

- rand gerade, abgestutzt. Augenhügel in der Mitte des Cephalothorax meist ohne Medianfurche (5) *Bothriurus*
- Zwischen den 3. und 4. Borstenpaaren der Unterseite des Tarsenendgliedes keine mediale Haarleiste; Stirnrand ziemlich tief ausgerandet. Augenhügel mit deutlicher Medianfurche, die fast bis zum Stirnrand durchgeht (6) *Phoniocercus*
- 7 Tarsenendglied unterseits außen mit 2, innen mit 1 Dorn; in der Mittellinie mit Haarleiste. Schneide der Palpenfinger unregelmäßig vielreihig gekörnt. Stigmen oval; letzte Bauchplatte des Abdomens glatt. Kammzähne 12 bis 17 (7) *Cercophonius*
- Tarsenendglied unterseits außen und innen mit je 3 Dornen; in der Mittellinie keine Haarleiste. Schneide der Palpenfinger nur 2- bis 3 reihig gekörnt. Stigmen rund, sehr klein; letzte Bauchplatte vierkielig. Kammzähne 4 bis 6 (8) *Centromachetes*

1. Gattung *Brachistosternus* Pocock (Abb. 116d, 380)

4 Arten aus dem Süden der neotropischen Region (Chile, Peru, Argentinien, Paraguay).
B. intermedius Lönnbg. — *B. ehrenbergi* (Gerv.); Chile, Peru (Abb. 380).

2. Gattung *Thestylus* E. Simon (Abb. 381)

1 Art: *Th. glasioui* (Bertkau); Brasilien (Abb. 381).

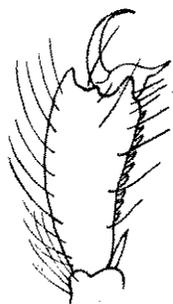


Abb. 380. *Brachistosternus ehrenbergi* (Gerv.). Tarsenendglied (nach Kraepelin).



Abb. 381. *Thestylus glasioui* (Bertkau). Tarsenendglied (nach Kraepelin).

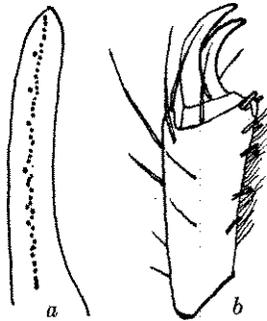


Abb. 382. *Jophorus exochus* Penther. a Palpenfinger, b Tarsenendglied (nach Penther).

3. Gattung *Urophonius* Pocock

2 Arten aus dem Süden der neotropischen Region (Argentinien bis Patagonien, Uruguay, Südbrasilien, Chile).

4. Gattung *Jophorus* Penther 1913 (Abb. 382)

1 Art: *J. exochus* Penther; Mendoza, Argentinien (Abb. 382).

5. Gattung *Bothriurus* Peters (Abb. 115a)

11 (?) Arten aus der neotropischen Region (Argentinien, Paraguay, Uruguay, Brasilien, Chile, Bolivia, Peru).

B. bonariensis (C. L. Koch = *B. vittatus* Guér.) (Abb. 383). — *B. chilensis* (Mol.) Karsch; Südl. Südamerika. — *B. d'orbigny* (Guér.); Argentinien, Bolivien.



Abb. 383. *Bothriurus vittatus* Guér. Tarsenendglied (nach Kraepelin).

Abb. 384. *Phoniocercus pictus* Pocock. Tarsenendglied (Orig.).

6. Gattung *Phoniocercus* Pocock (Abb. 384)

1 Art: *Ph. pictus* Pocock; Chile (Abb. 384).

7. Gattung *Cercophonius* Peters

3 Arten aus Australien und Tasmanien.

8. Gattung *Centromachetes* Lönnberg

1 Art: *C. pococki* (Kraepelin); Chile.

IX. Verbreitung

Was die zeitliche Verbreitung anbelangt, so sehen wir, daß die ersten Reste von Skorpionen aus dem Silur und Karbon stammen und schon unzweifelhaft echte Skorpione vorstellen. In der charakteristischen Gattung (*Palaeophonus*) der silurischen Formation glaubt Kraepelin die Stammform der rezenten Buthiden, in den karbonischen Skorpionen dagegen diejenige der Chaetiden zu erkennen. Wenn auch bereits Thorell darauf hingewiesen hat, daß die silurischen Skorpione (Apoxypoden) gegenüber den karbonischen (Dionychopoden) in mancher Beziehung höher entwickelt waren, so soll dies nicht besagen, daß die erwähnten karbonischen Formen nicht auch schon im Silur vorhanden waren und also doch als die älteren Typen anzusehen sind. Während die paläozoischen Skorpione relativ zahlreich vertreten sind, finden wir in mesozoischen Ablagerungen nur wenige Gattungen vertreten, die gegenwärtig auf die äthiopische und indische Region beschränkt sind. Spätere Reste sind unbekannt.

Es ist bemerkenswert, daß kein einziger fossiler Skorpion aus der Südhalbkugel der Erde bekannt ist und die Mehrzahl aus Nordamerika, England, Schottland, Schweden und Böhmen stammt. Da die Skorpione gegenwärtig auf die wärmeren Teile der Erde beschränkt sind, so könnte man vielleicht

annehmen, daß die Gebiete der nördlichen Halbkugel, in denen im Paläozoikum Skorpione gelebt haben, ein wärmeres Klima besessen haben als jetzt. Es ist allerdings auch denkbar, daß die paläozoischen Skorpione weniger wärmebedürftig waren als die jetzigen. Das Vorkommen eines Skorpions (*Vejovis boreus*) in Britisch-Kolumbien und Norddakota sowie das Vorkommen eines anderen Skorpions (*Euscorpium germanus*) in den österreichischen Alpen bis 1800 m spricht dafür, daß diese Tiere durchaus nicht unbedingt von vornherein wärmebedürftig gewesen sein müssen.

Die gegenwärtige Nordgrenze der Skorpione dürfte den 50. Grad (Britisch-Kolumbia) ebensowenig überschreiten wie — auf demselben Kontinent — die Südgrenze den 52. Grad (bei Puerto Gallegos). In der Alten Welt dürfte der 47. bis 49. Grad n. Br. die Nordgrenze bilden.

Ein nicht unbeträchtliches Hindernis für die richtige Abgrenzung der zoogeographischen Regionen hinsichtlich der Skorpione bildet die leichte Verschleppungsmöglichkeit namentlich derjenigen Arten, die in Häusern und deren nächster Umgebung leben. Auf diese Weise werden Skorpione mit allerlei Hausrat, aber auch mit Brennholz, leeren Fässern u. dgl. durch den Schiffsverkehr auf enorme Entfernungen verschleppt; dagegen ist eine Verschleppung durch treibende Baumstämme kaum möglich, da Skorpione nach einigen Stunden Aufenthalt unter Wasser ertrinken; es dürfte daher diese letztere Verbreitungsmöglichkeit nicht sehr hoch anzuschlagen sein und nur bei ruhigem Wetter und ausschließlicher Wirkung der Meeresströmungen in Betracht kommen.

Auf diese Weise haben manche Arten eine fast kosmopolitische Verbreitung erlangt, wie *Isometrus maculatus*; aber auch *Hormurus australasiae* und *Uroplectes occidentalis* haben zweifellos durch Verschleppung ihre weite Verbreitung, erstere auf den Südseeinseln, letztere in Südostasien erfahren.

Da andererseits nicht wenige Arten und Gattungen an ganz bestimmte klimatische Verhältnisse angepaßt sind, so finden wir ihre Verbreitung durch diese begrenzt. Die Wüstenskorpione unter den Buthiden, die ein warmes, trockenes Klima benötigen, gehen über Gebiete mit einem solchen Klima nur ausnahmsweise hinaus.

Über die vertikale Verbreitung der Skorpione haben wir nicht allzu viele Angaben. *Buthus occitanus* geht im Großen Atlas von Marokko bis 2900 m, *Scorpio maurus* ebenda bis 2500 m, *Euscorpium germanus* in Osttirol und Südkärnten bis 1800 m.

Bevor wir auf die Einzelheiten der geographischen Verbreitung eingehen, soll noch auf eine bemerkenswerte Erscheinung besonders hingewiesen werden: nämlich auf die Grundverschiedenheit der Skorpionfauna Amerikas und der Alten Welt, die auch nicht eine einzige Gattung gemeinsam haben. Diese Erscheinung ist aber, wie Verf. schon nachgewiesen hat, im gleichen Ausmaße auch für die Insektenfamilie der Mantiden zu beobachten, obwohl diese Familie in der Mehrzahl geflügelte Formen umfaßt. In gleicher Weise ist die auffällige Verarmung beider Gruppen in der Richtung vom Sunda-

archipel gegen den Pazifik und der enorme Artenreichtum der äthiopischen Region an Vertretern sowohl der einen wie der anderen Familie bemerkenswert.

Die geographische Verbreitung der Familien

(Nach Kraepelin 1905, ergänzt bis 1932)

1. *Buthidae*

Diese Familie umfaßt etwa 30 Gattungen und ungefähr 327 Arten. Sie ist die artenreichste Familie, und einige ihrer Gattungen dominieren in den meisten von Skorpionen bewohnten Teilen der Erde, wie *Buthus* in der paläarktischen Region, *Centruroides* in der nearktischen, *Tityus* in der neotropischen, *Lychas* und *Uroplectes* in der äthiopischen Region.

Von den 4 von Kraepelin vorgeschlagenen Unterfamilien sind die *Buthinae* ausschließlich altweltlich¹⁾, die anderen 3 ebenso ausnahmslos neuweltlich.

Die *Buthinae* bilden die Hauptmasse der *Buthidae*; wir kennen davon etwa 30 Gattungen, die sich auf über 200 Arten verteilen. Von ihnen sind 2 alte Formen, die Gattungen *Charmus* und *Stenochirus*, mit je 2 Arten auf Ceylon und Südindien beschränkt; *Micro-* und *Nanobuthus* sowie *Butheolus* und *Neobuthus* auf die Küstengebiete des Roten Meeres und *Isometroides* auf Australien. Eine weitere Gattung, *Orthochirus*, bewohnt dagegen ein weites Gebiet, indem sie in etwa 9 Arten von Sizilien über Ägypten, Syrien, Arabien, Persien und Beludschistan bis Vorderindien verbreitet ist; sie stellt nach Kraepelin vielleicht den Ausgangspunkt für mehrere der Hauptgattungen der Unterfamilie vor. Die Gattung *Buthus* besitzt eine enorm weite Verbreitung; sie hat sich nicht nur von Nordwestafrika und Spanien bis zur Mandchurei, sondern auch, allerdings wie gleich bemerkt werden möge, in nur vereinzelt Arten bis in die südlichsten Teile der äthiopischen Region (*B. conspersus* bis Kaffraria) ausgebreitet. Auch in der orientalischen Region reicht diese Gattung, die über 50 Arten mit zahlreichen Unterarten umfaßt, bis nach Vorderindien. Ihr Hauptverbreitungsgebiet bilden aber die südlichen Mittelmeerländer und die angrenzenden Wüstengebiete von Nordafrika, West- und Mittelasien.

