

nach möglichen Ursachen nahe. Grundsätzlich denkbar sind zwei Mechanismen:

1. Die hier erwähnten Merkmale sind genetisch bedingt, wobei die Träger der unterschiedlichen Gene in den jeweiligen Höhenlagen unterschiedlich gut angepaßt sind. Die gefundenen Abwandlungen wären also als Selektion der jeweils geeigneten Individuen aufzufassen. Es lägen damit vielleicht die ersten Ansätze ökologischer Rassenbildung vor.

2. Die festgestellten Merkmalsveränderungen sind nicht genetisch bedingt, sondern werden durch bestimmte Umweltbedingungen während der Ontogenese induziert.

Für beide Möglichkeiten finden sich in der Literatur Belege: Modifikativ bedingte Veränderungen der Körpergröße und auch der Intensität und Ausdehnung der Dunkelfärbung zitiert SCHWERTFEGGER (1963: 121 ff.) z. B. für Drosophila melano-gaster und die Schlupfwespe Habrobracon juglandis. Dabei scheint wichtig, daß derartige Größen-, Proportions- und Farbänderungen beiderseits des Optimums der jeweiligen Art auftreten können.

Selektiv bedingte Veränderungen der Größenverhältnisse aufgrund unterschiedlicher ökologischer Faktoren, z. B. Temperatur, belegt ANDERSON (1972), der in einem Langzeitexperiment Mischpopulationen von Drosophila pseudoobscura verschiedenen Temperaturen aussetzte und bereits nach 12 Jahren in den von ihm gewählten Temperaturbereichen 16°, 25° und 27° Celsius signifikant Körpergrößenverschiedene Populationen fand. Im niedrigsten Temperaturbereich waren große, im obersten kleine Individuen begünstigt worden.

Welcher dieser Fälle für die beiden azorischen Cixius-Formenkreise vorliegt, kann natürlich nur nach experimenteller Untersuchung geklärt werden.

Im Falle modifikativer Bedingtheit schien eine direkte Abhängigkeit von der Höhe nicht überall gesichert (siehe die Ausnahmen für Körpermaße auf Terceira und Pico, sowie für Vorderflügelzeichnung auf Terceira). Es blieb also zu untersuchen, ob es andere Faktorengefälle gibt, mit denen sich auch für Terceira und Pico Korrelationen herstellen ließen.

Eher als an den abstrakten Faktor „Höhenlage“ wäre hier an zweifellos direkt wirkende Faktoren wie z. B. Bodenfeuchtigkeit und Temperatur zu denken. Diesen Faktoren sind die unterirdisch lebenden Jugendstadien der Cixiiden auf jeden Fall unterworfen.

Da von keinem der Fundorte weder kurz- noch langfristig gewonnene Klimadaten vorliegen, bleibt natürlich nur die Methode einer grob näherungsweisen Schätzung der mikroklimatischen Bodenverhältnisse der einzelnen Fundorte. Dabei wurde von der Annahme ausgegangen, daß Böden mit offener Vegetation (z. B. Gebüschinseln, lichte Buschwälder) erheblich sonnenexponierter sind als Böden mit geschlossener Vegetationsdecke (z. B. schattige Hochwälder, Feuchtgrasfluren oder Sphagnum-Polster, in denen kapillar viel Feuchtigkeit gebunden wird). Die Böden selbst sind recht unterschiedlich und bestehen weitgehend aus feinkörnigen bis krümeligen Aschen, Lava-Blockhalden und partiell moorigen Bereichen.

Auf den meisten Inseln sind die mikroklimatischen Bodenbedingungen mit der jeweiligen Höhenstufe korreliert. D. h. tiefegelegene Zonen besitzen in der Regel durch die entsprechende Vegetationsschicht wärmebegünstigtere Böden (z. B. Lavafächer mit lockerem Buschwald bei São Roque auf São Miguel) als Hochlagen, in denen vielfach eine geschlossene Decke von dauerfeuchter Niedervegetation, insbesondere Sphagnum, vorherrscht.

Nehmen wir diese Abhängigkeit von der Bodentemperatur an, wird beim Vergleich der Hauptfundorte verständlich, daß auf Pico die kleinsten Tiere in den mittleren Lagen (250-400 m, v. a. Pico do Fogo) und nicht in den höchsten Zonen anzu-treffen sind: Pico do Fogo trägt eine geschlossene Niederwald-Vegetation mit hoher Feuchtigkeitsbindung und weitgehender Filterung der eingestrahelten Sonnenwärme. Am Boden herrschen daher vorwiegend schattig-kühle Bedingungen. - Das Hochlagen-Material (800-1000 m) stammt zum größten Teil vom Cabeco Redondo, einem + offenen Lava-Blockhang mit Erica, Juniperus, Myrsine etc.. Die Bodentemperatur kann hier also viel direkter von der Sonne beeinflusst werden als am Pico do Fogo.

Andererseits befinden sich in den Hochlagen auch feuchtkühle, hochmoorartige Gebiete (Sphagnum), v. a. entlang der Estrada Longitudinal. Daher könnten die Größenunterschiede dieser Tiere gegenüber denen der insgesamt wärmeren Tieflagen resultieren.

Auf der Insel Terceira, auf der beim Vergleich der Höhenzonen keine signifikanten Größenunterschiede festgestellt worden waren, wurde die oben dargelegte Annahme mit der Bodentemperatur korrelierter Größenunterschiede exemplarisch überprüft.

Unter Berücksichtigung der Fundort-Notizen und Erinnerungen REMANE's wurde folgende Einteilung vorgenommen (vergl. Fundortliste im Kapitel 7):

Relativ warme Fundorte A mit + offener Bodendeckung:

Angra do Heroismo (100 m)	} ♂♂
Fontinhas (100-200 m)	
Ugd. Terra Cha (100-200 m)	
Terreiro dos Padres (400 m)	

Relativ kühle Fundorte B mit + geschlossener Bodendeckung

Ugd. Serreta (100-200 m)	} ♂♂ und ♀♀
Matas do Serreta (200-300 m)	
Ugd. Achada (400 m)	
Algar do Corvão (600 m)	

Tabelle 22 und Abb. 11 zeigen die absolute und prozentuale Häufigkeitsverteilung der Vorderflügelängen. Die statistische Auswertung enthält Tabelle 23.

Folgende Ergebnisse liegen vor :

1. Beide Geschlechter besitzen in Gebieten mit geschlossener Bodendeckung (Fundorte B) signifikant geringere Vorderflügelängen und Kopfbreiten als in solchen mit offener Vegetation.

2. Die Indices „Vorderflügelänge : Kopfbreite“ zeigen keine gesicherten Unterschiede zwischen Individuen der Fundorte A und B. Proportionsverkleinerungen scheinen auf Terceira + symmetrisch zu erfolgen.

Terceira Vorderflügel- länge (mm)	Fundorte A		Fundorte B	
	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
4,35				1 } 3
4,4				1 } 3
4,45				1 } 3
4,5		1 } 2		2 } 5
4,55		1 } 2		3 } 7
4,6		1 } 2		1 } 7
4,65		1 } 2		3 } 7
4,7		1 } 2		3 } 7
4,75		1 } 2		4 } 10
4,8		1 } 2		2 } 10
4,85		4 } 5		4 } 10
4,9		4 } 5		2 } 10
4,95		2 } 10		3 } 6
5,0		1 } 10		1 } 6
5,05		7 } 10		2 } 6
5,1		2 } 2	1 } 5	
5,15		2 } 2	2 } 5	
5,2	1 } 4		2 } 5	
5,25	2 } 4		1 } 2	
5,3	1 } 4	2 } 2	1 } 2	
5,35	4 } 5	2 } 2	1 } 2	
5,4	1 } 5	1 } 1	1 } 1	
5,45	1 } 5			
5,5	1 } 5			
5,55	2 } 5			
5,6	2 } 5			
5,65	1 } 3			
5,7	1 } 3			
5,75	1 } 3			
5,8	1 } 2			
5,85	2 } 2			

Tab. 22 Absolute Häufigkeit der Vorderflügelängen bei Besiedlern der Fundorte A und B auf Terceira (*C. insularis* LB. s. lat.)

Wie diese Untersuchung zeigt, besteht auf den Inseln Pico und Terceira möglicherweise eine Korrelation zwischen der Abnahme der Bodentemperatur und der Abnahme der Körper- und Vorderflügelmaße.

Auch die Zunahme der Vorderflügelzeichnung konnte damit in Zusammenhang gebracht werden (Abb. 12).

Terceira	Vorderflügelänge		Kopfbreite		Vorderflügelänge : Kopfbreite	
	A	B	A	B	A	B
Variationsbreite (mm)	4,55-5,5	4,35-5,05	1,0-1,2	1,0-1,15	4,0-4,33	3,95-4,45
♂♂ Arithmetische Mittelwerte	5,0±0,2	4,76±0,19	1,1±0,05	1,05±0,05	4,23±0,09	4,23±0,12
Statistische Sicherung des Unterschiedes der arithmetischen Mittel- werte (%)	> 99,9		> 99,9		< 50	
Variationsbreite (mm)	5,25-5,85	5,15-5,5	1,1-1,3	1,05-1,2	4,17-4,6	4,2-4,6
♀♀ Arithmetische Mittelwerte	5,54±0,19	5,28±0,1	1,18±0,04	1,1±0,04	4,42±0,12	4,42±0,12
Statistische Sicherung des Unterschiedes der arithmetischen Mittel- werte (%)	99-99,8		99-99,8		< 50	

Tab. 23 Statistische Auswertung der Meßergebnisse von *C. insularis* LB. s. lat. von Terceira
(= *C. azotercellae* n. sp.) - A: Fundorte A
B: " " B

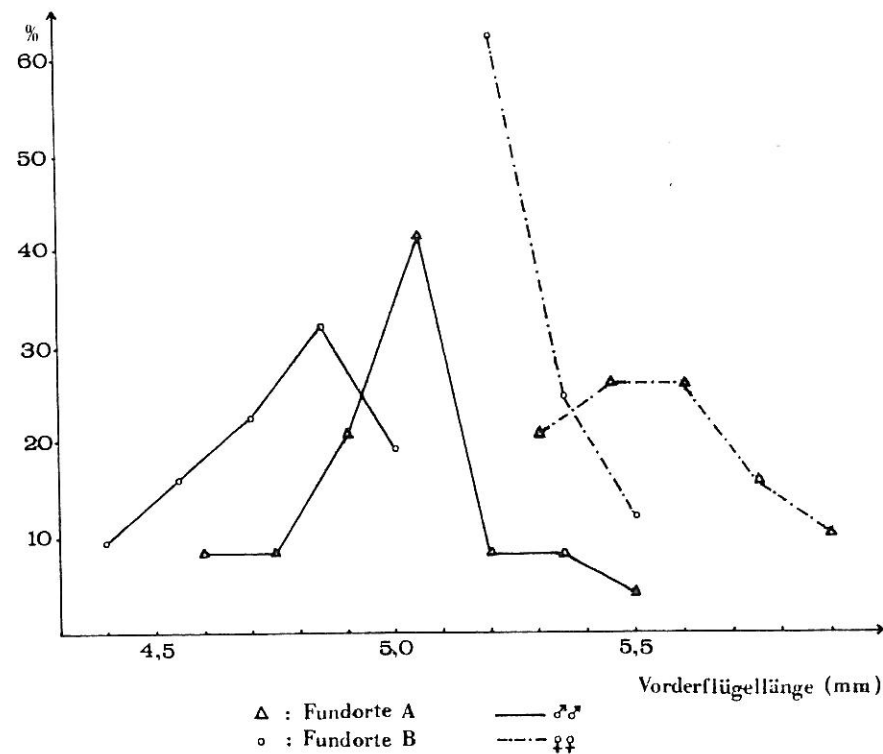


Abb. 11 Prozentuale Häufigkeit der Vorderflügelängen bei
Besiedlern der Fundorte A und B auf Terceira
(*C. insularis* LB. s. lat.)

	Fundorte A	Fundorte B
♂♂ : Typ 1:	21 Expl. = 91,3 %	25 Expl. = 80,6 %
Typ 2:	2 Expl. = 8,7 %	6 Expl. = 19,4 %
Fundorte mit geschlossener Bodendeckung besitzen demnach einen 2,2 mal so hohen Anteil an flügelgezeichneten Tieren wie solche mit offener Vegetation.		
♀♀ : Typ 1:	16 Expl. = 80 %	3 Expl. = 37,5 %
Typ 2:	4 Expl. = 20 %	5 Expl. = 62,5 %
Der 3,1 mal so hohe Prozentsatz bestätigt den erheblich		

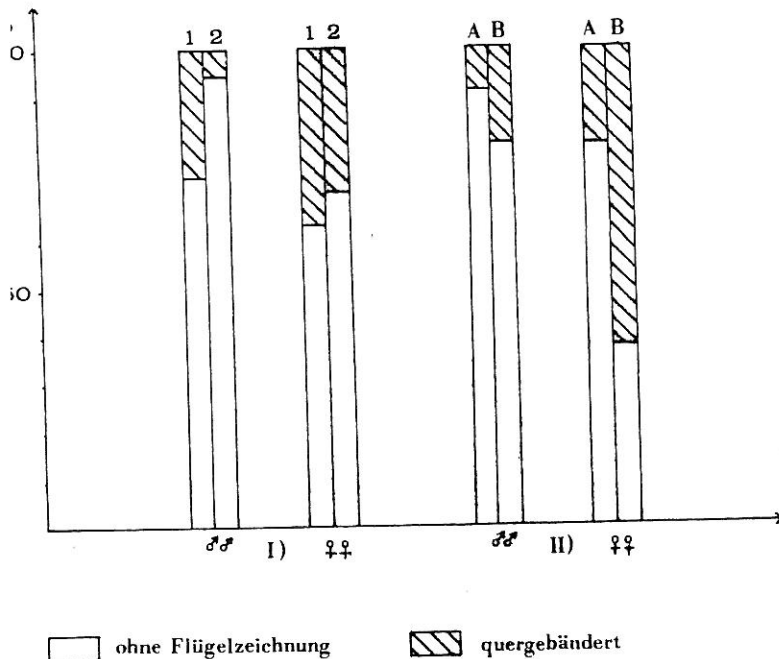


Abb. 12 Vorderflügel-Zeichnungsanteile von *Cixius azoterceirae* n. sp. (Terceira)
 I. Vergleich der Höhenzonen: 1. 0-200 m
 2. 400-600 m

II. Vergleich der Fundorte A und B:
 A: relativ warme Fundorte mit + offener Bodendeckung
 B: relativ kühle Fundorte mit + geschlossener Bodendeckung

höheren Anteil flügelgezeichneter Tiere in Biotopen mit geschlossener Vegetation.

Da nicht nur bei vielen anderen Insektenordnungen, sondern auch bei Zikaden Abnahme der Körpergröße beiderseits des Optimums der Entwicklungstemperatur sowie unter kühleren Bedingungen Zunahme der Dunkelzeichnung (z. B. Melanin-Ablagerung) festgestellt werden konnte (siehe z. B. MÜLLER 1971), scheint auch bei den azorischen *Cixius*-Taxa eine

modifikative Erklärung der auf den Azoren vorhandenen intra-insulären Variabilität der Körper- und Vorderflügelmaße sowie der Zeichnungsmuster möglich.

4.3. Interinsuläre Variabilität der ♂-Genitalarmatur

4.3.1. Der *Cixius insularis* LB.-Formenkreis

Wie ein Vergleich der Variationsbreiten der ♂-Genitalarmatur der *C. insularis* LB. s. lat.-Populationen der untersuchten Inseln zeigt, bestehen in einer Anzahl von Merkmalen offensichtlich keine interinsulären Unterschiede. Diese Merkmale sind: Form des Genitalsegments, der Styli und auch des Analrohrs. Bei letzterem besteht zwar eine deutliche Variabilität des Endteils, jedoch konnten weder in der Art noch im Ausmaß der Variabilität signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Inseln festgestellt werden.

Interinsuläre Unterschiede wurden jedoch im Bereich der Aedeagus-Strukturen gefunden. Während Theka und umklappbarer Endteil + formkonstant sind, zeigen sich + große Unterschiede in der Gestalt der bewegbaren Dornen, besonders derjenigen des Ventraldorns.

Betrachtet man die Situation auf der „Typus-Insel“ São Miguel, so unterscheiden sich alle Exemplare in der Gestalt des Ventraldorns von denjenigen aller anderen Inseln: die Variationsbreite dieses Ventraldorns überschneidet sich nirgends mit derjenigen auf einer der anderen Inseln.

Gleiches gilt für die *Cixius*-Populationen der Inseln Santa Maria einerseits und Terceira andererseits, deren jeweilige Aedeagus-Dorn-Strukturen ebenfalls mit keiner auf den anderen untersuchten Inseln angetroffenen *Cixius*-Form übereinstimmen.

Komplizierter liegen die Verhältnisse auf den drei nah beieinander liegenden Zentralgruppen-Inseln São Jorge, Pico und Faial. Zwischen São Jorge-Tieren einer- und Faial-Tieren andererseits bestehen in den Variationsbreiten v. a. der Ventraldorn-Struktur und der Struktur des rechten Seitendorns sowie der jeweiligen Kombination dieser beiden Dorn-Strukturen deutliche Unterschiede. Beide Gruppen sind jedoch durch auf der

zwischen beiden Inseln liegenden Insel Pico auftretende Zwischenformen miteinander verbunden, wobei bemerkenswerterweise gerade die Pico-Populationen eine erhebliche Variabilitätsspanne zeigen.

Die Exemplare des C. insularis LB.-Formenkreises auf Flores sind denen der Zentralgruppe in der Aedeagus-Struktur recht ähnlich, in der Gestalt des Ventraldorns und des linken Seitendorns liegen sie jedoch außerhalb der Variationsbreite der Zentralgruppen-Tiere und erst recht derjenigen der übrigen untersuchten Inseln.

4.3.2. Der Cixius azoricus LB.-Formenkreis

Wie beim C. insularis LB.-Formenkreis ist auch bei der C. azoricus LB.-Gruppe eine interinsuläre Variabilität der ♂-Genitalarmatur festzustellen. Auch hier liegen die Unterschiede v. a. im Bereich der Aedeagus-Strukturen, während das Genitalsegment, die Styli und das Analrohr keine oder wenigstens keine interinsulär divergierende Variabilität zeigen.

Von den Strukturen des Aedeagus zeigen wiederum nur die drei bewegbaren Aedeagus-Dornen nennenswerte Variabilität. Der bisher nur von drei nebeneinander liegenden Inseln der Zentralgruppe vorliegende C. azoricus LB.-Formenkreis ist jedoch viel weniger stark differenziert als der weiter verbreitete C. insularis LB.-Formenkreis: Exemplare, die der sehr einheitlichen Population Terceiras völlig gleichen, finden sich auch auf São Jorge. Dort besteht offenbar ein Übergang zu dem auf Pico verbreiteten, ebenfalls relativ einheitlichen Bautyp. Die taxonomische Bedeutung dieser Befunde wird in Kapitel 4.5. abgehandelt.

4.4. Interinsuläre Variabilität der ♀-Genitalarmatur

Trotz der nur stichprobenartig durchgeführten Untersuchung der ♀-Genitalarmatur, die natürlich keine definitive Aussage über deren Variationsbreite erlaubt, lassen sich stellenweise deutliche interinsuläre Unterschiede finden. Diese Unterschiede

liegen insbesondere im Bereich der chitinösen Verstärkungen der Genitalraumwände (= Platten) und in der Ausprägung der vorgezogenen Basis der medianen Gonapophysen IX.

4.4.1. Der Cixius insularis LB.-Formenkreis

Die Typus-Art C. insularis LB. von São Miguel unterscheidet sich durch den typisch strukturierten, stark ventral gebogenen Basisfortsatz der medianen Gonapophysen IX einerseits, durch das Auftreten der Dorsalplatten d2 r a und d2 r b sowie durch das Fehlen der dorsalen Mittelplatte d1 andererseits in dieser Kombination von den Populationen aller anderen Inseln. Auch Santa Maria und Terceira besitzen Cixius-Populationen, deren Variationsbreiten in den oben erwähnten Merkmalen sich mit denen der Cixius-Populationen der anderen Inseln offenbar nicht überschneiden.

Für die Zentralgruppen-Inseln São Jorge, Pico und Faial scheint bei den ♀♀ Ähnliches zu gelten wie im Kapitel 4.3. für die ♂♂ dargelegt wurde. Auch bei den ♀♀ scheinen in den Variationsbreiten der oben erwähnten Merkmale zwei durchaus gegeneinander abgrenzbare Populationen von São Jorge einer- und Faial andererseits durch auf der geographisch zwischen beiden liegenden Insel Pico auftretende „Zwischenformen“ verbunden zu sein. Selbst an nur geringem bisher ausgewertetem Material konnte auch bei den ♀♀ von Pico eine erheblich höhere Variabilitätsspanne festgestellt werden als bei den ♀♀ der beiden Nachbarinseln.

