verbreiteter Basis (s.Abb. 23/2), nur schwacher Krümmung (s.Abb. 22/2), sehr langem Theka-Ventralfortsatz (s.Abb. 23/2), dicht distal der breiten Basis verjüngtem Theka-Dorsalfortsatz mit zungenförmigem Distalteil (s.Abb.24/2) und Theka-Anhängen, die wie bei I.rarus LD. direkt distal der Austrittsöffnung laterobasad verbreitert sind (s.Abb. 22/2 , 23/2). Aedeagus-Zentralteilenden oval, mit deutlichem, aber relativ kleinem Lateralhöcker und rinnenförmiger Einsenkung im Endteil (s.Abb. 22/2 , 28/2). - Genitalarmatur φ : VII. Sternit median mit etwas caudad erweitertem Caudalrand, die Erweiterung undeutlich zweihöckrig (s.Abb. 31/2 , 32/a und b). - Caudalrand des Valvifers VIII mit großer, weit caudad und laterad reichender Auswölbung im an die Mediane angrenzenden Drittel (s.Abb. 31/2 , 32/2). Gonapophyse VIII mit seitenzahnlosem Ventralzahn und drei kleinen Dorsalkanten-Zähnen. Sternit VI glatt, ohne Sonderstrukturen. Analrohr relativ schlank: median ca. 1,6 mal so lang wie maximal breit (s.Abb. 30/2). - Körperlänge: bisher δ 5,6-5,8 , φ 6,5-6,9mm. - Typus-Material: Holotypus δ : Kanaren, Gran Canaria, Nordseite, Los Tiles b. Moya, 19.3.1968, R.Remane leg., in coll. Remane. Paratypoide von obigem Fundort und -Datum (2 $\delta\delta$,1 φ) ebenso, 1 δ vom gleichen Fundort, 20.3.1968, A.Evers leg ; Teror; 13.3.1968, A.Evers leg. (1 φ) ebenda.

Sämtliche bisherigen Funde liegen in (mindestens ehemaligen) Laurisilva-Regionen der Nordseite Gran Canarias, doch besteht Anlaß zu der Vermutung, daß diese Art nicht auf den Bäumen, sondern auf Büschen und Stauden der offeneren Stellen lebt. Nähere Untersuchungen müssen diese und andere Fragen klären.

Aus dem Nordosten von La Palma aus der Laurisilva-Formation des Barranco del Agua bei Los Tilos liegt ein einzelnes als Larve eingesammeltes ♂ vor, das dann als Häutungsdefekt den Distalteil der Vorderflügel nicht voll ausbildete. Auch bei diesem ♂ sind die Hinterflügel noch relativ groß und überragen die Spitze des Clavus. Im Bau der (voll ausgebildet und ausgehärtet wirkenden) Genitalarmatur zeigt dieses "La-Palma-♂" Merkmale, die weit außerhalb der beobachteten Variabilität aller anderen Populationen liegen, daneben Ähnlichkeiten in einigen Merkmalen mit I.rarus LD., in anderen mit I.gracalama n.sp.. Trotz gewisser Bedenken des Verfassers gegen die Beschreibung neuer Taxa nach Einzeltieren sei dieses wegen seiner zoogeographischen und phylogenetischen Stellung bemerkenswerte Tier (siehe weiter unten), um es verfügbar zu machen, provisorisch als neue Art beschrieben:

Issus palama nov.spec.

Habitus: Groß, kurzköpfig, sonst offenbar nicht von den dispersus- und distinguendus-Formenkreis-Vertretern der gleichen Insel verschieden. Färbung und Zeichnung: strohfarben, ohne ausgeprägte dunkle Färbungen. Variabilität naturgemäß nicht beurteilbar.

- Hinterflügel verkürzt, aber noch relativ groß: sie überragen noch die Clavusspitze und sind relativ reich geadert. - Genitalarmatur ♂: Analrohr (s.Abb. 29/3) relativ kurz und breit, aber oval, und absolut und relativ länger als bei I.rarus LD. - Styli mit breit ansetzendem Dorsalrandfortsatz (s.Abb. 20/3), der in einer sehr kleinen Spitze (s.Abb. 21/3) endet. - Aedeagus unregelmäßig viertelkreisförmig gebogen (s.Abb. 22/3), seine Basis laterad stark erweitert, diese Erweiterung reicht weit distad über die Dorsalfortsatz-Seitenloben hinaus. Ventraler Theka-Fortsatz sehr kurz, sein Distalrand durch einen spitzen Median-

Einschnitt doppelbogig (s. Abb. 23/3). Dorsaler Theka-Fortsatz aus breiter Basis allmählich bis zum Beginn eines schmaleren, parabolisch gerundeten Distalteils verschmälert (s. Abb. 24/3). Theka-Lateralanhänge ähnlich wie bei I. rarus LD. und I. gracalama n.sp. gebaut. Distalenden des Aedeagus-Zentralteils sehr klein, Lateralthöcker nur angedeutet, wie bei I. rarus LD. direkt in die (hier aber nur geringe) dorsolaterale Auswölbung übergehende, Endfläche schwach flächig eingesenkt, ohne Längsrinne (s. Abb. 28/3). - ♀ : noch unbekannt. - Körpergröße ♂: ca. 4,5-5mm. Typus-Material: Holotypus ♂ : Kanaren, La Palma, Nordostteil, Los Tilos im Barranco del Agua, 11.6.1977, R. Remane leg. et. coll.

In einigen Merkmalen der ♂-Genitalarmatur zeigt I. palama n.sp. deutliche Ähnlichkeiten mit I. rarus LD. (geringe Lateralthöcker-Ausprägung, mit direktem Übergang in die dorsolaterale Auswölbung des Distalendes des Aedeagus-Zentralteils, breit ansetzender Stylus-Dorsalrandfortsatz u.a.), in anderen solche mit I. gracalama n.sp. (z.B. starke Laterad-Verbreiterung des Theka-Basalteils), daneben finden sich eigenständige, bei keinem anderen Taxon vorliegende Merkmalsausprägungen (z.B. der sehr kleine Endteil des Stylus-Dorsalrandfortsatzes und die weit distad reichende laterale Verbreiterung des Theka-Basalteils).

Ökologisch könnte I. palama n.sp. ein Laurisilva-Element sein. Die Nährpflanze ist noch unbekannt.

Alle nun folgenden Taxa stimmen morphologisch überein in der starken Rückbildung der Hinterflügel, in dem erst deutlich distal der Austrittsstelle nur distolaterad verbreiterten Theka-Anhang des Aedeagus und im Besitz eines caudad gerichteten Bogengrates auf dem VI. Abdominalsternit der ♀♀. - Ökologisch liegen die meisten Vorkommen außerhalb der Laurisilva-Zone, keines von ihnen wurde bisher in intakten Laurisilva-Formationen gefunden.

Als erstes dieser Taxa sollen die Populationen von I. dispersus LD. auf Tenerife untersucht werden. Diese Populationen sind ökologisch in nicht zu trockenen Gebieten besonders (aber nicht nur) der Nordseite angesiedelt, und zwar in unteren Bereichen der Lauri-

silva-Zone (sofern der Wald dort nicht mehr existiert) und darunter. Sie leben auf perennierenden Pflanzen wie *Cistus*, *Euphorbia* spp., *Rumex lunaria*, *Hypericum* spp. und vermutlich noch weiteren Pflanzen-Taxa, offenbar aber nicht auf Hartlaubgehölzen der Laurisilva-Formation. Wie bei den anderen Taxa gibt es noch keine Untersuchungen darüber, ob hier echte Polyphagie vorliegt oder schon mehr oder weniger auf bestimmte Pflanzen spezialisierte "Sippen" vorliegen. Strukturelle Verschiedenheiten, die durch fehlende Überschneidung ihrer Variationsbreiten als Indiz für unterbrochenen Genfluß zwischen Populationen verschiedener Pflanzenarten und damit für möglicherweise bereits eingetretene Speziation aufgefaßt werden könnten, wurden trotz insgesamt hoher Variabilität der Körpermaße und auch der Strukturen des ♂-Genitalapparats bisher nicht gefunden. Allenfalls könnten sich bestimmte Allel-Häufungen als gegeben erweisen; wobei bei derartig flugunfähigen Taxa noch die Frage des Verteilungsmodus zu klären ist (wirklich ökologisch oder doch geographisch?).

Morphologisch sind die dispersus-Populationen nicht nur von *I. rarus* LD. und den Tenerife-Populationen des distinguendus-Kreises (wie im vergleichenden Teil dargestellt), sondern auch von den dispersus-Populationen Hierro's und La Palma's deutlich durch die lange, schlanke Basis des Stylus-Dorsalrandfortsatzes (s. Abb. 20/4) beim ♂ und - wenn auch weniger klar - durch die weit caudad ausgewölbten Caudalrand-Fortsätze neben der Mitte des VII. Sternits verschieden. Nach den angewendeten Maximen sollte sie als selbständige, nach den bisherigen Daten auf Tenerife beschränkte Art aufgefaßt werden.

Nun ergab aber eine Untersuchung des als Holotypus anzusehenden einzigen Exemplares der *I. canariensis* var. *bimaculata* MELICHAR im Ungarischen Nationalmuseum Budapest, daß dieses von Tenerife stammende Exemplar trotz fehlenden Abdomens in Größe und Kopf-form mit den dispersus-Weibchen übereinstimmt und nicht etwa zu *I. canariensis* MEL. gehört. *I. dispersus* LINDBERG, 1954, wird damit zum jüngeren Synonym von *I. bimaculatus* MELICHAR, 1906, stat. nov., syn. nov.

In der Farbvariabilität nimmt dieses Taxon nach dem bisher vorliegenden Material eine mittlere Stellung ein: neben vielen ungezeichneten Individuen finden sich in der Nigra-Serie untere und mittlere Stufen des Typs N1 *nigraspersa*, als unterste Stufe von N5 *arcuata* anzusprechende Exemplare sowie untere N7 *nigrofasciata*- mittlere N8 *nigrobistria*- und ausgeprägte N11 *nigrobimaculata* - Stufen bei einigen Individuen. Die Typen N2 *antenigra*, N3 *nigrolineata*, aber auch eindeutig N10 *nigrosatellitica* zuzuordnende Individuen fehlen bisher ebenso wie höhere N5 *arcuata*-Stufen. In der Alba-Serie finden sich neben unteren Stufen von A1 *albosparsa* und A5 *albofasciata* alle Stufen des Typs A2 *albolineata*.

Von der Insel La Gomera liegen dem Verfasser keine dem *dispersus*-Formenkreis zuzuordnenden Individuen vor. Das von LINDBERG (1954) von dort gemeldete Exemplar besaß, als es der Verfasser zu sehen bekam, kein Abdomen mehr, die übrigen Merkmale ließen keine sicheren Unterschiede zu dem dortigen Vertreter des *distinguendus*-Kreises erkennen. Ob ein Taxon der *dispersus*-Gruppe auf Gomera lebt, und welchen Status es hat, oder ob hier eine "Leerstelle" (wenn ja, warum?) existiert, müssen zukünftige Untersuchungen zeigen.

Auf Hierro dagegen lebt wieder ein Vertreter des *dispersus*-Kreises. Wohl in Zusammenhang mit dem ozeanischeren Klima dieser Insel besiedelt er dort nicht nur Zonen mittlerer, sondern auch solche unterer Höhenlage bis in Küstennähe. Er lebt dort nicht nur sympatrisch, sondern vielerorts auch syntop mit dem dortigen Vertreter des *distinguendus*-Kreises. - Äußerlich kaum von dem Tenerife-Vertreter verschieden, weicht er von diesem ohne Überschneidung der Variationsbreiten in zwei Merkmalen der ♂-Genitalarmatur ab: die Basis des Stylus-Dorsarandfortsatzes ist breit, der Fortsatz selbst mit 1 konvexem (statt konkavem) distalen (oberen) Rand (s. Abb. 20/5), dazu ist der Theka-Lateralfortsatz in weitem Bogen an der Innenseite des Seitenlappens des dorsalen Theka-Fortsatzes befestigt. Die ♀♀ haben weniger weit caudad reichende Auswölbungen am Caudalrand des VII. Sternits. Die Hierro-Popu-

lationen des dispersus-Kreises sollen daher provisorisch als selbständige Art beschrieben werden:

Issus hidipus nov.spec.

Habitus : wie I.bimaculatus MEL. und vor allem identisch mit dem La-Palma-Vertreter des dispersus-Kreises und auch infolge vorhandener Größenüberschneidung mit dem des dortigen distinguendus-Vertreter.

Färbung und Zeichnung : Wenig helle, viele mittlere Stufen der Typen N1 nigraspera und N7 nigrofasciata, bisher keine ausgeprägten Dunkelzeichnungstypen wie etwa N2, N3, N5, N10 oder N11. Auch die Alba-Serie ist bisher nur mit unteren Stufen von A1 albosparsa vertreten, alle anderen fehlen. Genitalarmatur ♂ : Prinzipiell wie bei I.bimaculatus MEL. gebaut, durch die einleitend erwähnten Merkmale verschieden (s.Abb. 22/5 bis 28/5). - Genitalarmatur ♀ : Infolge der nicht so weit caudad reichenden Auswölbungen des Caudalrandes des VII. Sternits etwas von I.bimaculatus MEL. verschieden, bisher aber nicht von den ♀♀ des distinguendus-Vertreter der gleichen Insel verschieden und daher von diesen nicht sicher unterscheidbar. - Körperlänge: ♂ 4,4-5,3mm , ♀♀ bis 6,2mm.

Typus-Material: Holotypus ♂: Kanaren, El Hierro, Nordseite, bei Pozo de la Salud am Westende des Golfo-Gebiets, 1.4.1966, R.Remane leg. et coll. Remane. - Paratypoide (27 ♂♂) von Frontera (1.4.1966 A.Evers leg.), La Dehesa (15.3.1981), sw. supra Valverde (14.3.1981) Tamaduste (3.4.1966, 17.3.1981) ebenda. Vermutlich zu diesem Taxon gehörende ♀♀ von obigen Fundorten und von Guarazoca, 15.5.1973 A.Evers leg.

Zur Ökologie ist noch wenig bekannt: als Nährpflanzen kommen offenbar dieselben wie bei I.bimaculatus MEL. auf Tenerife in Frage. Die Zuordnung zu bestimmten Pflanzenarten wird bei Freilanduntersuchungen durch das syntope Vorkommen des im Freiland nicht von I.hidipus n.sp. unterscheidbaren distinguendus-Vertreter erschwert. Im Frühjahr fanden sich sowohl Larven als auch Imagines, im Herbst 1984 wurden weder Larven noch Imagines gefunden (Vorliegen einer wärme- oder trockenheitsabhängigen Ei-Dormanz?).

Ein weiterer Vertreter des dispersus-Kreises findet sich auf La Palma. Äußerlich von I.hidipus n.sp. und auch I.bimaculatus MEL. (und vermutlich auch von I.palama n.sp. und dem dispersus-Vertreter auf La Palma nicht verschieden, unterscheidet sich diese Palma-Population ohne Überschneidung der Variationsbreite von I.hidipus n.sp. - mit der sie in der Form der Styli übereinstimmt - durch den geraden Basisteil des Theka-Lateralfortsatzes, von I.bimaculatus MEL. durch die Form des Stylus.

Auch diese Population sollte daher provisorisch als weitere, selbständige Art aufgefaßt und beschrieben werden:

Issus padipus nov.spec.

In Habitus, Größe, Proportionen, Färbung und Zeichnung und (bisher) auch im Bau der ♀♀-Genitalarmatur nicht von I.hidipus n.sp. verschieden. Allenfalls ist eine etwas größere Variabilität in Färbung und Zeichnung vorhanden (Existenz von hellen Vorstufen von A2 albolineata), obwohl wie bei I.hidipus n.sp. die unteren und mittleren N1 nigraspersa-Stufen überwiegen und die Alba-Serie im wesentlichen durch untere A1 albosparsa-Stufen vertreten ist - ausgeprägtere Farbtypen fehlen bisher ebenso wie bei dem Hierro-Taxon. - Genitalarmatur ♂ : Genitalsegment, Analrohr (s.Abb. 29/6) und Styli (s.Abb. 20/6, 21/6) nicht erkennbar von I.hidipus n.sp. verschieden. Aedeagus mit ähnlich wie bei hidipus n.sp. (und bimaculatus MEL) gebauter Theka, doch deutlich durch die fast gerade Basis der Theka-Lateralanhänge verschieden. (s.Abb.26/6) Spitzen des Aedeagus-Zentralteil deutlich variabel: neben Individuen mit relativ kleinem Lateralhöcker und schwacher dorsolateraler Auswölbung (s.Abb. 28/6a) existieren - mit diesen durch intermediär gestaltete Individuen gleitend verbunden - solche mit großem Lateralhöcker und starker dorsolateraler Auswölbung (s.Abb. 28/6b).

Typus-Material : Holotypus ♂ Kanaren, La Palma, Westseite, Barranco de Jieque südl. Tijarafe, ca.650m, 18.6.1977, R.Remane leg.et coll. - Paratypoide (28♂♂, 13♀♀ - wegen des noch unbekanntem Aussehens der ♀♀ des distinguendus-Kreis-Vertreters wurden manche ♀♀ sicherheitshalber nicht zu Paratypoiden gemacht) vom gleichen Fundort, von San Nicolas, nördl. Puerto des Naos, der Nordseite des Barranco de Angustias an der mittleren Westseite, von supra Galle-

gos (5.3.1984, 1♂) an der Nordseite sowie Barranco San Juan (bei La Galga), Barr. Seco und Santa Lucia an der nördlichen Ostseite.

Die Funde liegen in unteren und mittleren Höhenlagen des Westens und Nordostens, an Pflanzen wurden bisher *Cistus monspeliensis* und *C. symphytifolius*, *Rumex lunaria*, *Hypericum* spp. sicher festgestellt. Weitere Untersuchungen müssen genauere Daten zu Verbreitung und Ökologie liefern.

Die restlichen Populationen wären nach den Kriterien LINDBERG'S (1954) seiner *I. distinguendus* LD. zuzuordnen, zumindest die von Lanzarote, Tenerife und Gomera. Sie sind, auch nach LINDBERG (l.c.), von den Taxa des dispersus-Kreises durch kürzeren Distalteil des Aedeagus-Zentralteils (s. Abb. 28), stärker laterad verbreiterte Theka-Seitenanhänge und breiteren, kürzeren, am Ende breiter gerundeten Theka-Dorsalfortsatz, zusätzlich durch weniger stark laterad verbreiterten Theka-Basisteil phänetisch verschieden. (Weniger konstant und schwer verifizierbar sind die von LINDBERG (l.c.) angegebenen Unterschiede im Endteil des Stylus-Dorsalrandfortsatzes.) Außer von den von LINDBERG (l.c.) erwähnten drei Inseln fand der Verfasser zu diesem Formenkreis zuzuordnende Populationen auch auf Fuerteventura, Gran Canaria und Hierro und - wenn auch bisher nur ein einzelnes ♂ - auch auf La Palma. Wo die Populationen dieses Formenkreises sympatrisch mit Vertretern des dispersus-Kreises leben, treten sie mit diesen syntop auf, zeigen aber zumindest auf Tenerife und Gran Canaria ein stärkeres Vordringen in "trockenere" Biotope und besiedeln als einzige kanarische Issus-Taxa auch die beiden Ostinseln - sie sind damit der Formenkreis mit der größten Verbreitung auf den Kanaren.

Finden sich auch hier - wie bei dem dispersus-Kreis und der canariensis-Gruppe - bereits auf Einschränkung oder gar Unterbrechung des Genflusses hindeutende Unterschiede zwischen den Populationen der einzelnen Inseln oder sogar - wie bei der canariensis-Gruppe - derartige Unterschiede zwischen Populationen verschiedener Biotoptypen auf derselben Insel? Oder handelt es sich um einen möglicherweise ausbreitungsfähigeren, vielleicht evolutiv "jüngeren" Formenkreis, bei dem entweder noch ein Genaustausch zwischen den

Populationen verschiedener Inseln stattfindet oder zumindest noch kein "Verschiedenwerden" eingetreten ist?

Die Untersuchungen ergaben bei deutlicher Größenvariabilität innerhalb der Geschlechter keine relevant scheinenden Verschiedenheiten in der Größe zwischen den Inselpopulationen, abgesehen von dem einzelnen ♂ von La Palma, das deutlich größer ist. Ebenso wenig scheinen die Körperproportionen verschieden zu sein. In der Gestalt der ♂-Genitalarmatur jedoch ergab sich das Vorhandensein von drei sich in einigen Merkmalen in deren Variationsbreiten nicht überschneidenden Gruppen mit allopatrischer Verbreitung. Bei den ♀♀ scheinen - wie in der dispersus-Gruppe - die Verschiedenheiten geringer zu sein und allenfalls die Form des Bogengrates auf dem VI. Sternit zu betreffen: weitere Aussagen müssen bis zur Untersuchung von noch mehr Material und vor allem bis zum Auffinden der ♀♀ des La-Palma-Vertreters zurückgestellt werden.

Die erste dieser drei Gruppen besiedelt die Ostinseln Lanzarote und Fuerteventura. Da der Typus-Fundort von I.distinguendus LD., 1954, auf Lanzarote liegt (Montana de las Nieves), behält diese Populationsgruppe den Namen I.distinguendus LD. Sie ist gekennzeichnet durch eine weit lateral gelegene Austritts-Stelle der Aedeagus-Zentralteil-Dornen (= basales Ende des lateralen Theka-Längsspalt), diese Öffnung reicht bis auf die Dorsalseite hinüber. Eine Verlängerung des Seitenrandes der Theka-Basis ist zwar vorhanden, ist aber nur kurz und zieht mediodorsad. Die Öffnung tritt daher besonders in Dorsalansicht des Aedeagus (s. Abb. 25/7 und 8) als deutliche seitliche Einkerbung, in der der Basalteil der Zentralteil-Dornen zu sehen ist, in Erscheinung. Der Theka-Dorsal-Fortsatz ist relativ kurz und schmal, er überragt den Ventralfortsatz nicht oder kaum. (s. Abb. 24/7 u. 8) Die Distalenden des Zentralteils sind absolut und relativ kurz, sehr kurz und nicht die Theka-Basis erreichend sind auch die Dornen des Zentralteils (s. Abb. 27/7 u. 8). - Bei den bisher untersuchten ♀♀ ist der Bogengrat des VI. Sternits klein und flach gekrümmt (s. Abb. 33/8). - Die Färbung ist überwiegend hell, an Dunkelzeichnungstypen wurde auf Fuerteventura (bedingt durch die höhere Zahl vorliegender Individuen?) eine reichere Typen-Palette

als auf Lanzarote gefunden: Auf beiden Inseln finden sich aus der Nigra-Serie neben unteren Stufen von N1 nigraspersa auch N5 arcuata, N7 nigrofasciata (besonders auf Fuerteventura ♀♀ mit in Längsrichtung stark ausgedehnter vorderer Binde), untere N9 trifasciata-Stufen und N11 nigrobimaculata. Nur auf Fuerteventura wurden der Typ N8 nigrobistriata gefunden - beiden Inseln und damit der Art distinguendus LD. fehlen bisher die Typen N2 antenigra und N10 nigrosatellitita, die beim zweiten Taxon des distinguendus-Kreises auftauchen. - Auch die Alba-Serie ist nur gering ausgeprägt: Außer unteren Stufen von A1 albosparsa und A5 albofasciata findet sich nur A2 albolineata (A6 circumcincta fehlt naturgemäß infolge des Fehlens von N10 nigrosatellitita).

I.distinguendus LD. wurde vorwiegend in alten Euphorbia-Beständen (E.balsamifera, E.obtusifolia) gefunden. 1968 waren Ende Februar neben den Imagines noch einige ältere Larven vorhanden. Weitere Untersuchungen müssen das Nährpflanzenspektrum und die jahreszeitliche Lage (und deren Variabilität) der Entwicklung klären.

Eine zweite Gruppe von Populationen, bei denen z.T. deutliche Variabilität in Körper-Größe, in Vorhandensein und relativer Häufigkeit bestimmter Zeichnungstypen und nicht zuletzt auch in Strukturen der ♂- und ♀-Genitalarmatur, aber in keinem der Merkmale eine Nicht-überschneidung von Variationsbreiten gefunden wurde - weder zwischen den Populationen verschiedener Inseln noch zwischen Populationen unterschiedlicher Biotoptypen auf derselben Insel - liegt von den Inseln Gran Canaria, Tenerife, Gomera und Hierro vor. Sie ist somit allopatrisch zu I.distinguendus LD. verbreitet. Sie unterscheidet sich von dieser morphologisch durch die weniger laterale Lage der Austritts-Öffnung der Zentralteil-Dornen des Aedeagus und damit breitere Basis des Theka-Dorsalfortsatzes, auch ist die Spitze des Theka-Dorsalfortsatzes breiter gerundet. Die Aedeagus-Zentralteil-Dornen sind wesentlich länger und erreichen in Ruhelage die Theka-Basis. Möglicherweise ist auch der Bogengrat des VI. Sternits der ♀♀ konstant größer und stärker gebogen. Diese Populationsgruppe sei provisorisch als selbständige Art beschrieben:

Issus gratehigo nov.spec.

Habitus : wie bei I.distinguentus LD. - Färbung und Zeichnung : In Grundfarbe und Zeichnungstypen wie bei den Taxa des dispersus-Kreises und I.distinguentus LD., aber mit einigen bei dieser bisher nicht gefundenen Zeichnungstypen: In der Nigra-Serie finden sich neben unteren und mittleren N1 nigraspersa-Stufen, N5 arcuata (Gran Canaria, Tenerife), N7 nigrofasciata, N8 nigrobistriata, N9 trifasciata und N11 nigrobimaculata (Gran Canaria) auch N2 antenigra (1♂ Gran Canaria) und N10 nigrosatellitica (alle Inseln). In der Alba-Serie findet sich zusätzlich zu den bei I.distinguentus LD. auftretenden Typen (manche davon in höheren Stufen) auch N11 circumcincta (als Begleiter von A10). Sehr hohe Farb- und auch Größenvariabilität zeigen die Populationen Gran Canarias, besonders bei einer Population aus einem relativ feuchtkühlen, degenerierten Laurisilva-Buschgebiet im Nordwesten (El Palmital) liegen nicht nur sehr kleinwüchsige Individuen vor, es findet sich auch eine deutliche Häufung von N1 nigraspersa- und A2 albolineata-Farbtypen. - Genitalarmatur ♂: Im generellen Bau mit der vorigen Art übereinstimmend, wie erwähnt durch andere Lage der Austritts-Öffnung der Zentralteil-Dornen (die zwar nahe am Seitenrand, aber deutlich ventral liegen und nicht auf die Dorsalseite der Theka reichen, sie sind von ihr durch den stärker distad verlängerten und weniger mediad eingebogenen Seitengrat des Theka-Basalteils getrennt. Die von der Austritts-Stelle ausgehende Hohlkehle verläuft mehr distad als dorsomedial. Dementsprechend ist die Öffnung auch in Dorsalansicht verdeckt. (s.Abb. 25/9a u.b., 12) - Die Aedeagus-Zentralteil-Dornen sind lang und erreichen in Ruhelage mit ihren Spitzen die Theka-Basis (s.Abb. 22/9,11,12). - Der Theka-Dorsalfortsatz (s.Abb. 24/9 u. 12) endet distal breiter gerundet. - Form des Theka-Ventralfortsatzes, des Theka-Ventralseiten-Kiels, der lateralen Theka-Anhänge und der Distalenden des Theka-Zentralteils innerhalb der Populationen ± variabel, ebenso die Spitze des Stylus-Dorsalrandfortsatzes. - Genitalarmatur ♀ ebenfalls wie bei distinguentus LD. gebaut. VI. Sternit durchweg mit großer,

1 stark gekrümmtem Bogengrat (s. Abb. 33/11). - Körperlänge : s. Tab. 2 und Abb. 16.

Typus-Material : Holotypus ♂: Kanaren, Tenerife, Ostteil, Südküste der Anaga-Halbinsel, nördlich San Andres, 4.4.1972, R. Remane leg. et coll. - Paratypoide (Zahlen s. Tab. 2) von Tenerife (San Andres; nordöstl. Santa Cruz; Puerto Güimar; El Medano; Carrizal Alto; Garachicø), Gran Canaria (Caldera de Bandama; Barranco de los Frailes; infra Mogan; supra Veneguera; Los Berrazales; nördl. Agaete; östl. Guia; El Palmital; Pagador; Acusas), Gomera (Playa de Avalo; östl. supra Santiago; El Paso supra Alajero; Chipude; Barranco La Rajita; Valle Las Rosas; Agulo u.a.) und Hierro (Valverde u. Ugd.; östl. San Andres; La Dehesa u.a.) ebenda.

Das Höhenvorkommen dieses Taxons erstreckt sich von Küsten-Niveau bis in Höhen von mehreren hundert Metern, das bisher höchstgelegene Vorkommen fand sich im Südwesten von La Gomera (Chipude, Fortaleza-Basis, ca. 1050m).

Auch das Nährpflanzenspektrum scheint breit zu sein: Neben Euphorbia-Arten (E. balsamifera, E. spp der regis-jubae-Gruppe, E. aphylla(!)) findet sich die Art offenbar auch an Hypericum spp. und sogar an Gehölzen der Laurisilva-Formation (Populationen von El Palmital auf Gran Canaria). Seine wirkliche Breite muß durch weitere, insbesondere experimentelle Untersuchungen geklärt werden.

Wie bei den bisher behandelten Taxa scheint die Imaginalzeit, 1 breit gestreut und durch lokale Bedingungen oder Verschiedenheiten der Witterungsverlaufs von Jahr zu Jahr beeinflußt, in der ersten Jahreshälfte zu liegen. Untersuchungen im September/Oktober ergaben weder Imagines noch Larven. Auch hier sollte die Existenz einer möglicherweise wärme- oder trockenheitsbedingten Dormanz im Eistadium in Betracht gezogen werden.

Das dritte Taxon des distinguendus-Kreises wurde (bisher nur) auf La Palma gefunden. Das bisher einzige ♂ stammt vom östlichen Teil der Nordseite aus einem Mischgebiet aus Laurisilva- und macchienartigen Elementen in ca. 800m Höhe, also aus wesentlich höherer und feuchtkühlerer Lage als viele der Populationen von I. padipus n.sp.

aus dem dispersus-Kreis. Es ist nicht nur in Körpergröße, sondern auch im Genitalbau so stark von den bisherigen Taxa des distinguendus-Kreises verschieden (und zeigt keinerlei Indizien für teratologische Veränderungen), daß seine Beschreibung als selbständige Art dem Verfasser wie im Fall von I.palama n.sp. das provisorisch geringere Übel zu sein scheint:

Issus paladitus nov.spec.

Im Habitus identisch mit I.padipus n.sp., größer als alle anderen bisher gesehenen ♂♂ des distinguendus-Kreises. - Hinterflügelspitze in Höhe der Mitte des Clavus-Schlußrandes. - Färbung und Zeichnung : Das vorliegende ♂ ist strohfarben, mit ersten unauffälligen Ansätzen von Dunkelzeichnung des Typs N1 nigraspersa. - Genitalstruktur ♂ : Analrohr relativ zu anderen Taxa des distinguendus-Kreises absolut groß, mit relativ langem Basalteil (s.Abb. 29/13) - Stylus (s.Abb. 20/13) nicht erkennbar von dem der anderen distinguendus-Kreis-Taxa verschieden. - Aedeagus: Theka mit relativ breitem Ventral Kiel, weit auf die Dorsalseite hinüberreichenden Austritts-Stellen der Zentralteildornen und sehr kurzer, mehr mediad als distad ziehender Verlängerung des Basalteil-Seitenrandes : Dorsalseite des Aedeagus daher basal der Seitenloben quasi tailliert (s.Abb. 24/13 , 25/13). Dorsalfortsatz lang (den Ventralfortsatz weit überragend), schlank, mit schmal gerundeter Spitze, damit demjenigen der Taxa des dispersus-Kreises ähnlicher als denjenigen der anderen distinguendus-Kreis-Taxa (s.Abb. 23/13 , 24/13). - Theka-Lateralanhang groß, mit langer schlanker Basis. - Enden des Aedeagus-Zentralteils groß (wenn auch noch kleiner als bei den dispersus-Kreis-Taxa), mit sehr großem, dorsad herabgezogenen Lateralhöcker, aber wenig laterodorsad erweitertem, daher relativ schlanken Endabschnitt (s.Abb. 28/13). - ♀ unbekannt. Körperlänge : ♂ 5,6mm.

Typus-Material: Holotypus ♂:Kanaren, La Palma, Nordostteil, südlich supra Gallegos, ca. 800m, 13.4.1966, R.Remane leg. et coll.

Aussagen über Nährpflanzen, weitere Verbreitung auf der Insel etc. sind naturgemäß noch nicht möglich.

Auch in der Issus rarus-Gruppe finden sich also sehr viel mehr in Merkmalen des Exoskeletts ohne Überschneidung der Variationsbreiten voneinander verschiedene Populationsgruppen - bisher neun statt der von LINDBERG (1954) angenommenen drei: sie wurden hier nach den dargelegten Maximen provisorisch als Arten betrachtet und (wo angebracht) benannt und beschrieben. LINDBERG's (l.c.) ursprüngliche Idee einer evolutiven Differenzierung dieser flugunfähigen Inselbesiedler hat sich also bei genauerer Prüfung doch als zutreffend erwiesen.

Als nur begrenzt zutreffend erwies sich dagegen LINDBERG's (l.c.) Angabe zur Ökologie der Taxa dieser Gruppe: mindestens im dispersus- und im distinguendus-Kreis haben mehrere Taxa bzw. die Mehrzahl der Populationen eines Taxons den Schwerpunkt ihres Vorkommens nicht in, sondern außerhalb, und zwar in der Höhenlage unterhalb der Laurisilva-Formation bis hinunter in küstennahe Gebiete. Zu den Taxa der I.canariensis-Gruppe besteht Syntopie also (und auch nur für einige der Taxa) zwar im Bereich der Laurisilva-Hartlaubgehölze, nicht aber außerhalb dieser: kein Taxon der rarus-Gruppe besiedelt Pinus (wohl aber perennierende Pflanzen des Pinar-Unterschwachs, z.B. Cistus), kein Taxon der canariensis-Gruppe scheint niederwüchsige Pflanzenarten aus den Zonen unterhalb der Laurisilva-Formation (Cistus, Euphorbia, Rumex u.a.) zu besiedeln. Die Zahl der besiedelten Biotope ist also besonders bei der I.rarus-Gruppe sehr viel größer als von LINDBERG (1954) angenommen, die besiedelten Biotope sind zudem bei den beiden Gruppen nicht deckungsgleich. - Anders als in der I.canariensis-Gruppe, bei denen in Fällen von Sympatrie offenbar strikte Allopatrie herrscht, leben in der rarus-Gruppe sympatrisch verbreitete Taxa oft auch syntop, nicht nur im gleichen Biotop, sondern offenbar sogar auf derselben Pflanzenart (z.B. die Vertreter des dispersus- und des distinguendus-Kreises auf Hierro). Ob es dabei zu Konkurrenz zwischen diesen Taxa kommt, ist bisher nicht untersucht. - Keine Unterschiede wurden bisher hinsichtlich der Lage der Entwicklungszeit zwischen den Taxa der rarus-Gruppe beobachtet.