Von der Gattung *Buthus*, von der verschiedene durchweg paläarktische Untergattungen mit ziemlich ungleicher systematischer Valenz (*Prionurus*, *Hottentotta*) abgespalten werden, sind einige ausgesprochene Wüstenformen abzuleiten, wie *Anomalobuthus*, *Liobuthus* (= *Plesiobuthus*), *Psammbuthus* in Turkestan, *Hemibuthus* in Nordwestindien, *Buthacus*, *Buthiscus*, *Anoplobuthus* und *Butheoloides* in Nordwestafrika.

Hemibuthus bildet den Übergang zu den indischen Formen der Gattung *Lychas*, die nicht nur orientalische sondern auch äthiopische Arten enthält; von ersteren sind ebensoviele in Vorderindien zu Hause wie in den übrigen außerordentlich ausgedehnten Teilen ihres Verbreitungsgebietes, das China, Japan, Hinterindien und den Malaiischen Archipel, ja sogar Australien

¹⁾ Nur eine Art, *Isometrus maculatus*, ist innerhalb der wärmeren Erdteile infolge Verschleppung fast kosmopolitisch.

3. *Vejovidae*

Diese Familie umfaßt 6 Unterfamilien mit etwa 12 Gattungen.

Die Verbreitung weist einen auffälligen Parallelismus zu derjenigen der Chactiden auf. Den *Megacorminae* entsprechen die *Syntropinae*, die ebenfalls einen unpaaren unteren Kaudalkiel aufweisen und gleich ihnen in der südlichen nearktischen Region (Kalifornien) beheimatet sind.

Eine zweite Subfamilie, die *Vejovinae*, ist in Nordamerika weit verbreitet und erreicht in Norddakota und Britisch-Kolumbien den südlichsten Verbreitungspunkt der nordamerikanischen Skorpione überhaupt (*V. boreus*).

Von den 3 hierher gehörenden Gattungen ist *Vejovis* mit zahlreichen Arten bis Mexiko verbreitet, während eine weitere (*Hadrurus*) ebenso wie die *Uroctoninae* (4 Gattungen mit je 1 Art) vorwiegend das südliche Nordamerika bewohnen.

Eine vierte Unterfamilie der *Vejovidae* bilden die *Jurinae* mit einer Gattung (*Jurus*) und 2 Arten, von denen die eine auf Kleinasien beschränkt zu sein scheint, während die andere Griechenland (Peloponnes, Kreta, Samos) und Kleinasien bewohnt.

Die Unterfamilie der *Scorpiopsinae* enthält nur 2 Gattungen: *Parascorpiops* mit 1 Art und *Scorpiops* mit etwa 1 Dutzend Arten; größtenteils vom Südhang des Himalaja, nur wenige aus dem südlichen Vorderindien bekannt, also einigermassen den *Chaerilinae* vergleichbar.

Schließlich ist noch die kleine Unterfamilie der *Caraboctoninae* mit 2 Gattungen und etwa 6 Arten zu nennen (*Caraboctonus* mit 1, *Hadruiroides* mit 5 Arten); namentlich in Peru und Bolivien, aber auch in Chile und Ekuador verbreitet.

4. *Bothriuridae*

Eine fast ausschließlich neotropische Gruppe mit 8 Gattungen und etwa 24 Arten; vorwiegend aus der chilenischen Subregion, aber sowohl nach Osten (Brasilien) als auch nach Süden (bis Patagonien) vordringend. Nur eine Gattung (*Cercophonius*) mit 2 oder 3 Arten ist auf Australien und Tasmanien beschränkt. Eine Gattung (*Timogenes*), in ihrer systematischen Stellung noch sehr unsicher, wird von Sumatra genannt. Von den übrigen Gattungen ist *Thestylyus* mit 1 Art aus Brasilien, *Brachistosternus* mit 4 Arten aus Argentinien, Paraguay, Chile, Peru, *Urophonius* mit 2 Arten aus Argentinien, Uruguay, Chile und Südbrasilien, *Bothriurus* mit 10 (11?) Arten aus Brasilien und Argentinien, Paraguay, Uruguay, Peru, Chile, *Phonicercus* und *Centromachetes* mit je 1 Art aus Chile und *Jophorus* mit 1 Art aus Argentinien bekannt.

5. *Diplocentridae*

Besteht aus 2 Subfamilien, deren Gebiete weit getrennt sind. Die *Diplocentrinæ* enthalten ebenso wie die *Nebinae* nur 2 Gattungen; erstere bewohnen mit zusammen 6 Arten vorwiegend die Antillen, und nur die 2 Arten von *Didymocentrus* haben ihre Heimat in Mexiko.

Die *Nebinae* sind aber wohl paläarktische Formen, denn sie sind auf Abd-el-Kuri bei Sokotra (*Heteronebo*), Arabien, Palästina und Syrien beschränkt. Sie werden von Kraepelin ebenso wie die artenarmen, primitiven Unterfamilien der *Megacorminae*, *Syntropinae* u. a. als nach Süden, dem Zentrum der paläarktischen Skorpionenfauna, verdrängte Relikte betrachtet.

6. *Scorpionidae*

Diese Familie ist nach den *Buthidae* die größte und zählt 16 Gattungen, die 147 Arten enthalten und sich auf 6 Unterfamilien verteilen. Die *Scorpionidae* sind fast ausschließlich altweltlich, und von ihnen sind drei Unterfamilien (*Heteroscorpioninae*, *Hemiscorpioninae* und *Urodacinae*) wie die *Megacorminae* und *Syntropinae* durch unpaaren medianen Kaudalkiel ausgezeichnet.

Die *Lisposominae* sind durch 1 Gattung und Art in Deutsch-Südwestafrika vertreten.

Von den *Heteroscorpioninae* kennt man nur 2 Arten der Gattung *Heteroscorpio*, beide aus Madagaskar.

Die *Hemiscorpioninae* erinnern in ihrer Verbreitung an die *Nebinae*, indem sie das Gebiet zwischen der paläarktischen und äthiopischen Region, nämlich Sokotra, Arabien und Mesopotamien, bewohnen; sie gehen aber sowohl auf afrikanischem Boden noch weiter bis Somaliland und Erythräa als auch nach Osten bis Persien und Beludschistan. 1 Gattung mit 3 Arten.

Die *Urodacinae* sind ausschließlich in Australien beheimatet; sie sind in 2 Gattungen und 12 Arten daselbst verbreitet.

Viel artenreicher ist dagegen die Unterfamilie der *Ischnurinae* größtenteils äthiopisch, aber doch auch eine neotropische Art (*Opisthacanthus elatus*), abgesehen von einer asiatischen (*O. asiaticus*) und australischen (*O. dawydowi*), enthaltend. *Opisthocentrus* bewohnt Madagaskar, *Chromachetes* Travancore. Wir kennen 5 oder 6 Gattungen mit gegen 45 Arten, die sich größtenteils auf *Opisthacanthus*, *Hadogenes* und *Chelocentrus* verteilen.

Hormurus ist von der orientalischen Subregion weit nach Osten bis in die australischen Subregionen vorgedrungen, und *Jomachus* mit einer ostafrikanischen und drei vorderindischen Arten schließt sich an.

Diejenige Unterfamilie aber, die sozusagen die höchststehenden Formen und zugleich die größten Skorpione überhaupt einschließt, ist die der *Scorpioninae*, die mit einer Art in die paläarktische Region hineinreicht (*Scorpio maurus*), während die Hauptmasse der Gruppe mit 4 Gattungen und ungefähr 80 Arten die äthiopische und orientalische Region bewohnt.

Von ihnen ist die Gattung *Scorpio* durch eine Art (*S. maurus*) im ganzen Südrandgebiet des Mittelmeeres, von den Gebirgen des marokkanischen Atlas bis in die Wüsten von Tunesien, Tripolitanien und Ägypten, über Syrien, Mesopotamien und Persien verbreitet, während zwei andere äthiopisch sind.

Die Arten der Gattung *Pandinus* sind Felsenskorpione, die mit etwa 20 Arten Äquatorialafrika von Kordofan bis zum Gabun und Deutsch-Ostafrika bewohnen, während sie im Süden der Region von der mehr als 40 Arten enthaltenden Gattung *Opisthophthalmus* vertreten werden, die nach Norden nur mit einer Art bis Deutsch-Ostafrika, dagegen wie *Pandinus* gar nicht auf Madagaskar übergreift.

Schließlich vertritt *Heterometrus* (*Palamnaeus*) den äthiopischen *Pandinus* in der orientalischen Region; etwa 20 Arten sind namentlich in Vorderindien, aber auch auf Ceylon, weniger dagegen auf den Sundainseln, den Philippinen und in Südchina heimisch.

Verbreitung der Skorpione über die geographischen Regionen

1. Die äthiopische Region

Diese Region ist die bei weitem an Arten und Unterarten reichste. Kraepelin kennt davon 1905 nicht weniger als 193, davon 166 spezifische. Eine Richtigstellung für den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis ist aber deswegen nicht möglich, weil die Ansichten über die Valenz dieser Formen sehr verschieden sind; jedenfalls aber wird die Zahl 200 bereits beträchtlich überschritten sein.

Der Reichtum an Arten ist aus den klimatischen Verhältnissen der Region zu erklären. Ein großer Teil ist Wüsten- oder Steppenland oder Felsengebirge, das den Skorpionen geeignete Unterkunftsmöglichkeiten bietet. Sogar die äquatoriale Subregion entbehrt nicht ausgedehnter Gebiete von steppenartigem Charakter, und nur der eigentliche tropische Regenwald der Gebirge und entsprechende Teile von Madagaskar sowie die benachbarten Inseln können im gebräuchlichen Sinne als tropisch betrachtet werden. Diese aber sind nicht gerade als an Skorpionen reich anzusehen.

