

I 93423/2

ISSN 0935-333X

# LAUTERBORNIA

Zeitschrift für Faunistik und Floristik des Süßwassers

---

Heft 7

**Taxonomische, faunistische und ökologische Untersuchungen an Wassermilben (Acari, Actinedida) aus Sizilien unter Berücksichtigung anderer aquatischer Invertebraten**

[Systematic, faunistic and ecologic studies on water mites (Acari, Actinedida) from Sicily with regard to other aquatic invertebrates]

von Reinhard Gerecke

Mit 91 Abbildungen und 32 Tabellen im Anhang

---

D-8901 Dinkelscherben, Juni 1991

## Impressum

# Lauterbornia

## Zeitschrift für Faunistik und Floristik des Süßwassers

### Herausgeber

Dr. Erik Mauch, Mühlangerstraße 11, D-8901 Dinkelscherben, Tel. 08292/2212

### Vertrieb

ERIK MAUCH VERLAG, Mühlangerstraße 11, D-8901 Dinkelscherben

### Redaktioneller Beirat

Prof. Dr. Ant, Münster

Prof. Dr. Foissner, Salzburg

Dr. Melzer, München

Dr. Scheubel, Marl

Dr. Tobias, Frankfurt/M.

Dr. Burmeister, München

Dr. Dr. Jungbluth, Neckarsteinach

Dipl.- Biol. Peters, Freising

Prof. Dr. Steffan, Wuppertal

Dr. Waringer, Wien

A. Weinzierl, Landshut

Satz: Star-Writer PC

### Erscheinungsweise

Jährlich 3 - 4 Hefte, durchnummeriert und einzeln paginiert

### Bezug

Bestellungen sind an den Herausgeber erbeten. Die Hefte werden einzeln berechnet; Jahresaufwand etwa DM 60,00 . Kündigung eines Abonnements jederzeit, die zum übernächsten Heft wirksam wird. Konto: Raiffeisenbank Dinkelscherben Kto. Nr. 100017140 (BLZ 720 690 52).

Zahlungen aus dem **Ausland**: **Nur über Postgiro** (Österreich: Postsparkassenkonten beim PSA Wien; Schweiz: Postceckkämter; Frankreich, Luxembourg, Italien: C.C.P.) oder bar auf Postgiro-Konto Nr.590 15-807 beim Postgiroamt München (700 100 80).

**Preis von Heft 7: DM 30,00** (zzgl. Versandkosten)

Lauterbornia	Heft 7	S. 1-304	D-8901 Dinkelscherben	Juni 1991
--------------	--------	----------	-----------------------	-----------

*Lauterbornia* H. 7: 1-303, Dinkelscherben, Juni 1991

*Herrn Dr. C. Bader, Basel, zum 80. Geburtstag*

## **Taxonomische, faunistische und ökologische Untersuchungen an Wassermilben (Acari, Actinedida) aus Sizilien unter Berücksichtigung anderer aquatischer Invertebraten**

[Systematic, faunistic and ecologic studies on water mites (Acari, Actinedida) from Sicily with regard to other aquatic invertebrates]

Reinhard Gerecke

Mit 91 Abbildungen und 32 Tabellen im Anhang

**Schlagwörter:** Hydrachnellae, Acari, Actinedida, Makrozoobenthon, Sizilien, Italien, Mittelmeer, Fließgewässer, Temporärgewässer, Salzfließgewässer, Salinargewässer, Quelle, Taxonomie, Faunistik, Verbreitung, Ökologie, Morphometrie, Salinität

**Im Rahmen einer faunistischen Untersuchung über aquatische Arthropoden auf Sizilien wurden 103 Wassermilbenarten gesammelt, darunter 52 Erstinnefindungen für die italienische Fauna; vier für die Wissenschaft neue Arten und eine Unterart werden beschrieben. Die systematische Stellung, Morphologie, Verbreitung und Ökologie zahlreicher Arten werden diskutiert. Die Lebensbedingungen in verschiedenen Typen von Quellen auf unterschiedlicher Meereshöhe, in temporären und salinaren Fließgewässern werden verglichen und die untersuchten Habitate werden an Hand ihres Artenbestandes an Wassermilben und anderen aquatischen Invertebraten charakterisiert.**

**In the course of a faunistic survey of aquatic arthropods on Sicily 103 species of water mites were collected 52 of which are new to the Italian fauna; four species and one subspecies are described as new to science. The taxonomy of numerous species is discussed and information about their morphology, distribution and ecology is presented. Life conditions are compared for various types of springs at different altitudes and temporary and saline running waters; the habitats visited are characterized by their species composition of water mites and other aquatic invertebrates. (An extended summary is given at the end, p. 244.)**

**RIASSUNTO in lingua italiana vedi p. 245.**

## Vorwort

*Reinhard Gerecke legt hier eine gründliche Arbeit über die Wassermilbenfauna der Quellen und Fließgewässer Siziliens sowie von Kalabrien und Sardinien vor, ergänzt durch Befunde über andere Tiergruppen aus diesen Gewässern. Durch diese Untersuchungen wird die Kenntnis der Wassermilben des mediterranen Raumes beträchtlich erweitert und auf ein neues Niveau gehoben. Die speziellen Ergebnisse hinsichtlich der Milbenfauna münden ein in ein Gesamtbild der Gewässerlandschaften Siziliens und ihrer Besiedlung, wie es bisher noch nicht vorliegt; künftige limnologische Forschungen in diesem Gebiet werden hiervon profitieren.*

*Die umfangreichen Aufsammlungen und sorgfältigen Präparationen haben Funde neuer Arten ergeben, was bei dem mangelhaften Kenntnisstand der Milbenfauna des mediterranen Raumes zu erwarten war, und sie haben gezeigt, daß nur genaue Vergleiche mit schon beschriebenen Arten die faunistische und biogeographische Eigenart eines Gebietes belegen können. Der Autor hat sich dieser Mühe unterzogen, indem er insbesondere die komplizierte Morphologie des Genitalskelettes der Männchen konsequent berücksichtigt hat. Die ausführliche Darstellung der Methodik wird allen willkommen sein, die sich den Wassermilben und damit einer der artenreichsten Gruppen des Süßwassers zuwenden wollen.*

*Ebenso interessant wie die faunistisch-taxonomischen Befunde sind die Erkenntnisse über die Ökologie der Wassermilben der Quellen sowie über die noch wenig bekannte Fauna der temporären Fließgewässer und insbesondere der Salzflüsse Siziliens.*

➤ *Gerade in einer Zeit, in der die Wissenschaft vom Lebendigen von den glänzenden Erfolgen der molekularen Biologie fasziniert und betört ist, sind Forschungen über die Besiedlung der Lebensräume notwendig, damit wir nicht vollends den Blick für die Vielfalt des Lebendigen in unserer Welt verlieren und uns die Existenz einer Species gleichgültig wird. Aber die Untersuchungen von R. Gerecke zeigen auch, daß hier nur mit dem größten wissenschaftlichen Verantwortungsbewußtsein Erfolge zu erringen sind. Er wird seine Untersuchungen auf weitere Gebiete der Mediterraneis ausdehnen, und ich wünsche mir, daß damit die Forschung und Diskussion über die Biogeographie dieses Raumes weitere Impulse erhält.*

*Herrn Dr. E. Mauch danke ich für seine Bereitschaft, das Manuskript in vollem Umfang in LAUTERBORNIA aufzunehmen. Niemand hätte sich mehr darüber gefreut als ihr großer Namenspatron, dessen Geist in dieser Zeitschrift weiterlebt.*

*Prof. Dr. Jürgen Schwoerbel, Konstanz*

O.Ö. LANDESMUSEUM I 93423/4  
BIBLIOTHEK

Duo. Nr 1656/1999



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1 Einleitung	3
2 Das Untersuchungsgebiet	6
2.1 Überblick	6
2.2 Charakterisierung der sizilianischen Landschaften	6
2.3 Das Klima	14
2.4 Das Abflußverhalten der sizilianischen Fließgewässer	17
2.5 Auswirkungen der Zivilisation auf die Binnengewässer Siziliens	18
3 Material und Methoden	21
3.1 Freilanduntersuchungen	21
3.2 Präparation und Determination der Wassermilben	25
4 Systematischer Teil	28
4.1 Die Merkmale der Wassermilben	28
4.2 Stand der Bearbeitung der sizilianischen Wassermilbenausbeute	33
4.3 Besprechung der einzelnen Arten	37
5 Ökologischer Teil	156
5.1 Quellen	156
5.2 Temporäre Fließgewässer und ihre Besiedlung	169
5.3 Die Salzflüsse und ihre Besiedlung	194
Summary	244
Riassunto	245
Dank	246
Literatur	247
Tabellenanhang	263
Namenverzeichnis	299

## 1 Einleitung

Die hier vorgelegte Arbeit befaßt sich mit einer Wassermilbenausbeute, die 1983-1989, hauptsächlich 1985/86 auf Sizilien sowie während Sammelreisen nach Calabrien und Sardinien zusammengetragen wurde. Ziel der Untersuchungen ist eine faunistische Bestandsaufnahme dieser Tiergruppe in den Quellen und Fließgewässern Siziliens. Sie sind als Beitrag zur Systematik der Wassermilben des Mittelmeerraums gedacht und sollen unter Berücksichtigung möglichst vieler anderer aquatischer Invertebratengruppen einen Einblick in die Vielfalt der ökologischen Bedingungen in den genannten Biotopen auf der Insel geben.

Ein Überblick in groben Zügen über die in den letzten hundert Jahren im Mittelmeer auf dem Feld der Wassermilbenkunde geleistete Arbeit gibt eine ungefähre Vorstellung vom gegenwärtigen Kenntnisstand. Nach den Pionierleistungen von BERLESE, LARGAIOLLI, MAGLIO und MONTI im Norden Italiens (später ergänzt durch RAMAZZOTTI, K. O. VIETS und NOCENTINI) erbrachten vor allem zahlreiche Arbeiten von WALTER über nordafrikanische Wassermilben, der große Aufsatz von K. VIETS über die spanische Fauna, die Studien von MIGOT und MOTAS sowie von C. und E. ANGELIER in Südfrankreich und in den Pyrenäen, die Bearbeitung der korsischen Fauna durch E. ANGELIER und die Berichte über umfangreiche Aufsammlungen in den Alpen,

Südfrankreich, Spanien und Portugal durch LUNDBLAD grundlegende Kenntnisse über die Taxonomie und Verbreitung der Wassermilben im westlichen Mittelmeerraum.

Das Wissen über den östlichen Mittelmeerraum ist wesentlich schlechter. Abgesehen von Untersuchungen zur Fauna Jugoslawiens, namentlich von GEORGEVITSCH, K. VIETS, STANKOVITCH, BESSELING und SCHWOERBEL, existieren nur sehr lückenhafte Angaben über einige Landschaften Griechenlands (Theben: K. VIETS, Korfu: STEPHANIDES, Rhodos: DAVIDS) und sporadische Fundmeldungen aus Kleinasien, Israel, Syrien und Ägypten. Die Wassermilbenfauna der kleinasiatischen Küstenregion ist ebenso wie diejenige der Gebirge Griechenlands, Kretas und Zyperns vollkommen unbekannt.

Betrachtet man diese vorwiegend älteren Arbeiten, so fällt auf, daß, abgesehen von Südfrankreich, den Pyrenäen und Korsika, die meisten Ergebnisse auf Aufsammlungen von Nicht-Spezialisten beruhen. Die Wassermilbenfauna Nordafrikas, Griechenlands und des vorderen Orients ist bis heute nur aus dem Beifang von Sammlern bekannt geworden, die sich nicht selbst mit dieser Tiergruppe befaßten. Umgekehrt kannten die Bearbeiter die Gegebenheiten an den Fundorten nicht, und ihre Studien konzentrierten sich hauptsächlich auf mehr oder weniger genaue Beschreibungen der Arten. Erst in jüngster Zeit haben im Mittelmeerraum auch außerhalb Frankreichs Spezialisten das Studium der Wassermilben vor Ort aufgenommen und teilweise auch ökologische Ergebnisse publiziert (Mittelitalien: CICOLANI & DI SABATINO, Kleinasien: ÖZKAN, Spanien: GIL & ROCA, VALDECASAS & coll.).

Mit den Untersuchungen in Sizilien, Calabrien und Sardinien wird Neuland betreten. Abgesehen von der genau 100 Jahre zurückliegenden Notiz von MONIEZ (Meldung zweier lenitophiler Milbenarten aus Sizilien) und der jüngst erfolgten Neubeschreibung einer grundwasserbewohnenden Art aus Sardinien durch BADER (1983), war das Gebiet hinsichtlich seiner Wassermilbenfauna bisher unbekannt.

Die systematische Bearbeitung der sizilianischen Fauna hat die folgenden Ziele:

- Ergänzung der älteren Diagnosen mediterraner Wassermilbenarten und detaillierte Angaben zu ihrer Variabilität.
- Bereitstellung einer Vergleichssammlung. Viele mediterrane Arten sind bislang nur aus Einzelfunden oder in einigen wenigen Exemplaren bekannt.
- Gewinn erster Erkenntnisse über die ökologischen Ansprüche vor allem der häufigeren Arten.
- Schaffung einer Grundlage für spätere Vergleichsuntersuchungen im selben Gebiet und für vergleichende tiergeographische Analysen der Wassermilbenfauna benachbarter Regionen.

Sizilien bietet aufgrund seiner bunten geologischen Gliederung, seines vielgestaltigen Gewässernetzes und des Nebeneinanders von stark zivilisatorisch beeinträchtigten und weitgehend natürlich erhaltenen Fließgewässern, besonders aber wegen seines in Europa einzigartigen Reichtums an natürlicherweise versalzten Bächen und Flüssen eine besonders günstige Gelegenheit, aus der unterschiedlichen räumlichen Verteilung der Tierarten auch Rückschlüsse auf ihre ökologischen Ansprüche zu ziehen. Um über diese aus der Kartierung gewonnenen Ergebnisse hinaus genauere Vorstellungen von den Lebensbedingungen in den Salzflüssen und ihre periodischen und aperiodischen Veränderungen sowie von der quantitativen Besiedlung ihrer Stromsohle zu gewinnen, wurde an einem ausgewählten Flußsystem die Salinität an verschiedenen Stellen des Flußlaufes, ihre jahres- und tageszeitlichen Veränderungen und die Unterschiede in der Dichte und Zusammensetzung des Benthos zwischen Frühjahr und Sommer untersucht.

Die Untersuchungen an sizilianischen Salzflüssen dienten vor allem der Klärung der folgenden Fragen:

- Unter welchen Bedingungen leben die Besiedler dieser Gewässer?
- Welchen Charakter hat die Fauna in den besonders salzhaltigen Flußabschnitten? Sind marine Arten eingewandert? Vermochten sich Vertreter rheophiler Taxa an die Lebensbedingungen anzupassen?
- Wo liegen die Obergrenzen der Salztoleranz der rheophilen Süßwasserarten?

Wie wirken sich die jahreszeitlichen Veränderungen des Elektrolytgehaltes auf die Fauna aus?

Besonders im Gebiet der Salzflüsse, aber auch in allen anderen Teilen der Insel und vor allem in abgelegenen Gegenden, deren Wasserfauna bislang unbekannt war, wurden stets neben den Wassermilben auch Vertreter anderer Invertebratengruppen gesammelt. Da eine vernünftige Aufsammlung aller aquatischen Tiergruppen im zeitlichen und technischen Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich gewesen wäre, kam es zu einer besonderen Berücksichtigung einzelner Taxa. Die Auswahl wurde bestimmt vom eigenen Interesse (Coleoptera Hydradephaga und Dryopidae/Elmidae) und von der Rückkopplung mit verschiedenen Spezialisten, die zum Teil noch während der Untersuchungsperiode Ergebnisse lieferten und Vorschläge machten, in welchen Gebieten intensiviert nach Vertretern der von ihnen studierten Taxa gesucht werden sollte. Namentlich die Ausbeute an Crustaceen und Insekten erbrachte so eine beträchtliche Anzahl für die Wissenschaft neuer Arten und viele Neunachweise für Sizilien, die die Kenntnisse über die Wasserfauna der Insel bereichern.

## 2 Das Untersuchungsgebiet

### 2.1 Überblick

Sizilien ist mit einer Oberfläche von 25 460 km<sup>2</sup> die größte Insel des Mittelmeerraumes. Sie ist durch eine an der schmalsten Stelle nur 3 km breite Meerenge von der Apenninenhalbinsel getrennt und stellt die südlichste, hinsichtlich der Flächenausdehnung auch größte der 19 Regionen Italiens dar. Verwaltungsmäßig ist Sizilien in 9 Provinzen gegliedert: Agrigento (AG), Caltanissetta (CL), Catania (CT), Enna (EN), Messina (ME), Palermo (PA), Ragusa (RG), Siracusa (SR) und Trapani (TP) (Übersichtskarte: Abb. 1, am Schluß des Heftes).

An der Nordküste der Insel ziehen sich von Ost nach West aneinandergereiht drei charakteristische Gebirgszüge hin, die Monti Peloritani, die Monti Nebrodi und die Monti Madonie. Die zentral gelegenen Nebrodi werden nach Osten hin durch das Tal des T. Novara (T. = Torrente) von den Peloritani abgegrenzt, nach Westen hin durch das Tal des F. Pollina (F. = Fiume) von den Madonie. Jenseits des Einzugsgebiets des F. Torto schließen sich an die Madonie im Südwesten die Monti Sicani an, im Westen die palermitanischen Berge, eine lose Gruppe von Bergen, die in der Geographie keine eigene Bezeichnung haben, manchmal jedoch den Sicani zugeschlagen werden. Die Grenze zwischen den palermitanischen Bergen und den Sicani verläuft in etwa längs der Täler des F. Belice sinistro und des Oberlaufs des F. S. Leonardo ("F. della Mendola"). Westlich dieser Berggruppen, abgegrenzt im Norden durch den F. Freddo, im Süden durch den F. Belice, liegt das Küstenland von Trapani ("Trapanese"). An der Ostküste erhebt sich der Ätna, von den nordöstlich gelegenen Peloritani durch das Tal des F. Alcantara, von den den Südostzipfel der Insel bildenden Monti Iblei durch die alluviale Ebene des F. Simeto ("Piana di Catania") abgegrenzt. Alle Gebirge der Insel umrahmen halbkreisförmig die hier als "Zentraler Süden" bezeichnete Landschaft, die vorwiegend aus den Provinzen Caltanissetta, Enna und Agrigento gebildet wird, aber auch Teile der Provinz Palermo mit einbezieht. Die zwischen Enna und Piazza Armerina liegenden höchsten Erhebungen dieser Unterregion werden als "Monti Erei" bezeichnet.

### 2.2 Charakterisierung der sizilianischen Landschaften

#### Monti Peloritani

**Geologie:** Überwiegend Gneis - Fortsetzung des festländischen Aspromonte.

**Geomorphologie/Vegetation:** Die Hochlagen (ca. 800-1300 m ü.N.N., höchster Gipfel: Mgna. Grande [1374m]) sind ihrer natürlichen Bewaldung beraubt (ausgedehnte Aufforstungen vorwiegend mit Aleppo-Kiefern) und stärkster Erosion ausgesetzt. Die tiefer liegenden exponierten Hanglagen sind, wenn sie nicht eine

Vegetation aus degradierten Waldresten (Kastanie, Steineiche) oder *Macchia* tragen, oft in vegetationsarme Schutthalden umgewandelt.

**Hydrographie:** Während die meisten der höherliegenden Quellen entweder für den Aquedotto di Messina gefaßt oder ein Opfer erosionsbedingter Verschüttungen geworden sind, finden sich natürlich erhaltene Quellhorizonte (Rheokrenen, Rheohelokrenen und hygropetrische Biotope) vor allem noch zwischen 300 und 600 m Meereshöhe in den oft engen und schwer zugänglichen oberen Abschnitten der dieses Gebirge zerschneidenden Täler. Hier sind unter anderem die letzten sizilianischen Standorte des als Warmzeitrelikt interpretierten Farnes *Woodwardia radicans* (GRAMUGLIO & al. 1978). Auch die Bachmittelläufe haben vielerorts noch keine zivilisationsbedingten Änderungen erfahren und sind stellenweise von dichter auwaldartiger Ufervegetation gesäumt. Die tieferliegenden Flußtäler sind mit sehr hohen Lagen von Kies und Feinsedimenten verfüllt, in denen das Wasser im Sommer auf große Strecken nur noch unterirdisch abfließt und die lediglich bei heftigen winterlichen Hochwasserereignissen umgelagert werden (FERRARA 1988); dann kommt es zu oft katastrophalen Erdbeben.

## Monti Nebrodi

**Geologie:** Im zentralen Bereich stehen kalkhaltige Flysch-Sedimentgesteine des oberen Jura an, nach Norden hin in ein Mosaik unterschiedlichster geologischer Einheiten übergehend. Im Süden und Westen Sand- und Mergelgesteine paläozänen Ursprungs, im Ostteil, angrenzend an die Monti Peloritani, Sandsteine des numidischen Flysch (unteres und mittleres Miozän).

**Geomorphologie/Vegetation:** Das Relief der Monti Nebrodi ist sanfter als jenes der Monti Peloritani, ihre Hochlagen mit den höchsten Erhebungen M. Soro (1847m) und M. Serra del Re (1757m) und Teile der Nordabdachung sind bis heute von der Erosion weitgehend verschont geblieben dank der großflächigen Bedeckung mit natürlich erhaltenen Buchenwäldern. Wo die Waldvegetation auch in den tieferen Lagen erhalten ist, findet sich auf Höhen zwischen 700 und 1000 m ü.N.N. ein Flaumeichen-Gürtel, stellenweise aufgelockert durch unterschiedliche Laubmischwaldtypen; dem Meere zu schließen sich Stein- und Kork-eichenwälder an (FREI 1944, GENTILE 1982). Überall da, wo die Waldvegetation zugunsten einer extensiven land- und weidewirtschaftlichen Nutzung beseitigt worden ist, ist eine starke Abtragung des Bodens zu beobachten, so vor allem im Bereich der paläozänen Gesteine bei Mistretta und um Floresta und auf den meisten süd- und nordexponierten Hängen von etwa 1000 m Meereshöhe an abwärts.

**Hydrographie:** Im bewaldeten Bereich der Monti Nebrodi, namentlich in dessen nordexponierten Hochlagen, findet sich eine Vielzahl natürlich erhaltener Quellen und Waldbäche aber auch Teiche, Tümpel und Sumpfbereiche, mit einer inter-

essanten Vegetation (BRULLO & GRILLO 1978, BARBAGALLO & al. 1979). In den weitgehend entwaldeten tieferen Lagen entspringen temporäre Quellen mit lehmigem Substrat, während die ganzjährig fließenden Quellen fast alle für die kommunale Wasserversorgung oder als Viehtränkbrunnen gefaßt sind. In diesem Bereich haben sich die Bachläufe tief in die Erde eingegraben und sind in jüngerer Zeit vielerorts drastischen Betonierungsmaßnahmen unterzogen worden. Die nach Norden entwässernden Flußunterläufe sind stark mit Sedimenten verfüllt, im Sommer versiegt ihr oberflächlicher Abfluß weitgehend; in den südexponierten Hochlagen liegen die Quellen des größten sizilianischen Flusses, des F. Simeto.

## Monti Madonie

**Geologie:** Gipfelregionen vorwiegend aus verkarsteten kreide-, jura- und triaszeitlichen Kalkformationen. Sockelbereich, im Südosten aber auch Hochlagen bis über 1500 m ü.N.N., aus Sandstein- und Mergelschichten paläozänen Ursprungs wie die westlichen Tieflagen der Nebrodi. Die Grenze zwischen Nebrodi und Madonie beim F. Pollina ist rein geomorphologisch begründet, sie liegt nach geologischen Gesichtspunkten inmitten einer breiten Übergangszone.

**Geomorphologie/Vegetation:** Die schroffen Kalkberge der Hochlagen der Monti Madonie bilden mit dem Pizzo Carbonara (1979) nach dem Ätna die höchste Erhebung der Insel. Sie tragen noch Reste der ehemaligen Buchenwaldvegetation (DI MARTINO & al. 1977), oft Ansammlungen kurzwüchsiger verbuschter Pflanzen, vor allem in Mulden und windgeschützten Einschnitten. Die Gipfelregionen sind fast vegetationsfrei und mit Kies und Geröll bedeckt. Die tieferen Hanglagen sind oft stark überweidet oder mit Kiefernwäldern aufgeforstet, im Sockelbereich findet sich intensiver landwirtschaftlicher Anbau.

**Hydrographie:** In den extrem wasserarmen Hochlagen entspringen nur wenige schwache Quellen, unterhalb deren sich stellenweise botanisch hochinteressante reliktdäre Feuchtbiotopie erhalten haben, so unter anderem die einzigen *Sphagnum*-Vorkommen der Insel - (SORTINO & al. 1977, PETRONICI & al. 1978, RAIMONDO & DIA 1978). Viele Täler sind Trockentäler, größere Bäche finden sich oberhalb 1000 m Meereshöhe nicht. Hingegen tritt an einigen Stellen des Fußbereiches der Berge das Wasser in sehr starken Rheokrenen hervor, z. B. bei Scillato und nördlich des M. S. Salvatore. Diese Quellen sind heute für die Trinkwassergewinnung gefaßt, ihr Wasser wird bis nach Caltanissetta und Palermo abgeleitet. Starke Karstquellen in natürlichem Zustand gibt es in den Monti Madonie nicht mehr. Unter den wenigen Bächen der tieferen Lagen der Monti Madonie zeigen die drei nach Norden abfließenden T. Isnello, T. Vicaretto und T. dei Mulini eine ganzjährige Wasserführung; an der Südabdachung liegen die Quellen des zweitgrößten sizilianischen Flusses, des F. Salso meridionale.

## Palermitanische Berge

**Geologie:** Hochlagen aus verkarsteten trias-, jura- und kreidezeitlichen Kalkfelsen, die nach Norden teilweise bis ans Meer hinabsteigen (Capo Gallo, Capo S. Vito), darunter Sockel paläozäner Sedimentgesteine wie in den Monti Madonie.

**Geomorphologie/Vegetation:** Von Aufforstungsflächen abgesehen weitgehend unbewaldet, die Gipfelzonen fast vegetationsfrei und von Geröll bedeckt, die Hanglagen stark überweidet. Eine Sonderstellung kommt der unter Naturkundlern seit alters her vielbeachteten höchsten Erhebung der palermitanischen Berge zu, der Rocca Busambra (m 1613). Unterhalb ihrer 500 m steil abfallenden Nordkante erstreckt sich der Bosco di Ficuzza, ein großer natürlicher Steineichenwald.

**Hydrographie:** In den palermitanischen Bergen existieren oberhalb 1000 m keine Quellen. Alle starken Karstquellen im Sockelbereich, z. B. die starken Rheokrenen unterhalb der Rocca Busambra, sind seit langem gefaßt, ebenso die meisten der schwächeren Quellaustritte an den Südhängen, soweit sie nicht in den letzten Jahren versiegt sind. Dementsprechend finden sich fast ausschließlich temporäre Wasserläufe. Das größte Fließgewässer, das in dieser Zone seinen Ursprung hat, ist der F. Belice, mit seinen beiden Quellflüssen Belice destro und Belice sinistro, die im Untersuchungszeitraum noch ganzjährig Wasser führten.

## Monti Sicani

**Geologie:** Hochlagen aus verkarsteten trias-, jura- und kreidezeitlichen Kalkgesteinen, Sockelbereich aus paläozänen Sedimentgesteinen (wie Madonie).

**Geomorphologie/Vegetation:** Mehrere Gipfel erreichen Höhen über 1400 m ü.N.N., höchste Erhebung ist der M. Cammarata (1578 m). Die Hochlagen zeigen ein sanfteres Relief als die palermitanischen Berge oder die Madonie und sind unbewaldet, abgesehen von Aufforstungsflächen, die meist mit Aleppo-Kiefern bepflanzt sind. Die tieferen Hanglagen sind durch Überweidung stark degradiert oder tragen Aufforstungskulturen. In abgelegenen Tälern oder tiefen Schluchten, z. B. an den N-Hängen des M. Cammarata, stehen noch größere Strecken zusammenhängender natürlicher Wälder (BONOMO & al. 1977).

**Hydrographie:** Oberhalb 1000 m ü.N.N. finden sich nur sehr wenige Quellaustritte, die zumeist für die Wasserversorgung der Städte oder als Viehtränken gefaßt sind. Ungefasste Quellen haben einen sehr schwachen Abfluß und sind durch Vieh oder durch Abflämmen der Ufervegetation beeinträchtigt. In tieferen Lagen, vor allem des Westabfalls der Sicani, finden sich noch Quellhorizonte mit weitgehend natürlichen Rheohelokrenen; alle stärkeren Karstquellen am Fuße des Gebirgsstockes sind jedoch gefaßt. Die größten in den Sicani entspringenden Fließgewässer sind der in seinem Oberlauf nach Osten fließende und hier im Sommer trockenfallende F. Platani, der stark mit Feinsedimenten angereicherte



nach Süden fließende F. Magazzolo und der zunächst nach Westen, dann nach Süden gerichtete F. Sosio. Der durch die Abwässer von Prizzi und Palazzo Adriano belastete F. Sosio durchbricht unterhalb des Lago di Gammauta den Westteil der Berge in einer tiefen, waldreichen, kaum zugänglichen Schlucht, in der er durch zahlreiche kleine Quellen angereichert wird. In seinem untersten Abschnitt fällt der hier F. Verdura genannte Fluß durch starke Wasserentnahme für Gartenbaukulturen im Sommer trocken. Kleinere ganzjährige Bachläufe finden sich vor allem im Westteil der Berge, während die Fließgewässer im Ostteil wesentlich stärker durch Erosion lehmiger Böden beeinträchtigt und vielfach temporär sind.

## Trapanese

**Geologie:** Tertiäre und quartäre Sedimente, in den Schichten des oberen Miozän auch Linsen salzhaltiger Evaporitgesteine.

**Geomorphologie/Vegetation:** Die wohl am stärksten durch die Zivilisation veränderte Landschaft Siziliens, praktisch ohne natürlich erhaltene Vegetationseinheiten und weitgehend bedeckt mit Obst- und Weinbaukulturen.

**Hydrographie:** Natürlich erhaltene Süßwasserquellen finden sich nicht mehr; wo Wasser das ganze Jahr über fließt, sammelt es sich allmählich und ohne definierten Quellmund am Grunde des Bachbettes. Nur vier größere Fließgewässer führen zumindest streckenweise ganzjährig Wasser: Der F. Grande, der F. Cuddia, der F. Fittasi und der Canale di Xitta. Sie alle sind auf dem größten Teil ihrer Fließstrecke kanalisiert und betoniert. Lediglich an Stellen mit beschädigter Uferbefestigung, wo sich kleinere Sedimentmengen anhäufen, können sich spärliche Pflanzengruppen (Tamarisken) ansiedeln.

## Zentraler Süden

**Geologie:** Keine vortertiären Gesteine; vor allem im Westen anstehende Sandstein- und Mergelschichten des oberen Miozän mit unterschiedlichen, oft sehr konzentrierten Salz- Gips- und Schwefelablagerungen, die ostwärts noch ungefähr bis auf die Höhe des F. Maroglio zu finden sind. Östlich dieses Flusses schließt sich ein Übergangsbereich zu den Monti Iblei an, dessen Untergrund aus pliozänen und holozänen Sedimenten gebildet wird.

**Geomorphologie/Vegetation:** Diese Zone Siziliens ist gekennzeichnet durch die Abwesenheit markanter Höhenzüge - die höchsten Erhebungen (bis 948 m) finden sich in den Tafelbergen um Enna, den Monti Erei. Am Nordrand dieser Zone allerdings gibt es ein Übergangsbereich zu den Küstengebirgen, in dem größere Meereshöhen erreicht werden, hier ist eine genaue Grenzziehung nicht möglich. Das Fehlen natürlicher Waldgebiete sowie lehmig-mergelige, salzhaltige und stark rutschgefährdete Böden prägen das landschaftliche Gesicht des Zentralen Südens

in Sizilien. Durch die jahrhundertelange Erosion oder aufgrund des hohen Salzgehaltes im Boden sind viele Landstriche unbebaubar geworden und liegen brach oder tragen schütterere *Eukalyptus*-Aufforstungen, die das wüstenhafte Gepräge der Landschaft nicht zu verändern vermögen. Wo Anbau möglich ist, finden sich vorwiegend ausgedehnte Getreidefelder, die nach der Ernte den Hochsommer über leer und oft abgebrannt daliegen.

**Hydrographie:** Große Teile der Niederschläge fließen aufgrund der Undurchlässigkeit der Böden und der geringen Speicherkapazität der Grundwasserkörper unter Anrichtung erheblicher Erosionsschäden oberflächlich ab (COLTRO & FERRARA 1980). Die meisten Bäche und Flüsse haben lehmiges Substrat und kaum Pflanzenwuchs, sehr viele führen im Sommer stark salzhaltiges Wasser und sind weder zur Bewässerung noch zum Tränken des Viehs brauchbar. Die beiden größten Flüsse, der F. Platani und der F. Salso meridionale, sind überdies sehr stark mit Abwässern belastet. Die wenigen vorhandenen Süßwasserquellen sind fast alle zu Brunnen umgestaltet oder für Einrichtungen der kommunalen Wasserversorgung gefaßt, das Wasser der wenigen süßwasserführenden Bäche wird zur Bewässerung bescheidener Gartenbaukulturen gesammelt. Natürlich erhaltene Süßwasserquellen lassen sich nur gelegentlich an der nördlichen Peripherie dieser Unterregion aufspüren, ganzjährig Wasser führende Süßwasserbäche existieren nicht. Auch einige nach Osten hin abfließende Gewässer führen mehr oder weniger salzhaltiges Wasser; so läßt sich die Ebene von Catania, eine weitgehend quartär aufgeschotterte Flachlandschaft, in die diese Bäche und Flüsse entwässern, von ihrem Charakter her als ein Ausläufer des Zentralen Südens auffassen. Durch umfangreiche Bewässerungsmaßnahmen ist sie heute fast flächendeckend in Orangenplantagen umgeformt.

## Monti Iblei

**Geologie:** Sockelbereich aus stark verkarsteten Kalkgestein des unteren und mittleren Miozäns, in den Hochlagen und am nördlichen Abfall des Gebirges mit einer Kappe aus vulkanischem Gestein. Das äußerste südöstliche Kap besteht aus paläozänen und kreidezeitlichen Sedimenten, sein Bereich ist heute frei von oberirdischen Gewässern.

**Geomorphologie/Vegetation:** Ein nach Südosten hin flach abfallendes Hochland, das seine höchste Höhe am Monte Lauro (986 m) erreicht. Neben Aufforstungsgebieten, zumeist Aleppo-Kiefern, finden sich auf den Hochflächen der Monti Iblei oft kleinflächige Obst- und Gemüsekulturen, Weizenanbau und Weidewirtschaft; als natürliche Waldformation ist nur noch der Bosco di S.Pietro anzusprechen, ein Korkeichenwald im Südwesten des Gebirges. Die Monti Iblei sind durch zahlreiche vor allem in W-O-Richtung verlaufende Schluchten ("Cave") zerfurcht, an deren Grunde sich längs der Flußläufe eine bemerkenswerte Auwaldvegetati-

on gehalten hat (BARBAGALLO & al. 1979, SPAMPINATO 1987).

**Hydrographie:** Die zahlreichen Quellen in den Hochlagen der Monti Iblei um den M. Lauro (700-900 m ü.N.N.) sind heute fast alle für die kommunale Wasserversorgung gefaßt oder durch zur Tränke kommendes Vieh stark beeinträchtigt. Lediglich von den zum F. Vizzini hin entwässernden Quellen sind einige noch in natürlichem Zustand. Der Untergrund sowohl vieler Quellen als auch der meisten Bäche in der Zone vulkanischen Gesteins ist stark lehmig; kiesige und sandige Sedimente fehlen. Eine weitere wichtige Serie von Quellen tritt an der Grenze zwischen vulkanischem und kalkigem Gestein auf etwa 500 m ü.N.N. aus. Hier bilden sich oft ausgedehnte Quellhorizonte mit zahlreichen kleinen Rheokrenen und Rheohelokrenen, von denen einige noch in natürlichem Zustand belassen sind. Schließlich gibt es, vor allem auf Höhen unter 200 m ü.N.N., typische starke Karstquellen - Rheokrenen und Limnokrenen - im untersten Bereich der Kalksteinzone. Sehr bekannt sind z. B. die Sorgente Ciane und die Sgte. Arethusa in Syrakus. Es handelt sich um ans Tageslicht tretende unterirdische Wasserläufe. Die Monti Iblei sind die an Höhlen und unterirdischen Flüssen reichste Zone Siziliens (CARUSO & COSTA 1978). In den genannten "Cave" finden sich zahlreiche Wasserläufe, z. T. größere Flüsse, die auch große lenitische Zonen ausbilden (F. Anapo, F. Manghisi, Cava Grande del Cassibile), gelegentlich aber im Sommer durch trockenfallende Abschnitte unterbrochen sind. Aufgrund ihrer Unzugänglichkeit sind noch große Uferstrecken einiger "Cave" von der menschlichen Zivilisation weitgehend unbeeinträchtigt.

## Ätna

**Geologie:** Vulkanische Eruptivgesteine aus allen Perioden der Tätigkeit des Vulkans auf einem Sockel tertiärer Flysch-Sedimente, der nur an wenigen Stellen anstehend sichtbar ist, so vor allem im Nordosten am M. Calciniera. Während die Eruptivgesteine im Osten die Küste Siziliens bilden, liegt im Westen die Grenze zu den Sockelsedimenten der Monti Nebrodi auf einer Meereshöhe von etwa 900 m ü.N.N.

**Geomorphologie/Vegetation:** Der Ätna ist mit über 3300 m der höchste Berg Siziliens und des außeralpinen Italiens. Seine Gestalt ist in ständiger Veränderung begriffen. Die jüngsten, höchstgelegenen, oder vor kurzem bei Eruptionen entstandenen Schichten erlauben nur einer spärlichen Pioniervegetation die Ansiedlung (POLI-MARCHESE 1982). Auf Höhen unterhalb etwa 1500 m ü.N.N. hat, soweit sie nicht durch Eruptionen beeinträchtigt sind, längst eine umfangreiche Bodenbildung stattgefunden. Hier wachsen an der Baumgrenze die südlichsten Buchenwälder Europas, in tieferen Lagen gedeihen Steineichen oder Kastanien.

**Hydrographie:** Am Ätna-Westhang liegen die höchstgelegenen Quellaustritte kaum über 1000 m (AURELI 1973), am Osthang des Ätna sind es nur sehr weni-

ge, die höher liegen (FERRARA 1975). Die höchstgelegene Quelle des Berges am SW-Rand des Val del Bove auf einer Höhe von etwa 1700 m bildet nur ein schwaches, wohl schmelzwasserabhängiges Rinnsal. Die neben wenigen weiteren kleinen und praktisch abflußlosen Quelltöpfen wasserreichste Quelle über 1000 m liegt im Val Calanna, sie ist für die Trinkwasserversorgung gefaßt, ebenso wie die meisten anderen Quellen, die sporadisch auf den Ätnahängen unterhalb 1000 m Meereshöhe austreten. Die auf vielen Karten hier eingezeichneten Bäche entsprechen nicht der heutigen Realität; allenfalls für ein paar Stunden kann hier nach heftigen Regenfällen Wasser abfließen. Der letzte noch erhaltene montane Quellbach am Ätna im Valle S. Giacomo -wenigstens auf einer Fließstrecke von etwa 200 m mit ganzjähriger Wasserführung- ist 1985 für Bewässerungsmaßnahmen zerstört worden (DE GAETANI hat ihm 1841 einen Artikel gewidmet). Lediglich auf sehr niedriger Meereshöhe am Fuße des Ätna finden sich kräftige ganzjährige Rheokrenen, etwa bei Randazzo, bei Adrano, bei Fiumefreddo und submarin an der Küste zwischen Riposto und Catania. Hierbei handelt es sich vorwiegend um zutage tretende unterirdische Flüsse, die durch Lavabedeckung in ihrem Oberlauf vom Sonnenlicht abgeschnitten worden sind. Gänzlich unterirdische Flüsse sind der F. Amenano unter der Stadt Catania und der F. Aci unter Acireale. Somit hat die Hydrologie des Ätna eigenartige Parallelen zu derjenigen verkarsteter Gebirge: Wasserarmut in den Hochlagen, starke Rheokrenen im Fußbereich. Diese Quellen werden seit alters her vom Menschen genutzt. Dennoch ist ihr Charakter in einigen Fällen noch recht naturnah, sie bilden kleine Bäche, die erst weiter unterhalb in ein verzweigtes Bewässerungsnetz verteilt werden. Im weiteren Sinne dem Ätna zuzurechnen sind auch die beiden großen Flüsse F. Alcantara und F. Simeto, die den Berg nördlich und südlich umgreifen. Ihre Quellbäche liegen nicht weit voneinander entfernt nordwestlich der Stadt Randazzo in den Monti Nebrodi. Am Fuße des Ätna im Bereich des Feuchtgebietes Lago Gurrída (MINISSALE & SPAMPINATO 1985) hat sich mehrfach die Wasserscheide zwischen ihnen durch Lavaströme verschoben. Beide Flüsse haben auch in ihrem weiteren Verlauf immer wieder Verlagerungen ihres Bettes durch Lavaströme erfahren und haben stellenweise tiefe Schluchten in das anstehende Lavagestein gefressen (AURELI & MUSARRA 1975). Beiden Flüssen ist schließlich gemeinsam, daß sie im Sommer in manchen Teilabschnitten fast (F. Alcantara) oder gänzlich (F. Simeto) austrocknen, jedoch in ihrem Unterlauf dank der starken einmündenden Rheokrenen ganzjährig Wasser führen. Der F. Simeto ist hinsichtlich der Ausdehnung seines Einzugsgebietes (4326 km<sup>2</sup>) wie auch hinsichtlich seines mittleren Abflusses (24,7 m<sup>3</sup>/s, MANZI & RUGGIERO 1971) das größte sizilianische Fließgewässer.

## Die kleinen Inseln

Die italienischen Inseln um Sizilien herum lassen sich in zwei Gruppen einteilen: Die äolischen Inseln sowie Ustica, Pantelleria und Linosa sind vulkanischer Natur, die egadischen Inseln, Lampione und Lampedusa hingegen bestehen aus Kalkgestein. Die letzteren sind vollkommen ohne natürliche Süßwasservorkommen, ebenso die meisten der vulkanischen Inseln. Auf Lipari finden sich einige Schwefelquellen, die für Heilzwecke gefaßt sind, in ähnlicher Weise werden die schlammigen Thermalquellen auf Vulcano genutzt. Auf Salina gab es früher nach Erzählungen Einheimischer mindestens eine Süßwasserquelle mit einem kleinem Bach westlich von Malfa, sie ist aber heute versiegt. Die Insel besitzt außerdem bei Punta Lingua einen See mit thalassohalinem Brackwasser. Dieser See hat seit den eingehenden Untersuchungen durch FOCARILE (1972) sehr starke Einbußen durch Verschmutzung erlitten. Auch Pantelleria besitzt keine als Trinkwasser brauchbaren Süßwasservorkommen. Die auf der Insel befindlichen Quellen führen schwefelhaltiges Wasser, z. T. sind sie Thermalquellen. Eine ganze Serie solcher Quellen umgibt das Becken des als "Specchio di Venere" bekannten Soda-sees auf der Insel.

## 2.3 Das Klima

### Temperatur

Abb. 3 gibt einen Überblick über die Lage der Isothermen der Jahresmitteltemperaturen in Sizilien. In großen Teilen der Küstengebiete liegen sie bei 17-18°C, am Sockel der Nordgebirge und in den Hochlagen der Monti Iblei bei 15°C, in den Hochlagen der Monti Nebrodi sinken sie auf 10°C und in der Ätna-Gipfelregion auf 5°C. Die Temperaturamplitude im Jahreslauf beträgt im Küstenbereich 17°, im küstenferneren Tiefland aber erreicht sie 23°; auf 400-600 m Meereshöhe liegt sie bei 16°, auf 600-800 m bei 14-15°, um 1000 m bei 13° und oberhalb 1200 m bei 10° (GANDOLFO 1966). Die höchsten sommerlichen Maximaltemperaturen werden dementsprechend in den vom Meer weiter entfernt liegenden Gebieten mit Höhen unter 400 m erreicht, erst oberhalb 800 m ü.N.N. finden sich im Vergleich zur Küste niedrigere Sommertemperaturen. Die niedrigsten Temperaturen werden im Januar, die höchsten im Juli gemessen. Nach den Temperaturen läßt sich Sizilien in vier Klimazonen einteilen (PECORA 1968): Subtropisch (0-200 m ü.N.N.) - warmtemperiert (200-1200 m ü.N.N.) - kalttemperiert (1200-2000 m ü.N.N.) - kalt (Ätna-Gipfelregion). 90 % der Inselfläche fallen in den Bereich des warmtemperierten oder subtropischen Klimas.

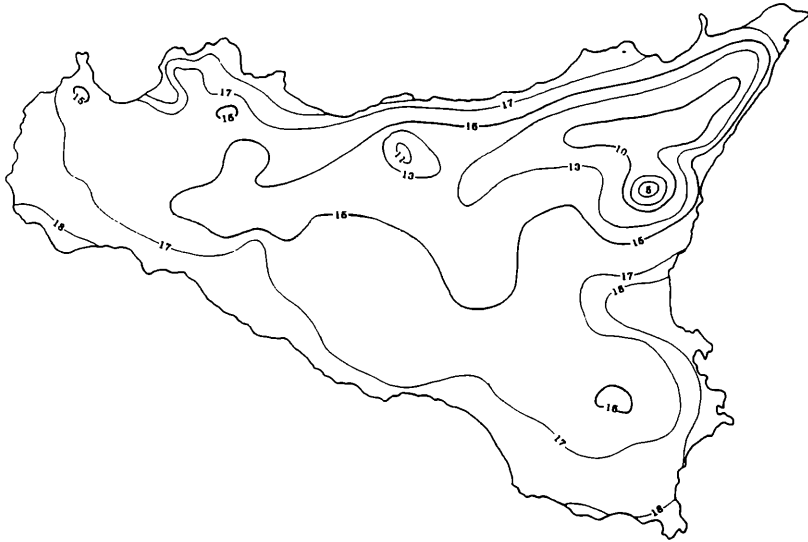


Abb. 3: Isothermen der Jahresdurchschnittstemperatur (1926-1955) in Sizilien nach MANZI & RUGGIERO 1971

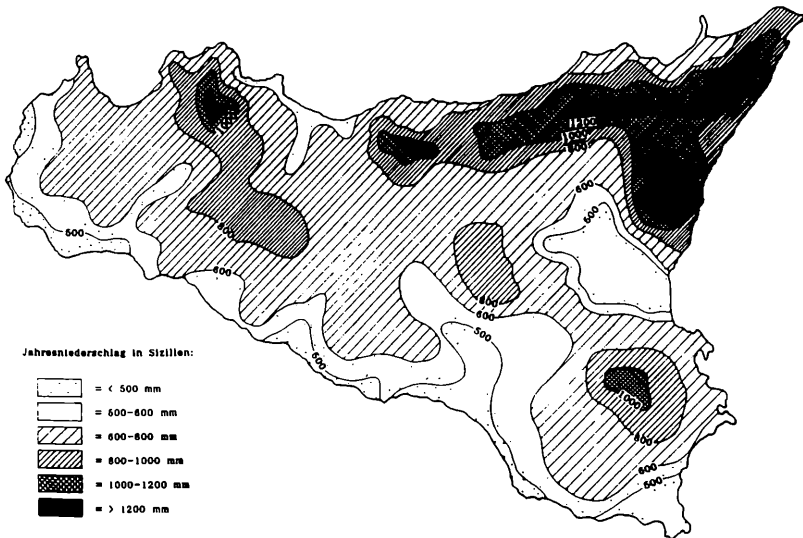


Abb. 4: Jahresniederschlag in Sizilien (1921-1960) nach SPAMPINATO 1987

## Niederschlag

Die Isohyeten (Abb. 4) verlaufen vor allem im küstennahen Bereich deutlich anders als die Isothermen. Bei 500 mm und darunter liegen die Jahresniederschläge nur im Süden, hier aber durchaus auch in küstenfern gelegenen Gebieten (Unterlauf des F. Salso meridionale, Piana di Catania). An der Nordküste und nördlichen Ostküste werden Jahresniederschläge von 600 bis über 1000 mm verzeichnet, eine Ausnahme macht lediglich der Bereich der Unterläufe der Flüsse S. Leonardo und Torto (500-600 mm). Im Sockelbereich der Gebirgszüge (Palermitanische Berge, Sicani, Madonie, Erei, Iblei, Ätna, Nebrodi und Peloritani) liegen die Jahresniederschläge bei 800 mm, hohe Werte von über 1200 mm werden in den Hochlagen der Peloritani und Nebrodi, des Ätnas und der Palermitanischen Berge gemessen. Der Hauptteil des Regens fällt in den Monaten Dezember, Januar und Februar; umgekehrt bleiben Niederschläge zwischen Juni und August in großen Teilen der Insel vollkommen aus. Schnee bleibt nur in den Hochlagen der Nebrodi und der Madonie in den Wintermonaten liegen, in den höchsten Lagen des Ätna fleckenweise das ganze Jahr.



Abb. 5: Ariditätsindex (DE MARTONNE) von Sizilien (1921-1960) nach MANZI & RUGGIERO 1971



## Aridität

Der Ariditätsindex ( $Ar = P/T + 10$ ;  $P =$  Jahresniederschlag,  $T =$  Jahresdurchschnittstemperatur) ist eine von DE MARTONNE (1926) vorgeschlagene Kenngröße zur Charakterisierung der klimatischen Verhältnisse. Die Karte der Ariditätsindizes für Sizilien (Abb. 5) weist im südlichen und östlichen Teil der Insel gute Übereinstimmung mit dem Verlauf der Isohyeten auf, zeigt jedoch, daß in den Palermitanischen Bergen trotz hoher Niederschläge eine stärkere Aridität ( $< 45$ ) herrscht als in den nordöstlichen Gebirgen.

## 2.4 Das Abflußverhalten der sizilianischen Fließgewässer

### Das hydrographische Netz

Entsprechend der Vielzahl verschiedener Gebirgsstöcke auf der Insel ist das Gewässernetz (Karte: Abb. 2, am Schluß des Heftes) vor allem im Norden und Südosten in viele kleine und kleinste Einzugsgebiete gegliedert. Größere Flußsysteme entwässern lediglich in die Piana di Catania (F. Simeto) und zur Südküste (F. Salso meridionale, F. Platani, F. Belice). Die große, in West-Ost-Richtung verlaufende Wasserscheide, die durch die Palermitanischen Berge, die Madonie, die Nebrodi und die Peloritani gebildet wird, trägt wesentlich zu einer Akzentuierung der klimatischen Unterschiede auf der Insel bei. Während die feuchten Luftmassen im Winterhalbjahr vor allem von Norden herangeführt werden und vorwiegend an der Nordabdachung der genannten Gebirge abregnen, erreichen umgekehrt die erwärmten Saharawinde zuerst den Südteil Siziliens.

### Der Abfluß im Jahreslauf

Die ergiebigen winterlichen Regenfälle in Sizilien fließen zu einem Großteil rasch oberflächlich oder (in den Karstgebirgen und am Ätna) unterirdisch ab. Der oberirdische Abfluß führt sowohl in den steilen kurzen Flußtälern, die zur Nord- und Nordostküste entwässern, als auch in den Fließgewässern des Zentralen Südens und des Trapanese zu starken Hochwässern. Zur Speicherung größerer Wassermengen geeignete Grundwasserträger finden sich lediglich in den Sockelbereichen der Karstgebirge und des Ätna sowie in den Hochlagen der Monti Nebrodi. Entsprechend zeigen ausgerechnet die Karstflüsse der Monti Iblei und der Unterlauf des F. Alcantara einen relativ ausgeglichenen Abflußgang mit einem auch im Hochsommer aufrechterhaltenen Mindestabfluß (GEROLD 1979, SPAMPINATO 1987). Das Einzugsgebiet der größeren Fließgewässer des Südens ist durch besonders undurchlässige Böden und einen Untergrund mit geringer Retentionsfähigkeit gekennzeichnet. Nur der F. Simeto hat dank der Lage seiner Quellen in den humiden Hochlagen der Nebrodi und der kräftigen Wasser-

spende aus dem Grundwasserkörper des südwestlichen Ätnasockels eine günstigere Ausgangsbasis. Während in anderen Fließgewässern mit Einsetzen der herbstlichen Niederschläge der Abfluß schnell ansteigt, setzt dieser Anstieg im F. Simeto deutlich verspätet ein zunächst werden die unterirdischen Retentionsräume aufgefüllt (GEROLD 1979). Die meisten sizilianischen Fließgewässer -infolge der vielfachen Wasserentnahme auch der F. Simeto- zeigen heute ein stark schwankendes Abflußverhalten mit extremen Hochwässern in den Wintermonaten und weitgehender oder völliger Austrocknung zumindest des Unterlaufes während des Sommers.

## 2.5 Auswirkungen der Zivilisation auf die Binnengewässer Siziliens

### Die Geschichte der Wälder

Die primäre Bedeutung der Wälder für den Wasserhaushalt ist seit langem erkannt (CASTELLANI 1819, MOREAU DE JONNES 1828, MARSH 1864). In Sizilien hat FERRARA (1846) wohl als erster diese Problematik detailliert dargelegt.

Nach allgemeiner Auffassung wurden die Wälder des Mittelmeerraums im Altertum vor allem in Küstennähe (Bauholzbedarf, Rodung für Siedlungen), aber auch in höheren Lagen (Brandrodung für Viehhaltung, Landwirtschaft) in erheblichem Maße dezimiert (TROTTA-TREYDEN 1916). Im Verlaufe des Mittelalters und der Neuzeit setzte sich der Rückgang der Bewaldung mit starken regionalen Unterschieden fort; das Ausmaß, in dem der Mensch auf diese Entwicklung Einfluß genommen hat, ist umstritten, wird aber als hoch eingeschätzt (PALMGREN 1953). Zwei große Phasen der Waldvernichtung weist die Zivilisationsgeschichte des Mittelmeerraums auf, die sich möglicherweise in den beiden großen Erosionsphasen der mediterranen Fließgewässer (JUDSON 1963) widerspiegeln: Eine erste in der Spätzeit des römischen Weltreiches, eine zweite im ausgehenden Mittelalter.

Eine detaillierte Studie zur Geschichte der Wälder Siziliens liegt bislang nicht vor. Die erste, antike Phase der Abholzung dürfte hauptsächlich küstennahe Wälder (im Umkreis der Kolonien) und für Ackerbau geeignete Gebiete mit geringem Gefälle (z. B. die um die Zeitenwende noch vorhandenen Wälder um Piazza Armerina) betroffen haben. Nach SMITH, C. D. (1979, S. 306, S. 353) ist die Bedeutung dieser römischen Abholzungen für Sizilien insgesamt als gering einzuschätzen. Eine zweite, intensive Phase setzte ungefähr mit der spanischen Herrschaft ein und dauert bis in die Gegenwart an. BEMBO (1496) berichtet von den ausgedehnten Platanenwäldern im Tal des F. Alcantara am Fuße des Ätna, MONGITORE (1742-1743) und RECUPERO (1815) - beide zitiert nach RIGGIO (1976) - sowie FERRARA (1846) schildern den Rückgang der Wälder auf

dem Vulkan in der frühen Neuzeit und seine Folgen. Die Aufhebung des Feudalwesens in Süditalien zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, besonders aber die liberale Forstgesetzgebung von 1877, verstärkten zusammen mit der Verelendung der Landbevölkerung und dem wachsenden Brennstoffbedarf den Druck auf die Waldvegetation (TICHY 1962). SERENI (1974, Kap. 69, Kap. 81) beziffert die Reduktion der Waldbedeckung in Süditalien zwischen 1860 und 1930 auf 50% der Mitte des vorigen Jahrhunderts vorhandenen Fläche. Als Folge der Entwaldung ist das Verschwinden zahlreicher Vogel- und Säugerarten aus der sizilianischen Fauna in den letzten 200 Jahren dokumentiert (PASA 1959, MASSA 1976, RIGGIO 1976). Anfang der 50er Jahre war Sizilien mit 3,4% Waldfläche die waldärmste Region Europas (TICHY 1962). Die seither vorgenommenen Aufforstungen, vorwiegend mit Kiefern und *Eukalyptus*, haben wohl zu einer Erweiterung der Waldbedeckung geführt, können aber hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Verbesserung der Böden und des Wasserhaushaltes nicht mit den natürlichen Waldflächen der Insel verglichen werden (GIACOBBE 1963).

## Quellen

Von unschätzbarem Wert ist die detaillierte Beschreibung Siziliens durch FILOTEO (1591), die den Quellen und Wasserläufen eine ganz besondere Beachtung schenkt. Zu Beginn der Neuzeit müssen in den tiefen Lagen bis auf Meereshöhe sehr viele Quellbiotope existiert haben, von denen man annehmen darf, daß sie entweder in natürlichem Zustand oder lediglich durch Anlage eines Natursteinbeckens umgestaltet waren. Die meisten Städte und größeren oder kleineren Ansiedlungen längs der Küsten dürften an Stellen mit leicht zugänglichem Quellwasser ihren Ursprung genommen haben. DI GIACOMO (1835) erwähnt die zahlreichen kleinen Quellen an den Hängen des Ätna; aus dem Vorkommen des Farnes *Woodwardia radicans* (L.) an seinen Osthängen im 19. Jh. (GRAMUGLIO & al. 1978) läßt sich auf das Vorhandensein umfangreicher Feuchtbiotope schließen.

Erst im 19. und vor allem im 20. Jahrhundert wurde systematisch mit der Fassung und Ableitung der Quellen begonnen, soweit sie nicht als Brunnen oder Tränkbecken dienten. Anfang der 30er Jahre waren nur noch 13% der bekannten Quellen, hinsichtlich der austretenden Wassermenge jedoch 20% des Quellwassers der Insel, ungenutzt (RAFFA 1934). Inzwischen dürfte der Prozentsatz der natürlich erhaltenen Quellbiotope noch viel niedriger liegen, nicht nur weil zahlreiche weitere Fassungen angelegt wurden, sondern auch wegen des mit dem Absinken des Grundwasserspiegels verbundenen Versiegens vieler Quellen (GERECKE 1987).

## Flußläufe und Ästuarbereiche

Über kleinere Wasserläufe der Gebirge und des Hügellandes liegen kaum verwertbare Nachrichten aus früheren Zeiten vor. Angesichts der Angaben über die Quellen und Flußunterläufe ist mit einer wesentlich stärkeren Wasserführung auch der Bachläufe zu rechnen. FILOTEO (1591) erwähnt an vielen Stellen das Vorhandensein von Mühlen, wo heute die Fließgewässer zumindest in den Sommermonaten gänzlich trockenliegen. Der F. Lentini war bis ins 12. Jhdt. hinein schiffbar (TICHY 1962). Vielerorts erlaubte die ganzjährige Wasserführung der Flüsse noch im vorigen Jahrhundert den Reisanbau (SEUME 1803, S. 185, 211; GALVAGNI 1843), die Flüsse Simeto, Alcantara und Anapo (MUSUMECI 1841) bildeten in ihrem Mündungsbereich ausgedehnte Sumpfbereiche. ALVARO PATERNO' bestimmte 1825 den Abfluß des F. Simeto bei Niedrigwasser oberhalb des Zuflusses des F. Gornalunga zu  $25 \text{ m}^3/\text{s}$ . In den Jahren 1949-67 lag das Niedrigwasser in diesem Abschnitt bei  $1-4 \text{ m}^3/\text{s}$  (GEROLD 1979). Aus der Beschreibung von BARTELS (1789/1792) können wir allerdings entnehmen, daß die großen Fiumaren der Monti Peloritani bereits im 18. Jhdt. zur Sommerzeit in ihren Unterläufen trockenlagen.

Vor allem im Rahmen der Bekämpfung der Malaria wurden die Flußunterläufe seit dem Ende des 19. Jhdt. reguliert und die Sumpfbereiche um ihre Mündungen trockengelegt. Natürlich erhaltene Ästuarbereiche existieren in Sizilien heute nicht mehr. Hauptsächlich aus diesem Grunde, in letzter Zeit aber auch zunehmend wegen der rücksichtslosen Ausübung der Jagd, ist von dem Reichtum an Wintergästen und in Sizilien rastenden Durchzügler, der die sizilianische Avifauna im vorigen Jahrhundert charakterisierte (DODERLEIN 1881), nicht mehr viel übriggeblieben (MASSA 1976).

## Stehende Gewässer

LOPRIORE (1900) gibt eine ausführliche Darstellung einer Vielzahl von Küstenseen und Sumpfbereichen, die seither -größtenteils im Rahmen der Bekämpfung der Malaria- trockengelegt wurden oder aufgrund des Rückganges des Grundwasserspiegels verschwunden sind. Das Hügelland Siziliens und seine waldlosen Hochlagen dürften bereits im Mittelalter sehr arm an Stillgewässern gewesen sein, heutzutage finden sich hier nur noch sehr sporadisch kleine Feuchtbiotope (MARCEÑO' & RAIMONDO 1977, MARCENO' & al. 1978). Der einzige größere natürliche See im sizilianischen Landesinnern, der Lago di Pergusa, ist ein von Natur aus starken Veränderungen unterworfenen Binnensalzsee (MARINELLI 1896, BRUNELLI & MALDURA 1929), der in diesem Jahrhundert, sicher auch durch intensivere Ausbeutung der Wasserressourcen in seinem Einzugsgebiet, stark zurückgegangen ist und keine Fischzucht mehr erlaubt (MANZI & RUGGIERO

1971). Eine Vielzahl von Stauseen ist im Laufe dieses Jahrhunderts, vor allem seit dem letzten Weltkrieg, in den Tälern der größeren Wasserläufe der Insel errichtet worden (MANZI & RUGGIERO 1971). Aufgrund ihrer hydrologischen Verhältnisse und ihres Substrates sind sie ökologisch arme, natürlichen Seen nicht vergleichbare Gewässer (MASSA 1976, GERECKE 1987).

## 3 Material und Methoden

### 3.1 Freilanduntersuchungen

#### Fangmethodik

Als Fangnetz diente ein einfaches, engmaschiges Handnetz, das bei Untersuchungen oberirdischer Biotope in ruhigen oder schwach durchströmten Gewässerabschnitten durch die Vegetation und andere Substrate hindurchgeführt wurde; in Bereichen stärkerer Strömung wurden Kies, Steine und Pflanzen oberhalb des Netzes durchwühlt oder in das Netz hinein ausgewaschen. Der Netzinhalt wurde nach Möglichkeit gespült und von Feinsediment befreit und dann stets an Ort und Stelle in einer flachen Schale verlesen, die Milben sofort in KOENIKE's Gemisch (Glycerin:Eisessig:Wasser 10:3:6) fixiert. Die Sortierung der Ausbeute im Freiland hat sich im Untersuchungsgebiet sehr bewährt, da sie die umgehende Überprüfung eventueller Auffälligkeiten erlaubt. In allen Landschaften der Insel wurden viele Fließgewässerabschnitte einer intensiven, mehrstündigen Untersuchung unterzogen. Hierbei wurden fünf verschiedene Habitats, jeweils aufgeteilt nach starker, mittlerer und geringer Fließgeschwindigkeit getrennt untersucht und konserviert: Steine, Moos, Makrophyten, Algen und Detritus.

Das hieraus sich ergebende Gesamtergebnis erlaubt einen semiquantitativen Vergleich der Probenstellen hinsichtlich der Artenzahl, der Individuendichte (ermittelt als Individuenzahl/Sammelzeit) und Angaben über die Habitatpräferenz der einzelnen Arten. Die endgültige Auswertung dieser Ergebnisse und die Diskussion der Vergesellschaftung der verschiedenen Milbenarten ist nicht Gegenstand dieser Arbeit. Sie kann erst nach der Bearbeitung aller vorgefundenen Arten durchgeführt werden. Je nach Gelegenheit wurde darüberhinaus die Ufervegetation mit einem Insektennetz nach Imagines wasserlebender Insekten abgesehen.

Für die quantitativen Untersuchungen im Einzugsgebiet des Fiume Salso orientale wurden jeweils 2 Rechtecke von 50/100 cm Seitenlänge auf kiesig-steinigem Untergrund abgesteckt, 10 cm tief ausgehoben und in ein Handnetz ausgewaschen. Die Fauna wurde an Ort und Stelle verlesen, die beiden Rechtecke zunächst getrennt ausgewertet und dann zu einem Quadrat zusammengefaßt.

Für die Untersuchungen der Interstitialfauna wurden in der Regel Grabungen nach KARAMAN-CHAPPUIS im Ufersediment in 50 - 100 cm Entfernung von

der Wasserlinie durchgeführt (SCHWOERBEL 1979). Wenn es die Durchlässigkeit des Sedimentes erlaubte, wurden in der Regel 40 l Wasser aus der Grabung filtriert. In einigen Fällen wurde, wenn kein Ufersediment zugänglich war (Fundorte 469 I, 525, 559 I), durch "kick-sampling" im Gewässer die oberste Sedimentschicht abgetragen, um dann das darunter befindliche hyporheische Interstitial aufzuwühlen und den hierbei in das fließende Wasser gelangenden Detritus mit samt den aufgestöberten Organismen in einem stromabwärts gehaltenen Netz zu sammeln. Diese Verfahrensweise hat den Nachteil, daß in unkontrollierbarem Umfange auch oberirdisch lebende Arten aufgesammelt werden (SCHWOERBEL 1986b,c).

Die Proben wurden im Labor über Siebsätze in Fraktionen unterschiedlicher Korngröße zerteilt und unter der Stereolupe verlesen. Die Zentrifugation der Proben im Glukosegradienten, eine ausgesprochene Hilfe, um die Aussortierung gepanzelter Tiere zu beschleunigen, wurde nach einmaliger Erprobung nicht weiter angewandt, da sie die weitgehende Zerstörung weichhäutiger Tiere (z. B. Oligochaeta, vermutlich auch weichhäutige Wassermilben) zur Folge hatte.

### **Auswahl der Untersuchungsstellen**

Angestrebt wurde die Zusammenstellung einer repräsentativen Wassermilbensammlung aus allen Teilen Siziliens. Im Verlaufe zweier Vegetationsperioden wurden die Einzugsgebiete aller großen Fließgewässer ein oder mehrere Male besucht und in allen Landschaften mehrere Bäche und Flüsse, oft an mehreren Stellen, auf ihre oberirdische Wassermilbenfauna untersucht, stets unter Berücksichtigung auch der Vertreter anderer Tiergruppen. Wie Abb. 6 zeigt, sind die Untersuchungsstellen einigermaßen gleichmäßig auf den Norden und Osten der Insel verteilt, größere Lücken finden sich hingegen vor allem im küstennäheren Süden, dem an Fließgewässern ärmsten Teil der Insel. Weitere interessante und hier aus zeitlichen Gründen nicht mehr berücksichtigte Fließgewässer sind am ehesten im Bereich des West- und Südabfalles der Monti Iblei zu erwarten.

Da diese Arbeit einen besonderen Schwerpunkt auf die Untersuchung salzhaltiger Fließgewässer setzt, wurden besonders viele Stellen im Zentralen Süden aufgesucht. Das Einzugsgebiet des F. Salso orientale wurde wegen der großen Anzahl unterschiedlich stark salzhaltiger Bäche auf kleinem Raum für eine in regelmäßigen Abständen wiederholte chemische Untersuchung und für quantitative Studien zur jahreszeitlichen Entwicklung der Biozönosen ausgesucht.

Auch die Interstitialuntersuchungen wurden auf die ganze Insel ausgedehnt, doch ergaben sich Einschränkungen vor allem im Zentralen Süden aufgrund des hohen Anteils von Feinsedimenten im Substrat der Fließgewässer. Desgleichen sind im Trapanese und in den Monti Peloritani die meisten Fließgewässersedimente durch tonige Feinsedimente verfüllt und verhindern das Entstehen eines

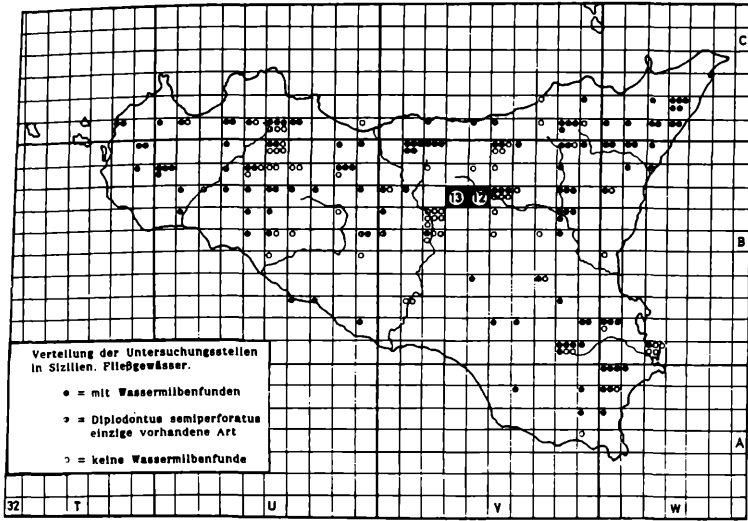


Abb. 6: Verteilung der Untersuchungsstellen in Sizilien, Fließgewässer

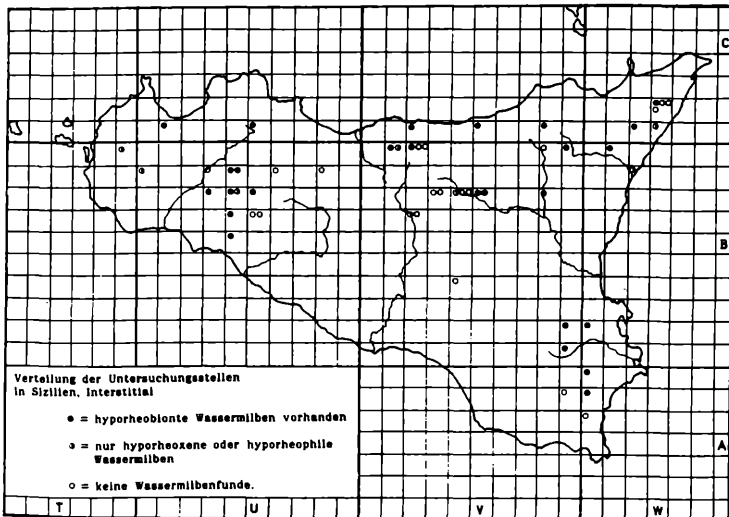


Abb. 7: Verteilung der Untersuchungsstellen in Sizilien, Interstitial



hyporheischen Lebensraumes. Insgesamt wurden in Sizilien 93 Grabungen an 53 Fundstellen untersucht und aussortiert (Abb. 7).

Die Karte der Verteilung der untersuchten Quellbiotope auf Sizilien (Abb. 8) spiegelt die Situation auf der Insel wider: Trotz intensiver Vorbereitung der Untersuchungen anhand topographischer Karten ließen sich im Westen und Süden der Insel fast keine natürlich erhaltenen Quellbiotope ausmachen. Bei den Nachuntersuchungen in den Jahren 1987 und 1988 wurde besonderes Gewicht auf die Quellen auf Meereshöhen unterhalb 1000 m ü.N.N. gelegt. Dennoch stellen die Hochlagen der Monti Nebrodi den Hauptteil der 190 untersuchten natürlichen Quellen auf Sizilien.

Es sei ausdrücklich betont, daß stehende Gewässer nicht Gegenstand dieser Arbeit waren, sondern lediglich ausnahmsweise, etwa als Limnokrenen in den Bergen oder als Restteiche sommertrockener Fließgewässer untersucht wurden. Eine detaillierte Untersuchung der noch existierenden Stillwasserbiotope in Sizilien auf ihre Wassermilbenfauna steht noch aus.

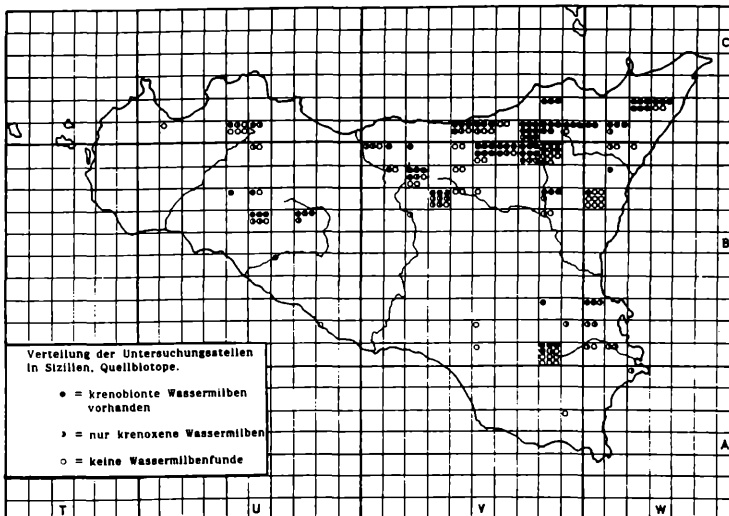


Abb. 8: Verteilung der Untersuchungsstellen in Sizilien, Quellen

## physikalische Parameter

Routinemäßig wurden an allen untersuchten Gewässern Temperatur [°C] und Leitfähigkeit -Angabe stets in [mS/cm] wegen der meist hohen Werte- mittels eines Meßgerätes "LF 91" der Firma WTW ermittelt.

## 3.2 Präparation und Determination der Wassermilben

### Präparationsmethodik

Je nach Erfordernis wurden die Milben unterschiedlich weitgehend zerlegt. Im allgemeinen reicht für eine Überprüfung der äußeren Morphologie die Abtrennung des Gnathosomas (Erklärung s. Abschn. 4.1) 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 Gnathosomas auch mit einer fein ausgezogenen Pipette ausgesogen werden.

Vom Gnathosoma wurde mindestens ein Palpus abgetrennt und die Mundwerkzeuge wurden im Präparat so positioniert, daß ein Palpus lateral, der andere medial sichtbar ist. Sollte das Capitulum nach der Einbettung dorsal sichtbar sein, so mußten beide Palpen entfernt werden. Oft, nicht immer, wurde auch mindestens eine Chelicere freipräpariert und in lateraler Position eingebettet. Mundwerkzeuge und Rumpf wurden jeweils für sich unter eigenen Deckgläschen auf ein- und demselben Objektträger eingebettet.

Sollte das Genitalskelett freipräpariert werden, gelegentlich aber auch, um Details der Hautstruktur oder Beborstung gut sehen zu können, war 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 mit der 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 Hohlschliff-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 konvexer Schnittseite dorsal der Beininsertationen geführt, indem die Klinge in der Äquatorialebene vom Caudalende des Tieres rostrad abgerollt wird. Das Genitalskelett, das sich leicht mit einer Nadel aus dem nun von innen her zugänglichen Genitalbereich entfernen läßt, wird am besten unter einem dritten Deckglasstück, aber freilich immer auf demselben Objektträger, eingebettet. Je nach Erfordernis wurden auch die Beine ein-

zelner Exemplare vom Rumpf abgetrennt und gesondert eingebettet. Die Präparation wird am besten in KOENIKE's Gemisch durchgeführt, da nach der Ausführung in Wasser bei der Überführung der Einzelteile in das Einbettungsmittel leicht Luftblasen in die Gliedmaßen eindringen. Mit Alkohol oder Formalin fixierte Exemplare sind erheblich schwieriger zu präparieren, da die Körperteile verhärtet sind und sich der Körperinhalt kaum entfernen läßt. Aus diesem Grunde ist die Fixierung von Wassermilben generell nur mit KOENIKE's Gemisch durchzuführen.

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 schon bei Betrachtung mit der Stereolupe bestimmt werden können. In etwas schwierigeren Fällen kann auch die Einbettung ganzer Serien von 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).

Die Einbettung der Präparate erfolgte mit HOYER's Gemisch, das den Vorteil, daß die Objekte ohne Entwässerung direkt aus KOENIKE's Gemisch oder Wasser überführt werden können, mit aufhellenden Eigenschaften verbindet, die Einzelheiten des Präparates klarer erkennbar werden lassen (KRAUS 1984). Das Einbettungsmittel wurde in folgender Weise hergestellt: 50 ml aqua dest., 30 g Gummi arabicum, 200 g Chloralhydrat und 20 g Glycerin werden in dieser Reihenfolge zusammengebracht und unter Rühren und Erhitzung im Wasserbad aufgelöst. Bei der Beschaffung der Bestandteile für HOYER's Gemisch sollte unbedingt auf die Reinheit des Gummi arabicum geachtet werden. Sie ist bei ganzen Brocken leichter zu erkennen als im handelsüblichen, in den letzten Jahren immer unreiner werdenden, pulverisierten Gummi arabicum (es wurden die Produkte vieler Firmen durchprobiert). Wichtig ist weiterhin, daß der Wasseranteil nicht höher gesetzt wird, als in der Anleitung angegeben. Stärker verdünntes HOYER-Gemisch trocknet, wenn überhaupt, nur in einem äußeren "Panzer", unter dem das restliche Einbettungsmittel flüssig bleibt, auch im Trockenschrank bei 50°C. Bei Druckänderungen kann es dann dazu kommen, daß das flüssige Medium den Außenpanzer sprengt und das präparierte Objekt ausfließt. Ein weiteres Problem des HOYER'schen Gemisches ist, daß es während des Trocknungsvorganges zu Turbulenzen kommt, die Teile des Objektes aus der gewünschten Position bringen. Zufriedenstellende Ergebnisse haben sich bei den beiden folgenden Vorgehensweisen eingestellt.

1. Objektträger werden mit einer Schicht HOYER'S Gemisch vorgetrocknet, die

hinreichend hoch ist, um das Objekt zu bedecken. Auf die getrocknete Masse wird ein kleines Tröpfchen flüssigen HOYER-Gemischs an der Stelle aufgebracht, wo das Objekt eingebettet werden soll. Die Stelle wird nur kurzfristig zähflüssig, das Objekt kann positioniert werden, evtl. unter Zugabe weiteren dosierten HOYER-Gemischs, und trocknet schnell ohne weitere Positionsänderung. Diese Methode ist vor allem für die Lösung schwieriger Probleme geeignet, z. B. zur Positionierung eines Tieres oder eines Organes in instabiler Seitenlage.

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 Schicht HOYER's Gemisch bestrichenen Deckgläschens erst nach dem Eintrocknen des Präparates. Luftblasen können im noch flüssigen HOYER-Gemisch mit einer durch Reiben elektrostatisch aufgeladenen Nadel zum Platzen gebracht werden. 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 so können die Teile später getrennt voneinander umgelagert werden. Präparate, die in zu dünnflüssigem HOYER-Gemisch eingebettet wurden, können stabilisiert werden, indem sie nach einem Aufenthalt im Wärmeschrank mit einem luftundurchlässigen Lackring abgeschlossen werden.

## **Bestimmung**

Für die Wassermilbenfauna des Mittelmeerraumes existiert keine Bestimmungsliteratur. Neben den die mittel- und nordeuropäische Fauna behandelnden Werken von VIETS, K. (1936d), LUNDBLAD (1962) und BADER (1975, 1975a) mußte eine Vielzahl von Einzelaufsätzen konsultiert oder auf Präparate in Vergleichssammlungen zurückgegriffen werden. Alle Arbeiten werden an entsprechender Stelle im systematischen Teil zitiert; dort finden sich auch weitere Details zu den für die Bestimmung wichtigen Merkmalen.

## 4 Systematischer Teil

### 4.1 Die Merkmale der Wassermilben

#### Zur externen Morphologie

Der Körper der Milben gliedert sich in das aus den Coxen der Mundwerkzeuge gebildete Gnathosoma und das Idiosoma, den eigentlichen Rumpf, der durch Verschmelzung der Segmente der Beine I + II mit dem Opisthosoma entsteht. In Abb. 9 sind typische Merkmale des Idiosoma einer leicht schematisierten ursprünglichen Wassermilbe in Dorsal- und Ventralansicht dargestellt, sowie die Charakteristika des Gnathosoma und der Mundwerkzeuge, jeweils mit den zugehörigen Fachbegriffen, die im folgenden Text Verwendung finden. Die abgebildeten Drüsen und Chitinplatten sind bei den meisten höher entwickelten Arten in unterschiedlicher Weise modifiziert oder reduziert.

#### Das Genitalskelett

Dieses Organ hat in seiner Bedeutung für die Charakterisierung der Wassermilbentaxa bisher noch nicht die ihm gebührende Anerkennung gefunden. Obwohl verschiedene Autoren bereits bei der monographischen Bearbeitung einzelner Gattungen die Bedeutung des männlichen Genitalskeletts auch für die Unterscheidung einzelner Arten belegt haben z.B. LUNDBLAD (1942c: *Torrenticola*), VIETS, K. O. (1969b: *Aspidiobates*) oder HEVERS (1978b: *Unionicola*) - und obwohl BARR (1972, 1979b) Wege zu einer Analyse der Verwandtschaftsverhältnisse der Wassermilben oberhalb des Gattungsniveaus auf der Basis der Morphologie des Genitalskeletts gewiesen hat, wird das innere männliche Fortpflanzungsorgan in den Beschreibungen neuer Wassermilbentaxa weiterhin vernachlässigt. In dieser Arbeit wird versucht, Defizite in diesem Bereich aufzuarbeiten und das männliche Genitalskelett für die Charakterisierung der Arten heranzuziehen.

Die Terminologie bei HEVERS (1979b) ist der etwas saloppen englischen Terminologie bei BARR (1972, alle folgenden Zitate beziehen sich auf diese Arbeit) u.a. deshalb vorzuziehen, weil BARR seine Termini nicht konsequent verwendet und oft bei verschiedenen Taxa offensichtlich homologe Strukturen mit unterschiedlichen Namen belegt. Um nur ein Beispiel zu nennen: in seiner Abb. 20 a/b bezeichnet er Strukturen als "anterior keel", die in Abb. 32 a/b als "distal sclerite 1" und "proximal sclerite 1" bezeichnet werden. Insbesondere die Benennung und Homologie der im Bereich der Carina anterior ("anterior keel" bei BARR) liegenden Sklerite ("proximal sclerite 1 + 2, distal sclerite 1 + 2" bei BARR) ist unklar. In Anlehnung an HEVERS wird hier auf die Numerierung der Sklerite verzichtet, jedoch zwischen "Scleritum proximale mediale" und "Scleritum proxi-

A. Dorsalansicht.

Au.	Auge
Dc.	Dorsocentrale
Dgl.	Dorsoglandulare
Dl.	Dorsolaterale
Fr.org.	Frontalorgan
Lgl.	Lateroglandulare
Praeant.	Praeantennale
Praefront.	Praefrontale
Praeoc.	Praeoculare
Postant.	Postantennale
Postfront.	Postfrontale
Postoc.	Postoculare

B. Ventralansicht.

Ac.	Acetabulum
Cx.	Coxa
Cxgl.	Coxoglandulare
Cpb.	Capitularbuch
Ex.p.	Exkretionsporus
Gen.kl.	Genitalklappe
G.ö.	Geschlechtsöffnung
Postgen.	Postgenitale
	(hinterer Stützkörper)
Praegen.	Praegenitale
	(vorderer Stützkörper)
V.	Ventrale
Vgl.	Ventroglandulare

C. Gnathosoma:

Ch.	Chelicere	K	Klaue
Cp.	Capitulum	P-1	Palpenglied 1
G	Grundglied	Pp.	Palpe
T.	Tracheenhauptstamm ("Luftkammern")		

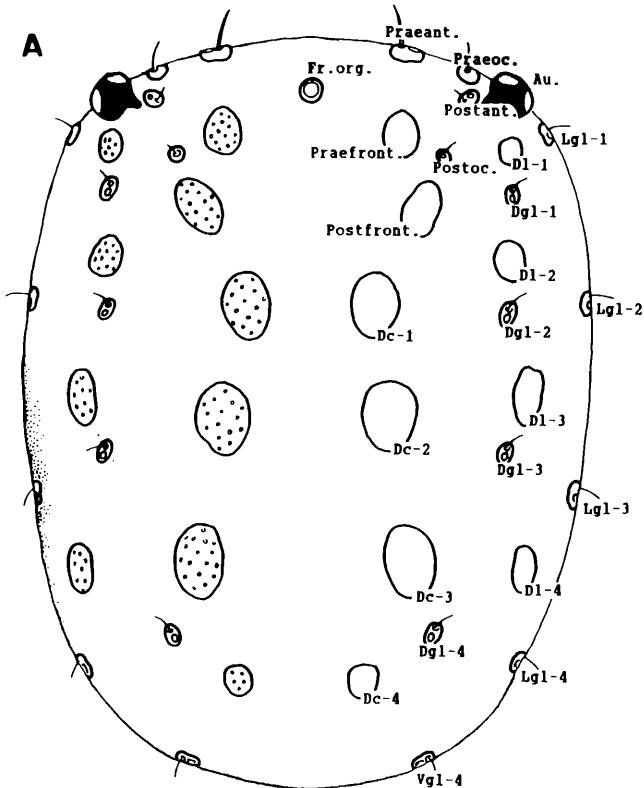
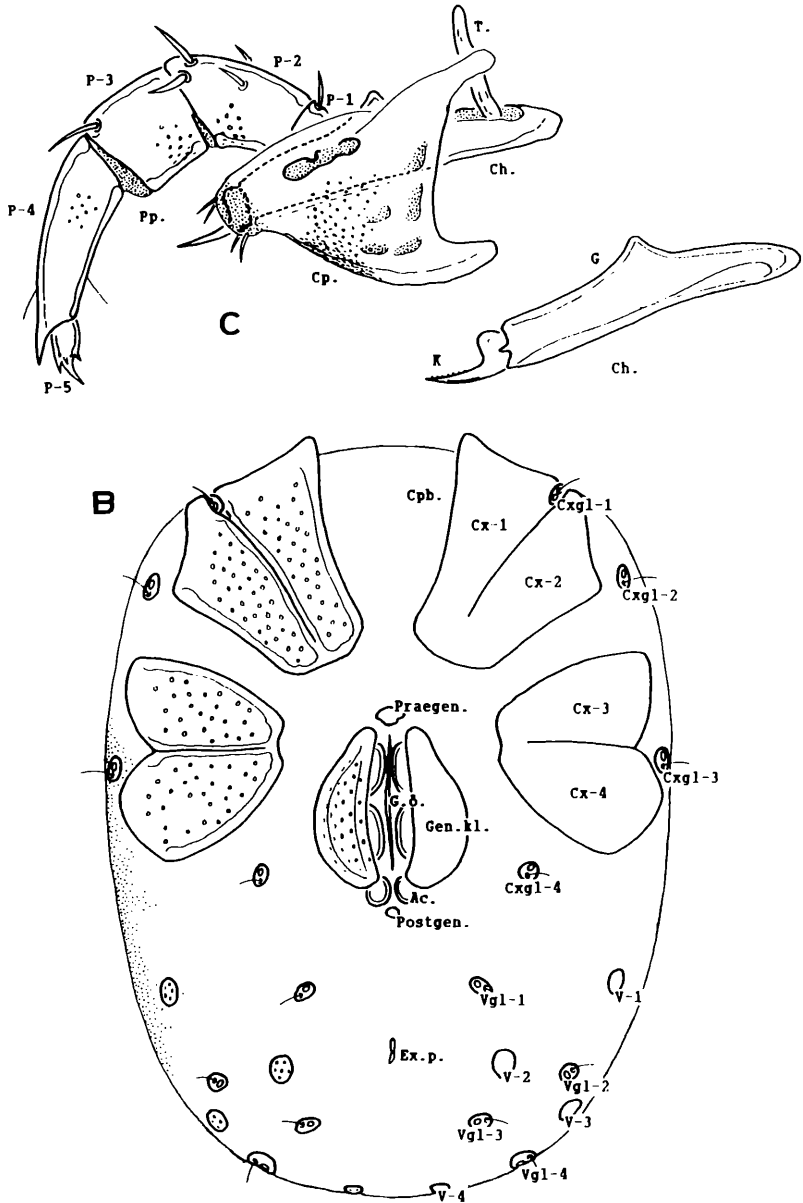
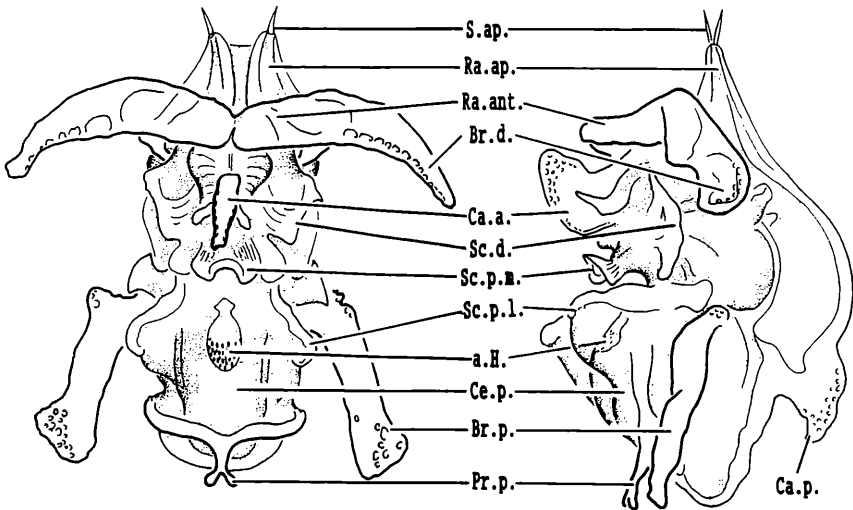


Abb. 9: Morphologie (schematisiert) einer Wassermilbe der Familie Hydryphantidae nach BADER 1977. A = Dorsalansicht



noch Abb. 9: B = Ventralansicht, C = Gnathosoma in Lateralansicht, linke Palpe entfernt, linke Chelicere freipräpariert





S. ap.	Seta apicalis	Ra. ap.	Ramus apicalis
Ra. ant	Ramus anterior	Br. d	Brachium distalis
Ca. a.	Carina anterior	Sc. d.	Sceleritum distale
Sc. p. m.	Scleritum proximale mediale	Sc. p. l.	Scleritum proximale laterale
a. H.	anteriores Häutchen	Ce. p.	Cella proximalis
Br. p.	Brachium proximalis	Pr. p.	Processus proximalis
Ca. p.	Carina posterior		

Abb. 10: Genitalskelett (schematisch) einer Wassermilbe. Links anteriore, rechts laterale Ansicht

male laterale" unterschieden. Dies sind Hilfsbegriffe, die sich auf die Lage der Sclerite beziehen, ohne Homologien postulieren zu wollen. Die folgende Kurzbeschreibung eines "Grundtypus" des Genitalskeletts (Abb. 10) erklärt die im Text verwendeten Begriffe (jeweils in Klammern die Terminologie bei BARR).

Der Ductus ejaculatorius mündet in die Cella proximalis ("proximal chamber"), eine mehr oder weniger kugelig aufgeblasene Kammer, an deren Ende sich paarige Processus proximales ("proximal horns") oder ein unpaarer Processus proximalis (der dann wie in Abb. 10 eine apikale Aufgabelung haben kann) befinden. Entlang ihrer posterioren Seite erstreckt sich in der Medianen die Carina posterior ("posterior keel"), zu beiden Seiten wird sie überragt durch die meist kräftigen Brachia proximalia ("proximal arms"). Auf der anterioren Fläche der Cella proxi-

malis kann sich eine hier als "anteriores Häutchen" bezeichnete Struktur befinden (Gattung *Hygrobatas*). Die Seitenwände der Cella proximalis können in unterschiedlichem Ausmaße durch vom Bereich der Processus proximales ausgehende Chitinbänder ("lateral wall sclerites") verfestigt sein.

Distal der Cella proximalis folgen drei oft schwer abgrenzbare paarige Cellae ("chamber 1-3"), die durch sclerifizierte Abschnitte voneinander getrennt sind. Mehr oder weniger auffallend ist ein meist zwischen Brachia proximalia und Brachia distalia stehendes Paar oft senkrecht zur medianen absteigender Sclerite, die die "Chamber 1" von der Chamber 2" trennen. Sie tragen hier die Bezeichnung "Sclerita distalia" ("distal sclerites 2"). Im anterioren Bereich dieses Abschnittes findet sich median eine sehr variabel gestaltete Struktur, die in Seitenansicht oft stark über das anteriore Profil des Genitalskelettes hinaus erhoben ist. Sie liegt in anteriorer Ansicht ungefähr auf Höhe der Basis der Brachia proximalia und wird hier als "Scleritum proximale mediale" bezeichnet, als "Sclerita proximalia lateralia" die seitlich von ihr entspringenden armartigen Bildungen, die membranöse Seitenfalten der Cella proximalis aufspannen. Die Carina anterior ("anterior keel") erhebt sich zwischen den Sclerita distalia und reicht distad meist bis an die Basis der Brachia distalia. In Aufsicht zeigt sie einen proximal sich aufgebenden Sockel. Die Brachia distalia ("distal arms") berühren sich in der Medianen mit ihren Rami anteriori ("anterior rami") und können in unterschiedlichem Maße miteinander verschmelzen. Rostrad entsenden sie paarige Rami apicales ("apikal rami"), die oft weichhäutig sind (dann bei BARR: "apikal developments") und an der Spitze die Setae apicales ("apikal setae") tragen. Im rostralen Bereich können paarige (manchmal auch unpaare?) Glandulae accessoriae in das Genitalskelett einmünden.

## Maßangaben

Es mag als ein Zeichen der vermuteten oder tatsächlichen Merkmalsarmut der Wassermilben gelten, daß in der Systematik dieser Gruppe Messungen eine große Rolle spielen. Vielfach liegen leider nur Messungen an Einzelexemplaren vor, auf deren Ergebnisse oft zu großer taxonomischer Wert gelegt wurde. Im Rahmen der folgenden Bearbeitung der süditalienischen Wassermilben wird für viele Arten erstmals die Variationsbreite der Meßwerte ermittelt, wobei nach Möglichkeit auf Tiere einer einzigen Population zurückgegriffen wird, aus der je 10 Männchen und 10 Weibchen ausgewählt wurden. Bei dieser Auswahl wurde Wert darauf gelegt, daß die kleinsten und größten Exemplare der Population mit berücksichtigt werden.

Es ist ein großes Problem der Wassermilbenliteratur, daß viele Autoren nicht erläutern, wie sie ihre Tiere vermessen. Die systematisch sehr wichtigen Maße der Palpe wurden wie folgt ermittelt: Für die Dorsallängen wurde als Meßstrecke

streng die beim Durchfokussieren als Mediane erkennbare Linie gewählt, submedian liegende Scheidenbildungen oder Protuberanzen wurden nicht mit einbezogen. Die Höhenangabe bezieht sich stets auf die Stelle des Gliedes mit der maximalen Höhe. Höcker oder Protuberanzen werden immer mit berücksichtigt. Die Höhenmessung erfolgt stets senkrecht zur an der Meßstelle gedachten Tangente an die Ventralseite. Stets wird angestrebt, daß die Messung sowohl senkrecht zur Tangente an die Ventralseite als auch senkrecht zur Tangente an die Dorsalseite erfolgt. Dies bedeutet, daß sich die Meßwerte oft nicht in Übereinstimmung mit denen LUNDBLAD's befinden, der die Höhe am distalen Ende des Gliedes ermittelte.

### Termini

In der Benennung einzelner Körperteile wird weitgehend den Vorschlägen bei HEVERS (1978b, Tab. 1) gefolgt. Lediglich werden anstelle der Abkürzungen "P-I-1, P-I-2, etc." für die Beinglieder (Bein 1, Glied 1; Bein 1, Glied 2) die bisher gebräuchlichen Abkürzungen "B-I-1, B-I-2, etc." verwendet, um allzu nahe liegende Verwechslungen mit den in der früheren deutschsprachigen Literatur üblichen Abkürzungen "P.I, P.II, etc." für die Palpenglieder zu vermeiden. Für die Palpenglieder werden die alten Abkürzungen in folgender Form beibehalten: "P-1, P-2, etc.". Anstelle der Bezeichnung "Lamina acetabularis" wird der alte Ausdruck "Genitalklappe" verwendet, da die Genitalacetabula ebensogut auf wie zwischen den Genitalklappen liegen können. Folgende Abkürzungen werden häufig verwendet:

NMB	= Naturhistorisches Museum Basel
SMF	= Senckenberg-Museum Frankfurt
SMN	= Swedish Museum of Natural History, Stockholm
B-I-1	= Bein 1, Glied 1
Cx-I	= Coxa 1
L./H.	= Länge/Höhe
L./B.	= Länge/Breite
P-1	= Palpenglied 1

## 4.2 Stand der Bearbeitung der sizilianischen Wassermilbenausbeute

### Auswahlkriterien

Die sizilianische Wassermilbenausbeute konnte aufgrund der vielen bestehenden taxonomischen Unklarheiten nicht vollständig bearbeitet werden. Bei der Auswahl wurden folgende Prioritäten gesetzt:

- Vollständige Bearbeitung der Wassermilbenfauna der salzhaltigen Fließgewässer des Zentralen Südens und ihrer Zuflüsse sowie der temporären Fließgewässer auf der ganzen Insel.
- Vollständige Bearbeitung möglichst vieler Gattungen für die ganze Insel. Bevor-

zugt bearbeitet wurden Gattungen, die nur geringe taxonomische Probleme stellen.

- Bearbeitung einer repräsentativen Auswahl krenobionter Arten aus Biotopen unterschiedlicher Meereshöhe.

Bis zur endgültigen Bearbeitung der gesamten Ausbeute müssen folgende Bereiche zurückgestellt werden:

- Eine Gesamtanalyse der Milbengesellschaften der sizilianischen Fließgewässer und ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Umweltfaktoren (Temperatur, Sonneneinstrahlung, Sedimentcharakteristika).

- Eine Analyse der Interstitialfauna der sizilianischen Fließgewässer.

### Die nicht oder nur teilweise bearbeiteten Taxa

Folgende Taxa wurden bislang nicht oder nur teilweise bearbeitet. Die Liste enthält Angaben über die Anzahl der Fundorte in den verschiedenen Regionen und die Anzahl der Interstitialfunde sowie einen Hinweis darauf, ob bereits Teile der zu diesem Taxon rechnenden Exemplare bearbeitet wurden.

Taxon	Calabria	Campania	Sardegna	Sicilia	Interstitial	teilw. bearb.
<i>Acherontacarus</i>	-	-	3	-	2	-
<i>Arrenurus</i>	2	1	6	54	5	+
<i>Atractides</i>	24	1	35	146	25	+
<i>Aturus</i>	8	-	19	35	6	+
<i>Axonopsis</i>	-	-	2	15	15	-
<i>Brachypoda</i>	8	-	9	22	-	-
<i>Feltria</i>	3	-	3	6	6	-
<i>Frontipoda</i>	1	-	3	5	-	-
<i>Frontipodopsis</i>	2	-	-	3	5	-
<i>Hydryphantes</i>	-	-	1	25	-	+
<i>Kongsbergia</i>	3	-	2	19	19	-
<i>Lebertia</i>	22	2	31	91	7	+
<i>Ljania</i>	3	-	7	39	8	+
<i>Mideopsis</i>	5	3	3	11	-	-
<i>Mixobates</i>	2	-	-	-	-	-
<i>Nautarachna</i>	1	-	3	-	-	-
<i>Neumania</i>	-	-	4	28	4	-
<i>Oxus</i>	-	-	-	4	1	-
<i>Protzia</i>	15	-	14	64	4	+
<i>Tartarothyas</i>	-	-	-	1	-	-
Thyadinae	3	-	3	14	2	-
nov. gen.	-	-	2	-	-	-

Die Gattungen *Acherontacarus*, *Frontipodopsis*, *Nautarachna* und *Tartarothyas*, ebenso die Untergattung *Mixobates* sind neu für Italien; aus Sardinien liegt eine neue Gattung vor, die *Hexaxonopsalbia* MOTAS nahesteht (GERECKE, im Druck).

## Bisher bestimmte Arten

In der folgenden Liste sind die determinierten sizilianischen Wassermilben zusammengefasst. Mit einem \* sind die für Italien neuen Arten gekennzeichnet, mit zwei \*\* die für die Wissenschaft neuen Taxa. Die in Abschnitt 4.3 ausführlich besprochenen Arten sind fett gedruckt.