Nicht nur im Zusammenhang mit ökologischen Daten wird die Frage relevant, in welchem Verwandtschafts-Verhältnis die neun bisher bekannten Taxa der I.rarus-Gruppe zueinander stehen. Phänetisch ist die - bisher nur von den Kanaren bekannte - I.rarus-Gruppe in drei "Formenkreise" aufteilbar: **Zum ersten den Formenkreis der drei Taxa I.rarus LD., I.gracalama n.sp. und I.palama n.sp.** . Mindestens im Merkmal der (geringen) Reduktion der Hinterflügel sind sie plesiomorpher als alle anderen Taxa der rarus-Gruppe, d.h. diese können bekanntlich theoretisch von einem Taxon dieses Formenkreises, aber kein Taxon dieses Formenkreises von jenen abstammen. Unentscheidbar scheint zur Zeit noch, ob die weiteren Gemeinsamkeiten zwischen diesen drei Arten z.B. Form des lateralen Theka-Anhangs, Bindung an die Laurisilva-Formation nur Symplesiomorphien sind, oder möglicherweise Synapomorphien, aus denen sich eine nähere Verwandtschaft ableiten ließe. Vorsichtshalber soll diese Gruppe als "plesiomorphe Schicht der Laurisilva-Besiedler" bezeichnet werden. Die bisher bekannten Taxa sind allopatrisch verbreitet, mit einer bemerkenswerten Lücke ausgerechnet auf La Gomera (der Insel mit den größten, am wenigsten gestörten Laurisilva-Beständen) und einer weniger überraschenden auf Hierro (auf dieser Insel finden sich nicht so ausgedehnte Laurisilva-Bestände, zudem ist diese südwestlichste der Inseln auch die Kleinste). - Keines der Taxa wurde bisher auf mehr als einer Insel gefunden.

Untereinander sehr ähnlich sind sich in fast allen Merkmalen die restlichen sechs Taxa. Ob die stärkere Reduktion der Hinterflügel eine Synapomorphie ist, bleibt offen (Konvergenz-Verdacht), doch dürften einige andere Merkmale (z.B. Bogengrat auf dem VI.Sternit der ♀♀, Caudalrand des VI. Sternits der ♀♀ mit zwei caudalen Auswölbungen, Theka-Lateralanhänge der ♂♂ mit distaler beginnender, distolaterad gerichteter Erweiterung) mit nach Ansicht des Verfassers höherem Wahrscheinlichkeitsgrad Synapo- als Symplesiomorphien sein. Vorerst nicht geklärt ist, wie diese "apomorphe (Unter-) Gruppe der Besiedler macchienähnlicher Standorte" mit der plesiomorphen Schicht der Laurisilva-Besiedler verwandt ist, d.h. ob alle drei, zwei oder nur eines der Taxa dieser plesiomorphen Schicht die Schwestergruppe der apomorpheren ist.

Einen zweiten phänetischen Formenkreis der rarus-Gruppe bilden - als eine von zwei Teilen der "apomorheren" Untergruppe - die drei Taxa des dispersus-Kreises: bimaculatus MEL. (= dispersus LD), hidipus n.sp. und padipus n.sp. Ob die phänetische Übereinstimmung in fast allen Merkmalen (selbst der Genitalarmatur der ♂♂ und ♀♀) als Synapomorphie zu werten ist, muß wegen der "Merkmalsarmut der Verschiedenheiten" vorerst (vielleicht immer) offen bleiben - ein Indiz für eine nähere Verwandtschaft dieser drei Taxa könnte allerdings ihre allopatrische Verbreitung sein ("Inselformen-Kreis"). So gesehen, fehlen bisher die Vertreter auf Gran Canaria und La Gomera - Inseln, auf denen im Gegensatz zu den Purpurarien die ökologischen Gegebenheiten für ein Vorkommen dieses Formenkreises gegeben zu sein scheinen (s.Tab. 3). Auch von diesem Formenkreis wurde kein Taxon bisher auf mehr als einer Insel gefunden.

Den dritten und letzten phänetischen Formenkreis und zweiten Teil der "apomorheren" Untergruppe bildet der "distinguendus-Kreis": distinguendus LD., gratehigo n.sp. und paladitus n.sp. Phänetisch ebenfalls untereinander weitgehend übereinstimmend (vor allem distinguendus LD. und gratehigo n.sp., während paladitus n.sp. in manchen Merkmalen - z.B. Länge und Form des Theka-Dorsalfortsatzes - eine Sonderstellung einnimmt und im erwähnten Merkmal sogar gewisse Ähnlichkeiten mit dem dispersus-Kreis zeigt), sind die Taxa auch dieses Kreises allopatrisch, dazu lückenlos verbreitet, allerdings besiedeln zwei der drei Taxa mehr als eine Insel (zwei bzw. vier). Eine Monophylie dieses distinguendus-Kreises ist wegen der erwähnten Merkmals-Armut der Verschiedenheiten ebensowenig zu sichern wie bei dem dispersus-Kreis, auch das Verwandtschafts-Verhältnis der beiden Kreise zueinander (Schwestergruppen mit dem jeweils "plesiomorphsten" Vertreter auf La Palma?) muß vorerst offen bleiben.

Auch die Frage der "ökologischen Evolutionsrichtung" kann hier nur angeschnitten werden: Auf der einen Seite könnte das Ursprungsbiotop die Laurisilva-Formation gewesen sein, von wo aus in einem oder in mehreren Wegen die Besiedelung anderer Biotope erfolgte, auf der anderen Seite ist auch der umgekehrte Weg - Abdrängen schon

| | Madeira | Porto Santo | Lanzarote | Fuerteventura | Gran Canaria | Tenerife | Gomera | Hierro | La Palma | Σ allo-patr. Taxa |
|---|-----------------|-------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| I. I. canariensis-Gruppe | | | | | | | | | | |
| 1. Laurisilva-Pesiedler | made- rensis | - | - | - | cagracala n.sp. | canariensis MEL. | cagola n.sp. | cagola n.sp. | capala n.sp. | 5 |
| 2. Pinar-Pesiedler | - | - | - | - | - ? | - ? | - | cahipi n.sp. | capapi n.sp. | 2 |
| II. I. rarus-Gruppe | | | | | | | | | | |
| 1. plesiomorphe "Schicht" der Laurisilva-Pesiedler | - | - | - | - | gracalima n.sp. | rarus LD. | - ? | - ? | palama n.sp. | 3 |
| 2. apomorphe Gruppe der Pesiedler macchi-artiger Standorte | | | | | | | | | | |
| a) dispersus-Formenkreis | - | - | - | - | - ? | bimaculatus MEL. | - ? | hidipus n.sp. | padipus n.sp. | 3 |
| b) distinguendus-Formenkreis | - | - | distinguendus LD. | distinguendus LD. | gratehigo n.sp. | gratehigo n.sp. | gratehigo n.sp. | gratchigo n.sp. | paladitus n.sp. | 3 |
| Summe der Taxa mit ± provisorischem Artenstatus (can.-Gr. + rar.-Gr.) | 1 + 0 = 1 | 0 | 0 + 1 = 1 | 0 + 1 = 1 | 1 + 2 = 3 | 1 + 3 = 4 | 1 + 1 = 2 | 2 + 2 = 4 | 2 + 3 = 5 | |

Tab. 3 Verteilung der Issus-Taxa auf die Inselgruppen der Kanaren und Madeiras und deren Biotop-Typen

vorhandener Taxa aus anderen ökologischen Zonen, in denen die erfolgreiche Kolonisation stattfand, in die Laurisilva-Formation durch in derem ursprünglichen Biotop überlegene Neukolonisatoren - nicht ausschließbar. Beide Vorstellungen gehen von der Annahme aus, daß die Taxa mit der plesiomorpheren Merkmalsausprägung - in diesem Fall der geringeren Reduktion der Hinterflügel - die zeitlich schon länger auf der Inselgruppe anwesenden sind, aus denen sich dann - in progressiver Anpassung an insuläre Gegebenheiten - die Taxa mit apomorpheren Merkmalsausprägungen evoluiert haben. Auch hier wäre das Gegenteil vorstellbar : Formen mit plesiomorpherer, insulären Bedingungen noch nicht so gut angepaßter Merkmals-Ausprägung als die zeitlich "jüngeren", also späteren Kolonisatoren. Im speziellen Fall "Issus und Mittelatlantische Inseln" scheint dem Verfasser der erste Weg der wahrscheinlich zutreffende: Neukolonisation dieser Inseln durch Taxa der Zikaden (und auch der Wanzen) erfolgt (und kann auch nur erfolgen) in jüngerer Zeit durchweg in Biotopen außerhalb der Laurisilva-Formation, vorwiegend in durch menschlichen Einwirkung + stark veränderten, unterhalb der Laurisilva-Grenze gelegenen Biotopen oder im Bereich der Küstenvegetation (sehr ähnliche Biotope sind auf dem Festland vorhanden).

Die Frage, auf wieviele erfolgreiche Kolonisationen der heutige Bestand von Taxa der *I.rarus*-Gruppe zurückzuführen ist, ist vorerst für diese Gruppe noch weniger sicher beantwortbar als für die *I.canariensis*-Gruppe. Mindestens für die beiden Formenkreise (dispersus- und distinguendus-Kreis) der "apomorpheren" Gruppe scheint die Entstehung aus jeweils einem, sogar noch aus nur einem einzigen Kolonisations-Taxon für beide Gruppen dem Verfasser wahrscheinlicher als eine höhere Zahl derartiger Kolonisationen. Ob und wieviele der Taxa der plesiomorphen Laurisilva-Besiedler-Schicht aus unabhängigen Kolonisationsvorgängen auf der Inselgruppe der Kanaren entstanden sind, muß vorerst offenbleiben, demzufolge auch die Gesamtzahl der erfolgreichen Kolonisations-Ereignisse nicht nur in der *I.rarus*-Gruppe (vermutlich mindestens eine, maximal fünf, wahrscheinlich

zwei bis drei), sondern bei den Issus-Taxa der Mittelatlantischen Inseln insgesamt: LINDBERG's (1956) (offenbar mehr intuitiv gewonnene) Ansicht der mittelatlantischen Issus-Taxa als "... eine besondere Gruppe innerhalb der Gattung" kann nach diesen Untersuchungen und Überlegungen nicht als wahrscheinlich oder gar gesichert angesehen werden.

III. Die bisherigen Befunde bei den kanaromaderensischen Issus F.-Taxa in Beziehung zu biogeographischen und evolutionsbiologischen Theorien.

Wie die Untersuchungen ergaben, zeigen die zur Gattung Issus F. gerechneten Taxa auf den Mittelatlantischen Inseln in strukturellen Merkmalen eine stärkere Differenzierung, als bisher (LINDBERG 1954, 1956) angenommen worden war. Zum ersten ist die Hypothese einer Monophylie der Inseltaxa gegenüber den festländischen Issus-Taxa nicht durch die Befunde bestätigt worden (mindestens zwei nicht als miteinander nächstverwandt anzusehende Gruppen, möglicherweise eine noch höhere Zahl erfolgreicher Kolonisationsvorgänge vom Kontinent her, als Basis der heute existierenden Taxa), zum zweiten findet sich - bisher durch Untersuchung einiger Merkmalsausprägungen des chitinisierten Exoskeletts belegt - eine wesentlich stärkere Differenzierung zwischen den Besiedlern der einzelnen Inseln innerhalb eines Formenkreises als bisher angenommen: Nach den dargelegten Maximen der Nichtüberschneidung der Variationsbreiten eines Merkmals in wenigstens einem der Geschlechter als Indiz für unterbrochenen Genfluß und damit - möglicherweise reversiblen - Status als biologische Art sind statt der bisher 5 nunmehr 16 Taxa unterscheidbar.

Nach der heutigen Verbreitung der Taxa zu urteilen, dominiert die Auseinander-Entwicklung auf dem Wege der Separation (durchweg allopatrische Verbreitung aller Taxa der drei Formenkreise der I.rarus-Gruppe, nur zwei Fälle sympatrischen, aber nicht syntopen Vorkommens gegenüber fünf allopatrischen in der I.canariensis-Gruppe). Da nach der Ausprägung der Hinterflügel alle Individuen aller Taxa der I.rarus-Gruppe flugunfähig sind (der bei anderen Rhynchoten häufig

vorliegende Fall flugunfähiger und flugfähiger Individuen in der gleichen Art, oft in derselben Population, wurde bei ihnen bisher nicht beobachtet) und - allerdings nur stichprobenartige - Versuche mit Individuen der *I. canariensis*-Gruppe trotz der größeren Hinterflügel dieser Tiere dennoch ihre völlige Flug-, sogar Gleit-Unfähigkeit erbrachten, dürfte bei diesen Taxa auf dem jetzigen Evolutions-Niveau eine Ausbreitung auf dem Luftweg kaum eine Rolle spielen, zumal Größe und Gewicht der Individuen auch eine passive Verdriftung bei Winden unterhalb Orkanstärke ausschließen. Damit dürfte ein Individuen-Austausch zwischen den verschiedenen Inseln kein allzu häufiger Vorgang sein, falls nicht irgendein anderes Entwicklungs-Stadium über bessere (passive) Ausbreitungsfähigkeiten verfügt (was zu untersuchen wäre) : Gründer-Effekt und Gendrift sind zu erwarten. - Die geringste evolutive Differenzierung zeigt der Formenkreis (*distinguendus*-Kreis), der die meisten Inseln besiedelt und am weitesten in relativ trockene, niedrig gelegene Biotope vordringt, ohne daß dafür vorerst eine Erklärung versucht werden soll. - Keine zuverlässigen Daten gibt es eigenartigerweise bisher über die Flug- oder Flugunfähigkeit kontinentaler Issus-Taxa, so daß die Frage nach der Flugfähigkeit der Erstkolonisatoren offen bleiben muß. Mindestens für die Taxa der *I. rarus*-Gruppe ist aber eine Flugunfähigkeit mit allen geschilderten Begleiterscheinungen schon vor der heutigen Verteilung der drei Formenkreise auf die Inseln der Kanaren anzunehmen - die Ausbreitung der Stammarten mindestens des *dispersus*- und des *distinguendus*-Kreises muß also auf andere, noch ungeklärte Weise erfolgt sein. - Keine Indizien gibt es bisher für die Richtung der Ausbreitung in der *I. canariensis*-Gruppe : ist Madeira von den Kanaren aus oder sind die Kanaren von Madeira aus kolonisiert worden oder beide unabhängig von den kontinentalen Laurisilva-Formationen her?

Nur spärliche Indizien existieren über das Vorliegen des zweiten, oft sympatrischen Weges divergierender Evolution, der adaptiven Radiation. Primär wäre hier an die auf der gleichen Insel lebenden Laurisilva- und Pinar-Taxa in der *I. canariensis*-Gruppe zu denken - da

aber mindestens im Fall der beiden Hierro-Taxa (I.cagola n.sp. und I.cahipi n.sp.) eine nächste Verwandtschaft der beiden eher unwahrscheinlich als wahrscheinlich ist, müssen hier auch andere Wege der historischen Entstehung der Allotopie zweier sympatrischer Taxa des gleichen Formenkreises in Betracht gezogen werden als der einer Nischen-Differenzierung mit nachfolgender Speziation bei Sympatrie: an der Basis der ökologischen Verschiedenheit könnte bekanntlich auch eine Speziation unter Separationsbedingungen gestanden haben, sei es auf derselben oder zwei verschiedenen Inseln. - Auch die - allerdings nicht im Sinne strikter Allotopie ausgeprägten ökologischen Verschiedenheiten zwischen den drei Formenkreisen der I.rarus-Gruppe könnten natürlich auf eine alte, schon länger zurückliegende Phase adaptiver Radiation zurückgeführt werden - andere Erklärungsmöglichkeiten (mehrere Kolonisationsvorgänge von bereits verschiedenen Taxa) scheinen aber ebenso wahrscheinlich. An zweiter Stelle wäre hier eine genauere Untersuchung der + "euryök" scheinenden Taxa der Inseln bzw. ihrer Populationen aus unterschiedlichen Biotopen bzw. von unterschiedlichen Nährpflanzen-Taxa angebracht, um erstens das Ausmaß eventueller Häufungen bestimmter Allele in bestimmten Habitaten (als Indiz z.B. für beginnende disruptive Selektion bzw. aus anderen Gründen eingeschränkten Genfluß) und zweitens Fragen nach eventuell doch bereits evoluierten physiologisch-ethologischen Anpassungen an bestimmte Pflanzentaxa oder Biotopentypen zu klären. Häufungen bestimmter Allele (z.B. bei Populationen von I.gratehigo n.sp. auf Gran Canaria und I.maderensis LD. auf Madeira) scheinen zu existieren, eine klare Trennung in nicht hinreichend modifikablen Merkmalen in zwei oder mehr "Struktur-Typen", die auf völlige Unterbrechung des Genflusses hätten schließen lassen, wurde bisher nirgends gefunden. - Es wäre allerdings zu klären, ob für flugunfähige, schwer verdriftbare und auch nicht allzu laufaktive (was Ausdauer und zurückgelegte Distanz betrifft) Taxa wie diese nicht eine gewisse Euryökie und Polyphagie eine notwendige Strategie für das Überleben unter den instabilen Verhältnissen vulkanischer Inseln ist.

Auffällig ist das hohe Maß an Farbpolymorphismus, das besonders bei einigen der Laurisilva-Taxa der canariensis-Gruppe, aber auch in weitgehend paralleler Form der Farbtypen und ihrer Variationsweise bei Taxa der rarus-Gruppe zu finden ist und entsprechende Farbvariabilität festländischer Issus-Taxa weit übertrifft. Wie bereits im Kapitel II dargelegt, steht es - bei Annahme einer genetischen Grundlage dieses Polymorphismus - nicht in Einklang mit eigentlich bei Inselbesiedlern zu erwartender genetischer Verarmung als Folge von Gründereffekt und Gendrift, eher mit unter geringerem Selektionsdruck auftretenden, als "character release" bezeichneten Fällen. Für phänetisch ähnliche Fälle auf dem Festland wurde bekanntlich "apostatische Selektion" als Mechanismus zum Erhalt des Polymorphismus postuliert: ein optisch jagender Räuber fixiert sein Suchbild auf die jeweils häufigste und dadurch mit für ihn geringstem Energieaufwand erhältliche Farbmorphe eines Taxons: diese wird dadurch selektiv dezimiert, bis sie seltener als andere und damit als Jagdobjekt weniger "lohnend" als andere Farbmorphen wird, daraufhin erfolgt eine Änderung des Suchbildes beim Räuber auf eine andere, nunmehr häufigere Farbmorphe dieses Taxons etc. - bei Existenz eines solchen Selektionstyps wären starke Schwankungen in der Häufigkeit der einzelnen Farbmorphen bei dem Taxon zu erwarten: weitere Beobachtungen müssen zeigen, ob so etwas bei den kanaromaderensischen Issus-Taxa existiert und welches andere Tier als optisch jagender Verfolger mit fixierbarem Suchbild in dem entsprechenden Gebiet überhaupt in Frage kommt (Vögel?).

Insgesamt wäre zu untersuchen, ob die für manche, artenarme Inseln ozeanischen Ursprungs angenommene geringere Präsenz von Verfolger-Taxa (Räuber, Parasiten) auch für die Issus-Taxa der Mittelatlantischen Inseln gegeben ist. Bisherige Beobachtungen sind kaum aussagekräftig hinsichtlich etwaiger Räuber, etwas vollständiger in Hinsicht auf Parasiten: bisher wurden, wenn auch nur in relativ sehr geringer Individuenzahl, Mermitiden (Nematoda) und Raupen von Epiropyridae (Lepidoptera) auf kanarischen Issus-Individuen gefunden, die auf dem Festland häufigen Dryinidae (Hymenoptera Apocrita) und Pipunculidae (Diptera) wurden bisher ebensowenig beobachtet wie

Vertreter der Strepsiptera, obwohl alle Gruppen an sich zur Fauna mindestens der Kanaren gehören.

Wo mehrere Taxa einer Verwandtschaftsgruppe auf einundderselben Insel oder den Inseln eines Archipels leben, wird oft die Frage diskutiert, ob es eine Korrelation zwischen der Größe der Insel und der Zahl der sie besiedelnden Taxa dieser Verwandtschaftsgruppe gibt. Im Fall der kanaromaderensischen Issus-Taxa ist eine solche Beziehung auf der Ebene der bis jetzt unterscheidbaren Zahl von Taxa nicht erkennbar: Die höchste Artenzahl (5) findet sich auf der fünftgrößten Insel (La Palma) die nur gut ein Drittel des Flächeninhalts der größten Insel (Tenerife) hat, auf welcher bisher nur 4 Taxa festgestellt wurden - ebensoviel wie auf Hierro, der kleinsten Insel, die weniger als ein Siebentel des Flächeninhalts der größten (Tenerife) hat. Die zweitgrößte Insel (Fuerteventura) wird ebenso wie die viertgrößte (Lanzarote) nur von einem Taxon besiedelt, die drittgrößte (Gran Canaria) von drei, die sechstgrößte (Gomera) von zwei Taxa. Selbst wenn man in Betracht zieht, daß möglicherweise noch weitere Arten oder bekannte Arten auf weiteren Inseln aufgefunden werden - wie in Tab. 3 gezeigt, gibt es offenbar noch sechs "offene Planstellen" - ist in diesem Fall allenfalls eine Nivellierung der absoluten Zahl der jeweils eine Insel besiedelnden Taxa zu erwarten, nicht aber eine Korrelation dieser Zahl zur Größe der Insel. Gründe dafür gibt es vermutlich mehrere: unterschiedliche ökologische Bedingungen auf den einzelnen Inseln, unterschiedliches Alter, unterschiedliche "Geschichte" sowohl hinsichtlich Häufigkeit und Ausdehnung vulkanischer Ereignisse als auch menschlicher Einwirkungen u.a.m., so daß die in der Theorie (s. MAC ARTHUR & WILSON, 1967) zu fordernde Gleichheit in allen anderen Faktoren außer der Größe - wie fast immer in der Praxis - nicht gegeben ist.

Auch eine Abnahme der Artenzahl mit zunehmender Festlands-Entfernung der Inseln, wie sie auf vielen Archipelen und bei vielen Tiergruppen festgestellt wurde, existiert auf den Kanaren bei den Issus-Taxa nicht - eher das Gegenteil. Das Vorkommen nur eines Taxons auf Madeira könnte natürlich in dieser Weise gesehen werden.

Haben die Taxa einer Verwandtschaftsgruppe unterschiedliche ökologische Ansprüche, so sollte eine Insel mit einer hohen Zahl unterschiedlicher Biotoptypen mehr Arten dieser Verwandtschaftsgruppe beherbergen können als eine Insel mit einer geringeren Zahl derartiger Biotoptypen. - Bezogen auf die Issus-Taxa der Kanaren wäre hier eine Begründung für die geringe Zahl von Taxa auf der zweit- und der viertgrößten Insel (Fuerteventura und Lanzarote) zu finden: diesen Inseln fehlen (aufgrund geringer Maximalhöhe?) zur Zeit sowohl Laurisilva- als auch Pinar-Formationen. Für die übrigen Inseln ergibt sich auch hier keine klare Beziehung: die an Biotoptypen zweifellos ärmere Insel Hierro (Fehlen der Hochlagen-Biotope!) hat die gleiche Artenzahl wie das darin reichere Tenerife usf. Auch hier ergäbe ein maximales Auffüllen der "leeren Planstellen" (soweit sinnvoll prognostizierbar: Pinar-Taxa der canariensis-Gruppe auf Gran Canaria und Tenerife, Laurisilva-Taxa der plesiomorphen Schicht der rarus-Gruppe auf Gomera und Hierro, Laurisilva-Unterrand-Besiedler des dispersus-Kreises der rarus-Gruppe auf Gran Canaria und Gomera, s.Tab.3) nur eine Nivellierung der Verhältnisse, nicht aber eine bessere Beziehung der Artenzahl zur ökologischen Vielfalt der jeweiligen Insel - ausgenommen, genauere Untersuchungen ergeben, daß die hier als \pm euryök und polyphag aufgefaßten Taxa aus unterschiedlichen Mengen über adaptive Radiation entstandener Arten bestehen: mit den Techniken der Untersuchung von Exoskelett-Merkmalen auf Strukturverschiedenheiten ist eine solche Entwicklung aber in diesem Fall bisher nicht belegbar, experimentelle Untersuchungen sind zur Klärung nötig. - Wodurch könnte die Abweichung von der eigentlich zu erwartenden Beziehung im Fall der kanarischen Issus-Taxa begründet sein? Das Ausmaß der ökologischen Vielfalt ist weitgehend von der Höhe der Inseln abhängig: Vorhandensein (Gran Canaria, Tenerife und La Palma) oder Fehlen (Gomera und Hierro innerhalb der Westinseln) von Hochlagen-Biotopen oberhalb der Laurisilva- und Pinar-Formationen. Diese Hochlagen-Formationen werden jedoch von keinem Issus-Taxon besiedelt, sie sind für diese Verwandtschaftsgruppe momentan quasi nicht existent. Damit

ergibt sich von den Ansprüchen des Issus-Taxa her - eine weitgehende ökologische Identität der Inseln mit Ausnahme der beiden Ostinseln (und der Ausnahme Gomera's, auf der ein Pinar nicht existiert haben soll (KUNKEL, 1980)). Ökologische Vielfalt einer Insel ist für die Zahl der Taxa einer Verwandtschaftsgruppe erst relevant, wenn für diese Verwandtschaftsgruppe die Möglichkeit ihrer Besiedelung entweder durch Kolonisation oder durch adaptive Radiation eines oder weniger Kolonisatoren gegeben ist. Für Kolonisation bedarf es eines reichen Satzes aufbreitungsfähiger Taxa in den möglichen Ursprungsgebieten, für die Auffüllung durch adaptive Radiation Zeit zur evolutiven Veränderung der Kolonisatoren und das Fehlen anderer "Besiedlungshemmnisse" in den vorhandenen, aber noch nicht "eroberten" Biotopen - also eines nicht berechenbaren "historischen" Elements.

Bisher keine Beobachtungen gibt es darüber, ob zwischen verschiedenen Taxa der kanarischen Issus bei syntopem Vorkommen irgendwelche direkten oder indirekten Wechselwirkungen entstehen, z.B. als Konkurrenz um Nahrung oder Raum. Theoretisch bei Vorkommen auf der gleichen Nährpflanze nicht auszuschließen, dürften derartige Konkurrenz-Situationen in der Praxis nur höchst selten und allenfalls sehr lokal auftreten, da andere Faktoren (welche, wäre zu untersuchen) offenbar die Populationsdichte normalerweise unterhalb eines konkurrenzrelevanten Niveaus halten. (Allotopie der Pinar- und Laurisilva-Besiedler der *I. canariensis*-Gruppe zumindest auf Hierro dürfte seinen Grund in verschiedenartigen Spezialisierungen auf die jeweiligen Nährpflanzen - vor allem wohl im Fall von *Pinus* - haben). Dementsprechend sind auch keine Phänomene wie Nischenverengung (geringere Euryökie bzw. Polyphagie) bei Vorkommen anderer Issus-Taxa oder Nischenerweiterung (höhere Euryökie bzw. Polyphagie) bei alleinigem Vorkommen eines Taxons auf der gleichen Insel feststellbar - allenfalls die hohe Euryökie und Polyphagie der *I. gratchigo*-Populationen Gran Canarias wäre unter diesem Aspekt näher zu untersuchen (Fehlen des ökologisch "nächstähnlichen" Vertreters der dispersus-

Gruppe). - Auf welchen historischen Wegen die Besiedelung der zur Zeit von den kanarischen Issus-Taxa bewohnten Biotoptypen (Laurisilva, Pinar und macchienartige Formationen tieferer Lagen) erfolgt ist, könnte nur sehr spekulativ diskutiert werden. Mindestens einige der Taxa könnten alte Elemente der hier noch als \pm verarmte Relikte erhaltenen tertiären Hartlaubwälder sein. Die Anwendung etwa der Vorstellungen eines "taxon-cyclus"-Modells (Diskussion bei WILLIAMSON, 1981) stößt u.a. wegen der Endemizität aller Taxa dieser Gruppe auf Schwierigkeiten.

Vielleicht ist es gelungen, mit den hier durchgeführten taxonomischen Untersuchungen eine Ausgangsbasis für die gezielte Untersuchung derartiger evolutionsbiologischer, ökologischer und biogeographischer Fragen zu schaffen, ebenso wie für gezielte Untersuchungen zur Autökologie, zur Ethologie, Physiologie und nicht zuletzt der Genetik dieser Taxa, um danach das wirkliche Ausmaß evolutiver Differenzierung in dieser Gruppe und ihre Rolle im Ökosystem der Inseln beurteilen zu können.

Zusammenfassung. Eine genauere Untersuchung der Merkmale des Chitinskeletts der kanaromaderensischen, sämtlich flugunfähigen und endemischen Taxa der Gattung *Issus* D. durchgeführt an über 2000 Exemplaren, die im wesentlichen vom Verfasser bei mehreren Freiland-Untersuchungen seit 1966 zusammengetragen wurden, ergab in mehreren Punkten Abweichungen von den bisher publizierten Ansichten (LINDBERG, 1954, 1956): 1. Die auf den Kanaren und Madeira lebenden *Issus*-Taxa bilden nicht, wie von LINDBERG (1956) angenommen, eine gut abgrenzbare monophyletische Gruppe innerhalb der Gattung *Issus* F. (wobei allerdings auch *Issus* F. nicht als gut begründete monophyletische Einheit anzusehen ist). Sie bestehen stattdessen aus zwei strukturell deutlich verschiedenen Gruppen (*I. canariensis*- und *I. rarus*-Gruppe), zwischen denen bisher keine ihre nächste Verwandtschaft untereinander begründende Synapomorphie gefunden werden konnte. Während für die Taxa der *canariensis*-Gruppe ihre Monophylie gut begründbar scheint (spezielle Merkmalsausprägungen im Bau des Pronotums und der δ -Genitalarmatur), ist eine solche für die Taxa

der rarus-Gruppe weniger sicher begründbar, wenn auch durchaus möglich. Die manchen festländischen Issus-Taxa in Körperbau und auch in der Struktur der ♂-Genitalarmatur relativ ähnlichen Taxa der rarus-Gruppe (sie unterscheiden sich von diesen besonders durch stärker reduzierte Flügel und ungezähnten Ventralfortsatz der Gonapophyse VIII der ♀♀) sind untereinander verschieden als die Taxa der canariensis-Gruppe: Sie lassen sich phänetisch in drei sympatrisch auftretende Formenkreise aus jeweils allopatrisch verbreiteten Taxa gruppieren: eine "plesiomorphe Schicht der Laurisilva-Besiedler" (Hinterflügel nur wenig reduziert) und eine (vermutlich monophyletische) "apomorphe Gruppe der Besiedler macchienähnlicher Standorte" (Hinterflügel stark reduziert, VI.Sternit der ♀ mit spezieller Bogengrat-Struktur), die ihrerseits aus zwei vermutlich monophyletischen Formenkreisen allopatrischer Taxa besteht (dispersus- und distinguendus-Kreis). - Für keine der Gruppen ist eine nähere phylogenetische Beziehung zu einem der festländischen Issus- oder Issiden-Taxa bisher begründbar, es könnte sich bei beiden um Nachkommen älterer Relikt-Gruppen der tertiären Hartlaubwälder handeln. - Auch die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der kanaromaderensischen Taxa, insbesondere die innerhalb der rarus-Gruppe, bedürfen noch näherer Untersuchung.

2. Auch die LINDBERG'schen Angaben zur ökologischen Existenz der Taxa - sie wurden von ihm sämtlich der Laurisilva-Formation zugeordnet (LINDBERG 1954) - bedürfen einer Ergänzung: Taxa der canariensis-Gruppe besiedeln auf bisher zwei der möglichen vier Inseln auch die Pinar-Formation und entwickeln sich dort an *Pinus canariensis* (und einer importierten amerikanischen *Pinus*). Einige Taxa (besonders des *distinguendus*- , aber auch des *dispersus*-Kreises) der rarus-Gruppe besiedeln höhenmäßig unterhalb der Laurisilva-Zone angesiedelte macchienartige Formationen weit stärker als die Laurisilva-Formation, als Aufwuchspflanzen wurden z.B. *Cistus*-, *Hypericum*- und *Euphorbia*-Arten sowie *Rumex lunaria* und *Globularia salicina* festgestellt. Mit Ausnahme der Pinar-Besiedler scheinen die meisten Taxa - sowohl im Laurisilva als auch außerhalb - relativ euryök und polyphag zu sein (eine für flugunfähige, offenbar weder

aktiv noch passiv sehr ausbreitungsfähige Taxa auf instabilen Biotopen vulkanischer Inseln notwendige Überlebens-Strategie?). Nicht auf jeder Insel sind alle geeigneten Biotope von einem Issus-Taxon besetzt: z.B. fehlen Laurisilva-Vertreter der rarus-Gruppe bisher auf Gomera (trotz großer Laurisilva-Bestände) und Hierro, Pinar-Vertreter der canariensis-Gruppe trotz der großen dortigen Pinare auf Gran Canaria und Tenerife (Vorhandensein "leerer Planstellen").

3. Weit mehr anhand der Nichtüberschneidung der Variationsbreiten in mindestens einem Merkmal des Exoskeletts bei einem oder beiden Geschlechtern morphologisch unterscheidbare Populationsgruppen existieren als die fünf von LINDBERG (1954,1956) erkannten (s.Tab 3): In der canariensis-Gruppe finden sich fünf allopatrisch verbreitete Laurisilva-Taxa, zwei von ihnen leben sympatrisch, aber allotop mit zwei untereinander wieder allopatrisch verbreiteten Pinar-Taxa. In der rarus-Gruppe besteht die Untergruppe der plesiomorphen Laurisilva-Besiedler aus drei relativ stark verschiedenen allopatrisch verbreiteten Taxa, der dispersus- und auch der distinguendus-Kreis der zweiten Untergruppe ebenfalls aus je drei allopatrisch verbreiteten, untereinander jeweils recht ähnlichen Taxa. Die Mehrzahl der Taxa wurde bisher nur auf einer einzigen Insel gefunden (nur im Laurisilva-Kreis der canariensis-Gruppe liegt eines der Taxa bisher von zwei, im distinguendus-Kreis der rarus-Gruppe eines der Taxa von zwei, ein weiteres sogar von vier Inseln vor).

