

Um den Skorpion zum „Selbstmord“ zu veranlassen, brachte man ihn in einen Kreis von glühenden Kohlen, aus dem er nicht entfliehen konnte. Er läuft ängstlich am Innenrande dieses Kreises herum; man kann beobachten, daß das Tier mit zunehmender Hitze zu wiederholten Malen den Stachel der über den Rücken gebogenen Cauda in die Rückenhaut bohrt (?) und bald darauf verendet.

Diese Darstellung bringt also die Bewegung der Cauda und den wahrscheinlich gar nicht ausgeführten Stich mit dem Tode des Skorpions in ursächlichen Zusammenhang. In Wirklichkeit sucht der Skorpion, wie sich nachweisen läßt, wenn man den Strahl eines Brennglases auf die Rückenhaut des Tieres zu lenken versucht, mit seinem Stachel einen Feind von der betreffenden Stelle abzuwehren, wegzuschieben oder endlich zu töten, wobei es noch immer möglich ist, daß mit dem Stich keine Tötungsabsicht verbunden ist. Der Skorpion erliegt in diesem Fall nicht seinem eigenen Gift, sondern der Hitze. Fabre konnte solche anscheinend bereits tote Skorpione dadurch wieder ins Leben zurückrufen, daß er sie auf feuchten Sand legte.

Jedenfalls hat sogar ein sich selbst wirklich beigebrachter Stich des Skorpions keinerlei Wirkung (Bourne), nicht einmal der Stich eines anderen Individuums derselben oder verwandter Arten.

Bourne beobachtete, daß auf mechanische Reize, z. B. Bestreichen der Intersegmentalhäute des Abdomens mit Essigsäure oder Senf, ein Kratzen mit dem Stachel an der betreffenden Stelle, niemals ein Stich erfolgt. Es handelt sich hier also wie beim Kohlenexperiment nur um die Entfernung eines Schmerzregers mit Hilfe der Cauda bzw. um die Unfähigkeit des Tieres, zu erkennen, daß es sich um seinen eigenen Körper handelt; Bourne mußte also in diesem Fall Zufall oder unabsichtlichen Selbstmordversuch (denn ein wirklicher Selbstmord ist ja nicht möglich, es handelt sich jedenfalls nur um einen Versuch mit untauglichen Mitteln) im Zustande der Bewußtlosigkeit annehmen.

VII. Lebenserscheinungen

1. Aufenthalt

Die Skorpione sind ausnahmslos nächtliche Tiere, die bei Tage fast niemals freiwillig zum Vorschein kommen, sondern versteckt unter Steinen, unter gefallenen Baumstämmen oder unter Baumrinde leben, oder aber in selbstgegrabenen Löchern im Boden, namentlich im Sande der Wüsten; mit Brennholz und sonstwie werden manche in Wohnungen verschleppt und auf diese Weise mit der Zeit zu weniger gefährlichen als lästigen Hausbewohnern, die in Kellern, aber auch in Wohnräumen hinter Gemälden und Spiegeln an der Wand sitzen. L. Brenner (1904) schildert die große Häufigkeit von Skorpionen in seiner Wohnung in Lussinpicolo (Istrien), und Verfasser kann sich erinnern, daß ihm bei seinem ersten Besuch in Triest, als er einem Bekannten gegenüber den Wunsch äußerte, solche Tiere lebend zu sehen, dieser Wunsch

sofort erfüllt wurde, indem der Bekannte ein Bild von der Wand nahm und ihm etliche in der Ecke zwischen Rahmen und Bild sitzende Skorpione (*Euscorpis*) zeigte. Es scheint, daß in Südeuropa nur *Euscorpis*, nicht aber der größere *Buthus* als Hauskorpion auftritt, was damit zusammenhängen mag, daß die engen Spalten und Ritzen, die dem Skorpion in menschlichen Wohnungen zur Verfügung stehen, zwar dem stark abgeplatteten *Euscorpis*, nicht aber dem größeren und dickeren *Buthus* genügen.

Im allgemeinen sind die Skorpione mehr Bewohner trockener, ja wüstenartiger Gegenden, und so sehen wir, daß das gemäßigte Afrika sowie West- und Innerasien an ihnen viel reicher sind als die Tropen und daß kaum eine Gattung der Skorpione so artenreich ist wie die auf trockene Ländereien und ausgesprochene Wüsten beschränkte Gattung *Buthus* oder die südafrikanische Gattung *Opisthophthalmus*. Auch die Gattung *Centruroides* mit vielen Arten bewohnt größtenteils trockene Teile Mittelamerikas.

Die in Wäldern lebenden Arten werden meist unter Baumrinde oder unter gefallenen Baumstämmen angetroffen, seltener unter Steinen. Ein solcher Waldskorpion ist der alpine *Euscorpis germanus*, der in Osttirol, Westkärnten (Lesachtal) und Südsteiermark verbreitet ist und in den alpinen Koniferenwäldern vorwiegend an Baumstümpfen zwischen Holz und Rinde lebt, sich aber bei langandauerndem Regen, der seine von oben her exponierte Wohnung unter Wasser setzt, unter Steine zurückzieht.

Die Mehrzahl der mediterranen Skorpione lebt aber unter Steinen; hier graben sie sich entweder eine seichte Mulde, in der sie tagsüber bewegungslos sitzen, oder klammern sich an der Unterseite der Steine an, so daß ihre Dorsal-seite abwärts gerichtet ist. Dies ist kein Gattungscharakter wie bei den Eidechsen der Familie *Geckonidae*, sondern es kann in derselben Art und wohl auch bei demselben Individuum die Lage je nach Bedarf verschieden sein. Eine große Anzahl von Arten sind ausgesprochene Wüstentiere Nordafrikas und Innerasiens, wie die nordafrikanischen *Prionurus australis* und *amoureuxi*, *Buthus leptochelys* und die mittelasiatischen Arten *Liobuthus Kessleri*, *Anomalobuthus rickmersi* und *Psammobuthus zarudnyi*. Von diesen graben die beiden *Prionurus*-Arten gerne Höhlen und Tunnels im Sande, die unter einem größeren Stein gelegen sind bzw. ausmünden, während die übrigen Arten direkt im Sande leben.