- \* *Hydrovolzia cancellata* WALTER 1906
- Hydrovolzia placophora* (MONTI 1905)
- Hydrachna globosa* (DE GEER 1778)
- \* *Hydrachna processifera* KOENIKE 1903
- \* *Hydrachna skorikowi integra* VIETS, K. 1930
- \* *Eylais degenerata* KOENIKE 1897
- Eylais extendens* (O. F. M. 1776)
- Eylais hamata* KOENIKE 1897
- \* *Hydryphantes flexuosus* (KOENIKE 1885)
- \* *Hydryphantes parmulatus* KOENIKE 1899
- \* *Hydryphantes handschini* WALTER 1924
- \*\**Partnunia regalis* GERECKE im Druck
- Protzia invalvaris* PIERSIG 1898
- Protzia rotunda* WALTER 1908
- \* *Mandesia* cfr. *thori* SCHECHTEL 1912
- \*\**Mandesia cavecerberum* sp. nov.
- \*\**Mandesia lychnobia* sp. nov.
- \*\**Mandesia saginata* sp. nov.
- \* *Diplodontus scapularis* DUGÉS 1834
- \* *Diplodontus semiperforatus* (WALTER 1925)
- Hydrodroma despiciens* (O. F. M. 1776)
- \* *Hydrodroma pilosa* (BESSELING 1940)
- Hydrodroma torrenticola* (WALTER 1908)
- Sperchonopsis verrucosa* (PROTZ 1896)
- Sperchon clupeiifer* PIERSIG 1896
- Sperchon denticulatus* KOENIKE 1895
- Sperchon hispidus* KOENIKE 1895
- Sperchon mutilus* KOENIKE 1895
- Sperchon papillosus* THOR 1901
- \* *Sperchon algeriensis* LUNDBLAD 1942
- \* *Sperchon resupinus* VIETS, K. 1922
- Sperchon setiger* THOR 1898
- Sperchon squamosus* KRAMER 1879
- Sperchon thienemanni* KOENIKE 1907
- Teutonia cometes* (KOCH 1837)
- \* *Limnolegeria longiseta* MOTAS 1928
- \*\**Bandakia norma* GERECKE im Druck
- \*\**Utaxatax ventriplax* GERECKE 1990
- \* *Nilotonia longipora* (WALTER 1925)
- \* *Nilotonia* cfr. *pyrenaica* LUNDBLAD 1956
- \* *Manotonia tegulata* VIETS, K. 1951
- Lebertia inaequalis* (KOCH 1837)
- Lebertia lineata* THOR 1906
- Lebertia* cfr. *maglioi* THOR 1907
- Lebertia porosa* THOR 1900
- Lebertia sparsicapillata* THOR 1905
- \* *Torrenticola andrei* (ANG., E. 1950)

- Torrenticola anomala* (KOCH 1837)  
 \* *Torrenticola barsica* (SZALAY 1933)  
*Torrenticola brevisrostris* (HALBERT 1911)  
 \*\* *Torrenticola crenobia* DI SABATINO & CICOLANI im Druck  
*Torrenticola elliptica* MAGLIO 1909  
 \* *Torrenticola lativalvata* VIETS, K. 1952  
 \*\* *Torrenticola hyporheica* DI SAB. & CIC. im Druck  
 \* *Torrenticola lusitanica* (LUNDBLAD 1941)  
 \*\* *Torrenticola meridionalis* DI SAB. & CIC. 1990  
 \*\* *Torrenticola trinacriae* DI SAB. & CIC. in Vorb.  
*Torrenticola stadleri* (WALTER 1924)  
 \* *Torrenticola ungeri* (SZALAY 1927)  
 \* *Pseudotorrenticola rhynchota* WALTER 1906  
 \* *Limnesia acuminata* WALTER 1925  
 \* *Limnesia arevaloi arevaloi* VIETS, K. 1918  
 \* *Limnesia manubriata* WALTER 1928  
*Limnesia walteri* MIGOT 1926  
*Hygrobates calliger* PIERSIG 1896  
*Hygrobates fluviatilis* (STRÖM 1768)  
*Hygrobates longipalpis* (HERMANN 1804)  
*Hygrobates longiporus* THOR 1898  
*Hygrobates norvegicus* (THOR 1897)  
 \* *Atractides acutirostris* (MOTAS & ANG., C. 1927)  
*Atractides* cfr. *fonticolus* (VIETS, K. 1920)  
 \* *Atractides inflatus* (WALTER 1925)  
*Atractides nodipalpis* (THOR 1899)  
*Atractides* prp. *panniculatus* (VIETS, K. 1925)  
 \* *Atractides subasper* KOENIKE 1902  
*Piona coccinea coccinea* (KOCH 1836)  
*Piona nodata nodata* (O. F. M. 1776)  
*Pionopsis lutescens lutescens* (HERMANN 1804)  
 \*\* *Barbaxonella spectabilis* GERECKE & MEYER 1989  
 \*\* *Javalbia eremita* sp. nov.  
*Woolastookia rotundifrons* (VIETS, K. 1922)  
*Ljania bipapillata* THOR 1898  
 \* *Lethaxona* cfr. *pygmaea* VIETS, K. 1932  
 \* *Aturus barbatulus* VIETS, K. 1936  
*Aturus crinitus* THOR 1902  
 \* *Aturus natangensis* PROTZ 1900  
*Aturus scaber* KRAMER 1875  
 \* *Aturus spatulifer* PIERSIG 1904  
*Momonium falcipalpis* HALBERT 1906  
 \* *Stygomomonium latipes* SZALAY 1943  
 \* *Neoacarus hibernicus* HALBERT 1944  
 \* *Bogatia maxillaris* MOTAS & TANASACHI 1948  
 \* *Stygohydracarus* cfr. *subterraneus* WALTER 1947  
*Hungarohydracarus subterraneus* SZALAY 1943  
*Arrenurus bruzelii* KOENIKE 1885  
*Arrenurus cuspidator* (O. F. M. 1776)  
*Arrenurus cuspidifer* PIERSIG 1894  
*Arrenurus cylindratus* PIERSIG 1896  
*Arrenurus latus* BARROIS & MONIEZ 1887  
 \* *Arrenurus papillator* (O. F. M. 1776)  
*Arrenurus radiatus* PIERSIG 1894  
 \* *Arrenurus rodrigensis* LUNDBLAD 1954  
 \* *Arrenurus novus* GEORGE 1884

Daß sich unter den bislang ermittelten 103 Taxa 50 % (52) Neunachweise für die italienische Fauna befinden, zeigt, wie schlecht der Kenntnisstand über die italienische, insbesondere die süditalienische Fauna bislang war. 12 Arten aus der sizilianischen Ausbeute sind neu für die Wissenschaft. Im Rahmen der Besprechung der Fauna des italienischen Festlandes und Sardinien werden weitere acht Arten genannt, darunter eine neue Unterart und zwei Erstnachweise für die italienische Fauna:

- \* *Pseudohydrphantus parvulus* VIETS, K. 1907
- \*\**Limnesia arevaloi ambulatoria* ssp. nov.
- \* *Krendowskia latissima* PIERSIG 1895.
- Limnesia maculata maculata* (O. F. M. 1776).
- Unionicola aculeata* (KOENIKE 1890)
- Unionicola crassipes* (O. F. M. 1776)
- Unionicola gracilipalpis* (VIETS, K. 1908)
- Unionicola minor* (SOAR 1900)

Die folgenden Halacariden der sizilianischen Ausbeute wurden von TESCHNER (1990) bearbeitet und publiziert:

- Lobohalacarus weberi quadriporus* (WALTER 1947)
- \* *Porohalacarus caecus* TESCHNER 1970
- \*\**Porolohmanella fortipalpis* TESCHNER 1990
- Porolohmanella violacea* (KRAMER 1879)
- Soldanelloonyx chappuisi* WALTER 1917
- Soldanelloonyx monardi monardi* WALTER 1919

### 4.3 Besprechung der einzelnen Arten

Für jede der besprochenen Arten finden sich die folgenden Angaben.

**Verbreitung:** Die Verbreitungsangaben sind pauschal gehalten und stützen sich im wesentlichen auf VIETS, K. (1956b) und VIETS, K. O. (1978) und werden, wo nötig, durch die eigenen Fundangaben erweitert.

**Funde im Mittelmeerraum:** Hier werden für die jeweilige Art alle aus der Literatur verfügbaren Fundmeldungen aus dem Mittelmeerraum aufgelistet. Der Begriff "Mittelmeerraum" ist keineswegs klimatisch zu verstehen, sondern ist sehr weit gefaßt: Für alle Anrainerländer des Mittelmeers mit Ausnahme Frankreichs ist das gesamte Territorium berücksichtigt. Von Frankreich ist der gesamte Süden erfasst, einschließlich einige südlich gelegene aber zum Atlantik hin entwässernde Gebiete (Cevennen, Gascogne). Nicht berücksichtigt ist der zum Mittelmeer hin entwässernde Südteil der Schweiz. Unerwähnt bleibt alle Literatur, die lediglich redundante Information enthält, etwa Listen (z. B. FUSACCHIA 1978) oder faunistische Zusammenstellungen (z. B. SCHWOERBEL 1986b, c). Wo sich Fundmeldungen zweimal finden - z.B. in den systematischen Arbeiten von WALTER (1925a, 1928c) und zugleich in der faunistischen Arbeit von GAUTHIER (1928) - wurde auf die Arbeit mit den detaillierteren Angaben zurückgegriffen (zumeist die faunistische) und die anderen Arbeiten nur für Zusatzinformationen konsultiert. Die Länder sind in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet; falls die Arten unter anderen Namen zitiert sind, werden diese als Synonyme vor dem Namen des Autors genannt. Für eine generelle Orientierung über die Synonymie aller besprochenen Arten sei auf VIETS, K. O. (1987) verwiesen.

**Eigene Funde:** Unter dieser Rubrik sind alle in dieser Arbeit erstmals publizierten Wassermilbenfunde zusammengestellt. Alle Meldungen beziehen sich auf Italien; die Regionen, und für jede Region die (entsprechend den Fahrzeugkennzeichen abgekürzten) Provinzen, folgen alphabetisch aufeinander. Die Fundorte sind aus Gründen der Platzersparnis nur verschlüsselt durch Kennnummern (und -buchstaben) charakterisiert. Eine Liste aller Fundorte mit ihren Kennnummern findet sich im Anhang.

In Klammern folgen die Individuenzahlen (Männchen / Weibchen / Nymphen / evtl. andere Entwicklungsstadien). Außerdem enthält dieser Abschnitt für jede Region stichwortartig die Landschaften, in denen die Art gefunden wurde, um eine geographische Orientierung zu geben. In einigen besonders interessanten Fällen, z.B. selbstverständlicherweise für alle neubeschriebenen Arten, sind die Fundorte genau bezeichnet und beschrieben.

**Ökologie:** Die ökologischen Angaben beziehen sich ausschließlich auf die süditalienischen Funde. Weichen diese Angaben von den bisher beobachteten Eigenschaften der Art ab, wird dies im Abschnitt "Bemerkung" erwähnt und eventuell im ökologischen Teil der Arbeit diskutiert.

**Bemerkung:** Fragen vorwiegend aus dem morphologischen Bereich, die in erster Linie den Spezialisten interessieren, gelegentlich auch ökologische Details, werden diskutiert. Je nach Problematik werden die Arten in sehr unterschiedlicher Ausführlichkeit besprochen und abgebildet. Tabellen, die die ermittelten Meßwerte zusammenstellen, finden sich im Anhang. Dieser Abschnitt kann völlig entfallen, oder -im Falle neu beschriebener Arten- in die Teile **Typenmaterial - Diagnose - Beschreibung - Diskussion** gegliedert werden.

### Hydrovolzioidea THOR 1905

#### Hydrovolziidae THOR 1905, Hydrovolziinae THOR 1905

#### *Hydrovolzia* THOR 1905

#### *Hydrovolzia cancellata* WALTER 1906 (Abb. 11, Tab. 1)

**Verbreitung:** Alpen, westl. Mittelmeerraum.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Tlemcen -WALTER 1935, Djurdjura -VAILLANT 1955); Frankreich (Dauphiné -MOTAS 1928e, 1928f, Corse -"*Hydrovolzia oscensis*" VAILLANT 1955, Provence -LUNDBLAD 1956a); Marokko (Grand Atlas -VAILLANT 1955); Spanien (Gerona, Granada -LUNDBLAD 1956a, Aragon -"*Hydrovolzia oscensis*" VIETS, K. 1930d).

Eigene Funde: \*Sicilia: Iblei, Madonie, Peloritani, Sicani. ME 616 (0/1/0); PA 502 (5/5/3), 583 (1/0/0); SR 181 (1/0/0), 620 (0/1/0).

**Ökologie:** Charakterart hygropetrischer Biotope (502, 583, 620, 616). Krenophil, gelegentlich in quellfernen Bachabschnitten (181) in Moosen. In tieferen Lagen (150-1050 m); 0,37-0,56 mS/cm.

**Bemerkung:** Das L./B.-Verhältnis der Praedorsalplatte (nach LUNDBLAD ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber *H. placophora*, s. u.) erweist sich bei den sizilianischen Tieren aufgrund des unterschiedlich stark entwickelten posterioren Chitinstreifens als nicht immer eindeutiges Merkmal. Die absolute Breite dieser Platte liegt jedoch bei *H. cancellata* unter 360 µm, bei *H. placophora* über 380 µm. Die Platte zeigt eine zur Mittellinie hin schwächer werdende Porosität, sodaß sie wie aus zwei symmetrischen Platten verschmolzen erscheint. Ihr caudaler Mittelteil trägt im Bereich von Muskelansatzstellen eine große Zahl grober Lochporen. Die Form der Postdorsalplatte ist sehr variabel, sie kann fast parallelrandig oder auch nach hinten deutlich verschmälert sein. Stets ist sie wesentlich schmaler (190-266 µm) als bei *H. placophora* (> 300 µm). Das L./B.-Verhältnis dieser Platte liegt für *H. cancellata* bei 2,2 - 3,0, für *H. placophora* bei 1,5-1,8. Das namensgebende Charakteristikum der Art, die regelmäßig angeordneten großen Poren, die den zentralen Bereich der Postdorsalplatte wie ein Gitter erscheinen



lassen, haben stets einen Durchmesser von mehr als 10  $\mu\text{m}$ , meist über 20  $\mu\text{m}$ . Offenbar vor allem bei jugendlichen, weniger stark chitinierten Tieren sind ihre Ränder unregelmäßig polygonal. Der äußere Saum der Postdorsalplatte zeigt einen deutlich von der restlichen Oberfläche abgesetzten Streifen wesentlich kleinerer, je von einem Kranz feinsten Stichporen umgebener Poren. Bei *H. placophora* finden sich auf der ganzen Oberfläche nur Poren von geringem Durchmesser (bei 5  $\mu\text{m}$ , selten bis 10  $\mu\text{m}$ ), die zum Rand hin allmählich feiner werden.

Über die große Variabilität der Form der ventralen Platten bei *H. cancellata* berichtet LUNDBLAD (1956a). Bei den untersuchten süditalienischen Exemplaren findet sich ein konstanter Unterschied in der Breite der Postexkretionsplatte (95-174  $\mu\text{m}$  bei *H. cancellata*, 204-294  $\mu\text{m}$  bei *H. placophora*). Die Platte ist bei *H. cancellata* rund bis längsoval (L./B. 1,0-1,5, die höheren Werte vor allem bei den Weibchen, s. a. LUNDBLAD 1956a), bei *H. placophora* queroval (L./B. 0,7-0,9).

Unterschiede finden sich auch in der Gestalt der Palpen: Das P-2 von *H. cancellata* (Abb. 11 B) ist mit 27-28 % relativer Länge größer als dasjenige von *H. placophora* (Abb. 11 A - 24-25 % relative Länge). Das L./H.-Verhältnis der einzelnen Glieder erweist sich bei beiden Arten als sehr variabel, bei *H. cancellata* zeigt das P-4 an der basalen Ventralseite eine deutlichere Krümmung als bei *H. placophora*.

### Zur Synonymie von *Hydrovolzia oscensis* VIETS, K. 1930

Bei der Beschreibung dieser Art aus Spanien verglich der Autor sie nur mit *H. placophora*. Auch später ist ihre Beziehung zu *H. cancellata* nie diskutiert worden. In allen Angaben bei VIETS, K. (1930d) entspricht *H. oscensis* sehr gut der hier gegebenen Beschreibung der Vergleichsart. Lediglich zeigt der Holotypus von *H. oscensis* eine wesentlich feinere Porosität der Postdorsalplatte, die eher an *H. placophora* erinnert, sowie eine durch grobe halbkreisförmige Poren gekennzeichnete Muskelansatzstelle am Medialrand des das vorderste Lateroglandulare tragenden Chitinplättchens. Dieses Plättchen ist bei den sizilianischen Exemplaren unterschiedlich gestaltet, jedoch nie mit einer solchen Porosität versehen. Angesichts der hohen Variabilität dieser beiden Merkmale und der ansonsten sehr guten Übereinstimmung von *H. oscensis* mit *H. cancellata* ist es möglich, daß es sich bei dem Holotypus von *H. oscensis* um ein altes, besonders kräftig chitiniertes Exemplar von *H. cancellata* handelt. Eine Überprüfung LUNDBLADscher Präparate aus Spanien (SMN 4167, 4168, 4165, 4169 und 4170) und Südfrankreich (SMN 2784 und 4166) und dreier Weibchen aus Korsika, von VIETS mit "*H. oscensis*?" bezeichnet und von VAILLANT (1955) unter diesem Namen veröffentlicht (SMF!), hat gezeigt, daß bei keinem dieser Exemplare eine auffallende Muskelansatzstelle am vorderen Lateroglandularplättchen auftritt und daß sie alle eine normale grobe Porosität der Postdorsalplatte zeigen. Die korsischen Tiere sind

demnach sehr wahrscheinlich zu *H. cancellata* zu stellen. Vor einer endgültigen Aussage muß noch mitteleuropäisches Material zum Vergleich herangezogen werden: WALTER's Palpenmaße (1906b) stimmen nicht mit der Variabilität der sizilianischen Tiere überein (Tab. 1).

***Hydrovolzia placophora* (MONTI 1905) (Abb. 11; Tab. 2)**

**Verbreitung:** Europa

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Htes.-Pyrénées -ANGELIER, E. & al. 1985, Dauphiné, Savoie -HUBAULT 1927, MOTAS 1928e); Italien (Lombardia -MONTI 1910c, Piemonte -MONTI 1905a, 1910c, Trentino-Alto Adige -WALTER 1922c); Jugoslawien (Mazedonien -SCHWOERBEL 1963); Spanien (Granada, Palencia -LUNDBLAD 1956a).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Sila, Aspromonte. CS 417 (0/1/0); RC 433 (1/6/0) \*Sardagna: Gennargentu, NU 361 (1/7/2), 364a (11/5/6), 364b (1/0/0), 367 (1/0/0) \*Sicilia:Nebrodi. ME 406a (5/3/1), 407 (2/1/0).

**Ökologie:** Charakterart der Rheopsammokrenen. In Süditalien offenbar auf die Hochlagen über 1000 m ü.N.N. beschränkt. In Sizilien auf 1600-1700 m.

Hydrachnoidea LEACH 1815

Hydrachnidae LEACH 1815, Hydrachninae LEACH 1815

*Hydrachna* O. F. MÜLLER 1776

Subgenus *Hydrachna* O. F. MÜLLER 1776

***Hydrachna skorikowi integra* (VIETS, K. 1930)**

**Verbreitung:** Westl. Mittelmeerraum (Algerien, Spanien, Sizilien)

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Aurès -VIETS, K. 1951d); Spanien (Andalusien -MARAZAN-OF 1967, Aragon -"H. valida integra" VIETS, K. 1930d, Castellon -"H. schneideri integra" LUNDBLAD 1956a).

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Zentraler Süden, Palermitan. Berge, Trapanese. EN sa21 (1/0/0), 91 (0/1/0), 93 (0/0/2), 127 (0/0/1), 326 (0/0/2); PA 49 (2/1/2), 75 (2/0/0), 77 (0/0/1), 82 (2/1/0), 81 (1/1/1); TP 479 (1/1/1).

**Ökologie:** Temporäre Fließgewässer (49, 75, 77, 82, 91, 93). Vereinzelt in Salzböden (sa 21, 91, 93, 127, 326). 112-700 m; 0,9-8,7 mS/cm.

Subgenus *Diplohydrachna* THOR 1916

***Hydrachna globosa* (DE GEER 1778)**

**Verbreitung:** Asien, Europa

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Algier - "H. globosa piriformis" WALTER 1925a, GAUTHIER 1928); Frankreich (Dauphiné - "H. globosa gallica" THOR 1916, MOTAS 1926b, Pyrénées-Orientales - MONARD 1928a, MOTAS & SOAREC 1939a); Griechenland (Corfu - STEPHANIDES 1971, Kykladen - DAVIDS 1977); Italien (Lombardia - MAGLIO 1903, Sicilia - MONIEZ 1889, Umbria - CICOLANI & DI SABATINO 1985a; Jugoslawien (Mazedonien - GEORGEVITSCH 1906b, STANKOVIC 1931, VIETS, K. 1936b, GEORGIEV 1957, SCHWOERBEL 1963, Serbien - GEORGEVITSCH 1903); Spanien (Aragon, Kastilien - VIETS, K. 1930, S. de Guardarrama - VALDECASAS & CAMACHO 1986); Türkei (Ostanatolien ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Sardagna: Alghero. SS 380 (0/1/0) \*Sicilia: Nebrodi, Zentraler Süden, Trapanese. EN 8 (1/0/1), 127 (2/0/1), 155 (0/1/0), 156 (0/1/0); ME 408 (0/1/0); TP 482 (0/1/2).

**Ökologie:** Perennierende Kleingewässer, an ruhigen Stellen in Fließgewässern (380, 127, 482). 20-1780 m; 0,2-8,7 mS/cm.

Subgenus *Rhabdohydrachna* VIETS 1931  
*Hydrachna processifera* KOENIKE 1903

**Verbreitung:** Asien, Europa.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Dauphiné -MOTAS 1927b); Portugal (LUNDBLAD 1956a); Spanien (Aragon -VIETS, K. 1930d, Castellon -LUNDBLAD 1956a); Türkei (Ostanatolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Sardegna (?): Lago Baratz. SS 351 ? (0/0/1) \*Sicilia: Zentraler Süden, Nebrodi. EN 8 (1/0/0); ME 538 ? (0/0/2).

**Bemerkung:** Der einzig sichere Fundort ist ein Teich am Monte Altesina (EN) auf 740 m Meereshöhe.

Eylaoidea LEACH 1815, Eylaidae LEACH 1815  
*Eylais* LATREILLE 1796

In Unkenntnis der großen innerartlichen Variabilität der in der Systematik vornehmlich verwendeten Merkmale ist in der Gattung *Eylais* eine Flut von Arten und Unterarten beschrieben worden. Für eine große Anzahl dieser Taxa konnte VIETS, K. O. (1949b, 1950a, 1950b) die Synonymieverhältnisse klären. Viele weitere Arten und Unterarten dürften sich bei zukünftigen Revisionen als unberechtigt erweisen oder werden als species incertae unverstanden bleiben müssen. Vor allem, seit LANCIANI (1970a) die Existenz von *Eylais*-Arten nachgewiesen hat, die nur im Larvalstadium, nicht aber als Adulte unterscheidbar sind, kann eine auf der Morphologie der Adulttiere basierende Klassifizierung nur mit Vorsicht interpretiert werden.

Alle *Eylais*-Arten, über deren Ökologie näheres bekannt ist, besiedeln temporäre Kleingewässer. Viele von ihnen wurden in Gewässern mit hohen Salzgehalten gefunden.

*Eylais degenerata* (KOENIKE 1897)

**Verbreitung:** Afrika, Asien, Australien, Europa (Spanien, Frankreich, Ungarn, Jugoslawien, Italien).

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Bône -"E. degenerata galeata, E. degenerata microstoma" GAUTHIER 1928, Hoggar -GAUTHIER 1931, Sahara central -WALTER 1932, CAPORIACCO 1938); Frankreich (Camargue -SCHACHTER & CONAT 1952); Jugoslawien (Mazedonien -"E. degenerata galeata" VIETS, K. 1936b, "E. mrazeki" -THON 1903a); Spanien (Aragon -"E. degenerata angulata, E. degenerata hispanica" VIETS, K. 1930d, Valencia -"E. degenerata hispanica" VIETS, K. 1930d, Andalusien -MARAZANOF 1967); Türkei (Ostanatolien -ÖZKAN 1982, Taurus -"E. consors, E. eregliensis, E. stagnalis" SZALAY 1912).

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Nebrodi, Südrand; F. Torto. EN 150 (0/1/0); PA 74 (0/2/0), 75 (2/1/1), 77 (5/1/0).

**Ökologie:** Sommertrockene Fließgewässer. 150-580 m; 0,75-1,95 mS/cm.

*Eylais cfr. extendens* (O. F. MÜLLER 1776)

**Verbreitung:** Europa, Asien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Ägypten (Kairo -KOENIKE 1895a); Frankreich (Aude -LUNDBLAD 1956a, Camargue -PETIT & SCHACHTER 1954, Dauphiné -"E. soari" MOTAS 1926b, Dombes, Savoie -"E. soari" MOTAS 1928f, Corse -ANGELIER, E. 1959); Griechenland (Kykkladen -DAVIDS

1977); **Israel** (KOENIKE 1895a, BODENHEIMER 1937); **Italien** (Veneto -BERLESE 1883, Lombardia -teils "*E. soani*" MAGLIO 1903); **Jugoslawien** (Mazedonien -SCHWOERBEL 1963, "*E. soani*" VIETS, K. 1936b); **Portugal** (Estremadura -LUNDBLAD 1956a); **Spanien** (Andalusien -MARAZANOF 1967, Aragon -VIETS, K. 1930d, Cadix, Valencia -teils "*E. limnophila*, *E. soani*" FERRER Y GALDIANO 1929, Gerona, Malaga -LUNDBLAD 1956a, Sierra de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986); **Syrien** (Damaskus -KOENIKE 1895a); **Türkei** (Ostanatolien - ÖZKAN 1982).  
**Eigene Funde:** \*Calabria: Sila. CZ 414 (1/0/1) \*Sardegna: Campidano, Gerrei, Limbara, Seui. CA 342 (2/2/0), 390 (1/0/0); NU 370a (0/1/0); SS 354 (0/1/0) \*Sicilia: Ganze Insel. AG 463 (0/1/0); EN 8 (1/1/1), 804 (2/0/0), 322 (0/2/1), 333 (0/2/2); ME 258 (3/0/1), 259 (0/0/1), 600 (0/0/1), 603 (0/0/1), 597 (0/0/2), 533 (0/0/2); PA 178 (0/2/2), 234 (0/0/1), 235 (0/0/1), 236 (0/0/2) 287 (0/1/0), 288 (0/0/1), 290 (0/1/0), 291 (1/1/1), 304 (1/0/0), 306 (0/1/0), 502 (0/0/1), 611 (0/0/1); RG 311 (1/0/0), 312 (0/1/0), 318 (0/1/0), 319 (0/2/0); SR 220 (0/0/1), 307 (1/0/0).

**Ökologie:** Gewässer aller Art, vor allem temporäre Kleingewässer und schlammige Limnokrenen. Vereinzelt in Salzbächen (804/322, 463). 0-1420 m; 0,09-29,3 mS/cm.

**Bemerkung:** Unter dem Namen *Eylais extendens* werden hier alle *Eylais*-Exemplare zusammengefasst, die eine schwach behaarte Palpe und ein ungefähr auf der Mitte des P-4 sitzendes Lateralhaar besitzen. Hinsichtlich der Form der Augenbrille und der Gestalt der Ventralseite des P-2 herrscht eine starke Variabilität. Es gibt alle Übergänge zwischen einer typischen "*extendens*-Anschwellung" und einem fast völligen Fehlen einer solchen.

### *Eylais hamata* (KOENIKE 1897) (Abb. 11 C, D)

**Verbreitung:** Afrika, Asien, Europa.

**Funde im Mittelmeerraum:** Albanien (Korab -SZALAY 1940b); Algerien (Algier -WALTER 1925a, 1928e, GAUTHIER 1928, Bône, Chott ech Chergui, Djurdjura, Orleansville, Mass. de l'Ouarsenis -GAUTHIER 1928); Frankreich (Bouches-du-Rhône -SCHACHTER 1950, PETIT & SCHACHTER 1954, Dauphiné -"*E. hamata alpina*" MOTAS 1928e, Htes.-Alpes -"*E. hamata alpina*" MOTAS 1928f, Pyrénées-Orientales -"*E. hamata alpina*" MIGOT 1926b, "*E. hamata alpina*" MOTAS & SOAREC 1939a); Griechenland (Corfu -STEPHANIDES 1971, Kykladen -DAVIDS 1977); Italien (Lazio -STELLA 1963); Jugoslawien (Serbien -GEORGEVITSCH 1903, Mazedonien -GEORGEVITSCH 1906b, SCHWOERBEL 1963); Marokko (WALTER 1926c); Spanien (Andalusien -MARAZANOF 1967, Aragon, Kastilien -VIETS, K. 1930d, Madrid, Zaragoza -FERRER Y GALDIANO 1929, Katalonien -WALTER 1926b, Sierra de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986, Pyrenäen -MARGALEF 1948); Tunesien (Feryville -GAUTHIER 1928); Türkei (Kayseri -"*E. marenzelleni*" THON 1905b, Ostanatolien -teils "*E. rahmi*"? ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Ganze Insel. AG 233 (0/0/2); CT 227 (0/0/1); EN 824 (2/0/0), 8 (21/2/6), 255 (0/0/1), 267 (1/0/0), 321 (2/0/0), 322 (0/0/1), 323 (0/0/2), 326 (0/0/2), 331 (1/0/0), 332 (0/0/1), 333 (2/3/0); ME 394 (0/1/0), 654 (2/0/0); PA 236 (0/0/1), 284 (0/0/1), 288 (0/0/1), 289 (0/0/1), 291 (0/0/1), 295 (0/3/0); RG 310 (0/1/0), 312 (0/1/0); TP 271 (0/0/1).

**Ökologie:** Gewässer aller Art, vor allem temporäre Kleingewässer und schlammige Limnokrenen. Vereinzelt in Salzbächen (321, 323, 326, 332). 225-1700 m; 0,13-11,55 mS/cm.

**Bemerkung:** Alle sizilianischen *Eylais*-Nymphen, die nach der Form ihrer Augenbrille zu *E. hamata* zu stellen sind, unterscheiden sich hinsichtlich der Gestalt ihrer P-5 deutlich von den Adulttieren derselben Art: Während das P-5 der Adulti nur schwach gekrümmt ist, ähnlich wie bei vielen anderen *Eylais*-Arten auch (Abb. 11 D), ist dasjenige der Nymphen sehr stark konvex, basal geschwollen und

an der Spitze stark verschmälert (Abb. 11 C.). An drei Fundorten am Monte Altesina (EN 8a, 8b, 8h) wurden Adulti und Nymphen zusammen erbeutet, die meisten weiteren Fundorte liegen in einer eng umrissenen und ökologisch einheitlichen Zone. Da überdies Nymphen zu allen Jahreszeiten gesammelt wurden, läßt sich die Möglichkeit eines gemeinsamen Vorkommens zweier Arten mit unterschiedlichen Entwicklungsphasen ausschließen. Es handelt sich vielmehr um den Fall einer unterschiedlichen morphologischen Differenzierung der Mundwerkzeuge bei Nymphe und Adultus, wie er auch von *Piona nodata nodata* bekannt ist (LUNDBLAD 1962). Diese Auffassung wird gestützt durch die Untersuchung der Präparate von *E. hamata*-Nymphen aus Algerien (Coll. WALTER, NMB). Sie zeigen alle ein stark gekrümmtes P-5. Sie zeigen alle ein stark gekrümmtes P-5.

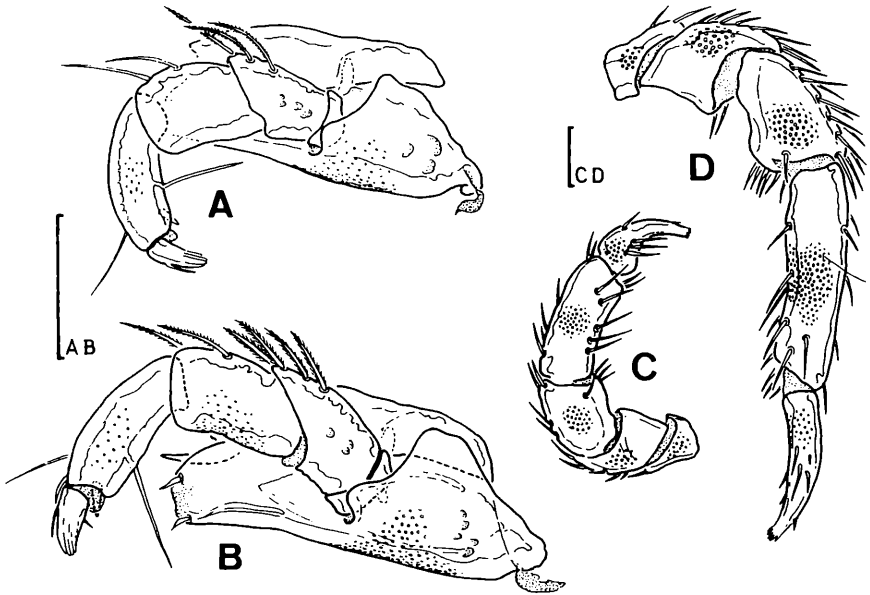


Abb. 11: A *Hydrovolzia placophora* (MONTI), Männchen, Capitulum m. Chelicere u. li. Palpe lateral; B *Hydrovolzia cancellata* WALTER, Weibchen, dito, C *Eylais hamata* KOENIKE, Nymphe, re. Palpe lateral; D *Eylais hamata* KOENIKE, Männchen, dito. Balken = 100  $\mu$ m.

ÖZKAN (1982) beschrieb aus Ostanatolien eine neue, *E. hamata* nahestehende Art *Eylais rahmi*, von der nur Nymphen gefunden wurden und deren Artdiagnose u. a. auf die deutlich gekrümmte Gestalt des P-5 gestützt ist. Es ist wahrscheinlich, daß auch diese türkischen Exemplare zu *E. hamata* zu stellen sind. Die Überprüfung von Adulttieren vom locus typicus der Art ist wünschenswert.

### Hydryphantoidea PERSIG 1896

#### Hydryphantidae PERSIG 1896, Protziinae KOENIKE 1909

##### *Partnunia* PERSIG 1896

##### *Partnunia regalis* GERECKE, im Druck

**Fundorte:** \***Calabria:** Aspromonte. RC 433: Montalto, Quellen am Nordwesthang, m 1750. 1.8.1986 (1/1/1) \***Sicilia:** Monti Nebrodi. ME 248, 401, 559 I, 651: M. Serra del Re, Quellgebiet am Nordhang, m 1650, VC 805 000. 20.11.1985 (2/6/0), 25.6.1986 (3/11/6), 4.9.1987 Interstitialgrabung (16/3/2/4 Tel.), 22.6.1988 (0/7/0/25 Larven).

**Ökologie und Verbreitung:** Die Quellen am Nordhang des M. Serra del Re sind als die höchstgelegenen Quellen mit starker Wasserführung in Sizilien zu bezeichnen. Sie sind durch einen dichten Buchenwald weitgehend beschattet und bilden einen ca. 1 m breiten Quellbach mit steinig-sandigem Substrat, an ruhigen Stellen mit reichlich Fallaub. Die Wassertemperatur beträgt am Quellmund 4,7 °C, im anschließenden Quellbach wurden bis zu 11,5 °C (4.9.1987) gemessen. *P. regalis* lebt hier unter Steinen, in großer Zahl auch im sandigen Sediment (Interstitialgrabung 4.9.1987) bis etwa 200 m von der Quelle entfernt. Im Feinsediment und Schlamm in unmittelbarer Nähe des Quellmundes ist sie nicht zu finden. Der Lebenszyklus von *P. regalis* ist offenbar sehr ähnlich demjenigen von *P. uchidai* (IMAMURA 1950e). Wie bei der japanischen Art finden sich zu Anfang Juni Männchen und ovigere Weibchen in großer Zahl, während Ende Juni fast keine Adulttiere, lediglich einzelne Weibchen, zu beobachten sind. In dieser Phase treten die Larven auf, die an Plecopteren parasitieren. Befall wurde beobachtet an *Brachyptera calabrica* AUBERT, *Leuctra inermis* KEMPNY, *Nemoura palliventris* AUBERT und *Siphonoperla torrentium* (PICTET), nicht jedoch an der zur selben Zeit fliegenden *Protonemura ruffoi* CONSIGLIO, deren Imagines bereits im Frühjahr schlüpfen; die Larven finden sich vorwiegend im pleuralen Bereich des Thorax und im Cervicalbereich, nicht dorsal an Thorax und Abdomen, wie bei *P. uchidai*. Anfang September lassen sich dann die jungen Adulttiere der nächsten Generation beobachten, offensichtlich schlüpfen die Männchen vor den Weibchen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß es außer dem locus typicus keine weiteren Fundorte der Art in Sizilien gibt. Jedenfalls haben sich bei intensiven Untersuchungen an sehr vielen anderen Quellbiotopen der Hochlagen der Monti Nebrodi nie weitere Exemplare erbeuten lassen, während *P. regalis* im Quellgebiet am Nordhang der Serra del Re stets in großen Mengen vorhanden ist. Ein Vorkommen in den anderen Gebirgen Siziliens (Madonie, Sicani, Peloritani, Iblei, Etna)

ist wegen der dort in den Hochlagen herrschenden Wasserarmut auszuschließen. Hingegen ist mit einer weiteren Verbreitung der Art in den Hochwäldern Calabriens zu rechnen. Großes Interesse verdient die Frage nach der nördlichen Verbreitungsgrenze in Italien - in den Abruzzen findet sich eine andere *Partnunia*-Art.

**Bemerkung:** Eine detaillierte Gegenüberstellung mit den bislang bekannten *Partnunia*-Arten findet sich bei GERECKE (im Druck). *P. regalis* zeigt eine frappante Ähnlichkeit zu der japanischen Art *P. uchidai* IMAMURA, von der sie sich nur aufgrund der Gestalt des Genitalskeletts sicher unterscheiden läßt.

Wandesiinae SCHWOERBEL 1961

*Wandesia* SCHECHTEL 1912

Subgenus *Wandesia* SCHECHTEL 1912

*Wandesia* cf. *thori* SCHECHTEL 1912

**Verbreitung:** Mitteleuropa, hohe Tatra, Sizilien (?).

**Fund im Mittelmeerraum:** Spanien (S. de Guadarrama -VALDECASAS 1984).

**Eigener Fund:** \*Sicilia: Monti Nebrodi, M. Serra del Re, Nordhang, MB 401 (0/1/0).

**Ökologie:** Kalte Quelle (4-8°C) mit sehr starker Wasserführung auf 1650 m ü.N.N. (ausführlich beschrieben bei *Partnunia regalis*).

**Bemerkung:** *Wandesia thori* ist bisher in Südeuropa nur aus Spanien gemeldet worden (Nymphen und ein Weibchen, VALDECASAS 1984). Nach der Stellung der Genitalacetabula ist auch das einzige auf Sizilien gefundene Exemplar aus der Untergattung *Wandesia*, ein Weibchen, zu *W. thori* zu stellen. Das tatsächliche Vorhandensein der Art im Mittelmeerraum kann aber erst abgesichert werden, wenn die zugehörigen Männchen aufgefunden werden.

Subgenus *Pseudowandesia* HABEEB

*Wandesia* *saginata*, sp. nov. (Abb. 12, Abb. 16 A,B; Tab. 4)

**Fundorte:** \*Sicilia: Peloritani, Palermitan. Berge. ME 646 I4: Francavilla, Torreente S. Paolo unterhalb Borgo Piano Torre, m 480, WB 100 990, 0,67 mS/cm, 19.6.1988 (1/1/0); PA 492 I: Corleone, Torreente Batticano in Contrada Torrazza, m 270, UB 42 86, 0,98 mS/cm; 11.9.1988 (0/1/0).

**Holotypus Männchen und Allotypus Weibchen:** Präp. 27/7/1 und 27/7/2, **Paratypus Weibchen:** Präp. 27/7/3, alle in Coll. GER.

**Diagnose:** *Wandesia saginata* übertrifft in ihren Abmessungen alle bislang bekannten *Pseudowandesia*-Arten (Gesamtlänge Männchen 3700 µm, Weibchen 4100 µm). Capitulum flach, Chelicere robust, mit sehr kräftiger Klaue (Grundglied/Klaue 2,1). Endglieder der B-I und B-II tragen jederseits der Klauen drei kräftige keulenförmige Apikalborsten. Genitalskelett mit einem charakteristischen kräftigen posterioren Kiel.

**Beschreibung, Männchen:** Bei einer Körperlänge von 3700 µm und einer Breite von 550 µm zeigen viele weitere Abmessungen auffallend hohe Werte (Palpe 288 µm, Chelicere 282 µm, Capitulum 181 µm, Cx-I + II 202 µm, Cx-III + IV 190 µm).

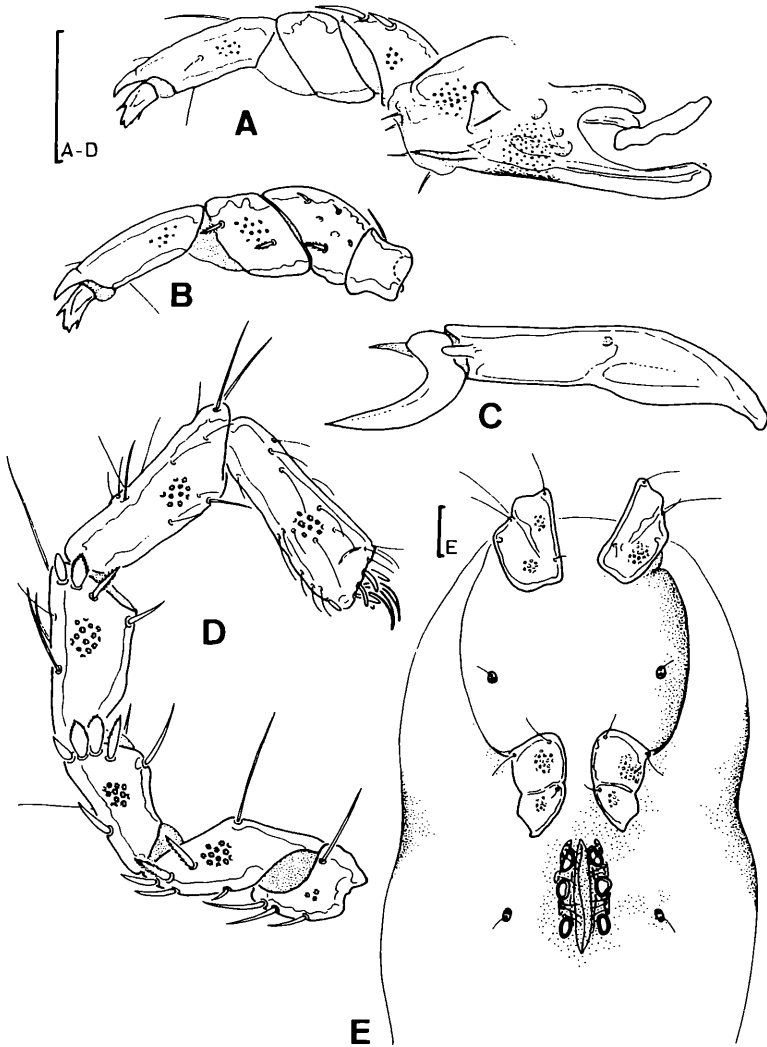


Abb. 12: *Wandesia saginata* sp. nov.. A-C Männchen. A Capitulum u. re. Palpe medial; B li. Palpe lateral; C Chelicere; D-E Weibchen. D B-I; E Ventralansicht ohne Caudalabschnitt. Balken = 100  $\mu$ m.



Die Haut ist glatt und ohne besondere Strukturen. Weder Augenkapseln noch Spuren von Augenpigment sind zu beobachten. Farbe im Leben orangerot.

Die Coxen liegen in zwei Gruppen, die miteinander jederseits durch eine bogig verlaufende Coxalfalte verbunden sind. An den beiden Enden dieser Falte, am Hinterrand der Cx-II ebenso wie am Vorderrand der Cx-III finden sich apodemartige Bildungen, ansonsten ist sie membranös. Der dem Capitulum zugewandte Innenrand der Cx-I verläuft vollkommen gerade. Insgesamt finden sich auf den Coxen jederseits 7 feine Haare, von denen die drei an den Außenrändern der Cx-I + II stehenden verlängert sind. Die das Coxalchitin durchbrechenden Poren sind sehr fein, sie sind in kleinen Ringen gruppiert.

Unter den sechs die Geschlechtsspalte umstehenden runden oder länglichen Acetabula sind die beiden vorderen Paare einander genähert. Vor den vorderen und zwischen den hinteren Acetabula befinden sich lateral jederseits 6-7 Haare, die auf schwach chitinierten Plättchen stehen. Ein runder Chitinknopf, wie er bei anderen Arten des Subgenus hinter der Genitalregion in der weichen Körperhaut liegt, läßt sich bei *W. saginata* nicht ausmachen. Das Genitalskelett (Abb. 16 A, B) entspricht dem Grundbauplan dieses Organes, wie er sich in vielen anderen Genera der Wassermilben findet. Sehr charakteristisch ist die überdimensional ausgebildete Carina posterior, die auch in anteriorer Ansicht über das Proximale hinausragend sichtbar ist; in Lateralansicht nimmt sie die Hälfte der Gesamthöhe des Organs ein.

Das Capitulum (Abb. 12 A.) ist langgestreckt und flach, sein ventrales Hinterende ragt weit über seine dorsalen Proximalfortsätze hinaus. Die Palpe (Abb. 12 A, B) ist spärlich beborstet. Ihr Chitin ist durch in Ringen angeordnete feine Poren strukturiert. Die Chelicere (Abb. 12 C) trägt eine auffallend kräftige, gekrümmte Klaue, die fast die halbe Länge des Grundgliedes mißt.

Die Beborstung der Beine zeigt Ähnlichkeiten zu Abb. 15. Die Endglieder der B-I (Abb. 11 D) und B-II tragen jedoch apikal jederseits der Klauen drei kräftige keulenförmige Borsten, die Endglieder der B-III und B-IV einige zusätzliche feine Dorsal- und Ventralborsten. Auf B-III-5 sowie auf B-IV-4, 5, 6 finden sich außerdem zahlreiche (bis zu 15) zusätzliche Fiederborsten auf der Innen- und Außenseite. Auffallend ist an allen Beinen, daß die distalen Enden der Glieder 2-5 stark zur Beugeseite hin abgeschrägt sind, also ein regelrechtes "Einrollen" der Gliedmaße bei stärkster Anwinkelung aller Glieder gegeneinander erlauben. Die Klauen zeigen weder Zinken noch Krallenblatt.

**Weibchen:** Die Weibchen (der Paratypus von Fundort 492 I ist stark beschädigt und konnte nur teilweise vermessen werden) zeichnen sich im Vergleich mit dem Männchen durch noch größere Abmessungen aus (Gesamtlänge 4100  $\mu\text{m}$ , Breite 700  $\mu\text{m}$ , Palpe 311-325  $\mu\text{m}$ , Chelicere 326-329  $\mu\text{m}$ , Capitulum 225  $\mu\text{m}$ , Cx-I + II 190-208  $\mu\text{m}$ , Cx-III + IV 198-202  $\mu\text{m}$ ). Die Gestalt der Coxen und der Mundwerk-

zeuge zeigt keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Die Abstände zwischen den Genitalacetabula sind gleichmäßig, die vordern beiden Paare sind nicht wie beim Männchen näher aneinandergerückt (Abb. 12 E). Die Annahme von WALTER (1947), das Vorhandensein oder Fehlen der keulenförmigen Borsten an den Endgliedern der B-I und B-II oder die Anzahl der die Geschlechtsspalte umstehenden Haare könne der Unterscheidung der Geschlechter bei *Wandesia* dienen, läßt sich nicht bestätigen. Beide Merkmale sind bei Männchen und Weibchen gleich ausgeprägt.

**Diskussion:** *W. saginata* unterscheidet sich von allen bislang bekannten europäischen Arten des Subgenus durch die besonders kräftige Chelicerenklaue und durch das Vorhandensein von drei paarigen Keulenborsten an B-I und B-II.

**Ökologie:** An beiden Fundorten wurden die Tiere bei Interstitialgrabungen in mit größeren Steinen durchsetztem Kies an beschatteten Uferstellen erbeutet. Während der T. S. Paolo durchgängig und ganzjährig Wasser führt, liegen größere Strecken des T. Batticano im Hochsommer oberflächlich trocken.

### *Wandesia cavecerberum*, sp. nov. (Abb. 13, Abb. 16 D, E, Tab. 4)

**Fundorte:** \***Sicilia:** Zentraler Süden, Nebrodi, Madonie. EN 334/7I: Agira, Fiume Salso oberhalb der Mündung des Fiume di Cerami, m 410, VB 54 72, 3,35 mS/cm, 21.4.1986 (21/21/0), 334/9I: Agira, Fiume Salso unterhalb der Mündung des Fiume di Cerami, m 400, VB 54 72, 2,05 mS/cm, 21.4.86 (0/2/0); ME 569 I2, Nebrodi, Caronia, Fiume Caronia oberhalb Trappetto Marchina, m 150, VC 51 05, 0,50 mS/cm (1/1/0); PA 510 I1, Madonie, Pollina, Fiume Pollina oberhalb der Mündung des Fiume Buonanotte, m 50, VC 27 04, 0,95 mS/cm, 14.10.1986 (1/0/0).

**Holotypus Männchen und Allotypus Weibchen:** Präp. 27/6/7 und 27/6/19, **Paratypen:** 23 Männchen, 24 Weibchen, alle in Coll. GER.

**Diagnose:** Kleine Art (Gesamtlänge 1310-1770  $\mu\text{m}$ , Palpe 134-152  $\mu\text{m}$ , Chelicere 147-174  $\mu\text{m}$ ); Capitulum flach, Chelicerenklaue kurz (Grundglied/Klaue 2,5-3,1), Palpe charakterisiert durch ein verkürztes, dickes P-4 (L./H. 2,5-2,9). B-II-3,4,5 mit langen Haarborsten an den Innenseiten. Die vorderen Genitalacetabula-Paare des Männchens sehr nah zusammengerückt, durch großen Abstand vom 3. Paar getrennt. Carina anterior und Carina posterior des Genitalskeletts hochober, schmal.

**Beschreibung, Männchen:** In Körperlänge (1310-1760  $\mu\text{m}$ ) und -breite (200-260  $\mu\text{m}$ ) und in den Abmessungen aller Organe (Palpe 134-143  $\mu\text{m}$ , Chelicere 147-155  $\mu\text{m}$ , Capitulum 100-109  $\mu\text{m}$ , Cx-I+II 90-98  $\mu\text{m}$ , Cx-III+IV 81-91  $\mu\text{m}$ , B-I 276  $\mu\text{m}$ , B-II 254  $\mu\text{m}$ , B-III 257  $\mu\text{m}$ , B-IV 302  $\mu\text{m}$ ) erweist sich *Wandesia cavecerberum* als besonders kleine Art. Die Haut ist, wie auch alle sklerifizierte Körperteile einschließlich der Extremitäten, glatt und unstrukturiert. Augenkapseln oder Pigmentanhäufungen sind nicht vorhanden. Farbe im Leben orangerot.

Am Ausgangs- und Endpunkt der membranösen Coxalfalte, am Hinterrand der Cx-II wie am Vorderrand der Cx-III, finden sich apodemartige Bildungen. Die Cx-I zeigen einen höchstens ganz schwach konvex vorgewölbten, sonst voll-

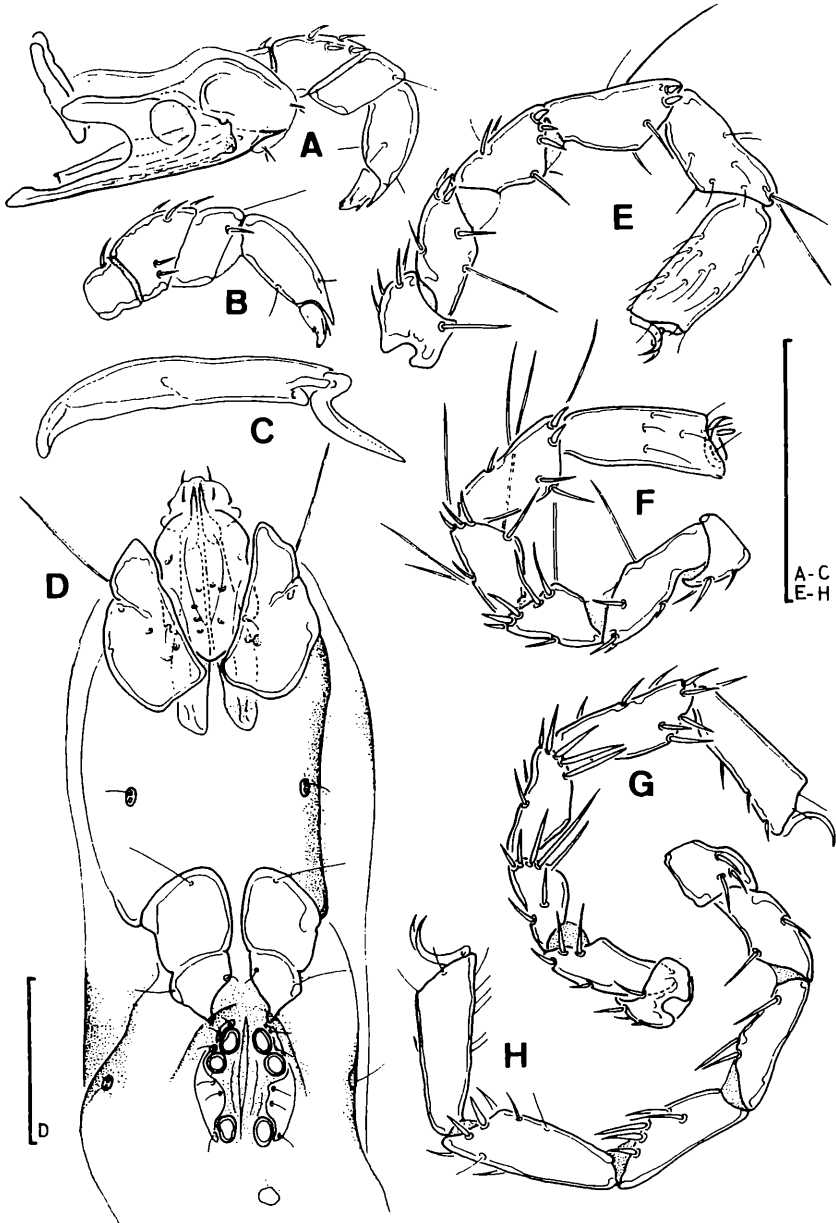


Abb. 13: *Wandesia cavecerberum* sp. nov., Männchen. A Capitulum u. li. Palpe medial; B re. Palpe lateral; C Chelicere; D Ventralansicht ohne Caudalabschnitt; E B-I; F B-II; G B-III; H B-IV. Balken = 100  $\mu$ m.

kommen geraden Innenrand und eine auffallend verlängerte Haarborste in der Nähe der Sutura zwischen Cx-I und Cx-II (Abb. 13 D). Jederseits stehen insgesamt ungefähr 5-7 feine Haare auf den Coxen. Die Genitalacetabula sind kreisrund, die beiden vorderen Acetabula stehen jederseits sehr nahe beisammen, die zweiten Acetabula ein wenig laterad versetzt. Das dritte Paar ist vom zweiten durch einen großen Zwischenraum getrennt, in den sich eine genitalklappenähnliche Chitinplatte schiebt, an die auch die kleinen haartragenden Plättchen zu Seiten der vorderen beiden Acetabula angeschmolzen sein können. Die Genitalspalte ist von jederseits 6-7 Haaren umstanden. Hinter der Genitalregion liegt ein runder Chitinknopf in der Körperhaut. Das Genitalskelett (Abb. 14 C, D) zeigt trotz seiner winzigen Dimensionen alle zum Grundbauplan dieses Organs gehörigen Bestandteile. In lateraler Ansicht ist es charakterisiert durch die beiden Carinae, die auffallend schlank und hoch erhoben sind. Die vom proximalen zum distalen Ende gemessene Länge des Genitalskeletts ist kaum größer als der Betrag der Entfernung zwischen anteriorem und posteriorem Rand der Carinae.

Das Capitulum (Abb. 13 A) ist langgestreckt und flach, mit einem die dorsalen Proximalfortsätze weit überragenden ventralen Hinterende. Die Palpe (Abb. 13 A, B) wirkt durch das aufgetriebene P-4 (L./H. 2,5-3,1) gedrunken, sie trägt einige sehr schwache, ungefederte Borsten an P-1, P-2 und P-3, ein längeres Haar am P-3 und 3 Haare am P-4. Die Klaue der Chelicere (Abb. 13 C) ist schwach gebogen und kurz, das Verhältnis Grundglied/Klaue liegt zwischen 2,4 und 3,0.

Die Endglieder der Beine I und II (Abb. 13 E, F) tragen apikal nur je eine keulenförmige Borste. Die Klauen zeigen weder Zinken noch Krallenblatt. Ebenso wie bei *W. saginata* hat auch *W. cavecerberum* an den Gliedern 2-5 aller Beine eine starke Abschrägung des distalen Endes zur Beugeseite hin. Das B-II von *W. cavecerberum* ist durch auffallend lange Haarborsten charakterisiert, die in den ventrodistalen Winkeln der Glieder 3, 4 und 5 inserieren.

**Weibchen:** Die Weibchen unterscheiden sich in ihren Abmessungen nur geringfügig von den Männchen: Lediglich die größeren Exemplare liegen etwas über den Grenzen des Variabilitätsbereiches der Männchen. In der Gestalt der Coxen und Mundwerkzeuge stimmen die beiden Geschlechter überein.

Wie auch bei *W. saginata* lassen sich die Geschlechter an der Stellung der Genitalacetabula unterscheiden: Bei *W. cavecerberum* sind zwar auch bei den Weibchen die mittleren Acetabula etwas an die vorderen herangerückt, doch nicht in dem Maße wie bei den Männchen. Alle Acetabula stehen stets in einer Reihe, die Acetabula des mittleren Paares sind nie relativ zu denjenigen des ersten Paares laterad versetzt.

**Diskussion:** *W. cavecerberum* unterscheidet sich von allen europäischen *Wandesia*-Arten in der Gestalt ihrer Palpe und ihres äußeren Genitalorgans.

**Ökologie:** Alle Exemplare wurden bei Interstitialgrabungen in feinkörnigem Kies

und Sand ohne größere Steinbrocken erbeutet. Die Fundstellen sind der prallen Sonnenbestrahlung ausgesetzt. Der *F. Pollina* trocknet in diesem Abschnitt im Sommer weitgehend aus, nur stellenweise fließen noch kleine Rinnsale im Kiesbett. Der *F. Salso* hat oberhalb des *F. di Cerami* im Sommer überhaupt keinen oberflächlichen Abfluß mehr. Bei einer Grabung am 22.9.1986 konnte erst in etwa 80 cm Tiefe unter der tiefsten Stelle des Flußbettes strömendes Wasser (Leitf. 7,3 mS/cm) gefunden werden. Hier könnte die Art übersommern, es ließ sich jedoch kein Exemplar erbeuten. Die Leitfähigkeitswerte im fließenden Interstitialwasser dürften an dieser Stelle auch während der sommerlichen Trockenphase kaum über 10 mS/cm steigen. Da an den Fundorten 334/7 und 334/9 Plecopterenlarven extrem selten sind -nach langwieriger Suche mit *Leuctra* sp. nur ein einziger Fund- ist es wahrscheinlich, daß die Larven von *W. cavecerberum* an anderen Wirten parasitieren. Von der amerikanischen Untergattung *Partnuniella* abgesehen, die an Ephyridae (Diptera) parasitiert, sind für *Wandesia*-Arten bisher nur Plecopteren als Wirtsinsekten bekanntgeworden (SMITH & OLIVER 1986).

***Wandesia lychnobia*, sp. nov.** (Abb. 14, Abb. 15, Abb. 16 E, F; Tab. 3)

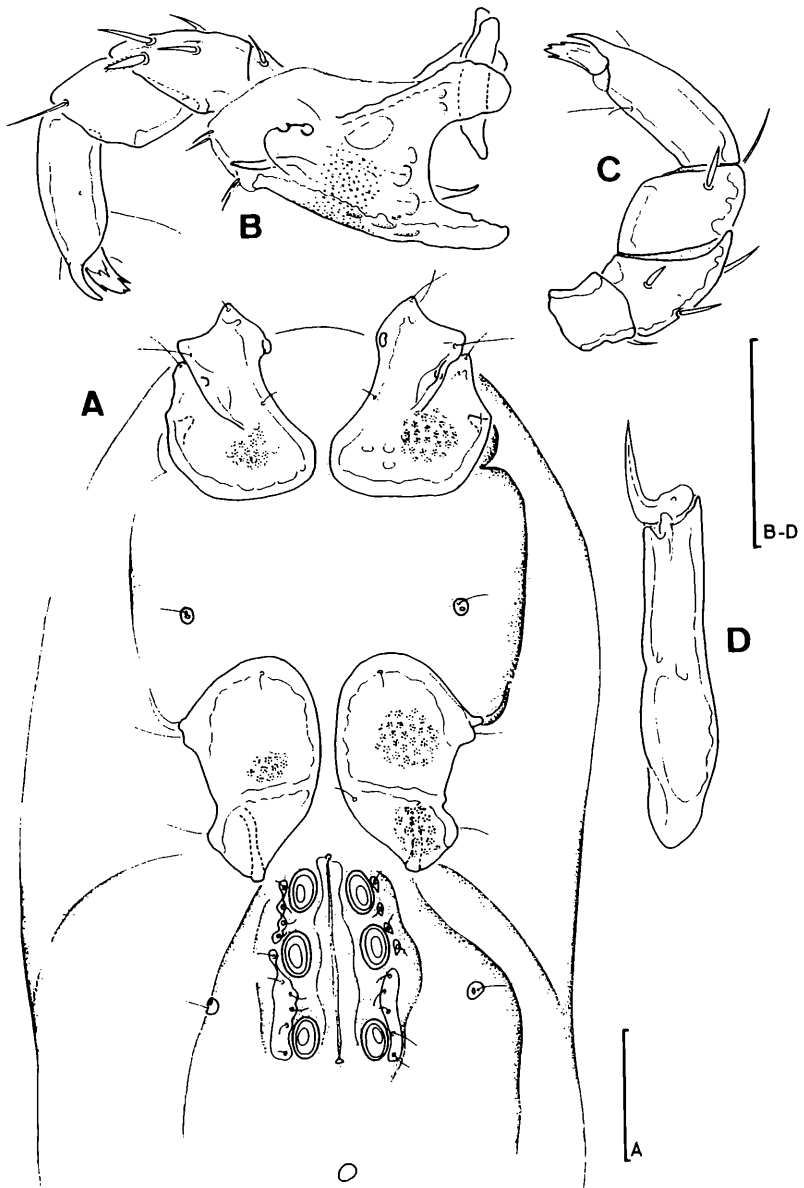
**Fundort:** \**Sicilia*: Iblei. SR 552 I: Sortino, Cava Grande in Contrada Foresta, m 450, VB 95 10, 0,43 mS/cm, 31.8.1987 (10/8/13/8 Tel.).

**Holotypus Männchen und Allotypus Weibchen:** Präp.27/5/3 und 27/5/19, **Paratypen:** 9 Männchen, 7 Weibchen, 13 Nymphen, 8 Teleiophanstadien, alle in Coll. GER.

**Diagnose:** Mittelgroße Art (Gesamtlänge 1600-2500  $\mu\text{m}$ ) mit fein papillöser Haut. Der Innenrand der Cx-I auf den vorderen drei Vierteln stark konkav, im hinteren Viertel die Innenränder der Cx-I parallel zueinander verlaufend. Capitulum hoch, Chelicerenklaue sehr kurz (Grundglied/Klaue 3,2-3,7). Genitalskelett hochgradig modifiziert, gekennzeichnet durch eine stark reduzierte, knopfförmige Carina anterior, durch spangenartig ausgebildete Brachia proximalia und eine nach hinten spitz zulaufende, den Bereich der (reduzierten) Processus proximales weit überragende Cella proximalis.

**Beschreibung, Männchen:** Körperlänge 1600-2300  $\mu\text{m}$ , -breite 340-550  $\mu\text{m}$ . Die Haut ist fein papillös. Weder Augenkapseln, noch Augenpigment sind vorhanden. Die Farbe im Leben ist orange.

Die vorderen und hinteren Coxengruppen (Abb. 14 A) sind durch eine membranöse Coxalfalte verbunden. An den Ansatzstellen dieser Falte bilden die Cx-II bzw. Cx-III deutliche Apodeme aus. Der Innenrand der Cx-I verläuft in seinen vorderen drei Vierteln deutlich konkav, er bildet in seinem vorderen Bereich jederseits der Capitularbucht eine leichte, mit einem Chitinknopf versehene Vorwölbung aus, die der Artikulation des Capitulum dient. Im hintersten Viertel verlaufen die Innenränder der Cx-I parallel zueinander. Das Chitin der Coxen ist, ebenso wie jenes der Extremitäten, durch in Ringen angeordnete feine Poren durchbrochen. Insgesamt tragen die Coxen etwa 9 feine Haare auf jeder Seite.



**Abb. 14:** *Wandesia lychnobia* sp. nov., Männchen. A Ventralansicht ohne Caudalabschnitt; B Capitulum u. re. Palpe medial; C li. Palpe lateral; D Chelicere. Balken = 100  $\mu$ m.

Die Genitalacetabula sind länglich, der Abstand zwischen den beiden vorderen Paaren ist etwas geringer als derjenige zwischen Paar 2 und Paar 3. Sie werden gesäumt von etwa 9 feinen Haaren, die im vorderen Abschnitt auf mehr oder weniger voneinander isolierten feinen Chitinplättchen, im hinteren Abschnitt am Innenrand einer kleinen langgestreckten Platte stehen. Hinter dem Genitalorgan liegt ein Chitinknopf frei in der Körperhaut. Die Form des Genitalskeletts (Abb. 16 E, F) weicht in hohem Maße vom Grundbauplan ab: In anteriorer Ansicht zeigt es relativ kurze Brachia distalia, proximal gefolgt von zwei aufgeblähten Lateralkammern, die die Carina anterior flankieren. Die Brachia proximalia sind als rechtwinklig zur Längsachse stehende schmale Spangen ausgebildet, die sich medial in zwei feine Fortsätze aufgaben (Lateralansicht). Der Bereich der Cella proximalis ist stark vergrößert und nimmt weit mehr als die Hälfte der Gesamtlänge des Organs ein. Die Cella proximalis überragt weit den Bereich des nur als kleiner Zapfen ausgebildeten unpaaren Processus proximalis. Auch in Seitenansicht dominiert der aufgeblähte und spitz zulaufende Bereich der Cella proximalis, der eine relativ schwach ausgebildete Carina posterior trägt. Die Carina anterior zeigt sich in dieser Perspektive als kleine knopfartige Spitze, die der die beiden Lateralkammern trennenden Zwischenwand aufsitzt. Das Capitulum (Abb. 14 B) ist hoch, seine kräftigen dorsalen Proximalfortsätze ragen ebenso weit proximal wie sein ventrales Hinterende. Die Palpe (Abb. 14 B, C) trägt eine Borste am P-1, 5 Borsten am P-2, 2 Borsten (darunter eine verlängerte dorsodistal inserierende) am P-3 und 3 Haare am P-4. Die Klaue der Chelicere (Abb. 14 D) ist schwach gebogen und sehr kurz, das Verhältnis Grundglied / Klaue liegt bei 3,0 bis 3,3. Die Endglieder der Beine I und II tragen (neben den stets vorhandenen paarigen ventrodistanen Zapfen) lediglich je eine angeschwollene Borste (Abb. 15 A, B). Diese ist bei *W. lychnobia* nicht keulenförmig wie bei *W. cavecerberum* und *W. saginata*, sondern eher lanzettlich und zugespitzt. Die Chaetotaxie der Beine zeigt Abb. 15, die Krallen sind ohne Zinken und Krallenblatt. Wie bei den beiden vorgehend beschriebenen Arten sind die Beinglieder an ihrem distalen Ende stark zur Beugeseite hin abgeschrägt. Trotz der starken Größenunterschiede zwischen *W. cavecerberum* und *W. lychnobia* stimmen die relativen Gliedlängen der Beine (Tab. 4) gut miteinander überein.

**Weibchen:** In ihren Gesamtabmessungen (Länge 2100-2500  $\mu\text{m}$ , Breite 450-600  $\mu\text{m}$ ) sind die Weibchen, ebenso wie hinsichtlich der Maße der Coxen, durchschnittlich größer als die Männchen. Noch deutlicher ist der Größenunterschied bei den Mundgliedmaßen und beim Capitulum; hier liegen die niedrigsten Werte der Weibchen höher als die höchsten Werte der Männchen:

	Männchen	Weibchen
Palpe, Gesamtlänge:	246-265	270-292
Chelicere, Gesamtlänge:	195-209	218-224
Capitulum, Ventrallänge:	128-135	141-156

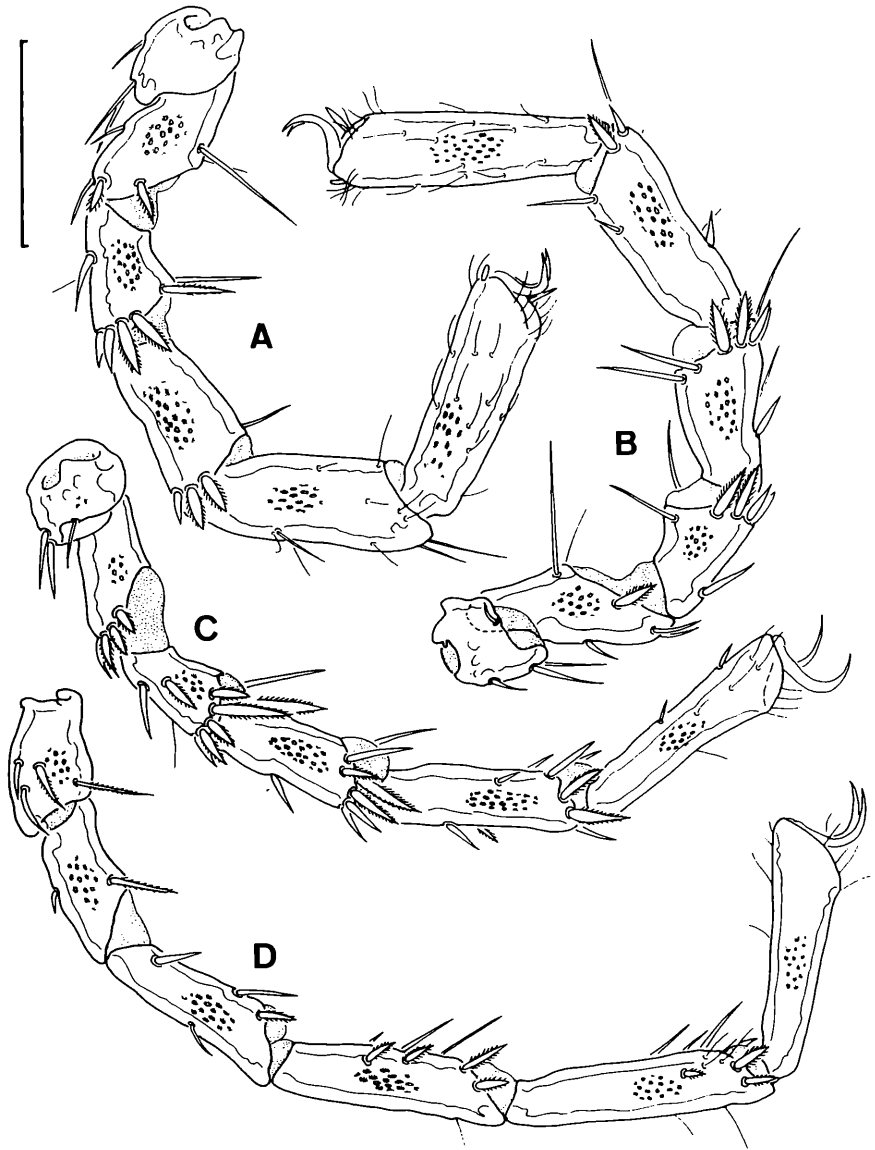


Abb. 15: *Wandesia lychnobia* sp. nov., Männchen, Beine. A B-I; B B-II; C B-III; D B-IV. Balken = 100  $\mu$ m.



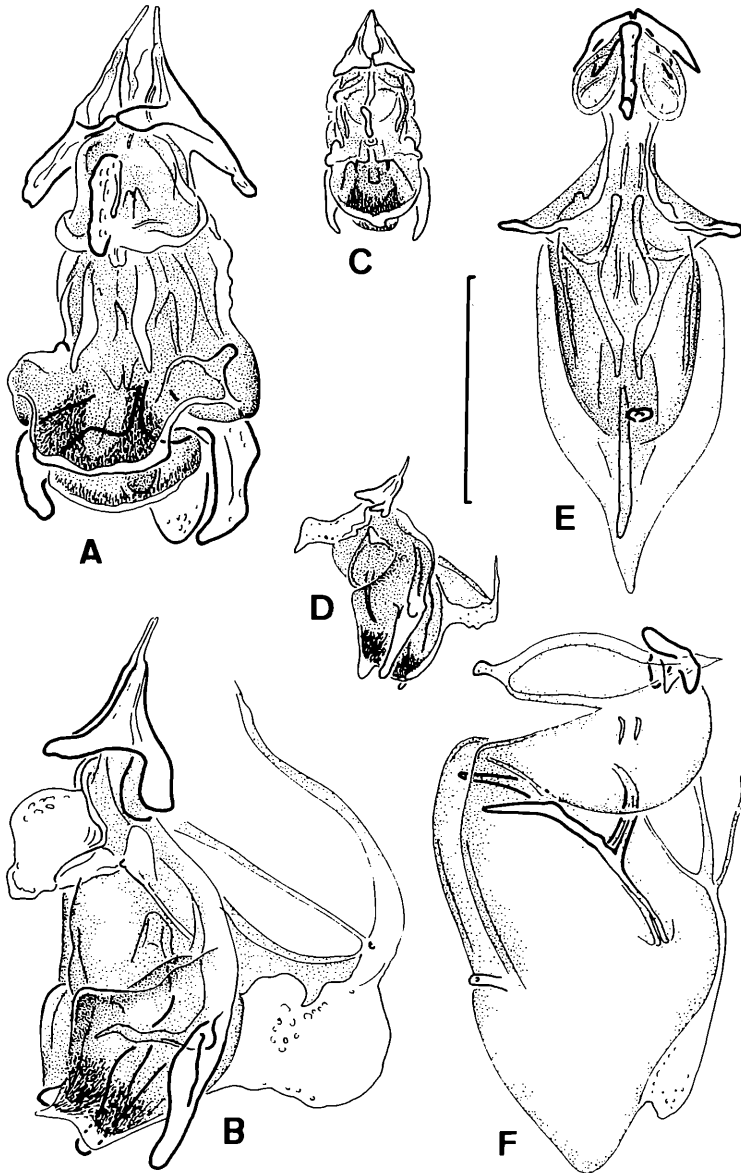


Abb. 16: Genitalskelett, A, C, E anterior, B, D, F lateral. A-B *Wandesia saginata* sp. nov.; C-D *Wandesia cavecerberum* sp. nov.; E-F *Wandesia lychnobia* sp. nov. Balken = 100  $\mu$ m.

Wie bei den anderen Arten finden sich in Gestalt und Beborstung der Coxen und Gliedmaßen keine geschlechtsspezifischen Unterschiede, sind jedoch die Abstände zwischen allen Genitalacetabula gleichmäßig, die vorderen beiden Paare also nicht näher zusammengerückt.

**Diskussion:** *W. lychnobia* ähnelt in vieler Hinsicht der aus Mittel- und Südosteuropa sowie aus Korsika gemeldeten *W. stygophila* SZALAY 1944 (Gestalt der Mundwerkzeuge, Form der Cx-I). Die Vergleichsart ist leider sehr unzureichend gekennzeichnet und die Literaturangaben widersprechen sich z. T. derart, daß sich vermuten läßt, daß sich hinter dieser Art mehrere Taxa verbergen. So ist die Frage, ob *W. propinqua* WALTER (flaches Capitulum, gerade Innenränder der Cx-I) tatsächlich synonym ist zu *W. stygophila* (hohes Capitulum, konkave Innenränder der Cx-I), noch nicht als endgültig geklärt zu betrachten. *W. lychnobia* unterscheidet sich von dem von WALTER (1947) als *W. propinqua* beschriebenen Tier deutlich eben in der Form der Coxen und des Capitulum. Im Vergleich mit der Originalbeschreibung von *W. stygophila* (SZALAY 1944a) ergeben sich folgende Unterschiede:

	<i>W. stygophila</i>	<i>W. lychnobia</i>
Haut	glatt	papillös
Endglieder der Beine 1 und 2	2 keulenförmige Borsten	1 zugespitzte Borste
Genitalhaare	6-7, nicht auf Chitinleisten	8-9, teils auf Chitinleisten

Ein weiterer deutlicher Unterschied liegt in den Palpenmaßen:

	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>W. stygophila</i> Palpenglieder, % Gesamtlänge [SZALAY]	20,5	16,7	16,7	37,7	8,4
vgl., <i>W. lychnobia</i> , Männchen	10,0	25,4	14,2	38,4	12,0

Diese Maßangaben SZALAY's sind allerdings so unwahrscheinlich (möglicherweise wurden die Glieder 1 und 2 verwechselt, unklar ist auch, welche Strecken genau vermessen wurden), daß auf sie nicht Bezug genommen werden kann. Eine Revision der bislang aus Europa beschriebenen Arten des Subgenus *Pseudowandesia*, die auch die Morphologie des Genitalskeletts berücksichtigen sollte, ist sehr wünschenswert.

**Ökologie:** Interstitialgrabung in sandig-kiesigem, mit Fallaub bedecktem Substrat auf einer von Weiden bestandenen Insel im Bach. 100% Beschattung.

Pseudohydryphantinae VIETS 1926

*Pseudohydryphantes* VIETS 1907

*Pseudohydryphantes parvulus* VIETS 1907 (Abb. 17)

**Verbreitung:** Nord- und Mitteleuropa, Sardinien.

**Fundort:** \*Sardegna: Gallura. SS 373 (0/1/0) Rio Piatu bei Bivio La Maciona, NL 23 35, 23.05.1986.

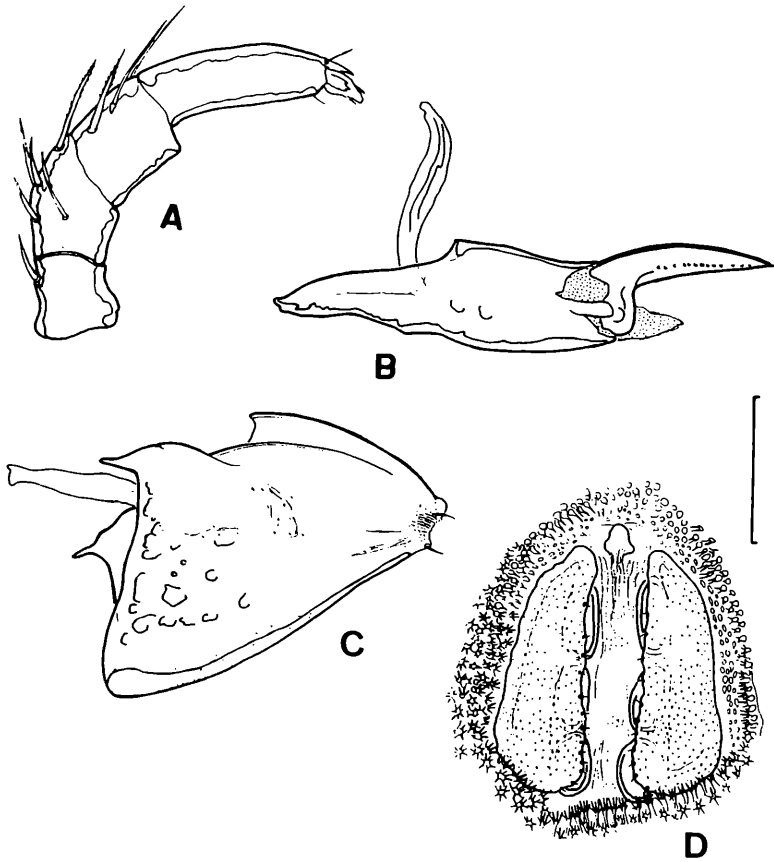


Abb. 17: *Pseudohydrphantès parvulus* VIETS, Männchen. A re. Palpe latera; B Chelicere; C Capitulum latera; D äußeres Genitalorgan. Balken = 100 µm.

**Ökologie:** Ruhige Stelle in einem beschatteten Bach. 210 m ü.N.N.; 0,34 mS/cm.  
**Bemerkung:** Einige Details der seltenen Art sind in Abb. 17 dargestellt - das Exemplar stimmt in allen Einzelheiten gut mit einem Tier aus dem Mindelsee bei Konstanz (MEYER & SCHWOERBEL 1981; NMB!) überein. Im Leben schilfert es dank der eigenartigen Hautstruktur in allen Regenbogenfarben.

Die Art wird stets nur ganz vereinzelt und selten erbeutet und schien bisher lediglich nördlich der Alpen, vor allem in Nordeuropa, verbreitet zu sein.

Diplodontinae VIETS 1936

*Diplodontus* DUGES 1834

*Diplodontus scapularis* DUGÉS 1834

(Abb. 18 D., Abb. 19 F., G., Abb. 20, Abb. 21; Tab. 5)

**Verbreitung:** Mittelmeerraum, Nordfrankreich, Norddeutschland (?).

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Var -DUGÉS 1834, MOTAS 1928f); Marokko (Mogador -WALTER 1926c); Portugal (Odivelas! -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Gerona!, Salamanca!, Valencia! -LUNDBLAD 1956a, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986); Syrien (Damas-kus -KOENIKE 1895a).

**Eigene Funde:** \*Basilicata: Pollino. PZ 441 (1/1/2) \*Sicilia: Zentraler Süden, Trapanese. AG 465 (0/1/1); PA 82 (1/0/0), 299 (0/1/0); TP 478 (0/1/0), 483 (0/2/5), 485 (0/1/0).

**Ökologie:** Fließgewässer des Tieflands (441, 478, 485), Restteiche ausgetrockneter Bäche (465, 82). 60-330 m; 0,5-2,8 mS/cm.

**Bemerkung:** Die Tiere sind im Leben in ihrer vorderen Hälfte schwarz, in ihrer hinteren Hälfte rot gefärbt. Die Angabe bei MOTAS (1928f), die von ihm gefundenen Exemplare seien umgekehrt hinten schwarz und vorne rot gefärbt, dürfte auf einem Irrtum beruhen. Die Palpe ist meist gedrunken, doch zeigt sie in ihren Maßen eine starke Variabilität, die Borstenzahlen der einzelnen Glieder betragen: P-1: 0, P-2: 9-11, P-3: 6-10, P-4: 1, P-5: 0. Eine charakteristische dolchförmige Borste, manchmal begleitet von einer zweiten, ähnlich gestalteten, findet sich im distalen Bereich der Ventralseite des P-2. Die Chelicere zeichnet sich durch ein relativ kurzes Klauenglied aus (Abb. 18 D, Grundglied/Klaue 1,7-2,0). Während die Gesamtabmessungen des Körpers einer starken altersabhängigen Variabilität unterliegen, sind die Maße der Mundgliedmaßen eher konstant; das Verhältnis Körperlänge/Palpenlänge schwankt zwischen 2,1 und 4,0, das Verhältnis Körperlänge/Chelicerenlänge zwischen 2,1 und 3,5.

*D. scapularis* zeigt in mehreren Merkmalen einen deutlichen Sexualdimorphismus: Die Genitalklappen sind beim Männchen kürzer als beim Weibchen, ihr Innenrand ist auf eine breite Strecke frei von Genitalacetabula, sein Chitin ist feinerisig. Die in beiden Geschlechtern vorhandene mediocaudale Vorwölbung des Innenrandes ist zwar beim Männchen stärker entwickelt als beim Weibchen (besonders gut sichtbar in Frontalansicht), jedoch beim Weibchen durch einen dichteren Besatz mit kräftigen Borsten hervorgehoben, die beim Männchen lichter stehen und schwächer sind. Der Innenrand der Genitalklappen vor der mediocau-

dalen Aufwölbung ist mit einer Reihe gleichmäßig stehender Borsten versehen. Diese finden sich beim Weibchen in deutlich höherer Zahl (24-32) als beim Männchen (7) - die Situation ist also genau umgekehrt wie bei *Hydrodroma despicens*, wo die Männchen durch stärkere Behaarung im Genitalbereich ausgezeichnet sind (MEYER 1983). Auch die Zahl der Genitalacetabula ist beim Weibchen höher als beim Männchen. Am Außen- wie am Innenrand der Genitalklappen findet sich in beiden Geschlechtern eine knopfartige Muskelansatzstelle, "organe pectiné, expansion pectiné" bei MOTAS (1928f). Das Genitalskelett konnte aufgrund von Beschädigungen an den beiden italienischen Männchen nur an spanischen Tieren aus Coll. LUNDBLAD untersucht werden. Es ist klein, seine Brachia distalia sind ziemlich kräftig und etwas länger als die Brachia proximalia, in Seitenansicht sind die Carinae deutlich erkennbar (Abb. 19 F, G).

Auch die Gestalt und der Schwimmhaarbesatz der Beine weist Geschlechtsunterschiede auf. Die Schwimmhaare finden sich auf der beim Schwimmen dorso-caudad gerichteten Fläche an den B-II-5, B-III-4,5 und B-IV-4,5; ein einzelnes Haar kann sich am B-I-5, ein bis zwei Haare können am B-IV-3 vorhanden sein. Die Gesamtzahl aller Schwimmhaare beträgt beim Männchen 123, beim Weibchen 156-229. Dieser Unterschied wird nicht durch eine lichtere Stellung der Haare hervorgerufen, vielmehr sind die Beine der Männchen gedrungener als die der Weibchen: Das Verhältnis Länge/Höhe am B-IV-5 liegt beim Männchen bei 3,6, beim Weibchen zwischen 4,1 und 5,6. Die Klauen vor allem am B-III und B-IV des Männchens sind wesentlich kräftiger ausgebildet als beim Weibchen.

Die Nymphe zeigt ein sehr charakteristisches provisorisches Genitalorgan, bestehend aus zwei Gruppen von Acetabula, zu beiden Seiten eines zentralen sklerotisierten Gebildes angeordnet. Inmitten der kreisförmig angeordneten Acetabula, eher zum medialen Rand hin gerückt, befindet sich jederseits eine Zone rissig-porösen Chitins, die etwa 7 feine Borsten trägt und in ihrer Struktur dem Innenrand der Genitalklappen des erwachsenen Tiers ähnelt. Ihr caudaler Bereich ist, ähnlich dem caudalen Innenrand der Genitalklappen erwachsener Tiere, verdickt und vorgewölbt.

### *Diplodontus semiperforatus* (WALTER 1925)

(Abb. 18 A-C, E, F, Abb. 19 A-E, H, I, Abb. 20, Abb. 21; Tab. 6)

**Verbreitung:** Maghreb, Sizilien, Südfrankreich (?).

**Funde im Mittelmeerraum:** **Algerien** (Bône et La Calle, Constantine - "*Eupatra semiperforata*" GAUTHIER 1928, Biskra - "*Eupatra semiperforata*" WALTER 1940, BEADLE 1943); **Tunesien** (Gafsa! - "*Eupatra semiperforata*" WALTER 1925a); **Marokko**(?) (Boulhaut - "*Eupatra scapularis*" WALTER 1926c); **Frankreich**(?) (Var - "*Eupatra scapularis*" MOTAS 1928f).

**Eigene Funde:** \***Sicilia:** Pantelleria, Zentraler Süden. TP 815 (4/9/3); CL 84 (8/3/3), 200 (0/0/1), 201 (0/0/1), 571 (7/2/1).

**Ökologie:** Salzsee (815), Salzflüsse (84/571, 200, 201). 2-285 m; 15,8-69,5 mS/cm.

**Bemerkung:** In der Originalbeschreibung dieser Art findet sich keine Diskussion

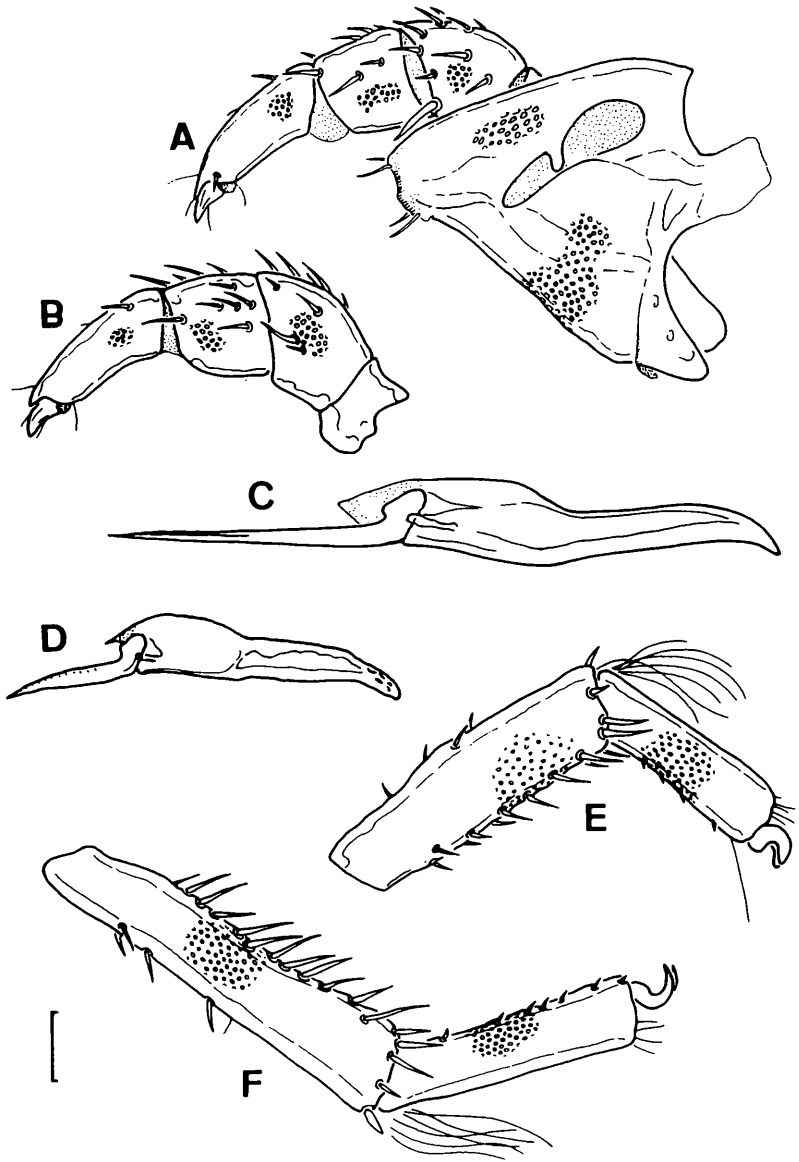


Abb. 18: A-C *Diplodontus semiperforatus* (WALTER), Weibchen. A Capitulum u. re. Palpe medial; B li. Palpe lateral; C Chelicere; D *Diplodontus scapularis* (KOENIKE), Weibchen, Chelicere; E-F *Diplodontus semiperforatus* (WALTER). E B-IV-5/6, Männchen; F dito, Weibchen. Balken = 100  $\mu$ m.

der Differentialmerkmale, die sie von *D. scapularis* unterscheiden. Folgende Merkmale wurden von WALTER besonders hervorgehoben: Auffallende Länge der Chelicere im Verhältnis zur Körperlänge, besonders lang ausgebildetes Klauenglied im Verhältnis zum Grundglied der Chelicere, Dicke und Robustheit der Palpenglieder.

Bei einer Untersuchung der Typuserie erwiesen sich die meisten dieser Merkmale aufgrund ihrer hohen Variabilität als untauglich für die Charakterisierung der Art: Alle in Tab. 5 und Tab. 6 zusammengefassten Messungen wurden auch an den Typusexemplaren von *D. semiperforatus* durchgeführt, in den meisten Meß- und Zahlenwerten fallen sie in den Variationsbereich von *D. scapularis* (Tab. 5) oder liegen so nah daneben, daß den geringfügigen Abweichungen angesichts der insgesamt hohen Variabilität keine Bedeutung beigemessen werden kann, so z. B. in den Palpenmaßen (in Klammern jeweils die Variationsbreite der *D. scapularis*-Exemplare aus Sizilien):

- Gliedlänge [% Ges.l.]: P-1: 9,3-11,4 (8,8-10,7), P-2: 26,2-30,0 (25,7-28,5), P-3: 17,2-19,2 (17,4-20,2), P-4: 33,1-37,2 (35,5-37,5), P-5: 7,2-9,9 (7,7-9,3).  
 - L./H.: P-1: 0,5-0,6 (0,5-0,6), P-2: 0,9-1,3 (1,0-1,2), P-3: 0,7-0,9 (0,9-1,1), P-4: 2,1-2,9 (2,7-2,8), P-5: 1,8-2,1 (2,1-2,6).

In einigen Maßen, vor allem in der Relation Länge/Höhe der P-3,4,5 zeigen die Typusexemplare von *D. semiperforatus* tatsächlich geringere Werte, die eine größere Robustheit ihrer Palpe ausdrücken, vielleicht aber auch auf Quetschungen bei der Präparation zurückzuführen sind; hinsichtlich dieses Merkmals findet sich jedenfalls in den sizilianischen Populationen dieser Art eine derart starke Variabilität, daß es nicht zur Charakterisierung von *D. semiperforatus* herangezogen werden kann. In Zahl und Anordnung der Borsten auf den Palpen finden sich keine Unterschiede. Auch das Verhältnis Gesamtlänge/Chelicerenlänge (2,0-3,0, bei *D. scapularis* 2,1-3,5) und das Verhältnis Gesamtlänge/Palpenlänge (2,7-3,3, bei *D. scapularis* 2,0-4,0) charakterisiert die Typen von *D. semiperforatus* nicht.

Das einzige deutliche Unterscheidungsmerkmal liegt in der Gestalt der Chelicere: Sie trägt bei *D. semiperforatus* eine deutlich verlängerte Klaue (Verhältnis Grundglied/Klaue bei den Typusexemplaren von *D. semiperforatus* 1,3-1,6, bei *D. scapularis* 1,7-2,9). Nach diesem Merkmal lassen sich die sizilianischen *Diplodontus*-Exemplare weitgehend problemlos den beiden Arten zuordnen. Bei zwei Populationen fanden sich leichte Überlappungen, sodaß eine Bestimmung eines Einzeltieres nicht möglich gewesen wäre.

Genauere Untersuchungen zur Variabilität zahlreicher äußerer Merkmale der sizilianischen Exemplare von *D. semiperforatus* erbrachten nur geringe Unterschiede zu *D. scapularis*, die eine sichere Trennung der beiden Arten nicht erlauben würden. *D. semiperforatus* trägt offenbar eine niedrigere Anzahl von Schwimhaaren (Männchen 77-130/Weibchen 60-163) als *D. scapularis* (123/156-229), je-

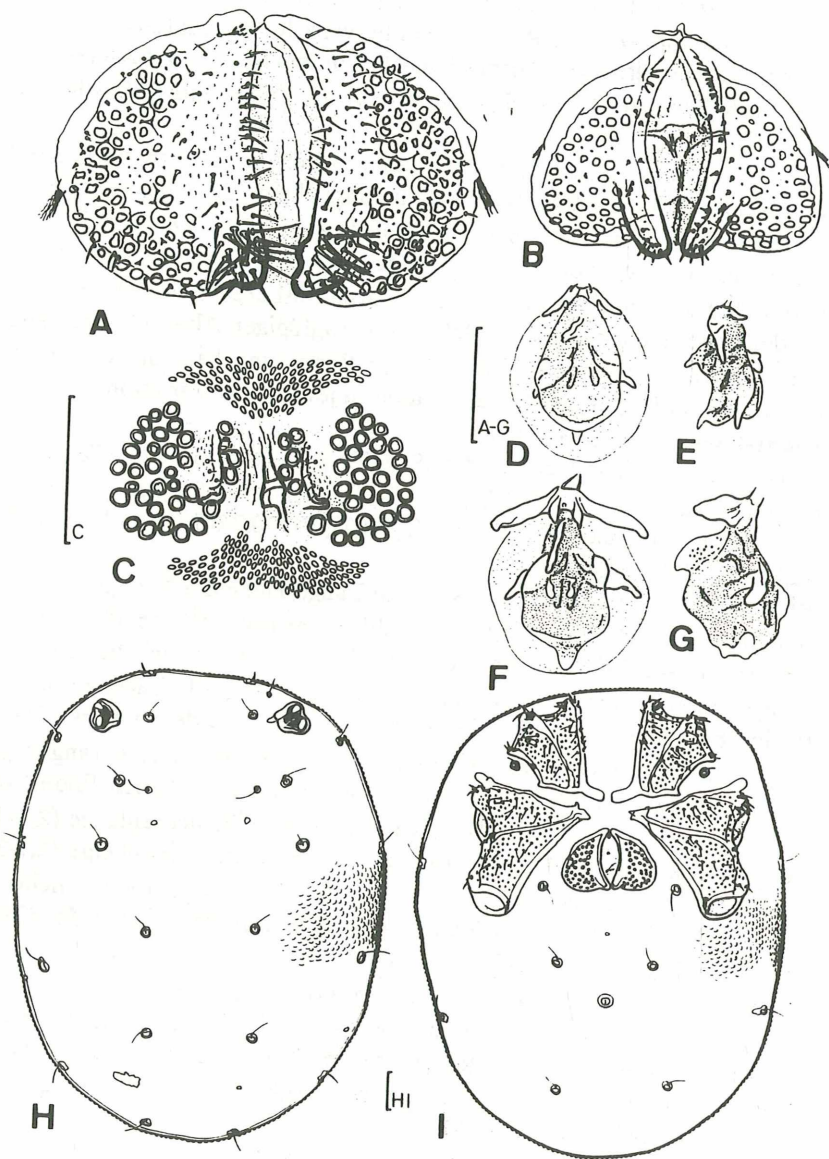




Abb. 19: A-E *Diplodontus semiperforatus* (WALTER). A Äußeres Genitalorgan, Weibchen; B dito, Männchen; C provisorisches Genitalorgan, Nymphe; D Männchen, Genitalskelett anterior; E dito, lateral. F-G *Diplodontus scapularis* (KOENIKE), Männchen. F Genitalskelett anterior; G dito, lateral; H-I *Diplodontus semiperforatus* (WALTER), Männchen. H Dorsalansicht; I Ventralansicht. Balken = 100 µm.

doch mit deutlicher Überlappung. Bei den Typen liegen die Zahlen bei 70-96 für die Männchen, 77-117 für die Weibchen, Verlust von Haaren beim Transport und bei der Einbettung ist jedoch wahrscheinlich. Ein Vergleich der Behaarung einzelner Beinglieder erbringt keine konstanten Unterschiede, ebenso ein Vergleich ihrer Chaetotaxie. Das P-2 von *D. semiperforatus* (Abb. 18 A ,B) kann eine höhere Zahl an Borsten tragen (7-16) als bei *D. scapularis* (9-11). Gestalt und Maße des Genitalbereiches (Abb. 19 A ,B) ebenso wie der Sexualdimorphismus im Bereich der 3. und 4. Beine (Abb. 18 E ,F) sind bei *D. semiperforatus* ähnlich ausgeprägt wie bei *D. scapularis*.

Deutliche Unterschiede zwischen beiden Arten finden sich aber im Genitalskelett (Abb. 19 D-G): Bei *D. semiperforatus* ist es kleiner und in allen seinen Strukturen schwächer ausgebildet als dasjenige von *D. scapularis*. Seine Carina posterior ist weitgehend reduziert, seine Brachia distalia sind zart und deutlich kürzer als die Brachia proximalia.

**Diskussion:** In der Sammlung WALTER findet sich ein Präparat mit der Fundangabe "Maroc", vermutlich aus Boulhaut, das vom Autor zu *D. scapularis* gestellt wurde, obwohl es eine *D. semiperforatus*-Chelicere besitzt. Schwierig ist die Zuordnung des von MOTAS (1928f) dargestellten Exemplars aus Südfrankreich; nach der Zeichnung zu urteilen, liegt es im Grenzbereich zwischen beiden Arten. Alle weiteren verfügbaren Präparate aus den Sammlungen BARROIS (NMB!), WALTER und LUNDBLAD lassen sich problemlos einer der beiden Arten zuweisen. Diese Homogenität der von verschiedenen weit auseinanderliegenden Fundorten stammenden Populationen (vgl. Abb. 20) ist ein Argument für die Gültigkeit der beiden Arten trotz der geringen, und bei weiblichen Tieren nicht in jedem Einzelfall interpretierbaren Unterschiede. In Sizilien und Süditalien finden sich die Populationen der beiden Arten überdies in ökologisch deutlich unterschiedenen Habitaten: Während *D. scapularis* in süßem oder nur schwach halinem Wasser auftritt, besiedelt *D. semiperforatus* sehr elektrolytreiche Gewässer, die hinsichtlich ihrer Substrat- und Vegetationsverhältnisse ebenso wie hinsichtlich ihrer Begleitfauna einen vollkommen anderen Charakter aufweisen. In der Verbreitungskarte (Abb. 21, vgl. auch Abb. 75) zeigt sich, daß *D. semiperforatus* in Sizilien auf das Gebiet der anstehenden Schichten des oberen Miozän beschränkt ist, während *D. scapularis* an verschiedenen Stellen des Südwestens außerhalb des Bereichs der Evaporitgesteine auftritt. Auch in der Untersuchung BEADLE's (1943) erwies sich *D. semiperforatus* als die salztoleranteste Wasser-

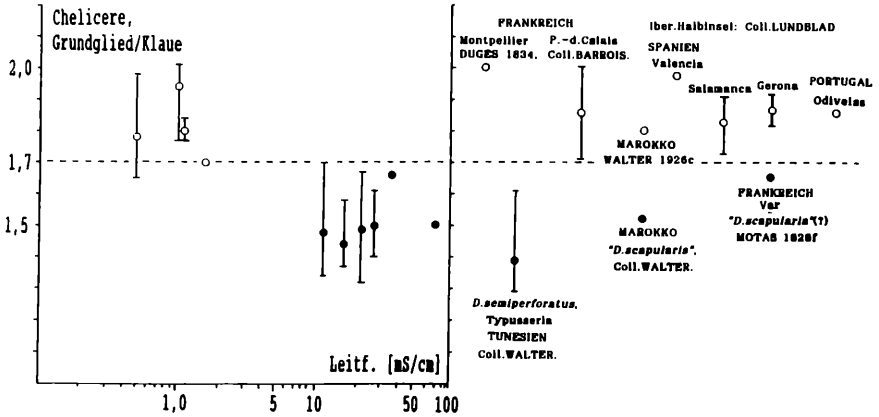


Abb. 20: Links: Verhältnis Grundglied/Klaue der Chelicere und Leitfähigkeit an den Fundorten von *Diplodontus scapularis* und *D. semiperforatus* in der Basilicata und in Sizilien. Rechts: Verhältnis Grundglied/Klaue der Chelicere, ermittelt an Präparaten von *D. scapularis* und *D. semiperforatus* aus den Sammlungen LUNDBLAD (SMN) und WALTER (NMB) und nach Abbildungen von DUGÉS (1834) und MOTAS (1928f).

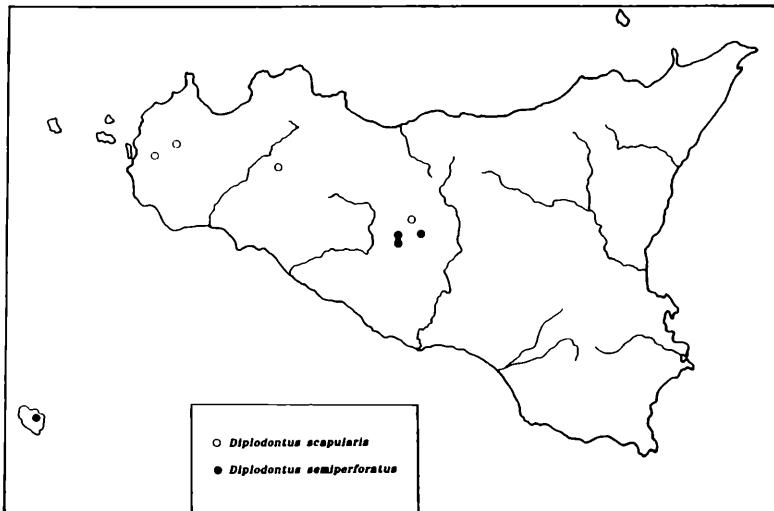


Abb. 21: Lage der Fundorte von *Diplodontus scapularis* und *D. semiperforatus* in Sizilien.

milbe (Dichte 1,017 kg/l).

Die beobachteten Unterschiede in der Form des Genitalskeletts schließen die Möglichkeit aus, daß es sich lediglich um umweltbedingte Modifikationen ein- und derselben hoch euryöken Art handeln könnte, wie sie etwa von Anneliden und Mollusken bekannt sind (REMANE & SCHLIEPER, 1971, 40ff.) und wie sie OLOMSKI (1990) in geringem Umfange an *Eylais tantilla* beobachtete. Bei den sizilianischen Populationen läßt sich auch keine lineare Veränderung der Gestalt der Klaue mit zunehmendem Salzgehalt beobachten. Im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Salzpräferenz der beiden Arten ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich bei dem von MOTAS (1928f) aus Lavandou (Var) gemeldeten Exemplar ("près du bord de la méditerranée") um *D. semiperforatus* handelt (Grundglied/Klaue der Chelicere 1,66).