Von den 23 Unterfamilien der Skorpione sind allerdings nur 8, von den 6 Familien nur 3, nämlich die *Buthidae*, *Diplocentridae* und *Scorpionidae* vertreten; die *Diplocentridae* sehr schwach durch die *Nebinae*, die in 2 Gattungen und ebenso vielen Arten über den nordöstlichen Teil der Region verbreitet sind. Eine Gattung (*Nébo*) ist sogar mit einer Art bis Syrien und Palästina verbreitet. Ob man das von dieser Familie bewohnte Gebiet der äthiopischen oder nicht besser der paläarktischen Region zurechnen soll, bleibe dahingestellt.

Dagegen sind sowohl die *Buthidae* als auch die *Scorpionidae* außerordentlich reich entwickelt, und erstere haben nur noch in der paläarktischen, letztere in der orientalischen Region eine ähnliche Fülle von Formen zu verzeichnen.

Als Nordgrenze der Region wird von Pocock und Kraepelin übereinstimmend der 15. Grad n. Br. angenommen, und zwar deshalb, weil ausgesprochen äthiopische Formen so weit (im Westen bis zum Senegal, im Osten bis zum Atbara) vordringen. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß

andererseits die Südgrenze der paläarktischen Region damit zusammenfällt, da, wie Kraepelin richtig bemerkt, dem Vordringen von paläarktischen Wüstenformen nach Süden keinerlei Hindernis im Wege steht.

Von der Familie der *Buthidae* (mit 11 Gattungen und über 100 Arten) ist die Unterfamilie der *Buthinae* durch die Gattungen *Buthus* und *Butheobus* vertreten, von denen erstere bis zur Südspitze des Kontinents vordringt, letztere aber ebenso wie *Microbuthus*, *Neobuthus* und *Nanobuthus* auf den Nordosten beschränkt ist. Alle diese Gattungen sind als Einwanderer aus dem Norden zu betrachten. Äquatoriale Formen sind *Lychas* und *Babycurus*, südliche *Uroplectes* und *Parabuthus*; letztere dringt im Nordosten weit, bis in die Kassalaprovinz des Sudan, vor. Schließlich ist auch noch die Gattung *Odonturus* in der Äquatorialsregion des Festlandes, aber auch auf Madagaskar vertreten.

Die *Scorpionidae*, die zweite große Familie der äthiopischen Region, zählen hier 5 Unterfamilien, von denen aber 2 sehr artenarm sind, nämlich die *Lisposominae* (1 Gattung, 1 Art) in Deutsch-Südwestafrika, die *Hemiscorpioninae* (1 Gattung, 5 Arten), die wie die *Nebinae* vielleicht besser als paläarktische, nach Südosten sich ausbreitende Formen zu betrachten sind, und die *Heteroscorpioninae* (1 Gattung, 2 Arten), die auf Madagaskar beschränkt sind.

Die Hauptmasse der äthiopischen Scorpioniden wird aber von den beiden Unterfamilien der *Ischnurinae* und *Scorpioninae* gebildet, von denen die erstgenannte 5 Gattungen enthält, wovon 2 als spezifisch äthiopisch anzusehen sind, während die zweite Unterfamilie 3 Gattungen umfaßt, unter diesen 2 spezifische. Aus der ersten Unterfamilie kennen wir von der Gattung *Cheloctonus* 5 Arten, von *Hadogenes* 10 Arten, davon je eine auf Madagaskar und eine auf das Kongogebiet beschränkt; die übrigen Arten sind ebenso wie *Cheloctonus* südafrikanisch. *Ischnurus* ist als eine Reliktform anzusehen und nur von Zanzibar, den Seychellen und Mauritius bekannt. Schließlich lebt *Opisthacanthus* vom Kap bis zum Kongo und zur Massai-steppe. Eine Art (*O. madagascariensis*) wurde von Pawlowsky als *Opisthocentrus* abgetrennt. Von *Jomachus* lebt nur eine Art in Ostafrika.

Die *Scorpioninae* umfassen die Gattung *Scorpio* mit 2 Arten, die äquatoriale Verbreitung haben, während die Gattung selbst in der paläarktischen Region weit verbreitet ist, zwar nur mit einer Art, aber mit zahlreichen Unterarten. Kraepelin betrachtet die nachfolgende, in Südafrika äußerst artenreiche Gattung *Opisthophthalmus* lediglich als eine extreme Formen-Gruppe von *Scorpio*, von der sie nur unbedeutende Unterschiede trennen. Von *Opisthophthalmus* kennt man über 40 Arten und Unterarten fast nur aus Südafrika, sehr viele (21) aber von *Pandinus* aus Äquatorialafrika; diese Gattung reicht mit einer Art noch bis ins südliche Arabien.

Man sieht aus der Verbreitung, daß die vier allgemein angenommenen Subregionen der äthiopischen Region auch für die Skorpione gelten. Von diesen wurde die nordöstlichste als sudanische Wüsten- und Steppenregion bezeichnet, für die namentlich *Butheobus*, *Buthus* und die schon früher er-

währten Reliktformen (*Nebinae*, *Hemiscorpioninae*, *Microbuthus*, *Neobuthus*, *Nanobuthus*) charakteristisch sind; wenige südliche Formen (*Pandinus*, *Parabuthus*) treten in diese Subregion im Nordosten ein. Die zweite, die äquatoriale Zone des tropischen Regenwaldes (die sich vielleicht mit einer rein geographischen Umgrenzung des Gebietes nicht deckt), ist namentlich durch die Buthiden der Gattungen *Lychas*, *Babycurus* und die Scorpioniden der Gattungen *Pandinus* und *Opisthacanthus* gekennzeichnet; dazu kommen noch die spezifisch ostafrikanischen Gattungen *Odonturus*, *Jomachus* und *Ischnurus*.

Südafrika ist gekennzeichnet durch die Gattung *Opisthophthalmus*, ferner durch *Uroplectes*, *Hadogenes* und *Cheloctonus*, die großenteils nur in dieser Region leben. *Opisthophthalmus* vertritt die hier gänzlich fehlende Gattung *Pandinus* der Äquatorialregion.

Die Madagassische Subregion ist — und das ist wieder bezeichnend — trotz ihres äquatorialen Charakters arm an Skorpionen; sie umfaßt 7 Gattungen, von denen nur *Grosphus* mit 6 und *Heteroscorpis* mit 2 Arten spezifisch für die ganze Insel sind. Dazu kommen noch vereinzelt Arten aus anderen Gattungen: *Odonturus*, *Babycurus*, *Uroplectes* von Buthiden, *Opisthacanthus* und *Hadogenes* von Scorpioniden.

Kraepelin betrachtet die Skorpionenfauna der Insel als einen zurückgedrängten alten Bevölkerungsteil Afrikas und meint mit Recht, daß ihre Abtrennung vom Festland zu einer Zeit erfolgt sein muß, bevor die höchstorganisierten Gattungen der Buthiden (*Buthus*, *Parabuthus*) und der Scorpioniden (*Pandinus*, *Opisthophthalmus*) zur Entwicklung gelangt waren, andererseits aber auch lang genug zurückliegt, so daß alle eingedrungenen Formen ihren eigenartigen Charakter annehmen konnten.

Von den Seychellen und von Mauritius kennen wir nur 2 *Lychas*-Arten, jede für eine der beiden Inselgebiete charakteristisch, sowie den ostafrikanischen *Ischnurus*. Sie sind also als äquatorisch, nicht als madagassisch zu bezeichnen.

2. Die paläarktische Region

Diese Region ist zwar erheblich artenärmer als die vorige, enthält dafür aber Vertreter aus 5 der 6 Skorpionfamilien, da nur die neotropische Familie der Bothriuriden gänzlich fehlt.

Die Zahl der Gattungen beträgt 21, wovon die Hauptmasse auf die *Buthidae*, und zwar auf die Unterfamilie der *Buthinae*, entfällt. Es ist bemerkenswert, daß von diesen die bei weitem größte Zahl (8 von 10) erst im Laufe dieses Jahrhunderts entdeckt oder abgetrennt wurde. Die Zahl der Arten und Unterarten dürfte 100 weit übersteigen und ist wiederum zum größten Teil der *Buthinae* zuzurechnen.

Von diesen bildet die Gattung *Buthus* den bei weitem größten Teil und weist auch eine ganz enorme Verbreitung von der Pyrenäenhalbinsel bis zur Mandschurei auf. Während die Nordgrenze dieser Gattung innerhalb

der Region unter derjenigen der Skorpione überhaupt (45. bis 49. Grad n. Br.) bleibt, stimmt ihre Südgrenze gut mit der der Region überein.

Die Gattung *Buthus* tritt in 2 Arten in die Fauna Europas ein: im Westen in Form des weitverbreiteten *Buthus occitanus*, der in Nordafrika von der Küste des Atlantik bis zu der des Roten Meeres angetroffen wird und der die Pyrenäenhalbinsel, Südfrankreich, Italien und Sizilien bewohnt, im Osten in Form des *Buthus gibbosus*, der von Albanien und Mazedonien bis zum Peloponnes, außerdem auf zahlreichen Inseln des Jonischen und Ägäischen Meeres, in Kleinasien und Mesopotamien zu Hause ist.

Von dem mehr als halben Hundert verschiedener paläarktischer *Buthus*-Formen sind manche auf bestimmte Gebiete der Region beschränkt, andere, abgesehen von den oben genannten, haben eine weite Verbreitung, wie der ostasiatische *B. martensi*, der große Teile der Mongolei und Mandschurei sowie Nordchina und Korea bewohnt, oder der nordafrikanische *B. australis*, der in mehreren Rassen von Westalgerien bis Vorderindien bekannt ist.

Die meisten anderen Gattungen sind aber artenarm, wie die turkestanischen Sandskorpione *Anomalobuthus*, *Liobuthus*, *Psammobuthus*, die nordafrikanischen *Butheloides*, *Anoplobuthus*, *Buthiscus*, der arabische *Apisthobuthus* und der nordindische *Hemibuthus*.

Nur eine Gattung (*Orthochirus*) ist noch etwas artenreicher; sie umfaßt etwa 8 Arten, von denen eine (*O. melanurus*) sogar in Europa (Sizilien) vorkommt, während sich die übrigen innerhalb der Region in Nordostafrika und Westasien bis Südarabien und Vorderindien ausbreiten.