Die großen Arten der Gattung *Pandinus* und *Heterometrus* scheinen in steinigem und felsigem Lokalitäten zu leben. *Pandinus pallidus* fand ich in Kordofan auf dem Gebel Semma sowie auf einem der Dillingberge in kahlem, felsigem Gelände, und auch *Heterometrus swammerdami* wird als „Rock-Skorpion“ bezeichnet.

Dem Aufenthalt dürfte die Färbung in vielen Fällen entsprechen. Die Wüstenskorpione sind hellgelb, soweit es sich um Bewohner der Sandwüsten handelt, während solche steiniger Gegenden schwarz, seltener dunkelbraun sein können; von einer Anpassung an den Aufenthaltsort kann aber wohl bei den dunklen Skorpionen keine Rede sein.

Pawlowsky (1916) beobachtete bei Julek in Turkestan, daß die mimetischen, also eintönig sandfarbigen Skorpione, wie *Liobuthus*, *Buthus eupeus* und *caucasicus*, nur bei Gefahr die Drohhaltung mit hochgehobener Cauda einnehmen, daß aber diejenigen mit Kontrastfärbung (letzte Glieder der Cauda dunkel), wie *Anomalobuthus*, *Prionurus australis*, stets in dieser Stellung verweilen. Dazu ist bezüglich der letztgenannten Art zu bemerken, daß die Dunkelfärbung der hinteren Caudahälfte in der Regel einen Jugendcharakter vorstellt; die hintere Caudahälfte wird im Alter mit dem übrigen Körper völlig gleichfarbig; dieser große Wüstenskorpion schleift ferner seine Cauda häufig hinten nach und erhebt sie nur bei Gefahr. Für den ägyptischen schwarzwänzigen *Buthus quinquestratus* dürfte aber obige Beobachtung zutreffen.

In Höhlen, die von anderen Tieren gegraben werden, dürften Skorpione öfters vorkommen. Sicher hat dies Böhm (1912) für *Orthochirus innesi* nachgewiesen, den er regelmäßig in den Höhlen der großen Wüsteneidechse *Uromastix spinipes* in der Mokattamwüste bei Kairo gefunden hat. Der kleine *Orthochirus* ist aber nicht darauf angewiesen, denn ich traf ihn in der Mokattamwüste nicht selten auch unter Steinen an.

Weder auf Bäumen noch auf sehr feuchtem Boden oder am Wasser werden Skorpione angetroffen.

2. Ortsbewegung

Die Skorpione sind im allgemeinen nicht sehr schnelle Tiere, so daß man auf offenem Gelände jeden gesehenen Skorpion ohne Schwierigkeit fangen kann. Beim Laufen wird der Körper entweder über dem Boden erhoben getragen oder aber er bleibt mit dem Boden in Berührung. Diese Verschiedenheit dürfte mit der Körpergestalt in Zusammenhang stehen, wobei die Arten mit mehr rundem Querschnitt des Präabdomens dem ersten, die mit abgeplattetem (z. B. *Euscorpium*) dem zweiten Typus angehören. Daß die Skorpione ebenso seitlich wie nach vorn laufen können, ist allgemein bekannt.

Bei der Ortsbewegung werden die Pedipalpen stets nach vorn ausgestreckt gehalten, funktionieren also zweifellos als Tastorgane. Die Bewegungen sind recht gleichmäßig, „wie auf Rädern“ sagt Ray Lankester, der eine ausgezeichnete Schilderung der Lebensweise von *Prionurus citrinus* gegeben hat, und werden auch bei dem verfolgten oder aufgeschreckten Tier kaum wesentlich schneller.

Außer der Laufbewegung ist bei wüstenbewohnenden Arten noch das Graben beobachtet worden. Lankester beobachtete, daß *Prionurus citrinus* mit den Pedipalpenscheren und den drei ersten Beinpaaren gräbt und mit diesen den Sand geräuschvoll nach hinten wirft, während das vierte Beinpaar als Stütze des Körpers unbeweglich bleibt.

Dagegen gräbt nach Pawlowsky der innerasiatische *Liobuthus* (Abb. 9, 301) nur mit den drei ersten Laufbeinen, deren Tibia und Tarsus abgeplattet,

verbreitert und am Rande mit steifen Borsten besetzt sind; dieser Skorpion stützt sich auf Maxillarpalpus und viertes Beinpaar und wirft den Sand gleichfalls nach hinten (Abb. 301).

Von allen Beobachtern ist festgestellt worden, daß der Skorpion seine Beute weder aufsucht noch verfolgt, sondern auf den Fang ihm zufällig entgegenkommender Tiere angewiesen ist.

Auf eine merkwürdige Erscheinung am Grunddorn (Abb. 8) des Pedipalpen-Femur hat Hovasse (1914) aufmerksam gemacht. Der sogenannte Grunddorn des Femur liegt bei jungen Tieren von *Euscorpium* in der Mitte des Gliedes und rückt mit zunehmendem Alter gegen dessen distales Ende. Dieser mächtige Dornfortsatz fungiert als Sperrvorrichtung, die das vollständige Einschlagen der Palpenhand gegen die Tibia verhindert. Das Vorkommen dieses Dorns zu einer Zeit und an einer Stelle, wo er noch gar nicht funktionieren kann, führt Hovasse auf Vererbung zurück.