Während bei den ♂♂ die Exemplare von Flores in ihrer Aedeagus-Struktur noch relativ ähnlich den Zentralgruppen-Tieren sind, weichen die ♀♀ sowohl durch die völlig andersartige Ausprägung des Basisfortsatzes der medianen Gonapophysen IX als auch durch die bei keinem Exemplar der anderen Inseln gefundenen großen Chitinplatten auf der linken Ventralseite des Genitalraums und die sehr weit caudad gelegenen Platten d4 l und d4 r von den Populationen aller anderen Inseln ab.

4.4.2. Der Cixius azoricus LB.-Formenkreis

Auch der interinsuläre Vergleich einiger C. azoricus LB. s. lat.-♀♀ scheint die im Kapitel 4.3.2 dargelegte Annahme zu bestätigen, daß wenigstens die Populationen von Terceira und Pico klar gegeneinander abgrenzbar sind. Während im Bereich der vorgezogenen Basis der medianen Gonapophysen IX keine wesentlichen Unterschiede bestehen, unterscheiden sich Terceira-Populationen von Pico-Tieren dadurch, daß ihnen stets eine an der linken Dorsalseite des Genitalraums + gekantete Chitinplatte d 3 fehlt oder an anderer Stelle liegt. Außerdem enthält die Dorsalwand bei Terceira-Tieren eine wesentlich höhere Zahl kleiner, verstreut liegender Plättchen als bei Pico-Tieren.

Inwieweit die Populationen von São Jorge eine Zwischenstellung einnehmen, d. h. inwieweit ein Merkmalsgefälle zwischen den drei Inseln besteht, kann erst nach Vorlage umfangreicheren Materials entschieden werden.

4.5. Die taxonomische Bedeutung der interinsulären Variabilität

Wie in den vorangehenden Kapiteln gezeigt, liegt bei den Cixiiden der azorischen Inseln neben intrainsulärer auch eine + große interinsuläre Variabilität in einigen Merkmalen bei beiden Geschlechtern vor. Im interinsulären Vergleich besteht dabei zwischen manchen Inseln eine deutliche Trennung der Variationsbreiten solcher Merkmale.

Bei den ♂♂ liegen derartige Unterschiede, wie gezeigt, besonders in der Gestalt der bewegbaren Aedeagus-Dornen. Derartige Unterschiede werden aber in der Literatur von mehreren Autoren (z. B. GIFFARD 1925, WAGNER, W. 1939) als strukturelle Kriterien für das Vorliegen getrennter Fortpflanzungsgemeinschaften, also Arten, angesehen. Zwar rückt WAGNER (1955: 164-165) von seiner ursprünglichen Meinung ab und behauptet innerartliche Variabilität z. B. der Ventraldornenlänge für Cixius nervosus L. und Cixius alpestris WAGN., er kann jedoch nicht den geringsten Beleg für seine Ansicht bringen: für die von ihm geschilderten Phänomene lassen sich auch andere Deutungen finden.

Die beobachtete Variabilität ist weder intrainsulär in irgendeinen Zusammenhang mit modifikativ wirkenden Faktoren zu bringen, noch sind interinsulär diese Faktoren so verschieden, daß - insbesondere bei der auf jeder Insel beobachteten von Cixius besiedelten großen Höhenspanne - gefundene Strukturunterschiede durch solche Faktoren verursacht sein könnten. Als wahrscheinlichste Annahme bleibt daher die einer genetischen Determination der Strukturen der Aedeagus-Dornen.

Konstante Unterschiede in diesen Merkmalsbereichen zwischen den Besiedlern zweier Inseln können demnach nur infolge einer Unterbrechung des Genflusses, also Separation, zwischen eben diesen beiden Besiedlern entstehen. Diese Besiedler bilden damit getrennte Fortpflanzungsgemeinschaften.

Da diese Trennung nur auf Separation beruht, sind zwar nicht alle Kriterien für eine abgeschlossene Speziation vorhanden, doch sollte hier nach den von REMANE (1968) angewandten Maximen verfahren werden. Danach sollten als Arten solche Besiedler separierter Areale (z. B. verschiedener Inseln) geführt werden, bei denen sich in wenigstens einem nicht modifizierbaren Merkmal die Variationsbreiten nicht überschneiden.

Bei den ♀♀ finden sich entsprechende interinsuläre Unterschiede in der Ausprägung der chitinösen Platten der Genitalraumwandung und in der Gestalt des Basisfortsatzes der medianen Gonapophysen IX. Zwar sind uns noch keine Untersuchungen über die taxonomische Verwendbarkeit dieser Strukturen bekannt, doch kann unseres Erachtens angenommen werden, daß sie sich darin nicht grundsätzlich von denen der ♂♂ unterscheiden.

Welche Konsequenzen ergeben sich für die taxonomische Gliederung der azorischen Cixiiden?

4.5.1. Der Cixius insularis LB.-Formenkreis

4.5.1.1. São Miguel

Die Populationen von São Miguel sind von denen aller anderen Inseln morphologisch voll getrennt (siehe Kapitel 4.3.1.) - die Insel São Miguel hat demnach eine nur ihr eigene Art, die Cixius insularis LB. heißen muß.

Die ursprüngliche LINDBERG'sche Beschreibung bedarf nach den vorliegenden Ergebnissen in einigen Punkten einer Präzisierung und Ergänzung:

a. Vorderflügelzeichnung : Vorderflügel nicht in jedem Fall einfarbig hell, sondern mit Zeichnungsmustern in Form von $\pm$ ausgedehnten, $\pm$ intensiv gefärbten Querbinden bzw. einer braunen Längsbinde.

b. Genitalarmatur der $\sigma\sigma$: Der Analrohr-Endteil ist nicht wie bei den *Sciocixius* WAGN.-Arten gestaltet, sondern entspricht in seiner Form dem von *C. azoricus* LB. und damit auch dem bei *Ceratocixius* WAGN. vorkommenden Typ.

C. insularis LB. unterscheidet sich von allen anderen Taxa dieses Formenkreises durch die Gestalt des Ventraldorns: er ist viertelkreisförmig gebogen und verschmälert sich von der Biegungsstelle an zu einem spitzen Endabschnitt (siehe Abb. 37). Die Unterschiede zu den anderen Taxa in der Gestalt des rechten und auch des linken Seitendorns sind schwieriger darzustellen (vergl. Abb. 37), so daß zur Art-Charakterisierung in erster Linie die Gestalt des Ventraldorns verwendet werden kann. Beide Seitendorne sind lang, schlank und relativ wenig gekrümmt.

c. Genitalarmatur der $\sigma\sigma$: Von allen anderen Taxa dieses Formenkreises unterschieden durch das kombinierte Auftreten eines charakteristischen, relativ schmalen, stark ventrad gebogenen Basisfortsatzes der medianen Gonapophysen IX (siehe Abb. 92) mit dem Fehlen der dorsalen Mittelplatte d 1. Die rechte Dorsalplatte d2 r ist stets in zwei Platten geteilt.

Auch die Fundort- und Fangdaten für den Holotypus sollen hier ergänzt werden, da sie von LINDBERG nicht publiziert wurden: der Holotypus, σ , (Nr. 11040) stammt von São Miguel, Furnas, leg. STORÅ: 19.-21.V.1938, er befindet sich im Zoologischen Museum Helsinki.

Die Fundort-Angaben des von REMANE gesammelten *C. insularis* LB.-Materials finden sich in Kapitel 7.

4.5.1.2. Santa Maria

Auch die Populationen von Santa Maria sind in der Variationsbreite einiger Merkmale von denjenigen aller anderen Inseln verschieden. Sie werden daher hier als selbständige Art aufgefaßt und beschrieben: *Cixius azomariae* n. sp. :

In Färbung, Gestalt und Proportionen mit *C. insularis* LB. übereinstimmend, doch scheinen Tiere aus gleichen Höhenlagen durchschnittlich etwas kleiner zu sein als *C. insularis* LB. Charakteristisch gebaut sind die bewegbaren Aedeagus-Dornen: der Ventraldorn ist gekennzeichnet durch relativ geringe Ventralkrümmung und durch eine von der Basis bis zum subapikalen Bereich zunehmende Flächenverbreiterung. Sein Endteil verschmälert sich abrupt zu einer scharfen Spitze (Abb. 32 a, b). Die Gestalt der beiden Seitendornen ist - ähnlich wie bei *C. insularis* LB. - schwieriger charakterisierbar, so daß auch hier für die Artbestimmung in erster Linie die Gestalt des Ventraldorns verwendet werden muß. Der rechte Seitendorn ist kräftig und $\pm$ gleichmäßig viertelkreisförmig gebogen, der linke Seitendorn ist schlanker und besitzt eine Biegung im mittleren Bereich (siehe Abb. 32 c, d).

Im Bau der σ -Genitalarmatur ist die Art in erster Linie durch die Gestalt der vorgezogenen Basis der medianen Gonapophysen IX charakterisiert: von dorsal gesehen ist der cephal Teil des Basisfortsatzes spatelförmig mit parallelen Seiten, sein Ende ist entweder gerade abgestutzt oder nur leicht auswärts gebogen (Abb. 89 a). In Seitenansicht ist er nur schwach ventrad in seiner caudalen Hälfte gekrümmt (Abb. 89 b).

Holotypus σ : Azoren, Santa Maria, Pico alto, 400-500 m, 2. 7. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE, 140 Paratypoiden (108 $\sigma\sigma$, 32 $\sigma\sigma$) vom gleichen und weiteren Fundorten (vergl. Kapitel 7) auf Santa Maria.

4.5.1.3. Terceira

Für die auf Terceira lebenden Populationen gilt das gleiche wie für die von São Miguel und Santa Maria, auch sie werden daher als selbständige Art aufgefaßt und beschrieben:

Cixius azoterceirae n. sp. :

Ebenfalls in Färbung, Gestalt und Proportionen mit C. insularis LB. übereinstimmend; die Unterschiede in der ♂-Genitalarmatur liegen gegenüber sämtlichen anderen Taxa im Bereich der Aedeagus-Dornen: der Ventraldorn ist relativ großflächig und läuft ohne besonders ausgeprägte dorsalwärts gerichtete Erweiterung im subapikalen Bereich stumpfwinklig gebogen $\pm$ gleichmäßig spitz aus (Abb. 38 a, b). Der relativ breite rechte Seitendorn ist kurz nach seiner Basis stark zur linken Seite eingekrümmt. Der lange, schlanke linke Seitendorn ist relativ schwach gebogen (Abb. 38 c, d). Auch hier ist die Art am besten durch die charakteristische Gestalt des Ventraldorns bestimmbar.

In den Strukturen der ♀-Genitalarmatur bestehen Unterschiede zu allen anderen Taxa zum ersten in der Gestalt des Basisfortsatzes der medianen Gonapophysen IX: er ist $\pm$ löffelförmig in seinem Endabschnitt (Abb. 94), zum andern in der Gestalt der medianen Dorsalplatte d 1 ($\pm$ sichelförmig) sowie in der Anordnung und Gestalt der Ventralplatten (d3 c auf der Ventralseite, v 1 relativ groß).

Holotypus ♂ : Azoren, Terceira, Ugd. Serreta (Serreta-Vulkan), 100-200 m, 8. 6. 1969, leg. REMANE, in coll. REMANE; 81 Paratypoiden (53 ♂♂, 28 ♀♀ vom gleichen und weiteren Fundorten Terceiras (siehe Kapitel 7).

4.5.1.4. Die Inseln São Jorge, Pico und Faial

Wie im Kapitel 4.3.1. dargestellt wurde, sind zwar die Variationsbreiten bestimmter Merkmale zwischen Populationen der Inseln São Jorge und Faial gegeneinander abgegrenzt, die Populationen von Pico nehmen jedoch in allen diesen Merkmalen eine $\pm$ intermediäre, verbindende Stellung ein und besitzen nur geringfügige Sondermerkmale. Daher können nach den oben erwähnten Maximen die Populationen von São Jorge und Faial nicht als getrennte Arten aufgefaßt werden, sondern unter Einbezug derjenigen von Pico als eine einzige in drei geographische Subspezies aufgeteilte Art:

Cixius azopifajo n. sp. mit der typischen Subspezies auf Pico und den Subspezies azojo n.ssp. auf São Jorge und azofa n. ssp. auf Faial.

Diese Taxa seien wie folgt beschrieben:

a. Cixius azopifajo n. sp.:

In Färbung, Gestalt und Proportionen mit C. insularis LB. übereinstimmend; Unterschiede zu allen anderen Taxa bestehen bei den ♂♂ in den Strukturen der Aedeagus-Dornen: der Ventraldorn entspricht der im Kapitel 3.3.3.1.5. als „ersten Typ“ beschriebenen Form: er ist relativ lang, dorsalwärts nicht allzu stark ausgebuchtet, mit seinem distalen Teil ventralwärts gerichtet und im subapikalen Bereich $\pm$ dorsad erweitert. Sein Spitzenteil biegt negativ zur Dornrichtung fast rechtwinklig um (Abb. 42 a, b). Dieser Ventraldorn-Typ ist stets kombiniert mit einem relativ wenig gebogenen, langen und schlanken rechten Seitendorn. Der linke Seitendorn ist $\pm$ median dorsalwärts gebogen, relativ schlank und verschmälert sich zu einer undifferenzierten Spitze (Abb. 42 c, d). Auf die erhebliche Variabilität der Aedeagus-Dornen wurde im Kapitel 3.3.3.1.5. hingewiesen. So kommen z. B. Exemplare vor, die den Unterarten azojo n. ssp. oder azofa n. ssp. sehr ähnlich sind.

Die Unterschiede in der Genitalarmatur der ♀♀ gegenüber allen anderen Taxa liegen in der Gestalt des cephalen Endes des Basisfortsatzes der medianen Gonapophysen IX: es ist $\pm$ polsterartig erweitert (Abb. 102). Gelegentlich tritt caudad-laterad gegenüber der Dorsalplatte d2 r versetzt, eine Platte „d x“ auf der rechten Seite des Genitalraums auf. Ähnlich wie bei den ♂♂ herrscht hier eine sehr hohe intra-insuläre Variabilität.

Holotypus ♂ : Azoren, Pico, Cabeco Redondo, 800 m, 25. 6. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE; 456 Paratypoiden (290 ♂♂, 166 ♀♀) von diesem und weiteren Fundorten Picos (siehe Kapitel 7).

b. Cixius azopifajo n. sp. ssp. azojo n. ssp. :

Im Genitalbau der ♂♂ sehr ähnlich der Nominatform, Unterschiede zu ihr bestehen v. a. in der Gestalt des Ventraldorns, welcher immer sehr schlank und stark dorsalwärts ausgebuchtet ist (Abb. 57 a-c). Dieser ist immer mit einem relativ stark und von der Basis an $\pm$ gleichmäßig gebogenen rechten Seitendorn kombiniert. Der linke Seitendorn entspricht ungefähr den auf Pico angetroffenen Formen. Im Vergleich zu Tieren von Pico zeigt azojo n. ssp. eine weit geringere Variationsbreite in der Gestalt der Aedeagus-Dornen.

Die Genitalarmatur der ♀♀ ist von der aller anderen Taxa unterschieden durch die Gestalt der Basis der medianen Gonapophysen IX: Seiten parallel, cephalad mit $\pm$ gerader Kante endend, medial ein schmaler Dorsalgrat, der sich im cephalen Drittel zu einem $\pm$ dreieckigen, polsterartigen Endabschnitt erweitert (Abb. 98, 99). Die Platte d 1 ist stark reduziert oder fehlt. Auf der linken Ventralseite des Genitalraums liegt eine $\pm$ große, ovale Chitinplatte.

Holotypus ♂ : Azoren, São Jorge, supra Urzelina, 100-200 m, 16. 6. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE;
237 Paratypoiden (164 ♂♂, 73 ♀♀) von diesem und weiteren Fundorten São Jorge (siehe Kapitel 7).

c. Cixius azopifajo n. sp. ssp. azofa n. ssp. :

Unterschiede zu den beiden anderen Unterarten von C. azopifajo n. sp. bestehen bei den ♂♂ lediglich in der unterschiedlichen Struktur der Aedeagus-Dornen, insbesondere des Ventraldorns: im Gegensatz zu beiden anderen Subspezies ist dieser schwächer ausgebuchtet. Sein subapikaler Bereich ist ebenfalls $\pm$ dorsad erweitert. Im Vergleich mit der Nominatform ist seine schnabelartige Spitze niemals $\pm$ rechtwinklig negativ zur Dornrichtung gekrümmt. Der Ventraldorn tritt stets in Kombination mit einem im Vergleich zur Nominatform z. T. stärker gebogenen, schlanken rechten Seitendorn auf (Abb. 57). Der linke Seitendorn ähnelt $\pm$ den bei den beiden anderen Subspezies angetroffenen Formen. Auch hier ist die Variationsspanne der Aedeagus-Strukturen wesentlich geringer als bei der Nominatform.

Unterschiede in der Genitalarmatur der ♀♀ gegenüber allen anderen Taxa liegen in der Gestalt des Basisfortsatzes sowie in Lage und Gestalt der Dorsalplatte d 1 (Abb. 105 a, b): der Basisfortsatz erweitert sich im cephalen Endabschnitt zu einem $\pm$ flachen Polster, die Chitinplatte d 1 liegt oftmals ventral unterhalb der Vorderkante des Basisfortsatzes.

Holotypus ♂ : Azoren, Faial, Caldeira-Osthang, 700-900 m, 19. 6. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE;
250 Paratypoiden (155 ♂♂, 75 ♀♀) von diesem und weiteren Fundorten Faials (siehe Kapitel 7).

4.5.1.5. Flores

Von der Insel Flores liegen zwar nur wenige Exemplare vor, doch liegen diese Tiere in beiden Geschlechtern in einigen Merkmalen außerhalb der Variationsbreite der Populationen der anderen untersuchten Inseln - sie seien daher, wenn auch nur „provisorisch“, als selbständige Art aufgefaßt und beschrieben: Cixius azofloresi n. sp. :

In Färbung, Gestalt und Größe stimmen die Exemplare mit C. insularis LB. und den anderen Arten dieses Formenkreises überein. Unterschiede zu sämtlichen Arten bestehen bei den ♂♂ in der Gestalt der bewegbaren Aedeagus-Dornen: der Ventraldorn ist relativ lang und relativ schwach verkehrt s-förmig gebogen. Im Gegensatz zu C. azopifajo n. sp. ist keine nennenswerte dorsalwärts gerichtete Erweiterung im subapikalen Bereich des Ventraldorns vorhanden. Der relativ schwach und gleichmäßig gekrümmte rechte Seitendorn ist kürzer als der von C. azopifajo n. sp.. Von sämtlichen Arten der C. insularis LB.-Gruppe unterscheidet sich C. azofloresi n. sp. durch eine $\pm$ prägnante dorsalwärts gerichtete Biegung im distalen Bereich des linken Seitendorns (Abb. 66 b, 68 a). Über das Ausmaß der Variabilität kann natürlich angesichts des geringen Materials keine Aussage gemacht werden.

Im Bau der ♀-Genitalarmatur ist diese Art von allen anderen Arten durch die Gestalt des Basisfortsatzes der medianen Gonapophysen IX unterschieden: er ist sehr schlank mit einem schmalen Dorsalgrat, welcher im cephalen Endabschnitt eine

+ dreieckige Erweiterung bildet (Abb. 106, 107). Die Chitinplatten d1 r und d4 l liegen sehr weit caudad an der Basis des Fortsatzes. Auf der linken Ventralseite des Genitalraums finden sich zwei relativ große Chitinplatten.

Holotypus ♂ : Azoren, Flores, Matao (HE 2823), 15. 6. 1938 leg. STORÅ, im Zoologischen Museum Helsinki;

Allotypoid ♀ : Flores, Santa Cruz (HE 2825), leg. STORÅ, ebenda; desgleichen 4 Paratypoide (3 ♂♂, 1 ♀) von anderen Fundorten der Insel (vergl. Kapitel 7).

Der angesichts des geringen Materials provisorische Artstatus dieses Taxons wurde bereits betont.

4.5.1.6. Graciosa und Corvo

Von diesen beiden Inseln liegt uns bisher kein bzw. kein auswertbares Material vor.