- Demgegenüber wurden - bei zT. erheblicher Variabilität auch der Genitalstrukturen der ♂♂ und ♀♀ - keine nächstähnlichen, aber ohne Überschneidung der Variationsbreite in einem Merkmal nebeneinander auf der gleichen Insel in verschiedenen Biotopen oder Habitaten lebende Populationsgruppen außer den beiden Pinar-Besiedlern der canariensis-Gruppe gefunden. Kladogenese in den Issus-Gruppen der Kanaren und Madeiras scheint also stärker über Separation (Inseltaxa-Bildung) als über adaptive Radiation zu laufen, falls sich nicht durch zukünftige experimentelle Untersuchungen erweist, daß eine weitgehende Kladogenetische Differenzierung bei manchen der hier noch als einheitliche, wenn auch + variable und polyphage Taxa aufgefaßten Populationsgruppen der gleichen Insel existiert. - Fehlende Überschneidung der Variationsbreiten in mindestens einem Merkmal bei

einem der Geschlechter zwischen zwei Populationen bzw. Populationsgruppen (nicht aber nur unterschiedliche Allelfrequenzen zwischen ihnen) würde als Indiz für unterbrochenen Genfluß und damit das wenigstens momentane Vorliegen zweier getrennter Fortpflanzungsgemeinschaften gewertet - die derart getrennten Populationsgruppen (nunmehr insgesamt 16:15 auf den Kanaren, 1 auf Madeira) dementsprechend als "Arten" angesehen (und wo nötig, benannt und beschrieben *) - eine bei sympatrischen Taxa einigermaßen sichere, bei allopatrischen Taxa dagegen bisweilen sehr provisorische Entscheidung. - Aus wievielen erfolgreichen Kolonisationen bereits zu verschiedenen Taxa gehörender Issus-Vertreter der heutige Bestand an Issus-Taxa evoluiert sein könnte, ist noch unklar - zwei dürfte aber als Minimum anzusehen sein. Zumindest ein Teil der weiteren Kolonisationsprozesse innerhalb der Inseln muß durch flugunfähige Taxa erfolgt sein - mit welchen Techniken, ist unbekannt.

4. Besonders einige der Taxa der canariensis-Gruppe zeigen einen starken Farbpolymorphismus, der sowohl die Grundfarbe als auch besonders die dunklen und die hellen Farb- und Zeichnungselemente umfaßt. Dabei herrscht "einseitiger Sexualdimorphismus": bei den ♀♀ treten eine Anzahl von Farb- und Musterformen auf, die den ♂♂ zu fehlen scheinen, umgekehrt jedoch nicht. Eine phänetische Gruppierung der Anlage- und Variationstypen wurde sowohl für die Dunkelzeichnung ("Nigra-Serie") als auch für die Hellzeichnung ("Alba-Serie") versucht - die genetische Grundlage dieses Farbpolymorphismus, der in seinem Ausmaß durchaus dem so ausführlich untersuchten Taxa wie der Schaumzikade *Philaenus spumarius* gleicht, ist noch ungeklärt, ebenso die Möglichkeiten seiner Entstehung und Erhaltung ("character release" nach Kolonisation, Erhalt durch apostatische Selektion?).

5. Keinerlei Beziehung zeigt sich zwischen der Größe der einzelnen Inseln und der Zahl der sie besiedelnden Issus-Taxa: z.Zt. sind von der kleinsten Insel (Hierro) ebensoviele Taxa bekannt wie von der größten (Tenerife), die höchste Zahl von Taxa wurde auf der fünftgrößten (La Palma), die niedrigste auf der zweit- und der viertgrößten Insel gefunden. Auch eine Abnahme der Zahl der Taxa mit

zunehmender Festlandsentfernung findet sich - abgesehen von Madeira - zumindest auf den Kanaren nicht.

6. Auch zwischen der ökologischen Vielfalt der Inseln (z.B. Zahl der Biotoptypen) und der Zahl der jeweils anzutreffenden Issus-Taxa konnte wider Erwarten keine Beziehung festgestellt werden - möglicherweise, weil die Issus-Taxa nur einen bestimmten Ausschnitt der vorhandenen Biotoptypen besiedeln, und zwar den Ausschnitt, der mit Ausnahme der beiden Ostinseln auf fast allen Inseln vorhanden ist: die nicht auf jeder Insel anzutreffenden Biotoptypen der Hochlagen oberhalb Pinar und Laurisilva werden von Issus-Taxa nicht besiedelt. Auch hier spielt offenbar eine historische, von Evolutions- und Kolonisations-Chancen + abhängige Komponente für die Zusammensetzung der heutigen Inselfaunen eine Rolle.

Weitere Untersuchungen sind zur Klärung der vielen noch offenen Fragen zur Autökologie, Genetik, Ethologie und Physiologie der Taxa dieser Gruppe und ihrer Rolle in den Ökosystemen der Inseln notwendig - die vorliegende Untersuchung sollte die phylogenetische und die taxonomische Basis für derartige Untersuchungen verbessern.

*) Anmerkung: In dieser Arbeit wurden folgende nomenklatorisch relevanten Angaben publiziert:

1. Lectotypus-Festlegung für Issus canariensis MELICHAR, 1906 (1♂ im Ungarischen Nationalmuseum Budapest)
2. Synonymisierung von I. dispersus LINDBERG, 1954, mit I. bimaculatus MELICHAR, 1906, stat. nov., syn. nov., sec. spec. typ.
3. Beschreibung von 11 neuen Arten : 1. Issus cagola n.sp. von La Gomera (loc. typ.) und Hierro (Laurisilva), 2. I. cahipi n.sp. von Hierro (Pinar), 3. I. capapi n.sp. von La Palma (Pinar), 4. I. capala n.sp. von La Palma (Laurisilva) und 5. I. cagracala n.sp. von Gran Canaria (Laurisilva) aus der I. canariensis-Gruppe ; 6. I. gracalama n.sp. von Gran Canaria und 7. I. palama n.sp. von La Palma aus der plesiomorphen Schicht, 8. I. hidipus n.sp. von Hierro und 9. I. padipus n.sp. von La Palma aus dem dispersus-Kreis sowie 10. I. gratchigo n.sp. von Gran Canaria, Tenerife (loc. typ.), Gomera und Hierro und 11. I. paladitus n.sp. von La Palma aus dem distinguendus-Kreis der rarus-Gruppe.

Literatur

- CARLQUIST, S., 1974: *Island Biology* - Columbia Press, New York, 660S.
- CHINA, W.E. , 1938: *Die Arthropoden-Fauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O.Lundblad Juli-August 1935. III. Terrestrial Hemiptera.* - *Ark.Zool.* 30 A (2) : 1-68
- HALKKA, O.; HALKKA, L.; RAATIKAINEN, M. & HOVINEN, R. , 1973: *The genetic basis of balanced polymorphism in Philaenus (Homoptera)* - *Hereditas* 74 : 69-80
- HALKKA, O.; RAATIKAINEN, M. & HALKKA, L., 1974 : *The founder principle, founder selection, and evolutionary divergence and convergence in natural populations of Philaenus.* - *Hereditas* 78 : 73-84
- HALKKA, O.; HALKKA, L.; HOVINEN, R. ; RAATIKAINEN, M. & VASARAINEN, A. : *Genetics of Philaenus colour polymorphism: the 28 genotypes.* - *Hereditas* 79 : 308-310
- HOCH, H. & REMANE, R., 1983 *Zur Artbildung und Artabgrenzung bei der binselbesiedelnden Zikaden-Gattung Conomelus FIEB. (Hom. Auch. Fulgorom. Delphacidae)* - *Marburger Ent. Publ.* 1 , 9 (1983) : 1-115, Abb.
- KUNKEL, G. 1980 : *Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt.* - G.Fischer Stuttgart, 185 S.
- LINDBERG, H., 1936: *Die Cicadinen der Kanarischen Inseln* - *Soc. Sci. Fenn. Commentationes Biologicae*, Helsinki 6 , 9 : 1-19 Abb.
- LINDBERG, H. , 1954 : *Hemiptera Insularum Canariensium* - *Soc. Sci. Fenn. Commentationes Biologicae*, Helsinki, 14 , 1 : 1-304 Abb.
- LINDBERG, H., 1956 : *Beschreibung der neuen Issus maderensis (Hom. Issidae).* - *Not. ent.* , Helsinki, 36 : 65-68, Abb.
- LINDBERG, H. , 1961 : *Hemiptera Insularum Madeirensium* - *Soc.Sci. Fenn. Commentationes Biologicae* 24 , 1 : 1-82, Abb.
- MAC ARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. , 1967 : *The Theory of Island Biogeography.* - in: MAC ARTHUR, R.H. (Edit.), *Monographs in Population Biology* 1, Princeton 1967, 203 S.

- MELICHAR, L., 1906 : Monographie der Issiden (Homoptera) - Abh. k.k. Zool. Bot. Ges. Wien 3 , 4:1-327, Abb.
- MUELLER, H.J. , 1954 : Der Saisondimorphismus bei Zikaden der Gattung *Euscelis* BRULLÉ - Beitr. Entomol. 4 : 1-56, Abb.
- REMANE, R., 1968 : Ergänzungen und kritische Anmerkungen zu der Heteropteren- und Cicadinen-Fauna der Makaronesischen Inseln. - Bocagiana , Funchal 16 : 1-14
- REMANE, R. & ASCHE, M. ,1979: Evolution und Speziation der Gattung *Cixius* LATR. (Hom. Auch. Fulgorom. Cixiidae) auf den Azorischen Inseln. - Marburger Ent. Publ. 1 ,2 : 1-264, Abb.
- STRÜBING, H., 1980 : *Euscelis remanei*, eine neue *Euscelis*-Art aus Südspanien im Vergleich zu anderen *Euscelis*-Arten (Hom. Cicadina) - Zoolog. Beiträge, Berlin, N.F. 26 (3): 383-404
- VIDANO, C., 1961: L'influenza microclimatica sui caratteri tassonomici in Tiflocibidi sperimentamente saggiati - Mem. Soc. Ent. Ital. 40, 1969: 144-167
- WAGNER, W. ,1964: Individuelle Variation und Anagenese als Phänomene des Wachstums. - Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst., Kosswig-Festschr. : 293-314
- WILLIAMSON, M., 1981 : Island Populations. - Oxford Science Publications, Oxford 1981, 286 S.
- WOOD, T.K. & GUTTMAN, S.I., 1981 : Responses of Host Plants in the Speciation of Treehoppers: An Example from the *Enchenopa binotata* Complex, in DENNO, R.F. & DINGLE, A. (eds.): Insect Life History Patterns: Habitat and Geographic Variation. Springer, New York 1981: S.39-54.

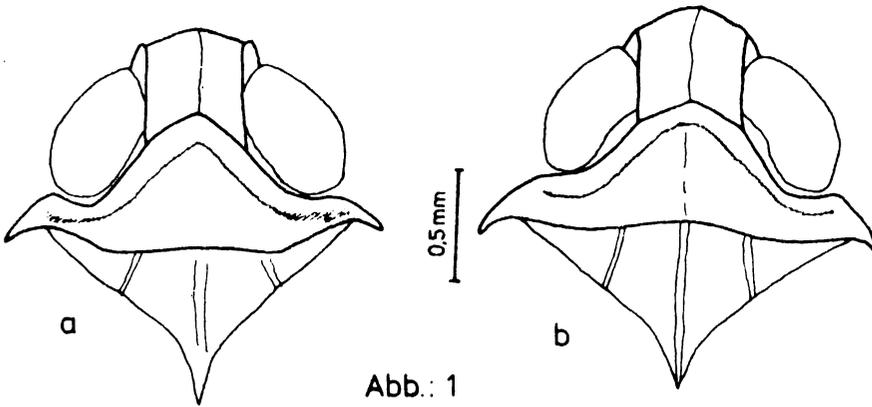


Abb.: 1

Abb. 1: Vorderkörper kanarischer Issus-Vertreter: unterschiedliche Lage des zur Seite ziehenden Pronotum-Kiels

a) *I. canariensis* MEL. (Tenerife)

b) *I. sp. des distinguendus-Kreises* der *I. rarus*-Gruppe (Tenerife)

Abb. 2: Gonapophyse VIII der ♀♀, Ventralansicht (je ein Vertreter der beiden Gruppen)

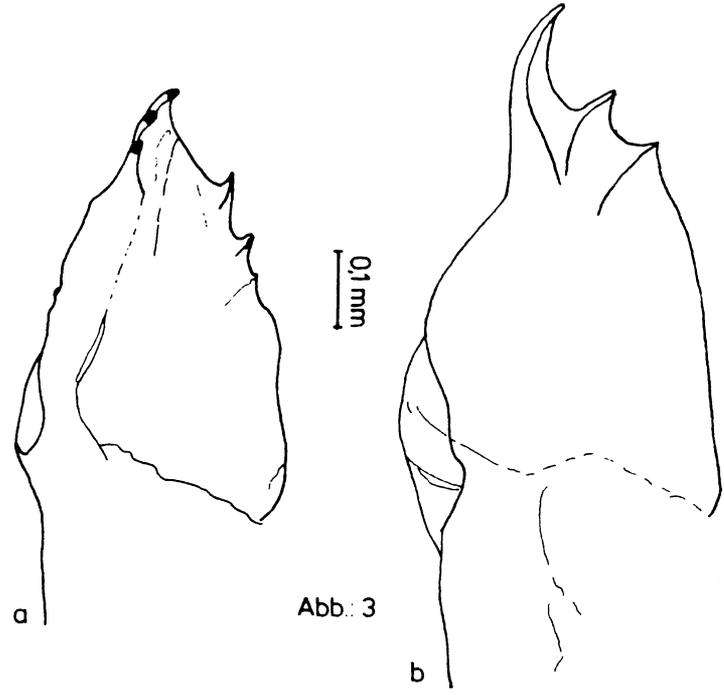
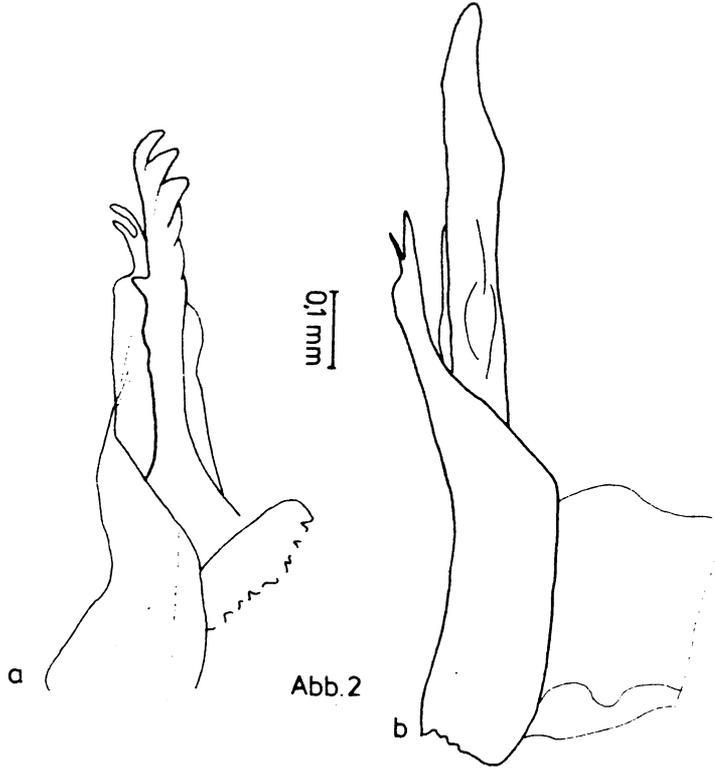
a: *Issus maderensis* LD.

b: *Issus bimaculatus* MEL. (= *dispersus* LD.)(Tenerife)

Abb. 3: Gonapophyse VIII der ♀♀, Lateralansicht

a: *Issus maderensis* LD.

b: *Issus bimaculatus* MEL. (Tenerife)



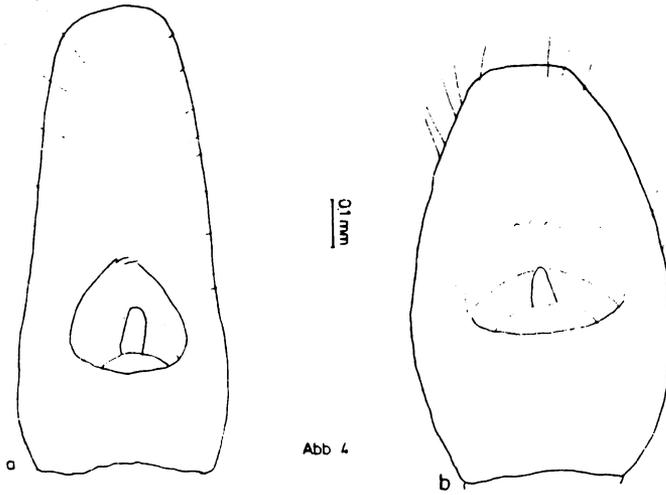


Abb. 4: Analrohr der ♀♀ (senkrecht auf Oberseite, Behaarung nicht vollständig eingezeichnet)

a: *I. maderensis* LD.

b: *I. gracalama* n. sp. (Gran Canaria)

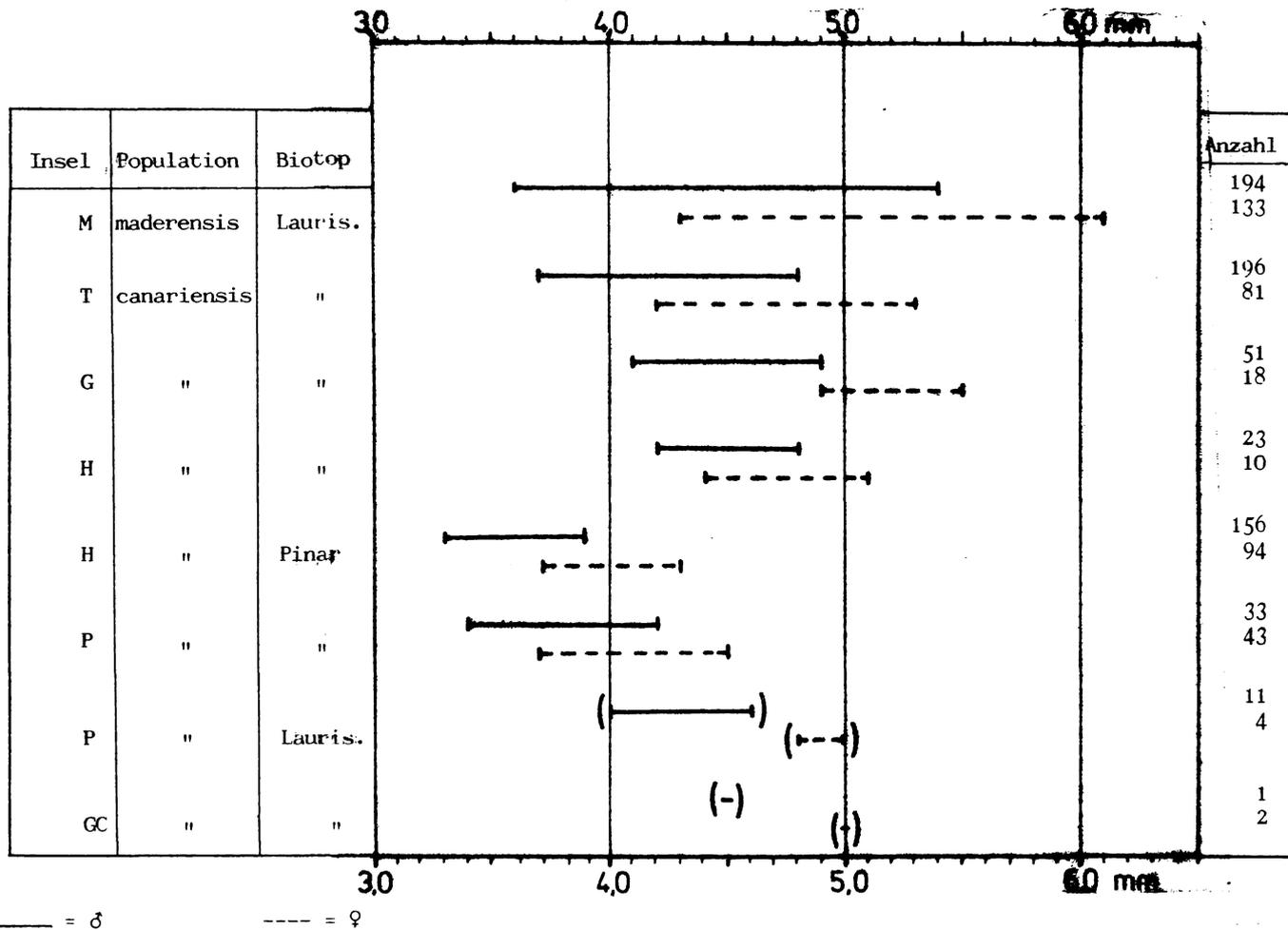


Abb. 5: Graphische Darstellung der Variationsbreite des Merkmals Körperlänge bei den Populationen der *Issus canariensis*-Gruppe auf den von ihnen besiedelten Inseln und Biotopen

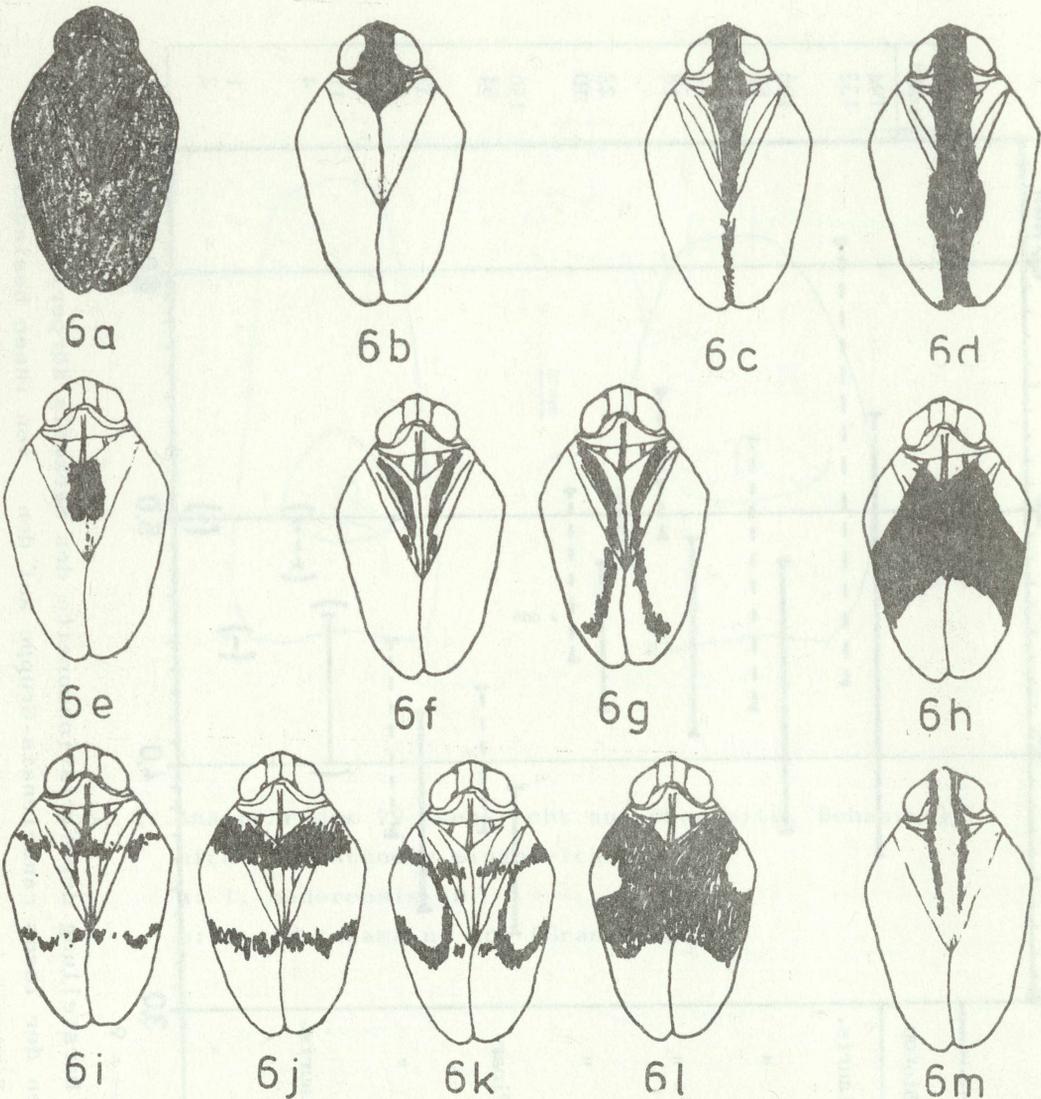


Abb. 6: Beispiele für Anlage- und Ausbreitungstypen der dunklen Zeichnung ("Nigra-Serie") bei der *Issus-canariensis*-Gruppe

- a) N1 *nigraspersa*: stärkste Ausprägung (ferenigra-Stadium)
 b) N2 *antenigra* - c) und d) N3 *nigrolineata* (d: dunkles Extrem)
 e) N4 *clavomaculata* - f) und g) N5 *arcuata* (schwache und starke Ausprägungsstufe) - h) N6 *nigrangula* - i), j), k), l) N7 *nigrofasciata* (k: *c-nigrum*-Stadium, l: *medionigra*-Stadium)

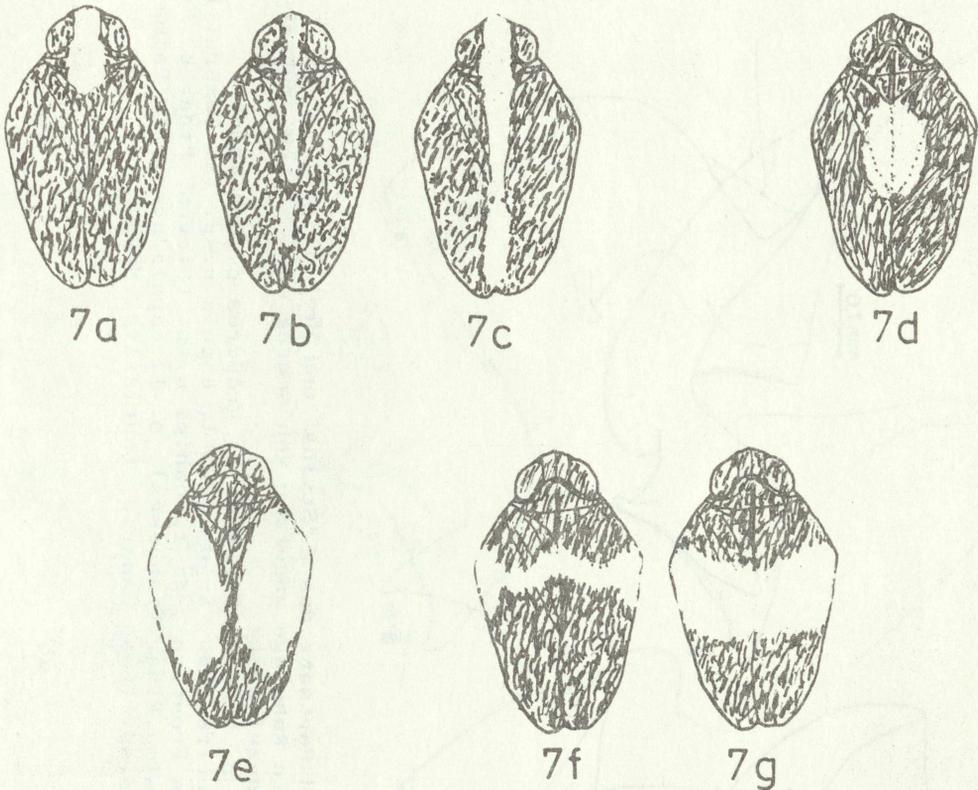


Abb. 7: Beispiele für Anlage- und Ausbreitungstypen der hellen Färbung und Zeichnung ("Alba-Serie") bei der *Issus canariensis*-Gruppe

- a), b), c) A2 *albolineata* (a: kurzer, aber breiter Streif; b: langer, schmaler Streif; c: maximale Ausdehnung in Länge und Breite) - d) A3 *alboclava*, höhere Stufe - e) A4 *albobiplagiata* - f) und g) A5 *albofasciata* (f: mittlere Stufe: *alboundata*; g: hohe Stufe: *medioalba*)

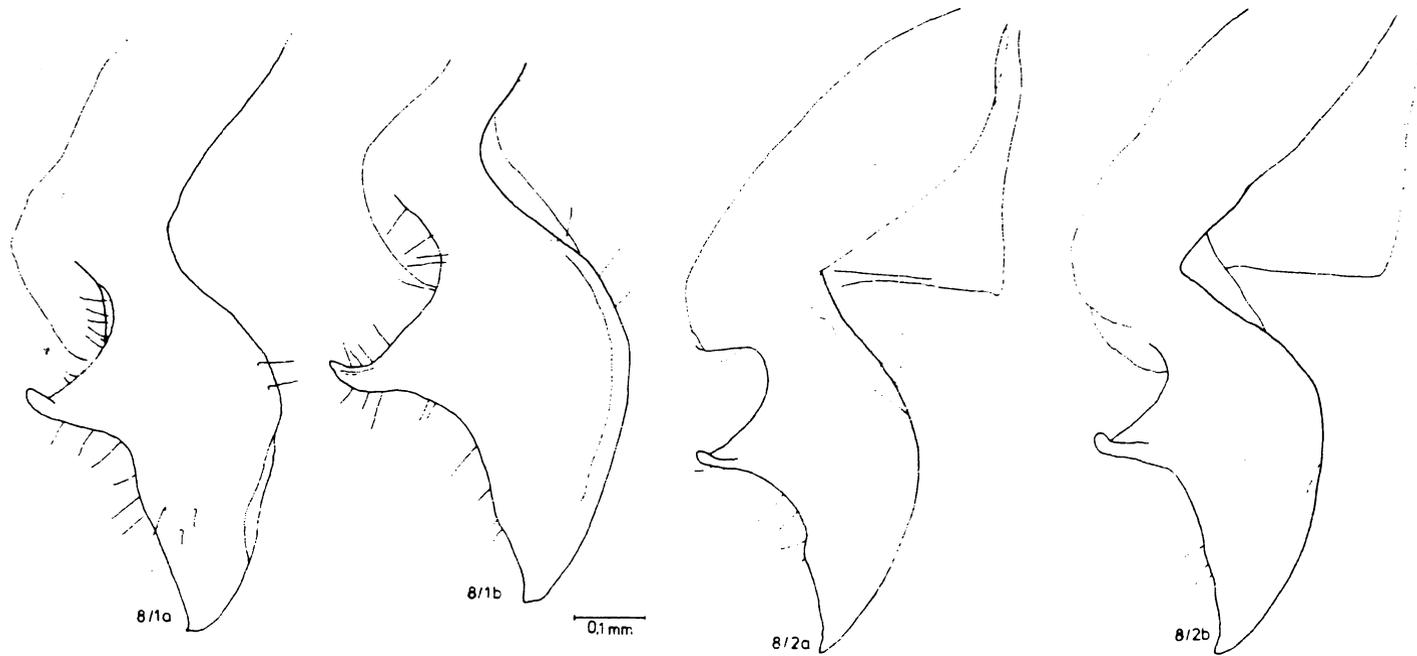


Abb. 8: *I. canariensis*-Gruppe: Dorsalrand-Fortsatz des δ -"Stylus" und Beispiele für seine Variabilität (auf größte Ausdehnung gesehen: in Ruhelage ungefähr von schräg oben-hinten. Behaarung und Beborstung nur unvollständig eingezeichnet)
 1: *I. maderensis* LD. (a: kleines δ , Eira de Serrado; b: größeres δ , Queimadas)
 2: *I. canariensis* MEL. (a,b: Tenerife, Teno, Erjos), 3: *I. cagola* n.sp. (a: Gomera, El Cedro; b: Hierro, Golfo-Gebiet südl.supra Frontera), 4: *I. cahipi* n.sp. (Hierro, Pinar b. Cruz de los Reyes), 5: *I. capapi* n.sp. (La Palma, Pinar, Franceses), 6: *I. capala* n.sp. (La Palma, Laurisilva w. Brena Alta), 7: *I. cagracala* n.sp. (Gran Canaria, Laurisilva, Moya)

