©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Lauterbornia H. 18: 1-84, Dinkelscherben, Juli 1994

Süßwassermilben (Hydrachnellae)

Ein Bestimmungsschlüssel für die aus der Westpaläarktis bekannten Gattungen der Hydrachnellae mit einer einführenden Übersicht über die im Wasser vorkommenden Milben

[Freshwater mites (Hydrachnellae). An identification key for the genera of Hydrachnellae known from the palaearctic region, with an introductory survey on the water dwelling mites]

Reinhard Gerecke

Mit VII + 215 Abbildungen und 3 Tabellen

Schlagwörter: Hydrachnellae, Acari, Europa, Westpaläarktis, Morphologie, Taxonomie, Nomenklatur, Verbreitung, Bestimmung, Ökologie, Methodik

Einleitend wird eine Übersicht über die Milben der Binnengewässer gegeben unter besonderer Berücksichtigung der Hydrachnellae. Entwicklungszyklus, Anpassungen an verschiedenen Habitat-Typen, Empfindlichkeit gegenüber Gewässerverschmutzung, Methoden des Sammelns und der Präparation und die Grundmerkmale der Hydrachnellae werden kurz besprochen. Ein Bestimmungsschlüssel für die gegenwärtig aus der Westpaläarktis bekannten Gattungen wird jeweils ergänzt durch kurze Angaben zu Artenzahl, Areal, Lebensansprüche und wichtigste bibliographische Referenzen.

In the introduction, a survey is given on the classification of inland water dwelling mites with particular regard to the Hydrachnellae. The general life cycle, the adaptions to diverse kinds of habitats, the pollution sensitivity, collection and preparation methods, and the generalmorphological features of Hydrachnellae are briefly discussed. A key is presented for the genera presently known from the Western palearctic region. For every genus, brief notes are given on number of species, areal, biological requirements, and most important bibliographic references.

1 Einleitung

Die Veröffentlichung eines Bestimmungsschlüssels für die Wassermilbenarten Mitteleuropas durch KARL VIETS (in DAHL 1936), der auf Gattungsniveau die Fauna der ganzen Welt berücksichtigte, war ein einschneidendes Ereignis in der Erforschung dieser Tiergruppe. Die Gründlichkeit dieses Werkes erübrigte fortan vielfach die Konsultation der verstreuten älteren Literatur und anderer, unvollkommenerer Bestimmungstabellen, die vor diesem Zeitpunkt erschienen waren, und dürfte nicht unerheblich zu jenem Schub neuer Arbeiten beigetragen haben, die in den 40er- und 50er Jahren publiziert wurden. Das rasche Anwachsen der Literatur und damit der Anzahl zusätzlich zu berücksichtigender Taxa veranlaßte COOK (1974) zur Publikation eines gänzlich überarbeiteten Bestimmungswerkes, das die weltweite Fauna bis auf Untergattungsniveau umfaßt.

Wer heute in Mitteleuropa Wassermilben bestimmt, wird sich im wesentlichen auf diese beiden Bücher stützen, außerdem auf die "Limnofauna Euro-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

paea" (K. O. VIETS 1978), die einen schnellen Überblick über alle bisEnde der 70er Jahre beschriebenen Gattungen und Arten und ihre seinerzeit bekannte Verbreitung gibt, sowie auf den Weltkatalog, 1987 vom selben Autor veröffentlicht, mit erschöpfenden Angaben zur aktuellen Nomenklatur. Unersetzliche Hilfe stellen bei der Einarbeitung die Bibliographien dar, die von K. VIETS (1955b, 1956b) und K. O. VIETS (1982a, 1987) veröffentlicht wurden.

Die geographische Vollständigkeit der beiden genannten Bestimmungstabellen stellt allerdings zugleich ein Problem für den Anfänger dar, der sich für die Bearbeitung eines Tieres aus der europäischen Fauna vor allem in der Tabelle von COOK zunächst durch einen Berg von Taxa hindurcharbeiten muß, die nur aus anderen Kontinenten bekannt sind und deren morphologische Mannigfaltigkeit die genaue Definition und Abgrenzung der einzelnen Bestimmungsschritte erheblich erschwert. Hinzu kommt, daß in beiden Werken zunächst die Familie ermittelt werden muß, um von hier aus auf das Gattungsniveau zu gelangen. Die Familien sind aber noch keineswegs klar abgegrenzt und teilweise umstritten, und entsprechend schwierig ist es, sich bei der Zuordnung der untersuchten Tiere gerade auf diesem taxonomischen Niveau in die Tiergruppe einzuarbeiten.

Ein weiteres Problem, das in erster Linie den Bestimmungsschlüssel von VIETS betrifft, stellt die hohe Zahl der Gattungen dar, die seither den Bestand der europäischen Fauna erweitert haben: Die aus dem berücksichtigten Faunengebiet bekannten Taxa haben um 26 (meist neu beschriebene) Gattungen zugenommen, das ist mehr als ein Viertel des Gattungsbestandes von 1936. Diese neueren Gattungen haben bisher lediglich teilweise in zwei nicht deutschsprachigen Schlüsseln Berücksichtigung gefunden (BESSELING 1964, SZALAY 1964). Das Anliegen der vorliegenden Bearbeitung ist, einen vollständigen, aktuellen Gattungsschlüssel für die europäische Wassermilbenfauna (mit Berücksichtigung Kleinasiens und Nordafrikas) zu geben. Trotz der Beschränkung auf diesen geographischen Raum finden aber möglichst nur solche Merkmale Verwendung, die auch in anderen Erdteilen für die entsprechenden Taxa gültig sind.

Unsere Kenntnis auch der mitteleuropäischen Fauna ist noch recht unzureichend. Aus diesem Grunde ist die Verwendung eines europaweiten Schlüssels auch bei der Bearbeitung von mitteleuropäischem Material sehr ratsam. Etliche der bislang nur von einzelnen Fundorten an der Peripherie des Kontinents bekannten Gattungen sind auch in Mitteleuropa zu erwarten. Bei auftauchenden Problemen ist die gleichzeitige Konsultation der Schlüssel von COOK und VIETS empfehlenswert. Publikationen, die umfangreiche ergänzende Hinweise enthalten, sind im Literaturverzeichnis fett gedruckt.

Die Durchsicht einer früheren Version dieses Manuskripts durch verschiedene Kollegen hat lebhafte, teils kontroverse Reaktionen hervorgerufen. Nicht alle Anregungen konnten aufgenommen werden. Es sei betont, daß die einleitenden Abschnitte lediglich eine skizzenhafte Darstellung geben; eine vollständige Berücksichtigung der neueren Literatur zur Biologie der Wassermilben wird in diesem Rahmen nicht angestrebt. Die Terminologie orientiert sich bewußt an COOK (1974) und berücksichtigt zumindest in Tab. 3 (S. 75) auch

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Ausdrücke, die von einem vergleichend-morphologischen Standpunkt aus überholt sind - mit dem Ziel, dem Leser den Umgang mit älterer Literatur zu erleichtern. Für ihre hilfreichen Kommentare danke ich Jochen Gerber (München), Dr. Jürgen Hevers (Braunschweig), Prof. Harald Witte und Dr. Andreas Wohltmann (Bremen) und Dr. Kurt Otto Viets (Wilhelmshaven). Die Ausarbeitung dieses Schlüssels wurde durch das Wasserwirtschaftsamt Krumbach finanziell unterstützt.

2 Übersicht über die im Wasser auftretenden Milben (Tab. 1)

Das Vorkommen von Vertretern verschiedener taxonomischer Gruppen der Milben im Salz- und Süßwasser ist in Abb. I graphisch dargestellt.

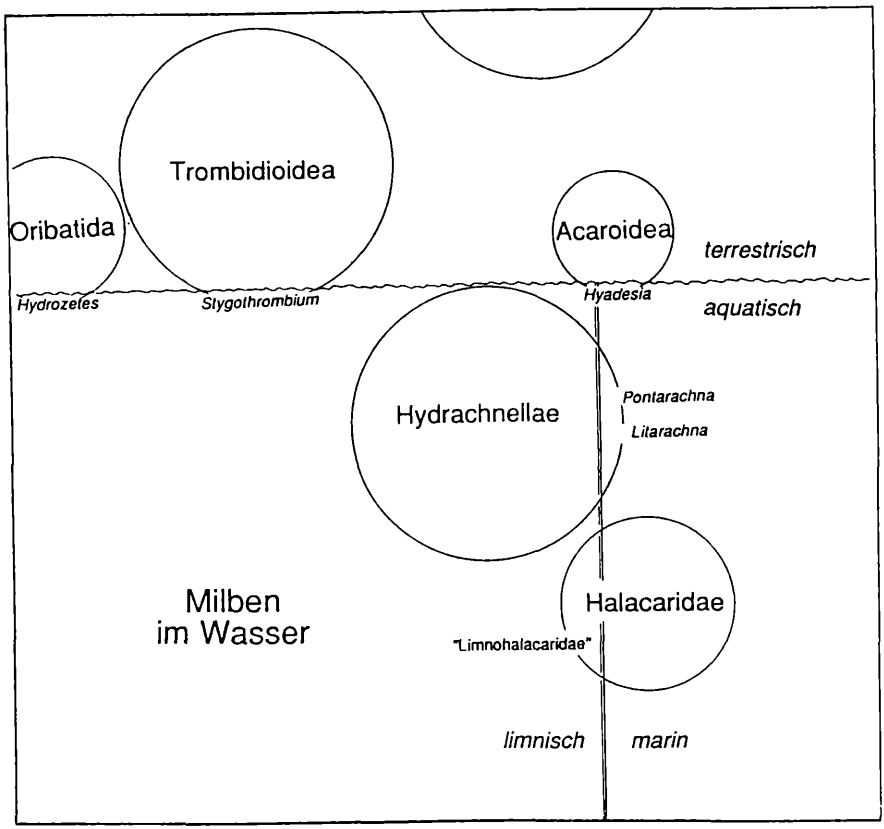


Abb. I: Großgruppen der Milben mit wasserlebenden Vertretern

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Hydrachnellae
Hauptanteil der wasserlebenden Milben, mehrere tausend Arten in 47 Familien; Verbreitung weltweit ohne Antarktis in limnischen Biotopen, selten oder fehlend in Gletscherrandgebieten, zwei Gattungen mit 17 Arten marin im Küstengebiet.

Halacaridae
Bekannte Artenzahl etwa 10 % der Hydrachnellae, einzige Familie der Überfamilie Halacaroidea; Verbreitung weltweit, hauptsächlich marin (auch Tiefsee), etliche Arten im limnischen Grundwasser, in Mooren und Quellen, gelegentlich im limnischen Oberflächenwasser.

An das Wasserleben angepaßte Vertreter von "Landmilben"-Gruppen
Trombidioidea (Actinedida): Stygothrombiidae, Gattung *Stygothrombium*, grundwasserbewohnend
Hydrozetoidea (Oribatida): Gattung *Hydrozetes*, limnisch, mit Plastron
Acaroidea (Acaridida): Gattung *Hyadesia*, marin, in Algen der Flutgrenze

Akzidentell im Wasser auftretende Landmilben
Eine große Anzahl in unterschiedlichem Grade hygrophiler Arten, die im marinen Gezeitenbereich, im Uferbereich von Binnengewässern oder in hyporheischen Sedimenten leben. Einige Beispiele von Lebensformtypen, die in limnischen Proben auftreten können (in einigen Fällen sogar in großen Populationen), sind in Abb. VII zusammengestellt.

Tab. 1: Anzahl der Taxa der Wassermilben

		Literaturdaten	aktuell	geschätzt
Hydrachnellae				
Familien	Welt	47 (K. O. VIETS 1987)	47	
Gattungen	Welt	287 (KRANTZ 1979)		
	Europa	98 (K. O. VIETS 1978)	102	120
	Mitteleuropa	71 (K. O. VIETS 1978)	73	80
Untergattungen	Welt	491 (COOK 1974)	520	
Arten	Welt	5000? (SCHWOERBEL 1986)		
	Europa	930 (K. O. VIETS 1978)	1000	1300
	Mitteleuropa	610 (K. O. VIETS 1978)	620?	600
Halacaridae				
Arten	Welt	300-400 (K. VIETS 1956a, KRANTZ 1986)		
"Limnohalacaridae"				
Gattungen	Welt	13 (K. O. VIETS 1987)	13	
	Europa	13 (K. O. VIETS 1978)	13	
Arten	Europa	24 (K. O. VIETS 1978)	25	

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

3 Stellung der Hydrachnellae und Halacaridae im System der Acari

Innerhalb der Klasse der Chelicerata sind die Milben (Acari) durch die weitgehende bis völlige Auflösung der abdominalen Segmentierung und die Ausbildung eines Gnathosoma, das durch die Verwachsung und tagmatische Abtrennung der die Mundwerkzeuge tragenden Segmente vom restlichen Körper (dem Idiosoma) entsteht. Die enorme Formenvielfalt und extreme adaptive Radiation, die oft starke Reduktion vieler Körperabschnitte sowie das Fehlen aufschlußreicher Fossilüberlieferung erschweren sowohl die Herausarbeitung klarer Schlüsselmerkmale für die Gruppe insgesamt, als auch die Aufteilung der Milben in phylogenetisch begründete Untergruppen. Sogar die Monophylie der Acari ist in Frage gestellt worden (s. u.). Der folgende Abriß der systematischen Verhältnisse folgt im wesentlichen KRANTZ (1979) und K. O. VIETS (1987).

3.1 Anactinotrichida und Actinotrichida

Nach verbreiteter Auffassung läßt sich die Unterklasse der Acari in zwei große Ordnungen einteilen, die Anactinotrichida (oder Parasitiformes) und die Actinotrichida (oder Acariformes) (VAN DER HAMMEN 1972, KRANTZ 1979).

Die Anactinotrichida sind gekennzeichnet durch die Abwesenheit des doppelbrechenden Proteins Actinopilin in den Borsten und eine Reihe weiterer ursprünglicher Merkmale (Vorhandensein von ein bis vier Stigmenpaaren posterior der 2. Beininsertionen, Fehlen spezialisierter Sinnesorgane und der podocephalen Drüsenkanäle im Propodosoma, freie Coxen). In diese Ordnung gehören die durch zahlreiche Plesiomorphien gekennzeichneten Unterordnungen Opilioacarida und Holothyrida, die Ixodida (Zecken) und die Gamasida (Raubmilben, parasitische Arten und Pollenfresser).

Die Actinotrichida besitzen das doppelbrechende Protein Actinopilin in den Borsten und können auch aufgrund anderer Merkmale als abgeleitete Gruppe angesehen werden (keine sichtbaren Stigmen hinter den 2. Beininsertionen, oft mit propodosomalen Sinnesorganen und podocephalen Drüsenkanälen, Coxen meist als coxisternale, durch Epimeren begrenzte Platten in die Idiosomawand eingeschmolzen). Hierher gehören die drei Unterordnungen Acaridida (hauptsächlich saprophage, fungivore und phytophage Landmilben), Oribatida (saprophage, fungivore und phytophage, fast ausschließlich landlebende Milben) und Actinedida (Sammelgruppe sehr unterschiedlicher, land- und wasserbewohnender Taxa, in die auch die Hydrachnellae gehören).

Es ist schwierig, für die beiden Ordnungen Schlüsselmerkmale im Sinne der phylogenetischen Systematik zu erkennen. Die hohe Anzahl von Plesiomorphien bei den Anactinotrichida und die Verwendung von Präpositionen wie "oft" und "meist" bei den Actinotrichida könnten die Vermutung nahelegen, es könne sich um para- oder polyphyletische Stadiengruppen handeln. Andererseits kommt VAN DER HAMMEN (1989) u. a. aufgrund vergleichender Untersuchungen zur Ontogenie des Gnathosoma zu der Auffassung, die Gruppe der Acari sei biphyletischen Ursprungs; er stellt die als Überordnung aufgefaßten Anactinotrichida zusammen mit den tropischen Ricinulei in eine Unterklasse Cryp-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

tognomae, die Actinotrichida als Schwestergruppe der Palpigradi in eine Unterklasse Epimerata.

3.2 Hydrachnellae (Hydrachnidia): eine monophyletische Gruppe?

Auch die Diskussion über den phylogenetischen Ursprung der Hydrachnellae hat noch nicht zu einem allgemein anerkannten Konzept geführt. Aufgrund des Vorhandenseins stilettförmiger (nicht scherenartiger) Cheliceren, der Lage der Stigmenöffnung zwischen den Chelicerenbasen und der Besonderheiten der Postembryonalentwicklung (parasitisches Larvenstadium - s. u.) werden die Wassermilben sensu stricto (Hydrachnellae oder Hydrachnidia) innerhalb der Unterordnung Actinedida oft in die Nähe der Trombidia in eine Subcohors Parasitengona gestellt. Die Trombidia vereinen terrestrische und hygrophile Taxa mit der rein aquatischen Familie Stygothrombiidae.

Der traditionellen Vorstellung von einer mehrfach unabhängigen Evolution zumindest einiger der Überfamilien der Hydrachnellae aus verschiedenen Gruppen von Vorfahren der Trombidia stehen neuere Untersuchungsergebnisse gegenüber, die wahrscheinlich machen, daß die Hydrachnellae eine monophyletische Schwestergruppe der miteinander näher verwandten Trombidoidea + Calyptostomatoidea + Erythraeoidea sind (z. B. WITTE 1991).

4 Die gegenwärtige Kenntnis der Systematik und Zoogeographie der Hydrachnellae

Generell eingebürgert hat sich eine Großgliederung aller Hydrachnellae in sieben Überfamilien (Tab. 2). Drei dieser Überfamilien, Hydrovolzioidea, Eylaoidea und Hydrachnoidea, tragen jeweils stark ausgeprägte Sondermerkmale, die dazu Anlaß gegeben haben, sie als eigenständige, von den anderen Wassermilben unabhängig zum Wasserleben übergegangene Taxa zu betrachten. Unter den verbleibenden vier Überfamilien sind die Hydryphantoidea als wohl paraphyletische Sammelgruppe zu betrachten, die Familien mit ursprünglichen Merkmalen und noch semiterrestrischen Larven umfaßt. Von Hydryphantoidea-ähnlichen Vorfahren könnten die Lebertioidea, Hygrobatoidea und Arrenuroidea abstammen, die mit einer enormen Formen- und Artenvielfalt alle limnischen Lebensräume erobert haben. Für ein besseres Verständnis der phylogenetischen Systematik der in diesen drei Überfamilien vereinigten Gattungen und Familien sind noch ausgedehte Untersuchungen zur Larvalmorphologie und zum Entwicklungszyklus erforderlich.

Unser Wissen über die Verbreitung und Biologie der Hydrachnellae ist sehr unbefriedigend - aus den noch natürlich erhaltenen Gebieten der Tropen verfügen wir fast ausschließlich über die mehr oder weniger detaillierten Beschreibungen eines (gewiß geringen) Anteils der dort lebenden Arten, und zumeist wissen wir gar nichts über ihre ökologische Ansprüche, ihre Beziehungen zu Wirtsinsekten, Freßfeinden und Beuteobjekten - gar nicht zu reden von auch nur skizzenhaften Vorstellungen über ihre Verbreitungsgeschichte.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Die Überfamilien und Familien der Wassermilben in der West-Paläarktis
(nach K. O. VIETS 1987)

1. Hydrovolzioidea	Hydrovolziidae
2. Hydrachnoidea	Hydrachnidae
3. Eylaoidea	Limnocharidae
	Eylaidae
	Piersigiidae
4. Hydryphantoidea	Hydryphantidae
	Hydrodromidae
5. Lebertioidea	Sperchontidae
	Teutoniidae
	Rutripalpidae
	Anisitsiellidae
	Lebertiidae
	Oxidae
	Torrenticolidae
6. Hygrobatoidea	Pontarachnidae
	Limnesiidae
	Hygrobatidae
	Unionicolidae
	Feltriidae
	Pionidae
	Aturidae
7. Arrenuroidea	Mideidae
	Momoniidae
	Mideopsidae
	Neoacaridae
	Bogatiidae
	Chappuisididae
	Krendowskiidae
	Acalyptonotidae
	Athienemanniidae
	Hungarohydracaridae
	Arrenuridae

Aus historischen Gründen ist Europa der bestuntersuchte Kontinent, für etliche Länder verfügen wir über Kataloge oder sogar Bestimmungsschlüssel. Ebenfalls aus historischen Gründen steht der Forscher aber auch in keinem anderen Kontinent vor solch immensen taxonomischen und nomenklatorischen Problemen. Nur in wenigen Einzelfällen wurde bislang versucht, Untersuchungen zur Variabilität der als wichtig angesehenen Merkmale mit einer Revision der in Museen gelagerten Typen zu verbinden. Bei solchen Gelegenheiten erweist sich, daß altes Sammlungsmaterial oft in sehr schlechtem Zustand oder nicht mehr auffindbar ist. Das langanhaltende Desinteresse an alten Belegen hat dazu geführt, daß viele der früheren Literaturangaben nicht mehr überprüft werden können und die Arten mancher Gattungen derzeit auch in Mitteleuropa unbestimmbar sind. An eine Überwachung der Veränderungen der Fauna oder gar die Zusammenstellung einer "Roten Liste" bedrohter Arten ist unter diesen Umständen noch nicht zu denken.

Bei limnofaunistischen Erhebungen sind Wassermilben auch in Europa bis in die jüngste Zeit hinein vernachlässigt worden: Wir verfügen bis heute nur

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

über verstreute Daten geringer Aussagekraft über die Fauna des Ostmittelmeerraumes; große Teile der iberischen Halbinsel und des Balkans sind unbekannt oder nur sehr unzureichend bearbeitet. Aber auch für die Kerngebiete der frühen Wassermilbenkunde, Zentraleuropa und den Alpenraum im weitesten Sinne, weist unsere faunistische Kenntnis erhebliche Lücken auf.

5 Die Wassermilben in ihren Beziehungen zur Umwelt

5.1 Der Entwicklungszyklus

Das Grundschema des Entwicklungszyklus der Hydrachnellae ist in Abb. II dargestellt, die heute gebräuchlichen Bezeichnungen folgen BOETTGER (1977), ältere Termini stehen in Klammern. Wir finden bei verschiedenen Gruppen der Hydrachnellae sowohl frei abgesetzte Spermatophoren, als auch indirekte oder direkte Spermatophorenübertragung. Mannigfache Umgestaltungen der Extremitäten oder des ganzen Körpers der Männchen stehen im Dienst der Übertragung der Geschlechtsprodukte. Meist sind die männlichen Tiere kleiner als die Weibchen; manchmal sind sie extrem kurzlebig, schlüpfen zwar früher als die Weibchen, sterben aber auch sofort nach der Paarungszeit. Die Eier werden in kleinen, oft von einer Gallertkapsel umhüllten Gelegen oder einzeln abgelegt (bei *Hydrachna* in Pflanzengewebe mit Hilfe eine Legestachels). Pro Weibchen können je nach Art nur ein bis wenige (oft bei Quell- und Interstitialbewohnern) oder auch mehr als hundert Eier (besonders bei Bewohnern temporärer Stillgewässer) produziert werden.

Im Ei entwickelt sich eine "Prälarve", die eine eigene Kutikula ausbildet, aber nicht schlüpft, sondern als unterdrücktes erstes postembryonales Stadium ("Schadonophan") in der Eihülle verbleibt und sich hier zur Larve weiterentwickelt. Das Freikommen der Larve aus dem Ei entspricht also zugleich der ersten Häutung. Die sechsbeinige Larve (Abb. VI E) zeigt bei vielen als ursprünglich geltenden Gruppen (z. B. Eylaoidea, Hydryphantoidea) ausgesprochen "terrestrische" Verhaltensweisen: Sie begibt sich umgehend zur Wasseroberfläche, um auf dieser rennend nach einem Wirt (z. B. Wasserläufer oder schlüpfende Mücken) zu suchen. Hingegen sind bei den als höherentwikkelt angesehenen Überfamilien (Lebertioidea, Hygrobatoidea usw.) auch die Larven vor der phoretisch-parasitischen Phase aquatisch und stets hochgradig morphologisch modifiziert, ohne die entfernteste Ähnlichkeit mit dem Adultus. Diese Larven können sich bereits submers an Insektenlarven oder -puppen anheften und sich beim Schlupf des adulten Wirtes durch die Exuvie hindurch mitziehen lassen, in der dann an den entsprechenden Stellen Löcher zurückbleiben. Nur in ganz seltenen Ausnahmefällen wurde eine direkte Entwicklung der Larve zum nächsten Stadium, unter Umgehung der parasitisch-phoretischen Periode, beobachtet. Das Ausmaß der Wirtsspezifität ist sehr unterschiedlich - als grobe Faustregel läßt sich sagen, daß die Arten eines bestimmten Hydrachnellae-Genus oft Insekten aus einer bestimmten Ordnung bevorzugen. Hauptbedeutung als Wirte besitzen Diptera der Familie Chironomidae, aber auch alle anderen Insektengruppen mit teils aquatischer Lebensweise werden befallen - Ausnahmen bilden lediglich Ephemeroptera sowie Coleo-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

ptera der Familien Helodidae und Elmidae (SMITH & Oliver 1986). Gelegentlich wird auch über die "Parasitierung" von Schwämmen und Mollusken durch Wassermilben berichtet. In der Tat legen Vertreter der Familie Unionicolidae ihre Eier, die sich offensichtlich nicht entwickeln können, ohne zumindest zeitweise in diesem Milieu gewesen zu sein, in das Gewebe von Schwämmen und Muscheln ab. Die schlüpfenden Larven begeben sich jedoch in allen bekannten Fällen umgehend auf die Suche nach Zuckmückenlarven, die in der parasitisch-phoretischen Phase als Wirte dienen. Die beiden postlarvalen Ruhestadien (Proto- und Tritonymphe) werden wiederum im Schwamm bzw. in der Muschel überdauert, während die Nymphen und Adulti vorwiegendräuberisch leben (HEVERS 1980). In einigen Fällen konnte beobachtet werden, daß Nymphen Schleim und Haemocyten von den Kiemen des Muschelwirtes verzehrten (BAKER 1977) - nur in diesem Fall kann von Parasitismus die Rede sein, er hat aber nichts mit dem hier besprochenen Larvalparasitismus zu tun.

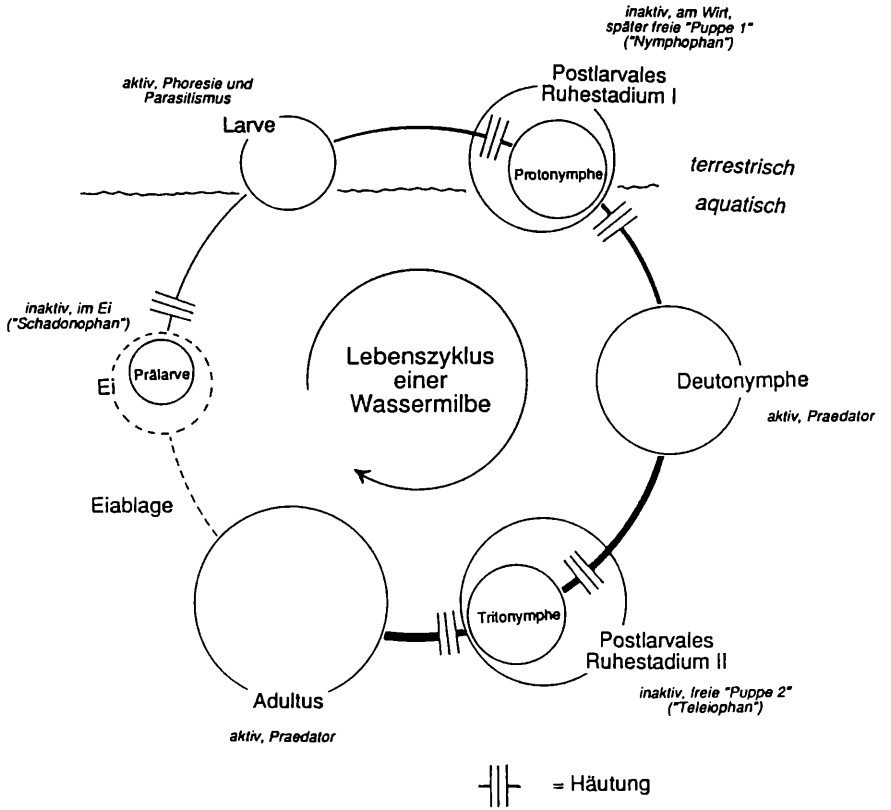


Abb. II: Grundschema des Entwicklungszyklus einer Wassermilbe

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Die Schädigung des Insektenwirtes durch die Milbenlarve hängt stark von der Befallsdichte ab. Zu ernsthaften Beeinträchtigungen kommt es bei gelegentlichem Massenbefall, wenn beispielsweise mehrere Dutzend Milbenlarven an den membranösen Körperteilen einer einzigen Zuckmücke angeheftet sind (Meyer 1985).

Ein Hauptaspekt dieser Phase im Lebenszyklus der Wassermilben ist die phoretische Ausbreitung - bei Bewohnern temporärer Gewässer oft auch die Überdauerung von Trockenzeiten. Entsprechend kann diese Phase im letzteren Falle fast auf ein ganzes Jahr ausgedehnt sein und mit einer enormen Größenzunahme der Larve verbunden sein, während sie sonst oft schon nach wenigen Tagen wieder abfällt - auch dann bereits mit beträchtlich gesteigertem Körpervolumen. Mit der Ausbildung einer neuen Haut, aber ohne Sprengung der nun stark ausgedehnten und verhärteten Larvalhaut, entsteht die unbewegliche ("calyptostatische") Protonymphe ("erstes postlarvales Ruhestadium", "Nymphophan"), die an einem geschützten Ort in der Vegetation oder im Sediment eine "Puppenruhe" durchläuft.

Nach einer weiteren Häutung schlüpft die Deutonymphe ("Nymphe", Abb. VI F, G), indem sie die Doppelhaut der vorhergehenden Stadien verläßt. Sie ähnelt in Gestalt und Verhalten (Nahrungserwerb!) sehr dem Adultus, oft läßt sie sich bereits bis zur Art bestimmen. Lediglich besitzt sie im Bereich des zukünftigen, in diesem Stadium noch nicht geöffneten Gonoporus ein (familien- oder gattungsspezifisch verschieden gestaltetes) "provisorisches Genitalorgan" und die Extremitäten unterscheiden sich durch ihre geringeren Abmessungen und schwächere Beborstung.

Vor das Erreichen des geschlechtsreifen Stadiums ist als "zweites postlarvales Ruhestadium" die Tritonymphe ("Teleiophan") geschaltet, die wiederum durch eine Häutung ohne Verlassen der Haut des vorhergehenden Stadiums entsteht. Der nach Beendigung dieser Ruhephase schlüpfende Adultus ist zu keinen weiteren Häutungen mehr befähigt (Ausnahme: Limnocharidae), vermag aber noch beträchtlich zu wachsen. Frisch geschlüpft sind erwachsene Wassermilben (ebenso wie Larven und Nymphen) noch in allen Teilen weichhäutig und extrem deformierbar. Die jetzt oft atypische Struktur der Hautoberfläche und verquollene Gestalt der Extremitäten hat zu vielen Beschreibungen irrtümlicher "Arten" und "Varietäten" geführt. Zwar härten die Sklerite schon nach kurzer Zeit aus, doch vermögen die membranösen Bereiche sich zeitlebens weiter zu dehnen und das Volumen vor allem weiblicher Exemplare ungepanzerter Arten kann im Verlauf des Lebens um ein vielfaches zunehmen. Bei gepanzerten Arten ist eine allerdings meist bescheidene Größenzunahme durch Anlagerung von sogenanntem "sekundärem Chitin" möglich. Dieses erkennt man an seiner im Vergleich zu den Skleriten unterschiedlichen Struktur, oft auch am Vorhandensein von Anwachsringen.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

5.2 Die Habitate der Hydrachnellae

In allen Typen limnischer Habitate begegnen wir Wassermilbenarten, oft mit besonderen morphologischen Anpassungen an die jeweils herrschenden Bedingungen.

In temporären Kleingewässern finden wir viele Arten teils mit, teils ohne Schwimmhaare an den Beinen. Sie sind in ihrem Lebenszyklus besonders angepaßt, z. B. durch die Fähigkeit, Trockenperioden als Ruhestadien oder auch adult im Sediment eingegraben zu überdauern, durch eine starke Eiproduktion (ermöglicht durch eine dehnbare membranöse Körperwand, z. B. Eylaoidea) oder durch die Bindung der Larven an stark ausbreitungsaktive Wirte (z. B. Coleoptera, Heteroptera).

Die meisten Bewohner der Teiche und Seen tragen Schwimmhaare oder borsten an den Beinen, die sie zur raschen Fortbewegung im Wasser befähigen. Nur wenige Arten sind es jedoch, die gelegentlich in den offenen Wasserkörper größerer Seen vordringen und hier bei Planktonfängen in großen Individuenzahlen erbeutet werden können (SCHWOERBEL 1972). Im Tiefenwasser großer mitteleuropäischer Seen finden sich speziell angepaßte Arten, die größte Artenvielfalt und Individuendichte wird jedoch meist im ufernahen Pflanzengürtel erreicht.

Ganzjährig fließende Bäche und Flüsse sind von einer vollkommen andersartigen Milben-Fauna besiedelt, die sogar auf Gattungsniveau nur wenig Gemeinsamkeit mit Stillwasserfauna zeigt. Lediglich in ausgedehnteren Kolken vermögen sich gelegentlich Populationen schwimmhaartragender Stillwasser-Milbenarten zu etablieren - selbstverständlich nimmt unter natürlichen Bedingungen der Anteil solcher Arten an der Gesamtfauna flußabwärts zu. Während wir über den Grundbestand der Rhithral-Wassermilbenfauna in Mitteleuropa einigermaßen orientiert sind, wissen wir so gut wie nichts über die inzwischen großflächig zerstörten Potamalbereiche. Rätselhaft verstreute Einzelfunde aus Tieflandflüssen von Arten, über deren Lebensansprüche nichts bekannt ist, könnten als reliktäre Belege für das ehemalige Vorhandensein einer typischen Fauna sommerwarmer Flachlandflüsse betrachtet werden. Eine Bestandsaufnahme der Milbenfauna an der Stromsohle des Rheins im Gefolge des Sandoz-Unfalles (LANGE 1990, unpubl.) erbrachte einen Faunenbestand, der sich von einem Rhithralbereich im Einzugsgebiet nur geringfügig unterscheidet.

Die seit den 30er Jahren dieses Jahrhunderts im hyporheischen Interstitial und Grundwasser durchgeführten faunistischen und ökologischen Untersuchungen haben auch in Mitteleuropa eine ganze Fülle zuvor unbekannter Lebensformtypen der Wassermilben ans Licht gebracht. Die oft blinden, unpigmentierten und gelegentlich auffallend länglichen Arten in diesem Lebensraum besiedeln (entgegen ersten Vermutungen) ähnlich ausgedehnte Areale wie ihre oberirdisch lebenden Verwandten und dürften sich inden meisten Fällen auch ähnlicher Ausbreitungsmechanismen bedienen. Allerdings stützen sich unsere Kenntnisse noch immer nur auf wenige, lokal begrenzte Untersuchungen.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Von ganz besonderem Interesse ist die Existenz einer großen Anzahl speziell an Quellbiotope gebundener Wassermilbenarten. Bei limnofaunistischen Untersuchungen an süd- und mitteleuropäischen Quellen erweisen sich die Wassermilben als die wichtigste Tiergruppe überhaupt, betrachtet man die Arten- und Individuenzahl, mit der streng krenobionte Taxa vertreten sind. In unterschiedlichen Typen von Quellen leben oft jeweils hochspezialisierte Charakterarten, die nur bei bestimmten Abfluß-, Beschattungs- und Substratverhältnissen auftreten. Neben Schwesterarten rheobionter Bachbewohner entdecken wir in Quellen auch zahlreiche systematisch isoliert stehende Taxa. Die besonderen Bedingungen, die zur Evolution der krenobionten und krenophilen Wassermilben geführt haben, sind weitgehend unerforscht.