4.5.2. Der Cixius azoricus LB.-Formenkreis

Wie in den Kapiteln 4.3.2. und 4.4.2. gezeigt wurde, überschneiden sich die Variationsbreiten mehrerer Merkmale der ♂- und auch der ♀-Genitalarmaturen der Populationen von Terceira nicht mit denen der Pico-Populationen (♂-Genitalarmatur: bei den Terceira-Populationen ist der Aedeagus-Ventraldorn stets kürzer als der rechte Seitendorn, bei den Pico-Populationen stets länger; ♀-Genitalarmatur: bei den untersuchten Exemplaren von Terceira fehlt eine bei Pico-Exemplaren im linken Dorsalbereich des Genitalraums vorhandene, + gekantet liegende Chitinplatte d 3). Bei Betrachtung nur dieser beiden Inseln wäre also eine Aufteilung in zwei Arten durchzuführen. Einerseits fand sich aber auf Pico eine deutliche (geographisch „gerichtete“ ?) Variabilität der ♂-Genitalarmatur, andererseits fanden sich auf der dazwischen liegenden Insel São Jorge im Osten nicht nur Exemplare, die denen von Terceira völlig glichen, sondern im Zentrum auch solche, die in der Gestalt der ♂-Genitalarmatur + stark in Richtung auf die auf Pico anzutreffenden Typen abgewandelt waren (siehe 3.3.3.2., Abb.77 und 79). Dabei kommt es nach dem bisher bekannten Material zwar nicht zu einer Überschneidung, wohl aber zu einer Berührung der Vari-

ationsbreiten der C. azoricus LB.-Populationen von Pico und São Jorge. Es scheint also ein + lückenloses Merkmalsgefälle (cline) zu bestehen, das eine Unterteilung in Arten z. Z. fragwürdig erscheinen läßt. Daher scheint uns eine Abtrennung der Pico-Population (der C. azoricus LB.-Holotypus stammt von Terceira) vorerst nur als Subspezies (C. azoricus LB. ssp. azoropicoi n. ssp.) geraten.

Auch zur LINDBERG'schen Beschreibung von C. azoricus LB. sind einige Korrekturen und Ergänzungen anzubringen:

1. Bei C. azoricus LB. gibt es nicht nur Tiere mit quergebänderten Vorderflügeln, sondern auch solche mit Längsstreifung und solche mit völlig ungezeichneten Vorderflügeln (siehe Abb. 18-21).

2. Die Vorderflügelänge ist bei C. azoricus LB. nicht gleich der von C. insularis LB. s. lat.: C. azoricus LB. hat kürzere Vorderflügel, wobei in der absoluten Länge bei den ♀♀ kaum Überschneidungen mit C. insularis LB. s. lat. festgestellt wurden.

3. Wie bereits erwähnt, besitzt der Aedeagus drei statt der von LINDBERG angenommenen zwei bewegbaren Dornen, womit selbst die scheinbare Übereinstimmung mit Arten der Untergattung Ceratocixius WAGN. in diesem Merkmal entfällt. Der von LINDBERG „verlorene“ linke Seitendorn ist bei der typischen Subspezies schlank und schwach gekrümmt (vergl. Kapitel 3.3.3.2.1., Abb.69 b). Auch die Bezeichnung „schwach gekrümmt“ für den Ventraldorn und rechten Seitendorn trifft für die Terceira-Tiere (C. azoricus azoricus LB.) nicht zu.

4. Ergänzend sei die Genitalarmatur der ♀♀ von C. azoricus azoricus LB. beschrieben: die Chitinplatte d 3 im linken Dorsaldach des Genitalraums fehlt. Im zentralen Bereich des Dorsaldachs finden sich + zahlreiche kleine Plättchen (von denen uns aber keine mit Sicherheit als lageverschobene d 3 homologisierbar erscheint). Die Ventralplatte v 2 ist stets + stark in mehrere Einzelplatten zerteilt (siehe Abb. 108).

5. Auch für C. azoricus LB. wurden von LINDBERG keine Angaben über Fundort und Fangdaten des Holotypus-♂ (Nr.11045) publiziert. Sie lauten: Z IV, Santa Barbara 7. 6. 1938, FREY leg.

6. Cixius azoricus LB. ssp. azoropicoi n. ssp. :

Diese Unterart stimmt im Körperbau, Vorderflügelänge und -zeichnung mit der Nominatform überein. Unterschiede finden sich im Bereich der ♂-Genitalarmatur in der Gestalt der bewegbaren Aedeagus-Dornen: Ventraldorn stets länger und sehr viel schwächer gekrümmt als der rechte Seitendorn und auch absolut länger als bei Tieren der Nominatform; der rechte Seitendorn ist dementsprechend stets kürzer als der Ventraldorn und auch in seinen absoluten Maßen kleiner als bei C. azoricus azoricus LB. (Abb. 78). Auf die innerhalb Pico's existierende cline hinsichtlich der Verschiebung des Längenverhältnisses der Dornen zueinander sei nochmals hingewiesen.

In der Genitalarmatur der ♀♀ finden sich deutliche Unterschiede zur Nominatform in folgenden Merkmalen: auf der linken Dorsal-seite des Genitalraums findet sich stets eine + gekantete Chitinplatte d 3, die Ventralplatte v 2 ist nicht so stark zerteilt (Abb. 110). Im Bau des Basisfortsatzes der medianen Gonapophysen IX konnten keine faßbaren Unterschiede festgestellt werden.

Holotypus ♂ : Azoren, Pico, Cabeco Redondo, 900 m, 28. 6. 1969, REMANE leg.; in coll. REMANE;
122 Paratypoiden (62 ♂♂, 60 ♀♀) von diesem und weiteren Fundorten auf Pico (vergl. Kapitel 7).

4.6. Beziehungen zwischen dem Differenzierungsgrad der azorischen Cixius-Taxa und der Distanz der Inseln

Zum Schluß dieses interinsulären Vergleichs sei der Grad der Differenzierung der einzelnen Taxa im Vergleich zu der Entfernung der von ihnen besiedelten Inseln voneinander diskutiert. Die Schwierigkeit in einem solchen Vergleich liegt natürlich in dem metrisch nicht eindeutig faßbaren Begriff des Ähnlichkeitsgrades, zumal die Differenzierung zumindest beim C. insularis LB.-Formenkreis nicht einlinig verlaufen ist. Immerhin läßt sich bei aller Vorsicht folgendes konstatieren: Beim C. insularis LB.-Kreis besitzen die relativ weit voneinander entfernt liegenden Ostinseln je ein von sämtlichen anderen Formen deutlich unterschiedenes Taxon, wobei diese

Taxa untereinander nicht ähnlicher sind als jedes dieser Taxa mit anderen Taxa aus der Zentralgruppe.

Die östlichste Insel der Zentralgruppe, Terceira, besitzt ebenfalls ein eigenes Taxon, das den beiden Taxa der Ostinseln relativ unähnlich, dem auf der näher (und nächst) gelegenen Insel São Jorge vorhandenen Taxon jedoch bereits ähnlicher ist. Eine besondere Situation liegt auf den drei relativ nahe beieinander liegenden Inseln São Jorge, Pico und Faial vor: hier sind die Formen von São Jorge und Faial zwar noch getrennt, wenn auch einander sehr ähnlich (obwohl die Entfernung São Jorge-Faial nicht geringer ist als die Entfernung São Jorge-Terceira). Auf der fast zwischen São Jorge und Faial und von beiden nur wenig entfernt liegenden Insel Pico finden sich jedoch Populationen mit einer hohen Variationsbreite, die neben einem „Pico-eigenen“ Typ sowohl Formen enthalten, die mit solchen von São Jorge, als auch solche, die mit denen von Faial fast identisch sind, so daß in diesem Fall ein gelegentlicher Genaustausch zwischen den Populationen der jeweils benachbarten Inseln von den morphologischen Befunden her nicht ausgeschlossen werden kann.

Die bereits erwähnte Ausnahme in der Korrelation von Differenzierungsgrad und der Entfernung der jeweiligen Inseln voneinander besteht bei den Tieren von Flores. Trotz der großen Entfernung dieser Westgruppen-Insel von der westlichsten Insel der Zentralgruppe (Faial) ähneln die Exemplare von Flores in einigen Merkmalen sehr stark denen von Faial. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, wie die Populationen von Corvo und - so es sie gibt - von Graciosa in dieser Hinsicht verhalten.

Bei C. azoricus LB. liegen die Verhältnisse nicht so klar. Hier hat Terceira zwar einen in sich sehr einheitlichen Typ, und auf Pico lebt ein bei weitem nicht so einheitlicher anderer, doch sind auf dem zwischen beiden Inseln, aber viel näher bei Pico gelegenen São Jorge noch im Ostteil reine Terceira-Typen gefunden worden. Im Zentralbereich dieser Insel existieren dagegen Formen, die zwar an die Variationsbreite der Pico-Tiere anknüpfen, aber nicht mit ihnen identisch sind.

Auch hier sind weitere Untersuchungen nötig, um zu klären, ob nicht weiter westlich auf São Jorge echte „Pico-Formen“ auftreten.

5. ÜBERLEGUNGEN ZUR EVOLUTION UND BESIEDLUNGSGESCHICHTE DER AZORISCHEN CIXIUS-TAXA

Wie sich bei der Untersuchung der interinsulären Variabilität der beiden azorischen *Cixius*-Formenkreise ergab, herrscht ein unterschiedlicher Differenzierungsgrad. Während bei *C. insularis* LB. s. lat. die Besiedler besonders der weit voneinander entfernt gelegenen Inseln bereits zu eigenen Arten differenziert schienen und sich die einzelnen Inseltaxa (mit der einen Ausnahme Flores) untereinander um so ähnlicher waren, je weiter die Inseln voneinander entfernt lagen, waren die Mitglieder des *C. azoricus* LB.-Kreises relativ wenig differenziert und ihre Formen in Gestalt einer cline angeordnet. Die daraus resultierenden Fragen sind nun:

1. In welcher Richtung hat sich die Evolution in den einzelnen Formenkreisen vollzogen, d.h. ist es möglich, plesiomorphe von apomorphen Taxa zu unterscheiden?

2. Inwieweit lassen sich in Zusammenhang mit der vorigen Frage Rückschlüsse auf die Besiedlungsgeschichte der Azoren durch die einzelnen Taxa ziehen?

Zur ersten Frage lassen sich für *C. azoricus* LB. s. lat. keine halbwegs begründbaren Aussagen machen. Die leichten Verschiebungen in Form und Größenrelationen der bewegbaren Aedeagus-Dornen können u. E. sowohl in der einen als auch in der anderen Richtung erfolgt sein. Die Frage, ob *C. azoricus azoricus* LB. oder *C. azoricus azoropicoi* n. ssp. die plesiomorphe Ausprägung hat, scheint uns daher anhand dieses Merkmals nicht entscheidbar.

Bezüglich der zweiten Frage bestehen für *C. azoricus* LB. s. lat. zwei Denkmöglichkeiten:

1. eine von der ersten über die zweite zur dritten Insel fortschreitende Besiedlung unter gradueller Umwandlung der Aedeagus-Dornenform (cline), wobei anhand dieser Merkmale unklar bleiben muß, welche der Inseln die Ausgangsinsel war.

2. eine Besiedlung der Inseln „1“ (Terceira) und „5“ (Pico) oder „1+2“ (Terceira mit São Jorge) und „3“ mit anschließender Differenzierungsphase unter Separationsbedingungen, dann aber erneuter Vermischung nach partieller Aufhebung der Separierung der Formen „1“ und „3“ auf der Insel „2“ bzw. Eindringen der Form der Insel „3“ auf Insel „2“ in die dortigen mit „1“ übereinstimmenden Populationen.

Im zweiten Fall wären die auf São Jorge angetroffenen intermediären Formen als Ergebnisse einer Bastardierung zwischen Pico-Tieren und Tieren vom Terceira-Typ zu werten, es läge auf São Jorge also eine Bastardzone (hybrid belt) vor.

Beim *C. insularis* LB.-Formenkreis liegen die Verhältnisse wesentlich komplizierter.

Nimmt man den relativ kurzen und gleichmäßig gebauten Ventraldorn von *C. insularis* LB. s. str. als plesiomorph an, so wären demgegenüber nicht nur der verbreiterte und längere Ventraldorn von *C. azomariae* n. sp. und auch der längere, schwächer gekrümmte von *C. azoterceirae* n. sp., sondern erst recht die langen und komplizierter gebauten Ventraldornen von *C. azopifajo* n. sp. und *C. azoflores* n. sp. als abgeleitet zu werten.

Nimmt man an, - was natürlich keineswegs zwangsläufig gekoppelt ist - daß die Insel mit der heute ursprünglichsten Form auch zugleich die als erste von diesem Formenkreis besiedelte Insel ist, von wo aus dann die Besiedlung der restlichen Inseln in unterschiedlicher Reihenfolge erfolgt sei, so wäre eine Besiedlungsrichtung mit zunehmender Abwandlung der Ventraldorn-Gestalt die von São Miguel über Terceira nach São Jorge, Pico und Faial, an die als möglicherweise sehr junger „Ableger“ von Faial her die Besiedlung von Flores anzuschließen wäre.

Nicht ganz in dieses Bild paßt *C. azomariae* n. sp., deren Ventraldorn zumindest in der Art der Ausbuchtung und der dorsalen Erweiterung mit anschließender Schnabelbildung größere Ähnlichkeit mit den Formen auf Pico als mit denen auf São Miguel oder Terceira besitzt.

Problematisch bleiben dagegen die Verhältnisse auf Pico,

nämlich die Deutung der hohen Variabilität auf dieser Insel. Ähnlich wie bei *C. azoricus* LB. auf São Jorge sind auch hier wieder mehrere Denkmodelle diskutierbar. Einmal kann es sich auf Pico um einen Hybridbereich handeln, der entstand, indem nach Aufheben der Separation nach einer Differenzierungsphase Einwanderer von São Jorge und Faial sich mit den auf Pico ansässigen Formen fertil kreuzten, - zum andern wäre denkbar, daß Pico eine „Komplexinsel“ ist, die aus mehreren kleinen Inseln mit bereits differenzierten *Cixius*-Populationen zusammengewachsen ist (den Verfassern liegen für eine derartige Annahme allerdings keinerlei geologische Indizien vor). Eine weitere Denkmöglichkeit würde die vorhin entwickelte Evolutions- und Besiedlungsfolge-Theorie völlig umkehren: die Variabilität der Pico-Populationen könnte ein Anzeichen dafür sein, daß auf Pico das noch genetisch reiche Evolutionszentrum des *C. insularis* LB.-Formenkreises liegt, von wo aus dann einerseits unter Vereinfachung der Aedeagus-Dornen-Gestalt (besonders des Ventraldorns) und andererseits unter Verringerung der Variabilitätsspannen (genetische Verarmung!) eine Besiedlungslinie über Faial nach Flores, eine zweite über São Jorge, Terceira nach São Miguel und eine dritte direkt nach Santa Maria ihren Ausgang nahmen. Um zu prüfen, ob es Indizien für das Zutreffen eines der eben genannten Denkmodelle gibt, wurde die geographische Verteilung der Aedeagus-„Typen“ auf Pico untersucht. Da nur von wenigen Fundorten auf Pico ein so zahlreiches Material vorlag, daß dieses jedes für sich allein statistisch sicherbare Resultate ergeben hätte, wurde das Material jeweils mehrerer benachbarter Fundorte zu „Regionen“ zusammengefaßt, wobei entsprechend der geographischen Lage und Gestalt Picos eine Dreiteilung gewählt wurde:

1. der São Jorge gegenüberliegende Nordteil,
 2. der Faial benachbarte Westteil und
 3. der keiner anderen Insel zugewandte Zentral- und Südteil.
- Dabei zeigte sich (siehe Tabelle 24, Abb. 15):
- a. Alle Aedeagus-Dorn-Typen und alle ihre möglichen Kombinationen treten in jeder Region Picos auf.

a. Region 1

W, NO, O	I/I	I/II	II/I	II/II	III/II	III/I
Supra Santo Amaro				1		
W Prainha	18	2	8	3	4	2
São Roque	16	3	3	6	9	3
SE supra São Roque	5	3	1	6	1	
Manninha					1	
%	41,0	8,45	12,65	17,9	14,75	5,25

b. Region 2

W, SW, NW	I/I	I/II	II/I	II/II	III/II	III/I
Monte				1		
Madalena				1		
E Madalena	3	4	1	12	1	
Candelaria				3	1	
São Caetano					1	
São Vicente	2	1		1		
Cab.Redondo	11		5	26	13	3
%	17,7	5,55	6,65	49,0	17,7	3,4

c. Region 3

S+Zentrum	I/I	I/II	II/I	II/II	III/II	III/I
Silveira			1	2		
Pico do Fogo	15	1	19	31	8	3
Estrada						
Transversal				4	1	
Estrada						
Longitudinal	3	1	8	4	1	
%	17,6	1,96	27,45	40,2	9,85	2,94

Tab. 24 Geographische Verteilung der Aedeagus-„Typen“ auf Pico

b. Der nur auf Pico gefundene Typ „III/II“ verteilt sich + gleichmäßig auf alle Regionen, er ist in Region 3 bemerkenswerterweise nicht stärker, sondern eher schwächer vertreten.

c. Nicht nur in der Faial benachbarten Region 2, sondern auch in Region 3 ist der „Faial-Typ“ (II/II) der bei weitem dominierende, in Region 1 ist er prozentual noch etwas stärker vertreten als der „Pico-Typ“ (III/II).

d. In der São Jorge benachbarten Region 1 dominiert eindeutig der „São Jorge-Typ“ (I/I), er ist in den Regionen 2 und 3 immer noch prozentual gleich bzw. sogar höher als der „Pico-Typ“ (II/I).

e. Unter den Kombinationstypen ist die Typengruppe „Faial-Typ x São Jorge-Typ“ in allen drei Regionen prozentual am stärksten vertreten - während jedoch in Region 1 und 2 der Anteil bei gut 21 % (I/II: 8,45 %, II/I: 12,65 %) bzw. gut 12 % (I/II: 5,55 %, II/I: 6,65 %) liegt, steigt er in Region 3 auf nicht weniger als 29,4 %, wobei der Anteil der beiden Einzeltypen völlig verschieden voneinander ist: I/II: 1,96 %, II/I: 27,45 %.

Trotz aller nur möglichen Vorbehalte gegen die Objektivität dieser Ergebnisse (genannt sei: relativ willkürliche, grobe Einteilung in drei Zonen; Zusammenfassen von Populationen ökologisch verschiedener Fundorte; ± gleitende morphologische Übergänge von jedem Aedeagus-Dorn-Typ zum benachbarten und damit „Grenzziehung in einem Kontinuum“) muß angenommen werden, daß nicht nur die verschiedenen Aedeagus-Dorn-Typen in verschiedenen Regionen Picos in unterschiedlicher Häufigkeit auftreten, sondern auch, daß in der entsprechenden Region derjenige Typ jeweils der häufigste ist, der dem der jeweils benachbarten Insel am meisten entspricht. Dabei scheint wieder die Distanz der Nachbarinsel eine Rolle zu spielen: die Dominanz von „Faial-Typen“ ist prozentual und geographisch ausgedehnter als die von „São Jorge-Typen“.

Diese Befunde sprechen unseres Erachtens für das Zutreffen des Denkmodells 1, also eine Entstehung der hohen Variabilitätsspanne als Resultat von Hybridisierungen. Dabei scheint - wenn man die Einheitlichkeit der Populationen auf Faial einer- und São Jorge andererseits in Betracht zieht - Pico sowohl von Faial als auch von São Jorge aus kolonisiert worden zu sein (wobei sich die Kolonisatoren offenbar nicht nur untereinander, sondern auch jeweils mit den Resten (?) einer Pico-eigenen Population vermischten), demgegenüber sind Pico-Tiere offenbar nicht nach São Jorge oder Faial gelangt. Ob die besonders auf Pico angetroffenen Exemplare mit aberrant

-gebautem Ventroldorn (siehe Abb. 55, 56) ebenfalls als Indizien für Hybridisierungsvorgänge gelten können, soll und kann hier nicht entschieden werden.

Für die Erklärung dieser Vorgänge würden sich zahlreiche Hypothesen entwickeln lassen - ohne exakte Meßwerte wenigstens über die derzeitigen Verhältnisse zwischen den drei Inseln (Windrichtung, -häufigkeit, -stärke, ihre jahreszeitliche Verteilung, eine „Kaminwirkung“ des Pico (?) etc.) soll hier davon abgesehen werden. Jedoch sei darauf hingewiesen, daß nicht nur Pico und Faial die am nächsten beieinanderliegenden Azoren-Inseln sind, sondern auch als einzige der jetzt existierenden Inseln auf einem gemeinsamen Sockel aufsitzen - die heutige Tiefe des Pico und Faial trennenden Meeres beträgt über weite Bereiche weniger als 100 m. Falls also diese Verhältnisse nicht erst in allerjüngster Zeit durch Hebung bzw. vulkanische Aktivität geschaffen worden sind, wären im Zusammenhang mit den eustatischen Meeresspiegelschwankungen während der Glazialzeiten periodische Landbrücken zwischen Pico und Faial vorstellbar, womit der starke Anteil an „Faial-Typen“ innerhalb der Pico-Populationen erklärt werden könnte. Nicht erklärt wird damit freilich die „Einseitigkeit“ der Einwanderungsrichtung - für die Tatsache, daß zwar die Faial- und (in geringerem Ausmaß) auch die São Jorge-Populationen nach Pico, nicht aber umgekehrt Pico-Individuen auch auf die anderen Inseln gelangt sind, müssen andere Ursachen verantwortlich gewesen sein.