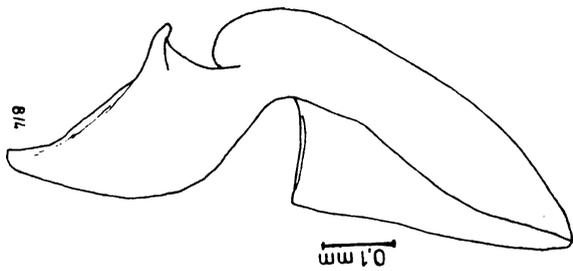
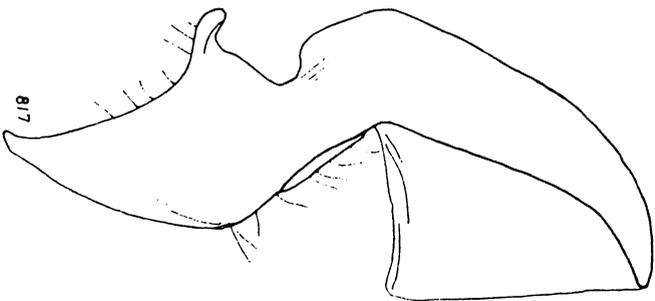
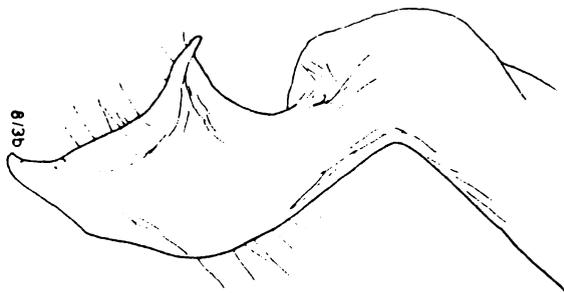
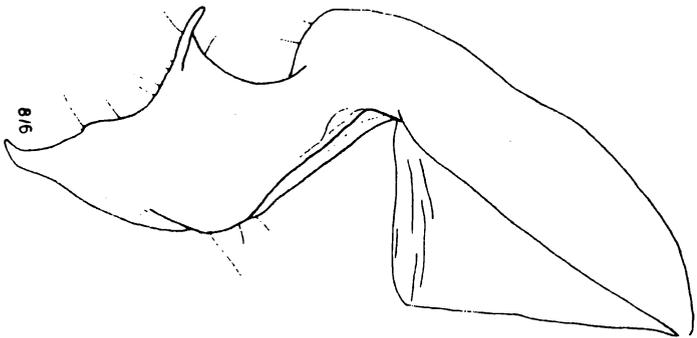
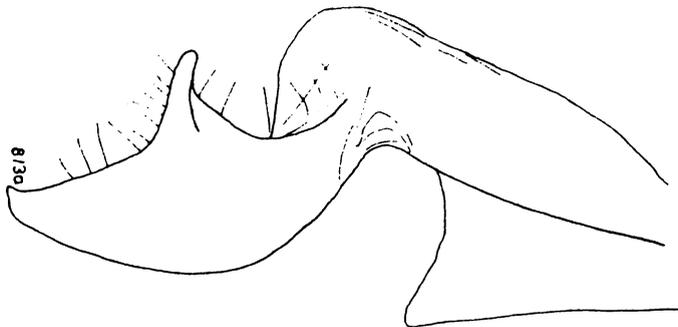
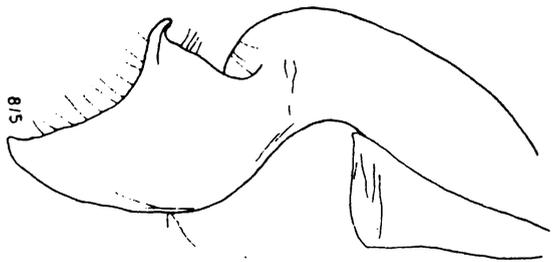
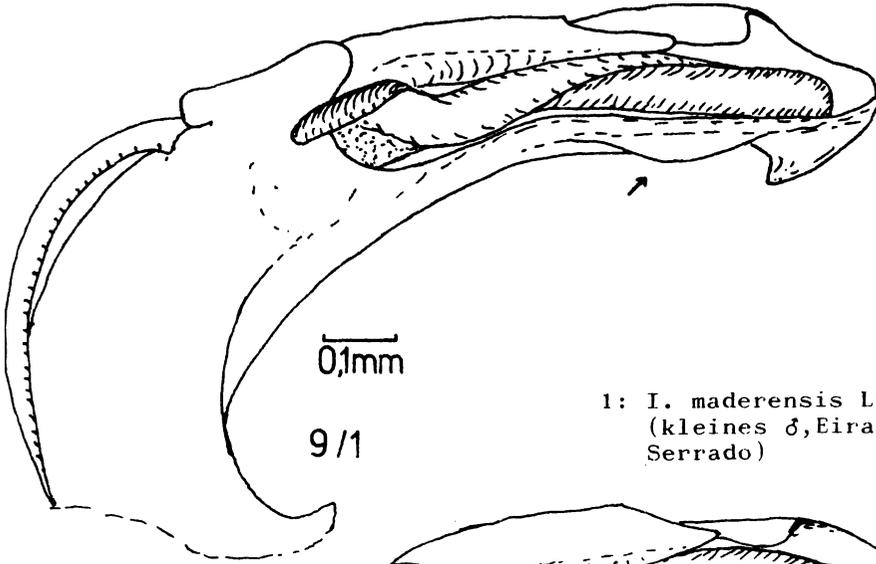
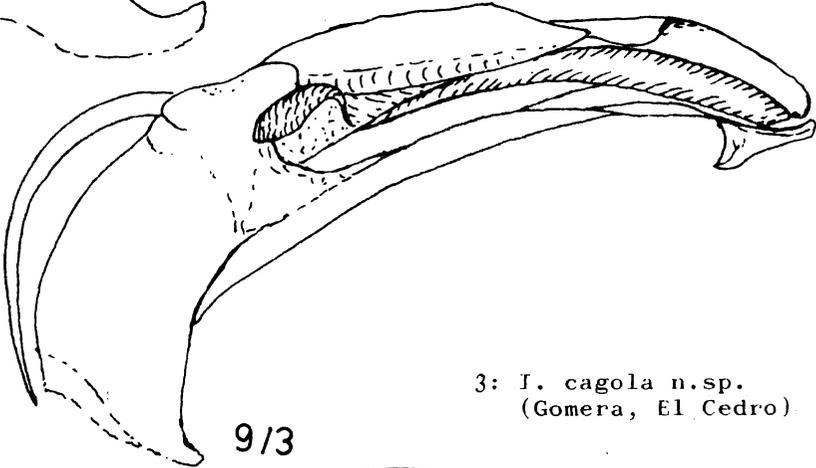


Abb. 9: *I. canariensis*-Gruppe: ♂⁺Aedeagus in Lateralansicht

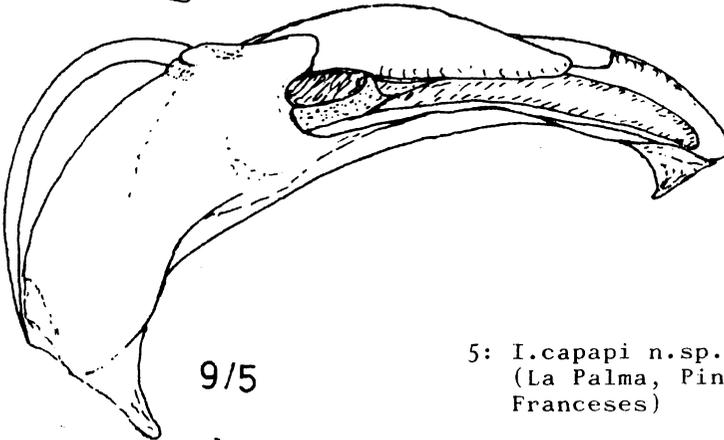
1: *I. maderensis* LD.
(kleines ♂, Eira do
Serrado)

9/1



3: *I. cagola* n.sp.
(Gomera, El Cedro)

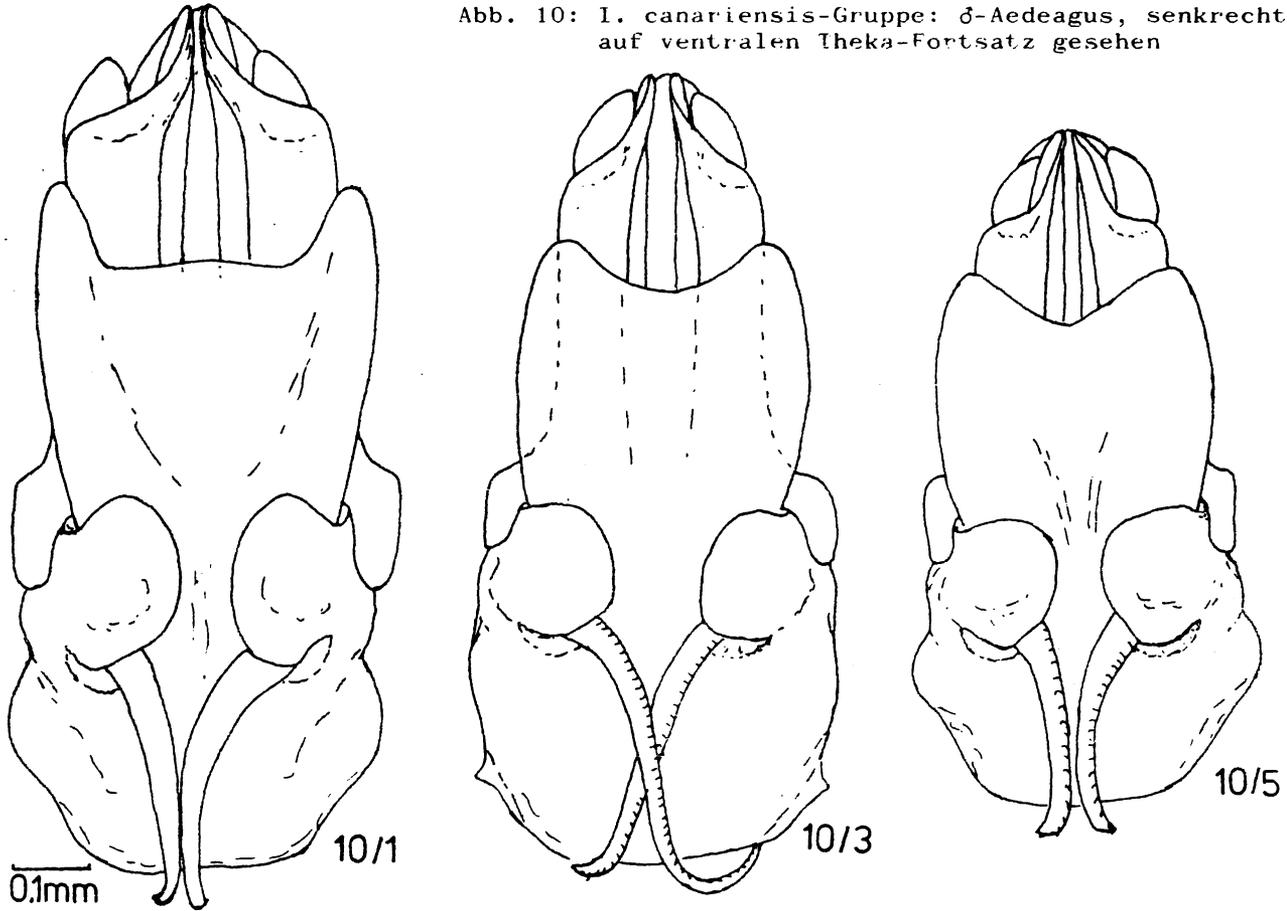
9/3



5: *I. capapi* n.sp.
(La Palma, Pinar,
Franceses)

9/5

Abb. 10: *I. canariensis*-Gruppe: ♂-Aedeagus, senkrecht
auf ventralen Theka-Fortsatz gesehen



1: *I. maderensis* LD. (wie 9/1) 3: *I. cagola* n.sp.
(wie 9/3)

5: *I. capapi* n.sp.
(La Palma, Pinar;
Refugio Forestal)

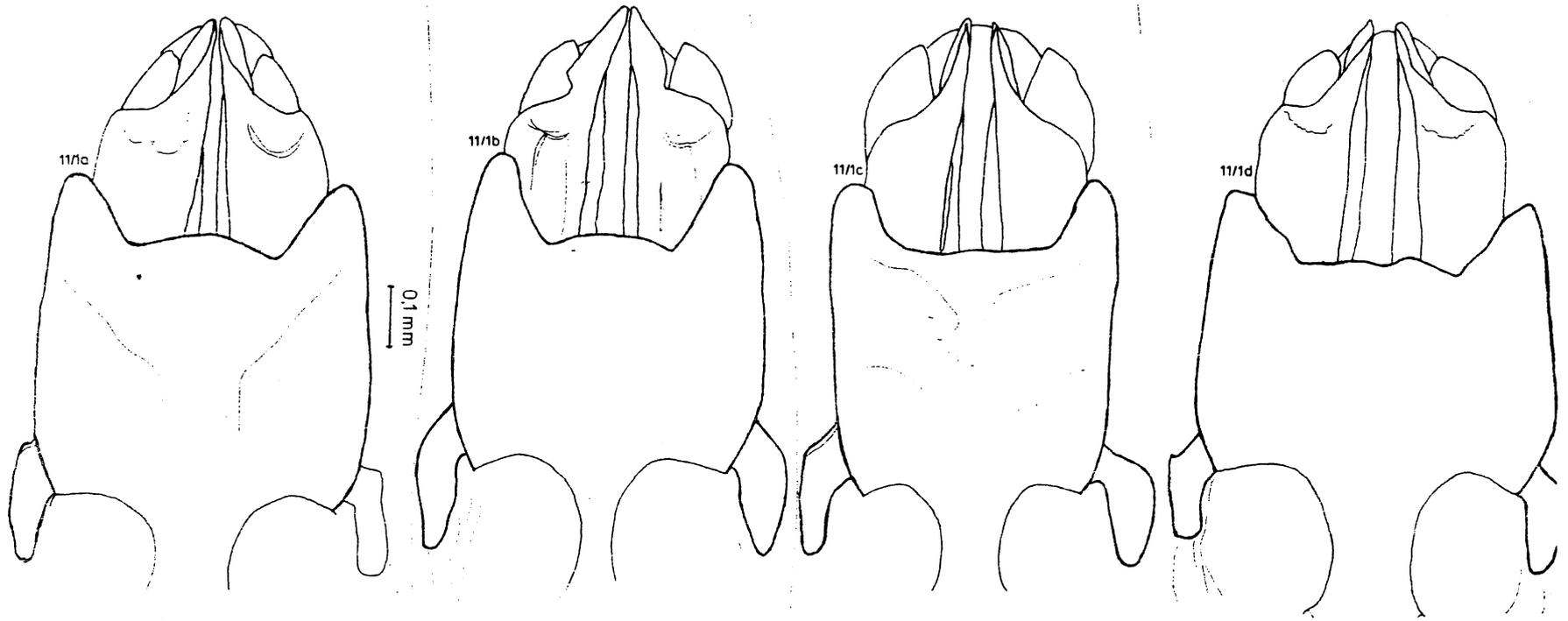


Abb. 11: *I. canariensis*-Gruppe, Distalteil des δ -Aedeagus, senkrecht auf Theka-Ventralfortsatz gesehen: Beispiele für unterschiedliche Ausprägung zwischen und Variabilität innerhalb der Taxa (Strukturen basal der Theka nur angedeutet)

1: *I. maderensis* LD. (a und d:Seixal; b: Queimadas; c: Pico Areeiro)

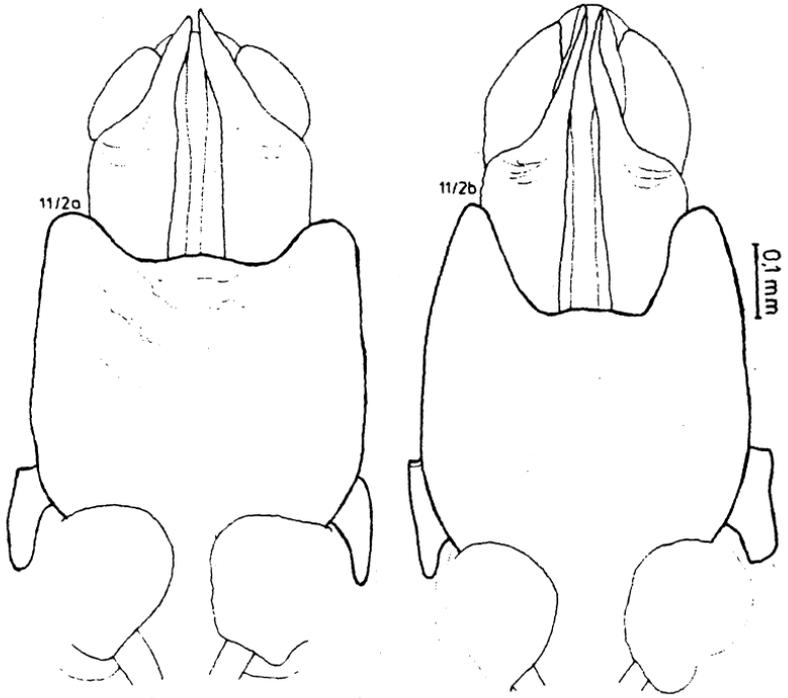
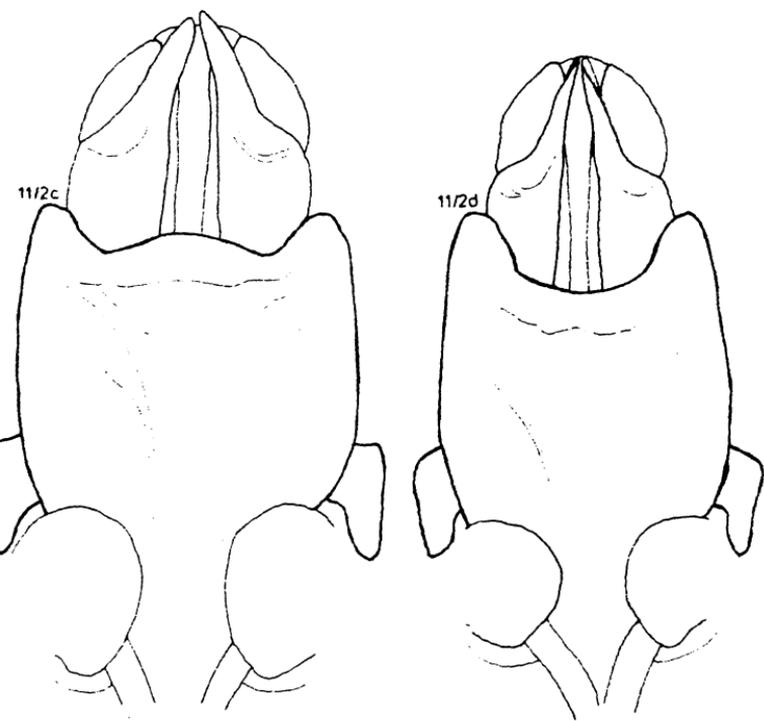


Abb. 11 Fts.: 2: *I. canariensis* MEL. (a-c:
d: Anaga-Gebiet)



121

Tenerife, Teno-Gebiet nw. Erjos;

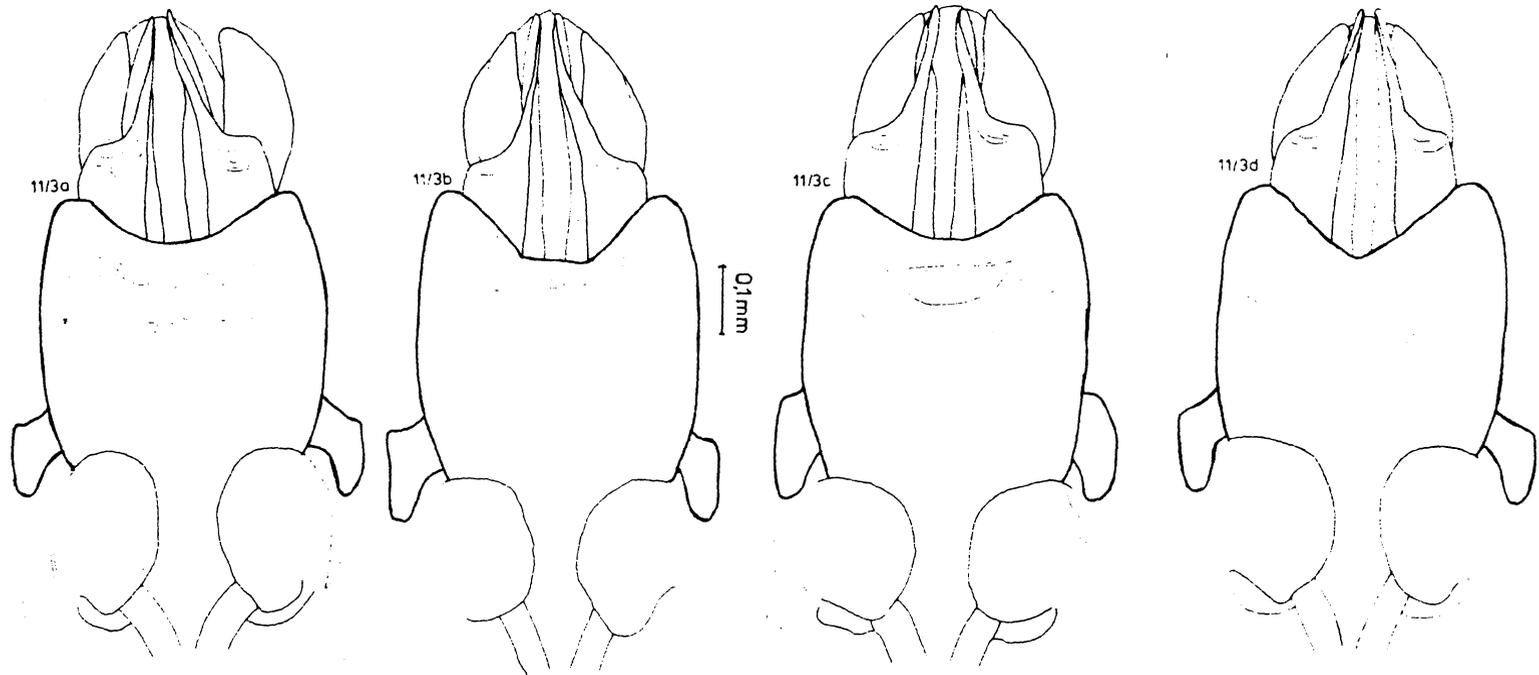


Abb. 11 Fts.: 3: *I. cagola* n.sp. (a-d: Gomera: Zentraler Laurisilva; a-c: El Cedro; d: Laguna Grande)

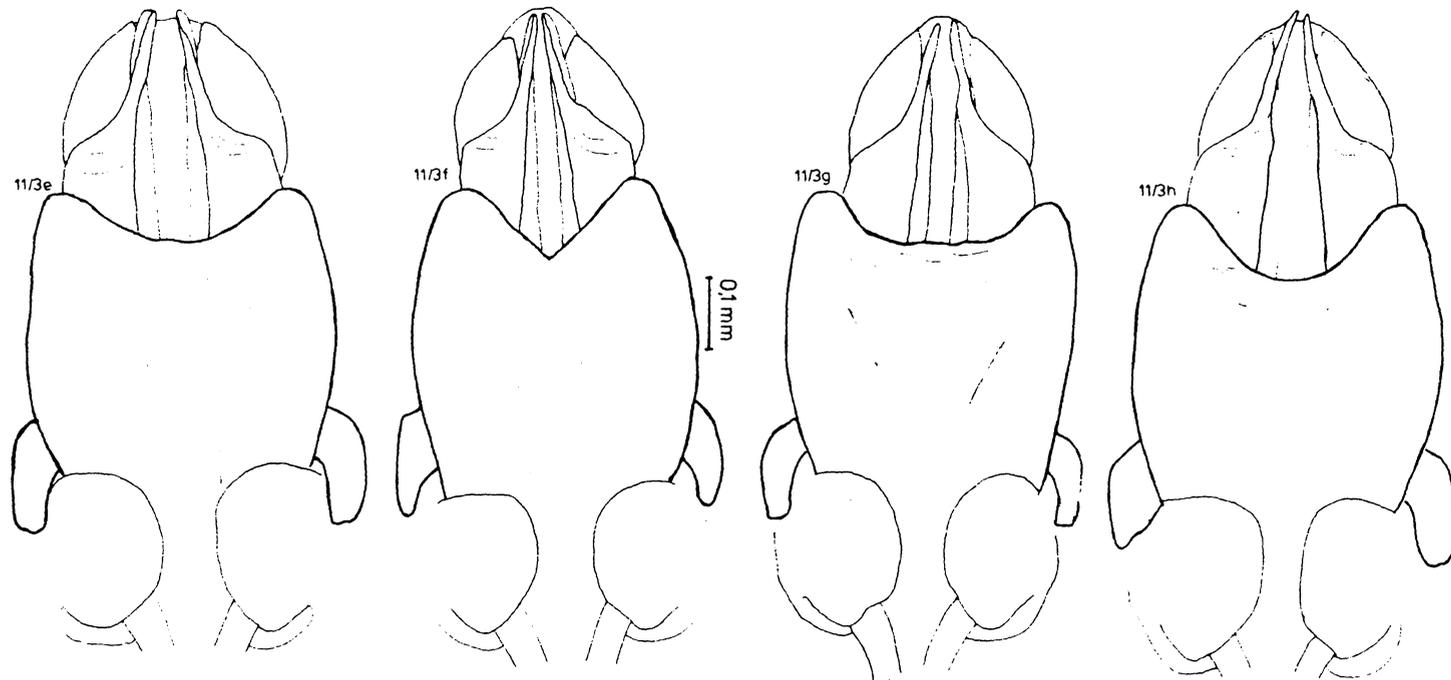


Abb. 11 Fts.: 3: *I. cagola* n.sp. (e-f: Hierro: alle Laurisilva des Golfo-Gebietes südl. supra Frontera)

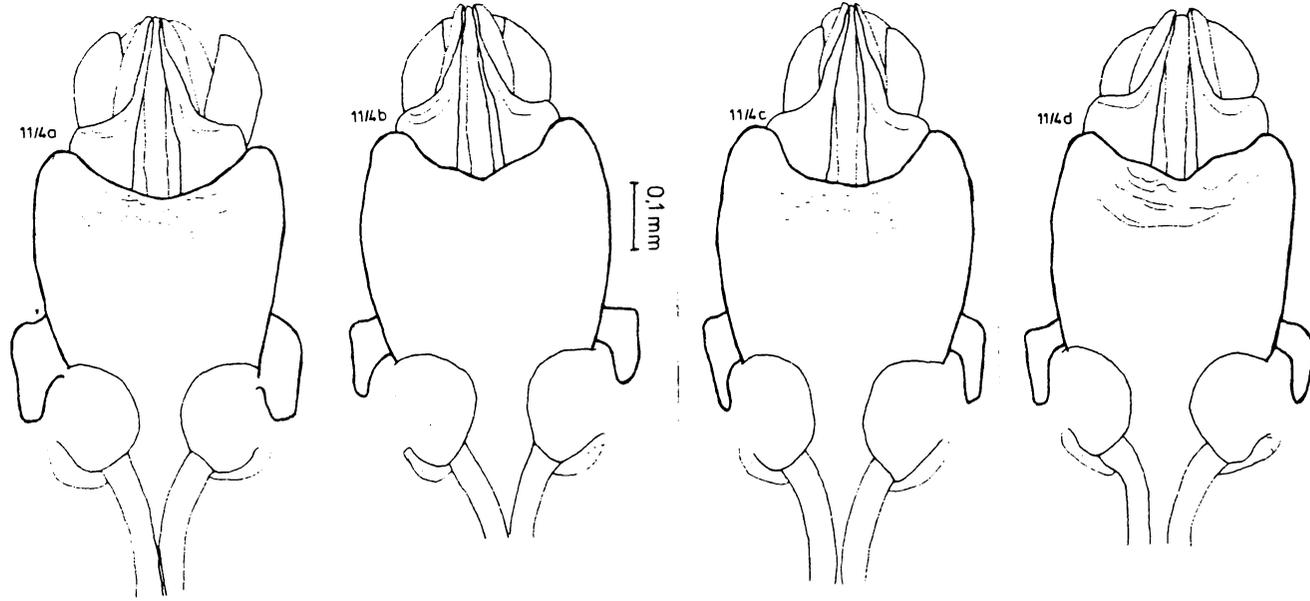


Abb. 11 Fts.: 4: *I. cahipi* n.sp. (Hierro, Pinare südl.d.Hauptkamms (a-d), alle Ex. aus einer räumlich abgegrenzten Population)

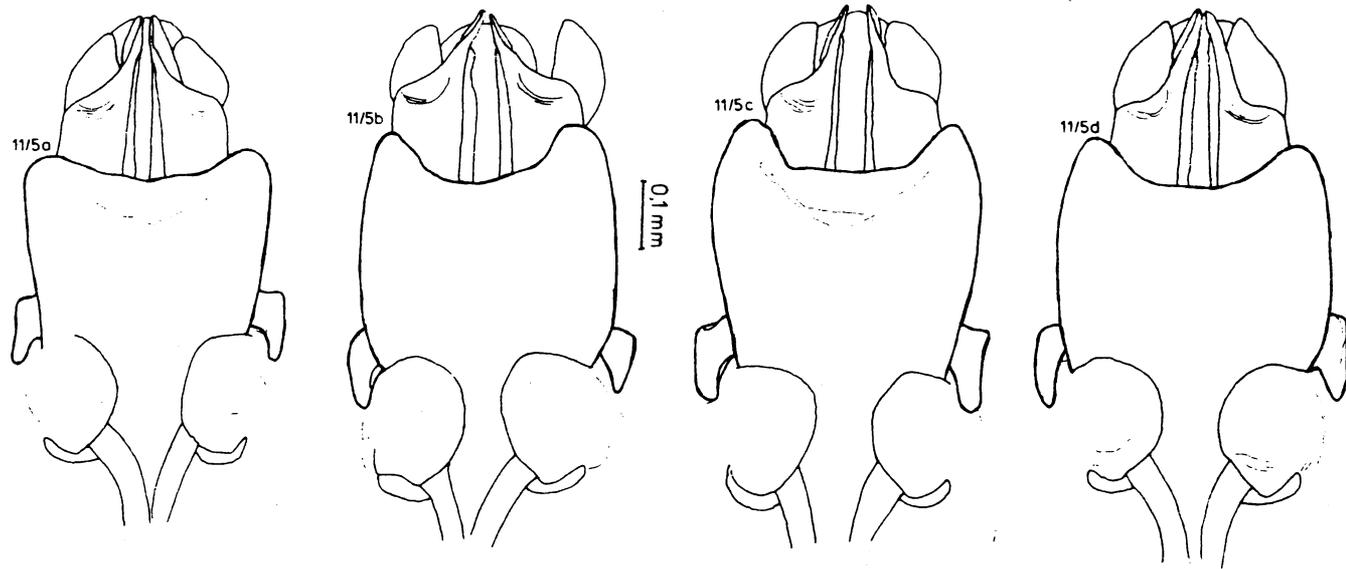


Abb. 11 Fts.: 5: *I. capapi* n.sp. (a-d: La Palma, Pinare südl. d. Cumbre Nueva)

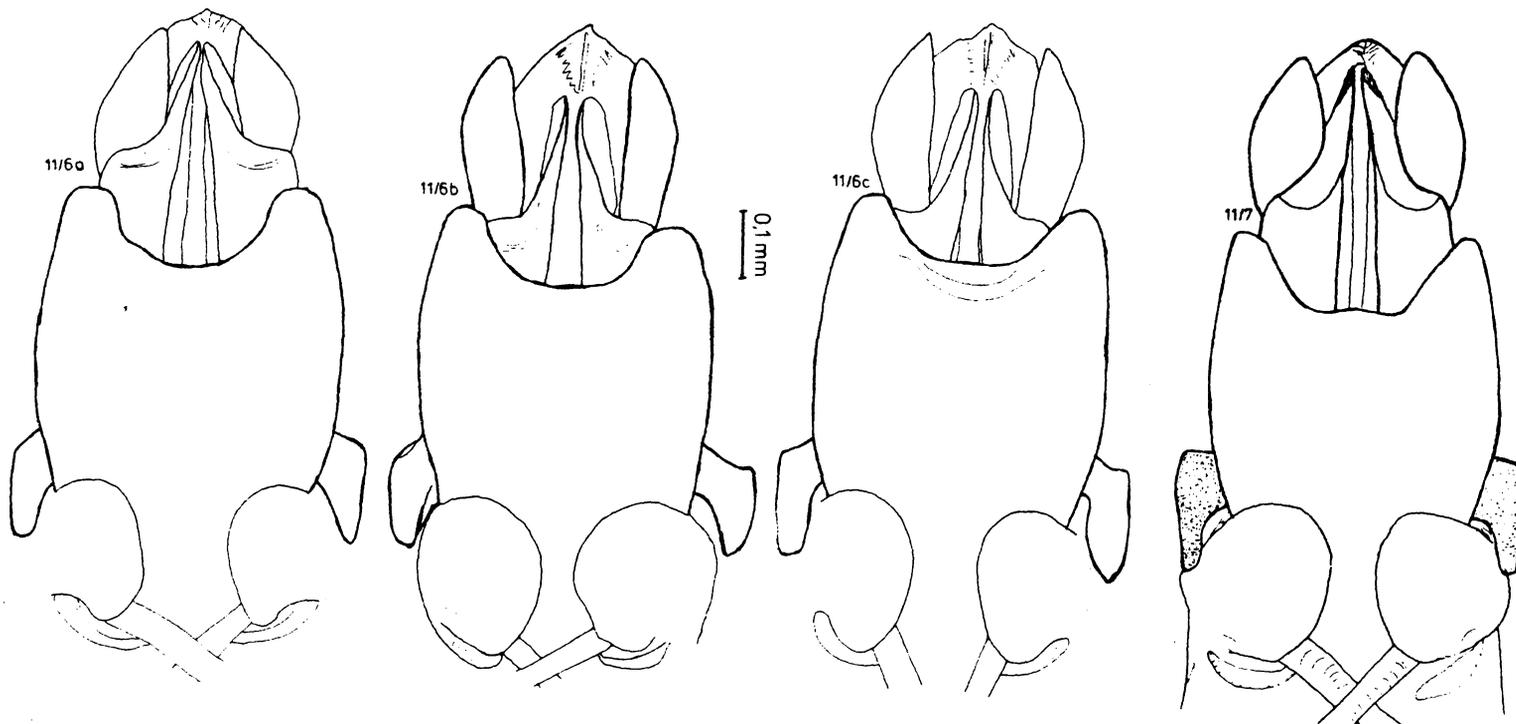
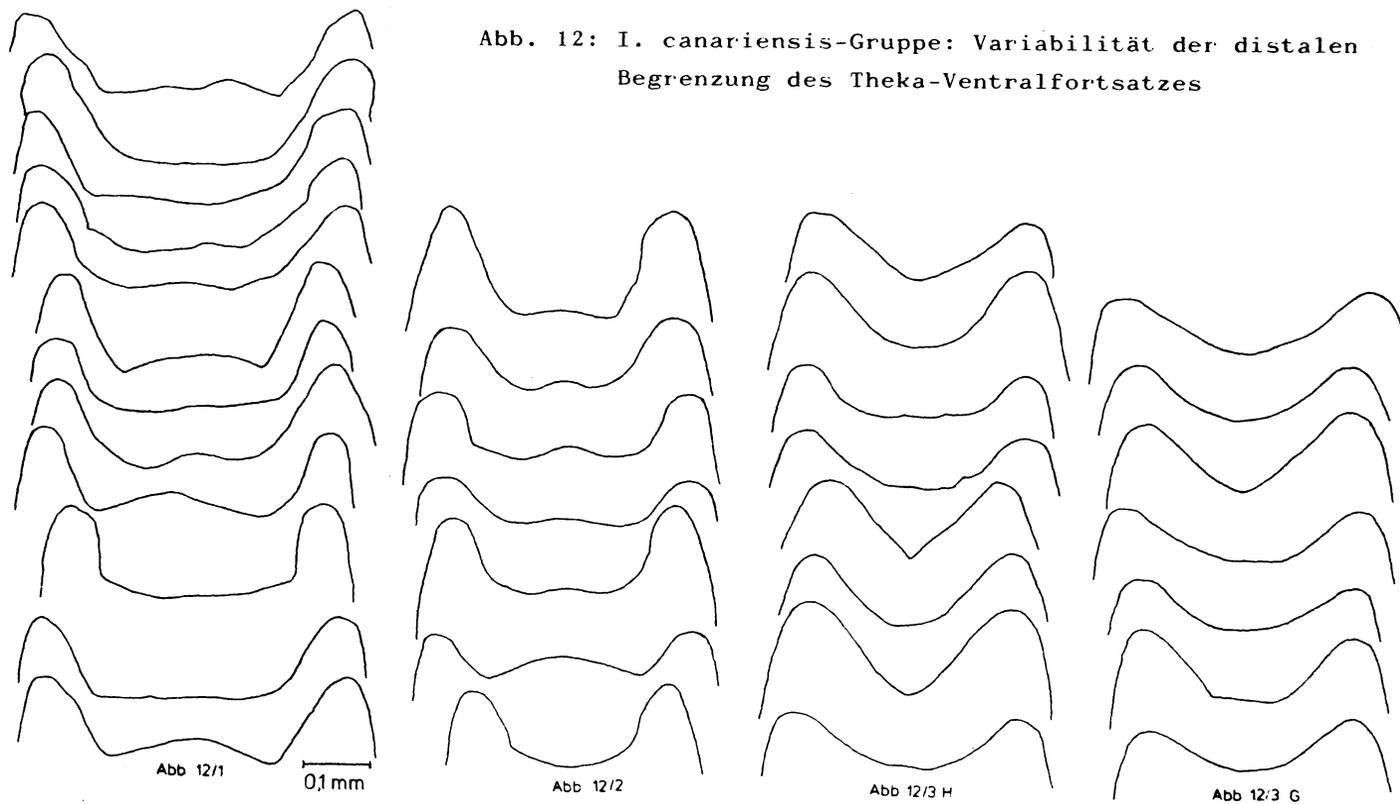