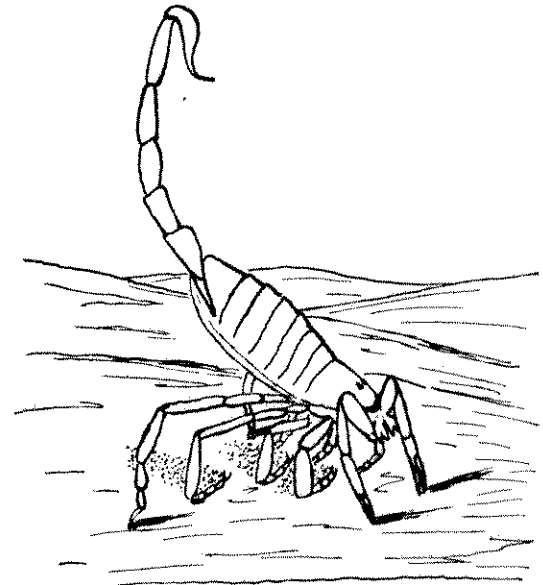


Abb. 301. *Liobuthus kessleri*, im Sande grabend (nach Pawlowsky). Beim Graben werden nur die drei vordersten Laufbeine verwendet. Pedipalpen und 4. Beinpaar stützen den Körper während des Grabens.

3. Nahrung und Nahrungserwerb

Über die Art der Ernährung der Skorpione besitzen wir mehrere ausführliche Schilderungen, und zwar von Ray Lankester (1882), Pocock (1893), Schneider (1908), Comignan (1923), Fabre u. a.

Im Freileben werden von den Skorpionen namentlich solche bodenbewohnende Tiere verzehrt, mit denen sie zusammenleben, also Grillen, Blattiden, Spinnen, Solifugen, Myriopoden u. a. Aber auch große Insekten werden von ihnen angegangen, wie eine Mitteilung von M. Holtz (1903) beweist, derzufolge auf Kreta der große Laufkäfer *Procrustes banoni* von *Buthus gibbosus* angegriffen, getötet und aufgefressen wird, obwohl letzterer bei Abrechnung des Schwanzes kaum viel größer als der Käfer selbst ist. In Gefangenschaft nehmen Skorpione Fliegen gerne an, andererseits gibt

Lankester an, daß *Prionurus citrinus* auch eine neugeborene Maus verzehrte. Daß sich Skorpione, die in Gewahrsam eng zusammengehalten werden, gegenseitig auffressen, geht aus einer von Lankester zitierten Mitteilung von Maupertuis hervor, derzufolge nach sechs Wochen von 100 *Buthus occitanus* nur mehr 10 vorhanden waren. Ein solcher Kannibalismus kommt aber demselben Gewährsmann zufolge bei *Euscorpium* nicht vor.

Bevor wir namentlich auf Grund der Beschreibung von Lankester die Art und Weise der Nahrungsaufnahme des Skorpions darstellen, wollen wir zunächst mit Plateau (1887) untersuchen, auf welche Weise der Skorpion seine Beute überhaupt auffindet. Plateau stellte bereits fest, daß es sich beim Nahrungserwerb des Skorpions nicht um Jagd, sondern um zufälliges Auffinden handelt, und daß der Skorpion seine Beute nicht mit den Augen, sondern mit den Scheren auffindet, daß also hierfür in erster Linie der Tastsinn in Betracht kommt.

Nach Lankester läuft der Skorpion (die Schilderung paßt, soweit bekannt, auf alle Arten) mit weit vorgestreckten Maxillarpalpen herum. Die gefundene Beute (*Periplaneta americana*) wurde mit den Scheren gepackt und an einen Ruheplatz gebracht; nach Abreißen des Kopfes wurden die Cheliceren eingeführt. Erst nach beendetem Todeskampf beginnt die Mahlzeit. Wird der Skorpion dabei gestört, so hält er die Beute mit den Cheliceren fest und streckt die Pedipalpen zur Verteidigung vor. Beim Fressen werden die Cheliceren abwechselnd vorgestreckt und zurückgezogen, und zwar in ihrer ganzen Länge; durch das Zurückziehen werden die weichen Teile der Beute abgerissen. Das abwechselnde Herausziehen der Weichteile, des Darmes und der Muskeln mittels der Cheliceren erinnert den Autor an die Tätigkeit des Melkens. Auch Chitinteile werden durch die Cheliceren zerkleinert und vollkommen pulverisiert; die aufgenommenen Nahrungspartikel gelangen nicht nur in den Magen, sondern auch in die Leber, wo sie chemisch verändert werden. Im Endabschnitt des Darmes wurde ein weißes, opakes, feines und feuchtes Pulver gefunden; ob es sich um Ausscheidungen der Malpighi'schen Gefäße oder nur um Fäzes handelt, war nicht festzustellen.

Bei *Euscorpium* beobachtete Lankester einige Verschiedenheiten im Verhalten gegen die Beute (Fliegen), die nur infolge ihrer Sorglosigkeit gefangen werden konnte, da sie dem Skorpion direkt in die „Arme“ lief. Die Fliege wurde mit der linken Schere gepackt und in den Kopf gestochen, darauf der Stachel zurückgezogen und ein zweiter Stich ausgeführt. Hierauf ging der Skorpion, die Fliege noch immer in der linken Schere, drei Minuten lang herum; darauf hörte die Bewegung der Fliege auf, die nun mit den Cheliceren festgehalten und aus der Schere freigelassen wurde.