6. VERWANDTSCHAFTLICHE BEZIEHUNGEN DER AZORISCHEN CIXIUS-TAXA

Zur Entscheidung der Frage, woher und eventuell wann die Azoren besiedelt wurden, ist die Klärung der verwandtschaftlichen Beziehungen der dort endemischen Arten von grundsätzlicher Bedeutung. Auch die Frage, ob die auf einem bestimmten Archipel anzutreffenden Arten eines Taxons monophyletisch sind, d. h. auf die Einwanderung eines einzigen Taxons zurückgeführt werden können, oder ob sie aus der Einwanderung

mehrerer bereits zu Arten differenzierter Taxa resultieren, sollte geklärt werden.

Wie bereits erwähnt, ist das von LINDBERG durch Einordnung der azorischen Cixius-Arten in zwei verschiedene Untergattungen geschaffene Bild nicht zutreffend: beide azorischen Cixius-Formenkreise stimmen nicht nur im Bau des Analrohrs überein, sondern auch in der Zahl und Anordnung der bewegbaren Aedeagus-Dornen sowie auch weitgehend in der Gestalt des umgeklappten Aedeagus-Endteils. Deutliche Unterschiede finden sich jedoch in der Form der Theka: wie gezeigt, ist sie bei den Taxa des C. insularis LB.-Formenkreises schlank, im Querschnitt fast rund, mit nur gering ausgedehnten chitinierten Partien, während sie bei C. azoricus LB. s. l. wesentlich höher ist und ausgedehnte chitinierte Partien besitzt, z. B. einen deutlichen Ventralkamm und wulstartige chitinierte Wände an der Dorsalseite, die eine einfache Stufe einer bei manchen anderen Cixius-Arten hochentwickelten Rinne darstellen, in welcher der basale Bereich des in Ruhelage umgeschlagenen Aedeagus-Endteils liegt. Diese Unterschiede im Bereich der Theka lassen es nicht zu, eine nächste Verwandtschaft zwischen den beiden azorischen Cixius-Formenkreisen im Sinne einer Monophylie als gesichert anzunehmen, zumal die vorhin als übereinstimmend erwähnten Merkmale nicht als Syapomorphien dieser beiden Formenkreise aufgefaßt werden können, sondern eher als Sympletiomorphien: derartige Merkmalsausprägungen finden sich verstreut auch bei anderen Cixius-Taxa, die in anderen Merkmalen + stark von den azorischen unterschieden sind.

Daher können die Azoren durchaus in zwei verschiedenen Wellen von bereits spezifisch verschiedenen Cixius-Taxa besiedelt worden sein. Diese Einwanderungen könnten eventuell in + weit getrennten Zeiträumen und bei unterschiedlichen großklimatischen Verhältnissen erfolgt sein: während C. azoricus LB. s. l. durchweg die feucht-kühlen Hochlagen besiedelt, besitzt offenbar der C. insularis LB.-Formenkreis trotz großer Höhenbesiedlungsspanne sein Optimum in den heutzutage wärmsten Bereichen der Azoren ¹⁾, da die aus diesen wärmsten Bereichen

1) Natürlich ist nicht auszuschließen, daß die heute beobachtete Verteilung der beiden Formenkreise nicht mehr ihre ursprünglichen Präferenzen repräsentiert, sondern sekundär, z.B. infolge interspezifischer Konkurrenz entstanden ist.

stammenden Exemplare ausnahmslos die größten sind.

Welche Möglichkeiten bestehen nun, eines oder beide der azorischen Cixiiden-Taxa verwandtschaftlich an nicht azorische Cixiiden anzuschließen und damit die erste Frage zu klären?

Hier muß nochmals betont werden, daß nicht nur LINDBERG's Zuordnung von C. azoricus LB. zur Untergattung Ceratocixius WAGN. irrtümlich war, da er rein numerisch von einer falschen Dornenzahl ausging, sondern daß auch die Zuordnung der C. insularis LB.-Gruppe oder gar beider Arten zur Untergattung Sciocixius WAGN. nicht haltbar scheint.

Die Arten der Untergattung Sciocixius WAGN. besitzen erstens ein spezifisch gebautes Analrohr mit sehr schwach entwickeltem flachem Endteil, worin sie mit den aus diesem Typ ableitbaren Arten der Untergattungen Orinocixius WAGN. und Acanthocixius WAGN. vermutlich synapomorph übereinstimmen. Sie besitzen darüber hinaus - ebenfalls in Übereinstimmung mit den Arten der Untergattungen Orinocixius WAGN. und Acanthocixius WAGN. - eine hochdifferenzierte Theka, die neben einem ausgeprägten Ventralkamm zwei mächtige und asymmetrisch entwickelte Dorsalwände trägt, welche eine perfekte Rinne für den umgeschlagenen Aedeagus-Endteil bilden. Auch der Aedeagus-Endteil von Sciocixius WAGN. ist von dem der azorischen Cixius-Taxa völlig verschieden und stimmt dagegen mit dem von Orino- und Acanthocixius WAGN. überein: er ist lang, schlank, nur schwach und gleichmäßig gebogen, hat kein Velum, ist im Querschnitt + rund und gegen das Ende deutlich keulig verdickt. Dort am Ende befindet sich ein langer, spitzer Stachel.

Da diese hier für Sciocixius WAGN. erwähnten Merkmale zumindest nicht alle als Plesiomorphien angesehen werden können, wäre eine Verwandtschaft der azorischen Cixius-Taxa höchstens als eine in mehreren Merkmalen plesiomorphe „Schwestergruppe“ des gesamten Sciocixius-, Orino-, Acanthocixius WAGN.-Kreises denkbar, nicht aber mit einer Teilgruppe davon. Da die einzige Übereinstimmung der azorischen Cixius-Taxa mit der oben angeführten Gruppe allein in der Zahl der bewegbaren Aedeagus-Dornen besteht, über die phylogenetische Wertbarkeit dieses Merkmals aber noch keinerlei gesicherte Aussagen gemacht

werden können, scheint selbst die oben angedeutete Möglichkeit sehr wenig überzeugend. Es muß also nach anderen verwandtschaftlichen Beziehungen für die azorischen Cixius-Arten gesucht werden.

Besiedlungsgeschichtlich von besonderem Interesse sind natürlich die verwandtschaftlichen Beziehungen der azorischen Cixius-Arten zu denjenigen der übrigen makaronesischen Inseln.

Bei diesen Cixius-Taxa handelt es sich beim derzeitigen Stand der Kenntnisse um drei einander sehr ähnliche Arten auf der Madeira-Gruppe (C. verticalis NH., C. maderensis CH. und C. chaoensis CH., wobei die erste von LINDBERG (1954: 4) als verwandt mit Ceratocixius WAGN. angesehen wird) und eine weitere auf der nordwestlichsten Insel der Kanaren, La Palma (C. palmensis LB.), die von LINDBERG (1960: 15) als außerhalb der von WAGNER (1959) aufgestellten Subgenera stehend, jedoch als am nächsten verwandt, "...den Arten der Untergattungen Paracixius W. WAGN. und Ceratocixius W. WAGN." betrachtet wird.

Mit diesen, untereinander wahrscheinlich näher verwandten vier Arten haben die azorischen Cixius-Arten zwar die Form des Analrohrs (abgesehen von C. palmensis LB.) und weitgehend die des Aedeagus-Endteils gemeinsam, unterscheiden sich aber durch die geringere Ausdehnung des Ventralkamms der Theka und die unterschiedliche Zahl der bewegbaren Aedeagus-Dornen: bei den madeirensischen Arten ebenso wie bei C. palmensis LB. sind nur zwei Dornen vorhanden, der Ventraldorn fehlt. Ehe nicht Untersuchungen zur Evolutionsrichtung der Aedeagus-Dornen vorliegen,

1) Eine provisorische Untersuchung dieser Arten ergab allerdings, daß einerseits C. palmensis LB. offenbar relativ ähnlich der C. verticalis NH.-Gruppe auf Madeira ist (einer Übereinstimmung in Zahl, Größenverhältnissen und Biegrichtung der bewegbaren Aedeagus-Dornen und des Aedeagus-Endteils steht nur leichte Verschiedenheit im Ventralkamm der Aedeagus-Theka und in der stärkeren Abrundung des Analrohr-Endteils gegenüber), andererseits aber alle 4 Arten sich von den Ceratocixius WAGN.-Arten der Holarktis in mehreren Merkmalen unterscheiden: abweichend gebauter Aedeagus-Endteil (bei Ceratocixius WAGN. mit "Endstachel"), bewegbare Aedeagus-Dornen mit abweichender Größenrelation und Biegrichtung (bei Ceratocixius WAGN.: linker Seitendorn groß, + stark ventrad gekrümmt, rechter Seitendorn kleiner, schlanker, Krümmungsrichtung von leicht dorsad bis ventrad) und daher eine Sonderstellung von noch zu klärender phylogenetischer Bedeutung einnehmen.

kann eine engere Verwandtschaft zwischen den azorischen Cixius-Taxa einer- und denen der restlichen makaronesischen Inseln andererseits nicht als erwiesen gelten.

Über Beziehungen der azorischen Cixius-Arten zu solchen entfernter gelegener Gebiete (Zentralafrika u. a.) müssen ebenfalls zukünftige Untersuchungen Aufschluß geben - zur Zeit jedenfalls ist ein enger verwandtschaftlicher Anschluß der azorischen Cixius-Taxa an andere Cixius-Taxa nicht erkennbar.

In diesem Zusammenhang soll noch einmal auf deutliche Übereinstimmungen in Anlage (Längsstreifung!) und Variabilität der Vorderflügelzeichnung mit manchen Taxa des Triphacis FIEB.-Tachycixius WAGN.-Komplexes hingewiesen werden - auch hier scheint uns jedoch eine phylogenetische Wertung z. Z. nicht sinnvoll.

Die azorischen Cixius-Arten könnten daher z. Z. als relativ alte Besiedler aufgefaßt werden, deren festländische Verwandte entweder nicht mehr existieren oder evolutiv stark verändert worden sind.

7. DATEN ZUR VERBREITUNG DER AZORISCHEN CIXIIDEN-TAXA

Eine Bestandsaufnahme des noch im Zoologischen Museum Helsinki vorhandenen azorischen Cixius-Materials ergab die aus den Tabellen 25-27 ersichtlichen Verhältnisse. Einige der Fundortangaben für C. azoricus LB. (in der Rubrik "Bemerkungen" der Tabelle 27 mit der Ziffer "1" versehen) passen nach den Befunden REMANE's nicht in das Bild von der Höhenverbreitung dieser Art, sie liegen im küstennahen Bereich ("Angra do Heroísmo" auf Terceira und "Z. I. Pico" auf Pico), während C. azoricus LB. sonst nur (zur gleichen Jahreszeit!) in Höhenlagen über 400 m gefunden wurde. Eine Bestätigung dieser "Tiefenvorkommen" von C. azoricus LB. durch erneute Aufsammlungen schiene uns wünschenswert. Die von den mit der Ziffer "2" versehenen Fundorten stammenden Exemplare erwiesen sich bei einer Nachuntersuchung sämtlich oder teilweise als fehldeterminiert: jeweils ein ♂ der von "Calheta", "Ribeira Funda" und "Ribeiro do Salto" auf São Jorge gemeldeten C. azoricus LB. gehören zur C. insularis LB.-Gruppe.

Ferner erwiesen sich die beiden einzigen bisher von Faial gemeldeten C. azoricus LB.-Exemplare ebenso als fehldeterminierte C. insularis LB.-Formen (♀♀), wie ein weiteres von LINDBERG determiniertes ♂, welches in der Ausprägung der Aedeagus-Dornen zu Cixius azopifajo n. sp. nsp. azola n. sp. gezählt werden muß.

Eine Anzahl der in LINDBERG's Publikationen erwähnten Exemplare sind im Material des Museums Helsinki nicht mehr vorhanden und stehen somit für eine Nachprüfung der LINDBERG'schen Angaben nicht zur Verfügung.

Das umfangreiche von REMANE 1969 auf sechs Azoren-Inseln gesammelte Material stammt von den in den Tabellen 28-35 angegebenen Fundorten.

publiziert	davon in dieser Arbeit untersucht	fehlend	Bemerkungen
Höhe Fundort Expl.			
São Miguel <i>Cixius azoricus</i>			
Z I Ribeira Grande 11	9 (5♂♂, 4♀♀)	2	einem Exemplar fehlten wichtige Diagnosemerkmale
Z II Ponta Delgada 3	5 (1♂, 1♀, 1Ex. ?)		
Z II Furnas 4	3 (2♂♂, 1Ex. ?)	1	- " - ; 1♂ = Typus
Z II Lagoa do Fogo 1	1♂		
Z II Lagoa do Congro 7	7 (4♂♂, 3♀♀)		
Z II Ribeira Quente 1	1♀		
Z II Pico da Vara 2	2♂♂		
Terceira <i>C. azopifajo</i>			
Z I Praia da Victoria 1	1♂		
Z I Monte Brasil 3	3 (2♂♂, 1♀)		
Z II Furnas 1	1♂		
Bagacina 8	8 (5♂♂, 3♀♀)		von LINDBERG nicht gemeldet, - aber Paratypoiden

Tab. 25 Bestandsaufnahme des LINDBERG'schen azorischen Cixius-Materials (C. insularis LB.-Gruppe) von São Miguel und Terceira

publiziert			davon in dieser Arbeit untersucht	fehlend	Bemerkungen
Höhe	Fundort	Expl.			
<u>São Jorge</u>					
Z III	Ribeira Funda	2	1♂, 1 Expl.?		einem Exemplar fehlten wichtige Diagnosemerkmale
<u>Pico</u>					
Z I	Madalena	2	1♂, 1♀	2	
Z I	Pico	3	1♂		
<u>Flores</u>					
Z I	Ribeira Fazenda	1	1♂		Holotypus: <u>C. azofloresi</u> n. sp.
Z I	Matao	1	1♂		
Z I	Santa Cruz	3	1♂, 2♀♀	6	
Z I	Caldeira Seca	7	1♂		
<u>Corvo</u>					
Z II	Caldeiras	1	1 Expl.?		stark beschädigt
<u>Faial</u>					
Z II	Ribeira Flamengos	1	1♀		einem Exemplar fehlten wichtige Diagnosemerkmale
Z III	Caldeira	10	6♂♂, 3♀♀, 1 Ex.?		

Tab. 26 Bestandsaufnahme des LINDBERG'schen azorischen Cixius-Materials (C. insularis LB.-Gruppe) von São Jorge, Pico, Flores, Corvo und Faial

publiziert			davon in dieser Arbeit untersucht	fehlend	Bemerkungen
Höhe	Fundort	Expl.			
<u>Terceira</u>					
Z II	Angra do Heroismo	4	2♂♂, 2♀♀		1), stimmt die Fundortangabe?
Z IV	Santa Barbara	12	5♂♂, 8♀♀		1 Expl. zuviel! hierher d. Holotypus
<u>Pico</u>					
Z I	Pico	1	1♀	1	1)
Z IV	Lagoa do Caiado	2	1♂		
<u>São Jorge</u>					
Z II	Calheta	2	1♂	1	2)
Z III	Ribeira Funda	2	1♂, 1♀		
Z III	Ribeira do Salto	14	7♂♂, 5♀♀, 1 Ex.?	1	2)
<u>Faial</u>					
Z III	Caldeira	2	2♀♀		2)
	Cabeco do Canto		1♂		2), neueres Material: BRINCK & DAHL leg., HE 2890

Tab. 27 Bestandsaufnahme des LINDBERG'schen azorischen Cixius-Materials (C. azoricus LB.-Gruppe) von Terceira, Pico, São Jorge und Faial
Erklärungen der Ziffern 1) und 2) im Text des Kapitels 7

Fundort	Höhe (m) <i>Altitude</i>	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Vila do Porto (Ugd. Flughafen)	100	20.-25. 6.	2		leg. D. T. POMBO (Lichtfang)
Lagos (Nordseite)	100	24. 5.	9	1	feucht-kühle Nordschlucht mit Lorbeer-Buschwald
Ribeira do Engenho	100-200	24. 5.	2		Pinus-Wald mit Lauraceen- Gebüsch, kurzrasige Wiese
östl. Loural	200	25. 5.	6	4	+ feuchte Wegränder, Eichen und Gebüsch, Erica
"	200	2. 7.		1	<i>Pinus</i>
S supra São Lourenço	200	24. 5.	2	1	Taleinschnitt
NE supra Almagreira	300	25. 5.	48	8	Weiden und Knicks am Rand des Lorbeer-Buschwaldes
"	"	24. 5.	19	9	
"	"	25. 5.	5	2	
"	"	2. 7.	3	11	
Pico alto	400-500	22. 5.	2	1	Buschwald
"	550	24. 5.		1	Gipfelregion
"	"	2. 7.	4		"

Tab. 28 Von REMANE gefangenes Material von Cixius azomariæ n. sp. von Santa Maria

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
östl. São Roque	0-100	31. 5.	9	4	Buschwald auf Lava:wärmste und niedrigste Fundstelle
"	0-100	5. 6.	105	52	
östl. Ribeirinha	< 100	2. 6.	2		feucht-kühles Küstenkliff
Ugd. Feteiras	> 100	27. 5.	2		Wegränder in Kulturland
Charco do Madeira	50-200	28. 5.	1	1	Sumpfbereich
Ginetes	150-200	27. 5.	1		Ugd. „Küstenvulkan“
N supra Ribeira Quente	100-200	31. 5.	3		Wegränder, Buschwald m. Faya
Lombo de Carvalho	100-200	30. 5.	49	17	Forst auf Lava
supra São Roque	200	29. 5.	6		Gartengelände m. Parkresten
Ugd. Pico Grande	200	28. 5.	10	8	Faya-Gebüsch m. Farn, Wiesen, Calluna-Hänge
Rego d'Agua	230	28. 5.	1		Viehweiden, Akazienforst
Osthang: Sete-Cidades-Massiv	> 200	30. 5.	8	4	Weidefläche, Teichränder, Wegränder
infra Caldeira Velha	250	2. 6.	2	1	Quercus-Mischwald-Rand
"	250	4. 6.	1		
südl. Pedreira	350	1. 6.	1		Wegrand in Waldzone
NE infra Tronqueira-Paß	500-600	1. 6.		1	Weghänge in Bergheide- Gebiet
Ugd. Tronqueira-Paß	500-800	1. 6.	121	56	
südl. Lagoa do Fogo	600	29. 5.	52	14	Heidefluren, + feucht

Tab. 29 Von REMANE auf São Miguel gefangenes Material von Cixius insularis LB. s. str.

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Salto do Cavallo	800	2. 6.	2		Erica-Laurus-Gebüsch
Pico Barrosa	900	2. 6.	3	6	Krüppelheide

Tab. 29 f. Von REMANE auf São Miguel gefangenes Material von Cixius insularis LB. s. str.

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Angra do Heroismo	100	8. 6.	1		Monte Brasil, P. OHM leg.
Fontinhas	100-200	7. 6.	2		Buschwald, Gärten, Wegränder
Ugd. Serreta: Serreta-Vulkan	100-200	8. 6.	10	8	Wald u. Buschwald auf Lava
Ugd. Serreta, Ponta do Queimado	100-200	8. 6.	2	2	Buschwald aus Pittosporum, Faya, Erica, Rubus u.a.
Ugd. Terra Cha	100-200	10. 6.	5	6	+ bewaldete Gärten
Matas do Serreta	200-300	10. 6.	1		Ödflächen, schattiger Hochwald
Terreiro dos Padres	400	7. 6.	16	13	lichter Wald, Eucalyptus-Plantage m. Busch auf Lava
Ugd. Achada	400	7. 6.	4	1	Kiefernauaufforstung, Gras- und Kräuterfluren neben Forst, Wegränder mit Rubus und Mentha
"	400	9. 6.	5	1	lockere Nadelwaldpflanzung
Algar do Corvão	600	7. 6.	9	2	beweidete Heidereste, feucht

Tab. 30 Von REMANE auf Terceira gefangenes Material von Cixius azoterceirae n. sp

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Queimada	<100	12. 6.		2	Lava an Küste: große Festuca-Bestände
Urzelina	<100	13. 6.	43	15	Nähe Hafen, Lavafeld und Ruderal mit Kohl, offene Blockhalden
"	"	15. 6.	19	5	
supra Faja dos Cubres	100	16. 6.	1	1	Nordhänge (Ugd. Strandlagune), feucht-kühl
Velas	100	17. 6.	2		Hänge b. Ort, Edelkastanien, Feigen, relativ warmes, offenes Gelände
supra Urzelina	100-200	16. 6.	15	11	schattiger Hochwald und halbschattige Gärten,
"	550	16. 6.	62	26	relativ feucht, Lava-
"	700-800	16. 6.	9	7	Blockhalde mit Buschwald, Grasfluren und Erica-Calluna-Busch, + offene Vegetation
östl. Topo	max.200	14. 6.		1	geschlossene Vegetation: Buschhügel, relativ warm
W supra Faja dos Vimes	250	13. 6.	5	1	Steilküste mit Buschwald
Ribeira Seca	300	13. 6.	1		Bachlauf-Randvegetation, Ackerland

Tab. 31 Von REMANE auf São Jorge gefangenes Material von Cixius azopifajo n. sp.
ssp. azojo n. ssp.