Abb. 11 Fts.: 6: *I. capala* n.sp. (La Palma, a-c: Laurisilva d. Ostseite supra Brena Alta)
7: *I. cagracala* n.sp. (Gran Canaria, Moya, Holotypus)



- 1: *I. maderensis* LD.: 12 ♂♂ aus verschiedenen Teilen der Insel und von verschiedenen Pflanzen-Taxa
 2: *I. canariensis* MEL.: 7 ♂♂ (von oben: ♂ 1-6 aus einer Population im Teno, ♂ 7 aus Anaga)
 3 H: *I. cagola* n.sp.: 8 ♂♂ aus einer Population von Hierro (Golfo-Gebiet)
 3 G: *I. cagola* n.sp.: 7 ♂♂ aus dem zentralen Laurisilva-Gebiet von Gomera

Abb. 12 Fts.:

- 4: *I. cahipi* n.sp.: ♂♂ von Hierro, Pinare südl. d. Hauptkamms (♂ 1-7 von oben: Cruz de los Reyes, ♂ 8: Fileba)
 5: *I. capapi* n.sp.: 11♂♂ La Palma, ♂ 1, 3-11 von oben: Pinare um Cumbre Nueva, ♂ 2: Nordseite s.Franceses)
 6: *I. capala* n.sp.: 3♂♂ La Palma (wie 11/6)

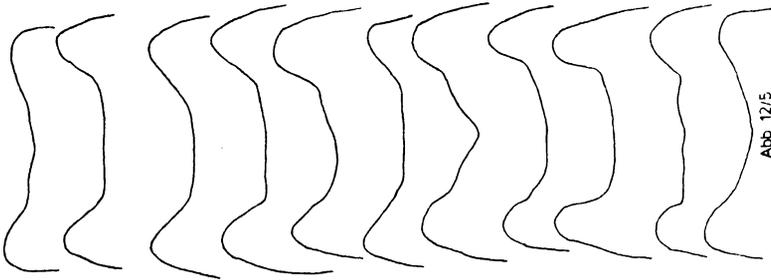


Abb 12/5

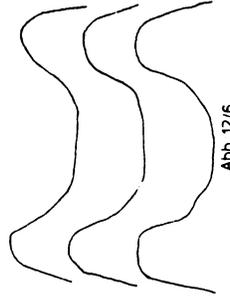


Abb 12/6

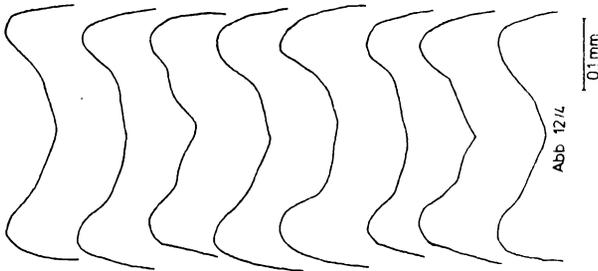


Abb 12/4

0.1 mm

- Abb. 13: *I. canariensis*-Gruppe. Distalteil des rechten Aedeagus-Zentralteils, auf Ventralseite gesehen
 1: *I. maderensis* Ld.: (a: kleines ♂, Eira do Serrado; b: großes ♂, Seixal)
 2: *I. canariensis* MEL.: (Tenerife, Teno)
 3: *I. cagola* n.sp. (a: Gomera, Cedro-Gebiet; b: Hierro, Golfo-Gebiet)
 4: *I. cahipi* n.sp. (a und b: Hierro, Pinare b. Cruz de los Reyes)

Abb. 13 Fts.: 5: *I. capapi* n.sp. (La Palma, Pinar, a: Franceses;
 b: Cumbre Nueva)
 6: *I. capala* n.sp. (La Palma, wie 11/6)
 7: *I. cagracala* n.sp. (wie 11/7)

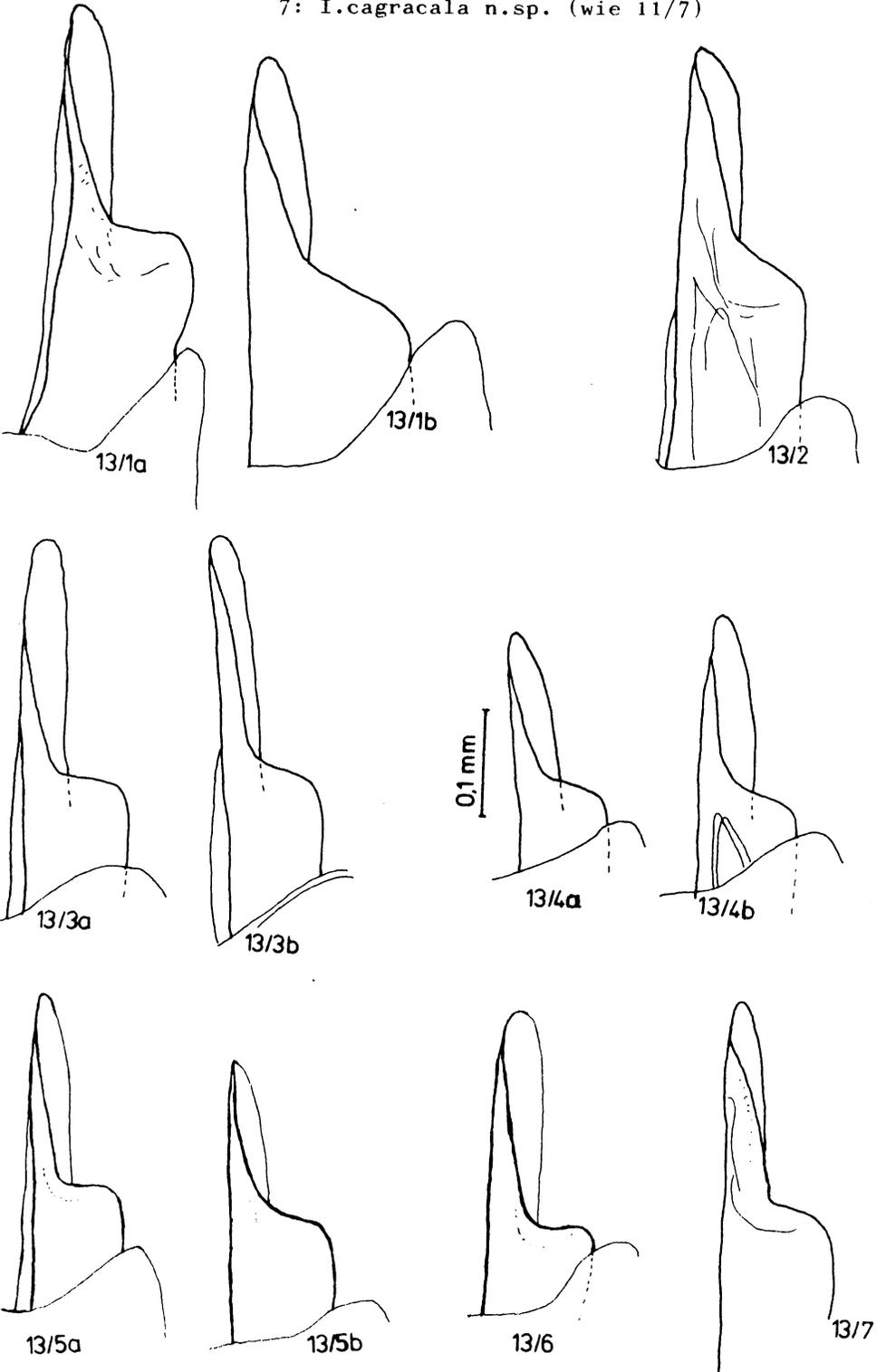
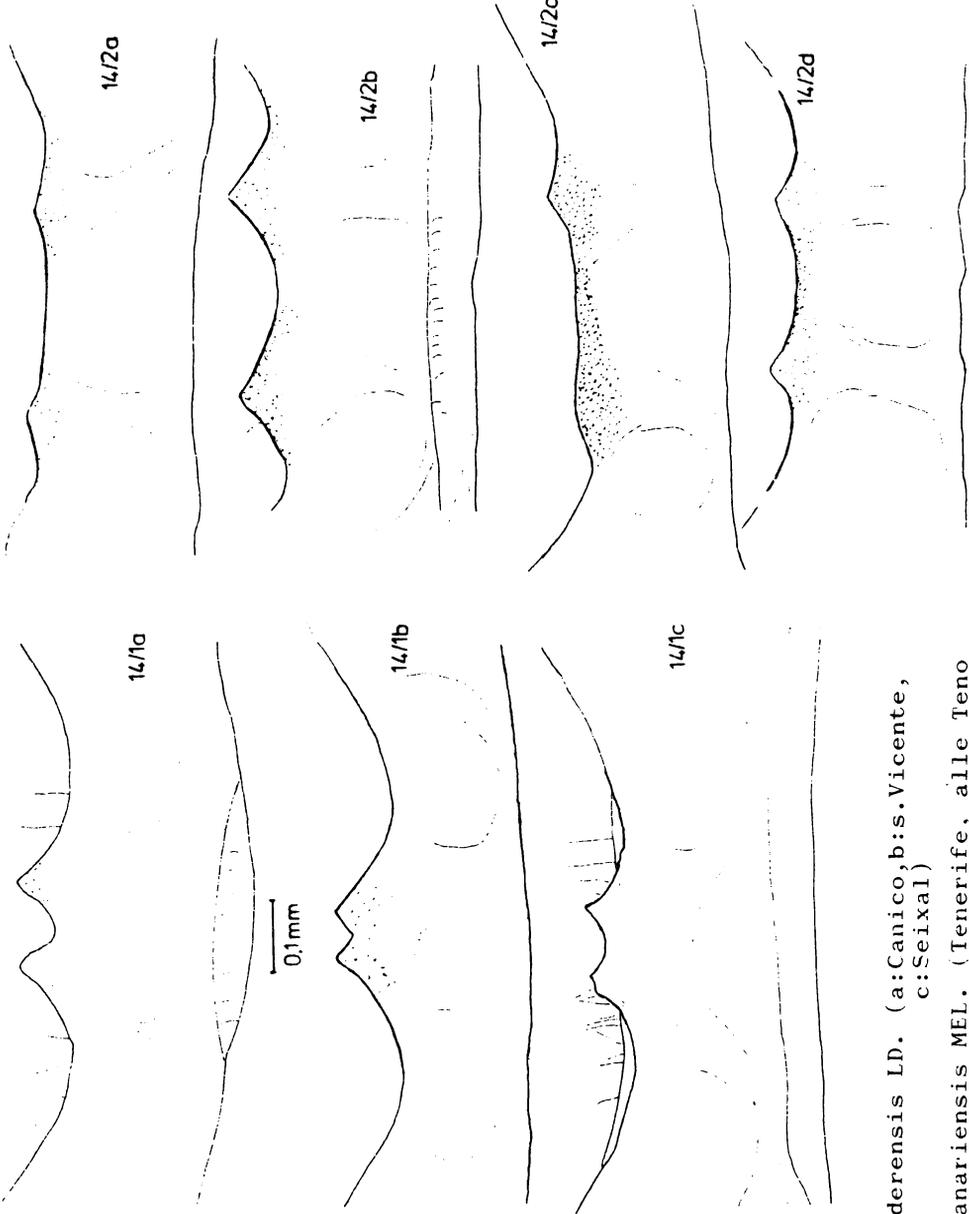
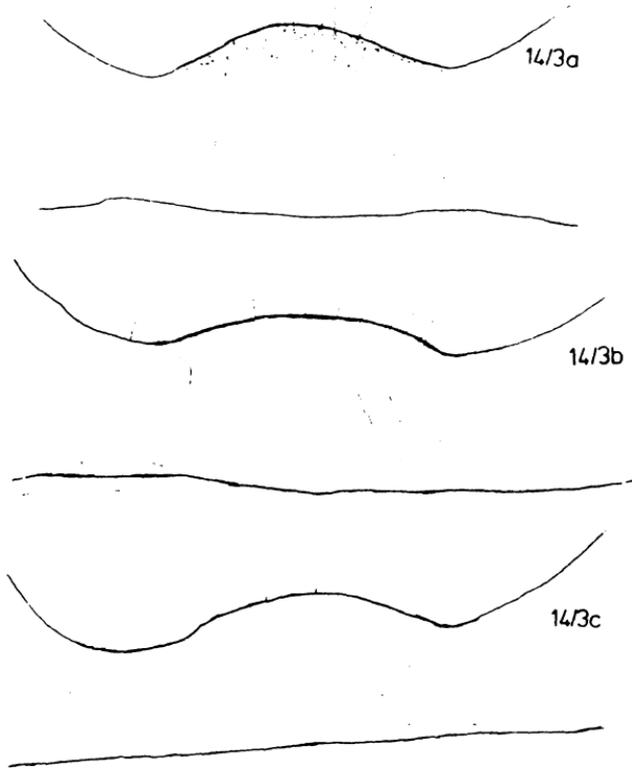


Abb. 14: *I. canariensis*-Gruppe. Mitte des 7. Abdominalsternits der ♀♀:
 Beispiele für unterschiedliche Ausprägung zwischen und Variabilität innerhalb der Taxa



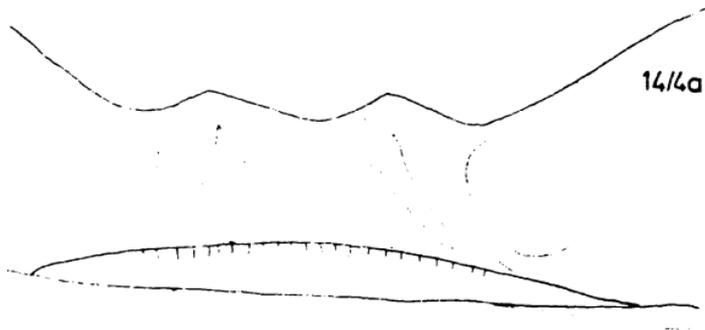
1: *I. maderensis* LD. (a: Canico, b: s. Vicente, c: Seixal)

2: *I. canariensis* MEL. (Tenerife, alle Tenos w. Erjos)

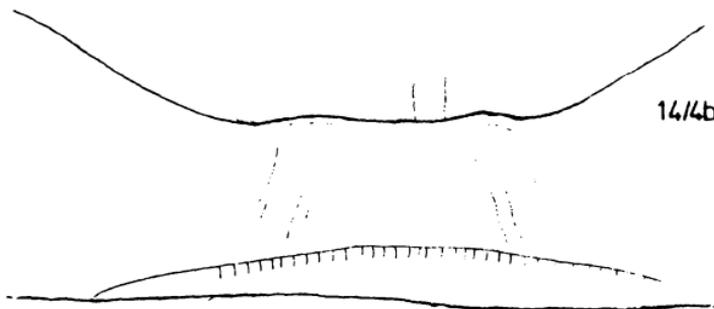


3: *I. cagola* n.sp. (a,b: Gomera, Cedro;
c: Hierro, Golfo-Geb.)

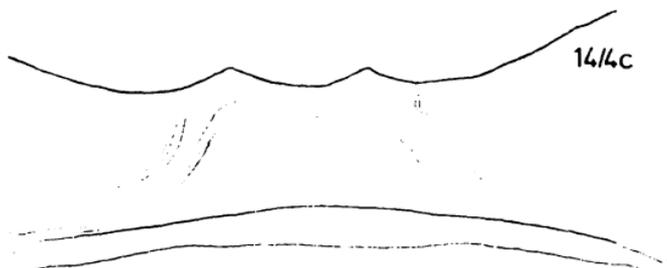
14/4a



14/4b



14/4c



4: *I. cahipi* n.sp. (a-c: Hierro, Population
b. Cruz de los Reyes)

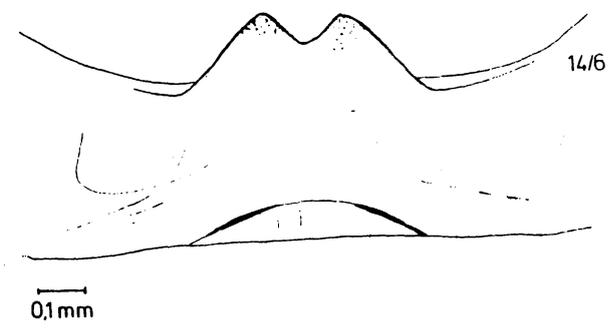
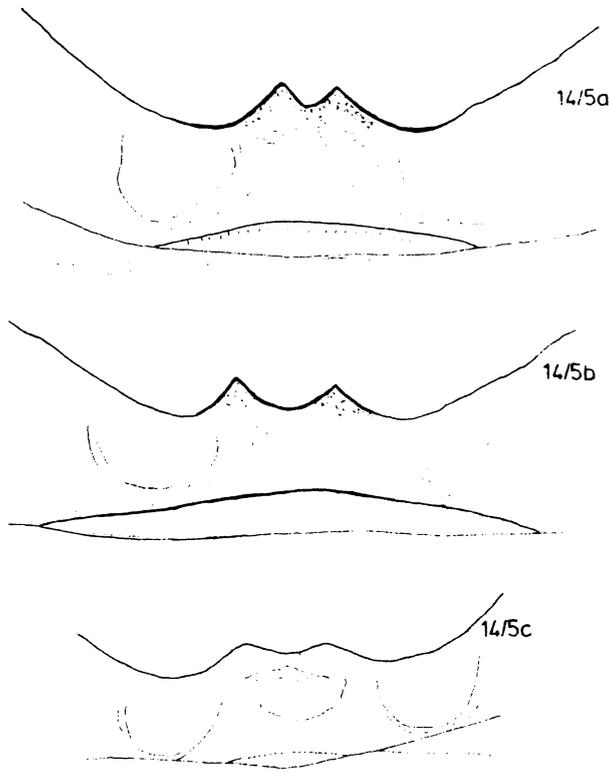


Abb. 14 Fts.

- 5: *I. capapi* n.sp. (a-c: La Palma, Pinare b. Cumbre Nueva)
- 6: *I. capala* n.sp. (La Palma, Laurisilva Barranco del Agua)

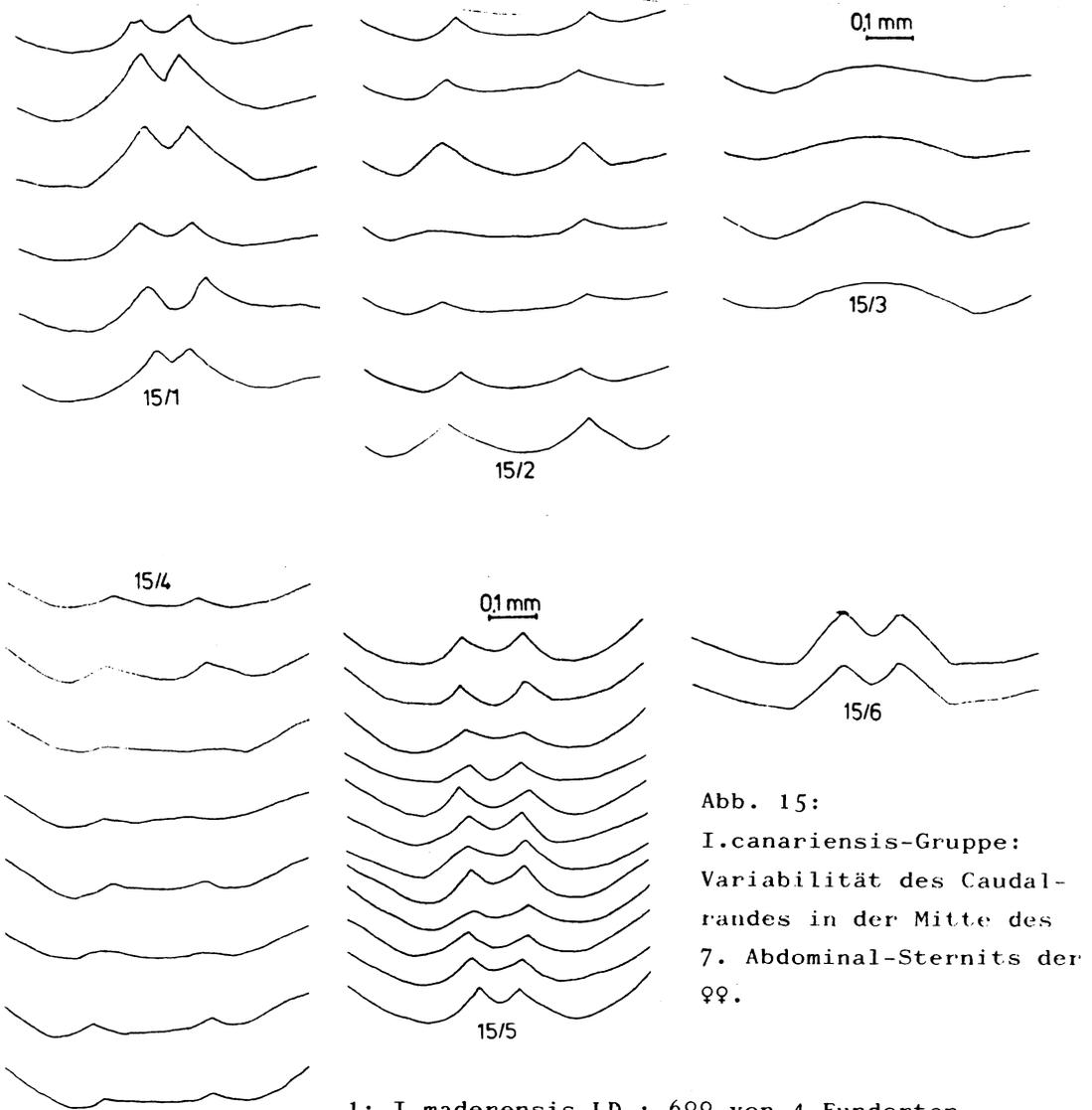


Abb. 15:

I. canariensis-Gruppe:
Variabilität des Caudal-
randes in der Mitte des
7. Abdominal-Sternits der
♀♀.

1: *I. maderensis* LD.: 6♀♀ von 4 Fundorten
2: *I. canariensis* MEL.: 7♀♀ (Tenerife, Teno-Nord-
seite w. Erjos)

- 3: *I. cagola* n.sp.: 4♀♀ (♀ 1-3 von oben: Gomera, ♀ 4: Hierro)
4: *I. cahipi* n.sp.: 8♀♀ (alle Hierro, Pinare südl. d. Hauptkamms)
5: *I. capapi* n.sp.: 12♀♀ (alle La Palma, ♀1 u!2 v.oben: Franceses, ab ♀
3: Cumbre Nueva)
6: *I. capala* n.sp.: 2♀♀ (La Palma, Laurisilva, ♀1 von oben: Barr.de Agua,
♀2: Brena Alta)

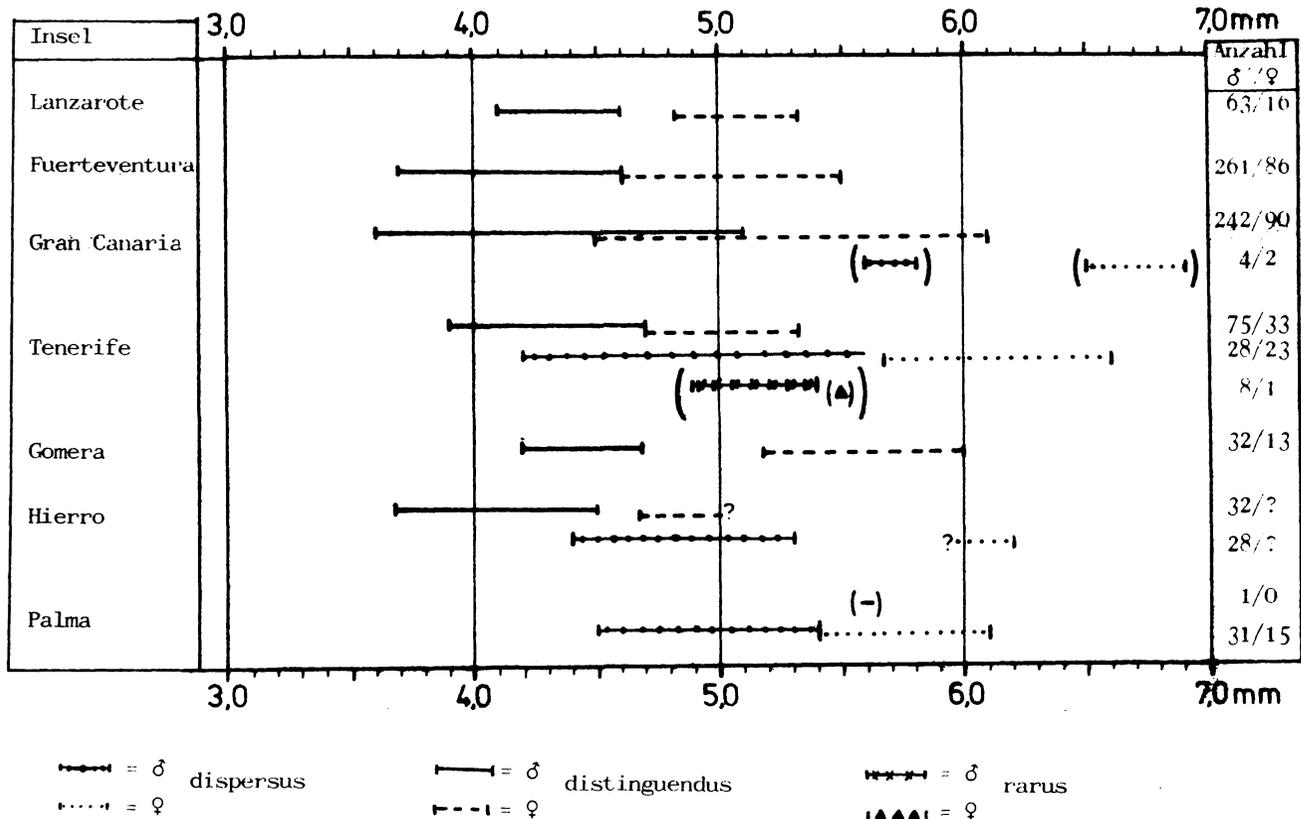


Abb. 16: Graphische Darstellung der Variationsbreite des Merkmals Körperlänge bei *Issus rarus* LD. und den Taxa der dispersus- und distinguendus-Formenkreise auf den einzelnen Inseln der Kanaren

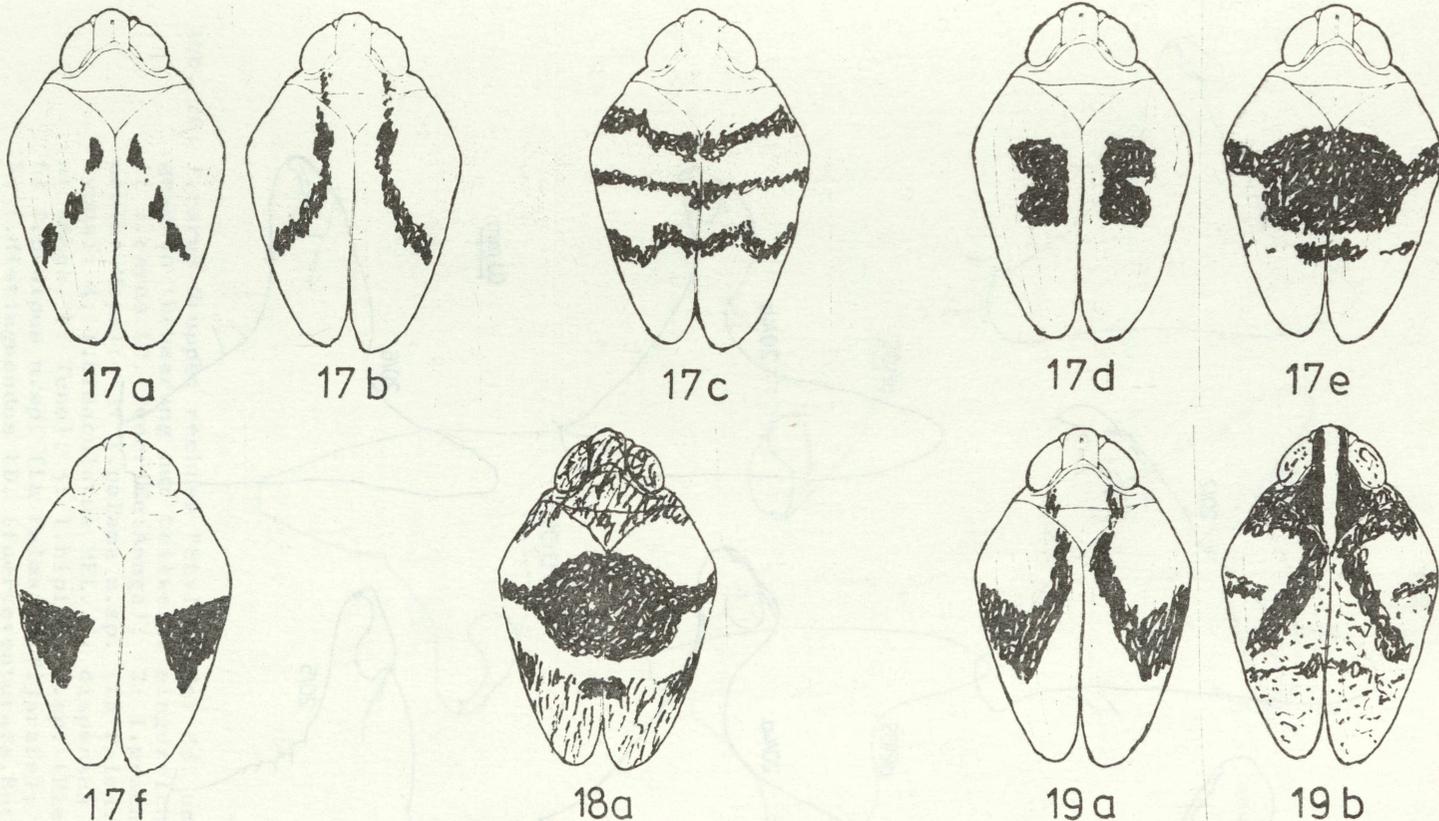
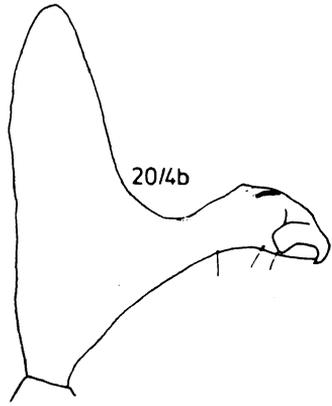
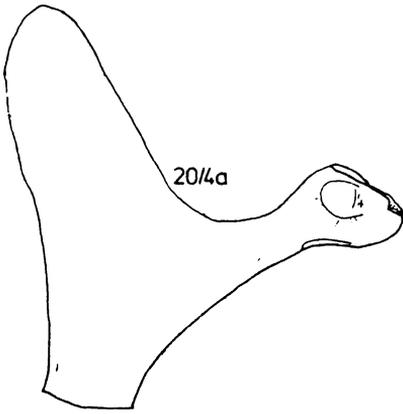
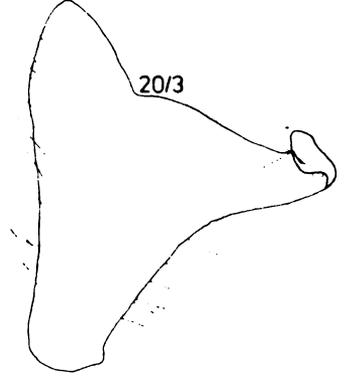
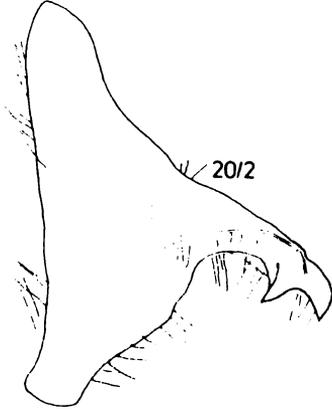
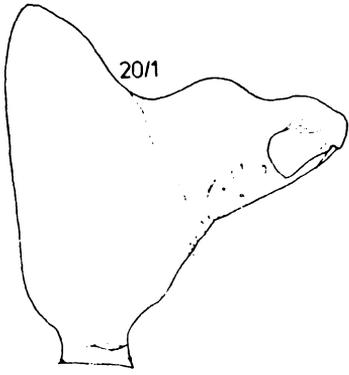


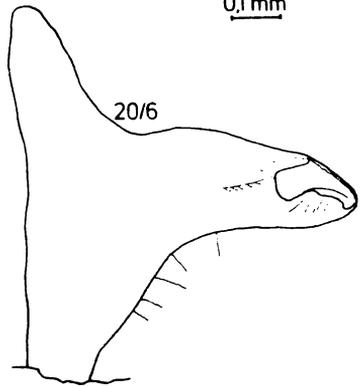
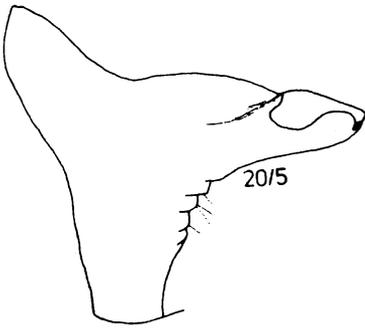
Abb.17: *I.rarus*-Gruppe: Beispiele für Anlage- u. Ausbreitungstypen der dunklen Färbung und Zeichnung ("Nigra-Serie"), soweit von den bei der *I.canariensis*-Gruppe dargestellten abweichend.
 a, b: N5 arcuata (a schwache, b starke Ausprägung); c: N9 trifasciata; d, e: N10 nigrosatellitica (a schwächere, b starke Ausprägung); f: N11 nigrobimaculata.