5.3 Wassermilben und Gewässerbelastung

Aus verschiedenen geographischen Breiten Europas und Nordamerikas liegen inzwischen Belege dafür vor, daß Wassermilben auf organische Verschmutzung durch Abwässer empfindlich reagieren. Die Artenzahl nimmt mit steigender Belastung drastisch ab, auf einen Rückgang der Belastung folgt die Wiederbesiedlung (Abb. III). In der mitteleuropäischen Fauna erweist sich lediglich *Hygrobates fluviatilis* als einigermaßen resistent gegenüber organischer Gewässerverschmutzung; unter α-mesosaproben Verhältnissen kann die Art Massenpopulationen bilden, während andere Arten nur noch durch akzidentell auftretende Einzelexemplare vertreten sind. Auch *H. fluviatilis* verschwindet jedoch, wenn noch höhere Belastungsstufen erreicht werden.

Interessant sind auch Beobachtungen, die auf eine besondere Empfindlichkeit gegenüber Schwermetallen der Fließwasser-Hydrachnellae hinweisen. Bei Untersuchungen im Donau-Einzugsgebiet erwiesen sich zwei Abschnitte als fast milbenfrei, während andere Invertebratengruppen mit hoher Abundanz und Diversität vertreten waren. Beide Abschnitte waren zuvor durch Stöße kupferhaltigen Abwassers belastet worden (unpublizierte eigene Beobachtungen).

Gegenüber erhöhtem Elektrolytgehalt besitzen die meisten Wassermilbenarten ebenfalls nur eine geringe Toleranz. Bei gelegentlichen Erhebungen in verschiedenen Teilen Europas und eingehenden Untersuchungen auf Sizilien (Zusammenstellung verfügbarer Daten bei GERECKE 1991a) wurden nur wenige Arten in Wasser mit Leitfähigkeit über 2 mS/cm gefunden, oberhalb 10 mS/cm nur vereinzelte Vertreter der Fauna temporärer Kleingewässer.

Sehr sensibel reagieren die Wassermilben auf die Verbauung ihrer Wohngewässer. In mediterranen Fließgewässern, deren Fauna einen erheblichen Anteil von Arten aufweist, die offensichtlich in ihrem Lebenszyklus an die Bedingungen der sommerlichen Austrocknung angepaßt sind, vermag sich dennoch keine einzige Art mehr zu halten, sobald durch Betonierung der Kontakt zum hyporheischen Tiefenwasser oder anderen ganzjährig feuchten Sedimenträumen abgeschnitten ist. Von entscheidender Bedeutung ist für eine vielfältige Wassermilbenfauna in Fließgewässern (aber selbstverständlich auch für die Anwesenheit der Wirtsinsekten, von denen die Milben abhängen) of-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

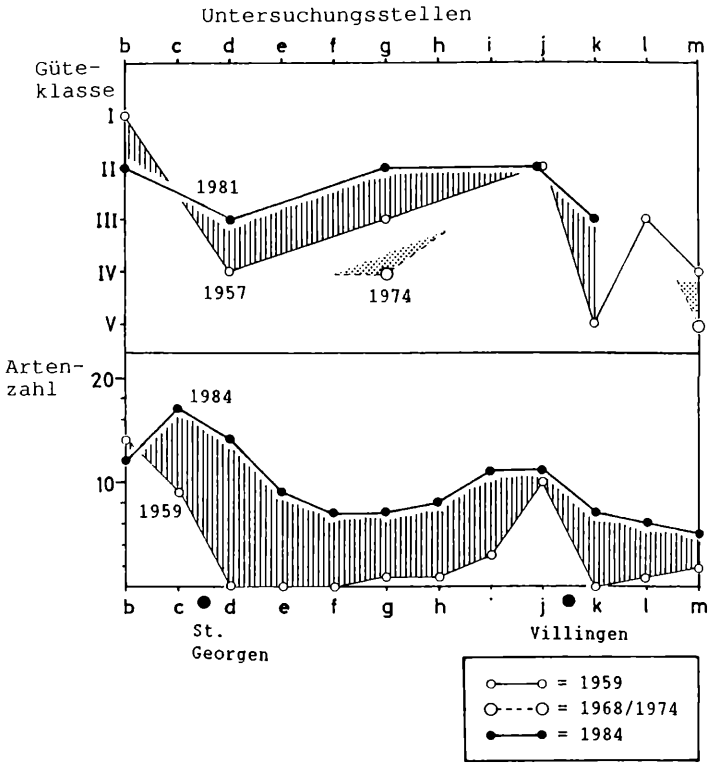


Abb. III: Die Erholung des Artenbestandes der Wassermilben in der Brigach (Baden-Württemberg) 1959-1984 nach Inbetriebnahme der Kläranlagen (aus GERECKE & SCHWOERBEL 1991, verändert)

fensichtlich das Vorhandensein einer reich strukturierten Stromsohle und einer vielfältigen Moos- und Makrophytenvegetation. In den Blattachseln der Wasserpflanzen und in den tiefen, aber doch sauerstoffreichen Lagen des Sediments bieten sich besonders geeignete Überdauerungsplätze für die postlarvalen Ruhestadien. Die Verfilzung solcher strömungsgeschützter Nischen durch Mikroorganismen, mit nachteiliger Wirkung auf den Sauerstoffhaushalt in diesen Mikrohabitaten, dürfte ein wesentlicher Mechanismus sein, der bei organischer Belastung zum Abnehmen der Abundanz und Diversität der Wassermilbenfauna führt. Die Sensibilität gegenüber Schwermetallen, die eingehend untersucht werden sollte, könnte dadurch erklärt werden, daß Wassermilben Giftstoffe aus der Nahrung in besonderem Maße akkumulieren. Zum einen sind sie oft Endglieder vernetzter Nahrungsketten, zum anderen reichern sie große Mengen von Exkretionsendprodukten in verschiedenen Geweben (s. u.) an, möglicherweise eben auch Schwermetalle.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

6 Fang- und Präparationsmethodik

Wassermilben lassen sich am einfachsten mit einem engmaschigen Handnetz fangen; in Bereichen stärkerer Strömung können Kies, Steine und Pflanzen oberhalb des Netzes durchwühlt oder in das Netz hinein ausgewaschen werden. Der Netzinhalt wird nach Möglichkeit gespült und von Grob- und Feinsediment befreit und dann entweder an Ort und Stelle in einer flachen, möglichst weißen Schale verlesen oder im Labor (evtl. unter der Stereolupe) untersucht. Die Milben, auch die kleineren Arten, sind lebendig wesentlich leichter auszusortieren, da sie durch ihre unruhige Bewegungsweise schnell auffallen. Lediglich manche Interstitial- und Quellbewohner sind träge und können oft lange Zeit stillsitzen. Die Sortierung der Ausbeute im Freiland hat sich sehr bewährt, da sie die umgehende Überprüfung eventueller Auffälligkeiten erlaubt. Wassermilben sollten grundsätzlich in "Koenikes Gemisch" (Volumenverhältnis Glycerin:Eisessig:Wasser 10:3:6) fixiert werden. Alkohol- oder formalinfixierte Exemplare sind erheblich schwieriger zu präparieren, da die Körperteile verhärtet sind und sich der Körperinhalt kaum entfernen läßt.

Im allgemeinen reicht für eine Überprüfung der äußeren Morphologie die Abtrennung des Gnathosoma vom Rumpf mittels feiner Nadeln und das anschließende Auspressen des Körperinhaltes durch die so entstandene frontale Öffnung mit Hilfe stumpfer Nadeln und Pinzetten. Bei gepanzerten Milben, die sich nicht zusammendrücken lassen, kann der Körperinhalt nach der Entfernung des Gnathosoma auch mit einer fein ausgezogenen Pipette ausgesogen werden.

Man pflegt vom Gnathosoma mindestens einen Palpus abzutrennen und die Mundwerkzeuge im Präparat so zu positionieren, daß ein Palpus lateral, der andere medial sichtbar ist. Soll das Capitulum nach der Einbettung dorsal sichtbar sein, so müssen beide Palpen entfernt werden. Meistens läßt sich die Morphologie der Chelicere auch in situ gut beobachten, sodaß eine Entfernung aus dem Capitulum nicht erforderlich ist.

Wenn das Genitalskelett freipräpariert werden soll, gelegentlich aber auch, um Details der Hautstruktur oder Beborstung gut sehen zu können, ist eine Abtrennung des Dorsalteiles vom Ventralteil des Rumpfes unumgänglich. Diese Prozedur ist bei allen Taxa, die einen vom Ventralpanzer durch eine Membran ("Dorsalfurche") getrennten Dorsalschild besitzen, gänzlich unkompliziert: Man sticht in die membranöse Furche ein und trennt die Dorsalplatte ab, indem man beispielsweise mit einer Nadel die membranöse Zone entlangfährt. Weichhäutige Taxa müssen hingegen in der Äquatorialebene aufgeschnitten werden, um die Dorsalhaut vom Ventralbereich abzutrennen. Hierzu wird das Tier auf einem im Zentrum flach vertieften Objektträger so auf die Seite gelegt, daß alle Beine möglichst gerade ventrad vom Körper abstehen, während das Tier dorsoventral in einer Pinzette eingeklemmt wird. Der Schnitt wird nun mit einem feinen Skalpell mit convexer Schnittseite dorsal der Beininsertationen geführt, je nach Erfordernis auch die Beine einzelner Exemplare vom Rumpf abgetrennt und gesondert eingebettet. Die Präparation wird am besten in Koenikes Gemisch durchgeführt, da nach der Ausführung in

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Wasser bei der Überführung der Einzelteile in das Einbettungsmittel leicht Luftblasen in die Gliedmaßen eindringen.

Es sei hier betont, daß eine zuverlässige Determination von Wassermilben, vor allem aus bisher wenig untersuchten Gebieten, ohne Zergliederung und Präparation nicht möglich ist, daß aber nach einiger Einarbeitung in die Fauna einer bestimmten Region und in Kenntnis der für die Bestimmung entscheidenden Charakteristika Angehörige vieler Gattungen auch unpräpariert unter dem Mikroskop oder sogar schon bei Betrachtung mit der Stereolupe bestimmt werden können. In etwas schwierigeren Fällen kann auch die Einbettung ganzer Serien von unzerlegten Exemplaren auf einem einzigen Objektträger hilfreich sein, wenn alle Tiere so orientiert werden, daß wichtige Merkmale sichtbar sind (i. d. R. in Seitenlage, um die Gestalt der Palpen zu beurteilen).

Für die Einbettung der Präparate ist u. a. Euparal, Glyceringelatine oder Hoyers Gemisch (KRAUS 1984) geeignet. Bei Verwendung von Hoyers Gemisch ist wichtig, daß der Wasseranteil nicht zu hoch gesetzt wird, da stärker verdünntes Hoyer-Gemisch, wenn überhaupt, dann nur in einem äußeren "Panzer" trocknet, unter dem das restliche Einbettungsmittel flüssig bleibt (auch im Trockenschrank!). Bei Druckänderungen kann es dann dazu kommen, daß das innere, flüssige Medium den Aussenpanzer sprengt und das präparierte Objekt ausfließt. Ein weiteres Problem ist, daß es während des Trocknungsvorganges zu Turbulenzen kommt, die Teile des Objektes aus der gewünschten Position bringen können. Zufriedenstellende Ergebnisse haben sich bei den beiden folgenden Vorgehensweisen eingestellt:

1. Objektträger werden mit kleinen, flachen Flecken von Einbettungsmittel vorgetrocknet. Auf die getrocknete Masse, die ungefähr die Dicke des einzubettenden Objektes haben sollte, wird ein kleines Tröpfchen flüssigen Einbettungsmittels an der Stelle aufgebracht, wo das Objekt liegen soll. Die Stelle wird nur kurzfristig zähflüssig, das Objekt kann positioniert werden (evtl. unter weiterer dosierter Zugabe) und trocknet schnell ohne weitere Positionsänderung. Diese Methode ist vor allem für die Lösung schwieriger Probleme (z. B. Positionierung eines Tieres oder eines Organes in instabiler Seitenlage) geeignet.

2. Die Objekte werden in einer Schicht leicht verdünnten Hoyer-Gemisches auf den Objektträger gebracht und während des ersten Eintrocknens positioniert, dann im Wärmeschrank getrocknet, nachkontrolliert, mit einer dickeren Schicht unverdünnten Hoyer-Gemisches bedeckt und nochmals getrocknet.

In beiden Fällen erfolgt das Auflegen des unterseits mit einer dünnen Einbettungsmittel-Schicht bestrichenen Deckgläschens erst nach dem Eintrocknen des Präparates. Unbedingt ratsam ist es, große und kleine Objekte, etwa Körper und Palpen, unter verschiedenen Deckgläsern, aber auf demselben Objektträger einzubetten. So werden Verlagerungen der kleinen Einzelteile durch Turbulenzen, aber auch unnötige Quetschungen der großen Teile vermieden und können die Teile später getrennt voneinander umgelagert werden. Um eine gründliche Trocknung des Einbettungsmittels zu sichern, ist bei Hoyers Ge-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

misch eine etwa 24-stündige Aufbewahrung bei ca. 50 °C im Trockenschrank empfehlenswert.

Jedem, der sich in diese Tiergruppe einarbeitet, sei empfohlen, mit verschiedenen Einbettungsmitteln zu experimentieren. Eine Übersicht über die gebräuchlichen Präparationstechniken in der Acarologie gibt SINGER (1967).

7 Morphologische Charakteristika der Hydrachnellae

Die Abb. IV und V zeigen alle wichtigen morphologischen Details einer ursprünglichen Wassermilbe. In Tab. 3 am Ende des Bestimmungsschlüssels (S. 75) werden die Abkürzungen erklärt.

7.1 Großgliederung des Körpers

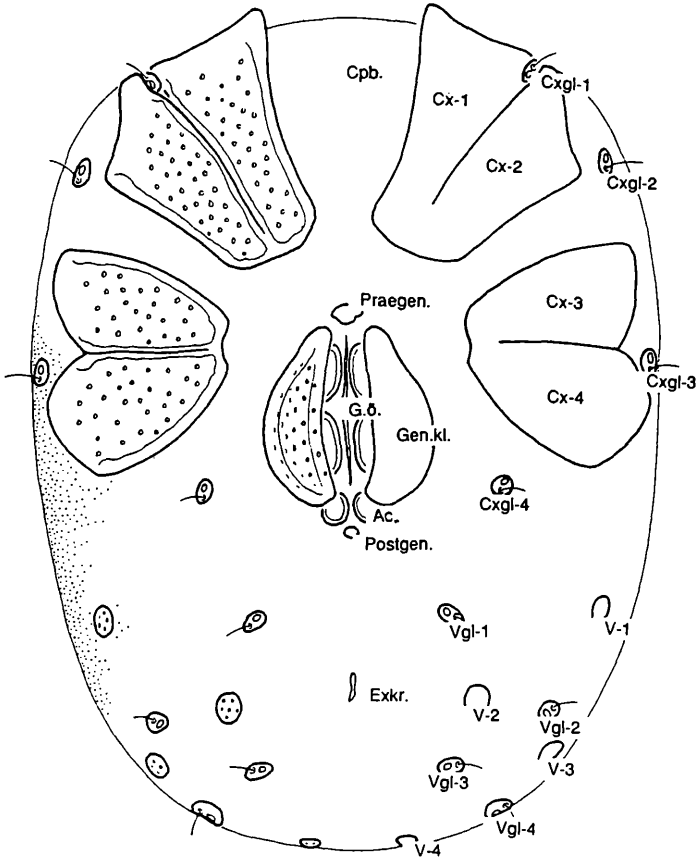
Gnathosoma: Ventrale Anteile der Mundwerkzeug-tragenden Körpersegmente. Das Gnathosoma besteht aus dem schiffchenförmigen Capitulum, das aus der Verschmelzung der Palpencoxen hervorgeht, sowie je einem Paar Palpen und Cheliceren.

Idiosoma: Verschmolzene Segmente des Propodo-, Metapodo- und Opisthosoma mit dem aus dem Gnathosomabereich caudad verlagerten Akron (="Aspidosoma", incl. Lichtsinnesorgane). Ventral ist die Trennung von Propodo- und Metapodosoma oft noch deutlich durch die membranöse Trennungsnaht zwischen den jeweils miteinander verschmolzenen vorderen (Cx-1+2) und hinteren (Cx-3+4) Coxengruppen erkennbar. Dorsal zeigen sich Spuren der Segmentierung in der Anordnung der Glandularia und Platten, jedoch finden sich keine Überbleibsel der Tagmatisierung.

7.2 Die wichtigen morphologischen Charakteristika

Die Oberfläche der Kutikula des Idiosoma kann vollkommen glatt, fein porös, papillös, schuppig, zottig, von feinen oder groben Linien bedeckt oder mit einer gitterartigen Netzstruktur überzogen sein; ihre Eigenschaften können sich auch mit dem Alter des Tieres ändern. In die membranöse Kutikula sind häufig sklerotisierte Platten eingelagert, die in unterschiedlichster Weise gestaltet, strukturiert und miteinander verschmolzen sein können. In ihrer ursprünglichen Ausprägung entspricht die Anordnung der Platten der segmentalen Gliederung der Muskulatur, der sie meistens als Anheftungsstellen dienen. In diesem Grundschema liegen jeweils paarig im frontalen Bereich der Dorsalseite die kleinen Prae- und Postfrontalia, caudad gefolgt von einer medianen Reihe aus vier Dorsocentralia und einer lateralen Reihe von vier Dorsolateralia. Auf der ventralen Seite finden sich hinter dem Coxalbereich außer den zum Genitalbereich gehörigen Skleriten (s. u.) vier Paar freiliegender Ventralia - das hinterste Ventrale kann aber auch terminal stehen oder auf die Dorsalseite verschoben sein. Gelegentlich werden diese Platten auch als "Schilde" bezeichnet, eigentlich sollte dieser Begriff jedoch nur angewandt werden, wenn mehrere Platten zu einer größeren Einheit verschmelzen: Der Ventralschild entsteht aus der Verschmelzung der Coxen mit den caudalen Platten und dem

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at



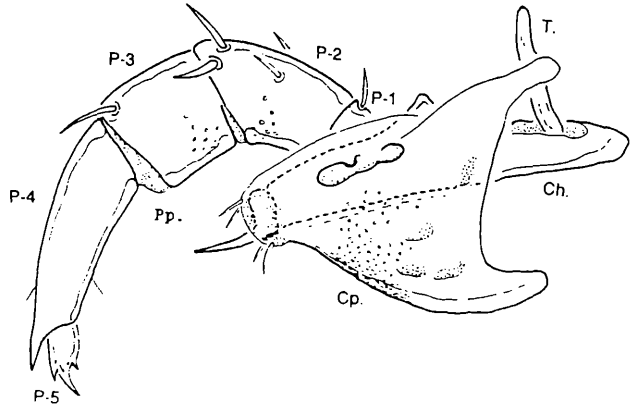


Abb. IV: Schematisierte Ventralansicht des Idiosoma und Lateralansicht des Gnathosoma einer Wassermilbe (nach GERECKE 1991a). Erklärung im Text und in Tab. 3 (S. 75)

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

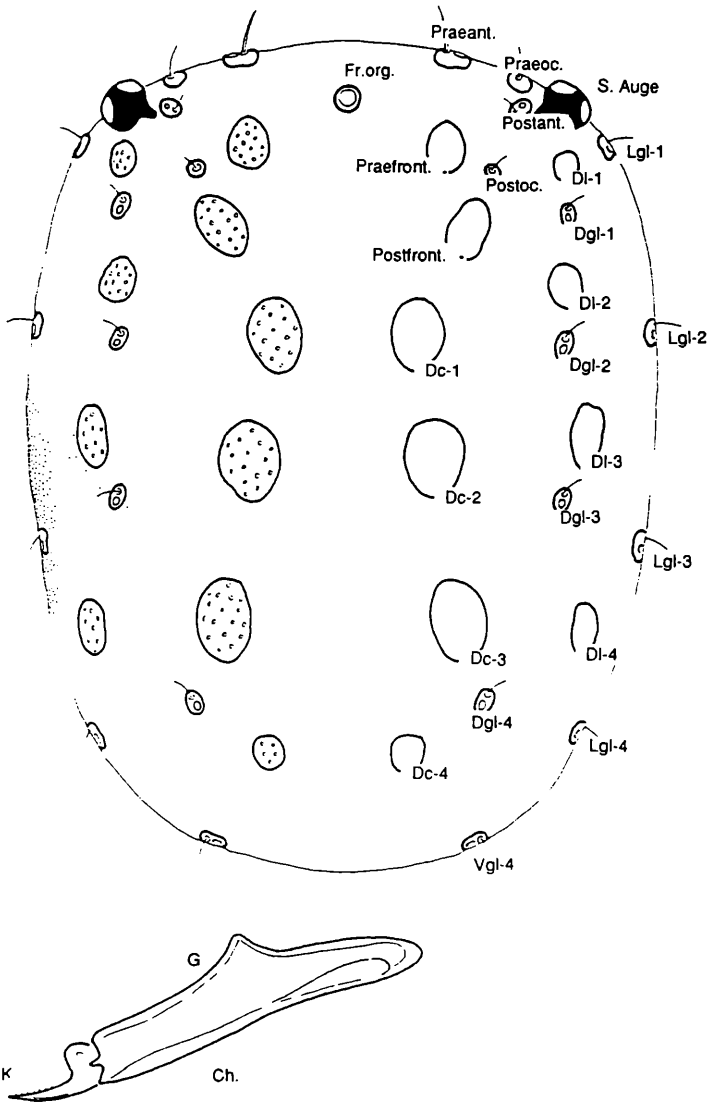


Abb. V: Schematisierte Dorsalansicht des Idiosoma und Lateralansicht der Chelicere einer Wassermilbe (nach GERECKE 1991a). Erklärung im Text und in Tab. 3 (S. 75)

dazwischen eingelagerten Genitalorgan, der Frontalschild entsteht aus einer variablen Anzahl anterodorsaler Platten, der Dorsalschild aus der Verschmelzung der Dorsocentralia und Dorsolateralia. Gelegentlich finden sich auch zwei oder mehrere Dorsalschilder, die aus den Dorsalplatten in unterschiedlicher Gruppierung entstehen (Abb. 69, 84). Zwischen dem Dorsal- und Ven-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

tralschild bleibt als schmaler membranöser Streifen die "Dorsalfurche" erhalten, in der Drüsenporen und Sinnesorgane eingelagert sein können (Abb. 90). Stets finden sich im Grundplan im Bereich der Augen zwei Paar besonderer Plättchen, die als Praeocularia und Postocularia bezeichnet werden. Sie bestehen meist nur aus dem winzigen Chitinring um die Basis einer feinen Borste. Von "sekundärem Chitin" spricht man, wenn an Platten, Drüsenöffnungen oder Coxenränder im Laufe der Ontogenese oberflächlich weiteres Chitin angelagert wird (Abb. 92). Dieses ist durch eine andere Struktur, geringere Dicke und oft auch durch Anwachslinien vom primären Chitin unterschieden. Es kann auch mehrere Platten miteinander verbinden, die ursprünglichenRänder der primären Sklerifizierungen bleiben jedoch stets erkennbar. In Abb. 92 ist ein typisches Beispiel zu sehen: der Caudalrand der Cx-4 ist als doppelte Linie zu erkennen; an ihn hat sich ein breiter Bereich sekundären Chitins angelagert, der eine Bucht bildet, in der das äußere Genitalorgan liegt.

Zusätzlich zu den Chitinplatten trägt die Körperoberfläche im anteriodorsalen Bereich zwei Paar kleiner runder Plättchen mit je einer Borste, die als Prae- und Postocularia bezeichnet werden, Sinnesorgane (s. u.) und Drüsen (Glandularia). Die Glandularia sind als auffallende, von einem Chitinring umgebene und meist von einem feinen Haar begleitete Poren über den ganzen Körper verteilt. Ihre Anzahl und Anordnung entspricht ebenso wie diejenige der Platten einem strengen Schema, das als Autapomorphie der Hydrachnellae betrachtet werden kann: Nach ihrer Lage werden sie als Dorso-, Latero-, Ventro- und Coxoglandularia bezeichnet und numeriert. Mit besonderen Bezeichnungen versehen wurden im Frontalbereich je ein Paar Praeantenniformia und Postantenniformia. Öfters kommt es zur Reduktion, selten zur Vermehrung der Glandularia. Bei Belästigung kann aus den Drüsenporen ein milchiges oder dunkles Sekret ausgestoßen werden, das vermutlich für die geringe Attraktivität der Wassermilben als Beuteobjekt für eventuelle Freßfeinde verantwortlich ist. Ob und in welchem Umfang diese Drüsen andere Aufgaben erfüllen, ist unbekannt.

Als Lichtsinnesorgane fungieren im ursprünglichen Fall zwei Paar Seitenaugen und ein unpaares Medianauge ("Frontalorgan"). Das Medianauge ist jedoch meist pigmentfrei, sehr klein oder vollkommen reduziert, gelegentlich ist es von einem eigenen Chitinring umgeben (Abb. 60). Auch innerhalb ein und derselben Art kann es starker individueller Variation unterworfen sein; Untersuchungen über seine Funktion liegen nicht vor. Ein Seitenauge besteht aus einer Retinula aus wenigen - mindestens 7 - Stäbchenzellen, einer becherartigen "Pigmentscholle" (Pigmentzelle) und einer Linse, die durch besondere Ausgestaltung der Kutikula entstehen oder unterhalb der Kutikula liegen kann. Im letzteren Falle ist jedoch das Integument oberhalb der Linse niemals dick sklerotisiert, sondern hyalin oder fein wabenartig. In vielen Fällen werden die Seitenaugen jeder Seite in einer Kapsel vereinigt, die dann zwei in verschiedene Richtungen weisende Linsen trägt. Reduktion des Augenpigments oder der Seitenaugen überhaupt ist ein häufig beobachtetes Phänomen bei grundwasser- und interstitialbewohnenden Taxa.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Wie in anderen Gruppen der Chelicerata finden sich bei vielen Wassermilben als Spaltorgane ausgebildete mechanorezeptorische Organe an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche. Bei weichhäutigen Arten liegen sie auf charakteristischen linsenförmigen Plättchen, die offenbar jeweils einem Glandulare zugeordnet sind, in der membranösen Dorsalhaut; beigepanzerten Arten sind sie oft in der Dorsalfurche zu erkennen.

Eine Aufgabe als Tast- und Geschmackssinnesorgane nehmen wahrscheinlich etliche der spezialisierten Borsten auf den Palpen und Beinen (namentlich den Endgliedern der B-1/2) wahr, ebenso wie die zwei Paar auf Plättchen im Stirnbereich inserierenden kräftigen Borsten der Prae- und Postantenniformia. Als "Taststifte" werden zu kleinen konischen Kegeln reduzierte und apikal nicht zugespitzte Borsten bezeichnet. Durch ihre Einlenkung in einer kleinen Grube unterschieden von andersartigen Fortsätzen wie "Zapfen" oder "Tuberkeln", die kontinuierlich in das umgebende sklerifizierte Integument übergehen (z. B. der Palpus in Abb. 81 mit einem fingerartigen Fortsatz am P-2 und zwei Taststiften am P-4).

Das Tracheensystem der Wassermilben ist geschlossen, doch läßt sich ein Stigmenpaar an der Chelicerenbasis nachweisen. Die Atmung erfolgt über die Hautoberfläche. Bei gepanzerten Arten ist die gesamte Körperoberfläche mit dicht stehenden feinen Poren übersät, die den Gasaustausch ermöglichen. Von innen treten an sie feinste Verästelungen des Tracheensystems heran. Schnellschwimmende Arten haben offenbar einen sehr starken Sauerstoffverbrauch und begeben sich unter Streßbedingungen regelmäßig in sauerstoffreiche oberflächennahe Wasserschichten. Beim Stillsitzen sieht man sie oft ventilierende Bewegungen mit den Hinterbeinen ausführen, die hierbei über die Körperoberfläche gestrichen werden. Stillwasserarten sind im Labor wesentlich schwerer zu hältern als die offenbar anspruchsloseren, trägen Quellbewohner.

Im caudoventralen Bereich des Idiosoma (bei terminaler Lage des Gonoporus gelegentlich dorsal) liegt der dem After homologe Exkretionsporus, oft von einem Chitinring umgeben oder auf einem Sklerit ("Exkretale"). Der Enddarm der Wassermilben ist vom übrigen Darmsystem abgetrennt und fungiert, ebenso wie die podocephalischen Drüsen und der Mitteldarm, als Speicher und Ausscheidungsorgan für Stoffwechselendprodukte. Der Mitteldarm ist in Divertikel aufgefingert, die darin abgelagerten weißen Kristalle sind für die oft Y- oder sternförmige helle Musterung vieler Wassermilben verantwortlich. Alters- und ernährungsbedingt kann die helle Färbung zunehmen; gelegentlich wird das ganze Tier vollkommen weiß.

Orte der Osmoregulation sind die als "Acetabula" bezeichneten Organe, die bei den meisten Milben der Actinotrichida vorkommen. Ihre ursprüngliche Anzahl, die bei fast allen landlebenden Arten und vielen Wassermilbentaxa beobachtet wird, beträgt drei Paar. Ultrastrukturelle Untersuchungen belegen, daß ihre Aufgabe im aktiven Transport und in der Speicherung von Ionen liegt (ALBERTI 1977). Bei vielen Wassermilben wird die aktive Oberfläche vergrößert, entweder durch Ausdehnung der Porenplatte - in seltenen Fällen mit Aufgliederung der Acetabularoberfläche in "sekundäre Acetabula", oder durch Vermehrung der Anzahl der Acetabula. Sie können rundlich bis halbelliptisch

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

gewölbt sein und dann auf oft ziemlich langen Stielen stehen (Abb. 26) oder - im wohl abgeleiteten Falle - flach scheibenförmig sein (Abb. 24). In aller Regel sind die Acetabula im Genitalbereich angeordnet, entweder zwischen Genitalklappen und Gonopore oder auf den Genitalplatten (s. u.). Ausnahmen machen die Vertreter der Hydrovolzioidea (Acetabula auf den Coxen) und der Gattung *Eylais* (Acetabula über die ganze membranöse Oberfläche des Idiosoma verteilt). Sie sind vollkommen reduziert bei den (hier nicht berücksichtigten) marinen Pontarachnidae.

Das äußere Genitalorgan weist eine schlitzförmige Geschlechtsöffnung ("Gonoporus") auf, die rostral und caudal meist von sogenannten "Stützkörpern" (Prae- und Postgenitale) begrenzt wird, seitlich von beweglichen "Klappen" (Abb. 25, 33) oder unbeweglichen "Platten" (Abb. 172). Oft sind die den Gonoporus umgebenden Sklerite geschlechtsspezifisch unterschiedlich ausgebildet, stets unterscheidet sich das Männchen vom Weibchen durch das Vorhandensein eines Genitalskeletts. Dieses Organ ist meist auch beim unpräparierten Tier durch die Körperwand hindurch sichtbar, nur in Ausnahmefällen ist es stark reduziert. Es ist ausstülpbar und besteht aus einer Serie komplizierter Chitinspangen und Kammern mit einmündenden Drüsen. Seine Gestalt ist vielfach gattungstypisch oder sogar artspezifisch modifiziert (BARR 1972, GERECKE 1993).

Als Capitulum ("Infracapitulum", "Maxillarorgan") wird die aus der Verschmelzung der Palpencoxen entstandene tragende Einheit des Gnathosoma bezeichnet. An seinem apikalen Ende liegt die Mundöffnung (evtl. mit lippenartigem "Mundsaum"), in seinem Inneren verläuft der Pharynx. Es ist meist membranös mit dem Idiosoma verbunden, in einer von den Cx-1 gebildeten "Capitularbucht" (Abb. 11, 108). Es kann jedoch auch fest mit dem Coxalbereich verwachsen sein (Abb. 153, 155) oder die Verbindungsmembran kann als ausstülpbarer Schlauch verlängert sein (Abb. 70, 84). Die Öffnung des Idiosoma zum Gnathosoma hin wird gelegentlich "Camerostom" genannt. Der anterior der Palpeninsertion liegende Abschnitt wird bei Wassermilben als "Rostrum" bezeichnet; er ist meist gleichmäßig verschmälert und apikal abgestutzt (Abb. 14, 20), manchmal aber auch stark schnabelartig vorgezogen (Abb. 4). Der proximale ventrale Rand des Capitulum kann zwischen den Medialrändern der Vordercoxen länglich ausgezogen sein ("Ankerfortsatz", Abb. 192).

Der Palpus ("Pedipalpus") ist in aller Regel fünfgliedrig, mit in unterschiedlicher Weise gestalteten Tasthaaren und -stiften, die offensichtlich eine wichtige Rolle beim Aufspüren und Beurteilen der Nahrung spielen; oft mit Sexualdimorphismus. Seine Glieder werden von der Basis zur Spitze durchnumeriert ("P-1, P-2, P-3, P-4, P-5"). Bei einigen Gattungen, insbes. der Hydryphantoidea, ist das vorletzte Glied dorsodistal zugespitzt, das Endglied legt sich dieser Spitze an und kann nach Eindringen in ein Beuteobjekt wie der Widerhaken einer Harpune gegen das P-4 senkrecht gestellt werden (mißverständlich als "Scherenbildung" bezeichnet - Abb. 17, 20). Echte Scherenbildung zwischen P-4 und P-5 in Form einer Subchela findet sich bei fast allen Vertretern der Arrenuroidea; hier ist der ventrodistale Bereich des P-4 eckig vorge-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

zogen und wirkt als Antagonist des P-5 (Abb. 201, 204). Bei der Nahrungsaufnahme dient der Palpus dem Ergreifen und Festhalten der Beute.

Die Cheliceren sind meist zweigliedrig (Grundglied/Klaue, Abb. 36), lediglich bei den Hydrachnoidea sind die beiden Glieder verschmolzen (Abb. 5). Sie liegen in einer durch das Capitulum gebildeten Rinne, in der sie vor- und zurückgeschoben werden können. Im dorsocaudalen Bereich des Grundglieds befindet sich die sogenannte "Chelicerengrube", ein membranöser Bereich, in dem die Sklerite der Tracheenhauptstämme ansetzen. Oft ist terminal ein "Chelicerenhäutchen" als Fortsatz ausgebildet. Die Cheliceren dienen dem Durchdringen der Schale und Körperwand des Beuteobjekts. Sie können mit umgeknickter Klaue die Körperwand der Beute an die Mundöffnung pressen oder in antagonistischer Vor- und Rückbewegung die extraorale Verdauung und das Einsaugen der Nahrung unterstützen. In aller Regel ernähren sich adulte Wassermilben von Kleinlebewesen (Insektenlarvulae, Kleinkrebse, Oligochaeta), frischem Aas oder Arthropodeneiern. Die einzige Ausnahme findet sich in der Superfamilie Hydrachnoidea: Arten der Gattung *Hydrachna* saugen Pflanzensäfte. Die unbewegliche Verschmelzung von Chelicerengrundglied und -klaue bei den Hydrachnoidea könnte mit der Unbeweglichkeit ihrer Beute zusammenhängen, die keine Verankerung der Cheliceren erforderlich macht.