### Hydrodromidae VIETS 1936

#### *Hydrodroma* KOCH 1837

#### *Hydrodroma despiciens* (O. F. M., 1776) (Abb. 22)

**Verbreitung:** Kosmopolitisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (-*Diplodontus despiciens*" WALTER 1925a, Agoulmine, Lac des Oiseaux -"Diplodontus despiciens" WALTER 1928e, Algier, Bône, La Calle, Hoggar -"Diplodontus despiciens" GAUTHIER 1928); Frankreich (Ain, Dauphiné, Ile du Titan, Savoie -"Diplodontus despiciens" MOTAS 1928f, Aude -LUNDBLAD 1956a, Loire -"Diplodontus despiciens" MOTAS & ANGELIER 1927d, Corse -ANGELIER 1959, SANTUCCI 1965, 1971); Griechenland (Corfu -STEPHANIDES 1971); Italien (Friuli -Ven.Giulia -"Diplodontus despiciens" STAMMER 1932, Lazio -STELLA & MARGARITORA 1966, Lombardia -"Diplodontus despiciens" MAGLIO 1903, 1907, 1908a, 1924, VIETS, K.O. 1958, Piemonte -"Diplodontus despiciens" MONTI 1903a, RAMAZZOTTI 1947, NOCENTINI 1979, Trentino -"Diplodontus despiciens" LARGAIOLLI 1907c, Veneto -"Diplodontus despiciens" BERLESE 1883); Jugoslawien (Kroatien, Mazedonien -"Diplodontus despiciens" VIETS, K. 1936b, Montenegro -"Diplodontus despiciens" THON 1903, MUSSELIUS 1912, Serbien -"Diplodontus blacensis, Diplodontus thoracatus" GEORGEVITSCH 1903); Portugal (Ferreira, Rio Guadiana -LUNDBLAD 1956a) Spanien (Andalusien -MARAZANOF 1967, Aragon, Kastilien -"Diplodontus despiciens" VIETS, K. 1930d, Balearen -VIETS, K. 1955e, Castellon, Malaga -LUNDBLAD 1956a, Lerida -"Diplodontus despiciens" MARGALEF 1950b, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986); Türkei (Bitlis -ÖZKAN 1981, Ostanatolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Sardegna: Lago Baratz. SS 351 (3/8/0) \*Sicilia: Nebrodi, Zentraler Süden. ME 96 (0/1/0); EN 155 (8/5/0), 156 (0/0/1).

**Ökologie:** Stehende Gewässer, Quellteiche, auch bei leicht erhöhten Leitfähigkeiten (0,9-2,54 mS/cm), 60-1150 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Die Art ist charakterisiert durch den Schwimmhaarbesatz der Beine 2-4. Die an 10 Exemplaren aus dem Lago Baratz (Sardinien) ermittelten Werte stimmen gut mit den Angaben von WILES (1985, nach englischen Exemplaren; in eckigen Klammern) überein:

	Mittel	n		Mittel	n
B-II-5	1 (1-1)	10 [1]	B-IV-5 anterior	0 (0-0)	10 [0]
B-III-4	11 (9-13)	10 [11-12]	B-IV-5 posterior	7 (6-8)	10 [6-9]
B-III-5	7 (6-9)	9 [7-10]			
B-IV-4 anterior	11 (9-12)	10 [11-14]			
B-IV-4 posterior	10 (8-13)	10 [9-15]			

Hinter den zahlreichen Fundangaben aus dem Mittelmeerraum dürften sich in vielen Fällen Funde der folgenden Art, die erst durch WILES (1985) genau definiert worden ist, verbergen. In Sizilien wurde *H. despiciens* nur an drei Fundorten beobachtet (Abb. 22).

***Hydrodroma pilosa* (BESSELING), stat. nov. (Abb. 22)**

**Verbreitung:** Mitteleuropa, England, Sizilien, Sardinien; vermutlich wesentlich weiter verbreitet.

**Eigene Funde:** \*Sardegna: Bithia, Fluminese, Gerrei, Lago Baratz. CA 338 (1/0/0), 387 (0/0/1), 388 (1/0/0); SS 351 (6/10/0) \*Sicilia: Ätna, Iblei, Zentraler Süden, Palermitan. Berge, Trapanese, vor allem Westsizilien (Abb. 22). AG 204 (0/1/0), 461 (0/0/1); CT 189 (1/1/1); EN 68 (1/2/5), 69 (0/2/1); ME 188 (0/1/0); PA 46 (1/2/0), 49 (1/1/0), 73 (4/4/13), 74 (6/2/4), 75 (5/2/13), 76 (0/0/1), 77 (0/0/1) 82 (0/0/1) 83 (0/1/0); TP 139 (1/3/1), 146 (1/4/0), 478 (7/4/2), 479 (2/0/5), 482 (0/3/0), 483 (1/1/0), 485 (2/2/0).

**Ökologie:** Sommertrockene und ganzjährige Still- und Fließgewässer, vor allem in algenreichen Tieflandbächen, auch bei erhöhten Leitfähigkeiten (0,4-13,1 mS/cm), 0-560 m ü.N.N.

**Bemerkung:** In der Schwimmbehaarung der Beine stimmen die sardischen Exemplare (Lago Baratz) weitgehend mit den Angaben von WILES (1985, nach englischen Exemplaren, in eckigen Klammern) überein:

	Mittel	n
B-II-5	7 (6-9)	12 [8-10]
B-III-4	14 (13-15)	11 [15-19]
B-III-5	11 (10-12)	12 [10-16]
B-IV-4 anterior	13 (11-17)	10 [14-18]
B-IV-4 posterior	14 (13-17)	11 [15-20]
B-IV-5 anterior	6 (4-12)	10 [5-9]
B-IV-5 posterior	11 (10-14)	12 [11-16]

*H. pilosa* kommt im Lago Baratz zusammen mit *H. despiciens* vor, ohne daß Übergangsformen zu beobachten wären; ähnliches berichtet WILES (1985) aus England. Aus diesem Grunde wird *H. pilosa* hier erstmals als eigenständige Art betrachtet. Es muß jedoch betont werden, daß zwar die morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Arten nicht geringer sind als zwischen *H. despiciens* und der schon länger von vielen Autoren als eigene Art anerkannten *H. torrenticola*, daß jedoch elektrophoretische Untersuchungen bislang keine Unterschiede zwischen *H. pilosa* und *H. despiciens* erbrachten, während sie *H. torrenticola* als deutlich eigenständige Art zu charakterisieren vermochten (WILES 1990).

***Hydrodroma torrenticola* (WALTER) (Abb. 22)**

**Verbreitung:** Europa.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Corse -ANGELIER, E. 1953, 1959, SANTUCCI 1971, Pyrénées-orientales -ANGELIER, E. 1953, LUNDBLAD 1956a); Italien (Abruzzo -CICOLANI & DI SABATINO 1985, Campania -*"Diplodontus torrenticolus"* WALTER 1908b, Lombardia -*"Diplodontus torrenticolus"* MAGLIO 1949, Piemonte -*"Diplodontus torrenticolus"* MONTI 1910c); Jugoslawien (Mazedonien -SCHWOERBEL 1963); Spanien (Leon, Malaga -LUNDBLAD 1956a, Balcaren -*"Hydrodroma despiciens torrenticola"* VALDECASAS & AVILES 1983).

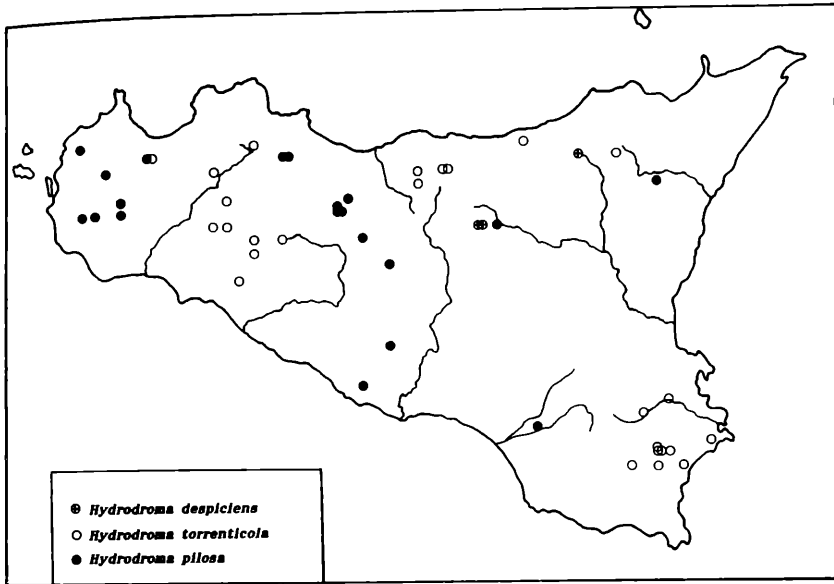


Abb. 22: Lage der Fundorte von *Hydrodroma despicens*, *H. pilosa* und *H. torrenticola* in Sizilien.

**Eigene Funde:** \*Calabria: CZ 414 (0/6/2); RC 426 (2/4/0), 429 (0/2/0), 435 (5/4/0), 438 (2/4/0), 447 (2/1/2) \*Campania: SA sa 6 (0/0/1) \*Sardgna: Ganze Insel. CA 340 (0/1/0), 384 (0/0/1), 387 (1/0/2), 390 (1/0/0); OR 349 (0/3/0); SS 354 (0/1/0), 376 (0/1/0), 377 (0/0/1), dac 2 (1/0/0) \*Sicilia: Ganze Insel. AG 465 (1/5/0); CT 61 (0/0/1); ME 563 (0/1/0), 569 I2 (1/0/0), 600 (0/1/0), 659 (7/3/0), 662 (0/0/1); PA 165 (0/1/1), 166 (4/1/2), 177 (3/7/3), 282 (1/1/0), 298 (0/1/0), 299 (1/1/0), 303 (0/2/0), 467 I (1/1/1), 470 (2/2/0), 471 I (1/0/0), 511 I (4/8/0), 584 (0/1/0), 613 (1/0/0); SR 1 (2/5/0), 2 (2/4/0), 38 (0/1/0), 98 (3/2/3), 100 (4/0/2), 179 (2/1/1), 180 (1/0/1), 181 (0/2/0), 193 (2/1/4), 534 I1 (0/1/0), sa 19 (1/0/0); TP 139 (2/9/0).

**Ökologie:** An ruhigen Stellen makrophytenreicher Fließgewässer, öfters ins Interstitial vordringend (s. a. ANGELIER, E. 1953). Im allgemeinen bei niedrigen Leitfähigkeiten ( $< 1$  mS/cm). Ausnahmen: F. Gaggera (139; 1,76 mS/cm -einziges gemeinsames Vorkommen mit *H. pilosa*) und Sorgente Ciane (38; 2,0 mS/cm). Meidet temporäre Fließgewässer und lehmige Tieflandbäche. 2-1400 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Auch die untersuchten Exemplare von *H. torrenticola* aus Sizilien (F. Gaggera, 139) und Sardinien (versch. Fundorte) stimmen weitgehend mit den Angaben von WILES (1985, nach engl. Exemplaren; in eckigen Klammern) überein:

	Sardinien		Sizilien		
	Mittel	n	Mittel	n	
B-II-5	1 (0-1)	6	1 (1-1)	10	[1]
B-III-4	6 (3-8)	6	7 (5-8)	10	[5-8]
B-III-5	5 (4-7)	6	5 (2-8)	10	[4-8]
B-IV-4 anterior	7 (6-9)	6	7 (6-9)	9	[7-10]
B-IV-4 posterior	6 (4-9)	6	8 (6-10)	10	[7-9]
B-IV-5 anterior	3 (2-5)	6	4 (3-5)	10	[2-4]
B-IV-5 posterior	5 (3-11)	6	4 (4-6)	10	[4-7]

### Lebertioidea THOR 1900

#### Sperchontidae THOR 1900, Sperchontinae THOR 1900

#### *Sperchonopsis* PIERSIG 1896

#### *Sperchonopsis verrucosa* (PROTZ 1896)

**Verbreitung:** Holarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Corse - ANGELIER, E. 1959, SANTUCCI 1971, Dauphiné - \**Pseudosperchon verrucosus*\* MOTAS 1928e, 1928f, Isère -LUNDBLAD 1956a, Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963, Hte.-Garonne, Htes.-Pyrénées -ANGELIER, E. & al. 1985, Pyrénées-orientales -ANGELIER, E. 1953); Griechenland (Boeotien -VIETS, K. 1950d); Italia (Abruzzo -CICOLANI & DI SABATINO 1985, 1988, Lombardia -*Pseudosperchon verrucosus*\* MAGLIO 1907, 1949, Piemonte, Valle d'Aosta -*Pseudosperchon verrucosus*\* MONTI 1910c) Jugoslawien (Bosnien - MOTAS & al. 1948b, Kroatien -VIETS, K. 1936b, Mazedonien -VIETS, K. 1936b, GEORGIEV 1957, SCHWÖ-ERBEL 1963); Marokko (Oued Ifrane -WALTER 1926c); Portugal (Coimbra, Cintra -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Madrid, Oviedo, Palencia -LUNDBLAD 1956a).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Sila, Catena Costiera, Serra S. Bruno. CS 419 (1/1/0); CZ 103 (3/0/0), 107 (2/0/0), 425 (0/1/0) \*Sardagna: M. Linas, Gennargentu, Sarcidano, Cuglieri. CA 386 (0/1/0); NU 359 (0/2/0), 369 (1/0/0); OR 349 (0/3/0) \*Sicilia: Ganze Insel, vorwiegend Iblei. CT 207 (1/1/0), 212 (1/1/0), 525 I (0/1/0); ME 649 (1/1/0); PA 237 (10/5/1), SR 1 (3/9/3), 37a (1/1/1), 39 (0/2/0), 98 (2/0/1), 100 (3/4/1), 180 (6/5/1), 181 (1/3/0), 193 (3/2/0), 218 (1/0/0), 221 (0/1/0), 534 I3 (0/1/0), 544 I (1/0/0), 552 (1/0/1), 553 I (2/1/1).

**Ökologie:** Perennierende beschattete Fließgewässer, gelegentlich auch Bäche mit tonigen Feinsedimenten (218, 221), regelmäßig im Interstitial auftretend (525 I, 534 I3, 544 I, 553 I).

**Bemerkung:** *S. verrucosa* hat in Sizilien einen Verbreitungsschwerpunkt in den Monti Iblei. Außerhalb dieser Region wurde sie nur gelegentlich erbeutet, in den Quellen am Fuße des Ätna bei Adrano, in einer hochgelegenen Quelle in der Foresta Vecchia (Monti Nebrodi) und im F. Sosio bei Palazzo Adriano.

#### *Sperchon* KRAMER 1877

Die derzeitige Aufteilung des Genus *Sperchon* in Subgenera ist unbefriedigend und umstritten (COOK 1974, BADER & SEPASGOZARIAN 1979c, 1980, 1984). Bereits WALTER (1922c) hat auf die mögliche Bedeutung des Genitalskeletts für die Gruppierung der Arten innerhalb der Gattung hingewiesen. Eine dieses Merkmal berücksichtigende Revision steht noch aus; die folgende Darstellung folgt mit leichten Modifikationen der COOK'schen Systematik.

### Subgenus *Sperchon* KRAMER 1877

#### *Sperchon mutilus* KOENIKE 1895 (Abb. 23, Abb. 26 A, B, Tab. 7)

**Verbreitung:** Mittel- und Südeuropa.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Dauphiné, Savoie -teils "*Sp. montisrosae*" MOTAS 1928e, Haute-Tarentaise, Haute-Savoie -HUBAULT 1927); Italien (Abruzzo -CICOLANI & DI SABATINO 1985, Piemonte -MONTI 1910c, Trentino-Alto Adige -MAGLIO 1909, WALTER 1922c); Jugoslawien (Mazedonien -SCHWOERBEL 1963); Spanien (Pyrenäen -GIL & ROCA 1989).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Sila, Aspromonte. CS 417 (0/4/1); RC 432 (0/2/0), 433 (0/3/0) \*Sardagna: Gennargentu. NU 364a (1/6/0), 367 (0/1/0) \*Sicilia: Nebrodi. ME 393 (1/0/2), 397 (0/0/1).

**Ökologie:** Kaltstenotherme Art, bewohnt beschattete Rheohelo- und Rheopsammokrenen. In Kalabrien und Sizilien ausschließlich in Quellen der höchsten Gebirgslagen (1600-1850 m, Verbreitungskarte Sizilien bei GERECKE 1987); die Fundorte in Sardinien liegen auf 1150-1600 m Meereshöhe.

**Bemerkung:** Die süditalienischen Exemplare stimmen in allen Details (Abb. 23) gut mit Vergleichsmaterial aus der Schweiz (Graubünden) und Österreich (Burgenland) überein. Das Genitalskelett (Abb. 26 A, B) ist charakterisiert durch einen gleichmäßig gerundeten Vorderrand der Brachia proximalia und Brachia distalia mit nur schwach konkavem Aussenrand, durch eine kaum erhobene Carina anterior und eine fast völlig reduzierte Carina posterior. Die Brachia proximalia sind relativ kurz und erreichen den Hinterrand der Cella proximalis (mit sehr schwach ausgebildeten Processus proximales) nicht.

#### *Sperchon resupinus* VIETS, K. 1922 (Abb. 24, Abb. 26 G, H; Tab. 7)

**Verbreitung:** Mittel- und Osteuropa, Südkandinavien, Sardinien, Sizilien.

**Eigene Funde:** \*Sardagna: Gennargentu, Goceano, Limbara. NU 363 (0/0/1), 368 (0/1/0); SS 352a (0/1/0), 356 (0/1/0), 377 (2/4/3) \*Sicilia: Peloritani, Madonie, Sicani. ME 661 (0/1/0); PA 169 (0/3/0), 468 (1/1/0), 579 (0/1/0), 611 (0/1/0).

**Ökologie:** Rheohelokrenen, oft mit sehr schwachem Abfluß und unter starker Sonneneinstrahlung (169, 579, 611, 661), vor allem auf mittleren Meereshöhen, auch in Hochlagen (400-1650 m). Leitf. 0.06-0,52 mS/cm, Temperatur 10-21,6 °C.

**Bemerkung:** Die vorliegenden Exemplare stimmen gut mit dem Holotypus (SMF!) überein (Abb. 24). Ihre Haut zeigt zwischen den Papillen eine feine Liniierung. Die Brachia distalia des Genitalskeletts (Abb. 26 G, H) -es ist beim Holotypus-Präparat nicht mehr vorhanden- treffen sich in der Medianen (Ramus anterior) mit einer gelenkartigen Chitinverstärkung und bilden einen deutlich verlängerten Ramus apicalis aus; die Brachia proximalia sind gekrümmt und reichen bis auf die Höhe des Hinterrandes der Cella proximalis. *Sp. resupinus* galt nach den wenigen bislang bekannten Funden im nördlichen Teil ihres Verbreitungsgebietes als kaltstenotherme Art. In Sizilien und Sardinien erweist sie sich hingegen als Charakterart der Quellen mittlerer Meereshöhe mit starker sommerlicher Erwärmung.

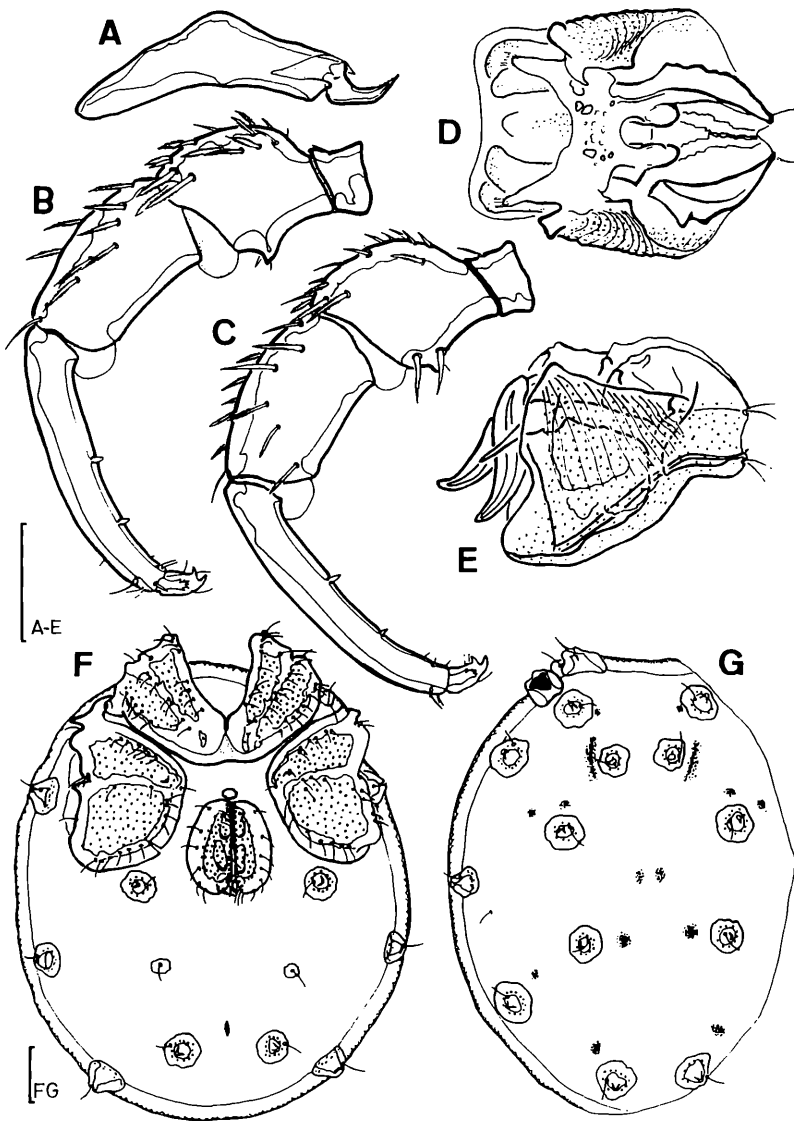


Abb. 23: *Sperchon mutilus* KOENIKE. A-B Männchen. A Chelicere; B re. Palpe medial; C li. Palpe lateral. D-E Weibchen. D Capitulum dorsal; E Capitulum lateral. F-G Männchen. F Ventral; G Dorsalansicht. Balken = 100  $\mu$ m.



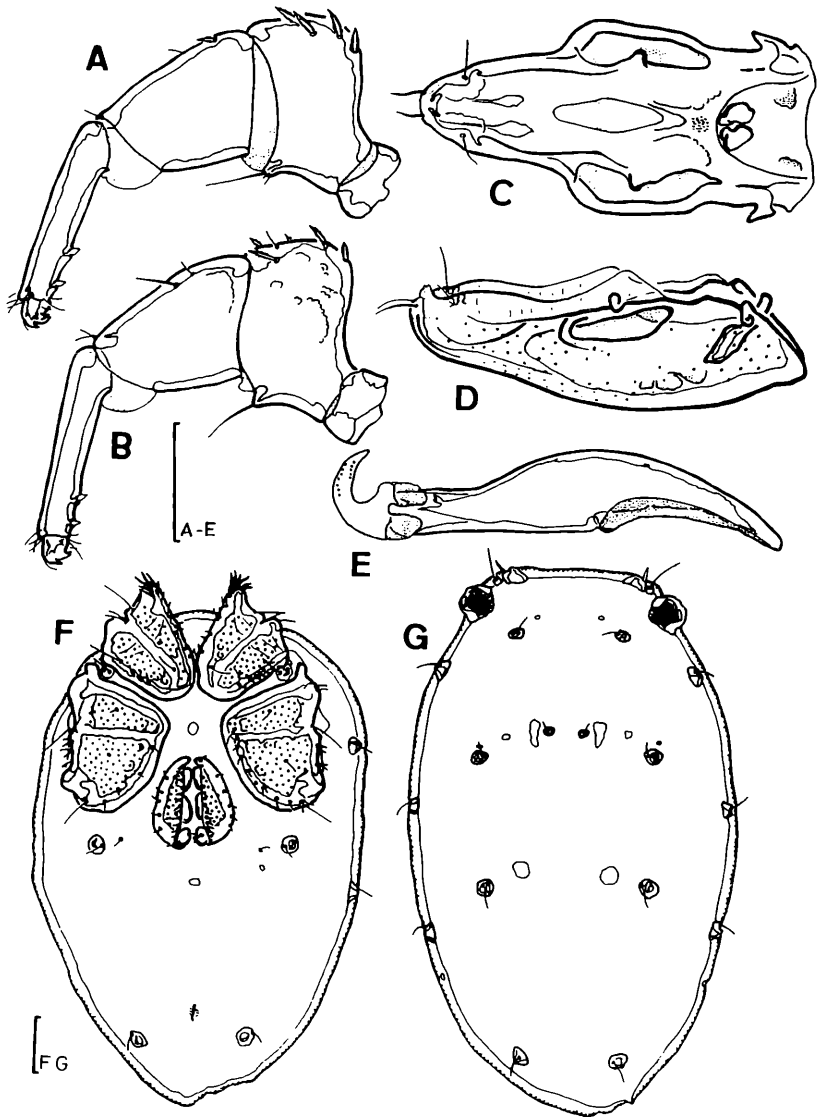


Abb. 24: *Sperchon resupinus* VIETS, K. A-C Weibchen. A re. Palpe medial; B li. Palpe lateral; C Capitulum dorsal; D Männchen, Capitulum lateral; E Weibchen, Chelicere; F-G Männchen. F Ventralansicht; G Dorsalansicht. Balken = 100  $\mu$ m.

### *Sperchon squamosus* KRAMER (Abb. 25, Abb. 26 C, D; Tab. 8)

**Verbreitung:** Europa (ohne iber. Halbinsel), Kleinasien, Nord-Amerika (?).

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Dauphiné -MOTAS 1928e, 1928f, Hte.-Loire -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Pyrénées-atlantiques -VIETS, K. 1939a); Italien (Abruzzo -CICOLANI & SINO 1983, CICOLANI & DI SABATINO 1988, Piemonte -MONTI 1910c); Türkei (Ostanatolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Basilicata: Pollino. PZ 442 (0/1/0) \*Calabria: Sila, Aspromonte. CS 412 (2/4/0), 413 (0/1/0), 417 (0/3/1); RC 430 (0/0/1), 432 (0/0/1), 434 (1/2/0), 435 (0/1/0) \*Sicilia: Nebrodi, Madonie. CT 395 (1/0/0); MB 393 (0/0/6), 397 (0/0/1), 401 (1/1/5), 403 (0/1/0), 406a (1/0/0), 533 (0/1/0), 559 I (0/1/0), 560 (1/1/0), 594 (0/1/0), 598 (1/0/0), 600 (0/2/0), 647 (1/0/0), 651 (1/0/0), 653 (11/4/2); PA 163 (1/2/0), 504 (1/0/0).

**Ökologie:** *Sp. squamosus* bewohnt kalte, beschattete Quellen in den Buchenwäldern der Gebirge. Lediglich bei Fundort 600 (Nebrodi, Capizzi) handelt es sich um eine sonnenexponierte Quelle mit schwacher Wasserführung. 1150-1850 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Morphologische Unterschiede zu mitteleuropäischen Exemplaren lassen sich nicht feststellen (Abb. 25). Das Genitalskelett von *Sp. squamosus* (Abb. 26 C, D) weist wie dasjenige von *Sp. resupinus* Brachia proximalia auf, die auf Höhe des Hinterrandes der Cella proximalis enden, sowie einen deutlich rostrad verlängerten Ramus apicalis. In Seitenansicht zeigt es eine fast vollkommen reduzierte und nur als Bereich porösen Chitins gekennzeichnete Carina posterior; die Carina anterior ist wohlentwickelt. Einzigartig charakterisiert ist das Organ durch die paarigen distalen Anhangsdrüsen, die so lang sind wie das ganze Genitalskelett, in Seitenansicht die Brachia distalia weitgehend bedeckend. Eine Abbildung des Genitalskeletts von *Sp. squamosus* nach einem als "*Sp. squamosus f. scandens*" beschriebenen, wohl in der Palpe mißgebildeten Exemplar findet sich bei LUNDBLAD 1962, S. 56. Es zeigt das Genitalskelett in posteriorer Ansicht, wobei die großen Anhangsdrüsen mit den Brachia proximalia verwechselt werden könnten, die dahinter kaum sichtbar sind.

### *Sperchon thienemanni* KOENIKE 1907 (Abb. 26 E, F, Tab. 9)

**Verbreitung:** Mittel- und Südosteuropa, Italien. Vermutlich wesentlich weiter verbreitet.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Dauphiné, -"Sp. glandulosus thienemanni" MOTAS 1928e, Hte.-Loire -"Sp. glandulosus thienemanni" MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Ile-de-France -"Sp. rugosus" ANGELIER, E. 1957); Italien (Piemonte -MONTI 1910c, Trentino-Alto Adige -MAGLIO 1909); Jugoslawien (Mazedonien, Gostivar, Mavrovo, Trnice SMF 5028! -"Sp. glandulosus" VIETS, K. 1936b).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Sila CS 412 (1/0/0), 417 (0/1/0); \*Sardagna: Gennargentu, Linas, M. Turusele, M. Tonneri, Limbara, Urzulei. CA 385 (12/8/0); NU 361 (2/0/0), 364a (3/1/0), 364b (4/4/5), 365 (0/2/1), 366 (1/1/0), 367 (6/3/0), 368 (0/1/1), 370a (12/10/6), 371 (0/0/1), 372 (0/0/1); SS 377 (2/0/1), 378 (1/0/0) \*Sicilia: Peloritani, Nebrodi, Madonie. CT 399 (2/1/1); MB 59 (1/0/1), 60 (0/0/1), 241 (2/3/1), 243 (0/1/0), 280 (0/1/0), 281 (0/1/0), 401 (0/0/1), 406a (2/1/0), 531 (1/0/0), 533 (2/4/0), 545 (1/1/0), 546 (3/4/0), 558 (9/2/0), 560 (1/0/1), 568 (11/6/1), 594 (2/0/1), 596 (3/0/0), 598 (15/8/0), 604 (1/0/0), 607 (5/4/0), 627 (2/1/0), 628 (1/0/0), 647 (2/1/0), 649 (0/2/0), 652 (25/14/55); PA 175 (0/1/0), 501 (3/0/1), 502 (2/1/0), 506 (2/2/0), 610 (7/2/1).

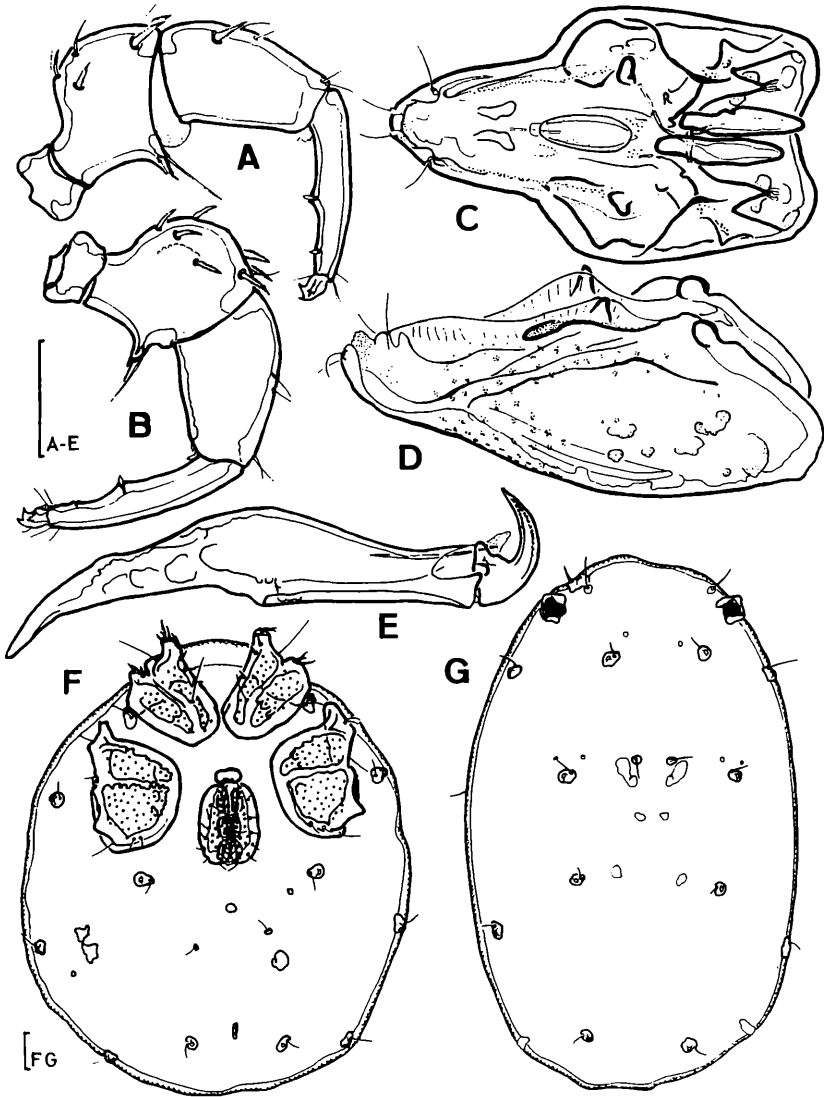


Abb. 25: *Sperchon squamosus* (KRAMER). A-B Männchen. A li. Palpe medial; B re. Palpe lateral. C-G Weibchen. C Capitulum dorsal; D Capitulum lateral; E Chelicere; F Ventralansicht; G Dorsalansicht. Balken = 100  $\mu\text{m}$ .

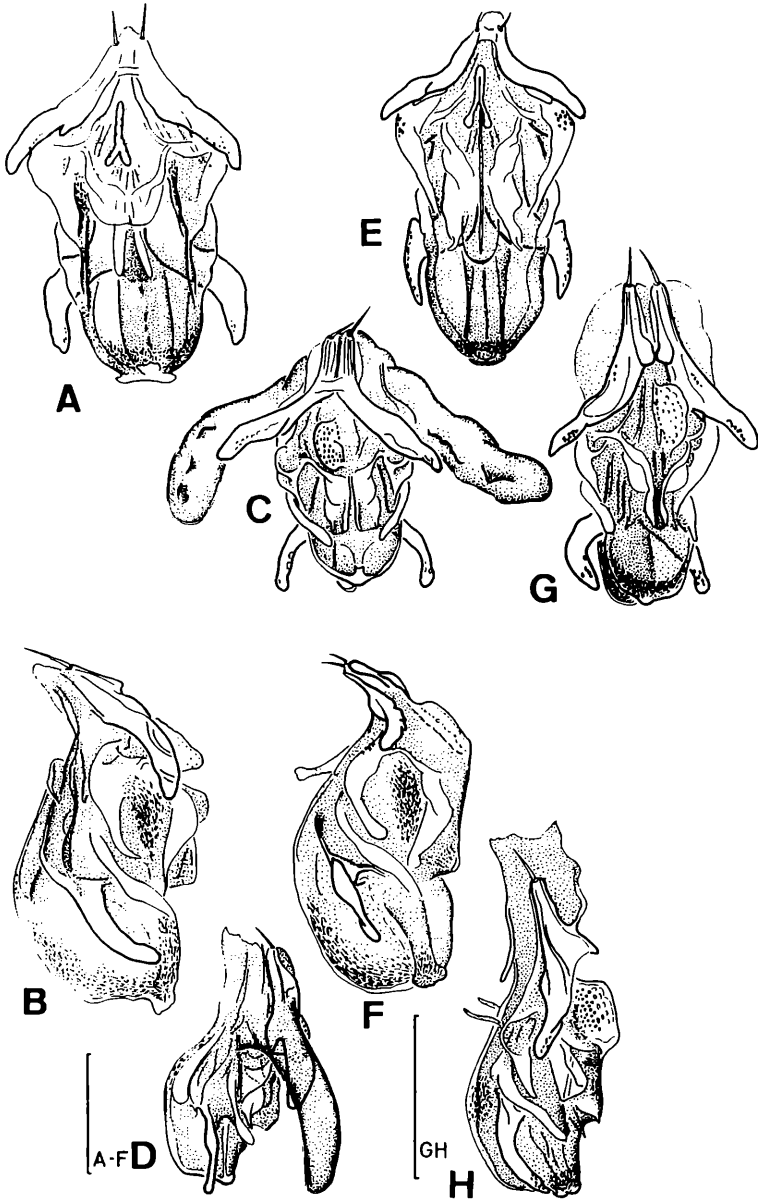


Abb. 26: Genitalskelette, A, C, E, G anterior, B, D, F, H lateral. A-B *Sperchon mutilus* KOENIKE; C-D *Sperchon squamosus* KRAMER; E-F *Sperchon thienemanni* KOENIKE; G-H *Sperchon resupinus* VIETS, K. Balken = 100  $\mu$ m.

**Ökologie:** Fast ausschließlich in Rheohelo- und Rheopsammokrenen, in Sardinien auch - in zwei Fällen (372; 385) - in warmen Bächen. 400-1850 m ü.N.N.; 4-15 °C.

**Bemerkung:** Das Genitalskelett von *Sp. thienemanni* (Abb. 26 E, F) hat ähnlich wie dasjenige von *Sp. mutilus* etwas verkürzte Brachia proximalia, die nicht den Hinterrand der Cella proximalis erreichen, und keinen auffallend entwickelten Ramus apicalis. Die Carina anterior ist wohlausgebildet, die Carina posterior völlig reduziert. Im Unterschied zu *Sp. mutilus* sind die Vorderränder der Brachia distalia stärker konkav eingebuchtet, die Brachia proximalia sind schwächer ausgebildet und mit einer deutlicheren Knickstelle im Vorderrand, die oft als rostrad weisender Vorsprung ausgebildet ist. Die Processus proximales können vorhanden sein oder fehlen. Da die Art *Sp. thienemanni* lange Zeit als synonym zu *Sp. glandulosus* KOENIKE 1886 betrachtet wurde und erst seit SZALAY (1956d) verschiedentlich, allgemein anerkannt seit BADER (1974), wieder als eigene Art berücksichtigt wurde, herrscht derzeit Unklarheit über das tatsächliche Verbreitungsgebiet der beiden Arten. Da *Sp. thienemanni* offenbar eine quellbewohnende Art, *Sp. glandulosus* hingegen eine Bewohnerin quellferner Abschnitte ist, dürften sehr viele der älteren Fundmeldungen, die unter dem Namen *Sp. glandulosus* aus Quellen publiziert wurden (in Italien z. B. die Fundangabe aus Lazio - STELLA 1958), auf die erstgenannte Art zu beziehen sein. Umgekehrt könnte sich auch hinter mancher Fundangabe unter dem Namen "*Sp. glandulosus thienemanni*" ein tatsächlicher *Sp. glandulosus* verbergen, da für die Bestimmung vielfach ein zu großes Gewicht auf die Hautstruktur gelegt wurde. In Italien liegt bislang keine sichere Fundmeldung von *Sp. glandulosus* südlich der Alpen vor. Südlichster Fund: sa34, Venezia Tridentina, T. Aurino/Gais Nord, 5.10.1971 (FER-RARESE & SAMBUGAR leg.), (1/0/0)!. Nach intensiven Studien durch CICOLANI und DI SABATINO in Mittelitalien darf angenommen werden, daß hier ausschließlich *S. thienemanni* vorkommt (Abruzzo, AQ, Pietracamela, 3.6.1987 (2/0/0)!). Bestätigung findet der Fund von *Sp. glandulosus* durch E. ANGELIER in Korsika: Regolu, ca. 3,5 km nö. Ghisani (D.69), 18.7.1988, BENFATTI leg., (1/6/0)!. Für Korsika ist das Vorkommen von *Sp. thienemanni* bislang nicht nachgewiesen.

### Subgenus *Hispidosperchon* THOR 1901

#### *Sperchon clupeiifer* PIERSIG 1896 (Abb. 28 A-C, Abb. 29 E, F; Tab. 10)

**Verbreitung:** Europa, Nordafrika.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Djurdjura -VAILLANT 1955, Tell -GAUTHIER 1928); Frankreich (Cevennes -ANGELIER, E., DECAMPS & REY 1963, Corse -ANGELIER, E. 1959, SANTUCCI 1965, GIUDICELLI 1970, SANTUCCI 1971, Dauphiné -"*Sp. koenikei*" MOTAS 1928e, 1928f, Haute-Garonne, Htes.-Pyénées -ANGELIER, E. & al. 1985, Ile-de-France -ANGELIER, E. 1953, Isère -"*Sp. elegans*" THOR 1914a, *Sp. clupeiifer* LUNDBLAD 1956a, Pyénées-orientales -"*Sp. koenikei*" VANDEL 1922, MOTAS & SOAREC 1939a, *Sp. clupeiifer* LUNDBLAD 1956a, "*Sp. clupeiifer thori*" MOTAS & ANGELIER, C. 1967, Pyénées-atlantiques -VIETS, K. 1939a, ANGELIER, E.

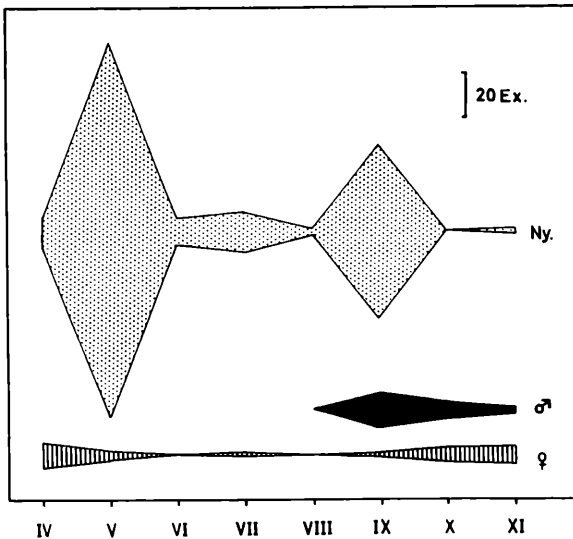


Abb. 27: Das Auftreten von Männchen, Weibchen und Nymphen von *Sperrhon denticulatus* KOENIKE in Sizilien und Sardinien in den Monaten April-November (IV-XI), alle Funde der Jahre 1985-1987 zusammengefaßt.

1957); **Griechenland** (Boeotien -VIETS, K. 1950d); **Italien** (Abruzzo -ICOLANI & DI SABATINO 1985, Lombardia -"Sp. koenike" MONTI 1910c, Marche -VIETS, K. 1955e, Piemonte, Valle d'Aosta -"Sp. koenike" MONTI 1910c); **Jugoslawien** (Bosnien -MOTAS, & al. 1948b, Kroatien -VIETS, K. 1936b, Mazedonien -SCHWOERBEL 1963); **Marokko** (Grand-Atlas -VAILLANT 1955); **Portugal** (Coimbra -LUNDBLAD 1956a); **Spanien** (Cadix -LUNDBLAD 1956a, Castilien -VIETS, K. 1930d, Gerona, Granada, Madrid, Oviedo, Palencia -LUNDBLAD 1956a)

**Eigene Funde:** \***Calabria:** Catena Costiera, Sila, Aspromonte. **CS** 412 (1/0/0), 419 (0/1/2); **CZ** 105 (5/0/2), 107 (4/2/6), 422 (0/1/3), 425 (1/0/0); **RC** 435 (0/3/0) \***Sardegna:** Ganze Insel. **CA** 335 (0/2/0), 337 (0/7/1), 340 (5/7/0), 384 (1/0/0), 387 (0/0/1), 389 (4/10/14); **NU** 359 (4/5/2), 366 (0/0/2), 368 (0/4/0); **OR** 349 (0/6/1); **SS** 352 (1/5/0), 354 (1/5/0), 373 (1/6/2), 376 (1/2/2), 378 (2/3/0), 379 (1/1/3), 381 (1/3/0) \***Sicilia:** Ganze Insel außer Trapanese. **EN** 330 (0/11/0), 497 (5/2/5); **ME** 60 (0/1/0), 109 (1/0/0), 199 (0/9/0), 402 (0/1/0), 517 (0/1/0), 518 (1/2/0), 530 (1/0/0), 531 (0/1/0), 545 (1/11/0), 546 (0/3/0), 565 (0/0/2), 590 (1/0/0), 605 (7/15/1), 618 (0/1/0), 627 (6/7/0), 628 (2/2/0), 642 (1/1/1), 657 (1/0/1), 659 (0/1/3); **PA** 177 (1/2/1), 234 (2/7/0), 237 (3/15/0), 501 (2/14/2), 502 (1/1/5), 503 (2/1/0), 610 (0/1/1), 611 (0/0/1); **SR** 1 (0/31/8), 37 (0/0/1), 39 (0/1/0), 98 (2/1/1), 99a (1/1/0), 100 (0/3/1), 180 (35/66/9), 181 (1/0/0), 193 (6/12/0), 218 (1/1/0), 250 (11/45/1), 543 (1/0/0), 552 (2/0/4), 552 I (2/0/1), 585 (0/0/1).

**Ökologie:** Eine der häufigsten Wassermilbenarten in perennierenden Bächen, vor allem in beschatteten Bachoberläufen. (Verbreitungskarte Sizilien: GERECKE 1987). Meidet hohe Elektrolytgehalte: Leitf. 0,07-0,83 mS/cm; 50-1530 m ü.N.N. Regelmäßig in Rheohelokrenen (368, 517 531, 545, 546, 565/605, 585 590/657, 607, 628).

**Bemerkung:** Das Genitalskelett von *Sp. clupeiifer* (Abb. 29 E, F) ist charakterisiert durch einen stark rostrad verlängerten Ramus apicalis: Dieser Rostralabschnitt ist ungefähr ebenso lang wie die seitlich abstehenden Arme, zu beiden Seiten liegen

ihm Drüsenäckchen an. Die Brachia distalia sind eher schwach entwickelt und stehen nicht über die Lateralränder des Organs hinaus, die Brachia proximalia sind kräftiger und gewinkelt, ihre Spitzen erreichen nicht das Hinterende der Cella proximalis. In Seitenansicht zeigt sich eine schwach entwickelte Carina anterior, die Carina posterior fehlt vollkommen. (Für einen Vergleich mit *Sp. hispidus* s. d.)

### *Sperchon denticulatus* KOENIKE 1895 (Abb. 27, Abb. 29 G, H)

**Verbreitung:** Europa ohne Skandinavien, Nordafrika.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Algerien** (Tlemcen -WALTER 1935); **Frankreich** (?Corse -"*Sp. hibernicus*" ANGELIER, E. 1959, "*Sp. denticulatus hibernicus*" GIUDICELLI 1970, Dauphiné -teils "*Sp. vaginosus*" MOTAS 1926b, 1928c, 1928f, LUNDBLAD 1956a, Gard -LUNDBLAD 1956a, Hérault -CASSAGNE-MEJEAN 1966a, Hte.-Garonne -ANGELIER, E. & al. 1985, Htes.-Pyrénées -MOTAS & SOAREC 1939a, ANGELIER, E. & al. 1985, Hérault -DO 1962, Pyrénées-atlantiques -MOTAS & SOAREC 1939a, teils "*Sp. vaginosus*" VIETS, K. 1939a, ANGELIER, E. 1957, 1957a, Pyrénées-orientales -ANGELIER, E. 1957a, Savoie -LUNDBLAD 1956a); **Italien** (Abruzzo -CICOLANI & DI SABATINO 1985, Lazio -NOCENTINI 1973, Marche -MAGLIO 1956, Piemonte -MONTI 1910c, WALTER 1922c, Trentino-Alto Adige -MAGLIO 1909, Veneto -WALTER 1922c); **Jugoslawien** (Kroatien, Mazedonien -VIETS, K. 1936b, Slowenien -STAMMER 1932); **Spanien** (Aragon -teils "*Sp. vaginosus*" VIETS, K. 1930d, Gerona, Oviedo -LUNDBLAD 1956a).

**Eigene Funde:** \*Sardegna: Ganze Insel. CA 336 (0/0/38), 337 (0/0/9), 338 (0/0/1), 338 I (0/0/2), 386 (0/0/1), 387 (0/0/3), 390 (0/0/2), 391 I (0/0/2); NU 350 (0/0/7), 369 (0/0/1), 372 (0/0/4); OR 349 (0/0/1); SS 352 (0/0/2), 355 (0/0/6), 358 (0/0/2), 373 (0/1/16), 376 (0/0/17), 379 (0/0/1), 381 (0/0/9), 382 (0/0/4) \*Sicilia: Ganze Insel ohne Nebrodi, Madonie. CT 33 (0/0/1), 189 (3/0/6), 211 (1/0/0), 212 (0/3/0); EN 32 (0/0/1), 93 (0/0/17), 656c (0/0/4); ME 56 (0/0/2), 187 (0/0/1); PA 46 (0/2/5), 49 (0/0/2), 282 (0/1/0), 303 (0/9/0), 470 I (0/0/1), 581 (1/0/0); RG 313 (0/1/4), 318 (0/1/4); SR 1 (0/1/3), 37 (0/0/20), 39 (0/1/12), 100 (0/1/1), 180 (8/0/60), 181 (1/1/3), 193 (4/1/6), 218 (5/2/0), 221 (0/1/0), 250 (4/7/1), 307 (0/0/1), 543 (0/1/0), 553 I (0/0/1).

**Ökologie:** Vorwiegend in pflanzenreichen, klaren Fließgewässern, gelegentlich in besonnten schlammigen Tieflandbächen bei höheren Leitfähigkeiten (nur Nymphenfunde: 93, 656c). 0,13-6,3 mS/cm; 20-770 m ü.N.N.. In Sardinien bis auf Meereshöhe (338 - Ästuarbereich Rio di Chia, 2 Nymphen im Ufersand nur 5 m vom Meer entfernt).

Faßt man alle Funddaten zusammen, so ergibt sich ein sehr unregelmäßiges jahreszeitliches Auftreten von Männchen, Weibchen und Nymphen: Im Frühjahr finden sich lediglich Weibchen und Nymphen, die Weibchen in abnehmender Anzahl, die Nymphen mit einem deutlichen Massenaufreten im Mai. Von Juni bis August lassen sich nur wenige Exemplare von *Sp. denticulatus* erbeuten, hauptsächlich Nymphen. Im September treten plötzlich wieder vermehrt Nymphen und Adulti auf, zunächst vorwiegend Männchen, etwas später auch Weibchen. Im Oktober sind alle Nymphen verschwunden, das Verhältnis Männchen/Weibchen ist ungefähr 1:1 (Abb. 27). Im November nehmen die Männchen ab, im Laufe des Winters wurden bei gelegentlichen Untersuchungen nur Weibchen gefunden. Alle Fundmeldungen der Art aus dem Mittelmeerraum in der Literatur bestätigen diese Beobachtungen: Männchen wurden bislang nur im September erbeutet (französische Pyrenäen: VIETS, K. 1939a, Spanien: LUNDBLAD 1956a), im

Frühjahr und Frühsommer lediglich Weibchen und Nymphen (franz. Pyrenäen; ANGELIER, E. 1957a, MOTAS & SOAREC 1939a, Spanien, Südfrankreich; LUNDBLAD 1956a). Offensichtlich überwintern lediglich die Weibchen. Aus den an Chironomiden parasitierenden Larven (SPARING 1959) entwickeln sich nach dem postlarvalen Ruhestadium I Nymphen. Deren massenhaftes Auftreten im Mai, auch in Gewässern, in denen zu keiner Jahreszeit Adulttiere der Art gefunden werden, macht eine sehr hohe Vermehrungsrate und dank der Wirtswahl(?) eine sehr starke Dispersionskraft der Jugendstadien von *Sp. denticulatus* wahrscheinlich. Zu ähnlichen Schlüssen kam ANGELIER, E. (1957a) aufgrund seiner Untersuchungen im Massif des Albères (Ostpyrenäen). Er fand im Mai ausschließlich Nymphen und nahm an, daß diese in den weitgehend sommertrockenen Gewässern dieses Bergzuges ihre Entwicklung nicht vollenden könnten. Tatsächlich wurden auch in Sizilien in keinem Falle Adulttiere in sommertrockenen Fließgewässern erbeutet. Angesichts des insgesamt seltenen Auftretens der Adulti von *Sp. denticulatus* kann aber nicht ausgeschlossen werden, daß *Sp. denticulatus* über Anpassungen für die Überdauerung sommerlicher Trockenphasen verfügt: So dürfte das fast vollkommene Verschwinden der Nymphen im Juli und August darin seine Erklärung finden, daß die Tiere sich an geschützte Stellen zurückziehen und eine Diapause als Teleiophanstadien durchmachen; die beiden einzigen Nymphen, die im August gefangen wurden, entstammen Interstitialgrabungen. Aus ihnen dürften sich die ersten im Herbst auftretenden Adulttiere entwickeln. Die im September auftretenden Nymphen sind durchschnittlich kleiner (533 [380-720]  $\mu\text{m}$ ;  $n = 10$ ) als die Nymphen der Massenentwicklung im Mai (626 [430-780]  $\mu\text{m}$ ;  $n = 10$ ) und daher sicher nicht mit diesen identisch. Dieser zweite Nymphenschub könnte darin seine Erklärung finden, daß ein Teil der Frühjahrs-Nachkommenschaft sich nicht bis zur Nympe entwickelt, sondern bereits im postlarvalen Ruhestadium I in eine Sommerpause eintritt. So dürfte sich auch die Tatsache erklären, daß während einer Sammelreise im August in Calabrien die dort höchstwahrscheinlich vorhandene Art *Sp. denticulatus* nicht gefunden wurde.

Auch BADER (1965) beobachtete im Schweizer Jura starke jahresperiodische Schwankungen im Geschlechterverhältnis und im Auftreten der Jugendstadien von *Sp. denticulatus*. Während jedoch in Mitteleuropa die Männchen bereits im Juli auftreten, im September das Geschlechterverhältnis bei 1:1 liegt und im November fast ausschließlich Weibchen auftreten, sind diese Ereignisse im Mittelmeerraum offensichtlich um 1-2 Monate in den Herbst hinein verschoben.

**Bemerkung:** Das Genitalskelett von *Sp. denticulatus* (Abb. 29 G, H) weicht in vieler Hinsicht stark von der Form dieses Organes bei anderen *Sperchon*-Arten ab: Der Ramus apicalis ist als langer, sich distad allmählich verschmälernder Fortsatz ausgebildet, der sich kurz vor seinem Ende erweitert und in vier feinen Spitzen



endet. Die seitlich abstehenden Brachia distalia sind kurz und kräftig. Die Carina anterior ist ein hocherhobenes Gebilde, das gelenkig mit der Basis der Brachia distalia verbunden ist, der Rest des Organs ist zu einer kompakten Kapsel verschmolzen, die seitlich die Brachia proximalia trägt und sowohl mit den Distalarmen, als auch mit der Carina anterior über gelenkähnliche Bildungen verbunden ist. Eine Carina posterior ist nicht vorhanden. Der Ramus apicalis des Organs ist in Ruhe von einer vielfach längsgefalteten handschuhfingerartig eingestülpten Tasche umgeben, die beim Ausfahren des Organs umgestülpt wird.

### *Sperchon hispidus* KOENIKE 1895 (Abb. 28 D-F, Abb. 29 C, D; Tab. 10)

**Verbreitung:** Europa, Asien

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Cevennes -"Sp. plumifer" ANGELIER, E. & al. 1963, Corse -"Sp. plumifer" ANGELIER, E. 1959, Dauphiné -"Sp. plumifer" MOTAS 1928e, 1928f, Hte.-Garonne, Hautes-Pyrénées ANGELIER, E. & al. 1985, Pyrénées-orientales -"Sp. plumifer" ANGELIER, E. 1953, Pyrénées-atlantiques -"Sp. plumifer" ANGELIER, E. 1957a); Italien (Lombardia -"Sp. ticinense" MAGLIO 1905, Marche -"Sp. plumifer" VIETS, K. 1955e, MAGLIO 1956, Trentino-Alto Adige -"Sp. ticinense multisetosum" MAGLIO 1909); Jugoslawien (Mazedonien -SCHWOERBEL 1963); Marokko (Grand-Atlas -"Sp. plumifer" VAILLANT 1955); Spanien (Granada -LUNDBLAD 1956a, Castilien -"Sp. tenuabilis" VIETS, K. 1930d, Kanar. Inseln -"Sp. hispidus canariensis" LUNDBLAD 1962a, -Sp. hispidus VIETS, K.O. 1969, Oviedo, Palencia -LUNDBLAD 1956a); Türkei (Ostanatolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Ganze Region. CS sa9 (2/2/2), sa11 (1/1/5), 419 (1/0/0); CZ sa13 (0/1/0), sa14, (3/1/7), 101 (3/6/9), 102 (1/4/0), 103 (5/4/1), RC 428 (3/7/0), 438 (2/3/0), 447 (0/1/1) \*Campania: F. Calore, F. Sele. SA sa4 (2/1/1), sa5 (0/1/0), \*Sardagna: Sarcidano. NU 369 (1/3/1) \*Sicilia: Ganze Insel außer Trapanese u. Zentraler Süden. CT 133 (1/0/0), 134 (2/0/3), 207 (0/1/0), 208 (2/0/0), 214 (1/0/0), 239 (0/1/0); ME 56 (8/12/14), 109 (6/0/0), 184 (1/0/0), 187 (4/2/0), 199 (0/1/0), 572 (0/1/0); PA 46 (9/13/0), 48a (0/0/2), 49 (0/1/0), 165 (2/0/0), 237 (29/25/26), 299 (0/1/0), 303 (0/1/0), 503 (1/1/0), 613 (0/1/0); SR 37 (0/0/3), 179 (1/0/0), 180 (9/7/3), 181 (8/10/17), 553 I (1/0/0).

**Ökologie:** Charakterart der Flüsse und Bäche des Tieflandes, Flußunterläufe (sa4, sa9, 101, 103, 56) bis in die Ästuarregionen (102). Wenn in höheren Lagen (239, 503), dann in stark besonnten Gewässerabschnitten. Meidet offenbar sommer-trockene Gewässer (ein einziger Fund, 48a - 2 Nymphen). 0-1250 m ü.N.N.; 0,16-1,27 mS/cm.

**Bemerkung:** Die Männchen von *Sp. hispidus* sind durch das Fehlen einer dorsalen Chitinplatte leicht von *Sp. clupei* zu unterscheiden. Wesentlich problematischer erschien hingegen bislang die Unterscheidung der Weibchen. VIETS, K. (1936d, "Sp. plumifer") und LUNDBLAD (1956a) betonen die charakteristische Ausstattung der Hinterbeine mit Fiederborsten bei *Sp. hispidus*, der erstere Autor weist auf eine nasenartige Einbuchtung des medialen Vorderrandes der Cx-III hin, die bei *Sp. clupei* nicht vorkommt. In der süditalienischen Ausbeute von *Sp. clupei* und *Sp. hispidus* zeigt sich nicht nur hinsichtlich der Form der Coxen eine starke Variabilität, sondern es erweist sich, daß auch bei *Sp. clupei* die Hinterbeinborsten gefiedert sein können. Die Fiederung ist zwar im allgemeinen schwächer als bei *Sp. hispidus* - eine Überkreuzung der Fiedern benachbarter Borsten kommt bei *Sp. clupei* nie, bei *Sp. hispidus* oft vor -, doch gibt es Zwei-

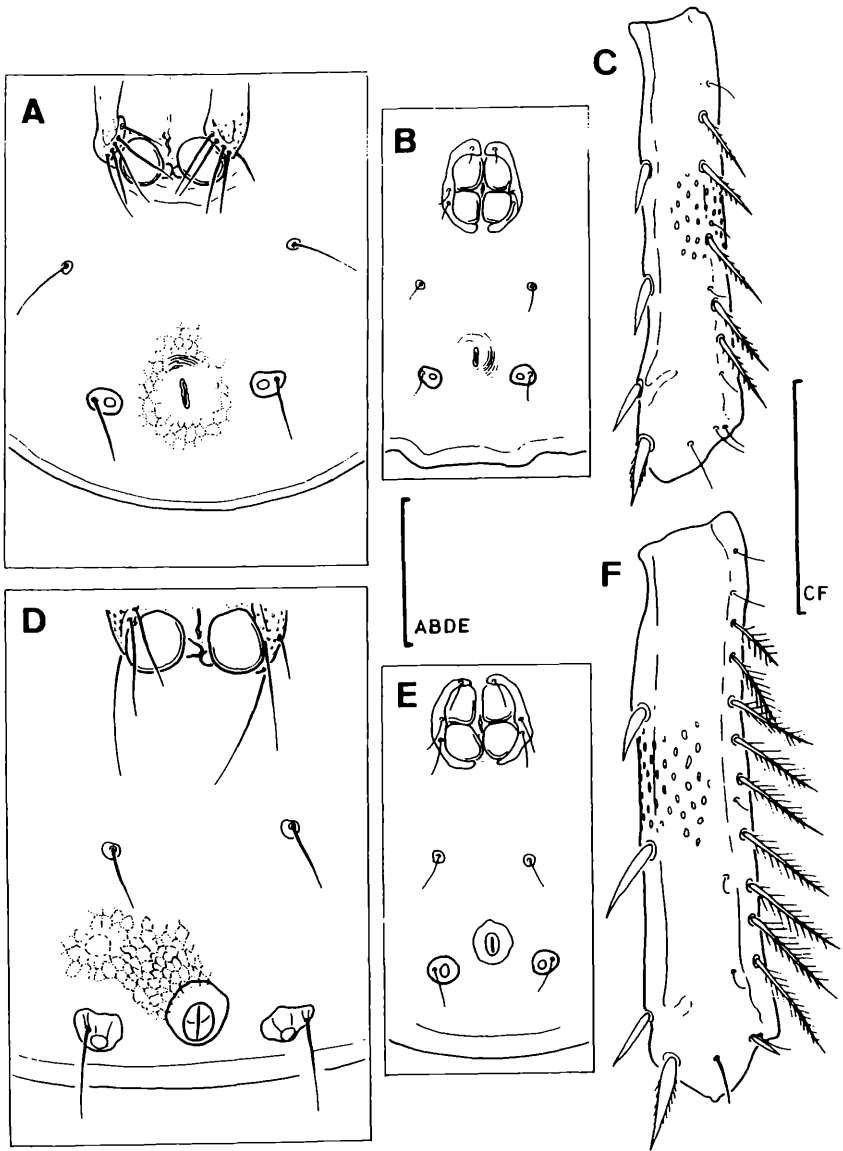


Abb. 28: A-C *Sperchon clupeifer*. A Ventralansicht, Caudalregion, Weibchen; B dito, Nymphe; C B-IV-4. D-F *Sperchon hispidus*. D Ventralansicht, Caudalregion, Weibchen; E dito, Nymphe; F B-IV-4. Balken = 100  $\mu$ m.

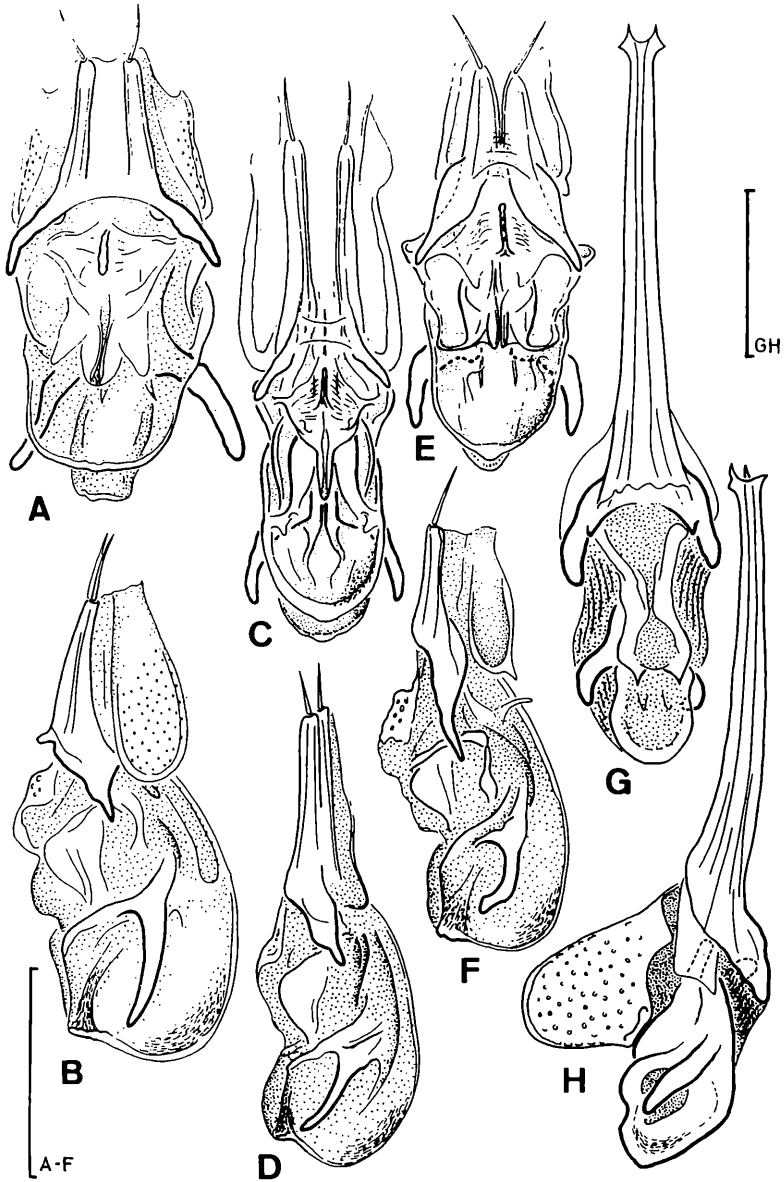


Abb. 29: Genitalskelette, A, C, E, G anterior, B, D, F, H lateral. A-B *Sperchon algeriensis* LUNDBLAD; C-D *Sperchon hispidus* KOENIKE; E-F *Sperchon clupeifer* PIERSIG; G-H *Sperchon denticulatus* KOENIKE. Balken = 100  $\mu$ m.

felsfälle, in denen die Tiere nicht nach diesem Merkmal bestimmt werden können. Ein deutlicherer Unterschied zwischen den beiden Arten findet sich in der Anzahl der Fiederborsten an den Hinterbeinen (z. B. am B-IV-4: *Sp. clupeiifer* 3-5, Abb. 28 C, *Sp. hispidus* 7-10, Abb. 27 F; diese und alle folgenden Maßangaben nach je 10 Weibchen beider Arten). Im Allgemeinen sind die Fiederborsten bei *Sp. clupeiifer* kürzer (35-57  $\mu\text{m}$ ) als bei *Sp. hispidus* (50-68  $\mu\text{m}$ ), das Glied ist schlanker bei *Sp. clupeiifer* (L./H. 4,7-5,6), etwas kräftiger bei *Sp. hispidus* (L./H. 3,0-5,1), doch erlauben diese Merkmale keine eindeutige Unterscheidung. Wichtige, und bisher unbeachtete Unterschiede zwischen den beiden Arten finden sich in der Gestalt der Palpe und des Exkretionsporus: Das P-4 ist bei *Sp. clupeiifer* schlanker (L./H. 5,5-7,8) als bei *Sp. hispidus* (L./H. 4,9-5,5), der Exkretionsporus liegt bei *Sp. clupeiifer* als einfacher, höchstens von einer schwachen Chitinverstärkung umgebener Schlitz in der Körperhaut (Abb. 28 A, B), während er bei *Sp. hispidus* von einem kräftigen, kegelförmig erhabenen Chitinring umgeben ist (Abb. 28 D, E). Letzteres Merkmal erlaubt eine sichere Unterscheidung der beiden Arten auch im unpräparierten Zustand und bereits im Nymphenstadium (Abb. 28 B, E).

Bei einer Überprüfung zahlreicher Präparate aus weiten Teilen des Verbreitungsgebietes hat sich die unterschiedliche Ausbildung des Exkretionsporus als konstantes Merkmal erwiesen: **Algerien** - *Sp. clupeiifer* SMF 7186, **Deutschland** - *Sp. clupeiifer*, *Sp. hispidus* zahlr. Präp. SMF, **Frankreich**, **Corse** - *Sp. hispidus* BEN-FATTI leg. in Coll. GER, **Griechenland** - *Sp. clupeiifer* 6304, **Irland** - *Sp. clupeiifer*, *Sp. hispidus* SMF 5680, 5677, **Jugoslawien** - *Sp. clupeiifer*, *Sp. hispidus* SMF 1033, 1035, 4936, 4945, 5570, 5092, 5015). In einigen Fällen mußten die VIETS'schen Bestimmungen korrigiert werden: z.B. "*Sp. clupeiifer*" **Irland**, Riv. Liffey, SMF 5680 (1/2/0) und **Jugoslawien** P.448, SMF 5570 (0/1/0) = *Sp. hispidus*. Die Synonymisierungen von *Sp. elegans sighthori* (Typus SMF 2111), *Sp. elegans* ("Cotype" SMF 1551) und *Sp. plumifer westfalicus* (Holotypus SMF) mit *Sp. clupeiifer* finden aufgrund dieses Merkmals Bestätigung; unter den Paratypen von *Sp. p. westfalicus* sind aber auch Tiere, die zu *Sp. hispidus* zu stellen sind. Ebenso bestätigt wurde die Synonymisierung von *Sp. ticinense* (Paratypus SMF) mit *Sp. hispidus*. Das Genitalskelett von *Sp. hispidus* unterscheidet sich von demjenigen von *Sp. clupeiifer* durch seine schlankere Gestalt mit einem länger ausgezogenen Ramus apicalis (Abb. 29 C-F).

Subgenus *Mixosperchon* VIETS, K. 1926

*Sperchon algeriensis* LUNDBLAD 1942

(Abb. 29 A, B, Abb. 30 A, B, Abb. 31, Abb. 32, Tab. 11)

**Verbreitung:** Algerien, Südspanien incl. kanar. Inseln, Süditalien und Sizilien.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Algerien** (Aurès -LUNDBLAD 1942d), **Spanien** (Malaga -"*Sp. papillosus algeriensis*" LUNDBLAD 1956a, kanar. Inseln -"*Sp. papillosus algeriensis*" LUNDBLAD 1962a).

**Eigene Funde:** \***Calabria:** Sila, Aspromonte. **CZ** 101 (2/3/0), 102 (3/3/0), 103 (2/1/1), 104 (0/2/0); **RC**

447 (1/0/0) \*Campania: F. Sele. SA sa4 (0/0/1) \*Sicilia: Ganze Insel. AG 473 I1 (0/0/1); CT 33 (6/23/1), 61 (2/0/7), 133 (1/0/0), 189 (1/0/0), 208 (2/0/1) 214 (15/6/24); EN 32 (0/0/1), 68 (18/5/30), 70 (2/2/3), 72 (1/1/1), 93 (0/0/1), 137 (2/2/4), 323 (1/0/0); ME 109 (1/1/0), 183 (0/1/0), 187 (2/2/6), 199 (6/2/10), 563 (0/4/0), 605 (1/0/1); PA 46 (1/1/0), 48a (0/0/10), 49 (1/0/2), 73 (4/4/1), 74 (9/3/7), 75 (19/29/8 + 135), 76 (7/5/0), 77 (3/2/0) 78 (15/19/14 + 20), 83 (0/1/0), 149 (1/0/0), 165 (4/6/0), 167 (10/3/9), 168 (6/5/0), 178 (1/1/4), 237 (10/6/7), 297 (2/2/0), 298 (7/13/0), 299 (4/4/2), 302 (1/2/1), 470 (1/0/0); SR 181 (1/2/2); TP 139 (2/4/1), 485 (0/3/0).

**Ökologie:** *Sp. algeriensis* ist eine Charakterart sommertrockener Fließgewässer (32, 48a, 49, 61, 68/323, 70, 72-78, 83, 93, 167, 208, 214, 473 I1, - Abb. 31). In diesen Biotopen läßt sich bis unmittelbar vor der Trockenperiode eine Massentwicklung der Art beobachten (z. B. F. Torto, 73-78); nach den ersten Herbstregen treten sofort wieder Männchen, Weibchen und Nymphen in größeren Anzahlen auf (167, 214). Völlig unklar ist, wie *Sp. algeriensis* die Trockenzeit übersteht. Das Fehlen der Art in Fließgewässern mit betoniertem Bett und ihr sehr seltenes Auftreten in sommertrockenen Bächen und Flüssen mit stark lehmigem Untergrund läßt eine Überdauerung an feuchten Stellen des Substrates erwarten, Interstitialgrabungen im oberflächlich ausgetrockneten Grund mehrerer *Sp. algeriensis*-Fundorte förderten jedoch lediglich in einem Falle eine Nymphe zutage (473 I1). Gelegentliche Einzelfunde in sommertrockenen Bächen mit sehr stark lehmigem Substrat, die höchstwahrscheinlich keine sommerliche Überdauerungsmöglichkeit bieten (70, 93, 83), lassen eine starke Dispersion der Art während der Regenperiode vermuten. Über den Lebenszyklus von *Sp. algeriensis* ist nichts bekannt. 0,17-3,70 mS/cm, oft bei Leitfähigkeitswerten über 1 mS/cm; 60-810 m ü.N.N., vorwiegend unterhalb 500 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Das Genitalskelett von *Sp. algeriensis* (Abb. 29 A, B) ist sehr ähnlich demjenigen der Arten *Sp. hispidus* und *Sp. chupeifer*; hinsichtlich der Länge des Ramus apicalis nimmt es ungefähr eine Mittelstellung zwischen den beiden Arten ein. Die Carina anterior ist nur schwach entwickelt, eine Carina posterior ist nicht vorhanden. Die Brachia proximalia sind, ähnlich wie bei *Sp. hispidus*, an keiner Stelle gewinkelt, sondern gleichmäßig gerundet; auch die Brachia distalia ähneln in Seitenansicht denjenigen von *Sp. hispidus*. Im Unterschied zu den beiden genannten Arten zeigt das ventral des Ramus apicalis befindliche Drüsensäckchen eine auffallende feine Porosität.

LUNDBLAD beschrieb 1942 *Sp. algeriensis* als eigene Art, stufte sie jedoch in späteren Arbeiten (1956a, 1962a) nur noch als "Form" von *Sp. papillosus* ein, ohne klar zu erkennen zu geben, welchen taxonomischen Rang er ihr zubilligte. In Katalogen und faunistischen Zusammenstellungen wird er wie eine Unterart von *Sp. papillosus* geführt (VIETS, K. O. 1978, 1987). Eine vergleichende Untersuchung von Populationen von *Sp. papillosus* und *Sp. algeriensis* aus Sizilien zeigt, daß sich die beiden Taxa nicht nur im Borstenbesatz des P-3 -*Sp. papillosus* (Abb. 30 C, D) mit nur einem, *Sp. algeriensis* (Abb. 30 A, B), mit zwei Paaren Medioventralborsten- sondern auch deutlich hinsichtlich der Größe und Proportionierung der

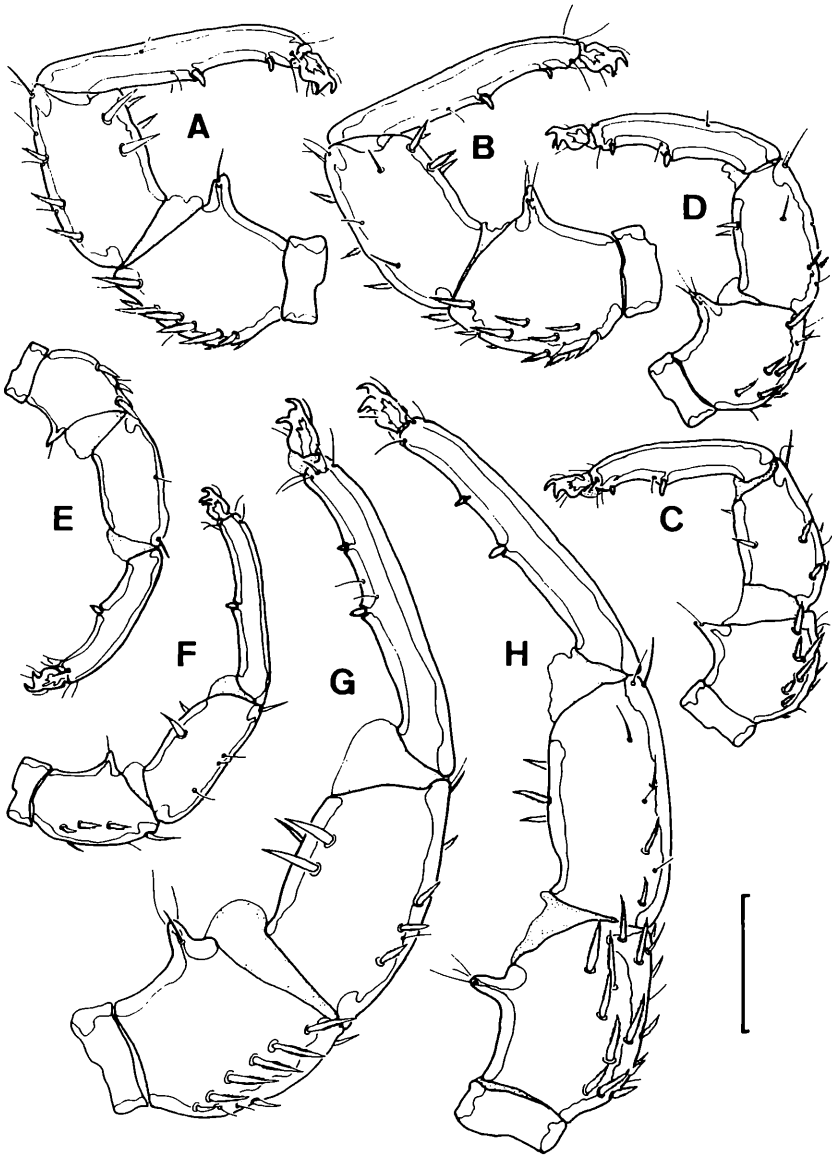


Abb. 30: A-B *Sperchon algeriensis* LUNDBLAD, Männchen. A li. Palpe medial; B re. Palpe lateral. C-D *Sperchon papillosum* THOR, Männchen. C li. Palpe lateral; D re. Palpe medial. E *Sperchon papillosum* THOR, Nymphe, li. Palpe medial; F *Sperchon algeriensis* LUNDBLAD, Nymphe, li. Palpe lateral; G-H *Sperchon setiger* THOR, Männchen. G re. Palpe medial; H li. Palpe lateral. Balken = 100 µm.

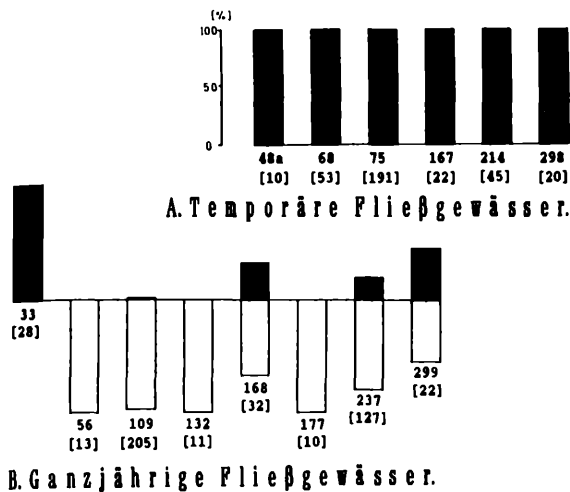


Abb. 31: Prozentuales Auftreten von *Sperchon algeriensis* (schwarze Balken) und *Sp. papillosus* (weiße Balken) in einigen sizilianischen Fließgewässern. Berücksichtigt wurden Gewässer, in denen  $\geq 10$  Exemplare einer der beiden Arten oder  $\geq 20$  Exemplare bei gemeinsamem Auftreten erbeutet wurden. Unter den Säulen die Fundortnummer und in Klammern die Individuenzahl.

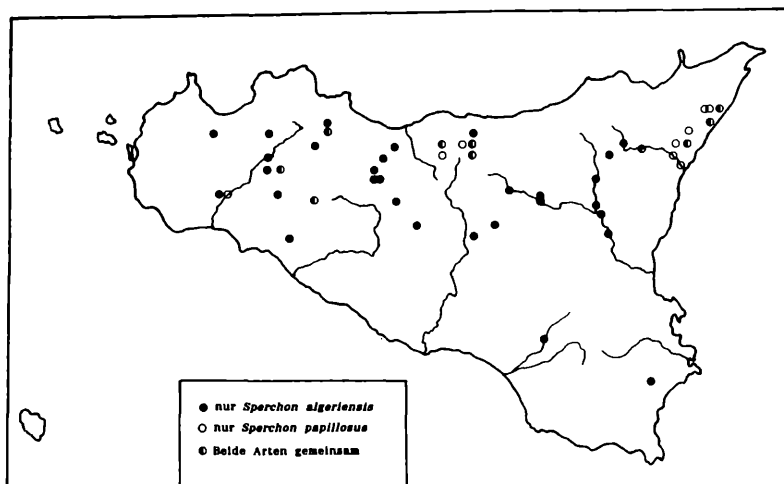


Abb. 32: Fundorte von *Sperchon algeriensis* und *Sp. papillosus* in Sizilien.

Palpe unterscheiden. Vermessen wurden je 10 Männchen und 10 Weibchen bei der Arten: Der Betrag der Gesamtlänge der Palpe ist bei *Sp. algeriensis* (Männchen 452-488  $\mu\text{m}$ , Weibchen 551-726  $\mu\text{m}$ ) größer als bei *Sp. papillosus* (Männchen 381-426  $\mu\text{m}$ , Weibchen 460-562  $\mu\text{m}$ ), mit einer geringen Überschneidung bei den Weibchen. Wichtiger ist die Differenz in der relativen Länge des P-4: Bei *Sp. papillosus* 33,2-36,4% Gesamtlänge, bei *Sp. algeriensis* 36,5-38,0% Gesamtlänge. Ein weiterer Unterschied, wenn auch nicht in allen Fällen eindeutig, zeigt sich in der Anzahl Borsten am P-2: Bei *Sp. papillosus* 10-13 (Männchen) bzw. 10-15 (Weibchen), bei *Sp. algeriensis* 13-17 (Männchen) bzw. 12-18 (Weibchen). Größere Abmessungen im Vergleich zu *Sp. papillosus* finden sich bei *Sp. algeriensis* auch in anderen Organen (Chelicere, Capitulum, Genitalkappen). Die Nymphe von *Sp. algeriensis* trägt stets ein medioventrales Borstenpaar am P-3 (Abb. 30 F) und ist dadurch gut von der an dieser Stelle unbeborsteten Nymphe von *Sp. papillosus* (Abb. 30 E) zu unterscheiden. Aufgrund der Tatsache, daß die beiden Taxa an vielen Fundorten gemeinsam erbeutet wurden (46, 109, 165, 168, 178, 183, 187, 199, 237, 299 - Abb. 32), ist nicht daran zu denken, sie als Unterarten zu *Sp. papillosus* zu stellen; sie sind vielmehr als zwei nahe verwandte, jedoch morphologisch und ökologisch wohl differenzierte Arten aufzufassen. Hinsichtlich der Proportionierung und Beborstung der Palpe steht *Sp. algeriensis* näher zu der Art *Sp. setiger* als zu *Sp. papillosus*. Von *Sp. setiger* unterscheidet sich *Sp. algeriensis* lediglich in der Hautstruktur -Papillen in den Schnittpunkten der hexagonal angeordneten Chitinspitzchen bei *Sp. setiger*, Fehlen solcher Papillen bei *Sp. algeriensis*- und in der Gesamtlänge der Palpe -*Sp. algeriensis* Männchen 452-488  $\mu\text{m}$ , Weibchen 551-726  $\mu\text{m}$ , *Sp. setiger* Männchen 530-614  $\mu\text{m}$ , Weibchen 848-976  $\mu\text{m}$  - Abb. 30 G, H).

### *Sperchon papillosus* THOR 1901

(Abb. 30 C-E, Abb. 31, Abb. 32, Abb. 33; Tab. 11)

#### Verbreitung: Europa.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Htes.-Pyrénées -ANGELIER, E. & al. 1985, Pyrénées-atlantiques -ANGELIER, E. 1957a, Pyrénées-orientales -LUNDBLAD 1956a); Italien (Abruzzo -CICOLANI & DI SABATINO 1985); Jugoslawien (Mazedonien -VIETS, K. 1936b); Spanien (Oviedo -LUNDBLAD 1956a); Türkei (Ostanatolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Sila, Catena Costiera. CS sa9 (2/0/0), 419 (0/0/4); CZ 103 (3/1/0), 105 (1/1/1), 106 (1/0/1), 107 (0/0/1), 422 (5/2/1); RC 428 (0/1/2) \*Sicilia: Ätna, Nebrodi, Peloritani, Madonie, Sicani. CT 134 (3/2/2); ME 56 (0/2/11), 109 (110/87/6), 131 (0/6/0), 132 (5/6/0), 183 (3/2/2), 184 (5/1/2), 187 (0/1/0), 199 (6/3/3), 563 (0/1/0), 569 I2 (0/0/1), 572 (7/12/0); PA 46 (1/0/0), 165 (5/2/0), 168 (11/9/1), 177 (6/1/3), 178 (1/2/2), 237 (46/53/5), 299 (2/10/0), 303 (1/0/0), 503 (1/0/0).

**Ökologie:** *Sp. papillosus* bewohnt Fließgewässer vor allem niederer Meereshöhe mit ganzjährigem oberflächlichem Abfluß. 4-1250 m ü.N.N.; 0,12-1,42 mS/cm. Die Art tritt verschiedentlich gemeinsam mit *Sp. algeriensis* auf, in den Monti Peloritani findet sie sich weit häufiger als *Sp. algeriensis*, umgekehrt fehlt sie vollkommen in den vornehmlich sommertrockenen und oft elektrolytreicheren Gewässern des



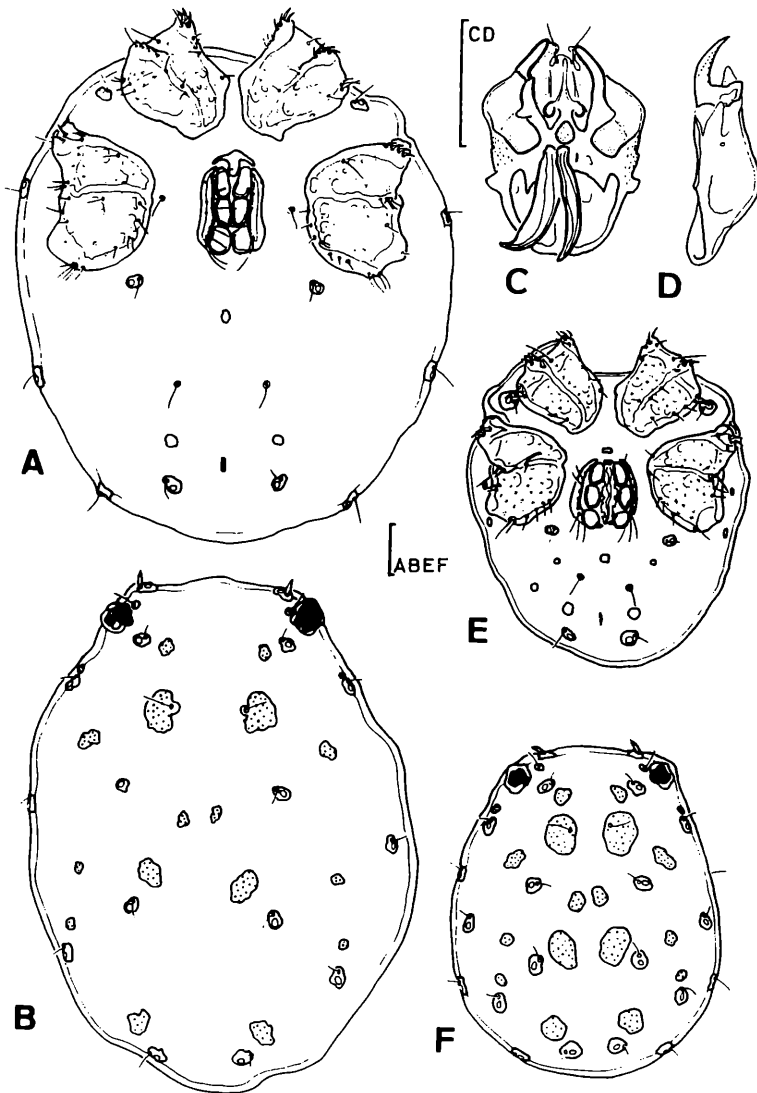


Abb. 33: *Sperchon papillosum* THOR. A-B Weibchen. A Ventralansicht; B Dorsalansicht. C-F Männchen. C Capitulum dorsal; D Chelicere; E Ventralansicht; F Dorsalansicht. Balken = 100  $\mu\text{m}$ .

Zentralen Südens (Abb. 32). Im Tal des F. Pollina (Madonie) besiedelt *Sp. papillosus* charakteristischerweise gemeinsam mit *Sp. algeriensis* den ganzjährig fließenden Oberlauf (168), während im weitgehend sommertrockenen Unterlauf (167) ausschließlich *Sp. algeriensis* lebt.

**Bemerkung:** Auf einige morphologische Charakteristika von *Sp. papillosus* wurde bereits bei der Besprechung von *Sp. algeriensis* eingegangen, Dorsal- und Ventralansicht von Männchen und Weibchen, sowie Capitulum und Chelicere sind in Abb. 33 dargestellt. Auf eine Abbildung des Genitalskeletts wird verzichtet, da es sich in allen morphologischen Details nicht von demjenigen von *Sp. algeriensis* (Abb. 29 A, B) unterscheidet. Wie bei jener Art zeigt das ventrodistale Drüsen-säckchen eine feine, aber auffallende Porosität.

Bemerkenswert ist, daß *Sp. papillosus* in den Monti Iblei bislang überhaupt nicht gefunden werden konnte. Aus Sardinien liegen weder Funde von *Sp. papillosus*, noch von *Sp. algeriensis* vor.

***Sperchon setiger* THOR 1898 (Abb. 30 G, H, Tab. 11)**  
**[*Sperchon meridianus* ANGELIER, E., syn. nov.]**

**Verbreitung:** Paläarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Algerien** (Bône -GAUTHIER 1928); **Frankreich** (Bouches-du-Rhône - PREVOT, R. & al. 1983, Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963, Corse -teils "*Sp. meridianus*" ANGELIER, E. 1959, *Sp. setiger* GIUDICELLI 1970, SANTUCCI 1965, 1971, Dauphiné -MOTAS 1928f, LUNDBLAD 1956a); **Italien** (Abruzzo -CICOLANI & SISINO 1983, CICOLANI & DI SABATINO 1985, 1988); **Jugoslawien** (Kroatien -VIETS, K. 1936b, Mazedonien -SCHWOERBEL 1963, Serbien -GEORGEVITSCH 1903); **Portugal** (Estremadura -LUNDBLAD 1956a); **Spanien** (Cadix -LUNDBLAD 1956a).

**Eigene Funde:** \***Calabria:** Sila. **CZ** 103 (0/0/1), 104 (1/0/0) \***Sardegna:** Ganze Insel. **CA** 336 (0/3/1), 337 (2/2/1), 340 (3/1/1), 386 (0/0/2), 387 (0/0/1), 389 (1/2/3), 390 (4/0/0), 391 (0/3/0); **NU** 350 (0/0/2), 369 (0/0/1), 370b (6/3/2), 371 (0/0/1); **OR** 349 (0/1/0); **SS** 352 (0/2/2), 355 (1/1/5), 358 (0/0/1), 373 (3/3/0), 374 (0/0/1), 375 (6/2/19), 376 (1/4/2), 379 (1/0/0), 381 (2/7/5), 382 (3/0/1) \***Sicilia:** Ganze Insel. **AG** 462 (0/1/0), 465 (0/1/0), 477 (0/1/0); **CT** 33 (2/2/1), 189 (12/8/1), 207 (1/0/0), 208 (0/0/1); **EN** 68 (0/1/1), 137 (8/2/5), 500 (0/0/5), 656c (1/2/2); **ME** 187 (0/0/1), 642 (2/1/8), 657 (4/5/3), 660 (0/1/0); **PA** 46 (0/1/0), 73 (1/0/0), 75 (0/1/0), 76 (0/0/1), 83 (1/0/0), 205 (1/3/1), 237 (0/1/0), 297 (1/2/0), 299 (1/1/0), 578 (0/0/1), 580 (1/2/0); **RG** 312 (1/0/0); **SR** 1 (0/2/2), 37 (0/0/1), 98 (2/2/1), 99 (1/0/0), 100 (3/4/1), 179 (1/4/1), 180 (1/5/0), 181 (1/1/0), 193 (3/3/0), 197 (0/1/0), 218 (1/0/3), 221 (16/6/5), 307 (1/4/0), 553 I (0/0/1), 587 (1/2/1); **TP** 139 (1/4/1), 146 (7/2/4), 479 (1/2/2), 480 (5/4/1), 481 (0/1/0), 482 (0/1/0), 484 (13/13/1), 485 (1/1/0).

**Ökologie:** Unter den rheophilen Wassermilben Siziliens zeigt *Sp. setiger* die ausgeprägteste Euryökie: Die Art wird zwar nie in Stillgewässern erbeutet, doch findet sie bereits in einem sehr schwachen Rinnsal oder in Restpfützen eines ansonsten sommertrockenen Baches eine Existenzmöglichkeit. Während *Sp. setiger* als sehr konstante Begleitart, aber stets in geringen Individuenzahlen in den Fließgewässern aller Landschaften auftritt (Verbreitungskarte Sizilien: GERECKE 1987), findet er sich in größeren Populationen in Tieflandsbächen mit lehmigem Substrat und starker sommerlicher Erwärmung (137, 146, 189, 221, 480, 484). Oft sind die Tiere in diesen Biotopen selbst mit einem Überzug aus Schlamm bedeckt. Wäh-

rend der ganzen Vegetationsperiode finden sich Männchen, Weibchen und Nymphen; eine besondere Anpassung an die niederschlagsarme Zeit durch Überdauerung in einem postlarvalen Ruhestadium ist bei *Sp. setiger* nicht bekannt. Regelmäßig tritt *Sp. setiger* auch in Rheohelokrenen auf niederer Meereshöhe auf (477, 587, 642/657, 660). 0,12-10,2 mS/cm, oft bei Leitfähigkeiten über 1 mS/cm; 3-800 (in Sardinien 930) m ü.N.N., bis in Ästuarregionen vordringend (374). *Sp. setiger* parasitiert an Simuliiden (GLEDHILL & al. 1982a). In den weitgehend sommertrockenen Fließgewässern Zentral- und Südsiziliens dürften die an diese Bedingungen besonders angepassten Arten *Prosimulium albense* und *Prosimulium aculeatum* sowie *Eusimulium latinum* (RIVOSECCHI 1964 und in litt.) eine wichtige Rolle spielen. Schon wegen der Abwesenheit von Simuliidenlarven in Gewässern mit Leitfähigkeiten > 10 mS/cm, ist eine Etablierung der Art in solchen Biotopen unmöglich.

Bemerkung: *Sp. setiger* ist eine besonders variable Art. Mehrfach hat das Auftreten monströser Exemplare zur Aufstellung neuer Taxa geführt, die später wieder eingezogen wurden. Wichtige Charakteristika finden sich in der Hautstruktur - stets ohne Papillen in den Eckpunkten des hexagonalen Chitinspitzennetzes - in der Palpe -P-3 mit zwei Paaren medioventraler Borsten und in der Gesamtlänge - bei Männchen über 500 (530-614)  $\mu\text{m}$ , bei Weibchen über 700 (848-976)  $\mu\text{m}$ . In den relativen Gliedlängen der Palpe und in der Chaetotaxie der Beine zeigen sich keine Unterschiede zu *Sp. algeriensis*. In der sizilianischen Ausbeute finden sich regelmäßig Exemplare, die starke Abweichungen im Borstenbesatz des P-3 zeigen: Innerhalb einer Population finden sich oft Tiere mit nur 3, aber auch solche mit bis zu 6 Medioventralborsten. An ein- und demselben Tier kann die rechte Palpe 3, die linke Palpe 5 Medioventralborsten tragen. Sehr variabel ist auch die Gestalt der Ventralzapfen am P-4, die sehr klein und unscheinbar, aber auch groß und kräftig und dann auf deutlichen Vorwölbungen des Ventralrandes des P-4 inseriert sein können. Obwohl das namensgebende Charakteristikum des Subgenus *Mixosperchon*, die Papillen an den Eckpunkten des Chitinspitzennetzes, fehlt, wird die Art von verschiedenen Autoren (z. B. VIETS, K. 1956b) aufgrund der charakteristisch gespreizten Palpenhaltung zu *Mixosperchon* gestellt. Die Morphologie des Genitalskeletts zeigt große Ähnlichkeit zu den *Mixosperchon*-Arten *Sp. algeriensis* und *Sperchon papillosus*.

**Zur Synonymie von *Sperchon meridianus* ANGELIER, E. 1954.**

Das Typusexemplar von *Sp. meridianus* (Coll. ANGELIER, Toulouse!) ist eindeutig weiblichen Geschlechts. Es zeigt zahlreiche Mißbildungen und Beschädigungen: Die linke Cx-III ist verkümmert (gegenüber der Cx-IV zurücktretender Medialrand, reduzierte Beborstung), dahinter befindet sich eine wulstige Verhärtung in der membranösen Körperwand. Von der linken Palpe sind nur das Basisglied und ein Stück des P-2 vorhanden; die rechte Palpe ist gequetscht, das P-2

aufgebrochen, der distale ventrale Taststift des P-4 abgebrochen. Die Beine sind eingeschrumpft und teilweise in unterschiedlicher Weise verdreht. Aufgrund der Schrumpfung ist anzunehmen, daß es sich um ein juveniles Tier handelt (Palpengesamtlänge nach ANGELIER 730  $\mu\text{m}$ ); eine neuerliche Vermessung hat keinen Sinn. In allen nicht mißgebildeten oder beschädigten Körpermerkmalen (Coxen, Hautstruktur, Chitinplatten, soweit erkennbar) finden sich keine Unterschiede zu *Sp. setiger*. Das von ANGELIER hervorgehobene Charakteristikum des P-3 (nur 3 Medioventralborsten) fällt in die Variabilität der sardischen und sizilianischen *Sp. setiger*-Populationen, der distale Taststift des P-4 dürfte einer Beschädigung zum Opfer gefallen sein. Lediglich die weit distal gelegene Insertion des genannten Taststiftes findet sich in dieser Form bei keinem der zum Vergleich herangezogenen Exemplare. Angesichts der insgesamt großen Variabilität von *Sp. setiger* und der beim Holotypus von *Sp. meridianus* zu beobachtenden Häufung von Mißbildungen kann dieser Unterschied die Aufrechterhaltung der Art *Sp. meridianus* nicht rechtfertigen. Unter den mir freundlicherweise von Herrn D. BENFATTI, Mantova, überlassenen korsischen Sperchontiden finden sich etliche Exemplare, die zu *Sp. setiger* zu stellen sind, darunter 5 Weibchen aus dem F. Porto / Pte. Genovese (29.7.88), teils mit 3, teils mit 4 Medioventralborsten am P-3, sowie 3 Männchen vom locus typicus von *Sp. meridianus* (F. Golo / Pte. Castirla - 24.7.88), alle mit nur 3 Medioventralborsten, jedoch mit sehr variabel inserierendem distalem Taststift am P-4, der niemals so weit distal steht wie beim Holotypus-Exemplar von *Sp. meridianus*.

Teutoniidae KOENIKE 1910, Teutoniinae KOENIKE 1910

*Limnolegeria* MOTAS 1928

*Limnolegeria longiseta* MOTAS 1928

**Verbreitung:** Südfrankreich, Sizilien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Var -MOTAS 1928f)

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Iblei, Madonie, Sicani. PA 165 (1/0/1), 177 (1/0/0), 303 (0/2/1), 467 (3/0/0), 470 (1/1/0), 613 (1/1/0); SR 39 (0/0/1), 98 (1/0/0), 100 (1/3/7), 193 (0/0/1), 534 (0/0/1), 544 I (0/1/0).

**Ökologie:** Beschattete, pflanzenreiche Bäche in verkarsteten Gebirgen, an ruhigen Stellen, meist nur in wenigen Exemplaren. 0,43-0,68 mS/cm; 185-600 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Zur Morphologie und systematischen Stellung der Art s. GERECKE 1988. Unerwartet fand sich inzwischen ein Paratypus-Präparat (SMF 3740!). Der Vergleich bestätigt die Zuordnung der sizilianischen Tiere zu *L. longiseta*. Die Annahme, K. VIETS habe die Art nie zu Gesicht bekommen, hat sich somit als falsch erwiesen.

*Teutonia* KOENIKE 1889

*Teutonia cometes* (KOCH 1837)

**Verbreitung:** Europa, Algerien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Grande-Kabylie -"*T. primaria*" GAUTHIER 1928); Frankreich (Alpes-maritimes -"*T. primaria*" MOTAS 1928f, Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963, Correze -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Corse -ANGELIER, E. 1959, SANTUCCI 1965, 1971, Dauphiné -"*T. primaria*" MOTAS 1926b, 1928e, 1928f, *T. cometes* LUNDBLAD 1956a, Gironde -LUNDBLAD 1956a, Hérault -LUNDBLAD 1956a, CASSAGNE-MEJEAN 1966a, Pyrénées-orientales -LUNDBLAD 1956a, ANGELIER, E. 1957a, Var -"*T. primaria*" MOTAS 1928f); Italien (Friuli-Venezia Giulia -"*T. primaria*" STAMMER 1932, Lombardia -"*T. primaria*" MAGLIO 1907, 1908a, 1947, Piemonte -RAMAZZOTTI 1947, NOCENTINI 1963, Trentino-Alto Adige -"*T. primaria*" MAGLIO 1909); Portugal (Cintra -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Gerona, Oviedo -LUNDBLAD 1956a, Sierra de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986)

**Eigene Funde:** \*Basilicata: Pollino. PZ 442 (0/0/1) \*Calabria: Sila, Serra S. Bruno, Aspromonte. CZ 106 (0/1/0), 425 (1/0/0); RC 426 (2/0/0), 429 (1/2/0), 435 (2/1/0), 448 I (0/0/1 Tel.) \*Sardagna: Ganze Insel. CA 335 (0/0/1), 339 (5/6/0), 385 (2/1/0), 386 (2/0/0); NU dac3 (1/22/9), 350 (0/3/0), 369 (3/0/2); SS dac2 (1/0/0), 354 (0/0/1), 355 (0/4/0), 373 (3/4/0), 375 (1/0/0), 376 (5/14/1), 381 (0/2/0) \*Sicilia: Peloritani, Iblei, F. Belice. ME 645 (3/1/0); PA 297 (2/1/8); SR 1 (5/1/1), 37 (0/0/1), 180 (0/0/1), 250 (0/1/1), 534 (0/1/1), 544 I (1/0/0).

**Ökologie:** In schattigen, pflanzenreichen Fließgewässern an ruhigen Stellen; meist in größeren Bächen und Flüssen mit sandigem oder kiesigem Substrat, in den Monti Peloritani auch in einem kleinen Rinnsal in Quellnähe (645), gelegentlich in Karstquellen (dac2, dac3). In Sizilien auf 250-580 m ü.N.N., in Sardinien und auf dem italienischen Festland auf 46-1600 m ü.N.N.; 0,08-1,00 mS/cm. In Sizilien selten, fast nur in den Fließgewässern der Monti Iblei.

### Anisitsiellidae VIETS 1929

#### *Bandakia* THOR 1913

#### *Bandakia norma* GERECKE, 1991

**Fundorte:** \*Sicilia: Peloritani. ME 574 I1, Francavilla, T. S. Paolo unterhalb Borgo P. Torre, m 480, WB 10 99; 16.09.1987, Interstitialgrabung, (1/0/0); 576 I1, Itala, Fiumara di Franco, m 400, WC 36 11; 20.09.1987, Interstitialgrabung, (1/0/0).

**Ökologie:** In feinem, mit größeren Steinen durchsetztem Kies am Rand eines ganzjährig Wasser führenden Baches (574) bzw. eines Baches mit sommerlich weitgehend unterbrochenem oberflächlichem Abfluss (576). Beide Fundorte durch Bäume beschattet.