Abb.18: *I.rarus*-Gruppe: Beispiele für einen bei der *I.canariensis*-Gruppe nicht auftretenden Zeichnungstyp heller Pigmentierung: a: A6 circumcincta.

Abb.19: *I.rarus*-Gruppe: Zwei Beispiele für Kombinationen mehrerer Zeichnungstypen in einem Individuum.
 a: Kombination N5 arcuata mit N11 nigrobimaculata; b: Kombination der Nigra-Serie-Typen N1 nigra-sparsa, N5 arcuata, N8 nigrobistriata und N9 trifasciata mit dem Typ A2 albolineata der Alba-Serie (♀ *I. gratchigo* n.sp., Gran Canaria, El Palmital)



0.1 mm



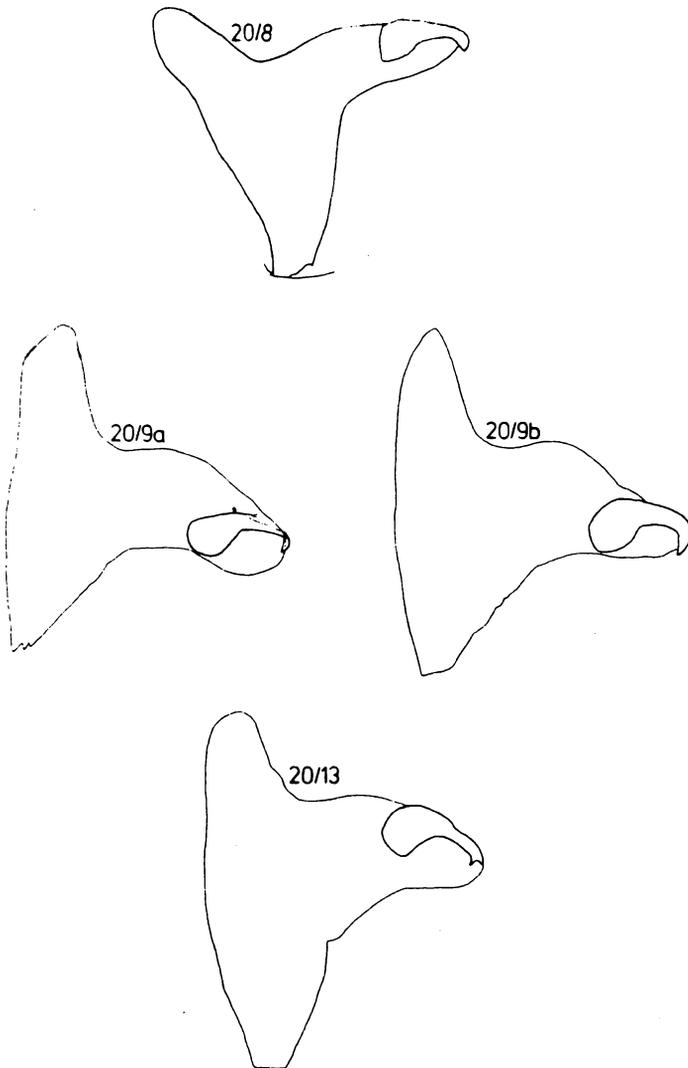


Abb. 20: *I. rarus*-Gruppe: rechter "Stylus" der ♂♂ ungefähr von lateral gesehen (Behaarung nur teilweise eingezeichnet bzw. weggelassen)
 1: *I. rarus* LD. (Tenerife: Anaga); 2: *I. gracalama* n.sp. (Gran Canaria: Moya); 3: *I. palama* n.sp. (La Palma, Barr. de Agua) (Holotypus); 4: *I. bimaculatus* MEL. (= *dispersus* LD.) (Tenerife, a: Anaga, b: Teno); 5: *I. hipidus* n.sp. (Hierro, Frontera); 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma: s. Tijarafe); 8: *I. distinguendus* LD. (Fuerteventura: s. Betancuria)
 9: *I. grathigo* n.sp. (Gran Canaria, a: El Palmital; b: supra Veneguera); 13: *I. paladitus* n.sp. (La Palma: supra Gallegos) (Holotypus)

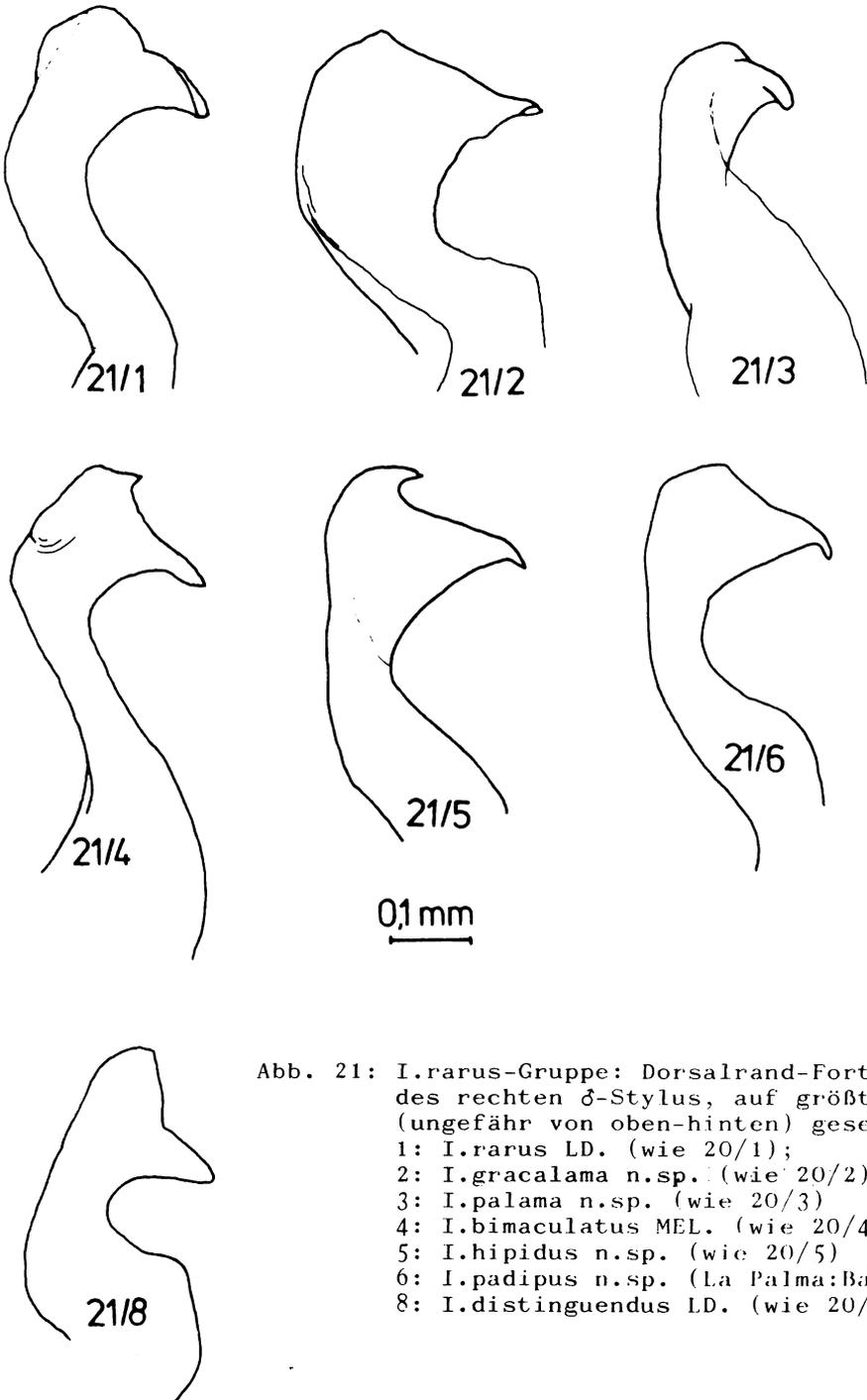


Abb. 21: *I. rarus*-Gruppe: Dorsalrand-Fortsatz des rechten δ -Stylus, auf größte Fläche (ungefähr von oben-hinten) gesehen
 1: *I. rarus* LD. (wie 20/1);
 2: *I. gracalama* n.sp. (wie 20/2);
 3: *I. palama* n.sp. (wie 20/3)
 4: *I. bimaculatus* MEL. (wie 20/4a)
 5: *I. hipidus* n.sp. (wie 20/5)
 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma: Barr. Seco)
 8: *I. distinguendus* LD. (wie 20/8)

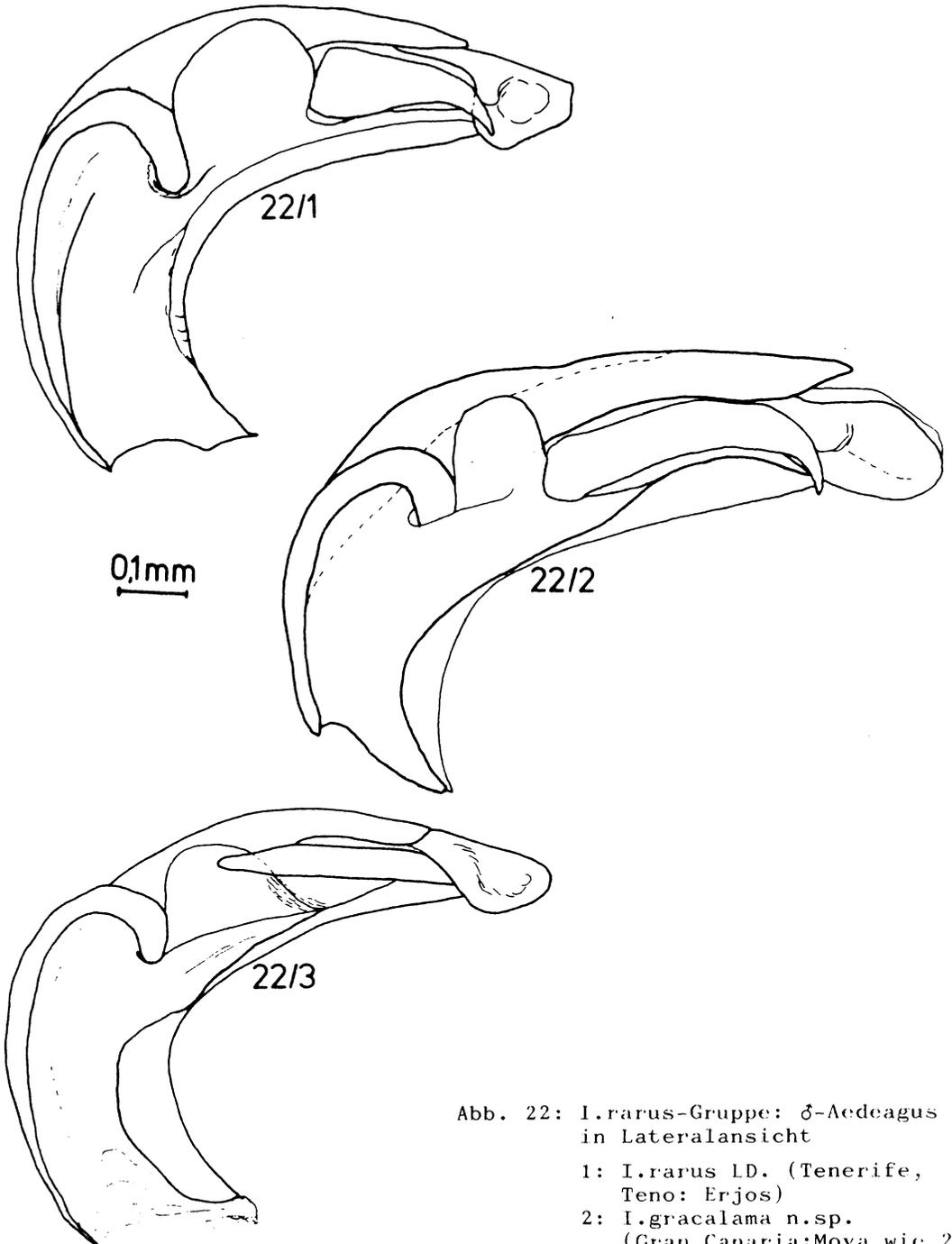
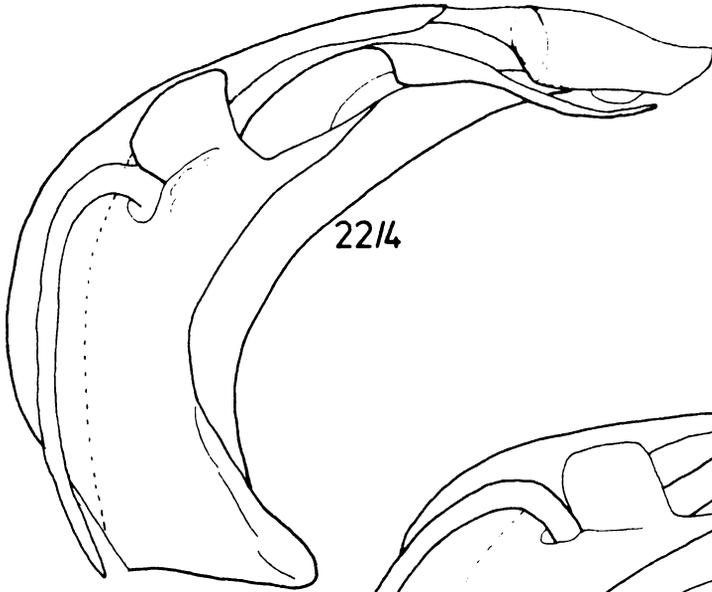
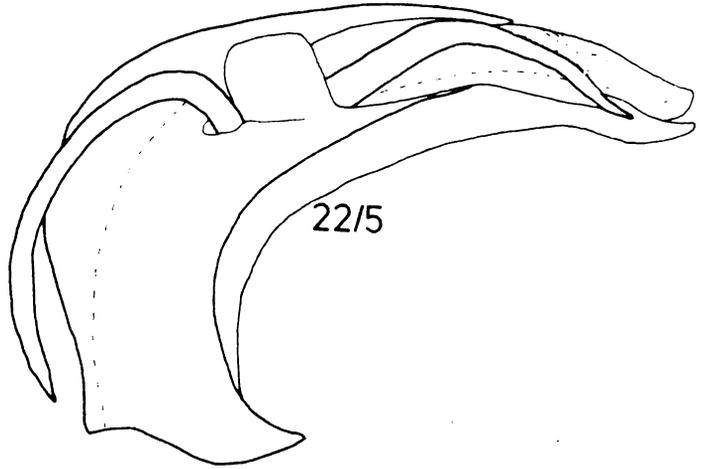


Abb. 22: *I. rarus*-Gruppe: ♂-Aedeagus
in Lateralansicht

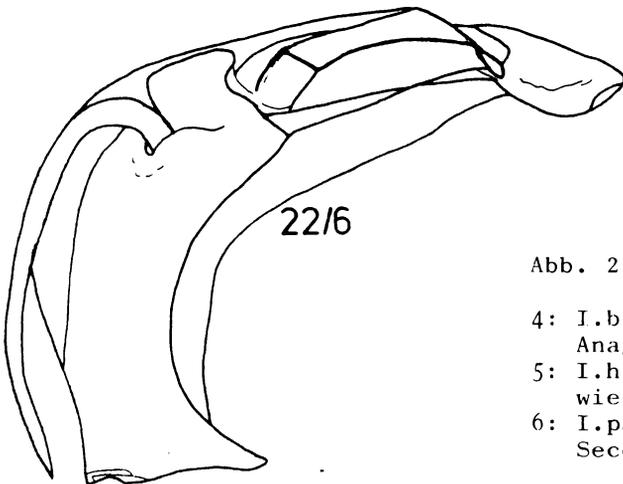
- 1: *I. rarus* LD. (Tenerife,
Teno: Erjos)
- 2: *I. gracalama* n.sp.
(Gran Canaria: Moya, wie 20/2)
- 3: *I. palama* n.sp.
(La Palma, Barr. del Agua,
wie 20/3) (Holotypus)



2214



2215



2216

Abb. 22 Fts.:

- 4: *I. bimaculatus* MEL. (Tenerife: Anaga, wie 20/4a)
- 5: *I. hipidus* n. sp. (Hierro: Frontera wie 20/5)
- 6: *I. padipus* n. sp. (La Palma, Barr. Seco, wie 21/6)

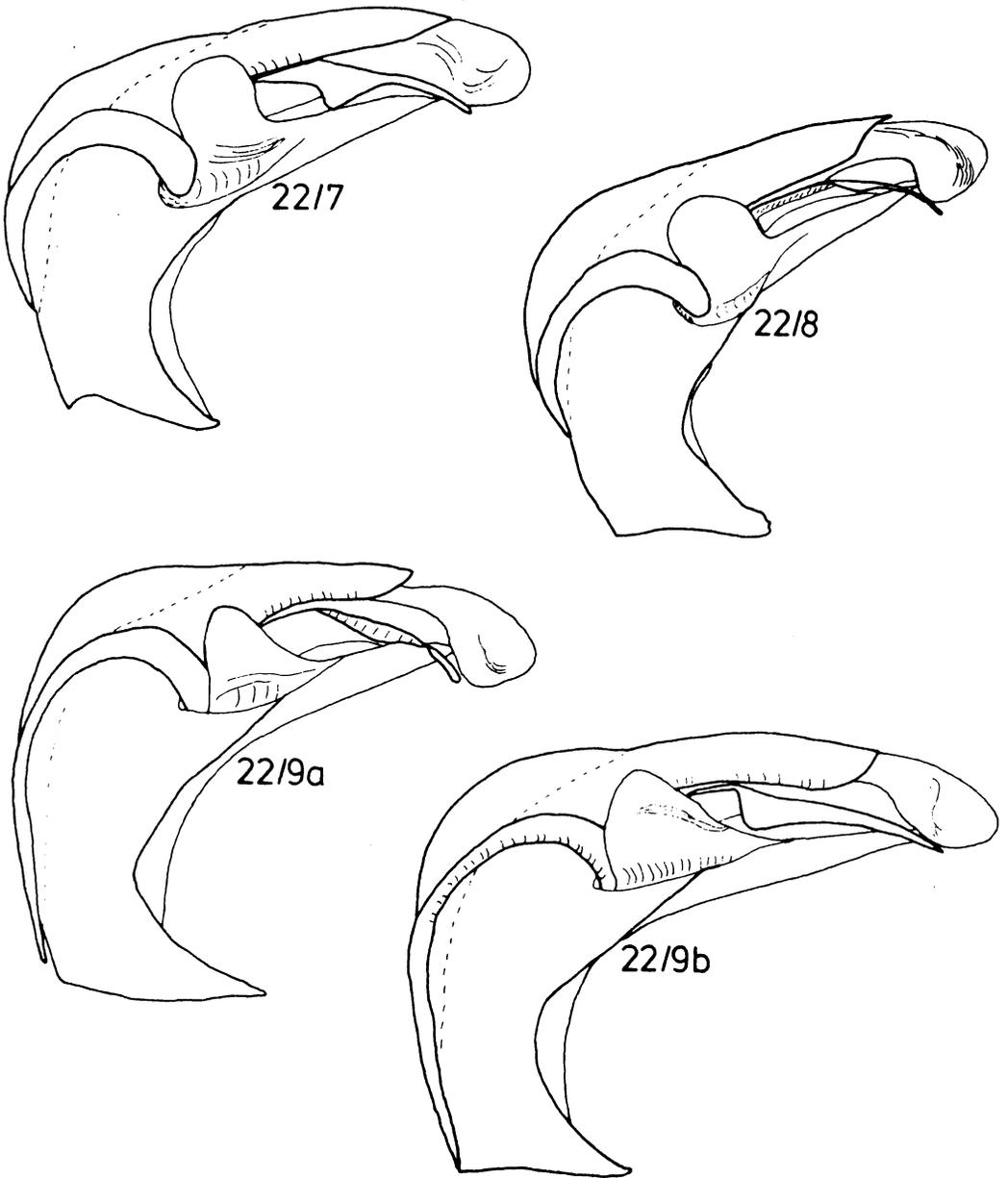


Abb. 22 Fts.:

- 7: *I. distinguendus* LD. (Lanzarote, Tabayesco)
 8: *I. distinguendus* LD. (Fuerteventura, s. Betancuria, wie 20/8)
 9: *I. gratchigo* n.sp. (Gran Canaria, a: kleines ♂ von El Palmital; b: großes ♂ von Veneguera)

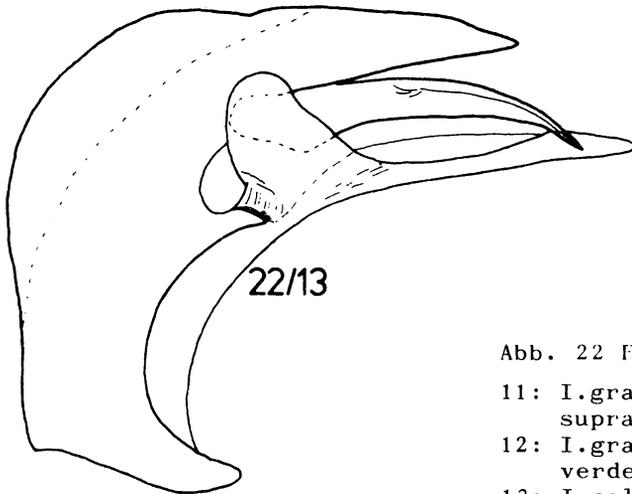
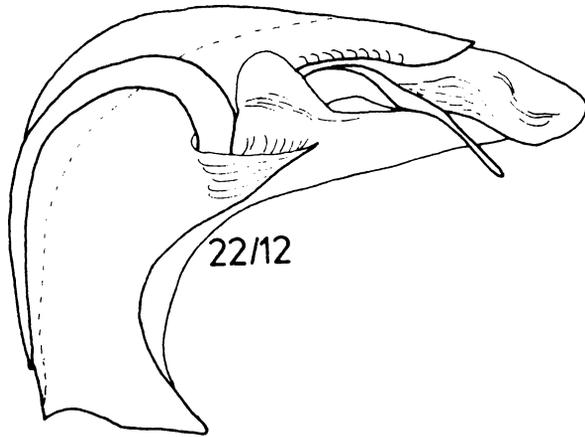
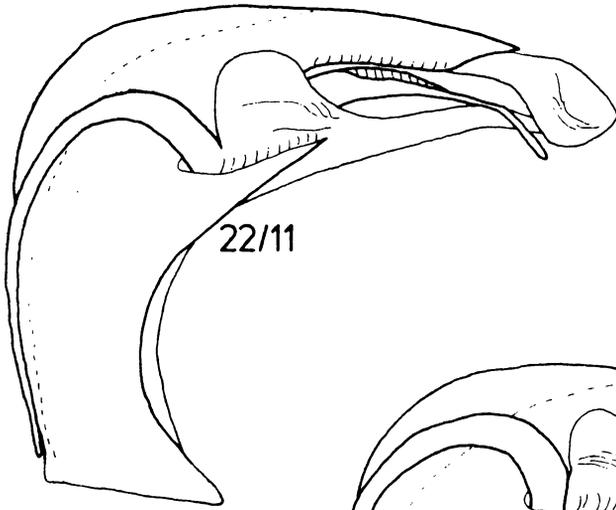
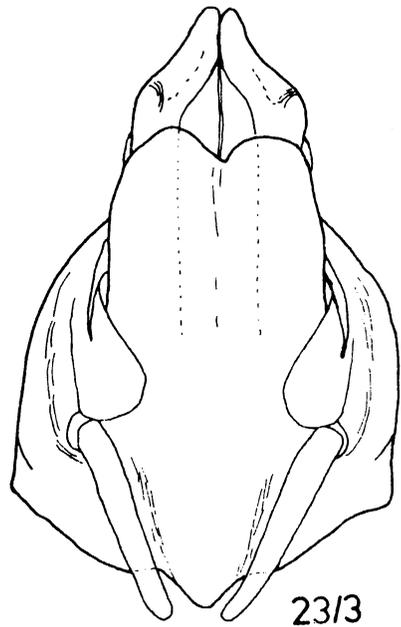
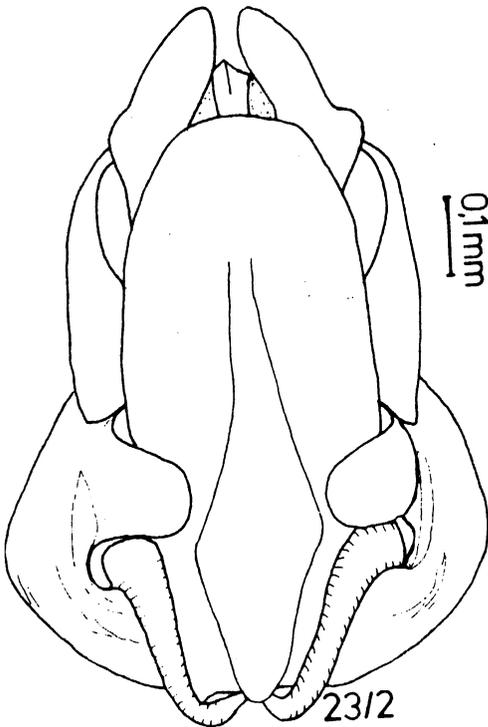
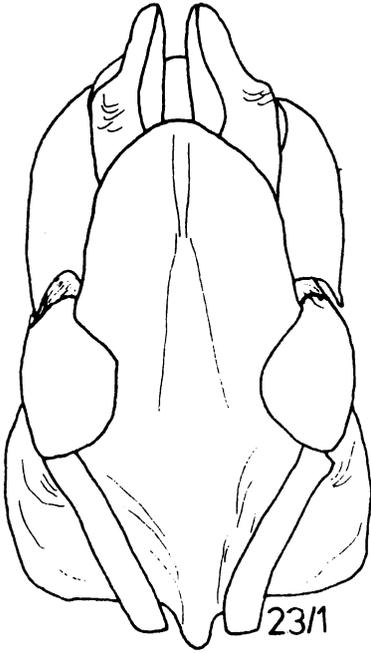


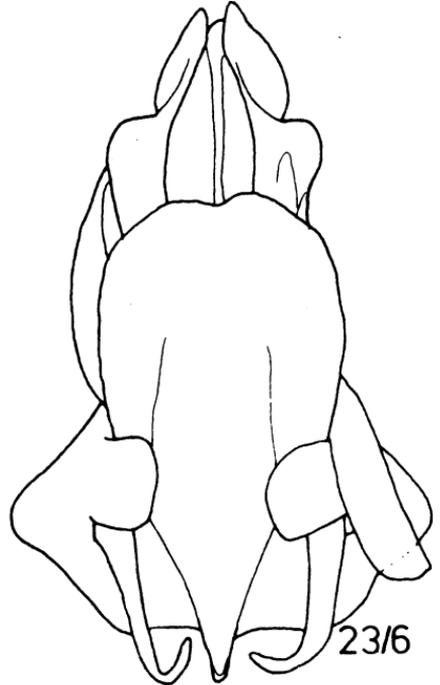
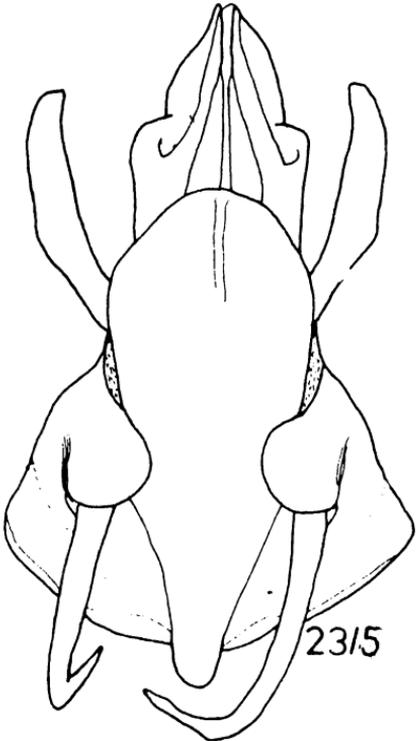
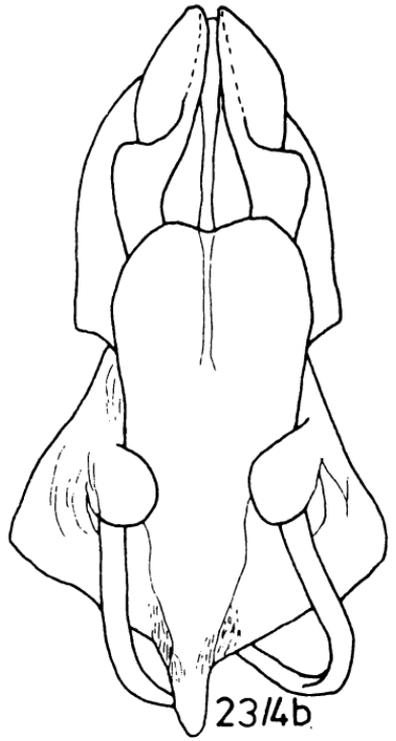
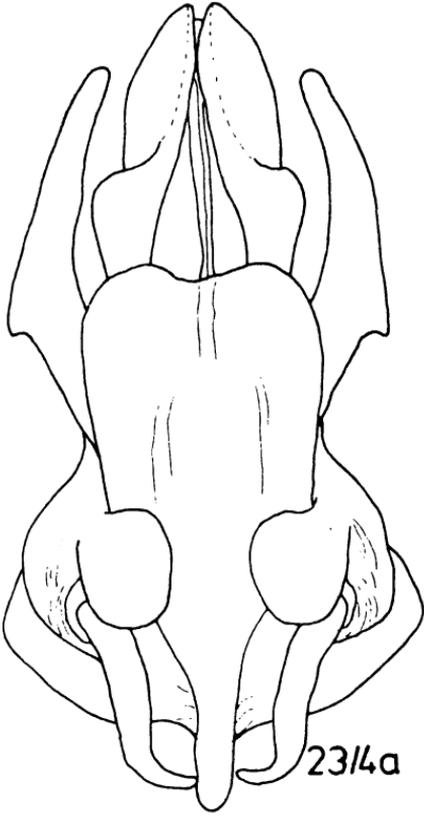
Abb. 22 Fts.:

- 11: *I. gratehigo* n.sp. (Gomera, El Paso supra Alajero)
 12: *I. gratehigo* n.sp. (Hierro: Ugd. Valverde)
 13: *I. paladitus* n.sp. (La Palma: supra Gallegos, wie 20/13) (Holotypus) (nur Theka, Zentralteil herausgetrennt)

Abb. 23: *I. rarus*-Gruppe: ♂-Aedeagus, Ventralseite, senkrecht auf Theka-Ventralfortsatz gesehen

- 1: *I. rarus* LD. (wie 22/1)
 2: *I. gracalama* n.sp. (wie 22/2)
 3: *I. palama* n.sp. (wie 22/3)





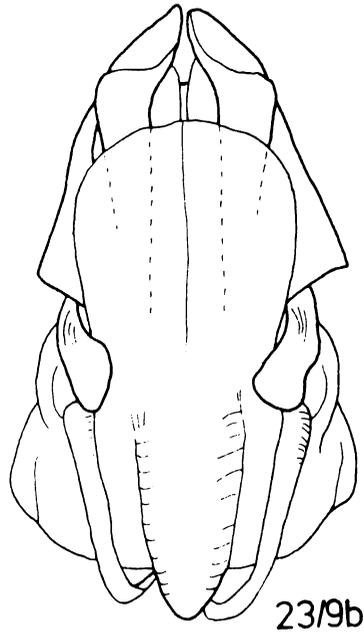
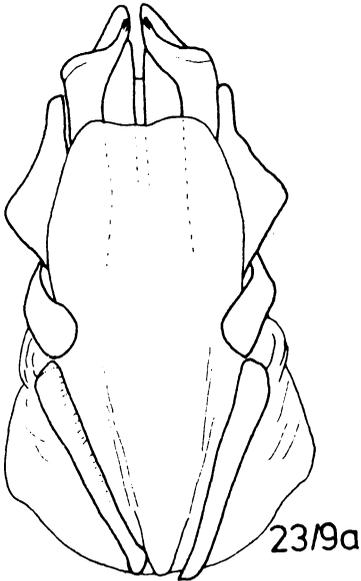
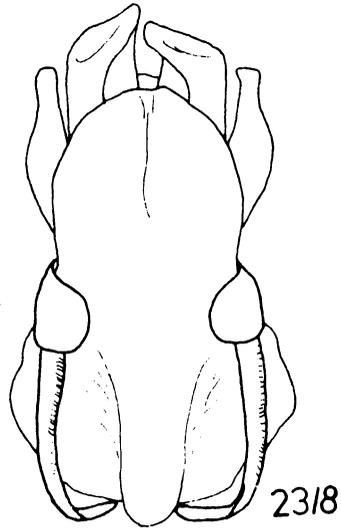
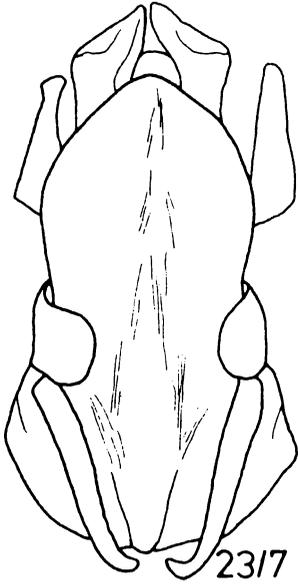


Abb. 23 Fts.:

- 4: *I. bimaculatus* MEL. (a: wie 20/4, b: wie 20/4b)
 5: *I. hipidus* n.sp. (wie 22/5)
 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma, s. Tijarafe, wie 20/6) (rechter Theka-Fortsatz basad geklappt)

- 7: *I. distinguendus* LD. (wie 22/7)
 8: *I. distinguendus* LD. (wie 22/8)
 9: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/9 a,b)