Die Basalsegmente der Beine, die Coxen, sind als "Epimeralplatten" in die ventrale Idiosomawand eingeschmolzen und spielen eine wichtige Rolle bei der Stabilisierung der Körpergestalt (Abb. 15). Damit läge - eine allerdings nicht allgemein akzeptierte Deutung - das funktionelle Basalgelenk nun zwischen Coxa und Trochanter. Oft verschmelzen benachbarte Coxen zu "Coxalplatten" (Abb. 12). Bei der Zählung der Beinglieder werden jedenfalls nur die frei beweglichen Glieder berücksichtigt und von der Basis zum Klauensegment durchnumeriert (B-I-1 bis B-I-6 im Falle des Vorderbeins). Die B-I/II/III sind mit einem Scharniergelenk befestigt, das B-IV meist mit einem Kugelgelenk. In ihrer Grundausstattung tragen die Beine zahlreiche regelmäßig angeordnete Borsten. Ihre Anzahl variiert zwar zu sehr, als daß sie numeriert und homologisiert werden können, doch finden sich viele verschiedene charakteristische Borstentypen, die oft artspezifisch auftreten oder fehlen. Von besonderer Bedeutung für die ökologische Charakterstik der Taxa ist das Vorhandensein oder Fehlen und gegebenenfalls die Anzahl der Schwimmborsten oder -haare, die in regelmäßigen Reihen auf der Dorsalseite oder an den Gliedenden vor allem der Hinterbeine stehen (Abb. 31). Die Klauen sind meist kräftig, ggf. mit einer ventralen plättchenartigen Erweiterung ("Krallenblatt") und/oder (dorsalen oder ventralen) "Nebenzinken" (zusätzliche Spitzen - Abb. 215) versehen; in einem besonderen Falle, bei der Gattung *Protzia*, sind sie mit lateralen Nebenzinken rechenartig verbreitert (Abb. 28). Bei einigen ans freie Schwimmen angepaßten Arten sind die Klauen fein, häufig an den Hinterbeinen sogar vollkommen reduziert. Nach ihrer Gestalt und Beborstung lassen sich Grab-, Krabbel- und Schwimmbeine unterscheiden, bei den Männchen vieler Taxa treten darüberhinaus Klammerbeine auf.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

7.3 Unterscheidung zwischen adulten Wassermilben und ihren Entwicklungsstadien

Im Lauf der Individualentwicklung durchläuft die Wassermilbe verschiedene Stadien (s. o.).

Die beiden postlarvalen Ruhestadien, die Proto- und Tritonymphe, sind unverkennbar durch das Fehlen beweglicher Extremitäten (allenfalls hängen gelegentlich noch Reste der Chitinhüllen der Extremitäten des vorhergehenden Stadiums an der Außenhaut). Im Inneren dieser "Puppen" kann man oft schon Körperteile des sich entwickelnden nächsten Stadiums beobachten.

Die aus dem Ei schlüpfende Larve (Abb. VI E) zeigt keine Merkmale, die mit der Gestalt der nächstfolgenden Stadien etwas gemein haben. Sie ist prinzipiell anders gebaut und schon durch die geringere Anzahl Beine (lediglich 3 Paar) leicht vom Adultus unterscheidbar. Es muß aber betont werden, daß die meisten Wassermilbenlarven taxonomisch bestens verwertbare Merkmale zeigen (SPARING 1959, PRASAD & COOK 1972) und in vielen Fällen auch auf Artniveau angesprochen werden können. Die europäische Fauna ist in dieser Hinsicht sehr schlecht untersucht, die meiste Arbeit ist noch zu tun.

Hingegen ist das nächste freilebende Stadium, die Deutonymphe oder Nymphe (Abb. VI F, G), dem Adultus bereits sehr ähnlich, oft läßt sie sich mit etwas Erfahrung aufgrund der Homologie ihrer Charakteristika auch anhand eines Bestimmungsschlüssels für adulte Tiere bis auf die Art bestimmen. Ihre wesentlichen Eigenmerkmale sind wie folgt:

- Der Gonoporus ist geschlossen, in seinem Bereich liegt ein bei verschiedenen Familien jeweils unterschiedlich geformtes "provisorisches Genitalorgan", das eine im Vergleich zum Adultus geringere Anzahl Acetabula (meist zwei Paar bei adult triacetabulären Arten) und einige wenige feine Borsten trägt.

Alle Extremitäten sind geringer dimensioniert und tragen weniger Borsten, gelegentlich findet sich eine grundsätzlich andere Anordnung der dorsalen Hautplatten. Niemals zeigen sich in diesem Stadium sekundäre Geschlechtsunterschiede.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

7.4 Zur Unterscheidung der Hydrachnellae von anderen im Wasser auftretenden Milbengruppen

Die folgenden tabellarischen Darstellungen sollen helfen, die "echten" Süßwassermilben (Hydrachnellae) von anderen im Wasser auftretenden Milben zu unterscheiden.

Unterschiede zu den Halacaridae

Merkmal	Hydrachnellae	Halacaridae (Abb. VI A, B)
Farbe	oft bunt (v. a. rot oder braun)	meist unscheinbar (grau, weiß, evtl. violett)
Kutikula	membranös oder gepanzert	nie membranös
Palpus	fünfgliedrig (seltene Ausnahmen durch Verschmelzung)	viergliedrig
Beine	meist radiär angeordnet (Ausnahmen: Hydrovolzioidea, manche Eylaoidea)	B-I/II rostrad, B-III/IV caudad gerichtet, große Lücke zwischen B-II und B-III
Entwicklung	Larven gegenüber Adulti und Nymphen sehr verschieden, drei freilebende Stadien	Larven, Nymphen und Adulte nur graduell unterschieden vier freilebende Stadien

Die einzigen Hydrachnellae, die sich nach ihrem Habitus mit Halacaridae verwechseln lassen könnten, gehören der Superfamilie Hydrovolzioidea an. Daher folgt eine kurze Gegenüberstellung.

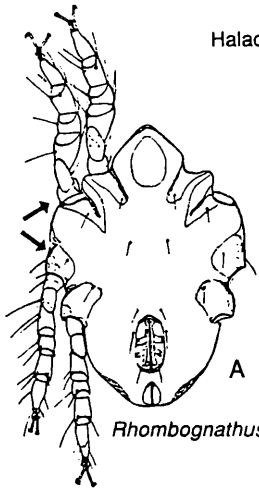
Merkmal	Hydrovolzioidea (Abb. 1-3)	Halacaridae (Abb. VI A, B,)
Farbe	rot-orange oder zitronengelb	meist unscheinbar (grau, weiß, evtl. violett)
Exkretionsporus	auf eigener Platte, relativ klein, vom Genital entfernt	mit Genital auf gemeinsamer Platte, relativ groß
Cx-I+II	median nicht verschmolzen	median verschmolzen
Palpus	fünfgliedrig	viergliedrig

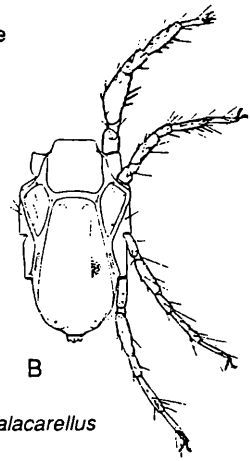
Unterschiede zu den Stygothrombiidae

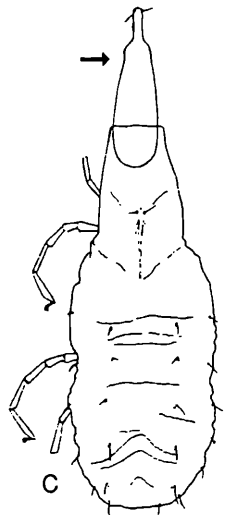
Die Vertreter der Stygothrombiidae (Trombidioidea) sind ähnlich wie die Arten der Hydrachnellae-Unterfamilie Wandesiinae wurmähnlich verlängert und leben vorwiegend in subterranen Biotopen. Im Unterschied zu den Wandesiinae besitzt *Stygothrombium* ein auffallend verlängertes, schmales Capitulum (Abb. VI C) und nicht zwei, sondern drei Beinklauen (Abb. VI D).

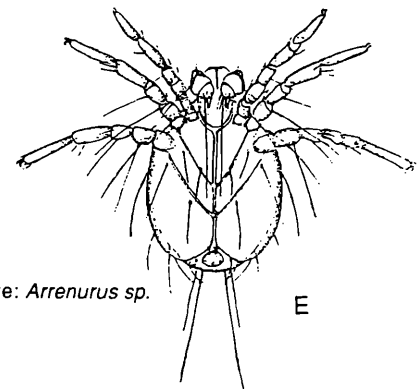
Abb. VI: Formtypen von wasserlebenden Milben, die nicht in diesem Schlüssel behandelt werden: A, B Halacaridae (VIETS 1936), A *Rhombognathus*, Ventralansicht, B *Halacarellus*, Dorsalansicht; C, D Stygothrombiidae, *Stygothrombium*, C Dorsalansicht (VIETS 1934c), D B-I-6, Klauen (VIETS 1955a); E Arrenuridae (Hydrachnellae), Larve von *Arrenurus* (KOENIKE 1908); F Pionidae (Hydrachnellae), Nymphe von *Piona* (VIETS 1936), Idiosoma ohne Beine; G Teutoniidae (Hydrachnellae), Nymphe von *Teutonia*, Idiosoma ohne Beine (VIETS 1936)

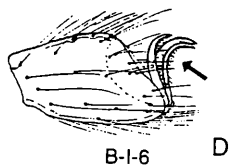
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at



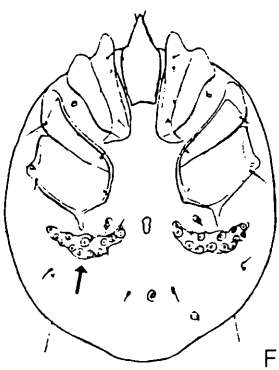


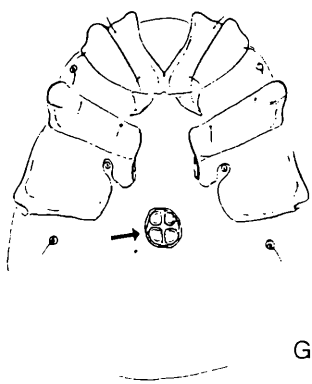






Wassermilbenlarve: *Arrenurus sp.*





Piona sp. Wassermilbennymphen *Teutonia sp.*

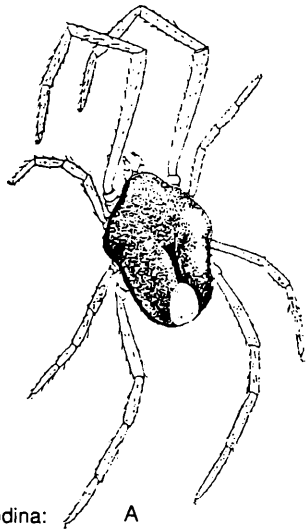
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Unterschiede zu Landmilben

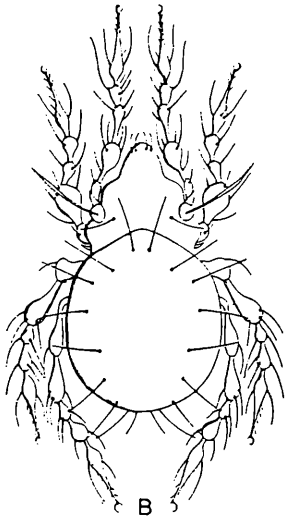
Merkmal	Hydrachnellae	Landmilben (Abb. VII)
Panzerung (wenn vorhanden)	regelmäßig porös, nie undurchscheinend	glatt, glänzend, manchmal undurchscheinend dunkelbraun
Idiosoma-Borsten	nirgends dicht stehend, regelmäßig angeordnet, fein biegsam	manchmal dicht stehend (VII D), manchmal fellartig (VII D), oft starr abstehend
Acetabula	auffällig, manchmal zahlreich	klein, 3 Paar oder fehlend

Abb. VII: Formtypen von hygrophilen Milben, die regelmäßig oder gelegentlich im Wasser auftreten, aber nicht in diesem Schlüssel behandelt werden: A Penthalodidae (*Eupodina*), *Chromotydaeus* (THOR & WILLMANN 1947); B Belbidae (Oribatida), *Belba* (BAKER & WHARTON 1952); C Phthiracaridae (Oribatida), *Pseudotritia* (BAKER & WHARTON 1952); D Trombidiidae (*Trombidia*), *Microtrombidium* (BAKER & WHARTON 1952); E Hydrozetidae (Oribatida), *Hydrozetes*, Idiosoma ohne Beine (KRANTZ 1979)

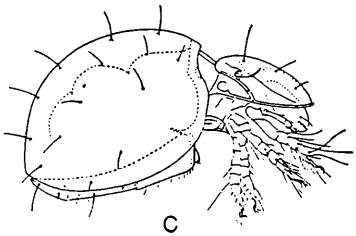
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland; Download unter www.biologiezentrum.at



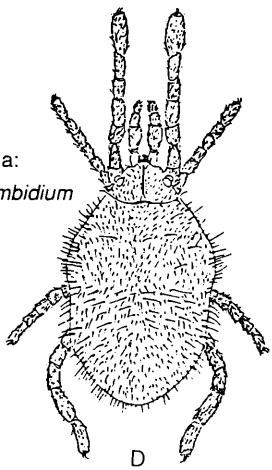
Eupodina: A
Chromotydaeus



B
Oribatida: *Belba*

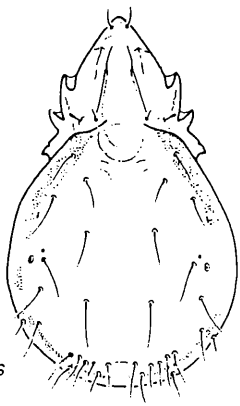


C
Oribatida: *Pseudotritia*



Trombidia:
Microtrombidium

D



Oribatida:
Hydrozetes

E

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

8 Bestimmungsschlüssel für die Gattungen der Hydrachnellae in der Westpaläarktis

Auf Größenangaben in den Tafelabbildungen wurde verzichtet, da innerhalb der Gattungen und auch zwischen Populationen ein und derselben Art sehr große Unterschiede auftreten. Für jede Gattung findet sich nach dem Autornamen eine Angabe zur ungefähren bzw. zur minimalen und maximalen Körperlänge ihrer Arten.

Die angegebenen Artenzahlen basieren vorwiegend auf K. O. VIETS (Limnofauna Europaea, 1978); angesichts der vielen taxonomischen Unklarheiten sind sie nur als Richtwerte zu betrachten. Ebenso ist unsere Vorstellung über das Areal der Mehrzahl der Arten und Gattungen noch sehr vage, die entsprechenden Angaben dürften in vielen Fällen korrekturbedürftig sein. Am Ende findet sich eine Liste der europäischen Wassermilbengattungen mit ihren wichtigsten Synonymen. Nicht in den Schlüssel integriert wurde die Gattung *Charoelia* BADER 1985, die hier als Synonym zu *Sperchon* betrachtet wird. Eine Darstellung dieses Taxons findet sich bei BADER (1993a).

Literaturzitate beziehen sich auf Arbeiten, in denen sich Bestimmungsschlüssel oder nützliche Hinweise zur Erkennung der Arten der betreffenden Gattung finden oder auf wichtige neuere faunistische Daten, die über den Kenntnisstand der Limnofauna (K. O. VIETS 1978) hinausgehen.

Die Angaben zum Wirtsspektrum der Larven beruhen hauptsächlich auf SMITH & OLIVER (1986), unter Berücksichtigung einiger späterer Publikationen. Meist resultiert unsere Kenntnis nur aus Untersuchungen an einzelnen Arten, und es ist unklar, in welchem Ausmaß diese Ergebnisse für alle Vertreter der Gattung zutreffen.

Die wichtigsten Merkmale und die für sie im Text verwendeten Abkürzungen sind in Abb. IV und V und in Tab. 3 am Ende des Schlüssels (S. 75 zusammengefaßt.

Da die Abbildungen aus verschiedenen Publikationen zusammengetragen wurden, mußte auf die Einhaltung der Größenverhältnisse verzichtet werden. In der Regel stellt eine Dorsal- oder Ventralansicht nur den Körper ohne Extremitäten dar. Das Capitulum und die Mundwerkzeuge sind meist lateral abgebildet, Beine ggf. in abpräpariertem Zustand in anteriorer oder posteriorer Ansicht. Im Anhang findet sich ein Abbildungsnachweis

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

1 Acetabula lichtmikroskopisch nicht wahrnehmbar; Körper extrem abgeplattet; B-I und -II deutlich nach vorne gerichtet, B-III und -IV ebenso deutlich nach hinten; mit zahlreichen Panzerplatten, Dorsalbereich mit einer transversalen anterioren und einer longitudinalen posterioren Platte sowie zahlreichen Nebenplatten (Abb. 1) (Hydrovolziidae) 2

— Acetabula lichtmikroskopisch wahrnehmbar, meist im Bereich der Geschlechtsöffnung (Abb. 6, 15, 27, 38); Panzerplatten vorhanden oder fehlend 4

2 Die mittleren Dorsalplatten von zwei bis drei Paar Plättchen umgeben, dorsale Glandularia vorhanden (Abb. 1)

Hydrovolzia THOR 1905

800 µm; holarktisch, in Europa 2 Arten (LUNDBLAD 1956a, GERECKE 1991a), beide auch in Mitteleuropa; hygropetrische Biotope und Quellen, selten Interstitial; Larven an Diptera (Empididae) und Hemiptera (Mesoveliidae)

— Die mittleren Dorsalplatten von fünf oder mehr Paar Plättchen umgeben, dorsale Glandularia reduziert (Abb. 2, 3) 3

3 Zwei mittlere Dorsalplatten vorhanden (Abb. 2)

Acherontacarus K. VIETS 1932

500-1100 µm; Mittelmeerraum, 7 Arten beschrieben (COOK 1974); Quellen und Grundwasserbrunnen, hyporheisches Interstitial

— Durch Abtrennung eines halbrunden caudalen Plättchens von der hinteren Dorsalplatte drei mittlere Dorsalplatten vorhanden (Abb. 3)

Neoacherontacarus BADER 1989

900-1000 µm, Algerien, einzige Art *N. dividuus* BADER 1989, nur vom locus typicus bekannt; Grundwasserbrunnen

4 P-4 viel kürzer als P-3, "Scherenbildung" (mit anteriodorsalem Fortsatz, der über die dorsale Basis des P-5 hinausgreift), P-1 auffallend lang und das dickste Glied des Palpus (Abb. 4); Chelicere stilettartig, ungegliedert (Abb. 5), in einem langgezogenen Rostrum des Capitulum (Abb. 4); Genitalfeld als herzförmige Genitalplatte sklerifiziert, die zahlreichen Acetabula zum Hauptteil vor der Geschlechtsöffnung liegend (Abb. 6); oft mit Frontalschild oder paarigen frontalen Plättchen (Hydrachnidae)

Hydrachna O. F. MÜLLER 1776

1000-8000 µm; kosmopolitisch, 35 Arten in Europa, 23 auch in Mitteleuropa (COOK 1936); Stillwasserbewohner, selten in schlammigen Bächen, viele Arten in temporären Kleingewässern; Larven an Hemiptera (Nepidae, Notonectidae, Corixidae) und Coleoptera (Haliplidae, Dytiscidae, Hydrophilidae)

— P-4 entweder ohne "Scherenbildung" (81) oder, wenn mit anteriodorsalem Fortsatz, dann stets länger als P-3 (Abb. 17, 20), P-1 kürzer als P-2; Chelicere zweigliedrig (Abb. 36); Genitalfeld unterschiedlich, Acetabula meist neben oder hinter der Geschlechtsöffnung (z. B. Abb. 15, 24, 27) 5

5 Mundöffnung von einem breiten, kreisförmigen, membranösen Saum umgeben (Abb. 7, 8, 14); Seitenaugen, wenn vorhanden, in ein medianes anteriores Sklerit eingefügt (Abb. 9, 10, 13, 16); Palpus ohne "Scherenbildung" zwischen P-4 und P-5 (Abb. 14) 6

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland Download unter www.biologiezentrum.at

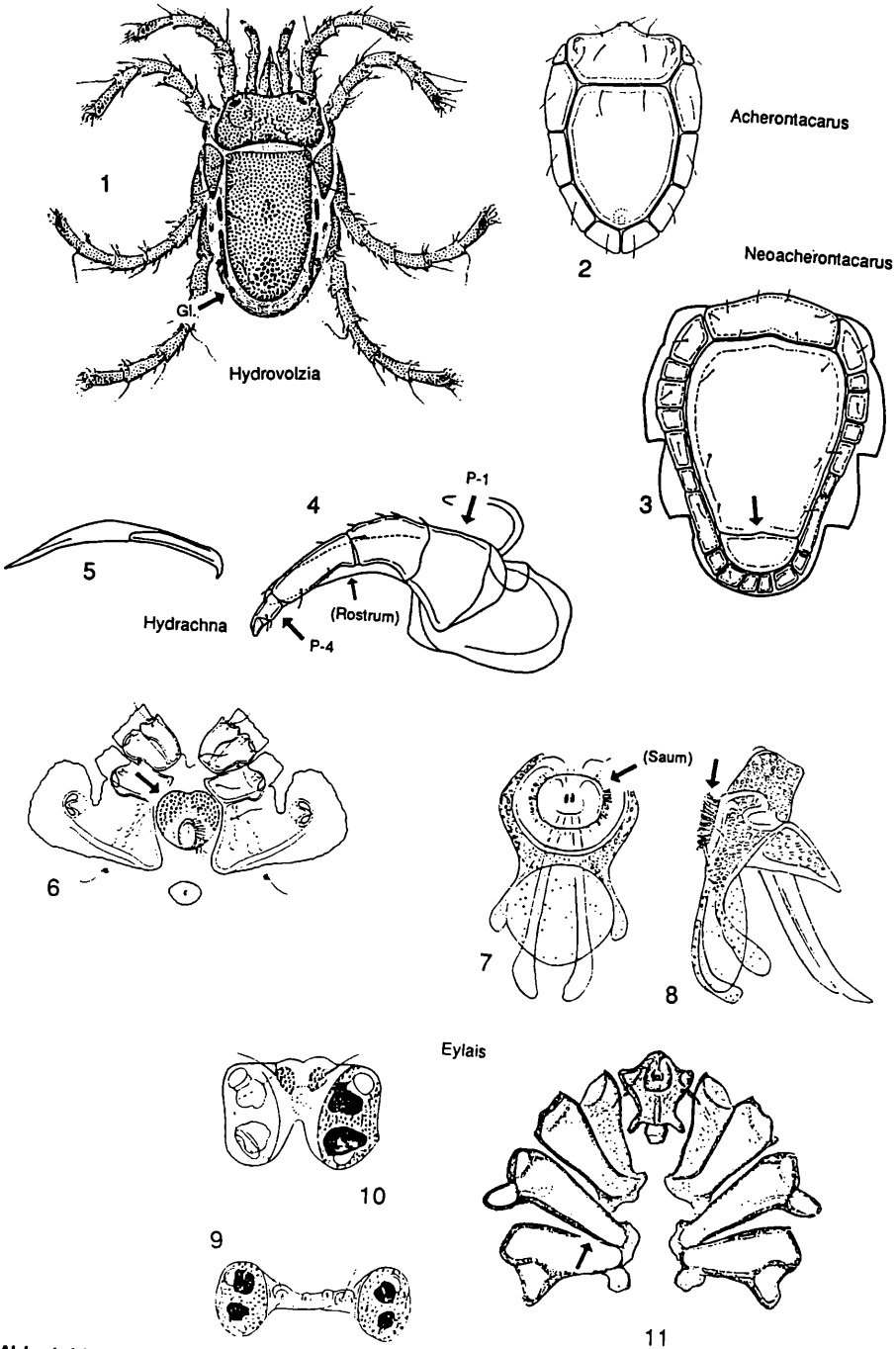


Abb. 1-11

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Membranöser Saum um die Mundöffnung höchstens schwach ausgebildet, meist fehlend (z. B. Abb. 20); Seitenaugen, wenn vorhanden, nicht in ein medianes anteriores Sklerit eingefügt; können aber direkt neben einem solchen Sklerit (Abb. 39) oder innerhalb eines den ganzen Rücken bedeckenden Schildes (Abb. 47, 145) liegen. "Scherenbildung" zwischen P-4 und P-5 kann vorkommen **8**

6 Acetabula sehr klein, kaum größer als die Hautpapillen, auf der gesamten Körperoberfläche verstreut; Frontalsklerit "brillenförmig", median als schmale Querspange, mit größter Längsausdehnung im Bereich der Seitenaugen (Abb. 9, 10); Verwachsung der Cx-3 und -4 nur auf kleiner Strecke im medialen Bereich (Abb. 11) (Eylaidae)

Eylais LATREILLE 1796

1000-7000 µm; kosmopolitisch, 31 Arten in Europa, 11 auch in Mitteleuropa, Bestimmung sehr problematisch (VIETS 1936); Stillwasserbewohner, gelegentlich an ruhigen Stellen in Fließgewässern, viele Arten in temporären Kleingewässern; Larven an Hemiptera (Notonectidae, Corixidae) und Coleoptera (Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrophilidae)

— Acetabula groß, nur im Umfeld des Genitalorganes (Abb. 12, 15); Frontalsklerit erreicht seine größte Längsausdehnung im medianen Bereich (Abb 13, 16); Cx-3 und -4 auf ganzer Strecke miteinander verwachsen (Abb.12, 15) **7**

7 Acetabula auf Platten (Abb. 12) oder von zwei annähernd ringförmigen Skleriten umgeben; Frontalschild hutpilzförmig, erkennbar aus mehreren durch Trabekeln verbundenen Einzelskleriten entstanden (Abb. 13) (Piersigiidae)

Piersigia PROTZ 1896

1000-2000 µm; NW-Paläarktis, Nordamerika, 3 Arten in Europa, alle auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); temporäre Stillgewässer; Larven an Coleoptera (Hydrophilidae)

— Acetabula frei in der Körperhaut, vorwiegend zwischen Medialrand der Cx-4 und Genitalorgan (Abb. 15); Frontalschild länglich-spindelförmig, als homogenes Sklerit ausgebildet (Abb. 6) (Limnocharidae)

Limnochares LATREILLE 1796

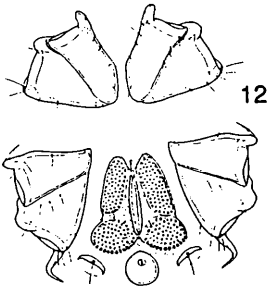
1000-5000 µm; W-Paläarktis, Nordamerika, W-Afrika, in Europa nur *L. aquatica* (LINNAEUS) (VIETS 1936); Stillgewässer, seltener an ruhigen Stellen in Fließgewässern; Larven an Hemiptera (Gerridae, Hydrometridae) und Odonata (Lestidae, Coenagrionidae, Gomphidae, Aeschnidae, Libellulidae)

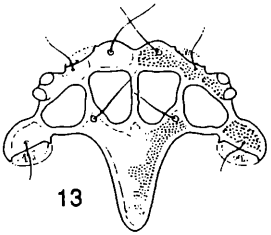
8 P-4 mit apikal leicht dorsad aufgebogenem Dorsodistalfortsatz, der bis zur Spitze des P-5 reicht ("Schere", Abb. 17); zahlreiche Acetabula auf Genitalplatten; Coxen mit regelmäßig angeordneten, auffallend langen feinen Haaren (Abb. 18); Seitenaugen auf jeder Seite weit voneinander getrennt, Integumentlinsen vorhanden, jedoch keine Kapseln (Abb. 19) (Hydrodromidae)

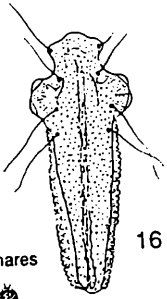
Hydrodroma KOCH 1837

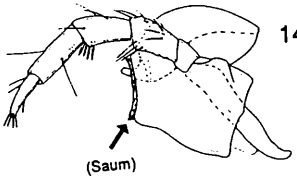
1000-2000 µm; kosmopolitisch, 3 Arten in Europa, alle auch in Mitteleuropa (WILES 1985, GERECKE 1991a); Stillgewässer, ruhige Stellen in Fließgewässern; Larven an Diptera (Chaoboridae, Culicidae, Chironomidae)

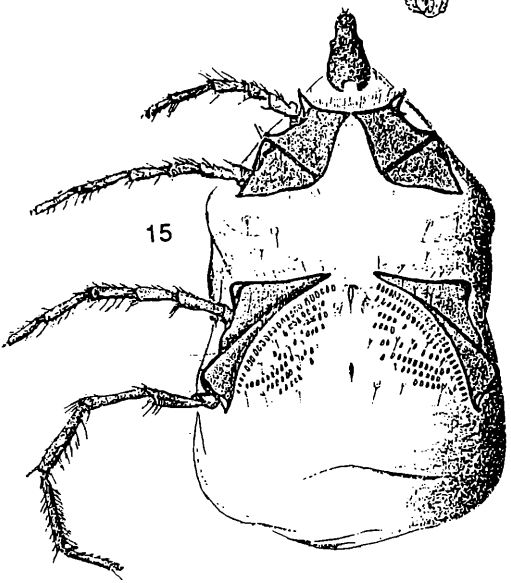
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

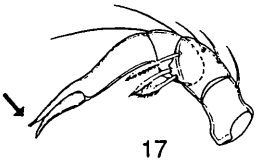




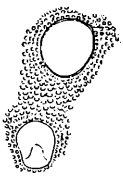


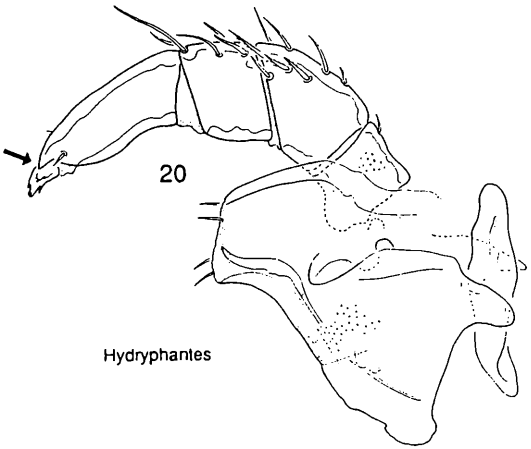






Hydrodroma





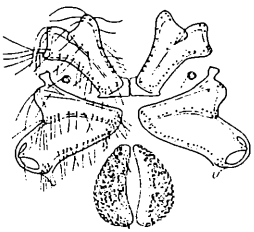


Abb. 12-20

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Wenn P-4 mit Dorsodistalfortsatz, dann dieser apikal ventrad gekrümmt und meist deutlich vor der Spitze des P-5 endend (Abb. 20); Seitenaugen, Anzahl und Anordnung der Acetabula sowie Behaarung der Coxen unterschiedlich 9

9 P-4 mit einem Dorsodistalfortsatz, der mit dem P-5 eine "Schere" bildet (Abb. 20) oder mit einer kräftigen Dorsodistalborste; im letzteren Falle Körper weichhäutig und verlängert (Abb. 21) oder einige Acetabula gestielt (Abb. 26) (Hydryphantidae) 10

— P-4 ohne Dorsodistalfortsatz (Abb. 62, 81); wenn an dieser Stelle eine kräftige Borste, dann Körper nicht langgezogen und Acetabula ungestielt 33

10 Ohne regelmäßig angeordnete sklerifizierte dorsale Platten oder Schilde, vollkommen weichhäutig, höchstens mit einem Paar feiner dorsaler Spangen (Abb. 32); wenn doch ein einzelnes dorsales Plättchen vorhanden, dann Körper wurmförmig verlängert und Augen reduziert 11

— Regelmäßig angeordnete dorsale Platten oder Schilde vorhanden (Abb. 53, 55, 57), die im Frontalbereich (Abb. 39) oder auf der ganzen Fläche (Abb. 47) zu einer mehr oder weniger ausgedehnten Panzerung zusammenwachsen können, in anderen Fällen aber kaum größer als die Glandularia sind (Abb. 49, 61) 19

11 Körperabschnitt hinter dem Genitalbereich stark wurmförmig verlängert (Abb. 21); Augen oft reduziert; Genitalklappen nur als unregelmäßige Spangen ausgebildet (Abb. 23, 24) 12

— Körperabschnitt hinter dem Genitalbereich nicht auffallend verlängert; Augen, Genitalklappen und Ausbildung des Coxalbereichs unterschiedlich 13

12 Dorsum mit einem Frontalplättchen, das drei Paar Borsten trägt (Abb. 22); 8-9 Paar Acetabula (Abb. 23)

Parawandesia E. ANGELIER 1951

1700 µm; Korsika, Sardinien (GERECKE in Vorb. b), einzige Art *P. chappuisi* (E. ANGELIER 1959); hyporheisches Interstitial

— Dorsum ohne Frontalplättchen; drei Paar Acetabula (nur Untergattung *Partnuniella,* Amerika, mit mehr Acetabula); diese können scheibenförmig sein (Abb. 24) oder gestielt wie bei *Partnunia* (Abb. 27)

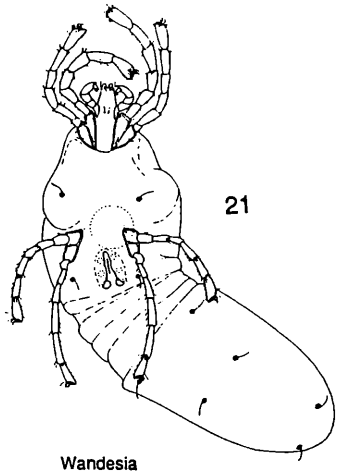
Wandesia SCHECHTEL 1912

1500-4000 µm; kosmopolitisch (außer Afrika); 6 Arten in Europa (zahlreiche weitere unbeschrieben oder zu erwarten; GLEDHILL 1970, GERECKE 1991a), 2 Arten auch in Mitteleuropa; hyporheisches Interstitial, selten in Quellen; Larven an Plecoptera (Taeniopterygidae, Capniidae, Nemouridae, Perlodidae, Chloroperlidae) und Diptera (Ephydridae)

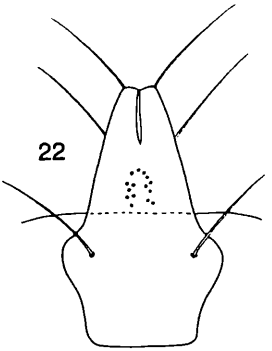
13 Acetabula zahlreich, vier bis über 40 Paar (Abb. 25, 26, 29) 14

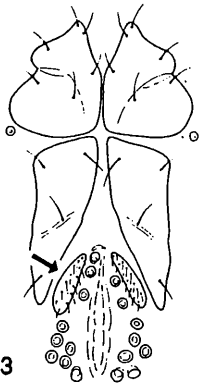
— Nur drei Paar Acetabula vorhanden (Abb. 30, 33, 34) 16

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

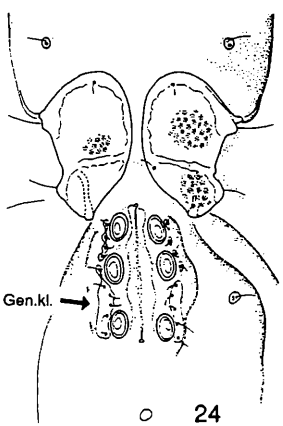


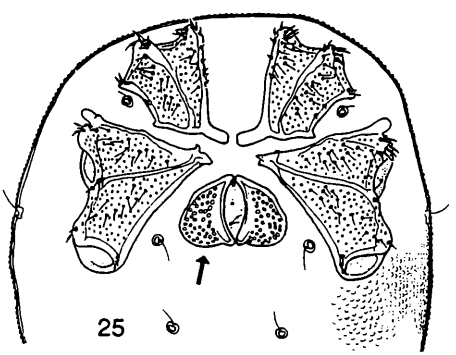
Wandesia



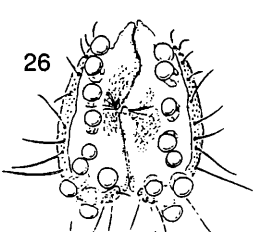


Parawandesia

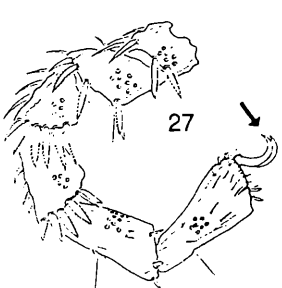


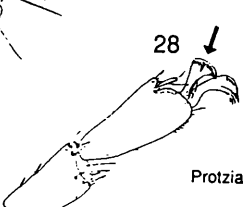


Diplodontus



Partnunia





Protzia

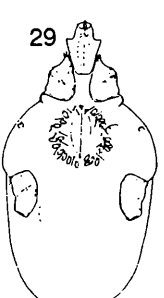


Abb. 21-29

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

14 Acetabula tellerförmig, auf halbkreisförmigen Genitalplatten (Abb. 25), Beine mit Schwimmhaaren

Diplodontus DUGES 1834

1000-2500 µm; Paläarktis, Äthiopis, Australis; 2 Arten in Europa (GERECKE, 1991a), in Mitteleuropa nur *D. scapularis* DUGES, 1834, selten (VAN DER HAMMEN 1992); kleine Stillgewässer, ruhige Stellen in Fließgewässern, öfters in Meeresnähe, halotolerant