**Bemerkung:** Eine genaue Beschreibung der Art findet sich bei GERECKE, 1991.

### *Utaxatax* HABEEB 1964

#### Subgenus *Rospatax* GERECKE 1990

#### *Utaxatax ventriplax* GERECKE 1990 (Abb. 34)

**Fundorte:** \*Sardinien: Westl. Rand des Gennargentu-Massivs. NU 368, Arizto, Quellbach am Nordhang des Brcu. Istiddi, m 700, NK 15 27. 19.5.1986, 12.1°C, 0.20 mS/cm. (1/1/0). \*Sizilien: Nebrodi. ME 568, Caronia, Rheopsammokrene am Osthang des M. Trefinaidi (nördl. Case Crocitti), m 850, VC 489 018. 11.9.1986, 12.8°C, 0.14 mS/cm. (1/0/0).

**Ökologie:** Die Art wurde in quellnahen Gewässern mittlerer Meereshöhe erbeutet. Der locus typicus ist ein von dichter Vegetation beschatteter Quellbach mit

ausgedehnten ruhigen Stellen mit Ansammlungen von Fallaub und Schlamm, die durch kleine Rinnale miteinander verbunden sind. Bei dem sizilianischen Fundort handelt es sich um eine Rheopsammokrene, deren Wasser sich nach nur 3 m Fließstrecke in grobem Schotter verliert. Sie ist durch zur Tränke kommendes Vieh beeinträchtigt, die umgebende Vegetation wird regelmäßig geschnitten oder niedergebrannt.

**Bemerkung:** Eine detaillierte Beschreibung findet sich bei GERECKE (1990), hier werden einige zusätzliche Abbildungen gegeben, die das in Sizilien gefundene Exemplar darstellen. Wichtigste Charakteristika der Art: Alle Coxen miteinander und mit der Panzerung des Hinterkörpers zu einem einheitlichen Ventralpanzer verwachsen (Abb. 34 E). Die Cx-I, II u. III bilden lappenförmige laterale Apodeme, die die Insertionen der Beine in Ventralansicht verdecken. Das Genitalskelett (Abb. 34 G) zeigt starke Reduktionserscheinungen und ist nur schwierig zu präparieren. Es ist offensichtlich in seiner Längsrichtung gestaucht, sodaß die Brachia proximalia mit den Brachia distalia fast auf dieselbe Höhe zu liegen kommen. Capitulum, Cheliceren und Palpen s. Abb. 34 A-D.

Das Genus *Utaxatax* war vor der Entdeckung der Art *U. ventriplax* nur aus dem westlichen Nordamerika bekannt. Allen amerikanischen Arten gemeinsam sind durchgängige Trennungsnähte mediolateral zwischen Cx-II und Cx-III und median zwischen den Cx-I sowie die geringe Ausdehnung des lateralen Fortsatzes der Cx-III, der den Blick auf die Insertionsstelle der B-IV freiläßt. *Utaxatax ventriplax* hingegen zeigt eine vollkommene Verschmelzung aller Coxen und einen ausgehnteren Lateralfortsatz der Cx-III, der die Insertionsstelle der B-IV verdeckt. Aufgrund dieses grundsätzlichen Unterschiedes wurde für die Art *Utaxatax ventriplax* ein neues Subgenus *Rospatax* eingerichtet.

Bei *Utaxatax ventriplax* könnte es sich um einen bemerkenswerten Reliktendemiten in der tyrrhenischen Region handeln. Intensive Nachsuche am sizilianischen Fundort und in vielen weiteren Quellen seiner Umgebung erbrachten keine weiteren Funde. Angesichts der offensichtlichen Seltenheit der Art wird eine Antwort auf die Frage nach der tiergeographischen Bedeutung dieser Neuentdeckung erst nach vielen weiteren Untersuchungen greifbar werden.

Nilotoniidae VIETS 1929

*Nilotonia* THOR 1905

Subgenus *Nilotonia* THOR 1905

*Nilotonia longipora* (WALTER 1925)

[syn. *Limnesia tuberculata* VIETS, K. 1950, syn. nov.]

(Abb. 35 B, C, Abb. 36, Abb. 37 E-I, Abb. 38 A, Abb. 39 C, D, Abb. 40 A, B; Tab. 12, Tab. 13)

**Verbreitung:** Westl. Mittelmeer, Griechenland, Balkan, Polen, UdSSR.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Alger - "*Dartia longipora*" WALTER 1925a, Atlas de Blida,

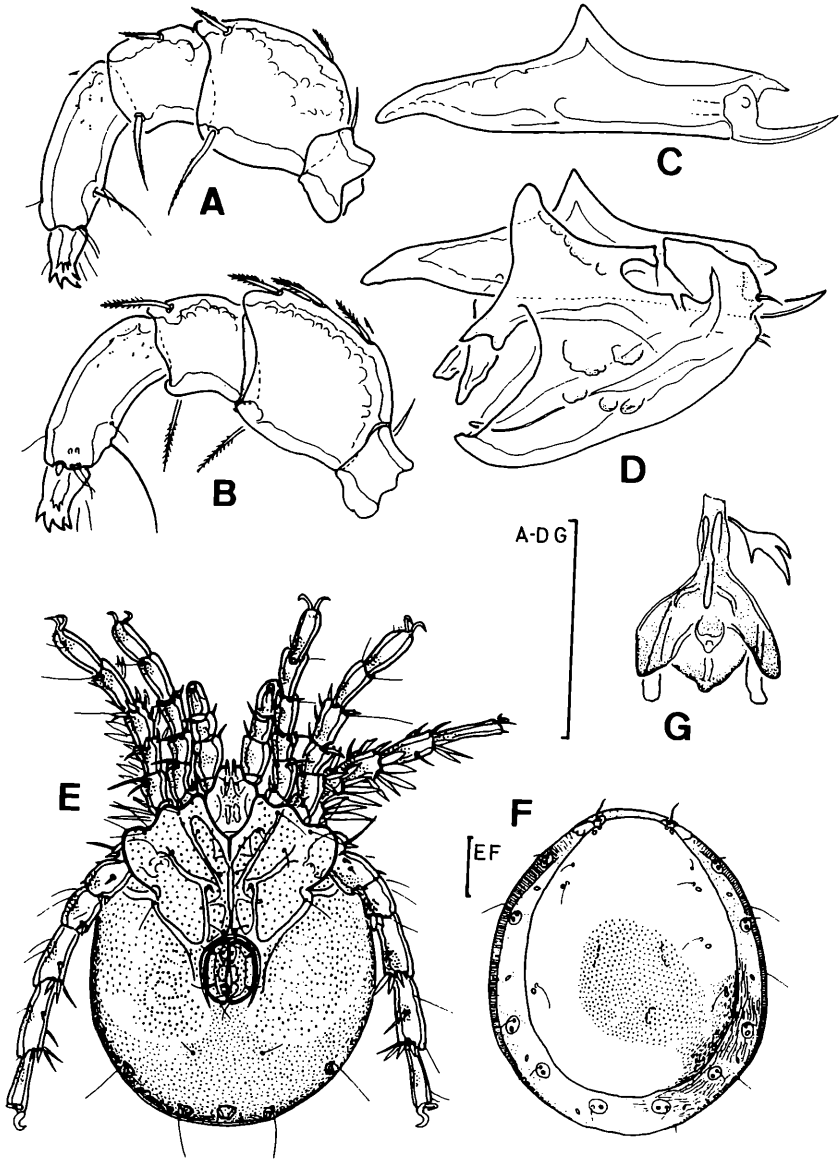


Abb. 34: *Utaxatax ventriplax* GERECKE, Männchen. A li. Palpe lateral; B re. Palpe medial; C Chelicere; D Capitulum m. Chelicere lateral; E Habitus, Ventralansicht, F Dorsalansicht, G Genitalskelett anterior. Balken = 100  $\mu$ m.

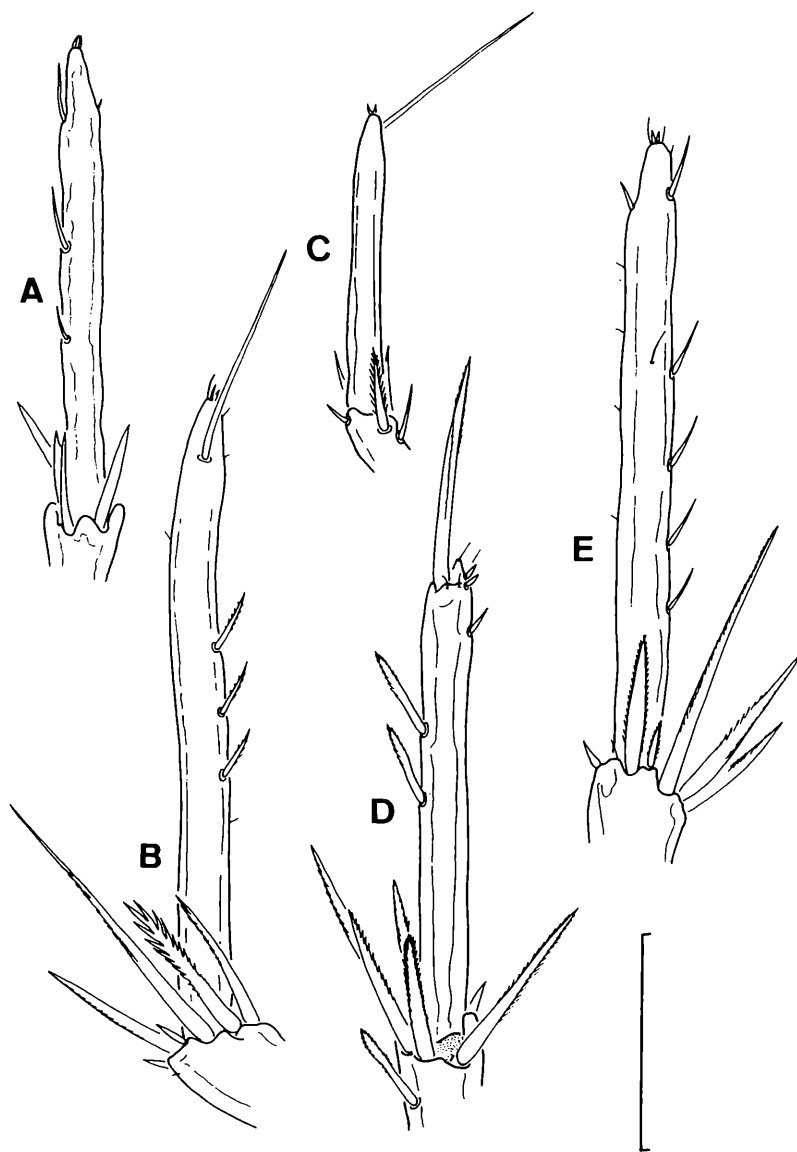


Abb. 35: B-IV-6. A *Nilotonia parva* (WALTER), Männchen, Holotypus; B *Nilotonia longipora* (WALTER), Weibchen; C *Limnesia tuberculata* VIETS, K., Nymphe, Holotypus; D *Nilotonia robusta* (WALTER), Weibchen, Paratypus; E *Nilotonia* cf. *pyrenaica* LUNDBLAD, Weibchen. Balken = 100  $\mu$ m.



Aurès -"*Dartiella longipora*" VIETS, K. 1951d, VAILLANT 1955, Chott-ech-Chergui -"*Dartia longipora*" GAUTHIER 1928, Constantine -"*Dartiella longipora*" VIETS, K.O. 1957b); Griechenland (Theben -"*Limnesia tuberculata*" VIETS, K. 1950d); Jugoslawien (Kroatien -"*Dartiella longipora*" VIETS 1936b, Mazedonien -"*Dartia longipora*" SCHWOERBEL 1963); Spanien (Aragon -"*Dartia longipora*" VIETS, K. 1930d); Türkei (?) (Ost-Anatolien -"*Limnesia tuberculata*" ÖZKAN 1982).  
**Eigene Funde:** \*Sicilia: Nebrodi, Madonie, Sicani, Iblei, Zentraler Süden. EN 160 (8/0/0); ME 601 (2/1/0); PA 175 (3/0/0), 579 (0/0/1); RG 319 (0/2/0); SR 217 (0/0/1).

**Ökologie:** Charakterart sonnenexponierter Rheohelokrenen mit lehmigem Substrat und extrem schwacher Wasserführung, im Sommer meist nach kurzer Strecke versiegend, aber nie temporär. Mittlere Meereshöhen (750-1380 m ü.N.N.); Leitf. 0,15-0,60 mS/cm.

**Bemerkung:** *N. longipora* zeigt in einer Reihe von Merkmalen eine starke Variabilität, so in der Form des Hinterrandes der Cx-IV, in der Gestalt des Capitulum (dorsale und ventrale posteriore Fortsätze, Ventralrand) und in der Form des posterodorsalen Schildchens, das rund, längs- oder queroval sein kann.

Der Fund eines Röhrchens mit 33 noch unpräparierten Paratypen der ähnlichen Art *Nilotonia robusta* (WALTER, 1931c, NMB), von denen 10 präpariert wurden (Meßwerte in Tab. 15), ist Anlaß für eine kurze Diskussion der wichtigsten Unterschiede zwischen beiden Arten. Charakteristisches Merkmal der Art *N. longipora* ist die schlanke und lange Subterminalborste des B-IV-6 (Abb. 35 B). Sie ist mit 78-134 µm zwar ungefähr gleichlang wie diejenige von *N. robusta* (68-115 µm - Abb. 35 D), aber basal wesentlich schmaler (L./B. 15,6-23,5, bei *N. robusta* 10,3-14,4) und inseriert 15-31 µm unterhalb der Beinspitze (Abstand bei *N. robusta* 10-18 µm). Das äußere Genitalorgan des Männchens (Abb. 39 A) weist stärker konvexe Seiten auf als dasjenige des Weibchens (Abb. 39 B). Die Form des vorderen Stützkörpers variiert sehr. Das Genitalskelett von *N. longipora* ist in Abb. 40 A, B zu sehen. Konstante Unterschiede zu *N. robusta* lassen sich nicht feststellen, ebensowenig in der Form der Coxen (Abb. 38 A), des Capitulum (Abb. 37 G, H) und der Cheliceren (Abb. 37 I). Palpe: Das P-2 trägt bei *N. longipora* eine nur schwache ventrale Körnelung, die sich weitgehend auf seinen distalen Bereich, vor der Insertion der Ventralborste, beschränkt (Abb. 37 E, F). Die Ventralborste ist kurz, niemals erreicht sie die Länge der Ventralseite des P-2. Bei *N. robusta* findet sich eine wesentlich stärkere Körnelung, die Ventralborste ist mindestens gleichlang, im allgemeinen deutlich länger als die Beugeseite des P-2. Die Ventralhöcker des P-4 stehen bei *N. longipora* einigermassen variabel, sie teilen die Ventralseite im Verhältnis 1,3-2,0/1 (proximal/distal). Das P-4 ist immer deutlich länger als das P-2 (in % Ges.Länge: P-2 29,0-31,9, P-4 35,0-38,7). Das Verhältnis L./H. beträgt beim P-2 1,5-2,0, beim P-4 3,9-4,9. Bei *N. robusta* findet sich ein wesentlich robusteres P-4: Es ist ungefähr gleichlang wie das P-2 (in % Ges. Länge: P-2 30,1-33,6, P-4 31,4-33,3), das Verhältnis L./H. liegt beim P-2 bei 1,5-1,7, beim P-4 bei 3,2-3,7.

Die Beine tragen, vor allem in Kränzen an den apikalen Enden der Glieder, kräftige Borsten. Diese zeigen, wie schon WALTER (1931c) hervorhob, eine Fie-

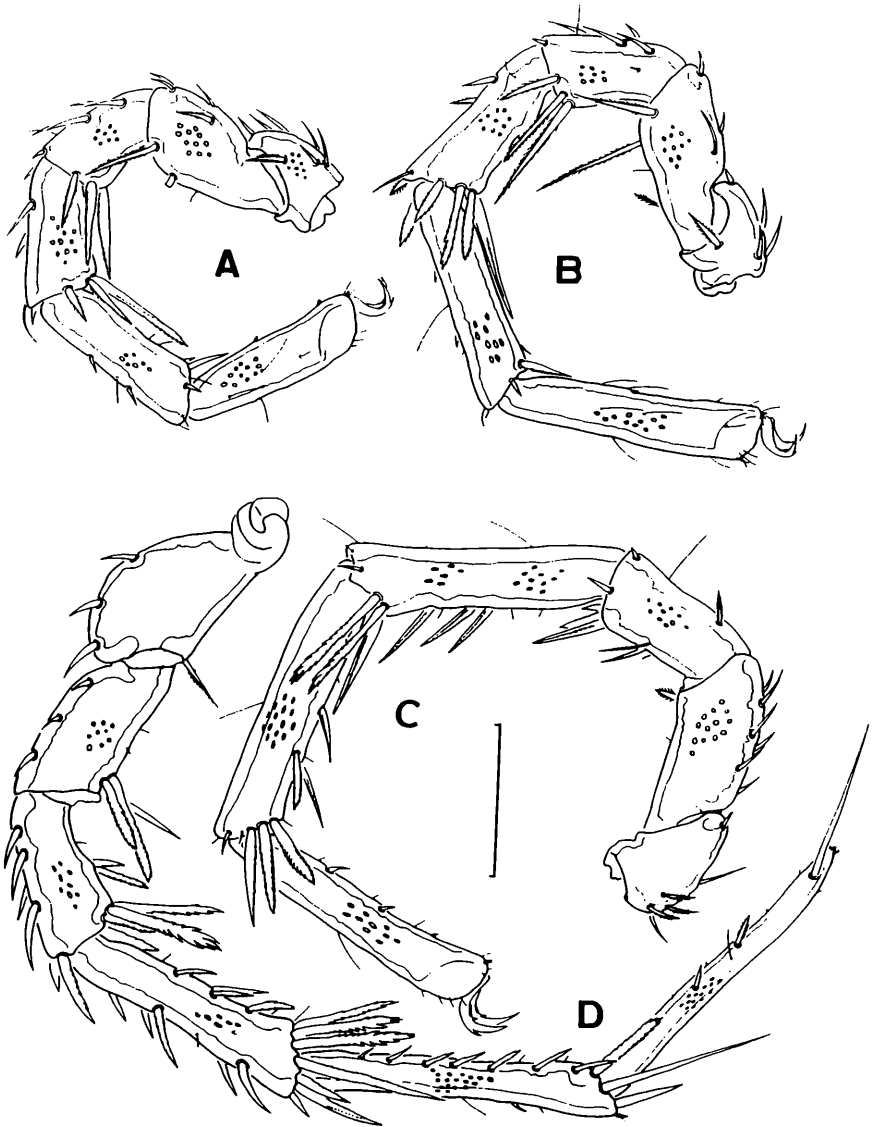


Abb. 36: *Nilotonia longipora* (WALTER), Männchen, Beine. A B-I; B B-II; C B-III; D B-IV. Balken = 100  $\mu$ m.

derung, die basal nur schwach ausgeprägt ist, apikal hingegen sehr kräftig, ähnlich der Zähnung eines Sägeblatts (Abb. 36). Bei *N. robusta* sind die Apikalborsten der Beinglieder, vor allem der B-IV-3,4,5, über ihre ganze Länge hin gleichmäßiger gefiedert, niemals sind sie apikal so stark gesägt wie bei *N. longipora*.

#### **Zur Synonymie von *Limnesia(?) tuberculata* VIETS, K. 1950.**

Die Art wurde nach einer einzigen Nymphe aus einer Quelle in Griechenland beschrieben. Der Autor selbst zweifelte an der Richtigkeit der Einreihung seiner Art in das Genus *Limnesia* und nannte für seine Zweifel vier Gründe: Zähnelung des distalen Endes des P-2, Stellung der "glandulae limnesiae" am Vorderrand der Cx-III, Fehlen von Schwimmhaaren, ziemlich kräftig entwickelte Haarböcker auf der Ventralseite P-4. Es sind genau diese Merkmale, die eine Einordnung der Art in die Gattung *Nilotonia* begründen. Ein Vergleich des Typusexemplares mit den in Sizilien erbeuteten Nymphen, mit anderen *Nilotonia*-Nymphen im SMF und mit einem Exemplar aus der WALTER'schen Typuserie im NMB (beschrieben bei WALTER 1928e) hat zweifelsfrei ergeben, daß es sich bei dem fraglichen Exemplar um eine *Nilotonia*-Nymphe handelt. Nach der Länge und Form der Subapikalborste des B-IV-6 (Abb. 35 C) ist das Tier zur Art *Nilotonia longipora* zu stellen. Eine weitere Meldung einer *Limnesia tuberculata*-Nymphe liegt aus der Türkei vor (ÖZKAN 1982). Da zu diesem Fund keine Abbildungen gegeben sind, läßt sich nicht beurteilen, ob dieses Exemplar ebenfalls auf *N. longipora* oder aber auf eine andere *Nilotonia*-Art zu beziehen ist.

#### ***Nilotonia* cfr. *pyrenaica* LUNDBLAD**

(Abb. 35 E, Abb. 37 A-D, Abb. 38 B, Abb. 39 A, B, Abb. 40 C, D; Tab. 13, Tab. 14)

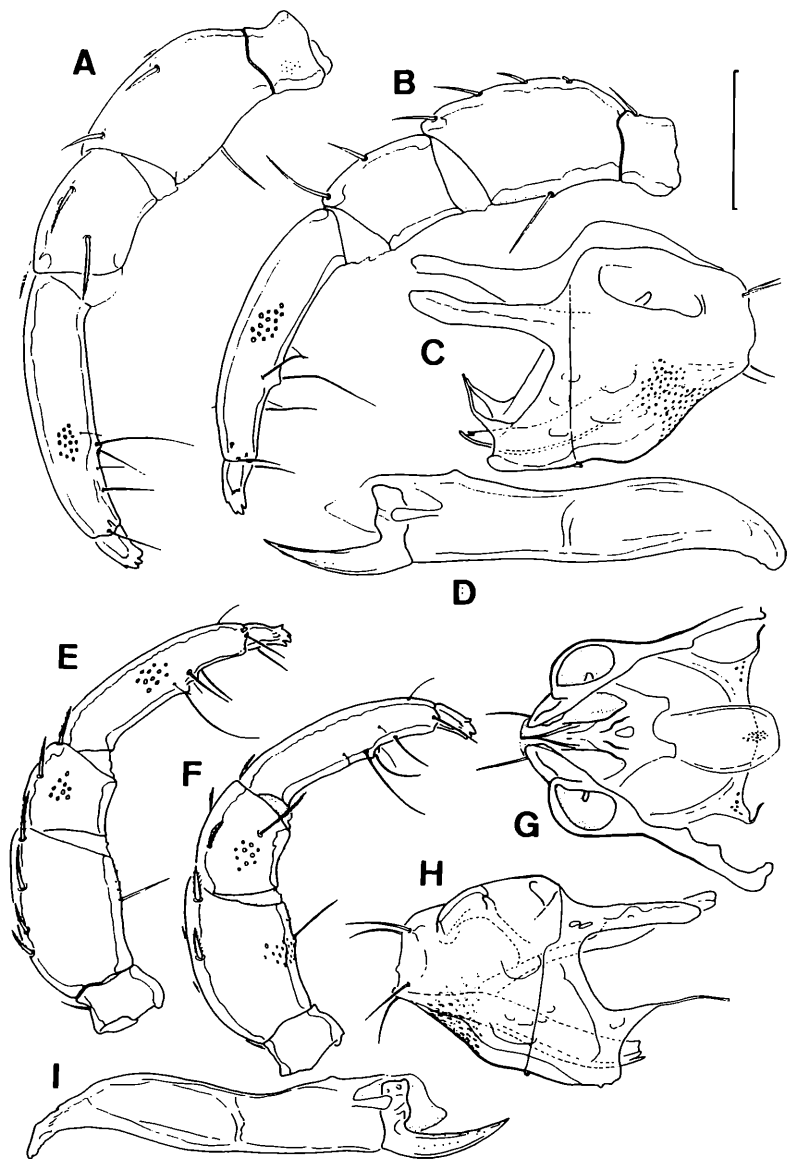
**Verbreitung:** Spanien, Sizilien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Spanien (Gerona - LUNDBLAD 1956a!).

**Eigene Funde:** \*Sizilien: Nebrodi. ME 554 (1/5/0), 604 (1/0/0).

**Ökologie:** Bei beiden Fundorten in Sizilien handelt es sich um Quellen mit schwacher Wasserführung auf Meereshöhen um 1100 m in den Monti Nebrodi. Das Wasser der Quelle 554 (Rheohelokrene b. Rocche del Crasto) versiegt auch im Herbst nach einer Fließstrecke von nur etwa 100 m. Fundort 604 ist eine sehr ausgedehnte Helokrene.

**Beschreibung:** Die sizilianischen Exemplare messen zwischen 730 und 1260 µm Länge, beide Geschlechter sind annähernd gleich groß und lassen sich nur durch das Vorhandensein oder Fehlen des Genitalskeletts sicher unterscheiden. In der Beschaffenheit der Haut, der Anordnung der Drüsen und der Form der Dorsalschilder zeigen sich keine artcharakteristischen Besonderheiten. Der caudale Rand der Cx-IV kann gleichmäßig gerundet verlaufen oder auch eine stumpfwinklige Ecke bilden (Abb. 38 B). In beiden Geschlechtern ist der vordere Stütz-



**Abb. 37:** A-D *Nikotonia cfr. pyrenaica* LUNDBLAD, Männchen. A li. Palpe lateral; B re. Palpe medial; C Capitulum lateral; D Chelicere. E-I *Nikotonia longipora* (WALTER), Männchen. E li. Palpe medial; F re. Palpe lateral; G Capitulum dorsal; H Capitulum lateral; I Chelicere. Balken = 100  $\mu$ m.

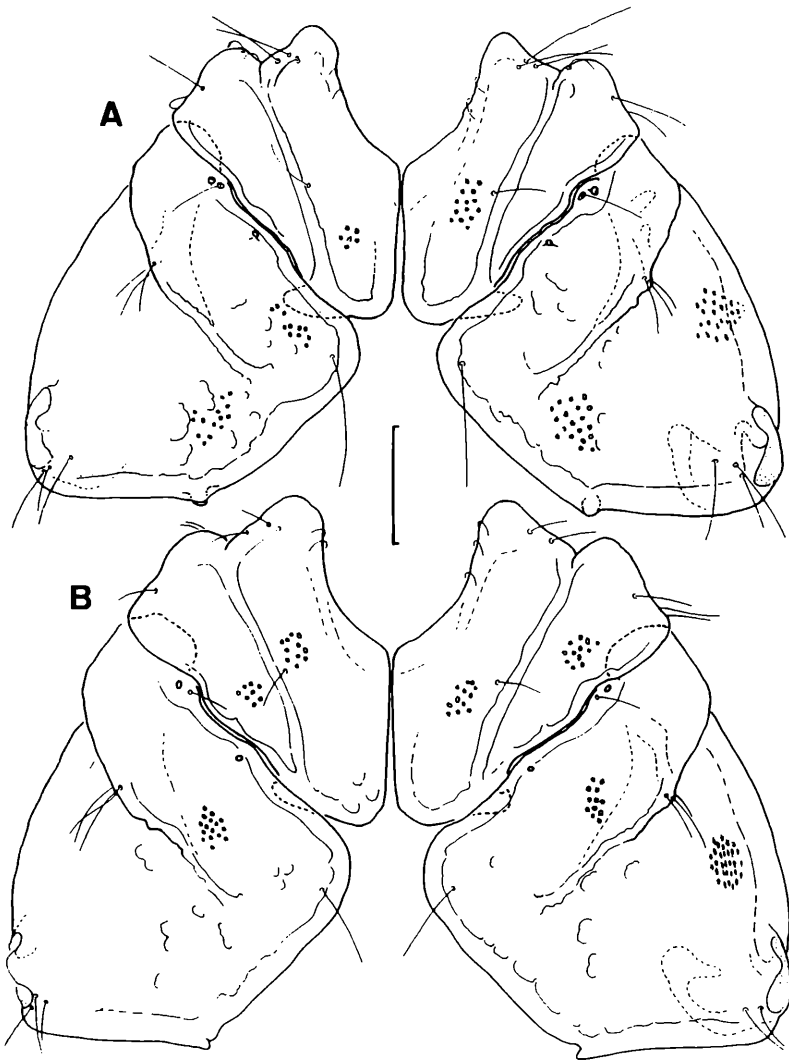


Abb. 38: A *Nikotonia longipora* (WALTER), Männchen, Coxen. B *Nikotonia* cf. *pyrenaica* LUNDBLAD, Männchen, Coxen. Balken = 100  $\mu$ m.

körper breit, beim Männchen sind die Seitenränder der Genitalklappen eher gerundet, beim Weibchen mehr parallel (Abb. 39 A, B). Das Genitalskelett (Abb. 40 C, D) zeigt keine charakteristischen Unterschiede zu demjenigen von *N. longipora*, ebensowenig die Gestalt des Capitulum (Abb. 37 C) und der Chelicere (Abb. 37 D). Die Palpe (Abb. 37 A, B) ist auffallend lang (518-671  $\mu\text{m}$ ) und schlank (L./H. P-2 1,8-2,0, P-4 4,1-5,5). Das P-2 trägt eine relativ kurze Ventralborste (Länge 42-60  $\mu\text{m}$ , ungefähr die halbe Länge der Ventralseite des Gliedes) und eine sehr schwache Zähnelung aus nur wenigen und sehr kleinen Zähnen distal der Ventralborste. Die Gruppe der Ventralhöcker des P-4 ist weit distad gerückt (Länge Ventralseite P-4 proximal der Höckergruppe/distal der Höckergruppe 2,1-2,6). Vor allem an den Mittelgliedern der B-III und B-IV stehen kranzförmig Gruppen sehr stark gesägter kräftiger Borsten. Die Subterminalborste des B-IV-6 ist kurz (20-40  $\mu\text{m}$ ).

**Diskussion:** LUNDBLAD (1956a) gibt von dieser Art lediglich eine skizzenhafte Beschreibung auf der Basis eines Vergleiches mit *Nilotonia robusta*, von der sie sich deutlich unterscheidet in der Gestalt ihrer Subterminalborste am B-IV-6 und der Form der Palpe. Wesentlich problematischer ist eine Unterscheidung zwischen *N. pyrenaica* und *N. parva* (WALTER 1931). Die letztere Art zeigt, ebenso wie *N. pyrenaica*, eine kurze Subterminalborste am B-IV-6 (Abb. 35 A). Es ist sehr schwierig, die Artmerkmale der nach einem einzigen Männchen aus Algerien beschriebenen *N. parva* zu fassen. Das Holotypus-Exemplar (Prp. XXV/74, XXV/75 NMB) weist eine Reihe extremer Charakteristika in der Gestalt der Palpe auf. So ergibt eine Messung die folgenden Werte ([% Ges.länge], in Klammern die Werte nach den Angaben von WALTER, 1931c): P-1 7,1 (7,7), P-2 33,2 (29,5), P-3 17,6 (18,0), P-4 32,0 (35,9), P-5 10,1 (9,0). Die Tatsache, daß die Meßwerte von WALTER gut den Gegebenheiten bei anderen *Nilotonia*-Arten entsprechen, während die neue Messung eher aberrante Werte ergeben hat, spricht dafür, daß die Palpe bei der Präparation deformiert wurde. So dürften auch die ungewöhnlichen Proportionen der Palpenglieder teilweise mit Deformationen zusammenhängen (WALTER hat keine Messungen publiziert, in Klammern Angaben nach seiner Zeichnung): L./H. P-1 0,5 (0,6), P-2 1,4 (1,8), P-3 1,0 (1,4), P-4 2,7 (3,9), P-5 1,9 (1,8). Rätselhaft bleibt die Position der Ventralhöcker des P4: Nach der Zeichnung von WALTER müßte ihre Insertionsstelle die Ventralseite im Verhältnis 1,75/1 (proximal/distal) aufteilen, die Messung am Holotypus ergibt hingegen ein Verhältnis 1,26/1. Eine Veränderung dieses Wertes durch Quetschung kommt nicht in Frage. Alle weiteren aus Nordafrika vorliegenden Exemplare der Art zeigen Palpenabmessungen, die den Angaben von WALTER entsprechen: Algerien, Oued Zousfana, SMF 7853, (2/0/0); La Chifra "*N. longipora*", SMF 7175 (2/0/1) - nur die Nymphe hat die für *N. longipora* charakteristische Subterminalborste am B-IV-6! So sei hier angenommen, daß der Holotypus durch

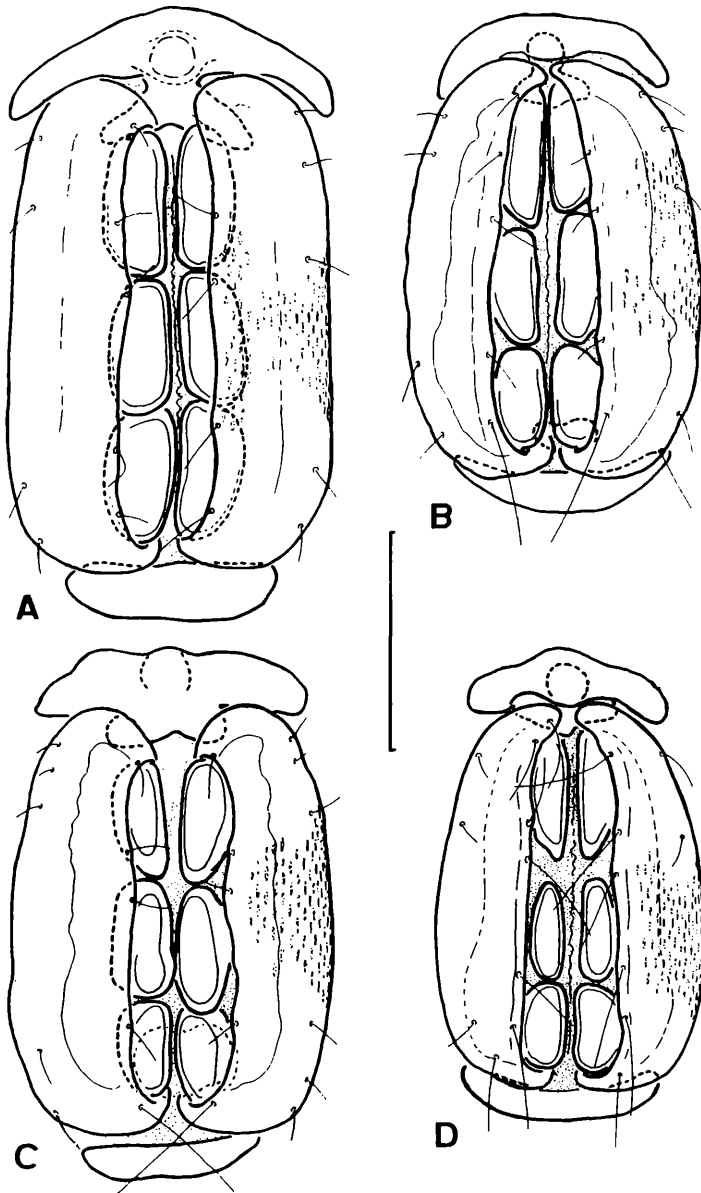


Abb. 39: A-B *Nikotonia* cf. *pyrenaica* LUNDBLAD, A Äußeres Genitalorgan, Weibchen; B dito, Männchen. C-D *Nikotonia longipora* (WALTER), C Äußeres Genitalorgan, Weibchen; D dito, Männchen. Balken = 100  $\mu$ m.

Präparationsartefakte entwertet worden ist. Folgende Charakteristika der Art *N. parva* dürften als besonders wichtig gelten (nach den Präparaten SMF 7175 und SMF 7853):

1. Palpenmaße (Gliedlänge in % Ges.l.; Verh.L./H.)

P-1: 6,2-7,4; 0,6-0,7

P-2: 29,2-30,2; 1,7-1,8

P-3: 18,5-19,9; 1,5-1,6

P-4: 35,5-36,0; 3,7-4,3

P-5: 7,9-9,0; 2,1-2,5

2. Position der Ventralhöcker des P-4: Proximaler/distaler Ventralabschnitt 1,7-1,8.

3. Ventralrand P-4 im Basalbereich mit konkaver Krümmung.

4. Länge der Ventralborste des P-2 ungefähr = Ventrallänge des P-2 (Verh. Ventral/Ventralbo. 0,9-1,3).

5. Ventralzähnelung des P-2 kräftig.

6. Subterminalborste B-IV-6 kurz, 25-40 µm lang.

7. Borsten an den Distalrändern der Beinlieder gleichmäßig gefiedert, niemals stark sägezahnartig.

ANGELIER, E. (1959) meldet das Vorhandensein von *N. parva* auch auf Korsika. Ein Männchen aus seinen Aufsammlungen (SMF 8107!) fällt jedoch derart aus dem Rahmen der hier aufgezählten Merkmale (L./H. P-2 1,5, P-3 1,2; Ventrallänge P-4 proximal/distal Ventralhöcker 1,9, basaler Ventralrand P-4 ohne konkave Krümmung), daß zu vermuten ist, daß es sich um eine andere, noch zu beschreibende Art handelt.

Vergleicht man den Holotypus von *N. pyrenaica* (SMN 4282) mit den oben angegebenen Charakteristika von *N. parva*, so fallen zwei Unterschiede auf:

- Ventralhöcker des P-4 ein wenig weiter distad gerückt (Verh. proximaler/distaler Ventralrand 1,9).

- Ventralborste P-2 kürzer (Verh. Ventralrand/Ventralborste 1,8).

Da das Typusexemplar durch Korrosionserscheinungen mit einem feinkörnigen Überzug bedeckt ist, ist die taxonomisch wichtige Art der Fiederung der Beinborsten ebensowenig zu erkennen wie die Körnelung des P-2.

Die sizilianischen Tiere zeigen sehr deutliche Unterschiede zu *N. parva*:

- längere Gesamtabmessungen der Palpe: 518-671 µm - *N. parva* 405-467 µm.

- relativ längeres P-4: (% Ges.L.) 36,7-38,7 - *N. parva* 35,5-36,0.

- weit vorgerückte Ventralhöcker des P-4: Proximale/distale Ventrallänge 2,1-2,6 gegenüber 1,7-1,8 bei *N. parva*.

- sehr schwache, manchmal kaum sichtbare Zähnelung des P-2.



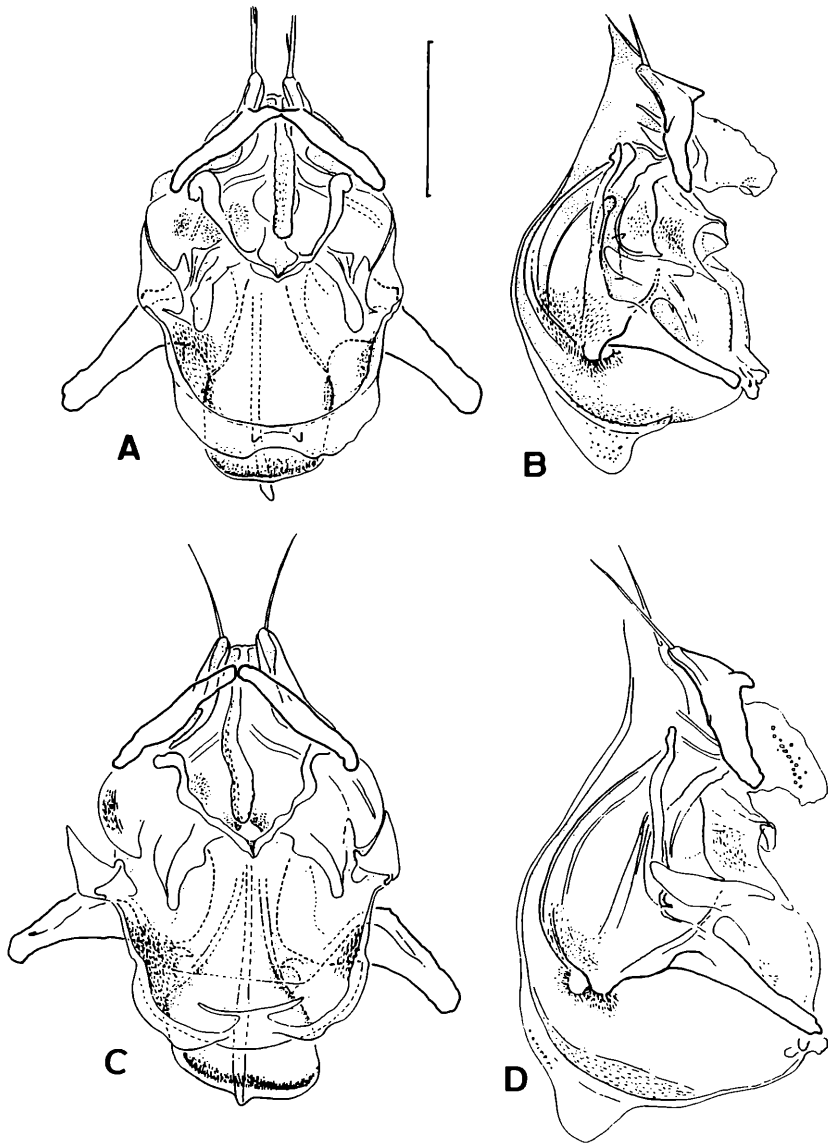


Abb. 40: A-B *Nilotonia longipora* (WALTER), Genitalskelett, A anterior; B lateral. C-D *Nilotonia cf. pyrenaica* LUNDBLAD, Genitalskelett, C anterior; D lateral. Balken = 100  $\mu$ m.

- kurze Ventralborste des P-2: Ventral-/Borstenl. 1,9-2,3 -*N. parva* 0,9-1,3.
- kräftige, sägezahnartige Fiederung der großen Beinborsten.

Die Zuordnung der sizilianischen Tiere zu *N. pyrenaica* ist problematisch; sie erfolgt vornehmlich aufgrund der Gestalt des P-2 (kurze Ventralborste) und des P-4 (Vorverlagerung der Ventralhöcker). In der Gestalt des Genitalskeletts finden sich keine Unterschiede zwischen *N. parva*, *N. pyrenaica* (Holotypus) und *N. pyrenaica* (Sizilien). Erst eine genauere Kenntnis weiterer Merkmale der *N. pyrenaica*-Tiere aus Spanien und ihrer Variabilität wird die Frage sicher beantworten lassen, ob die sizilianischen Tiere dieser Art zuzurechnen sind oder einer neuen, noch zu benennenden Art angehören. Eine Synonymie von *N. pyrenaica* mit *N. parva* ist auch nicht auszuschließen. Eine dritte *Nilotonia*-Art mit kurzer Subterminalborste am B-IV-6 ist *N. gallica* MOTAS & ANG., C. 1967; nach Auskunft der Autoren fehlt hier diese Borste völlig, doch ist sie in ihrer Abbildung zu sehen. Diese ebenfalls nach nur einem, dazu beschädigten Männchen aus den Pyrenäen beschriebene Art ist durch eine auf die ganze Ventralseite des P-2 ausgedehnte Zähnelung von den hier besprochenen Arten unterschieden.

#### *Manotonia* VIETS, K. 1935

*Manotonia tegulata* VIETS, K. 1951 (Abb. 41, Abb. 42, Abb. 43, Abb. 44; Tab. 16)

**Verbreitung:** Algerien, Sizilien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Aurès -VIETS, K. 1951d, VAILLANT 1955).

**Eigene Funde:** \*Sizilien: Peloritani. MB 590 (1/0/0), 642 (2/5/0), 657 (2/6/1), Fiumedinisi, b. Case Cipolazzo, m 500; WC 302 108.

**Ökologie:** Rheohelokrene mit sehr schwachem Abfluß am Rande des Schotterbetts einer Fiumara, Exp. N, Beschattung durch Kastanien etwa 50%. 4.10.1987: 17,5°C, 512 µS/cm; 18.6.1988: 22,1°C, 190 µS/cm; 28.6.1988: Keine Messungen.

**Bemerkung:** Unsere Kenntnis des Genus *Manotonia* ist sehr gering: Es liegen die Beschreibungen nur zweier Arten vor, *Manotonia muscicola* WALTER 1935 von der Elfenbeinküste, und *Manotonia tegulata* VIETS, K. aus Algerien. Von beiden Arten ist bislang nur je ein Männchen bekannt geworden. Der Fund einer Population der letzteren Art in Sizilien ermöglicht die erstmalige Beschreibung des Weibchens und der Nymphe des Genus *Manotonia* und gibt Anlaß zu einer Diskussion seiner Charakteristika.

**Beschreibung:** Männchen: Beim Holotypus (SMF!) handelt es sich nicht, wie VIETS schreibt, um ein Weibchen, sondern um ein männliches Tier. Das unscheinbare Genitalskelett dürfte dem Autor bei der Präparation abhanden gekommen sein. Mit einer Länge von 510-590 µm und einer Breite von 410-500 µm bleiben alle sizilianischen Männchen hinter dem Typusexemplar zurück. Die Haut ist kräftig liniert, im caudalen Bereich gehen von den Linien zahlreiche feine Fransen aus (Abb. 41 B, E). Der Dorsalschild (Abb. 41 B, Länge 274-302 µm, leicht zugespitzt (VIETS kommt zu einem höheren Längenmaß, da er auch eine

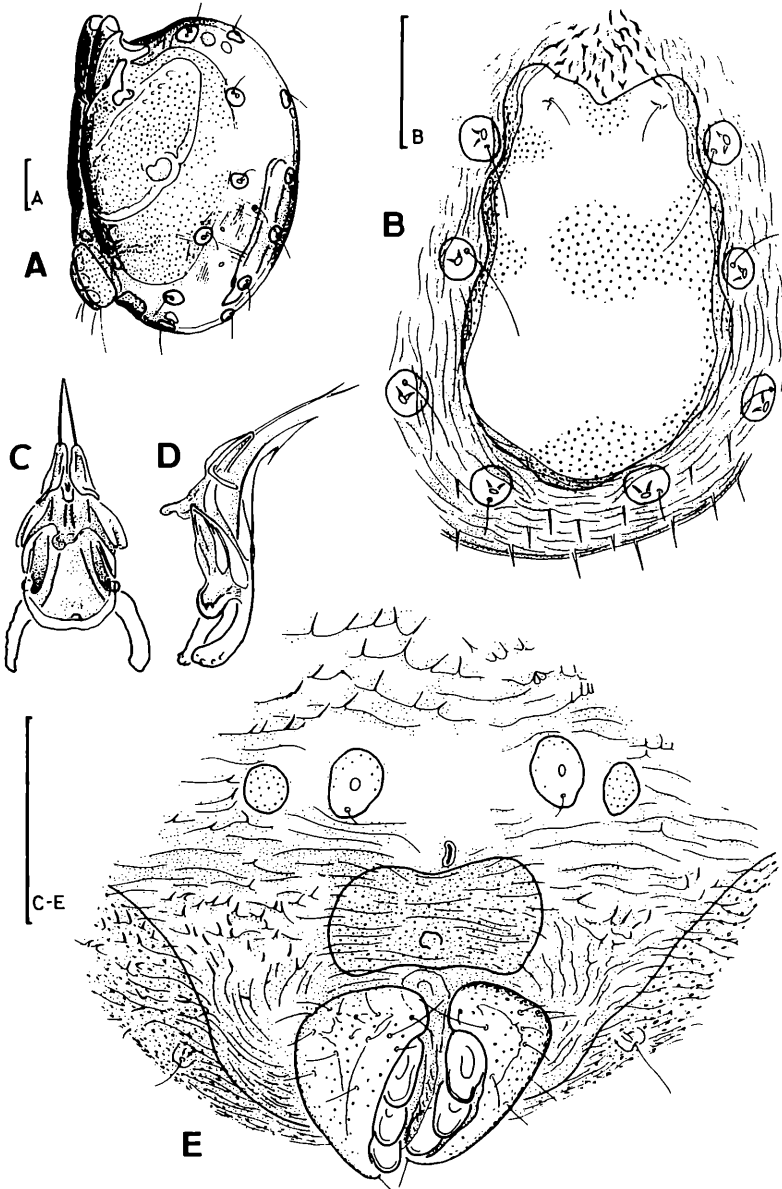


Abb. 41: *Manotonia tegulata* VIETS, K., Männchen. A Lateralansicht; B posteriore Rückenpartie mit Dorsalschild; C Genitalskelett anterior; D Genitalskelett lateral; E Bereich des äußeren Genitalorgans, ventrocaudal. Balken = 100  $\mu$ m.

Breite 186-206  $\mu\text{m}$ , L./B. ca. 1,5) zeigt einen gewellten Außenrand und ist hinten leicht zugespitzt. Vor der Platte liegt eine dreieckige Zone unregelmäßig runzliger Haut. Das Chitin des Dorsalschildes ist feinporös, stellenweise verdickt durch Muskelansatzstellen; in der Nähe seines Vorderrandes inseriert jederseits ein feines Haar, homolog den Postocularia, das entgegen der Aussage von VIETS auch beim Holotypus sichtbar ist. Vor dem Dorsalschild liegen zwischen den Dorsoglandularia 1 zwei kleine runde Plättchen, wohl als Postfontalia anzusprechen. Das Capitulum der sizilianischen Tiere unterscheidet sich insofern von demjenigen des Typusexemplars, als der ventrale Caudalfortsatz durchwegs etwas stärker nach oben gebogen ist; Abb. 43 A zeigt die Mundwerkzeuge eines Weibchens - geschlechtsspezifische Unterschiede sind nicht erkennbar. Dementsprechend ist das Capitulum des Holotypus mit 245  $\mu\text{m}$  etwas schlanker und länger als das der sizilianischen Tiere mit 202-214  $\mu\text{m}$ . Das Verhältnis der Gesamtlänge einschließlich der Caudalfortsätze zur Ventrallänge bis zum abgewinkelten Ansatz der Fortsätze beträgt 1,4, bei den sizilianischen Tieren 1,2-1,3. In der Gestalt der Chelicere sowie der Form und Beborstung der Palpen finden sich keine Unterschiede zum Typusexemplar; die Dorsallängen der Glieder (% Ges.l.) beim Holotypus - 7,1-26,9-18,7-37,1-10,2 - weichen nur sehr geringfügig (P-3, P-5) von der Variabilität der sizilianischen Tiere ab. Auffallend größer ist der Betrag der Gesamtlänge der Palpen bei der sizilianischen Population (301-311  $\mu\text{m}$ ) im Vergleich zum Holotypus (283  $\mu\text{m}$ ), besonders wenn man ihn in Beziehung setzt zu den übrigen Körperabmessungen (Gesamtlänge, Capitulum), in denen umgekehrt der Holotypus die hier vorgestellten Exemplare übertrifft. Die Ausdehnung des die Cx-IV umgebenden Chitinsaums ist sehr variabel, ebenso die Form seines Randes: Bei Tieren mit geringer Sklerifikation liegen die lateral des Genitalorgans befindlichen Haarporen oft frei in der Körperhaut, zugleich ist der posteriore Rand des Saums durchgängig konvex und geht allmählich in den Medialrand über. Bei Exemplaren mit ausgedehnterer Sklerifikation (Abb. 41 E) ist der erwähnte Porus in den sekundären Chitinsaum mit einbezogen, und dessen medialer Hinterrand ist konkav und umfasst den Bereich des vorderen Stützkörpers, um dann mit einem mehr oder weniger deutlichen Knick in den Medialrand überzugehen. Vom Vorderrand der Genitalbucht aus caudad biegt die ventrale Körperhaut sich dorsad auf. Dementsprechend liegt das Genitalorgan nicht in einer Ebene mit den Coxen, sondern öffnet sich nach schräg hinten-unten (Abb. 41 A). Zwischen ihm und dem dahinter frei in der Körperhaut liegenden schlitzförmigen Exkretionsporus liegt ein flach-sattelförmiges Plättchen feinporösen Chitins unter der fein linierten Haut (Abb. 41 E). Die Beborstung der Beine ist in Abb. 42 zu sehen. Die B-I-3 tragen Krallen ohne Krallenblatt, jedoch mit Außenzinke, das B-IV ist krallenlos und trägt apikal lediglich ein Paar feiner Chitinstifte und zwei Haare. Alle Beine sind schwimmhaarlos. Auffallend sind die Verhältnisse der

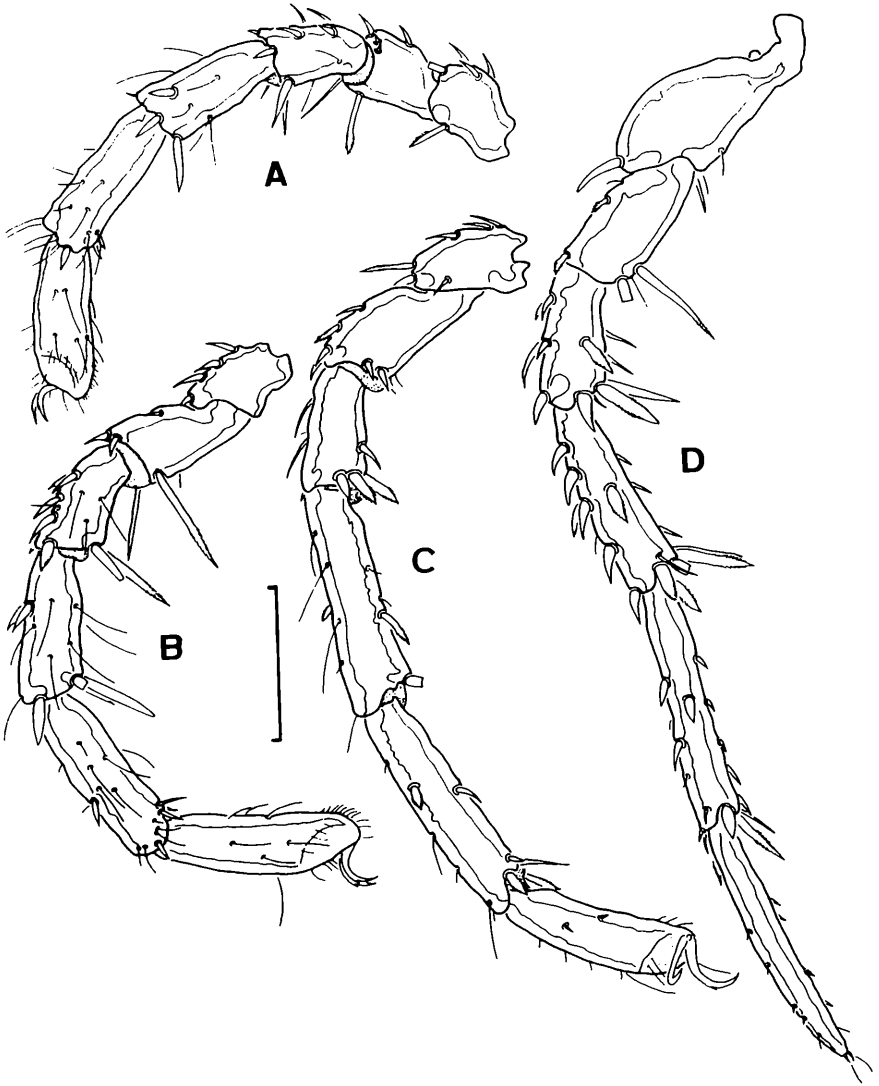


Abb. 42: *Manotonia tegulata* VIETS, K., Männchen, Beine. A B-I; B B-II; C B-III; D B-IV. Balken = 100  $\mu$ m.

**Gliedlängen des B-III:** Auf drei relativ kurze Glieder (10-12% Ges.l.) folgen drei relativ lange (21-22% Ges.l.). Das Genitalskelett hat eine sehr charakteristische Gestalt (Abb. 41 C, D): Die Brachia distalia (nicht zu verwechseln mit den proximal von ihnen liegenden gebogenen Sclerita proximalia lateralia!) sind fast völlig reduziert, die Brachia proximalia hingegen kräftig und überragen weit das posteriore Ende der Cella proximalis. Die Carina posterior ist fast völlig reduziert, die Carina anterior bildet in lateraler Ansicht nur eine kleine fingerförmige Erhebung.

**Weibchen:** Die Weibchen sind in allen Abmessungen deutlich größer als die Männchen (Länge 600-760  $\mu\text{m}$ , Breite 440-760  $\mu\text{m}$ ). Die Haut ist wie beim Männchen liniert, die Linien sind jedoch im caudalen Bereich nicht in Fransen ausgezogen, sie sind hier lediglich etwas unregelmäßiger und höckerig. Im posterioren Bereich des Dorsum (Abb. 43 E) liegt eine annähernd runde Dorsalplatte von ungefähr 150  $\mu\text{m}$  Durchmesser, davor paarige Postfrontalia, denen wohl die Postocularia angeschmolzen sind, denn sie tragen je ein feines Haar. An diesen vorderen Plättchen sind laterale Apodeme sichtbar. Die Coxen (Abb. 43 D) liegen, wie beim Männchen, in 4 Gruppen, die Coxoglandularia 3 sind dem Vorderrand der Cx-III angeschmolzen. Die Trennungsnah zwischen den Cx-III und Cx-IV erreicht nicht den Innenrand, sie ist im medialen Bereich rostrad umgebogen und verliert sich dann. Das Ausmaß der sekundären Sklerotisierung um die Cx-IV ist geringer als beim Männchen. Der neben dem Genitalorgan liegende Drüsenporus ist stets an den Saum der Cx-IV angeschmolzen, der daneben liegende Haarporus liegt jedoch frei. Das Genitalorgan hegt in einer durch die Cx-IV gebildeten Genitalbucht und besitzt große vordere und hintere Stützkörper. Seine Klappen sind deutlich schlanker als beim Männchen. Die häutige posteriore Ventralseite ist nicht wie beim Männchen, dorsad aufgebogen, sondern erstreckt sich in einer Ebene mit den Coxen, eine Fläche bildend, die noch einmal so groß ist wie die von den Coxen eingenommene anteriore Ventralpartie. In der Form der Mundwerkzeuge (Abb. 43 A-C) und Beine (Abb. 42) finden sich keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

**Nymphe:** Das einzige vorliegende Exemplar dürfte kurz vor der Verwandlung stehen. Sein Körper ist stark angeschwollen (Länge 500  $\mu\text{m}$ , Breite 420  $\mu\text{m}$ ), die Epimeren nehmen eine vergleichsweise kleine Fläche ein. Seine Haut ist, von einem kleinen Bereich zwischen den Coxen abgesehen, unliniert. Auf der Dorsalseite finden sich, ähnlich wie beim adulten Weibchen, eine posteriore rundliche Platte (Durchmesser 60  $\mu\text{m}$ ) sowie paarig die anterioren Plättchen mit einem Haarporus jederseits (Abb. 44 E). Die Coxen liegen in vier Gruppen (Abb. 44 D). Bereits auf diesem Stadium ist das Coxoglandulare 3 dem Vorderrand der Cx-III angeschmolzen. Die Naht zwischen den Cx-III und Cx-IV verliert sich mediad. Der hintere und innere Rand der Cx-IV ist mit einem sekundär sklerotisierten

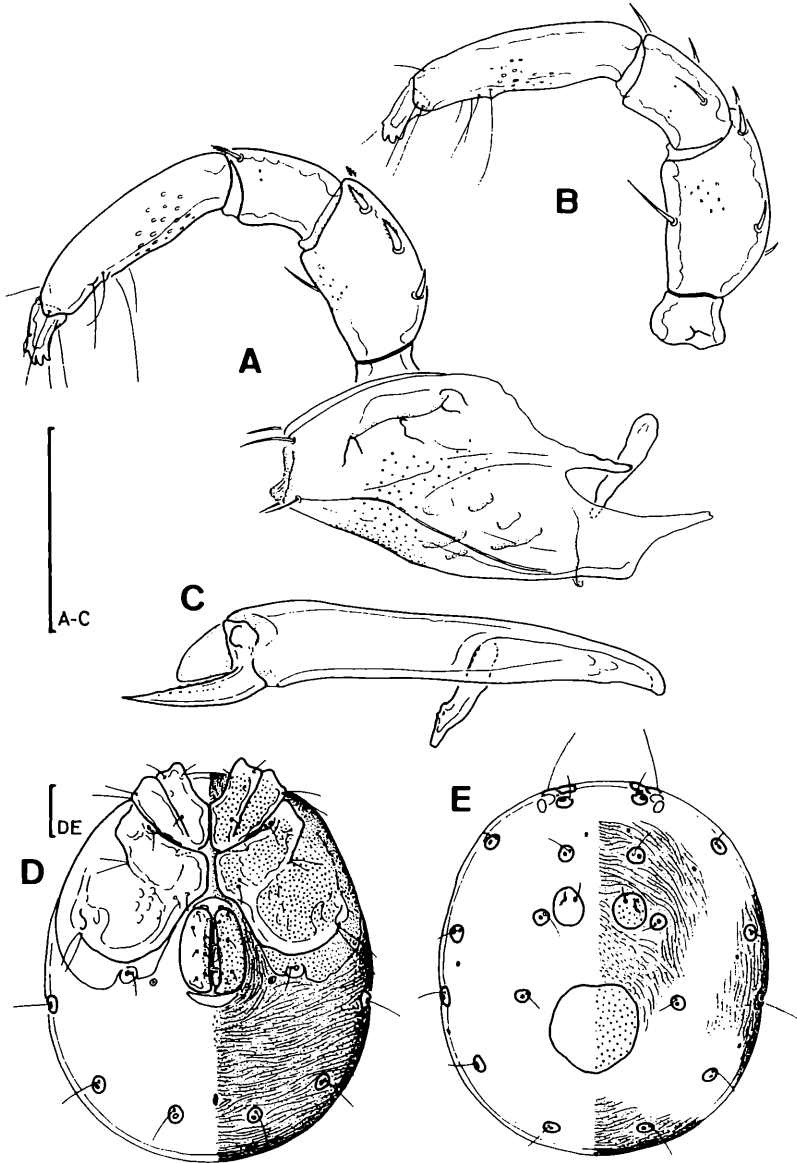


Abb. 43: *Manotonia tegulata* VIETS, K., Weibchen. A Capitulum u. re. Palpe medial; B li. Palpe lateral; C Chelicere; D Ventralansicht; E Dorsalansicht. Balken = 100  $\mu$ m.

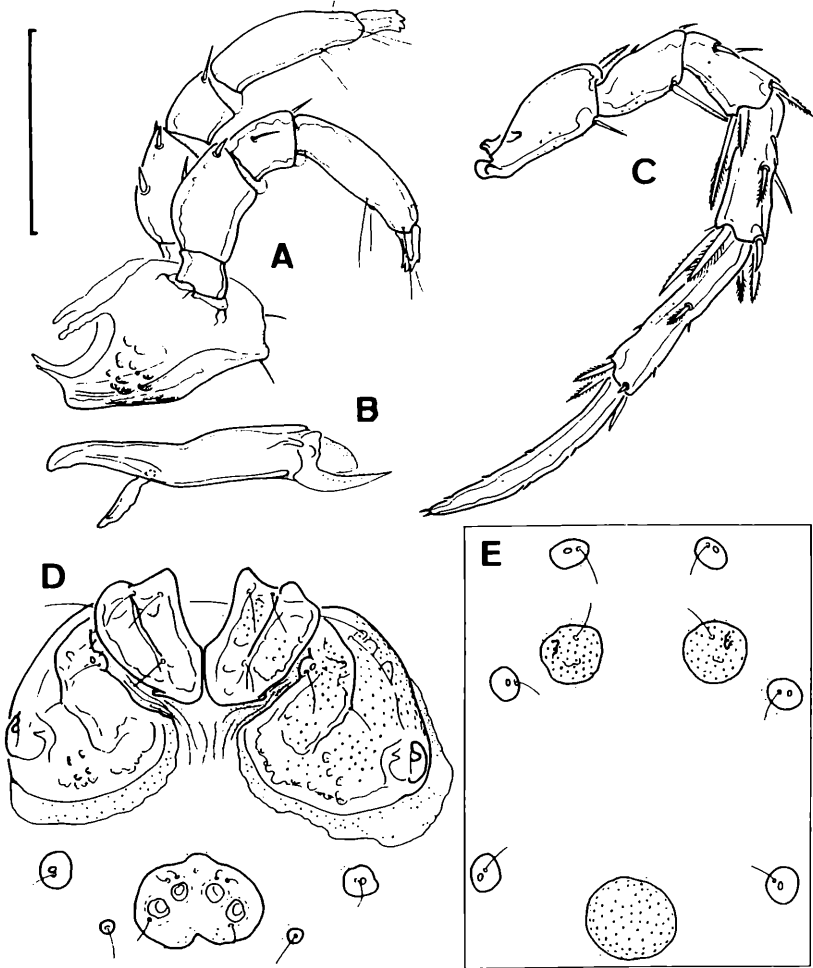


Abb. 44: *Manotonia tegulata* VIETS, K., Nymphe. A Capitulum u. Palpen; B Chelicere; C B-IV; D Ventralansicht (Ausschnitt); E Dorsalansicht (Ausschnitt). Balken = 100  $\mu$ m.



Saum umgeben, der jedoch keine Drüsenporen einschließt. Das prospektive Genitalorgan zeigt die umgekehrt-herzförmige Gestalt, wie sie sich typisch in den Familien Anisitsiellidae und Nilotoniidae findet. Die vier Acetabula liegen auf einer ziemlich ausgedehnten, in ihrem posterioren Bereich porösen Chitinplatte, die drei auf ihr befindlichen paarigen Haarporen sind in charakteristischer Weise verteilt: Die beiden vorderen Borsten jederseits sind durch einen großen Zwischenraum, in dem sich das hintere Acetabulum befindet, von der hinteren Borste getrennt. Die Beine (Abb. 44 C: B-IV) und Palpen (Abb. 44 A) unterscheiden sich von denen der Adulti durch eine geringere Beborstung; gedrungener als bei den erwachsenen Exemplaren sind die Cheliceren (Abb. 44 B - L/H. 6,0, Adulti >6,6) und das Capitulum (Abb. 44 A).

**Diskussion.** In der Gestalt des Capitulum und in den Maßen der Palpe finden sich eindeutige, wenn auch geringfügige Unterschiede zwischen den sizilianischen Tieren und dem Holotypus. Die Richtigkeit der Zuordnung der sizilianischen Tiere zu der Art *Manotonia tegulata* kann daher erst nach Untersuchungen zur Variabilität der Art in Nordafrika abgesichert werden. Innerhalb der Familie Nilotoniidae steht *Manotonia* dem Genus *Nilotonia* am nächsten. Gemeinsame Merkmale finden sich in der Anordnung der Genitalacetabula, der Form der Palpe und am B-IV-6 (Fehlen von Klauen). Folgende Merkmale unterscheiden *Manotonia* von *Nilotonia*:

**Männchen:** Das Genitalorgan liegt hinter dem Hinterrand der Cx-IV in einer nur durch sekundäre Sklerotisierung gebildeten Genitalbucht. Das Genitalskelett ist abgeflacht, die Brachia distalia sind stark reduziert, die Carina posterior fehlt vollkommen, die Brachia proximalia sind lang und überragen weit die Cella proximalis.

**Weibchen:** Das Weibchen von *Manotonia* läßt sich nicht einwandfrei von stärker sklerotisierten *Nilotonia*-Weibchen unterscheiden.

**Nymphe:** Die Acetabula des provisorischen Genitalorgans liegen auf einer großen Platte, die an ihrem Hinterrand durch poröses Chitin erweitert ist. Die auf ihr befindlichen Haare 1 und 2 stehen beidseits nahe beieinander, durch einen großen Abstand von Haar 3 getrennt.

### Hygrobatoida KOCH 1842

Limnesiidae THOR 1900, Limnesiinae THOR 1900

*Limnesia* KOCH 1836

Subgenus *Limnesia* KOCH 1836

*Limnesia acuminata* WALTER 1925 (Abb. 45, Abb. 48 A, B; Tab. 17)

**Verbreitung:** Westlicher Mittelmeerraum.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Alger, Petite-Kabylie -GAUTHIER 1928); Frankreich (Hérault -DO 1962, Pyrénées-orientales -MIGOT 1926b, MOTAS & SOAREC 1939a); Portugal (Cintra, Coimbra, Ferreira, Guarda, Serpa -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Aragon -VIETS, K. 1930d, Cadiz -

LUNDBLAD 1956a, Castilien -VIETS, K. 1930d, Lerida -MARGALEF 1948b, Palençia, Salamanca -LUNDBLAD 1956a, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986, Valençia -VIETS, K. 1930d, Valladolid -LUNDBLAD 1956a).

**Eigene Funde:** \*Sardegna: Gerrei, Gallura, F. Temo. CA 388 (0/5/0), 390 (0/1/0); SS dac1 (1/1/1), 374 (0/0/3), 382 (1/4/3) \*Sicilia: Iblei, Zentraler Süden. EN 137 (3/7/5), 321 (1/0/0); SR 38 (1/2/1), 192 (1/1/0).

**Ökologie:** Flußunterläufe und Ästuarbereiche (dac1, 374, 382, 388, 390), Restteiche sommertrockener Fließgewässer (137, 321), meernahe Karstquelle (38, Sorgente Ciane). In stehendem oder schwach fließendem Wasser, auch bei erhöhten Leitfähigkeiten (0,34-4,44 mS/cm). 2-550 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Die Art ist leicht zu erkennen dank ihrer charakteristischen, vom P-2 zum P-5 gleichmäßig sich verschmälernden Palpe (Abb. 45 A, B). Bei den meisten Exemplaren zeigt das P-5 subterminal außer der feinen plättchenartigen Dorsalborste noch dorsal und ventral je einen feinen Höcker (Abb. 45 D). Diese Höcker dürften als Reste der reduzierten Terminalklauen anzusprechen sein. Die die Capitularbucht säumenden medialen Fortsätze der Cx-I verschmelzen nicht, wohl aber sind sie fest miteinander verzahnt (Abb. 45 E, F).

Das äußere Genitalorgan des Männchens trägt eine auffallend hohe Zahl von Borsten, die in einer zwischen den ersten und zweiten Acetabula nach innen schwingenden Reihe angeordnet sind (Abb. 45 E). Beim Weibchen (Abb. 45 F) ist die Anzahl dieser Borsten trotz größerer Körpermaße deutlich geringer, außerdem ist es in der Regel durch kleine mittlere Genitalacetabula charakterisiert - doch finden sich Ausnahmen, bei denen die genannten Acetabula größer sind und der Darstellung bei MIGOT (1926b) entsprechen. Die Gestalt des Genitalskeletts (Abb. 48 A, B) zeigt keine Unterschiede zu einer Abbildung bei BARR (1972) für "*Limnesia* (s. str.) sp.". Charakteristisch sind die weit proximad verlagerte, langgezogene Carina posterior und die große, gebogene Carina anterior.

### *Limnesia arevaloi arevaloi* VIETS, K. 1918

[*Limnesia granulosa* WALTER 1931, syn. nov.]

(Abb. 46 A, Abb. 47 A-C, Abb. 48 E, F; Tab. 18, Tab. 19)

**Verbreitung:** Westl. Mittelmeerraum.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Grande-Kabylie, Hoggar -teils "*L. granulosa*" GAUTHIER 19281, Sahara-Atlas -VIETS, K. O. 1957b1, Tell-Atlas -WALTER 1935, Tlemcen, Saïda -"*L. granulosa*" BADER 1989); Frankreich (Pyrénées-orientales -MIGOT 1926b, MONARD 1928a, MOTAS & SOAREC 1939a, Var -MOTAS 1928f); Marokko (Marrakesch -MAGLIO 1932); Portugal (Cintra -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Aragon, Castilien -VIETS, K. 1930d1, Gerona -LUNDBLAD 1956a, Valençia -VIETS, K. 1919a); Tunesien (Medenine -WALTER 1925a).

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Nebrodi, Palermitan. Berge, Sicani, Zentraler Süden, Iblei. AG 232 (9/7/3), 465 (0/1/0); EN 321 (0/1/0), 323 (0/1/0); ME 539 (1/0/0), 540 (1/0/0), 542 (1/0/0); PA 46 (0/3/0), 48a (2/5/0), 282 (0/1/0); RG 311 (2/8/0), 312 (0/1/0); SR 2 (0/1/0); TP 145 (4/9/1).

**Ökologie:** Charakterart temporärer und ganzjähriger Kleingewässer mit starker sommerlicher Erwärmung: Brunnenbecken (232, 539, 540, 542, 311), kleine besonnte Bäche (46, 282, 312), Restteiche sommertrockener Fließgewässer (48a,

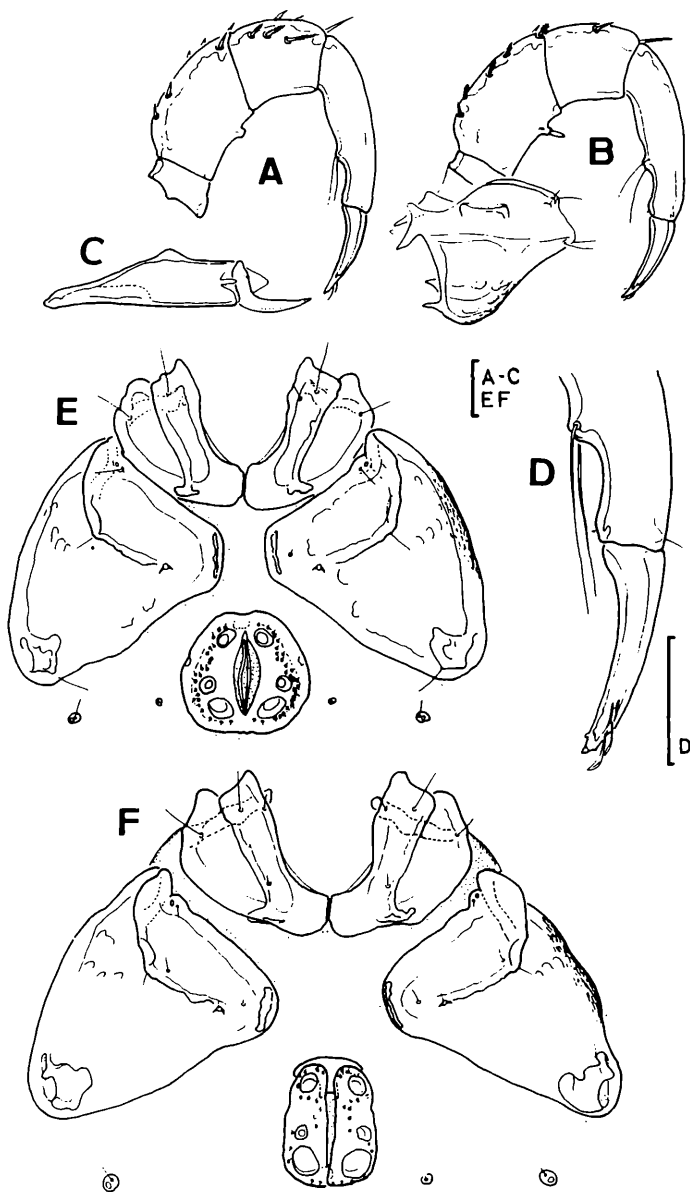


Abb. 45: *Limnesia acuminata* WALTER. A-E Männchen. A re. Palpe lateral; B Capitulum u. li. Palpe medial; C Chelicere; D Distalabschnitt P-4 u. P-5; E Coxen u. äußeres Genitalorgan. F dito, Weibchen. Balken = 100 µm.

323, 465). 10-945 m ü.N.N.; 0,44-4,44 mS/cm.

Auch viele Literaturdaten bestätigen die obigen ökologischen Angaben. Die Art wurde stets vorwiegend in Brunnen (WALTER 1935, SEURAT 1942, VIETS, K. O. 1957b), Restpfützen temporärer Fließgewässer (GAUTHIER 1928, MIGOT 1926b, WALTER 1932) oder in Randerweiterungen sommerwarmer Tieflandbäche (GAUTHIER 1931, LUNDBLAD 1956a) gefunden.

**Bemerkung:** Die Körperfarbe von *L. arevaloi arevaloi* ist stets braunrot, mit blaßroten Chitinteilen. Die Haut ist fein papillös, oft vereinigen sich Serien von Papillen zu mehr oder weniger langen Streifen (z. B. Typus!, SMF). Die Dorsalplatte ist meist quer-rundlich. Es besteht eine Reihe von Unterschieden zwischen den sizilianischen Tieren und dem Typusexemplar: Die sizilianischen Männchen sind generell zumindest geringfügig kleiner (550-810  $\mu\text{m}$ ) als der Holotypus (825  $\mu\text{m}$ ). In den Palpenmaßen der Weibchen zeigen sich deutliche Unterschiede vor allem in der relativen Länge des P-1 (6,3-7,1 % Gesamtlänge, Allotypus 9,2) und des P-3 (20,9-22,0 % Gesamtlänge, Allotypus 17,4). Diese Unterschiede dürften sich als Ausdruck einer großen Variabilität erweisen, die Maßangaben von MIGOT (1926b: Ostpyrenäen) nehmen hinsichtlich des P-3 eine Mittelstellung ein (19,1 % Ges.l.). Sehr variabel ist auch die Form und Stellung des Ventralzapfens am P-2 (Abb. 47 A, B): Dieser kann auf einem mehr oder weniger erhobenen Sockel am Ventralrand oder auch ohne jede besonders ausgebildete Basis auf der mediolateralen Innenfläche des Gliedes stehen. Er kann länglich-zugespitzt oder auch eher stumpf sein. Das äußere Genitalorgan des Männchens (Abb. 46 A) besteht aus einer großen Platte mit meist sehr gleichmäßig gerundetem Vorderrand. In seltenen Fällen zeigt sich unter dem Vorderrand der vordere Stützkörper, der dann eine Unregelmäßigkeit des Vorderrandes hervorrufen kann. Das Genitalskelett (Abb. 48 E, F) ist höchst charakteristisch und extrem verschieden von demjenigen von *L. acuminata*: Es zeigt sehr starke Reduktionserscheinungen (Länge 81-95  $\mu\text{m}$ , bei *L. acuminata* > 200  $\mu\text{m}$ ): Die Brachia distalia sind kurz, sie stehen rechtwinklig zur Medianen, die Brachia proximalia sind leicht geschwungen und können den Proximalrand des Organs ein wenig überragen. Während die proximad ragende Carina anterior deutlich ausgebildet ist, fehlt die Carina posterior. Im weiblichen Geschlecht zeigt sich eine starke Variabilität in der Form der Genitalacetabula (Abb. 51 E). Stets ist, wie auch MIGOT (1926b) betont, das mittlere Acetabulum kleiner als das vordere und das hintere. Bei juvenilen Exemplaren haben die Acetabula offenbar einen größeren Durchmesser, bei älteren Tieren ist er oft geringer. Vor allem das vordere, in eingeschränktem Maße auch das hintere Acetabulum, kann eine längliche Form annehmen.

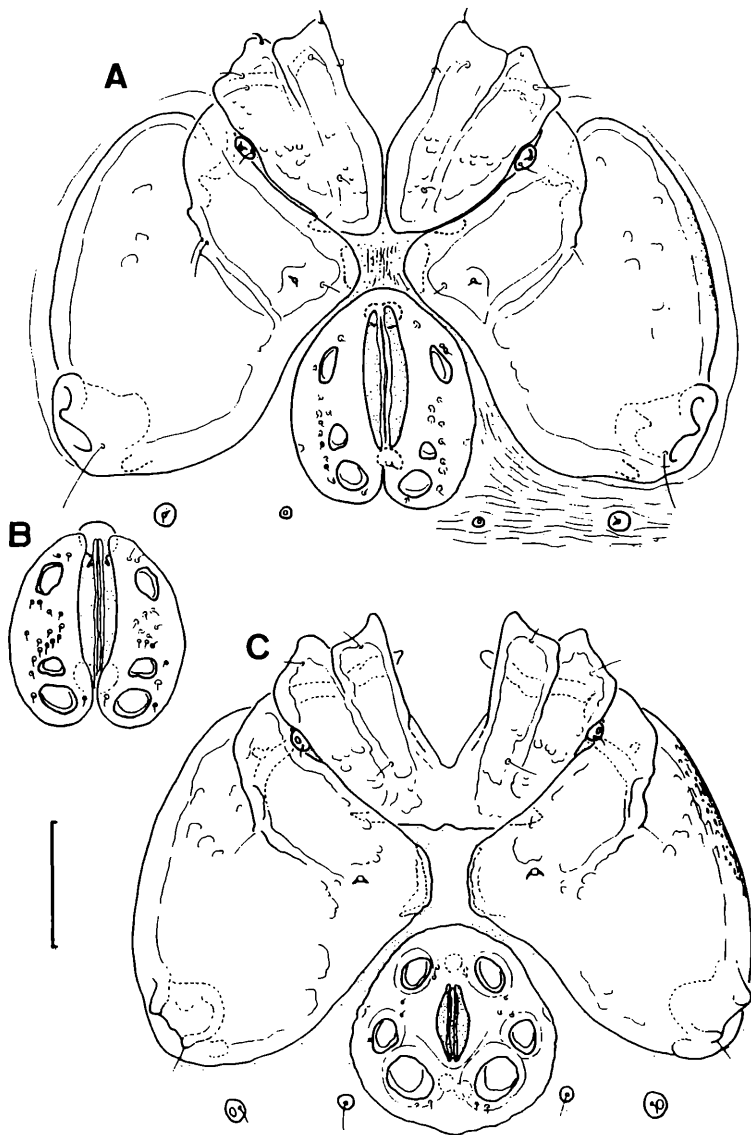


Abb. 46: A *Limnesia arevaloi arevaloi* VIETS, K., Männchen, Coxen u. äußeres Genitalorgan; B *Limnesia arevaloi ambulatoria* ssp. nov., Männchen, äußeres Genitalorgan; C *Limnesia walteri* MIGOT, Männchen, Coxen u. äußeres Genitalorgan. Balken = 100 µm.

### Zur Synonymie von *Limnesia granulosa* WALTER.

Die Originalbeschreibung von *Limnesia granulosa* (WALTER 1931c) beruht auf 3 Weibchen (Sahara, Tazerouk, coll. SEURAT 29.3.28, Pröp. XXV/86-87 NMB, Holotypus (Lectotypus) und Pröp. XXV/88-89 NMB, Paratypus, sowie Idelès, Séguia, coll. SEURAT 5.4.1928, Exemplar inzwischen verloren); BADER (1989) meldete sie von weiteren Fundorten aus Algerien und beschrieb erstmals das Männchen. Beide Typuspräparate sind in schlechtem Zustande: Dem Paratypus fehlen die Mundwerkzeuge; die Cheliceren und das Capitulum des Holotypus sind beschädigt. Die Haut trägt Papillen, die sich streckenweise zu Streifen aneinanderlagern. In der Zone zwischen der Medialecken der Coxen ist sie fein gekörnelt. Eine ebensolche Hautstruktur findet sich in individuell sehr unterschiedlicher Ausprägung auch bei *L. arevaloi arevaloi*. Die Palpenmaße des Holotypus weichen nur sehr geringfügig oder überhaupt nicht von der an den sizilianischen Exemplaren von *L. arevaloi arevaloi* ermittelten Variabilität ab:

	Länge	Höhe	Länge/Höhe	Länge [% Gesamtlänge]
P-1	28	50	0,56	6,5
P-2	110	87	1,26	25,5
P-3	87	65	1,34	20,2
P-4	160	38	4,21	37,1
P-5	46	16	2,88	10,7.

Auch in der Beborstung der Palpe und der Position und Form des Ventralzapfens des P-2 lassen sich keine Unterschiede feststellen. Weder die Gestalt des äußeren Genitalorgans, noch die Chaetotaxie der Extremitäten der Typusexemplare von *L. granulosa* zeigen charakteristische Merkmale, die eine Aufrechterhaltung der Art rechtfertigen. Die von BADER festgestellte wulstige laterale Ausweitung der Cx-III, eine die Insertion der B-III teilweise bedeckende Duplikatur, ist auch bei allen Exemplaren von *L. arevaloi* zu beobachten. Das Genitalskelett einiger als *L. granulosa* bestimmter Männchen im NMB (Algerien 26 Wilaya Tlemcen, 24.4.1983!, Algerien 25 Wilaya Saïda, 7.4.1983!) stimmt vollkommen mit demjenigen von *L. arevaloi arevaloi* überein.

### *Limnesia arevaloi ambulatoria*, ssp. nov. (Abb. 46 B; Tab. 18, Tab. 19)

**Verbreitung:** Korsika, Sardinien.

**Fundorte:** Frankreich, Corse (Mares sur le ruisseau (à sec) de Piana, au nord de Piana -"L. arevaloi" ANGELIER, E. 1959), Korsika 46, Brunnen am Fußweg von Paßhöhe Bocca di Croce nach Dorf Girolata (etwa 42°20' N, 8°40' E), 17.5.89 -SCHWOERBEL leg. (9/3/0); Italien, Sardinien CA 389, Gerrei, Dolianova. Riu Lassinì/ Str. n. S. Nicolò Gerrei, m 800, NJ 22 65, 1.6.1986 (1/0/0); NU 350, Bosa. Riu Mesu nordwestl. Montresta, m 270, MK 57 70, 9.5. 1986 (1/1/0); 370b, Seui, M. Tonneri, Quelle Riu de Sadali, m 930, NK 30 15, 21.5.1986 (1/2/0); SS 381, Villanova Monteone, Riu Lacanu/Brücke S.S.292, m 400, MK 50 81, 28.5.1986 (2/16/0).

**Holotypus:** Männchen, Pröp.47/2a/23, **Allotypus:** Weibchen, Pröp.47/2a/24 in Coll. GER. **Paratypen:** 13 Männchen, 21 Weibchen, Pröp.47/2a/1 - 47/2a/22 und 47/2a/25 - 47/2a/36 in Coll. GER und Coll. SCHWOERBEL, Konstanz.

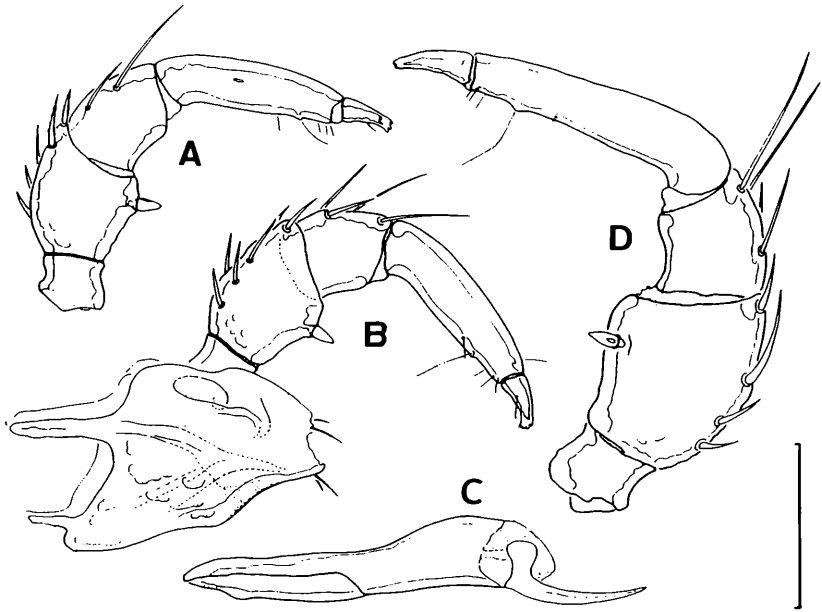


Abb. 47: A-C *Limnesia arevaloi arevaloi* VIETS, K., Männchen. A re. Palpe lateral; B Capitulum u. li. Palpe medial; C Chelicere. D *Limnesia atlantica* LUNDBLAD, Allotypus, Weibchen, re. Palpe medial. Balken = 100  $\mu\text{m}$ .

**Diagnose:** Hautstruktur, Körperabmessungen, Coxen, äußeres weibliches Genitalorgan, Genitalskelett, Mundwerkzeuge und Beine wie bei *L. arevaloi arevaloi* VIETS, K.; äußeres männliches Geschlechtsorgan jedoch mit beweglichen Platten.

**Beschreibung:** Körperfarbe braunrot, Chitinteile hellrot. Hautpapillen oft zu Streifen aneinandergelagert. Cx-IV seitlich schulterartig über den Lateralrand der Cx-III vortretend (wie in Abb. 46 A und 51 D). Cx-III mit Drüsenöffnungen im medialen Bereich. Mittlere Genitalacetabula am schwächsten entwickelt, Anzahl der Genitalborsten in beiden Geschlechtern ungefähr gleich. Genitalacetabula des Männchens jederseits auf einer Genitalklappe, die rostral und caudal durch einen membranösen Streifen von den deutlich erkennbaren vorderen und hinteren Stützkörpern abgetrennt ist (Abb. 46 B). Gestalt des vorderen Stützkörpers unregelmäßig. Genitalskelett unscheinbar, Brachia distalia kurz, quer zur Medianen stehend, Brachia proximalia geschwungen. Carina anterior vorhanden, Carina posterior reduziert. Capitulum in Seitenansicht mit einem leichten Höcker vor der Mitte des Ventralrandes, davor und dahinter konkav. Chelicere schlank, Palpe mit charakteristischem Ventralzapfen am P-2, der auf einem kleinen Höcker

oder ohne Basis direkt in der medialen Ventralseite des Gliedes inserieren kann. Mundwerkzeuge wie in Abb. 47 A-C.

**Ökologie:** In Sardinien in ruhigen Fließgewässern (350, 381, 389), in einem Sumpfgebiet unterhalb einer Quelle (370b), in Korsika im Moos am Rande eines Brunnens und in Restteichen eines austrocknenden Flusses (ANGELIER, E. 1959: "Faune à peu près inexistante"-"mares ayant subi des traitements insecticides répétés, au D.D.T."!). Offenbar, ähnlich wie *L. arevaloi arevaloi*, anspruchslose Bewohnerin von Kleingewässern und ruhigen Stellen der Fließgewässer. 0,25-0,73 mS/cm; 270-930 m ü.N.N.

**Diskussion:** Die beiden Unterarten *L. arevaloi ambulatoria* und *L. arevaloi arevaloi* sind nur im männlichen Geschlecht aufgrund der Form des äußeren Genitalorgans zu unterscheiden (Abb. 46 A, B). Die nahe Verwandtschaft der beiden Taxa ist bemerkenswert, da bislang die Beweglichkeit oder feste Verschmelzung der männlichen Genitalklappen als ein Merkmal von fundamentaler Bedeutung angesehen wurde. So hat LUNDBLAD (1942c) bei der Beschreibung von *L. atlantica* aus Madeira nicht beachtet, daß es sich ebenfalls um eine *L. arevaloi arevaloi* sehr nahestehende Art handelt, sondern ihre Ähnlichkeit zu *L. papilligera*, *L. rugosa* und der nur als Weibchen bekannten *L. granulosa* erwähnt. In der Hautstruktur, der Gestalt der Coxen, des Capitulum, der Cheliceren, der Beine, des äußeren weiblichen Geschlechtsorgans und auch des Genitalskelettes zeigt *L. atlantica* jedoch ein hohes Maß an Übereinstimmung mit *L. arevaloi arevaloi*. Wie *L. arevaloi ambulatoria* weist sie jedoch ebenfalls bewegliche Genitalklappen im männlichen Geschlecht auf. In der Gestalt des äußeren Genitalorgans des Männchens finden sich keine Unterschiede zwischen *L. atlantica* und *L. arevaloi ambulatoria*. Von den beiden Unterarten von *L. arevaloi* unterscheidet sich *L. atlantica* in der Gestalt der Palpe (Abb. 47 D): Das P-4 ist schlanker (L./H. 5,3 bei Holo- und Allotypus, 3,5-4,1 bei *L. arevaloi*) und an der Basis fast rechtwinklig abgeknickt. Hier ist der Ventralrand des P-4 bei *L. arevaloi* wesentlich schwächer gebogen. Außerdem weist *L. atlantica* ein robusteres Capitulum auf.

*L. arevaloi arevaloi*, *L. arevaloi ambulatoria* und *L. atlantica* lassen sich in erster Linie aufgrund des ähnlichen Baus ihres Genitalskelettes und der Übereinstimmungen in der Morphologie ihrer Palpe in einer "arevaloi-Gruppe" zusammenfassen. In diese Gruppe dürfte auch die nach einem Weibchen aus einer Quelle auf Teneriffa beschriebene *L. martiánezi* LUNDBLAD 1961 zu rechnen sein. Nach den Palpenmaßen und der Gestalt des Capitulum zu urteilen, steht diese Art *L. arevaloi* sehr nahe. Die Position des ventralen Zapfens am P-2 auf einem kleinen Höcker ist regelmäßig auch bei *L. arevaloi* zu beobachten. Klarheit über die Stellung dieser Art kann erst gewonnen werden, wenn das Männchen bekannt ist.



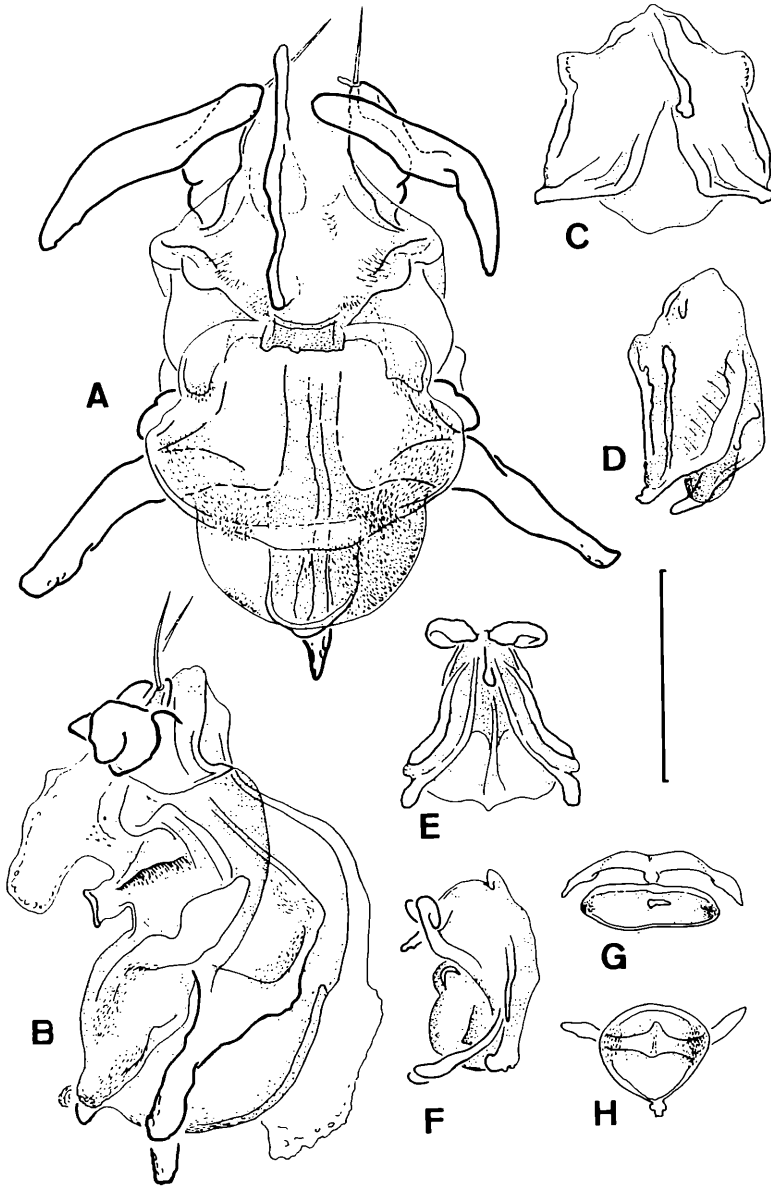


Abb. 48: Genitalskelette. A, C, E anterior, B, D, F lateral. A-B *Limnesia acuminata* WALTER; C-D *Limnesia manubriata* WALTER; E-F *Limnesia arevaloi arevaloi* VIETS, K.; G-H *Limnesia walteri* MIGOT, 2 verschiedene Perspektiven. Balken = 100 µm.

*Limnesia maculata* (O. F. M. 1776)

**Verbreitung:** Holarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Algier -GAUTHIER 1928); Frankreich (Dauphiné -MOTAS 1926b, 1928f, Hte.-Loire -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Savoie, Touraine -MOTAS 1928f); Italien (Lazio -STELLA & al. 1972, NOCENTINI 1973, Lombardia -MAGLIO 1903, 1924, MONTI 1929, VIETS, K. O. 1958, NOCENTINI 1963, 1973, Piemonte -MONTI 1929, RAMAZZOTTI 1947, VIETS, K. O. 1958, NOCENTINI 1960, 1963, 1966, 1979, Trentino -LARGAIOLLI 1907c, Umbria -CICOLANI & DI SABATINO 1985a, Veneto -LARGAIOLLI 1898b); Jugoslawien (Mazedonien -VIETS, K. O. 1936b, GEORGIEV 1957, Serbien -GEORGEVITSCH 1903); Portugal (Ferreira -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Aragon, Castilien -VIETS, K. 1930d, Salamanca -LUNDBLAD 1956a, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986).

**Eigene Funde:** \*Sardagna: Plumadosa, Lago Baratz. SS 351 (0/1/0); CA 390 (1/0/0).

**Ökologie:** Stillwasserart. Tieflandfluß (390 - 60 m ü.N.N.; 0,57 mS/cm) und küstennaher See (351 - 60 m ü.N.N.; 2,54 mS/cm).

**Bemerkung:** Das Genitalskelett von *L. maculata* ist ähnlich gebaut wie dasjenige von *L. acuminata* (Abb. 48 A, B). Es zeigt keine Reduktionserscheinungen. Die im Norden Europas sehr häufige und weit verbreitete Art ist im Untersuchungsgebiet sehr selten, wurde in Süditalien und Sizilien bislang nicht gefunden. Dies hat gewiss seine Ursache in den anthropogenen Veränderungen, denen die Flußunterläufe in diesem Gebiet unterworfen sind, und in der weitgehenden Beseitigung natürlicher Stillgewässer.

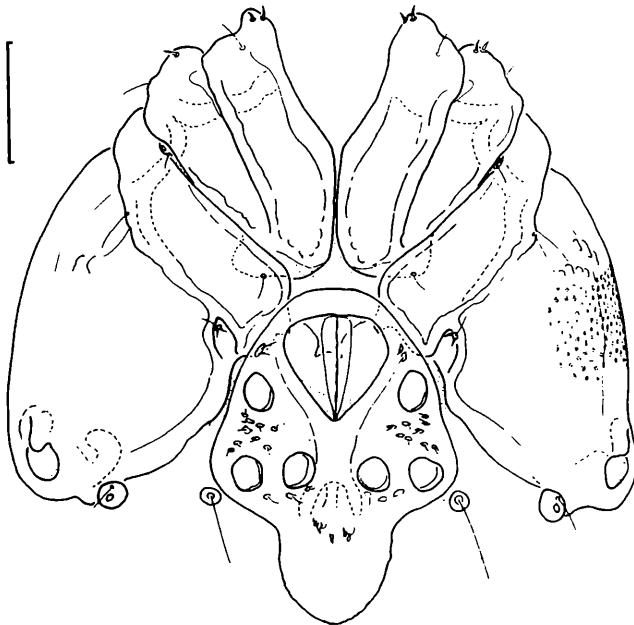


Abb. 49: *Limnesia manubriata* WALTER, Männchen, Coxen u. äußeres Genitalorgan. Balken = 100 µm.

***Limnesia manubriata* WALTER 1928**

(Abb. 48 C ,D, Abb. 49, Abb. 50 A-C, Abb. 51 A ,B; Tab. 20)

**Verbreitung:** Südafrika, Algerien, Portugal, Sizilien.**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Djurdjura -GAUTHIER 1928); Portugal (Cintra -LUNDBLAD 1956a); Tunesien (Djerba -SEURAT 1942).**Eigene Funde:** \*Sicilia: Iblei, Zentraler Süden. AG 465 (2/0/0); CT Iblei, Pozzo Str. Prov. Acate- S. Pietro, 18.5.1986, leg. PESCE, pers. comm. DI SABATINO (0/2/0); SR 195 (2/1/0).**Ökologie:** Durch Quellen gespeister Teich (195), Restteiche in ausgetrocknetem Flußbett (465), 18 m tiefer Brunnen (PESCE leg.). 60-95 m ü.N.N.**Bemerkung:** Die sizilianischen Exemplare stimmen gut mit den Typen (NMB!) überein. Beide Geschlechter sind charakterisiert durch einen im Medialwinkel der Cx-IV liegenden Drüsenporus, der durch eine Sutur von der restlichen Oberfläche der Coxen abgetrennt ist (Abb. 49, Abb. 51 A). Die Cx-III des Weibchens zeigen eine charakteristische kleine subcutane Medialapophyse. Das Genitalskelett ist stark reduziert und modifiziert (Abb. 48 C, D). Es ist 75-106 µm lang und fast ebenso breit. Seine Brachia distalia sind kaum als schwache Sklerotisierungen am Vorderrande des Organs wahrnehmbar. Zwischen ihren lateralen Enden und den Spitzen der wenig sklerotisierten Brachia proximalia ist ein häutiger Bereich ausgespannt. Wie bei *L. arevaloi* ist lediglich die in Seitenansicht kaum sichtbare Carina anterior sklerifiziert, die Carina posterior ist reduziert. Abb. 50 A-C zeigt die undwerkzeuge dieser seltenen Art, die bisher nur in wenigen Exemplaren bekannt geworden ist. In Sizilien wurde sie lediglich im Süden der Insel gefunden. Wahrscheinlich liegt der Verbreitungsschwerpunkt von *L. manubriata* in Afrika und die Vorkommen im südlichsten Südeuropa bilden den äußersten Nordrand ihres Areals.***Limnesia walteri* MIGOT 1926**

(Abb. 46 C, Abb. 48 G ,H, Abb. 50 D-H, Abb. 51 C; Tab. 21)

**Verbreitung:** Afrika, Südeuropa.**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Hoggar -GAUTHIER 1931, Sahara-Atlas -VIETS, K. O. 1957b, Tiout -WALTER 1935); Frankreich (Corse -ANGELIER, E. 1959, Pyrénées-orientales -MIGOT 1926b, MOTAS & SOAREC 1939a); Griechenland (Boeotien -VIETS, K. 1950d); Italien (Marche -VIETS, K. 1955e!); Portugal (Guarda -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Castilien -VIETS, K. 1930d!, Gerona, Malaga, Salamanca -LUNDBLAD 1956a, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986); Tunesien (Seillonville -WALTER 1928e!).**Eigene Funde:** \*Basilicata: Policoro. MT sa 25 (2/1/0) \*Calabria: Aspromonte. RC 438 (0/1/0) \*Sardagna: Gerrei, Sarrabus, Bosa, Monti. CA 336 (0/6/0), 388 (2/7/0); NU 350 (0/1/0); SS 355 (0/1/0) \*Sicilia: Nebrodi, Madonie, Zentraler Süden, Palermitan. Berge, Trapanese. CT 133 (1/0/0); EN 32 (1/0/0), 68 (6/2/0), 72 (0/0/1), 91 (1/0/0), 499/SI (0/0/1); PA 49 (3/9/0), 73 (1/0/0), 74 (4/4/0), 75 (1/1/1), 76 (0/0/1), 77 (21/26/1), 78 (15/5/5), 83 (1/0/0), 167 (7/4/6), 168 (0/1/0), 293 (0/0/1), 452 (1/2/0), 510 (0/0/1); TP 139 (1/0/0), 142 (2/0/3), 143 (2/0/0), 485 (3/1/0), 488 I1 (1/0/0).**Ökologie:** Charakterart sommertrockener Fließgewässer mit Überdauerungsmöglichkeiten in Restteichen (32, 49, 68, 72-78, 83, 91, 150, 167/510, 452, 499/51). In solchen Biotopen gelegentlich Massenentwicklungen (F. Torto, 73-78). 20-810 m ü.N.N.; 0,2-4,8 mS/cm - oft bei erhöhten Leitfähigkeitswerten.