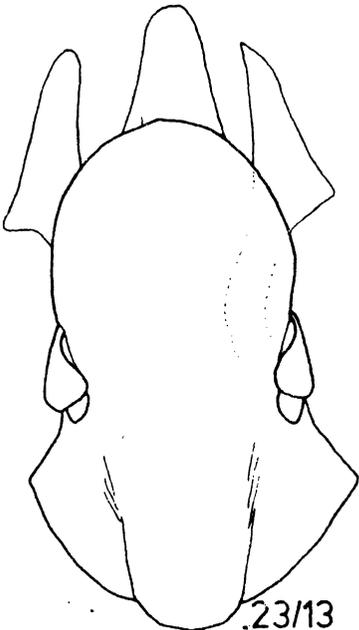
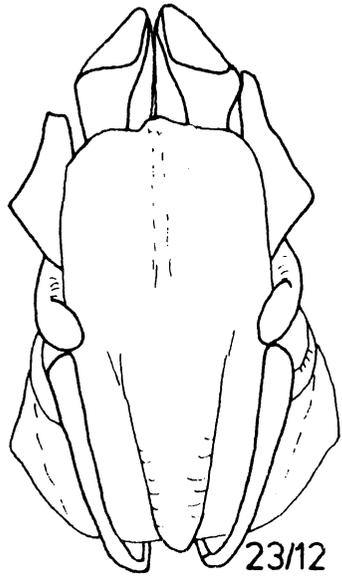
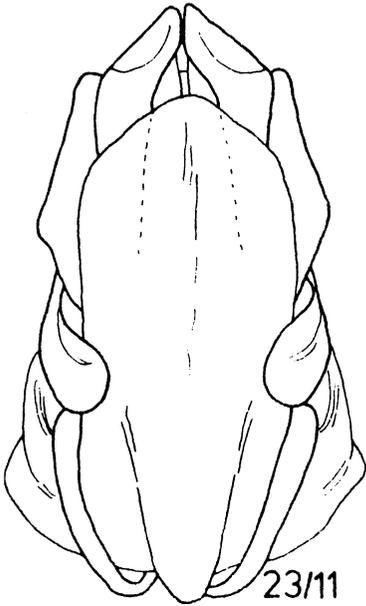


Abb. 23 Fts.:

11: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/11)12: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/12)13: *I. paladitus* n.sp (wie 22/13)

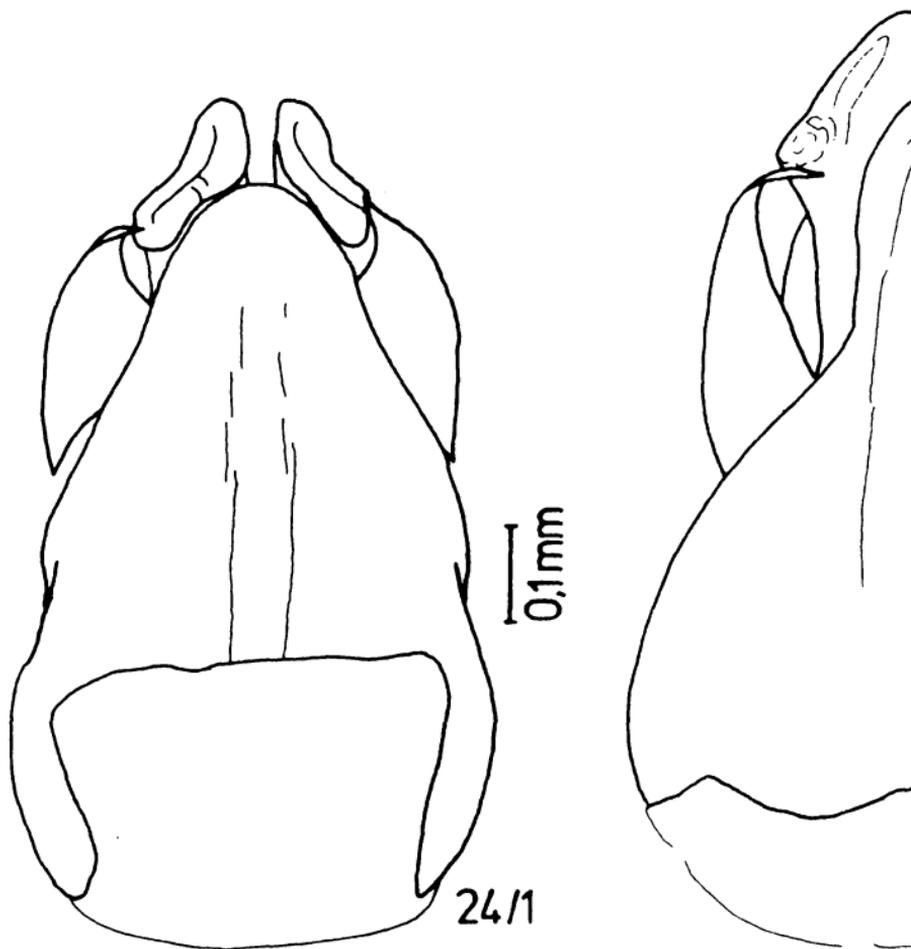
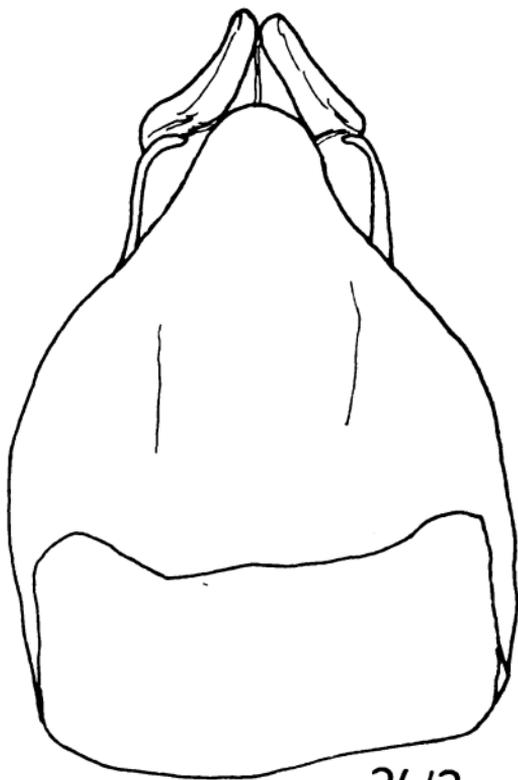


Abb.24 *I. rarus*-Gruppe: ♂-Aedeagus, Dorsalseite,
1: *I. rarus* LD. (wie 22/1)
2: *I. gracalama* n.sp. (wie 22/2)
3: *I. palama* n.sp. (wie 22/3)

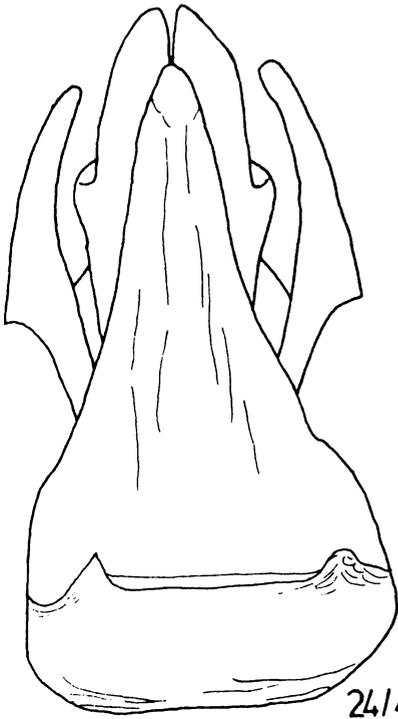


2412

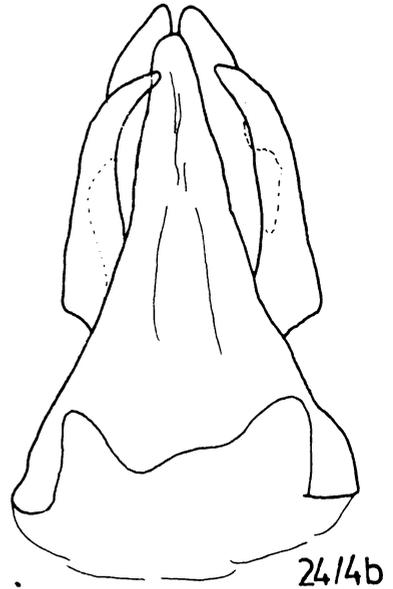


2413

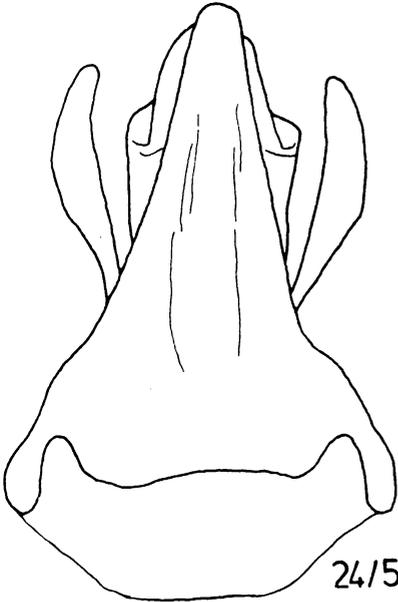
senkrecht auf Theka-Dorsalfortsatz gesehen



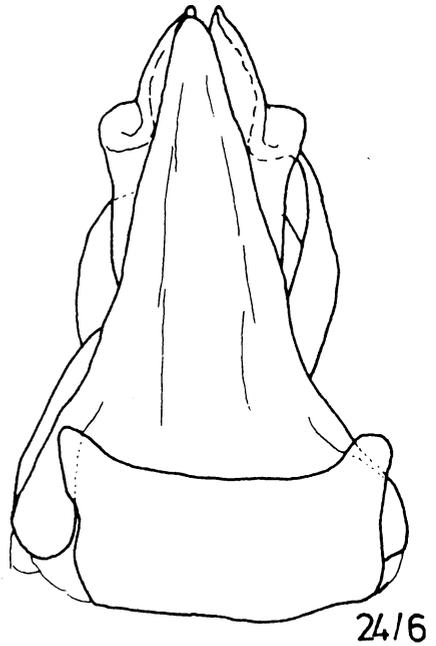
24/4a



24/4b



24/5

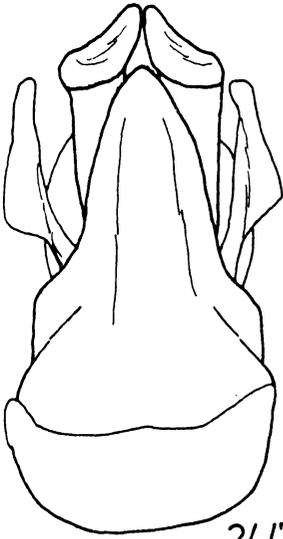


24/6

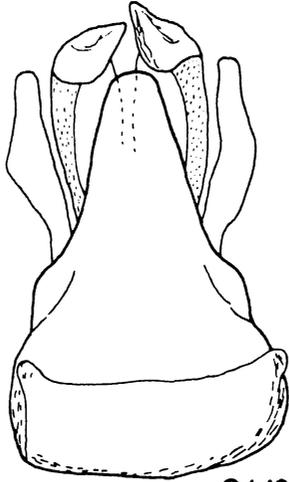
Abb. 24 Fts.: 4: *I. bimaculatus* MEL. (wie 20/4 a, b)

5: *I. hipidus* n.sp. (wie 22/5)

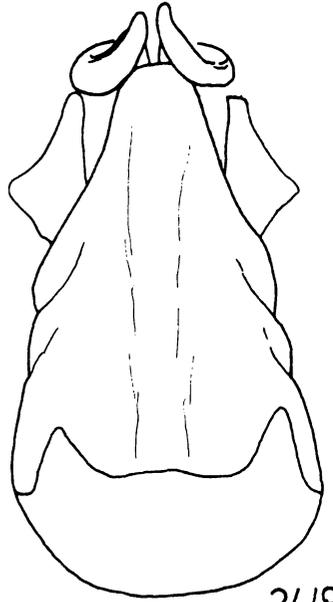
6: *I. padipus* n.sp. (wie 20/6)



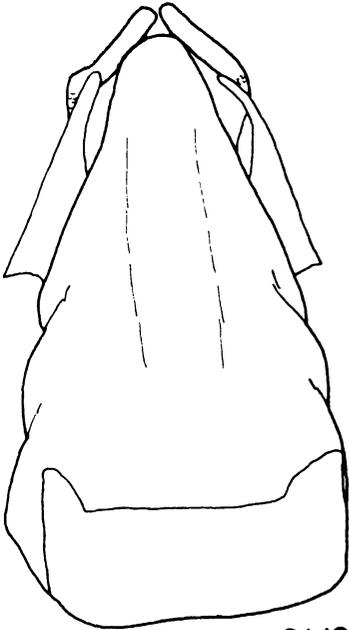
24/7



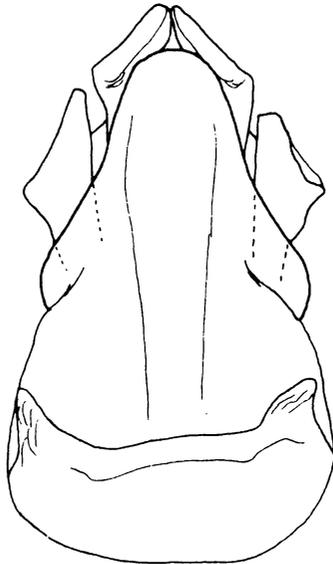
24/8



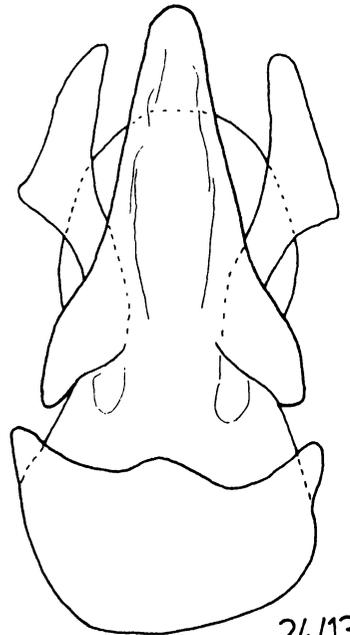
24/9a



24/9b



24/12



24/13

- 7: *I. distinguendus* LD. (wie 22/7) 8: *I. distinguendus* LD. (wie 22/8)
 9: *I. gratchigo* n.sp. (wie 22/9 a,b) 12: *I. gratchigo* n.sp. (wie 22/12)
 13: *I. paladitus* n.sp. (wie 22/13)

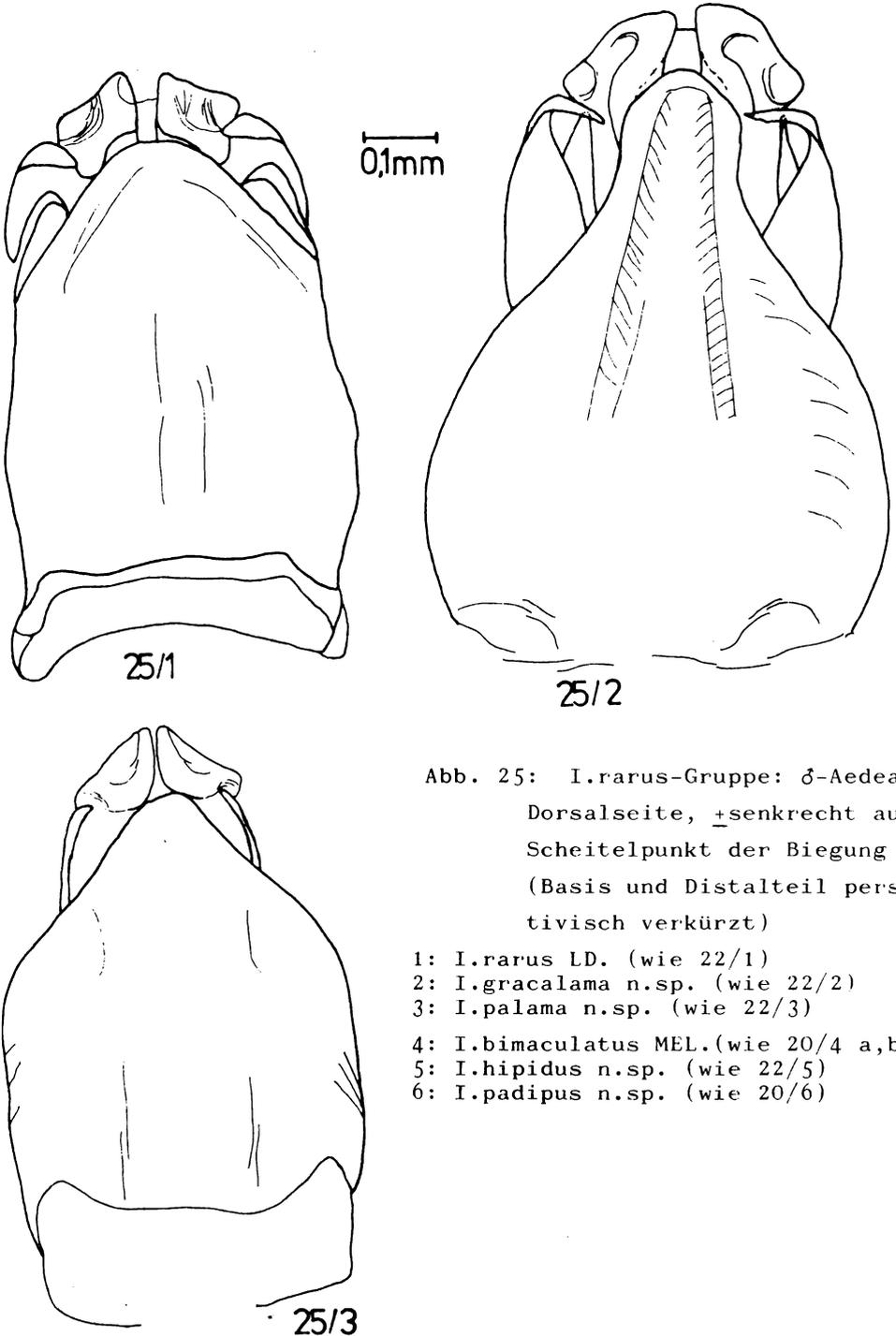
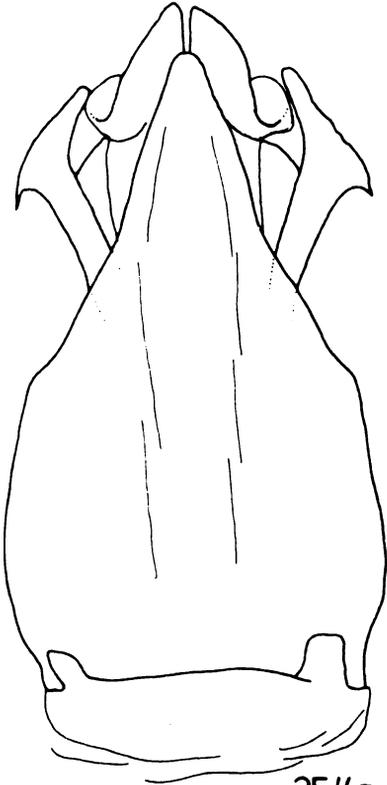
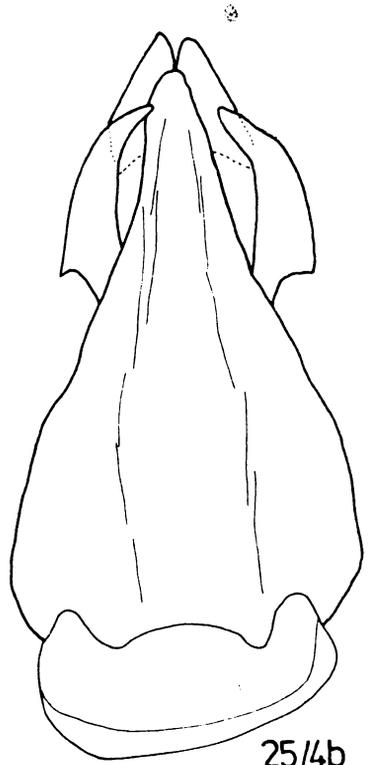


Abb. 25: *I. rarus*-Gruppe: ♂-Aedeagus,
Dorsalseite, ±senkrecht auf
Scheitelpunkt der Biegung
(Basis und Distalteil perspektivisch verkürzt)

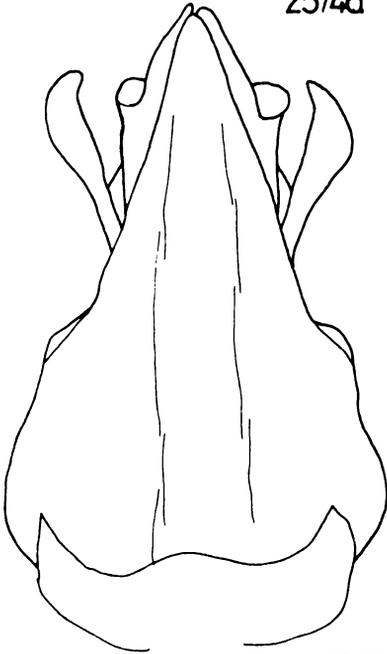
- 1: *I. rarus* LD. (wie 22/1)
- 2: *I. gracalama* n.sp. (wie 22/2)
- 3: *I. palama* n.sp. (wie 22/3)
- 4: *I. bimaculatus* MEL. (wie 20/4 a, b)
- 5: *I. hipidus* n.sp. (wie 22/5)
- 6: *I. padipus* n.sp. (wie 20/6)



25/4a



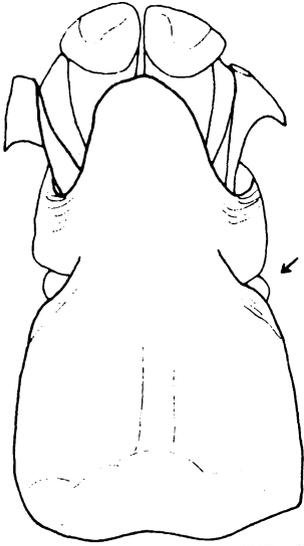
25/4b



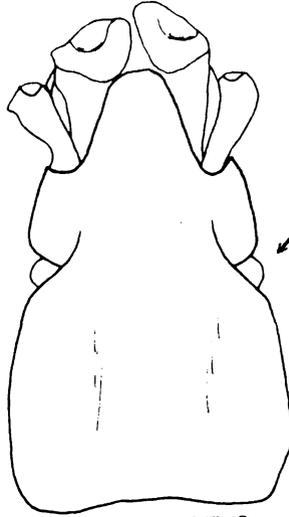
25/5



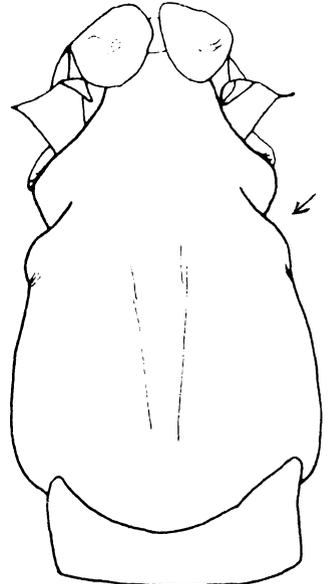
25/6



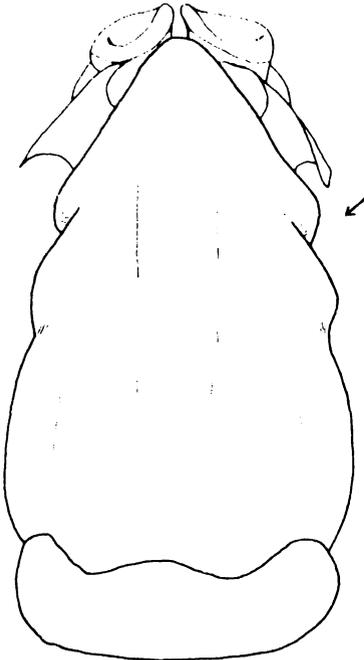
25/7



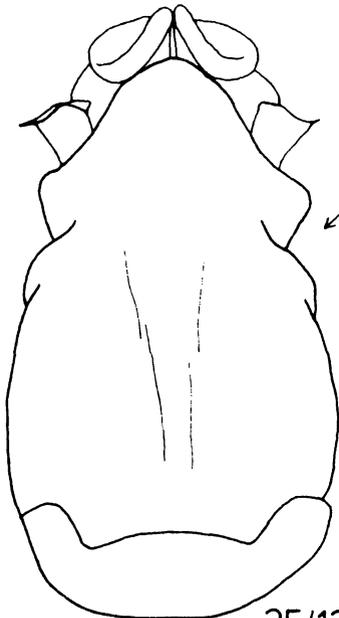
25/8



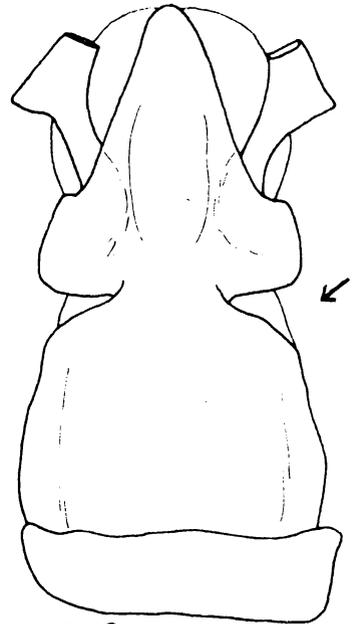
25/9a



25/9b



25/12



25/13

Abb. 25 Fts.: 7: *I. distinguendus* LD. (wie 22/7); 8: *I. distinguendus* LD. (wie 22/8); 9: *I. gratchigo* n.sp. (wie 22/9 a,b); 12: *I. gratchigo* n.sp. (wie 22/12); 13: *I. paladitus* n.sp. (wie 22/13)

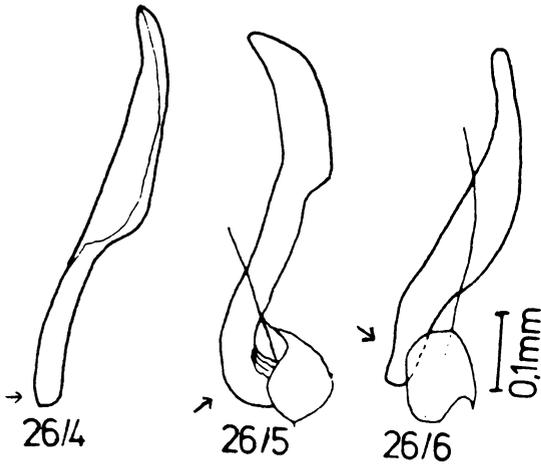


Abb. 26: *I. rarus*-Gruppe, dispersus-Kreis: rechter Theka-Anhang (unterschiedliche Gestalt der Basis)

- 4: *I. bimaculatus* MEL. (Tenerife: Teno)
 5: *I. hipidus* n.sp. (Hierro, w. Valverde)
 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma, s. Tazacorte)

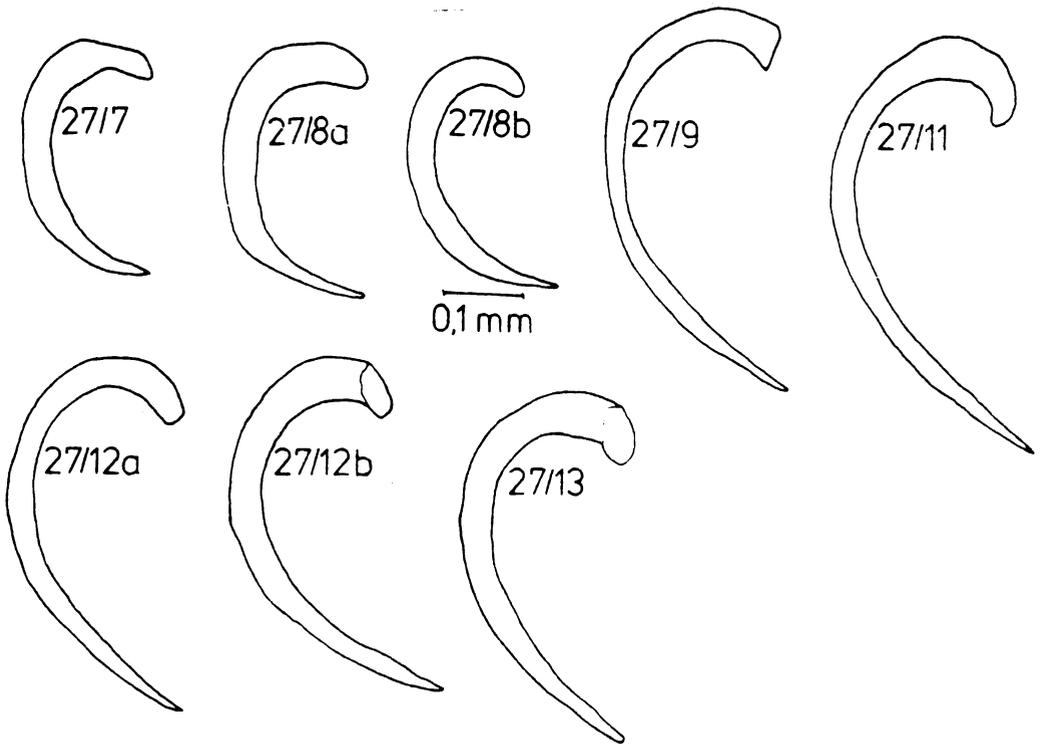
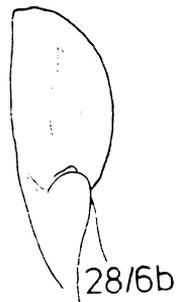
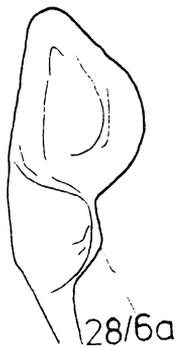
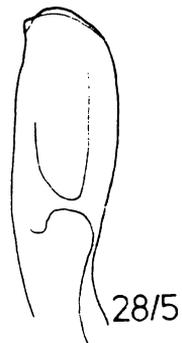
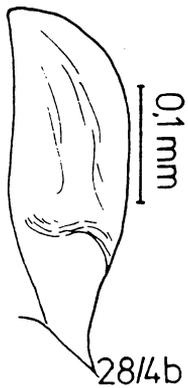
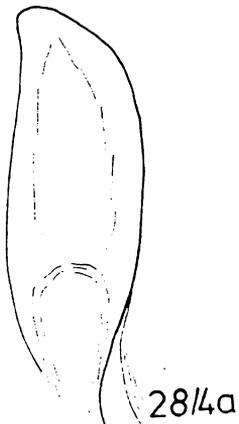
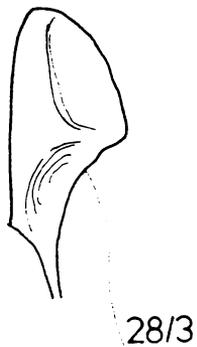
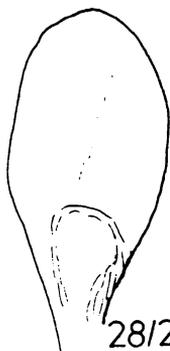
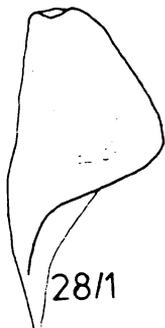


Abb. 27: *I. rarus*-Gruppe, distinguendus-Formenkreis: rechter der dornförmigen Anhänge des Aedeagus-Zentralteils, senkrecht auf Krümmungs-Ebene gesehen.

- 7: *I. distinguendus* LD. (Lanzarote: Tabayesco); 8: *I. distinguendus* LD. (Fuerteventura, a: Pajara, b: s. Betaucuria);
 9: *I. gratehigo* n.sp. (Gran Canaria, s. S. Bartholomé d. Tir.);
 11: *I. gratehigo* n.sp. (Gomera, Agulo); 12: *I. gratehigo* n.sp. (Hierro: beide Valverde); 13: *I. paladitus* n.sp. (wie 22/13)

Abb. 28: *I. rarus*-Gruppe: Distalteil des (rechten) Aedeagus-Zentralteils, auf größte Flächenausdehnung gesehen.