— Acetabula meist gestielt, zwischen der Geschlechtsspalte und den (öfters weitgehend reduzierten) Genitalklappen (Abb. 26, 29), Beine ohne Schwimmhaare (Abb. 27) **15**

15 Beinklauen einfach, nicht aufgefächert (Abb. 27); Genitalklappen wohlentwickelt, mit zahlreichen regelmäßig angeordneten Borsten am Innenrand (Abb. 26)

Partnunia PIERSIG 1896

600-1600 µm; Holarktis; 8 teils noch unbeschriebene Arten in Europa, 2 auch in Mitteleuropa (GERECKE 1993, in Vorb. b); Quellen; Larven an Plecoptera (Leuctridae, Nemouridae, Perlidae, Taeniopterygidae, Chloroperlidae)

— Beinklauen in mehrere Seitenklauen aufgefächert, oft rechenartig (Abb. 28); Genitalklappen mehr oder weniger reduziert, gelegentlich nur noch als Reihe unregelmäßig stehender Börstchen erkennbar (Abb. 29)

Protzia PIERSIG 1896

700-1400 µm; Holarktis, Indien, Burma, Java; 24 teils zweifelhafte Arten in Europa, 6 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, GERECKE in Vorb. b); Quellen und Rhithralbereiche; Larven an Diptera (Simuliidae, Chironomidae, Empididae) und Trichoptera (Philopotamidae, Polycentropodidae, Psychomyiidae, Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Brachycentridae, Limnephilidae, Lepidostomatidae, Sericostomatidae)

16 Beine mit Schwimmhaaren (Abb. 31); Seitenaugen in Kapseln (Abb. 32) **17**

— Beine ohne Schwimmhaare (Abb. 37); Seitenaugen in Kapseln oder frei **18**

17 Integument mit einfachen, linsenförmigen Papillen (wie Abb. 19, 25), Dorsum mit einem Paar schmaler Plättchen (Abb. 32, Postfrontalia); Ac-3 auf den Genitalplatten sitzend, alle Acetabula annähernd rund

Hydrobaderia OEZKAN 1985

1100-1400 µm; Anatolien, einzige Art *H. ilicaensis* OEZKAN 1985, nur vom locus typicus bekannt; Teiche

— Integument (bei der europäischen Art) mit in feine Spitzen ausgezogenen Papillen, wie mit Sternchen überzogen, das lebende Tier irisierend (Abb. 34); Dorsum völlig frei von Skleriten, alle Acetabula im weichhäutigen Bereich zwischen Genitalspalte und Genitalklappen, Acetabula oval (Abb. 34)

Pseudohydryphantes K. VIETS 1907

850 µm; nördliche Holarktis, Australis; in Europa, auch Mitteleuropa, nur *P. parvulus* K. VIETS 1907 (VIETS 1936); temporäre und permanente Stillgewässer, langsame Fließgewässer, selten

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

18 Seitenaugen reduziert, ohne Linsen im Integument (Abb. 35); alle Acetabula oval, im weichhäutigen Bereich zwischen Genitalspalte und Genitalklappen (Abb. 37); Chelicere mit sehr kräftiger Klaue (Abb. 36)

Tartarothyas K. VIETS 1934

700-1200 µm; Holarktis, Australis; 4 teils zweifelhafte Arten in Europa, in Mitteleuropa wahrscheinlich nur *T. romanica* HUSIATINSCHI, 1936 (BADER 1989a, SCHWOERBEL 1991); Quellen, gelegentlich Interstitial

— Augen normal entwickelt, in Kapseln; Acetabula rund, Ac-3 caudolateral auf den Genitalklappen, Ac-2 vom caudomedialen Rand der Genitalklappen umwachsen, scheinbar auf diesen stehend; Ac-1 in den Vorderrand der Genitalklappen eingefügt (Abb. 38)

Zschokkea KOENIKE 1892

1000 µm; N-Paläarktis; einzige Art *Z. oblonga* KOENIKE 1892 (VIETS 1936), auch in Mitteleuropa; Quellen

19 Isolierter Frontalschild von charakteristischer Gestalt durch die rostral eingefügten Praeocularia und den zwischen zwei Caudalfortsätzen konkav oder fast rechteckig eingebuchteten Hinterrand (Abb. 39); andere Dorsalplatten meist völlig reduziert oder nur als kleine Plättchen erkennbar; meist mit Schwimmhaaren

Hydryphantes KOCH 1841

800-3500 µm; kosmopolitisch; in Europa 31 Arten, davon 13 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, LUNDBLAD 1962, GERECKE in Vorb. b); Quellen, temporäre und permanente Stillgewässer, selten in langsamen Fließgewässern, viele Arten nur Frühjahrsformen; Larven an Odonata (Coenagrionidae), Hemiptera (Hydrometridae), Diptera (Ephydridae)

— Wenn isolierter Frontalschild vorhanden, dann ohne Caudalfortsätze und Praeocularia nie rostral eingefügt, sondern freiliegend (Abb. 51); oft große, regelmäßig angeordnete Platten auf Dorsal- und Ventralseite (Abb. 42); ohne Schwimmhaare **20**

20 Dorsocentralia 1+2 und Dc-3+4 median zu zwei großen Schilden verschmolzen, die von den freiliegenden Dorsolateralia umgeben werden, davor der große Frontalschild, in den Prae- und Postfrontalia eingegliedert sind (Abb. 42) **21**

— Dorsalplatten in unterschiedlicher Weise miteinander verschmolzen, jedoch niemals drei große, in der Medianen hintereinanderliegende Schilde vorhanden (Abb. 48, 57, 60) **22**

21 Mediale Innenränder der Cx-3 der Männchen stark genähert, ihre Genitalklappen in zwei paarige Plättchen aufgetrennt, zwischen denen die Cx-3 sich beinahe berühren (Abb. 40); B-I-3 der Männchen mit Sexualdimorphismus; bei den Weibchen der Durchmesser der Ac-3 ungefähr die Hälfte der maximalen Breite einer Genitalklappe (Abb. 41)

Dacothyas MOTAS 1959

1100-1200 µm; Rumänien, Osttürkei; 2 Arten (OEZKAN & BADER 1988); Quellen, Teiche

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

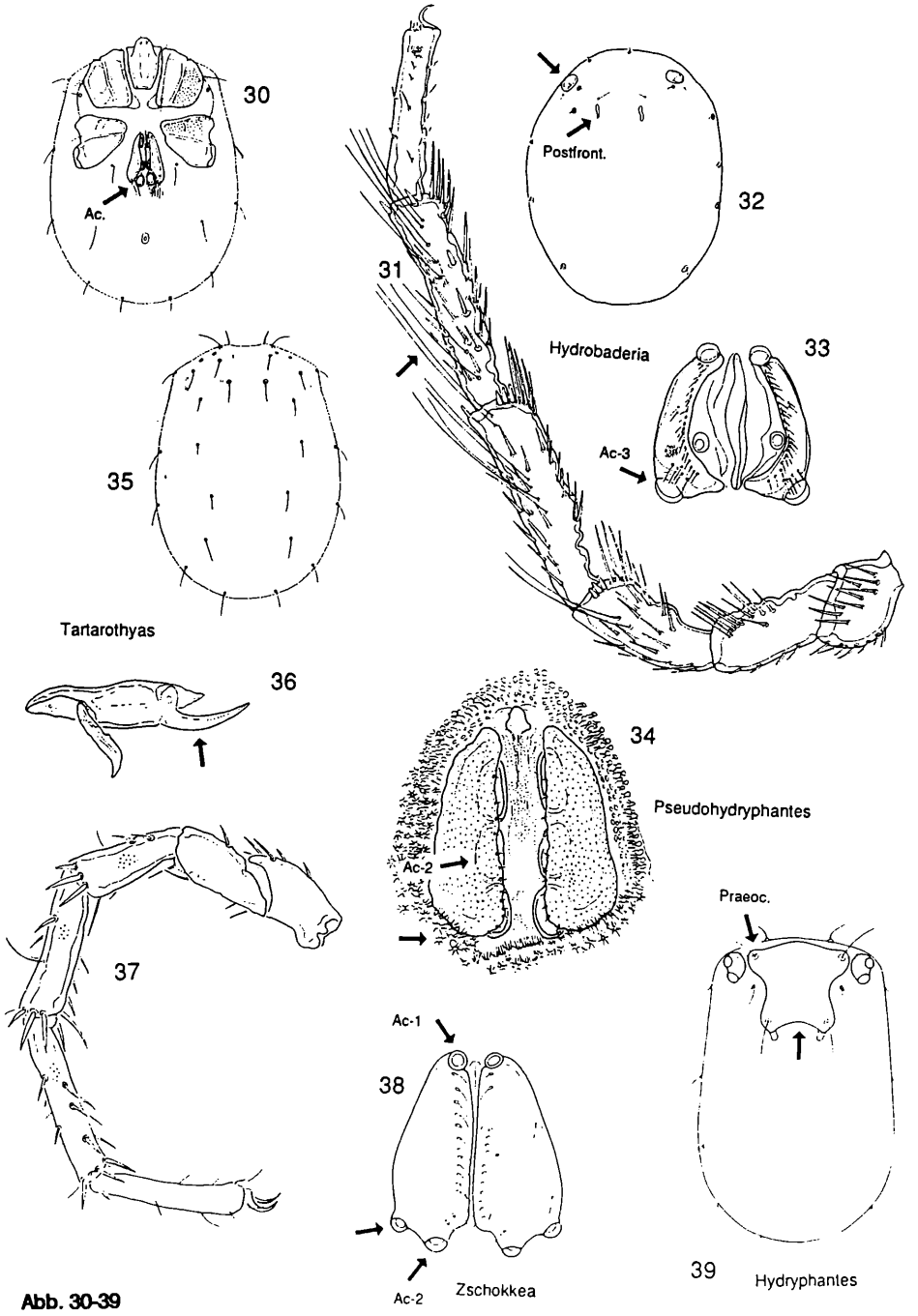


Abb. 30-39

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Mediale Innenränder der Cx-3 der Männchen nicht stark genähert; ihre Genitalklappen nicht in zwei paarige Plättchen aufgelöst (Abb. 43); B-I-3 der Männchen ohne Sexualdimorphismus; bei den Weibchen der Durchmesser der Ac-3 deutlich größer als die halbe maximale Breite einer Genitalklappe (Abb. 44)

Trichothyas K. VIETS 1926

800-1200 µm; kosmopolitisch; 3 Arten in Europa, in Mitteleuropa noch nicht nachgewiesen (LUNDBLAD 1933b, 1942c); hygropetrische Bereiche in Quellen und Fließgewässern; Larven an Diptera (Tipulidae)

22 Mehr als drei Paar Acetabula vorhanden (Abb. 45); Seitenaugen mit sehr kleinen Linsen, in plättchenartigen Kapseln (Abb. 46)

Panisellus K. VIETS 1925

800-1000 µm; Mittel- u. Nordeuropa; einzige Art *P. thienemanni* (K. VIETS, 1920) (VIETS 1936); Quellen und Bäche

— Drei Paar Acetabula vorhanden (Abb. 52, 54); Seitenaugen mit normal großen Linsen, in rundlichen Kapseln (Abb. 49, 57) **23**

23 Dorsalplatten durch sekundäre Sklerifizierung miteinander verbunden, entweder indem sie einen einheitlichen gitterartigen Dorsalschild formen (Abb. 47) oder durch Ausbildung subkutikulärer Brückenspangen (Abb. 48) **24**

— Verwachsungen einzelner Dorsalplatten kommen vor, jedoch niemals die Ausbildung subkutikulärer Brücken oder die vollkommene Verschmelzung aller Platten zu einem einheitlichen Dorsalschild **25**

24 Dorsalplatten zu einem einheitlichen Dorsalschild verwachsen, der eine lose, gitterartige Struktur mit unregelmäßigen lateralen Anwachsstreifen besitzt; nur um die Glandularia und die Augen verbleiben membranöse Bereiche (Abb. 47)

Thyopsis PIERSIG 1899

900-1500 µm; Holarktis; 2 Arten in Europa, in Mitteleuropa nur *T. cancellata* (PROTZ 1896) (GERECKE & SCHWOERBEL 1992); Helokrenen, selten in Fließgewässern; Larven an Diptera (Tipulidae)

— Alle benachbarten Dorsalplatten durch subkutikuläre Brücken miteinander verbunden, Dorsocentralia 3 medial zu einem runden Plättchen verschmolzen; seitlich benachbarte und caudale Dorsolateralia jeweils zu größeren Schilden verschmolzen, die aber durch Streifen membranösen Integuments voneinander getrennt bleiben (Abb. 48)

Tadjikothyas SOKOLOW 1948

800-1200 µm; Rumänien, Tadjikistan, 2 Arten; in Europa nur *T. fibulata* (MOTAS & al. 1957); Quellen

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

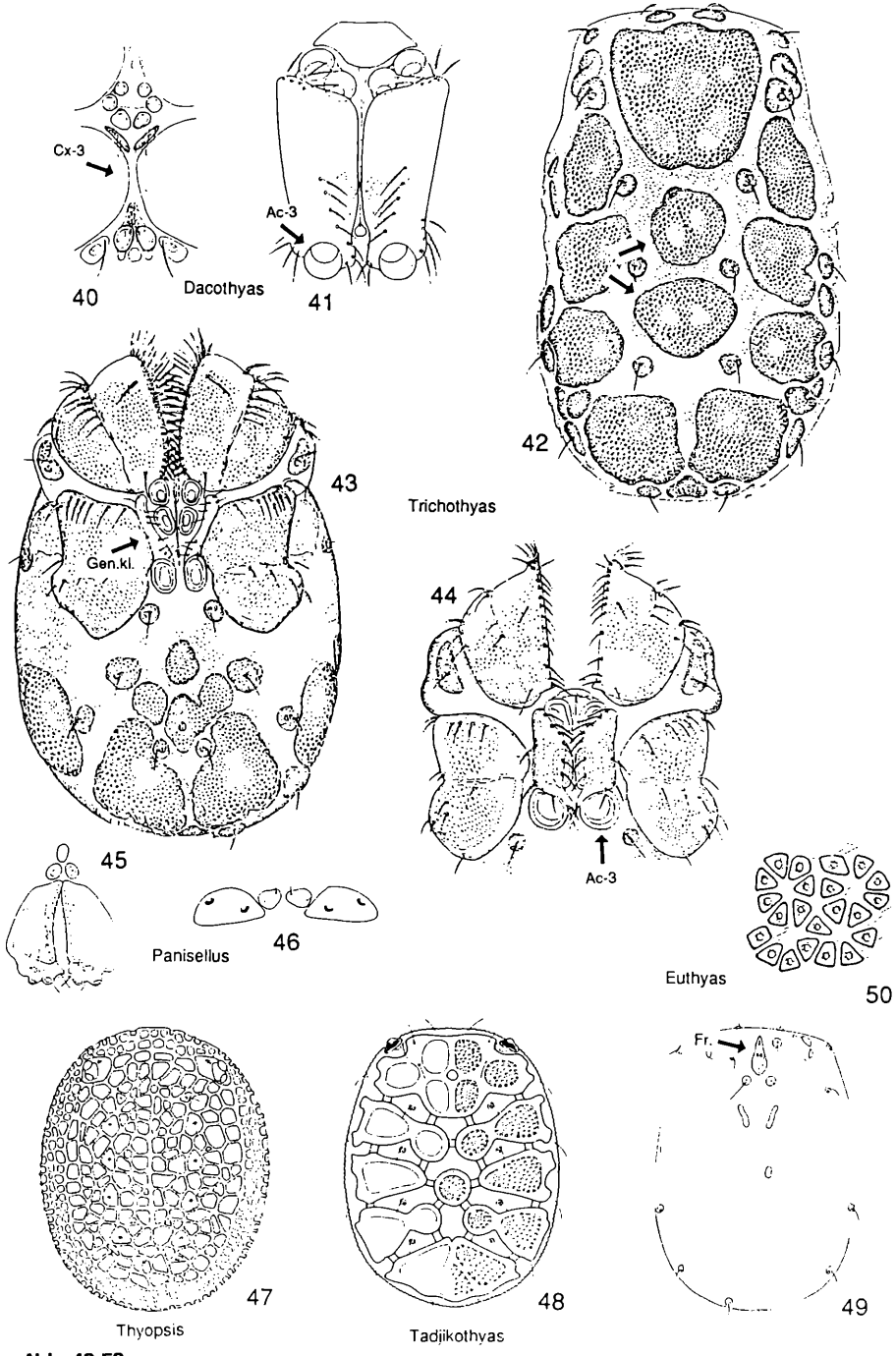


Abb. 40-50

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

25 Das (pigmentierte) Medianauge auf einem charakteristischen, länglich-spindelförmigen Frontalschild; sklerifizierte Dorsalplatten klein und wenig auffallend (Abb. 49); Hautpapillen vier- oder dreieckig, in Kreisen angeordnet und eine gitterartige Struktur bildend (Abb. 50)

Euthyas PIERSIG 1898

1000-2500 µm; W-Paläarktis, Nearktis; in Europa, auch Mitteleuropa, nur *E. truncata* (NEUMAN 1874) (VIETS 1936); temporäre Teiche; Larven an Diptera (Tipulidae, Culicidae, Mycetophilidae)

— Wenn Frontalschild vorhanden, dann nicht länglich-spindelförmig, sklerifizierte Dorsalplatten unterschiedlich (Abb. 51, 60); Hautpapillen rund, ohne besondere Anordnung **26**

26 Ein breiter Frontalschild vorhanden, die anderen Hautplatten reduziert und nur als Muskelansatzstellen erkennbar (Abb. 51)

Vietsia LUNDBLAD 1926

1200-1500 µm; Mitteleuropa, Irland; einzige Art *V. scutata* (PROTZ 1923) (VIETS 1936); kleine Still- und Fließgewässer

— Wenn ein großer Frontalschild vorhanden, dann auch weitere, symmetrisch angeordnete Platten auf dem Dorsum und im caudalen Ventralbereich (Abb. 57, 60) **27**

27 Eine oder mehrere Borsten auf einem kleinen Sklerit vor den anterioren Acetabula oder auf einem anterioren Fortsatz der Genitalklappen, der diese Acetabula umgreift (Abb. 52, 54); Frontalschild oft aus den verschmolzenen Prae- und Postfrontalia, Postocularia sowie den Dorsocentralia 1 gebildet (Abb. 53, 55, 57); Verschmelzung bei einzelnen Arten unterschiedlich ausgeprägt **28**

— Keine Borsten unmittelbar vor den anterioren Acetabula inserierend (wie Abb. 38); Frontalschild klein, nur aus Prae- und Postfrontalia gebildet oder oft völlig fehlend (Abb. 59, 60, 61) **31**

28 Nur eine Borste vor den vorderen Acetabula, auf einem anterioren Fortsatz der Genitalklappen inserierend (Abb. 52); Postocularia nicht an der Bildung des Frontalschilds beteiligt

Thyasella K. VIETS 1926

700-1000 µm; Mittel- und Nordeuropa; 2 Arten; in Mitteleuropa nur *T. mandibularis* (LUNDBLAD 1924) (LUNDBLAD 1962); Quellen, hyporheisches Interstitial

— Zwei oder mehr Borsten auf einem kleinen Sklerit vor den anterioren Acetabula oder auf einem anterioren Fortsatz der Genitalklappen, der diese Acetabula umgreift (Abb. 54, 56); Medianauge von einem großen Frontalschild umgeben, das aus den verschmolzenen Prae- und Postfrontalia, Postocularia sowie den Dorsocentralia 1 gebildet wird (Abb. 55); Verschmelzung bei einzelnen Arten ausnahmsweise unvollständig **29**

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

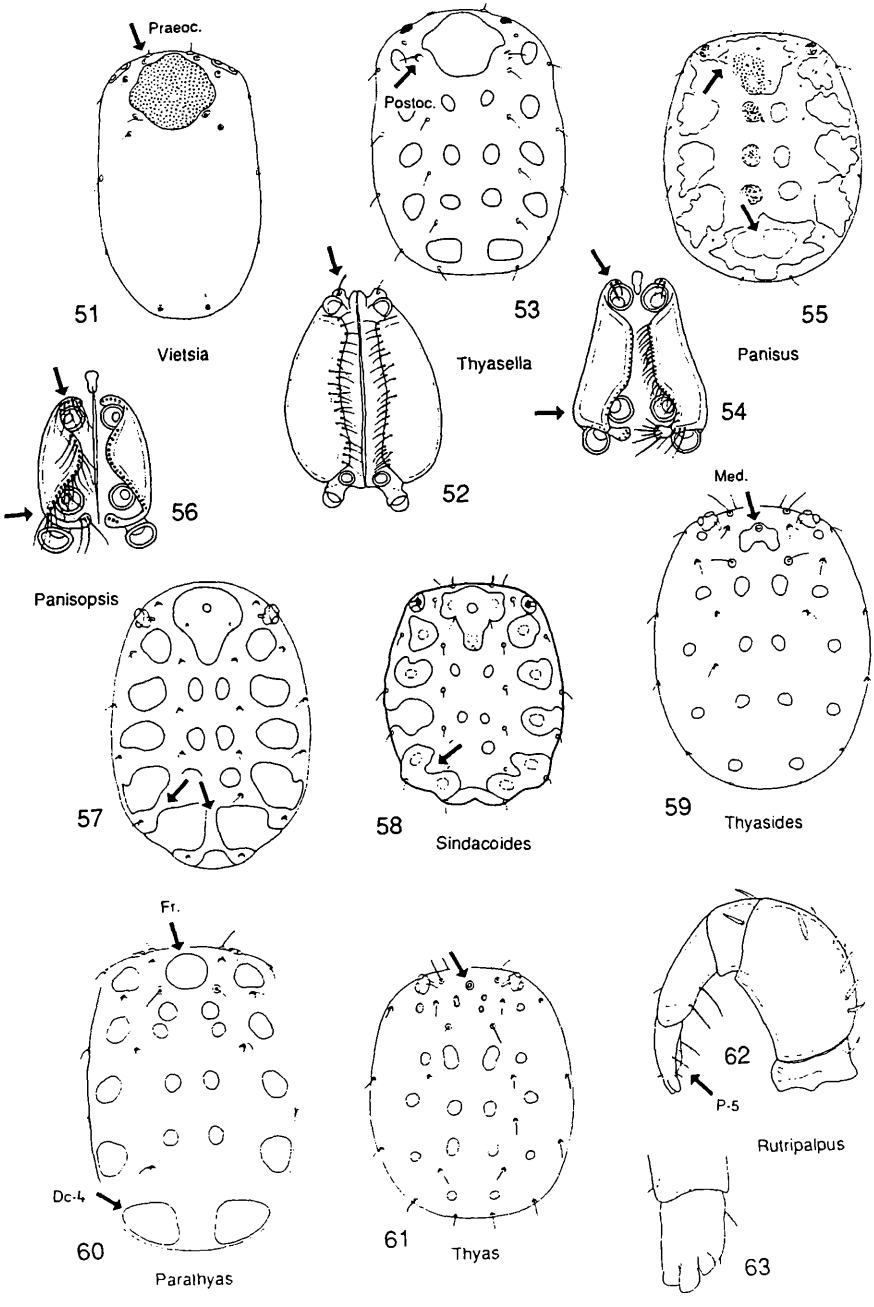


Abb. 51-63

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

29 Genitalklappen in ihrem caudalen Drittel ohne besondere Verschmälerung (Abb. 56); Dorsocentralia 4 median verschmolzen (Abb. 55)

Panisus KOENIKE 1896

800-1600 µm; W-Paläarktis, Nearktis; in Europa 5 Arten, davon 3 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, BADER 1981); Quellen, Rhithralbereiche; Larven an Diptera (Chironomidae), Hymenoptera (Braconidae) [?]

— Genitalklappen in ihrem caudalen Drittel deutlich verschmälert (Abb. 54); Dorsocentralia 4 median durch membranösen Streifen getrennt (Abb. 57) 30

30 Dorsocentrale 4 jeder Seite vom anteriolateral liegenden Dorsolaterale 4 durch einen membranösen Streifen getrennt (Abb. 57)

Panisopsis K. VIETS 1926

800-1800 µm; Holarktis; in Europa 4 Arten, alle auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, BADER 1984 - teils unter den Gattungsnamen *Panisoides* LUNDBLAD 1926 und *Walterothyas* BADER 1984); Quellen, Moore, hygropetrische Bachabschnitte; Larven an Diptera, keine genaueren Angaben

— Dorsocentrale 4 jeder Seite mit dem anteriolateral liegenden Dorsolaterale 4 verschmolzen (Abb. 58)

Sindacoides BADER 1993

1100-1300 µm; Schweiz, nur vom locus typicus im Tessin bekannt (Quelle - BADER 1993)

31 Medianauge mit in zwei nebeneinanderliegenden Punkten konzentriertem Pigment; im allgemeinen in einem Frontalschild gelegen, der aus Prae- und Postfrontalia gebildet wird (Abb. 59)

Thyasides LUNDBLAD 1926

1000-1500 µm; NW Paläarktis, Nearktis; in Europa nur *T. dentatus* (THOR 1897), auch Mitteleuropa (VIETS 1936); temporäre Kleingewässer; Larven an Diptera (Culicidae)

— Medianauge ohne Pigment oder dieses in nur einem Punkt konzentriert (Abb. 60, 61), mit oder ohne Frontalschild 32

32 Runder, aus den Prae- und Postfrontalia gebildeter Frontalschild vorhanden, Dorsocentralia 4 ziemlich groß (Abb. 60)

Parathyas LUNDBLAD 1926

2000 µm; W-Palärktis, Indien; in Europa nur *P. thoracata* (PIERSIG 1896), auch Mitteleuropa (VIETS 1936); temporäre Kleingewässer

— Medianauge nicht in einem Frontalschild liegend, allenfalls Prae- und Postfrontalia einer Seite miteinander zu kleinen Plättchen verwachsen, alle Dorsalia klein (Abb. 61)

Thyas KOCH 1836

1000-2000 µm; Holarktis; in Europa 11 Arten, davon 7 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); temporäre Kleingewässer, Quellen; Larven an Collembola (Entomobryidae), Diptera (Tipulidae, Trichoceridae, Culicidae, Chironomidae, Empididae, Chloropidae), Trichoptera (Polycentropidae, Limnephilidae)

33 P-5 in ventraler oder dorsaler Ansicht schaufelförmig verbreitert (Abb. 63); Genitalklappen des Männchens zu einer penisartigen Röhre verwachsen (Rutripalpidae)

Rutripalpus SOKOLOW 1934

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

500-1000 µm; Russland, Deutschland, bisher nur 2 Fundorte publiziert; einizige Art *R. limicola* SOKOLOW 1934 (SCHWOERBEL 1990); Quellen

— P-5 nicht schaufelförmig verbreitert; Genitalklappen des Männchens nicht zu einer Röhre verwachsen 34

34 Die Acetabula liegen nahe beieinander in zwei Reihen (die hinteren gelegentlich leicht laterad verschoben) im membranösen Integument rechts und links der Genitalspalte; typischerweise kommen laterale Genitalklappen vor, die sich über Acetabula und Geschlechtsöffnung schließen können (Abb. 64, 66, 68, 72, 74) 35

— Genitalfeld anders beschaffen; wenn Acetabula im membranösen Integument um die Geschlechtsöffnung liegen, so sind die Genitalklappen mit dem umgebenden Ventralpanzer fest verwachsen, evtl. überhaupt nicht erkennbar (Abb. 104, 210); wenn bewegliche Genitalklappen vorkommen, so liegen einige oder alle Acetabula auf diesen Klappen (Abb. 97), sonst auf unbeweglichen Chitinplatten (Abb. 95, 101)oder im Chitin des kontinuierlichen Ventralpanzers (Abb. 100, 128) 50

35 Die Cx-4 sind jederseits von einem Glandulare durchbrochen, das dem Innenrand genähert ist (Abb. 64) oder auf einem den caudalen Rand der Cx-3 einbuchtenden rostralen Fortsatz liegt (Abb. 66); Schwimmhaare vorhanden (Teutoniidae) 36

— Wenn Glandularia auf den Cx-4 vorhanden, dann diese lateral plaziert; Schwimmhaare vorhanden oder fehlend 37

36 Durchbruch des Glandulare mitten auf der Fläche der Cx-4, von einem membranösen Hof umgeben (Abb. 64) oder im medialen Bereich nicht völlig vom Coxalchitin umwachsen; Palpus schlank, P-4 mit feinem ventralem Chitinstift (Abb. 65)

Teutonia KOENIKE 1889

1000-1500 µm; Paläarktis, N-Nearktis; in Europa nur *T. cometes* (KOCH 1837), auch Mitteleuropa (VIETS 1936); oligotrophe Stillgewässer (Limnokrenen!), ruhige Zonen von Fließgewässern; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Durchbruch des Glandulare in einem den caudalen Rand der Cx-3 einbuchtenden rostralen Fortsatz der Cx-4 (Abb. 66); Palpus gedrungen, P-2 mit langer Ventrodistalborste, P-4 ohne ventralen Chitinstift (Abb. 67)

Limnolegeria MOTAS 1928

700-1400 µm; Südfrankreich, Sizilien; nur *L. longiseta* MOTAS 1928 (GERECKE 1988); reine Stillgewässer, ruhige Zonen von Fließgewässern

37 Dorsale und ventrale Schilde vorhanden, Dorsum typischerweise mit einem großen zentralen Schild und zwei oder vier nebeneinander angeordneten anterioren Platten (Abb. 69); wenn nur ein homogener Dorsalschild existiert, zeigt es deutliche Spuren der Fusion im Bereich der anterioren Platten; Auf dem Ventralschild eine Y-förmige Sutur vom Vorderende des Genitalfeldes bis zu den Spitzen der Cx-1 (Abb. 68, 70); sechs Paar Acetabula (Torrenticolidae) 38

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Dorsalbereich entweder weichhäutig, oder mit verschiedenen isolierten Platten auf der gesamten Fläche (Abb. 79), oder aber mit einem einheitlichen ovalen Schild (Abb. 90); wenn dorsale Platten vorhanden, dann Ventrum ohne Y-förmige Sutur; meist drei Paar Acetabula **39**

38 Capitulum extrem verlängert und sehr schlank, am Ende eines schlauchartigen Tubus, der auf mehr als Körperlänge ausgestülpt werden kann; medialer Bereich der Vordercoxen trichterartig vorgezogen, Capitularbucht flach (Abb. 70)

Pseudotorrenticola WALTER 1906

800-1000 µm; W-Paläarktis, W-Afrika; 2 Arten, in Mitteleuropa nur *P. rhynchota* WALTER, 1906 (LUNDBLAD 1956a); Rhithralbereich

— Capitulum nicht extrem verlängert, nicht am Ende eines schlauchartigen Tubus und nicht oder kaum vorstülpbar; medialer Bereich der Vordercoxen nicht vorgezogen, Capitularbucht normal ausgebildet, U- oder V-förmig (Abb. 69)

Torrenticola KOCH 1837

600-1200 µm; Kosmopolit; in Europa etwa 55 Arten, davon 8 auch in Mitteleuropa; noch viele Unklarheiten (VIETS 1936, LUNDBLAD 1956a, CICOLANI & DI SABATINO 1991); in Mitteleuropa nur in Fließgewässern, vorwiegend Rhithralbereich; Larven an Diptera (Chironomidae)

39 Alle Beinansätze im vordersten Drittel des Körpers befindlich und rostrad weisend (71, 72, 74); tatsächliche Basen der B-IV weder ventral noch lateral sichtbar; P-2 und P-3 ohne ventrale Borsten und Fortsätze (Abb. 76) (Oxidae) **40**

— Beinansätze nicht rostrad verschoben, Basen der B-IV sichtbar (Abb. 80); P-2 und P-3 oft mit ventralen Borsten und/oder Fortsätzen (Abb. 81) **41**

40 Körper seitlich zusammengedrückt (Abb. 71, 72), Coxen erstrecken sich bis auf die Dorsalseite, wo sie nur einen schmalen, membranösen Bereich freilassen; dieser enthält oft einen größeren oder mehrere kleine Sklerite (Abb. 73); kein besonderer Sexualdimorphismus

Frontipoda KOENIKE 1891

600-1000 µm; Kosmopolit ohne Australis; in Europa 3 Arten, davon 2 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Seen, Teiche und ruhige Fließgewässerabschnitte; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Körper seitlich wenig zusammengedrückt und Coxae nicht auf die Dorsalseite des Körpers hinaufreichend (Abb. 74), wenn doch, dann finden sich keine dorsalen Sklerite und die dorsale Ausdehnung der Coxen ist auf das männliche Geschlecht beschränkt (Abb. 75)

Oxus KRAMER 1877

600-1300 µm; Kosmopolit; in Europa 13 Arten, davon 9 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Seen, Teiche und ruhige Fließgewässerabschnitte; Larven an Diptera (Chironomidae)

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

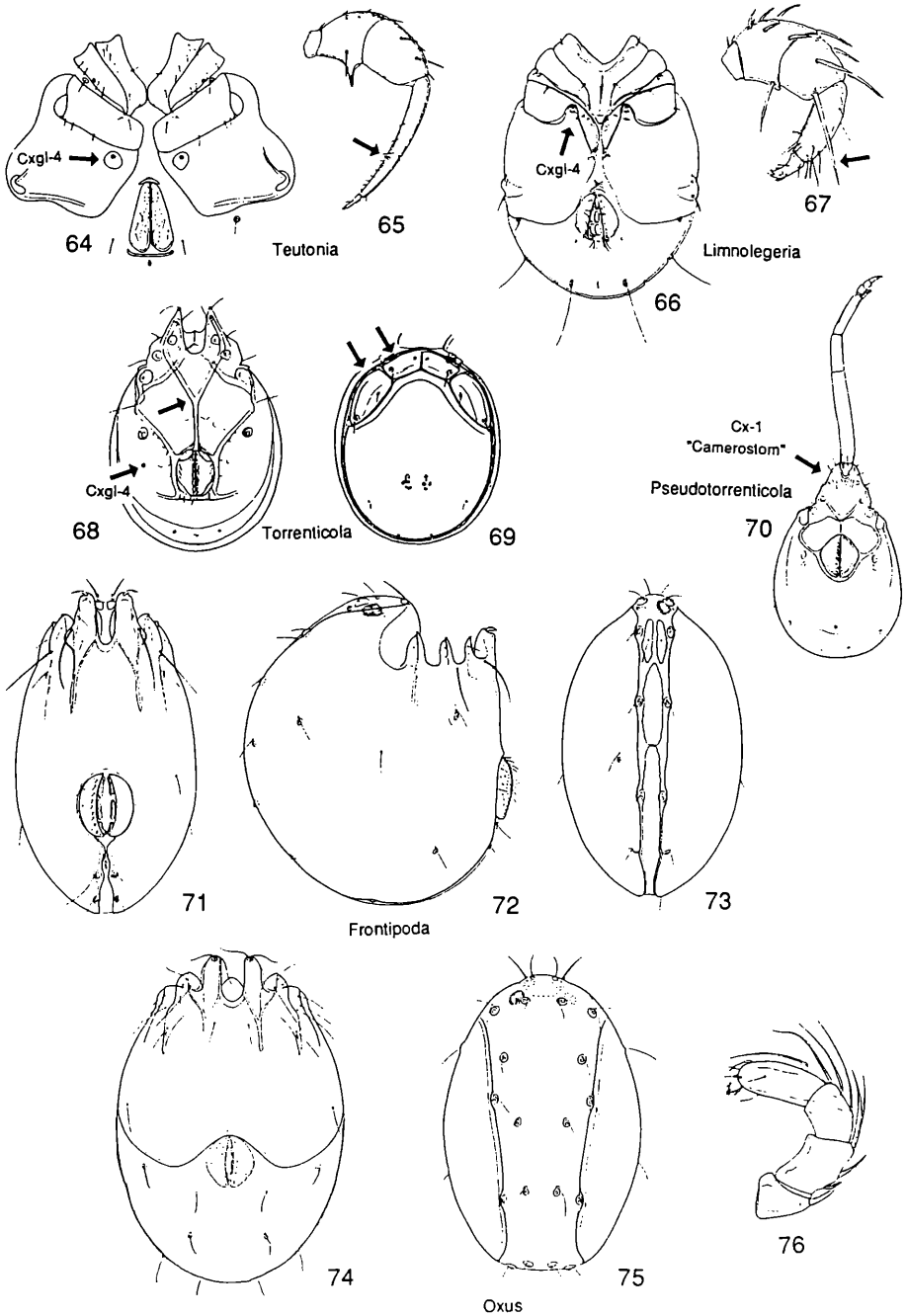


Abb. 64-76

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

41 Körper weichhäutig; Coxen zu einer charakteristischen anterioren "Ventralplatte" verwachsen, die das Genitalorgan zumindest anterior und lateral eng umgreift (Abb. 77); durch sekundäre Sklerifizierung kann sich diese Ventralplatte caudal und lateral ausdehnen und einen nahezu vollständigen "Ventralschild" bilden; Dorsum vollkommen weichhäutig. Sutur zwischen Cx-2 und Cx-3 in der Mitte obsolet, eine Y-förmige Sutur erstreckt sich vom Vorderrand des Genitalfeldes zu den Spitzen der Cx-1; Palpus charakteristisch, mit einer langen ventrodistalen Borste am P-2 und 5-6 langen Borsten auf der Medialfläche des P-3 (Abb. 78) (Lebertiidae)