Von den *Chactidae* tritt die sonst ausschließlich orientalische Unterfamilie der *Chaeritinae* als Rest einer einstmals weitverbreiteten Gruppe in Transkaukasien auf (*Calchas nordmanni*). Dagegen sind die *Euscorpioninae* ausschließlich auf die Region beschränkt und somit für sie charakteristisch. Sie bewohnen in 2 Gattungen mit einem Dutzend Arten, von denen die Hälfte wahrscheinlich nur subspezifischen Rang besitzen dürfte, Südeuropa, Westasien und Nordafrika, hier aber nur die Küstenregion. Durch Verschleppung ist *Euscorpis flavicaudus* bis Paris, *E. carpathicus* bis Krems an der Donau gekommen, während *E. germanus* als alpine Form an der eigentlichen Nordgrenze der Gattung lebt. In Nordafrika ist obige Gattung weiter verbreitet, als man früher annahm; denn *E. italicus* lebt in Marokko, *E. carpathicus* in Algerien, Tunesien und in der Cyrenaika; in Algerien ist auch *E. flavicauda* gefunden worden. Der blinde Höhlenskorpion *Belisarius* (1 Art) ist auf die Pyrenäen beschränkt.

Aus der Familie der *Vejoidea* bewohnt nur eine Gattung (*Jurus*) Südosteuropa (Peloponnes, Kreta sowie Samos und Kleinasien), von den *Diplocentridae* ist nur die Gattung *Nebo* bekannt, die aus dem Süden nach Palästina und Syrien vordringt. Jede dieser Gruppen ist nur durch 1 Art in der Region vertreten, wenn nicht *Jurus Kraepelini* vielleicht doch Artrang verdient.

Ebenso arm an Arten ist die Familie der *Scorpionidae*, von der nur die Gattung *Scorpio* südlich und östlich vom Mittelmeer, vorwiegend in felsigen Gegenden bis 2500 m (im marokkanischem Atlas), aber auch in den Wüsten von Algerien bis Palästina, Syrien und Mesopotamien durch mehrere Rassen vertreten ist.

Kraepelin findet die Abgrenzung einer nordeuropäischen und einer chinesisch-japanischen Subregion für die Skorpione nicht angängig, da schon die mitteleuropäischen Skorpione nur als Vorposten der mediterranen Arten anzusehen sind und China nur eine einzige *Buthus*-Art, Japan überhaupt keine einheimischen, sondern nur 2 eingeschleppte Arten beherbergt. Es bleibt also nur eine mediterrane und eine sibirische Subregion übrig; erstere besitzt charakteristische Gattungen aus den *Jurinae*, *Euscorpinae* (die ganz auf die Region beschränkt sind) und *Chactinae*. Wenn man diese Gattungen als Grundlage für die Abgrenzung der Mittelmeerregion verwendet, so ist diese im Norden auf den schmalen Streifen vom 45. bis zum 36. Grad n. Br. beschränkt und nimmt von Nordafrika nur die Küstenzone von Marokko bis zur Cyrenaika, Kleinasien und den Kaukasus ein, während der Rest der paläarktischen Region vom Atlantik bis zum Pazifik die zentralasiatisch-sibirische Subregion bildet, die durch den außerordentlichen Reichtum an Gattungen und Arten der *Buthinae* charakterisiert ist.

3. Die orientalische Region

Diese Region enthält 4 Familien und 6 Unterfamilien der Skorpione, die sich auf 15 Gattungen und über 100 Arten und Unterarten verteilen.

Die beiden Familien der *Diplocentridae* und *Bothriuridae* fehlen vollständig.

Noch immer sind die *Buthidae*, und zwar mit der Unterfamilie der *Buthinae*, vorherrschend, da sie 8 Gattungen mit 45 Arten und Unterarten aufweisen. Unter diesen treten die uns schon aus den vorhergehenden Regionen bekannten Gattungen *Buthus* und *Orthochirus* von Westen her in die Region ein, und zwar nur nach Vorderindien. Die übrigen Gattungen (*Hemibuthus*, 1 Art; *Lychas*, 6 Arten; *Isometrus*, 6 Arten), die gleichfalls vorwiegend in Vorderindien verbreitet sind, sind für die Region charakteristisch. Bemerkenswert sind die auf Ceylon und Südindien beschränkten alten Reliktformen *Charmus* und *Stenochirus*, denen nur eine Gattung (*Isometroides*) in Australien nähersteht. *Lychas* und *Isometrus* breiten sich von Vorderindien noch auf die malaiische Subregion (*Lychas* fehlt auf Ceylon, wo die andere Gattung in 2 Arten auftritt) sowie über Hinterindien nach Südchina aus.

Die *Chactidae* sind nur durch die Unterfamilie der *Chaerilinae* mit etwa 16 Arten vertreten, die sich vom Südhang des Himalaja einerseits in das Innere von Vorderindien, andererseits nach Malakka, den Molukken, Philippinen und Celebes ausbreiten.

Sehr charakteristisch und ähnlich verbreitet wie diese Unterfamilie ist die der *Scorpiopsinae*; sie hat sich vom Himalaja weniger weit entfernt,

und keine Art hat sich über das nördliche Vorderindien (Dekkan, Assam) hinaus ausgebreitet.

Zahlreich vertreten ist die Familie der *Scorpionidae*. Nur eine ihrer Unterfamilien ist artenreich (*Scorpioninae*), die beiden anderen dagegen enthalten zwar nur wenige Arten, dürften aber für die Region charakteristisch sein. Von der Gattung *Jomachus* mit 4 Arten sind 3 nur in Vorderindien vertreten, die Gattung *Hormurus* dagegen weiter östlich (Malakka, Sunda-inseln, Philippinen, Hinterindien, Celebes) beheimatet; von hier strahlt sie aber weit in die pazifische Inselwelt aus. Von den übrigen *Ischnurinae* ist *Chiromachetes* mit einer Art in Vorderindien vertreten; die vorwiegend äthiopische Gattung *Opisthacanthus* soll auch in Vorderindien vorkommen, (*O. asiaticus*), was lange Zeit bezweifelt wurde, aber durch die Auffindung einer weiteren Art auf den Aru-Inseln (*O. dawydowi*) eine gewisse Bestätigung gefunden hat.

Ansehnlich ist die Artenzahl der *Scorpioninae*, von denen wir (nur aus der Gattung *Heterometrus*) etwa ein Viertelhundert Arten und Unterarten kennen, deren meiste (20) Vorderindien und Ceylon bewohnen; davon entfallen 4 auf Ceylon, 7 sind von Hinterindien und den Sundainseln bekannt und eine von diesen geht einerseits über Hinterindien bis Südchina, andererseits bis Borneo und bis zu den Philippinen.

Von den 4 Subregionen nach Wallace können für die Skorpione nur die vorderindische mit über 80 Arten und Unterarten und die artenarme ceylonische getrennt aufrecht erhalten werden. Die ansehnliche Artenzahl in der erstgenannten Subregion ist wohl auf die für Skorpione günstigen klimatischen Verhältnisse, namentlich im nördlichen Teil der Subregion, zurückzuführen, während die ausgesprochen tropischen Subregionen eine relativ spärliche Skorpionfauna aufweisen. Die ceylonische Subregion beherbergt nämlich nur 10 Formen, darunter die beiden spezifischen Gattungen *Charmus* und *Stenochirus* sowie 2 *Isometrus* und 4 *Heterometrus*. Auch die indo-chinesisch-malaiische Subregion (denn die beiden Subregionen lassen sich keinesfalls voneinander abgrenzen) ist mit 6 Gattungen als nicht eben reich anzusehen; auch ist von diesen keine einzige für die vereinigten Subregionen charakteristisch, sondern von der vorderindischen abgeleitet und höchstens durch eigentümliche Arten charakterisiert.

Ob *Hemibuthus* indisch oder paläarktisch ist, kann man nach seinem Vorkommen im Grenzgebiet schwer sagen; die Beziehungen zur äthiopischen Region sind spärlich. *Opisthacanthus* soll vorläufig aus der Betrachtung ausscheiden, da *O. asiaticus* vielleicht doch (wenn nicht überhaupt eine falsche Fundortsangabe vorliegt) ebenso wie *Uroplectes occidentalis* aus Afrika eingeschleppt wurde.

4. Die australische Region

Wie schon früher bemerkt, ist diese Region die bei weitem artenärmste, und die Zahl der spezifischen Gattungen ist gering. Von den Buthiden ist

die Gattung *Isometroides*, von den Skorpioniden sind die beiden Gattungen *Urodacus* und *Hemihoplopus*, von den Bothriuriden die Gattung *Cercophonius* für das australische Festland charakteristisch; außerdem haben wir noch zwei orientalische Gattungen (*Lychas* und *Isometrus*) der *Buthinae*, ferner *Hormurus* und den auf die Aruinseln beschränkten *Opisthacanthus dawydowi* zu nennen, deren Verwandtschaft ausnahmslos auf den Westen deutet.

Aber auch diese arme Fauna nimmt nach Osten noch weiter ab. Neuguinea hat trotz seiner gewaltigen Ausdehnung nur noch 4 Formen, die Vitiinseln 2 (allerdings spezifische) *Lychas*-Arten. Der Rest der pazifischen Inselwelt besitzt außer dem kosmopolitischen *Isometrus maculatus* noch *Homurus australasiae*, also bereits nichts mehr Eigentümliches, und auch Neuseeland ist anscheinend durch Verschleppung mit *Lychas mucronatus* besiedelt worden.

5. Die nearktische Region

Nur 4 Familien setzen die Skorpionfauna dieser Region zusammen, die nach Norden über den 50. Grad n. Br. hinausreicht und nach Süden das Hochland von Mexiko umfaßt. Von den 6 Unterfamilien, in die diese Familien zerfallen und denen zusammen 10 Gattungen angehören, sind 3 auf die Region beschränkt, ebenso 8 von den 10 Gattungen; von den ungefähr 48 Arten ist die große Mehrzahl eigentümlich. Von den Buthiden fehlen die *Buthinae* vollständig, ebenso aber auch die Bothriuriden und Skorpioniden.