Vielleicht noch anschaulicher ist die Beschreibung, die Schneider (1908) von der Nahrungsaufnahme eines *Buthus occitanus* gibt, den er mit Regen- und Mehlwürmern fütterte. Das Zermalmen des Wurmes dauerte acht Stunden und ging im langsamsten Tempo ohne Pause vor sich; unter reichlichem Speichelaufwand (wohl ausgebrochenes Sekret der Magendrüsen, da dem

Skorpion Speicheldrüsen fehlen) wird die Beute gegen die Mundscheren (Cheliceren) gepreßt. Die Kauarbeit findet außerhalb der Mundhöhle statt. Der Speiseklumpen wird mit der großen Schere gepackt und tief in den weit offenen Rachen eingeführt. Die Finger können im äußersten Falle miteinander einen Winkel von 80° bilden; der bewegliche Finger wird mit großer Hebelkraft gegen den feststehenden gedrückt. Nach der Mahlzeit erfolgt umständliche Reinigung der Mundteile mit Hilfe der Tastscheren und nachheriges vielfaches Abstreichen der letzteren an den der Unterseite der Mundscheren ansitzenden starken Borsten. Die Mitwirkung der Maxillarpalpen bzw. ihrer Kauladen ist kaum und nur in Form von Längsbewegungen des vierten Beinpaars bemerkbar, das mit dem sehr geringen Vor- und Rückwärtsschieben der geschlossenen Kauladen korrespondiert. Die Maxillarpalpen haben weniger mit der Zerkleinerungsarbeit zu tun, sondern dienen als Unterlage und zum Verschieben des Speisebreies, vielleicht auch zur innigen Vermischung des letzteren mit Speichel.

Noch ausführlicher und genauer sind die Angaben, die Pocock, der ausgezeichnete Arachnologe des Britischen Museums, über *Euscorpium* und *Parabuthus* anhand eigener Beobachtungen machen kann. Nach ihm verzehrt ersterer u. a. auch Tausendfüßler (*Lithobius*, *Geophilus*), letzterer aber große Blattiden und „blue-bottles“ (blaue Schmeißfliege, *Calliphora*), während *Prionurus* weder die einen noch die anderen annahm. Daß Skorpione die sehr behenden Blattiden fangen können, resultiert aus der Unerfahrenheit dieser Tiere ebenso wie aus der Flinkheit des Skorpions; wenn die Blattiden auch nicht sofort gefaßt werden, so doch schließlich, weil sie gar nichts aus der Erfahrung lernen. Eine sonderbare Abwehrstellung der Schaben, wobei sie dem Feind ihr Hinterende zukehren und mit den bedornten Hinterbeinen ausschlagen, ist dem Skorpion gegenüber natürlich wirkungslos.

Kleine Tiere werden nicht getötet, sondern lebend verzehrt; dabei werden auch öfters kleine Teile des Integumentes mitaufgenommen. Es dauert zwei Stunden, bis eine Schabe verzehrt ist (eine verhältnismäßig kurze Zeit, wenn man die Angabe von Schneider berücksichtigt, daß *Euscorpium* für einen Mehlwurm acht Stunden braucht). Daß der Skorpion trinkt, ist von Pocock niemals gesehen worden, ebensowenig von irgendeinem anderen Beobachter.

Im Gegensatz zu M. Becker, der dem Skorpion ein sehr gut entwickeltes Gesicht und Gehör zuschreibt, fand Pocock keine Spur von Gehör und wies nach, daß eine sich bewegende Schabe auf etwa 1 cm Entfernung gesehen wurde, daß aber Formen auf keinen Fall unterschieden werden konnten. Sogar Artgenossen wurden erst dann erkannt, als sich ihre Scheren berührten, und blieben darauf unbeachtet. Als Tastorgan funktionieren die Haare der Pedipalpen.

Der Stich wird nicht ohne Wahl ausgeführt; vielmehr fühlt der Skorpion sorgfältig nach einer weicheren Stelle des Integumentes. Erst dann, wenn er eine solche gefunden hat, erfolgt der Stich mit anscheinender Überlegung

und Vorsicht, wodurch verhindert wird, daß der Stachel an einem harten Teil des Tieres verletzt wird oder gar abbricht, wodurch die Existenz des Skorpions in Frage gestellt wäre. Auch die Haltung der Cauda ist eine vorsichtige; der Skorpion sticht bei Störung nicht sogleich. Im Weg liegende Gegenstände werden mit der Unterfläche oder Seite der Cauda weggeschleudert, während das Telson dem fünften Glied angelegt wird. Ein Beispiel dafür, daß diese Tiere wirklich nicht aggressiv sind, gibt Pocock, indem er schildert, wie ein Skorpion an einer Schabe fraß, wobei sich ein zweiter Skorpion von der anderen Seite an diese heranmachte. Beide erhielten erst dann Kenntnis von der Anwesenheit des anderen Tieres, als sie sich unmittelbar berührten; aber auch dann wurde der Neuankömmling nicht durch Stiche, sondern nur durch Schwanzschläge vertrieben.

Skorpione, die mit dem Bauch den Boden berühren (*Euscorpis*), haben kurze, solche, deren Bauch hoch getragen wird (*Buthus*), lange Kämme. Ihre Bedeutung für die Auffindung der Nahrung geht aus der Beobachtung hervor, daß ein Skorpion, der über den Rest einer Blattide hinweglief, plötzlich innehielt, als er mit den Kämmen darüber kam, darauf zurückging, den Rest schließlich auffand und verzehrte.

Es geht aus den Beobachtungen hervor, daß der Skorpion seinen Stachel nur zur Tötung der Beute und zur Verteidigung gegen wirkliche oder vermeintliche Feinde, nicht aber zum Angriff verwendet (vgl. Giftschlangen!). Man kann Skorpione ohne Gefahr auf der flachen Hand herumlaufen lassen. Tiere derselben Art tun sich im allgemeinen nichts (im Gegensatz zu Vital Brazil, der die brasilianischen Skorpione als kannibalisch schildert).