Lebertia NEUMAN 1880

600-2000 µm; 132 Arten aus Europa gemeldet, davon 89 auch in Mitteleuropa - sehr viele zweifelhafte Beschreibungen und offene Fragen (VIETS 1936); Seen, Flüsse, vor allem aber Bäche und Quellen; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Wenn Körper weichhäutig, dann oft mit mehreren kleinen Dorsalplatten (Abb. 79); Cx-2 und Cx-3 durch membranösen Zwischenraum (Abb. 80) oder jedenfalls durch nirgends unterbrochene Sutur (Abb. 88) getrennt; P-2 und P-3 nicht mit der für die Lebertiidae typischen Chaetotaxie (Abb. 81, 83) **42**

42 Seitenaugen in Kapseln eingeschlossen (Abb. 79); Hinterrand der Cx-2 und Vorderrand der Cx-3 nicht paßgenau, meist durch breiten membranösen Streifen voneinander getrennt (Abb. 80); Dorsum weichhäutig, mit symmetrischen Platten (Abb. 79) oder einheitlichem Schild, ventral niemals ein vollständiger Schild ausgebildet; B-IV-6 stets mit wohlausgebildeten Klauen (Sperchontidae) **43**

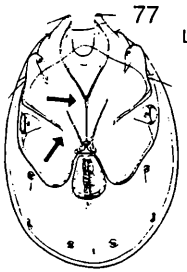
— Seitenaugen nicht in Kapseln (aber bei gepanzerten Arten gelegentlich auf isolierten Plättchen zwischen Dorsal- und Ventralschild); Hinterrand der Cx-2 und Vorderrand der Cx-3 paßgenau aufeinander abgestimmt, höchstens durch sehr schmalen membranösen Streifen voneinander getrennt (Abb. 90, 94) oder miteinander verwachsen (Abb. 88); Dorsum mit einem runden caudalen und einem Paar anteriorer Plättchen oder mit einem ein- oder zweiteiligen Schild (Abb. 84, 90); Ventralschild vorhanden (Abb. 88, 89) oder fehlend (Abb. 92, 94); Klauen der B-IV-6 vorhanden oder reduziert (Abb. 91, 93) (Anisitsiellidae) **44**

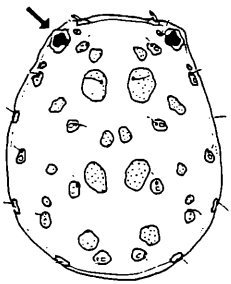
43 P-4 mit zwei ventralen Taststiften (Abb. 81); dorsale Vorwölbung des Cheliceren-Grundgliedes nicht rostrad weisend (Abb. 82); Glandularia flach oder nur wenig über die Hautoberfläche erhoben. (Abb. 79)

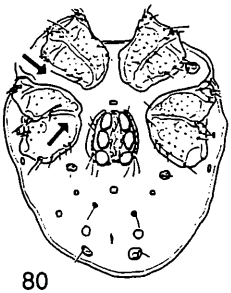
Sperchon KRAMER 1877

500-2000 µm; Kosmopolit ohne Australis; in Europa 24 Arten, davon 20 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, LUNDBLAD 1962), einige Arten revisionsbedürftig - die Gattung *Charoelia* BADER 1985 hier als syn. zu *Sperchon* betrachtet (GERECKE, unpubl.); Quellen, Fließgewässer (vor allem Rhithralbereiche); Larven an Diptera (Simuliidae, Chironomidae) und Trichoptera (Hydroptilidae)

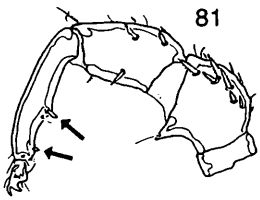
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

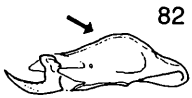


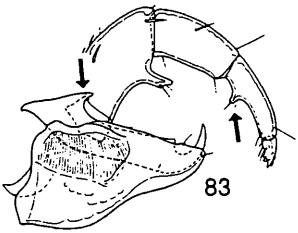




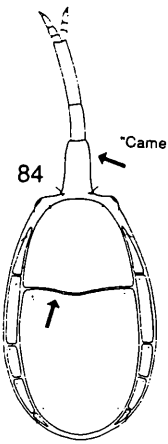
Sperchon



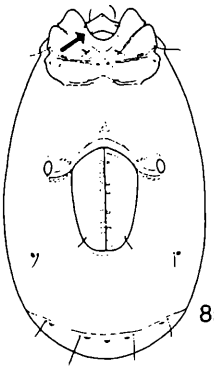


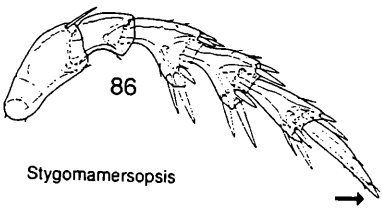


Sperchonopsis

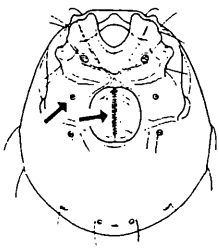


Psammotorrenticola

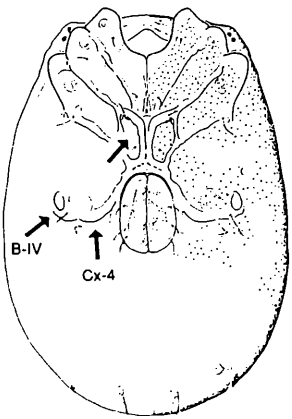




Stygomamersopsis



Sigthoria



Bandakia

Abb. 77-88

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— P-4 ohne ventrale Taststifte, aber mit einem fingerförmigen Auswuchs, der zwei Borsten trägt; Cheliceren-Grundglied dorsal mit hakenartig rostrad weisender Vorwölbung (Abb. 83); Glandularia hocherhoben, warzenartig

Sperchonopsis PIERSIG 1896

600-1000 µm; Holarktis, Burma, Java; 3 Arten in Europa, davon nur *S. verrucosa* (PROTZ 1896) auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Rhithralbereiche; Larven an Diptera (Tipulidae, Simuliidae, Chironomidae)

44 Ventralschild vollständig entwickelt (Abb. 85); Dorsum mit einem großen, eventuell transversal zweigeteilten Schild, der den Hauptteil der Rückenfläche einnimmt (Abb. 84); zwischen Dorsal- und Ventralschild membranöse Dorsalfurche mit freiliegenden Lateroglandularia **45**

— Meist weichhäutig (Abb. 94); wenn die Ventralseite ausgedehnt sklerifiziert ist, so bleibt stets eine Suturlinie erhalten, die die postgenitalen Platten vom Coxalbereich trennt, oder der Rücken ist membranös und trägt nur kleine Platten; alle europäischen Arten im postgenitalen Ventralbereich weichhäutig oder mit nur kleinem Postgenitalsklerit **49**

45 Klauen der B-IV-6 reduziert (Abb. 86); Dorsalschild durch transverse Sutur zweigeteilt (Abb. 84) **46**

— Klauen der B-IV-6 normal entwickelt; Dorsalschild einteilig (Abb. 90) **47**

46 Capitulum am rostralen Ende eines langen, weichhäutigen, ausstülpbaren Tubus (Abb. 84); Medialbereich der Cx-1 trichterförmig ausgewachsen ("Camerostom")

Psammotorrenticola E. ANGELIER 1951

800-900 µm; Korsika, einzige Art *P. gracilis* E. ANGELIER 1951 (ANGELIER 1959); hyporheisches Interstitial

— Capitulum nicht an einem ausstülpbaren Tubus befestigt; normal ausgebildete Capitularbucht vorhanden (Abb. 85)

Stygomamersopsis COOK 1974

500-700 µm; Spanien, nur 2 Arten bekannt (COOK 1974); hyporheisches Interstitial

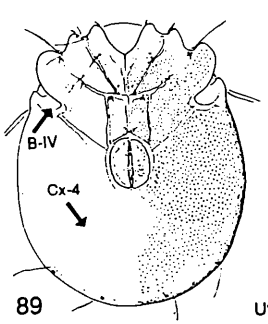
47 Mehr als zehn Acetabula jederseits; Cx-3 ohne ein durch Längssutur abgetrenntes Innenfeld; eine große Drüsenöffnung durchbricht die Cx-4 (Abb. 87); Dorsalschild skulpturiert

Sigthoria KOENIKE 1907

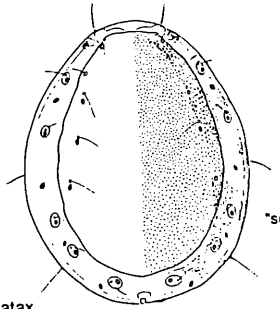
500-600 µm; Asien, Afrika, einzige Art in Europa *S. nilotica* NORDENSKIÖLD, 1905; Niederlande, bis jetzt ein einziger Fund (in einem Graben SMIT & VAN DER HAMMEN 1992)

— Nur drei Acetabula jederseits (Abb. 88, 89); Cx-3 mit einem charakteristischen Innenfeld, das vom Rest der Coxa durch eine Längssutur abgetrennt ist und im anteriolateralen Winkel ein Glandulare trägt (Abb. 88, 89); Cx-4 ohne Durchbruch eines Drüsenporus (Abb. 88, 89); Dorsalschild nicht skulpturiert (Abb. 90) **48**

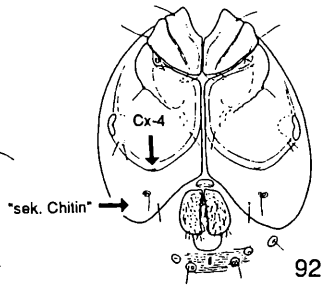
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at



89



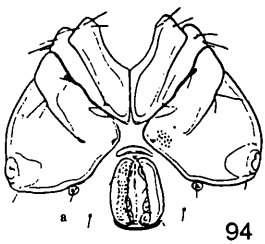
Utaxatax 90



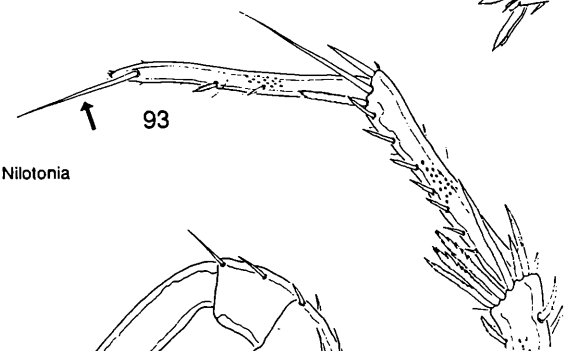
92

Manotonia

91

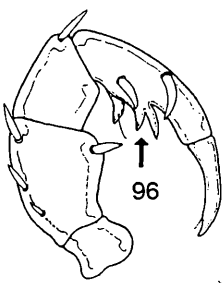


94



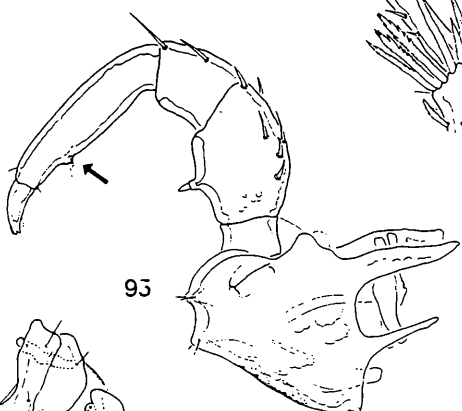
93

Nilotonia



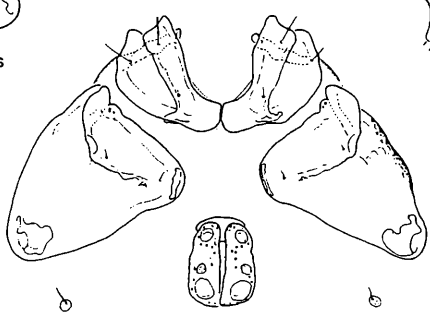
96

Kawamuracarus



95

Limnesia



97

Abb. 89-97

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

48 Hinterrand der Cx-IV erstreckt sich nicht über den Hinterrand des Genitalfeldes hinaus, Insertionen der B-IV auf Höhe des Genitalfeldes (Abb. 88)

Bandakia THOR 1913

500-700 µm; Holarktis; 5 Arten in Europa, davon 3 auch in Mitteleuropa (GERECKE 1991, BADER 1993a); hyporheisches Interstitial, Quellen; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Hinterrand der Cx-IV erstreckt sich (als dünne Nahtlinie sichtbar) weit über den Hinterrand des Genitalfeldes hinaus; Insertionen der B-IV deutlich vor dem Vorderrand des Genitalfeldes (Abb. 89)

Utaxatax HABEEB 1964

500-700 µm; SW-Paläarktis, Nearktis; in Europa nur *U. ventriplax* GERECKE 1990 (Mittelmeerraum - GERECKE in Vorb. a); Quellen; Larven an Diptera (Dixidae)

49 B-IV-6 ohne Terminal- oder Subterminalborste (Abb. 91); Genitalfeld der Männchen hinter dem Hinterrand der Cx-IV (Abb. 92); Länge des Dorsalschildes beträgt mehr als die halbe Körperlänge

Manotonia K. VIETS 1935

500-800 µm; Afrika, Südeuropa; in Europa nur *M. tegulata* K. VIETS 1951 (Mittelmeerraum - GERECKE in Vorb. a); Quellen

— B-IV-6 mit Terminal- oder Subterminalborste (Abb. 93); Genitalfeld der Männchen meist zwischen den Cx-IV (Abb. 94); bei den europäischen Arten mehrere kleine Dorsalplatten, die größte erreicht nicht die halbe Körperlänge

Nilotonia THOR 1905

700-1300 µm; Afrika, Orientalis, Südamerika, SW-Paläarktis; 7 Arten in Europa, aus Mitteleuropa nur *N. borneri* (WALTER 1922) bekannt (VIETS 1936, GERECKE 1991a); Quellen; Larven an Diptera (Ceratopogonidae? GERECKE & SMITH im Druck)

50 P-2 ventral mit einer einzelnen, haar- oder zapfenförmigen Borste, die entweder auf der ebenen Fläche oder auf einem Fortsatz unterschiedlicher Länge steht; Palpus nie subchelat (Abb. 95); weichhäutig, ohne vollständigen Dorsal- und Ventralschild (Abb. 97) (Limnesiidae) **51**

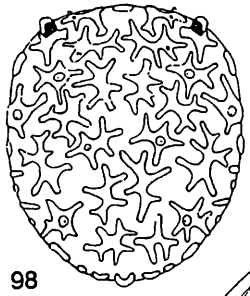
— P-2 ventral ohne eine einzelstehende, haar- oder zapfenförmigeBorste; es kommen hier jedoch Fortsätze unterschiedlicher Gestalt oder in Gruppen stehende Borsten vor (Abb. 122, 125, 133, 154); Palpus kann subchelat sein; Panzerung unterschiedlich **52**

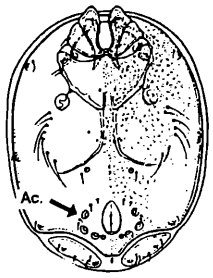
51 P-4 mit fünf bis acht auffallenden, langen Fortsätzen (Abb. 96); Augenpigment reduziert; Beine ohne Schwimmhaare; B-IV-6 mit oder ohne Krallen

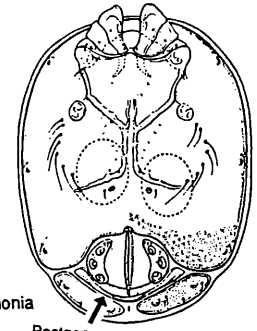
Kawamuracarus UCHIDA 1937

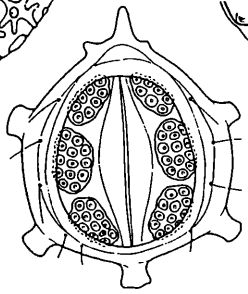
600-700 µm; Holarktis, Orientalis; 2 Arten in Europa (Balkan, Italien) (SCHWOERBEL 1962c); hyporheisches Interstitial

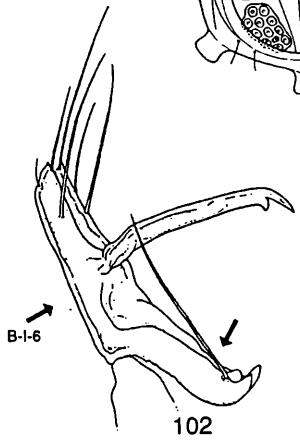
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

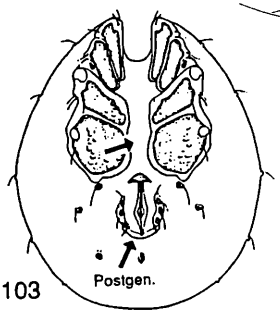




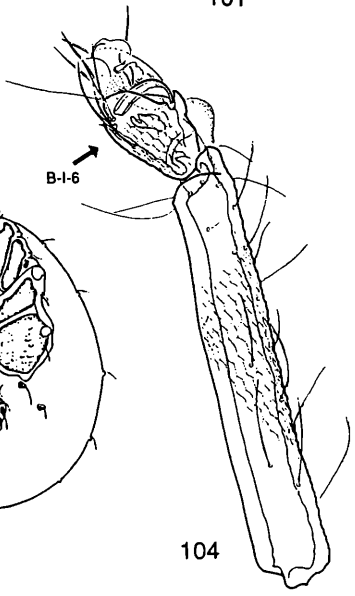




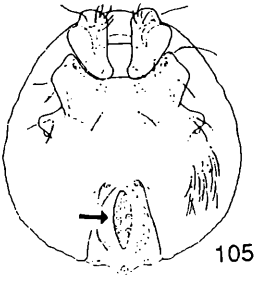




Momonisia



Momonia



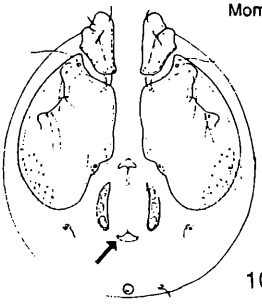


Abb. 98-106

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— P-4 mit schwach ausgebildeten Höckern oder mit nur einem kräftigeren Fortsatz (Abb. 95); Augenpigment vorhanden; europäische Arten mit Schwimmbehaarung und ohne Klauen am B-IV-6

Limnesia KOCH 1836

500-1700 µm; Kosmopolit; 12 Arten in Europa, 6 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Seen, Teiche, ruhige Bereiche in Fließgewässern; Larven an Diptera (Chironomidae)

52 B-I-6 viel kürzer als B-I-5, seine Klauen verbreitert und gegen einen Dorsalfortsatz des B-I-6 als Greiforgan einklappbar (Abb. 102, 104) (Momoniidae) **53**

— B-I-6 unterschiedlich gestaltet; wenn es ein Greiforgan bildet, dann wird es als ganzes gegen das B-I-5 eingeklappt (Abb. 160, 161, 162) und besitzt keine verbreiterte Klaue **56**

53 Dorsum mit unregelmäßig gelappten, oft sternförmigen Muskelansatzstellen und Glandularplättchen (Abb. 98); zahlreiche Acetabula in drei paarigen Gruppen angeordnet (Abb. 99)

Momonides LUNDBLAD 1941

500-700 µm; Java, Korsika, Sardinien (disjunkt! - GERECKE in Vorb. a); in Europa nur *M. lundbladi* (ANGELIER 1951); hyporheisches Interstitial

— Dorsum weichhäutig oder mit ein- oder zweiteiligem Schild, ohne sternförmige Sklerite **54**

54 Beide Geschlechter mit Dorsal- und Ventralschild; Acetabula des Männchens fest in das Ventralschild eingeschmolzen, nicht frei im die Geschlechtsöffnung umgebenden Integument (Abb. 100); Weibchen mit einem extrem verbreiterten Postgenitalsklerit (Abb. 101)

Stygomomonia SZALAY 1943

500-700 µm; Holarktis; in Europa nur *S. latipes* SZALAY 1943 (MOTAS & al. 1948b); hyporheisches Interstitial; Larven an Trichoptera (?)

— Weibchen weichhäutig, Männchen gepanzert; Acetabula des Männchens frei im die Geschlechtsöffnung umgebenden Integument (Abb. 105); Wenn Postgenitale der Weibchen verbreitert, dann auf dem Dorsum nur einzelne Plättchen, nicht ein Schild **55**

55 B-I-6 mit einem starken proximalen Fortsatz, derart kahnförmig verlängert, daß seine Insertion ungefähr in der Mitte des Gliedes liegt, seine Gesamtlänge größer als die halbe Länge des B-I-5 (Abb. 102); beide Geschlechter weichhäutig, Coxen median durch einen breiten membranösen Streifen getrennt; Genitalöffnung der Männchen von einem Chitinring umgeben, der die Acetabula trägt, Weibchen mit großem, halbmondförmigem Postgenitale (Abb. 103)

Momonisia PETROVA 1974

600-800 µm; Bulgarien, Korsika (GERECKE in Vorb. a) einizige bekannte Art *M. phreatica* PETROVA 1974; hyporheisches Interstitial

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— B-I-6 ohne proximalen Fortsatz, der die Insertion am B-I-5 überragt, seine Länge beträgt weniger als 1/3 der Länge des B-I-5 (Abb. 104); Männchen mit Dorsal- und Ventralschild, Acetabula auf Plättchen oder ganz frei in der Membran um die Geschlechtsöffnung (Abb. 105); Weibchen gepanzert oder weichhäutig, mit schmalem Postgenitale, das kaum breiter als das Praegenitale ist (Abb. 106)

Momonia HALBERT 1906

500-600 µm; W-Paläarktis und Nearktis, in Europa 2 Arten, sehr verstreut, in Mitteleuropa bislang nicht gefunden aber möglich (LUNDBLAD 1962, GERECKE 1991a); saubere Stillgewässer und Seen; Larven an Trichoptera

56 P-2 abnorm vergrößert, länger als alle übrigen Palpusglieder zusammen, mit drei oder vier Medialborsten; P-3 und P-4 stark reduziert, P-1 teilweise mit P-2 verschmolzen (Abb. 107); Dorsal- und Ventralschild vorhanden (Abb. 108, 109) (Bogatiidae)

Bogatia MOTAS & TANASACHI 1948

1200; Rumänien, Jugoslawien, Sizilien, einzige Art *B. maxillaris* MOTAS & TANASACHI, 1948 (GERECKE 1991a); hyporheisches Interstitial

— Länge des P-2 geringer als die Summe der Längen der übrigen Palpusglieder (Abb. 111, 122, 125); Dorsal- und Ventralschild vorhanden oder fehlend 57

57 Ein wohlentwickelter Ventralschild vorhanden, aber Dorsum entweder weichhäutig oder nur mit einer nicht die ganze Fläche bedeckenden Platte; Medialränder der Cx-3 + 4 nur abgerundet, nicht auf längere Strecke parallel verlaufend, Sutur zw. Cx-3 und Cx-4 nicht durchlaufend (Abb. 110); P-4 mit leichter ventrodistaler Vorwölbung, aber nicht typisch subchelat (Abb. 111) (Acalyptonotidae)

Acalyptonotus WALTER 1911

800 µm; Skandinavien, N-Nearktis; in Europa nur *A. violaceus* WALTER 1911 (LUNDBLAD 1962); Seen; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Wenn Ventralschild vorhanden, so findet sich stets auch ein Dorsalschild; Palpus typisch subchelat (Abb. 201, 204) oder P-4 ohne ventrodistale Vorwölbung (Abb. 154, 156) 58

58 Palpus nicht subchelat (P-4 ohne ventrodistalen Fortsatz, gegen den das P-5 eingeklappt werden kann) (Abb. 154, 156); vollkommen weichhäutig, mit einzelnen Platten oder mit Dorsal- und Ventralschild 59

— Palpus subchelat (P-4 mit ventrodistalem Fortsatz, gegen den das P-5 eingeklappt werden kann) (Abb. 201, 204); Dorsal- und Ventralschild immer vorhanden 100

59 Alle Acetabula (stets gut sichtbar) liegen frei im membranösen Bereich um die Geschlechtsöffnung; höchstens fünf, bei europäischen Arten nur drei Paar Acetabula vorhanden (Abb. 112, 113, 114) (Mideopsidae) 60

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Mindestens einige, meist alle Acetabula liegen auf Acetabularplatten oder in der Ventralpanzerung; Acetabula gelegentlich schlecht zu sehen, wenn sie caudad orientiert sind (Abb. 120, 123); drei bis viele Paar Acetabula vorhanden (Abb. 115, 116, 117, 120) **62**

60 Acetabula jederseits durch große Abstände voneinander getrennt; Coxoglandularia 1 auf den Cx-2 nahe der Sutur Cx-1/2 (Abb. 112); europäische Arten ohne Schwimmhaare

Nudomideopsis (SZALAY 1945)

400-500 µm; Holarktis; bei COOK (1974) als Untergattung zu *Mideopsis*; zumindest in Europa jedoch auch ökologisch deutlich separierte Gruppe mit 4 Arten, bislang nicht in Mitteleuropa nachgewiesen (ANGELIER & al. 1963, PETROVA 1966); hyporheisches Interstitial, Quellen; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Acetabula jederseits einander berührend oder nur durch kleine Zwischenräume getrennt; Coxoglandularia 1 nahe der Sutur Cx-2/3 (Abb. 113, 114); mit oder ohne Schwimmhaare **61**

61 Schwimmhaare fehlen; Medialränder der Cx-4 deutlich, streckenweise parallel verlaufend, ihre Mediocaudalränder geradlinig (Abb. 113)

Xystonotus WOLCOTT 1900

600-800 µm; N- und Mittelamerika, Europa; bei COOK (1974) als Untergattung zu *Mideopsis*, jedoch auch ökologisch deutlich separiert, in Europa, auch Mitteleuropa, nur *X. willmanni* (K. VIETS 1920) (VIETS 1936); Quellen, hyporheisches Interstitial

— Schwimmhaare vorhanden; Medialränder der Cx-4 sich nur in einem Punkt berührend oder undeutlich, ihre Mediocaudalränder streckenweise konkav (Abb. 114)

Mideopsis NEUMAN 1880

800-1000 µm; Holarktis, Neotropis: hier im Sinne der Untergattung *Mideopsis* bei COOK (1974) aufgefaßt; 2 Arten in Europa, auch Mitteleuropa (VIETS 1936); Stillgewässer, ruhige Stellen in Fließgewässern; Larven an Diptera (Chironomidae)

62 Dorsal- und Ventralschild vorhanden; das Genitalfeld erstreckt sich zwischen die weit voneinander getrennten Medialränder der Cx-4 (Abb. 115); Genitalfeld des Männchens mit flügelartigen Fortsätzen (Abb. 116); B-III-5/6 mit Sexualdimorphismus (Mideidae)

Midea BRUZELIUS 1854

600-800 µm; W-Paläarktis, Nearktis; in Europa, auch Mitteleuropa, nur *M. orbiculata* (O. F. MÜLLER 1776) (VIETS 1936); Stillgewässer; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Integument unterschiedlich; wenn Dorsal- und Ventralschild vorhanden, dann liegt das Genitalfeld oft im Caudalbereich, trennt jedenfalls die Cx-4 nicht vollkommen voneinander (Abb. 119, 120, 123); Sexualdimorphismus der B-III und/oder B-IV kann vorhanden sein oder fehlen **63**

63 Vollkommen gepanzert, mit Dorsal- und Ventralschild, nur das Genitalorgan kann von einer membranösen Zone umgeben sein; wenn ausnahmsweise nur Ventralseite gepanzert, dann Körper höher als breit und dorsaler membranöser Bereich nur als schmaler Streifen (Abb. 117, 118); P-4 ohne ventrodistalen Chitinstift (Abb. 122, 125); Suturen der verschmolzenen Coxen vielfach aufgelöst; Idiosoma oft abgeplattet (Aturidae) **64**

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

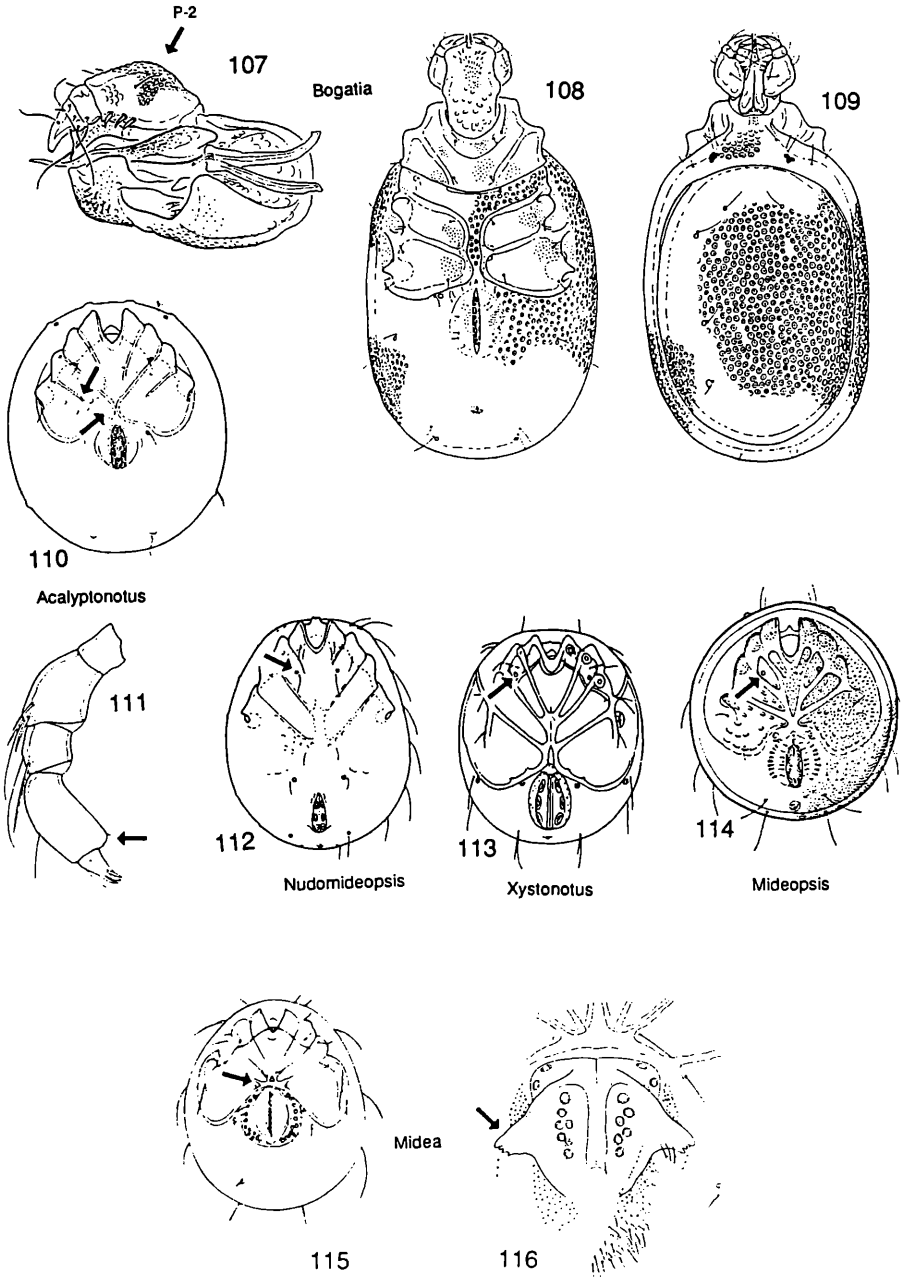


Abb. 107-116

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Weichhäutig oder mit regelmäßig angeordneten dorsalen und ventralen Panzerplatten; wenn doch ein ausgedehntes Dorsalschild vorhanden, so bleiben im ventrocaudalen Bereich Genitalorgan und umliegende Platten voneinander isoliert im membranösen Integument (Abb. 163, 164); P-4 mit oder ohne ventrodistalen Chitinstift (Abb. 154, 168); Suturen der Coxen oft gut erkennbar oder Cx-1+2 von Cx-3+4 durch membranösen Zwischenraum voneinander getrennt (Abb. 155, 182), Idiosoma kugelig bis abgeplattet **84**

64 Körper seitlich zusammengedrückt, deutlich höher als breit (Abb. 117, 118), membranöses Integument nur als schmaler Dorsalstreifen vorhanden, der auch die Dorsalia enthält

Frontipodopsis WALTER 1919

500 µm; Kosmopolit ohne Australis; in Europa, auch Mitteleuropa, nur *F. reticulatifrons* SZALAY, 1945 (MOTAS & al. 1946a); hyporheisches Interstitial

— Körper nicht seitlich zusammengedrückt, deutlich breiter als hoch; Dorsal- und Ventralschild vorhanden (Abb. 126, 127) **65**

65 Acht oder mehr Paar Acetabula (Abb.119), oft am Hinterrand des Körpers und schlecht sichtbar (Abb. 120, 123); Dorsalschild einteilig **66**

— Drei oder vier Paar Acetabula vorhanden (Abb. 127); einige außereuropäische Gattungen mit höherer Anzahl, dann Insertionsstellen der B-4 mit wohlentwickelten Fortsätzen und vordere Coxen erreichen höchstens das Niveau des Körpervorderrandes; Dorsalschild einteilig oder mehrere dorsale Platten **68**

66 Cx-4 mit deutlicher medianer Trennungsnaht (Abb. 119); Vordercoxen erreichen nicht das Niveau des Körpervorderrandes; Acetabula auf ventrad weisenden scheibenförmigen Platten, die bei Männchen an das Ventralschild angewachsen, bei Weibchen ringsum von Membran umgeben sind

Albia THON 1899

700-1000 µm; Kosmopolit ohne Australis; in Europa nur 2 Arten, beide auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, SMIT & VAN DER HAMMEN 1992a); Stillgewässer, ruhige Stellen warmer Tieflandbäche; Larven an Trichoptera

— Cx-4 median vollkommen miteinander verschmolzen; Vordercoxen überragen deutlich das Niveau des Körpervorderrandes (Abb. 120, 123); Acetabula in Reihen auf ventrocaudad oder caudad gerichteten leistenförmigen Platten, die mit dem Ventralschild verwachsen sind **67**

67 Am Vorderrand der Insertion der B-IV ein ventrad gerichteter Fortsatz; B-IV-5 des Männchens mit stark verdickten Borsten (Abb. 121); Ventralseite des P-2 bei europäischen Arten proximal, gelegentlich auch distal, mit Fortsätzen und Höckern (Abb. 122)