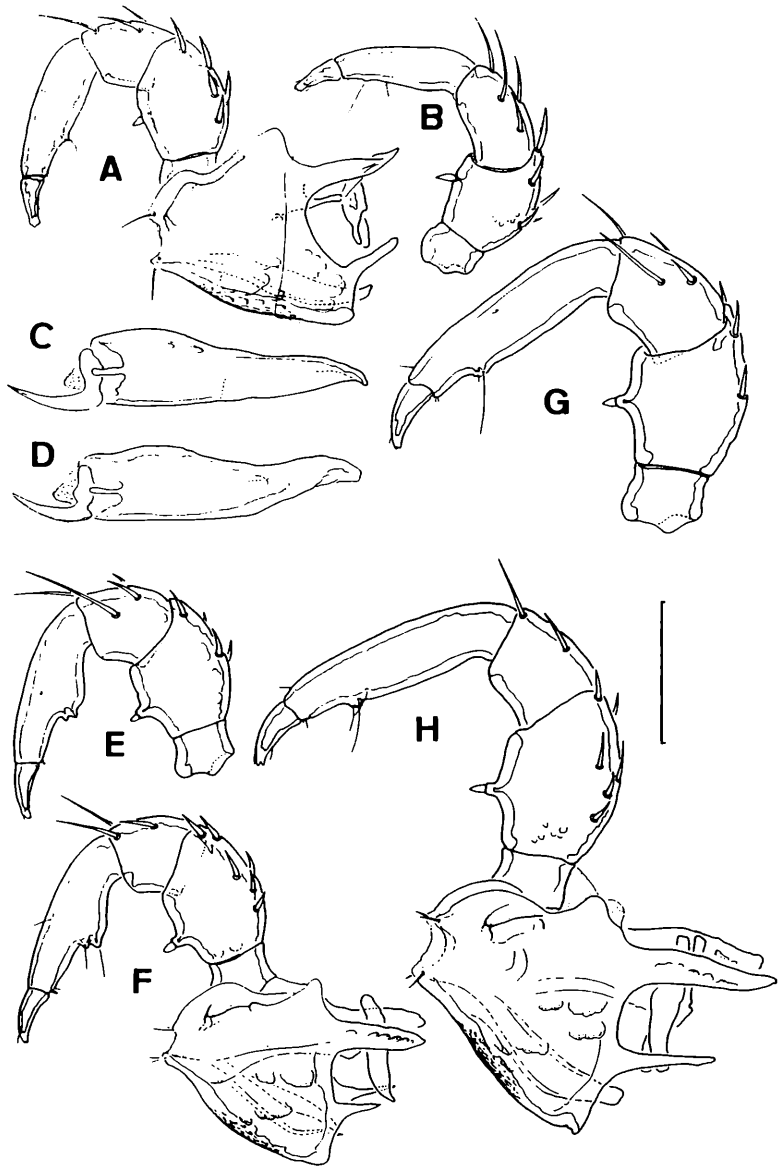


Abb. 50: A-C *Limnesia manubriata* WALTER, Männchen. A Capitulum u. re. Palpe medial; B li. Palpe lateral; C Chelicere. D-F *Limnesia walteri* MIGOT, Männchen. D Chelicere; E li. Palpe lateral; F Capitulum u. re. Palpe medial. G-H *Limnesia walteri* MIGOT, Weibchen. G li. Palpe lateral; H Capitulum u. re. Palpe medial. Balken = 100  $\mu$ m.

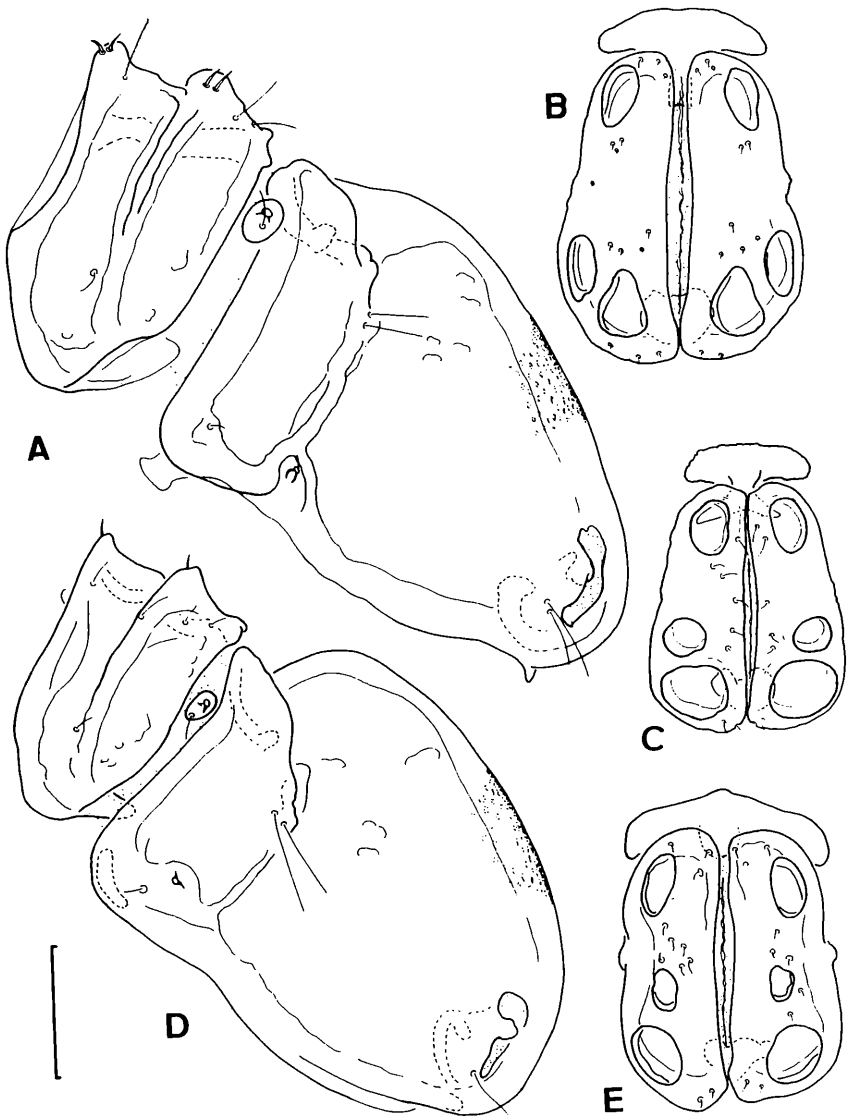


Abb. 51: A-B *Limnesia manubriata* WALTER, Weibchen. A li. Coxen IV-V; B äußeres Genitalorgan.  
 C *Limnesia walteri* MIGOT, Weibchen, äußeres Genitalorgan; D-E *Limnesia arevaloi arevaloi*  
 VIETS, K., Weibchen. D li. Coxen IV-V; E äußeres Genitalorgan. Balken = 100 µm.

**Bemerkung:** Der Typus existiert nicht mehr. In Coll. VIETS, K., SMF, befindet sich ein Präparat mit der Aufschrift "Type" (Spanien, Madrid. Guadarrama 20.5.1919, Präp.-Nr. 3901; (1/3/1) auf einem Objektträger). Vermutlich wollte VIETS einen "Nymphotypus" deklarieren - auf dem Objektträger befindet sich die erste bekanntgewordene Nymphe der Art.

Körperfarbe meistens dunkel-schwärzlich, einschließlich der Chitinteile. Cx-I hinter der Capitularbucht verwachsen, in der membranösen Zone zwischen dem Caudalrand der Cx-I und den Medialrändern der Cx-III + IV oft eine feine Körnelung (Abb. 46 C). Unterschiede zur Originalbeschreibung von MIGOT zeigen die italienischen Exemplare in den Mundwerkzeugen -Capitulum etwas kürzer, Chelicere etwas länger (Abb. 50 D-F)- und in der Gestalt des äußeren männlichen Genitalorgans -so lang wie breit oder etwas länger als breit, bei MIGOT etwas breiter als lang, Genitalspalte etwas kürzer als bei MIGOT (Abb. 46 C). Diese Differenzen dürften zumindest für die Mundwerkzeuge mit unterschiedlichem Vorgehen beim Vermessen der Tiere erklärbar sein. Die Abmessungen der Palpe der Originalbeschreibung weichen nur geringfügig von der an sizilianischen Tieren ermittelten Variabilität ab. Das P-2 trägt dorsal meist 6 Borsten, im Bereich der ventralen Vorwölbung des P-4 inserieren 2-3 Haare. Beim Weibchen (Abb. 50 G, H) sind die Palpenglieder 1-4 schlanker als beim Männchen (Abb. 50 E, F), namentlich das P-4, dessen ventrale Höcker nur schwach ausgebildet sind. Der Innenrand der Cx-IV ist weniger stark konkav als beim Männchen, aber deutlich eingebuchtet und nicht gerade, wie bei den Weibchen aus Tunesien (WALTER 1928e, NMB!). Das Genitalskelett von *L. walteri* ist extrem reduziert, seine Einzelteile lassen sich kaum mehr mit den Bestandteilen dieses Organs bei anderen *Limnesia*-Arten homologisieren (Abb. 48 G, H) Es besteht hauptsächlich aus einem flachgedrückten Bläschen (Cella proximalis?) und einem Paar flügelartiger Arme (Brachia proximalia?).

## Hygrobatidae KOCH 1842, Hygrobatinae KOCH 1842

### *Hygrobates* KOCH 1837

#### Subgenus *Hygrobates* KOCH 1837

#### *Hygrobates calliger* PIERSIG 1896 (Abb. 52 A, Abb. 84; Tab. 22)

**Verbreitung:** Paläarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Frankreich** (Ardèche -MOTAS 1928f, Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963, Corrèze -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Corse -ANGELIER, E. 1959, SANTUCCI 1971, GIUDICELLI 1970, Dauphiné -MOTAS 1928e, Gironde -LUNDBLAD 1956a, Hte.-Garonne, Htes.-Pyrénées -ANGELIER, E. & al. 1985, Hérault -DO 1962, CASSAGNE-MEJEAN 1966a, Puy-de-Dôme -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Pyrénées-atlantiques -VIETS, K. 1939a, Pyrénées-orientales -ANGELIER, E. 1953, LUNDBLAD 1956a); **Israel** -(VIETS, K. O. 1982); **Italien** (Abruzzo -CICOLANI & DI SABATINO 1985, 1988, Lombardia -MAGLIO 1905, Marche -VIETS, K. 1955e, MAGLIO 1956, Toscana -"H. italicus" THOR 1927a); **Jugoslawien** (Bosnien -MOTAS & al. 1948b, Kroatien -VIETS, K. 1936b, Mazedonien -SCHWOERBEL 1963, Montenegro -VIETS, K. 1936b, Slowenien -STAMMER 1932); **Marokko** (Grand-Atlas -VAILLANT 1955); **Spanien** (Balearen -LUNDBLAD-

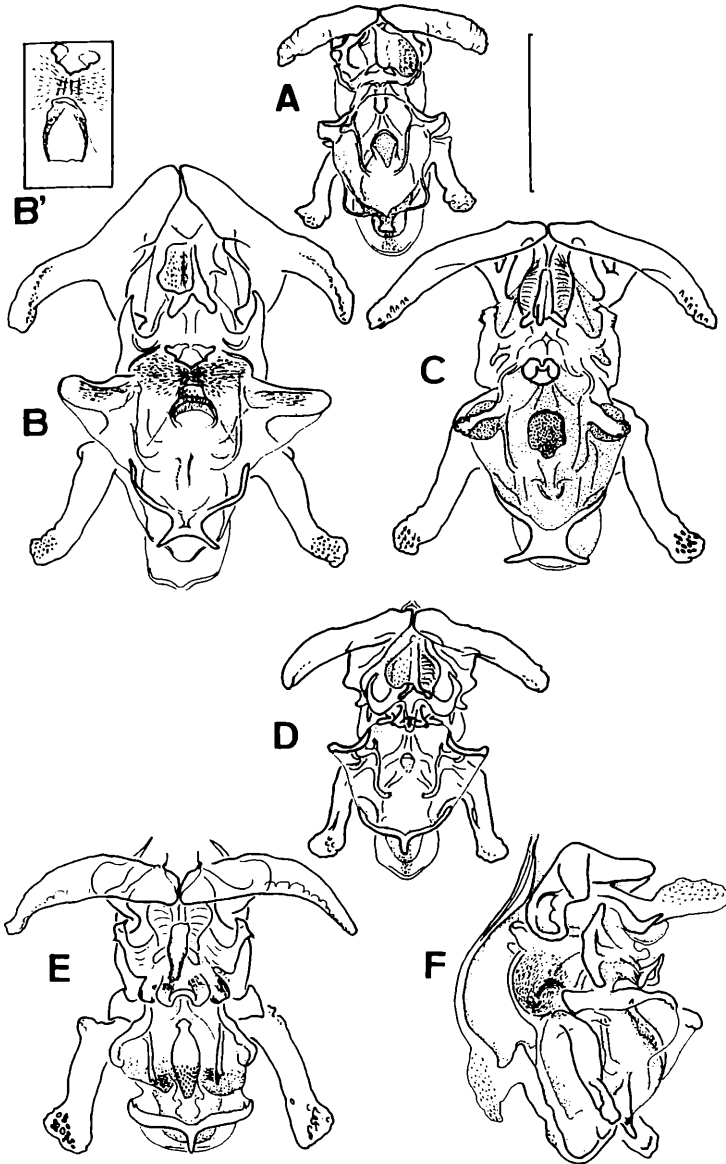


Abb. 52: Genitalskelette, A-E anterior. A *Hygrobat es calliger* PIERSIG; B *Hygrobat es longipalpis* (HERMANN), mit aufgeklapptem anteriorem Häutchen, B' dito [Detail] anteriores Häutchen niedergebogen; C *Hygrobat es longiporus* THOR; D *Hygrobat es fluviatilis* (STRÖM); E-F *Hygrobat es norvegicus* THOR, E anterior; F lateral. Balken = 100  $\mu$ m.

1972, Gerona, Granada -LUNDBLAD 1956a, Castilien -"H. calliger latilaminatus, H. calliger obtusipalpis" VIETS, K. 1930d, Madrid, Malaga, Oviedo, Palencia -LUNDBLAD 1956a)

**Eigene Funde:** \***Calabria:** Ganze Region. **CS** sa 11 (0/0/1), 416 (1/0/0); **CZ** sa 12 (0/0/1), sa 14 (5/6/5), 102 (1/1/0), 103 (3/2/4), 104 (6/18/0), 105 (3/1/0), 107 (1/0/1), 425 (2/0/0); **RC** 426 (0/1/0), 429 (2/1/0), 435 (0/1/0) \***Campania:** F. Calore, F. Sele. **SA** sa 4 (5/3/0), sa 5 (0/0/1) \***Sardegna:** Fluminese, Gallura, Cuglieri, Gerrei. **CA** 387 (0/0/1), 388 (1/3/1), 390 (0/1/0); **OR** 349 (0/2/0); **SS** 374 (1/0/0), 375 (0/0/2) \***Sicilia:** Ganze Insel außer Trapanese. **AG** 465 (1/0/0); **CT** 33 (1/0/0), 61 (1/0/0), 133 (2/0/0), 214 (6/7/0); **ME** 109 (0/1/0); **PA** 49 (0/0/1), 73 (2/1/0), 74 (1/0/0), 78 (1/2/0), 178 (0/0/1), 237 (8/6/5), 297 (2/5/1), 299 (0/2/0), 303 (1/0/0), 470 (1/1/0), 613 (4/4/0); **SR** 1 (7/27/0), 37a (0/0/1), 100 (1/3/0), 179 (31/39/4), 180 (15/17/2), 181 (14/11/18), 250 (0/1/18), 544 I (1/0/0).

**Ökologie:** Mit großen Individuenzahlen vor allem in moosreichen ganzjährigen Fließgewässern (1, 179, 180, 181, 237), sehr regelmäßig und gelegentlich in größeren Populationen auch in stark besonnten sommertrockenen Fließgewässern mit Überdauerungsmöglichkeiten im Interstitial (49, 61, 73, 74, 78, 214, 465). 3-1800 m ü.N.N.; 0,03-2,18 mS/cm.

**Bemerkung:** Die Palpenmaße der untersuchten sizilianischen Exemplare stimmen weitgehend mit den Angaben bei VIETS, K. O. (1982) über *H. calliger* aus Deutschland und Israel überein (P-4 % Ges.l. 34,0-36,1, L./H. 4,4-5,8; VIETS, K. O.: P-4 % Ges.l. 33,4-34,5, L./H. 4,4-5,0 - Ventralborsten nahe beisammen stehend, Abstand 33-50 µm). Überschneidungen mit *H. angustipalpis* VIETS, K. O. aus Israel (P-4 % Ges.l. 37,1-40,0, L./H. 6,0-8,3; Ventralborsten weit auseinandergerückt) gibt es in der Gestalt des P-4 nicht. Die sizilianischen Exemplare von *H. calliger* zeigen lediglich hinsichtlich der Länge des P-1 einen größeren Variationsbereich (% Ges.l. 5,5-8,0), der die Angaben bei VIETS, K. O. für beide verglichenen Arten umschließt (*H. calliger* Israel, Deutschland 6,4-7,4; *H. angustipalpis* 5,4-6,3). Dieses Merkmal kann daher nicht der Unterscheidung der genannten Arten dienen. Das Genitalskelett (Abb. 52 A) zeigt einen proximad länglich ausgezogenen und stumpf zugespitzten Medianbereich des Scleritum proximale und ein proximad verlängertes und spitz zulaufendes anteriores Häutchen auf der Cella proximalis. Die Processus proximales können schwach ausgebildet sein oder ganz fehlen. Die Nymphe ist meist gut an der Linierung der Haut zu erkennen. In einzelnen Fällen kann die Hautlinierung weitgehend erloschen oder auf den anterior-dorsalen Bereich beschränkt sein. *H. calliger* zeigt im Mittelmeerraum offensichtlich andere Ansprüche an seinen Habitat als in Mitteleuropa, wo die Art vor allem in nicht verschmutzten Bachoberläufen angetroffen wird (z. B. SCHWOERBEL 1964a). Die zahlreichen Funde in sommertrockenen Fließgewässern (s. o.) und bis in die Ästuarbereiche der Flußunterläufe hinein (102, 374) belegen die große ökologische Valenz der Art in Süditalien. Auch LUNDBLAD (1956a) fand *H. calliger* in Spanien in einem "z. T. ausgetrockneten Flußbette" bei Guadix.

### *Hygrobatas fluviatilis* (STRÖM 1768) (Abb. 52 D, Abb. 84; Tab. 23)

**Verbreitung:** Europa, Nordamerika (?).

**Funde im Mittelmeerraum:** **Frankreich** (Alpes-de-Hte.Provence -PREVOT, R. & al. 1983, Ardèche -"H. naicus" MOTAS 1928f, Corrèze -"H. naicus" MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Corse -ANGE-



LIER, E. 1959, GIUDICELLI 1970, SANTUCCI 1965, 1971, Dauphiné -*H. naicus*, *H. reticulatus* MOTAS 1926b, 1928e, 1928f, LUNDBLAD 1956a, Hautes-Pyrénées-ANGELIER, E. & al. 1985, Puy-de-Dôme -*H. naicus* MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Pyrénées-orientales-LUNDBLAD 1956a, Savoie -*H. naicus* MOTAS 1928f, Var -*H. naicus* MOTAS 1928e; Griechenland (?) (Corfu -*H. fluviatilis*?) STEPHANIDES 1971; Italien (Abruzzo -CICOLANI & SISINO 1983, CICOLANI & DI SABATINO 1985, CICOLANI & DI SABATINO 1988, Friuli-Venezia Giulia -*H. naicus* STAMMER 1932, Lombardia -*H. reticulatus* MAGLIO 1905, 1908a, *H. naicus* MAGLIO 1949, *H. fluviatilis* NOCENTINI 1963, Marche -VIETS, K. 1955e, MAGLIO 1956, Piemonte -*H. reticulatus* MONTI 1910c, *H. fluviatilis* RAMAZZOTTI 1947, VIETS, K. O. 1958, NOCENTINI 1963, Toscana -*H. berleseri* THOR 1927a, Valle d'Aosta -*H. reticulatus* MONTI 1910c, Veneto -CICOLANI 1984); Jugoslawien (Bosnien -MOTAS & al. 1948b, Kroatien -VIETS, K. 1936b, Hercegovina -SCHWOERBEL 1963, Mazedonien -VIETS, K. 1936b, GEORGIEV 1957, SCHWOERBEL 1963, Montenegro -*H. reticulatus* MUSSELIUS 1912a, Slowenien -*H. naicus* STAMMER 1932); Portugal (Coimbra-LUNDBLAD 1956a); Spanien (Castilien -VIETS, K. 1930d, Gerona -LUNDBLAD 1956a, Navarra -VIETS, K. 1930d, Oviedo, Palencia, Salamanca -LUNDBLAD 1956a, Valencia -VIETS, K. 1930d); Türkei (Ostanatolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Basilicata: Pollino. PZ 441 (0/2/0) \*Calabria: Ganze Region. CS sa 9 (0/0/1); CZ sa 13 (0/1/0), 101 (0/1/0); RC 428 (3/4/0), 436 (10/11/1), 438 (1/2/1) \*Campania: Policastro. SA sa 8/1 (0/3/0) \*Sardegna: Fluminese, Gennargentu, Linas, Urzulei. CA 383 (1/1/0), 386 (2/6/0), 387 (0/1/0); NU 359 (16/8/8), 365 (2/3/2), 366 (1/1/1), 372 (1/1/1) \*Sicilia: Nebrodi, Madonie, Iblei. CT 61 (2/1/6); EN 68 (1/1/1); PA 167 (6/3/0), 178 (0/0/1); SR 180 (0/0/1), 181 (2/2/3) \*Venezia Tridentina: Rovereto. TN sa 28 (3/2/1), sa 29 (10/8/0), sa 30 (1/1/0), sa 31 (6/6/3), sa 32 (1/0/0), sa 33 (0/0/1).

**Ökologie:** Sommertrockene (61, 68, 167) und ganzjährige (178, 180, 181) Fließgewässer. 1-1150 m ü.N.N.; 0,07-1,42 mS/cm.

**Bemerkung:** Die Haut der sizilianischen und sardischen Exemplare von *H. fluviatilis* ist überall, auch auf der Unterseite in der Umgebung des Genitalorgans, gefeldert; Exemplare mit ungefelderter Ventralhaut, wie sie aus Spanien gemeldet wurden (VIETS, K. 1930d, LUNDBLAD 1956a), liegen nicht vor. Die meisten Nymphen zeigen eine Rückenfelderung mit stark quer gedehnten Maschen, die an vielen Stellen in eine Art Linierung übergehen, wie sie bei *H. calliger* vorkommt. Lediglich im Bereich der Augen und der Antenniformae sind die Maschen in der von den Adulttieren her gewohnten Weise ausgebildet. Die Palpenmaße stimmen weitgehend mit den bei CICOLANI & SISINO (1983) an mittelitalienischen Exemplaren ermittelten Daten überein, lediglich das P-4 ist durchschnittlich etwas kürzer. Das Genitalskelett (Abb. 52 D) zeigt im medialen Bereich der Sclerita proximalia mediale eine charakteristische, aus zwei seitlichen Flügeln und einem mittleren proximad gerichteten Fortsatz bestehende Struktur und ein im Vergleich mit *H. calliger* deutlich kleineres anteriores Häutchen auf der Cella proximalis. Processus proximales können vorhanden sein oder fehlen. Massenvorkommen von *H. fluviatilis* sind bei Untersuchungen in Mitteleuropa immer wieder als Anzeichen organischer Verunreinigung in Fließgewässern in Erscheinung getreten (SCHWOERBEL 1964a, BOLLE, & al. 1977, KOWALIK & BIESIADKA 1981, GERECKE & SCHWOERBEL im Druck); zu ähnlichen Resultaten führten Untersuchungen in Mittelitalien (CICOLANI & SISINO 1983, CICOLANI & DI SABATINO 1985, 1988). Sehr im Kontrast zu diesen Ergebnissen ist *H. fluviatilis* in Sizilien eine ausgesprochen seltene Art. In den mehr oder

weniger mit kommunalen Abwässern belasteten Fließgewässern, etwa im F. Sime-to, im F. Alcantara oder im F. Sosio unterhalb von Prizzi, wurde kein einziges Ex-emplar erbeutet. Unter den Fundorten ist lediglich der Ftto. di Sperlinga (68) durch häusliche Abwässer belastet; auch hier tritt die Art nur in vereinzelt Ex-emplaren auf. Kein einziger Fund liegt aus den elektrolytreicheren Gewässern des Zentralen Südens vor. Möglicherweise befinden sich die sizilianischen Populatio-nen von *H. fluviatilis* an der Südgrenze des Verbreitungsgebietes der Art und fin-den hier nicht mehr die ihren Lebensansprüchen entsprechenden Bedingungen - aus Nordafrika ist kein Fund bekannt geworden.

### *Hygrobatas longipalpis* (HERMANN 1804)

(Abb. 52 B, B', Abb. 53 A, B Abb. 84; Tab. 24)

#### Verbreitung: Holarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Algerien** (Algier -WALTER 1925a, GAUTHIER 1928, La Calle, Petite-Kabylie -GAUTHIER 1928); **Frankreich** (Ain -MOTAS 1928f, Bouches-du-Rhône -PETIT & SCHACHTER 1954, Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963, Corse -ANGELIER, E. 1959, Dauphiné -VIETS, K. 1913a, MOTAS 1926b, 1928e, 1928f, Hérault -DO 1962, CASSAGNE-MEJEAN 1966a, Hte.-Loire -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Hte.-Savoie -LE ROUX 1907, MOTAS 1928f, Pro-vence -MOTAS 1928f, Savoie -WALTER 1922c, MOTAS 1928f); **Griechenland** (Corfu -STEPHANI-DES 1971); **Israel** (See Tiberias -BARROIS 1894, KOENIKE 1895a); **Italien** (Abruzzo -CICOLANI & SISINO 1983, CICOLANI & DI SABATINO 1988, Friuli-Venezia Giulia -STAMMER 1932, Lazio -STELLA 1956, STELLA & al. 1972, Lombardia -MAGLIO 1903, 1924, NOCENTINI 1963, Marche -MAGLIO 1956, Piemonte -MONTI 1903a, RAMAZZOTTI 1947, NOCENTINI 1960, 1963, Trentino -LARGAIOLLI 1900, Umbria -MORETTI 1949b, Veneto -CICOLANI 1984); **Jugoslawien** (Hercego-vina -SCHWOERBEL 1963, Mazedonien -VIETS, K. 1936b, GEORGIEV 1957, Slowenien -STAM-MER 1932, VIETS, K. 1933e); **Portugal** (Coimbra -LUNDBLAD 1956a); **Spanien** (Aragon -VIETS, K. 1930d, Balearen -VIETS, K. 1955e, VALDECASAS & AVILES 1983, Catalonien -LUNDBLAD 1956a, Castilien -VIETS, K. 1930d, Malaga, Salamanca -LUNDBLAD 1956a, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986); **Syrien** (Damaskus, Homs -KOENIKE 1895a); **Türkei** (Osta-natolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \***Sardegna:** Ganz Sardinien. CA 336 (0/0/2), 338 (1/1/2), 342 (1/1/0), 387 (0/3/2), 388 (1/3/1), 389 (0/0/1), 389 I (0/0/1), 390 (1/1/0); NU dac3 (0/2/0), 372 (0/0/1), 355 (0/0/4), 373 (3/4/14), 374 (0/0/4), 376 (0/2/3), 380 (2/3/3), 381 (1/0/1), 382 (0/0/2) \***Sicilia:** Ganz Sizilien ohne hohe Gebirgslagen. AG 465 (1/5/0); EN 68 (0/0/1), 323 (0/1/0); ME 188 (0/2/7); PA 297 (0/18/0), 613 (1/0/0); RG 263 (1/0/0); SR sa18 (1/0/1), 1 (0/0/1), 4 (0/2/3), 38 (21/32/21), 179 (2/1/6), 180 (0/0/1), 192 (1/2/1), 195 (1/1/0), 197 (0/0/5), 250 (1/2/10), 307 (2/0/0), 534 (0/1/0), 544 I (0/1/0); TP 482 (0/1/2).

**Ökologie:** Bewohner stehender und langsam fließender Gewässer. Flußunterläufe und Ästuarbereiche (4, 338, 342, 374, 380, 390), Restteiche sommertrockener Fließgewässer (263, 323, 465), Karstquellen im Tiefland (sa 18/38, dac 3). 0,13-8,4 mS/cm; 0-800 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Ausgewachsene Weibchen können bis zu dreimal so lang sein (2300 µm) wie juvenile Männchen (750 µm). Die Form des caudalen Hinterrandes der Medianverwachsung der Cx-I ist in den meisten Fällen typisch zungenförmig ver-längert; daneben treten aber auch Exemplare auf, bei denen dieser Abschnitt ± verkürzt ist und sich dem Habitus von *H. longiporus* nähert. Die Form des medio-caudalen Randes der Cx-IV ist sehr variabel: Es finden sich neben Exemplaren mit gleichmäßig gerundetem Rand auch solche mit mediad vorspringender

"Nase", früher als eigene Art unter dem Namen "*H. prosiliens* KOENIKE 1915". Der vordere Stützkörper ist in beidem Geschlechtern unregelmäßig gestaltet, mit einem konvex gerundeten Vorderrand. Das Genitalskelett (Abb. 52 B) trägt deutlich ausgebildete Processus proximales und kräftige, senkrecht zur Medianen stehende Sclerita proximalia lateralia. Die Sclerita proximalia medialis bilden eine proximad weisende stumpf- bis spitzwinklige Spitze aus, die auf einer breiten Basis aufsitzt. Das der Cella proximalis aufliegende anteriore Häutchen weist einen stets sichtbaren nicht porösen Basalbereich und eine becherförmige proximale Verlängerung auf, deren Porosität erkennbar ist, wenn das Häutchen der Cella proximalis flach aufliegt. Die Palpe kann eine Gesamtlänge von fast 1000 µm erreichen (Männchen 768-906 µm, Weibchen 848-960 µm). Besonders bei juvenilen Exemplaren fällt die überproportional große Palpe auf. Die vermessenen Tiere entstammen alle der Sorgente Ciane (SR - Fundort 38); ihre Abmessungen stimmen weitgehend mit den Angaben bei CICOLANI & SISINO (1983) für eine mitteleuropäische Population überein. Die Chelicere zeigt an ihrem Dorsalrand einen charakteristischen chitinisierten Zipfel (Abb. 53 A).

#### Zur Synonymie von *Hygrobatas paucidentis* WALTER 1926.

Die Art *H. paucidentis* wurde von WALTER nach einem einzigen Exemplar aus Azrou (Marokko) beschrieben. Das Typusexemplar existiert nicht mehr. Folgende Merkmale sind der Originalbeschreibung zu entnehmen: Männliche Genitalklappen oval, vorne rund, hinten mit schwach chitinisiertem Anhang (Muskelansatz); Cx-IV vier- bis fünfeckig; Cx-III weit mediocaudal vorgezogen; Krallen mit sehr schwacher Nebenrinne und schwachem Krallenblatt; Beine schlank und kurz; P-2 mit schwachem Vorsprung, schwach gezähnt. All diese Merkmale sind wenig tragfähig. Die namensgebende Zähnelung des P-2 erweist sich bei den sizilianischen Exemplaren von *H. longipalpis* als sehr variabel. Nach der Gestalt der männlichen Genitalklappen zu urteilen, dürfte *H. paucidentis* synonym zu *H. longipalpis* sein. *H. paucidentis* bleibt *sp. inc.*, bis weitere Exemplare vom locus typicus der Untersuchung zugänglich werden.

Folgende Funde wurden publiziert: Frankreich (Pyrénées-orientales -ANGELIER, E. 1953); Jugoslawien (Mazedonien -SCHWOERBEL 1963); Marokko (Mittlerer Atlas -WALTER 1926c); Spanien (Castilien -VIETS, K. 1930d).

#### *Hygrobatas longiporus* THOR 1898 (Abb. 52 C, Abb. 53 C, D, Abb. 84; Tab. 25)

Verbreitung: Paläarktisch.

Funde im Mittelmeerraum: Frankreich (Ardèche -"*H. squamifer*" MOTAS 1928f, Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963, Corse -ANGELIER, E. 1959, GIUDICELLI 1970, SANTUCCI 1971, Pyrénées-orientales -teils "*H. falcilaminatus*" MIGOT 1926b, *H. longiporus* MONARD 1928a, MOTAS & SOAREC 1939a, ANGELIER, E. 1953, LUNDBLAD 1956a, Var -"*H. falcilaminatus*" MOTAS 1928f!); Italien (Abruzzo -CICOLANI & DI SABATINO 1985, Lombardia -NOCENTINI 1963, Marche -VIETS, K. 1955e, Piemonte -NOCENTINI 1960, 1963, 1966, Toscana -"*H. squamifer*" THOR

1927a); **Marokko** (Mittlerer Atlas -WALTER 1926c); **Portugal** (Coimbra, Guarda, Estremadura -LUNDBLAD 1956a); **Spanien** (Cadix, Gerona -LUNDBLAD 1956a, Castilien -*H. falcilaminatus* VIETS, K. 1930d!, Oviedo, Valladolid -LUNDBLAD 1956a).

**Eigene Funde:** \***Basilicata:** Pollino. PZ 442 (0/0/1) \***Sardegna:** Nuoro, Alghero. NU dac3 (1/0/0); SS 380 (0/0/1) \***Sicilia:** Madonie, Iblei, Zentraler Süden. AG 465 (0/3/1); EN 68 (0/0/8); PA 167 (0/1/0), 178 (0/0/1); SR 37 (0/0/1), 179 (5/8/3), 180 (0/1/8), 192 (2/0/1), 250 (1/0/0), 620 (1/0/0).

**Ökologie:** Restteiche sommertrockener Fließgewässer (68, 167, 465), ruhige Stellen in Fließgewässern (37, 179, 180, 192, 250, 380, 442), Karstquellen (dac3, 620). 20-1600 m ü.N.N.; 0,3-2,1 mS/cm.

**Bemerkung:** Die Exemplare aus Sizilien erreichen im Vergleich zu *H. longipalpis* wesentlich geringere Maximalmaße (Männchen bis 1200 µm, Weibchen bis 1300 µm Gesamtlänge). Die Haut kann vollkommen glatt oder fein liniert sein, bei einem alten Exemplar zeigt sie einzelne, teils ineinander verzahnte Runzeln. Der Caudalrand der Medianverwachsung der Cx-I ist in der Regel flachbogig gerundet, im allgemeinen nicht zungenförmig verlängert, doch erlaubt dieses Merkmal insbesondere bei den Nymphen nicht immer eine sichere Unterscheidung von *H. longipalpis*. Die Gestalt des Hinterrandes der Cx-IV ist sehr variabel. In Abhängigkeit vom Alter und dem Ausmaß der sekundären Chitinisierung kann er konkav, gerade oder konvex sein. Die Form der Genitalklappen und der darauf befindlichen Acetabula ist sehr variabel (VIETS, K. O. 1961); charakteristisch ist hingegen die Gestalt des vorderen Stützkörpers, der in beiden Geschlechtern stiftförmig rostrad verlängert ist. Lediglich bei alten, stark sklerotisierten Exemplaren kann der Stützkörper so unförmig sein, daß der Stift nicht mehr klar erkennbar ist. Das Genitalskelett (Abb. 52 C) trägt deutlich ausgebildete Processus proximales, seine Sclerita proximalia lateralia stehen in spitzem Winkel zur Medianen. Die Sclerita proximalia medialis sind in der Medianen nicht zugespitzt, sondern konvex abgerundet; das der Cella proximalis aufliegende anteriore Häutchen ist auf seiner ganzen Länge, auch im Basalbereich, deutlich porös. An seinem caudalen Ende zeigt es eine zungenförmige Medialverlängerung. Die Gesamtlänge der Palpe ist bei den sizilianischen Exemplaren deutlich geringer als bei *H. longipalpis*: Männchen 669-750 µm, Weibchen 789-858 µm - lediglich bei den Weibchen ergibt sich eine kleine Überschneidung. Noch niedriger liegen die Palpen-Gesamtlängen von mitteleuropäischen Exemplaren (VIETS, K. O., 1961): Männchen 590-686 µm, Weibchen 618-793 µm; die relativen Längen der Palpenglieder der mitteleuropäischen Tiere liegen hingegen alle innerhalb der Variationsbreite der Art in Sizilien. In diesem Merkmal bestehen jedoch auch zwischen den sizilianischen Exemplaren von *H. longipalpis* und *H. longiporus* keine Unterschiede. Das P-4 von *H. longiporus* ist schlanker (L./H. Männchen 4,9-5,1, Weibchen 4,5-5,1), als das von *H. longipalpis* (L./H. Männchen 4,0-4,7, Weibchen 4,2-4,5). Die Chelicere trägt auf der Dorsalseite nicht wie bei *H. longipalpis* einen chitinisierten Zipfel, es kommt hier nur gelegentlich ein feines häutiges Gebilde vor (Abb. 53 C). Dieses Merkmal erlaubt die ansonsten problematische Unterscheidung

dung der Nymphen von *H. longiporus* (Abb. 53 D) und *H. longipalpis* (Abb. 53 B).

#### Zur Synonymie von *Hygrobatas falcilaminatus* WALTER 1926.

Aus demselben Gewässer wie *H. paucidentis* (Azrou, Marokko), und ebenfalls nach einem einzigen Exemplar, wurde *H. falcilaminatus* beschrieben. Der Typus ist, ebenso wie die von MIGOT bei Banyuls gesammelten Exemplare, verloren. Ein einziges noch existierendes von WALTER als *H. falcilaminatus* klassifiziertes Präparat (Var, leg. MOTAS, NMB!) enthält ein weitgehend verstümmeltes Exemplar: alle Beine zerstört, Palpen fehlen, nur eine beschädigte Chelicere vorhanden. Es handelt sich um ein offenbar altes Weibchen mit starker sekundärer Chitinisierung der Coxenränder und des Genitalbereichs. Ein rostrad gerichteter stiftförmiger Fortsatz des vorderen Stützkörpers ist andeutungsweise sichtbar. Die Chelicere trägt keinen chitinierten Dorsalzifpel; in der Abbildung des Typus von WALTER (1926c) sieht man einen schwach ausgebildeten Zifpel ohne besondere Chitinisierung.

Soweit ein Urteil angesichts des schlechten Zustandes möglich ist, ist das als *H. falcilaminatus* klassifizierte Exemplar aus Südfrankreich zu *H. longiporus* zu stellen. Nach der Artbeschreibung, blieben als Artcharakteristika von *H. falcilaminatus* lediglich die schlanken Beine und das Fehlen einer ventralen Anschwellung am P-4; alle untersuchten italienischen Exemplare von *H. longiporus* weisen zumindest eine leichte Anschwellung am P-4 auf. Aufgrund dieser geringen Unterschiede ist eine Aufrechterhaltung der Art *H. falcilaminatus* nicht zu begründen. Zwei als *H. falcilaminatus* bezeichnete Exemplare aus Spanien (Madrid, Rio Manzanares, SMF 3911!) und Frankreich (La Pouad, coll. ANGELIER, SMF 7046!) stimmen in allen Merkmalen mit *H. longiporus* überein.

#### Subgenus *Rivobates* THOR 1897

##### *Hygrobatas norvegicus* (THOR 1897) (Abb. 52 E ,F, Abb. 53 E-I; Tab. 26)

**Verbreitung:** Nord-, Mittel- und Südosteuropa, Italien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Dauphiné -MOTAS 1928e, 1928f, Htes.-Pyrénées -ANGELIER, E. & al. 1985); Italien (Piemonte -MONTI 1910c, Trentino-Alto Adige -"H. polyporus" MAGLIO 1908b, "H. norvegicus imminutus" MAGLIO 1909, Valle d'Aosta -MONTI 1910c, Veneto -WALTER 1922c); Spanien (Pyrenäen -GIL & ROCA 1989).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Sila, Aspromonte. CS 417 (2/17/0); RC 432 (9/14/0) \*Sicilia: Nebrodi. ME 242 (1/0/0), 562 (2/0/0), 594 (4/0/0), 596 (17/1/0), 598 (1/0/0), 604 (44/8/0).

**Ökologie:** Meist beschattete und kühle Rheohelokrenen (5-11°C) im Buchenwald. 1100-1850 m ü.N.N.; 0,01-0,29 mS/cm. Bei 604 in besonnter Rheohelokrene inmitten eines großen Helokrenenfeldes bei 13,5°C.

**Bemerkung:** Die calabresischen und sizilianischen Exemplare, die hier zu *H. norvegicus* gestellt werden, zeigen in der Form ihrer Mundwerkzeuge (Abb. 53 E-G), ihrer Coxen (Abb. 53 H) und ihres Genitalskeletts (Abb. 52 E, F) keine Unterschiede zu mitteleuropäischen Vertretern der Art. Die Proportionen der Palpe

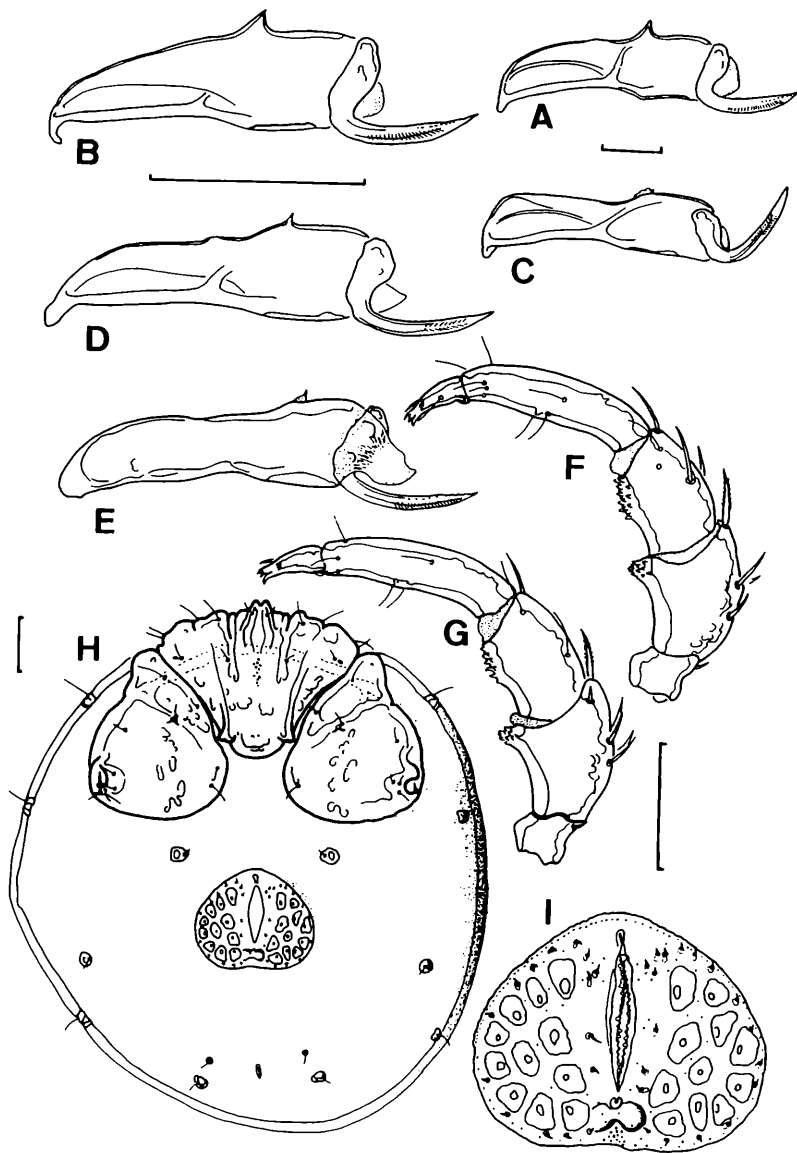


Abb. 53: A-B *Hygrobates longipalpis* (HERMANN), Chelicere. A Männchen; B Nymphen; C-D *Hygrobates longiporus* THOR, Chelicere. C Männchen; D Nymphen; E-I *Hygrobates norvegicus* THOR, Männchen. E Chelicere; F re. Palpe medial; G li. Palpe lateral; H Ventralansicht; I äußeres Genitalorgan. Balken = 100 µm.

sind variabel, das Verhältnis L./H. des P-4 z. B. schwankt zwischen 3,8 und 4,7, die Ventralhaare dieses Gliedes stehen stets ein Stück weit auseinandergerückt, nie auf ein- und derselben Höhe. Die Genitalklappen der Männchen sind etwas breiter als lang und am Hinterrand leicht konkav eingebuchtet (Abb. 53 I). Die Anzahl der Acetabula erreicht bei vielen sizilianischen Exemplaren so niedrige Werte, wie sie von mitteleuropäischen Populationen bislang nicht bekannt geworden sind, z. B.: Fundort 604, Monti Nebrodi: Mittelwert 21 (14-24); Minimum in der Schweiz (BADER 1975): 24. Es finden sich Unterschiede zwischen nahe beieinanderliegenden Quellen in Sizilien selbst - Mittelwert Sizilien gesamt 24 (16-39) und deutlich höhere Anzahlen der Acetabula in Kalabrien: 39 (29-54). Welche Bedeutung diesen Differenzen beizumessen ist, läßt sich angesichts der starken Überlappung der Zahlen nicht sagen.

Das Genitalskelett von *H. norvegicus* (Abb. 52 E, F) trägt eine in Seitenansicht markant erhobene Carina anterior, paarige Processus proximales sind nicht ausgebildet. Der Hinterrand der Sclerita proximalia medialis ist in der Mitte konkav, das der Cella proximalis aufliegende anteriore Häutchen ist nur in seiner caudalen Hälfte porös, basal ist es eingeschnürt. Es ist deutlich länger als bei allen zuvor beschriebenen Arten. *H. norvegicus* wurde bis vor einiger Zeit aufgrund seines Vorkommens ausschließlich in kalten Quellen als Glazialrelikt in Mittel- und Nordeuropa aufgefaßt (VIETS, K. 1940g). SCHWOERBEL (1959) machte jedoch auf die im Vergleich zu anderen krenobionten Wassermilbenarten geringen Temperaturansprüche aufmerksam. Neuere Funde in den Pyrenäen (ANGELIER, E. & al. 1985, GIL & ROCA 1989) und in Mittelitalien (DI SABATINO, pers. comm.) sowie die hier vorgelegten Fundmeldungen aus Süditalien zeigen, daß *H. norvegicus* ein wesentlich weiteres Areal hat, als ursprünglich vermutet. Die Unterschiede hinsichtlich der Anzahl der Genitalacetabula zwischen den sizilianischen Populationen und jenen des Festlandes könnten darauf hinweisen, daß die räumlich getrennten Populationen auch genetisch differenziert sind und daß sich hinter dem, was hier als *H. norvegicus* bezeichnet wird, ein Komplex morphologisch schwer unterscheidbarer, aber ökologisch wohldifferenzierter Unterarten verbirgt.

Unionicolidae OUDEMANS 1909, Unionicolinae OUDEMANS 1909

*Unionicola* HALDEMAN 1842

Subgenus *Unionicola* HALDEMAN 1842

*Unionicola crassipes* (O. F. M. 1776)

**Verbreitung:** Holarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Ain - "*Atax crassipes*" MOTAS 1928f, Dauphiné - "*Atax crassipes*" VIETS, K. 1913a, MOTAS 1926b, 1928e, Hte.-Savoie - "*Atax crassipes*" LE ROUX 1907, Puy-de-Dôme - "*Atax crassipes*" MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Savoie - "*Atax crassipes*" MOTAS 1928f); Israel (See Tiberias - "*Atax crassipes*" BARROIS 1894, KOENIKE 1895a); Italien (Friuli-Ven. Giulia - "*Atax crassipes*" SENNA 1891, STAMMER 1932, Lazio - "*Atax crassipes*" MARUCCI 1902, 1906,

RIZZARDI 1894, PAVESI 1879a, LOSITO 1901, *Unionicola crassipes* STELLA 1951, STELLA & MARGARITORA 1966, STELLA & al. 1972, NOCENTINI 1973, ALFINITO & al. 1977, Lombardia -"Atax crassipes" PAVESI 1879b, MAGLIO 1903, 1907, 1908a, 1924, 1949, MONTI 1929, *Unionicola crassipes* VIETS, K. O. 1958, NOCENTINI 1963, Piemonte -"Atax crassipes" MONTI 1929, *Unionicola crassipes* RAMAZZOTTI 1947, VIETS, K. O. 1958, NOCENTINI 1960, 1963, 1966, 1979, Trentino -"Atax crassipes" LARGAIOLLI 1900, 1907c, 1910, Umbria -TATICCHI 1968, CICOLANI & DI SABATINO 1985a, Veneto -"Atax crassipes" BERLESE 1883, LARGAIOLLI 1898b); Jugoslawien (Kroatien -"Atax crassipes" VIETS, K. 1936b, Mazedonien -GEORGIEV 1957, "Atax crassipes" VIETS, K. 1936b, Montenegro -"Atax crassipes" MUSSELIUS 1912a, VIETS, K. 1936b, Serbien -"Atax crassipes" GEORGEVITSCH 1903); Portugal (Cintra, Coimbra, Guarda, Ferreira, Serpa -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Aragon -"Atax crassipes" VIETS, K. 1930d, Cadix -LUNDBLAD 1956a, Lerida -MARGALEF 1948b, Salamanca -LUNDBLAD 1956a, Valencia -VIETS, K. 1930d).  
Eigener Fund: \*Sardegna: Gallura. SS dac 1 (6/0/0).

**Ökologie:** Stillwasserart. In Fließgewässern meist im Potamon. Eiablage in Schwämmen (HEVERS 1978b). In Sardinien im Ästuar des R. S. Giovanni.

**Bemerkung:** Es ist auffallend, daß diese häufigste *Unionicola*-Art in Sizilien ebensowenig gefunden werden konnte wie andere Vertreter der Gattung. Das möglicherweise gänzliche Fehlen von *Unionicola*-Arten auf der Insel dürfte auf die Zerstörung der Potamalbereiche der Fließgewässer zurückzuführen sein.

### *Unionicola gracilpalpis* (VIETS 1908)

**Verbreitung:** Europa.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Dauphiné, Savoie -"Atax gracilpalpis" MOTAS 1928f); Italien (Lombardia -MAGLIO 1924, Piemonte -RAMAZZOTTI 1947); Jugoslawien (Mazedonien -"Atax gracilpalpis" VIETS, K. 1936b).

Eigener Fund: \*Sardegna: Gallura. SS dac 1 (1/0/0).

**Ökologie:** Stillwasserart. In Fließgewässern im Potamon. Eiablage in Schwämmen (HEVERS 1978b). In Sardinien im Ästuar des R. S. Giovanni.

### *Unionicola minor* (SOAR 1900)

**Verbreitung:** Europa ohne Skandinavien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Cevennes -"U. crassipes minor" ANGELIER, E. & al. 1963, Corse -"U. crassipes minor" ANGELIER, E. 1959, Hérault -DO 1962); Italien (Lombardia -"U. crassipes minor" VIETS, K. O. 1958, Piemonte -"U. crassipes minor, U. crassipes minor octopora" RAMAZZOTTI 1947, "U. crassipes minor" NOCENTINI 1960, 1963, 1966, Umbria -CICOLANI & DI SABATINO 1985a); Spanien (Castilien -"U. crassipes minor" VIETS, K. 1930d, VALDECASAS & CAMACHO 1986).

Eigener Fund: \*Sardegna: Flumendosa. CA 390 (1/1/1).

**Ökologie:** Stillwasserart. In Fließgewässern im Potamon. Eiablage in Schwämmen (HEVERS 1978b). In Sardinien im Unterlauf des Flumendosa.

### Subgenus *Pentatax* THOR 1922

### *Unionicola aculeata* (KOENIKE)

**Verbreitung:** Europa.

**Funde im Mittelmeerraum:** Italien (Lombardia -NOCENTINI 1963, Piemonte -RAMAZZOTTI 1947, NOCENTINI 1963, 1966); Jugoslawien (Mazedonien -STANKOVIC 1931, GEORGIEV 1957).

Eigener Fund: \*Sardegna: Gallura. SS dac1 (1/0/0).



**Ökologie:** Stillwasserart. In Fließgewässern im Potamon. Eiablage in Muscheln (HEVERIS 1978b). In Sardinien im Ästuar des R. S. Giovanni.

Pionidae THOR 1900, Pioninae WOLCOTT 1905

*Piona* KOCH 1842

Subgenus *Piona* KOCH 1842

*Piona coccinea coccinea* (KOCH 1836)

**Verbreitung:** Europa, Asien, Afrika.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Ain -MOTAS 1928f, Dauphiné -teils "*P. longicornis*" MOTAS 1926b, 1928f, Loire -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Savoie -MOTAS 1928f); Italien (Lazio -NOCENTINI 1973, Lombardia -"*Curvipes coccineus*" MAGLIO 1924, *P. coccinea* NOCENTINI 1963, Piemonte -RAMAZZOTTI 1947, VIETS, K.O. 1958, NOCENTINI 1960, 1963, Trentino -"*Curvipes longicornis*, *C. luteolus*" LARGAIOLLI 1907c, Umbria -MAGLIO 1956, TATICCHI 1968, Veneto -"*Nesaea longicornis*" LARGAIOLLI 1898b); Jugoslawien (Mazedonien -"*P. mazedonica*" GEORGEVITSCH 1906b, *P. coccinea* VIETS, K. 1936b); Spanien (Aragon, Castilien -VIETS, K. 1930d).

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Nebrodi, Iblei. MB 654 (0/0/1); SR 4 (0/0/4), 5 (0/1/0).

**Ökologie:** Stillwasserart. In Ästuarbereichen (4, 5) und einem montanen Waldteich (654, 1300 m ü.N.N.).

*Piona nodata nodata* (O. F. MÜLLER 1776)

**Verbreitung:** Holarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Algier -WALTER 1928e, GAUTHIER 1928, Bône, Oran -GAUTHIER 1928); Frankreich (Aude -LUNDBLAD 1956a, Bouches-du-Rhône -SCHACHTER 1950, PETIT & SCHACHTER 1954, Dauphiné -MOTAS 1926b, 1928e, Loire -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Savoie -MOTAS 1928f); Italien (Lombardia -MAGLIO 1903, Veneto -"*Curvipes nodatus*" BERLESE 1883); Jugoslawien (Mazedonien -GEORGEVITSCH 1906b, STANKOVIC 1931, Montenegro -"*Curvipes nodatus*" THON 1903, Serbien -GEORGEVITSCH 1903); Marokko (Kenitra, Oued Cherrat, Sidi Yahia du Gharb -WALTER 1926c); Spanien (Andalusien -MARAZANOF 1967, Aragon -VIETS, K. 1930d, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986); Syrien (Lac de Houleh -"*Curvipes nodatus*" KOENIKE 1895a); Türkei (Ostanatolien -ÖZKAN 1982).

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Nebrodi, Zentraler Süden. EN267 (0/1/0); ME 538 (8/8/11), 654 (0/1/2).

**Ökologie:** Stillwasserart. In temporären Teichen im Tal des T. Mandre (267, 640 m ü.N.N.) und in den Buchenwäldern der Monti Nebrodi (538, 654; ca. 1300 m ü.N.N.).

Subgenus *Dispersipiona* VIETS 1926

*Piona conglobata conglobata* (KOCH 1836)

**Verbreitung:** Holarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Ain -MOTAS 1928f, Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963, Charente -LUNDBLAD 1956a, Dauphiné -MOTAS 1926b, 1928e, 1928f, Dombes -"*P. conglobata conjugula*" MOTAS 1927b, Htes.-Alpes -MOTAS 1928f, Hte.-Loire -MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Puy-de-Dôme -"*P. conglobata conjugula*" MOTAS & ANGELIER, C. 1927d, Savoie -"*P. conglobata conjugula*" MOTAS 1928f); Italien (Friuli-Ven.Giulia -STAMMER 1932, Lombardia -MAGLIO 1905, Sicilia -"*Nesaea communis*" MONIEZ 1889, Trentino -"*Curvipes conglobatus*" LARGAIOLLI 1907c, Veneto -"*Curvipes conglobatus*" LARGAIOLLI 1901); Jugoslawien (Mazedonien -GEORGEVITSCH 1906b, STANKOVIC 1931, Serbien -GEORGEVITSCH 1903); Spanien (Castilien -teils "*P. conglobata conjugula*" VIETS, K. 1930d, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986).

**Ökologie:** Stillwasserart.

**Bemerkung:** Die Art wurde von MONIEZ (1889) aus Sizilien gemeldet, bei den vorliegenden Aufsammlungen aber nicht wiedergefunden. Der alte Fundort am Lago di Lentini ist zwar inzwischen zerstört, *P. conglobata* dürfte in Sizilien aber weiterhin vorhanden sein, etwa in den Waldteichen der Monti Nebrodi. Wie die vorhergehenden *Piona*-Arten ist auch *P. conglobata* eine Art mit weiter ökologischer Valenz, die ursprünglich in Stillgewässern und Unterläufen von Fließgewässern auf ganz Sizilien verbreitet gewesen sein dürfte, heute aber aus dem Tiefland weitgehend verdrängt ist.

Tiphyninae OUDEMANS 1941

*Pionopsis* PIERSIG 1894

*Pionopsis lutescens* (HERMANN 1804)

**Verbreitung:** Paläarktisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Algerien (Bône, Oran - "*Acercus lutescens*" GAUTHIER 1928); Frankreich (Bouches-du-Rhône -SCHACHTER 1950, PETIT & SCHACHTER 1954, Dauphiné - "*Acercus lutescens*" MOTAS 1926b, Savoie -MOTAS 1928f); Italien (Lombardia - "*Tiphys lutescens*" MAGLIO 1908a, 1924, Piemonte -RAMAZZOTTI 1947, NOCENTINI 1960, 1966, Veneto - "*Piona flavescens*" LARGAIOLLI 1898b); Jugoslawien (Serbien -teils "*Pionopsis subruber*"? GEORGEVITSCH 1903); Portugal (Cintra -LUNDBLAD 1956a); Spanien (Aragon, Castilien -VIETS, K. 1930d, S. de Guadarrama -VALDECASAS & CAMACHO 1986, Valencia - "*Acercus lutescens*" VIETS, K. 1919a).

**Eigene Funde:** \*Calabria: Catena Costiera. CS 410 (1/0/1) \*Sicilia: Zentraler Süden, Nebrodi, Palermitan. Berge, Iblei. EN 8h (0/3/0), 824 (0/1/0); ME 408 (0/1/0), 654 (2/2/0); PA 49 (0/0/1), 73 (1/0/0), 77 (0/0/1), 82 (0/3/0), 172 (0/1/0), 263 (1/0/0), 287 (1/0/0), 291 (0/0/1), 570 (0/1/0).

**Ökologie:** Temporäre und ganzjährige Teiche des Flach- und Berglandes (8h, 172, 287, 408, 410, 654, 824), Restteiche und Stillwasserzonen temporärer Fließgewässer (49, 73, 77, 82/570, 263, 291). 0,05-5,50 mS/cm; 112-1780 m ü.N.N.

**Bemerkung:** Auch in Algerien in Restteichen temporärer Fließgewässer (GAUTHIER 1928), in Spanien in temporären und ganzjährigen Teichen der S. de Guadarrama (VALDECASAS & CAMACHO 1986).

Aturidae THOR 1900, Axonopsinae VIETS 1929

*Barbaxonella* LUNDBLAD 1954

*Barbaxonella spectabilis* GERECKE & MEYER 1989 (Abb. 54)

**Fundorte:** \*Sicilia: Iblei SR 250, Sortino. Cava Grande in Contrada Foresta, 450 m ü.N.N., VB 95 10., 22.11.1985 (1/0/0); 552 I (derselbe Fundort), 30.08.1987 Interstitialgrabung (1/1/0); 180, Ferla. F. Anapo, Brücke der Straße Ferla-Florida, 360 m ü.N.N., VB 96 06, 18.09.1985, 3 MM.; 553 I, Sortino. Fiumara Grande in Contrada Carrubba, 320 m ü.N.N., WB 01 17, 30.08.1987 Interstitialgrabung (1/0/0).

**Ökologie:** *Barbaxonella spectabilis* wurde im kiesig-steinigen Bachgrund und bei Ufergrabungen im Interstitial dreier Fließgewässer im Sockelbereich der sizilianischen Monti Iblei gefunden. Der Fundort an der Fiumara Grande liegt in einem eher offenen und besonnten Tal, die Fundstellen am F. Anapo und in der Cava Grande liegen in tiefen Karstschluchten und sind durch dichten Uferbewuchs

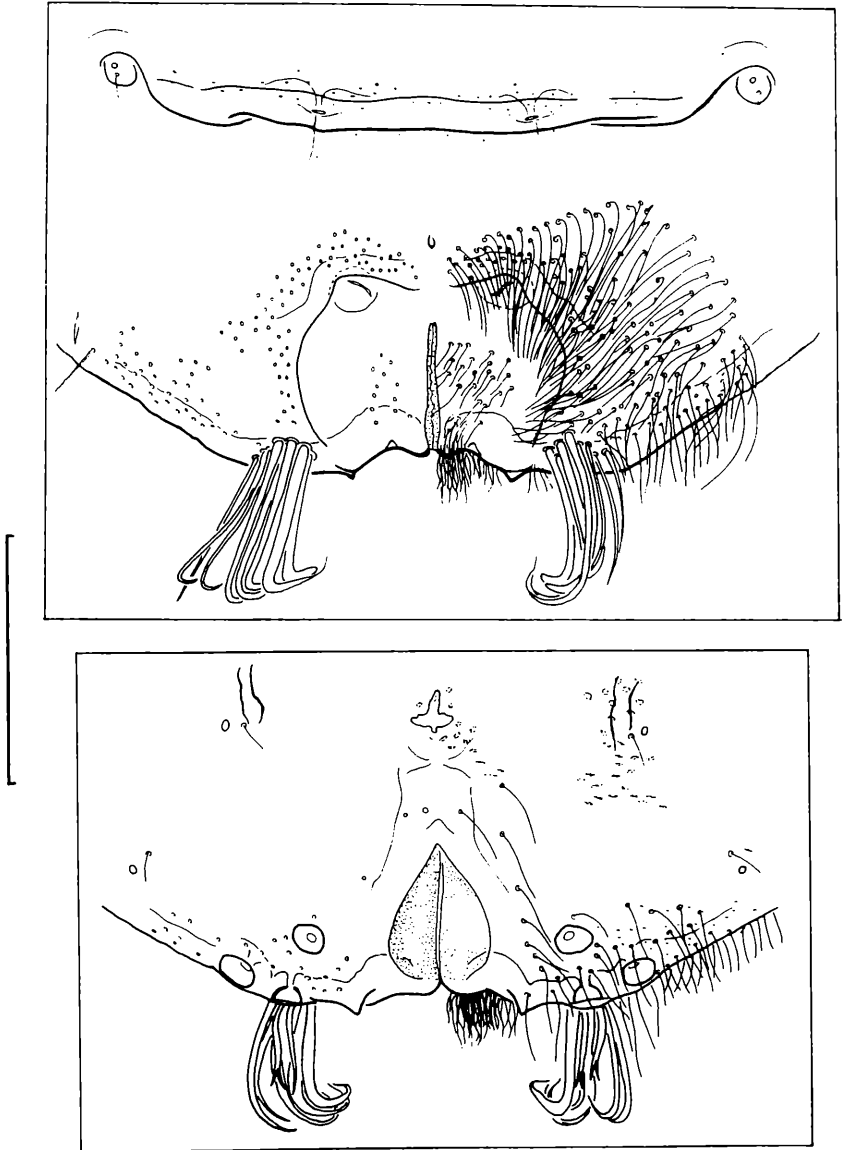


Abb. 54: *Barbaxonella spectabilis* GERECKE & MEYER, Männchen, äußeres Genitalorgan. A dorsal; B ventral. Balken = 100  $\mu\text{m}$ .

weitgehend beschattet. Die Tiere leben im Geröllsubstrat der Stromsohle und dringen von hier aus weit in das Sandlückensystem vor (die Interstitialgrabung 552 I wurde etwa 1 m vom Ufer entfernt durchgeführt).

**Bemerkung:** Eine detaillierte Beschreibung findet sich bei GERECKE & MEYER 1989. Zwei besonders charakteristische Merkmale unterscheiden die Männchen *B. spectabilis* von allen bis jetzt bekannt gewordenen Arten: Zum einen eine Gruppe kräftiger caudaler Krumm- und Gabelborsten beidseits der Genitalöffnung, zum andern die gerade, nur an den äußersten Lateralenden leicht rostrad geschwungene Dorsalschwelle (Abb. 54 A). Das Weibchen von *B. spectabilis* ist aufgrund der geprüften Merkmale von den anderen beschriebenen Arten nicht zu unterscheiden. Aus Sardinien liegt ein weiteres, leider stark beschädigtes Männchen vor, das ebenfalls caudale Krumborsten trägt, jedoch aufgrund der Gestalt des äußeren Genitalbereiches nicht zu *B. spectabilis* gestellt werden kann, sondern einer neuen, noch zu beschreibenden Art angehört. DI SABATINO (in litt.) hat inzwischen in den Abruzzen ein drittes Vorkommen von *Barbaxonella*-Tieren mit caudalen Krumborsten im männlichen Geschlecht entdeckt. Offenbar existiert innerhalb der Gattung *Barbaxonella* eine durch caudale Krumborsten im männlichen Geschlecht charakterisierte "spectabilis-Gruppe" mit einer, soweit nun bekannt, circumtyrrhenischen Verbreitung, wie sie von zahlreichen Taxa beschrieben ist (LA GRECA 1984). Die Art *B. spectabilis* ist in Sizilien mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Monti Iblei beschränkt (GERECKE & MEYER 1989).

### *Javalbia* VIETS, K. 1935

Subgenus *Javalbia* VIETS, K. 1935 [syn. *Iberaxonopsalbia* COOK 1974, nov. syn.]

*Javalbia eremita* sp. nov. (Abb. 55, Abb. 56, Abb. 57; Tab. 27)

**Fundorte:** \*Sicilia: Peloritani. ME 531, S. Lucia del Mela, Fiumara di Floresta, Rheohelokrene. 430 m ü.N.N., WC 198 097, 5.11.1986 (10/12/0); 659, S. Lucia del Mela, Vallone Mandrazza, Rheohelokrene. 570 m ü.N.N., WC 273 128, 29.6.1988 (8/10/0).

**Holotypus** Männchen. 69/2/8, **Allotypus** Weibchen 69/2/19, beide in Coll. GER, **Paratypen:** 16 Männchen, 20 Weibchen in Coll. GER, 1 Männchen, 1 Weibchen in Coll. COOK, Detroit.

**Diagnose:** Vordere Lateroglandularia mit dem Dorsalschild verschmolzen. Im männlichen Geschlecht die lateral der Genitalöffnung liegenden Glandularia mit dem Ventralschild verschmolzen; im weiblichen Geschlecht liegen sie frei oder verschmelzen mit den Genitalplatten. Das Genitalskelett des Männchens mit kräftigen Rami distales, die Rami proximales überragen die Processus proximales deutlich. Genitalklappen des Weibchens mit dem hinteren Stützkörper verschmolzen, seitlich durch eine poröse Zone verbreitert.

**Beschreibung:** In den Körpermaßen unterscheiden sich die Geschlechter nur geringfügig (Männchen Länge 520-560 µm, Breite 410-440 µm, Weibchen Länge 545-580 µm, Breite 430-480 µm). Im Leben sind die Tiere bräunlich gefärbt, mit hell durchschimmerndem Exkretionsorgan und leicht violetten Chitinteilen. Die

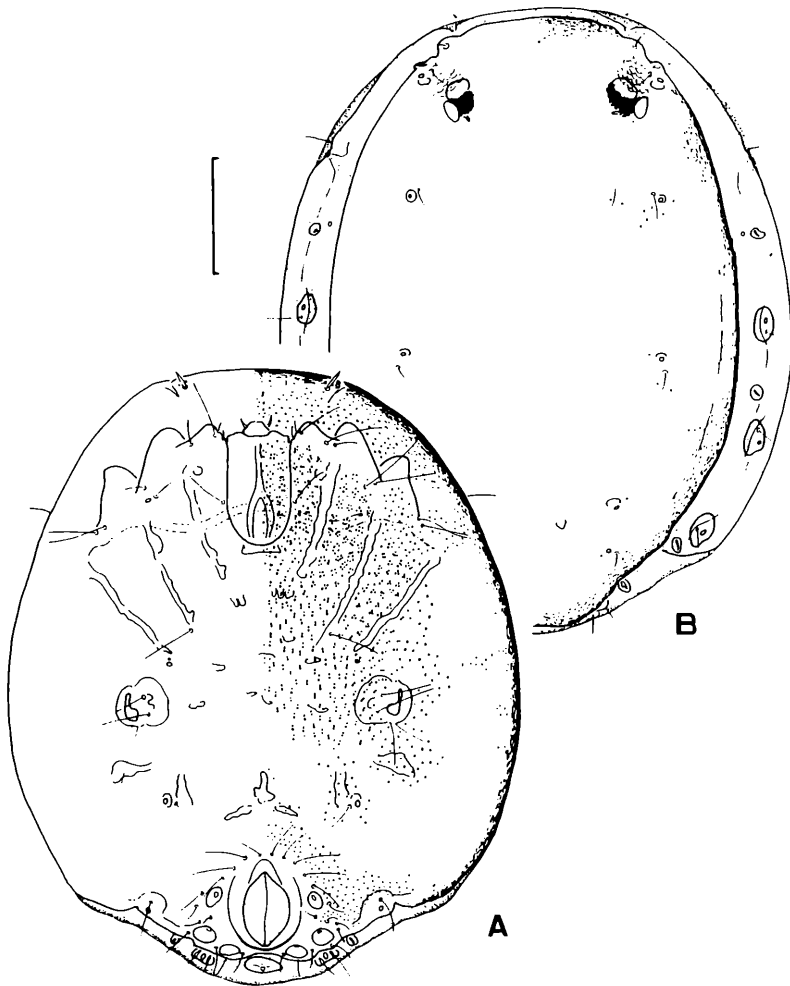


Abb. 55: *Javalbia eremita* sp. nov., Männchen. A Ventralansicht; B Dorsalansicht. Balken = 100  $\mu$ m.

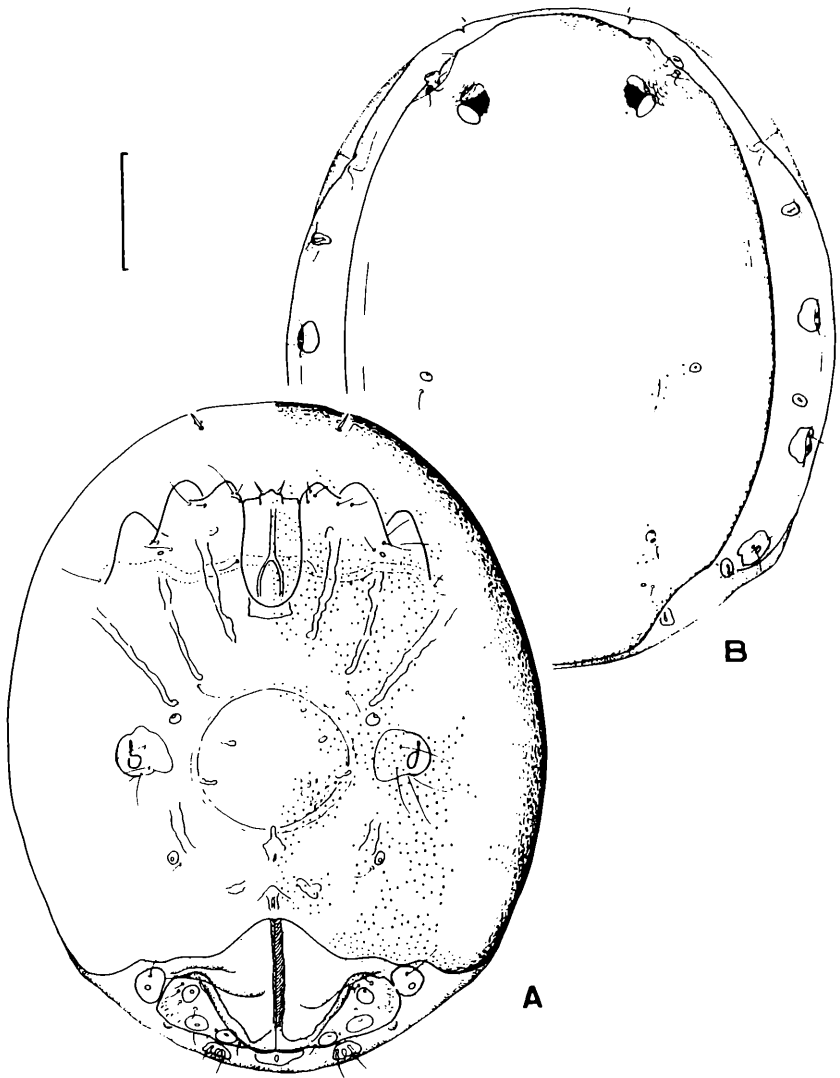


Abb. 56: *Javalbia eremita* sp. nov., Weibchen. A Ventralansicht; B Dorsalansicht. Balken = 100  $\mu\text{m}$ .

poröse Panzerung ist bei den Männchen nur durch eine membranöse Dorsalfurche unterbrochen, die den Dorsalschild ringsum vom Ventralschild trennt. Beim Weibchen findet sich zusätzlich noch eine median spitz zulaufende Genitalbucht, in deren membranöser Haut die Genitalklappen liegen. Auf dem Dorsalschild (Abb. 55 B) münden 4 Paar Dorsoglandularia; medial des vordersten Dorsoglandulare findet sich jederseits ein Haarporus ohne Drüsenöffnung. Rostral der Augen steht am Rand des Dorsalschildes ein Haarporus, caudal davon sind eine Cyathe und das vorderste Lateroglandulare dem Schild angeschmolzen. Im Bereich des Sehfeldes der Augen ist das Chitin des Dorsalschildes nicht porös, sondern es zeigt eine wabenartige Struktur. Im mittleren und hinteren Abschnitt der Dorsalfurche liegen jederseits drei Lateroglandularia und vier Cyathen. In beiden Geschlechtern ist das Dorsalschild caudal leicht eingeschnürt und zeigt andeutungsweise eine Cauda-Bildung. Im caudalen membranösen Bereich liegt subterminal der Exkretionsporus auf einem kleinen Chitinplättchen, flankiert von jederseits einem Plättchen, das eine Drüsenöffnung zwischen zwei feinen Haaren trägt. Die Ventralpanzerung (Abb. 55 A) ist mit den Coxen zu einem einheitlichen Ventralschild verschmolzen, das noch die Suturen zwischen den Coxen als laterad schwach divergierende Linien erkennen läßt, außerdem apodemartige Chitinverstärkungen caudal der Insertionen der B-IV und rostral der Genitalöffnung. Paarige Drüsenporen öffnen sich am Frontalrand des Ventralschildes, jederseits flankiert von einer kleinen Kerbe in der Panzerung und einer verbreiterten Borste, am distalen Ende der Suture zwischen Cx-II und Cx-III, am proximalen Ende der Suture zwischen Cx-III und Cx-IV und etwa auf halbem Wege zwischen der Insertion der B-IV und dem Hinterrand des Ventralschildes. Die Genitalklappen des Männchens sind dem Ventralschild angeschmolzen (Abb. 55 A). Die Genitalspalte ist von drei Acetabula und etwa 25 feinen Haaren umstanden. Die seitlich des äußeren Genitalorganes liegenden paarigen Glandularia sind dem Ventralschild angeschmolzen. Das Genitalskelett (Abb. 57 D, E) weist kräftige Brachia proximalia und distalia auf, in Aufsicht überragen seine Brachia proximalia deutlich die Processus proximales. Die Genitalklappen des Weibchens (Abb. 56 A) liegen in einer membranösen Genitalbucht, deren Vorderrand sanft geschwungen und in der Medianen rostral vorgezogen ist. Sie sind hinter dem Caudalende der Geschlechtsspalte mit dem posterioren Stützkörper verwachsen und tragen jederseits drei Acetabula und etwa 7 feine Haare. Lateral der vorderen Acetabula zeigen sie eine Verbreiterung aus porösem Chitin, mit der das seitlich des Genitalbereichs liegende Glandulare in unterschiedlichem Ausmaße verschmelzen kann. In der Gestalt der Mundwerkzeuge und der Extremitäten finden sich keine Geschlechtsunterschiede. Das Capitulum (Abb. 57 A) zeigt in Seitenansicht einen fast geraden, nur in der Mitte ganz leicht konvexen Ventralrand. Das Grundglied der Palpe (Abb. 57 A, B) ist stark geknickt, das P-4 zeigt eine leichte ventrale

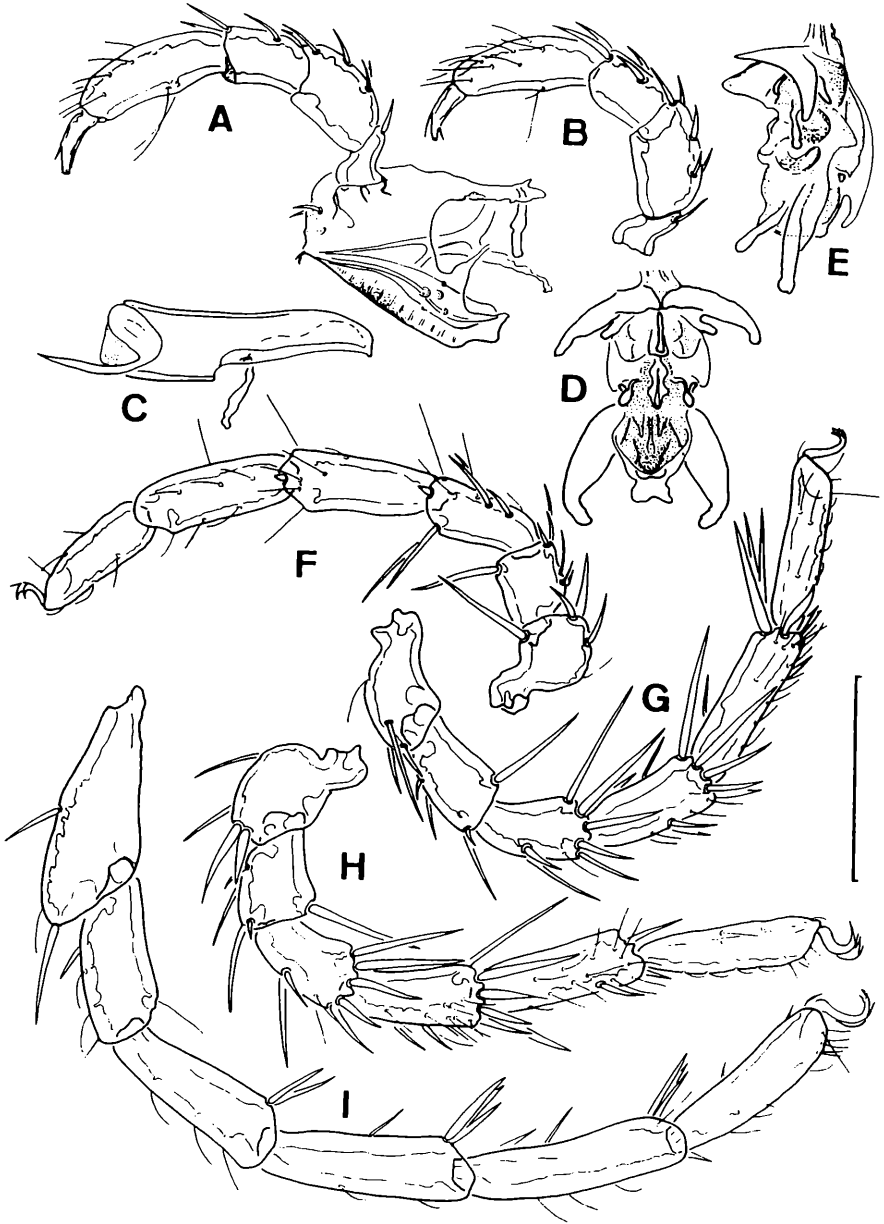


Abb. 57: *Javalbia eremita* sp. nov., Männchen. A Capitulum u. li. Palpe lateral; B re. Palpe medial; C Chelicere; D Genitalskelett anterior; E Genitalskelett lateral; F B-II; G B-II; H B-III; I B-IV. Balken = 100  $\mu$ m.



Vorwölbung, in deren Bereich zwei lange Haare inserieren, sein distaler Dorsalbereich trägt feine Behaarung. Die Klaue der Chelicere (Abb. 57 C) ist lang und fein zugespitzt. Die Chaetotaxie der Beine ist in Abb. 57 F-I dargestellt.

**Diskussion:** *J. eremita* ist gegenüber der einzigen bekannten Art der Untergattung *Javalbiopsis*, *J. africana* COOK 1966, durch den auch im männlichen Geschlecht auf einem freiliegenden, nicht mit dem Dorsalschild verschmolzenen Plättchen mündenden Exkretionsporus gekennzeichnet. Von den asiatischen Arten des Genus, *J. antama* COOK 1967, *J. elliptica* VIETS 1935 und *J. punya* COOK 1967 unterscheidet sich *J. eremita* durch die annähernd runde Gestalt der posterioren Lateroglandularia, von *J. lata* VIETS, K. O. 1974, der einzigen Art des Subgenus *Javalbicula*, u.a. durch die niedrigere Anzahl der Genitalacetabula. Von *J. bella* COOK 1974, der einzigen Art aus Europa des Genus, unterscheidet sich *J. eremita* in beiden Geschlechtern durch die Verschmelzung der vorderen Lateroglandularia mit dem Dorsalschild, durch die kaum verlängerte Form der hinteren Lateroglandularia und in allen Körperabmessungen: *J. bella* liegt hinsichtlich aller publizierten Meßwerte (Abmessungen des Dorsal- und Ventral Schildes, Längen der Palpenglieder, des Capitulum und der Englieder der Beine) deutlich unterhalb des Variabilitätsbereiches von *J. eremita*. Die Männchen von *J. eremita* unterscheiden sich von *J. bella*-Männchen darüberhinaus durch die Verschmelzung der lateral des Genitalbereichs liegenden Glandularia mit dem Ventralpanzer und in der Gestalt des Genitalskeletts - bei *J. bella* überragen die Brachia proximalia nicht die Processus posteriores und die Brachia distalia sind schlanker.

Die Weibchen von *J. eremita* zeigen dank der porösen Lateralerweiterung breitere Genitalklappen als diejenigen von *J. bella*. Außerdem liegt der Exkretionsporus auf einem nicht mit dem posterioren Stützkörper verschmolzenen Plättchen; hingegen sind die Genitalklappen mit dem posterioren Stützkörper zu einem handtelförmigen Gebilde verschmolzen und liegen nicht frei wie bei *J. bella*. Die Verschmelzung der Genitalklappen mit dem posterioren Stützkörper ist bislang bei keiner *Javalbia*-Art und in der näheren Verwandtschaft der Gattung nur noch bei *Barbaxonella* beobachtet worden (COOK 1974). *Barbaxonella*-Weibchen und *Javalbia*-Weibchen sind, soweit jetzt bekannt, an der Position der lateral des Genitalbereichs liegenden Glandularia zu unterscheiden. Diese sind bei *Javalbia* mit den Genitalklappen verschmolzen oder liegen frei, bei *Barbaxonella* sind sie mit dem Ventralpanzer verschmolzen.

#### **Zur Synonymie des Subgenus *Iberaxonopsalbia* COOK 1974.**

COOK ordnete dem Subgenus *Iberaxonopsalbia* folgende Eigenschaften zu: Hintere Lateroglandularia nur wenig verlängert ("moderately developed"); vorderstes Paar der Lateroglandularia frei in kleinen Einbuchtungen des Vorderrandes des Dorsalschildes liegend; Exkretionsporus auf einem kleinen Plättchen, das bei den

Männchen hinter dem Genitalfeld liegt, bei den Weibchen mit dem hinteren Stützkörper verschmolzen ist; seitlich des Genitalbereichs liegende Glandularia verbreitert und in Einbuchtungen des Hinterrandes des Ventralschildes liegend, besonders beim Männchen. *J. eremita* zeigt Merkmale sowohl des Subgenus *Javalbia* (Verschmelzung der vorderen Lateroglandularia mit dem Vorderrand des Dorsalschildes) als auch des Subgenus *Iberaxonopsalbia* (hintere Lateroglandularia nicht verlängert). Hinzu kommen Sondermerkmale, die bisher in keinem der Subgenera von *Javalbia* beobachtet wurden (Verschmelzung der lateral der Genitalklappen liegenden Glandularia mit dem Ventralpanzer beim Männchen, Verschmelzung der Genitalklappen mit dem posterioren Stützkörper beim Weibchen). Angesichts dieser Zwischenstellung von *J. eremita* ist eine Aufrechterhaltung des Subgenus *Iberaxonopsalbia* nicht angebracht. Die bislang bekannten asiatischen Arten *J. antama* COOK 1967, *J. elliptica* VIETS, K. 1935 und *J. punya* COOK 1967 und die europäischen Arten *J. bella* COOK 1974 und *J. eremita* n. sp. sind im Subgenus *Javalbia* zusammenzufassen. Will man das Subgenus *Javalbiopsis* COOK 1967 aufrechterhalten, so lautet die Diagnose des Subgenus *Javalbia*: Exkretionsporus in beiden Geschlechtern auf einem nicht mit dem Dorsalschild verschmolzenen Plättchen, posteriorer Stützkörper des Weibchens nicht mit dem Dorsalschild verschmolzen, Beine schlank.

**Ökologie:** *Javalbia eremita* wurde im Abfluß zweier beschatteter Rheohelokrenen in Seitenschluchten abgelegener Täler der Monti Peloritani gefunden. Die Temperatur der Quelle 531 betrug am 5.11.1986 14,6°C, die Leitfähigkeit 0,67 mS/cm, das Substrat besteht aus feinem Kies und Fallaub. Nach etwa 30 m Fließstrecke verliert sich das Wasser im Kiesboden. Das Wasser der Quelle 659 stürzt nach wenigen Metern Fließstrecke über einen Wasserfall von etwa 10 m Höhe. Nur im Quellsbach unterhalb dieses Wasserfalls wurde *J. eremita* gefunden. Substrat: Feiner Kies und Fallaub. Wassertemperatur am 7.12.1986 10,8°C, am 9.6.1988 14,7°C; Leitfähigkeit 118-134 µS/cm). Der Wasserfall ist als Standort des relikitär verbreiteten Farnes *Woodwardia radicans* (L.) bekannt geworden. Über die hygrophile Landvegetation in der kleinen Schlucht und über die hier herrschenden mikroklimatischen Bedingungen berichten GRAMUGLIO & al. (1978). An beiden Fundorten lebt *J. eremita* in Gesellschaft von *Torrenticola crenobia* DI SABATINO & CICOLANI, in der Quelle 659 sind als weitere Begleitarten *Sperchon resupinus* VIETS, *Sperchon thienemanni* KOENIKE und *Stygohydracarus cfr. subterraneus* WALTER erwähnenswert.

#### *Woolastookia* HABEEB 1954

#### *Woolastookia rotundifrons* (VIETS, K. 1922)

**Verbreitung:** Mitteleuropa, Pyrenäen, Korsika, Italien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Corse - "*Axonopsis rotundifrons*" ANGELIER, E. 1959, SANTUCCI 1971, Htes.-Pyrénées - "*Axonopsis rotundifrons*" ANGELIER, E. & al. 1985, Pyrénées-

orientales -"Axonopsis rotundifrons" ANGELIER, E. 1953); **Italien** (Piemonte -"Axonopsis rotundifrons" SCHWOERBEL 1961g).

**Eigener Fund:** \***Sicilia:** Nebrodi. **ME** 594 (2/2/0). Quelle in Contrada Fontana Mucciata, 11.10.1987. VB 678 951.

**Ökologie:** Rheohelokrene im Buchenwald auf 1320 m ü.N.N.; 0,29 mS/cm; 8,8°C, zu etwa 50% beschattet.

**Bemerkung:** Die Art ist offenbar im Untersuchungsgebiet selten. Die einzige bisher bekannte Fundmeldung aus Italien bezieht sich auf eine Interstitialgrabung im Voralpenraum (Verbania, NO -SCHWOERBEL 1961g).

*Lethaxona* VIETS, K. 1932

*Lethaxona pygmaea* VIETS, K. 1932

**Verbreitung:** Südl.Mitteuropa, Spanien, franz.Pyrenäen, Jugoslawien, Sardinien, Sizilien.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Frankreich** (Alpen, Pyrénées-orientales -ANGELIER, E. 1953); **Jugoslawien** (Mazedonien -VIETS,K. 1932e); **Spanien** (S. de Guadarrama -VALDECASAS 1984).

**Eigene Funde:** \***Sardegna:** Gerrei. **CA** 389 I (1/1/0) \***Sicilia:** Peloritani. **ME** 576 I1 (0/1/0).

**Ökologie:** Interstitialgrabungen in feinem Kies und Sand, durchsetzt mit großen Steinen, am Ufer ganzjährig fließender Bäche. In Sardinien 800 m ü.N.N.; 0,25 mS/cm. In Sizilien 400 m ü.N.N.; 0,53 mS/cm.

**Bemerkung:** SANTUCCI (1977) fand die Gattung auf Korsika ("*Lethaxona* sp.[n.?]").

Arrenuroidea THOR 1900

Momoniidae VIETS, K. 1926, Momoniinae VIETS, K. 1926

*Momonia* HALBERT 1906

*Momonia falcipalpis* HALBERT 1906 (Abb. 58, Abb. 59 C; Tab. 28)

**Verbreitung:** Europa ohne Iber. Halbinsel, Skandinavien und Südosten, verstreut.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Frankreich** (Var -MOTAS 1928f); **Italien** (Lombardia -MAGLIO 1949).

**Eigene Funde:** \***Sicilia:** Iblei. **SR** 98 (1/0/0), 100 (1/0/0).

**Ökologie:** Stillwasserzonen pflanzenreicher, beschatteter Bäche in Karstschluchten. 300-380 m ü.N.N.; 0,43-0,48 mS/cm.

**Bemerkung:** *Momonia falcipalpis* findet eine gründliche Beschreibung bei MOTAS (1928f), der bislang als einziger Gelegenheit hatte, eine größere Population der sonst nur sporadisch und selten auftretenden Art zu studieren. Das Chitin aller Extremitäten ist wabenartig gefeldert; hierdurch erscheint ihre Oberfläche in tangentialer Ansicht oft fein gewellt (Abb. 58 A, B). Das Genitalskelett der sizilianischen Männchen stimmt in der Proportionierung mit dem von MOTAS in posteriorer Ansicht dargestellten Genitalskelett eines französischen Exemplars überein (Abb. 59 C).

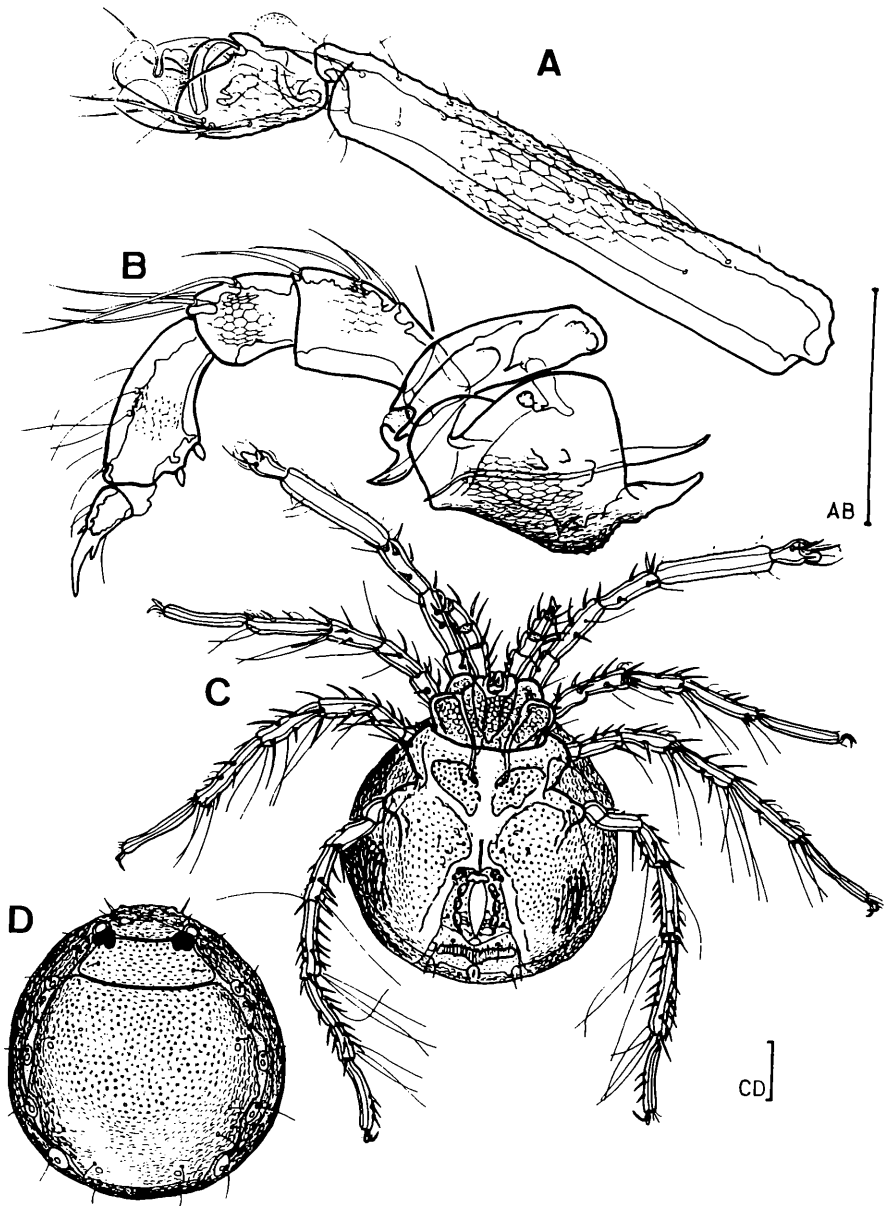


Abb. 58: *Momonía fakcipalpis* HALBERT, Männchen. A B-I-4/5; B Capitulum, Chelicere u. li. Palpe medial; C Habitus, Ventralansicht; D Dorsalansicht. Balken = 100 µm.

**Stygomomoniinae MOTAS & TANASACHI 1946**

***Stygomomonion* SZALAY 1943**

***Stygomomonion latipes* SZALAY 1943 (Abb. 59 D, E)**

**Verbreitung:** Europa ohne Skandinavien.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Frankreich** (Corse -ANGELIER, E. 1959, Pyrénées-orientales -ANGELIER, E. 1953); **Jugoslawien** (Bosnien -MOTAS & al. 1948b, Mazedonien -SCHWOERBEL 1963); **Spanien** (S. de Guadarrama -VALDECASAS 1984).

**Eigene Funde:** \***Calabria:** Aspromonte. RC 448 I (0/1/0) \***Sardegna:** Gerrei. CA 389 I (0/0/1) \***Sicilia:** Peloritani, Madonie, Sicani, Palermitan. Berge, Iblei. ME 576 I1 (1/0/0); PA 472 I2 (2/0/0), 492 I (1/4/0), 493 I (1/1/0), 511 I (1/0/0); SR 534 I1 (1/0/0), 551 I1 (0/1/0).

**Ökologie:** In Interstitialgrabungen in feinem Kies und Sand, durchsetzt mit größeren Steinen, bei 511 in von sehr feinem Schlamm durchsetztem, fast undurchlässigem Ufersediment. Fundorte 492/493 und 576 sommerlich oberflächlich ausgetrocknet. 200-1350 m ü.N.N.; 0,11-0,98 mS/cm.

**Bemerkung:** Das Genitalskelett (Abb. 59 D, E) unterscheidet sich in Aufsicht deutlich von demjenigen von *Momonion falcipalpis*: Die Brachia proximalia und distalia sind wesentlich schwächer chitiniert, der Ramus anterior fast häutig ausgebildet. Der Bereich der Sclerita proximalia ist stark lateral aufgetrieben, die Brachia proximalia stehen nur wenig seitlich ab, die Processus proximales sind schwächer entwickelt. In Seitenansicht zeigt sich, daß die Carinae nur schwach entwickelt sind. Die Carina posterior ist lediglich als stärker skulpturierter Bereich der Wand der Cella proximalis erkennbar, die Carina anterior kaum über das Profil erhoben und weitgehend durch die Brachia distalia verdeckt.

**Neocaridae MOTAS & TANASACHI 1947**

***Neocarion* HALBERT 1944**

***Neocarion hibernicus* HALBERT 1944 (Abb. 59 A, B)**

**Verbreitung:** England, Irland, südl. Frankreich, Mittel- und Südosteuropa, Sardinien(?), Sizilien.

**Funde im Mittelmeerraum:** **Frankreich** (Cevennes -ANGELIER, E. & al. 1963).

**Eigene Funde:** \* **Sardegna** (?): Gerrei. 389 I (0/1/0) \***Sicilia:** Palermitan. Berge, Zentraler Süden. AG 473 I2 (2/0/0); PA 470 I (2/1/0), 472 I1 (0/0/1), 472 I2 (2/0/0), 489 I1 (1/0/0), 492 I (1/0/0), 495 I (1/1/1), 584 I (1/0/0).

**Ökologie:** Interstitialgrabungen in feinem Kies und Sand, durchsetzt mit großen Steinen. Fundorte 473 und 492 im Hochsommer ohne oberirdischen Abfluß. 80-620 m ü.N.N. (Sardinien 800 m ü.N.N.); 0,48-1,58 mS/cm (Sardinien 0,25 mS/cm).

**Bemerkung:** Das Genitalskelett von *N. hibernicus* ist außerordentlich charakteristisch durch paarige, ballonförmige Drüsensäckchen, die auf Höhe der Brachia distalia inserieren und senkrecht zur Längsachse des Organes stehen (Abb. 59 A, B). Die Brachia distalia und proximalia sind schwach chitiniert und ragen in Aufsicht nicht über die Kontur des Organes hinaus. Die Brachia distalia sind apikal geknickt, ihre Spitzen weisen zur Medianachse; die Brachia proximalia sind durch zahlreiche Runzeln und grubige Vertiefungen unregelmäßig geformt. Die Processus proximales sind auffallend hornartig distad gekrümmt. In Seitenansicht

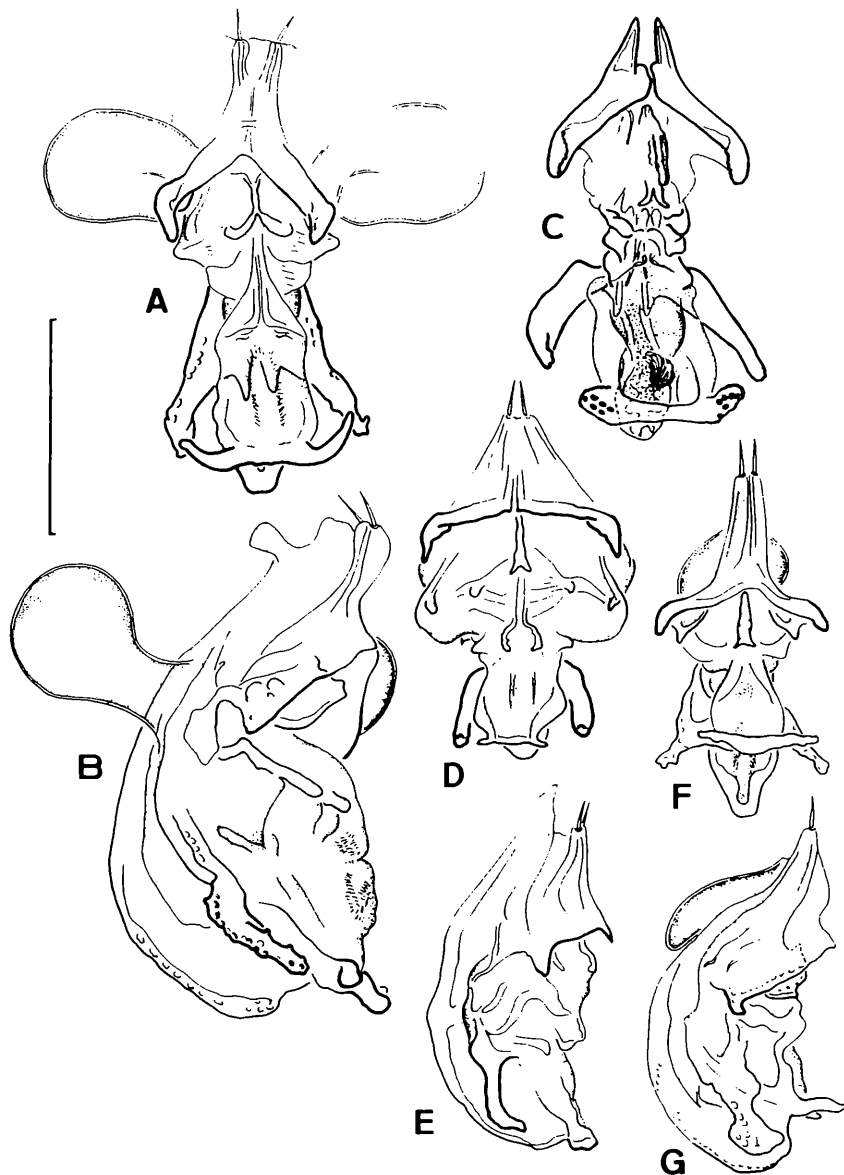


Abb. 59: Genitalskelette. A, C, D, F anterior, B, E, G lateral. A-B *Neocarus hibemicus* HALBERT; C *Momonia falcipalpis* HALBERT; D-E *Stygomomonia latipes* SZALAY; F-G *Hungarohydracarus subterraneus* SZALAY. Balken = 100  $\mu$ m.

zeigen sich nur schwach entwickelte Carinae; die Carina anterior ist weitgehend durch das Brachium distale verborgen, die Carina posterior nur als langgezogene flache Erhebung auf der posterioren Seite der Cella proximalis ausgebildet.

Bogatiidae MOTAS & TANASACHI 1948, Bogatiinae MOTAS & TANASACHI 1948

*Bogatia* MOTAS & TANASACHI 1948

*Bogatia maxillaris* MOTAS & TANASACHI 1948

(Abb. 60, Abb. 61, Abb. 62; Tab. 29)

**Verbreitung:** Jugoslawien, Rumänien, Sizilien.

**Funde im Mittelmeerraum:** Jugoslawien (Mazedonien - "*Jugohydracarus acherontis*" GEORGIEV 1956).

**Eigener Fund:** \*Sicilia: Zentraler Süden (Fiume Verdura). AG 473 I1 (1/0/0).

**Ökologie:** Fluß, der im Sommer bis auf wenige Restteiche, die gelegentlich durch kleine Rinnsale miteinander verbunden sein können, austrocknet. Interstitialgrabung neben einer kleinen Strecke fließenden Wassers, das aus einer Risorgiva im Flußbett stammt. Grober Kies, zwischengelagert feiner Sand. 95 m ü.N.N.; 0,99 mS/cm; 24,7°C.