Anschließend möge bemerkt werden, daß große Hitze dem Skorpion unerträglich ist und ihn in größte Verwirrung versetzt, worauf im Kapitel „Selbstmord der Skorpione“ näher eingegangen wurde.

Über die Art und Weise, wie sich *Buthus occitanus* seiner Beute gegenüber verhält, berichtet Comignan (1923) auf Grund nachstehender Versuche:

1. Eine Stubenfliege wird zu dem Skorpion gebracht. Er ergreift sie mit einer Schere und führt sie den Cheliceren zu. Das Postabdomen bleibt unbeweglich.
2. Eine größere und lebhaftere Fliege wird dem Skorpion genähert. Er geht vor, ergreift sie mit einer Schere; da sie sich sträubt, wird sie auch mit der anderen Schere festgehalten und zum Mund geführt.
3. Große Fliege, sehr lebhaft, wird mit einer Schere nach der anderen ergriffen. Die Fliege sträubt sich; die Spitze des Stachels nähert sich ihr allmählich und folgt jeder ihrer Bewegungen. Wird die Fliege durch eine Schere zerdrückt, so kehrt der Stachel in seine ursprüngliche Lage zurück; bewegt sich die Fliege aber heftig, so geht der Stachel verhältnismäßig schnell nach vorn; er gleitet an den Scheren weiter und gelangt schließlich auf die Fliege, die durchbohrt wird; das Gift, das schon vom Ende des Stachels abtröpft, überschwemmt die Beute. Nach deren Tode bewegt sich der Stachel wieder nach hinten; die Beute wird nun der

Mundöffnung bzw. den Cheliceren zugeführt. Bei einer Wespe, die durch die Entfernung des Stachels wehrlos gemacht wurde, wird der Stachel des Skorpions nach vorn gegen die Segmentränder des Abdomens geführt, gelangt in eine der Intersegmentalhäute und sticht. — In einem Falle aber gleitet der Stachel ab, und die Beute wird weggeworfen.

Also wird bei geringem Widerstand nur eine Schere, bei größerem beide Scheren, nur bei großem auch der Giftstachel verwendet. Je heftiger die Bewegung der Beute, desto schneller erfolgt der Stich.

Wenn also der Reiz unter einem Minimum liegt, erfolgt kein Stich. Wenn er ein Maximum überschreitet, also bei einer zu großen und sich heftig wehrenden Beute, so erfolgt gleichfalls kein Stich und die Beute wird losgelassen.

Ein Skorpion, dessen Augen mit Firnis bestrichen waren, konnte keine Fliege fangen. Stieg sie aber auf seinen Rücken, so fährt der Stachel an die betreffende Stelle. Drückt man auf das Präabdomen, so sticht der Stachel auf die gedrückte Stelle, ja sogar in den Körper hinein. Es erfolgt also auf mechanische Reize hin ein Stich auf die gereizte Stelle. Die sich sträubende Beute veranlaßt einen Reiz, der die Bewegung des Postabdomens und des Stachels gegen die gereizte Stelle auslöst. Wenn man auf die Scherenhand drückt, so erfolgt eine Bewegung des Stachels dorthin, als wenn sich hier eine Beute befände. Die Ergreifung der Beute mit den Pedipalpenscheren ist eine Reflexbewegung; der Skorpion geht mit geöffneten Scheren auf die Beute los und schließt sie erst, wenn die Beute ergriffen ist.

Die Bewegung auf die Beute zu erfolgt um so schneller, je lebhafter die Bewegungen derselben ist. Eine Raupe wird erst bei direkter Berührung erkannt und gepackt.

Die Zangen der Cheliceren setzen sich zuerst in Bewegung, durchbohren und zerreißen die Gewebe. Die Basalglieder der Pedipalpen drücken den Körper der Beute an sich.

Der Mund wirkt als Saugnapf und saugt die ausfließenden Säfte auf; das übrige ist bald zu einer Kugel geformt und wird weggeworfen, ebenso ergriffene Körperteile (Flügel), die nicht ausgequetscht werden können.

Pawlowsky hebt hervor, daß entgegen der Meinung anderer Forscher bei der Nahrungsaufnahme kein Kauen, sondern ein Ausquetschen der Körperflüssigkeit stattfindet. Der Skorpion führt in die durch die Cheliceren geschlagene Wunde ein Verdauungsferment ein, das durch proteolytische Wirkung die Körpergewebe verflüssigt. Das Gift der Giftdrüse besitzt dagegen keine proteolytische Wirkung.

Die Fähigkeit des Skorpions zu hungern wurde von mehreren Beobachtern untersucht und als sehr groß befunden.

Iconomopoulos (1893) beobachtet, daß ein erwachsener Wüstenskorpion, *Prionurus australis*, 13 Monate und 13 Tage hungerte; ein halbwüchsiger 23 Monate; bei dem erstgenannten, der trächtig war und 23 Junge zur Welt brachte, dürfte der Geburtsakt den Tod beschleunigt haben.

Noë (1894) beobachtete, daß *Scorpio (Buthus) occitanus* 6 bis 7, *Scorpio europaeus* = *Euscorpis (italicus?)* gegen 3 Monate hungern kann. Der Hunger kann im Winter länger als im Sommer ertragen werden, da sich das Tier dann in einem winterschlafähnlichen Zustand befindet und alle Funktionen herabgesetzt sind.

Jaquet (1899) ließ einen *Buthus occitanus* vom 24. Februar 1894 bis 28. Februar 1895 hungern. Das Tier machte jeden Abend seinen Spaziergang im Behälter und hielt sich bei Tage in seinem Versteck auf; kein Winterschlaf, da der Raum geheizt war. Große Unruhe vor dem Tode (diese Erscheinung ist bei vielen Tieren und oft auch beim Menschen zu beobachten).