Kongsbergia THOR 1899

300-500 µm; Holarktis, nördliche Teile von Äthiopis, Neotropis und Orientalis; in Europa 22 Arten, davon 10 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Fließgewässer, hyporheisches Interstitial

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

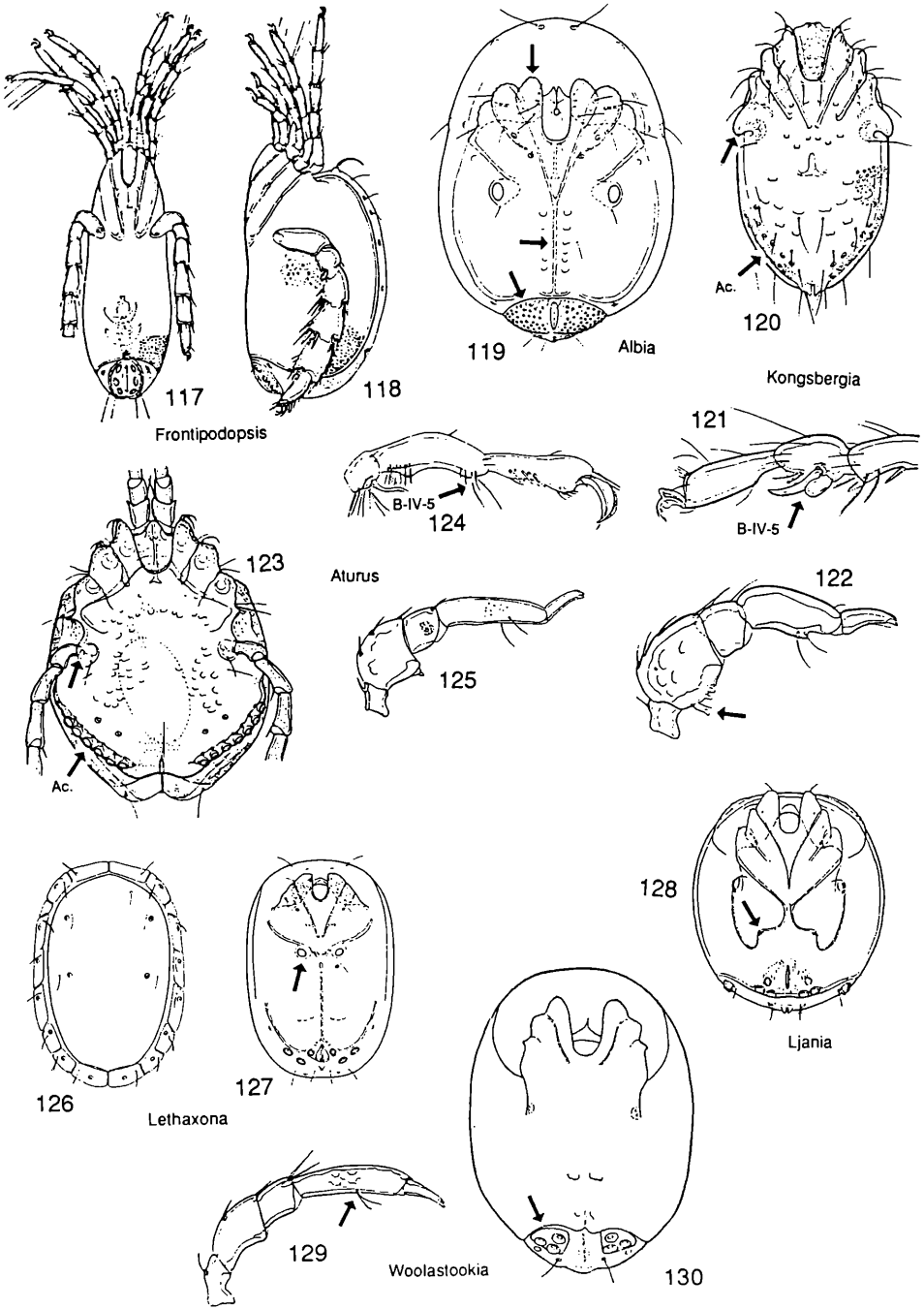


Abb. 117-130

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Vorderrand der Insertion der B-IV ohne Fortsatz (Abb. 123); B-IV und oft auch Körperhinterrand der Männchen mit geschlechtsspezifischen Sondermerkmalen, aber B-IV-5 ohne stark verdickte Borsten (Abb. 124); Ventralseite des P-2 nur distal mit einem oder mehreren Fortsätzen (Abb. 125)

Aturus KRAMER 1875

300-600 µm; Kosmopolit ohne Australis; in Europa 23 Arten, davon 15 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Fließgewässer, Quellen; Larven an Diptera (Chironomidae) und Trichoptera (Hydropsychidae)

68 Dorsalschild aus einer großen medianen Platte bestehend, die ringsum von neun Paar kleiner Plättchen umgeben ist (Abb. 126); Insertionen der B-IV relativ nahe beieinanderliegend (Abb. 127)

Lethaxona K. VIETS 1932

400-500 µm; Holarktis, Orientalis, Äthiopis; in Europa 3 Arten, 2 davon auch in Mitteleuropa (SZALAY 1943c); hyporheisches Interstitial

— Einige Glandularia können in der membranösen Furche um den Dorsalschild liegen (Abb. 132, 142), niemals jedoch eine durchgehende Reihe kleiner Plättchen; Insertionen der B-IV weiter voneinander entfernt (Abb. 128, 130) **69**

69 Suturen der Cx-4 lateral, caudal und medial durchgehend erhalten, ihr posteromedialer Rand mit einer charakteristisch eckigen Einbuchtung bei einer Drüsenmündung

Ljania THOR 1898

400-700 µm; Holarktis; 2 Arten in Europa, auch Mitteleuropa (VIETS 1936); Bäche, hyporheophil; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Wenigstens stellenweise sind die die Cx-4 umgebenden Suturen unterbrochen, ihr posteromedialer Rand meist nicht erkennbar, jedenfalls bildet er keine Knickstelle bei einer Drüsenöffnung (Abb. 130, 132) **70**

70 Auf jeder Körperseite eine geschwungene Linie, die von etwas medial der Insertionen der B-IV ausgeht und sich zum anteriolateralen Körperrand erstreckt (Abb. 131, 134, 138); in der Gattung *Erebaxonopsis* entspringt diese Linie aber deutlich anterior der Insertionen B-IV (Abb. 136) **71**

— Ohne eine geschwungene Linie zwischen den Insertionen der B-IV und dem anteriolateralen Körperrand (Abb. 141, 144, 147) **75**

71 Acetabularplatten der Weibchen nicht mit dem Ventralschild verwachsen (Abb. 130); Männchen meist mit einem zugespitzten oder leicht abgerundeten Ventralfortsatz am P-2 (Abb. 133); wenn ein solcher Fortsatz fehlt (Abb. 129), findet sich jedenfalls in beiden Geschlechtern ein kleines, den Exkretionsporus tragendes Plättchen medial am hinteren Ende des Dorsalschildes (Abb. 135) **72**

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

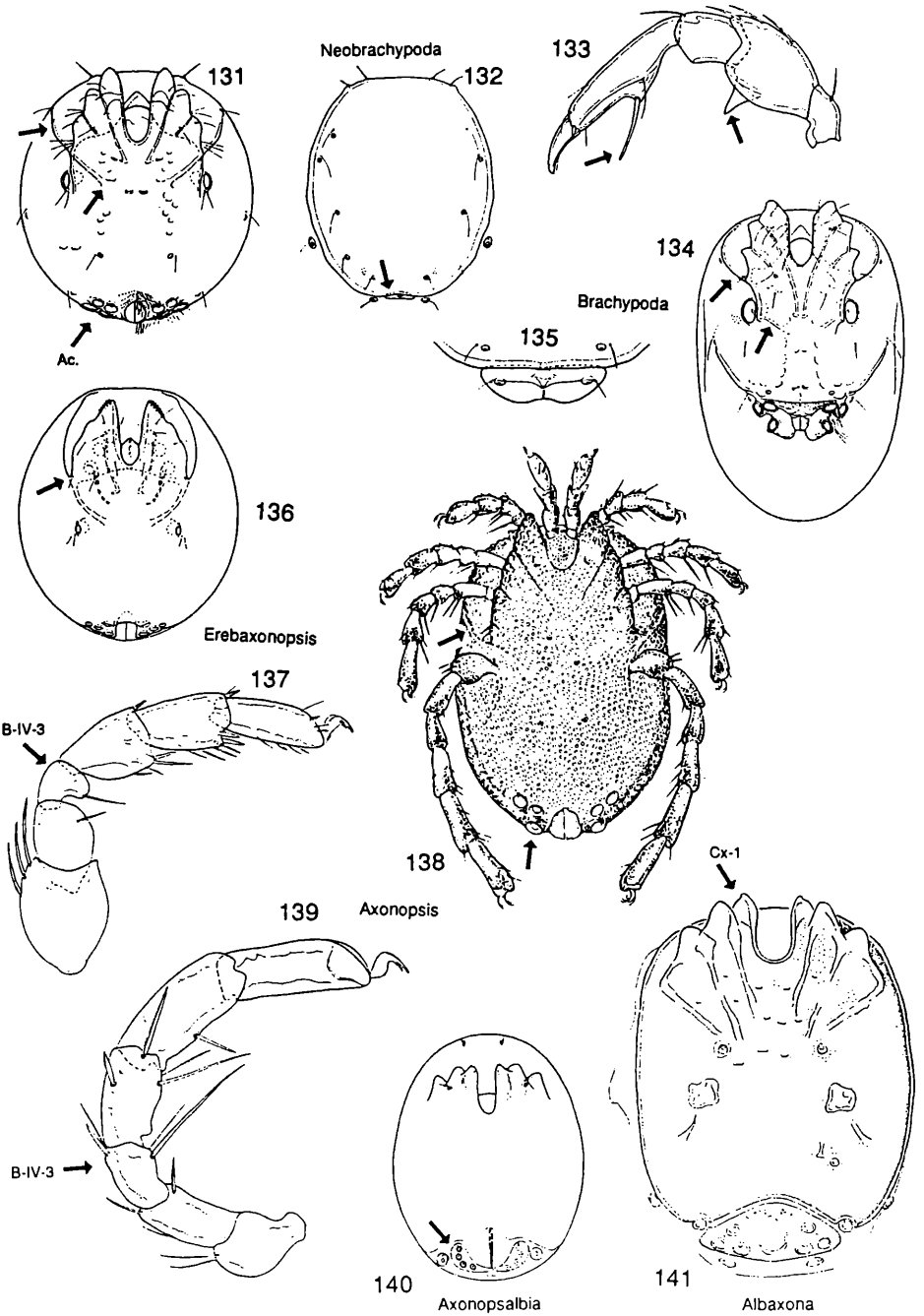


Abb. 131-141

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Acetabularplatten der Weibchen mit dem Ventralschild verwachsen (Abb. 138); in beiden Geschlechtern kein Ventralfortsatz am P-2, allenfalls eine Vorwölbung der ganzen Ventralseite; ohne ein frei liegendes Plättchen mit dem Exkretionsporus hinter dem Hinterende des Dorsalschildes 74

72 Ventralseite des P-2 ohne einen Fortsatz; Ventralseite des P-4 ohne eine kräftige Borste (Abb. 129)

Woolastookia HABEEB 1954

600 µm; Holarktis, nördliche Neotropis und Orientalis; in Europa nur *W. rotundifrons* K. VIETS 1922 (VIETS 1936); Quellen, Bäche, hyporheisches Interstitial; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Ventralseite des P-2 mit einem Fortsatz, Ventralseite des P-4 mit einer kräftigen Borste (Abb. 133) 73

73 Vier Paar Acetabula vorhanden (Abb. 131); Suturen zwischen Cx-3 und Cx-4 im lateralen Bereich deutlich; Männchen ohne besonders gestaltete B-IV; Weibchen mit einem kleinen medianen Plättchen am Hinterrand des Dorsalschildes, das ausschließlich den Exkretionsporus trägt (Abb. 132)

Neobrachypoda KOENIKE 1914

500-600 µm; Holarktis, nur äußerster Norden (Schweden, Nordrußland, Baffin Inseln); nur *N. ekmani* (WALTER 1911) (LUNDBLAD 1962); Seen und Teiche

— Drei oder vier Paar Acetabula vorhanden; wenn vier Paar Acetabula, dann Suturen zwischen Cx-3 und Cx-4 lateral undeutlich wie in Abb. 134; Männchen mit zu Greifbeinen umgestalteten B-IV; Weibchen mit oder ohne ein den Exkretionsporus tragendes Plättchen am Hinterrand des Dorsalschildes; wenn ein solches Plättchen vorhanden ist, so trägt es auch ein Paar Glandularia (Abb. 135)

Brachypoda LEBERT 1879

500-600 µm; Holarktis, N-Rand von Orientalis und Neotropis; in Europa 5 Arten, davon 4 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, DI SABATINO & CICOLANI 1990); Stillgewässer, ruhige Stellen von Fließgewässern; Larven an Diptera (Chironomidae)

74 Geschwungene Linie auf jeder Seite des Ventralschildes beginnt deutlich anterior der Insertionen der B-IV (Abb. 136); Glieder dieses Beins abgeflacht und verbreitert, B-IV-3 bedeutend verkürzt und distal extrem verbreitert (Abb. 137)

Erebaxonopsis MOTAS & TANASACHI 1947

400-500 µm; Holarktis; in Europa nur *E. brevipes* MOTAS & TANASACHI, 1947 (Rumänien, Spanien) (MOTAS & al. 1947d); hyporheisches Interstitial

— Geschwungene Linie auf jeder Seite des Ventralschildes beginnt nahe den Insertionen der B-IV (Abb. 138); Glieder dieses Beines nicht besonders abgeflacht oder verbreitert, B-IV-3 nicht extrem verkürzt und distal nicht verbreitert (Abb. 139)

Axonopsis PIERSIG 1893

400-500 µm; kosmopolitisch außer Australis und südliche Neotropis; in Europa 9 Arten, davon 5 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Still- und Fließgewässer, hyporheisches Interstitial; Larven an Diptera (Chironomidae)

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

75 Vier Paar Acetabula (Abb. 140)

Axonopsalbia K. VIETS 1913

600 µm; in seiner Abgrenzung gegenüber anderen, extraeuropäischen Taxa noch unklares Genus; nur eine Art aus Europa (Spanien) beschrieben: *A. mediterranea* LUNDBLAD 1954 (LUNDBLAD 1956a - Männchen unbekannt)

— Drei Paar Acetabula (Abb. 141) 76

76 Spitzen der Cx-1 erreichen oder überragen den Vorderrand des Ventralschilds (Abb. 141)

Albaxona SZALAY 1944

400-500 µm; Holarktis, nördliche Orientalis; in Europa 4 Arten, davon 3 auch in Mitteleuropa (GLEDHILL 1971); Fließgewässer, hauptsächlich Interstitial

— Spitzen der Cx-1 erreichen den Vorderrand des Ventralschildes nicht (Abb. 144, 146) 77

77 Umgebung der Geschlechtsöffnung vollständig sklerifiziert; Genitalfeld in den meisten Fällen an den Ventralschild angewachsen (Abb. 144, 146, 149, 151) Schlüssel für die Männchen 78

— Umgebung der Geschlechtsöffnung nicht vollständig sklerifiziert; Acetabularplatten vom Ventralschild getrennt, können aber durch Faltung des Integuments unter den Ventralschild geschoben sein (Abb. 143, 147, 150, 152) Schlüssel für die Weibchen 81

78 Caudaler Bereich des Dorsalschilds mit einer tiefen, stufenartig abgesetzten Grube, diese und ihre Ränder von zahlreichen Haaren bestanden (Abb. 142); Acetabula teilweise von der Geschlechtssplate abgerückt, in einem Dreieck stehend (Abb. 144)

Barbaxonella LUNDBLAD 1954

400-600 µm; Europa; 7 Arten, nur *B. angulata* (K. VIETS 1955) in Mitteleuropa (GLEDHILL 1964, GERECKE in Vorb. a); Fließgewässer und hyporheisches Interstitial

— Caudaler Bereich des Dorsalschilds ohne eine behaarte Grube (Abb. 145, 148); Acetabula die Geschlechtsöffnung flankierend (Abb. 146, 149) 79

79 Caudalrand des Dorsalschildes quer abgestutzt, leicht konkav; die caudalen Lateroglandularia in der Dorsalfurche zu einem länglichen Plättchen verwachsen (Abb. 145); caudolaterale Vorwölbungen des Ventralschildes überragen den Hinterrand der Geschlechtsöffnung (Abb. 146)

Prymnopsella GERECKE 1991

400-600 µm; Korsika, Sardinien (GERECKE in Vorb. a), einzige Art *P. bucculata* GERECKE 1991; Rhithral

— Caudalrand des Dorsalschildes eine mehr oder weniger deutliche Cauda bildend, konvex, alle Lateroglandularia frei (Abb. 148); ohne caudolaterale Vorwölbungen des Ventralschildes, die den Hinterrand der Geschlechtsöffnung überragen (Abb. 149, 151) 80

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

80 Genitalorgan auf einer deutlich abgesetzten Cauda, von zahlreichen (etwa 60) feinen Haaren umstanden (Abb. 149)

Hexaxonopsalbia MOTAS 1928

400-500 µm; Frankreich, Spanien (COOK 1974); einzige Art *H. lautieni* MOTAS 1928; Still- und Fließgewässer

— Bereich des Genitalorgans nicht vorgewölbt, eher etwas zurückgesetzt, von wenigen (etwa 30) feinen Haaren umstanden (Abb. 151)

Javalbia K. VIETS 1935

400-600 µm; Europa, Asien, Afrika; in Europa 2 Arten (Spanien, Italien) (GERECKE 1991a); Quellen

81 Acetabularplatten hantelförmig, mit dem Postgenitale verwachsen (Abb. 143, 147) **82**

— Acetabularplatten nicht mit dem Postgenitale verwachsen (Abb. 150, 152) **83**

82 Lateral der Acetabularplatten liegende Glandularia an den Ventralschild angewachsen (Abb. 143)

Barbaxonella LUNDBLAD 1954

— Lateral der Acetabularplatten liegende Glandularia nicht an den Ventralschild angewachsen (Abb. 147)

Prymnopsella GERECKE 1991b

83 Die nahe dem Vorderrand der Acetabularplatten befindlichen Glandularia liegen auf einer durch die Acetabula gedachten Linie (Abb. 150)

Hexaxonopsalbia MOTAS 1928

— Die nahe dem Vorderrand der Acetabularplatten befindlichen Glandularia liegen lateral einer durch die Acetabula gedachten Linie (Abb. 152)

Javalbia K. VIETS 1935

84 Ein Paar Glandularia auf den Cx-4; Cx-1 hinter der Capitularbucht meist nahtlos verwachsen (Abb. 153, 155, 157); ohne echte (lange, feine, in Reihen stehende) Schwimmhaare; P-2 ventral meist mit Zapfen, Höckern oder Zähnchen (Abb. 154, 158) (Hygrobatidae) **85**

— Cx-4 ohne Glandularia; Cx-1 hinter der Capitularbucht durch eine Naht oder einen membranösen Streifen getrennt (Abb. 163, 164, 167); meist mit Schwimmhaaren; P-2 ohne ventralen Zapfen (Abb. 166, 168) (Ausnahme: *Pseudofeltria*) **88**

85 B-I-5/6 ohne auffällige Besonderheiten; Basis des Capitulum vollkommen an den Medialrand der Cx-1 angeschmolzen, keine Capitularbucht vorhanden (Abb. 153)

Hygrobates KOCH 1837

500-2500 µm; Kosmopolit ohne Australis; in Europa 18 Arten, davon 12 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Quellen, permanente Still- und Fließgewässer; Larven an Diptera (Chaoboridae, Chironomidae) und Trichoptera (Leptoceridae)

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

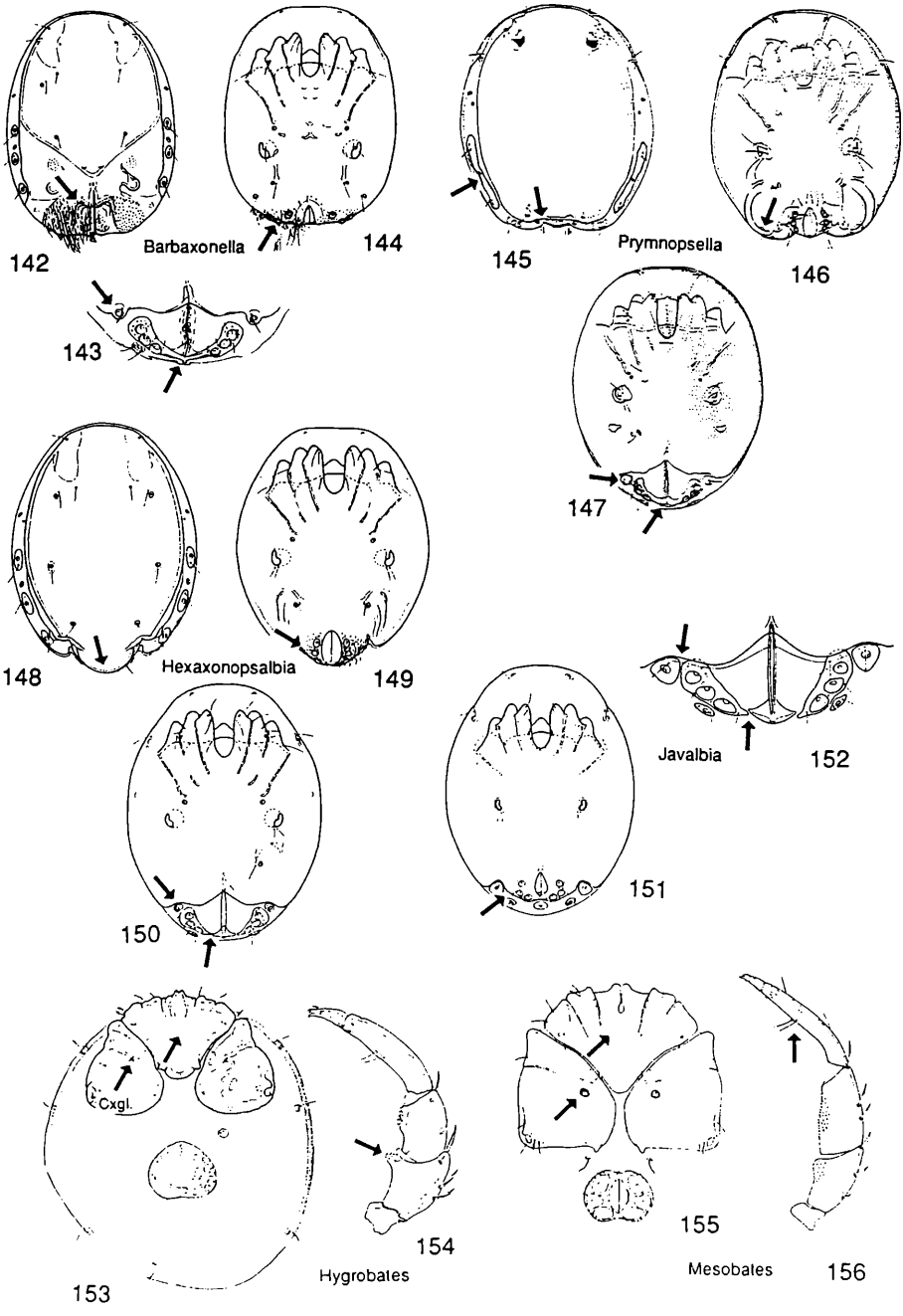


Abb. 142-156

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— B-I-5 mit zwei auffallenden ventrodistalen Borsten und einer mediodistalen Krummborste; B-I-6 mehr oder weniger verkürzt, gebogen und mit feinen ventralen Haaren besetzt (Greiforgan Abb. 160, 161, 162); Capitulum frei (Abb. 157) oder an den Medialrand der Cx-1 angeschmolzen (Abb. 155) **86**

86 Capitulum vollkommen an den Medialrand der Cx-1 angeschmolzen, keine Capitularbucht vorhanden; Glandulare der Cx-3 + 4 von der Sutur Cx-3/Cx-4 abgerückt (Abb. 155); P-4 ohne mediale Schwert- oder Dornborste (Abb. 156)

Mesobates THOR 1901

1400-2200 µm; N-Holarktis, in Europa, bisher nicht in Mitteleuropa, nur *M. forcipatus* THOR, 1901 (LUNDBLAD 1962); Fließgewässer

— Capitulum in einer von den Cx-1 gebildeten Capitularbucht, von deren Medialrand durch eine membranöse Sutur getrennt; Glandulare der Cx-3 + 4 direkt an der Sutur Cx-3/Cx-4, etwa auf deren Mitte (Abb. 157); P-4 mit medialer Schwert- oder Dornborste (Abb. 158) **87**

87 B-I, -II und -III des Männchens mit einigen verbreiterten und ventral stark beborsteten Gliedern, insbesondere B-I-3/4, B-II-3/4 (Abb. 159)

Maderomegapus LUNDBLAD 1942

600-1000 µm; Madeira, endemisch; einzige Art *M. hystricipes* LUNDBLAD 1942 (LUNDBLAD 1942c); Quellen

— Kein Sexualdimorphismus in der Gestalt der Beine (Abb. 160)

Atractides KOCH 1837

400-1500 µm; kosmopolitisch ohne Australis und südlicher Neotropis; etwa 100 Arten und Unterarten in Europa, davon etwa 65 auch in Mitteleuropa - sehr viele taxonomische Probleme (VIETS 1936); hauptsächlich Fließgewässer, auch Interstitial, selten Stillgewässer; Larven an Diptera (Tipulidae, Chironomidae) und Trichoptera (Limnephilidae)

88 Zwei Paar Glandularia auf einer quer (Abb. 163) oder leicht laterocaudad verlaufenden Achse (Abb. 164) zwischen Cx-4 und Genitalfeld angeordnet; Dorsum mit einem mehr oder weniger ausgedehnten frontalen Schild und mehreren kleineren Platten (Abb. 165); P-IV ventral meist ohne spitzkegelige Höcker (Abb. 166); maximale Längsausdehnung der Cx-4 im lateralen Bereich (163); ohne Schwimmhaare, Klauen mit Nebenklauen (Feltriidae)

Feltria KOENIKE 1892

300-600 µm; Holarktis, nördliche Neotropis und Orientalis; in Europa 31 Arten, davon 27 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, zahlreiche in jüngerer Zeit beschriebene Arten, schwierig); Quellen, Fließgewässer, Interstitial; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Zwischen Cx-4 und Genitalfeld keine auf einer Querachse angeordneten Glandularia (Abb. 167); Dorsum meist weichhäutig oder nur mit isolierten Platten; P-4 ventral oft mit spitzkegeligen Zapfen oder Höckern (Abb. 168); maximale Längsausdehnung der Cx-4 in deren Mitte (Abb. 167, 171, 172); Schwimmhaare meist vorhanden; Klauen mit oder ohne Nebenklauen **89**

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

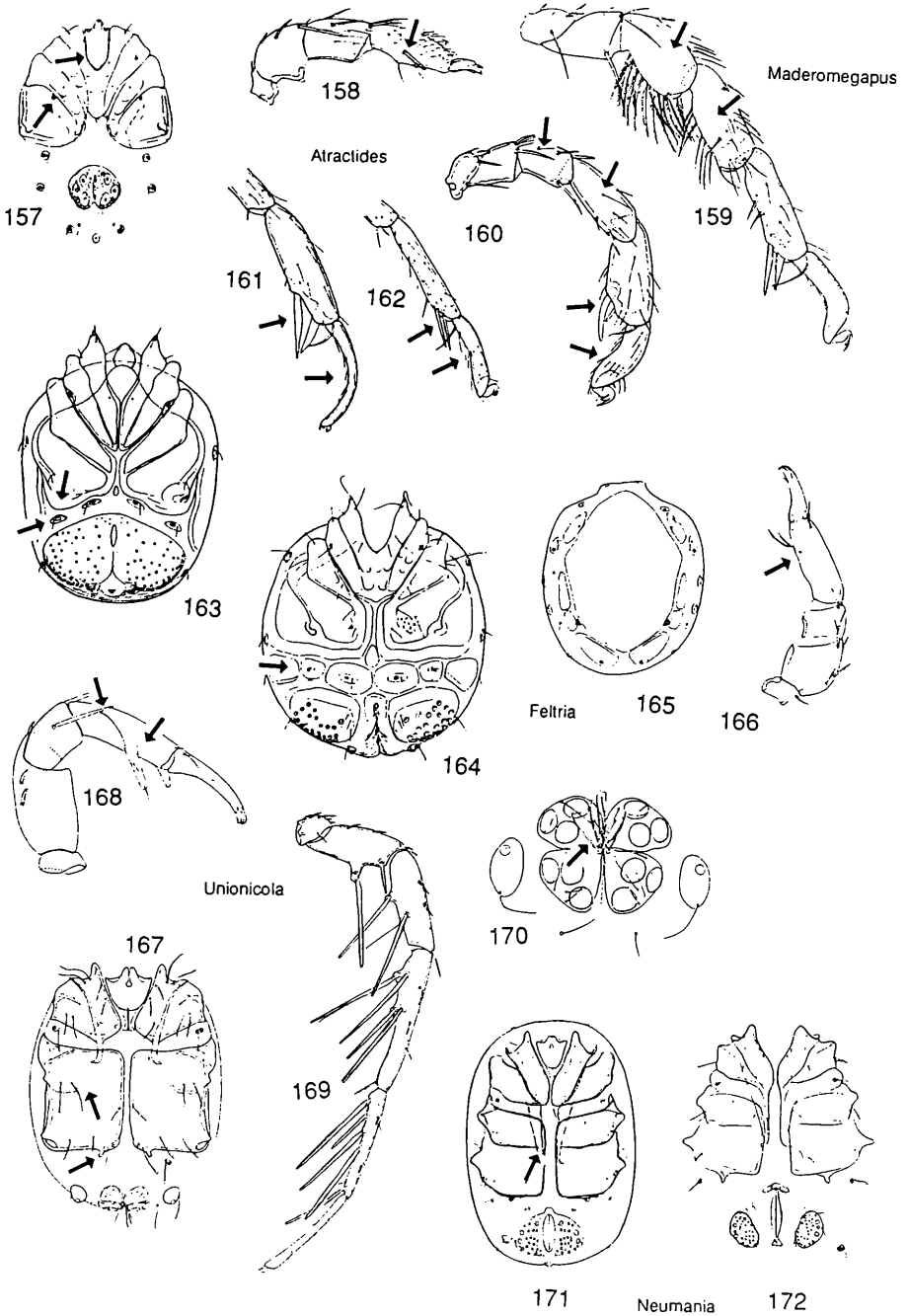


Abb. 157-172

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

89 Caudalrand der Cx-4 gerade abgeschnitten, nur mit einem kleinen mittleren Fortsatz, sodaß kein konkaver Medialabschnitt und keine Genitalbucht gebildet wird (Abb. 167, 171, 172); P-3 oft mit einer auffallend langen Lateralborste (Abb. 168); die basalen und mittleren Glieder der B-I/II oft verdickt und mit paarigen, auf Höckern stehenden langen Schwertborsten (Abb. 169); Beine der Männchen im allgemeinen ohne sekundäre Geschlechtsmerkmale, Klauen einfach sichelförmig, ohne Krallenblatt (Unionicolidae) **90**

— Caudalrand der Cx-4 in der Mitte gewinkelt oder mit deutlichem Fortsatz, der medial liegende Abschnitt ist konkav und bildet eine mehr oder weniger deutliche Genitalbucht (Abb. 182, 183, 185); P-3 ohne lange Lateralborste (Abb. 175, 179, 189, 191); B-I/II ohne paarig stehende, lange Schwertborsten (Abb. 174); B-IV, oft auch B-III der Männchen mit sekundären Geschlechtsmerkmalen (Abb. 176, 180), Klauen meist zweizinkig und mit Krallenblatt (Pionidae) **91**

90 Trennungsnaht zwischen Cx-3 und Cx-4 bei allen europäischen Arten nur im lateralen Bereich sichtbar (Abb. 167); Genitalorgan des Weibchens meist aus vier Platten bestehend, oft caudad gerichtet, mit Stechborsten oder Stechdornen (Abb. 170)

Unionicola HALDEMAN 1842

500-2000 µm; Kosmopolit, in Europa 14 Arten, davon 13 auch in Mitteleuropa (HEVERS 1978b); stehende und langsam fließende Gewässer, gelegentlich im Plankton; Teile des Entwicklungszyklus in Schwämmen oder Muscheln, Larven an Diptera (Chironomidae) und Trichoptera (Leptoceridae)

— Trennungsnaht zwischen Cx-3 und Cx-4 bei europäischen Arten durchlaufend, bis an den Medialrand reichend (Abb. 171, 172); Geschlechtsorgan des Weibchens aus einem Paar medial durch einen membranösen Streifen getrennter Platten, ohne Stechborsten oder Stechdornen (Abb. 172)

Neumania LEBERT 1879

500-1500 µm; kosmopolitisch ohne Australien und Südamerika; in Europa 14 Arten, davon 10 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); permanente Stillgewässer, ruhige Stellen von Fließgewässern, Interstitial; Larven an Diptera (Chironomidae)

91 Drei Paar Acetabula vorhanden (bei europäischen Arten) (Abb. 173, 177, 182, 183) **92**

— Mindestens sieben Paar Acetabula vorhanden (Abb. 185, 190, 192, 194) **96**

92 Medialrand der Cx-3+4 wird nur von den Cx-3 gebildet, die Cx-4 sind medial eckig, die Cx-3 medial stark caudad gerichtet (Abb. 173); B-I-6 auffallend verstärkt, mit großen Krallen (halbe Gliedlänge) (Abb. 174); kein Sexualdimorphismus der Beine

Wettina PIERSIG 1892

600-800 µm; W-Paläarktis und N-Nearktis, 3 Arten; in Europa, auch Mitteleuropa, nur *W. podagrica* (KOCH 1837) (VIETS 1936); Seen, Teiche, Quellen, ruhige Stellen von Fließgewässern; Larven an Diptera (Chironomidae)

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

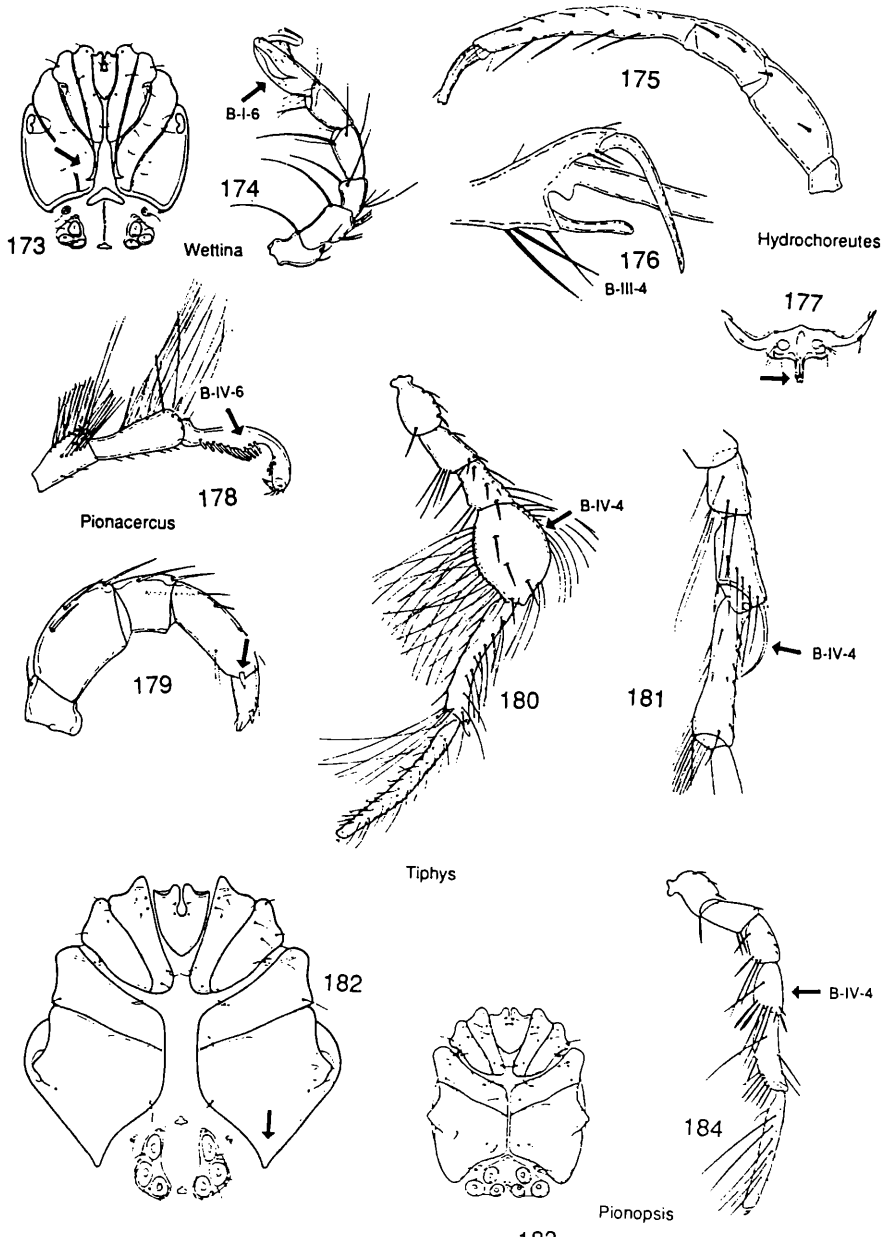


Abb. 173-184

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Auch die Cx-4 besitzen einen Medialrand, Cx-3 mehr oder weniger quer zur Körperachse (Abb. 182, 183); B-I-6 nicht verstärkt oder mit vergrößerten Krallen; Sexualdimorphismus in der Gestalt der B-III und B-IV (Abb. 176, 178, 181, 184) **93**