**Bemerkung:** Der Wiederfund dieser nach bisheriger Kenntnis sehr seltenen Art (dritter bekannter Fundort) ist Anlaß zu einigen Ergänzungen zu der ausführlichen Beschreibung bei MOTAS & al. (1959a). Augenblicklich sind Vergleichsexemplare aus Coll. MOTAS nicht zugänglich.

Das sizilianische Tier liegt in fast allen Körperabmessungen ein wenig über den Angaben von MOTAS & al., in den meisten Fällen sind jedoch die Proportionen gewahrt. Größere Unterschiede finden sich lediglich im Bereich des Genitalfeldes (Abb. 62 A), das ein L./B.-Verhältnis von 1,35 aufweist (Holotypus 1,1); es trägt 19 (Holotypus 13) Acetabula und 11 (Holotypus 6) Haare.

Der gepanzerte Dorsalschild (Abb. 60 D) ist nicht überall gleichmäßig porös, sondern zeigt an zwei paarigen Muskelansatzstellen Unterbrechungen der Porosität. Ihrer Anordnung nach lassen sich die vorderen Muskelansatzstellen mit den verschmolzenen Dorsocentralia 1+2, die hinteren mit den Dorsocentralia 3 weichhäutiger plattentragender Wassermilben homologisieren.

Innerhalb des Ventralpanzers (Abb. 60 E) sind die Coxen durch ein feiner poröses Chitin vom Rest der Oberfläche unterschieden. Dieses feinporöse Coxalchitin erstreckt sich beiderseits noch über die Insertionsstellen der B-III und B-IV hinaus auf den lateralen Körperbereich. Die Cx-IV besitzen nicht zugespitzte anteriolaterale Ecken, wie dies die Abbildung bei MOTAS & al. darstellt, sondern bilden in diesem Bereich jederseits eine kräftige Sutur aus, die im feinporösen Chitin der Lateralseite ausläuft.

Das Genitalskelett (Abb. 62 C, D) wird hier erstmals beschrieben. Es ist in anteriorer Ansicht durch eine relativ kleine Cella proximalis mit stark entwickelten

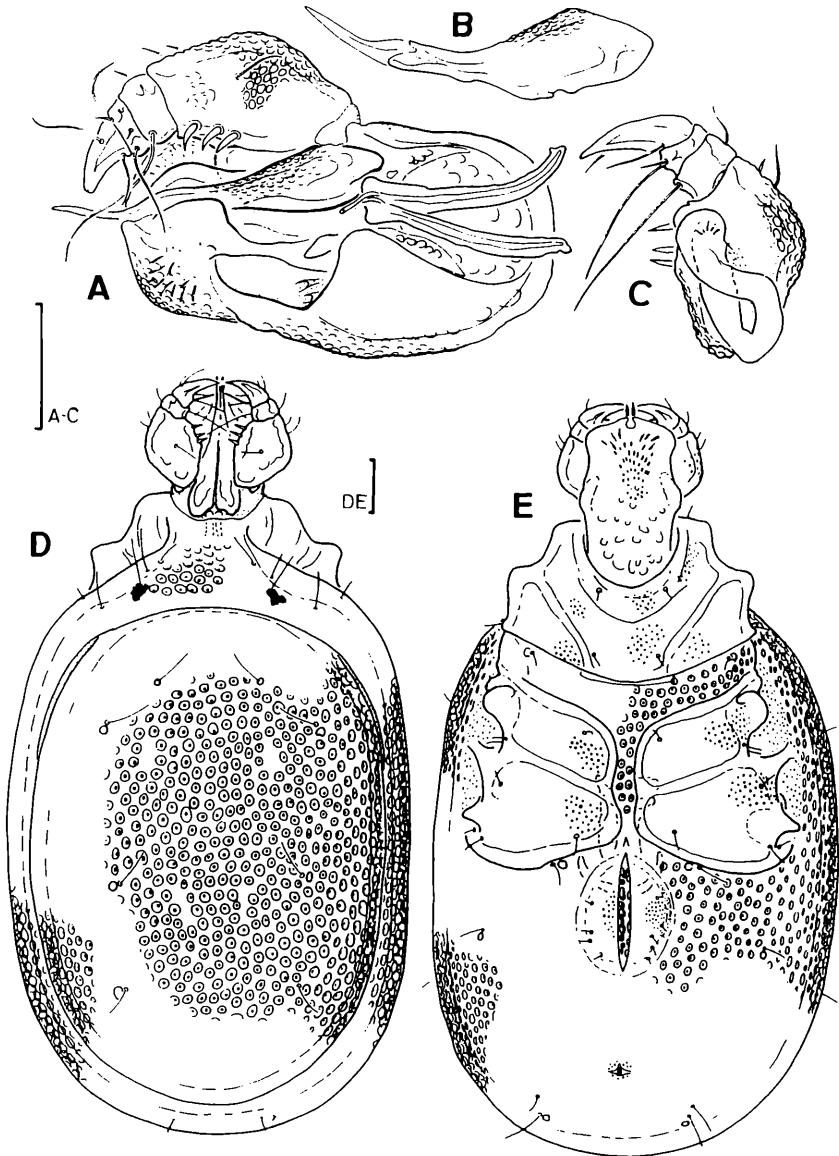


Abb. 60: *Bogatia maxillaris* MOTAS & TANASACHI, Männchen. A Capitulum, re. Palpe u. re. Chelicere dorsal; B li. Chelicere; C li. Palpe ventral; D Dorsalansicht; E Ventralansicht. Balken = 100  $\mu$ m.



Processus proximales, zwischen denen die Carina posterior sichtbar wird, gekennzeichnet. Durch die kräftige Entwicklung der Brachia distalia und der Cella distalis wird dem Organ eine gewisse "Kopflastigkeit" verliehen. In lateraler Ansicht ist das Genitalskelett durch die langgestreckte und auf großer Strecke geradkantige Carina anterior, durch die Processus proximales, die die Enden der Brachia proximalia überragen und durch den scharfkantigen Ramus anterior charakterisiert.

Die komplizierten Mundwerkzeuge des sizilianischen Exemplars stimmen in Gestalt und Beborstung gut mit der Originalbeschreibung überein. Abb. 60 A zeigt eine schräge Aufsicht auf das Gnathosoma nach der Entfernung der rechten Palpe (Abb. 60 C) und der rechten Chelicere (Abb. 60 B).

Die Beine (Abb. 61) wurden bisher noch nie dargestellt. Vor allem die beiden vorderen Paare zeichnen sich durch ein stark verlängertes 4. Glied aus, alle Beine durch die Ausbildung distal gezackter Scheiden an den Gliedern 2-5. Ein dichter Besatz von Tasthaaren findet sich an den Endgliedern der B-I und II, vereinzelter treten sie auch an den Endgliedern der B-III und IV und im basalen Bereich der Beine auf. Schwimmhaare sind nicht vorhanden. In großer Zahl finden sich gefiederte Borsten an allen Beinen: B-I-4/5, B-II-2/3/4/5, B-III-2/3/4/5/6 und B-IV-2/3/4/5/6.

**Diskussion:** Über die Variabilität von *B. maxillaris* ist noch nichts bekannt. Nach den Erfahrungen mit anderen Taxa der Arrenuroidea ist mit einiger Variabilität etwa der Anzahl der Genitalacetabula zu rechnen. Die Zuordnung des sizilianischen Exemplars zu *B. maxillaris* kann erst nach Bekanntwerden weiterer Exemplare der Art und der damit verbundenen Erweiterung unserer Kenntnisse über die Variabilität der Art abgesichert werden.

Krendowskiidae LUNDBLAD 1930

*Krendowskia* PIERSIG 1895

*Krendowskia latissima* PIERSIG 1895

**Verbreitung:** Europa ohne Iber. Halbinsel, England, Skandinavien, sporadisch.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Bouches-du-Rhône -PREVOT, R. & al. 1983).

**Eigener Fund:** \*Campania: Palinuro. SA sa 7 (1/0/0). F. Mingardo, Mündungsbereich, 23.7.1985.

**Ökologie:** Ästuarbereich.

**Bemerkung:** *K. latissima* galt bis vor kurzem als eine auf Europa nördlich der Alpen beschränkte Art. Die Fundmeldung von PREVOT, R. & al. und der hier gemeldete Fund [SAMBUGAR leg.] belegen das Vorkommen der Art auch im Mittelmeerraum. Demzufolge ist auch durchaus denkbar, daß die nach einer Nymphe aus Nordafrika beschriebene *Krendowskia algeriensis* (WALTER 1928) auf diese Art zu beziehen ist.

Das italienische Exemplar stimmt gut mit der Beschreibung bei MOTAS & SOAREC (1940a) überein. Lediglich zeigt das Capitulum einen geraden Proximalrand, wo sich bei MOTAS & SOAREC eine Knickstelle befindet. Die gen-

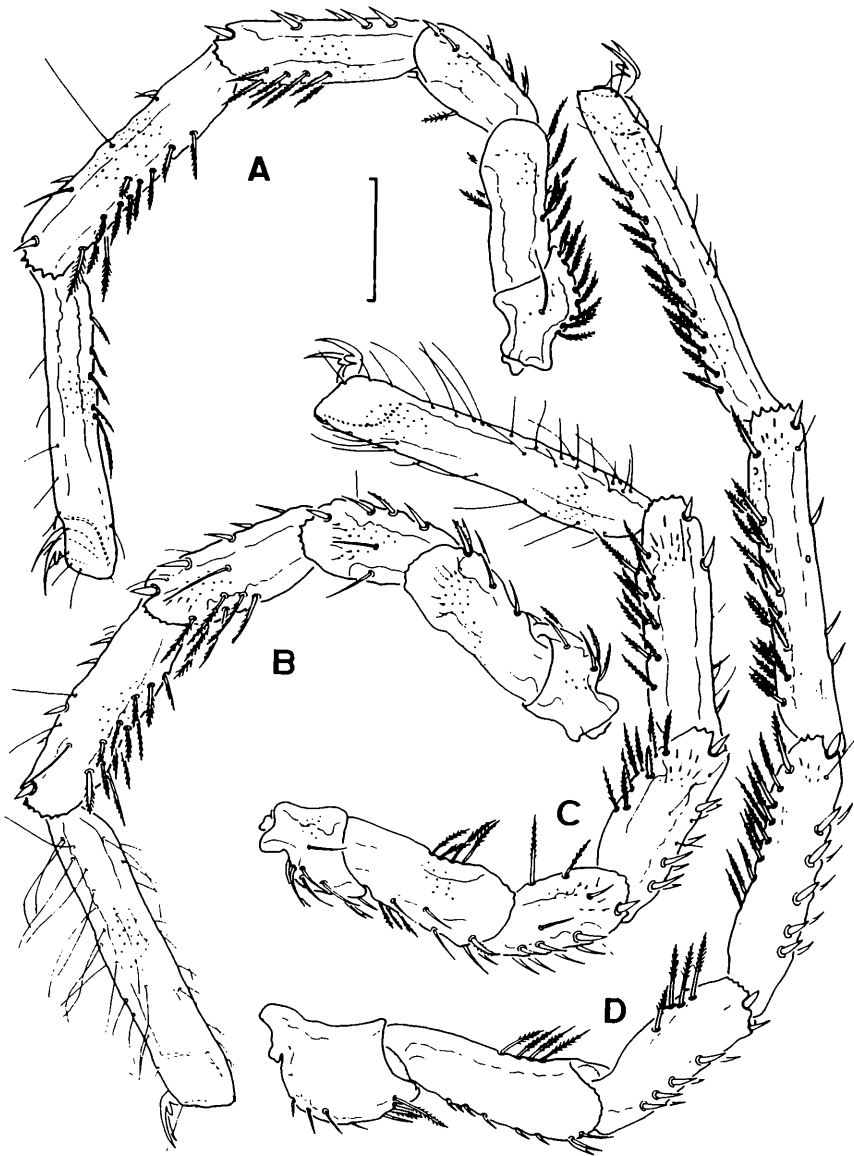


Abb. 61: *Bogatia maxillaris* MOTAS & TANASACHI, Männchen. Beine. A B-I; B B-II; C B-III; D B-IV. Balken = 100  $\mu$ m.

nannten Autoren geben eine Abbildung des Capitulum, die zeigt, daß sie die Cheliceren als Bestandteile dieses Organs mißverstanden haben.

Athienemanniidae LUNDBLAD 1930, Athienemanniinae VIETS 1922  
*Stygohydracarus* VIETS 1932

*Stygohydracarus* *cf. subterraneus* WALTER 1947

**Verbreitung:** Südl. Mitteleuropa, Südosteuropa, (?)Sizilien.

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Peloritani, Sicani. ME 659 (1/0/0); PA 467 I (1/0/0).

**Ökologie:** Quellbach unterhalb eines mit *Woodwardia radicans* (L.) bewachsenen Wasserfalls (659, ökolog. Angaben bei *Javalbia eremita*); 570 m ü.N.N.; 0,12 mS/cm. Interstitialgrabung in feinem Kies und Sand am Ufer eines ganzjährigen Baches (467); 410 m ü.N.N.; 0,59 mS/cm.

**Bemerkung:** Die Zuordnung der beiden in Sizilien gefundenen Exemplare von *Stygohydracarus* erfolgt aufgrund der folgenden Merkmale:

- Cx-I überragen den Körpervorderrand nur sehr geringfügig
- Anzahl der Genitalacetabula ist hoch
- Augenpigment ist vorhanden.

Es finden sich aber auch Unterschiede zu *S. subterraneus*: Beide Exemplare zeigen in Seitenansicht einen stark dorsad aufgebogenen Hinterabschnitt des Ventralpanzers, sodaß sich die Genitalöffnung nach schräg-hinten öffnet; die Anzahl der Genitalacetabula liegt über 30 (*S. subterraneus*, Holotypus: 25) und die Körperseiten sind stärker abgerundet als beim Holotypus von *S. subterraneus*.

Da über die geographische Variabilität der Art noch wenig bekannt ist, darüberhinaus die beiden sizilianischen Exemplare auch untereinander Unterschiede zeigen (Gestalt der Coxen, Breite der Geschlechtsspalte), ist nur eine (vorläufige ?) Einordnung bei *S. subterraneus* möglich, die nach Auffindung weiterer Exemplare im Mittelmeerraum überprüft werden muß.

Hungarohydracaridae MOTAS & TANASACHI 1959, Hungarohydracarinae  
 MOTAS & TANASACHI 1959

*Hungarohydracarus* SZALAY 1943

*Hungarohydracarus subterraneus* SZALAY 1943 (Abb. 59 F, G)

**Verbreitung:** Süd- und Mitteleuropa, England.

**Funde im Mittelmeerraum:** Frankreich (Alpes -ANGELIER, E. 1953, Corse -ANGELIER, E. 1959, SANTUCCI 1970, 1971, Pyrénées-orientales -"H. subterraneus multiporus" ANGELIER, E. 1953); Italien (Piemonte -"H. subterraneus italicus" SCHWOERBEL 1961g); Spanien (S. de Guadarrama - VALDECASAS 1984).

**Eigene Funde:** \*Sicilia: Nebrodi, Madonie, Zentraler Süden. AG 473 I1 (1/2/0); ME 569 I2 (1/0/0), 574 I2 (2/2/0); PA 493 I (5/0/0), 511 I (0/1/0).

**Ökologie:** Interstitialgrabungen in feinem Kies und Sand mit groben Steinen (473, 493, 569, 574) und in stark mit Feinsediment verstopftem, fast undurchlässigem Substrat (511). In ganzjährigen (511, 569, 574) oder im Sommer oberflächlich aus-

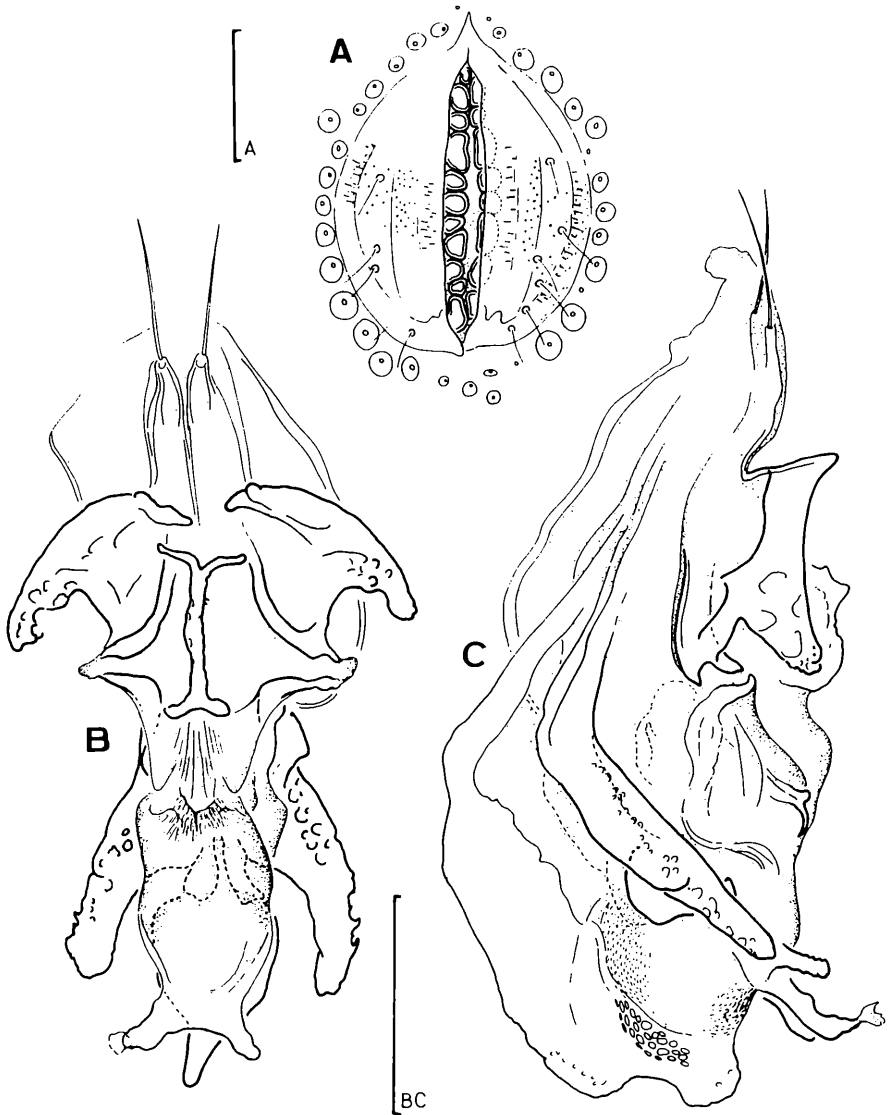


Abb. 62: *Bogatia maxillaris* MOTAS & TANASACHI, Männchen. A äußeres Genitalorgan; B Genitalskelett anterior; C Genitalskelett lateral. Balken = 100 µm.

trocknenden (473, 493) Fließgewässern. 95-480 m ü.N.N.; 0,50-0,99 mS/cm.

**Bemerkung:** VALDECASAS (1984) hat an Populationen aus der Sierra de Guadarrama eine hohe Variabilität hinsichtlich der Anzahl der Genitalacetabula festgestellt und folgerichtig die Subspecies *H. s. multiporus* mit der Nominatart synonymisiert.

Bei den in Sizilien gesammelten Exemplaren finden sich die Genitalacetabula nur in sehr niedrigen Anzahlen:

Anzahl Genitalacetabula auf einer Genitalklappe

	Sicilia	VALDECASAS
Männchen	12-25 (n = 9)	21-45
Weibchen	25-34 (n = 5)	35-81

Hinsichtlich der Form von Körper und Palpe stimmen die sizilianischen Exemplare gut mit Vergleichstieren aus Mitteleuropa überein, lediglich zeigen sie etwas stärker laterad gebogene Vorderecken der Cx-I.

Die Beborstung der Palpe variiert stark, wie auch von VALDECASAS hervorgehoben; ein Exemplar weist 3 Ventralborsten am P-2 auf. Eine skizzenhafte Darstellung des Genitalskeletts (Abb. 59 F, G) findet sich bei MOTAS & TANASACHI (1946b). Seine Brachia distalia sind nicht sehr kräftig chitinisiert, die Brachia proximalia sind durch zahlreiche Gruben und Runzeln unregelmäßig gestaltet. Sehr charakteristisch sind die kräftigen, senkrecht anteriorad aufgebogenen Processus proximales. In Seitenansicht zeigen sich nur schwach ausgebildete Carinae; die Carina anterior wird durch das Brachium distale weitgehend verdeckt, die Carina posterior ist nur als kaum über den posterioren Rand der Cella proximalis erhobene Zone runzeligen Chitins erkennbar, die sich bis zum proximalen Ende des Organs erstreckt.

**Diskussion:** VALDECASAS ist darin zu folgen, daß angesichts der hohen Variabilität der Anzahl der Genitalacetabula dieses Merkmal nicht der Unterscheidung von Subspezies dienen kann. Doch sind die offensichtlich in verschiedenen geographischen Breiten auftretenden Populationen mit unterschiedlicher Anzahl Genitalacetabula ein Phänomen, das eine genetische Differenzierung widerspiegeln dürfte, deren taxonomische Bedeutung möglicherweise anhand rein morphologischer Untersuchungen nicht geklärt werden kann.

## 5 Ökologischer Teil

### 5.1 Quellen

Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung der sizilianischen Wassermilbenausbeute sind 15 Arten als krenobiont anzusprechen; mit einer deutlichen Erhöhung dieser Zahl nach der Bearbeitung der zu den Gattungen *Lebertia* und *Atractides* und zur Unterfamilie Thyadinae zählenden Arten ist zu rechnen. Keine andere Invertebratengruppe stellt in Sizilien eine solch hohe Anzahl quellbewohnender Arten.

Innerhalb der Vielzahl unterschiedlicher Quellbiotope zeigen sich einige immer wieder auftretende Typen, die durch ihre Lebensbedingungen und ihre Besiedlung (Abb. 64) charakterisiert sind. Wesentliche Charakterzüge dieser Quellen sind in der Tabelle in Abb. 63 zusammengestellt.

Ein Quellgebiet kann sich aus vielen verschiedenen Quelltypen zusammensetzen, aber auch eine einzige Quelle kann intermediäre Eigenschaften zeigen, so daß nicht in jedem Falle eine Zuordnung zu den im folgenden beschriebenen Typen möglich ist.

	Rheokrene	Rheosammokrene	Rheohalokrene	Helokrene	Limnokrene	Brunnen
Quellmund	Durch eine wohldefinierte Öffnung im Untergrund.	± flächenhaft durch Kies- und Sandflächen hindurch.	± flächenhaft aus dem Untergrund. Wasser verläßt sich über eine sumpfige Fläche.	± flächenhaft in eine sumpfige, wasserstauende Fläche hinein.	Am Grunde eines Stillgewässers.	Durch eine künstliche Leitung in ein Brunnenbecken hinein.
Strömung	+	+	+/-			+/-
Substrat	Unterschiedlich, vorw. Steine und anstehendes Gestein. Ähnlich demjenigen eines Baches.	Sand und Kies, durchsetzt mit Detritus und Fallaub.	Schlammig, an ruhigen Stellen reich an Detritus, viel Reste hygrophiler Ufervegetation.	Schlammig, reich an Detritus, viel Reste hygrophiler Ufervegetation.	Unterschiedlich, je nach Bodenverhältnissen sandig bis schlammig (vorw. im Karst) oder schlammig.	I. A. feste Steinmauerung, mehr oder weniger Detritus.
Vegetation	Oft Wassermoose, gelegentlich Makrophyten (Sium).	Keine.	Gelegentlich Fadensalgepolster, oft vielfältige Ufervegetation im Übergangsbereich Wasser/Land.	Gelegentlich Fadensalgepolster, vielfältige Ufervegetation im Übergangsbereich Wasser/Land.	I. d. R. reichhaltige Algen- und Makrophytenvegetation.	Gelegentlich Fadensalgepolster, stellenweise Moose.
Beschattung	Variabel.	Meist stark.	Variabel.	Gering.	Variabel.	Variabel.
Temperatur	± konstant (Ausn.: Karstquellen)	± konstant.	Sehr unterschiedliches Mosaik.	Sehr unterschiedliches Mosaik.	Sehr variabel, oft Schichtung mit kaltem Tiefenwasser.	± konstant am Ausfluß, starke Aufheizung im Becken.
Fauna	Nur wenige oder keine krenobionten Organismen, im Karst nur rheophile Bachbewohner	Psammophile Krenobionten, oft auch Interstitialbewohner (Krenokren).	Detritophile Krenobionten.	I. A. ohne Krenobionte Fauna, stagnicole Organismen.	I. A. ohne Krenobionte Organismen; Tümpel- und Teichfauna.	I. A. ohne Krenobionte Organismen; vorw. Bewohner temporärer und ganzjähriger Kleingewässer.

Abb. 63: Tabellarische Zusammenstellung der wesentlichen Charakteristika der 6 in Sizilien beobachteten Quelltypen.

## 5.1.1 Die Quelltypen und ihre Besiedlung

### Rheokrenen

Der Begriff der Rheokrene wird hier wesentlich enger gefaßt als dies früher üblich war (VIETS, K., 1923a, SCHWOERBEL 1959). Während unter dieser Bezeichnung bisher alle Quellen, in denen "die Strömung Hauptmilieufaktor" (SCHWOERBEL) ist, zusammengefasst wurden, werden hier nur Quellen als Rheokrenen bezeichnet, die durch einen wohldefinierten strahlförmigen Wasser-austritt, im allgemeinen aus einer Felsspalte, und durch eine entsprechend den Strömungsverhältnissen glatte oder aus groben Steinen bestehende Stromsohle im obersten Abflußabschnitt gekennzeichnet sind. In Sizilien finden sich solche Quellen vor allem in den Tieflagen der verkarsteten Gebirge und am Fuße des Ätna. In der Regel gleichen die Quellbäche der Rheokrenen hinsichtlich ihres Substrates und ihrer Vegetation bereits unmittelbar am Quellmund dem Epi-, bei starker Wasserschüttung auch dem Metarhithron eines quellfernen Baches. Wie SCHWOERBEL (1959) bei der Besprechung der submontanen Rheokrenen (sensu latu) des Schwarzwaldes ausführt, herrschen in diesen Quellen oft sehr un- ausgeglichene Lebensbedingungen (vor allem häufige Substratumlagerungen bei Strömungsänderungen), die nur einer arten- und individuenarmen Fauna die Ansiedlung erlauben. In Sizilien ließen sich in Rheokrenen neben einer Reihe krenophiler und krenoxener Bachmilben nur in einzelnen Fällen, aber nie in typischen Karstquellen, krenobionte Arten erbeuten (*Sperchon mutilus*, *Sperchon squamosus*, *Sperchon thienemanni*).

### Rheopsammokrenen

Diese Quellen, die in früheren Arbeiten unter die Rheokrenen eingereicht wurden, sind zwar auch durch die Fließgeschwindigkeit als wichtigen Milieufaktor gekennzeichnet, zeigen jedoch ganz andere Substratverhältnisse als die Rheokrenen sensu stricto: Ist ein eindeutiger Quellmund sichtbar, so tritt das Wasser direkt unterhalb in eine Schicht lockeren Kieses und Sandes ein; oft jedoch dringt es auf größerer Fläche unmittelbar im sandig-kiesigen Substrat an die Oberfläche. Das meist detritus- und fallaubreiche Substrat des anschließenden obersten Quellbachs ist tiefgründig durchströmt, während an der Oberfläche nur ein schwaches Rinnsal zu sehen ist. In Sizilien finden sich solche Quellen hauptsächlich an Hängen mit natürlich erhaltener Waldvegetation; sie sind daher in der Regel beschattet und frei von Wasser- und Ufervegetation. Charakteristische Bewohner der Rheopsammokrenen in Süditalien sind *Hydrovolzia placophora* und *Partnunia regalis*, beides Arten, die ausschließlich in diesem Quelltyp gefunden wurden; häufig finden sich hier aber auch die vier krenobionten *Sperchon*-Arten und *Torrenti-*

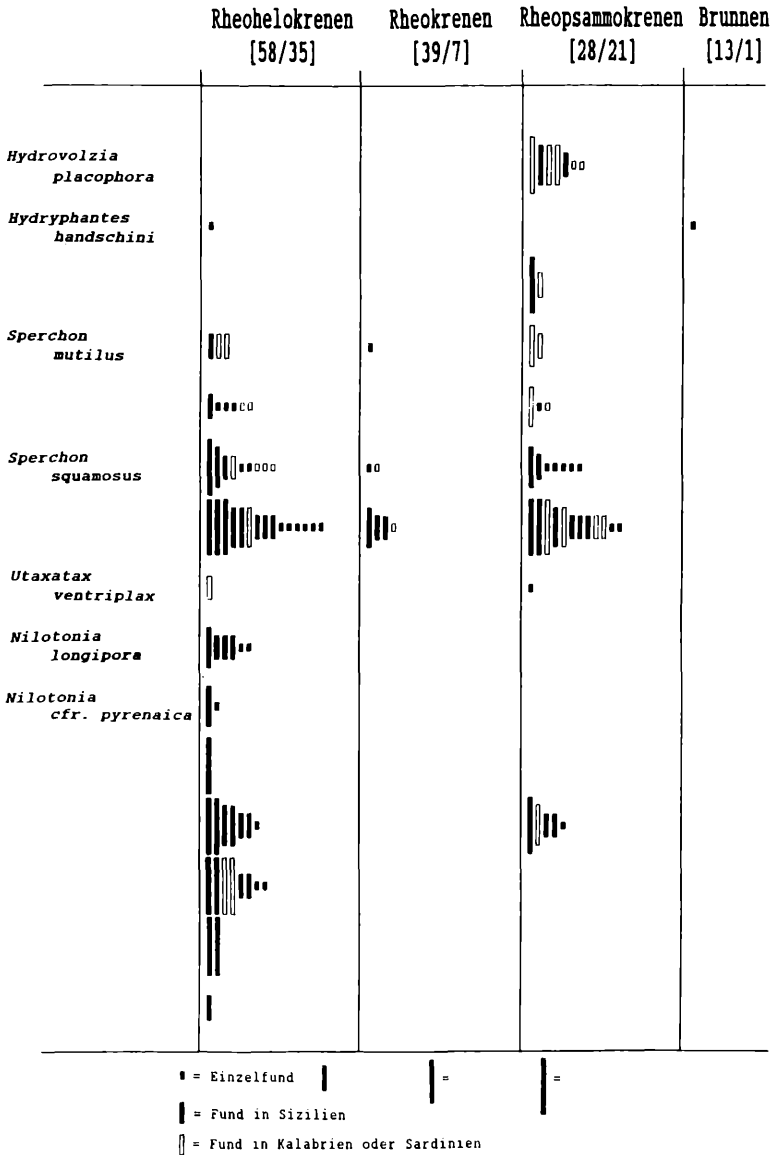


Abb. 64: Das Vorkommen der 15 bisher in Sizilien ermittelten krenobionten Wassermilbenarten in 4 verschiedenen Quelltypen.



*cola crenobia*. Unter den Bewohnern dieses Quelltyps sind viele dem Lebensformtyp der "Wühler" (SCHWOERBEL 1959) zuzuordnen, der durch kräftig bedornete Beine, oft auch durch einen verlängerten Körper gekennzeichnet ist. In Sizilien sind dies neben *Hydrovolzia placophora* und *Partnunia regalis* auch *Torrenticola crenobia*, *Utaxatax ventriplax* und Arten der Gattung *Protzia*. Fernerhin lassen sich im Abfluß der Rheopsammokrenen regelmäßig oberirdisch auftretende Exemplare hyporheischer Arten beobachten, die darauf hinweisen, daß die Lebensbedingungen in diesem Quelltyp denjenigen im hyporheischen Interstitial durchaus ähneln; in Sizilien: *Wandesia* cfr. *thori*, *Torrenticola hyporheica*, *Frontipodopsis* sp.). Im Einklang mit diesen Beobachtungen stehen die Funde von *Wandesia thori* und *Partnunia angusta* (KOEN.) in den Rheopsammokrenen der Schweizer Alpen (BADER 1962 u. pers. comm.). Die Rheopsammokrenen zeigen größere Ähnlichkeiten zu Rheohelokrenen als zu den Rheokrenen s. str. Bei Betrachtung der Situation in Sizilien gewinnt man den Eindruck, daß Rheopsammokrenen einerseits durch Beseitigung der sie umgebenden Vegetation und nachfolgende Hangrutschungen, andererseits durch zur Tränke kommende Tiere, die ihre Umgebung zertrampeln, in Rheohelokrenen umgewandelt werden.

## Rheohelokrenen

Das Wasser einer Rheohelokrene kann entweder breitflächig an einem sumpfigen Hang austreten oder auch in einem definierten Quellmund zutage treten und sich dann über eine größere Fläche verteilen; erst am Fuß des Sumpfbereichs sammelt es sich in einem Quellbach oder versiegt wieder. Im allgemeinen finden sich ein oder mehrere deutliche Rinnsale, in denen das Wasser die Fläche der Quelle durchquert, oft mit sandigem und kiesigem Grund und dann dem Charakter einer Rheopsammokrene ähnelnd, an den Seiten begleitet von kleinen Wasserbecken mit Detritus und Pflanzenresten und durchfeuchteten Moospolstern. In der unmittelbaren Umgebung der Rheohelokrenen beschränkt sich die Vegetation meist auf krautige Pflanzen und niedrige Büsche, sodaß sie zumindest teilweise der Sonne ausgesetzt sind. Die Rheohelokrenen zeigen oft mosaikhaft verteilte Bereiche sehr unterschiedlicher Temperaturen; auch in Hochlagen können sich im Sommer kleine ruhige Seitenabschnitte auf über 30°C aufheizen. In Sizilien finden sich solche Quellen auf allen Höhenstufen, insbesondere in von extensiver Weidewirtschaft betroffenen Gebieten. Die meisten der süditalienischen Quellbiotope, in denen Milben erbeutet wurden, gehören diesem Typus an, und die größte Artenvielfalt wurde in ihnen angetroffen. Als charakteristische Besiedler sind in erster Linie *Hygrobatas norvegicus*, *Nilotonia longipora*, *Nilotonia* cfr. *pyrenaica* und *Manotonia tegulata* zu nennen, Arten, die dem Lebensformtyp der "Läufer" (SCHWOERBEL 1959) zuzurechnen sind und eher ruhige, detritusreiche Zonen bevorzugen. Unter den Rheohelokrenen besiedeln *Manotonia tegulata* und die *Niloto-*

*nia*-Arten besonders extreme Biotope: Alle Funde beziehen sich auf im Sommer abflußlose Rheohelokrenen, deren Wasser unterhalb der Sumpffläche wieder im Untergrund verschwindet. Keine dieser Quellen erwies sich im Untersuchungszeitraum als temporär. Es bleiben im Hochsommer zumindest winzige Rinnsale, deren Wasser sich in kleinsten Pfützen, oft nicht größer als der Durchmesser eines Huftritts sammelt, doch ist davon auszugehen, daß es sich um nicht sehr langlebige Habitate handelt. So dürften die Besiedler dieser "Nilotoniiden-Quellen" darauf angewiesen sein, ihre Nachkommenschaft in einem weiten Umkreis zu verteilen oder Trockenzeiten im Sediment zu überdauern. Die gelegentlichen Funde vermutlich ebenfalls krenobionter *Nilotonia*-Arten in Restteichen sommertrockener Fließgewässer -*N. robusta* (WALT.) in Israel (VIETS, K. O. 1981c), *N. parva* (WALT.) in Korsika (ANGELIER, E. 1959)- könnten auf eine starke Dispersion dieser Arten hinweisen. Interessant ist, daß auch die in Mitteleuropa beheimatete *Nilotonia borneri* (WALT.) ganz offensichtlich auf sehr schwache, oft organisch belastete Rheohelokrenen beschränkt ist (locus typicus: "H<sub>2</sub>S-Sumpf", WALTER 1922c; Schweizer Nationalpark, BADER, pers. comm. u. eig. Beob.). Schließlich sei erwähnt, daß krenobionte Arten des Dytisciden-Subgenus *Sternoporus* offensichtlich ebenfalls auf schwache oder temporäre Rheohelokrenen spezialisiert sind. Dies gilt für *Hydroporus regularis* in Sardinien (DETTNER 1983, BURMEISTER & al. 1987), für *H. longulus* in der Schweiz (mit *Nilotonia borneri* vergesellschaftet, eig. Beob.) und für *H. jurjurensis* in Sizilien (GERECKE & BRANCUCCI 1990).

## Helokrenen

Helokrenen können nur durch Grundwasseraustritte im Gelände ohne Gefälle entstehen. Das Wasser tritt hier mehr oder wenig großflächig an die Oberfläche und staut sich in einem Sumpfbereich, das normalerweise einen Abfluß besitzt. Dadurch, daß sich innerhalb des Quellbereiches keine Strömung ausbildet, ist das Wasser insgesamt stark den Einwirkungen der Aussentemperatur ausgesetzt und die Temperatur seines Abflusses zeigt im allgemeinen starke tages- und jahresperiodische Schwankungen. Bevor SCHWOERBEL den Begriff der Rheohelokrene prägte, wurden unter dem Begriffe "Helokrene" auch sumpfige Quellen mit fließendem Wasser erfasst. Die Helokrenen sind im allgemeinen durch eine reichhaltige Ufervegetation charakterisiert, deren Überreste das hauptsächliche Substrat im Wasserkörper bilden. SCHWOERBEL fand in den submontanen Wiesenhelokrenen des Schwarzwaldes eine vorwiegend eurytherme Fauna mit nur vereinzelt auftretenden krenobionten Arten, während die zahlreichen Helokrenen der höheren Lagen, insbesondere die Waldhelokrenen, von einer reichen Fauna krenobionter Milbenarten besiedelt waren. In Sizilien ist der Quelltyp der Helokrene offenbar sehr selten. Nur drei Quellen dieser Art konnten überhaupt gefunden wer-

den. In zweien von ihnen - Wiesenhelokrenen - ließen sich keine krenobionten Milben finden, aus einer Waldhelokrene wurden (noch unbestimmte) *Lebertia*- und *Thyadinae*- Exemplare gesammelt. Es dürfte ein generelles Merkmal des mediterranen Raumes sein, daß vor allem in Gegenden mit stark ausgebildetem Relief nur selten Helokrenen anzutreffen sind.

## Limnokrenen

Da das Wasser dieser Quellen sich unmittelbar am Quellmund staut, ist es stark von den Schwankungen der Aussentemperaturen beeinflusst, vielleicht nicht ganz so stark wie dasjenige der Helokrenen, da es zu Schichtungen im Wasser kommen kann. Nur in starken Quellen, vor allem in Karstgebirgen, kann die hohe Fließgeschwindigkeit des austretenden Wassers den gesamten Wasserkörper der Limnokrene in Bewegung halten. Die untersuchten sizilianischen Limnokrenen unterscheiden sich von anderen Teichen des Hügellandes vor allem darin, daß sie ganzjährig Wasser führen. Dieser Unterschied wird sicher auch in der Milbenfauna seinen Ausdruck finden, die Stillgewässer blieben aber bei diesen Untersuchungen weitgehend unberücksichtigt. In keinem einzigen Falle wurden krenobionte oder krenophile Milbenarten in Limnokrenen erbeutet. Daß LUNDBLAD (1927c) eine hohe Zahl krenobionter Arten aus schwedischen Limnokrenen meldet, SCHWOERBEL (1959) in Mitteleuropa nur vereinzelte Exemplare krenobionter Arten fand, während in Sizilien überhaupt keine solchen Arten in diesen Biotopen erbeutet wurden, dürfte ein Hinweis auf die von Nord nach Süd zunehmende Stenotopie der quellbewohnenden Arten sein.

## Brunnen

Als Brunnen werden hier durch Menschenhand gefasste und regulierte Quellen bezeichnet. Hinsichtlich ihrer Wasserqualität unterscheiden sie sich sicher oft nicht von dem Quellbiotop, aus dem sie entstanden sind, wohl aber hinsichtlich der Beschaffenheit ihrer Substrate. Sie sind oft starken Außeneinflüssen (Pflanzenwuchses, Benutzung des Wassers zu Reinigungszwecken) ausgesetzt; als Biotope für krenobionte Organismen spielen sie keine Rolle. Als charakteristischer Bewohner von Brunnenbecken ist neben *Eylais*-Arten vor allem *Limnesia arevaloi* zu erwähnen. Diese Art kommt sogar in aus reinem Beton bestehenden Brunnen vor, wenn nur kleine Moospflänzchen an der Wasserlinie gedeihen. Sie hält sich stets in der Nähe des einfließenden Quellwassers auf.

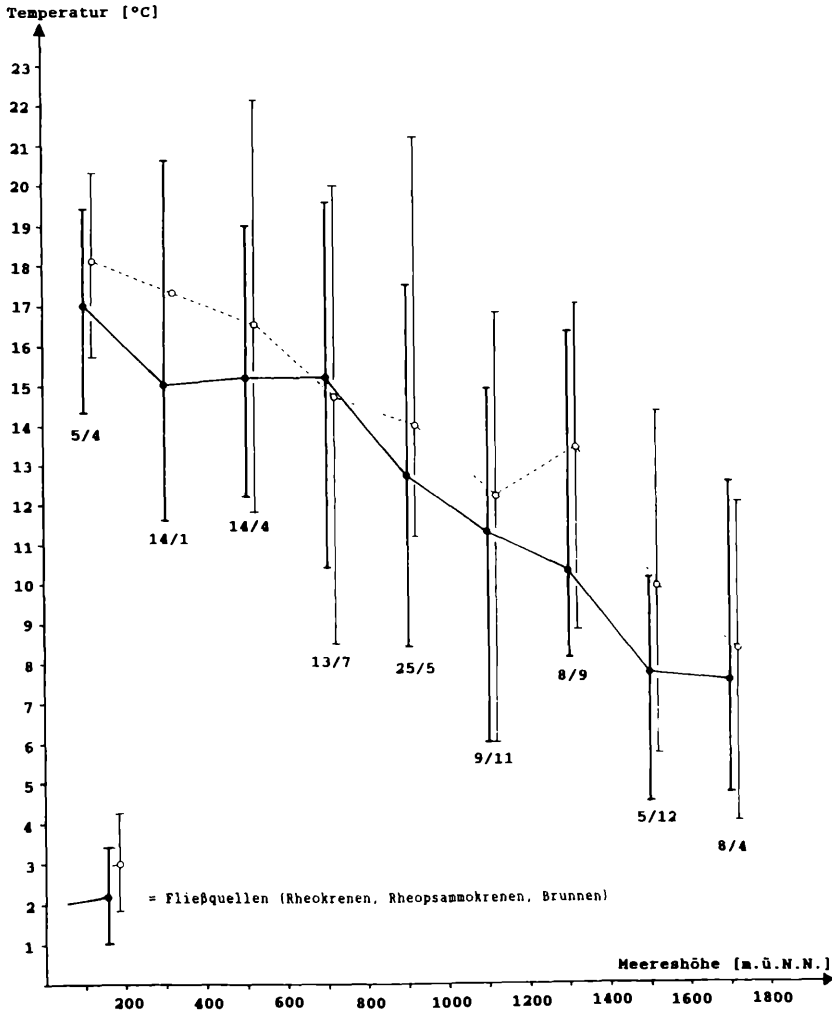


Abb. 65: Die Beziehung zwischen Höhenlage und Wassertemperatur in 158 sizilianischen Quellen (nach Messungen vorwiegend im Sommerhalbjahr).

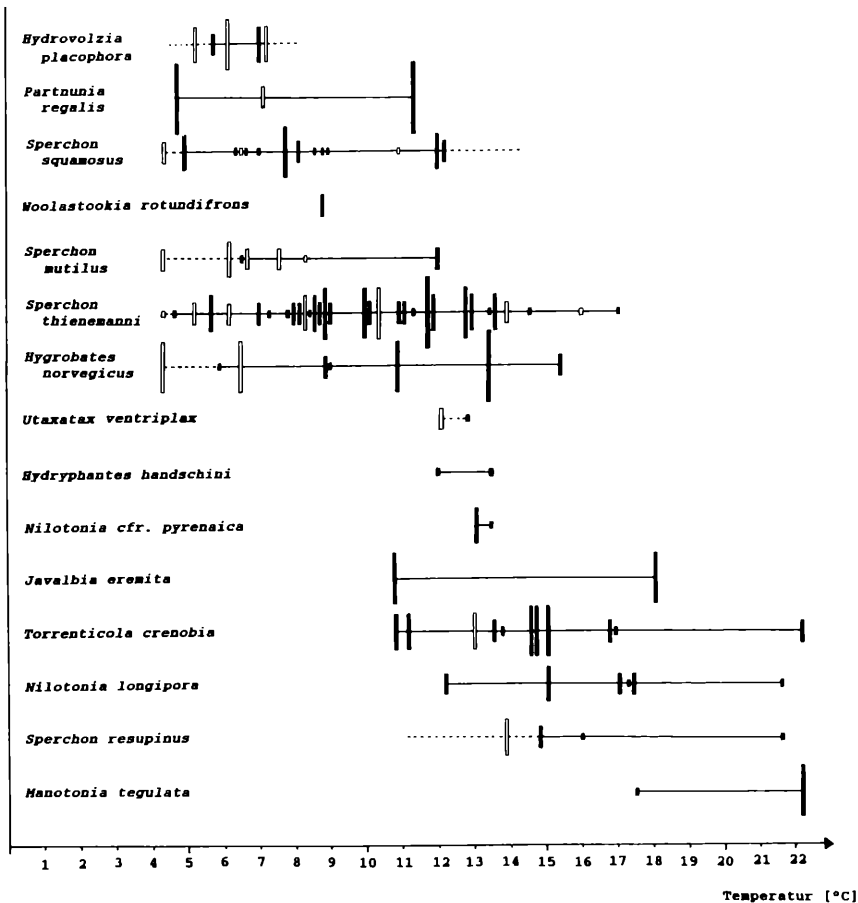
Die Ergebnisse wurden jeweils in 200 m-Höhenstufen zusammengefasst. Durchgezogene Linie, dicke Balken = Fließquellen (Rheokrenen, Rheopsammokrenen, Brunnen); gestrichelte Linie, dünne Balken = Rheohelokrenen. Unter den Balken jeweils die Anzahl untersuchter Quellen pro Höhenstufe (Fließquellen / Rheohelokrenen).

## 5.1.2 Die Temperaturverhältnisse der Quellen und ihre Bedeutung für die krenobionten Milben

In Abb. 65 sind die Temperaturen der Quellen in Beziehung gesetzt zu ihrer Höhenlage. Wie zu erwarten, sinkt der Mittelwert der Quelltemperaturen mit steigender Meereshöhe ab, von 17°C bei 0-200 m auf 7.5°C bei 1600-1800 m bei den Fließquellen (= Rheokrenen + Rheopsammokrenen + Brunnen). Weiter überrascht es nicht, daß die Rheohelokrenen meistens höhere Temperaturmaxima, höhere Temperaturmittelwerte und gelegentlich auch größere Amplituden zeigen als die Fließquellen. Dies entspricht angesichts der Tatsache, daß die meisten Messungen im Sommerhalbjahr durchgeführt wurden, den oben dargelegten Eigenschaften der Rheohelokrenen; wäre im Winter gemessen worden, so müßte die Kurve der Rheohelokrenen tiefer liegen als diejenige der Fließquellen. Hervorzuheben ist, daß alle Temperaturmessungen, auch die der Rheohelokrenen, stets im fließenden Wasser, möglichst in unmittelbarer Umgebung des Wasseraustritts durchgeführt wurden. Auf jeder Höhenstufe zeigt sich eine starke Schwankungsbreite der Temperaturen (etwa  $\pm 4^\circ$ ). So überschneiden sich die gemessenen Höchstwerte der höchstgelegenen Fließquellen noch mit den Tiefstwerten der Quellen auf 300 m ü.N.N.

Wie auch SCHWOERBEL (1959) betont, können vor allem die Bewohner der Rheohelokrenen innerhalb ihres Habitates an Stellen mit sehr unterschiedlichen Temperaturen gefunden werden; diese Temperaturtoleranz ließ sich auch experimentell nachweisen. Eine solche Toleranz bedeutet freilich keineswegs, daß die betreffenden Arten in jeder Hinsicht eurytherm sein müssen. Denkbar wäre z. B. ein Einfluß niederer Temperatur auf die Reifung der Geschlechtsprodukte, der zumindest einen zeitweiligen Aufenthalt bei konstanter Temperatur erforderlich macht oder die Bindung an bestimmte Wirte, die ihrerseits konstante Temperatur bevorzugen. Die in Abb. 66 zusammengestellten Temperatur- und Häufigkeitswerte für die bislang untersuchten krenobionten süditalienischen Wassermilben zeigen, daß es eine Gruppe im weiteren Sinne kaltstenothermer Arten gibt, die bei Temperaturwerten oberhalb 15°C nicht oder nur ausnahmsweise gefunden werden. Als echte kaltstenotherme Krenobionten sind *Hydrovolzia placophora*, *Partnunia regalis* und *Sperchon mutilus* anzusprechen, deren Habitate sich nicht über 11°C hinaus erwärmen. Weniger anspruchsvoll sind offenbar *Sperchon squamosus*, *Sperchon thienemanni* und *Hygrobates norvegicus*. Für *Sp. squamosus* gibt VIETS, K. (1923a) auch in Mitteleuropa 15°C als obere Grenze an.

Dieser Gruppe gegenüber steht eine Reihe von Arten, die auch bei einer Temperatur über 20°C gefunden wurden. An eine Warmstenothermie läßt sich insbesondere bei *Manotonia tegulata*, *Torrenticola crenobia* und *Javalbia eremita* denken. Über die konstanten mikroklimatischen Bedingungen an einem der Fundorte



= Fund in Sizilien  
 =  
 =

Abb. 66: Die an den Fundorten von 15 Arten krenobionter Wassermilben in Sizilien (schwarze Balken) sowie in Kalabrien und Sardinien (weiße Balken) gemessenen Wassertemperaturen (nach Messungen vorwiegend im Sommerhalbjahr). Durchgezogene Linie: In Sizilien ermittelte thermische Valenz der Art; gestrichelte Linien: Nur in Kalabrien und in Sardinien beobachtete Temperaturbereiche.

von *J. eremita* ist bei GRAMUGLIO & al. (1978) nachzulesen. Messungen an Quellen um 500 m ü.N.N. in den Monti Peloritani im Dezember 1986 legen nahe, daß die Temperatur hier auch im Winter nicht unter 10°C absinkt. Für einige Arten, insbesondere für *Utaxatax ventriplax*, *Nilotonia* cfr. *pyrenaica* und *Hydryphantes handschini*, liegen zu wenige Meß- und Funddaten vor, um weitere Aussagen zu machen.

### 5.1.3 Die Vertikalverbreitung krenobionter Wassermilben in Süditalien

Wie Abb. 67 zeigt, sind unter den untersuchten Arten 6 auf die montane Stufe beschränkt (> 1000m); drei unter ihnen, *Hydrovolzia placophora*, *Partnunia regalis* und *Sperchon mutilus*, wurden in Sizilien nur oberhalb 1600 m gefunden. *Sperchon thienemanni* und *Sp. resupinus* besiedeln Quellen auf sehr unterschiedlichen Meereshöhen: *Sp. thienemanni* findet sich in Sizilien zwischen 400 und 1600 m, *Sp. resupinus* wurde in Sizilien auf mittleren Meereshöhen (600-1100 m), in Sardinien auch in Hochlagen erbeutet. Als Charakterarten der submontanen Stufe stellen sich *Nilotonia* cfr. *pyrenaica*, *Nilotonia longipora*, *Utaxatax ventriplax* und *Hydryphantes handschini* dar. Bis auf *N. longipora* liegen allerdings nur einzelne Funde vor, die eine genauere Charakterisierung dieser Höhenstufe nicht ermöglichen. Nur in den tiefen Lagen gefunden wurden *Torrenticola crenobia*, *Manotonia tegulata* und *Javalbia eremita*.

Es ist auffallend, daß alle Arten der montanen Stufe, von der siculo-calabresisch verbreiteten *Partnunia regalis* abgesehen, ihren Verbreitungsschwerpunkt in Zentral- oder Nordeuropa haben. Für sie alle ist Sizilien der südlichste derzeit bekannte Fundort, während mit Ausnahme von *Sp. thienemanni* und *Sp. resupinus* alle Arten der mittleren und tieferen Lagen entweder ihren Verbreitungsschwerpunkt im Mittelmeerraum haben (*N. longipora*) oder bisher nur aus einzelnen mediterranen Ländern bekannt geworden sind (Algerien, Marokko: *H. handschini*, Algerien: *M. tegulata*, Spanien: *N. pyrenaica*) oder schließlich im Rahmen dieser Untersuchungen neu entdeckt worden sind (*U. ventriplax*, *T. crenobia*, *J. eremita*).

### 5.1.4 Krenobionte, krenophile und krenoxene Arten

In den vorausgehenden Abschnitten wurden all jene Arten als krenobiont zusammengefasst, die in Sizilien ausschließlich in Quellen gefunden wurden. Soweit möglich, wurde diese Interpretation anhand von Literaturdaten überprüft. Für die gut bekannten, auch in Zentral- und Nordeuropa vorkommenden Arten *Hydrovolzia placophora*, *Sperchon mutilus*, *Sp. resupinus*, *Sp. squamosus*, *Sp. thienemanni* und *Hygrobatas norvegicus* kann angesichts der vielen Fundmeldungen als gesichert gelten, daß sie an Quellen gebunden sind. Lediglich im äußersten Norden

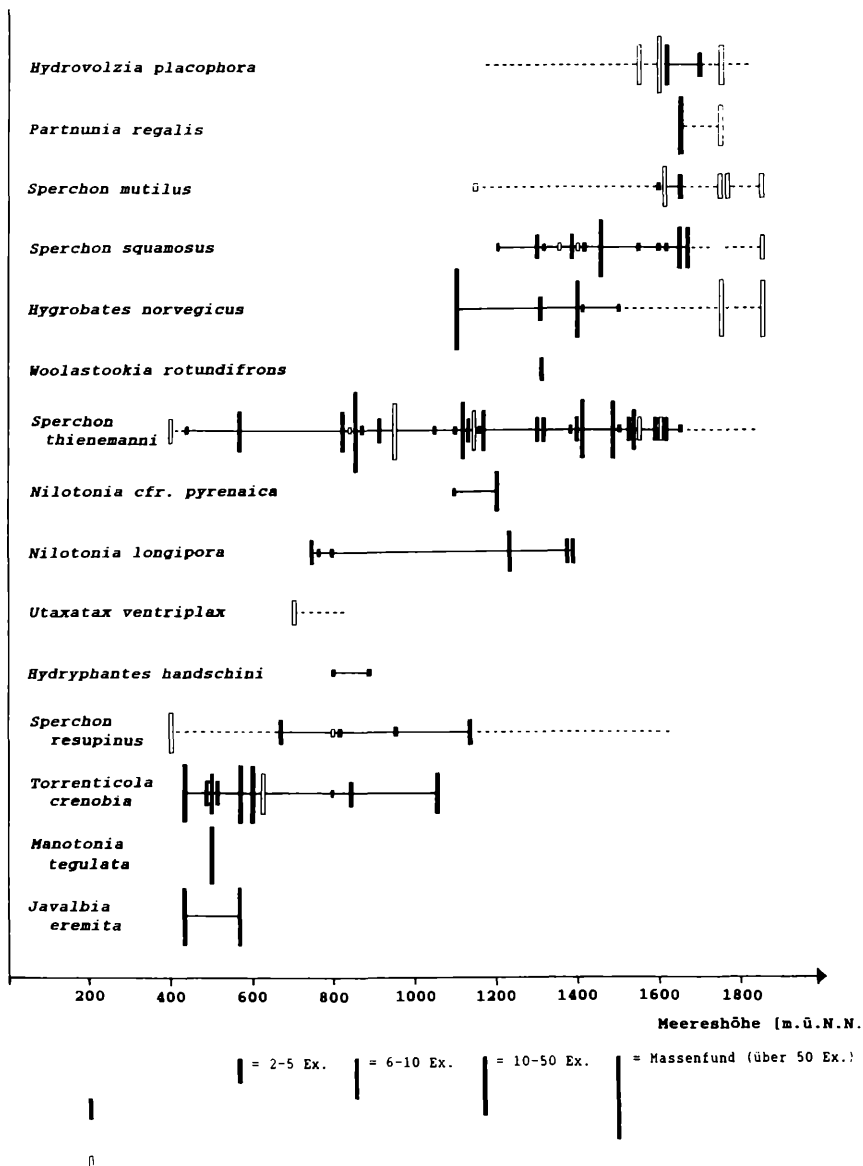


Abb. 67: Die Vertikalverteilung von 15 krenobioten Wassermilbenarten in Sizilien (schwarze Balken), sowie in Kalabrien und Sardinien (weiße Balken). Durchgezogene Linien: Höhenverteilung in Sizilien; gestrichelte Linien: Vorkommen der Art in Höhenstufen, die nur in Kalabrien und in Sardinien beobachtet wurden.



können sie auch in den Tiefenzonen von Seen auftreten (z.B. *Sperchon squamosus* -unter dem Namen "*Sp. longirostris*"- WALTER 1911a, 1914b). Zweifelhaft ist hingegen augenblicklich die Zuordnung von *Woolastookia rotundifrons*. Die in Sizilien nur ein einziges Mal und zwar in einer Quelle gefundene Art wurde in Korsika (ANGELIER, E. 1959, SANTUCCI 1971) und in den Pyrenäen (ANGELIER, E. & al. 1985) vielfach auch oberirdisch in Fließgewässern angetroffen, in Italien bislang nur einmal in einer Interstitialgrabung (SCHWOERBEL 1961g). Unter den auf mittleren und niederen Höhen beobachteten Milbenarten bestätigen viele Literaturdaten für *Nilotonia longipora*, daß die Art als krenobiont anzusehen ist (WALTER 1925a, GAUTHIER 1928, VIETS, K. 1930d, 1936b, "*Limnesia tuberculata*" 1950d, VAILLANT 1955, VIETS, K. O. 1957b); für *Nilotonia pyrenaica*, *Manotonia tegulata* und *Hydryphantus handschini* liegen bisher ebenfalls nur Fundmeldungen aus Quellbiotopen vor, die Arten sind aber noch kaum bekannt. Daß *Partnunia regalis* und *Utaxatax ventriplax* an Quellen gebunden sind, ist aufgrund eines Vergleichs mit den anderen Arten dieser Gattungen wahrscheinlich - ein Vorkommen von *Utaxatax ventriplax* auch im hyporheischen Interstitial der Fließgewässer ist nicht ausgeschlossen. Die hohe Anzahl von 12 Fundorten in Quellen bei gleichzeitig gänzlichem Fehlen der Art in andersartigen Gewässern belegt die Quellbindung von *Torrenticola crenobia* (DI SABATINO & al., in Vorb.). Die vierte in sizilianischen Quellen gefundene Art, die für die Wissenschaft neue *Javalbia eremita*, hat auch nicht an Quellbiotope gebundene Verwandte. Nur weitere Funde können Klarheit über ihren ökologischen Status schaffen.

Am Beispiel von *Javalbia eremita* wird eine grundsätzliche Problematik des hier angewandten Verfahrens deutlich, Organismen als krenobiont zu bezeichnen, wenn sie ausschließlich in Quellen gefunden wurden. Gerade in Landschaften, deren Fließgewässer einer starken Degradation unterworfen sind, können Rheohelokrenen auch Refugialbiotope für rheophile Arten werden, die vormalig ruhige schlammige Bezirke größerer Fließgewässer besiedelten. Wenn *Javalbia eremita* hier also als krenobiont bezeichnet wird, so nur in dem Sinne, daß sie heutzutage nur in Quellen angetroffen wurde. Es bleibt dabei offen, ob sie obligat an Quellbiotope gebunden ist, oder ob sie eine ursprünglich euryöke Art ist, die heute nur noch in Quellen vorkommt.

Bei Untersuchungen zur Quellfauna werden stets auch Milbenarten gefunden, die als euryök einzustufen sind (VIETS, K. 1923a, SCHWOERBEL 1959). Sie besiedeln eine ganze Reihe unterschiedlicher Biotope, darunter auch Quellen (krenophile Arten), oder sie gehören an sich der Fauna anderer Biotope an und sind lediglich als Irrgäste in die Quellen geraten (krenoxene Arten).

In der folgenden Tabelle sind alle nicht als krenobiont einzustufenden Arten zusammengefasst, die nach dem gegenwärtigen Stand der Auswertung in südita-

lienischen Quellen gefunden wurden (R = Rheokrene, RP = Rheopsammokrene, RH = Rheohelokrene, L = Limnokrene, B = Brunnen).

Funde in Quellen:	Gesamtzahl Individuen	Anzahl Fundorte	Quellentypen
<i>Hydrovolzia cancellata</i> WALT.	2	2	R
<i>Hydrachna globosa</i> (DE GEER)	1	1	L
<i>Eylais hamata</i> KOEN.	12	8	R, RH, L, B
<i>Eylais extendens</i> (O. F. M.)	21	14	R, RP, RH, L, B
<i>Wandesia</i> cfr. <i>thori</i> SCHECHTEL	1	1	RP
<i>Hydrodroma despiciens</i> (O. F. M.)	14	2	L
<i>Hydrodroma torrenticola</i> (WALT.)	2	2	L, RH
<i>Sperchon algeriensis</i> LDLB.	2	1	R
<i>Sperchon clupeiifer</i> PIERS.	45	13	R, RP, RH
<i>Sperchon denticulatus</i> KOEN.	5	3	R
<i>Sperchon setiger</i> THOR	33	6	R, RP, RH
<i>Sperchonopsis verrucosa</i> (PROTZ)	4	2	R, RH
<i>Lebertia lineata</i> THOR	7	1	R
<i>Torrenticola barsica</i> (SZALAY)	41	10	R, RP, RH, L, B
<i>Torrenticola brevirostris</i> (HALB.)	2	1	R
<i>Torrenticola lativalvata</i> VIETS, K.	41	5	R, RP, RH
<i>Torrenticola meridionalis</i> DI SAB. & CI.	9	2	RP, L
<i>Pseudotorrenticola rhynchota</i> WALT.	1	1	R
<i>Limnesia acuminata</i> WALT.	4	1	L
<i>Limnesia arevaloi</i> VIETS, K.	32	5	L, B
<i>Hygrobates longipalpis</i> HERM.	76	1	L
<i>Hygrobates longiporus</i> THOR	1	1	R
<i>Hygrobates fluviatilis</i> (STRÖM)	22	1	L
<i>Atractides inflatus</i> (WALT.)	1	1	R
<i>Stygohydracarus</i> cfr. <i>subterraneus</i> WALT.	1	1	RH
<i>Arrenurus cuspidifer</i> PIERS.	1	1	L
<i>Arrenurus cylindricus</i> PIERS.	1	1	RH
<i>Arrenurus novus</i> GEORGE	2	1	L
<i>Arrenurus papillator</i> (O. F. M.)	1	1	RH

Die aufgezählten 29 Arten lassen sich wie folgt aufteilen:

Acht Arten, typische Arten ganzjähriger und temporärer Kleingewässer, wurden nur in Limnokrenen oder Brunnen gefunden und sieben Arten sind auf Rheokrenen beschränkt, rheophile Bacharten, die vor allem in Karst-Rheokrenen einwandern. Unter diesen 15 Arten der Limno- und Rheokrenen wurden die meisten nur einmal und meist in nur wenigen Exemplaren gefunden. Sie sind alle als krenoxen zu bezeichnen. Daß über die Hälfte der in süditalienischen Quellen gefundenen nichtkrenobionten Arten nur in Rheo- und Limnokrenen gefunden wurden, unterstreicht die Sonderstellung dieser beiden Quelltypen, die zugleich durch weitgehendes Fehlen krenobionter Milben charakterisiert sind (s. o.). Einen Sonderfall stellt *Limnesia arevaloi* dar, die offenbar in Brunnen besonders günstige Lebensbedingungen findet. Sie besiedelt aber auch andere Kleingewässer aller Art. *Wandesia thori* und *Stygohydracarus subterraneus* bewohnen eigentlich das hyporheische Interstitial, *Wandesia thori* wurde aber auch in alpinen Rheopsammokrenen oberirdisch gefunden.

Weitere 7 Arten wurden zwar in Rheohelokrenen oder in mehreren unterschiedlichen Quelltypen gefunden, doch handelt es sich meist um vereinzelte Gelegenheitsfunde (die *Arrenurus*-Arten und *Hydrodroma torrenticola*) oder um einzelne Nymphen von Arten mit einer starken Reproduktionsrate und Dispersionskraft (die *Eylais*-Arten). Die ökologischen Ansprüche von *Torrenticola meridionalis* liegen noch im Unklaren. Erwähnenswert ist, daß *Arrenurus cylindratus* immer wieder, wenn auch nur in Einzelexemplaren, bei Untersuchungen der Quellfauna gefunden worden ist (VIETS, K. 1925g, LUNDBLAD 1926a, u. a.). Es bleiben 4 Arten, die in vielen verschiedenen Quelltypen aufgetreten sind, oft an einem Fundort in hohen Individuenzahlen: *Sperchon clupeiifer*, *Sperchon setiger*, *Torrenticola lativalvata* und *Torrenticola barsica*. Diese sonst Fließgewässer bewohnenden Arten sind in Sizilien offensichtlich krenophil. Während sich für *Sp. setiger* und *T. barsica* in der Literatur keine Fundmeldungen aus Quellen im Mittelmeerraum finden, wurde *T. lativalvata* auch von VAILLANT (1955) in Quellen Nordafrikas gesammelt. *Sp. clupeiifer* ist sehr oft in Quellen des Mittelmeerraumes beobachtet worden (Algerien, Djurdjura - Marokko, Grand-Atlas: VAILLANT 1955; Frankreich, Pyrénées-orientales: VANDEL 1922; Italien, Lombardia und Piemonte: MONTE 1910c; Jugoslawien, Kroatien: VIETS, K. 1936b; Portugal: LUNDBLAD 1956a). Die Funde von *Sp. setiger* beziehen sich vor allem auf kleine schlammige Rheohelokrenen in mittleren und tiefen Lagen.

## 5.2 Temporäre Fließgewässer und ihre Besiedlung

Der oberflächliche Abfluß temporärer Fließgewässer ist periodisch ganz oder teilweise unterbrochen. Im Mittelmeerraum ist dies während der sommerlichen Trockenzeit der Fall. Im Unterschied zu temporären Stillgewässern können jedoch während der gesamten Trockenphase Überdauerungsmöglichkeiten für Organismen bestehen bleiben, die über keine speziellen Anpassungen für die Überdauerung solcher Perioden verfügen. Je nach Art dieser Überdauerungsmöglichkeiten lassen sich die temporären Fließgewässer in verschiedene Typen einteilen (s. u.). Im engsten Sinne temporär sind lediglich Fließgewässer, die eine vollkommene Trockenphase durchleben, zumeist Bäche, die über anstehendes Felsgestein oder stark lehmigen Untergrund fließen. Deutlich sind die temporären Fließgewässer von den ephemeren Fließgewässern unterschieden, die nur in unregelmäßigen Abständen nach starken Niederschlägen Wasser führen. Während ephemere Stillgewässer durch eine oft eigenartige Fauna ausgezeichnet sein können, liegen aus ephemeren Fließgewässern bislang keine Meldungen über eine Besiedlung mit aquatischen Organismen vor (WILLIAMS 1987).

Die Unterläufe der meisten sizilianischen Fließgewässer liegen im Sommer trocken; viele von ihnen, etwa die aus den Monti Peloritani kommenden Fiumaren (FERRARA 1988), führen überhaupt nur nach heftigen Niederschlägen für

kurze Zeit Wasser. Vor allem im Zentrum und Westen der Insel, in den Provinzen Trapani, Palermo, Agrigento, Caltanissetta und Enna, ist die Mehrzahl der Bäche und Flüsse temporär; in den Monti Iblei finden sich Gewässer, deren Lauf durch Karsterscheinungen im Sommer unterbrochen wird. Als ephemere Fließgewässer sind z. B. die in den meisten Karten verzeichneten Bäche an den Hängen des Ätna und die Trockentäler im Süden der Monti Iblei anzusprechen. Aufgrund des stark unterschiedlichen Abflußverhaltens der sizilianischen Fließgewässer ist ihre Beurteilung nicht einfach; auch normalerweise permanente Bäche fallen während besonders niederschlagsarmer Jahre trocken, insgesamt ist eine Tendenz zu immer geringeren Abflüssen zu beobachten.

### 5.2.1 Fallbeispiel Fiume Torto

**Kurzbeschreibung** (Karte: Abb. 68): Die Quellen des F. Torto liegen westlich Valledolmo (PA) im entwaldeten Hügelland der östlichen palermitanischen Berge. Der Fluß durchfließt in zahlreichen Windungen bei meist geringem Gefälle ein breites offenes Tal. Sein Bett ist auf große Strecken völlig unbeschattet, das Substrat besteht aus oft mit Feinsedimenten verbackenem Sand, Kies und Geröll. Das Tal ist lediglich durch die Eisenbahnlinie Catania-Palermo erschlossen, größere menschliche Ansiedlungen liegen nur auf den den Fluß begleitenden Höhenzügen. Ihre ungeklärten Abwässer erreichen außerhalb der sommerlichen Trockenphase über Zuflüsse den F. Torto.

Bereits im Juni 1985 lag der Oberlauf oberhalb des Bahnhofes Valledolmo trocken. Wahrscheinlich ist der Kontakt zwischen dem Fluß in der Talsohle und den an den Hängen möglicherweise noch vorhandenen Quellen (Untersuchungen fanden nicht statt) über die meiste Zeit im Jahr hin unterbrochen. Im Bereich der Untersuchungsstelle 73 sammelt sich das Wasser ohne definierte Quelle am Grunde des hier sehr schlammigen Bettes, bildet einige lehmige Tümpel, dann einen kleinen Bachlauf, der sich bis zum Bahnhof Roccapalumba (74) bei einer Wassertiefe von etwa 0,3 m auf etwa 3 m verbreitert. Von hier bis zur Mündung nimmt die Wasserführung nicht mehr merklich zu. Ein Stück nördlich von Roccapalumba überwindet der Fluß mit einigen Stromschnellen eine Felsbarriere (75); in Mündungsnähe (79) wurde sein Bett im Jahre 1985 in Verbindung mit umfangreichen Erdarbeiten durch Betonmauern eingesäumt. Im ganzen Flußlauf fand sich außer Fadenalgenpolstern in stärkerer Strömung und *Chara*-Rasen an ruhigen Stellen keine aquatische Vegetation. Nach der Auskunft von Anwohnern und eigenen Beobachtungen (Sept. 1986) fällt das Bett des Flusses im Hoch- und Spätsommer vollkommen trocken; es bleiben lediglich wenige kleine Restteiche, deren Wasser verschiedentlich in umliegende landwirtschaftliche Kulturflächen abgepumpt wird. Grabungsversuche beim Bahnhof Roccapalumba (74/490) zeigten, daß das Sediment an vielen Stellen zwar durch feinen Schlamm verbacken

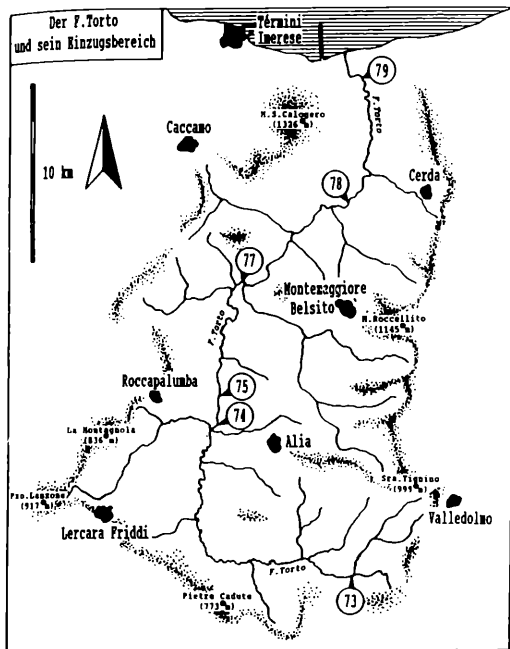


Abb. 68: Die Lage der Untersuchungsstellen am Fiume Torto, Juni 1985.

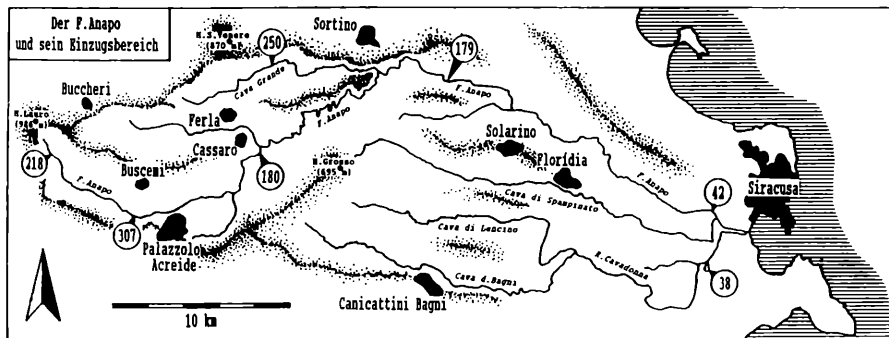


Abb. 69: Die Lage der Untersuchungsstellen im Einzugsbereich des Fiume Anapo, Frühling und Herbst 1985, Frühling 1986.

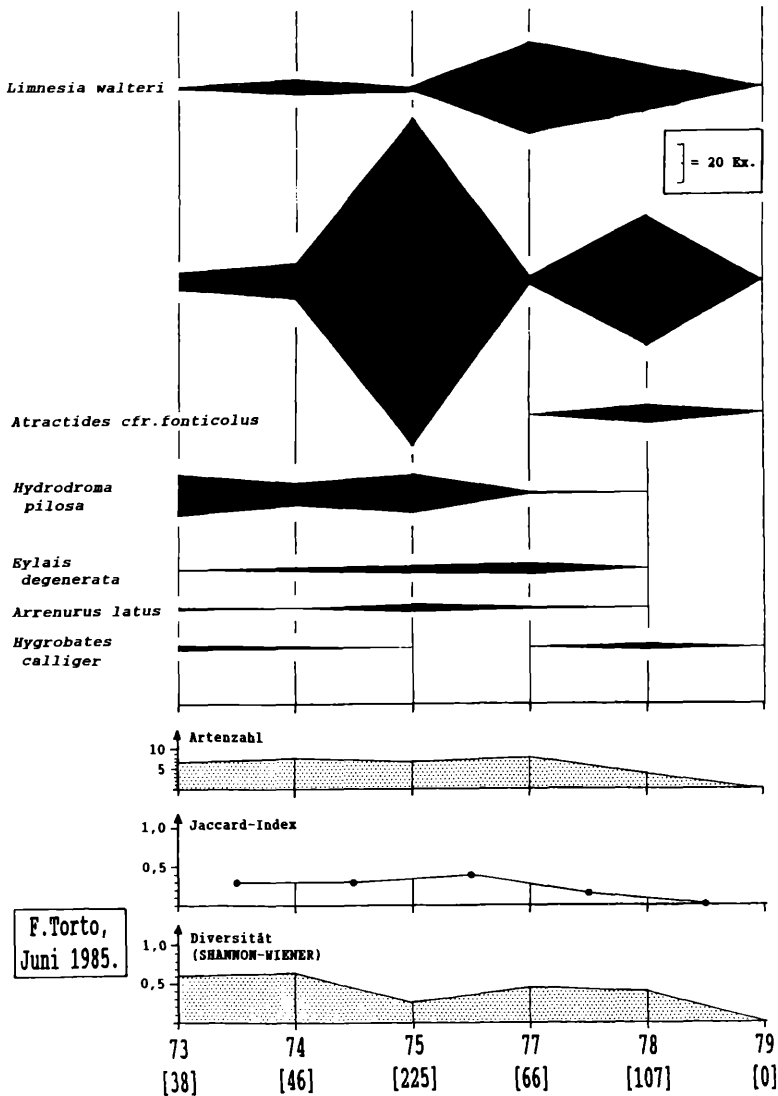


Abb. 70: Quantitative Verteilung der an einer der Fundstellen 74-78 im F. Torto dominant auftretenden Wassermilbenarten (oben); Artenzahl, Jaccard-Index und Diversität der Wassermilbenfauna längs des Flußlaufes (darunter). In Klammer unter den Fundortnummern: Individuenzahlen. Der gesamte Flußlauf fällt im Sommer trocken.

und undurchlässig ist, doch fand sich unter einer Sandbank auch nachfließendes Interstitialwasser. In den entnommenen KARAMAN-CHAPPUIS-Proben ließen sich keine Wassermilben entdecken.

**Die Wassermilbenbesiedlung (Abb. 70):** Die Anzahl der insgesamt im F. Torto gefundenen Arten ist mit 14 ausgesprochen niedrig. Unter ihnen wurden sieben nur in wenigen Exemplaren gefunden: Die Stillwasserarten *Hydrachna skorikowi integra*, *Pionopsis lutescens*, *Arrenurus cuspidator* und *Arrenurus cuspidifer* und die rheophilen Arten *Sperchon setiger*, *Atractides nodipalpis* und *A. inflatus*. Unter den verbleibenden sieben Arten, die an wenigstens einer der Stellen dominant aufgetreten sind, spielen nur vier eine größere Rolle (Abb. 70): *Limnesia walteri* und *Hydrodroma pilosa* sind lenitophile Arten, die erstere nach den bislang bekannten Fundangaben mit einer deutlichen Tendenz, ruhige Arme und Restteiche von Fließgewässern zu besiedeln, die letztere in ganzjährigen und temporären Kleingewässern aller Art weit verbreitet. *Sperchon algeriensis* ist die einzige in großen Populationen auftretende rheophile Art des F. Torto; über *Atractides* cf. *fonticolus*, der sich nur an einer Stelle in 11 Exemplaren fand, läßt sich bis zur Abklärung seines taxonomischen Status nichts weiter aussagen.

Die Artenzahl je Untersuchungsstelle beträgt im oberen Flußlauf (73-77) 7-8, bei 78 4; am Bahnhof F. Torto (79) ist die Fauna durch die Bauarbeiten im Flußbett vollkommen ausgelöscht.

Die Diversität ist insgesamt niedrig, mit einem Tiefpunkt an den Stromschnellen nördlich Roccapalumba. Gewiß aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeit gehören hier 85% aller gefundenen Milben der Art *Sperchon algeriensis* an. Umgekehrt ist Stelle 77 durch ausgedehnte lenitische Zonen gekennzeichnet. *Sperchon algeriensis* tritt hier stark zurück, die Stillwasserarten *Limnesia walteri* und *Eylais degenerata* sind die häufigsten Arten. Betrachtet man das Gesamtbild der Milbenbesiedlung, so zeigt sich, von den strömungsbedingten Unterschieden einmal abgesehen, eine starke Homogenität über die gesamte besiedelte Fließstrecke; der vergleichsweise niedrige Jaccard-Index kommt bei geringer Artenzahl durch die überall auftretenden Einzelfunde von Arten, die im Flußgebiet des F. Torto keine größeren Populationen auszubilden vermögen, zustande.

## 5.2.2 Fallbeispiel Fiume Anapo

**Kurzbeschreibung (Karte: Abb. 69):** Die Quellen des F. Anapo im vulkanischen Gestein des SW-exponierten Hanges des Monte Lauro (Monti Iblei) sind für die kommunale Wasserversorgung gefaßt, in Viehtränken umgewandelt oder versiegt. Das Wasser des Quellbaches sammelt sich allmählich in der lehmigen, von Baumvegetation beschatteten Rinne des Bachbettes an. Das Substrat besteht im Epirhithron vorwiegend aus Wurzelwerk der Ufervegetation, Fallaub und Ansammlungen lehmiger Sedimente, eine submerse aquatische Vegetation existiert nicht.

Nach dem Übertritt in den verkarsteten Sockelbereich der Monti Iblei weitet sich das Tal westlich von Palazzolo Acreide. In diesem, dem Metarhithral zuzurechnenden Abschnitt wie auch im gesamten folgenden Lauf des Flusses besteht das Substrat in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit aus Steinen, Kies und Sandbänken ohne Feinsedimente; die Vegetation wird in stärkerer Strömung von *Fontinalis*-, *Chara*- und *Ranunculus*-Büscheln gebildet, an ruhigen Zonen aus Beständen vieler verschiedener Makrophytenarten. Im Hyporhithral (180, 179) ist der stellenweise bis zu 10 m breite, und dann etwa 0,3 m, manchmal bis 0,7 m tiefe Flußlauf von einem Auwald gesäumt, der große Teile der Wasseroberfläche beschattet. Zwischen Cassaro und Sortino passiert er eine tief eingeschnittene Schlucht entlang der Necropole von Pantalica; weiter flussabwärts (179) weitet sich sein Tal, um dann in die früher ein ausgedehntes Sumpfgebiet bildende Küstenebene hinauszutreten. Nördlich von Floridia war im Untersuchungszeitraum ein Stausee im Bau, ein weiterer ist auf der Höhe von Cassaro projektiert.

Während der Oberlauf des F. Anapo im vulkanischen Gestein des M. Lauro ganzjährig Wasser führt, versiegt der Abfluss im Sommer und Frühherbst nach Erreichen des Karstbereiches nordwestlich von Palazzolo Acreide vollkommen. Das Wasser tritt weiter flussabwärts wieder zutage und fließt oberflächlich bis kurz unterhalb der Untersuchungsstelle 179. Hier versiegt das Wasser seit ungefähr 25 Jahren endgültig, früher reichte der oberflächliche Abfluss auch im Sommer noch ein ganzes Stück weit bis auf die Höhe von Floridia (Auskunft eines Wasserbauingenieurs). Der meernahe frühere Ästuarbereich wird nur noch bei Frühjahrshochwässern von Süßwasser erreicht, steht sonst unter dem Einfluß her eindringenden Seewassers. In Restteichen bei Ponte di Pietra (42) wurde eine Leitfähigkeit von 42,7 mS/cm ermittelt, an anderen Stellen fanden sich Süßwasserpflüzen mit leeren Trichopterenköchern und große Mengen des ubiquistischen Dytisciden *Agabus didymus*.

**Die Wassermilbenbesiedlung:** Insgesamt wurden im F. Anapo bei den dieser Auswertung zugrundeliegenden Untersuchungen 36 Wassermilbenarten erbeutet; von einer nicht semiquantitativ durchgeführten Probennahme im April 1985 (39) liegt eine Serie von Milben vor, unter denen sich weitere 6 Arten befinden, sodaß sich die Gesamtzahl auf 42 erhöht. Die Verteilung der Arten längs des Flußlaufes ist ungleich komplizierter als im Falle des F. Torto (Abb. 71).

Bei ausgiebiger Suche ließen sich im Oberlauf (218) nur sehr wenige Individuen erbeuten, vermutlich sind die meisten Substrate aufgrund des feinen sie bedeckenden Schlammüberzuges für eine Besiedelung ungeeignet.

Die **Artenzahl** ist sehr niedrig, offensichtlich treten alle gefundenen Arten nur in Einzelexemplaren auf; die ermittelten Werte für die Dominanzverhältnisse und die Diversität erlauben dementsprechend keine weiterreichenden Interpretationen. Auffallend ist, daß auch im folgenden Abschnitt (307) trotz der völlig verän-



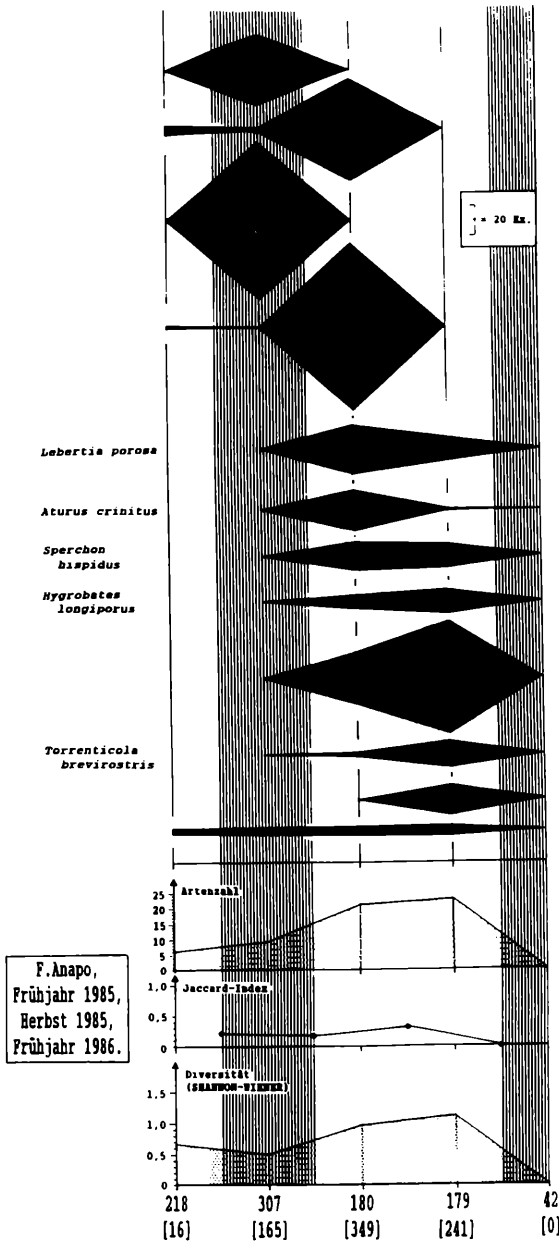


Abb. 71: Quantitative Verteilung der an einer der Fundstellen 307, 180 oder 179 im F. Anapo dominant auftretenden Wassermilbenarten und von *Sperchon setiger* (oben); Artenzahl, Jaccard-Index und Diversität der Wassermilbenfauna längs des Flußlaufes (darunter). In Klammern unter den Fundortnummern: Individuenzahlen. Senkrecht schraffiert: Bereiche sommerlicher Austrocknung.

derten Substratverhältnisse die Zahl der gefundenen Arten kaum höher liegt. Sechs von neun Arten wurden zudem nur in ein oder zwei Exemplaren gefunden, während sich an den Stationen des Hyporhithrals jeweils über 20 Arten fanden. Der Unterlauf (42) erbrachte überhaupt keine Milbenfunde.

Die Diversität liegt im sommertrockenen Metarhithral am tiefsten (0,49). Hier gehören über 90% der gefundenen Milben den beiden häufigsten Arten *Atractides inflatus* und *Lebertia cfr. maglioi* an. Die flußabwärts folgenden Abschnitte zeigen hohe Diversitätswerte (180: 0,9; 179: 1,1).

Der Jaccard-Index beträgt 0,13 für die Ähnlichkeit zwischen 307 und 180, zeigt mit 0,30 eine mehr als doppelt so hohe Ähnlichkeit der Abschnitte 180 und 179 an. Die einseitige Dominanz der Arten *Atractides inflatus* und *Lebertia cfr. maglioi* im Abschnitt 307 -sie kommen im F. Anapo nur hier vor- steht in offensichtlichem Zusammenhang mit dem im Sommer unterbrochenen oberflächlichen Abfluß in diesem Abschnitt; die beiden Arten dürften auf die Überdauerung sommerlicher Trockenphasen spezialisiert sein (s. a. den folgenden Abschnitt). Es ist bemerkenswert, daß z. B. die Arten *Sperchon clupeifer* und *Sperchon denticulatus*, die auch im Oberlauf vorkommen und daher durch Drift ins Metarhithron gelangen können, sich hier im Frühjahr ebensowenig zu etablieren vermögen wie die zahlreichen anderen Arten, die in den flußabwärts gelegenen Abschnitten dominieren. Auch ein Blick auf die Begleitfauna im Abschnitt 307 ist lohnend: *Hygrobatas longipalpis* und *Eylais cfr. extendens* sind Stillwasserarten, die auch temporäre Gewässer besiedeln; *Sperchon setiger* ist eine Art mit besonders schwach ausgebildeter Rheophilie und starker Toleranz gegen extreme Bedingungen wie hohe Temperatur und hohe Leitfähigkeit. Sie ist im F. Anapo die einzige Art, die kontinuierlich vom Quellbach bis ins Metarhithron in stets kleiner Anzahl gefunden wurde. Die beiden weiteren *Atractides*-Arten, die in Einzelexemplaren gefunden wurden, gehören höchstwahrscheinlich hyporheobionten Arten an. *Atractides cfr. fonticolus* schließlich wurde auch im Unterlauf des temporären F. Torto beobachtet.

Eine Problematik der Untersuchung am F. Anapo könnte darin gesehen werden, daß die beiden höhergelegenen Untersuchungsstellen (218, 307) und die mündungsnaher Stelle 42 im Frühling, die übrigen aber im Herbst besucht wurden. Ein Vergleich mit den Ergebnissen von anderen Fließgewässern in den Monti Iblei und im restlichen Sizilien zeigt jedoch, daß alle an den Stellen 180 und 179 häufigen Arten, die im sommertrockenen Abschnitt 307 fehlen, mit Sicherheit nicht auf den Herbst beschränkt sind, sondern während der ganzen Vegetationsperiode immer da zu finden sind, wo dies die Lebensbedingungen erlauben. Während im Abschnitt 307 in der Trockenperiode Überdauerungsmöglichkeiten in Restteichen und im hyporheischen Interstitial bestehen, ist der Mündungsbereich des F. Anapo spätestens seit dem Bau des Staudammes bei Floridia vom eigentlichen Flußsystem abgeschnitten, in seine Sedimente dringt in großem Ausmaß ma-

rines Salzwasser ein. Dieser Bereich bietet den Wassermilben des Fließwassers keine Überlebensebene mehr.

### 5.2.3 Zur Typisierung temporärer Fließgewässer

Eine Klassifizierung nach der Größe des Wasserkörpers (DECKSBACH 1929) oder der Dauer der Wasserführung, wie sie sich für permanente Stillgewässer bewährt hat (WIGGINS & al. 1980), wird der Vielfalt der temporären Fließgewässer nicht gerecht. Schon die Tatsache, daß ein Fließgewässer auch dann als "temporär" bezeichnet wird, wenn lediglich sein oberirdischer Abfluß unterbrochen ist, im Interstitial oder in Restteichen jedoch ganzjährig besiedelbare Wasserkörper vorhanden sind, läßt erwarten, daß je nach Lebensbedingungen sehr unterschiedliche Lebensgemeinschaften in einem solchen Biotop zu überdauern vermögen. Ein jedes dieser Fließgewässer macht zudem im Laufe seines Jahreszyklus eine mehr lotische während der Hauptniederschlagszeit und eine mehr lenitische Phase zu Beginn der Austrocknung durch. Entsprechend läßt sich eine typisch rheophile Winterfauna deutlich von einer lenitophilen Frühjahrs- und Sommerfauna unterscheiden (CLIFFORD 1966, LEGIER & TALIN 1973, WILLIAMS & HYNES 1976). Bei dieser Betrachtungsweise erweist sich, daß die Zusammensetzung der Stillwasserfauna entsprechend ihrem hohen Anteil einwandernder Insekten in höherem Maße zufallsgesteuert ist und von Jahr zu Jahr ein immer wieder anderes Gesicht zeigt (STEHR & BRANSON 1938, ANGELIER, E. 1961, LEGIER & TALIN 1973).

Die im folgenden vorgestellte Typisierung (Abb. 72) wurde nach eigenen Freilandbeobachtungen in den Jahren 1985-1988 und nach Informationen von Anwohnern durchgeführt. Es handelt sich also jeweils um "Momentaufnahmen", die das längerfristige Schicksal der untersuchten Gewässer kaum in Betracht ziehen können. Die Einteilung berücksichtigt in erster Linie die Struktur des Sediments und die Oberflächengestalt des Bachbettes. Den Beobachtungen in Sizilien entsprechend wird hierbei besonderes Gewicht auf die Ausbildung des hyporheischen Interstitials gelegt, unter Modifizierung und Erweiterung einer von CLIFFORD (1966) skizzierten Typisierung: "reduced only to isolated pools" - "completely dry but retains relatively high subsurface seepage with large interstitial spaces" - "completely dry with subsurface seepage drastically reduced or non-existent".

Eine weitere Aufteilung des "Typ II" in Fließgewässer nur mit interstitiellem Abfluß und solche mit interstitiellem Abfluß und Restteichen, wie sie eigentlich wünschenswert wäre, läßt sich in Sizilien nicht durchführen, da Fließgewässer mit interstitiellem Abfluß in aller Regel auch Restteiche besitzen.

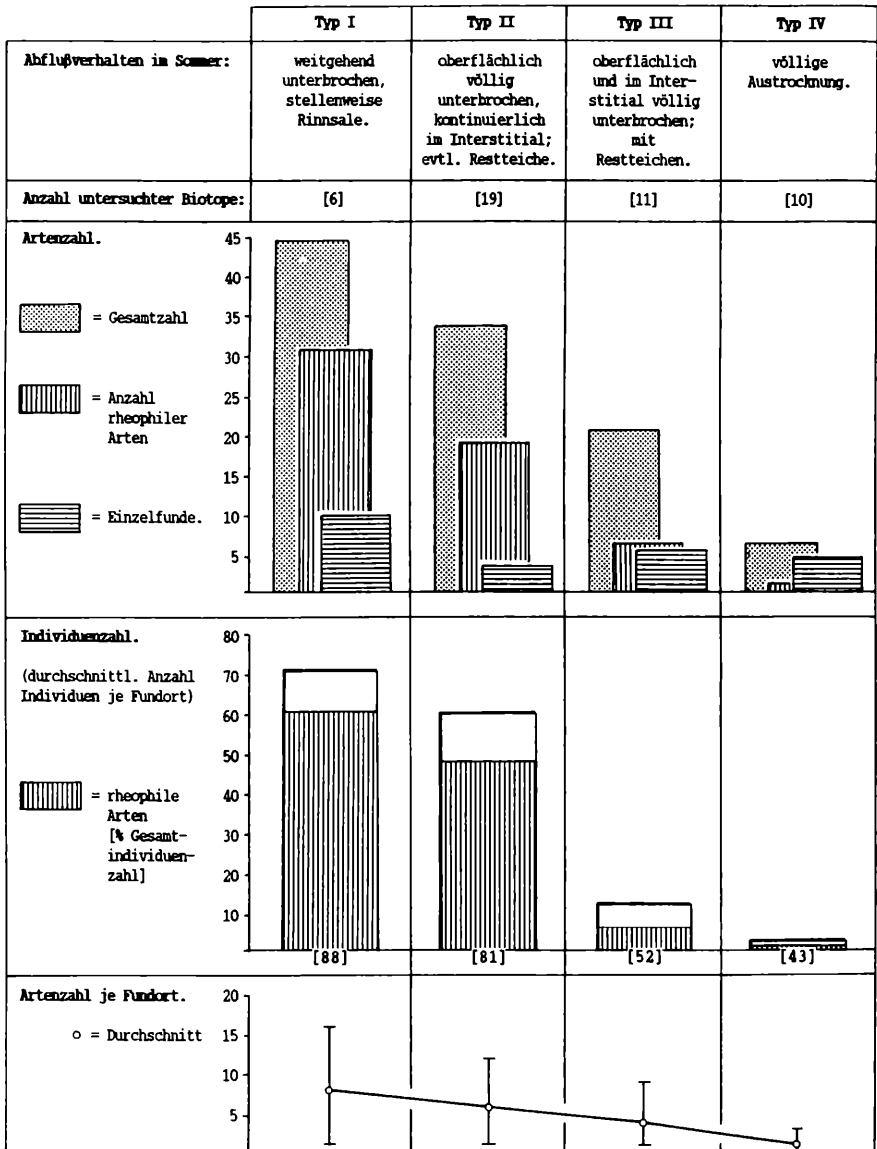


Abb. 72: Die vier Typen temporärer Fließgewässer in Sizilien und die Charakteristika ihrer Wassermilbenbesiedlung.

## Typ I: Auf große Strecken unterbrochener oberflächlicher Abfluß im Hochsommer

**Beschreibung:** Zumeist Flußunterläufe mit stark aufgeschottertem Bett, dessen Untergrund stellenweise durch Feinsediment verfüllt ist. An diesen Stellen wird das ansonsten im Interstitial fließende Wasser zum Austreten an die Oberfläche gezwungen und bildet kleine Quellen (ital.: "risorgive"), deren Wasser nach kurzem Lauf wieder im Untergrund verschwindet. Restteiche und Gruben zum Abpumpen des Interstitialwassers sind meist vorhanden.

**Die Wassermilbenfauna:** Es findet sich ein vergleichsweise großer Artenreichtum mit einem hohen Anteil rheophiler Bachbewohner (88% der Individuen, 77% der Arten; Abb. 72). Hinsichtlich der vorkommenden Arten unterscheiden sich diese Gewässer nur geringfügig von den permanenten Fließgewässern ihrer näheren Umgebung. In auffälliger Weise fehlen weitgehend die in den permanenten Gewässern der ganzen Insel auftretenden *Protzia*-Arten (ein einziger Fund), vollkommen abwesend ist der in permanenten Gewässern Siziliens häufige *Sperchon clupeiifer*. Ein Charakteristikum dieser Fließgewässer ist, daß viele der in permanenten Gewässern häufigen Arten (z. B. *Hygrobatas calliger*, *Sperchon hispidus* und die *Aturus*-Arten) hier nur in wenigen Exemplaren gefunden werden und offensichtlich eine untergeordnete Rolle spielen. Unter den dominanten Arten finden sich vorwiegend solche, die sich in dieser Untersuchung als charakteristisch für sommertrockene Fließgewässer erweisen: *Atractides inflatus* (15% der insgesamt in diesen Gewässern gefundenen Individuen), *Atractides nodipalpis* (10%), *Sperchon algeriensis* (9%) und *Limnesia walteri* (5%); lediglich *Torrenticola barsica* (13%) und vor allem *Sperchon papillosus* (5%) sind ansonsten weitgehend auf permanente Fließgewässer beschränkt (Abb. 73).

Ziemlich hoch ist der Anteil der hyporheischen Arten, die in diesen Gewässern erbeutet wurden (*Arrenurus* sp. indet., *Atractides* sp. indet., *Axonopsis* sp. indet., *Bogatia maxillaris*, *Hungarohydracarus subterraneus*, *Kongsbergia* sp. indet., *Neocaracus hibernicus*, *Neumania* sp. indet., *Stygomomonium latipes*, *Torrenticola hyporheica*, *Wandesia cavecerberum*). Es sei betont, daß diese Tiere ausschließlich bei Interstitialgrabungen erbeutet wurden. In keinem einzigen Falle wurde beobachtet, daß hyporheobionte Arten während des Hochsommers in den Bereich der Stromsohle hinaufstiegen und sich hier an der Oberfläche fangen ließen, wie dies SANT-UCCI (1970) aus Korsika berichtet. Weitere, seltener gefundene Arten sind:

- Fließwasserarten: *Atractides acutirostris*, *Atractides* sp. prp. *panniculatus*, *Atractides subasper*, *Aturus* sp. indet., *Hydrodroma torrenticola*, *Hygrobatas calliger*, *Hygrobatas fluviatilis*, *Lebertia inaequalis*, *Lebertia porosa*, *Sperchon hispidus*, *Sperchon setiger*, *Torrenticola brevirostris*, *Torrenticola lusitanica*, *Torrenticola stadleri* und *Torrenticola ungeri*.

- Stillwasserarten: *Arrenurus cuspidator*, *Arrenurus cuspidifer*, *Arrenurus latus*, *Di-*

*plodontus scapularis*, *Hydrodroma pilosa*, *Hygrobatas longipalpis*, *Hygrobatas longiporus*, *Limnesia arevaloi*, *Limnesia manubriata*.

**Die Begleitfauna:** Die Plecopteren-, Ephemeropteren-, Trichopteren- und Coleopterenfauna der Fließgewässer dieses Typs ist durch den Beifang an den 6 Fundorten nur unzureichend dokumentiert (Abb. 74). So sind viele der in den Gewässern des Typs II gefundenen Arten auch in permanenten Fließgewässern weit verbreitet und daher selbstverständlich auch in Gewässern des Typs I zu erwarten. Unter den Plecopterenarten Siziliens sind viele ohnehin auf die Bäche der höheren Gebirgszüge oder auf die Schluchten der Monti Iblei beschränkt, fehlen hingegen in permanenten und in temporären Tieflandbächen. Ähnliches dürfte für viele rheophile Trichopteren- und Ephemeropterenarten gelten. Mit 40% liegt der Anteil der Coleoptera Hydradephaga an der Gesamtsumme der untersuchten Insektenarten relativ hoch. Für die Palpicornia liegen noch keine endgültigen Ergebnisse vor.

## **Typ II: Oberflächlicher Abfluß im Sommer völlig unterbrochen; fließendes Wasser im Interstitial, u. U. Restteiche**

**Beschreibung:** Bäche und Flüsse in meist stark aufgeschottertem Bett, vollkommen ohne oberflächlichen Abfluß im Sommer, jedoch oft mit Restteichen. Diese können mit dem interstitiellen Wasser in Kontakt stehen und den Sommer überdauern (meist künstlich angelegte Gruben zum Abpumpen des Wassers) oder, durch undurchlässige Sedimentschichten von diesem abgeschnitten, im Laufe des Sommers austrocknen.

**Die Wassermilbenfauna:** Obwohl mehr als das dreifache an Gewässern untersucht wurde mit einer weit mehr als doppelt so hohen Ausbeute an Individuen, erweist sich die Fauna im Vergleich zu den Gewässern des Typs I als ärmer, sowohl hinsichtlich der gesamten Artenzahl als auch hinsichtlich der durchschnittlichen Individuenzahl je Fundort (Abb. 72). Dieser Unterschied ist zum einen auf das Ausbleiben jener Arten zurückzuführen, die offensichtlich an das ganzjährige Vorhandensein oberflächlich abfließenden Wassers gebunden sind (v. a. mehrere *Torrenticola*-Arten und *Sperchon papillosus*), zum anderen aber auch auf die geringe Ausbeute der Interstitialuntersuchungen in diesen Gewässern. Wollte man die hyporheischen Milben unberücksichtigt lassen, so fiel der Unterschied zwischen den Artenzahlen in den Gewässern des Typs I und II (34 bzw. 32 Arten) nur sehr gering aus. Auch in den temporären Fließgewässern des Typs II findet sich hinsichtlich der Individuenzahlen ein hoher Anteil rheophiler Wassermilben (81%), jedoch leben hier, wenn auch in oft geringen Individuenzahlen, mehr stillwasserbewohnende Milbenarten als in den Gewässern des Typs I; nur 56% der Arten sind rheophil. Als besonders charakteristische Besiedler dieser Fließgewässer erweisen sich *Sperchon al-*

*geriensis* mit 37% der Gesamtindividuenzahl und 65% Konstanz, *Atractides nodipalpis* mit 19% der Gesamtindividuenzahl und 40% Konstanz, *Atractides inflatus* mit 15% der Gesamtindividuenzahl und 40% Konstanz, *Lebertia* cfr. *maglioi*, die nach dem heutigen Stand der Auswertung nur in Gewässern dieses Typs gefunden wurde sowie die Stillwasserarten *Hydrodroma pilosa* und *Limnesia walteri*. Zusätzlich treten, wenn auch meist in wenigen Exemplaren, charakteristische Bewohner temporärer Stillgewässer auf: *Eylais degenerata*, *Eylais* cfr. *extendens*, *Eylais hamata* und *Hydrachna skorikowi integra*. In geringer Anzahl gefundene Arten sind:

- Fließwasserarten: *Atractides* cfr. *fonticolus*, *Atractides* sp. prp. *panniculatus*, *Atunus* sp., *Hydrodroma torrenticola*, *Hygrobates fluviatilis*, *Sperchon hispidus*, *Sperchon setiger*, *Torrenticola barsica*, *Torrenticola brevirostris*, *Torrenticola lativalvata*
- Stillwasserarten: *Arrenurus cuspidator*, *Arrenurus cuspidifer*, *Arrenurus latus*, *Brachypoda* sp., *Hygrobates longipalpis*, *Hygrobates longiporus*, *Limnesia arevaloi*, *Pionopsis lutescens*.