Anschließend soll hier auch die Widerstandsfähigkeit gegen andere Einflüsse, soweit sie sich aus Experimenten ergeben, verzeichnet werden. Dissard & Noë (1894) fanden, daß Skorpione gegen Erstickung durch Ertränken Widerstand leisteten: *Buthus occitanus* 5 Stunden 30 Minuten, *Scorpio europaeus* (s. oben) 30 Minuten. Ein anderes Exemplar von *Buthus* 5 Stunden 16 Minuten, ein *Euscorpis* 27 Minuten. Durch Äther (1 ccm auf 1 Liter Wasser) war *Euscorpis* in 3 Minuten anästhetisiert, während *Buthus* nur eine leichte Erregung zeigte; bei 2 ccm war *Euscorpis* nach 4 Minuten unbeweglich, *Buthus* nur leicht erregt; an die Luft gebracht, erwies sich ersterer als tot, während *Buthus* wieder auflebte.

Mit Strychninsulfat dasselbe Resultat.

In Wasser von 40° war *Euscorpis* nach 3 1/2 Stunden tot; *Buthus* zwar ohne Lebenszeichen, erwachte jedoch wieder.

Dissard & Noë nehmen an, daß die sedentären Formen (*Buthus*) widerstandsfähiger sind als die vagabundierenden (*Euscorpis*); das ist aber ein Trugschluß, da alle Skorpione eher sedentär sind und sich die vagabundierende Lebensweise von *Euscorpis* nicht aktiv, sondern passiv durch Verschleppung von seiten des Menschen ergibt. Als Erklärung für das obige Versuchsergebnis dürfte aber die größere Masse des *Buthus* in Betracht kommen.

4. Feinde

Als Feinde der Skorpione sind wohl alle Insektenfresser anzusehen, seien es Wirbeltiere oder große Insekten selbst. Kleine Raubsäuger, die an unbehaarten oder wenig behaarten Körperstellen gestochen werden, dürften wohl unter dem Stich leiden, evtl. sogar zugrunde gehen; besser sind die Raubvögel daran, deren hartbeschilderte Füße ziemlich widerstandsfähig sein dürften. Exakte Ergebnisse könnte man nur aus Magenuntersuchungen nächtlicher Räuber gewinnen. Als Feinde werden im besonderen angeführt: die große Wüsteneidechse, *Varanus griseus*, in Transkaspien; die Spinne *Latrodectus tredecimguttatus* in Turkestan (Walter); ferner die südafrikanischen Paviane, die *Opisthophthalmus*-Arten nach Abreißen der Cauda gerne verzehren. Auch der Mensch reiht sich hier an, da nach Guyon die Fakire aus der religiösen Sekte der Aïssau ebenfalls Skorpione essen.

Gleichgroßen Insekten und anderen Arthropoden gegenüber ist der Skorpion im allgemeinen im Vorteil, wie die Versuche von Fabre mit *Mantis religiosa* und *Lycosa narbopensis* sowie mit *Scolopendra morsitans* gezeigt haben; die beiden letztgenannten kommen nicht dazu, von ihren Giftorganen Gebrauch zu machen, weil sie vom Skorpion (es handelte sich bei diesen Versuchen stets um den bis 9 cm langen Feldskorpion *Buthus occitanus*) gepackt und in einer gewissen Entfernung gehalten werden. Nur die Solifugen scheinen nach den Beobachtungen von Lönnberg (1899) den Skorpion besiegen zu können, doch ist es zweifelhaft, ob dies in allen Fällen gelingt.



Abb. 302. *Buthus occitanus* im Kampfe mit *Mantis religiosa* (nach Fabre).

Es ist aber natürlich nur dann richtig, von

„Feinden“ zu sprechen, wenn es sich um solche Tiere handelt, die überhaupt Gelegenheit haben, mit dem Skorpion in Berührung zu kommen (*Lycosa*, *Scolopendra*, Solifugen), weil sie nächtliche Tiere sind und gleiche Verstecke bewohnen; ferner müssen sie den Skorpion wirklich verzehren.

Von Parasiten der Skorpione ist fast nichts bekannt. Linstow führt weder in seinem „Compendium der Helminthologie“ noch im Nachtrag dazu einen einzigen parasitischen Wurm aus Skorpionen an. Nur Townsend (1893) erwähnt einen Parasiten eines Skorpions.

5. Geschlechtsleben

Über die Art und Weise der Kopulation ist bei der nächtlichen und verborgenen Lebensweise dieser Tiere nichts bekannt geworden. Jedenfalls kann sie nur so vor sich gehen, daß sich die beiden Tiere mit der Ventralfläche berühren, wobei das ♀ vom ♂ mit Hilfe der Kopulationszangen festgehalten wird. Als eigentliche Kopulationsorgane kann man diese nicht bezeichnen, da sie in Ermangelung einer Rinne oder eines Kanals zur Leitung eines flüssigen Spermasekretes nicht geeignet sind; andererseits wissen wir durch Pawlowsky, daß das Sperma in Form einer Spermatophore übertragen wird. Es ist möglich, daß sich die Tiere während der Paarung aneinander vertikal aufrichten; ebenso ist es aber auch möglich, daß sie dabei aufeinander liegen.

Kannibalismus des Weibchens, das nach der Kopulation das Männchen auffrißt (wie bei Spinnen und Mantiden), wurde beobachtet.

Die Trächtigkeitsdauer scheint sehr lang zu sein, da ein Skorpion (*Priomurus australis*), von Iconomopoulos (1893) allein in Gefangenschaft gehalten, nach 10 Monaten 23 Junge zur Welt brachte, woraus entnommen werden kann, daß die Befruchtung jedenfalls längere Zeit zurückgelegen hat. In dieser Hinsicht sind unsere Kenntnisse noch sehr lückenhaft.