93 Beine und Palpen auffallend dünn und verlängert; P-4 distal (medial oder ventral) ohne eine Borste, einen Sift oder Zapfen (Abb. 175); Männchen mit einem Greifhaken an den B-III-4 (Abb. 176) und einem stielartigen caudalen Fortsatz ("Petiolus") am Genitalorgan (Abb. 177)

Hydrochoreutes KOCH 1837

500-1300 µm; Holarktis; in Europa 2 Arten, beide auch Mitteleuropa (VIETS 1936); Seen, Teiche und Flüsse; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Beine und Palpen nicht auffällig verlängert; am P-4 findet sich distal (medial oder ventral) eine Borste, ein Zapfen oder Stift (oder wenigstens eine chitinöse Erhöhung) (Abb. 179, 189). Die Männchen haben keinen Petiolus, Sexualdimorphismus nicht an den B-III, sondern an den B-IV und gelegentlich auch an den B-II (Abb. 178, 180, 181, 184) **94**

Die folgenden Gattungen lassen sich nur im männlichen Geschlecht unterscheiden; bei den Weibchen finden sich jedoch gute Artmerkmale (VIETS 1936, S. 323, 330). Die Cx-3 + 4 der Männchen stoßen median aneinander und sind mehr oder weniger miteinander verwachsen, ebenso meist die Genitalplatten (Abb. 183); beide sind bei den Weibchen durch membranöses Integument voneinander getrennt (Abb. 182)

94 B-IV-6 des Männchens gekrümmt, mit einer Reihe kräftiger, nagelartiger Borsten auf der Konkavseite (Abb. 178)

Pionacercus PIERSIG 1894

400-600 µm; Paläarktis und N-Nearktis; in Europa 5 Arten, davon 4 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Seen und Teiche, kaltwasserliebend; Larven an Diptera (Chironomidae)

— B-IV des Männchens in unterschiedlicher Weise umgestaltet, aber B-IV-6 nie gleichzeitig gekrümmt und mit einer Reihe kräftiger, nagelartiger Borsten (Abb. 180, 181, 184) **95**

95 B-IV-4 des Männchens stark verbreitert (Abb. 180) oder mit einer großen Dorsalborste (Abb. 181), die übrigen Glieder normal

Tiphys KOCH 1836

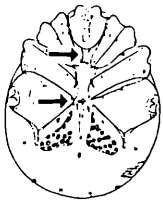
500-1000 µm; Holarktis; in Europa 9 Arten, davon 8 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); temporäre und permanente Stillgewässer Larven an Diptera (Chironomidae)

— B-IV-4 des Männchens höchstens geringfügig verbreitert und ohne eine große Dorsalborste, aber andere geschlechtsspezifische Merkmale an den B-IV-4 sowie an den B-IV-5 (Abb. 184)

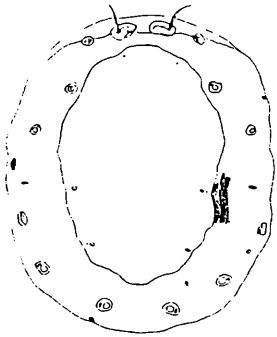
Pionopsis PIERSIG 1894

700 µm; Holarktis; in Europa nur *P. lutescens* (HERMANN 1804), auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); temporäre Kleingewässer; Larven an Diptera (Chironomidae)

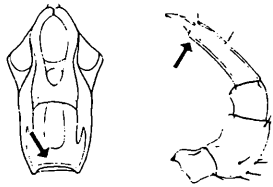
©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at



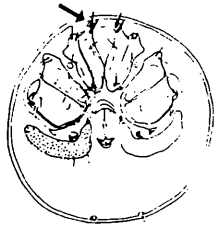
185 Forelia



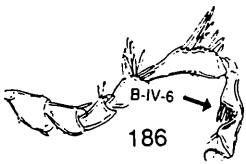
Pseudoleltria 187



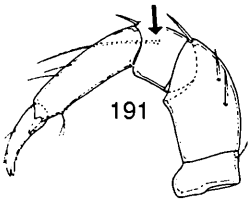
188 Nautarachna 189



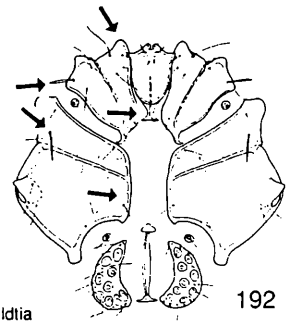
190



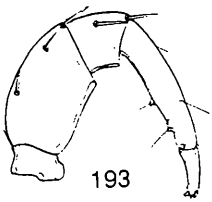
186



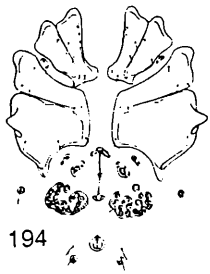
191



Huitfeldtia 192

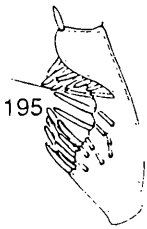


193

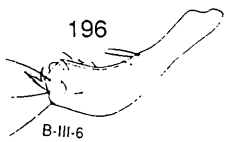


194

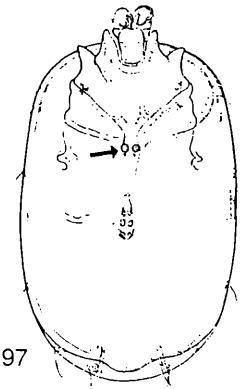
Piona



195



196



197

Chappuisides

Abb. 185-197

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

96 Medialrand der Cx-3 + 4 wird nur von den Cx-3 gebildet, die Cx-4 sind medial spitzwinklig; Caudalrand des Capitulum mit wohlentwickeltem Ankerfortsatz (Abb. 185); ausgeprägter Sexualdimorphismus an den B-IV-6 (Abb. 186), gelegentlich auch an den B-IV-4 97

— Cx-3 und Cx-4 besitzen beide einen zur Körperachse parallelen Medialrand (Abb. 190, 194); wenn der Medialrand der Cx-4 reduziert ist, dann findet sich am Caudalrand des Capitulum kein Ankerfortsatz; kein Sexualdimorphismus an den B-IV-6 98

97 Schwimmhaare vorhanden; B-III des Männchens in unterschiedlicher Weise für die Spermaübertragung modifiziert; Weibchen höchstens mit kleinen Dorsalplatten

Forelia HALLER 1882

500-1100 µm; Holarktis (Orientalis, Äthiopis?); in Europa 8 Arten, davon 7 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Stillgewässer und ruhige Stellen in Fließgewässern; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Ohne Schwimmhaare; B-III des Männchens nicht für die Spermaübertragung modifiziert, Klauen und Klauenbasis wie in B-I und B-II; meistens in beiden Geschlechtern Dorsalplatten oder ein Dorsalschild vorhanden (Abb. 187)

Pseudofeltria SOAR 1904

400-600 µm; W-Paläarktis, N-Nearktis; in Europa 3 Arten, in Mitteleuropa nur *P. scourfieldi* SOAR 1904 (GLEDHILL 1960); Quellen, hyporheisches Interstitial; Larven an Diptera (Chironomidae)

98 Caudalrand des Capitulum ohne Ankerfortsatz (Abb. 188); Spitzen der Cx-1 mit Dornborsten (Abb. 190); P-4 ohne eine Nagelborste (Abb. 189); Integument papillös

Nautarachna MONIEZ 1888

1100 µm; bei COOK Untergattung von *Piona*; W-Paläarktis, Nearktis; in Europa 3 Arten, davon 2 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936, SCHWOERBEL 1955a); Fließgewässer, Quellen, Stillgewässer; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Caudalrand des Capitulum mit wohlentwickeltem Ankerfortsatz, Spitzen der Cx-1 ohne Dornborsten (Abb. 192); P-4 mit einer Nagelborste (Abb. 189); Integument nicht papillös 99

99 P-3 mit einer sehr langen Lateralborste (Abb. 191); Cx-2 und Cx-3 jeweils mit einer einzelnen, kräftigen, lateral stehenden Borste (Abb. 192); Beine des Männchens ohne geschlechtsspezifische Merkmale

Huitfeldtia THOR 1898

1000-1600; nördliche Holarktis; einzige Art *H. rectipes* THOR 1898, auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Kaltwasserseen, in Mitteleuropa nur Profundal; Larven an Diptera (Chironomidae)

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— P-3 ohne besonders lange Lateralborste (Abb. 193); Cx-2 ohne besonders kräftige, lateral stehende Borste (Abb. 194); Männchen mit gebogenem, von zahlreichen nagelartigen Borsten bestandenem B-IV-4 (Abb. 195) und in unterschiedlicher Weise zum Spermatophorenüberträger umgebildetem B-III-6 (Abb. 196)

Piona KOCH 1836

500-3500 µm; kosmopolitisch, Schwerpunkt Holarktis; in Europa 30 Arten, davon 22 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); Stillgewässer, ruhige Abschnitte in Fließgewässern; Larven an Diptera (Chironomidae)

100 Ein (bei anderen Taxa lateral des Genitalfeldes liegendes) Paar Glandularia weit rostrad verschoben und dicht beieinander im Medialwinkel zwischen den Cx-3 und Cx-4 liegend (Abb. 197) (Chappuisididae)

Chappuisides SZALAY 1943

700-900 µm; W-Paläarktis, Nearktis; in Europa 2 Arten, in Mitteleuropa nur *C. hungaricus* SZALAY 1943 (SCHWOERBEL 1962e); hyporheisches Interstitial

— Ohne ein Paar dicht nebeneinander liegender Glandularia im Medialwinkel zwischen den Cx-3 und Cx-4 (Abb. 198, 199, 200) **101**

101 Der gedachte Schnittpunkt der Suturen zwischen den Cx-3 und Cx-4 beider Körperseiten befindet sich im Genitalfeld (Abb. 198, 199) (Neoacaridae)

Neoacarus HALBERT 1944

800-1000 µm; W-Paläarktis, Nearktis; in Europa, auch Mitteleuropa, *nur N. hibernicus* HALBERT 1911 (GLEDHILL 1971); hyporheisches Interstitial; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Der gedachte Schnittpunkt der Suturen zwischen den Cx-3 und Cx-4 beider Körperseiten befindet sich vor dem Genitalfeld (Abb. 200, 202, 205, 206, 207) **102**

102 Drei Paar Acetabula, alle im membranösen Bereich um die Geschlechtsspalte liegend (Abb. 200); Insertionen der B-IV mit wohlentwickelten Condyli; ein Paar Glandularia auf Höhe des Vorderrandes des Genitalorganes in den Medialrand der Cx-4 eingefügt (Krendowskiidae)

Krendowskia PIERSIG 1895

700-900 µm; Paläarktis, Nearktis, nördliche Orientalis; in Europa nur *K. latissima* PIERSIG 1895, auch Mitteleuropa (VIETS 1936); stehendes und langsam fließendes Wasser, sehr selten; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Anzahl und Stellung der Acetabula unterschiedlich, alle europäischen Arten mit mehr als drei Paar (Abb. 202, 203, 205); Condyli im Bereich der Insertionen der B-IV schwach entwickelt (Abb. 202); ohne ein Paar Glandularia im Medialrand der Cx-4 **103**

103 P-2 mit zwei kräftigen Borsten in ventraler oder proximomedialer Position (Abb. 201, 204); im membranösen Bereich um die Geschlechtsspalte der Männchen liegen stets Acetabula (Abb. 203, 205) (Hungarohydracaridae) **104**

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

— Beborstung des P-2 anders ausgebildet; Die Acetabula der Männchen können auf den membranösen Bereich um die Geschlechtsspalte (Abb. 208) oder auf den sklerifizierten Ventralpanzer (Abb. 206, 207) beschränkt sein, oder aber in beiden Regionen liegen **105**

104 Acetabula der Männchen sowohl im membranösen Bereich um die Geschlechtsspalte als auch auf flügelförmigen Acetabularplatten (Abb. 203)

Balcanohydracarus MOTAS & TANASACHI 1948

500-700 µm; Südeuropa; nur *B. alveolatus* MOTAS & TANASACHI 1948, Berechtigung der Gattung unklar (COOK 1974); hyporheisches Interstitial

— Acetabula der Männchen völlig auf den membranösen Bereich um die Geschlechtsspalte beschränkt; die verbreiterten Insertionsstellen kleiner, die Gonopore flankierender Borsten können jedoch wie Acetabula aussehen (Abb. 205)

Hungarohydracarus SZALAY 1943

500-700 µm; Europa, Indien; in Europa nur *H. subterraneus* SZALAY, 1943 auch Mitteleuropa (VALDECASAS 1985, Revision der Unterarten); hyporheisches Interstitial

105 Acetabula in beiden Geschlechtern auf Acetabularplatten, die in den Ventralschild integriert sind und sich weit laterad ausdehnen; keine Acetabula im membranösen Bereich um die Geschlechtsspalte der Männchen (Abb. 206, 207); Caudalregion der Männchen oft vielfältig modifiziert (Abb. 206) oder mit Anhängen versehen (Arrenuridae)

Arrenurus DUGES 1834

500-1900 µm; kosmopolitisch; in Europa etwa 150 Arten, davon 85 auch in Mitteleuropa (VIETS 1936); alle Typen von Binnengewässern, hauptsächlich Stillgewässer; Larven an Odonata (Lestidae, Platycnemididae, Coenagrionidae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae) und Diptera (Dixidae, Chaoboridae, Culicidae, Ceratopogonidae, Chironomidae)

— Zahlreiche Acetabula im membranösen Bereich um die Geschlechtsspalte der Männchen (Abb. 208); Acetabula der Weibchen auf Acetabularplatten, die sich nicht weit laterad ausdehnen und gelegentlich nicht mit dem Ventralschild verschmolzen sind (Abb. 209); (Athienemanniidae) **106**

106 Männchen mit einer Aushöhlung und einer Gruppe langer, peitschenartiger Fortsätze am Caudalende der Geschlechtsöffnung (Abb. 208); Weibchen jederseits mit mehreren Reihen von Acetabula auf Plättchen, die mit dem Ventralschild verschmolzen sind (Abb. 209)

Mundamella K. VIETS 1913

500 µm; Europa, einzige Art *M. germanica* K. VIETS, auch Mitteleuropa; Tieflandflüsse, sehr selten (SCHWOERBEL 1956a)

— Männchen ohne eine Aushöhlung und ohne peitschenartige Fortsätze hinter der Geschlechtsöffnung (Abb. 210); wenn die Acetabula der Weibchen in mehreren Reihen angeordnet sind, so liegen sie auf Plättchen, die nicht mit dem Ventralschild verschmolzen sind (Abb. 212), sonst stehen sie in einer einzigen Reihe (Abb. 211) **107**

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

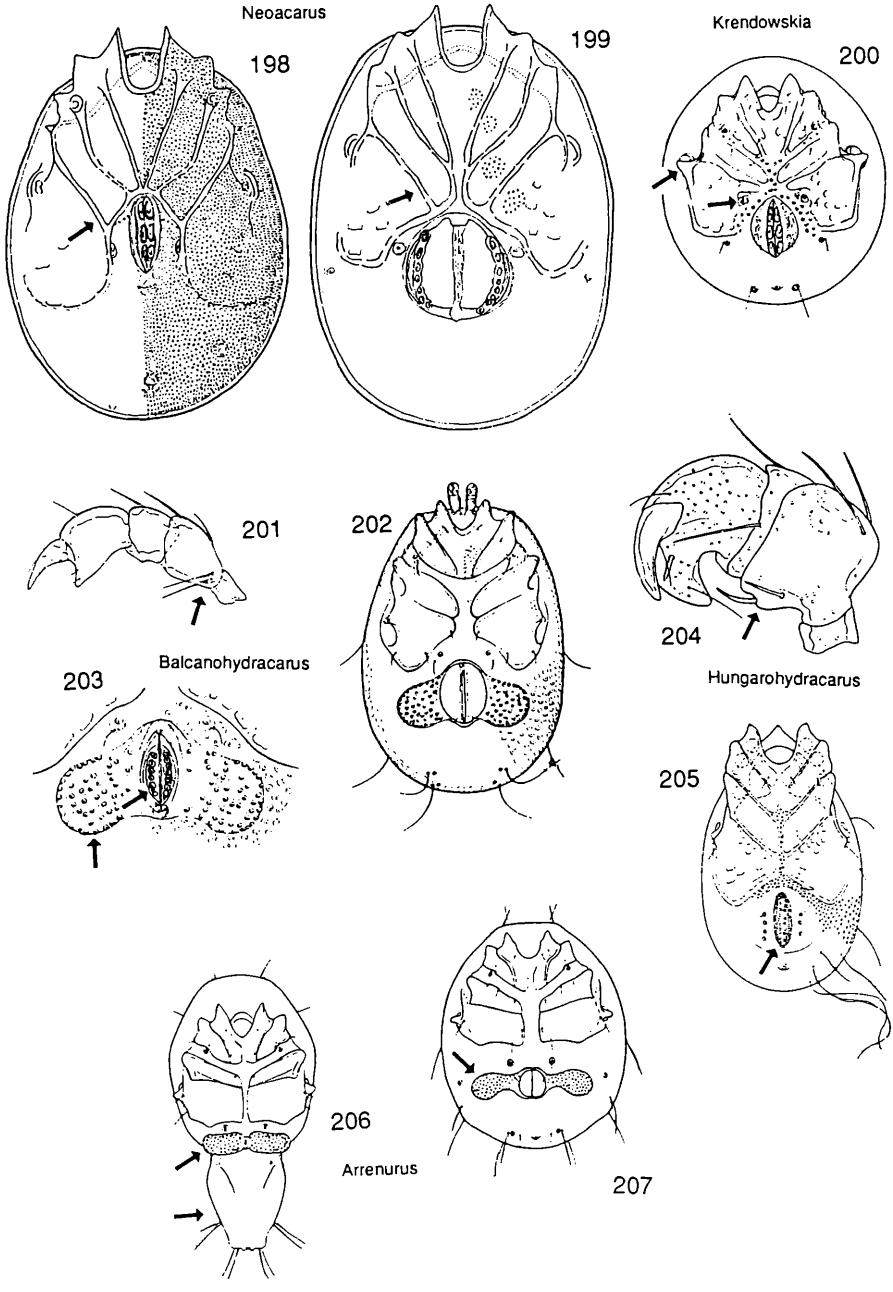


Abb. 198-207

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

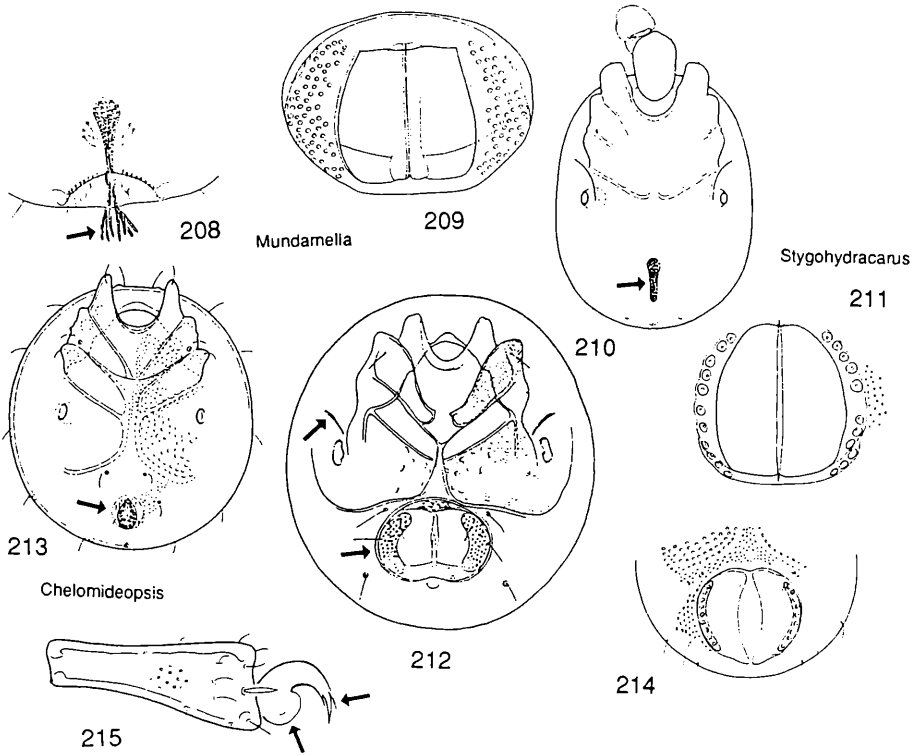


Abb. 208-215

107 Genitalöffnung des Männchens caudal deutlich verengt (Abb. 210); Acetabula des Weibchens in einer Reihe auf Plättchen, die mit dem Ventralschild verschmolzen sind (Abb. 211)

Stygohydracarus K. VIETS 1932

500-600 µm; Europa; 3 Arten, nur *S. subterraneus* WALTER 1947 in Mitteleuropa (MOTAS & TANASACHI 1963c); hyporheisches Interstitial

— Genitalöffnung des Männchens oval, caudal nicht besonders verengt (Abb. 213); Acetabula der Weibchen auf Plättchen, die nicht mit dem Ventralschild verschmolzen sind (Abb. 212, 214) **108**

108 Zahlreiche Acetabula; auf jeder Seite anteriolateral der Insertion der B-IV eine wohlentwickelte Kante (Abb. 212)

Chelomideopsis ROMIJN 1920

500-700 µm; W-Paläarktis, Nearktis; in Europa, auch Mitteleuropa, nur *C. annemiae* ROMIJN 1920 (VIETS 1936); Quellen, hyporheisches Interstitial; Larven an Diptera (Chironomidae)

— Wenige (etwa neun Paar) Acetabula; ohne eine Kante im Bereich der Insertion der B-IV (Abb. 213, 214)

Phreatohydracarus TANASACHI & ORGHIDAN 1955

500 µm; Rumänien, Griechenland, 2 Arten bekannt (TANASACHI & ORGHIDAN 1955, BADER 1983); hyporheisches Interstitial, Grundwasser

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 3: Abkürzungen und Fachbegriffe in der Wassermilbenkunde

Abkürzung	Bedeutung	gleichbedeutend	angelsächsische Nomenklatur
Ac.	Acetabulum	(Genital)napf, (Genital)papille	
	After	Exkretionsporus	
Au.	Auge	Seitenauge	
B-I-1	Bein I, Glied 1		leg I trochanter
B-I-2	Bein I, Glied 2		leg I basifemur
B-I-3	Bein I, Glied 3		leg I telofemur
B-I-4	Bein I, Glied 4		leg I gena
B-I-5	Bein I, Glied 5		leg I tibia
B-I-6	Bein I, Glied 6		leg I tarsus
Ch.	Chelicere	Mandibel	
Cp.	Capitulum	Maxillarorgan, Infracapitulum	
Cpb.	Capitularbucht	Maxillarbucht	capitular bay
Cx.	Coxa	Epimere, Hüftplatte	
Cxgl.	Coxoglandulare	Epimeroglandulare	
	Cyathe	Spaltsinnesorgan	
Dc.	Dorsocentrale	Rückenplatte	dors. plate
Df.	Dorsalfurche	Rückenbogen	dors. furrow
Dgl.	Dorsoglandulare		
Dl.	Dorsolat.e		
	Epimeralplatte	Coxalplatte	coxal plate
	Epimere	Coxa	
	Epimeroglandulare	Coxoglandulare	
Ex.	Exkretale		
	Frontalorgan	Frontalauge	
Exp.	Exkretionsporus	After	anal pore
Fr.	Frontalauge	Frontalorgan, Medianauge	frontal organ, median eye
G	Grundglied		basal segment
G.ö.	Geschlechtsöffnung		gonopore
Gen.kl.	Genitalklappe		genital flap
	Genitalnapf	Acetabulum	
	Genitalpapille	Acetabulum	
Gen.pl.	Genitalplatte		genital plate
Gen.sk.	Genitalskelett	Penisgerüst	ejaculatory complex
	Infracapitulum	Capitulum	
K	Klaue		claw
	Krallenblatt		
Lgl.	Lateroglandulare		
	Luftkammer	Tracheenhauptstamm	
	Mandibel	Chelicere	
	Maxillarbucht	Capitularbucht	
	Maxillarorgan	Capitulum	
	Maxillarpalpe	Palpus	
	Maxillartaster	Palpus	
	Medianauge	Frontalauge	
P-1	Palpenglied 1		palp femur
P-2	Palpenglied 2		palp gena
P-3	Palpenglied 3		palp tibia
P-4	Palpenglied 4		palp tarsus
P-5	Palpenglied 5		palp claw

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

	Penisgerüst	Genitalskelett	
Postant.	Postantenniforme		
Postfront.	Postfrontale		
Postgen.	Postgenitale	hint. Stützkörper	
Postoc.	Postoculare		
Pp.	Palpus	Maxillarpalpe, Maxillartaster	pedipalp
Praeant.	Praeantenniforme		
Praefront.	Praefrontale		
Praegen.	Praegenitale	ant. Stützkörper	
Praeoc.	Praeoculare		
	Rostrum	Schnabel	
	Rückenbogen	Dorsalfurche	
Sp.	Spaltsinnesorgan	Cyathe	lyrifissure
	Stützkörper	Prae-/Postgenitale	
T.	Tracheenhauptstamm	Luftkammer	
V.	Ventrale	Bauchplatte	
Vgl.	Ventroglandulare		
Z.	Zinke		clawlet

Literatur

Die Jahreszahlen entsprechen den Bibliographien von K. VIETS (1956) und K. O. VIETS (1982a, 1987); * = umfassendere Arbeiten, die Bestimmungstabellen oder besonders viele wichtige Detailangaben enthalten.

ALBERTI, (1977): Zur Feinstruktur und Funktion der Genitalnäpfe von Hydrodroma despiciens (Hydrachnellae, Acari).- Zoomorphologie **87**: 155-164.

*ANGELIER, E. (1959): Hydrobiologie de la Corse.- Vie et Millieu Suppl. **8**: 1-277, (Arago) Paris.

ANGELIER, E., H. DECHAMPS & J. REY (1963): Les Hydracariens du Céret; Étude systématique et ecologique.- Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, **98**: 459-500, Toulouse.

*BADER, C. (1975): Die Wassermilben des schweizerichen Nationalparkes. 1. Systematisch-faunistischer Teil.- Ergebn. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark, **14**: 1-270, Chur.

BADER, C. (1981): Panisus-Studien: I. Zur Revision der Gattung Panisus KOENIKE, 1896 (Acari, Actinedida, Hydrachnellae).- Entomol. Basil. **6**: 52-77, Basel.

BADER, C. (1983): Zwei neue Wassermilben-Arten aus dem Interstitial des Mittelmeergebietes.- Riv. Idrobiol. **22**: 169 -177, Perugia.

BADER, C. (1984): Panisus-Studien: 5. Die Gattungen der Panisus- und der Panisopsis-Gruppe (Acari, Actinedida, Hydrachnellae).- Entomol. Basil. 9: 7-22, Basel.

BADER, C. (1985): Charoelia schloethi nov. gen., nov. spec. (Acari, Actinedida, Hydrachnellae), eine neue Sperchonidae aus dem Schweizer Nationalpark.- Rev. suisse Zool. **92**: 461-470, Bern.

BADER, C. (1989): Wassermilben (Acari: Hydrovolziidae et Hydrachnellae) aus Algerien.- Bijdr. Dierk. **59**: 33-42, Amsterdam und Leyden.

BADER, C. (1989a): Panisus-Studien: 7. Die Gattung Tartarothyas VIETS, 1934 (Acari, Actinedida, Hydrachnellae).- Entomol. Basil. **13**: 5-17, Basel.

BADER, C. (1993): Panisus-Studien: 8. Eine neue Thyasiden-Gattung aus dem Tessin (Schweiz) (Acari, Actinedida, Hydrachnellae).- Entomol. Basil. **15**: 5-12, Basel.

BADER, C. (1993a): Die Wassermilben des Schweizerischen Nationalparks 4. Zweiter Nachtrag zum systematisch-faunistischen Teil.- Ergebn. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark **16(83)**: 223-287, Chur.

BAKER, E. W. & G. W. WHARTON (1952): An Introduction to Acarology.- XIII, 465 S., (The Macmillan Comp.) New York.

BAKER, R. A. (1977): Nutrition of the mite Unionicola intermedia KOENIKE, and its relationship to the inflammatory response in duced in the molluscan host Anodonta anatina, L.- Parasitology **75**: 301-308.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

*BARR, D. W. (1972): The ejaculatory complex in water mites (Acari: Parasitengona): Morphology and potential value for systematics.- Life Sci. Contr. R. Ontario Mus. **81**: IV, 1-87, Toronto.

*BESSELING, A. J. (1964): De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae LATREILLE, 1802).- Monogr. Nederl. Entomol. Ver. **1**: 1-199, Amsterdam.

BIESIADKA, E. (1973): Nowe i rzadsze w faunie Polski gatunki wodopójek (Hydracarina). -Fragmenta Faunistica, **18(22)**: 437-390, Warszawa.

BIESIADKA, E. (1975): Materialy do znajomosci wodopójek (Hydracarina) wód podziemnych Polski, z opisem cterech nowych gatunków.- Fragmenta Faunistica **20(7)**: 75-113, Warszawa.

BOETTGER, K. (1977): The general life cycle of fresh water mites (Acari: Hydrachnellae).- Acarologia **18**: 496-502, Paris.

CICOLANI, B. & DI SABATINO, A.: Recherches faunistiques et ecologiques sur les Hydracariens de l'Appenin (Italie). Le genre Torrenticola PIERSIG (Acari, Actinedida, Torrenticolidae).- Annls. Limnol. **29**: 153-176, Toulouse.

COOK, D. R. (1956): Preliminary studies on the Tiphysinae of the United States (Acarina: Pionidae).- Ann. Ent. Soc. Am. **49**: 263-274.

*COOK, D. R. (1974): Water mite genera and subgenera.- Mem. Am. Ent. Inst. **21**: VII, 860 S., Ann Arbor.

DI SABATINO, A. & B. CICOLANI (1990): Brachypoda (Hemibrachypoda) baderi (Acari, Hydrachnellae, Aturidae): a new species from running waters of Central Italy. -Acarologia **30** (4): 373-379, Paris.

GERECKE, R. (1988): Limnolegeria longiseta MOTAS (Acari, Actinedida): Zur Morphologie, systematischen Stellung und Ökologie einer wenig bekannten Wassermilbe, mit Erstbeschreibung der Nymphe.- Arch. Hydrobiol. **112**: 611-626, Stuttgart.

GERECKE, R. (1990): Utaxatax ventriplax, n. sp. - the first palearctic record of the water-mite genus Utaxatax HABEEB, 1964 (Acari, Parasitengona, Anisitsiellidae), with description of a new subgenus.- Animalia, **15**: 181-200, Catania.

GERECKE, R. (1991): Über drei Arten der Gattung Bandakia THOR 1913 aus Mittel- und Südeuropa (Acari: Actinedida: Anisitsiellidae).- Senck. Biol. **71**: 139-153, Frankfurt a. M.

*GERECKE, R. (1991a); Taxonomische, faunistische und ökologische Untersuchungen an Wassermilben (Acari, Actinedida) aus Sizilien unter Berücksichtigung anderer aquatischer Invertebraten.- Lauterbornia **7**: 1-303, Dinkelscherben.

GERECKE, R. (1991b): Prymnopsella bucculata, gen. nov., sp. nov., a New Water Mite (Aturidae, Actinedida, Acari) from the Gennargentu Mountains (Sardinia, Italy).- Aquatic Insects **13**: 107-114, Lisse.

GERECKE, R. (1993): The Water Mites of the Genus Partnunia PIERSIG, 1896 (Acari, Parasitengona, Hydryphantidae).- Entomol. Basil. **15**: 13-44, Basel.

GERECKE, R. (in Vorb. a): Interesting new records of water mites from springs and running waters of the Mediterranean region (Acari, Actinedida: Anisitsiellidae, Aturidae and Momoniidae)

GERECKE, R. (in Vorb. b): Studien über Wassermilben der Familie Hydryphantidae in der Westpalaearktis.

GERECKE, R. & J. SCHWOERBEL (1991): Water quality and water mites (Acari, Actinedida) in the upper Danube region, 1959-1984.- In: DUSBABEK, F. & V. BUKVA [eds.]: Modern Acarology.- Vol. **1**: 483-491,(Academia) Prague and (SPB Academic Publ.) The Hague.

GERECKE, R. & J. SCHWOERBEL (1992): Untersuchungen zur Variabilität und Synonymie der Wassermilbe Thyopsis cancellata (PROTZ 1896) (Acari, Actinedida, Hydryphantidae).- Spixiana **15**: 239-248, München.

GLEDHILL, T. (1960): Some water mites (Hydrachnellae) from seepage-water.- J. Quekett Microsc. Club (Ser. 4) **5(11)**: 293-307.

GLEDHILL, T. (1964): Axonopsalbia (Hexaxonopsalbia) angulata VIETS, 1955 and the genus Barbaxonella LUNDBLAD, 1954 (Hydrachnellae, Acari).- J. Quekett Microsc. Club, **29**: 296-302.

GLEDHILL, T. (1970): The genus Wandesia SCHECHTEL (Hydrachnellae, Acari) and a description of a new species Wandesia (Wandesia) racovitzai from England.- Acad. R. S. Roumanie. Livre du centenaire Emile G. Racovitza 1868-1968: 231-238, Bucuresti.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

GLEDHILL, T. (1971): The genera Azugofeltria, Vietsaxona, Neoacarus and Hungarohydracarus (Hydrachnellae: Acari) from the interstitial habitat in Britain.- Freshwater Biol. **1**: 61-82, Oxford.

HAMMEN, H. VAN DER (1992): De makrofauna van het oppervlaktewater van Noord-Holland.- Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte & Groen, Haarlem: 1-256.

HAMMEN, H. VAN DER (1972): A revised classification of the mites (Arachnidea, Acarida) with diagnoses, a key, and notes on phylogeny.- Zool. Meded. 47(21): 273-292, Amsterdam.

HAMMEN, H. VAN DER (1989): An introduction to comparative Arachnology.- IX, 576 S.,(SPB Acad. Publ.) The Hague.