MANBROCK ENT. PHYL. 1 (2) 1979 HERMANE U. ASCHER: CIXIUS AZORIEN

134

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Branhas N supra Carvalhos	500	13. 6.	4	4	Nebelschwelle, Lava mit Mischgebüsch: Laurus, Juniperus, Faya, Eichen, Rubus, Farn, Feuchtgrasfluren mit Gebüschgruppen
W supra Loural	550-700	15. 6.	3	1	Wegböschungen, Weidehochfläche, z.T. moorig
W São Thomé	700	14. 6.	1		z.T. gleicher Fangplatz wie W supra Loural

Tab. 31 f. Von REMANE auf São Jorge gefangenes Material von Cixius azopifajo n. sp.
ssp. azojo n. ssp.

MANBROCK ENT. PHYL. 1 (2) 1979 HERMANE U. ASCHER: CIXIUS AZORIEN

135

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
östl. Madalena	< 100	26. 6.	19	12	Buschwald und Gärten auf Lava
"	"	28. 6.	2	1	
São Caetano	100	22. 6.	1	1	Hohlweg mit Cytisus
supra Santo Amaro	100	22. 6.	2		Faya-Erica-Gebüsch
Silveira	100	22. 6.	3		Pinus-Forst m. Unterwuchs
Madalena	100	22. 6.	1		
São Roque	100	28. 6.	40	26	Lavafeld und Gebüsch
Monte	< 200	22. 6.	1	2	Gärten und Weinfelder auf Lava
supra Pontas Negras	100-200	22. 6.		1	Akazienwald, Wiesenterrassen
SE supra São Roque	180	26. 6.	16	14	sek. Buschwald auf aufgegebenen Gärten
Manhenha	< 200	27. 6.	1		Vulkanhügel und Küstenlava
Candelaria	100-200	27. 6.	4	2	P. OHM leg.
São Vicente	100-200	28. 6.	4	1	Gärten mit Bauminselfn
W Prainha	250	26. 6.	37	16	Erica-, Calluna-, Faya-Gebüsch mit Pinus
Pico do Fogo	400	25. 6.	78	34	geschlossener Niederwald
Cabeco Redondo	800	25. 6.	39	28	Erica, Juniperus, Calluna, Myrsine, Ilex u.a.m. auf Lava-Blockhalde
"	900	28. 6.	19	16	Buschwald auf Lava

Tab. 32 Von REMANE auf Pico gefangenes Material von Cixius azopifajo n. sp.



Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Estrada Longitudinal	800	26. 6.	12	6	feuchte Hochmoorweide mit Juniperus
"	900	28. 6.	5	3	Moorflächen
Estrada Transversal	900	25. 6.		1	Abzweigung der Kammstraße nach Osten, Krüppelholz auf + feuchtem, beweidetem Untergrund
"	900	27. 6.	5	1	
Pico, Südwesthang	1000	27. 6.	2		Lava-Einbruchsgraben

Tab. 32 f. Von REMANE auf Pico gefangenes Material von Cixius azopifajo n. sp.

Fundort	Höhe (m)	Fangdaten 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Varadouro	<100	18. 6.	14	2	Küste im Ort
östl. Capelo	100-200	18. 6.	24	10	Lavafeld auf Buschwald
Faja	100-200	20. 6.	1	4	Buschwald
"	100-200	21. 6.	2	1	
supra Arieiro	100-200	21. 6.		5	lockerer Buschwald
westl. Arieiro	100-200	29. 6.	15	12	Buschwald auf Lava
Ugd. Ribeirinha	100-200	24. 6.	3	2	Felder, Gärten, Buschwald
Monte Carneiro bei Horta	270	20. 6.	1		Buschwald und Kräuter- fluren, Schlackenvulkan, offenes Gelände, warm
westl. Höhenstraße, Ostende	400	23. 6.	1	1	feuchte Weiden und Wegböschungen
südl. supra Cedros	450	20. 6.	1	1	Hohlweg mit Waldgebüsch zwischen Weiden
supra Cedros	450	21. 6.	1	1	♂ und ♀ in Kopula von Eichen

Tab. 33 Von REMANE auf Faial gefangenes Material von Cixius azopifajo n. sp.
ssp. azofa n. ssp.

11

Fundort	Höhe (m)	Fangdaten 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Caldeira-Osthang	500-900	19. 6.	66	44	Buschhang mit Juniperus, Myrsine etc.
"	700-900	30. 6.	20	9	

Tab.33f. Von REMANE auf Faial gefangenes Material von Cixius azopifajo n. sp.
ssp. azofa n. ssp.

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	
<u>Terceira</u>					
Algar do Corvão	600	7. 6.	7	1	beweidete Heidereste
Serra de Santa Barbara	900	10. 6.	15	11	Sphagnum-Heide, Südseite
<u>São Jorge</u>					
Branhas, N supra Carvalhos	500	13. 6.	2		Lava mit Mischgebüsch und Kräuterfluren
westl. supra Sao Thomé (supra Lournal)	550-700	15. 6.	1	1	Wegböschungen, Viehweiden mit Wacholder

Tab. 34 Von REMANE auf Terceira und São Jorge gefangenes Material von Cixius azoricus LB. s.str.

Fundort	Höhe (m)	Fangdatum 1969	♂♂	♀♀	Ergänzende Bemerkungen
Pico do Fogo	400	25. 6.	1		geschlossener Niederwald
Cabeco Redondo	800	25. 6.	33	20	Erica, Calluna auf Lava- Blockhalde
"	900	28. 6.	12	14	Buschwald auf Lava
Estrada Longitudinal	800	26. 6.	4	6	feuchte Juniperus-Hoch- fläche
"	900	28. 6.	2	4	Moorflächen
Lagoa do Caiado	900	25. 6.	11	15	Feuchthänge mit Luzula, östlichster aller Fundorte auf dem Zentralkamm

Tab. 35 Von REMANE auf Pico gefangenes Material von Cixius azoricus LB.
ssp. azoropicol n. ssp.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden Evolution und Speziation der auf den Azoren lebenden Vertreter der Zikadengattung *Cixius* LATR. untersucht. Zur Verfügung stand ein Material von fast 2000 Exemplaren, das sich zusammensetzte aus den im Jahr 1938 von FREY und STORÅ gesammelten und im Zoologischen Museum Helsinki aufbewahrten Tieren sowie überwiegend aus einer 1969 von R. REMANE auf sechs Azoreinseln durchgeführten gezielten Serien-Aufsammlung.

Die Annahme LINDBERG's (1954), daß die Azoren von zwei endemischen *Cixius*-Arten aus zwei holarktisch bzw. paläarktisch verbreiteten Untergruppen besiedelt würden und keine dieser Gruppen eine weitere Evolution (weder im Sinne adaptiver Radiation noch im Sinne von Inseln-Bildung) durchlaufen habe, wurde an dem vorliegenden Material überprüft.

Dabei ergab sich, daß

1. beide azorischen *Cixius*-„Arten“ nicht in die ihnen bei der Beschreibung durch LINDBERG (1954) zugewiesenen Untergruppen gehören, - eine sichere Zuordnung zu anderen systematischen Gruppen der Gattung *Cixius* LATR. und damit eine Klärung ihrer Herkunft jedoch erst nach Vorliegen einer phylogenetischen Analyse der Cixiiden herbeigeführt werden kann. Auch zu den *Cixius*-Taxa auf den restlichen makaronesischen Inseln (*C. palmensis* LB. und *C. verticalis* NH.-Gruppe) ist engere Verwandtschaft z. Z. nicht nachweisbar - die azorischen *Cixius*-Taxa sind möglicherweise Vertreter einer relativ alten Besiedlungsschicht;

2. die beiden *Cixius*-„Arten“ zwar relativ nah miteinander verwandt zu sein scheinen, aber doch bereits so weit voneinander differenziert sind, daß eine nächste Verwandtschaft und damit Rückführung auf eine einmalige Besiedlung der Azoren durch die Gattung *Cixius* LATR. nicht sicher angenommen werden kann, es sprechen im Gegenteil Indizien für das Vorliegen von zwei Besiedlungsvorgängen durch bereits im Herkunftsland artlich getrennte Taxa;

3. beide azorischen *Cixius*-Taxa eine + große intrainsuläre Variabilität in mehreren Merkmalen zeigen.

Diese Merkmale sind:

- a. Körper- und Vorderflügelmaße und ihre Relationen (Variabilität + hoch),
- b. Zeichnung der Vorderflügel (Variabilität + hoch),
- c. Strukturen der ♂-Genitalarmatur (Variabilität meist relativ gering).

Während für die Punkte a und b bei *C. insularis* LB. s. lat. eine gewisse Korrelation mit der Höhe bzw. der Bodentemperatur zu existieren scheint (Tiere aus höheren Lagen bzw. von Fundorten mit feucht-kühlen Böden sind kleiner, haben oft allometrisch verkürzte Vorderflügel und einen erhöhten Anteil dunkler Vorderflügelzeichnung) und daher eine modifikative Bedingtheit dieser Merkmale nicht ausgeschlossen werden kann, scheint für die Variabilität der ♂-Genitalarmatur kein modifizierender Einfluß feststellbar - die genetische Determination dieser Merkmale wird daher angenommen;

4. die festgestellte intrainsuläre Variabilität nicht als Differenzierung im Sinne einer adaptiven Radiation zu sichern ist, da die offenbar in Korrelation mit Ökofaktoren variierenden Merkmale vermutlich (noch) nicht genetisch fixiert sind. Allerdings müßten weitere Untersuchungen zeigen, ob hier nicht doch bereits eine Zunahme der Variabilität (im Sinne eines „character release“) mit selektiver Bevorzugung einzelner Typen unter spezifischen Ökosituationen vorliegt;

5. deutliche interinsuläre Unterschiede in der Gestalt und der Variationsbreite von Strukturen der ♂-Genitalarmatur bestehen, die nur den Schluß zulassen, daß aufgrund + hochgradiger Separation bereits eine + weit fortgeschrittene Aufspaltung im Sinne einer „Inseln-Bildung“ stattgefunden hat. Dabei bildet *C. azoricus* LB. offenbar eine kontinuierliche cline, wobei die Pico bewohnende Population als *azoropicoi* n. ssp. abgetrennt wird. -

C. insularis LB. dagegen ist bereits in einen kompliziert gegliederten Formenkreis aufgespalten, dessen Formen sich (mit einer Ausnahme) um so unähnlicher sind, je größer die Entfernungen zwischen den besiedelten Inseln sind. Einige der Formen sollten aufgrund völligen Fehlens von

Überschneidungen der Variationsbreiten in mindestens einem Merkmal (siehe REMANE 1968) als bereits selbständige Arten aufgefaßt werden: der C. insularis LB.-Formenkreis wird aufgespalten in die Arten C. insularis LB. (São Miguel), C. azoricae n. sp. (Santa Maria), C. azoterceirae n. sp. (Terceira), C. azopifajo n. sp. ssp. azopifajo n. ssp. (Pico), C. azopifajo n. sp. ssp. azojo n. ssp. (São Jorge), C. azopifajo n. sp. ssp. azofa n. ssp. (Faial) und C. azofloresi n. sp.

Der Genitalbau dieser „Insel-Arten“ zeigt bei einigen Strukturen äußerst geringe intrainsuläre Variabilität. Unter Verhältnissen herrschen offenbar auf Pico: die dortigen Populationen zeigen eine hohe Variabilität der ♂-Genitalarmatur in mosaikartiger Verteilung der einzelnen Merkmalsausprägungen und geographisch unterschiedlicher Häufigkeit der einzelnen Formen (Kombinationstypen, vergl. Abb. 15 und Tabelle 24), die eine klare Abgrenzung sowohl gegen die (in sich wenig variablen) Faial- als auch die von diesen verschiedenen São Jorge-Populationen schwierig macht. Die Ursachen dieser Variabilität (Hybridisierungs-Region?) müssen noch geklärt werden.

6. Strukturen in der Genitalarmatur der ♀♀ (chitinisierete Platten im mündungsnahen Bereich des Genitalraums, cephalad gerichteter Basisfortsatz der medianen Gonapophysen IX), die in der bisher existierenden Literatur zur Taxonomie der Cixiiden offenbar wenig beachtet wurden, ebenfalls interinsulär stärker differieren als intrainsulär variieren und daher zur Charakterisierung und Unterscheidung der ♀♀ selbst nächstverwandter Taxa verwendet werden können. Die Befunde hinsichtlich der interinsulären Differenzierung decken sich bei den ♀♀ der azorischen Taxa mit den bei den ♂♂ festgestellten.

Die hier erarbeiteten Befunde bilden die Grundlage zur zukünftigen Bearbeitung einiger weiterer, noch ungeklärter Fragen:

a. taxonomische Stellung des Cixius-Taxons auf Corvo, die Frage des Vorkommens von Cixius-Vertretern auf Graciosa,

nähere Untersuchung der Variabilität und Verteilung von C. azopifajo n. sp. auf Pico und von C. azoricus LB. auf São Jorge;

b. modifikative oder genetische Bedingtheit der intrainsulären Variabilität;

c. Klärung der verwandtschaftlichen Distanz der separierten Taxa jedes der beiden Formenkreise durch Kreuzungsversuche;

d. Untersuchungen zur Ethologie der Taxa, insbesondere die Bedeutung der vermutlich existierenden Lautäußerungen für Partnerfindung und -erkennung;

e. Untersuchungen zur Autökologie der Taxa (z. B. Nahrungspflanzenspektrum von Larven und Imagines, Entwicklungsdauer und die diese steuernden Faktoren, Ausbreitungsfähigkeit).

3. L I T E R A T U R

- ANDERSON, W. W., 1973: Genetic Divergence in Body Size among Experimental Populations of *Drosophila pseudoobscura* kept at different Temperatures - *Evolution* 27: 278-284
- EVERS, A., OHM, P., REMANE, R., 1973: Ergebnisse der Forschungsreise auf die Azoren 1969
I. Allgemeine Gesichtspunkte zur Biogeographie der Azoren - *Bol. Mus. Mun. Funchal XXVII*, Art. 115: 5-17
- FENNAH, R. G., 1950: A generic revision of Achilidae (Hom., Fulg.) with descriptions of new species - *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Entomol. Vol. 1*, No. 1
- GIFFARD, W. M., 1925: A Review of the Hawaiian Cixiidae, with Descriptions of Species - *Proc. Hawaiian Ent. Soc.* 6 (1): 51-171
- IVANOV, S. P., 1928: Beiträge zur Kenntnis des Geschlechtsapparates der Homoptera Fulgoroidea - *Rev. Russe d' Ent.* 22: 53-67
- LESTON, D., 1957: Spread Potential and the Colonisation of Islands - *System. Zool.* 6 (1): 41-46
- LINDBERG, H., 1941: Die Hemipteren der Azorischen Inseln - *Soc. Sci. Fenn., Comment. Biol.* VIII (8): 1-27
- LINDBERG, H., 1954: Zur Kenntnis der Hemipterenfauna der Azorischen Inseln, *Soc. Sci. Fenn., Comment. Biol.* XIII (18): 1-6
- LINDBERG, H., 1960: Supplementum Hemipterorum Insularum Canariensium - *Soc. Sci. Fenn., Comment. Biol.* XXII (6), Helsingfors
- MÜLLER, H. J., TRÜGER, G., 1971: Zur weiteren Analyse der Ökomorphosen von *Euscelis plebejus* FALL. (Homoptera, Auchenorrhyncha) - *Zool. Jb. Physiol.* 75: 526-546

- MUIR, F. A. G., 1925: On the Genera of Cixiidae, Meenoplidae and Kinnariidae - *Pan-Pacific Entomologist* 1 (3): 97-110; (4): 156-163
- REMANE, R., 1968: Ergänzungen und kritische Anmerkungen zu der Heteropteren- und Cicadinen-Fauna der Makaronesischen Inseln - *Bocagiana, Funchal* 16: 1-14
- ROTHER, P., 1974: Canary Islands - Origin and Evolution - *Die Naturwissenschaften* 61 (12): 513-692
- SCHWERDTFEGER, F., 1963: Autökologie, Parey-Verlag, Hamburg/Berlin, 461 pp.
- STRÜBING, H., 1955: Spermatophorenbildung bei Fulgoroiden (Hom., Auch.) - *Die Naturwissenschaften* 42 (24): 652
- WAGNER, W., 1939: Die Zikaden des Mainzer Beckens - *Jahrb. Nass. Ver. Naturk.* 86: 77-110
- WAGNER, W., 1955: Neue mitteleuropäische Zikaden und Blattflöhe (Homoptera) - *Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg* No. 6: 161-194
- WEBER, E., 1972: Grundriß der Biologischen Statistik - G. Fischer Verl., Stuttgart, 318 pp.
- ZIMMERMAN, E. C., 1948: Insects of Hawaii, Vol. 4 Homoptera - University of Hawaii Press, Honolulu, 268 pp.

10. ABBILDUNGEN

Die Abbildungen 1-12 befinden sich im Textteil.

Die Abbildungen 18-83 wurden von luftgetrocknetem Material, die Abbildungen 84-86 und 89-112 von nach kurzer Mazeration in KOH in Glycerin (zum Zeichnen in Glyceringelatine) bzw. in Wasser (Abb. 85 und 86) überführtem Material angefertigt.