Das Weibchen nimmt, wenn es Junge trägt, stets eine drohende Haltung ein.

6. Regeneration, Abnormitäten

Eine Regeneration der Gliedmaßen ist bei den Skorpionen nur äußerst selten beobachtet worden, und Brindley (1898) teilt mit, daß Pocock aus der Literatur kein Fall bekannt gewesen sei und daß er erst nach einigen Nachforschungen einige Fälle gefunden habe. Autotomie ist aber bei den Skorpionen unbekannt.

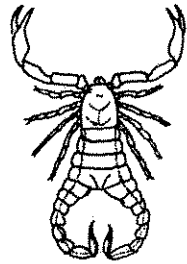


Abb. 303. Duplicitas posterior bei *Euscorpium* (nach Pavesi).

Abnormitäten sind von Skorpionen in Form von Doppelbildungen beschrieben worden. Zwei davon sind Beispiele für Doppelbildung des Postabdomens, die eine von Pavesi (1881) an *Euscorpium* (Abb. 303), die zweite von Campos (1918) an *Centrurus* beobachtet. In beiden Fällen waren die beiden Postabdomina vollkommen ausgebildet und mit gut entwickelter Giftblase versehen.

Die größte Zahl von Doppelbildungen konnte Brauer (1917) während seiner Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte von *Euscorpium carpathicum* untersuchen, nämlich 13 unter 5000 Embryonen. Es handelte sich ausnahmslos um sog. eineiige Zwillinge.

Diese Doppelbildungen sind zum kleineren Teile (4) noch in Furchungsstadien (Abb. 304), die übrigen aber in vorgeschrittenen Stadien mit durchweg oder zum größten Teile angelegten Segmenten, mit nach vorne umgeschlagenem Postabdomen und mit mehr oder weniger ausgebildeten Extremitäten gefunden worden; der Dotter war noch wenig aufgebraucht.

Die neun ältesten Embryonen-Doppelbildungen zerfallen in drei Gruppen: in solche, bei denen die beiden Individualteile völlig voneinander getrennt sind, dann in solche, bei denen nur die vordersten oder nur die hintersten Körperteile voneinander getrennt sind und endlich in die sog. Janusbildungen.

Im ersten Falle erwiesen sich die beiden Individualteile als verschieden stark entwickelt; bei zweien der drei Fälle war diese Tatsache nur bei den Anlagen der Extremitäten und des Postabdomens auffällig (Abb. 305), im dritten Fall aber waren beide Individualteile sehr ungleich, der eine äh-

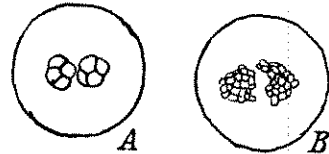


Abb. 304. Doppelbildung im Furchungsstadium von *Euscorpium* (nach Brauer).

lich weit wie in beiden früheren Fällen, der andere aber viel schwächer entwickelt, und nur 4 bis 5 Segmente angelegt. Extremitätenanlagen fehlten noch vollständig.

Es wäre denkbar, daß sich dieser Individualteil, durch den anderen in seiner Entwicklung behindert, wieder aufgelöst hätte und es hier nur zur Entwicklung eines einzigen Embryos gekommen wäre.

In den beiden anderen Fällen muß man annehmen, daß es sich um zwei getrennte Keimscheiben gehandelt hat; die Embryonen haben sich gegenseitig nicht sehr behindert und konnten über den Dotter auswachsen, ohne daß eine Vereinigung oder größere Störung eingetreten wäre.

In zwei Fällen von typischer Duplicitas anterior und posterior (Abb. 306, 307) sind entweder nur die Köpfe und ein verschieden großer Teil des Thorax getrennt, der Rest aber einheitlich, oder es sind bei gemeinsamem Kopf und Thorax gerade zwei Abdomina vorhanden; diese Doppelbildungen sind außerordentlich symmetrisch ausgebildet.

In einigen wenigen Fällen sind zwei Individualteile mit ihren hinteren Enden einander entgegengewachsen und miteinander verschmolzen (Abb. 308). Einer dieser Fälle zeigt den einen Individualteil gut

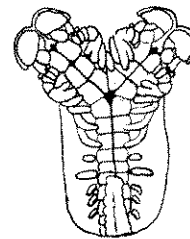


Abb. 306. Duplicitas anterior (nach Brauer).



Abb. 307. Duplicitas posterior (nach Brauer).

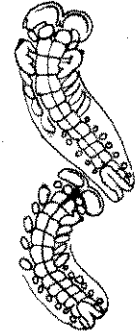


Abb. 305. Doppelbildung mit getrennten Individualteilen (nach Brauer).

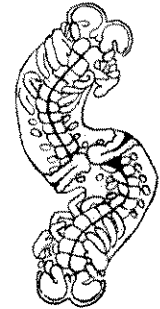


Abb. 308. Verwachsung zweier Individualteile mit den Hinterenden (nach Brauer).

entwickelt, den Kopf des anderen fast ganz rückgebildet, die Extremitäten nur einseitig ziemlich entwickelt, das Abdomen aber mit dem des anderen Teiles zu einem unregelmäßigen Knollen verwachsen.

Im zweiten Falle sind beide Teile ziemlich gut entwickelt; es scheint aber, als ob das eine Postabdomen nach links, das andere nach rechts ausgewichen wäre. Das ist aber, wie Brauer gezeigt hat, nicht richtig, sondern das Postabdomen hat sich bei beiden Individualteilen gespalten und ist mit der anliegenden Hälfte des anderen verwachsen, so daß jedes Postabdomen von beiden Teilen herrührt.