*HEVERS, J. (1978b): Morphologie und Systematik der in Deutschland auftretenden Schwamm- und Muschelmilben-Arten der Gattung Unionicola (Acarina: Hydrachnellae: Unionicolidae).- Entomologia generalis **5**: 57-84, Stuttgart.

KOENIKE, F. (1908a): Beitrag zur Kenntnis der Hydrachniden.- Abh. Naturw. Ver. Bremen **19**: 217-266, Bremen.

*KRANTZ, G. W. (1978): A Manual of Acarology.- 2nd ed.,509 S., (Oregon State Univ. Book Stores) Corvallis.

KRAUS, O. (1984): Hoyers's Gemisch statt Ployvinyl-Lactophenol.- Mikrokosmos **73**: 54-55, Stuttgart.

LANGE, J. (1990): Lebensgemeinschaften (Merozönosen) auf der Stromsohle des südlichen Oberrheins und eine erste Bestandsaufnahme der Wassermilbenfauna (Hydracarina) im Rhein.- 99 S., Diplomarb. Univ. Freiburg i. Br.

LUNDBLAD, C. (1929a): Die Hydracarinen des Sees Takern.- Sjön Takerns Fauna och Flora **5**: 1-62, Stockholm.

LUNDBLAD, C. (1933b): Zur Kenntnis von Lundbladia petrophila (Michael) und der verschiedenen Entwicklungsrichtungen bei Thyasinen.- Zool. Bidrag **14**: 219-252, Uppsala.

LUNDBLAD, C. (1942c): Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O. Lundblad Juli-August 1935. 31. Hydrachnellae.- Ark. Zool. Ser.**1,34,A(5)**: 1-122, Stockholm.

*LUNDBLAD, C. (1956a): Zur Kenntnis süd- und mitteleuropäischer Hydrachnellen. -Ark. Zool. Ser. **2,10(1)**: 1-306, Stockholm.

*LUNDBLAD, C. (1962): Die Hydracarinen Schwedens. II.- Ark. Zool. Ser. **2,14 (1)**: 1-635, Stockholm.

MEYER, E. (1985): Der Entwicklungszyklus von Hydrodroma despiciens (O. F. Müller 1776) (Acari: Hydrodromidae).- Arch. Hydrobiol. Suppl. **66**: 321-453, Stuttgart.

MONTI, R. (1905b): Über eine kürzlich entdeckte Hydrachnide (Polyxoplacophora R. Monti n. gen. n. sp.; Hydrovolzia halacaroides Sig THOR n. gen. n. sp.).- Zool. Anz. **28(26)**: 832-838, Leipzig.

MOTAS, C. (1928f): Contribution à la connaissance des Hydracariens francais, particuliérement du Sud-Est de la France.- Trav. Labor. Piscicult. Univ. Grenoble **20**: 1-373, Grenoble.

MOTAS, C., J. TANASACHI & T. ORGHIDAN (1946a): Un Hydracarien nouveau de la Roumaine: Frontipodopsis transylvanica n. sp.- Bull. Acad. Roumaine, sect. scient. **29**:29-34, Bucuresti.

MOTAS, C., J. TANASACHI & T. ORGHIDAN (1947d): Hydracariens phreaticoles de Roumanie.- Notat. biolog. **5**): 1-67, Bucuresti.

MOTAS, C., J. TANASACHI & N. BOTNARIUC (1948b): Sur quelques Hydracariens recueillis en Yougoslavie dans le basin de la Bosna.- Bull. École Polytechn. Jassy **3(2)**: 747-774, Jassy.

MOTAS, C., J. TANASACHI & T. ORGHIDAN (1957): Sur un Hydracarien nouveau de la sous-famille des Thyasinae (Placothyopsis fibulata n. g. n. sp.) et sur l'homologie des formations cuticulaires dans ce groupe.- Arkiv Zool. **11**(12): 167-185, Stockholm

MOTAS, C., J. TANASACHI & T. ORGHIDAN (1958): Hydrachnelles phreaticoles de la R. P. Roumaine.- Vestník Ceskoslov. Zool. Spol. **22**: 293-333, Prag.

MOTAS, C. (1959): Descriera a trei Hidracarieni noi.- Acad. Republ. Pop. Rom., Omagiu lui Traian Savulescu cu prilejul ímplinirii a 70 de ani: 473-498, Bucuresti.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

MOTAS, C., J TANASACHI & T. ORGHIDAN (1959a): Sur les genres d'Hydrachnelles phréaticoles Bogatia Mts et Tschi 1948 et Balcanohydracarus Mts et Tschi 1948, leur statut systematique et observations sur la classification des Hydrachnelles.- Univ. Iasi, Lucrarile ses. Stiintif., 15.-17.septembre 1956. Stat. Zool. Marine Agigea: 421-437, Jassy.

MOTAS, C. & J. TANASACHI (1962f): Beschreibung einiger Hydrachnellen aus Rumänien, nebst Verzeichnis der bis jetzt gefundenen Formen von Hydrachnellen, Porohalacariden, Halacariden, Stygothrombiiden und Oribatiden (Acari).- Ann. Hist. Nat. Mus. Nation. Hung. **54** (pars zool.): 433-472, Budapest.

MOTAS, C. & J. TANASACHI (1963c): Hydrachnellae freatice din bazinul Virghisului.- Lucrarile Inst. Speol. "Emil Racovitza", **1-2** (1962-1963): 311-340, Bucuresti.

OEZKAN, M. (1982): Wassermilben (Acari, Actinedida) aus der Türkei. -Entomol. Basil. **7**: 29-60, Basel.

OEZKAN, M. (1985): Hydrobaderia n. gen., eine neue Hydryphantiden-Gattung aus der Türkei (Acari, Actinedida, Hydrachnellae).- Entomol. Basil. **10**: 19-26, Basel.

OEZKAN, M. & C. BADER (1988): Zwei neue Arten nebst Ergänzungen zur türkischen Wassermilben-Fauna (Acari, Actinedida, Hydrachnellae).- Arch. Hydrobiol. **114**: 133-145, Stuttgart.

PETROVA, A. (1966): Hydracariens souterrains de Bulgarie I. Mideopsis (Nudomideopsis) motasi n. sp.- Int. J. Speleol. **2**: 297-301.

PETROVA, A. (1968a): Hydracariens souterrains de Bulgarie (Hydrachnellae, Acari). III. La région de Strandja Montagne- Bull. Inst. Zool. Mus., Acad. Bulg. Sci. **28**: 47-93, Sofia.

PETROVA, A. (1974a): Momonisia phreatica n. gen., n. sp. (Momoniidae, Hydrachnellae) des eaux souterraines de Bulgarie.- Int. J. Speleol. **6**: 181-186.

PRASAD, V. & D. R. COOK (1972a): The taxonomy of water mite larvae.- Mem. Amer. Entom. Inst. **18**, II, 326 S., Ann Arbor.

SCHWOERBEL, J. (1955a): Neue und bemerkenswerte Milben aus kalten Quellen im südlichen Schwarzwald (Hydrachnellae, Acari).- Arch. Hydrobiol. (Suppl.) **22**: 90-105, Stuttgart.

SCHWOERBEL, J. (1956a): Über seltene und neue Milben aus dem südlichen Schwarzwald (Hydrachnellae, Acari).- Arch. Hydrobiol. (Suppl.) **24**: 67-85, Stuttgart.

SCHWOERBEL, J. (1962c): Kawamuracarus vardaricola VIETS, 1943, eine für Italien neue Wassermilbe (Acari, Limnesiidae) aus dem hyporheischen Grundwasser des Tanaro.- Mem. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona **10**: 37-40, Verona.

SCHWOERBEL, J. (1962e): Zur Kenntnis der Wassermilbenfauna des südlichen Schwarzwaldes. 6. Beitrag: Weitere Arten aus dem hyporheischen Grundwasser und aus Fließgewässern. (Mit Berücksichtigung der südlichen Vogesen).- Mitt. Bad. Landesver. Naturkd. Naturschutz (N. F.) **8**: 251-260, Freiburg i. Br.

SCHWOERBEL, J. (1972): VII. Hydrachnellae, Wassermilben; Chelicerata, Acari.- In: Das Zooplankton der Binnengewässer.- Binnengewässer **26(1)**: 281-285, (Schweizerbart) Stuttgart.

*SCHWOERBEL, J. (1986c): Acari: "Hydrachnellae".- In: BOTOSANEANU, L. (ed.): Stygofauna Mundi. A faunistic, distributional and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters (including the marine interstitial): 399-407, (Brill/Backhuys) Leiden.

SCHWOERBEL, J. (1991): Eine interessante Wassermilbenfauna in Quellen am Mindelsee.- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **66**: 409-413, Karlsruhe.

SINGER, G. (1967): A comparison between different mounting techniques commonly employed in acarology.- Acarologia **9**: 475-484, Paris.

SMIT, H. & H. VAN DER HAMMEN (1992): New and rare water mites from The Netherlands (Acari: Hydrachnellae).- Ent. Ber. Amst. **52(19)**: 144-146, Amsterdam.

SMIT, H. & H. VAN DER HAMMEN (1992a): A new species of Albia (Albiella) from The Netherlands (Acari: Hydrachnellae).- Ent. Ber. Amst. **52(8)**: 114-116, Amsterdam.

*SMITH, I. M. & D. R. OLIVER (1986): Review of parasitic associations of larval water mites (Acari: Parasitengona: Hydrachnida) with insect hosts.- Can. Ent. **118**: 407-472, Ottawa.

*SPARINHG, I. (1959): Die Larven der Hydrachnellae. ihre parasitische Entwicklung und Systematik. -Jena. Parasitologische Schriftenreihe, 10: 1-165SZALAY, L. (1943c): Eine neue Art aus der Gattung Lethaxona VIETS (Hydrachnellae, Acari).- Folia entomol. Hungar. **36**, pars zool.: 43-46, Budapest.

SPARING, I. (1964): Víziatkák - Hydracarina. -Magyar. 'Allatvilága - Fauna Hungariae, 18 (4): Arachnoidea.- Fauna Hung. **72**, 380 S., Budapest.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

TANASACHI, J. & T. ORGHIDAN (1955): Hidracarieni orbi din apele freatice.- Bul. Stiint., Sect. Biol., Agronom., Geol., Geogr. **7**: 369-381, Bucuresti.

THON, K. (1906): Monographie der Hydrachniden Böhmens. I. Teil. Limnocharidae KRAMER.- Arch. naturw. Landesdurchforsch. Böhmen **12**: 1-84, Prag.

*TUZOVSKIJ, P. V. (1990): Key to Deutonymphs of Water mites. [russ.] Akademia Nauka UdSSR, Naukau: 1-238, Moskwa.

VALDECASAS, A. G. (1984): A review of the watermite Hungarohydracarus subterraneus SZALAY and its subspecies (Hydrachnellae, Acari).- Acarology **6**: 971-979, Chichester.

VIETS, K. (1934c): Siebente Mitteilung über Wassermilben aus unterirdischen Gewässern.- Zool. Anz. **106**: 118-124, Jena.

*VIETS, K. (1936): Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae).- In DAHL, F. (Hrsg.): Tierwelt Deutschlands **31/32**, 652 S., (G. Fischer) Jena.

VIETS, K. (1951d): Hydrachnellae (Acari) aus den französischen Alpen und aus Afrika.- Zool. Anz. **147**: 285-303, Jena.

VIETS, K. (1955a): In subterranen Gewässern Deutschlands lebende Wassermilben (Hydrachnellae, Porohalacaridae und Stygothrombiidae).- Arch. Hydrobiol. **50**: 33-63, Stuttgart.

VIETS, K. (1955e): Kleine Sammlungen europäischer und außereuropäischer Wassermilben (Hydrachnellae, Acari).- Abh. naturw. Ver. Bremen **34**: 1-26, Bremen.

*VIETS, K. (1955b): Die Milben des Süßwassers und des Meeres. Hydrachnellae et Halacaridae (Acari). I.Teil: Bibliographie.- 476 S., (G.Fischer) Jena.

*VIETS, K. (1956b): Die Milben des Süßwassers und des Meeres. Hydrachnellae et Halacaridae (Acari). II. und III.Teil: Katalog und Nomenklator.- 870 S., (G. Fischer) Jena.

*VIETS, K. O. (1978): Hydracarina.- In: ILLIES, J. (Hrsg.): Limnofauna Europaea: 154-181, (G. Fischer) Stuttgart.

*VIETS, K. O. (1982a): Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.] Acari). 1. Bibliographie.- Naturwiss. Ver. Hamburg Sonderb. **6**: 1-116, Hamburg.

*VIETS, K. O. (1987): Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari). 2.: Katalog.- Naturwiss. Ver. Hamburg Sonderb. **8**: 1-1012, Hamburg.

WILES, P. R. (1985): The systematics of the British Hydrodromidae VIETS, 1936.- Arch. Hydrobiol. Suppl. **70**: 365-403, Stuttgart.

WITTE, H. (1991): Indirect sperm transfer in prostigmatic mites from a phylogenetic viewpoint.- In: SCHUSTER, R & P. W. MURPHY [eds.]: The Acari - reproduction, development and life-history strategies: 137-176, (Bowman & Hall) London.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Abbildungsnachweis zum Bestimmungsschlüssel

(M. = Männchen, W. = Weibchen)
1 Hydrovolzia placophora (MONTI), W., dors. (MONTI 1905b). 2 Acherontacarus bicornis COOK, W., dors. (COOK 1974). 3 Neoacherontacarus dividuus BADER, M., dors. (BADER 1989). 4 Hydrachna rubicunda K. VIETS, M., Gnathosoma lat. (LUNDBLAD 1956a). 5 Hydrachna rubicunda K. VIETS, M., Chelicere (LUNDBLAD 1956a). 6 Hydrachna kloomi Imamura, M., Coxen u. Genitalfeld (COOK 1974). 7 Eylais degenerata KOENIKE, Capitulum ventr. (SZALAY 1964). 8 Eylais degenerata KOENIKE, Capitulum lat. (SZALAY 1964). 9 Eylais hamata KOENIKE, Frontalspange u. Au. (SZALAY 1964). 10 Eylais porosipons K. VIETS, Frontalspange u. Au. (SZALAY 1964). 11 Eylais meridionalis, W., Coxen u. Genitalbereich (THON 1906). 12 Piersigia crusta MITCHELL, W., ventr. (COOK 1974). 13 Piersigia limnophila PROTZ, W., Frontalschild (COOK 1974). 14 Piersigia limnophila PROTZ, W., Gnathosoma lat. (COOK 1974). 15 Limnochares aquatica (L.), W., ventr. (THON 1906). 16 Limnochares aquatica (L.), W., Frontalschild (VIETS 1936). 17 Hydrodroma monticola (PIERSIG), M., Palpus (COOK 1974). 18 Hydrodroma monticola (PIERSIG), W., ventr. (COOK 1974). 19 Hydrodroma monticola (PIERSIG), W., Au. (COOK 1974). 20 Hydryphantes dispar (SCHAUB), M., Gnathosoma lat. (GERECKE in Vorb. b). 21 Euwandesia sensitiva ANDRE & NAUDO, W., ventr. (COOK 1974). 22 Parawandesia chappuisi E. ANGELIER, W., Frontalpl. (COOK 1974). 23 Parawandesia chappuisi E. ANGELIER, W., ventr. (COOK 1974). 24 Wandesia lychnobia GERECKE, M., Genitalf. (GERECKE 1991a). 25 Diplodontus semiperforatus WALTER, M., Coxen u. Genitalf. (GERECKE 1991a). 26 Partnunia regalis GERECKE, W., Genitalfeld, (GERECKE 1993). 27 Partnunia regalis GERECKE, M., B-I (GERECKE 1993). 28 Protzia gata COOK, W., B-I-5/6 (COOK 1974). 29 Protzia indica COOK, W. ventr. (COOK 1974). 30 Tartarothyas romanica HUSIATINSCHI, W., ventr. (COOK 1974). 31 Hydrobaderia ilicaensis OEZKAN, W., B-IV (OEZKAN 1985). 32 Hydrobaderia ilicaensis OEZKAN, W., dors. (OEZKAN 1985). 33 Hydrobaderia ilicaensis OEZKAN, W., Genitalf. (OEZKAN 1985). 34 Pseudohydryphantes parvulus K. VIETS, W., Genitalf. (GERECKE 1991a). 35 Tartarothyas romanica HUSIATINSCHI, W., dors. (COOK 1974). 36 Tartarothyas romanica HUSIATINSCHI, W., Chelicere. 37 Tartarothyas romanica HUSIATINSCHI, M., B-IV. 38 Zschokkea oblonga KOENIKE, W., Genitalorgan (COOK 1974). 39 Hydryphantes ruber (Geer), W., dors. (COOK 1974). 40 Dacothyas savulescui MOTAS, M., Genitalorgan (COOK 1974). 41 Dacothyas savulescui MOTAS, W., Genitalorgan (COOK 1974). 42 Trichothyas rutae (LUNDBLAD), W., dors. (LUNDBLAD 1942). 43 Trichothyas rutae (LUNDBLAD), M., ventr. (LUNDBLAD 1942). 44 Trichothyas rutae (LUNDBLAD), W., ventr. (LUNDBLAD 1942). 45 Paniselius thienemanni (K. VIETS), M., Genitalf. (COOK 1974). 46 Paniselius thienemanni (K. VIETS), M., Augenkapseln (COOK 1974). 47 Thyopsis cancellata (PROTZ), M., Dorsalschild (COOK 1974). 48 Tadjicothyas fibulata (MOTAS & Tan.), M., Dorsalschild (COOK 1974). 49 Euthyas truncata (NEUMAN), M., dors. (COOK 1974). 50 Euthyas truncata (NEUMAN), M., Hautstruktur (VIETS 1936). 51 Vietsia scutata (PROTZ), W., dors. (COOK 1974). 52 Thyasella frigida (LUNDBLAD), M., Genitalf. (COOK 1974). 53 Thyasella frigida (LUNDBLAD), M., dors. (VIETS 1936). 54 Panisus cataphractus (KOENIKE), W., Genitalf. (COOK 1974). 55 Panisus michaeli KOENIKE, dors. (VIETS 1936). 56 Panisopsis pedunculata (KOENIKE), W., Genitalf. (COOK 1974). 57 Panisopsis setipes (VIETS), M., dors. (COOK 1974). 58 Sindacoides ticinensis BADER, M., dors. (BADER 1993). 59 Thyasides dentatus (THOR), M., dors. (COOK 1974). 60 Parathyas thoracata (PIERSIG), M., dors. (COOK 1974). 61 Thyas stolli KOENIKE, M., dors. (COOK 1974). 62 Rutripalpus limicola SOKOLOW, W., Palpus lat. (COOK 1974). 63 Rutripalpus limicola SOKOLOW, W., P-5 dors. (COOK 1974). 64 Teutonia cometes (KOCH), M., ventr. (COOK 1974). 65 Teutonia cometes (KOCH), M., Palpus (COOK 1974). 66 Limnolegeria longiseta MOTAS, M., ventr. (GERECKE 1988). 67 Limnolegeria longiseta MOTAS, M., Palpus lat. (GERECKE 1988). 68 Torrenticola anomala (KOCH), M., ventr. (VIETS 1936). 69 Torrenticola anomala (KOCH), M., dors. (VIETS 1936). 70 Pseudotorrenticola rhynchota WALTER, W. ventr. (VIETS 1936). 71 Frontipoda floridana COOK, M., ventr. (COOK 1974). 72 Frontipoda floridana COOK, M., Lateralansicht (COOK 1974). 73 Frontipoda americana Marshall, M., dors. (COOK 1974). 74 Oxus pictus (DADAY), W., ventr. (COOK 1974). 75 Oxus gnaphiscoides HABEEB, M., dors. (COOK 1974). 76 Oxus ovalis (O. F. MÜLLER), W., Palpus (LUNDBLAD 1956a). 77 Lebertia pulchella VIETS, M., ventr. (VIETS 1936). 78 Lebertia pulchella VIETS, M., Palpus (VIETS 1936). 79 Sperchon papillosus THOR, M., dors. (GERECKE 1991a). 80 Sperchon papillosus THOR, M., ventr. (GERECKE 1991a). 81 Sperchon papillosus THOR, M., Palpus (GERECKE 1991a). 82 Sperchon papillosus THOR, M., Chelicere (GERECKE 1991a). 83 Sperchonopsis ecphyma Prasad & COOK, M., Gnathosoma (COOK 1974). 84 Psammotorrenticola gracilis E. ANGELIER dors., (COOK 1974). 85 Stygomamersopsis viedmai COOK, W., ventr. (COOK 1974). 86 Stygomamersopsis viedmai COOK, W., B-IV (COOK 1974). 87 Sigthoria nilotica (NORDENSKIÖLD), W., ventr. (COOK 1974). 88 Bandakia speciosa VIETS, M., ventr. (GERECKE 1991). 89 Utaxatax ventriplax GERECKE, M., ventr. (GERECKE 1990). 90 Utaxatax ventriplax GERECKE, M., dors. (GERECKE 1990). 91 Manotonia tegulata VIETS, M., B-IV-5/6 (GERECKE 1991a). 92 Manotonia tegulata VIETS, M., ventr. (COOK 1974). 93 Nilotonia longipora (WALTER), M., B-IV-5/6 (GERECKE 1991a). 94 Nilotonia borneri (WALTER), M., ventr. (VIETS 1936). 95 Limnesia walteri MIGOT, W., Capitulum u. Palpus (GERECKE 1991a). 96 Kawamuracarus vardaricolus K. VIETS, Palpus (BIESIADKA 1975). 97 Limnesia walteri MIGOT, W., ventr. (GERECKE 1991a). 98 Momonides lundbladi E. ANGELIER, M., dors. (E. ANGELIER 1959). 99 Momonides landbergi LUNDBLAD, M., Genitalf. (COOK 1974). 100 Stygomomonia latipes SZALAY, M., ventr. (MOTAS & al. 1948b). 101 Stygomomonia latipes SZALAY, W., ventr. (MOTAS & al. 1948b). 102 Momonisia phreatica PETROVA, W., B-I-5/6 (PETROVA 1974a). 103 Momonisia phreatica PETROVA, W., ventr. (PETROVA 1974a). 104 Momonia falcipalpis HALBERT, M., B-I-5/6 (GERECKE 1991a). 105 Momonia falvipalpis HALBERT, M., ventr. (GERECKE 1991a). 106 Momonia karelica (SOKOLOW), W., ventr. (COOK 1974). 107 Bogatia maxillaris MOTAS & TANASACHI, M., Capitulum & Palpus (GERECKE 1991a). 108 Bogatia maxillaris MOTAS & TANASACHI, M., ventr. (GERECKE 1991a). 109 Bogatia maxillaris MOTAS &

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

TANASACHI, M., dors. (GERECKE 1991a). **110** Acalyptonotus violaceus WALTER, M., ventr. (COOK 1974). **111** Acalyptonotus violaceus WALTER, M., Palpus (COOK 1974). **112** Nudomideopsis motasi (PETROVA), M., ventr. (COOK 1974). **113** Xystonotus willmanni VIETS, W., ventr. (SZALAY 1964). **114** Mideopsis orbicularis (O. F. MÜLLER), M., ventr. (MOTAS & al. 1948b). **115** Midea orbiculata (O. F. MÜLLER), W., ventr. (SZALAY 1964). **116** Midea orbiculata (O. F. MÜLLER), M., Genitalf. (COOK 1974). **117** Frontipodopsis reticulatifrons SZALAY, M., ventr. (MOTAS & al. 1946a). **118** Frontipodopsis reticulatifrons SZALAY, M., Lateralansicht (MOTAS & al. 1946a). **119** Albia stationis THON, M., ventr. (COOK 1974). **120** Kongsbergia d-motasi MOTAS & TANASACHI, M., ventr., (MOTAS & al. 1958). **121** Kongsbergia d-motasi MOTAS & TANASACHI, M., B-IV-5/6, (MOTAS & al. 1958). **122** Kongsbergia d-motasi MOTAS & TANASACHI, W., Palpus, (MOTAS & al. 1958). **123** Aturus spatulifer PIERSIG, W., ventr., (VIETS 1936). **124** Aturus scaber KRAMER, M., B-IV-5/6 (SZALAY 1964). **125** Aturus scaber KRAMER, M., Palpus (SZALAY 1964). **126** Lethaxona panduvarna COOK, W., Dorsalschild (COOK 1974). **127** Lethaxona panduvarna COOK, W., ventr. (COOK 1974). **128** Ljania bipapillata THOR, M., Ventralschild (VIETS 1936). **129** Woolastookia rotundifrons (VIETS), M., Palpus (VIETS 1936). **130** Woolastookia rotundifrons (VIETS), W., ventr. (BIESIADKA 1973). **131** Neobrachypoda ekmani (WALTER), M., ventr. (COOK 1974). **132** Neobrachypoda ekmani (WALTER), W., dors. (COOK 1974). **133** Neobrachypoda ekmani (WALTER), M., Palpus (COOK 1974). **134** Brachypoda versicolor (O. F. MÜLLER), M., ventr. (COOK 1974). **135** Brachypoda cornipes HABEEB, W., Exkretale u. Glandularia (COOK 1974). **136** Erebaxonopsis nearctica COOK, W., ventr. (COOK 1974). **137** Erebaxonopsis nearctica COOK, W., B-IV (COOK 1974). **138** Axonopsis vietsi MOTAS & TANASACHI, ventr. (MOTAS & TANASACHI 1962f). **139** Axonopsis monstrabilis BIESIADKA, W., B-IV (BIESIADKA 1975). **140** Axonopsalbia mediterranea LUNDBLAD, W., ventr. (LUNDBLAD 1956a). **141** Albaxona lundbladi (MOTAS & TANASACHI), M., ventr. (GLEDHILL 1971). **142** Barbaxonella iberica COOK, M., Dorsalschild (COOK 1974). **143** Barbaxonella angulata (VIETS), W., Genitalregion (COOK 1974). **144** Barbaxonella iberica COOK, M., ventr. (COOK 1974). **145** Prymnopsella bucculata GERECKE, M., dors. (GERECKE 1991). **146** Prymnopsella bucculata GERECKE, M., ventr. (GERECKE 1991). **147** Prymnopsella bucculata GERECKE, W., ventr. (GERECKE 1991). **148** Hexaxonopsalbia lautieni MOTAS, M., dors. (COOK 1974). **149** Hexaxonopsalbia lautieni MOTAS, M., ventr. (COOK 1974). **150** Hexaxonopsalbia lautieni MOTAS, W., ventr. (COOK 1974). **151** Javalbia bella COOK, M., ventr. (COOK 1974). **152** Javalbia bella COOK, W., ventr., Genitalbereich (COOK 1974). **153** Hygrobates norvegicus THOR, M., ventr. (GERECKE 1991a). **154** Hygrobates norvegicus THOR, M., Palpus (GERECKE 1991a). **155** Mesobates forpicatus THOR, M., ventr. (COOK 1974). **156** Mesobates forpicatus THOR, M., Palpus (COOK 1974). **157** Atractides tener THOR, M., ventr. (VIETS 1936). **158** Atractides nodipalpis THOR, M., Palpus (VIETS 1936). **159** Maderomegapus hystricipes LUNDBLAD, M., B-I (LUNDBLAD 1942). **160** Atractides digitatus LUNDBLAD, M., B-I (LUNDBLAD 1956a). **161** Atractides distans (VIETS), W., B-I-5/6 (LUNDBLAD 1956a). **162** Atractides tener THOR, M., B-I-5/6 (LUNDBLAD 1956a). **163** Feltria oedipoda VIETS, M., ventr. (VIETS 1936). **164** Feltria westfalica VIETS, W., ventr. (VIETS 1936). **165** Feltria minuta KOENIKE, W., dors. (VIETS 1936). **166** Feltria zschokkei KOENIKE, W., Palpus (VIETS 1936). **167** Unionicola affinis (PIERSIG), W., ventr. (COOK 1974). **168** Unionicola crassipes (O. F. MÜLLER), M., Palpus (HEVERS 1978). **169** Unionicola affinis (PIERSIG), M., B-I (COOK 1974). **170** Unionicola crassipes (O. F. MÜLLER), W., Genitalf. (HEVERS 1978). **171** Neumania deltoides (PIERSIG), M., ventr. (VIETS 1936). **172** Neumania deltoides (PIERSIG), W., ventr. (VIETS 1936). **173** Wettina podagrica KOCH, W., ventr. (COOK 1974). **174** Wettina podagrica KOCH, W., B-I (VIETS 1936). **175** Hydrochoreutes krameri PIERSIG, W., Palpus (LUNDBLAD 1929a). **176** Hydrochoreutes krameri PIERSIG, W., B-III-4 (LUNDBLAD 1929a). **177** Hydrochoreutes krameri PIERSIG, M., Genitalf. (VIETS 1936). **178** Pionacercus leuckarti PIERSIG, M., B-IV-4/5/6 (COOK 1974). **179** Pionacercus leuckarti PIERSIG, W., Palpus (COOK 1974). **180** Tiphys ornatus KOCH, M., B-IV (COOK 1956). **181** Tiphys ensifer KOENIKE, M., B-IV-3/4 (COOK 1974). **182** Tiphys ornatus KOCH, W., ventr. (COOK 1956). **183** Pionopsis lutescens (HERMANN), M., ventr. (COOK 1956). **184** Pionopsis lutescens (HERMANN), M., B-IV (COOK 1956). **185** Forelia gibberipes (PROTZ), W., ventr. (VIETS 1936). **186** Pseudofeltria scourfeldi SOAR, M., B-IV (VIETS 1936). **187** Pseudofeltria scourfieldi SOAR, M., dors. (GLEDHILL 1960). **188** Nautarachna queticoensis SMITH, W., Capitulum dors. (COOK 1974). **189** Nautarachna crassa KOENIKE, W., Palpus (VIETS 1936). **190** Nautarachna crassa KOENIKE, W., ventr. (VIETS 1936). **191** Huitfeldtia rectipes THOR, W., Palpus (COOK 1974). **192** Huitfeldtia rectipes THOR, W., ventr. (COOK 1974). **193** Piona circularis, W., Palpus (VIETS 1936). **194** Piona circularis, W., ventr. (VIETS 1936). **195** Piona nodata, M., B-IV-4 (LUNDBLAD 1956a). **196** Piona nodata, M., B-III-6 (LUNDBLAD 1956a). **197** Chappuisides hungaricus SZALAY, M., ventr. (MOTAS 1959). **198** Neoacarus hibernicus HALBERT, M., ventr. (GLEDHILL 1971). **199** Neoacarus hibernicus HALBERT, W., ventr. (GLEDHILL 1971). **200** Krendowskia latissima PIERSIG, M., ventr. (VIETS 1936). **201** Balcanohydracarus alveolatus MOTAS & TANASACHI, M., Palpus (MOTAS & al. 1959a). **202** Balcanohydracarus alveolatus MOTAS & TANASACHI, W., ventr. (MOTAS & al. 1959a). **203** Balcanohydracarus alveolatus MOTAS & TANASACHI, M., Genitalf. (MOTAS & al. 1959a). **204** Hungarohydracarus subterraneus SZALAY, W., Palpus (PETROVA 1968). **205** Hungarohydracarus szalayi COOK, M., ventr. (COOK 1974). **206** Arrenurus conicus PIERSIG, M., ventr. (VIETS 1936). **207** Arrenurus securiformis PIERSIG, W., ventr. (VIETS 1936). **208** Mundamella germanica VIETS, M., Genitalf. (COOK 1974). **209** Mundamella germanica VIETS, W., Genitalf. (COOK 1974). **210** Stygohydracarus troglobius VIETS, M., ventr. (COOK 1974). **211** Stygohydracarus troglobius VIETS, W., Genitalf. (COOK 1974). **212** Chelomideopsis annemiae ROMIJN, W., ventr. (COOK 1974). **213** Phreatohydracarus mosticus TANASACHI & ORGHIDAN, M., ventr. (COOK 1974). **214** Phreatohydracarus mosticus TANASACHI & ORGHIDAN, W., Genitalf. (COOK 1974). **215** Kralle mit dorsaler u. ventraler Nebenzinke u. Klauenblatt, schematisch

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Alphabetische Liste der europäischen Wassermilbengattungen mit Angabe der wichtigsten Synonyme

Die Zahlen beziehen sich auf die jeweiligen Nummern im Bestimmungsschlüssel. Eine vollständige Liste der Synonyme gibt K. O. VIETS (1987)

Acalyptonotus 57
Acercus s. Tiphys 95
Acherontacarus 3
Albaxona (Vietsaxona) 76
Albia 66
Arrenurus 105
Atax s. Unionicola 90
Athienemannia s.Chelomideopsis 108
Atractides (Megapus) 87, s. a. Torrenticola
Aturus 67
Axonopsalbia 75
Axonopsis 74
Azugofeltria s. Feltria 88
Balcanohydracarus 104
Bandakia (Drammenia) 48
Barbaxonella 78
Bogatia 56
Brachypoda 72
Calonyx s. Protzia 15
Chappuisides 100
Charoelia s. Sperchon 43
Chelomideopsis (Athienemannia) 108
Curvipes s. Piona 99
Dacothyas 21
Dartia s. Nilotonia 49
Diplodontus (Eupatra) 14, s. a. Hydrodroma
Drammenia s. Bandakia 48
Erebaxonopsis 74
Eupatra s. Diplodontus 14
Euthyas 25
Eylais 6
Feltria (Azugofeltria) 88
Forelia 97
Frontipoda (Gnaphiscus) 40
Frontipodopsis 64
Gnaphiscus s. Frontipoda 40
Hexaxonopsalbia 80
Huitfeldtia 99
Hungarohydracarus 104
Hydrachna 4
Hydrobaderia 17
Hydrochoreutes 93
Hydrodroma (Diplodontus) 8
Hydrovolzia 1
Hydryphantes 19
Hygrobates 85
Javalbia 80
Kawamuracarus 51
Kongsbergia 67
Krendowskia 102
Lebertia 41
Lethaxona 68
Limnesia 51
Limnochares 7
Limnolegeria 36
Ljania 69
Lundbladia s. Trichothyas 21
Maderomegapus 87
Manotonia 49
Megapus s. Atractides 87
Mesobates 86
Midea 62
Mideopsis 61, s. a. Nudomideopsis, Xystonotus
Momonia 55
Momonides 53
Momonisia 55
Mundamella 106
Nautarachna (Pionella) 98
Neoacarus 101
Neoacherontacarus 3
Neobrachypoda 73
Nesaea s. Piona 99
Neumania 90
Nilotonia (Dartia) 49
Nudomideopsis (Mideopsis) 60
Oxus 40
Panisellus 22
Panisoides s. Panisopsis 30
Panisopsis (Panisoides, Walterothyas) 30
Panisus 29
Parathyas 32
Parawandesia 12
Partnunia 15
Phreatohydracarus 108
Piersigia 7
Piona (Nesaea, Curvipes) 99
Pionacercus 94
Pionella s. Nautarachna 98
Pionides s. Pionopsis 95
Pionopsis 95
Placothyopsis s. Tadjikothyas 24
Protzia (Calonyx) 15
Prymnopsella 79
Psammotorrenticola 46
Pseudofeltria 97
Pseudohydryphantes 17
Pseudosperchon s. Sperchonopsis 43
Pseudotorrenticola 38
Rutripalpus 33
Sigthoria 47

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Sindacoides 30
Sperchon (Charoelia) 43
Sperchonopsis (Pseudosperchon) 43
Stygohydracarus 107
Stygomamersopsis 46
Stygomomonia 54
Tadjikothyas (Placothyopsis) 24
Tartarothyas 18
Teutonia 36
Thyas 32
Thyasella 28
Thyasides 31
Thyopsis 24
Tiphys (Acercus) 95
Torrenticola (Atractides) 38
Trichothyas (Lundbladia) 21
Unionicola (Atax) 90
Utaxatax 48
Vietsaxona s. Albaxona 76
Vietsia 26
Walterothyas s. Panisopsis 30
Wandesia 12
Wettina 92
Woolastookia (Axonopsis) 72
Xystonotus (Mideopsis) 60
Zschokkea 18

Anschrift des Verfassers: Dr. R. Gerecke, Biesingerstraße 11, D-72070 Tübingen

Manuskripteingang: 11.02.1994