Einen starken Anteil an der Skorpionfauna dieser Region hat die Buthidenunterfamilie der *Centrurinae*, der zwar nur eine Gattung mit aber etwa 20 Arten und Unterarten angehört; sie kann im wesentlichen als für die Region charakteristisch angesehen werden. Dagegen sind die *Tityinae*, ursprünglich neotropisch, nur mit Bedenken der nearktischen Fauna zuzurechnen, da *T. floridanus* Banks vorläufig noch unbestätigt und der von Mexiko angegebene *T. crassimanus* eigentlich in Haiti einheimisch und vermutlich verschleppt ist.

Von den Chactiden bewohnen nur zwei Gattungen (*Megacormus* und *Plesiochactas*) die Region; sie gehören den *Megacorminae* an, und die beiden Arten sind auf Mexiko beschränkt.

Von den Unterfamilien der *Vejovidae* ist die eine (*Syntropinae*) nur durch die relativ primitive Gattung *Syntropis* (Kalifornien), die beiden anderen aber wesentlich reicheren (*Vejoivinae* und *Uroctoninae*) durch über 20 verschiedene Formen in 5 Gattungen vertreten. Den Hauptanteil daran hat die Gattung *Vejoivis*, die von Britisch-Kolumbien bis Mexiko verbreitet ist. Die übrigen Gattungen (*Hadrurus*, *Uroctonus*, *Paruroctonus*, *Anuroctonus*) sind artenarm; eine von ihnen (*Uroctonus*) überschreitet die Grenzen des Gebietes, denn sie ist in Guatemala nachgewiesen worden.

Von der Familie der *Diplocentridae* ist nur eine Unterfamilie (*Diplocentrinae*) durch die Gattung *Diplocentrus* vertreten, die auf Mexiko beschränkt ist.

Kraepelin weist darauf hin, daß eine Aufstellung von Subregionen für die Nearktis kaum in Betracht kommt, wenn man nicht eine arktische

Subregion durch völliges Fehlen der Skorpione (vergleichbar derjenigen der paläarktischen Region) und eine atlantische durch im allgemeinen große Artenarmut charakterisieren will. Es bliebe dann nur eine kalifornische Subregion mit *Syntropis* und ohne *Megacormidae* und eine mexikanische übrig, die im übrigen aber zu große Übereinstimmung aufweisen, um eine Trennung notwendig erscheinen zu lassen.

Daß die nearktische Region (wie überhaupt Amerika) mit der paläarktischen keine einzige Gattung gemeinsam hat, wurde bereits früher festgestellt; es möge aber auch darauf hingewiesen werden, daß von den bisher bekannten paläozoischen Skorpionen (von den überaus spärlichen mesozoischen soll hier nicht gesprochen werden) fast ausnahmslos dasselbe gilt, da nur eine Gattung, aber keine Art beiden Regionen gemeinsam ist.

Bemerkenswert ist, daß zwar die nearktische Fauna Ausläufer in das zentralamerikanische Festland entsendet (*Centruroides*, *Uroctonus* und *Anuroctonus*), ohne daß andererseits ein solches Vordringen neotropischer Formen nach Norden über die Landenge von Panama zu beobachten wäre, somit das ganze Gebiet des festländischen Nord- und Zentralamerika zur nearktischen Region gehört; nur eine *Tityus*-Art ist auch aus Kostarika bekannt.

6. Die neotropische Region

Diese Region ist die einzige, die Vertreter aller 6 Skorpionfamilien enthält; sie ist aber auch eine der artenreichsten. Nicht weniger als 8 Unterfamilien (davon 2 für die Region spezifisch) mit 20 Gattungen (16 spezifisch) und gegen 120 Arten und Unterarten (112 spezifisch) sind bekannt.

Die Verbreitung der Skorpione nach Süden ist im neotropischen Gebiet durch den 52. Grad s. Br. begrenzt, wo noch *Urophonius brachycentrus* gefunden wurde. Im Norden ist die Grenze auf dem Festlande der Panamalandenge anzunehmen, aber auch die Antillen gehören dieser Region noch vollständig an.

Von den Buthiden sind die 3 Unterfamilien der *Ananterinae*, *Tityinae* und *Centrurinae* vertreten; erstere durch die Gattung *Ananteris* mit zusammen 3 Arten im größten Teil der Region (Brasilien, Ekuador, Paraguay). Ebenso wie diese ist auch die ganze Unterfamilie der *Tityinae* mit zahlreichen Arten für die Region charakteristisch, nicht nur auf dem Festlande, sondern auch auf den Antillen, wo von den nahezu 50 Arten ein Fünftel lebt; andererseits ist aber ein Vordringen in die chilenische Subregion kaum zu bemerken, da hier nur eine einzige Art (*T. bolivianus*) auftritt. Die nearktische Gattung *Centruroides* dringt, vielleicht durch Verschleppung, noch in vereinzelt Arten weit nach Süden ins chilenische Gebiet vor und nach Brasilien mit der Untergattung *Rhopalurus*, die auch auf den Antillen durch 2 Arten vertreten ist; alle übrigen Arten auf den Antillen sind echte *Centruroides*. Diese Arten sind aber auch gleichzeitig in Zentralamerika oder

Mexiko zu Hause, während die übrigen für die brasilianische und antillanische Subregion charakteristisch sind.

Sehr reich ist die Region an Angehörigen der Familie der *Chactidae*; wir kennen 6 Gattungen mit über 35 Arten, die ausschließlich die brasilianische Subregion bevölkern.

Dagegen sind die Vejoviden spärlich, denn wir kennen in dieser Region nur 3 Gattungen mit 6 Arten, die der Unterfamilie der *Caraboctoninae* angehören und auf die chilenische Subregion beschränkt sind; sie dringen nach Norden bis in die Breite von Guayaquil, nach Süden bis Valparaiso vor.

Schließlich ist noch eine Familie ganz auf die chilenische Subregion beschränkt, und zwar die Bothriuriden, von denen 6 Gattungen mit 28 Arten Chile und Peru bewohnen, mit Ausnahme einer einzigen Art (*Thestylus*), die man nur aus dem Küstengebiet von Südbrasilien kennt, wo sie auch noch über die Nordgrenze der Subregion hinausgeht. Eine 2. Gruppe umfaßt 4 Gattungen mit 10 Arten und ist über Argentinien, Paraguay, Uruguay und Südbrasilien verbreitet.

Von der Familie der Scorpioniden, die wir in der nearktischen Region gar nicht vertreten finden, lebt in der neotropischen eine einzige Art, die einer äthiopischen Gattung (*Opisthacanthus*) angehört. Diese Art (*O. elatus*) ist sowohl in Brasilien wie auf den Antillen, ja auch in Florida gefunden worden. Kraepelin betrachtet dieses Vorkommen als einen neuerlichen Beweis für seine Annahme, daß die Grundtypen der heutigen Skorpionfauna früher viel weiter verbreitet waren.

Es bleibt noch eine Familie zu nennen, die ausschließlich dieser Region angehört, und zwar die Diplocentriden mit nur 2 Gattungen und 5 Arten. Die meisten von ihnen sind auf die Antillen beschränkt, und nur eine Art soll auch in Brasilien vorkommen.

Wir sehen also, daß sich von den 4 Subregionen des neotropischen Reiches nur zwei deutlich abgrenzen lassen, weil die zentralamerikanische ganz in der nearktischen aufgeht, während die Antillensubregion wenigstens durch zahlreiche gemeinsame Formen (*Tityus*, *Opisthacanthus*) mit der brasilianischen verbunden ist, wenngleich sie andererseits durch negative Charaktere wie das Fehlen der *Chactinae* und *Ananterinae* sowie durch das alleinige Vorkommen der *Diplocentrinae* (wenigstens innerhalb der Subregion) eine gewisse Selbständigkeit bekundet.

Kraepelin hat gleichfalls schon darauf aufmerksam gemacht, daß den nearktischen Formen in der Neotropis stellvertretende gegenüberstehen. Es vertreten die *Centrurinae* — die *Tityinae*, die *Megacorminae* — die *Chactinae*, die *Vejovinae* — die *Caraboctoninae*, schließlich *Diplocentrus* den *Didymocentrus* der neotropischen Region. Nur *Ananteris* und die Bothriuriden haben keinen Stellvertreter in der Nearktis, und es ist anzunehmen, daß sie von auftretenden nördlichen Formen (*Centrurinae*), wie ähnliches in der alten Welt zu beobachten ist, weit nach Süden zurückgedrängt wurden.

Kraepelin kommt hinsichtlich der Verteilung der Skorpione über die Erde zu folgendem Schluß, an dessen Richtigkeit auch die Forschungsergebnisse eines weiteren Vierteljahrhunderts nichts geändert haben. Hier soll darauf nur kurz hingewiesen werden, um so mehr, als wir damit schon im Laufe der vorstehenden Darstellung wiederholt in Berührung gekommen sind.

1. Die derzeitige Skorpionfauna leitet sich wahrscheinlich von zwei bereits im Silur getrennten Hauptstämmen ab, von denen der eine die Buthiden, der andere die übrigen Skorpionfamilien aus sich hervorgehen ließ.

2. Die Haupttypen, wie sie durch die jetzigen 6 Familien vorgestellt werden, dürften die gesamte Landmasse der Erde bewohnt haben und sind auch jetzt noch sowohl in der Alten wie in der Neuen Welt vertreten.

3. Die Trennung der einzelnen Faunengebiete durch Zurückweichen in die wärmere Zone und durch Ausbildung von Grenzscheiden zwischen den Kontinenten hat lange genug gedauert, um in den 6 Regionen scharf geschiedene Spezialfaunen entstehen zu lassen, die durch hohen Prozentsatz endemischer Formen und durch spezifische Unterfamilien, Gattungen und Arten zum Ausdruck kommen.

4. Weitergehende Beziehungen zwischen den Regionalfaunen sind nur in den Grenzgebieten wie auch beim Fehlen von Verbreitungshindernissen zu beobachten.

5. Sonstige Ähnlichkeiten zwischen 2 Regionen im Auftreten gleicher Unterfamilien oder Gattungen, wie Südamerika und Australien (*Bothriuridae*), Südamerika und Innerasien (*Chactinae*), Südamerika und Afrika (*Opisthacanthus*), sind auf dieselbe Weise zu erklären wie der Parallelismus im Auftreten verwandter Unterfamilien in oft entfernten Faunengebieten; es handelt sich hier um Überreste einer älteren Universalfauna, die mehr oder weniger artenreich erhalten und verschieden verändert ist, hat aber mit einer Landverbindung der Südkontinente nichts zu tun. Andererseits ist die deutliche Verschiedenheit der nearktischen und neotropischen Region auf langdauernde Isolierung zurückzuführen.