Noch komplizierter ist der dritte Fall, in dem zwei Individualteile kreuzförmig miteinander verwachsen sind; auch hier ist von jedem Teil nur der Kopf und die ersten Thorakalsegmente einheitlich, die übrigen aber gespalten; die gespaltenen Enden, die um 90° auseinanderweichen, sind mit den entsprechenden des anderen Teiles verwachsen. Diese Erscheinung ist bereits als Janusbildung anzusehen (Abb. 309, 310).

Brauer erklärt diese Doppelbildungen durchweg auf die Weise, daß er, wie bereits erwähnt, von zwei völlig getrennten Keimscheiben ausgeht und annimmt, daß sich schon die beiden ersten Furchungszellen getrennt haben. Polyspermie

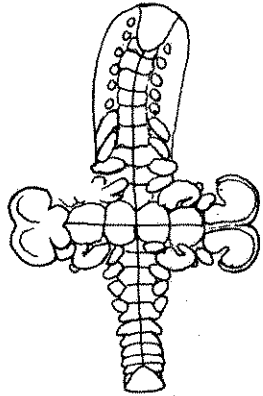


Abb. 309. Janusbildung (nach Brauer).

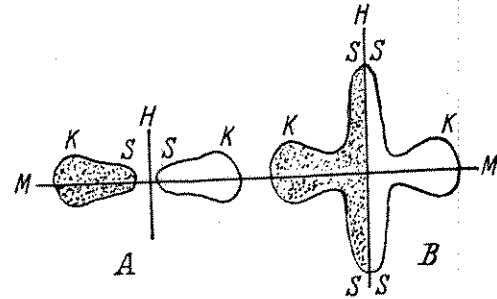


Abb. 310. Schema zur Erklärung der Janusbildungen. *H* Ebene, in der die beiden Individualteile aneinanderstoßen; *K* Kopfende; *M* Medianebene; *S* Schwanzende.

kommt nicht in Frage. Die Ursache der Doppelbildungen scheint eine unbekanntere innere zu sein; man findet Doppelbildungen auch nicht selten bei den Eiern eines Tieres, während sie bei denjenigen eines zweiten derselben Art ganz fehlen können.

VIII. Systematik

1. Paläozoische und mesozoische Formen

Die Skorpione gehören nicht nur zu den ältesten bekannten Tierformen unserer Erde, sondern sind wohl auch die ältesten Landbewohner überhaupt, die schon im Silur auftreten und im Karbon ziemlich reich vertreten sind, während wir aus mesozoischen Ablagerungen äußerst wenige, aus den jüngsten überhaupt keine Reste kennen.

Aber nicht nur das hohe geologische Alter dieser Gruppe ist bemerkenswert, sondern noch weit mehr die außerordentliche Zähigkeit, mit der die weitaus meisten Charaktere der silurischen Skorpione bis zum heutigen Tage festgehalten wurden, so daß auch ein zoologisch nicht geschulter, aber aufmerksamer Beobachter einen Silur- oder Karbonskorpion sofort als solchen zu erkennen imstande ist.

Dadurch ist es zu dem Resultat gekommen, daß wohl alle Systematiker die rezenten Skorpione direkt von zwei paläozoischen Formengruppen ableiten, von denen sich die eine silurische als Apoxypoda durch einfach zugespitzte Tarsenenden von den erst aus dem Karbon bekannten, aber wohl sicher schon früher entstandenen Dionychopoda mit zwei Krallen am Tarsenende unterscheidet. Die Apoxypoden sind insofern primitiver, als in der Ontogenie auch der rezenten Skorpione ein Stadium mit einfachen Tarsenenden auftritt, dem erst nach einer Häutung die definitive Form mit zwei Endkrallen folgt.

Eine beträchtliche Zahl von Forschern hat sich mit der Systematik der paläozoischen Skorpione beschäftigt, und vorläufig scheint mit der Arbeit von Petrunkevitch (1914) ein Abschluß erreicht zu sein, insofern fast alle bis dahin bekannten Arten in eine Anzahl von gut charakterisierten Gattungen eingereiht und weitere Funde von Wichtigkeit seither nicht gemacht wurden. Wir können uns an das System von Petrunkevitch halten, dem auch Moore (1923), der letzte Bearbeiter von fossilen Skorpionen gefolgt ist. Die Abbildungen sind den wichtigen Arbeiten von Peach (1881), Thorell & Lindström (1885), Whitfield (1885), Fritsch (1904), Wills (1910), Bather (1911), Pocock (1911) und Petrunkevitch entnommen; wo die Abbildungen der Originale kein klares Bild ergaben, wurden solche von Rekonstruktionen vorgezogen.

Wir kennen etwa 15 Gattungen paläozoischer Skorpione, die ungefähr 30 Arten enthalten. Die Gattungen lassen sich unter Zugrundelegung der wertvollen Arbeit von Petrunkevitch in der folgenden Weise charakterisieren.

(Vor Benützung der Bestimmungstabellen möge man die Diagnose der Ordnung (S. 3 bis 5), ferner das Kapitel IV. Organisation S. 31 bis 36 durchlesen, auch S. 90 (Kämme). Es sind alle bis Ende 1932 beschriebenen Gattungen aufgenommen. Von den Arten wird nur bei monotypischen Gattungen die Art angegeben, auf welche die Gattung gegründet ist, ebenso solche Arten, die im anatomischen Teil erwähnt sind.)

A. Apoxypoda

Endglieder der Tarsen einfach zugespitzt. Silur.

1. Fam. Palaeophonidae Thorell & Lindström

1. Gattung *Palaeophonus* Thorell & Lindström 1884

Nur drei Arten, nämlich:

P. nunciatus Thorell & Lindström (1884); Silur von Gotland. Genotyp (Abb. 312). — *P. caledonicus* Hunter (Pocock 1902 als *P. hunteri*); Silur von Schottland (Abb. 311). — *P. loudonensis* Laurie; Silur von Schottland (Fritsch 1904).