Abb. 13 Die geographische Lage der Azoren

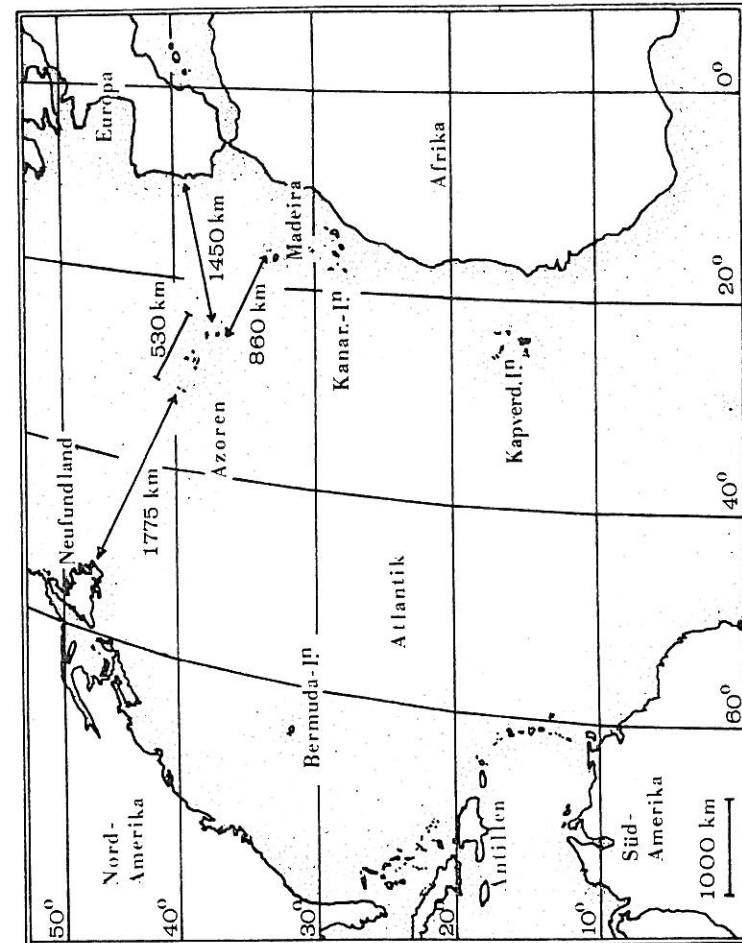


Abb.13

Abb. 14 Die Azoren

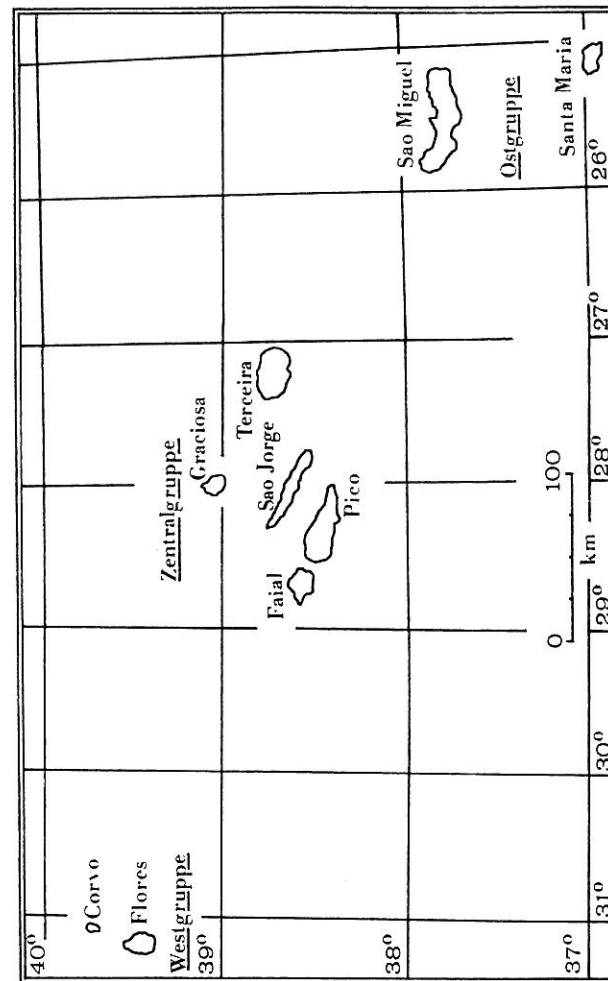


Abb. 14

Abb. 15 Geographische Verteilung der Aedeagus-„Typen“ von *Cixius azopifajo* n. sp. auf Pico (vergl. Tabelle 24)

- a) Region 1: Norden, Nordosten, Osten
 b) Region 2: Westen, Südwesten, Nordwesten
 c) Region 3: Süden und Zentrum

- 1: São Roque do Pico
 2: Prainha
 3: Santo Amaro
 4: Manhonha
 5: Silveira
 6: São Caetano
 7: Candelaria
 8: Monte
 9: Madalena

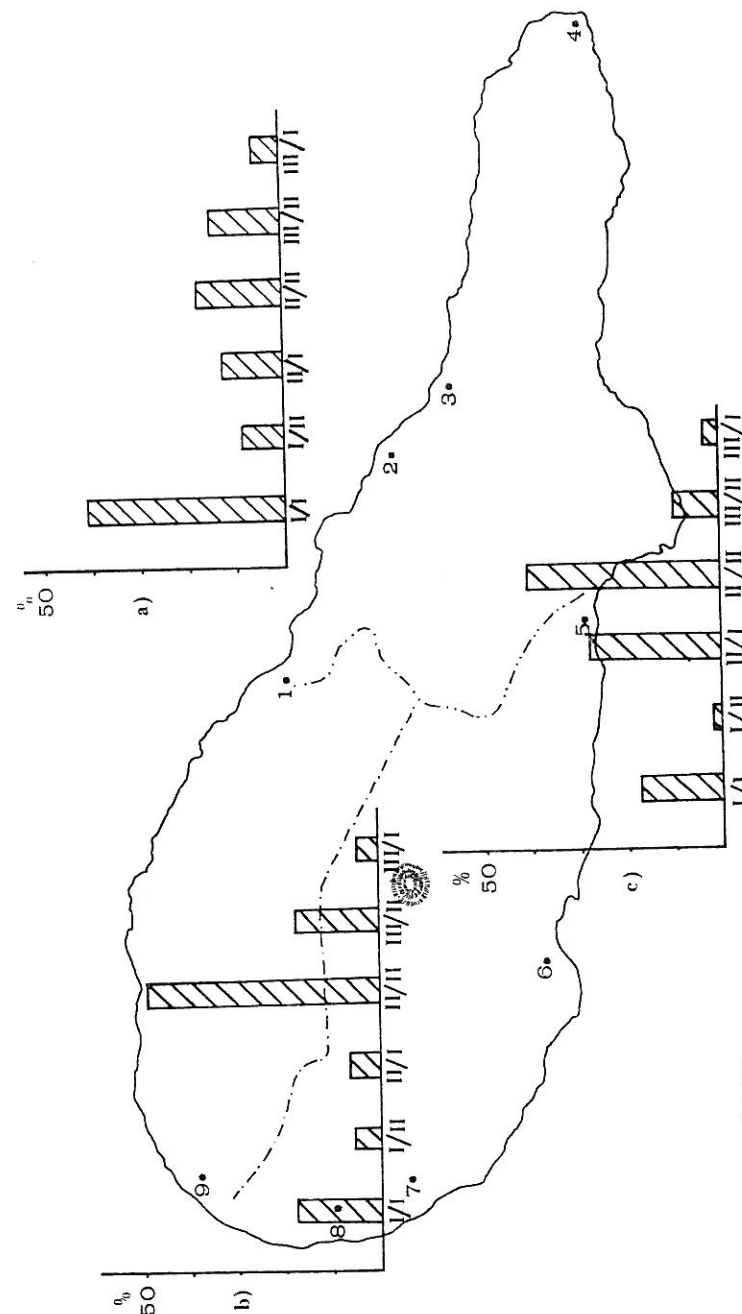


Abb. 15

Abb. 16 Schematischer Bau der ♂-Genitalarmatur einer
Cixius-Art

Ast : Afterstielchen
K : Konnektiv
V : Velum
Vk : Ventralkamm
a : Ventraldorn
b : linker Seitendorn
c : rechter Seitendorn

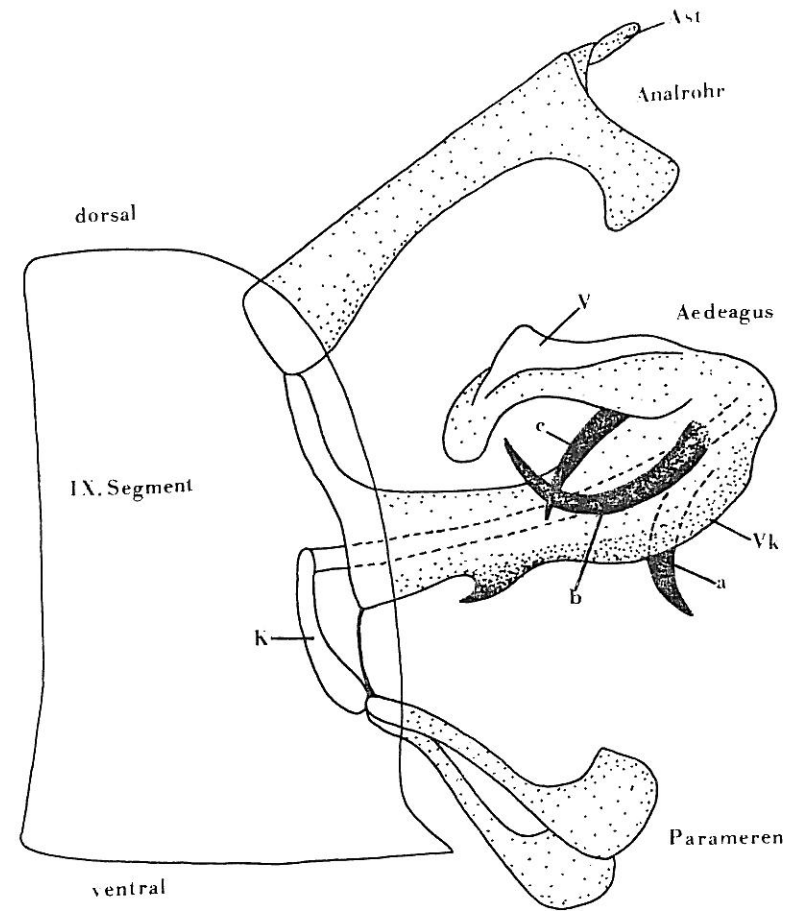


Abb. 16

Abb. 17 Schematische Darstellung einer Cixiide zur Veranschaulichung der gemessenen Parameter

- 1 : Vorderflügelänge
- 2 : Vorderflügelbreite (im Schema perspektivisch verkürzt)
- 3 : Kopfbreite
- 4 : Tegula-Abstand
- 5 : Scheitelbreite

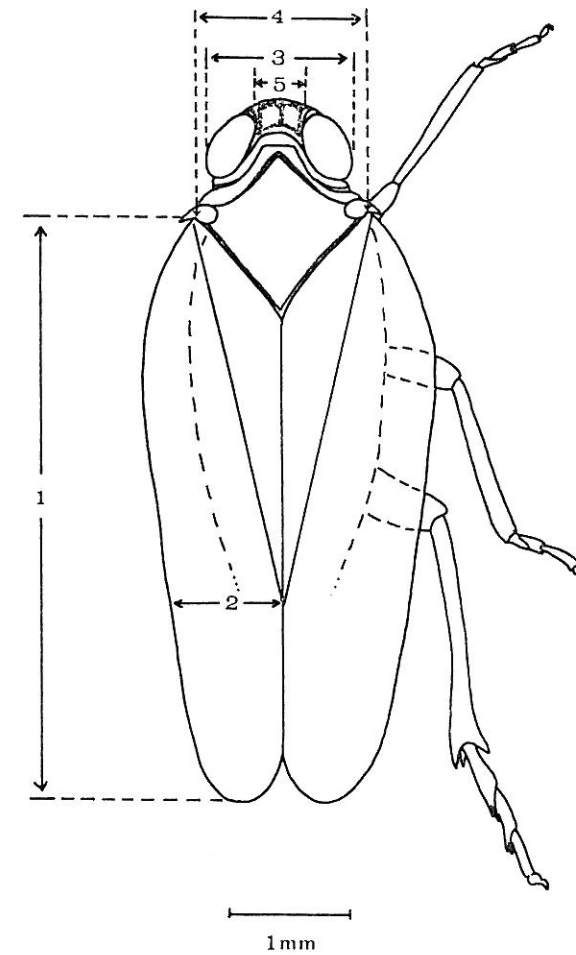


Abb. 17

Abb. 18-21 Zeichnungstypen der Vorderflügel der azorischen Cixius-Arten

Abb. 18 Typ 1: + ohne Vorderflügelzeichnung

(Cixius insularis LB.-Gruppe: C. azopifajo n. sp.,
Paratypoid ♂, Pico: Cabeco Redondo, 800 m,
25. 6. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 19 Typ 2: Querbänderung

(Cixius azoricus LB. ssp. azoropicoi n. ssp.,
Paratypoid ♂, Pico: Cabeco Redondo, 900 m,
28. 6. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 20 Typ 3: Längstreifung

(Cixius insularis LB.-Gruppe: C. azomariae n. sp.,
Paratypoid ♀, Santa Maria: NE supra Almagreira,
300 m, 24. 5. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 21 Typ 4: Kombination Quer-/Längsbänderung

(Cixius azoricus LB. ssp. azoropicoi n. ssp.,
Paratypoid ♀, Daten siehe Abb. 19)

Abb. 18

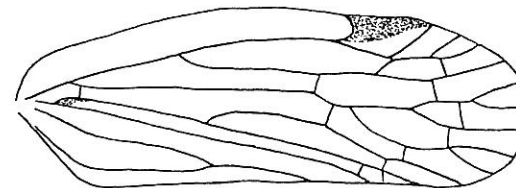


Abb. 19

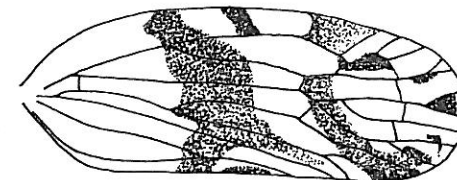


Abb. 20

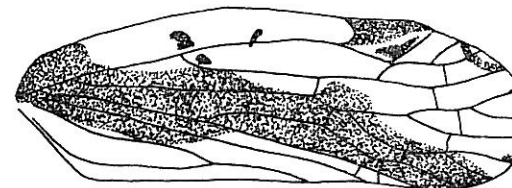


Abb. 21



1 mm

Abb. 22 Variationsbreite der Analrohr-Endplatte einer Cixius-Population von São Roque auf Pico
(C. azopifajio n. sp., Paratypoid ♂♂, Pico: São Roque, 100 m, 23. 6. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 23 Gestalt des Analrohrs von Cixius azomariae n. sp.,
(Paratypoid ♂, Santa Maria: südl. supra Lourenco, >200 m, 24. 5. 1969, ♂ 2, REMANE leg., in coll. REMANE)

a : Aufsicht auf die Analrohr-Endplatte
b : Seitenansicht
c : Dorsalansicht
d : Ventralansicht

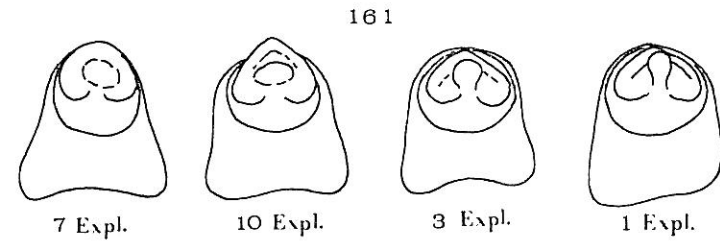


Abb. 22

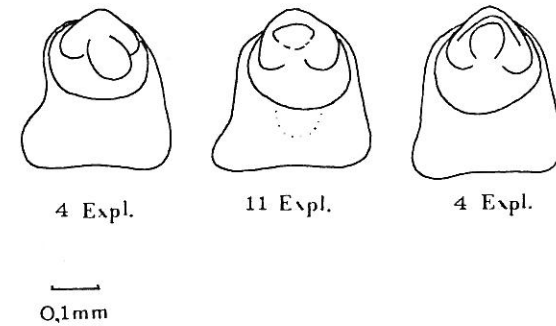


Abb. 23

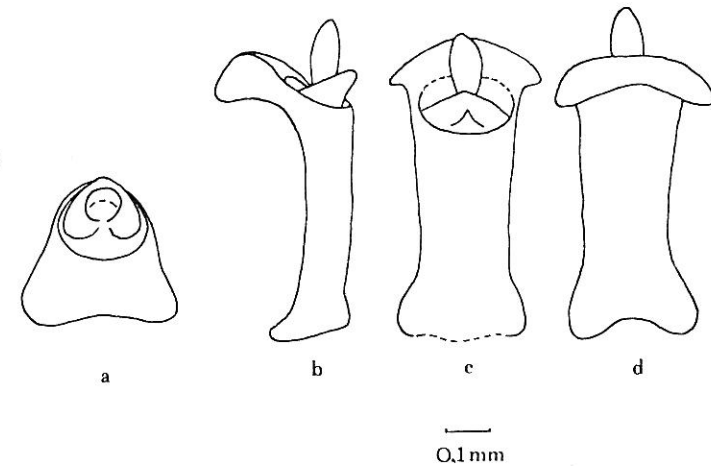


Abb. 24-26 Gestalt des Analrohrs der *C. insularis* LB. s. l.-
Populationen von São Miguel, Terceira und São Jorge

a : Aufsicht auf die Analrohr-Endplatte

b : Seitenansicht

c : Dorsalansicht

d : Ventralansicht

Abb. 24 Gestalt des Analrohrs von *C. insularis* LB. s. str.
(São Miguel: östlich São Roque, 0-100 m, 5. 6.
1969, ♂ 76, REMANE leg., in coll. REMANE)

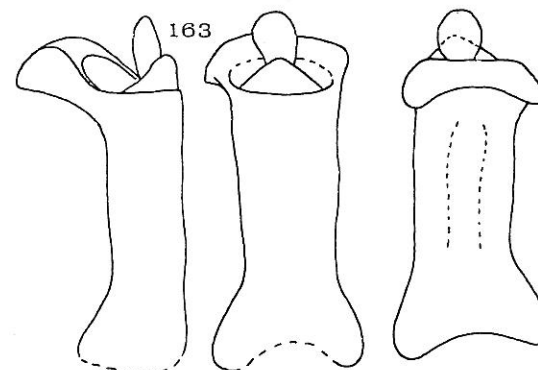
Abb. 25 Gestalt des Analrohrs von *C. azoterceirae* n. sp.,
(Paratypoid ♂, Terceira: Ugd. Serreta, Serreta-
Vulkan, 100-200 m, 8. 6. 1969, ♂ 4, REMANE leg.,
in coll. REMANE)

Abb. 26 Gestalt des Analrohrs von *C. azopifajo* n. sp.
ssp. *azopifajo* n. ssp.
(Paratypoid ♂, São Jorge: supra Urzelina, 550 m,
16. 6. 1969, ♂ 13, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 24



a



b

c

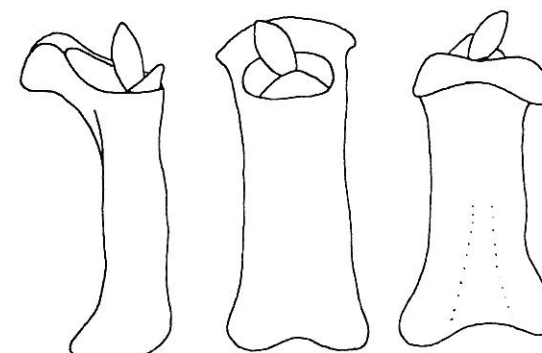
d

0,1mm

Abb. 25



a



b

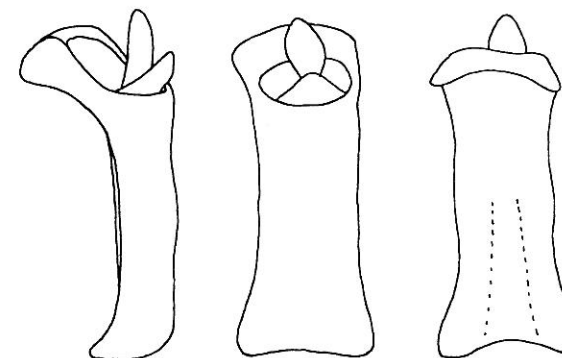
c

d

Abb. 26



a



b

c

d

Abb. 27-29 Gestalt des Analrohrs der *C. insularis* LB. s. l.-
Populationen von Pico, Faial und Flores

a : Aufsicht auf die Analrohr-Endplatte
b : Seitenansicht
c : Dorsalansicht
d : Ventralansicht

Abb. 27 Gestalt des Analrohrs von *C. azopifajo* n. sp.
(Paratypoid ♂, ♂ 14, Daten siehe Abb. 18)

Abb. 28 Gestalt des Analrohrs von *C. azopifajo* n. sp.
ssp. *azofa* n. ssp.
(Paratypoid ♂, Faial: Caldeira-Osthang, 500-900 m,
19. 6. 1969, ♂ 10, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 29 Gestalt des Analrohrs von *C. azofloresi* n. sp.
(Paratypoid ♂, Flores: Ribeira Fazenda, VI 1938,
STORÅ leg., in coll. Museum Helsinki: Nr. 11042)
Das Analrohr des untersuchten Exemplars wies -
vermutlich durch Trocknungsprozesse bewirkte -
Schrumpfungen auf, was die etwas abweichende
Gestalt erklären könnte.