Nur zwei hyporheobionte Arten wurden beobachtet: *Atractides* sp. *indet.*, *Wandesia cavecerberum*.

**Die Begleitfauna:** In den temporären Fließgewässern des Typs II wurde eine größere Anzahl von Insektenarten mit sehr hoher Frequenz gefunden (Abb. 74). Diese Arten dürften zum Grundbestand eines solchen Biotops gehören. Für eine ganze Reihe weiterer Arten liegen nur Einzelnachweise vor: Plecoptera: *Brachyptera calabrica*, *Brachyptera risi*, *Rhabdiopteryx neglecta*, *Isoperla grammatica* und *Isoperla hyblaea*. Ephemeroptera: *Baëtis buceratus*, *Caenis luctuosa*, *Ecdyonurus aurantiacus*, *Electrogena* sp., *Epeorus sylvicola*. Trichoptera: *Hydroptila* sp., *Limnephilus vittatus*, *Mesophylax aspersus*, *Orthotrichia* sp., *Rhyacophila hartigi*, *Rhyacophila rougemonti*, *Wormaldia mediana nielseni*. Einige der zahlreichen Coleoptera-Arten konnten bei der Überdauerung der Sommertrockenheit oft in großen Zahlen beobachtet werden, so *Deronectes moestus* in Restteichen oder *Hydraena subimpressa*, *Esolus berthélemyi*, *Oulimnius rivularis* im Interstitial (s. GERECKE 1990a). In zwei Fällen fanden sich Larven der Gattung *Hydrocyphon* (Helodidae) in temporären Gewässern des Typs II; andere Helodiden-Gattungen traten nie in temporären Fließgewässern auf.

### **Typ III: Abfluß oberflächlich und im Interstitial völlig unterbrochen, mit Restteichen**

**Beschreibung:** Das Substrat dieser Fließgewässer besteht oft aus anstehendem Gestein oder ist stark lehmig. Wo Kies und Sand im Bett abgelagert sind, sind sie mit feinklastischen Sedimenten so verfüllt, daß sie die Ausbildung interstitieller Lebensräume nicht erlauben. Nur beschattete und tiefe Restteiche, möglicherweise auch solche, die Grundwasserzufuhr erhalten, vermögen die ganze sommerli-

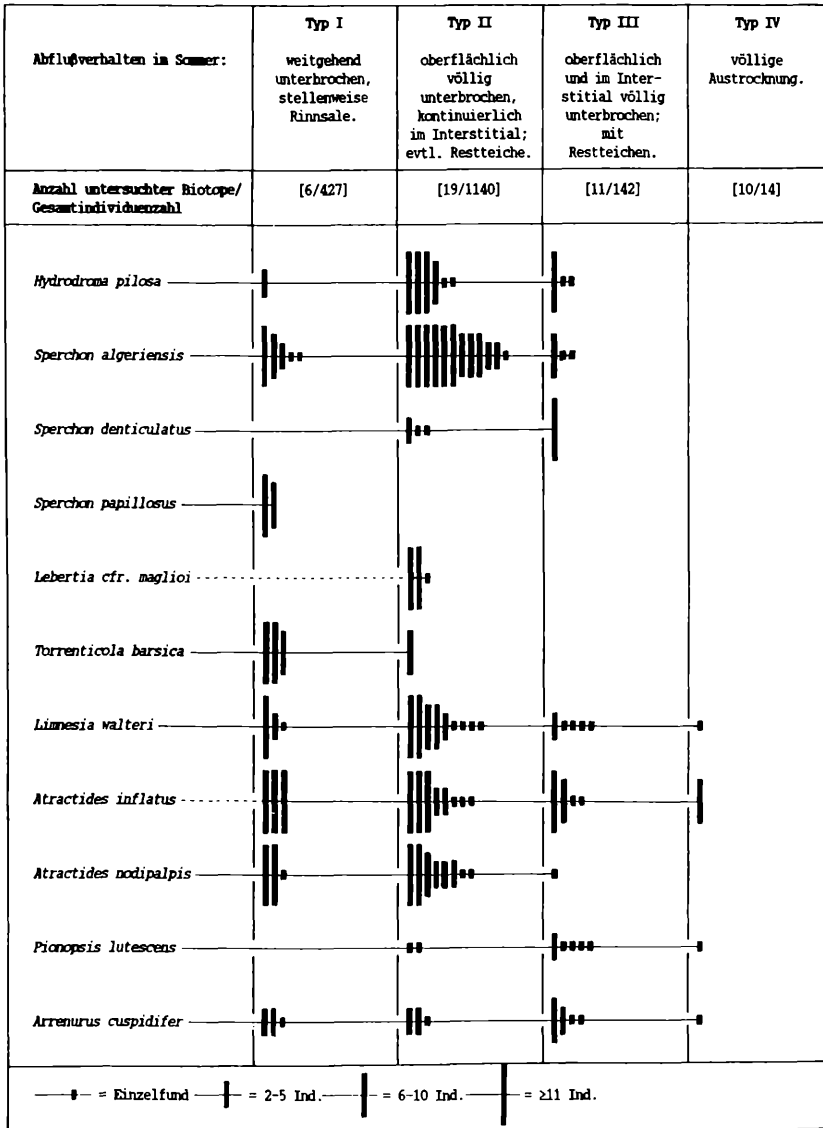


Abb. 73: Die Verteilung der wichtigsten Wassermilbenarten in den vier Typen temporärer Fließgewässer in Sizilien (berücksichtigt sind alle Arten, die in mindestens einem der Gewässertypen I-III dominant auftreten, d.h.  $\geq 5\%$  der Gesamtindividuenzahl stellen).



che Trockenzeit über Wasser zu führen, im allgemeinen trocknen sie im Laufe des Sommers aus. Die Zuordnung eines Fließgewässers zu diesem Typ ist besonders schwierig, da auch in Bachbetten mit weitgehend undurchlässigen Feinsedimenten sich lokalisierte interstitielle Rinnsale halten können, die mit Restteichen in Kontakt treten, während Grabungen im ganzen umliegenden Sediment keine Spur von Wasser zu erbringen vermögen.

**Die Wassermilbenfauna:** Ein drastischer Unterschied zu den temporären Fließgewässern des Typs II findet sich vor allem in der niedrigeren durchschnittlichen Individuenzahl je Fundort und im ebenfalls niedrigeren Anteil rheophiler Arten mit 52% der Gesamtindividuenzahl und 33% der Arten (Abb. 72).

Mit 30% aller Individuen häufigste Art ist *Atractides inflatus*, gefolgt von *Sperchon denticulatus* (12%), *Hydrodroma pilosa* (11%), *Arrenurus cuspidifer* (8%), *Sperchon algeriensis* (6%) sowie *Limnesia walteri* und *Pionopsis lutescens* (je 5%) (Abb. 73). Auffallend ist, daß trotz der für Fließwassermilben sehr ungünstigen Bedingungen mehrere rheophile Arten in größeren Mengen auftreten, während Stillwasserarten zwar in recht hoher Artenzahl, aber meist nur in wenigen Exemplaren gefunden werden. Es sei hervorgehoben, daß alle diese häufigen Fließwassermilben stets im fließenden Wasser außerhalb der Trockenperiode gefangen wurden, lediglich *Atractides acutirostris* wurde zweimal in einem Restteich eines solchen Gewässers gefunden. Die häufiger beobachteten Stillwassermilben gehören den Arten *Arrenurus latus*, *Eylais* cfr. *extendens*, *E. hamata* und *Hydrachna skorikowi integra* an, als Einzelfunde liegen *Arrenurus cuspidator*, *A. cylindricus*, *A. radiatus*, *Diplodontus scapularis* und *Eylais degenerata* (Stillwasserarten) sowie *Atractides acutirostris*, *A. cfr. fonticolus*, *A. nodipalpis* und *Sperchon setiger* (Fließwasserarten) vor.

**Begleitfauna:** Die aquatische Insektenfauna zeigt einige Unterschiede zu den beiden vorangegangenen Typen temporärer Fließgewässer (Abb. 74) - insgesamt wurden nur 36 Arten ermittelt. Deutlich niedriger liegt vor allem die Anzahl der Plecoptera und der Trichoptera (je zwei Arten), während die Ephemeroptera in Anzahl und Bestand ihrer Arten kaum einen Unterschied zu den Gewässern des Typs II zeigen. Eine relative Zunahme ist bei den Hydradeptera zu verzeichnen, deren Arten mehr als 50% der untersuchten Insektengruppen ausmachen. Auffallend häufig ist der Elmide *Oulimnius rivularis* anzutreffen, bemerkenswert ist die Anwesenheit der Steinfliege *Protonemura ruffoi*, stellenweise in größeren Populationen, jedoch stets nur während des Frühjahrs und im fließenden Wasser.





#### Typ IV: Abfluß im Sommer vollständig unterbrochen

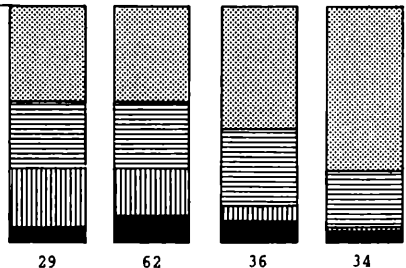
**Beschreibung:** Der Untergrund dieser Fließgewässer besteht stets, wie oft auch beim Typ III, aus anstehendem Gestein oder stark lehmigem Material. Die Gestalt des Bettes erlaubt nicht die Ausbildung längerlebiger Restteiche während

		Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV	
Plecoptera:	<i>Leuctra sp.</i>	••	•••			
	<i>Protonemura ruffoi</i>		•••	•••	••••	
Ephemeroptera:	<i>Baëtis lutheri</i>		•••	•		
	<i>Baëtis muticus</i>	•	•••	•		
	<i>Baëtis pavidus</i>	••	••••••••		•	
	<i>Baëtis rhodani</i>		••••••	•		
	<i>Choroterpes borbonica</i>	••	•••••	••	•	
	<i>Cloëon cognatum</i>	•••	••••••••••		•••	
	<i>Cloëon sp.</i>		••••••••••	•	•••	
	<i>Ecdyonurus sp.</i>	•	•••••	••	•	
	<i>Ephemerella ignita</i>		•••	•••		
	Trichoptera:	<i>Hydropsyche modesta</i>		••••••		
<i>Hydropsyche sp.</i>			•••••	••		
	<i>Polycentropus sp.</i>	•	•••	•		
Coleoptera:						
Halipilidae:	<i>Haliplus lineaticollis</i>	••	••••••••••	•••	••	
Dytiscidae:	<i>Bidessus minutissimus</i>	•••	••••••••	•	•••	
	<i>Hydroporus obsoletus</i>		••••••••		•••	
	<i>Hydroporus tessellatus</i>		•••		•••••	
	<i>Graptodytes varius</i>		••••••••	•••	•••••	
	<i>Scarodytes halensis</i>		•••••	•••	••	
	<i>Stictionectes optatus</i>	•	••••	•	••	
	<i>Deronectes moestus</i>	•	••••••••	••	••	
	<i>Laccophilus hyalinus</i>	•	••••••••	••		
	<i>Agabus bipustulatus</i>				•••	
	<i>Agabus didymus</i>		••••••••••	••	•••	
	<i>Agabus nitidus</i>		•••	•	•••	
	Gyrinidae:	<i>Aulonogyrus striatus</i>	••	••		•
	Palpicornia:	<i>Hydraena subimpressa</i>	•	••••••••••		••••
		<i>Ochthebius exaratus</i>		•	•••	•
		<i>Ochthebius striatus</i>		•••••		•
<i>Helophorus brevipalpis</i>			••••••••	•	•••••	
<i>Berosus affinis</i>			•••••	•••	•••	
<i>Helochares lividus</i>			•••	•	•	
<i>Laccobius striatulus</i>		•	•••	•		
<i>Elmis maugetii</i>			•••	•		
Elmidae:		<i>Esolus berthélemyi</i>	•••	•	•	•
		<i>Oulinnius rivularis</i>	•	•••••	•••••	•

Zusammensetzung der Begleitfauna: 100 %

[in % der Gesamtartenzahl Coleoptera Adephaga + Ephemeroptera + Trichoptera + Plecoptera, alle Fundorte des jeweiligen Gewässertyps zusammengefasst]

-  = Coleoptera Adephaga
-  = Ephemeroptera
-  = Trichoptera
-  = Plecoptera



(Coleoptera Palpicornia und Elmidae nicht berücksichtigt)

Abb. 74: Das Auftreten wichtiger Insektenarten in den vier Typen temporärer Fließgewässer in Sizilien (oben); die prozentuale Bedeutung einiger Invertebratengruppen im Artengefüge dieser Gewässer (unten).

der Trockenperiode. Der Untergrund des Gewässers trocknet im Laufe des Sommers völlig aus; wenn er lehmig ist, wird seine Oberfläche rissig und bildet tiefreichende Spalten.

**Die Wassermilbenfauna:** Sowohl die Artenzahl, als auch die Individuenzahl je Fundort ist in diesen Fließgewässern extrem niedrig (Abb. 72). Von den sieben gefundenen Arten ist nur eine einzige rheophil; die in den 10 untersuchten Gewässern, die diesem Typ zuzuordnen sind, gefundenen Wassermilbenarten traten fast stets nur in Einzelexemplaren auf - die Stillwasserarten *Arrenurus cuspidifer*, *Eylais* cfr. *extendens*, *Hygrobatas longipalpis*, *Limnesia walteri* und *Pionopsis lutescens*. Lediglich der rheophile *Atractides inflatus* wurde bei zwei mehrstündigen Untersuchungen im Bach bei Segesta in insgesamt sechs Exemplaren erbeutet, die Charakterart temporärer Stillgewässer *Eylais hamata* an zwei Stellen in drei Exemplaren.

**Begleitfauna:** Auch in einigen der untersuchten Gruppen aquatischer Insekten fällt die Artenarmut im Vergleich zu den Typen I-III auf, so vor allem bei den Trichoptera mit nur einem Fund einer Stenophylacinae-Larve, und für die Ephemeropteren, bei denen nur *Cloëon cognatum* an mehreren Fundorten und *Choroterpes borbonica*, *Ecdyonurus aurantiacus*, *Ecdyonurus* sp., *Caenis luctuosa* und *Baëtis pavidus* jeweils nur an einem Fundort vorkamen. Von mehreren Fundorten liegen auch die Plecopteren *Brachyptera risi* und *Protonemura ruffoi* vor. Unter den zahlreichen Coleopteren, die in diesen Gewässern beobachtet wurden, sind etliche Arten wohl nicht eigentlicher Bestandteil ihrer Fauna, doch stellen die Hydradeptera fast 70% der 34 untersuchten Insektenarten in den Fließgewässern des Typs IV (Abb. 74). Besonders auffallend ist das Erscheinen des krenobionten *Hydroporus obsoletus* während des Frühjahrs. Wie viele andere Käferarten dürfte er hier nur für kurze Zeitspannen zur Nahrungsaufnahme auftreten (GERECKE & BRANCUCCI 1990).

#### 5.2.4 Die periodischen Änderungen der Lebensbedingungen in temporären Fließgewässern und ihre Bedeutung für die Fauna

Die Zusammensetzung der Biozönosen der temporären Fließgewässer ist in allererster Linie durch die periodische Unterbrechung ihres Abflusses bestimmt. Arten, deren Lebenszyklus nicht mit dem Wechsel der Bedingungen in Einklang zu bringen ist, kommen als Besiedler von vornherein nicht in Frage, sie werden bereits bei katastrophenartig eintretenden einmaligen Unterbrechungen des Abflusses permanenter Fließgewässer eliminiert (HYNES 1958, LADLE & BASS 1981). Die Schwankungen des Abflusses sind begleitet von starken Änderungen physikalischer und chemischer Parameter (WILLIAMS & HYNES 1977):

1. Ebenso wie zu Beginn der Sommerphase trockenfallende Algen und an feuch-

ten Stellen sich sammelnde Wassertiere ein reiches Nahrungsangebot für die einwandernde terrestrische Fauna darstellen (STEHR & BRANSON 1938, SCHACHTER 1950, MOON 1956, BOUMEZZOUGH & MUSSO 1983, FISHER & al. 1982, BOUZIDI & al. 1984), ist das Substrat und Wasser des im Herbst wiederentstehenden Baches durch absterbende Landpflanzen und -tiere stark mit Nährstoffen angereichert. Die Pionierbesiedler sind entsprechend meist mikrophage Arten, die hohe Nährstoffkonzentrationen bevorzugen oder zumindest ertragen. Erst nach der Entwicklung des Aufwuchses folgen pflanzenfressende und räuberische Sekundärbesiedler. Der erhebliche Energieaufwand, den zuwandernde Insekten für die Erreichung solcher Gewässer in Kauf nehmen, beweist die aus ihrem Nahrungsreichtum begründete Attraktivität dieser Biotope (WIGGINS & al. 1980). Obwohl viele Nährstoffe mit der fließenden Welle abtransportiert werden, reicht eine Abfließdauer von 8 Monaten in einem periodischen Fließgewässer im Mittelmeerraum nicht für den Aufbau einer stabilen Biozönose; diese Gewässer sind meist stärker eutrophiert als umliegende permanente Fließgewässer (LEGIER & TALIN 1975).

2. Mit dem Nachlassen des Abflusses kommt es zu im Vergleich mit permanenten Fließgewässern stärkeren Temperaturschwankungen und vor allem zu starker Aufheizung in Bächen mit geringmächtigem hyporheischem Interstitial.

3. Der nachlassende Abfluß im Frühsommer trägt zu einer wachsenden Elektrolytkonzentration bei. Das Ansteigen ist nur geringfügig in Gewässern mit großflächigem Kontakt zum Interstitialwasser, kann aber drastisch sein in abgeschnittenen Restteichen mit undurchlässigem Untergrund (BLINN & al. 1981).

4. Temporäre Fließgewässer finden sich vornehmlich in entwaldeten Gegenden mit verstärkter Bodenabtragung (WILLIAMS & HYNES 1977). Sie tendieren dazu, in ihren Sedimenten Feinmaterial anzureichern, das seinerseits den Flußboden abdichtet und in einer positiven Rückkopplung die Schwankungen des Abflusses verstärkt. Katastrophale Hochwässer können in ariden und semiariden Gebieten die Bodenfauna nahezu völlig auslöschen (FISHER & MINCKLEY 1978, BRUNS & MINCKLEY 1980).

Vergleicht man die vier oben beschriebenen Typen temporärer Fließgewässer untereinander, so zeigt sich, daß die Besiedler dieser Biotope mit von Typ I zu Typ IV wachsenden Anforderungen fertig werden müssen.

## Die rheophilen Arten

Ein Gewässer vom Typ I steht potentiell jedem Fließwasserorganismus zur Besiedlung offen, soweit er nicht spezielle, hier nicht zu diskutierende Habitatansprüche stellt. Seine Offerte ist lediglich für Arten, die an ganzjährig fließendes Oberflächenwasser gebunden sind, räumlich eingeschränkt. Sie sind daher benachteiligt in der Konkurrenz mit jenen Arten, die entweder:

- adult oder juvenil auch in oberflächlich ausgetrockneten Abschnitten oder außerhalb des Gewässers zu überdauern vermögen, oder
- nach der ersten Überflutung im Herbst in der Lage sind, sich sehr schnell zu vermehren und auszubreiten.

Wesentlichen Einfluß auf das Artengefüge während der niederschlagsreichen Periode hat mit hoher Wahrscheinlichkeit die Anzahl und Ausdehnung der im Sommer Wasser führenden Abschnitte. In den sechs hier untersuchten Gewässern überwiegt der Anteil der sommerlich trockenliegenden Abschnitte deutlich die Strecken mit permanentem Abfluß. Wohl aus diesem Grunde befinden sich unter den dominanten Arten fünf, die, wie sich in den Fallstudien F. Anapo und F. Torto und auch im Vergleich mit den Gewässern der Typen II-IV zeigt, an die Lebensbedingungen in temporären Gewässern in irgendeiner Weise angepaßt sind. Daneben stehen zahlreiche Arten, die in permanenten Gewässern eine wichtige Rolle spielen, hier aber nur kleine Populationen auszubilden vermögen. Die Bedeutung dieser Arten innerhalb der Biozönose dürfte um so größer sein, je größer der Anteil der permanent fließenden Abschnitte an der Gesamtfließstrecke ist.

Ein Gewässer vom Typ II steht einem Besiedler, der ohne ganzjährig fließendes Oberflächenwasser nicht auskommt, grundsätzlich nicht zur Verfügung. Hier finden sich in erster Linie Arten, die an die Bedingungen des in periodischen Abständen nur auf das hyporheische Interstitial beschränkten Abflusses offensichtlich angepasst sind - unter den Wassermilben sind dies in erster Linie *Atractides inflatus*, *Atractides nodipalpis*, *Sperchon algeriensis* und *Lebertia* cfr. *maglioi*, außerdem z. B. die Plecopteren der Gattung *Leuctra*, die Elmiden *Esolus berthelemyi* und *Oulimnius rivularis* und der Palpicornier *Hydraena subimpressa*. Außerdem finden sich wiederum etliche Arten in Einzelexemplaren. Meist handelt es sich um "Irrgäste", die als insektenparasitische Larven eingeschleppt werden, sich eine Zeitlang zu halten vermögen, aber niemals größere Populationen ausbilden. Ein Überdauern der Trockenzeit dürfte stets nur wenigen Exemplaren dieser Arten unter zufälligerweise günstigen Bedingungen möglich sein.

Ein Gewässer vom Typ III kommt nur für Besiedler in Frage, die während der sommerlichen Trockenphase ohne fließendes Wasser auszukommen vermögen. Diese Arten müssen entweder eine nur schwach ausgeprägte Rheophilie besitzen wie etwa die Wassermilben *Sperchon setiger* und *Atractides acutirostris* oder die Trockenperiode als Dauerstadium überbrücken können, wie dies in der sizilianischen Fauna z.B. von der Steinfliege *Protonemura ruffoi* und den Simuliidenarten *Prosimulium albense* und *Prosimulium aculeatum* zu vermuten ist (RAVIZZA & GERECKE, in Vorb., RIVOSICCHI 1964 und in litt.). Alle anderen Arten können diese Gewässer nur von anderen Fließgewässern aus immer neu besiedeln, ohne eigentliche autochthone Populationen auszubilden.

Die temporären Gewässer des Typs IV können von rheophilen Organismen nur besiedelt werden, wenn diese über Dauerstadien verfügen; die völlige Austrocknung ermöglicht keine Überdauerung der Trockenphase als aktives Tier. Darüberhinaus ist nur eine periodische Neubesiedlung von außen möglich - mit geringen Überlebenschancen für die Nachkommenschaft von Arten, die nicht an diese besonderen Bedingungen angepaßt sind. Es ist sehr charakteristisch, daß in diesen Gewässern solche Organismen eine wichtige Rolle spielen, die zu einem aktiven Verlassen des Gewässers und zum gezielten Aufsuchen neuer Biotope befähigt sind (Coleoptera, Hemiptera). Die sehr wenigen Wassermilbenfunde deuten darauf hin, daß keine der sizilianischen Arten in diesen Biotopen Fuß zu fassen vermag.

### Die lenitophilen Arten

Stillwasserarten spielen in Fließgewässern meist nur eine marginale Rolle; je nach Strömungsverhältnissen treten sie mehr oder weniger in den Hintergrund. Auch in Bächen und Flüssen mit geringem Gefälle können sie nur dann größere Populationen ausbilden, wenn ihre Habitate nicht durch regelmäßige oder unregelmäßige Hochwasserereignisse beeinträchtigt werden.

Die beobachtete Zunahme des Anteils lenitophiler Organismen am gesamten Artenbestand der temporären Fließgewässer von Typ I nach Typ III erscheint auf den ersten Blick einleuchtend, nimmt doch die Bedeutung des fließenden Wassers während der Phase der Sommertrocknis in derselben Richtung ab. Sowohl in der Artenzahl als auch in der Individuenzahl zeigt sich jedoch keine absolute Zunahme der Stillwasserarten, die eine zunehmende Begünstigung dieser Arten von Typ I nach Typ III zeigen würde. Vor allem zwei Faktoren kommen in Frage, die eine vermehrte Besiedlung der temporären Gewässer des Typs II und III durch Stillwassermilben verhindern:

1. Das Abflußregime der temporären Fließgewässer wird von Typ I nach Typ IV immer unregelmäßiger. Es sind gerade die Gewässer mit schwachem sommerlichem Abfluß, die im Winter von oft katastrophalen Hochwässern heimgesucht werden, denen lenitophile Arten und ihre Entwicklungsstadien noch mehr ausgesetzt sind als die rheophile Fauna (BRUNS & MINCKLEY 1980). Hierin dürfte ein wesentlicher Grund für das Fehlen der für temporäre Stillgewässer typischen Notostraca, Anostraca und Conchostraca (Crustacea) in temporären Fließgewässern zu suchen sein.

2. Im Gefolge dieses unregelmäßigen Abflußregimes wird das Lückensystem mit Feinsedimenten verfüllt. Meist kommt es erst durch diese Verschlammlung zur Ausbildung der temporären Fließgewässer des Typs III, ohne Abfluß im Interstitial. Gerade die Verschlammlung des Sediments behindert aber nicht nur rheophi-

Je Arten, die Lückenräume im Substrat zur Überdauerung der Sommertrockenheit benötigen, sondern offensichtlich auch lenitophile Arten, deren Ruhestadien sich oft im Sediment aufhalten. Dieser Untergrund erlaubt im allgemeinen auch nicht die Etablierung einer reicheren Makrophytenvegetation, wie sie für viele Stillwassermilben wichtig ist.

Fast alle in temporären Fließgewässern des Typs IV beobachteten Stillwassermilben sind Einzelfunde. Diese Gewässer könnten höchstens den an temporäre Stillgewässer angepassten Arten, etwa der Gattungen *Eylais* und *Hydrachna*, als Lebensraum dienen. Da sie jedoch in der winterlichen Abflußphase meist eine besonders hohe Fließgeschwindigkeit zeigen (rein oberflächlicher Abfluß auf undurchlässigen Substraten), sind sie als Habitate für Stillwassermilben, die hier als Parasiten von Hemipteren (*Hydrachna*) oder Palpicorniern (*Eylais* immer wieder eingetragen werden, grundsätzlich nicht geeignet.

## Die Interstitialfauna

Grundsätzlich wäre zu erwarten, daß die temporären Fließgewässer des Typs II mindestens ebenso gut für die Besiedlung durch Interstitialbewohner geeignet sind wie jene des Typs I. Die Zahl der hier vorliegenden Ergebnisse ist für eine weiterreichende ökologische Interpretation zu gering. Möglicherweise wird die Etablierung einer hyporheischen Interstitialfauna in den Gewässern des Typs II bereits durch die oben erwähnte Zunahme des Feinsediments oder durch stärkere Umlagerungen des Sediments bei Hochwässern behindert.

### 5.2.5 Milben als Besiedler temporärer Gewässer

Alle bislang bekanntgewordenen Beobachtungen über die Art und Weise, in der Wassermilben Trockenphasen überdauern, beziehen sich auf Stillwasserarten (KOENIKE 1896a, MOTAS 1928f, SZALAY 1928a, LUNDBLAD 1930d, MÜNCHBERG 1937a, CASSAGNE-MEJEAN 1966a, KÖFLER 1975, WIGGINS & al. 1980). Entgegen der in doppeltem Sinne irrtümlichen Aussage SPANDL's (1925: "... sind den vorübergehenden Gewässern genauso fremd, wie die Fische.") hat sich erwiesen, daß eine ganze Reihe von Arten an die Lebensbedingungen in temporären Stillgewässern hoch angepaßt sind. Ein vollkommen austrocknungs- und frostresistentes Überdauerungsstadium in Form des postlarvalen Ruhestadiums 1 ist allerdings bislang nur von *Arrenurus papillator* und seiner nearktischen Schwesterart *Arrenurus planus* bekannt geworden (MÜNCHBERG 1937a). Einige *Eylais*-Arten vermögen dank eines auf bis zu 10 Monate verlängerten Larvalstadiums die gesamte Trockenphase an ihrem Wirtsinsekt zu überdauern; für zahlreiche Arten der Familien Eylaidae, Hydrachnidae, Hydry-

phantidae, Pionidae und Arrenuridae ließ sich die Fähigkeit nachweisen, als Adultus oder Nymphe ein Quieszenz- oder Diapausestadium im Sediment durchzumachen (WIGGINS & al. 1980). Außer den beiden obengenannten *Arrenurus*-Arten sind, soweit bekannt, alle anderen Wassermilbenarten stets auf ein Minimum an Feuchtigkeit in ihrer Umgebung angewiesen (SZALAY 1928a, LUNDBLAD 1930d, CASSAGNE-MEJEAN 1966a, KÖFLER 1975).

In den meisten ökologischen Studien über temporäre Fließgewässer werden Wassermilben allenfalls am Rande und ohne Angabe von Artnamen erwähnt, allerdings wird auch nirgends ihre Anwesenheit in Abrede gestellt; daneben finden sich in faunistischen Arbeiten hin und wieder Hinweise auf den temporären Charakter der Fundorte. Unter Zuhilfenahme aller diesbezüglichen Literaturzitate aus dem Mittelmeerraum und nach eigenen Beobachtungen soll im folgenden eine Charakterisierung der in temporären Fließgewässern Siziliens gefundenen Wassermilbenarten versucht werden, die den von HYNES (1970) vorgeschlagenen Kategorien folgt.

## Möglichkeiten der Überdauerung von Trockenphasen in Fließgewässern

**1. In Restteichen (als Nymphe oder Adultus).** *Arrenurus cuspidator*: VIETS, K. 1930d, 1934e; *Arrenurus cuspidifer*: MOTAS 1928f, VIETS, K. 1930d, ANGELIER, E. 1959, CASSAGNE-MEJEAN 1966a; *Diplodontus scapularis*: BOUZIDI & al. 1984; *Eylais degenerata*: VIETS, K. 1930d, WALTER 1932, SCHACHTER & CONAT 1952; *Eylais hamata*: WALTER 1925a, GAUTHIER 1928, VIETS, K. 1930d, SCHACHTER 1950, PETIT & SCHACHTER 1954, STELLA 1963, VALDECASAS & CAMACHO 1986, CARL 1989; *Hygrobatas longipalpis*: LUNDBLAD 1956a; *Hygrobatas longiporus*: LUNDBLAD 1956a; *Limnesia arevaloi*: WALTER 1925a, MIGOT 1926b, SEURAT 1942, [cfr. *L. arevaloi ambulatoria* ssp. nov.] ANGELIER, E. 1959; *Limnesia walteri*: ANGELIER, E. 1959, LUNDBLAD 1956a; *Pionopsis lutescens*: VIETS, K. 1930d, SCHACHTER 1950, VALDECASAS & CAMACHO 1986.

**2. Im Interstitial.** *Atractides inflatus*: zahlreiche eigene Funde von Nymphen (= offensichtlich Haupt-Überdauerungsstadium) im Interstitial (473 I, 487 I, 488 I1, 488 I2, 510 I1, 510 I2; insgesamt 37 Ex.), GAUTHIER 1928; *Atractides nodipalpis* (?-Subsp. *fluviatilis* und *robustus*!) LUNDBLAD 1956a; *Hygrobatas calliger*: LUNDBLAD 1956a; *Hygrobatas fluviatilis*: ANGELIER, E. 1959.

**3. Als Ei oder Dauerstadium.** In der europäischen Fauna nur von *Arrenurus papillator* bekannt, der in Sizilien in ephemeren Stillgewässern, jedoch nie in Fließgewässern gefunden wurde.

**4. In permanenten Gewässern.** Besiedlung der temporären Fließgewässer durch Drift oder Flug - diese Art der Überdauerung kommt für alle hier besprochenen Wassermilbenarten in Frage. Angesichts der hohen Zahl in Einzelexemplaren ge-



fundener für permanente Fließgewässer typischer Arten ist mit einem starken Austausch mit diesen Biotopen zu rechnen. *Sperchon denticulatus*: ANGELIER, E. (1957a)

**5. Besiedlung ausschließlich der Restteiche.** Vorwiegend für *Eylais*- und *Hydrachna*-Arten möglich, alle hier besprochenen Arten wurden jedoch auch in ruhigen Zonen der Fließgewässer während der lotischen Phase beobachtet.

**6. Quieszenz oder Diapause als Adultus.** Für Arten der Eylaidae, Hydrachnidae, Hydryphantidae, Pionidae und Arrenuridae nachgewiesen. Über Quieszenz oder Dauerstadien bei Fließwassermilben ist nichts bekannt.

In der folgenden Tabelle wird versucht, die in sizilianischen temporären Fließgewässern gefundenen Wassermilben diesen Kategorien zuzuweisen.

Verwendete Symbole: \* = sicher zutreffend, ? = vermutet, - = sicher unzutreffend.

	Art der Überdauerung					
	1	2	3	4	5	6
<i>Arrenurus cuspidator</i>						?
<i>Arrenurus cuspidifer</i>						*
<i>Arrenurus latus</i>						?
<i>Atractides acutirostris</i>		?				
<i>Atractides cfr. fonticolus</i>		?				
<i>Atractides inflatus</i>		*				
<i>Atractides nodipalpis</i>	-	?				
<i>Diplodontus scapularis</i>	*	-				?
<i>Eylais degenerata</i>	*					?
<i>Eylais cfr. extendens</i>	?					?
<i>Eylais hamata</i>	?					?
<i>Hydrachna skorikowi integra</i>	?					?
<i>Hydrodroma pilosa</i>	*	-				?
<i>Hygrobates calliger</i>		?				
<i>Hygrobates fluviatilis</i>		?				
<i>Hygrobates longipalpis</i>		?				
<i>Hygrobates longiporus</i>		?				
<i>Lebertia cfr. maglioi</i>		?				
<i>Lebertia porosa</i>		?				
<i>Limnesia arevaloi</i>		-				
<i>Limnesia walteri</i>		?				
<i>Pionopsis lutescens</i>		-				?
<i>Sperchon algeriensis</i>		?	?			?
<i>Sperchon denticulatus</i>	-	?	?			
<i>Sperchon setiger</i>	?	?				

Während die Nymphenfunde im Interstitial einen wichtigen Hinweis auf die Art und Weise der Übersommerung bei *Atractides inflatus* geben, bleibt die Frage nach der Art der Anpassung bei der häufigsten Art, *Sperchon algeriensis*, ungeklärt. Im Vergleich zu den Fundorten von *Atractides inflatus* (z. B.: F. Anapo, 307) weisen diejenigen von *Sp. algeriensis* (z. B.: F. Torto) meist höhere Anteile von feinklastischem Material im Sediment auf, sodaß keineswegs sicher ist, ob die Art

aktiv im Interstitial zu überdauern vermag, ob sie in Quieszenz geht oder ob sie gar über ein trockenresistentes Dauerstadium verfügt.

Die Wassermilbenfauna der temporären Fließgewässer Siziliens zeigt eine ganze Reihe von Merkmalen, die für Extrembiotope charakteristisch sind: Die Anzahl der Arten und die Diversität nimmt von Typ I nach Typ IV in dem Maße ab, in dem die Lebensbedingungen problematischer werden (Abb. 72). Zugleich treten relativ viele, oft lenitophile Arten in sehr niedriger Individuenzahl auf, wohl von Insekten eingeschleppte Irrgäste, die nicht in der Lage sind, in der Folge eine stabile Population aufzubauen. Es fällt auf, daß die Anzahl der als Einzelfunde vorliegenden Arten in allen vier Typen temporärer Fließgewässer in der gleichen Größenordnung liegt, während die Gesamtindividuenzahl je Fundort von Typ I nach Typ IV um 95% absinkt. Die Hauptvertreter sind offenbar, wie dies allgemein bei Bewohnern temporärer Fließgewässer beobachtet wird, nicht hochspezialisierte Arten, sondern 'ökologische Alleskönner' ("ecological generalists", WIGGINS & al. 1980), die in der Lage sein müssen, auf unabschbare Veränderungen in ihrer Umwelt flexibel zu reagieren (s. 5.2.7).

### 5.2.6 Bemerkungen zu anderen Tiergruppen in temporären Gewässern

Die im Vergleich zu permanenten Fließgewässern deutlich geringere Artenvielfalt der Plecoptera und Trichoptera ist eine von ökologischen Untersuchungen in anderen Regionen her wohlbekannte Tatsache, die vornehmlich mit der Unvereinbarkeit der Bedingungen des temporären Abflusses mit den Lebenszyklen der ausbleibenden Arten, sicher aber auch mit deren teils hohen Ansprüchen an die Wasserqualität zu erklären ist (AUBERT 1963, CLIFFORD 1966, LEGIER & TALIN 1973, BOUZIDI & al. 1984, WRIGHT & al. 1984). Eine Überdauerung der Eier und Larvulae im feuchten Substrat ist bei *Caenis*-Arten (Ephemeroptera, WILLIAMS & HYNES 1976, 1977) und bei *Brachyptera risi* (Plecoptera, HYNES 1958, BOUZIDI & al. 1984) möglich. Für *Isoperla grammatica* (Plecoptera) ist eine Überdauerung des Sommers als Adultus wahrscheinlich (BOUZIDI & al. 1984). *Protonemura ruffoi* (Plecoptera) hingegen müßte nach den vorliegenden Ergebnissen über trockenresistente Dauereier verfügen (RAVIZZA & GERECHE in Vorb.). AUBERT (1963) kam nach Beobachtungen in SW-Spanien zu einer ähnlichen Annahme für die Plecopterenarten *Tyrrhenoleuctra minuta* und *Hemimelanea flaviventris*.

Für die Mehrzahl der gefundenen Ephemeroptera ist eine Überdauerung der Sommertrocknis in Restteichen wahrscheinlich. Bei vielen der adephtagen Coleoptera in den temporären Fließgewässern Siziliens handelt es sich um stark flugaktive Arten, die wahlweise die austrocknenden Flüsse verlassen oder in Restteichen überdauern können. Generell sind temporäre Fließgewässer vor allem im Frühjahr durch eine große Arten- und Individuenzahl der adephtagen Wasserkä-

fer charakterisiert, die hier zur Nahrungsaufnahme, viele auch zur Fortpflanzung, erscheinen (STEHR & BRANSON 1938, CLIFFORD 1966, LEGIER & TALIN 1973, WILLIAMS & HYNES 1976, LEGIER & TALIN 1981, BOUZIDI & al. 1984, WRIGHT & al. 1984). Über die Lebenszyklen der einzelnen Arten im Mittelmeerraum ist noch nichts bekannt. Bei den Untersuchungen in Sizilien fanden sich während des ganzen Sommers in Restteichen *Haliphys lineaticollis*, *Bidessus minutissimus* (auch im Interstitial), *Graptodytes varius*, *Deronectes moestus*, *Agabus didymus* (auch unter Steinen im Trockenem) und *Agabus nitidus*. Unter den Palpicornia überdauert *Helophorus brevipalpis* den Sommer als Adultus, oft typischerweise in Massen in austrocknenden Fließgewässern auftretend; erst im Herbst legt er die Eier und die Larven entwickeln sich während des Winters (FERNANDO 1958). Die *Berosus*-Arten können fakultativ nach der im Sediment stattfindenden Metamorphose als junge Adulttiere sofort in Quieszenz übergehen, sich als ältere Adulttiere aktiv ins Sediment eingraben, um eine Quieszenz zu beginnen oder den Sommer in permanenten Restteichen verbringen (ALQUIER 1975, TERZIAN & THIERY 1979). Ähnliche Verhaltensweisen vermuten LEGIER & TERZIAN (1981) für die in Sizilien ebenfalls in temporären Fließgewässern beobachteten Käfer *Dryops algericus* und *Helochaeres lividus*. *Hydraena subimprensa* überdauert im Interstitial, ebenso wie die Elmiden *Esolus berthélemyi* und *Oulimnius rivularis* (GERECKE 1990a).

### 5.2.7 Die nichtperiodischen Änderungen der Lebensbedingungen in den temporären Fließgewässern Siziliens

Durch die klimatisch bedingten mehrjährigen Schwankungen im Abfließregime der Fließgewässer im Mittelmeerraum im allgemeinen und in den meist weitgehend entwaldeten Zonen der temporären Fließgewässer im besonderen werden die oben herausgearbeiteten Unterschiede zwischen den Typen I-IV temporärer Fließgewässer in Sizilien wahrscheinlich im Verlaufe mehrerer Jahre in hohem Maße verwischt. Es ist z. B. damit zu rechnen, daß in Trockenjahren permanente Fließgewässer in temporäre des Typs I übergehen oder solche des Typs I das Abfließverhalten des Typs II zeigen. Umgekehrt könnten in einem niederschlagsreichen Jahr auch temporäre Gewässer des Typs I in permanente übergehen u.s.f. Bei all diesen Fluktuationen, über deren Amplitude nichts bekannt ist, können Arten, die bislang nur kleine Populationen von marginaler Bedeutung ausgebildet haben oder die aus benachbarten Gewässern zufällig eingetragen werden, plötzlich eine wichtige Rolle spielen. Dies gilt z. B. für den vielerorts auch in permanenten Fließgewässern vorhandenen *Sperchon algeriensis* oder umgekehrt für eine der zahlreichen Arten permanenter Fließgewässer, die in kleinen Zahlen in den temporären Gewässern des Typs I leben.

Diese Entwicklungen sind freilich nicht generell umkehrbar. Es ist offensichtlich, daß ein Gewässer des Typs III, dessen Sedimente einmal durch Feinmaterial verbacken sind, durch verstärkte Niederschläge nicht mehr in ein Gewässer des Typs II rückverwandelt werden kann. Die hier unterschiedenen vier Typen temporärer Fließgewässer lassen sich daher auch als Etappen der Degradation auf dem Weg von einem permanenten hin zu einem ephemeren Fließgewässer verstehen (BOU-ZIDI & al. 1984). Viele Trockentäler, in denen noch in historischer Zeit Mühlen liefen, haben diesen Weg schon hinter sich. Die Arten permanenter Fließgewässer, die in den temporären Fließgewässern des Typs I und II vorkommen, können unter diesem Blickwinkel als Relikte jener Fauna betrachtet werden, die zu Zeiten höherer und gleichmäßigerer Abflüsse noch dominierten. Umgekehrt dürften die Charakterarten temporärer Fließgewässer in Sizilien in Ausbreitung begriffen sein.

Dränage- und Kanalisationsmaßnahmen im Einzugsgebiet eines Fließgewässers verstärken die Abflußschwankungen und damit das Ausmaß der Sedimentation feinklastischen Materials erheblich (MOON 1956). Die Betonierung eines Bachbettes führt ein Fließgewässer nach ökologischen Gesichtspunkten direkt an den extremen Endpunkt der degradierenden Entwicklung - in ein Stadium, das nicht einmal den anspruchlosesten ökologischen Generalisten unter den Fließwasserbewohnern eine Entwicklungsmöglichkeit bietet.

## 5.3 Die Salzflüsse und ihre Besiedlung

### 5.3.1 Die Verbreitung versalzter Fließgewässer auf Sizilien und die Herkunft des Salzes

Sieht man von Ästuarbereichen ab, so finden sich Fließgewässer mit sommerlichen Leitfähigkeitswerten  $> 10$  mS/cm ausschließlich im Zentralen Süden der Insel - im Einzugsbereich der Flüsse Platani, Salso meridionale und Salso orientale. Darüberhinaus lassen sich deutlich erhöhte Elektrolytgehalte auch in weiteren Zuflüssen der Piana di Catania, in Gewässern des Westabfalls der Monti Iblei und in der Provinz Trapani beobachten (Abb. 75). RODA (1971) konnte für den Einzugsbereich des F. Salso meridionale zeigen, daß es stets dort zu erhöhten Salzkonzentrationen kommt, wo ein Fließgewässer in direkten Kontakt mit anstehenden Gesteinsschichten des oberen Miozän ("serie gessoso-solfifera") tritt. Ein Vergleich der beiden Karten in Abb. 75 bestätigt, daß auch im übrigen Sizilien ein direkter Zusammenhang zwischen dem Anstehen der Gesteine des oberen Miozän und dem erhöhten Elektrolytgehalt der Fließgewässer besteht.

Die Sedimente des oberen Miozän gehen auf eine Periode der völligen Austrocknung des Mittelmeers zurück (MALDONADO 1985). Während die hierbei entstandenen Evaporitgesteine im ganzen übrigen Mittelmeerraum heute vorwie-

gend am Meeresgrund liegen, sind sie in Sizilien über den Meeresspiegel emporgehoben worden (BIJU-DUVAL & MONTADERT 1977). In weitaus geringeren Vorkommen stehen solche Sedimente auch in Kalabrien an, wo im Sommer 1986 im Bereich der Evaporite bei Strongoli aber keine Salzflüsse gefunden werden konnten, sowie in Mittelitalien (MORETTI 1949). Sie finden sich in Sizilien auf bis zu 600 m ü.N.N. Entsprechend den phasenweise unterschiedlichen Konzentrationsverhältnissen während der Austrocknung eines Wasserkörpers sind innerhalb dieser Sedimente zwischen Sand- und Mergelschichten linsenartig Kochsalz- und Gipsvorkommen von sehr unterschiedlicher Dicke eingelagert. Die größten Salzvorkommen, die auch kommerziell genutzt werden, finden sich im Zentralen Süden Siziliens; im äußersten Westen überwiegt in den Schichten des oberen Miozän der Gips.

Die Anreicherung der Fließgewässer mit Elektrolyten findet in erster Linie im direkten Kontakt des fließenden Wassers mit anstehenden Gesteinsschichten statt. Oft handelt es sich nur um kurze Abschnitte, in denen die Gewässer charakteristische teichartige Vertiefungen ("Erosionsbecken") ausbilden, an deren Rändern das salzhaltige Gestein sichtbar wird. Am T. Mandre (s. u.) ließ sich in einem solchen Bereich der Zutritt stark mit Salz angereicherten Thermalwassers und petroleumähnlicher Flüssigkeiten aus dem Untergrund beobachten. Neben der Auswaschung anstehender Gesteine ist vor allem in schwächer versalzten Abschnitten der Eintrag von Elektrolyten durch Niederschläge aus den oberen Bodenschichten, im Herbst auch aus den während des Sommers gebildeten Salzablagerungen längs der Ufer von Bedeutung. Eine wesentlich geringere Rolle spielen die in diesen Gegenden auftretenden Salzquellen, die vielfach im Sommer versiegen; lediglich von lokaler Auswirkung sind Abwässer aus Salzminen (RODA 1971). Aus eigenen Beobachtungen und einigen Angaben bei RODA ergibt sich, daß die Anteile der Sulfate und Chloride, der beiden Hauptkomponenten, die in den Evaporitgesteinen enthalten sind, in der fließenden Welle unabhängig voneinander schwanken; die Spitzenkonzentrationen während der Sommermonate sind jedoch stets durch den hohen NaCl-Gehalt des Wassers bestimmt, nur bei geringerer Leitfähigkeit im Winterhalbjahr kann die Menge der gelösten Sulfate diejenige der Chloride übertreffen. Die Konzentrationsverhältnisse unterliegen aperiodischen Änderungen, die beispielsweise davon abhängen, in welchem Teil des Einzugsbereichs die stärksten Niederschläge fallen, da chlorid- und sulfathaltige Sedimentschichten unterschiedlich verteilt sind. Die folgenden Betrachtungen beschränken sich auf die durch die Gesamtheit der Ionen und ihren Dissoziationsgrad bestimmte Leitfähigkeit.

Eine Monographie der Flora der Salzflüsse steht noch aus. Nützliche Hinweise lassen sich der Arbeit von SPAMPINATO (1987) entnehmen, eine Vegetationskarte, die auch einen Abschnitt des F. Salso meridionale berücksichtigt, veröffent-

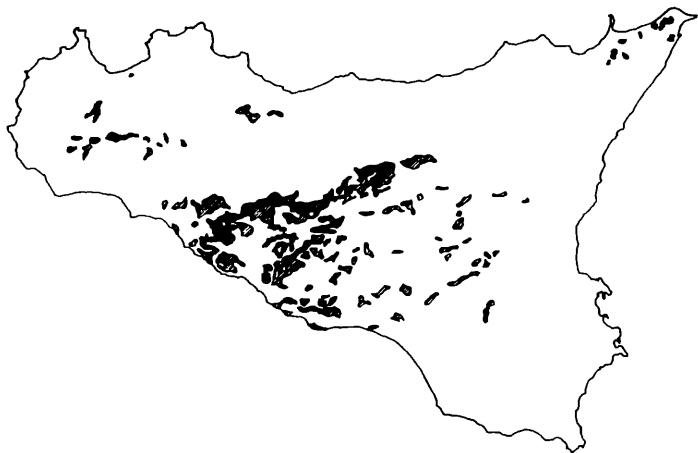
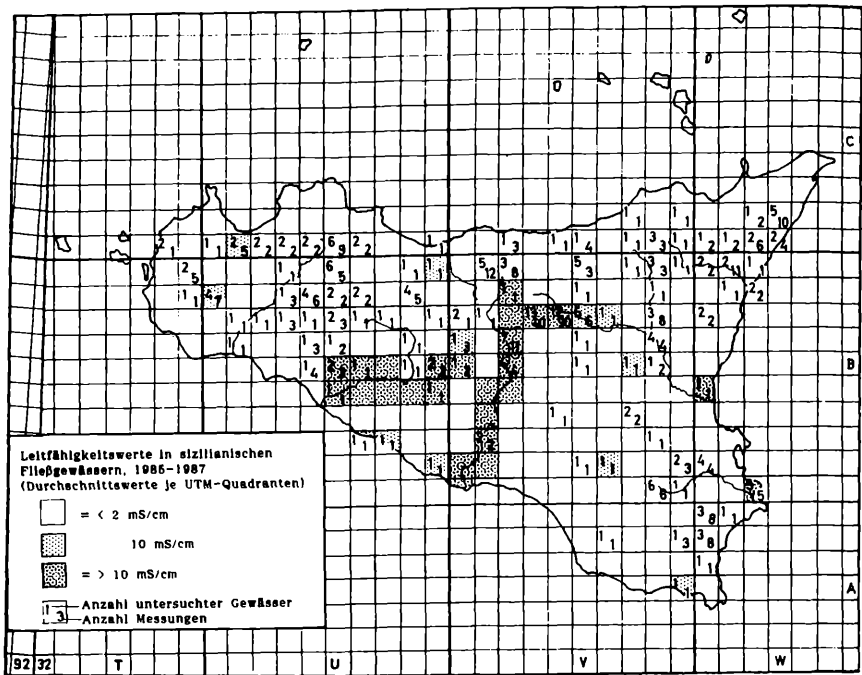


Abb. 75: Oben: Die Leitfähigkeit der Fließgewässer in verschiedenen Zonen Siziliens. Quadranten mit Angabe von Leitfähigkeiten  $\geq 2 \text{ mS/cm}$ , aber ohne Ziffern: Nach Angaben von RODA (1971) und aufgrund von Interpolation nach bekannten Werten aus Zu- und Abflüssen der betr. Quadranten. Unten: Lage anstehender Schichten des oberen Miozän in Sizilien.

lichten BRULLO & al. (1980)

Der hohe Salzgehalt der Flüsse und des Grundwassers im Zentralen Süden Siziliens stellt ein großes Problem für die zivilisatorische Entwicklung dieser Zone dar. Die meisten Brunnen fördern nur ungenießbares Wasser, viele Tränkstellen an den Bächen und Flüssen werden vom Vieh in der Zeit der hohen Salzkonzentrationen zwischen April und Oktober gemieden. Dementsprechend ist die Besiedlung spärlich, große Landflächen liegen brach oder tragen schütterere *Eukalyptus*-Aufforstungen, die der rasch fortschreitenden Erosion (COLTRO & FERARA 1980) nicht zu steuern vermögen. Der Vorschlag einer Betonierung aller vom Salzeintrag betroffenen Fließgewässerabschnitte (RODA 1971) entbehrt jeder Perspektive für eine längerfristige Lösung des Problems. Entsprechend ihrer geringen Bedeutung für die menschliche Besiedlung werden die Salzflüsse unterhalb der Städte durch ungereinigte Abwässer in regelrechte Kloaken verwandelt, in denen sich bis zu ihrer Mündung ins Meer keine Selbstreinigungsprozesse bemerkbar machen (GERECKE 1987). Andererseits stellen die Salzgewässer, ähnlich wie dies HERBST & BROMLEY (1984) in Israel beobachteten, den Hauptteil der permanenten Gewässer in diesem Teil der Insel, da sie als einzige von zivilisatorischen Eingriffen in ihren Wasserhaushalt verschont bleiben.

### 5.3.2 Untersuchungen am Torrente Mandre und am Fiume Salso orientale

Das Einzugsgebiet des F. Salso orientale liegt in der NW-Ecke der Provinz Enna am Nordrand der Zone anstehender Evaporitgesteine (Karte: Abb. 76). Hier trifft der nach NE hin entwässernde salzige T. Mandre mit mehreren aus den Monti Nebrodi südostwärts absteigenden Süßwasserbächen zusammen und bildet auf relativ engem Raum ein Gefüge sehr unterschiedlicher Fließwasserbiotope.

#### Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Quellen des T. Mandre liegen am Nordhang des M. Altesina und an den südwestexponierten Hängen des M. Zimmara, eines südlichen Vorberges der Monti Nebrodi. Die meisten dieser Quellbiotope sind zu Viehtränken oder kleinen Stautischen umgestaltet. Lediglich am M. Zimmara finden sich noch zwei weitgehend naturbelassene Quellen, darunter eine kräftige Rheohelokrene oberhalb der Masseria Ficilino, die hier als eigentliche Quelle des Baches betrachtet wird. Sie ist die einzige Quelle, deren Abfluß im Untersuchungszeitraum ganzjährig mit dem Bachlauf in der Talsohle in Verbindung stand.

Das sich anschließende Epirhithral (0) ist durch starkes Gefälle und weitgehende Beschattung gekennzeichnet. Über große Strecken ist der Bach hier von undurchdringlichem Brombeergestrüpp umgeben, außerdem finden sich Pappeln und Weiden, deren Wurzelwerk ein wichtiges Substrat am sandig-schlammigen

Bachgrund bildet.

Nach Erreichen der Talsohle, im oberen Metarhithral (1), ist das Gefälle in dem nun einem Wiesengraben ähnelnden Bach deutlich schwächer; stellenweise sind größere ruhige Partien mit tonigem Untergrund ausgebildet, fast nirgends finden sich sandige Abschnitte. Das Ufer ist hier vorwiegend von Schilf bestanden, gelegentlich auch durch Weiden und Tamarisken beschattet; im Wasser findet sich in großen Büscheln *Zannichellia palustris*, an ruhigeren Stellen auch *Chara*. In Bereichen stärkerer Strömung besteht das Substrat aus Kies, größeren Steinen und Wurzelgeflecht.

Mit Eintreten in den Bereich der anstehenden Evaporitgesteine beginnt eine neue, hier als mittleres Metarhithral (3-4) bezeichnete Zone. Der Bach ist nun nicht mehr durch die Linie der Ufervegetation klar begrenzt, vielmehr fließt er mäandrierend in einem etwa 4 m breiten Bett über Kies und groben Steinen; abgesehen von wenigen *Chara*-Büscheln an ruhigen Stellen findet sich keine submerse Vegetation, der Wasserlauf ist, von einzelnen mit Tamarisken bewachsenen Stellen abgesehen, unbeschattet. Im untersten Teil dieser Zone, im Bereich der Untersuchungsstelle 4, verengt sich das Tal und zwingt den Wasserlauf durch eine Reihe von Stromschnellen über anstehenden Sandsteinbänken und zwischen großen Steinblöcken hindurch.

Südwestlich von Nicosia vereinigt sich der T. Mandre mit dem Fiumetto di Sperlinga (5), einem temporären Süßwasserbach des Typs II nach Kap. 5.2, mit ganzjähriger Wasserführung nur im Interstitial. Dieser Bach ist von einer vielfältigen Ufervegetation mit Schilf, Tamarisken und Weiden gesäumt, als submerse Vegetation zeigen sich im Frühjahr jedoch fast ausschließlich Fadenalgen. Sein Wasser ist leicht verschmutzt durch Abwässer aus Sperlinga, erfährt jedoch stoßweise eine sehr kräftige Verschmutzung durch den in seinem untersten Abschnitt mündenden Torrente Fiumetto, der in niederschlagsreichen Zeiten die ungeklärten Abwässer der Stadt Nicosia heranführt. Durch den Zusammenfluß des T. Mandre mit dem F. di Sperlinga entsteht der Fiume Salso orientale, von hier bis zur Mündung des F. di Cerami als unteres Metarhithral (6-7) aufgefaßt. Auf der ersten Fließstrecke unterhalb des Zusammenflusses bilden sich bei sehr schwachem Gefälle zahlreiche teichartige Erweiterungen mit sandigem Untergrund, verbunden durch kleine Abschnitte mit stärkerer Strömung über kiesigsteinigem Substrat. Das gesamte Flußbett außer den sandigen Bereichen, ohne Unterschied etwa nach der Fließgeschwindigkeit, wird im Laufe des Sommers von Grünalgen der Gattung *Enteromorpha* vollkommen überwuchert. Nach dem Absterben der Algen im Herbst, zur Zeit der besonders starken den Fluß erreichenden Abwasserstöße, kommt es zu Fäulnis und *Sphaerotilus*-Wachstum. Weiter flußabwärts passiert der F. Salso unter Ausbildung kräftiger Stromschnellen einen verengten Talabschnitt mit verstärktem Gefälle zwischen mächtigen rundgeschlif-



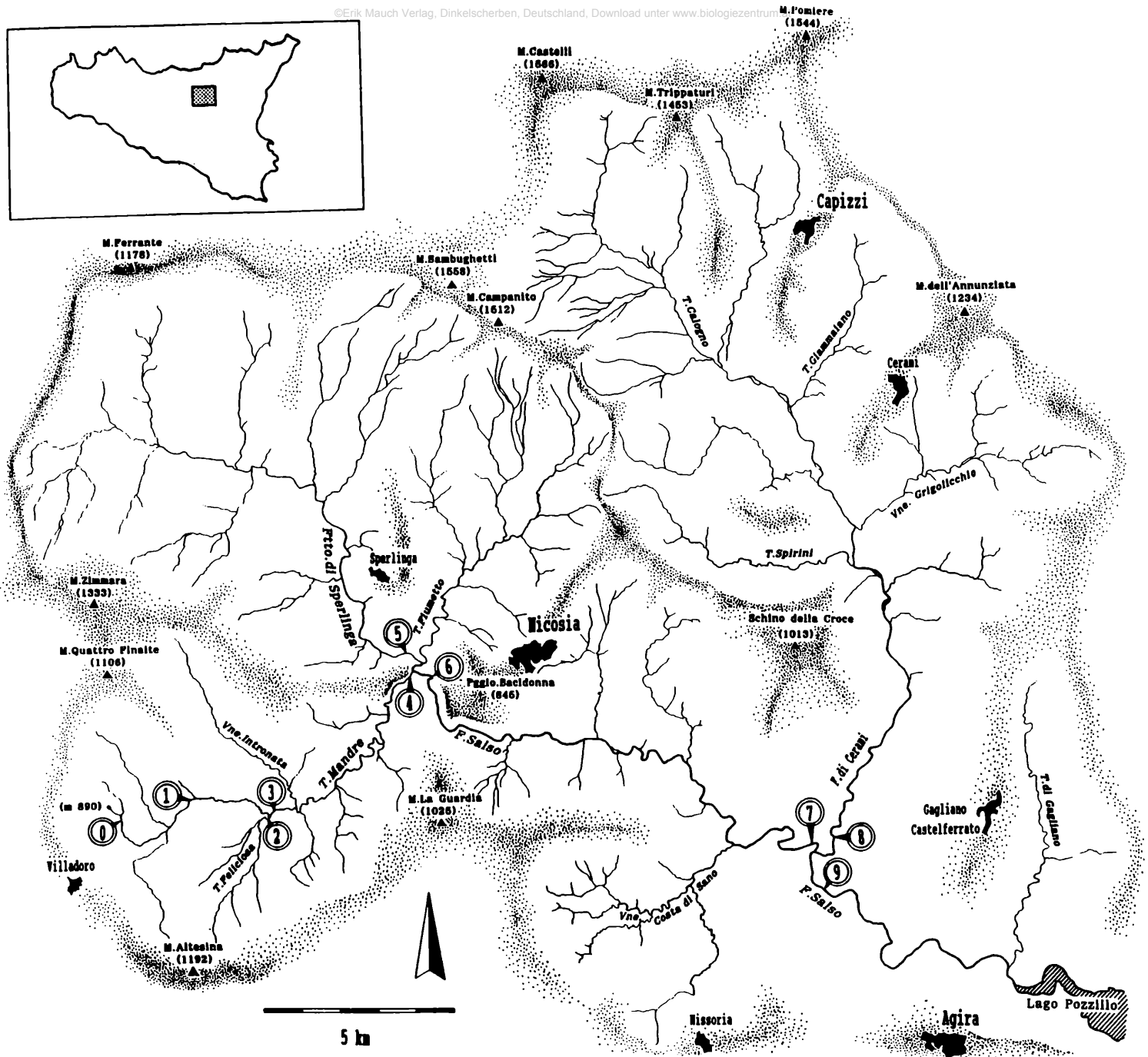


Abb. 76: Das Einzugsgebiet des F. Salso orientale oberhalb des L. Pozzillo und die Lage der Untersuchungsstellen.

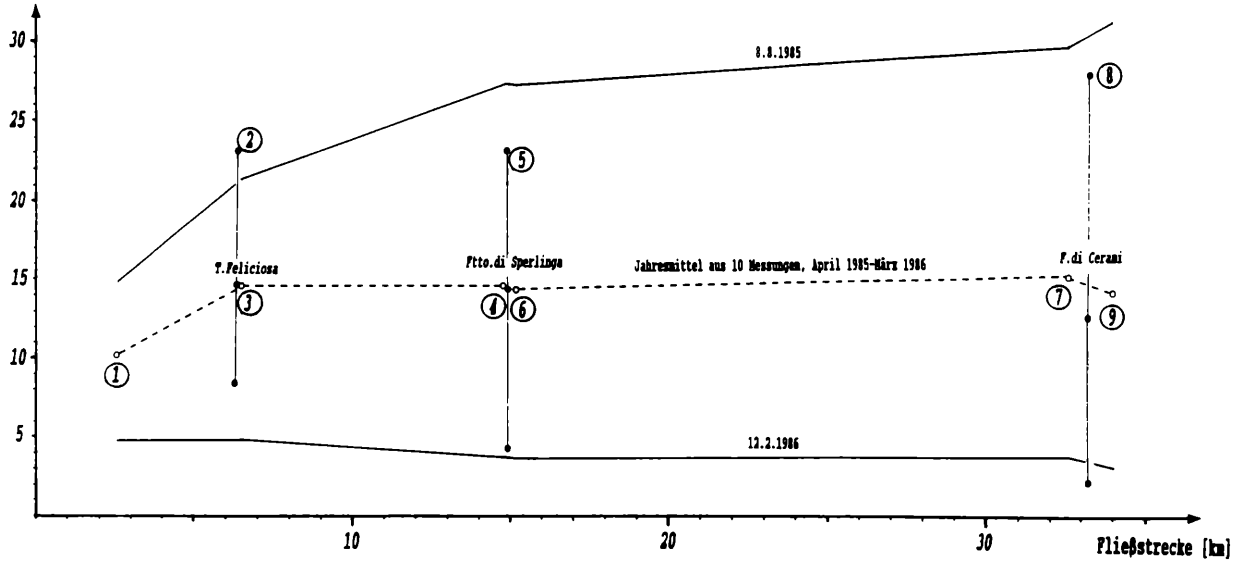


fenen Sandsteinblöcken. Daran schließt sich bis oberhalb der Mündung des F. di Cerami ein Abschnitt mit ruhiger Strömung und einem mit feinkörnigem Kies- und Sandsubstrat verfüllten breiten Bett an (7). Außer kleineren Algenpolstern findet sich hier keine submerse Vegetation, der Bach ist vollkommen unbeschattet. Während der F. Salso unterhalb des Zusammenflusses seiner Quellbäche das ganze Jahr über Wasser führt, wenn auch bei stark reduziertem Abfluß in den Sommermonaten, trocknet er oberhalb der Mündung des F. di Cerami oberflächlich spätestens im Juli aus. Im September ließ sich hier erst 80 cm unter der Substratoberfläche Interstitialwasser ergaben.

Der einzige wichtige Zufluss zwischen Nicosia und dem Lago di Pozzillo ist der F. di Cerami (8), der einen weitgehend entwaldeten Bereich am Südfall der Monti Nebrodi entwässert. Die anderen Gerinne in diesem Abschnitt zeigen lediglich ephemeren Abfluss. Der jährliche Abflußgang des F. di Cerami ist bei Erreichen des Tals des F. Salso extrem unregelmäßig. Während er im Winterhalbjahr oft mehr Wasser führt als der F. Salso und so als Süßwasserfluß einen sehr wichtigen Beitrag zur Nutzbarkeit des L. Pozzillo liefert, trocknet er im Sommer vollkommen aus. Seine Sedimente sind im Mündungsbereich mit feinklastischem Material vollkommen verfüllt und erlauben nicht die Ausbildung eines hyporheischen Interstitials. Die wenigen verbleibenden Restteiche verdunsten zum Großteil nach dem Ende der Abflußphase. Abgesehen von Fadenalgenwatten findet sich keine submerse Vegetation, das weite Schotterbett trägt ein schütteres, von *Helichrysum italicum* dominiertes Pflanzenkleid.

Unterhalb des Zusammenflusses mit dem F. di Cerami, im Hyporhithral (9), sind auch die Sedimente des F. Salso vielerorts durch Feinmaterial verbacken, erlauben jedoch den interstitiellen Abfluß während der sommerlichen Trockenphase. Auch hier finden sich im Frühjahr nur Fadenalgenpolster, der Flußlauf wird nicht durch Ufervegetation beschattet. Auf große Strecken hat der Fluß sich durch dicke Erdschichten hindurchgefressen, die am Ufer nun Steilwände bilden und von Jahr zu Jahr weiter abgetragen werden. Nordöstlich von Agira erreicht der F. Salso das in den 50er Jahren angelegte Becken des Lago Pozzillo, in dem der gesamte Abfluß des Winterhalbjahres gesammelt wird. Das Wasser dient der Bewässerung von Kulturen in der Piana di Catania und zur Stromgewinnung. Da das den See im Winter erreichende Wasser niedrige Leitfähigkeiten hat und es alljährlich zu einem völligen Austausch des Beckeninhaltes kommt, ist bislang keine Anreicherung von Salzen im Lago Pozzillo beobachtet worden. Abgesehen von ephemeren Überflutungen liegt das Flußbett unterhalb dieses Stausees ganzjährig trocken. Vor dem Bau des Staudammes bildete das Wasser des F. Salso orientale einen Zufluß des süßwasserführenden F. Simeto. Aus diesem Grunde ist anzunehmen, daß das Flußsystem F. Salso orientale/T. Mandre immer ein Binnensalzgebiet ohne Salzwasserkontakt zum Meere war (s. u.).

Temperatur [°C]



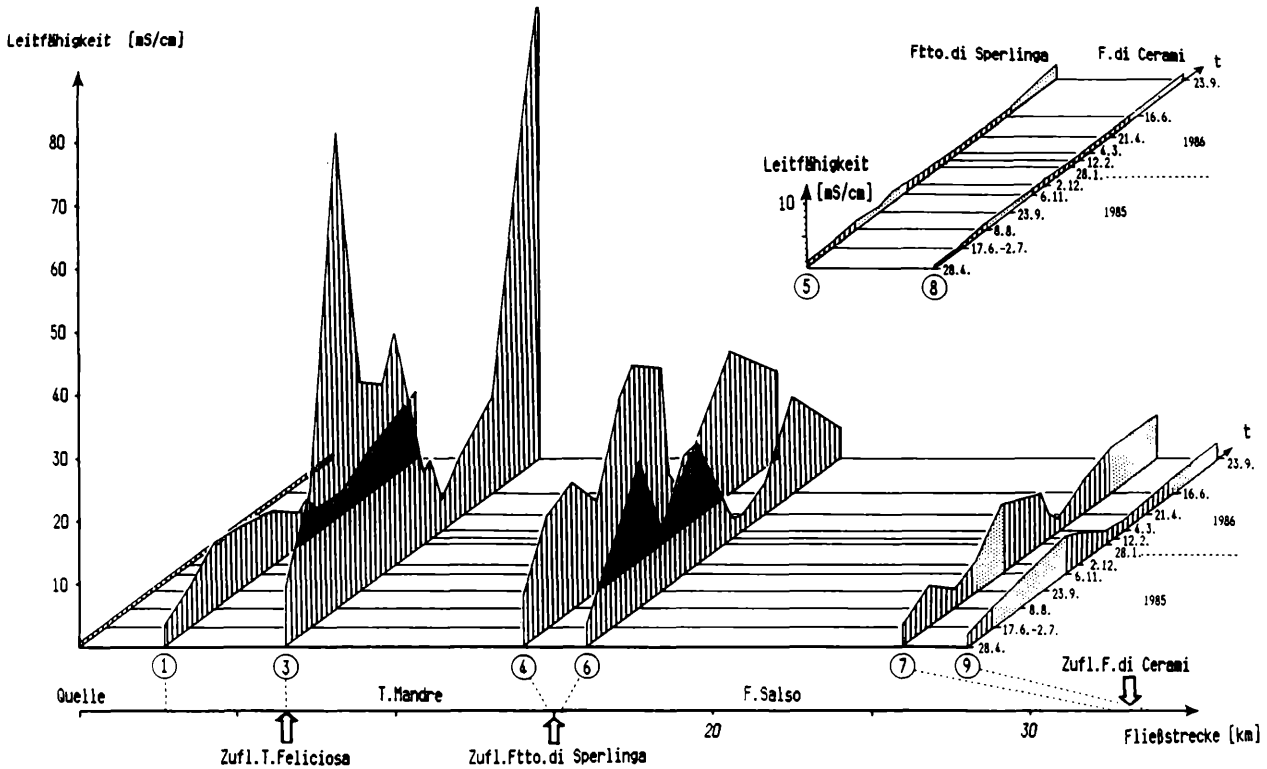


Abb. 77: Oben: Mittelwerte, Maxima und Minima der Temperatur im Flußsystem T. Mandre / F. Salso 1985/1986. o = Hauptstrom, ■ = Zuflüsse.

Unten: Jahresgangkurven der Leitfähigkeit an 6 Untersuchungsstellen im Flußlauf des T. Mandre / F. Salso und in zwei Zuflüssen, April 1985 - September 1986 (punktierte Bereiche: Perioden unterbrochenen Abflusses).

Die Landschaft im gesamten Einzugsgebiet des F. Salso orientale ist durch die Aktivität bäuerlicher Kleinbetriebe geprägt. Neben ausgedehnten Getreidefeldern finden sich verschiedenartige Gemüseaufläachen und extensiv genutzte Viehweiden. Natürliche Waldvegetation existiert nur noch in den Hochlagen des Einzugsbereiches des F. di Cerami (Eichen- und Buchenwälder nördlich Capizzi) und in der Gipfelregion des Monte Altesina (Steineichenwald). Neue Aufforstungsflächen liegen an den Hängen des M. Zimmara (Kiefern) und entlang der Ufer des Hyporhithralbereiches des F. Salso und des L. Pozzillo (*Eukalyptus*). In der für Zentralsizilien typischen Weise sind alle menschlichen Ansiedlungen auf den Kuppen der Hügel und Berge errichtet worden, die die Flußläufe begleiten - sie sind nur wenig oder überhaupt nicht industrialisiert. Entsprechend fallen in erster Linie organisch belastete Abwässer aus Privathaushalten oder landwirtschaftlichen Betrieben an, die, sofern eine funktionierende Kanalisation vorhanden ist, ungeklärt in die Fließgewässer gelangen, häufiger aber direkt in die Grundwasserkörper eindringen.

#### **Jahres- und Tagesgang der Leitfähigkeitswerte im Untersuchungsgebiet**

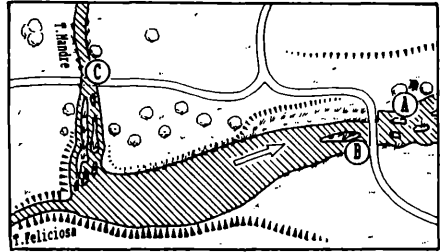
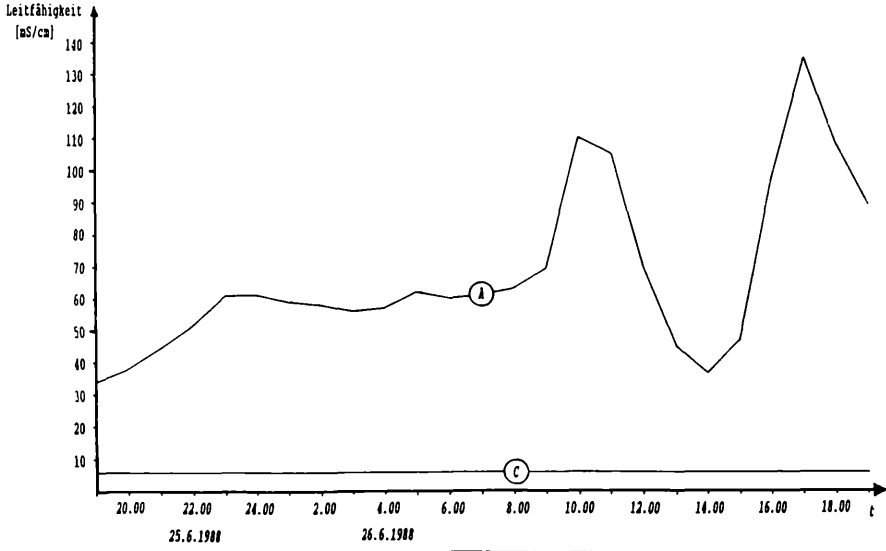
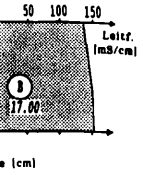
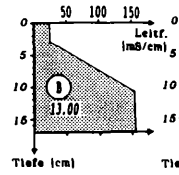
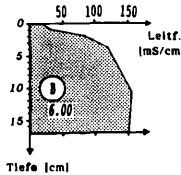
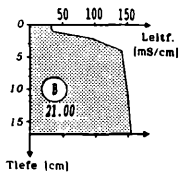
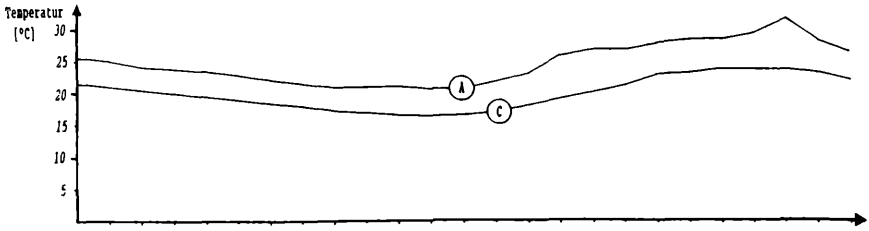
In Abb. 77 ist der Jahresgang der Leitfähigkeit an sechs Untersuchungsstellen im Hauptstrom und in zwei Zuflüssen dargestellt. Weitere Messungen außerhalb des Untersuchungszeitraums erbrachten stellenweise noch wesentlich höhere Werte, als in der Abbildung aufgezeichnet.

In der Hauptquelle und im Epirhithralbereich des T. Mandre liegt die Leitfähigkeit während des ganzen Jahres unter 1 mS/cm; auch in den meisten anderen Brunnen und Quellteichen seines Einzugsgebietes auf Höhen über 700 m ü.N.N. steigt ihr Wert nicht über 2 mS/cm. Erst nach Erreichen der Talsohle, im oberen Metarhithral, macht sich längs des Bachlaufes ein allmählicher Anstieg des Elektrolytgehaltes bemerkbar, der durch Auswaschung des durchflossenen Untergrundes zu erklären sein dürfte. Die in dieser Zone des Baches gemessenen Werte schwanken zwischen 2,9 mS/cm im Winter und 10,1 mS/cm im Hochsommer.

Ungefähr nach 6 km Fließstrecke tritt der Bach bei der Einmündung des im Sommer austrocknenden T. Feliciosa in direkten Kontakt mit anstehenden Schichten des oberen Miozän. An dieser Stelle weitet sich sein Bett in ein teichartiges, langgezogenes, bis zu 1,50 m tiefes Becken mit feinem mulmigen Untergrund (Kartenskizze in Abb. 78). Direkt oberhalb dieses Beckens befindet sich im Bett des T. Feliciosa eine Salzquelle (Untersuchungsstelle 2) - die Ergebnisse einer einjährigen Meßreihe bleiben unberücksichtigt, da die Quelle zeitweilig eine extrem schwache Wasserführung zeigte und für das Salzregime im T. Mandre sicherlich keine wesentliche Bedeutung hat. In diesem Becken findet auf einer Strecke von nicht mehr als 200 m Länge eine starke Anreicherung des Wassers mit Elektrolyten statt, die dem ganzen folgenden Bachlauf ihr Gepräge gibt. Wäh-

rend die Leitfähigkeit des einfließenden Wassers im Jahresdurchschnitt bei 8 mS/cm liegt, beträgt dieser Wert für das ausfließende Wasser 23 mS/cm mit starken Schwankungen und sommerlichen Spitzenwerten bis 140 mS/cm. Die starke Versalzung kommt durch Kontakt mit vermutlich gesättigten Salzlösungen im Grundwasser zustande. Angesichts der großen Salzengen, die täglich abgespült werden, ist es nicht verwunderlich, daß die Ufer dieses Bereichs während des Untersuchungszeitraums deutlichen morphologischen Veränderungen unterworfen waren. Höchstwahrscheinlich entstammt aber nicht alles Salz der unmittelbaren Umgebung dieses Gewässerabschnitts. Die im Vergleich zum Zufluß starke Wasserführung bei Untersuchungsstelle 3 ist nur mit dem Zutritt von Grundwasser zu erklären; die an dieser Stelle erhöhte Temperatur und die hohen Temperaturwerte am Grunde des Erosionsbeckens deuten darauf hin, daß hier Thermalwasser in den Bach eintritt (Abb. 77 oben, Abb. 78 oben).

Bei windstillem Wetter baut sich in dem langgezogenen Stillwasserbecken eine sehr stabile Schichtung auf, mit einer Sprungschicht ungefähr 2 cm unterhalb der Wasseroberfläche, die das relativ schwach elektrolythaltige Oberflächenwasser von dem darunterliegenden extrem elektrolythaltigen Wasserkörper scharf trennt. Parallel dazu ist eine Temperaturschichtung zu beobachten, mit interessanterweise nach unten drastisch zunehmenden und in der Nähe des Grundes bis zu 50°C erreichenden Werten. Wenngleich eine inverse Temperaturschichtung beispielsweise auch in meernahen Spritzwassertümpeln auftritt und durch Erwärmung des Untergrundes im Sonnenlicht stabilisiert wird (BEIER 1956, MORRIS & TAYLOR 1983), können solch hohe Temperaturwerte nur mit dem Zutritt von Thermalwasser aus dem Untergrund erklärt werden - zumal sie auch bei bedecktem Himmel auftreten. In sehr tiefen salinaren Stillgewässern beobachteten RAWSON & MOORE (1944) umgekehrt stabile Schichtungen mit sehr niedriger Temperatur in der Nähe des Grundes über das ganze Jahr hin. Entsprechend der Schichtung von Temperatur und Salinität zeigt der schlammige Untergrund im Uferbereich während der Sommermonate eine feinabgestufte horizontale Streifung, die an das "Farbstreifenwatt" (SCHULZ 1937, SCHULZ & MEYER 1939) erinnert; aus der Farbstufe der Streifen läßt sich auf die in der jeweiligen Schichttiefe herrschenden Salinitätsverhältnisse schließen. An der Untersuchungsstelle 3, im Abfluß des Erosionsbeckens, läßt sich im Jahresverlauf eine Schwankung der Leitfähigkeit um mehr als eine Zehnerpotenz beobachten (Abb. 77 unten). Diese Tatsache weist darauf hin, daß während der Wintermonate der erhöhte Wasserzustrom aus dem Oberlauf des T. Mandre zusammen mit dem nun ebenfalls Wasser führenden T. Feliciosa den Grundwasserzustrom an Bedeutung weitaus übertrifft. Dennoch bleiben auch während der Hauptniederschlagsphase die hohen Leitfähigkeitswerte am Grunde des Erosionsbeckens erhalten.





**Abb. 78: Tagesganguntersuchungen an Stelle 3 und im oberhalb befindlichen Erosionsbecken (T. Mandre).**

**Von oben nach unten: Temperaturen im Einfluß (C) und im Ausfluß (A) des Erosionsbeckens; Schichtung der Leitfähigkeit im Erosionsbecken (B) zu vier verschiedenen Tageszeiten; Leitfähigkeit im Einfluß (C) und im Ausfluß (A) des Erosionsbeckens.**

**Unten rechts: Kartenskizze zur Lage der Untersuchungsstellen.**

Für eine zutreffende Beurteilung der in Abb. 77 gegebenen Jahresgangkurven erweist sich die Kenntnis der kurzzeitigen Änderungen von Leitfähigkeit und Temperatur als unbedingt erforderlich. Bei der 24-h-Untersuchung am 25./26. Juni 1987 wurde eine vollkommene Konstanz der Leitfähigkeit im zufließenden T. Mandre bei gleichzeitigen Schwankungen um fast 400% im Abfluß des Erosionsbeckens beobachtet (Abb. 78). Während der einigermaßen gleichmäßige Anstieg der Leitfähigkeit am späten Abend möglicherweise mit einer Destabilisierung der Schichtung nach Beginn der Dunkelheit zu erklären ist, stehen die enormen Schwankungen am folgenden Tage in unmittelbarem Zusammenhang mit den Windverhältnissen. Die beiden Maxima um 10.00 h und um 17.00 h fallen zusammen mit Perioden einer starken stromaufwärts gerichteten Windbewegung. Erreicht dieser Wind eine bestimmte Stärke, so ist er in der Lage, die dünne Schicht schwach salzigen Oberflächenwassers bachaufwärts zu verschieben und dem stark salzigen Tiefenwasser den Zutritt zum Ausfluß zu ermöglichen. In der Tat war die Schichtung des Salzgehaltes während des zweiten Elektrolytmaximums um 17.00 h vollkommen aufgehoben. Diese Schwankungen der Leitfähigkeit im Laufe von 24 Stunden relativieren zwangsläufig die Ergebnisse der Untersuchungen zum Jahresgang (Abb. 77). Auch wenn die Messungen für die Jahresgangkurve stets zu einer bestimmten Tageszeit durchgeführt wurden, sind sie nur Momentaufnahmen eines dynamischen Geschehens, das nicht tagesperiodischen Gesetzmäßigkeiten folgt. Die kurzzeitigen Schwankungen sind wohl nirgends im Lauf des T. Mandre derart stark wie am Ausfluß des Erosionsbeckens bei Stelle 3. In der Tat wurden im Juni 1985 bei mehreren Messungen im Laufe eines Tages an Stelle 4 nur Schwankungen um 1 mS/cm beobachtet. Die Amplitude der Schwankungen dürfte sich zwischen Stelle 3 und Stelle 4 allmählich abflachen.

Auf der Fließstrecke zwischen Stelle 3 und Stelle 4 nimmt der Bach einige kleine Zuflüsse auf, die alle im Sommer versiegen. Außerdem erreicht wohl stellenweise auch elektrolytarmes Grundwasser das Bachbett und führt bachabwärts ein allmähliches Absinken der Leitfähigkeit herbei; bei Stelle 4 wurde als sommerlicher Maximalwert 31 mS/cm ermittelt. Diese Verhältnisse erfahren eine Umkehrung im Spätherbst und Winter: Im mittleren Metarhithral ist nun ein weiteres Ansteigen des Salzgehaltes zu beobachten und die Maxima längs des Flußlaufes liegen oberhalb des Zuflusses des Ftto. di Sperlinga (Abb. 77). Diese Veränderung ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf zahlreiche kleine temporäre Quellen in

Ufernähe unterhalb der Stelle 3 zurückzuführen, durch die im Herbst Wasser in das Bachbett zu drücken beginnt. Dieses Wasser remobilisiert zusammen mit dem ohnehin steigenden Wasserstand das überall durch Verdunstung in Krusten abgelagerte Salz.

Im Winterhalbjahr führt der Ftto. di Sperlinga eine ungefähr ebenso große Wassermenge heran wie der T. Mandre, sodaß der aus dem Zusammenfluß der beiden Bäche entstehende F. Salso nur noch halb so hohe Leitfähigkeitswerte aufweist wie der T. Mandre. Im Jahresdurchschnitt liegen die Werte bei 18 mS/cm bei Stelle 4, bei 11 mS/cm bei Stelle 6. Im Sommerhalbjahr, wenn der Zustrom des Ftto. di Sperlinga bis auf eine kleine Menge interstitiellen Wassers unterbrochen ist, kann der Elektrolytgehalt bei Stelle 6 so hoch liegen wie im zufließenden T. Mandre.

Im Laufe des unteren Metarhithrals sinkt die Leitfähigkeit weiter ab, um oberhalb des Zuflusses des F. di Cerami bei ähnlichen Werten zu liegen, wie im Epirhithral des T. Mandre (Jahresmittelwert bei Stelle 7: 6 mS/cm, Maximum 11 mS/cm, Minimum 2 mS/cm).

Der Zufluß des F. di Cerami führt im Winterhalbjahr zu einem weiteren stufenartigen Absinken des Elektrolytgehalts im F. Salso. Zeitweise, wenn die Wasserführung des F. di Cerami stärker ist als diejenige des F. Salso, sinkt der Salzgehalt um mehr als 50%. Neben den erhöhten Salinitätswerten spielen im unteren Metarhithral und im Hyporhithral als weitere für die Besiedlung wichtige Faktoren die stoßweise Belastung mit kommunalen Abwässern von Stelle 6 an flußabwärts und die völlige Unterbrechung des sommerlichen Oberflächenabflusses oberhalb des Zuflusses des ebenfalls sommertrockenen F. di Cerami eine bestimmende Rolle.

### Die Biozöosen im T. Mandre und F. Salso

Die Verteilung längs des Flußlaufes ist in Abb. 79 für alle gefundenen Wassermilbenarten, in Abb. 80 für häufig oder regelmäßig auftretende Vertreter anderer Tiergruppen dargestellt. Die zahlreichen Stauteiche und Brunnenbecken im Quellgebiet des T. Mandre werden von einer Reihe typischer Bewohner schlammiger Kleingewässer besiedelt. Charakteristische und häufige Arten sind die Wassermilben *Hydrachna globosa*, *Eylais hamata*, *Hydrodroma despiciens*, *Pionopsis lutescens*, *Arrenurus bruzelii* und *Arrenurus cuspidifer*, die Epliembropteren *Caenis* sp. (gr. *macrura*) und *Cloëon cognatum*, Heteropteren der Gattungen *Anisops*, *Notonecta*, *Gerris*, *Naucoris* und *Velia*, die Trichopteren-Art *Limnephilus vittatus* und viele Coleopteren, darunter die Arten *Agabus bipustulatus*, *Agabus brunneus*, *Agabus chalconotus*, *Graptodytes fractus*, *Graptodytes varius*, *Hydroporus planus*, *Hydroporus tessellatus*, *Porhydrus obliquesignatus*, *Stictionectes escheri*, *Laccophilus minutus*, *Helophorus alternans*, *Hydrochus angustatus*, *Ochthebius bellieri*, *Ochthe-*

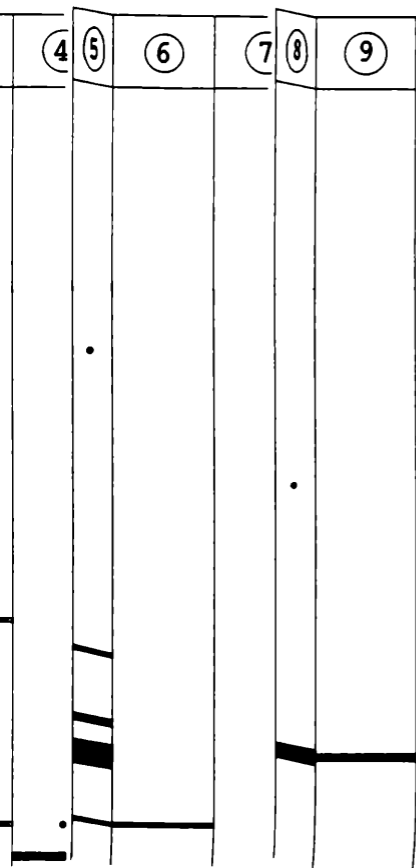
*bius dilatatus*, *Ochthebius striatus*, *Anacaena limbata*, *Helochares lividus* und *Cyphon phragmiteticola*. In schwachen, temporären Rinnsalen unterhalb der Brunnenbecken ließ sich die Plecopteren-Art *Protonemura ruffoi* erbeuten. Die Mehrzahl der genannten Arten ist als euryök anzusehen; als halophil gelten *Helophorus alternans* und *Cyphon phragmiteticola*. Die letztere Art war in Sizilien bislang nur aus Küstensümpfen und Ästuarbereichen im äußersten Südosten und vom meerenahen Lago di Lentini bekannt (FOCARILE 1960). Lediglich in den Quellbiotopen an den Hängen des M. Zimmaro ließen sich echte Quellbewohner entdecken. Im Bereich der Hauptquelle des T. Mandre leben die krenobionten Arten *Hydroporus memnonius* (Dytiscidae) und *Hydryphantus handschini* (Hydracarina) sowie die krenophilen Wassermilben *Lebertia lineata* und *Arrenurus cylindricus*. In einer weiter nordwestlich liegenden Rheohelokrene lebt die Wassermilbe *Nilotonia longipora* und in kleinen künstlichen Quellhäuschen unterhalb der Masseria Introinata eine Amphipodenart (*Niphargus* sp.) sowie eine *Lebertia tuberosa* nahestehende, wohl noch unbeschriebene Milbenart.

Der Quellbach (0) des T. Mandre ist charakterisiert durch eine Gesellschaft stenothermer rheophiler Invertebraten mit einigen Arten, die sich hier am Südrand ihres Areals in Zentralsizilien befinden - so namentlich die Wassermilben *Sperchon clupeiifer*, *Torrenticola lativalvata* und *Aturus barbatulus* und die Köcherfliege *Allogamus* sp.. Das Steinfliege *Nemoura hesperiae*, zuvor nur aus Mittelitalien bekannt, wurde in Sizilien bislang ausschließlich hier gefunden. Charakteristische Bewohner dieses Abschnittes sind weiterhin die polyphagen Wasserkäfer *Hydraena sicula*, *Anacaena limbata* und *Helodes* sp. (gr. *minuta*), sowie die aquatischen Larven der Dipteren *Dixa nebulosa* (Dixidae), *Satchelliella nubila* und *Tonnoiriella pulchra* (Psychodidae). Besonders viele Psychodidenlarven finden sich in den oft von Viehexkrementen verunreinigten Anhäufungen sandiger Sedimente an den Rändern des Bachlaufes.

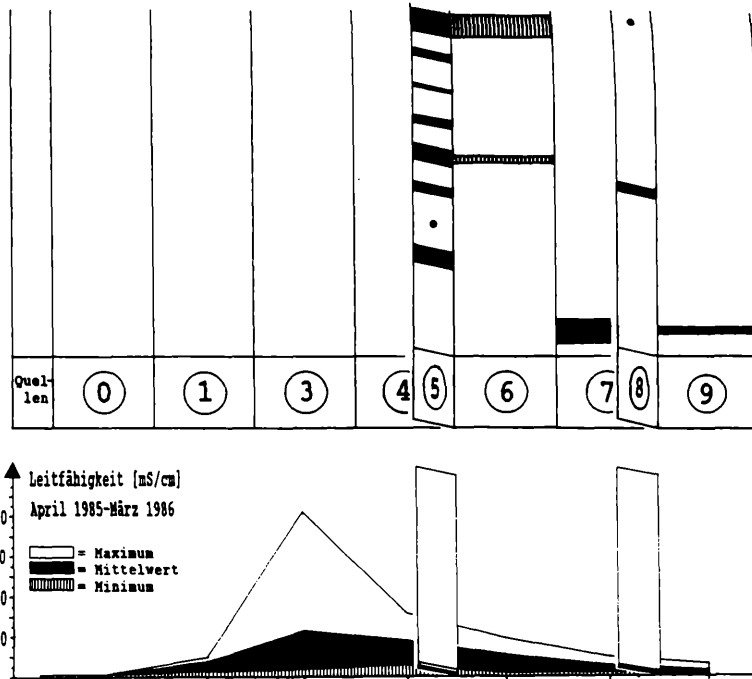
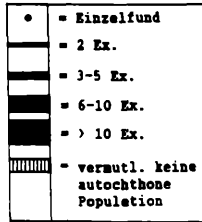
Mit dem Eintritt in die Talsohle ändert sich die Zusammensetzung der Wasserfauna vollkommen. Zahlreiche der im Epirhithron häufigen Arten fehlen im oberen Metarhithron (1) völlig, so z. B. die hinsichtlich der Wasserqualität offensichtlich anspruchsvollen Wassermilben *Lebertia lineata*, *Sperchon clupeiifer*, *Torrenticola lativalvata* und *Aturus barbatulus*, die Wasserkäfer *Anacaena limbata* und *Helodes* sp. sowie Psychodidae und Dixidae. Diese Zone zeigt stattdessen aufgrund der geringeren Fließgeschwindigkeit und der Vielzahl ruhiger Ausbuchtungen längs des Bachlaufes eine faunistische Verwandtschaft mit den Stauteichen und temporären Kleingewässern der Quellbereiche, die beispielsweise im Vorkommen der Wassermilben *Hydrachna globosa* und *Arrenurus cuspidifer*, der Wasserkäfer *Graptodytes concinnus*, *Graptodytes fractus*, *Graptodytes varius*, *Hyphydrus aubei*, *Stictionectes escheri*, *Helophorus alternans*, *Hydrochus flavipennis* und *Limnebius simplex* zum Ausdruck kommt. Weitere eher lenitophile, häufig auftretenden

## Untersuchungsstellen

Quellen	0	1	3
<i>Hydryphantes handschini</i>			
<i>Hydrodroma despiciens</i>			
<i>Nilotonia longipora</i>			
<i>Pionopsis lutescens</i>			
<i>Arrenurus bruzelii</i>			
<i>Arrenurus papillator</i>	•		
<i>Lebertia lineata</i>			
<i>Atractides sp.prp.panniculatus</i>			
<i>Sperchon clupeiifer</i>			
<i>Torrenticola lativalvata</i>			
<i>Aturus barbatulus</i>			
<i>Atractides cfr.fonticolus</i>			
<i>Hydrachna globosa</i>			
<i>Arrenurus cylindratius</i>	•		
<i>Sperchon denticulatus</i>			
<i>Hydrachna skorikowi integra</i>			
<i>Sperchon setiger</i>			
<i>Arrenurus latus</i>		•	
<i>Arrenurus cuspidifer</i>			
<i>Sperchon algeriensis</i>		•	
<i>Arrenurus radiatus</i>	•		
<i>Eylais hamata</i>			
<i>Eylais cfr. extendens</i>			



*Atractides ialetus*  
*Hygrobatas fluviatilis*  
*Hygrobatas longipalpis*  
*Hygrobatas longiporus*  
*Hydrodrora pilosa*  
*Atractides nodipalpis*  
*Limnesia arevaloi*  
*Limnesia walteri*  
*Limnesia acuminata*  
*Vandesia cavecerbarum*



**Abb. 79:** Die Verteilung der Wassermilben im T. Mandre und F. Salso. Darunter: Jahresdurchschnitt, Maxima und Minima der Leitfähigkeit im Flußlängsschnitt während des Untersuchungszeitraums.

Untersuchungsstellen		Qual- len	0	1	3	4	5	6	7	8	9
Mollusca:	<i>Eleobia stagnorus</i>										
Crustacea:											
Copepoda:	<i>Nitocra lacustris</i>										
Amphipoda:	<i>Echinogammarus adipatus</i>										
	<i>Echinogammarus sicilianus</i>										
Decapoda:	<i>Atysephya dessaresti</i>										
Insecta:											
Plecoptera:	<i>Nemoura hesperiae</i>										
	<i>Protonemura ruffoi</i>										
	<i>Brachyptera risi</i>										
Ephemeroptera:	<i>Baëtis pavidus</i>										
	<i>Baëtis rhodani</i>										
	<i>Caenis sp.</i>										
	<i>Choroterpes borbonica</i>										
	<i>Cloëon cognatum</i>										
	<i>Ecdyonurus sp.</i>										
Trichoptera:	<i>Hydropsyche sodests</i>										
	<i>Mesophylax aspersus</i>										
	<i>Rhyacophila rougemosti</i>										
Coleoptera:											
-Dytiscidae:	<i>Hyphydrus aubei</i>										
	<i>Bidessus minutissimus</i>										
	<i>Graptodytes pietrii</i>										
	<i>Graptodytes varius</i>										
	<i>Scarodytes halensis</i>										
	<i>Deronectes soestus</i>										
	<i>Potamosectes cerisyi</i>										
	<i>Agabus bipustulatus</i>										
-Halplidae:	<i>Halplus lineaticollis</i>										

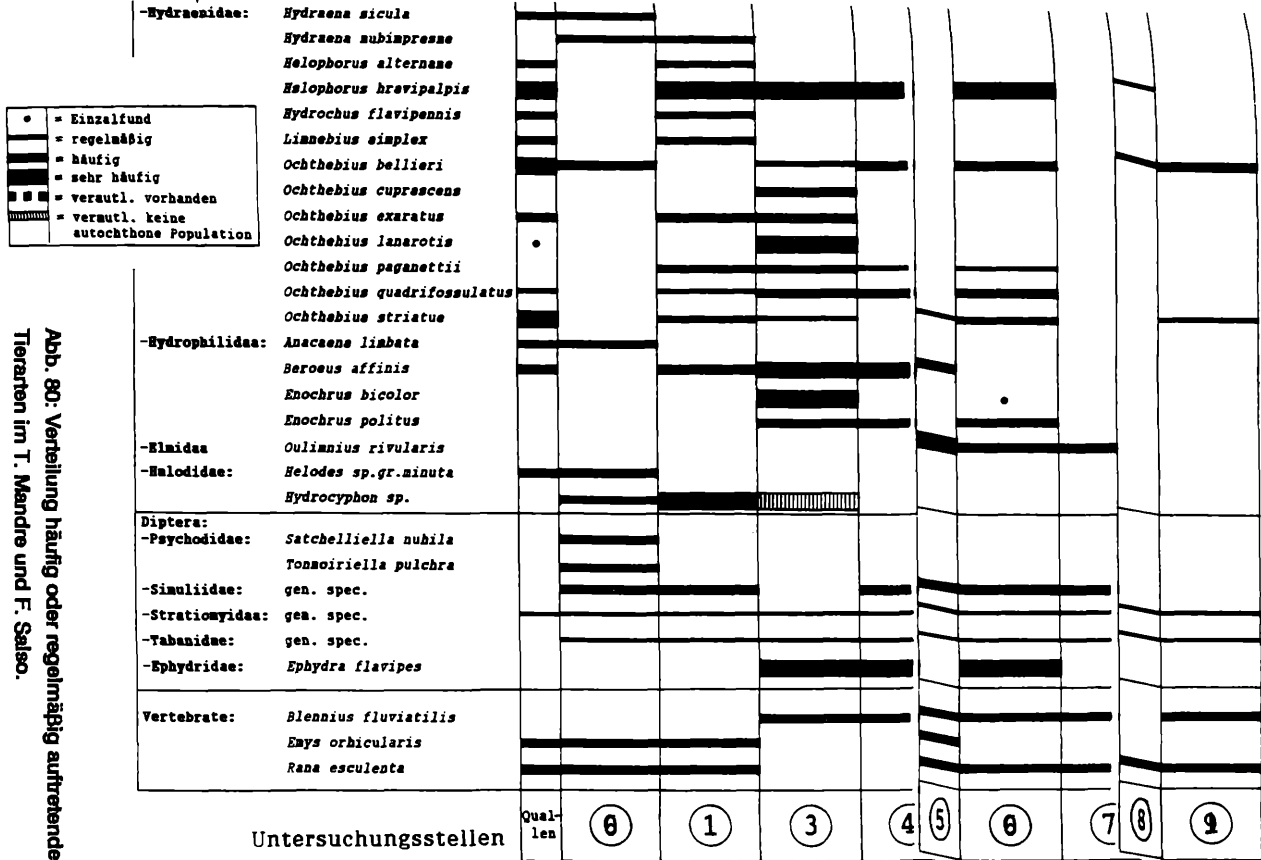


Abb. 80: Verteilung häufig oder regelmäßig auftretender  
Tierarten im T. Mandre und F. Saiso.



de Arten, die in den Quellregionen nicht beobachtet wurden, sind *Hydrachna skoricowi integra* (Hydracarina) sowie *Graptodytes pietrii*, *Scarodytes halensis*, *Stictonectes optatus*, *Yola bicarinata* und *Helophorus obscurus* (Coleoptera). Noch charakteristischer sind die neu hinzutretenden rheophilen Arten: Teilweise massenhaft finden sich die Amphipoden der Gattung *Echinogammarus* (vorwiegend *E. sicilianus*) und die euryöken Simuliidenarten *Eusimulium aureum* und *Simulium odatum*, zahlreich die Coleopteren *Deronectes moestus*, *Esolus berthelemyi* und *Hydraena subimpressa* sowie die Larven von *Hydrocyphon sp.*, die bevorzugt im Wurzelgeflecht der das Ufer säumenden Schilfpflanzen bei stärkerer Strömung leben. Adulttiere dieser Gattung wurden hier nie gefunden; möglicherweise handelt es sich um *Hydrocyphon hydrocyphonoides*, die häufigste Art der sizilianischen Ausbeute, die auch in relativ degradierten Zonen angetroffen wurde. Als Vertreter der Plecopteren treten neben *Protonemura ruffoi* auch *Nemoura sp.*-Larven zahlreich auf. Es ist ungewiß, ob diese wie diejenigen aus dem Epirithron zu *N. hesperiae* zu stellen sind, oder ob hier noch eine weitere Art lebt; die Ephemeropterenlarven der Gattung *Ecdyonurus* gehören wohl alle zu *E. aurantiacus*. Rheophile Wassermilben sind insgesamt selten im oberen Metarhithron. In größerer Anzahl wurde *Sperchon denticulatus* gefunden (nur Nymphen!), außerdem *Sp. algeriensis* und *Sp. setiger*. Für eine hyporheische Besiedlung geeignete Substrate fehlen in dieser Zone gänzlich.