- 1: *I. rarus* LD. (wie 22/1)
- 2: *I. gracalama* n.sp. (wie 22/2)
- 3: *I. palama* n.sp. (wie 22/3)
- 4: *I. bimaculatus* MEL. (wie 20/4 a,b)
- 5: *I. hidipus* n.sp. (wie 22/5)
- 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma, a:s.Tijarafe, b:Barr.Seco)
- 7: *I. distinguendus* LD. (wie 22/7)
- 8: *I. distinguendus* LD. (Fuerteventura, Pajara)
- 9: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/9 a,b)
- 10: *I. gratehigo* n.sp. (Tenerife, Anaga: S.Andres)
- 11: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/11)
- 12: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/12)
- 13: *I. paladitus* n.sp. (wie 22/13)



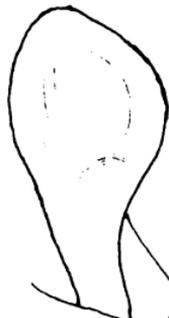


28/7



28/8

0,1mm



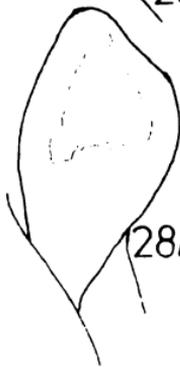
28/9a



28/9b



28/10



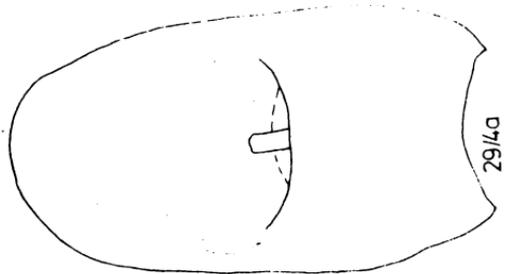
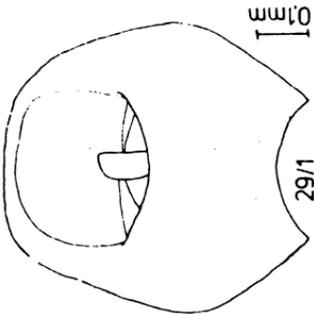
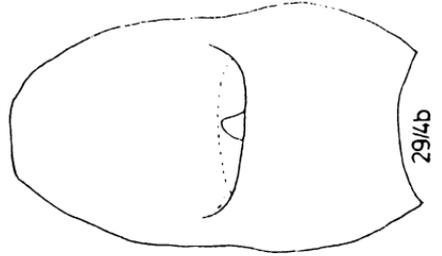
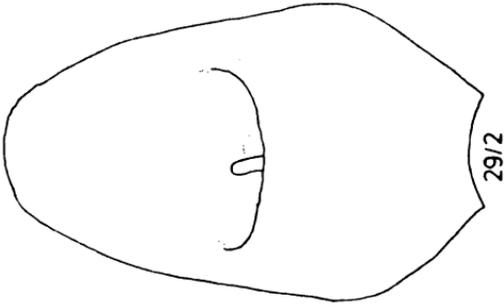
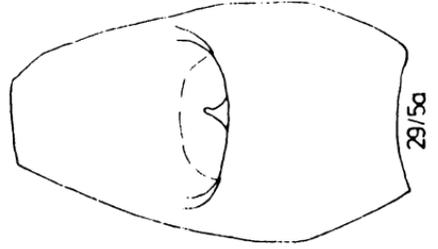
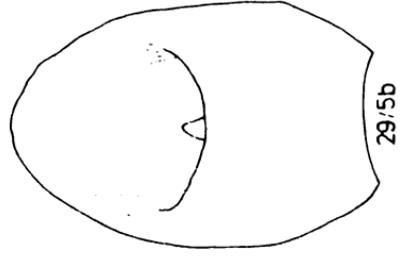
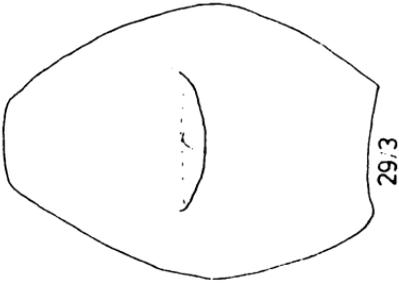
28/11



28/12



28/13



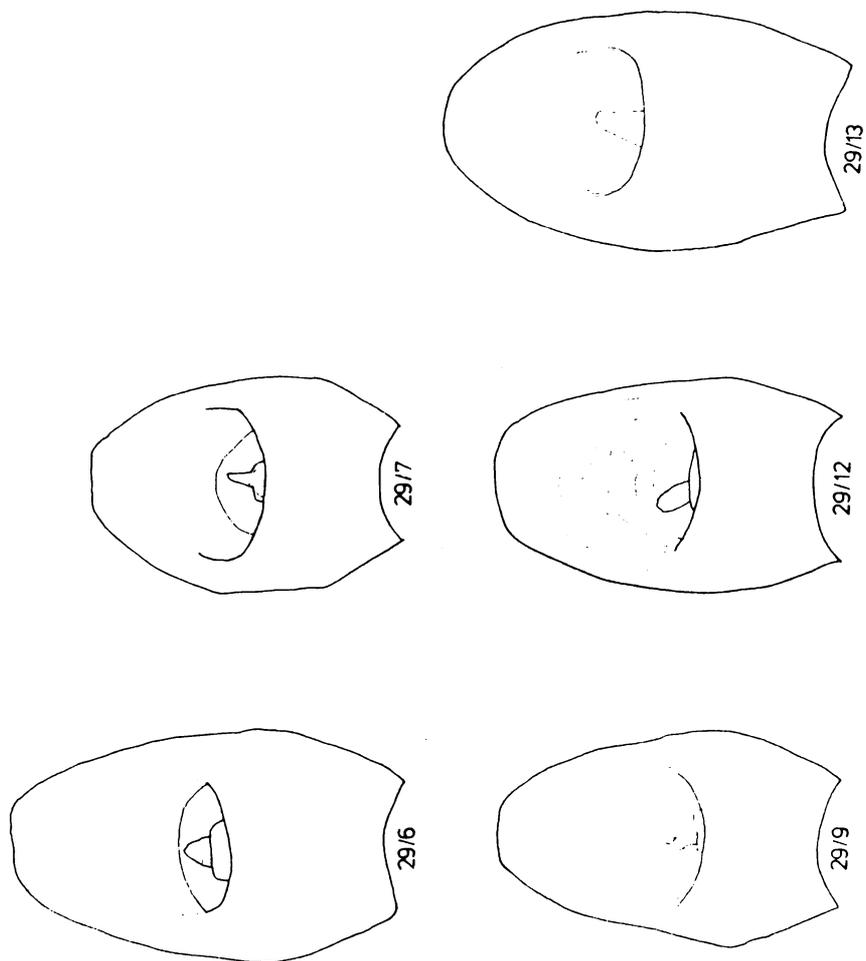


Abb. 29: *I. rarus*-Gruppe: Analrohr der ♂♂, senkrecht auf Oberseite gesehen (Behaarung nicht gezeichnet)

- 1: *I. rarus* LD. (wie 22/1); 2: *I. gracalama* n.sp. (wie 22/2);
 3: *I. palama* n.sp. (wie 22/3); 4: *I. bimaculatus* MEL. (wie 20/4 a, b)
 5: *I. hidipus* n.sp. (Hierro: a: Frontera, b: Tamaduste); 6: *I. padipus*
 n.sp. (La Palma: S. El Paso); 7: *I. distinguendus* LD. (wie 22/7);
 9: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/9 a); 12: *I. gratehigo* n.sp. (wie 22/12);
 13: *I. paladitus* n.sp. (wie 22/13)

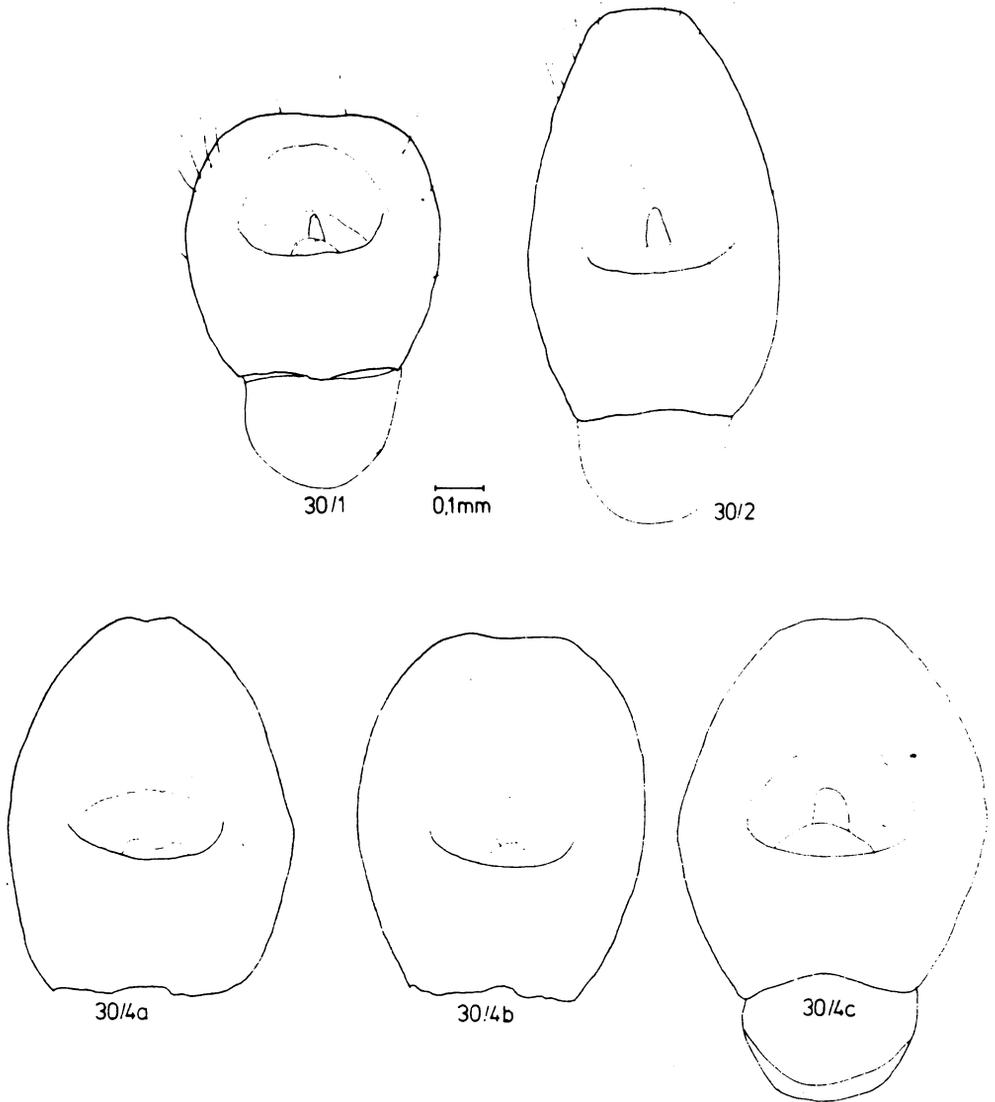


Abb. 30: *I. rarus*-Gruppe: Analrohr der ♀♀, senkrecht auf Oberseite gesehen (Behaarung nur teilweise oder gar nicht gezeichnet)

- 1: *I. rarus* LD. (Tenerife, Anaga)
- 2: *I. gracalama* n.sp. (Gran Canaria: Teror)
- 4: *I. bimaculatus* MEL. (Tenerife, a: Teno, Erjos; b: Anaga, supra Taganana; c: Anaga, supra S. Andres)

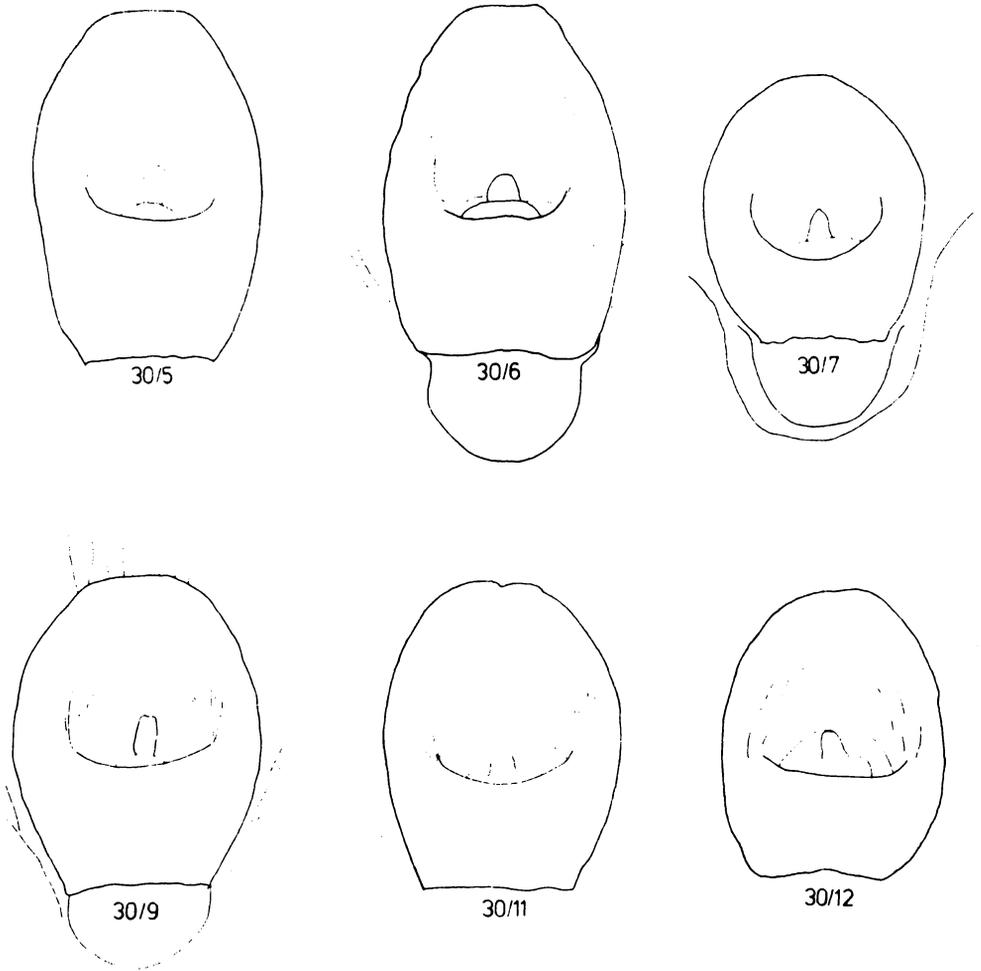
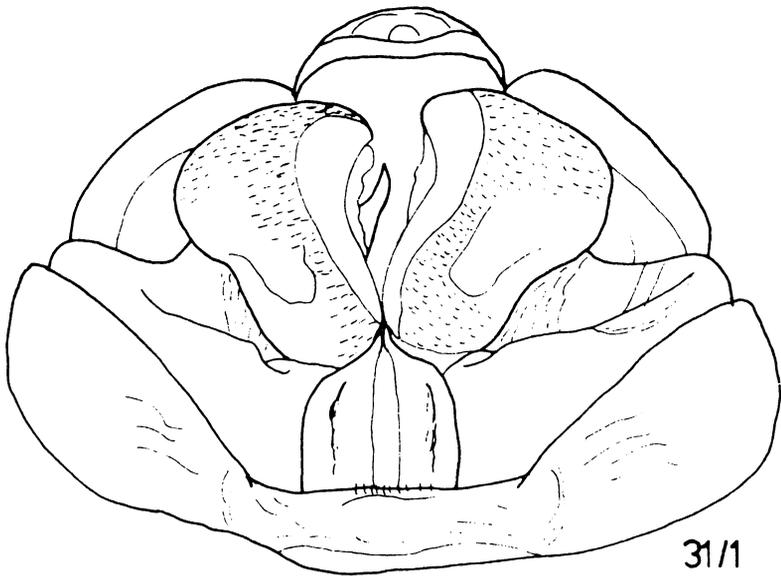
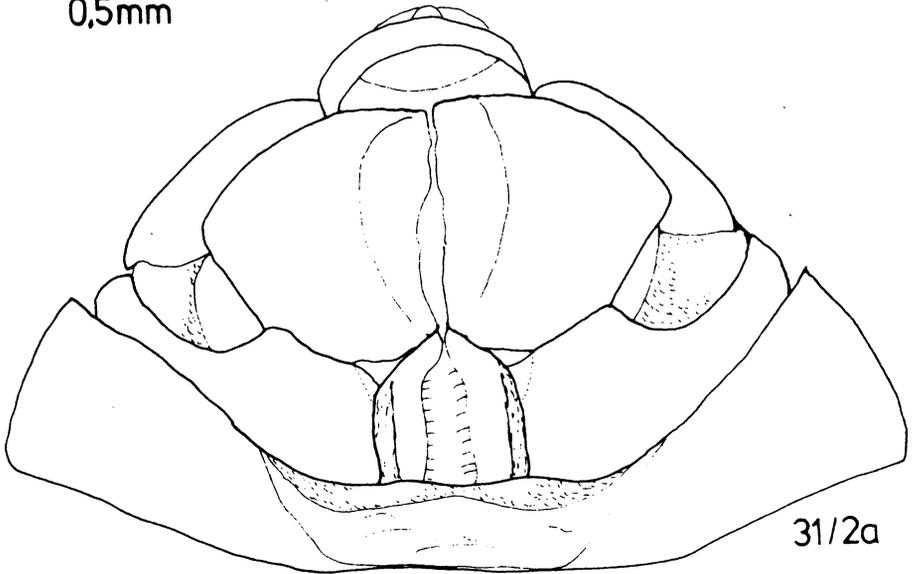


Abb. 30 Fts.: 5: *I. hidipus* n.sp. (Hiero: Guarasoca)
 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma: supra Gallegos)
 7: *I. distinguendus* LD. (Lanzarote, Tabayesco)
 9: *I. gratehigo* n.sp. (Gran Canaria: Bandama)
 11: *I. gratihigo* n.sp. (Gomera: El Paso supra Alajero)
 12: *I. gratehigo* n.sp. (Hiero: Valverde)



31/1

0,5mm



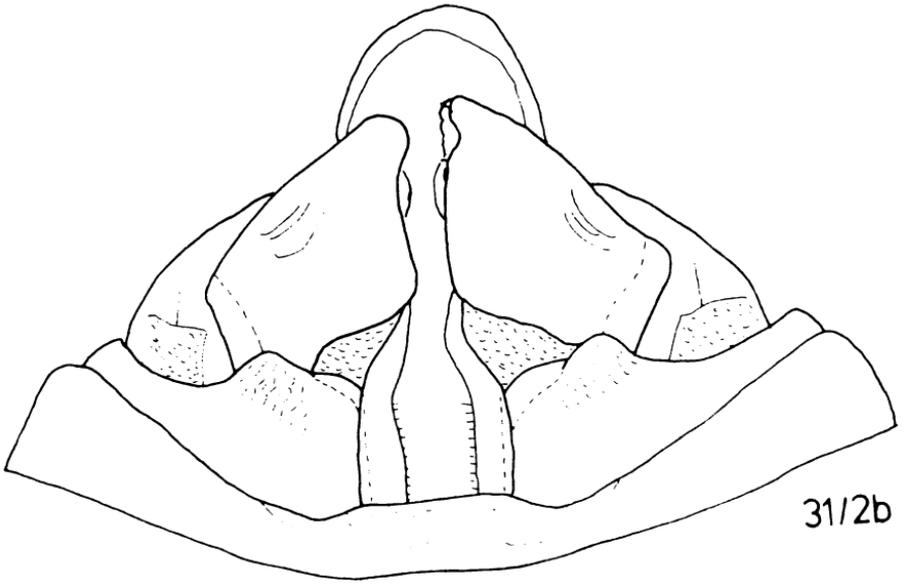
31/2a

Abb. 31: *I. rarus*-Gruppe. Abdomenende der ♀♀, Ventralansicht.

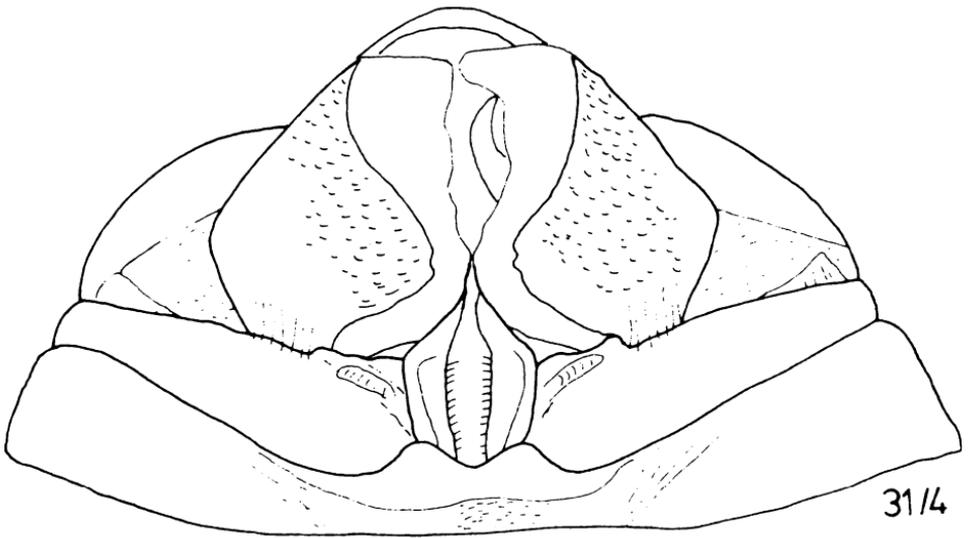
1: *I. rarus* LD. (wie 30/1)

2: *I. grācalama* n.sp. (Gran Canaria, a: Moya;
b: Teror)

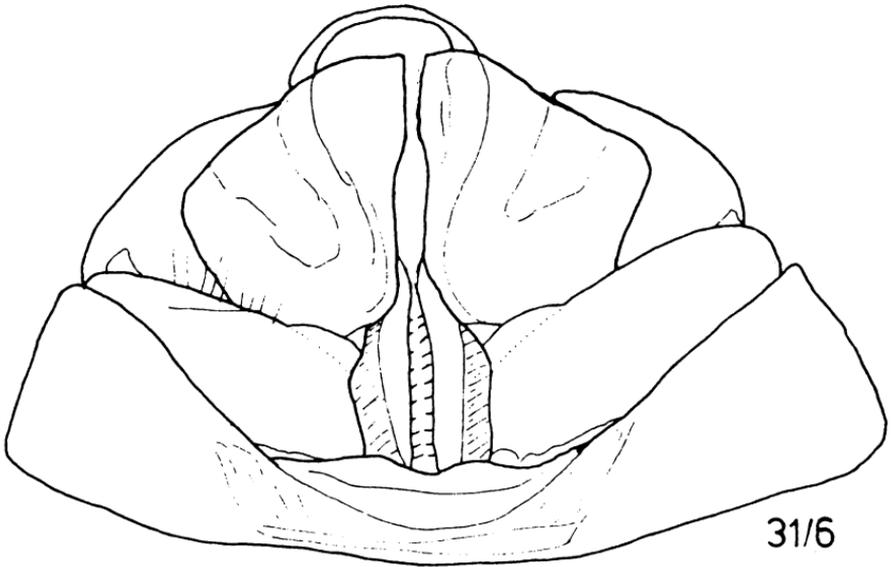
4: *I. bimaculatus* MEL. (Tenerife: Anaga supra Taganama)



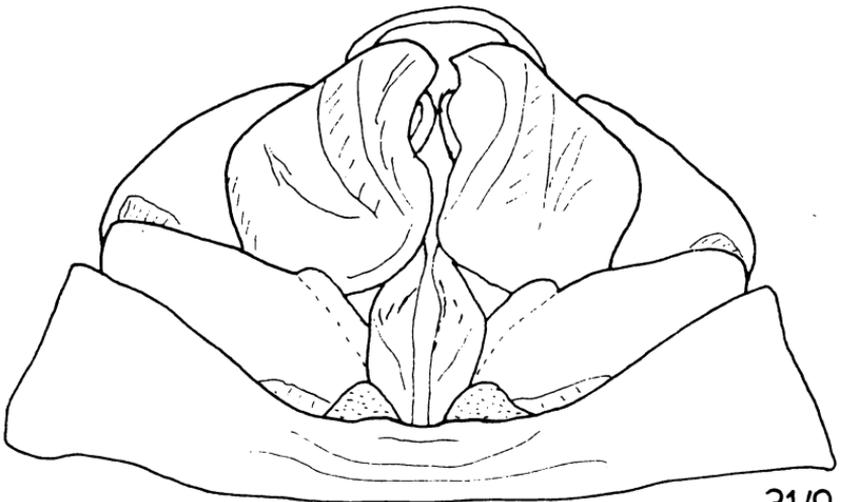
31/2b



31/4



31/6



31/9

Abb. 31 Fts.: 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma:supra Gallegos)
 9: *I. gratehigo* n.sp. (wie 30/9)

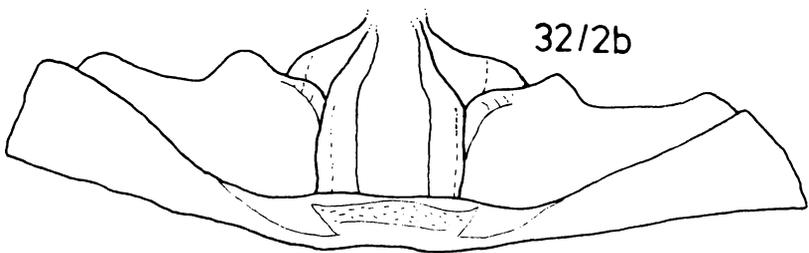
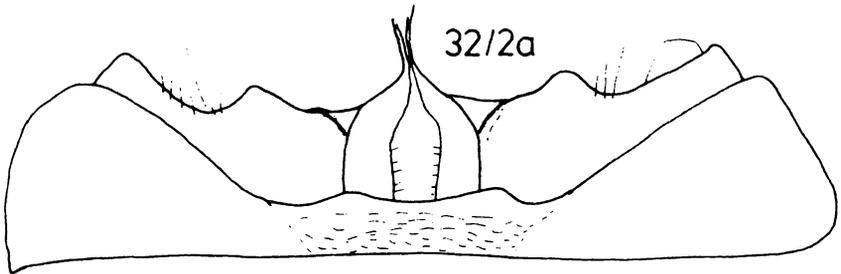
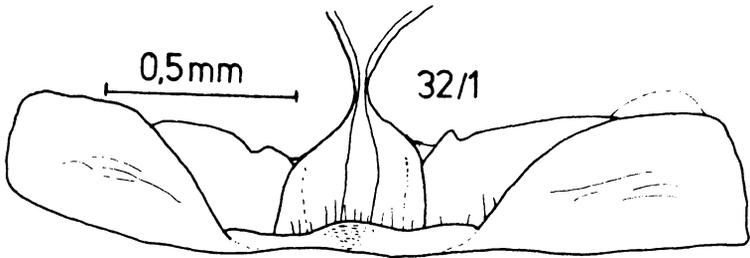


Abb. 32: *I. rarus*-Gruppe: 7. Abdominalsternit und Valvifer 8 der ♀♀, von ventrocephal gesehen (Behaarung nur stellenweise angedeutet)

1: *I. rarus* LD. (wie 30/1)

2: *I. gracalama* n.sp. (wie 32/ 2a, b)

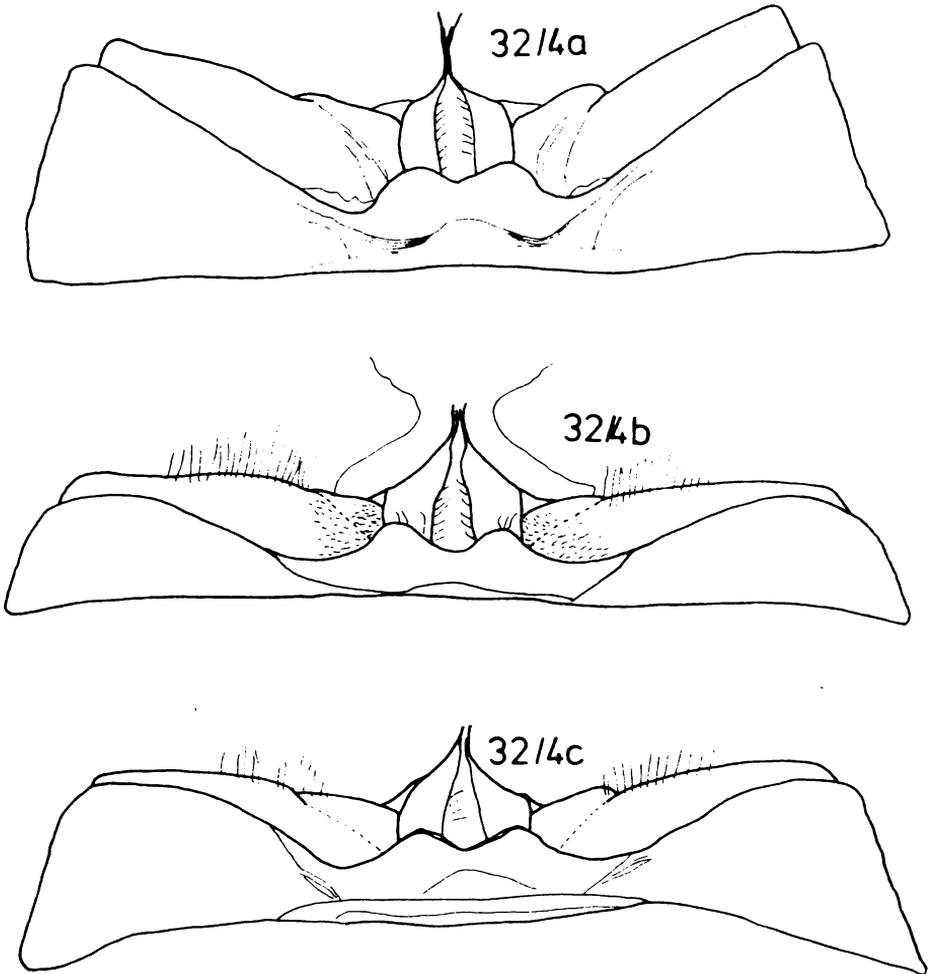


Abb. 32 Fts.: 4: *I. bimaculatus* MEL. (Tenerife, a: Anaga, Igueste;
b: Anaga, supra S. Andres; c: wie 31/4)

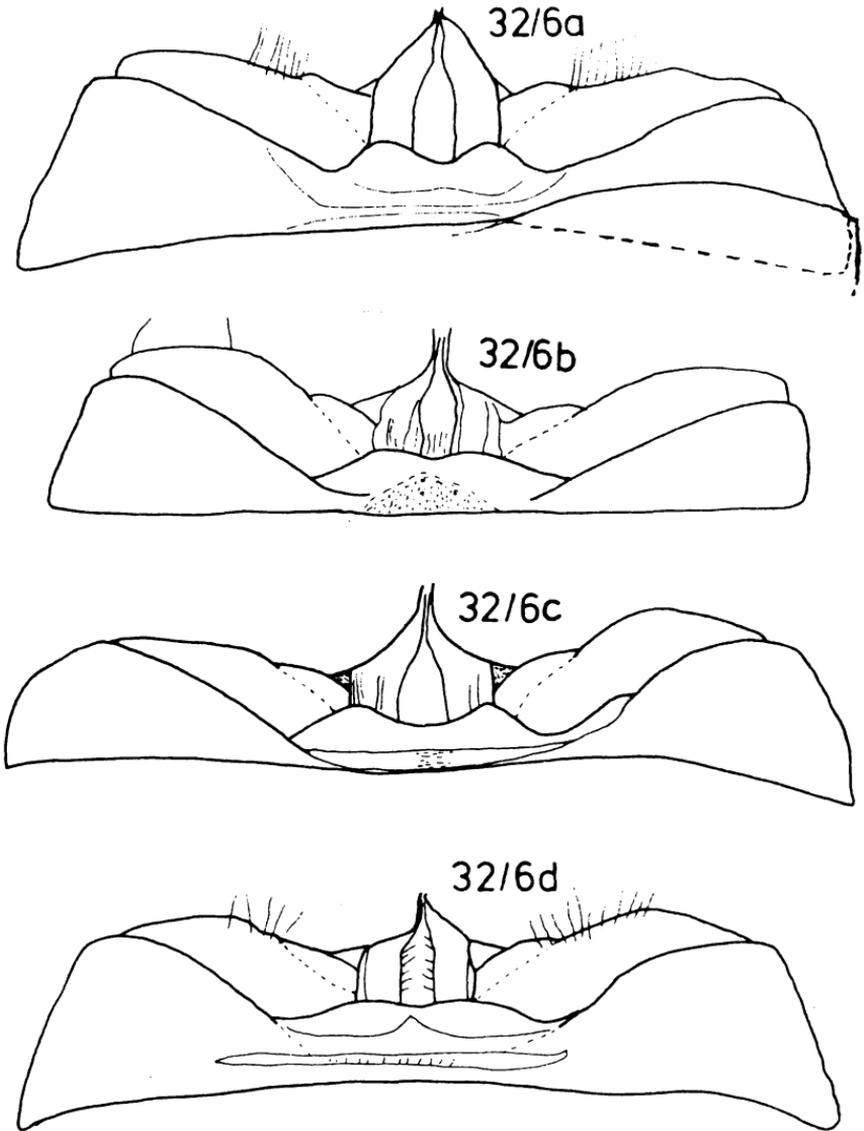


Abb. 32 Fts.: 6: *I. padipus* n.sp. (La Palma, a: Santa Lucia; b,c:s,Tijarafe; d:Barr.Angustias)

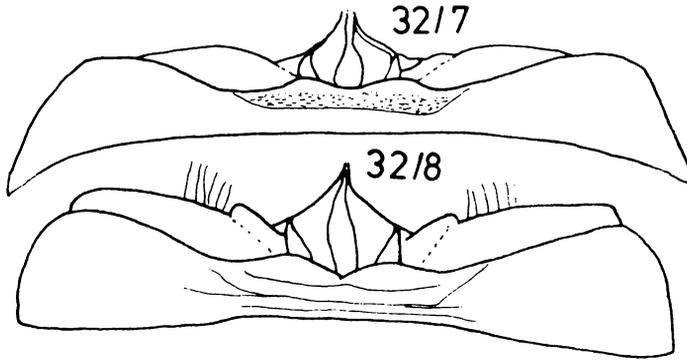


Abb. 32 Fts.: 7: *I. distinguendus* LD. (wie 30/7)
 8: *I. distinguendus* LD. (Fuerteventura: s. Betancuria)

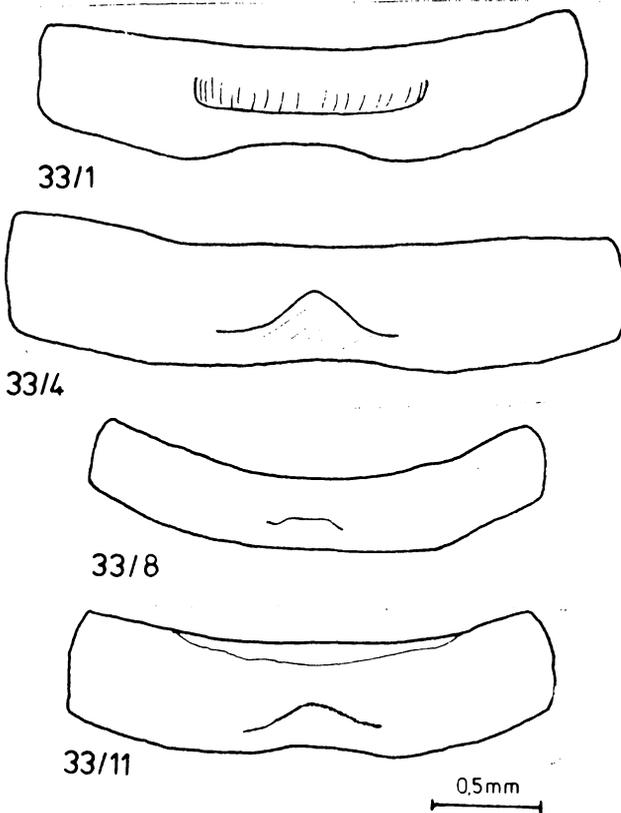


Abb. 33: *I. rarus*-Gruppe: 6. Abdominalsternit der ♀♀.

1: *I. rarus* LD. (wie 30/1); 4: *I. bimaculatus* MEI. (Tenerife: supra S. Andres); 8: *I. distinguendus* LD. (wie 32/8);
 11: *I. gratchigo* n.sp. (wie 30/11)

Danksagung

Für aufopfernde technische Hilfe, ohne die diese Arbeit nicht in dieser Form hätte fertiggestellt werden können, sei hiermit herzlich gedankt Frau Christina Mengel, Frau Doris Kammerschen, Herrn Dipl.-Biol. Hubert Reimer und nicht zuletzt meiner Frau Helga.

Herzlich gedankt sei sowohl der Deutschen Forschungsgemeinschaft als auch der Fritz Thyssen-Stiftung, die einige der Reisen in den 60er Jahren finanziell unterstützten.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Reinhard Remane
Fachbereich Biologie - Zoologie
der Philipps-Universität Marburg
Lahnberge, Postfach 1929
D- 3550 MARBURG / Lahn
Bundesrepublik Deutschland