Abb. 27

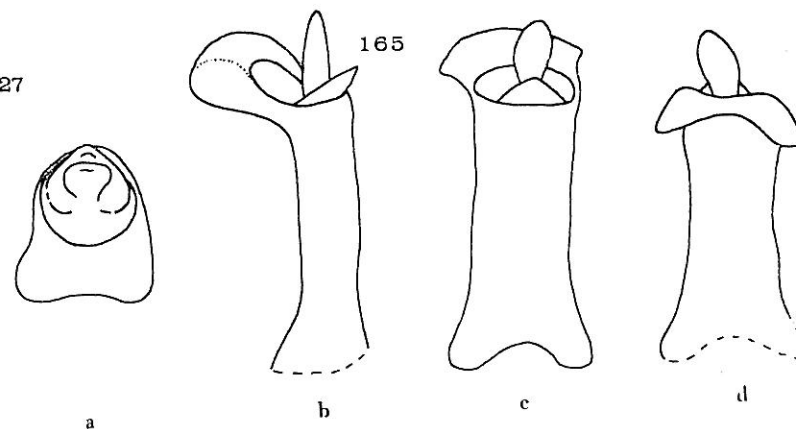


Abb. 28

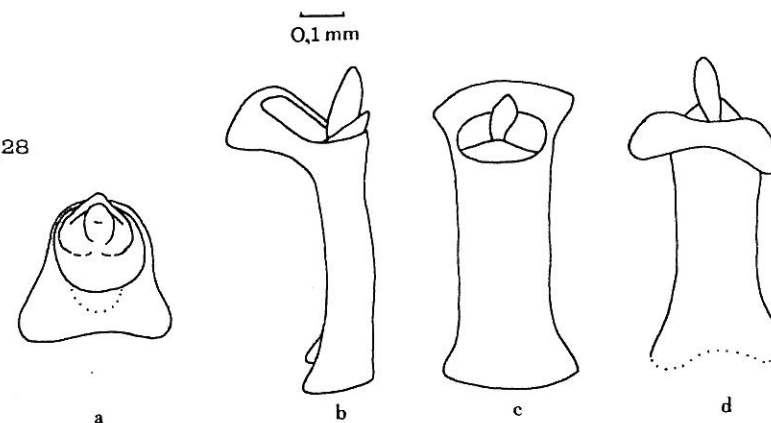


Abb. 29

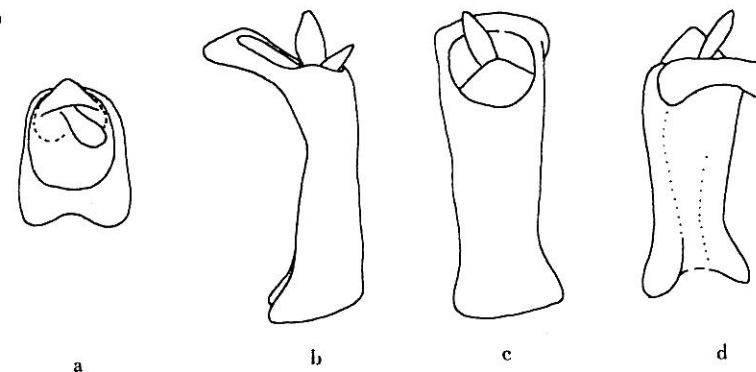


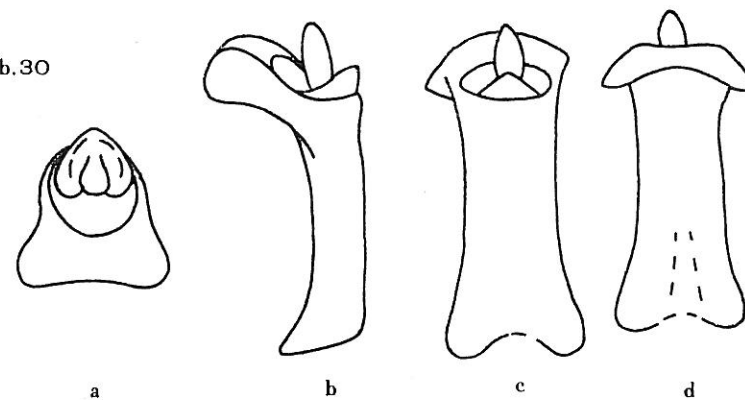
Abb. 30-31 Gestalt des Analrohrs der C. azoricus LB.- Populationen von Terceira und Pico

- a : Aufsicht auf die Analrohr-Endplatte
 b : Seitenansicht
 c : Dorsalansicht
 d : Ventralansicht

Abb. 30 Gestalt des Analrohrs von C. azoricus LB. s. str.
 (Terceira: Serra de Santa Barbara, 900 m, 10. 6. 1969, ♂ 11, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 31 Gestalt des Analrohrs von C. azoricus LB. ssp. azoropicoi n. ssp.
 (Paratypoid ♂, ♂ 31, Daten siehe Abb. 18)

Abb. 30



0,1mm

Abb. 31

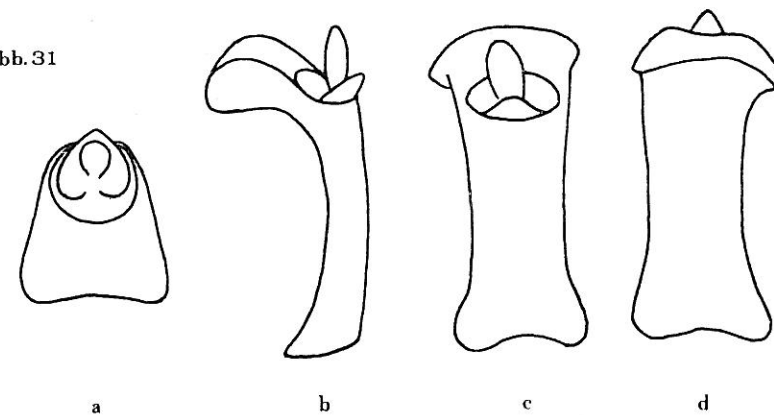


Abb. 32 Aedeagus von Cixius azomariae n. sp.

(Paratypoid ♂: gleiches Exemplar wie in Abb. 25)

a : rechte Seitenansicht

b : rechte Seitenansicht, gegenüber a leicht gedreht

c : linke Seitenansicht

d : halbdorsale Ansicht

Abb. 32

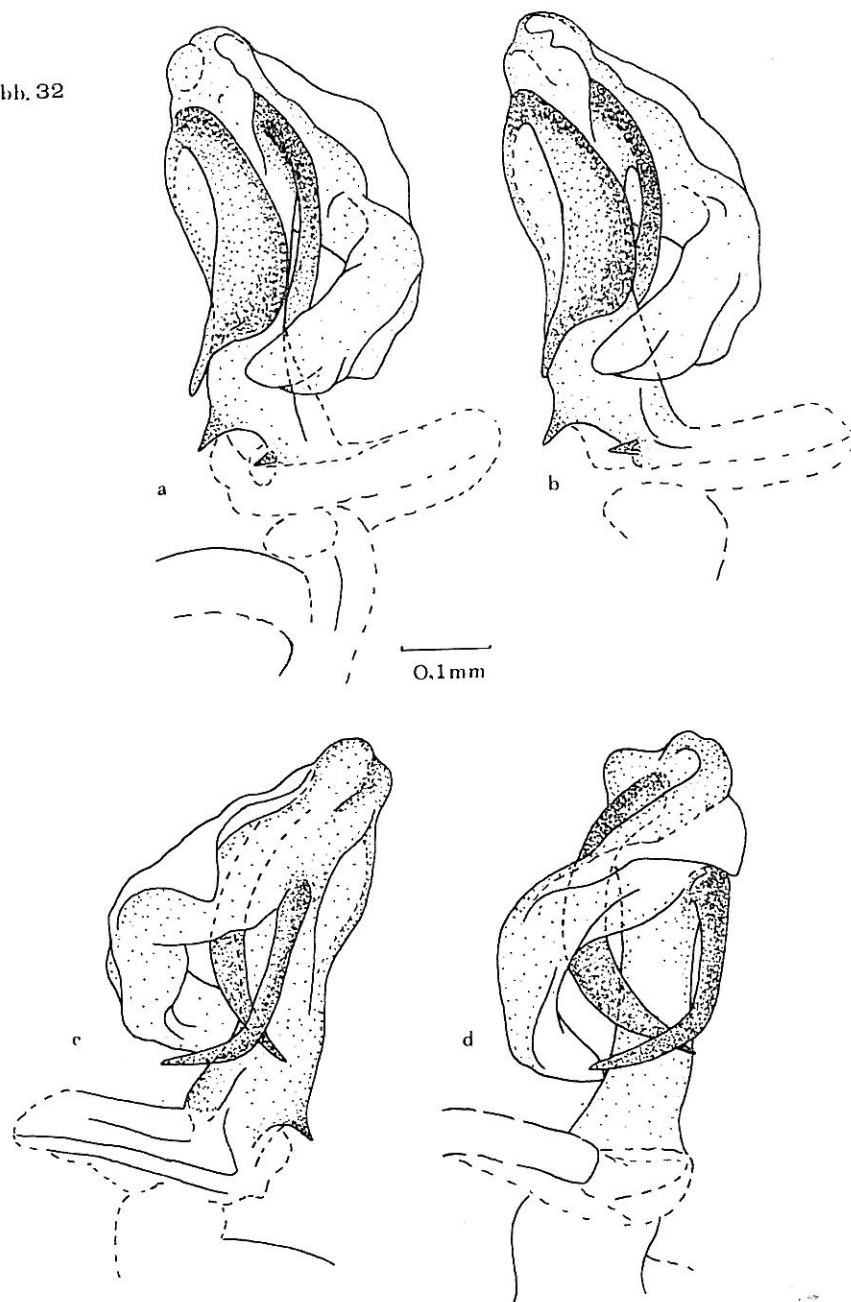


Abb. 33-36 Aedeagus von Cixius azomariae n. sp.
rechte Seitenansicht

Abb. 33 (Paratypoid ♂, Santa Maria: Lagos, Nordseite,
100 m, 24. 5. 1969, ♂ 2, REMANE leg., in coll.
REMANE)

Abb. 34 (Holotypus ♂, Santa Maria: Pico alto, 550 m,
2. 7. 1969, ♂ 1, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 35 (Paratypoid ♂, ♂ 3, Daten siehe Abb. 34)

Abb. 36 a (Paratypoid ♂, ♂ 1, Daten siehe Abb. 33)
Der Ventraldorn scheint teratologisch verbil-
det zu sein.

Abb.33



Abb.34

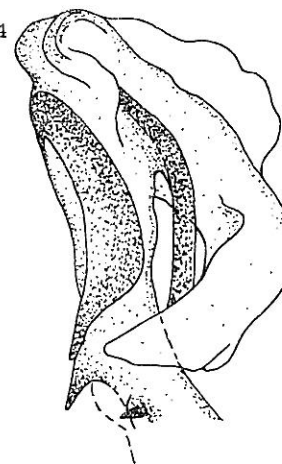


Abb.35

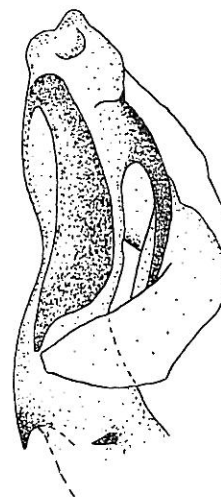
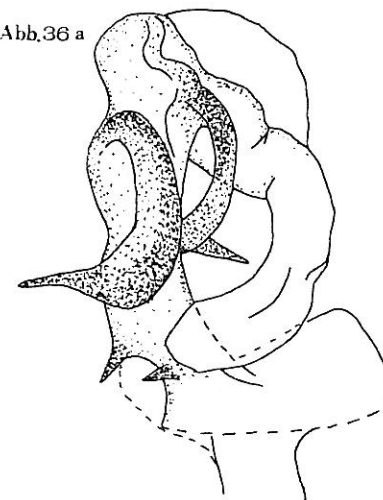


Abb.36 a



0.1mm

Abb. 36 ff. Aedeagus von Cixius azomariae n. sp.

b : Dorsalansicht

c : linke Seitenansicht

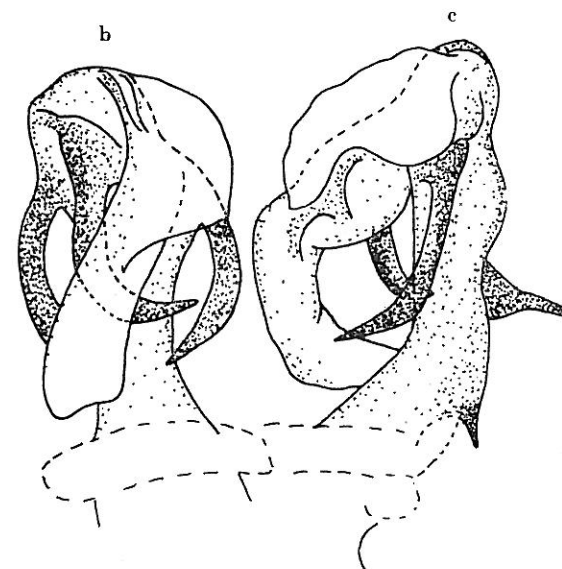
(Paratypoid ♂, ♂ 1, Daten siehe Abb. 33)

Abb. 37 Aedeagus von Cixius insularis LB. s. str.

a, b : rechte Aedeagusseite (b gegenüber a
leicht gedreht)

(gleiches Exemplar wie in Abb. 24)

Abb. 36



0.1 mm

Abb. 37

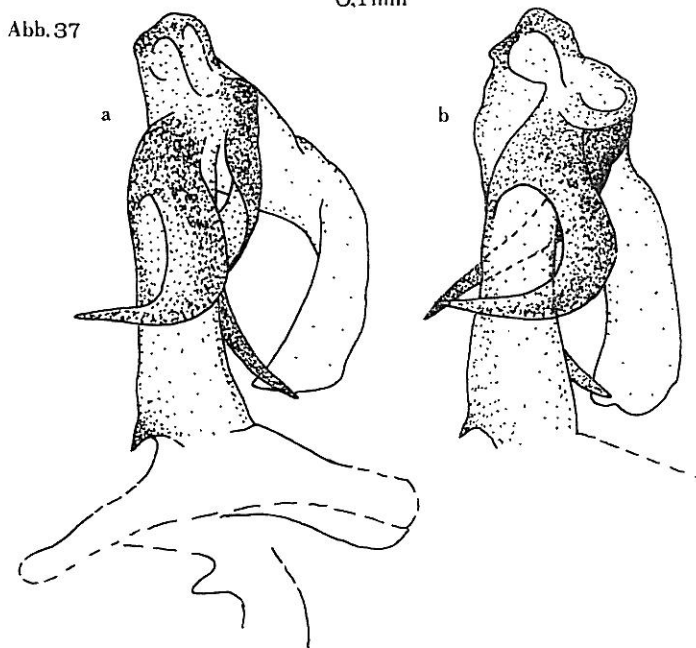


Abb. 37 ff. Aedeagus von Cixius insularis LB. s. str.

c, d : linke Seitenansicht (Die scheinbar unterschiedlichen Größenverhältnisse des linken Seitendorns resultieren einerseits aus den unterschiedlichen Blickrichtungen beim Zeichnen und andererseits aus der bei d stärkeren Neigung des Genitalpräparats in der Ebene.)

e : Dorsalansicht

(gleiches Exemplar wie in Abb. 24)

Abb. 37

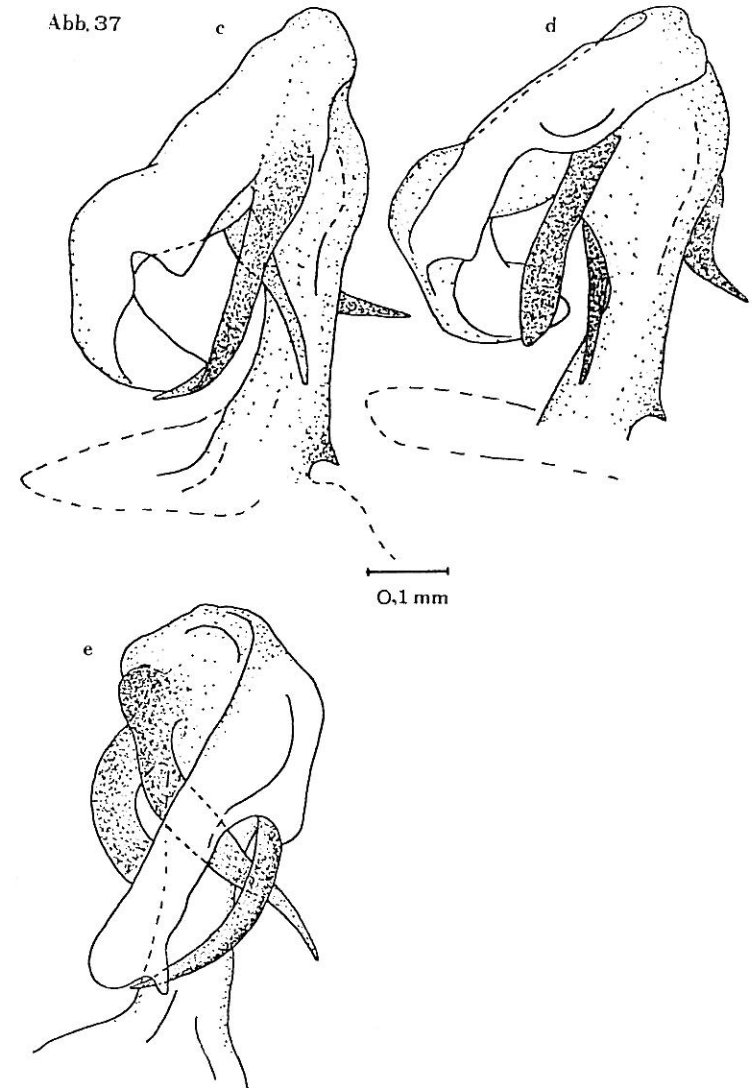


Abb. 38 Aedeagus von Cixius azoterceirae n. sp.

(Paratypoid ♂, gleiches Exemplar wie in Abb. 25)

a, b : rechte Seitenansicht (b gegenüber a sowohl leicht gegen den Uhrzeigersinn gedreht als auch in der Ebene geneigt)

c : Dorsalansicht: man blickt $\perp$ auf die Kante des relativ breiten rechten Seitendorns

Abb. 38

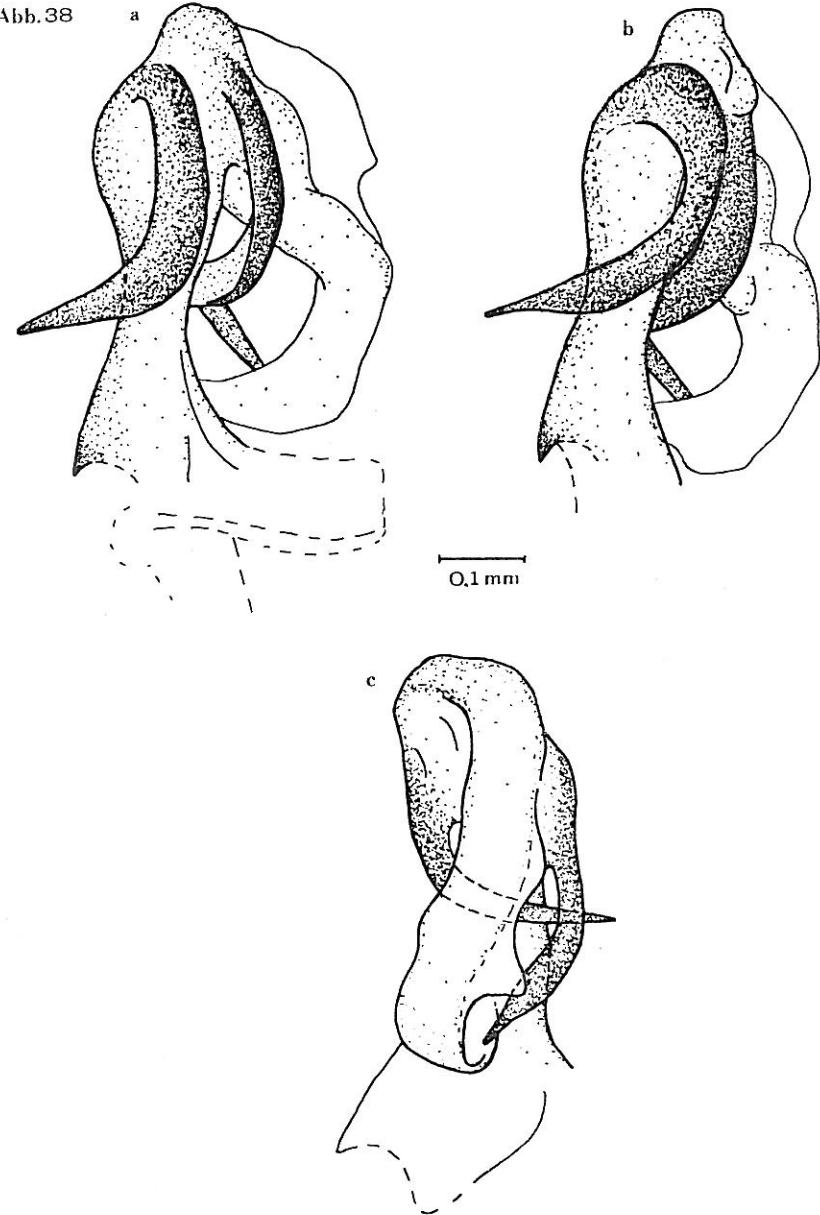


Abb. 38 ff. Aedeagus von Cixius azoterceirae n. sp.