6. Die Ausbildung von Subregionen in den Südkontinenten, aber auch auf Inseln (Madagaskar, Ceylon) hängt damit zusammen, daß eine ältere Fauna von einer jüngeren und lebenskräftigeren verdrängt oder durchdrungen wurde.

7. Die älteren Typen der karbonischen Skorpione haben sich in der Neuen Welt viel zahlreicher erhalten als in der Alten Welt, wo sie durch die mächtig aufstrebenden Scorpioniden vertreten werden; der Buthidenstamm ist aber in beiden Erdhälften ähnlich reich entwickelt, und zwar in der eine zusammenhängende Landmasse bildenden Ostfeste in einer einzigen Unterfamilie (*Buthinae*), in der lange getrennt gewesenen Hälfte der Westfeste aber in den beiden spezifischen Unterfamilien der *Centrurinae* und *Tityinae*.

X. Phylogenie

Es dürfte wohl niemand mehr bestreiten, daß die Skorpione den Merostomen sehr nahe stehen und diese ebenso den Cheliceraten zuzurechnen sind wie jene; die Gründe, die dafür sprechen, sind bereits bei Behandlung des Atmungsapparates (S. 129) in Kürze zusammengefaßt worden.

Ein Gegenstand der Kontroverse kann höchstens noch die Frage sein, ob die Skorpione von aquatischen Merostomen abzuleiten sind und sich dem Landleben angepaßt haben, oder ob die aquatischen Merostomen ihren Ursprung von landlebenden Skorpionen genommen haben.

Wenn wir davon absehen, daß es schwer vorstellbar ist, wie sich — auch wenn wir hierfür noch so lange Zeiträume in Anspruch nehmen — die derzeit in allen ihren Arten ausgesprochen wasserscheuen und das Meeresufer ängstlich meidenden Skorpione in Wasserbewohner umgewandelt haben, so sollte doch wenigstens die Andeutung einer Neigung zu einer derartigen Lebensweise (wie bei Spinnen und Milben) auch heute noch zu beobachten sein. Weiterhin bleibt unklar, warum sich dann die an das anscheinend in jeder Beziehung günstigere Wasserleben angepaßten Merostomen nur in spärlichen Resten in die Jetztzeit hinüberretten konnten, nachdem diese und die paläozoischen Skorpione doch Zeitgenossen waren und die Skorpione in der Jetztzeit in einer starken Artdifferenzierung und eher starken als absteigenden Entwicklung begriffen sind.

Wir kennen keine Skorpionenreste aus älteren Ablagerungen als dem Silur, worin sie in schon hochspezialisierten Formen auftreten. Man muß das erste Auftreten der Skorpione aber weiter zurückverlegen, wenigstens ins Kambrium. In dieser Zeit lebten aber auch die ältesten bekannten Merostomen, die damals ihre Eigenart gleichfalls schon vollkommen entwickelt hatten. Die Frage nach der Entstehung der einen Form aus den anderen ist also nur zurückverschoben, aber nicht gelöst. Es scheint, daß die Merostomen ein recht großes Anpassungsvermögen gehabt haben müssen, da man sie sowohl in marinen, brackigen und Süßwasserablagerungen gefunden hat. Demnach wäre eher in dieser Gruppe eine Anpassung an das Landleben zu erwarten als bei den Skorpionen eine solche an das Wasserleben.

Dieser Annahme, die aus rein ökologischen Gründen eine Ableitung der aquatischen Merostomen von den Skorpionen verwirft, scheinen aber gewichtige Gründe für eine gegenteilige Anschauung gegenüberzustehen; so haben Versluys & Demoll eine direkte Abstammung der Merostomen von wasserlebenden Skorpionen angenommen, während Pompeckj die aquatische Natur der Silurskorpione bestreitet und, wie wir später sehen werden, eine Anschauung vertritt, die mit derjenigen, die hier vertreten wird, übereinstimmt.

Versluys & Demoll sind der Meinung, daß die Blattfüße der Gigantostroken nicht als Gliedmaßen zu werten seien, wie dies Kingsley und nach ihm Lankester getan haben, sondern den Sterniten der entsprechenden

Segmente gleichzusetzen sind. Da aber bei den Skorpionen die Sternite als Skelettplatten der Haut unbeweglich sind, müssen sie erst bei den Gigantostroken beweglich geworden sein. Die bei den landlebenden Skorpionen für den Sauerstoffwechsel vollkommen ausreichenden engen Stigmen wären für das Leben in dem viel sauerstoffärmeren Wasser unzureichend gewesen; daher müssen die Sternite sich abgelöst haben und zu breiten, flächenhaften Atmungsorganen (Kiemen) geworden sein. Damit steht im Zusammenhang, daß die dorsale Wand dieser Kiemenplatten, die ja nichts anderes vorstellt als die ventralen, nach vorn eingestülpten Intersegmentalhäute des Abdomens, von sehr zarter und dünner Beschaffenheit ist, im Gegensatz zu der derben und stark chitinisierten Ventralwand (Abb. 385).

Demnach sind also die Skorpione Vorfahren der Merostomen gewesen und ihre Buchtracheen bei letzteren durch die zu Kiemen gewordenen Abdominalsternite ersetzt worden.

Versluys (Abstammung und Differenzierung der Gigantostroken, Paläont. Zeitschr., Bd. V, Heft 3, 1922) betrachtet nun die silurischen Skorpione aus den Gattungen *Palaeophonus* und *Proscopius* als Meeresbewohner und nimmt an, daß die Stigmen bei ihnen unter dem Hinterrande der Sternite

gelegen haben könnten wie bei den Pedipalpen und Vogelspinnen. Hier möge bemerkt werden, daß Dahl, der vortretende Wülste zwischen den Abdominalsterniten von *Palaeophonus* als erste Anlagen von Atmungsorganen in Anspruch nimmt, eine ebenso wichtige als richtige Beobachtung von Fritsch (Paläozoische Arachniden, 1904, S. 64) übersehen haben dürfte, derzufolge das Exemplar des *P. caledonicus* Hunt., auf das er sich bezieht, nicht die Ventral-, sondern die Dorsalseite zeigt, da es eine Dreizahl von Längskielen des letzten Segmentes aufweist, die bei dem betreffenden Sternit niemals zu beobachten ist; es fallen damit natürlich auch alle Folgerungen hinweg. Pompeckj aber schreibt (Gigantostroken und Scorpionidea, t. c., p. 319 ff.):

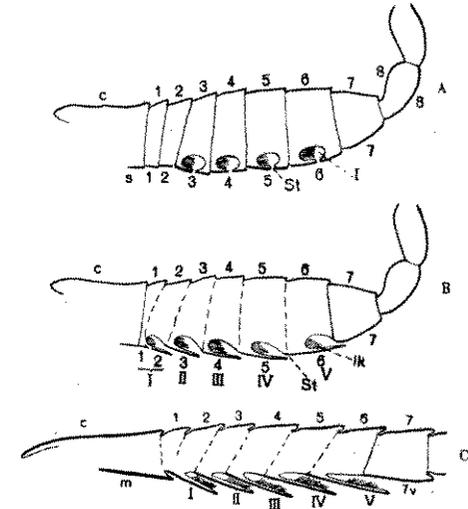


Abb. 385. Schematischer vertikaler Längsschnitt durch: A einen Skorpion, B eine hypothetische Übergangsform, C einen Gigantostroken, um die Umbildung der Tracheenlungen zu Kiemen und der Sternite zu Blattfüßen zu zeigen (nach Versluys). c Cephalothorax, l Lungenlamelle, m Metastoma, St Stigma, I bis 7 die sieben präabdominalen Segmente, wovon ventral I und 2 dem 1., 3 bis 6 dem 2. bis 5. Blattfuß der Gigantostroken entsprechen, I bis V die 5 Blattfüße, welche die Kiemen tragen.

„Ganz gewiß waren die Silurskorpione — wenn die vier (fünf) Stücke auch in marinen Gesteinen gefunden sind — keine Meeresbewohner.“ Er hält sie für verschwemmte Landtiere¹⁾.

Für die Annahme, daß sich die Merostomen von skorpionähnlichen Vorfahren ableiten, zieht Versluys auch den Bau der Augen heran, die als höhere Sinnesorgane für eine Veränderung des Mediums besonders empfindlich sein müssen. Die Augen der Skorpione können nicht auf die der Merostomen zurückgeführt werden. Der Wechsel des Mediums kann nach ihm nicht zur Umbildung der Facettenaugen der Merostomen zur Gruppe der mit ihnen homologen Lateralaugen geführt haben, weil ein Facettenauge auf dem Lande und im Wasser ziemlich gleich gut sieht, demnach eine Auflösung in Einzelaugen eher eine Verschlechterung des Sehvermögens bewirken würde. Ebenso kann aus dem Linsenauge von *Limulus* niemals das kompliziert gebaute Hauptauge hervorgegangen sein, da beide im Bau grundsätzlich verschieden sind und auch, wie Holmgren gezeigt hat, von verschiedenen Teilen des Gehirns innerviert werden.

Andererseits erklärt Versluys die Rückbildung der Hauptaugen der Skorpione bei den Merostomen in folgender Weise: „Beim Übergang zum Wasserleben würde unter Wasser für die Hauptaugen durch die viel geringere oder ganz fehlende Brechung der Lichtstrahlen an der konvexen Vorderfläche der unbedeckten Linse das Bild ziemlich weit hinter die Netzhaut fallen, so daß im Auge nur ein sehr undeutliches Bild entstünde. Das Tier würde also mit seinen Hauptaugen nicht mehr gut sehen können, und diese würden, wie alle nutzlosen Organe, zurückgebildet werden oder verschwinden“.

Dagegen können die Seitenaugen beim Übergange zum Wasserleben im Gegensatz zu dem Median-(Haupt-)auge erhalten bleiben. „Die gehäuftten Lateralaugen der Skorpione sind Linsenaugen und jedes einzelne würde, wie die Hauptaugen, durch den Übergang zum Wasserleben in seiner Leistungsfähigkeit beeinträchtigt werden. Es kommt aber bei den Lateralaugen, die recht primitiv gebaut sind, nicht so sehr auf die Vollkommenheit des Bildes an, welches in jedem entsteht. Vielmehr arbeiten sie zusammen wie die Ommata eines Facettenauges. Namentlich für die Beobachtung sich bewegender Gegenstände ist eine solche Gruppe einfacher Augen geeignet, da dann die einzelnen Augen nacheinander gereizt werden. Es ist dabei nicht so wesentlich, ob das in jedem Auge entstehende Bild auf oder hinter die Netzhaut fällt, wenn das

¹⁾ Im Zusammenhang damit möge bemerkt werden, daß sowohl in Südeuropa wie auch in Westasien und Nordafrika, wo Skorpione stellenweise äußerst häufig sind, in stehenden Gewässern niemals Reste von Skorpionen gefunden werden, während andere Arthropoden, auch flugunfähige, also nicht durch Wind hineingewehte, selbst in seichten Tümpeln, in denen sie nach Regengüssen oder Überschwemmungen zurückbleiben, nicht selten anzutreffen sind. Das erklärt vielleicht die ungeheure Seltenheit derartiger Fossilreste von Skorpionen, die immer nur einzeln gefunden werden, während Gigantostraken im allgemeinen häufig, sogar in ganzen Gesellschaften in Süßwasserablagerungen vorkommen.

Auge nur gereizt wird und das Tier dadurch auf die in seiner Nachbarschaft sich bewegenden Objekte aufmerksam gemacht wird. Die Lateralaugen können erhalten bleiben und zwar so, daß sie nur noch zusammen wie Ommata wirken.“ Durch Zusammenschluß der Lateralaugen der Skorpione ist das Facettenauge des *Limulus* entstanden zu denken, und das Linsenauge des *Limulus* ist nichts anderes als ein Lateralauge, das nicht in das Facettenauge aufgenommen wurde, aber vielleicht als Hilfsorgan für Entfernungsschätzen wichtig wurde.

Versluys betrachtet die beiden am Cephalothorax weit nach vorn gerückten Augen des von ihm als marin bezeichneten *Proscorpius* als Seitenaugen, die von den übrigen abgerückt sind (*LA'*), während die Hauptaugen (*HA*) weit nach hinten verlagert sind (Abb. 386). Ein solches Augenpaar ist auch bei *Mazonia* (Mazon Creek, Pennsylvanic, Illinois) zu beobachten.

Wenn nun also von den Skorpionen (worin ich Pompeckj folge) kein einziger aus dem Meere oder auch nur Süßwasser nachgewiesen ist, dagegen andererseits nach demselben Forscher „die Gigantostraken von Hause aus und dauernd die Bewohner von Gewässern des Landes“ waren, so ist anzunehmen, daß Merostomen und Skorpione nicht auseinander, sondern nebeneinander aus dem gleichen Stamme, der wenigstens auf das Kambrium zurückzuverlegen ist, hervorgegangen sind.

Dies würde auch die von Anfang an große Verschiedenheit der beiden Gruppen, die einerseits im wesentlichen starren und in wichtigen Punkten wenig zur Differenzierung geneigten, weil wahrscheinlich seit dem Silur in ziemlich gleichgebliebenen Verhältnissen lebenden Skorpionen und die andererseits zwar durchweg an das Leben im Wasser, aber unter den mannigfachsten Bedingungen (Süß-, Brack- und Meerwasser, als wühlende, laufende, schwimmende Tiere) angepaßten, daher sehr stark differenzierten Merostomen, verständlich machen.

Damit steht wohl auch im Zusammenhange, daß es keine Übergänge zwischen Skorpionen und Merostomen gibt. Alle bisher in gut erhaltenen Resten gefundenen Skorpione sind unzweifelhafte Skorpione, und ebenso sind alle Merostomen, mit deren Resten man etwas anfangen kann, ebenso sicher Merostomen und als solche sofort zu erkennen. Die Punkte der Übereinstimmung beider Gruppen können ebenso aus der Abstammung von einer ge-

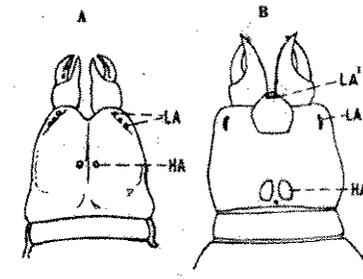


Abb. 386. Cephalothorax mit Augen, A von einem Skorpion (*Pandinus*) (nach Versluys & Demoll), B von *Proscorpius osborni* (nach Clarke & Ruedemann). HA Hauptaugen (Mittelaugen), LA Lateralaugen, LA' isolierte Lateralaugen von *Proscorpius*, entsprechend dem Linsenauge der Merostomen.

meinsamen Urform hergeleitet werden wie durch die Abstammung der Merostomen von Skorpionen.

Alle gut erhaltenen Merostomen weisen ausgesprochene Anpassung an die aquatische Lebensweise auf, und zwar nicht nur diejenigen Formen, die mit einem Paar von Ruderbeinen ausgestattet sind. Bei allen ist nur das erste Gliedmaßenpaar (niemals auch das zweite) scherenartig ausgebildet¹⁾. Andererseits ist das Telson in seiner Form von großer Mannigfaltigkeit in Anpassung

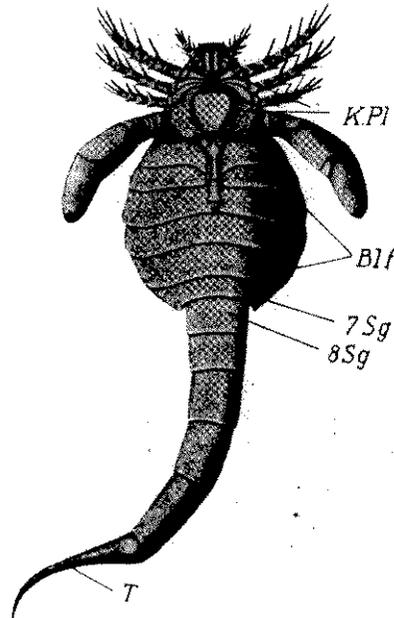


Abb. 387. *Eusarcus scorpionis* Grote & Pitt, von der Bauchseite (nach Clarke & Ruedemann). *Blf* Blattfüße, *KPl* Kauplatten der Gliedmaßen, *7Sg* das 7. abdominale Segment, *8Sg* das 8. abdominale Segment, *T* Telson, stachelförmig.

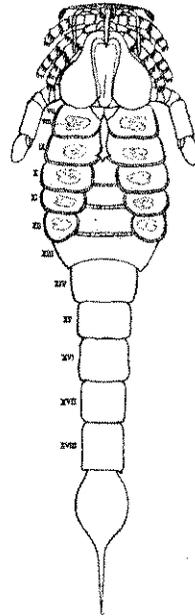


Abb. 388. *Slimonia acuminata* Salter, von der Bauchseite (nach Laurie); die Blattfüße an den Seiten des Präabdomens existieren nach Versluys in Wirklichkeit nicht. *VII* bis *XVIII* abdominale Segmente 1 bis 12. Telson in der Basalhälfte verbreitert.

an die wühlende oder schwimmende Lebensweise als Stammstachel (wie in schwacher Entwicklung das Schwanzende bei den wühlenden Schlangen der Gattung *Typhlops*) oder als Flosse entwickelt.

Der das Endsegment bildende „Giftstachel“ bei *Eusarcus* (Abb. 387) und *Slimonia* (Abb. 388) könnte durchaus eine Konvergenzerscheinung sein, was

¹⁾ Wenn die Abbildung bei Clarke & Ruedemann richtig ist, müßte bei *Pterygotus buffaloensis* der Innenfinger der Cheliceren beweglich sein, im Gegensatz zu *Hughmilleria* und zu allen Skorpionen, bei denen es der Außenfinger ist. Da es sich um einen fundamentalen Unterschied handelt, wäre dieser Befund nachzuprüfen.

nicht nur daraus hervorgeht, daß er in beiden Gattungen recht verschieden gestaltet ist (man vergleiche damit die weitgehende Übereinstimmung innerhalb der Skorpione) — der „Giftstachel“ von *Eusarcus* ist nur ein etwas gekrümmter Stammstachel (vgl. *Mesophonus* Abb. 329) und vielleicht sekundär zum Stechapparat (ohne Giftdrüse) geworden, der von *Slimonia* nur das Anfangsstadium einer blattartigen Verbreitung des Telsons wie sie *Pterygotus* (Abb. 389) in Vollendung aufweist —, sondern auch daraus, daß gerade bei den Merostomen mit „Giftstachel“ entsprechende Einrichtungen zum Festhalten der Beute, wie sie bei den Skorpionen gleichzeitig vorhanden sind, vollständig fehlen.

Es scheint also wahrscheinlicher zu sein, den Ursprung der Skorpione und Merostomen in einer gemeinsamen, etwa präkambrischen Stammform zu suchen, die sich durch folgende Merkmale charakterisieren müßte:

1. Vorhandensein eines Cephalothorax, der 6 Beinpaare trägt.
2. Abdomen aus 13 Segmenten zusammengesetzt; ein 7gliedriges Präabdomen, von diesem bald mehr (Skorpione, *Eusarcus*), bald weniger deutlich oder gar nicht abgesetzt ein 6gliedriges Postabdomen mit einem deutlich von den vorhergehenden Segmenten differenzierten Telson.
3. Das erste Gliedmaßenpaar (Cheliceren) scherenartig entwickelt. Wo dies bei den Merostomen nicht ersichtlich ist, sind die Cheliceren (vgl. *Hughmilleria* [Abb. 390b]) nach abwärts und hinten umgelegt zu denken.

Weitere sichere Punkte der Übereinstimmung der Skorpione und Merostomen, die für die hypothetische, gemeinsame Stammform verlangt werden müßten, sind nicht vorhanden. Diese Stammform dürfte ein Land- oder Küstenbewohner und im Bau der Augen und des Atmungsapparates skorpionähnlich gewesen sein, ein Paar von Cheliceren und 5 Paare gleichartiger, cephalothorakaler Laufbeine besessen haben. Auch dürfte eine Differenzierung in ein breiteres Präabdomen und ein schmäleres Postabdomen schon vorhanden gewesen, wenn auch nicht so scharf ausgesprochen sein wie bei den Skorpionen und etwa *Eusarcus*. Von einer solchen Form mit kräftigen, vorn nach hinten an Länge wenigstens etwas zunehmenden, bedornen Glied-

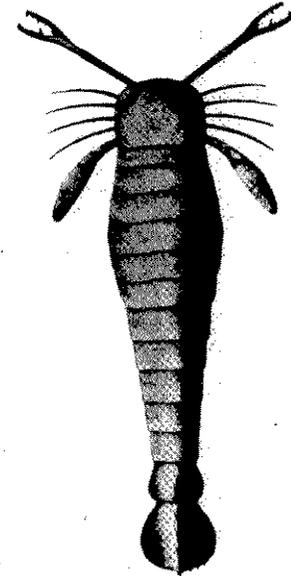


Abb. 389. *Pterygotus buffaloensis* Pohlman (nach Clarke & Ruedemann). Telson breit, flossenförmig.

maßen können sowohl die landbewohnenden Skorpione als die aquatischen Merostomen ohne Schwierigkeit abgeleitet werden.