(Paratypoid ♂, gleiches Exemplar wie in Abb. 25)

d, e : linke Aedeagusseite (e gegenüber d etwas stärker
in der Ebene geneigt)

Abb. 38

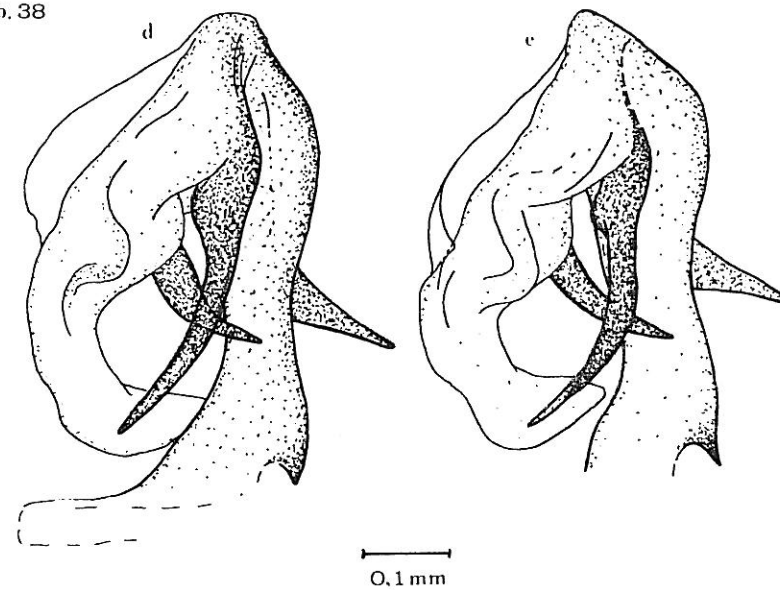


Abb. 29 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp. ssp. azopifajo n. ssp.

(Paratypoid ♂, gleiches Exemplar wie in Abb. 26)

a, b : rechte Aedeagusseite (b gegenüber a nach rechts gedreht)

c : ventrolaterale Ansicht (gegenüber a nach links gedreht)

d : Dorsalansicht

Abb.39

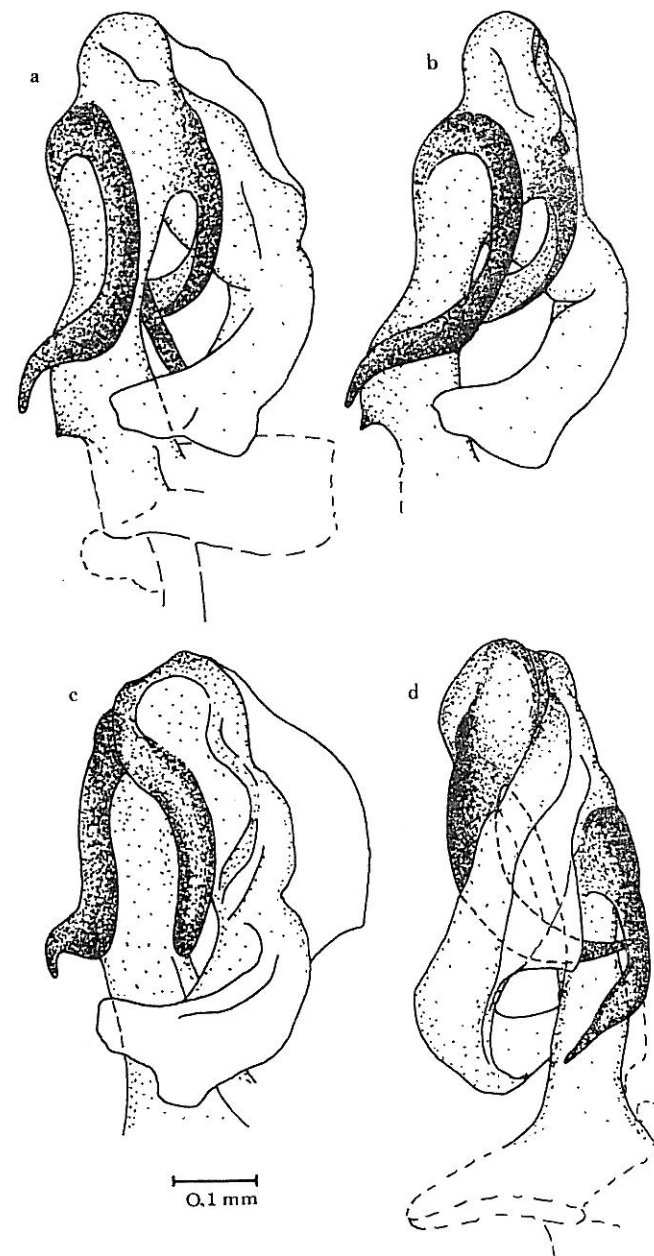


Abb. 39 ff. Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
ssp. azojo n. ssp.
(Paratypoid ♂, gleiches Exemplar wie in Abb. 26)

e, f : linke Aedeagusseite (f gegenüber e nach links gedreht)

Abb. 40 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
ssp. azojo n. ssp.
(Paratypoid ♂, São Jorge: Urzelina, 100 m, ♂ 12,
15. 6. 1969, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 41 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
ssp. azojo n. ssp.
(Paratypoid ♂, ♂ 19: Daten siehe Abb. 40)

Abb. 39

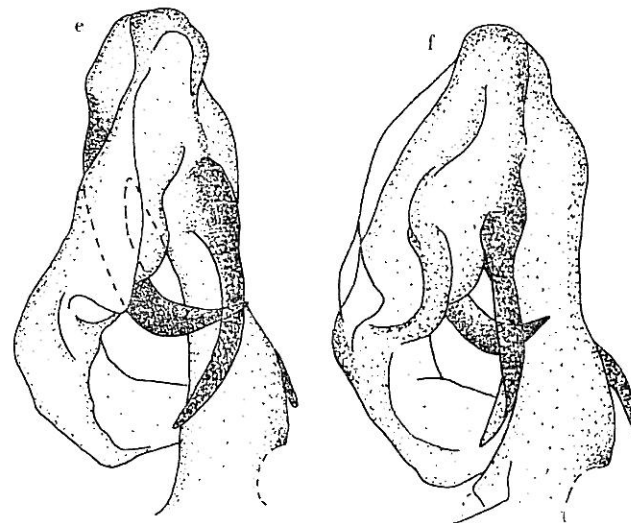


Abb. 40

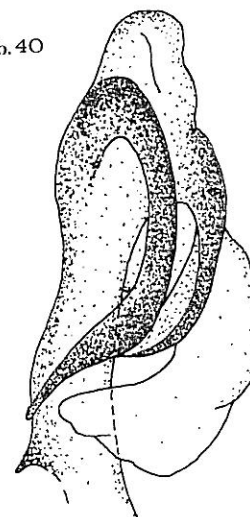
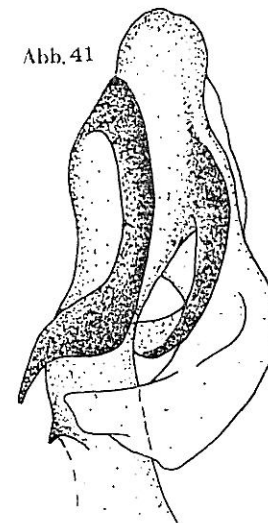


Abb. 41



0,1 mm

Abb. 42 Aedeagus von Cixius azorifago n. sp.

(Paratypoid ♂, gleiches Exemplar wie in Abb. 18)

- a, b : rechte Aedeagusseite (b gegenüber a nach rechts gedreht)
 c, d : linke Aedeagusseite (d gegenüber c nach links gedreht)

Abb. 42

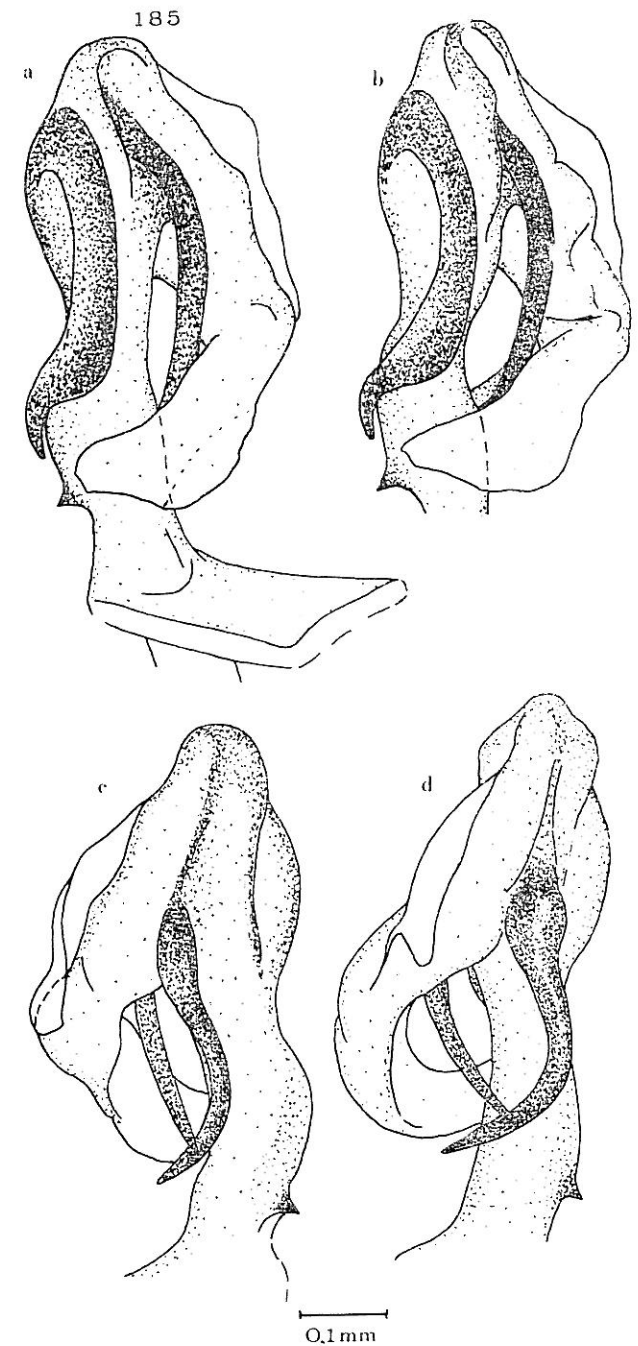


Abb. 42 e Aedeagus von Cixius azorifajoi n. sp.
(Paratypoid ♂, gleiches Exemplar wie in Abb. 13
Dorsalansicht

Abb. 43-45 Aedeagus von Cixius azorifajoi n. sp.
rechte Aedeagusseite

Abb. 43 (Paratypoid ♂, Pico: Ostlich Madalena, < 100 m,
26. 6. 1969, ♂ 6, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 44 (Paratypoid ♂, ♂ 7, Daten siehe Abb. 43)

Abb. 45 (Paratypoid ♂, Pico: Pico do Fogo, 400 m,
25. 6. 1969, ♂ 28, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 42 e

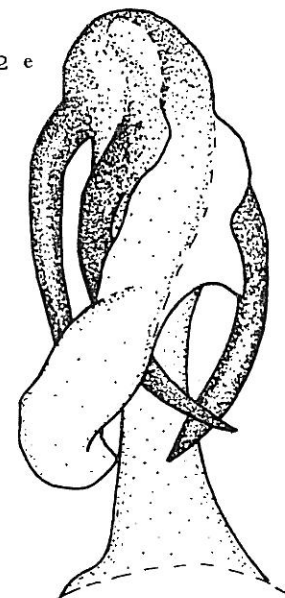
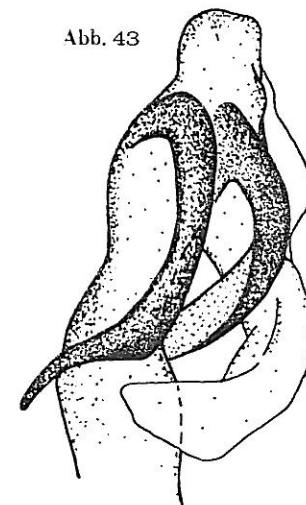


Abb. 43



0,1 mm

Abb. 44

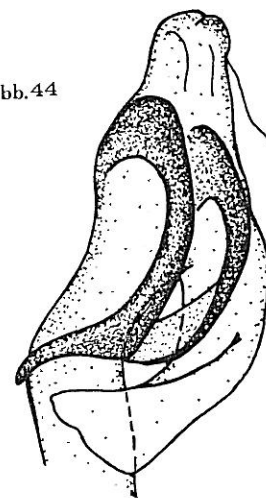


Abb. 45

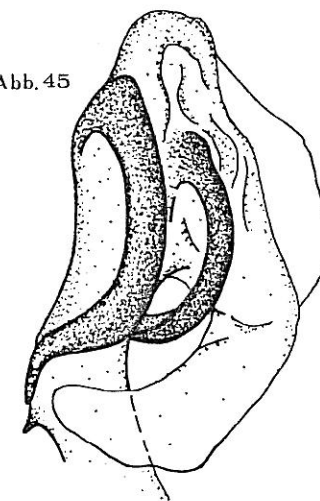


Abb. 46-49 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
rechte Aedeagusseite

Abb. 46 (Paratypoid ♂, Pico: Madalena, 100 m, 22. 6. 1969,
♂ 1, REMANE leg., in coll. REMANE)

Abb. 47 (Paratypoid ♂, ♂ 20, Daten siehe Abb. 22)

Abb. 48 (Paratypoid ♂, ♂ 30, Daten siehe Abb. 22)

Abb. 49 (Paratypoid ♂, ♂ 31, Daten siehe Abb. 45)

Abb. 46

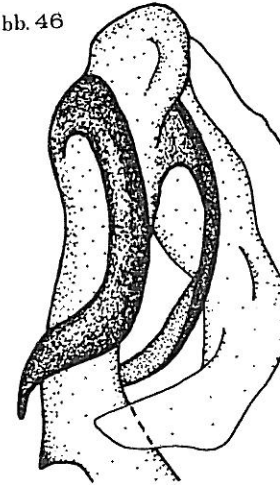


Abb. 47

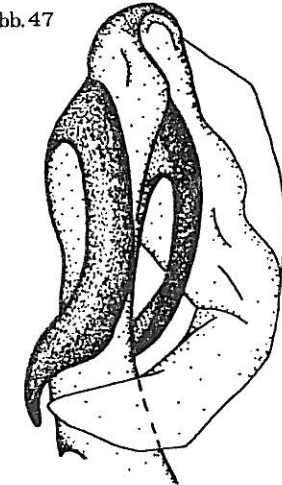


Abb. 48

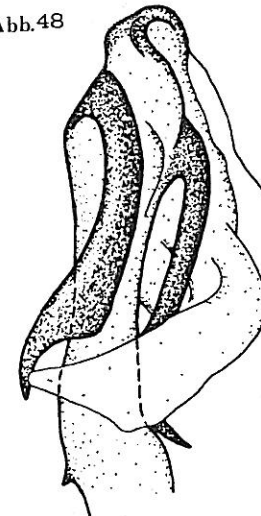
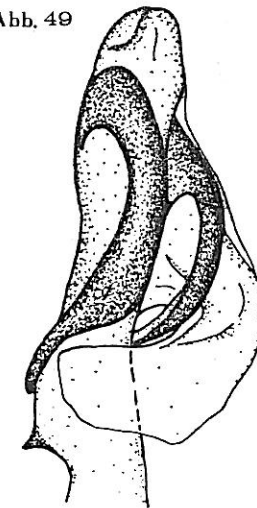


Abb. 49



0.1 mm

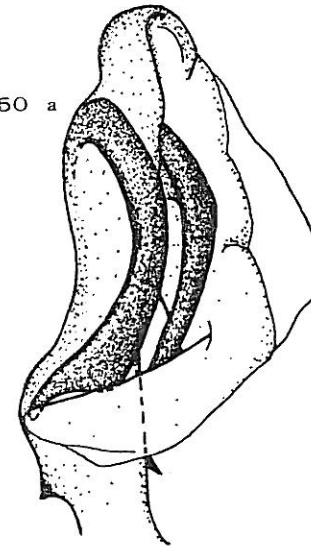
Abb. 50 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
(Paratypoid ♂, ♂ 3, Daten siehe Abb. 18)

a : rechte Aedeagusseite
b : linke Aedeagusseite

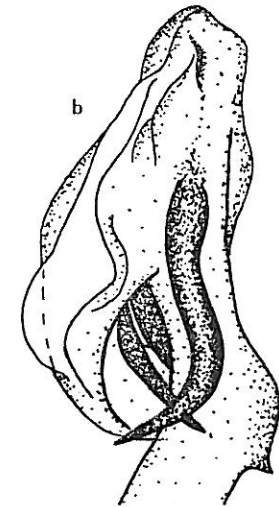
Abb. 51 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
(Paratypoid ♂, ♂ 7, Daten siehe Abb. 18)
rechte Aedeagusseite

Abb. 52 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
(Paratypoid ♂, ♂ 25, Daten siehe Abb. 45)

Abb. 50 a



b



0,1mm

Abb. 51

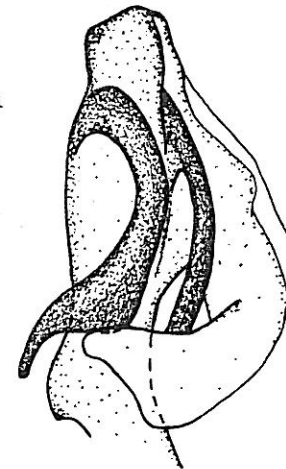


Abb. 52

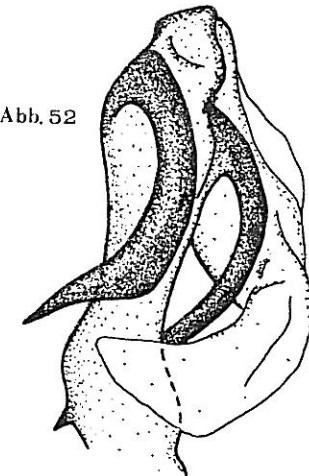


Abb. 53-54 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.

rechte Seitenansicht

Abb. 53 (Paratypoid ♂, ♂ 1, Daten siehe Abb. 43)
rechter Aedeagusseitendorn offenbar teratologisch verbildet

Abb. 54 (Paratypoid ♂, ♂ 3, Daten siehe Abb. 18)

Abb. 53

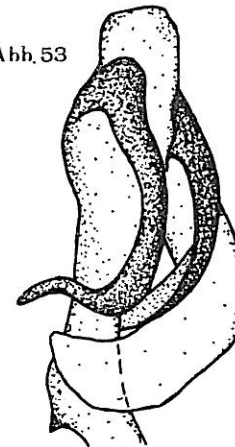
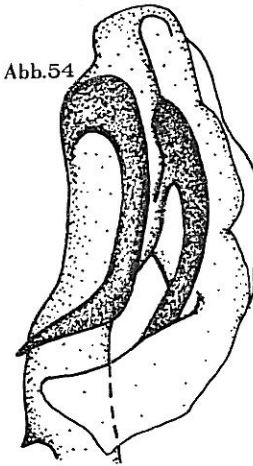


Abb. 54



0,1 mm

Abb. 55-56 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.

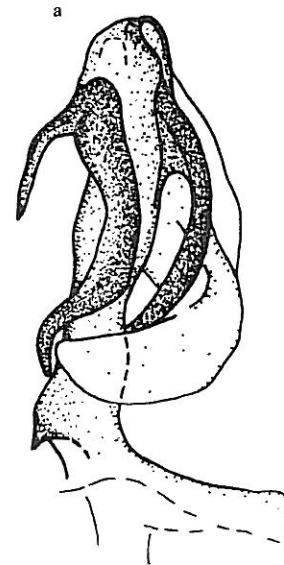
a : rechte Aedeagusseite

b : Aufsicht auf den Aedeagus-Pol

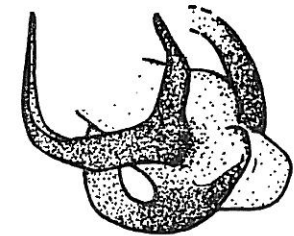
Abb. 55 (Paratypoid ♂, ♂ 28, Daten siehe Abb. 22)

Abb. 56 (Paratypoid ♂, ♂ 14, Daten siehe Abb. 43)

Abb. 55

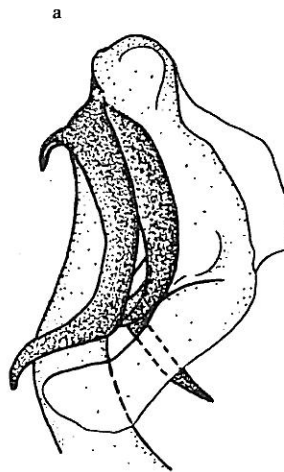


b



Q.1mm

Abb. 56



b

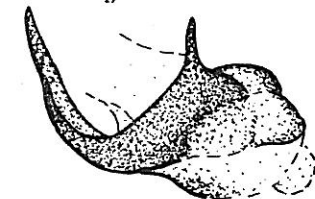


Abb. 57 Aedeagus von Cixius azopifajo n. sp.
 ssp. azofa n. ssp.
 (Paratypoid ♂, ♂ 10, gleiches Exemplar wie in
 Abb. 28)

a : rechte Aedeagusseite
 b : linke Aedeagusseite
 c : Dorsalseite

Abb. 57