Was nun die Beziehungen zu den übrigen Arachnoiden mit gegliedertem Abdomen anbelangt, so besteht wohl kein Zweifel, daß die Skorpione trotz ihres hohen geologischen Alters nicht die primitivsten Arachnoiden sind, sondern, wie dies auch aus der Anordnung der Ordnungen im vorliegenden Werk ersichtlich ist, diese Stelle den Solifugen und den anschließenden Palpi-graden zukommt, die miteinander ebenso einen den Skorpionen gleichwertigen,

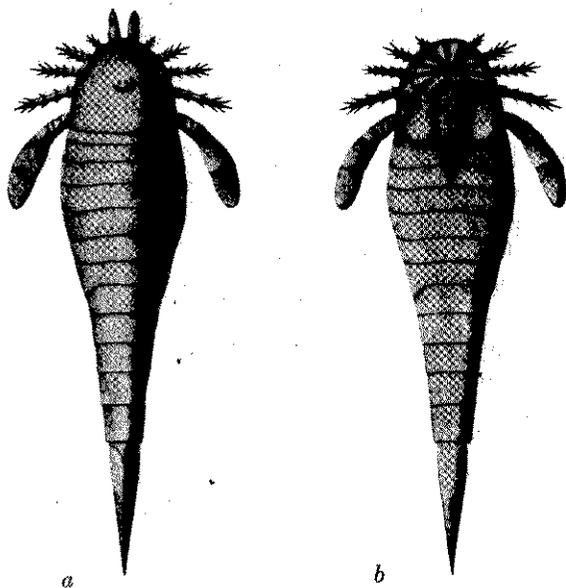


Abb. 390. *Hughmilleria socialis* Sarle (nach Clarke & Ruedemann). *a* von der Dorsal-, *b* von der Ventralseite; bei *a* die Cheliceren vorgestreckt, bei *b* umgelegt und daher von oben nicht sichtbar.

Komplex bilden wie andererseits die unter dem Namen Pedipalpen zusammengefaßten *Uropygi* + *Amblypygi* + *Schizonotidae*. Das härtere Integument der meisten Pedipalpen hat es mit sich gebracht, daß von ihnen eine ganze Reihe fossiler Formen erhalten geblieben ist, ähnlich wie bei den Skorpionen, während von den zweifellos viel älteren, aber andererseits weit zarteren Solifugen, Palpi-graden und Schizonotiden keinerlei Reste bekannt geworden sind. Das ist bei den Solifugen auch dadurch erklärlich, daß sie ja durchweg ausgesprochene Steppen- und Wüstenbewohner sind, für die keine Erhaltungsmöglichkeiten in Süßwasserablagerungen vorhanden sind, die Palpi-graden und Schizonotiden aber immerhin kleine Tiere sind, die sogar, obwohl rezente Formen, erst sehr spät entdeckt worden sind.

Es wäre nur noch das Verhältnis der Xiphosuren zu den Skorpionen zu untersuchen. Diese stimmen mit letzteren darin überein, daß sie sich seit dem ersten Auftreten im Silur kaum verändert haben, weniger noch als die Skorpione, und daher auch in einer einzigen Gattung vereinigt werden. Sie lassen trotz ihrer äußerlichen großen Verschiedenheit (im Vergleich zu den Gigantostroken) deswegen viel mehr Gemeinsames mit den Skorpionen erkennen, weil man von ihnen, die ja noch in der Jetztzeit durch einige Arten vertreten sind, auch die Anatomie gut kennt. Was wir von den Merostomen außer dem Außenskelett kennen, bezieht sich ja nur auf *Limulus* (vgl. Ver-sluis & Demoll 1921, wo die Verwandtschaftsbeziehungen der Palaeostroken ausführlich erörtert sind).

Es scheint hier nicht am Platze, in dieser Frage für die eine oder die andere Ansicht Stellung zu nehmen; nur die Gründe, die für die eine oder die andere Ansicht sprechen, sollen dargelegt werden.

Ist schon diese Frage ungeklärt, so gilt dies auch noch für eine zweite, mit der man sich anscheinend noch nicht genügend beschäftigt hat: Sind wirklich alle silurischen Skorpione Apoxypoden und daher den karbonischen Skorpionen gegenüberzustellen?

Ich glaube, daß man hier etwas zu schnell verallgemeinert hat. Vor allem ist der silurische *Proscorpius osborni* kein Apoxypode, denn schon der Autor Whitfield bemerkt in seiner Beschreibung ausdrücklich, daß 2 Krallen vorhanden seien, die auch auf der Abbildung deutlich sichtbar sind (am dritten linken Bein). Es gab also schon silurische Dionychopoden, und man braucht nicht ins Kambrium zurückzugreifen, um ein zeitliches Nebeneinandervorkommen beider Formen festzustellen; man könnte höchstens aussagen, daß die Dionychopoden in Nordamerika früher als in Europa aufgetreten sind.

Ferner wäre darauf hinzuweisen, daß das Beweismaterial für obige Frage überaus dürftig ist. Von der apoxypoden Gattung *Palaeophonus* kennen wir die Tarsenenden nur von einer Art (*P. nuncius*), und auch bei den Dionychopoden ist die Zahl derjenigen Arten, von denen sie erhalten geblieben sind, sehr gering (*Eoscorpius danielis*, *Isobuthus*, *Cyclophthalmus*, *Archaeoctonus*). Es ist also ebensowenig bewiesen, daß alle silurischen Skorpione noch Apoxypoden wie alle karbonischen schon Dionychopoden waren. Solche Schlüsse kann man ziehen, wenn eine gewisse Wahrscheinlichkeit für eine oder die andere Annahme vorhanden ist. Dies ist jedoch hier nicht der Fall.

Ferner wäre hervorzuheben, daß es, was in der Regel übersehen wird, auch einen permischen Skorpion gibt, den Petrunkevitch zu *Eoscorpius* stellt; da aber ein gut erhaltener Kamm vorhanden ist, der sich durch seinen granulären Basalteil von den Kämmen aller anderen fossilen Skorpione, soweit sie bekannt sind, deutlich unterscheidet, wäre die Fritsch'sche Gattung *Feistmantelia* wahrscheinlich aufrecht zu erhalten.

Von den silurischen Apoxy poden wären nach Kraepelin die Buthiden, von den karbonischen Dionychopoden die übrigen Skorpione abzuleiten.

Im Vergleich zu diesen müssen die Buthiden in der Entwicklung wenigstens zum Teil weiter vorgeschritten sein; dafür spricht die weitgehende Faltung der Giftblase gegenüber den übrigen Familien, sowie die Entwicklungsgeschichte des Sternums der Buthiden (s. S. 228).

Daß die Scorpioniden im Vergleich zu den Buthiden hinsichtlich der Einrichtungen, die für die Entwicklung der Embryonen im mütterlichen Körper bestehen, auf einer weit höheren Stufe stehen, dürfte für die Phylogenie nur von geringer Bedeutung und eine reine Anpassungserscheinung sein, sehen wir doch auch, daß innerhalb der Buthiden bei *Lychas mucronatus* ein sehr komplizierter dotterbildender Apparat entwickelt ist.

Vorwort

Während die Skorpione eine vollkommen einheitliche und äußerlich wie innerlich sehr gleichartige Gruppe von Spinnentieren vorstellen, gilt dies für die unter dem Namen *Pedipalpi* zusammengefaßten Arachnoideen durchaus nicht, und es besteht wohl bei manchen Forschern dieses Gebietes die Neigung, jede dieser Gruppen als den Skorpionen gleichwertig zu betrachten. Tun wir dies aber, so sehen wir weiter, daß eine dieser Unterordnungen, die Schizonotiden, in vieler Beziehung eine Verbindung zu den Palpigraden herstellt.

Die relative Selbständigkeit dieser drei Unterordnungen bringt es mit sich, daß wir jede von ihnen innerhalb der einzelnen Kapitel getrennt behandeln müssen. Dies ist in der bisherigen Literatur, soweit es die Anatomie und Entwicklungsgeschichte betrifft, auch so gehandhabt worden, nicht immer aber, soweit es die Systematik anbelangt. Aus diesem Grunde habe ich mich entschlossen, die Literaturangaben beisammen zu lassen.

Die Anatomie der Pedipalpen ist recht ungleichmäßig bearbeitet worden, denn von den Schizonotiden wissen wir verhältnismäßig wenig.

Hier fällt das bei den Skorpionen dem Gift und seiner Wirkung gewidmete Kapitel natürlich weg, da man die Pedipalpen nicht als giftig bezeichnen kann. Dagegen besitzen wir immerhin zahlreiche Daten über die Lebensweise dieser Tiere, die ja in der Mehrzahl recht ansehnlich und auffällig sind und daher naturgemäß zahlreiche Beobachter gefunden haben, wengleich sie eine ebenso verborgene Lebensweise wie die Skorpione führen, ja sogar vielfach in Höhlen leben.

Da wir von der Entwicklungsgeschichte der Schizonotiden wenig bzw. nichts wissen, und diese Lücke in unserer Kenntnis auch durch Alkoholmaterial, wenn es nicht besonders konserviert ist, kaum ausgefüllt werden kann, mußte der diesen Tieren gewidmete Teil begrifflicherweise recht mager ausfallen. Es steht aber zu hoffen, daß dieser Hinweis vielleicht auswärtige Forscher anregt, in ihrer Heimat Material in geeigneter Weise zu sammeln und namentlich Entwicklungsstadien zu suchen, die in besonderem Maße wegen der nahen Beziehungen zu den Palpigraden von Wichtigkeit sind.

Das Kapitel „Muskelsystem“ wäre ohne reichliche Abbildungen nur recht schwierig zu verstehen. Hinsichtlich der Einzelheiten beruht dieses Kapitel auf den grundlegenden Untersuchungen von Börner, ähnlich wie