Mit dem Eintritt in das Erosionsbecken bei der Mündung des T. Feliciosa ändert sich die Zusammensetzung der Fauna schlagartig. Bevor auf diesen Wechsel eingegangen wird, seien kurz die wenigen Arten aufgeführt, die ungeachtet der drastischen Veränderungen im Wasserchemismus sowohl ober-, als auch unterhalb dieser Stelle regelmäßig vorkommen. In erster Linie ist der Amphipode *Echinogammarus sicilianus* zu nennen, der gegenüber den Änderungen des Salzgehaltes offenbar extrem tolerant ist und in Sizilien die unterschiedlichsten Fließgewässertypen besiedelt. Bei Ufergrabungen in allen Abschnitten des Baches wurde der Copepode *Nitocra lacustris* erbeutet (PESCE & GALASSI 1987); regelmäßig, wenn auch meist in geringer Individuendichte, finden sich Heteropteren (*Plea minutissima*, *Naucoris punctata*) sowie Larven der Dipterenfamilien Stratiomyidae (Uferbewuchs, Schlammflächen) und Tabanidae (sandige Substrate). Darüberhinaus sind einige Coleopterenarten in Abschnitten unterschiedlichster Salzgehalte anzutreffen: Während für *Haliplus lineaticollis*, *Ochthebius bellieri*, *O. quadrisossulatus* und *O. striatus* unklar bleibt, ob sie in den Bereichen hoher Salzgehalte nur Gelegenheitsgäste sind, ist für *Helophorus brevipalpis* und *Berosus affinis* (viele Larvenfunde) wahrscheinlich, daß sie ihren gesamten Lebenszyklus in allen von ihnen besiedelten Abschnitten des T. Mandre durchlaufen können. Mit dem sprungartigen Ansteigen des Salzgehaltes bei Stelle 3 verschwinden alle rheophilen Wassermilbenarten, alle Plecopteren, die Ephemeropteren bis auf wenige

*Caenis* sp.- und *Cloëon cognatum*- Larven, alle Trichopteren, die meisten Coleopteren (die allerdings im Frühjahr in den sommerlich extrem versalzenen Abschnitten zu Gast sein können), die Simuliiden, die Sumpfschildkröten und die Wasserfrösche.

Die häufigsten Tierarten im Wasser des Erosionsbeckens bei Stelle 3 sind der Amphipode *Echinogammarus sicilianus*, die Garnele *Atyaephyra desmaresti*, Corixiden (bestimmt wurden die euryöke *Sigara lateralis* und die halobionte Art *Sigara selecta*), der Dytiscide *Potamonectes cerisyi*, die polyphagen Wasserkäfer *Ochthebius lanarotis*, *O. cuprescens*, *O. quadrifossulatus*, *O. paganettii* und *Berosus affinis* sowie die Ephydride *Ephydra flavipes*. Im Frühjahr schwärmt in großer Zahl die Empidide *Hydrodromia stagnalis* über der Wasserfläche. In geringen Zahlen sind Kleinlibellenlarven (Zygoptera) und lenitophile Wassermilben (*Eylais hamata*, *Hydrachna skorikowi integra*) anzutreffen. Die letzteren dürften als parasitische Larven an Käfern (*Eylais*) oder Wanzen (*Hydrachna*) eingetragen worden sein, ohne sich hier weiter entwickeln zu können. In einem Falle wurde ein totes Exemplar von *Eylais* gefunden. Unter den genannten Arten sind *Ochthebius lanarotis* und *Ephydra flavipes* die charakteristischsten Besiedler dieser lenitischen Zone. Die Käfer und ihre Larven finden sich massenhaft im Detritus und auf den ufernahen Schlammflächen, die Adulti auch relativ geschickt im freien Wasser entlang der Sprungschicht schwimmend. Die Dipterenlarven bevorzugen ebenfalls die Ufernähe, wo im Spätsommer die leeren Puppenhäute und die schwärmenden Imagines weithin die Wasseroberfläche bedecken. Während sich *Ochthebius lanarotis* andernorts durchaus auch bei Leitfähigkeitswerten über 150 mS/cm findet (z. B. Stelle 2 oder T. Vaccarizzo [453]), meidet er ebenso wie alle anderen genannten Makroinvertebraten dieser Zone das hypersaline Tiefenwasser des Erosionsbeckens - wohl aufgrund der hohen Temperaturen, die dort herrschen.

Das folgende mittlere Metarhithron (3) ist gekennzeichnet durch das völlige Dominieren von *Echinogammarus sicilianus* in allen Bereichen mit stärkerer Strömung. An ruhigeren Stellen finden sich Larven von *Ephydra flavipes* sowie Adulti und Larven der Käfer *Potamonectes cerisyi*, *Berosus affinis*, *Enochrus bicolor*, *Enochrus politus* und *Helophorus brevipalpis*, während *Ochthebius lanarotis* stromabwärts rasch seltener wird. Überall wo aquatische Vegetation auftritt, erscheint die Schnecke *Heleobia stagnorum*, namentlich im mit *Zannichellia palustris* bewachsenen Abfluß einer am M. Grosso liegenden starken Rheokrene (324). Grabungen an den wenigen Stellen mit sandigen, locker liegenden Sedimenten erbrachten stets nur juvenile Exemplare von *Echinogammarus sicilianus* und gelegentlich Tabanidenlarven. 1985 wurde in diesem Abschnitt der Fisch *Blennius fluviatilis* in höheren Individuenzahlen beobachtet (auch mit Laich!), doch scheint er zu- und abzuwandern; 1986 und 1987 war er nicht wiederzufinden.

Im untersten Bereich des mittleren Metarhithrons (4), oberhalb der Mündung des Ftto. di Sperlinga, wird die Fauna des T. Mandre allmählich etwas angereichert durch kleine, möglicherweise stabile Populationen von Simuliidae (*Simulium ornatum*), Ephemeroptera (*Baëtis pavidus*) und Trichoptera (*Hydropsyche modesta*, *Mesophylax aspersus*), ohne daß sich daraus eine grundsätzliche Wandlung ergäbe. Neben *Echinogammarus sicilianus* kommt hier auch *E. adipatus* vor. Während Grabungen in den zumeist durch Feinsedimente verbackenen Ufersanden im Frühjahr nur einzelne Dipterenlarven (Chironomidae und Ceratopogonidae) und Amphipoden zutage förderten, wurden bei Grabungen im Herbst Massenentwicklungen von Ceratopogonidenlarven festgestellt. Hyporheobionte Arten fanden sich nicht.

Der Ftto. di Sperlinga (5) trägt in vielerlei Hinsicht dazu bei, daß der aus seinem Zusammenfluß mit dem T. Mandre entstehende F. Salso eine vom mittleren Metarhithron des T. Mandre deutlich verschiedene Fauna beherbergt. Über die abrupte Absenkung der Leitfähigkeitswerte durch das zufließende Süßwasser hinaus ist der Ftto. di Sperlinga als faunistisches Reservoir von Bedeutung, aus dem bei günstigen Bedingungen jederzeit weniger halotolerante Arten in den F. Salso eindringen können. Aber auch durch die AbwasserstöÙe, die der Ftto. di Sperlinga aus dem T. Fiumetto erhält und in den F. Salso weiterleitet, nimmt er wesentlichen Einfluß auf die Zusammensetzung der Fauna des Untersuchungsabschnitts 6.

Wie im vorhergehenden unteren Abschnitt des T. Mandre, ist auch die rheophile Fauna des oberen F. Salso zumindest während der Sommermonate durch die Amphipoden *Echinogammarus sicilianus* und *E. adipatus* dominiert. Über die Zahlenverhältnisse, in denen die beiden Arten auftreten, besteht keine Klarheit, da sich juvenile Tiere nicht zuordnen lassen. In den *Enteromorpha*-Büscheln kommt es zu Massenentwicklungen der Schnecke *Heleobia stagnorum*, an ruhigen Stellen finden sich zahlreich Garnelen der Art *Atyaephyra desmaresti*, die Larven der Ephydride *Ephydra flavipes*, die polyphagen Wasserkäfer *Enochrus politus*, *Ochthebius bellieri*, *O. paganettii*, *O. quadrifossulatus*, *O. striatus*, *Helochaeres lividus*, *Laccobius atrocephalus* und *L. neapolitanus* und der Dytiscide *Scarodytes halensis*, im Uferbereich wurden die Dolichopodide *Syntormon pallipes* und die Limoniide *Limonia nubeculosa* beobachtet. Folgende Arten, die im T. Mandre im mittleren Metarhithron nicht auftreten, finden sich hier wieder oder erstmals: Die Plecopteren *Brachyptera risi* und *Protonemura ruffoi*, die Ephemeropteren *Acentrella sinaica* und *Caenis luctuosa*, die Dytisciden *Bidessus minutissimus*, *Deronectes moestus*, *Hyphydrus aubei* und *Yola bicarinata*, der Elmide *Oulimnius rivularis* und die Simuliide *Eusimulium aureum*. Etliche der genannten Arten dürften vom Ftto. di Sperlinga her in den F. Salso eingedrftet sein. Während die genannten Ephemeropteren- und Plecopterenarten im Frühjahr schlüpfen, bleibt für andere,

namentlich für die Dytisciden, noch unklar, ob sie in diesem Gewässerabschnitt ihren gesamten Entwicklungszyklus durchlaufen. Für die meisten hier gefundenen Wassermilbenarten ist dies unwahrscheinlich. Bei Ufergrabungen ließen sich nur wenige Dipterenlarven und überhaupt keine hyporheischen Wassermilben erbeuten, wohl aber der grundwasserbewohnende, bisher nur aus einem meernahen Brunnen bekannte Copepode *Schizopera lagrecai* (PESCE & GALASSI 1987). Auffallend ist schließlich in diesem Abschnitt das Fehlen der bei höheren Salzgehalten charakteristischen Arten *Potamonectes cerisyi* (Dytiscidae) und *Ochthebius lanarotis* (Hydraenidae).

Der im Sommer trockenfallende unterste Abschnitt des unteren Metarhithral (7) zeigt entsprechend der Einförmigkeit seiner Substrate eine arme Fauna mit euryöken Arten wie *Echinogammarus sicilianus*, *Atyaephyra desmaresti*, *Caenis sp.*, *Hydropsyche modesta* und *Oulimnius rivularis*, einem typischen Käfer sommertrockener Fließgewässer. Dafür gibt es hier offensichtlich günstige Lebensbedingungen für die Fauna des hyporheischen Interstitials. Bei Ufergrabungen im Frühjahr wurde, von zahlreichen Chironomiden- und Ceratopogonidenlarven abgesehen, nicht nur eine große Population der neuen Wassermilbenart *Wandesia cavecerberum* entdeckt, sondern es fand sich auch eine Reihe teilweise stygobionter Copepodenarten: *Halicyclops troglodytes*, *Microcyclops varicans*, *Diacyclops bicuspidatus odessanus*, *Diacyclops crassicaudis*, *Nitocrella stammeri* und *Nitocra lacustris* (PESCE & GALASSI 1987). Im Untersuchungszeitraum ließen sich hier weder die Schnecke *Heleobia stagnorum*, noch Larven von *Ephydra flavipes* beobachten.

Der Flußabschnitt 9, unterhalb der Mündung des F. di Cerami, ist durch die feinklastischen Sedimente des Nebenflusses beeinträchtigt; dennoch macht sich die Verringerung des Salzgehaltes im Auftreten einiger Arten bemerkbar, die im oberhalb des Zuflusses liegenden Abschnitt fehlen, z. B. der Ephemeropteren *Choroterpes borbonica* und *Ecdyonurus aurantiacus* und der Wassermilbe *Sperchon algeriensis*, während gleichzeitig der Anteil von *Echinogammarus sicilianus* an der Bodenfauna zurückgeht. In den teilweise den ganzen Sommer über Wasser führenden Restteichen oder ihrer Umgebung finden sich Wasserfrösche (*Rana esculenta*), Wechselkröten (*Bufo viridis*), Kärpflinge (*Aphanius fasciatus*) und Karpfenfische der Art *Rutilus rubilio*, die hier vermutlich vom Menschen eingebürgert worden sind (TIGANO & FERRITO 1986).

### Die Stabilität der Biozöosen im T. Mandre und F. Salso

Bei der oben gegebenen Beschreibung der Biozöosen blieb eine Vielzahl von Einzelfunden unberücksichtigt, die das Bild der Fauna im Untersuchungsgebiet unübersichtlicher machen. Es ist geradezu ein Charakteristikum vor allem der stärker versalzten Abschnitte dieses Fließgewässers, daß sich bei intensiver Suche

immer wieder einzelne Exemplare von Arten finden, die wohl allochthonen Ursprungs sind und nach Überdauerung einer mehr oder weniger langen Periode höchstwahrscheinlich eingehen oder abwandern. Während des Frühjahrs, wenn die salinitätsbedingten Barrieren durch den verstärkten Abfluß erniedrigt sind, kommt es jedoch auch in größerem Stile zu faunistischen Veränderungen durch Einwanderung ganzer Populationen bestimmter Arten aus den Süßwasserbereichen in die sommerlich stark versalzten Abschnitte. Als Beispiel seien hier die Larven des Käfers *Hydrocyphon sp.* angeführt, die im Sommer 1985 ausschließlich im oberen Metarhithron (1) zu finden waren, im darauffolgenden Frühjahr hingegen in großer Zahl im mittleren Metarhithron (3) auftraten (Abb. 80). Die zwischen diesen beiden Abschnitten hegende Barriere des Erosionsbeckens können driftende Tiere problemlos überwinden, da das salzarme Oberflächenwasser bei stabiler Schichtung rasch über das hypersaline Tiefenwasser hinweg strömt. Ein anderes Beispiel geben die Wassermilbenarten *Hydrodroma pilosa* und *Atractides inflatus*, die im Frühjahr unterhalb der Mündung des Ftto. di Sperlinga im unteren Metarhithron (6) in größeren Zahlen auftreten, während im Sommer hier überhaupt keine Wassermilben zu finden sind (Abb. 79). Für beide Arten ist anzunehmen, daß sie aus dem Süßwasserzufluß eingewandert sind, ihre Populationen aber während der Phase der hohen Leitfähigkeit im Sommer zugrunde gehen. Für einige andere Invertebratengruppen, namentlich Insekten mit nichtaquatischen Adulti, ist eine Einwanderung der Larven aus den Süßwasserzuflüssen zwar möglich, doch ist auch eine direkte Eiablage der Imagines in den Zonen starken Salzgehaltes nicht auszuschließen. Es handelt sich in erster Linie um Arten mit im Frühjahr fliegenden Imagines und einer Larvalentwicklung während des Winterhalbjahres (Plecoptera: *Protonemura ruffoi*, *Brachyptera risi*, Ephemeroptera: *Caenis luctuosa*, Trichoptera: *Mesophylax aspersus*, *Hydropsyche modesta*, Diptera Simuliidae: *Simulium oratum*). Diese Arten könnten zum autochthonen Bestand der stark salinaren, im Winterhalbjahr 10 mS/cm jedoch nie überschreitenden Fließwasserzonen gehören.

Schließlich lassen sich im Frühjahr auch verschiedene Käferarten in großen Zahlen in den sommerlich stark versalzten Zonen beobachten, namentlich die Dytisciden *Graptodytes varius*, *Bidessus minutissimus* und *Yola bicarinata* und der Hydrophilide *Laccobius atrocephalus*; viele weitere Arten treten sporadisch als Einzelfunde auf. Die meisten von ihnen dürften hier wie auch in temporären Fließgewässern vorwiegend zur Nahrungsaufnahme erscheinen, die entsprechenden Zonen aber sofort wieder verlassen, wenn die Leitfähigkeit stark ansteigt. Sofern es sich um eine aktive Einwanderung in die im Sommer stark versalzten Bereiche handelt, sollte sich in jedem Frühjahr dasselbe Bild wiederholen. Ein Vergleich mit den Beobachtungen aus dem Jahre 1983 legt jedoch nahe, daß die Veränderungen der Fauna während des Frühjahrs teilweise auch zufallsgemäß von-

statten gehen und von Driftereignissen beeinflusst werden. Damals wurden im Abschnitt 3 Vertreter zweier Arten gefunden, die bei späteren Untersuchungen hier nie wiedergefunden werden konnten: *Protonemura ruffoi* (Plecoptera) und *Ecdyonurus aurantiacus* (Ephemeroptera). Eine andere Ephemeroptera-Art, die in dieser Zone später nur noch ganz vereinzelt als Larve auftrat, *Caenis sp.*, wurde in großer Anzahl im Subimaginal- und Imaginalstadium beobachtet.

Man kann also davon ausgehen, daß sich in den stärker versalzten Gewässerabschnitten zu dem Grundstock der Sommerarten einerseits eine Reihe von Winterarten hinzugesellt, die die Sommerphase außerhalb des Wassers oder inaktiv überdauert, andererseits in Abhängigkeit vor allem vom Niederschlagsregime und seinen Auswirkungen auf Fließgeschwindigkeit und Elektrolytgehalt eine von Jahr zu Jahr wechselnde eingedriftete allochthone Adventivfauna (schräftiert in Abb. 79, 80).

In keinem Falle ließ sich eine "irrtümliche" Besiedlung der Zonen 4-6 durch Invertebratenarten mit Larvalentwicklung während des Sommerhalbjahres beobachten, die hohe Leitfähigkeitswerte nicht ertragen. So trat die im Ftto. di Sperlinga und im F. di Cerami häufige Ephemeropteren-Art *Choroterpes borbonica*, deren Larven den Sommer in Restteichen zu überdauern vermögen, niemals in den sommerlich stark salzigen Zonen auf. Überhaupt fanden sich hier weder bei Grabungen noch bei Benthosuntersuchungen Larvalae von Plecopteren, Ephemeropteren oder Trichopteren. Offensichtlich sind alle Arten, die auf die Zonen geringerer Leitfähigkeit beschränkt sind, in der Lage, bei der Eiablage die ungeeigneten Flußabschnitte zu erkennen und zu meiden.

### Quantitative Benthosuntersuchungen im T. Mandre und F. Salso

Die im vorigen Abschnitt vorgelegten Ergebnisse berücksichtigen alle Mikrohabitate der untersuchten Fließgewässerabschnitte in gleicher Weise. Entsprechend schlägt sich die strukturelle Vielfalt der Stromsohle und der Uferbereiche unmittelbar in der beobachteten Artenvielfalt nieder. Um ergänzend ein Bild zu geben, das diese strukturellen Unterschiede unberücksichtigt läßt, und sich nur auf ein definiertes Mikrohabitat bezieht, wurden quantitative Untersuchungen bei mittlerer Fließgeschwindigkeit über kiesigem Untergrund mit kleineren Steinen an den Probestellen 3-9 und an einem temporären Zufluß bei Stelle 1 durchgeführt (der Bachabschnitt 1 selbst weist nirgends vergleichbare Substrate auf, die eine quantitative Untersuchung erlauben).

Die Ergebnisse der Sommeruntersuchungen (Abb. 81) zeigen die extreme Dominanz des Amphipoden *Echinogammarus sicilianus* in den am stärksten versalzten Abschnitten 3-6; lediglich unterhalb des Zuflusses des Ftto. di Sperlinga finden sich außerdem in höherer Zahl Chironomidenlarven. Im weiteren Verlauf des unteren Metarhithron treten die Amphipoden dann, wohl im Zusammenhang mit

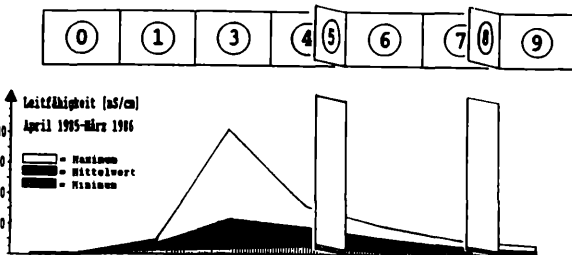
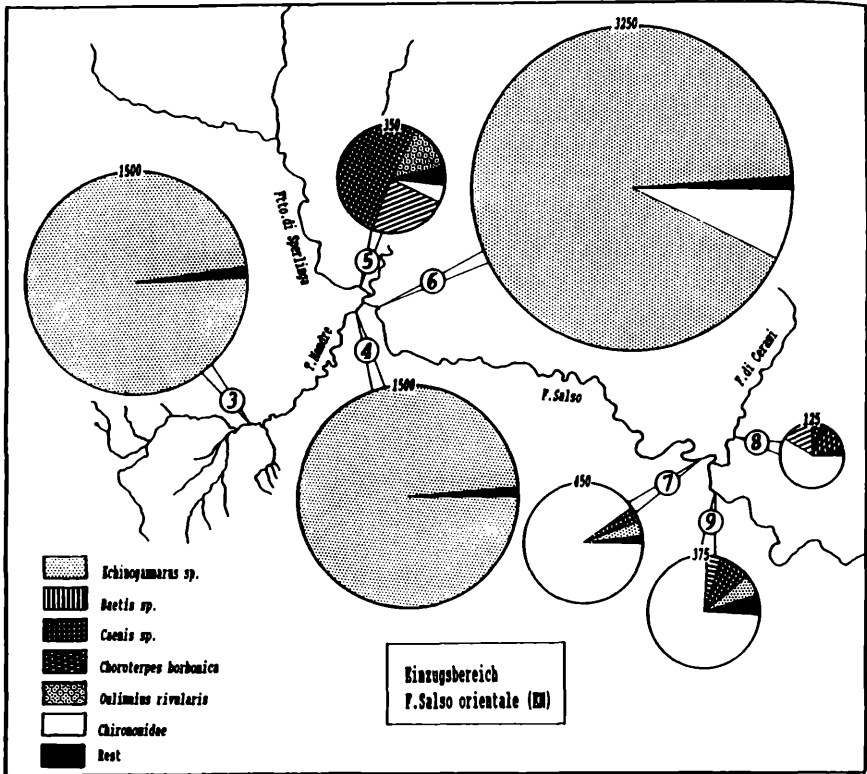


Abb. 81: Ergebnisse quantitativer Benthosuntersuchungen auf kiesig-steinigem Grund bei mittlerer Fließgeschwindigkeit an 7 Untersuchungsstellen im Einzugsbereich des F. Salso orientale, Sommer 1985. Die Kreisfläche entspricht der Individuendichte (Zahlen am oberen Rand des Kreises: Individuen/ $\text{m}^2$ )  
 Darunter: Jahresdurchschnitt, Maxima und Minima der Leitfähigkeit im Flußlängsschnitt während des Untersuchungszeitraums.

dem kontinuierlichen Rückgang des Salzgehaltes, deutlich zurück. Bei Stelle 7 dominieren bei weitem die Chironomidenlarven. Unterhalb des Zuflusses des F. di Cerami nimmt der Anteil der Chironomidenlarven ab, Larven der Ephemeroptergattung *Baëtis* treten dafür in größeren Mengen auf.

Im Vergleich mit den Frühjahrsuntersuchungen (Abb. 82), die nur in den Abschnitten 3-6 durchgeführt wurden, da das untere Metarhithron durch erhebliche Abwasserbelastung gestört wurde, zeigen sich in den am stärksten elektrolythaltigen Abschnitten keine (3) oder nur geringfügige (4) Unterschiede zur Sommerbesiedlung. Hingegen ist im Abschnitt 6, wohl im Zusammenhang mit dem winterlichen Zustrom von Süß- und Abwasser, eine sehr starke Zunahme des Anteils der Chironomidenlarven an der Gesamtfaua und ein extremer Rückgang der Amphipoden zu beobachten. In einer Zunahme der als "Rest" bezeichneten in Einzelexemplaren auftretenden Arten schlägt sich die Anwesenheit von Winter-Frühjahr-Arten und die Einwanderung von Besiedlern aus dem Ftto. di Sperlinga nieder.

Unter den Zuflüssen ist der Ftto. di Sperlinga deutlich dichter besiedelt als der F. di Cerami. Im Frühjahr zeigt seine Fauna in für temporäre Gewässer des Typs 2 charakteristischer Weise eine Massentwicklung des Elmiden *Oulimnius rivularis*; im Sommer, kurz vor dem Trockenfallen, dominieren Ephemeropterenlarven der Gattung *Caenis*.

Vergleicht man die Individuendichte (Individuen/m<sup>2</sup>) an den verschiedenen Untersuchungsstellen, die in den Abb. 81 und 82 durch die Größe der Kreise repräsentiert wird, so springt sofort die durch das Massenaufreten juveniler Gammariden bedingte hohe Besiedlungsdichte in den stärker versalzten Abschnitten 3, 4 und 6 ins Auge; an Stelle 3 und 4 ist sie im Frühjahr größer als im Sommer, an Stelle 6 hingegen deutlich geringer. Die sehr niedrige Individuendichte im F. di Cerami steht sicher in Zusammenhang mit dem hohen Anteil an Feinsedimenten in diesem Fluß, der den meisten Invertebraten z. B. keine Überdauerung der sommerlichen Austrocknung im Untergrund erlaubt.

Drastisch sind schließlich auch die Unterschiede zwischen den verschiedenen stark versalzten Abschnitten in der (nach SHANNON-WEAVER berechneten) Diversität (Abb. 83). Diese sinkt mit der Zunahme der Leitfähigkeit ab. Auffälligerweise ist die Diversität in einem schwach versalzten Abschnitt im Sommer höher als im Frühjahr, bei höheren Leitfähigkeiten beobachtet man das Gegenteil; bei sehr hohen Leitfähigkeiten finden sich keine nennenswerten Unterschiede.



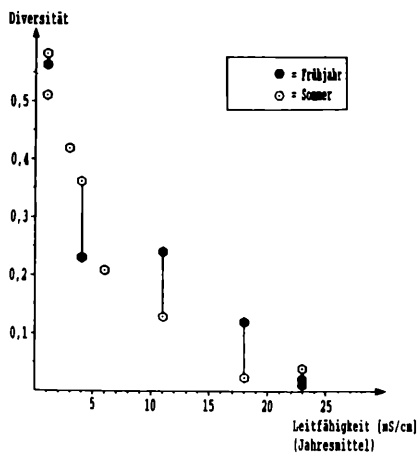
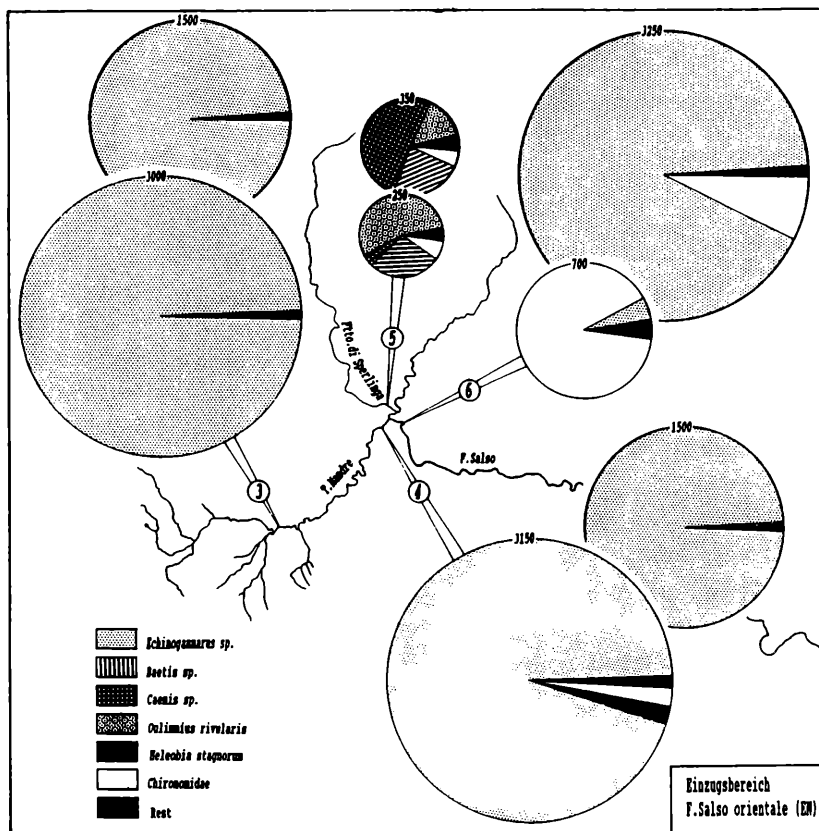


Abb. 82: Ergebnisse quantitativer Benthosuntersuchungen auf kiesig-steinigem Grund bei mittlerer Fließgeschwindigkeit an 4 Untersuchungsstellen im Einzugsbereich des F. Salso orientale. Obere Kreise: 06./07. 1985; untere Kreise: 04. 1986. Die Kreisfläche entspricht der Individuendichte (Zahlen am oberen Rand der Kreise: Individuen/m<sup>2</sup>).

Abb. 83: Die (nach SHANNON-WEAVER berechnete) Diversität der Benthosbesiedlung an Fundorten mit unterschiedlichem Jahresdurchschnittswert der Leitfähigkeit (vertikale Striche verbinden Werte, die am selben Fundort ermittelt wurden).

### 5.3.3 Die Fauna der Salzflüsse im Vergleich mit Süßwasserflüssen Siziliens

In der Anhangstabelle II sind aus den wichtigsten Invertebratengruppen diejenigen Arten zusammengestellt, die in sizilianischen Fließgewässern auf mittleren und niederen Meereshöhen vorkommen, im Bereich der Salzwässer jedoch überhaupt nicht (re. Spalte) oder nur gelegentlich (li. Spalte) gefunden wurden. Als Beispiel für das Verbreitungsbild einer die Salzflüsse meidenden Tiergruppe ist in Abb. 84 die Verteilung der Fundorte der dem Genus *Hygrobat*s angehörigen Wassermilben dargestellt. Ähnlich sehen die Verbreitungskarten vieler anderer süßwasserbewohnender Invertebraten, z. B. der Plecopteren (BELFIORE & al., im Druck, RAVIZZA & GERECKE, in Vorb.) oder der Wassermilben des Genus *Torrenticola* aus (DI SABATINO & al., in Vorb.). Andere rheophile Tiergruppen bleiben in Sizilien völlig auf die Nordgebirge beschränkt, so die Neurothidae (Neuroptera MALICKY 1984) und die Blephariceridae (Diptera ZWICK 1980 u. eig. Beob.). Nicht für jede einzelne der in den o. g. Tabellen aufgelisteten Arten kann ein gelegentliches Auftreten in versalzten Gewässern ausgeschlossen werden; namentlich unter den Wasserkäfern befinden sich etliche Arten, die zumindest als Gäste in Salzbiotopen zu erwarten sind. Insgesamt zeigt

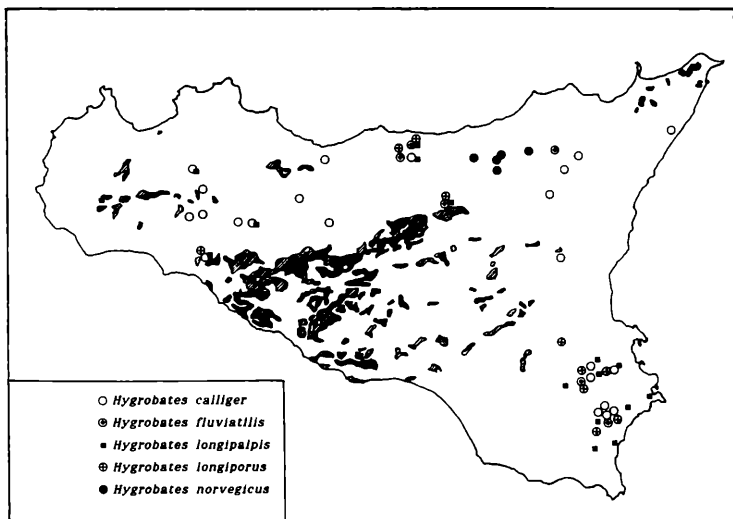
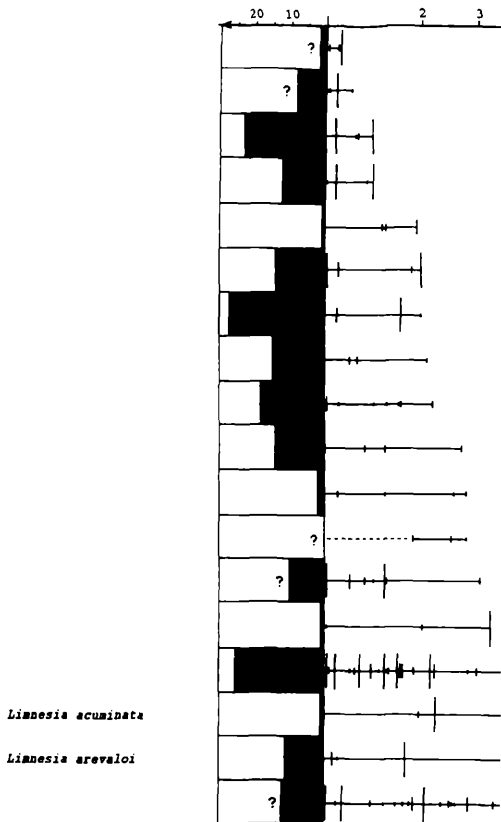
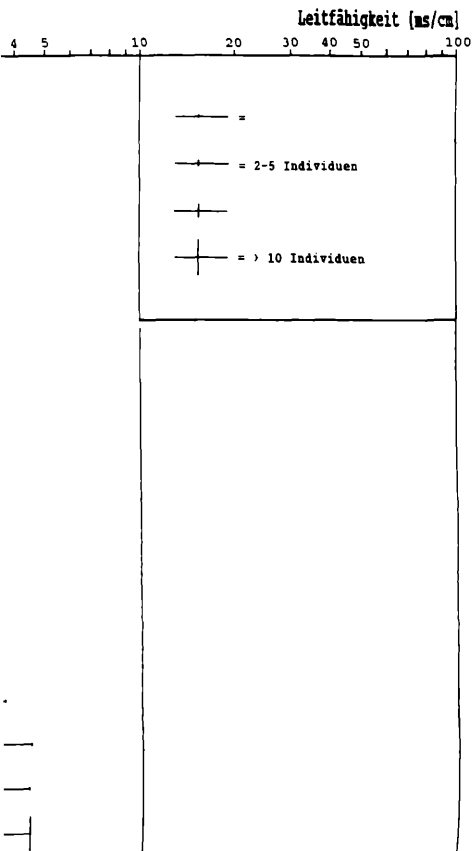


Abb. 84: Verteilung der Fundorte von 5 Arten der Gattung *Hygrobat*s (Hydracarina) auf Sizilien. Schraffiert: Anstehende Sedimente des oberen Miozän.

Anzahl Fundorte  $\leq 1$  nS/cm





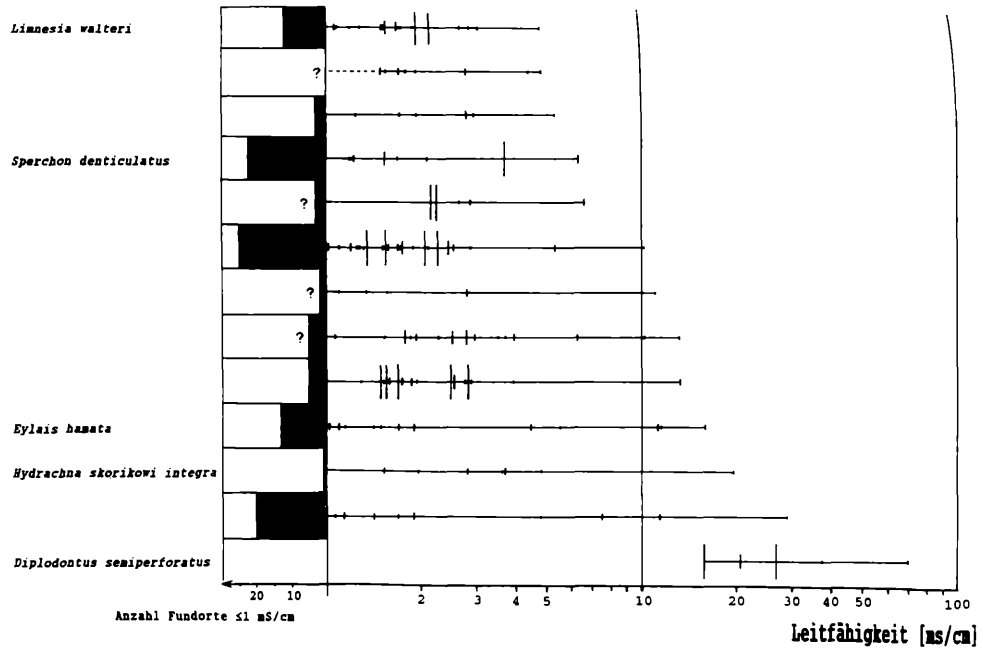
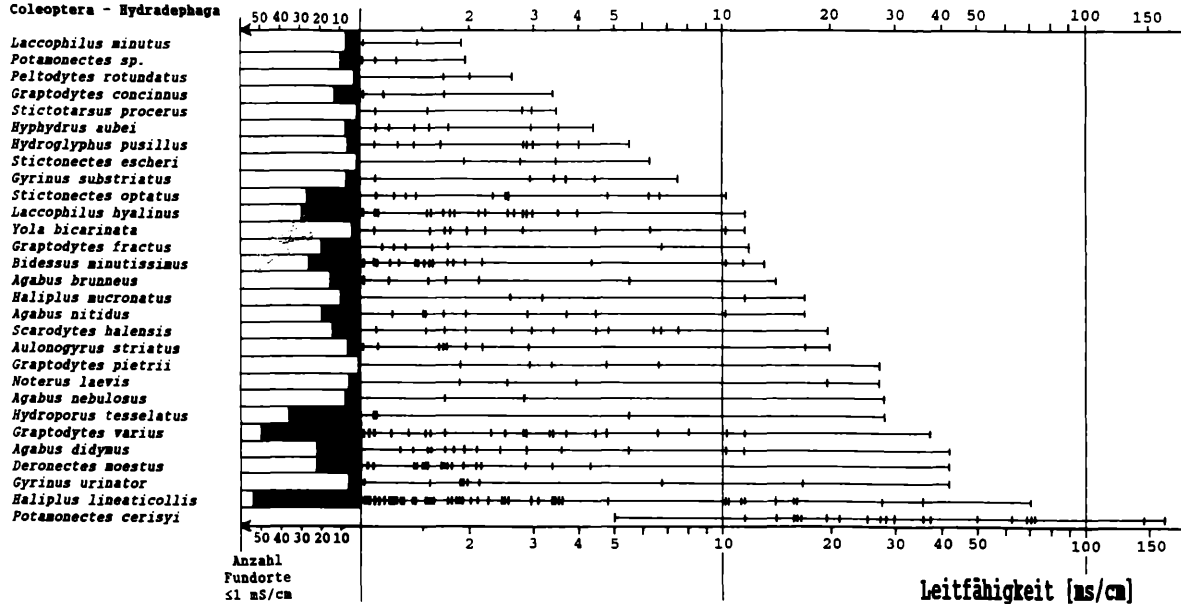


Abb. 85: Anzahl der Fundorte mit Leitfähigkeiten  $\leq 1$  mS/cm, sowie Individuenzahlen und Leitfähigkeitswerte an den Fundorten mit Leitfähigkeiten  $> 1$  mS/cm für die wichtigen Wassermilbenarten salziger Fließgewässer in Sizilien. Berücksichtigt sind alle Arten, die an mindestens 3 Fundorten bei  $> 1$  mS/cm gefunden wurden. (?) = Anzahl der Fundorte  $< 1$  mS/cm noch nicht vollständig ermittelt.)

Coleoptera - Hydradephaga



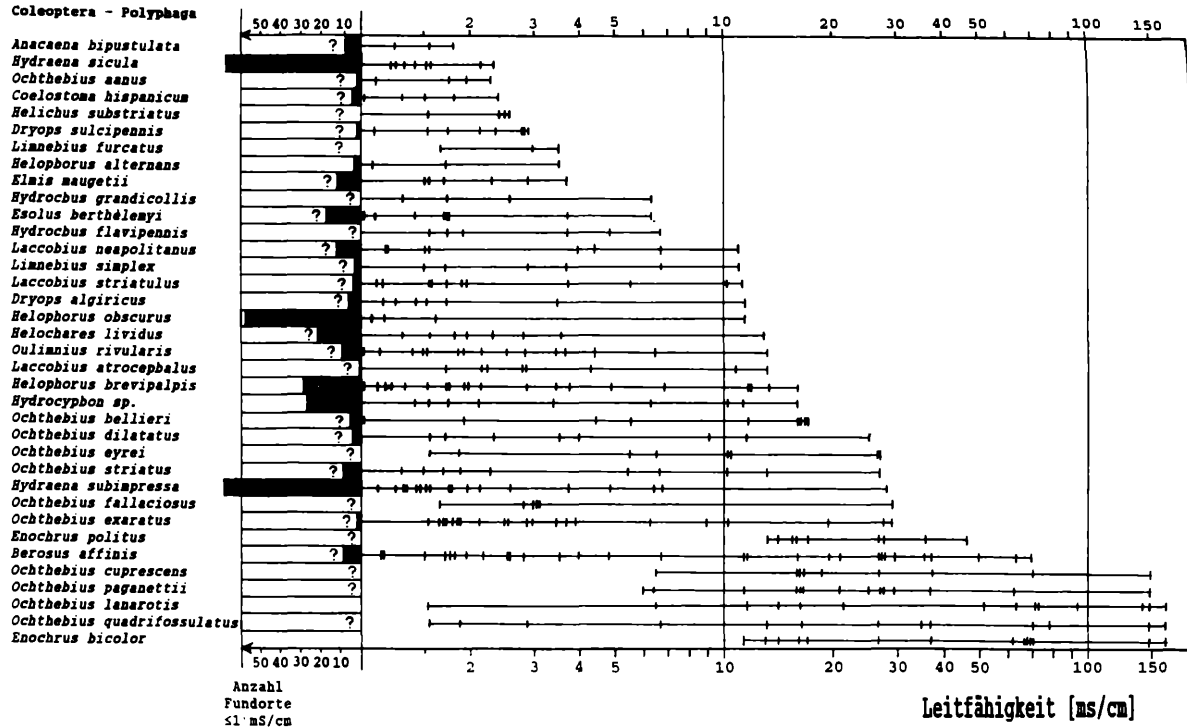
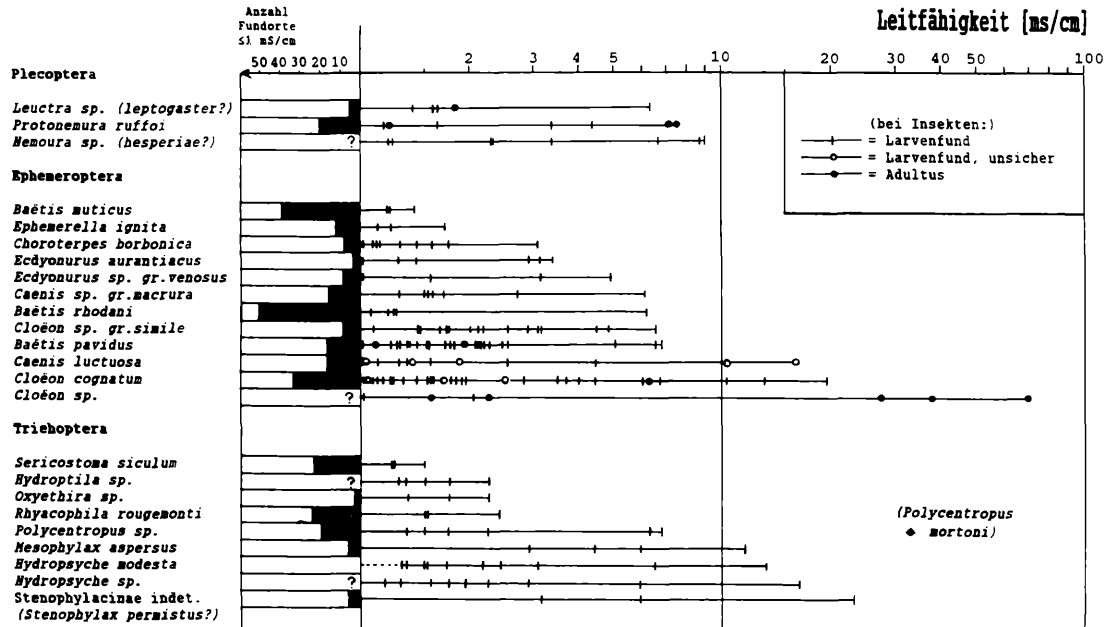


Abb. 86: Anzahl der Fundorte mit Leitfähigkeiten  $\leq 1$  mS/cm und Leitfähigkeitswerte an den Fundorten mit Leitfähigkeiten  $> 1$  mS/cm für die wichtigen Käferarten salziger Fließgewässer in Sizilien. Berücksichtigt sind alle Arten, die an mindestens 3 Fundorten bei  $> 1$  mS/cm gefunden wurden. (?) = Anzahl der Fundorte  $< 1$  mS/cm noch nicht vollständig ermittelt.)





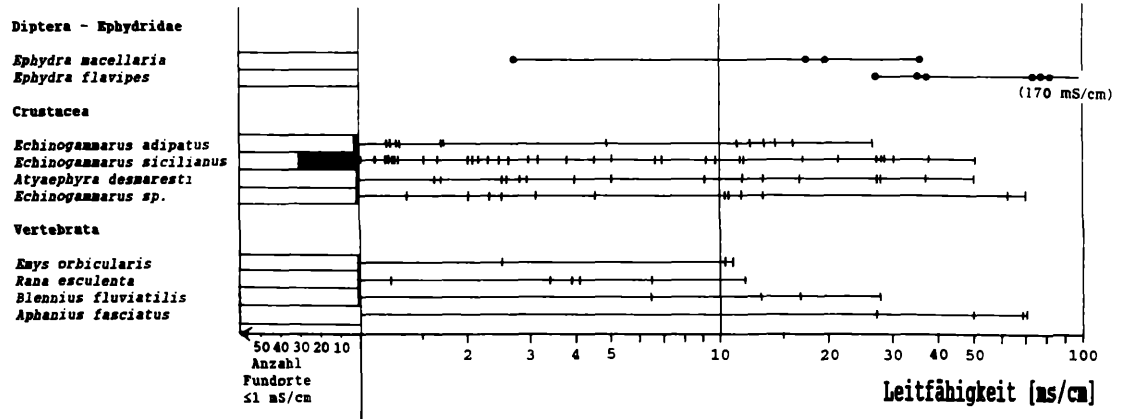


Abb. 87: Anzahl der Fundorte mit Leitfähigkeiten  $\leq 1$  mS/cm und Leitfähigkeitswerte an den Fundorten mit Leitfähigkeiten  $> 1$  mS/cm für die Vertreter verschiedener Insektengruppen, der Crustacea und der Vertebrata salziger Fließgewässer in Sizilien. Berücksichtigt sind alle Arten, die an mindestens 3 Fundorten bei  $> 1$  mS/cm gefunden wurden. (? = Anzahl der Fundorte  $< 1$  mS/cm noch nicht vollständig ermittelt.)

sich jedoch eine drastische Reduktion der Anzahl der für die Süßwasserbäche typischen Invertebratenarten, die durch das Auftreten einiger Spezialisten für Salzbiotope nicht ausgeglichen werden kann (s. Abb. 85-87, 91). Betrachtet man die Hauptkomponenten der Salzfauna, so zeigt sich, daß sich neben einer Gruppe halophiler und halobionter Arten - deren Anteil mit Zunahme des Salzgehaltes wächst - in unterschiedlichem Maße auch einige Arten zu halten vermögen, die in reinem Süßwasser weit verbreitet sind. In einem Vergleich mit den Biozönosen des Süßwassers ergibt sich eine auffallende Gemeinsamkeit in der Zusammensetzung dieser letztgenannten Invertebratengruppen mit der Fauna der temporären Fließgewässer. Vergleicht man etwa die Liste der Wassermilbenarten der Stationen 1-9 (Abb. 79) oder auch die Gesamtliste der halotoleranten Wassermilben (Abb. 85) mit den Listen der Besiedler temporärer Fließgewässer (Abb. 73, 74), so zeigen sich weitgehende Übereinstimmungen.

Vor einer Überinterpretation dieser Beobachtungen sei allerdings gewarnt: Nicht nur sind Teile des Flußsystems des F. Salso (Stellen 5, 7-9) selbst der sommerlichen Austrocknung ausgesetzt, sondern es finden sich darüberhinaus im weiten Umkreis fast ausschließlich temporäre Fließgewässer, die als Reservoir für die Besiedlung der Salzläche in Frage kommen. Folgende Präadaptationen der Bewohner temporärer Fließgewässer für eine Besiedlung salzhaltiger Bäche verdienen jedoch Beachtung:

- Auch in temporären Fließgewässern müssen die Besiedler phasenweise erhöhte Elektrolytkonzentrationen ertragen. Die Leitfähigkeiten überschreitet allerdings außerhalb des Zentralen Südens in Gewässern mit Überdauerungsmöglichkeiten im Interstitial während des Hochsommers nicht 2 mS/cm.

Zahlreiche Arten temporärer Fließgewässer sind an die Überdauerung des Sommers außerhalb des Gewässers oder als Dauerstadien angepasst. Ein solcher Lebenszyklus kann auch in den sizilianischen Salzlächen durchlaufen werden, ohne daß die hohen sommerlichen Leitfähigkeitswerte auf aktive Stadien der entsprechenden Arten einwirken könnten. Dies gilt z. B. für die Plekopteren *Brachyptera risi* und *Protonemura ruffoi* und für die Trichopteren-Art *Mesophylax aspersus*.

#### **5.3.4 Ein Vergleich der Fauna des Einzugsgebietes T. Mandre / F. Salso orientale mit anderen sizilianischen Salzflüssen**

Bei eingehenden Untersuchungen am F. Salso meridionale an mehreren Untersuchungsstellen, am T. Vaccarizzo bei S. Caterina Vallermosa, am T. Salito an mehreren Untersuchungsstellen, am F. Gallo d'Oro, am F. Platani an mehreren Untersuchungsstellen und im Vne. Torto bei Cianciana ließen sich nur wenige Tierarten beobachten, die in den salzreichsten Abschnitten des T. Mandre nicht zu

finden waren. Alle Fundorte wiesen eine untereinander sehr ähnliche Fauna auf, ein wichtiger zusätzlicher Beleg bezieht sich lediglich auf die Vorkommen der Wassermilbe *Diplodontus semiperforatus* im Einzugsbereich des F. Platani. Die meisten dieser Untersuchungen wurden während des Sommermonate durchgeführt, die gemessenen aktuellen Leitfähigkeitswerte dürften also eher im Maximalbereich liegen; sie bestätigen für viele Arten die im T. Mandre ermittelten Grenzen der Salztoleranz.

### 5.3.5 Die sizilianischen Salzflüsse im Vergleich mit küstennahen Salzbiotopen

Eine Reihe von Arten, die in den stark elektrolythaltigen Bereichen der sizilianischen Salzflüsse vorkommen, war bisher vorwiegend oder ausschließlich aus meerernahen Salzteichen oder Ästuarbereichen bekannt; so die Schnecke *Heleobia stagnorum* (s. GIUSTI & PEZZOLI 1982), die in Sizilien bislang nur im Einzugsbereich T. Mandre/F. Salso gefunden wurde, das Dipter *Ephydra flavipes*, das auch von küstennahen Biotopen auf Malta und Pantelleria bekannt ist (CANZONERI 1985) und der Dytiscide *Potamonectes cerisyi*, der im ganzen Mittelmeerraum charakteristischer Bewohner meernaher Lagunen ist und auch in Sizilien vielfach in solchen Gebieten auftritt (Abb. 88). Auffallenderweise finden sich aber auch etliche Arten, die in Sizilien offensichtlich entweder nur die meernahen Salzgewässer oder nur die binnenländischen Salzbiotope besiedeln. Zu den ersten gehören die Käferarten *Hydroporus limbatus* (Dytiscidae, Abb. 88), *Ochthebius mülleri*, *O. punctatus* und *O. velutinus* (Hydraenidae) und *Paracymus aeneus* (Hydrophilidae, Abb. 89), die in kleinen Teichen der Küstenregion und in Salinen gefunden wurden sowie die Isopoden *Sphaeroma hookeri* und *Jaera italica* (Abb. 90) und der Amphipode *Gammarus aequicauda*. Die drei letztgenannten Crustaceen sind ausgesprochen euryhaline Brackwasserarten. Populationen von *Sphaeroma hookeri* vermögen sich an sehr unterschiedliche Salzgehalte zu gewöhnen und wurden in Südfrankreich in fast reinem Süßwasser gefunden (SCHACHTER & al. 1966, TALIN 1970). *Jaera italica* lebt in Sizilien sowohl an der Meeresküste als auch im Interstitial der Karstbäche und in Quellen der Monti Iblei und wurde auch in Quellen am südwestlichen Fuß des Ätna gefunden, nie jedoch trat eine der genannten Arten in einem versalzten Binnenlandbach auf.

Es ist hervorzuheben, daß namentlich die Mündungsbereiche des F. Salso meridionale und des F. Platani -in erdgeschichtlich früherer Zeit vielleicht auch diejenigen anderer Fließgewässer, die sich mittlerweile durch die salzführenden Schichten des oberen Miozän hindurchgefressen haben- über lange Zeiträume hinweg Biotope dargestellt haben müssen, die einer Adaptation mariner Faunen-

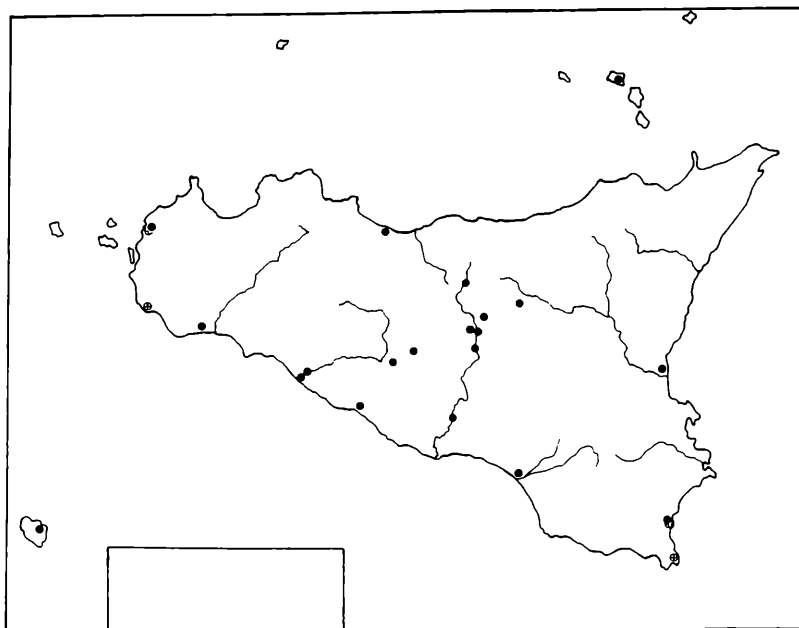


Abb. 88: Verteilung der Fundorte von *Potamonectes cerisyi* und *Hydroporus limbatus* (Coleoptera-Dytiscidae) auf Sizilien, Pantelleria und den äolischen Inseln. Das Vorkommen von *P. cerisyi* auf Salina (FOCARILE 1972) konnte 1985 nicht mehr beobachtet werden; Fundangaben aufgrund eigener Daten, ergänzt nach FRANCISCOLO (1979) und ANGELINI (1982).

elemente an die Bedingungen der binnenländischen Salzflüsse reichlich Gelegenheit boten; erst rezent sind diese "Eintrittspforten" durch die Verschmutzung der Flußunterläufe verschlossen worden. Lediglich der Einzugsbereich des F. Salso orientale war aufgrund seines Zusammenfließens mit dem Süßwasserfluß F. Simito (Abb. 5) stets ein vom Meer abgeschlossener Binnensalzbiotop. Die Tatsache, daß dennoch unter den Makroinvertebraten kein marines Brackwassertier in der Lage war, die Salzflüsse zu besiedeln, belegt, daß starke natürliche Schranken eine solche Einwanderung behindern. In erster Linie dürften die andersartige Ionenzusammensetzung und die starken Schwankungen der prozentualen Verhältnisse der einzelnen Bestandteile, in zweiter Linie aber auch die Substratverhältnisse (hoher Feinsedimentanteil gerade in den Flußunterläufen) von Bedeutung sein. Diese Beobachtungen sprechen sehr gegen die Annahme von SCHMITZ (1959), die Unterschiede zwischen meernahen (brackigen) und binnenländischen Salzgewässern seien wesentlich auf Verbreitungsschranken zurückzuführen. Das von ihm als Argument angeführte Vorhandensein zahlreicher Faunenelemente marinen Ursprungs in heute meerfernen Brackwässern mit athallassohaliner Io-

nenzusammensetzung, die einst mit dem Meere in Verbindung standen, dürfte nur mit einem sehr langsamen und gleichförmigen Gewöhnungsprozess der betreffenden Arten zu erklären sein, wie er bei einer aktiven Einwanderung in das "rauhe osmotische Klima" (GESSNER 1959) der Binnensalzwässer nicht möglich ist.

Für den umgekehrten Fall, ein Vorkommen ausschließlich in *binnenländischen Salzwässern*, ist vor allem eine Reihe euryhaliner Fließwasserbewohner zu nennen. In erster Linie ist dies *Echinogammarus sicilianus*, sodann gehören hierher wahrscheinlich aber auch einige halobionte Arten, etwa aus der Gattung *Ochthebius*. Die Biologie und Verbreitung vieler dieser Käferarten ist noch zu schlecht bekannt; hingewiesen sei lediglich auf *O. lanarotis*, der bisher nur aus seinem locus typicus in Marokko, einer Quelle bei Fes, bekannt war (FERRO 1985, ökologische Angaben fehlen). In Sizilien wurde diese Art ausschließlich und massenhaft in Fließgewässern des Binnenlandes beobachtet (Abb. 89).

Eine Untersuchung der Mikroflora und -fauna könnte möglicherweise zu anderen Ergebnissen führen. Sowohl in der anthropogen versalzten Werra (SCHEELE 1956, HEUSS 1966, ZIEMANN 1967) als auch in den durch anstehende Evaporitgesteine versalzten Zuflüssen des R. Segura (SE-Spanien, ABOAL 1988) treten marine Diatomeen auf.

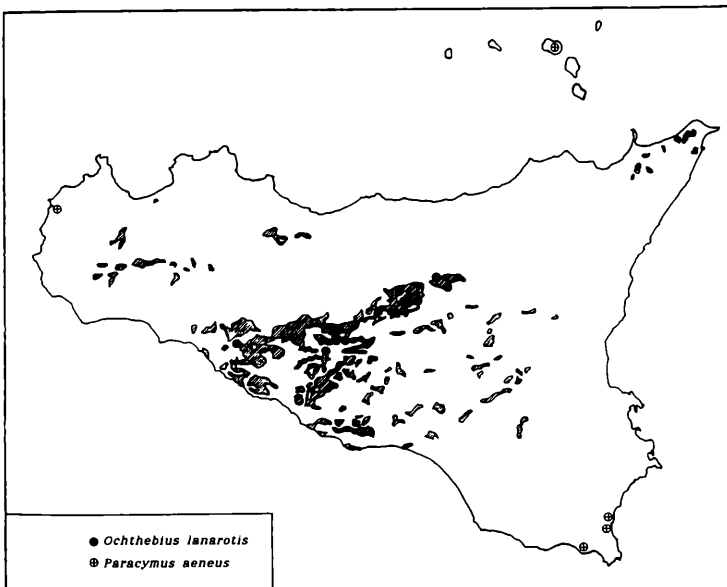


Abb. 89: Verteilung der Fundorte von *Ochthebius lanarotis* (Coleoptera-Hydraenidae) und *Paracymus aeneus* (Coleoptera-Hydrophilidae) auf Sizilien und den äolischen Inseln. Schraffiert: Anstehende Sedimente des oberen Miozän.

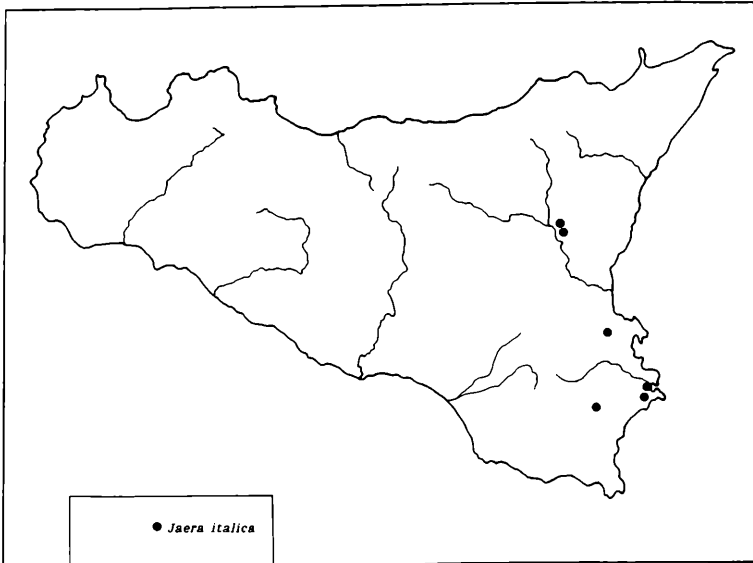


Abb. 90: Verteilung der Fundorte von *Jaera italica* (Isopoda) auf Sizilien.

### 5.3.6 Die Besiedlung des Flußsystems T. Mandre/F. Salso im Vergleich mit Salzflüssen in anderen geographischen Regionen

Mit den hier vorgelegten Ergebnissen wurde ein Neuland betreten, für das sich in der Literatur kaum Vergleichsmöglichkeiten finden. Faunistisch-ökologische Arbeiten über salzhaltige Flüsse beschäftigen sich vorwiegend mit thalassohalinen (STAMMER 1932, INSTINSKY 1978) oder mit anthropogen versalzten Fließgewässern (SCHEELE 1956, SCHMITZ 1959, HEUSS 1966, ZIEMANN 1967). Angaben über athalassohaline natürlich versalzte Fließgewässer finden sich nur bei ABOAL (1986, 1988, 1989 - Analyse der Algenfauna spanischer Salzläche, max. Leitf. 38 mS/cm), BLINN & al. (1981 - Beschreibung der jahreszeitlichen Veränderungen des Phytoplanktons in einem Strom mit Leitfähigkeitsmaxima bis 4 mS/cm), MAGDYCH (1984 - Analyse der Zusammenhänge zwischen Salzgehalt und Besiedlung in einem schwach versalzten Bach, max. Leitf. 2,4 mS/cm, basierend auf vier Ephemeropteren-Gattungen, keine Artbestimmungen) und bei MORETTI (1949 - kurze Skizze über einen Salzbach, max. Leitf. 12 mS/cm, meist ohne Angabe von Artnamen); HERBST & BROMLEY (1984) berichten über eine Vielzahl mehr oder weniger versalzter Kleingewässer (max. Leitf. 177 mS/cm), darunter auch Quellen.

Zu einigen dieser Arbeiten folgen hier kurze Bemerkungen. Auch in der seit Beginn dieses Jahrhunderts in zunehmendem Maße anthropogen versalzten Werra (Leitfähigkeitswerte 1962 bis maximal 23 mS/cm, meist 10-15 mS/cm, HEUSS 1966 [Meßwerte stets auf 18°C abgeglichen]) sind unregelmäßige Schwankungen der proportionalen Anteile verschiedener Ionen und jahresperiodische Veränderungen des Gesamtsalzgehaltes zu beobachten (SCHMITZ 1956). Die Artenvielfalt der Fauna sinkt mit wachsendem Salzgehalt gemäß der 2. Grundregel von THIENEMANN (ZIEMANN 1967); bei einer Leitfähigkeit über 10 mS/cm wurden keine Plecopteren oder Ephemeropteren mehr gefunden, Trichopteren jedoch bis 18 mS/cm (regelmäßig *Hydroptila maclachlani*, selten *Limnephilus spp.*). Nachdem der Amphipode *Gammarus pulex* durch den steigenden Salzgehalt im Flusse verdrängt worden war, konnte sich der hier eingesetzte *Gammarus tigrinus*, eine Brackwasserart, in starken Populationen etablieren; die Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* breitete sich rasch aus, während *Theodoxus fluviatilis* mit dem Ansteigen des Salzes verschwand. Auffallend ist in der Werra wie auch in den sizilianischen Salzflüssen das weitgehende Ausbleiben vieler Trichopterenarten, z. B. der Gattung *Limnephilus*, die sich im marinen Brackwasser als außerordentlich resistent erwiesen haben (SCHMITZ 1959). In den sizilianischen Gewässern könnten ungünstige trophische Verhältnisse, vielleicht auch Mangel an geeignetem Material für den Köcherbau eine Rolle spielen. Die einzigen in der Werra beobachteten Wassermilben gehören den Arten *Hygrobatas fluviatilis* und *Sperchon denticulatus* an. Es ist interessant, daß *H. fluviatilis* auch im Kerngebiet seiner Verbreitung Leitfähigkeitswerte über 3,3 mS/cm offensichtlich nicht zu ertragen vermag. *Sp. denticulatus* wurde noch bei 12,6 mS/cm in größerer Anzahl erbeutet (HEUSS 1966).

Der Chevelon Creek in den südwestlichen U.S.A. (BLINN & al. 1981) unterscheidet sich von den sizilianischen Salzflüssen nicht nur in seinen wesentlich geringeren Maximalsalzgehalten, sondern vor allem in den sehr stabilen Proportionen, in denen die verschiedenen Ionen zu allen Jahreszeiten auftreten. So war es den Autoren möglich, Formeln zu bestimmen, mit denen man aus dem Leitfähigkeitswert die Konzentration jedes einzelnen enthaltenen Elektrolyten sicher ermitteln kann. Wie im Falle der sizilianischen Salzflüsse, findet die Erhöhung des Jonengehaltes im Wasser auch im Chevelon Creek in erster Linie durch Kontakt mit anstehenden Evaporitgesteinen statt.

Aufgrund seiner Studien am Washita river, Oklahoma, fordert MAGDYCH (1984) eine Modifikation des "river continuum concept" (VANNOTE & al. 1980) für Fließgewässer, die wegen der geologischen Verhältnisse mit Elektrolyten angereichert sind. Gerade der Sonderfall salziger Flüsse läßt sich jedoch viel einfacher verstehen, wenn er nicht als ein "complex river continuum" (MAGDYCH), sondern als eine Folge deutlich voneinander verschiedener biozönotisch charakte-

risierter Abschnitte im Sinne von ILLIES & BOTOSANEANU (1963) betrachtet wird. Je nach den geomorphologischen Bedingungen können die verschiedenen Abschnitte des Rhithral- und Potamalbereichs unterschiedlich klar voneinander geschieden sein (BOTOSANEANU 1988); der T. Mandre in Sizilien zeigt, bedingt durch die herausragende Bedeutung des Salzgehaltes für seine Biozöosen, eine sehr klare Gliederung.

### 5.3.7 Milben als Besiedler von Salzgewässern

Die Literatur über Milben in Binnensalzgewässern ist sehr spärlich. Insbesondere gibt es auf Fließwassermilben in Salzbiotopen nur einige verstreute Hinweise: VIETS, K. (1923a) und VAILLANT (1955) erbeuteten *Thyopsis cancellata* in salzigem Quellwasser, GAUTHIER (1928) fand *Nilotonia longipora* in einem solchen Biotop, VIETS, K. (1936b) *Aturus crinitus*, *Hygrobatas fluviatilis* und *Sperchon clupeiifer*, VIETS, K. O. (1957b) *Nilotonia parva*. Aus dem küstennahen Bereich des Timavo meldet STAMMER (1932) *Hygrobatas fluviatilis*, aus einem Ästuar VIETS, K. O. (1979a) einige vereinzelte, wohl eingeschwemmte Arten, darunter *Hygrobatas fluviatilis*, *Hygrobatas nigromaculatus* und *Hygrobatas longipalpis*.

Alle anderen bislang publizierten Angaben beziehen sich auf ausgesprochene Stillwasserbewohner, die auffälligerweise auch häufig in Fließgewässern gefunden wurden: VIETS, K. (1925f) faßt alle seinerzeit bekannten Nachrichten über Wassermilbenfunde in salzigen Gewässern zusammen. Unter den 44 Arten seiner Liste finden sich 8, die auch im Bereich der sizilianischen Salzflüsse beobachtet wurden: *Arrenurus radiatus*, *Diplodontus scapularis*, *Eylais extendens*, *Eylais hamata*, *Hydrachna globosa*, *Hydrodroma despiciens* (hinter allen publizierten Funden von *H. despiciens* könnte sich *H. pilosa* verbergen), *Hydryphantes flexuosus* und *Hygrobatas longipalpis*.

Aus dem Mittelmeerraum sind seither einige verstreute Angaben über Wassermilben in Salzbiotopen bekannt geworden: *Arrenurus*-Arten in Ästuarbereichen (SCHACHTER 1950, ANGELIER, E. 1959, CHAMPEAU 1966), *Diplodontus scapularis* (MOTAS 1928f, LUNDBLAD 1956a), *D. semiperforatus* (BEADLE 1943) *Eylais sp. var.* (GAUTHIER 1928, MOTAS 1928f, WALTER 1940, BEADLE 1943, SCHACHTER 1950, CHAMPEAU 1966), *E. degenerata* (SCHACHTER & CONAT 1952, MARAZANOF 1967), *E. extendens* (MARAZANOF 1967), *E. hamata* (GAUTHIER 1928, SCHACHTER 1950, MARAZANOF 1967), *E. planipons novata* (OLOMSKI 1990), *Forelia variegator* (WALTER 1935, VIETS, K. O. 1957b), *Hydrachna sp. var.* (SCHACHTER 1950, LUNDBLAD 1956a, CHAMPEAU 1966, MARAZANOF 1967), *H. processifera* (LUNDBALD 1956a), *H. skorikowi integra* (MARAZANOF 1967), *H. globosa* (STAMMER 1932), *Hydrodroma despiciens* (STAMMER 1932, MARGALEF 1950b, LUND-



BLAD 1956a, ANGELIER, E. 1959, MARAZANOF 1967), *Hydryphantes* sp. var. (GAUTHIER 1928, CHAMPEAU 1966), *H. flexuosus* (SCHACHTER 1950, SCHACHTER & CONAT 1952, LUNDBLAD 1956a), *Limnesia fulgida* (ANGELIER, E. 1959), *L. walteri* (WALTER 1935), *Limnochares aquatica* (CHAMPEAU 1966), *Oxus longisetus* (GAUTHIER 1928), *Piona* sp. var. (GAUTHIER 1928, SCHACHTER 1950, LUNDBLAD 1956a, CHAMPEAU 1966, MARAZANOF 1967), *P. nodata* (GAUTHIER 1928, SCHACHTER 1950, MARAZANOF 1967), *Pionopsis lutescens* (SCHACHTER 1950), *Arrenurus pervius* (BEADLE 1943).

JAECKEL (1928) fand in der Schleimündung *Arrenurus bruzelii*, STAMMER (1928) im Ästuar des Ryckflusses 6 *Eylais*- und 3 *Hydrachna*-Arten sowie *Arrenurus cuspidifer*, *Hydrodroma despiciens*, *Limnesia maculata* und *Piona coccinea*. 8 der bei PONYI & PONYI (1958) aus ungarischen Natrongewässern gemeldeten Arten traten auch in Sizilien auf: *Arrenurus cuspidator*, *Eylais extendens*, *E. hamata*, *Hydrachna globosa*, *Hydryphantes flexuosus*, *Hydrodroma despiciens*, *Piona coccinea* und *P. nodata*, die letztere Art in Sizilien nur im Süßwasser. POR (1968) fand bei einer Studie des schwach salzigen See Tiberias Wassermilben, die 5 in Sizilien nicht vertretenen Arten angehören. KÖFLER (1975) beobachtete in Salzbiotopen in der Umgebung des Neusiedler Sees eine generell schwache Abundanz der Wassermilben. Unter den 31 Arten seiner Liste finden sich 10, die auch in Sizilien, zumeist in Salzwässern, gefunden wurden: *Arrenurus bruzelii*, *A. cuspidator*, *A. cuspidifer*, *A. radiatus*, *Eylais extendens*, *E. hamata*, *Hydrachna globosa*, *Hydrodroma despiciens*, *Piona coccinea* und *P. nodata*. Die folgenden Arten traten in Gewässern bei "hohem Elektrolytgehalt" auf: *Arrenurus cuspidator*, *A. cuspidifer*, *A. fimbriatus*, *A. pugionifer*, *Hydrachna cruenta*, *H. geographica*, *H. skorikowi*, *Hydrodroma despiciens*, *Hydryphantes thoni*, *Piona coccinea* und *P. uncata* (*controversiosa*).

Sehr einfache Laborexperimente zum Einfluß des Salzgehaltes auf Wassermilben führten bisher lediglich SZALAY (1928a, 1930), LUNDBLAD (1930d) und KÖFLER (1975) durch. Daß viele Wassermilben in Meerwasser nur kurze Zeit zu überleben vermögen belegten SZALAY am Beispiel von Stillwasserarten (*Arrenurus sinuator*, *Forelia parrnata*, *Limnesia undulata*, *Mideopsis orbicularis*, *Piona coccinea gracilipalpis*) und LUNDBLAD an Still- und Fließwasserarten (*Acercus latipes faroensis*, *Arrenurus membranator*, *Hydryphantes ruber*, *Hygrobates foreli*, *Lebertia porosa*, *Neumania spinipes*, *Sperchon glandulosus*). Der letztere Autor beobachtete eine höhere Sensibilität der Fließwasserbewohner. KÖFLER untersuchte die Lebensdauer der drei Arten *Arrenurus cuspidifer*, *Hydrodroma despiciens* und *Piona uncata* (*controversiosa*) bei unterschiedlichen NaCl- und Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>- Gehalten. Alle Arten zeigten bei NaCl-Konzentrationen um 12 g/l eine deutlich verringerte, bei 24 g/l eine auf 3 Tage bis 19 Stunden reduzierte Lebensdauer. In

Resistenzversuchen mit allmählich steigenden Elektrolytkonzentrationen erwies sich *Arrenurus cuspidifer* als die unempfindlichste Art (50% Todesrate bei 15,7 g/l  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 31,4 g/l NaCl). Die entsprechenden Werte lagen bei 10 g/l  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 27,5 g/l NaCl für *Piona uncatata (controversiosa)* und bei 11 g/l  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 24,4 g/l NaCl für *Hydrodroma despiciens*. OLOMSKI (1990) verglich Populationen von *Eylais tantilla* aus unterschiedlich stark versalzten Kleingewässern am Neusiedler See. Während er bei 6 mS/cm dichte Besiedlung fand, liegen aus einem Gewässer mit 19 mS/cm nur Totfunde vor. Im Laborversuch zeigten die Tiere eine typisch limnische Osmoregulation ohne physiologische Adaption. Tiere aus Gewässern mit niedrigerem Salzgehalt zeigten eine in Relation zur Fläche der Cx-III höhere Dichte der Genitalacetabula als solche aus stärker salzigen Habitaten.

### 5.3.8 Zur Klassifizierung salzhaltiger Fließgewässer

Auf einem Symposium in Venedig versuchte die Societas Internationalis Limnologiae auf der Basis einer Vielzahl vorangegangener Überlegungen (SEGERSTRÄLE 1959) ein System für die Klassifizierung der Brackwässer nach ihrem Salzgehalt festzulegen ("The Venice System"). Dieses Klassifizierungsschema stieß alsbald auf Kritik (DEN HARTOG 1960). Eine wichtige Ergänzung zu diesen Vorschlägen stammt von AGOUESSE (1957), der nicht nur nach dem Salzgehalt, sondern auch nach dessen Schwankungsamplituden einteilt und damit zu einem 16-stufigen Schema kommt. Vor allem NISBET & al. (1958) weisen auf die Wichtigkeit einer Gesamtionenanalyse für die Klassifikation der Brackwässer hin, MARS (1966) stellt die Möglichkeit einer generellen Klassifizierung dieser Gewässer grundsätzlich in Frage. Während SCHMITZ (1959) die Bedeutung der Anteile einzelner Ionen am Gesamtelektrolytgehalt für gering hielt, wird mittlerweile die Unterscheidung von BOND (1935) in thalassohaline (dem Meerwasser ähnlich zusammengesetzte) und athalassohaline (anders als das Meerwasser zusammengesetzte) Salzwässer allgemein anerkannt.

Alle oben erwähnten Klassifikationsversuche beziehen sich ausdrücklich auf Brackwässer i. e. S., also thalassohaline Salzwässer. Sie haben damit zwei feste Bezugspunkte: Die Salzkonzentration im Süßwasser und diejenige im Meer. Die binnenländischen, athalassohalinen Salzwässer zeigen schon hinsichtlich ihres Chemismus eine derartige Vielfalt, daß an eine Klassifizierung, die auch ihren biologischen Gegebenheiten Rechnung trägt, kaum zu denken ist (BEADLE 1959, HAMMER 1986).

Über Salzflüsse ist weltweit bislang sehr wenig bekannt geworden, obwohl sie namentlich auf der Südhemisphäre eine wichtige und wegen der anthropogenen Veränderungen der Landschaft ständig wachsende Bedeutung haben (WILLIAMS 1987). Aufgrund der spärlichen Literaturdaten lassen sich diese Fließgewässer nach der Herkunft des Salzes in folgende Gruppen einteilen:

## **I. Thalassohaline Fließgewässer**

Durch direkten Kontakt mit aus dem Untergrund dringendem Meerwasser gelangt Salz in das strömende Wasser. Nur in der Nähe des Meeres, meist in Karstgebieten. In allen beschriebenen Fällen ist die Fauna durch einen hohen Anteil mariner Brackwasserarten gekennzeichnet (entgegen der Aussage von INSTINSKY geht dies aus seiner Artenliste hervor).

### **Ia. Salzquellen.**

Meerwasser gelangt in Küstennähe in Grundwasserschichten, die oberhalb des Meerwasserspiegels liegen, und tritt aus Quellen aus. Beispiele sind bekannt aus Griechenland (INSTINSKY 1978) und Libyen (Meerwasserquellen in ein unter N.N. liegendes Verdunstungsbecken hinein SCHMIDT-RIES 1950). Dieses Phänomen dürfte weit verbreitet sein, wurde bislang allerdings kaum beachtet.

### **Ib. Flußunterläufe**

In den meisten Ästuarbereichen findet die Durchmischung von Süß- und Seewasser erst nach weitgehender Beruhigung der Strömung unter lenitischen Verhältnissen oder unter dem Einfluß der Wasserbewegung (Wellen, Tidenhub) im Meere statt. Meerwasser kann aber auch aus dem Grundwasser in den lotischen Flußlauf hineindrücken und dazu führen, daß eine Salzsichtung mit einem unmittelbaren Gegensatz zwischen Süß- und Meerwasser im Flußunterlauf entsteht, wobei die Benthalfauna bereits völlig geprägt ist von euryhalinen Meerwassertieren (Timavo, Jugoslawien: STAMMER 1932). Es handelt sich um einen Sonderfall einer Ästuarbildung.

### **Ic. Versalzung durch Wind**

Gelegentlich kann auch der Eintrag von Gischt durch den Wind ins Binnenland zur Erhöhung des Salzgehaltes in Böden oder Fließgewässern beitragen.

## **II. Athalassohaline Fließgewässer**

Das Salz gelangt durch Auswaschung anstehender salzhaltiger Gesteinsschichten oder durch Abspülung salzhaltiger Böden in die Fließgewässer. Die Fauna setzt sich aus euryhalinen Süßwasserbewohnern und typischen Halobionten der Binnengewässer zusammen.

### **IIa. Anreicherung durch Erosion anstehender Salzgesteine.**

Das Salz tritt allmählich längs des Flußlaufes oder schlagartig auf sehr kurzen Abschnitten in das Gewässer ein. Je nach der Natur der vorhandenen Gesteine können die Salzgehalte sehr unterschiedlich sein.

Beispiele sind bekannt aus Spanien (ABOAL 1986, 1988, 1989 - Evaporite im Keuper), Tunesien (KRAIEM & PATTEE 1988 - Evaporite im Trias), Italien (MORETTI 1948, RODA 1971, die hier vorgelegten Ergebnisse - Evaporite im oberen Miozän) und den U.S.A. (MAGDYCH 1984, BLINN & al. 1981). Die Angaben aus der UdSSR (JERMAKOW & al. 1933) sind hinsichtlich der Herkunft des Salzes unklar.

### **Iib. Anthropogene Variante: Anreicherung durch Abwässer aus Salzminen**

Diese Art der Gewässerverschmutzung ist weltweit zu erwarten, wo Salzgesteine abgebaut werden. Berichte über die hierdurch ausgelösten oft starken Gewässerbelastungen liegen vor aus Polen (SKOCZEN 1982, BOMBOWNA 1986) und mit detaillierten Beschreibungen der biologischen Auswirkungen aus der Werra in Deutschland (u. a. SCHEELE 1956, SCHMITZ 1956, HEUSS 1966, ZIE-MANN 1967). An dieser Stelle ist auch die Versalzung von Gewässern durch Streusalz zu berücksichtigen, die allerdings meist vergleichsweise geringe Ausmaße annimmt (TIMMERMANS 1975, CROWTHER & HYNES 1977, DICKMAN & GOCHNAUER 1978).

### **Iic. Anreicherung durch Evaporation.**

Diese Art der Versalzung ist vor allem in semiariden Landschaften von großer Bedeutung. Das Salz reichert sich allmählich längs des Flußlaufes an. Dieser Salzfluß-Typus ist typisch für alle endorheischen (abflußlosen) Regionen der Erdoberfläche (MARTONNE, de & AUFRERE 1928), wo Flüsse aus Zonen mit stärkeren Niederschlägen in Wüstengebiete eindringen; in Europa sind sie in Spanien zu beobachten (CERCEDA 1929). Meist werden nur mäßig hohe Salinitäten erreicht; erst an Stellen völliger Stagnation, dann allerdings sehr rasch, kommt es zu extremen Salzgehalten (SCHMIDT-RIES 1950). SCHWOERBEL (1987, p. 106/107) maß in Flüssen im aridesten Teil Chiles eine maximale Leitfähigkeit von 16 mS/cm, CASCIOTTA & al. (1989) ermittelten im River Salado, Argentinien, nur 3,4 mS/cm.

### **Iid. Anthropogene Variante: Anreicherung durch Salz, das nach Bewässerungsmaßnahmen im Boden auskristallisiert**

In semiariden und ariden Regionen wird diese Art der Versalzung von Fließgewässern zunehmend zu einem Problem (WILLIAMS 1987).

Daß zwischen den aufgezählten Typen salziger Fließgewässer Übergänge existieren, ist selbstverständlich. Namentlich dürfte heute weltweit kaum ein Salzfluß anzutreffen sein, dessen Salzgehalt nicht mindestens teilweise anthropogen beeinflusst ist.

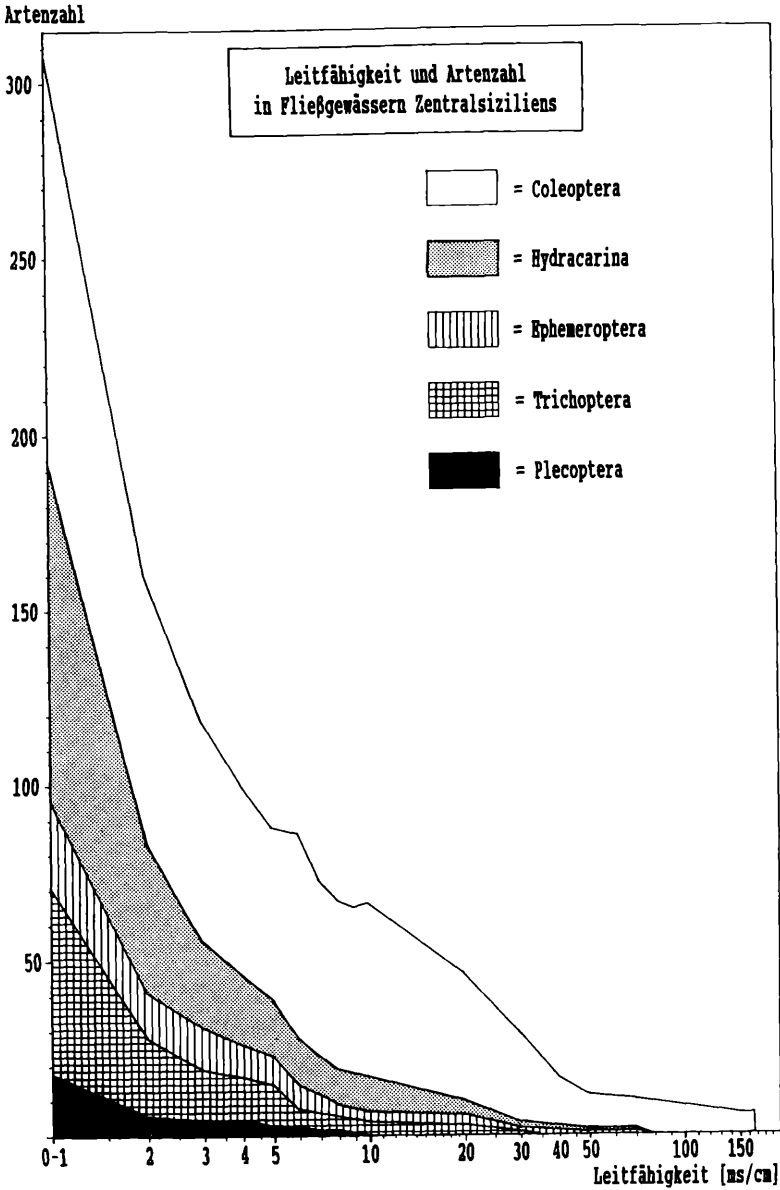
### **5.3.9 Versuch einer Klassifizierung der sizilianischen Salzflüsse**

Stufen innerhalb des insgesamt gleichmäßigen Rückgangs der Artenzahl mit wachsendem Salzgehalt könnten auf physiologischen Eigenschaften beruhen, die mehreren Organismenarten gemeinsam sind. BEADLE (1959) weist darauf hin, daß viele Süßwasserbewohner einen osmotischen Druck im Außenmedium, der über demjenigen ihrer Körperflüssigkeiten liegt, nicht ertragen können, da sie zu einer hypotonischen Regulation nicht befähigt sind. Die entsprechende Salinitätsgrenze liegt in der Regel zwischen 5 und 15 ‰.

Bei höheren Salzgehalten ließe sich an den Beginn der Ausfällung schwerlöslicher Salze als kritische Salinitätsstufe denken, oberhalb deren für viele Arten, z. B. aufgrund der Veränderungen des Substrates, keine günstigen Lebensbedingungen mehr bestehen.

Wie oben betont, ist der T. Mandre in besonders klar herausmodellerte Abschnitte gegliedert, da die Lebensbedingungen sich längs des Flußlaufes mehrfach schlagartig ändern. Um Hinweise darauf zu erhalten, ob es tatsächlich charakteristische Lebensgemeinschaften gibt, die nur zwischen bestimmten Ober- und Untergrenzen der Salzkonzentration auftreten, oder ob sich der Wechsel der verschiedenen Arten in einem einzigen Kontinuum vollzieht, wurden die Beobachtungen an den anderen Salzflüssen Siziliens mit einbezogen und alle wichtigen (an 3 oder mehr Fundorten bei  $> 1$  mS/cm gefundenen) Arten zusammengestellt und nach der maximalen Leitfähigkeit, bei der sie gefunden wurden, in Tabellen sortiert (Abb. 85-87). Eine Summenkurve, die die im Freiland beobachteten Obergrenzen der Leitfähigkeit für die Vertreter einiger wichtiger Tiergruppen zusammenfaßt (Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Coleoptera und Hydracarina, unter Vernachlässigung aller Arten, die nur als Einzelexemplare vorliegen), veranschaulicht den rapiden Rückgang der Artenzahlen mit steigendem Elektrolytgehalt (Abb. 91); die Kurve erinnert an die Kurven der Artenverarmung, wie sie bei REMANE & SCHLIEPER (1971, Kap. II) für Ästuarbereiche diskutiert werden. Während dort aber mit der Annäherung an den Salzgehalt des Meeres die Kurve wieder steil ansteigt und sich dank des zunehmenden Auftretens mariner Organismen asymptotisch einem Maximalwert nähert, wachsen die Leitfähigkeiten in den sizilianischen Salzflüsse weit über die Werte des Meeres hinaus an, während die Artenzahl gegen Null strebt. Darüberhinaus zeigt die Kurve einige Unregelmäßigkeiten: In mehreren Gruppen läßt sich eine besonders rasche Veränderung der Artenzahl zwischen 5 und 10 mS/cm und zwischen 20 und 30 mS/cm beobachten, während sich die Zahlen vergleichsweise wenig ändern zwischen 10 und 20 mS/cm und oberhalb 40 mS/cm. Besonders auffällig sind auch zwischen 5 und 10 mS/cm geringfügige Zunahmen der Artenzahl mit steigender Leitfähigkeit bei den Coleopteren, bedingt durch das Vorkommen einiger halobionter Arten, die hier ihr Toleranz-Minimum erreichen, gemeinsam mit halotoleranten Süßwasserarten.

Zu teilweise abweichenden Ergebnissen kommen HERBST & BROMLEY (1984) in ihrer Analyse der Fauna unterschiedlich versalzter Kleingewässer in der Negev-Wüste. Auch sie beobachten einen besonders starken Rückgang der Artenzahl zwischen 5 und 10 mS/cm und einen zweiten Steilabfall der Artenzahlkurve bei höheren Leitfähigkeiten, in ihrem Falle zwischen 30 und 50 mS/cm, jedoch liegen im Bereich niedriger Leitfähigkeiten die Verhältnisse vollkommen anders. Offenbar ist im Untersuchungsgebiet eine echte Süßwasserfauna überhaupt nicht



**Abb. 91: Abnahme der Artenzahl mit wachsender Leitfähigkeit in Fließgewässern Zentralsiziliens am Beispiel der Coleoptera, Hydracarina, Ephemeroptera, Trichoptera und Plecoptera. Arten, die nur in Einzelfunden vorliegen, bleiben unberücksichtigt.**

anwesend, sodaß beim Absinken der Leitfähigkeit unter 5 mS/cm kein weiteres Anwachsen der Artenzahl, sondern sogar ein Rückgang zu beobachten ist, bedingt durch das Ausbleiben der halophilen Bestandteile der Fauna. Bei 5 mS/cm stellt sich also ein Maximum der Artenvielfalt ein. Das Fehlen echter Süßwasser-elemente in der Fauna der Negev-Wüste dürfte wesentlich aus der Tatsache zu erklären sein, daß die Süßwasserbiotope dieses Gebietes aufgrund hydrologischer Bedingungen und wegen zivilisatorischer Eingriffe wesentlich instabiler sind, als die versalzten Gewässer (HERBST & BROMLEY 1984) - eine bemerkenswerte Parallele zu den allerdings nicht so weit fortgeschrittenen Verhältnissen in Sizilien.

Nicht nur angesichts der starken Variationen der Leitfähigkeit, die im T. Mandre und F. Salso beobachtet wurden, und in Anbetracht der geringen Kenntnis der Biotopbindung namentlich der aquatischen Coleopteren, muß eine Interpretation der hier zusammengetragenen Ergebnisse sehr vorsichtig ausfallen. Auch die direkte Beziehung zwischen den Änderungen der Leitfähigkeit und dem Auftreten und Verschwinden einzelner Arten ist keineswegs gesichert. Zusammen mit dem Elektrolytgehalt ändert sich beispielsweise auch die Qualität der Substrate. Bei extrem hohen Salzgehalten (Leitf. > 100 mS/cm) können alle Steine, die gesamten Sand- und Schlammflächen und auch alle ins Wasser gefallenen Objekte mit dicken Salzkrusten überzogen sein. Schon leicht erhöhte Salinitäten gehen aufgrund der lokalen geologischen Verhältnisse in Sizilien oft mit einer starken Erosion und Sedimentation feinklastischen Materials einher, das das Interstitial verfüllt und unbewohnbar macht. Wenn im folgenden ein Versuch unternommen wird, eine Klassifizierung der in Sizilien beobachteten Fließwasserbiotope vorzunehmen, so geschieht dies in erster Linie, um die faunistischen Ergebnisse nochmals zusammenzufassen und in einen Rahmen zu stellen, dessen Bedeutung außerhalb des Untersuchungsgebietes ungewiß bleiben muß. Zusätzlich berücksichtigt werden in dieser Zusammenstellung charakteristische Eigenschaften der Substrate und das quantitative Auftreten verschiedener Arten, das in den Tabellen nur für die Wassermilben dargestellt ist. Als Süßwasserflüsse werden alle Fließgewässer, deren Wasser Leitfähigkeiten < 1 mS/cm aufweist, zusammengefaßt. Der Tabelle II im Anhang sind alle charakteristischen Arten dieser Gewässer zu entnehmen.

### I. Fließgewässer mit leicht erhöhter Leitfähigkeit (1-5 mS/cm)

Untergrund oft schlammig, gelegentlich aber auch mit sandig-kiesigen Sedimenten. Zahlreiche Makrophytengattungen können vorhanden sein (z. B. *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*). Die Fauna ist charakterisiert durch zahlreiche Süßwasserarten mit ausgeprägter Toleranz gegen leicht erhöhte Salinität; einige Beispiele: *Sperchon algeriensis*, *Atractides inflatus*, *Limnesia walteri*, *Sperchon setiger* (Hydracarina), *Protonemura ruffoi*, *Brachyptera risi* (Plecoptera), *Ecdyonurus*

*aurantiacus*, *Baëtis pavidus*, *Caenis luctuosa*, *Cloëon cognatum* (Ephemeroptera), *Polycentropus* sp., *Mesophylax aspersus*, *Hydropsyche modesta* (Trichoptera), *Esolus berthélemyi*, *Oulimnius rivularis* (Coleoptera-Elmidae), *Hydraena subimpressa* (Coleoptera-Hydraenidae) und *Hydrocyphon* sp. (Coleoptera-Helodidae). Vorwiegend in diesem Leitfähigkeitsbereich gefunden wurden in Sizilien die folgenden Arten, die allesamt lenitophil sind: *Eylais degenerata*, *Diplodontus scapularis*, *Arrenurus cuspidifer*, *Hydrodroma pilosa*, *Hydrachna skorikowi integra* (Hydracarina), *Stictotarsus procerus*, *Stictonectes escheri* und *Yola bicarinata* (Coleoptera-Dytiscidae). Regelmäßig anzutreffen ist auch die Sumpfschildkröte *Emys orbicularis*.

## II. Gewässer mit deutlich erhöhter Leitfähigkeit (5-20 mS/cm)

Der Untergrund ist fast stets schlammig, die einzige submerse Makrophytenart ist *Zannichellia palustris*, die Vegetation ist bestimmt durch rasenbildende Algen (*Enteromorpha*, *Chara*).

Die Fauna ist charakterisiert durch weitgehendes Fehlen von Wassermilben (gelegentliches Auftreten von *Eylais*-Arten), Plecoptera, Ephemeroptera (lediglich *Caenis* sp. und *Cloëon cognatum* können in größeren Populationen auftreten), Trichoptera und Elmidae (Coleoptera). Die halotoleranten Amphipoden (*Echinogammarus adipatus*, *E. sicilianus*) und -an ruhigen Stellen- Decapoden (*Atyaephyra desmaresti*) kommen zu Massenentwicklungen. Häufig ist *Berosus affinis* (Coleoptera-Hydrophilidae) anzutreffen, regelmäßig *Hydrocyphon*-Larven (Coleoptera-Helodidae), gelegentlich oder selten *Oulimnius rivularis* (Coleoptera-Elmidae) sowie eine große Zahl von Dytiscidenarten, die hier wohl eher als allochthone Faunenelemente anzusehen sind. Zugleich treten auch echte Halobionten in größeren Zahlen auf: *Diplodontus semiperforatus* (Hydracarina), *Ephydra flavipes* und *E. macellaria* (Diptera-Ephydridae), *Potamonectes cerisyi* (Dytiscidae), *Ochthebius paganettii* und *O. cuprescens* (Hydraenidae), *Enochrus bicolor* und *E. politus* (Hydrophilidae).

## III. Gewässer mit stark erhöhter Leitfähigkeit (20-50 mS/cm)

Der Untergrund besteht hauptsächlich aus mehr oder weniger verbackenen Feinsedimenten, in denen vielfach anaerobe Verhältnisse herrschen. In Uferbereichen oft Bildung von Salzkrusten, meist keine schattenspendende Ufervegetation, außer (seltenen) *Chara*-Rasen keine submerse Vegetation. Der einzige halotolerante Fließwasserbewohner, der diese Zonen stabil zu besiedeln vermag, ist *Echinogammarus sicilianus*, während *E. adipatus* bei Leitfähigkeiten > 30 mS/cm nie gefunden wurde. Einige der halobionten Arten erreichen hier bereits die Obergrenzen ihrer ökologischen Valenz: Der Hydrophilide *Enochrus politus* wurde oberhalb 50 mS/cm nicht mehr gefunden, von der Wassermilbe *Diplodontus semiperforatus* liegen nur zwei Nymphenfunde bei höheren Leitfähigkeiten vor. Die häufigsten Arten sind *Atyaephyra desmaresti*, *Potamonectes cerisyi*, *Ochthebius lanarotis*,



*O. cuprescens*, *O. paganettii*, *Berosus affinis*, *Enochrus bicolor*, *E. politus*, Larven von *Ephydra flavipes* und verschiedene Corixiden, alle vorwiegend an Stellen mit schwacher Strömung, während in stärkerer Strömung *Echinogammarus sicilianus* praktisch die einzige vorhandene Art ist und dichte Massenpopulationen ausbildet.

#### IV. Gewässer mit sehr stark erhöhter Leitfähigkeit (50-170 mS/cm)

Die meisten Substrate sind während der Sommerzeit von Inkrustierungen ausgefallener Salze (vorwiegend Gips) überzogen. Organisches Material wird in diesen Abschnitten offenbar nur in geringem Ausmaß abgebaut, an Stellen geringer Fließgeschwindigkeit finden sich zahlreiche "mumifizierte" Tierleichen und Pflanzenreste. Keine submerse Vegetation, starke Tendenz zur Ausbildung von Schichtungen mit zum Sediment hin ansteigenden Temperaturen an ruhigen Stellen. Die Fauna setzt sich fast ausschließlich aus Coleopteren und deren Larven zusammen (6 von 7 Arten), speziell an die Strömung angepasste Arten sind nicht vorhanden. Die mit Abstand dominierende Art ist *Ochthebius lanarotis*, der hier nicht nur in ruhigen Bereichen, wie in Gewässern niedrigerer Leitfähigkeit, sondern auch in starker Strömung zusammen mit seinen Larven in Massen auf allen Substraten zu finden ist. An den wenigen Stellen, wo sich sandige Sedimente mit besiedelbaren Lückenräumen ansammeln, finden sich ebenfalls die Larven dieses Käfers in großer Anzahl. Die weiteren gefundenen Arten, auch sie alle häufig und bei den unterschiedlichsten Strömungsverhältnissen anzutreffen, sind *Potamonectes cerisyi*, *Ochthebius cuprescens*, *O. paganettii*, *O. quadrifossulatus*, *Enochrus bicolor* und Larven von *Ephydra flavipes*.

#### 5.3.10 Der Salzgehalt und die Probleme bei der Gewässergütebeurteilung in sizilianischen Fließgewässern

In Italien wird zur Beurteilung der Abwasserbelastung von Fließgewässern vorwiegend von einer modifizierten Form des E.B.I.-Systems nach WOODIWISS (GHETTI 1986) Gebrauch gemacht. Auf die Problematik der Resultate, die mit diesem System in mediterranen Gewässern gewonnen werden, haben GIUDICELLI & al. (1986) hingewiesen: Namentlich die starke Bewertung der An- oder Abwesenheit von Plecopteren-Gattungen führt in Gegenden, wo diese Taxa aus anderen Gründen, jedenfalls nicht wegen der Abwasserbelastung, abwesend sind, zu verzerrten Ergebnissen. So dürfte auch in Sizilien ein System, das sich in Nord- und Mittelitalien bewährt hat, nur in modifizierter Form zutreffende Ergebnisse erbringen. Die Salzflüsse sind freilich ein Extremfall. Über die in ihnen ablaufenden Selbstreinigungsmechanismen und die Saprobie der sie bewohnenden Mikro- und Makroinvertebraten ist so gut wie nichts bekannt (ZIEMANN 1970). Für eine biologische Gewässergütebeurteilung der sizilianischen Salzflüsse müßten zunächst umfangreiche Voruntersuchungen durchgeführt werden, deren Ergebnisse

allerdings über ihre praktische Verwertbarkeit hinaus von großem theoretischem Interesse wären.

## Summary

In the introduction, the geographic formation and the climate of Sicily are reviewed and the evolution of its internal waters during historic times is outlined.

According to the present state of evaluation the presence of 103 water mite species on Sicily is proved, 12 of which are new to science (4 of them are described here: *Wandesia cavecerberum* sp. n., *W. lychnobia* sp. n., *W. saginata* sp. n. and *Javalbia eremita* sp. n.). Furthermore, 40 are new records to the Italian fauna, 3 of which have so far been known only from Africa: *Hydryphantes handschini*, *Diplodontus semiperforatus* and *Manotonia tegulata*. The subfamily Thyadinae and 11 additional genera remained unstudied, 6 genera have been studied only partially. For the genus *Manotonia* female and nymph are described for the first time. The following synonymes are established: *Sperchon meridianus* ANG., E. = *Sperchon setiger* THOR, *Limnesia granulosa* WALTER = *L. arevaloi* VIETS, K., *Limnesia tuberculata* VIETS, K. = *Nilotonia longipora* WALTER, subgenus *Iberaxonopsalbia* COOK = *Javalbia* VIETS, K. A new subspecies *Limnesia arevaloi ambulatoria* is described from Sardinia and Corsica, two further species new to the Italian fauna are recorded from Sardinia (*Pseudohydryphantes parvulus*) and from Campania (*Krendowskia latissima*). For numerous species details regarding the variability of their morphological characters are given; in many cases the genital skeleton shows species-specific characteristics.

With regard to the nature of substrates and stream velocity, a distinction is made between five types of natural springs: Limnocrenes, helocrenes, rheocrenes, rheohelocrenes and rheopsammocrenes (the last term is established for the first time); the characteristics of their water mite communities are described. For all crenobiontic species so far studied the altitudinal distribution and thermic valence are discussed; all crenophilic and crenoxenic species are listed. Crenobiontic species with a very restricted geographic distribution (some of them possibly Sicilian or siculo-calabrian endemisms) were found in springs of all altitudes; furthermore, springs of the upper mountain regions are colonized by numerous species of a north- and centroeuropean type of distribution, whereas springs at middle and low elevations harbour species with a mediterranean or south-mediterranean type of distribution.

The biocenotic structure of the water mite fauna of two rivers which dry up in summer, one of them completely, the other one only in a restricted section, are described. According to their type of downflow in summer, the temporary running waters in Sicily are classified in 4 types of rivers with: 1.) superficial water flow locally interrupted, but continuous downflow in the hyporheic interstitial; 2.) superficial water flow completely interrupted, but continuous downflow in the hyporheic interstitial; 3.) superficial ponds with stagnant water, no downflow in the hyporheic interstitial. 4.) stream bed completely dry in summer. In the order from 1.) to 4.) the species number and -density of water mites, plecoptera, ephemeroptera and trichoptera decreases, while an increase can be observed in the relative and absolute number of lenitophilic species and water beetles. Among the rheophilic species of water mites *Sperchon algeriensis*, *Lebertia* cfr. *maglioi*, *Atractides inflatus* and *A. nodipalpis* frequently and abundantly colonize temporary running waters of type 2.). *A. inflatus* is able to survive the desiccation period as a nymph in interstitial waters. A synopsis of representatives of other taxonomic groups repeatedly found in temporary running waters on Sicily is given. The 4 types of temporary running waters can be regarded as stages of degeneration of the sicilian running waters.

The high salt concentration in the running waters of the central south of Sicily is caused primarily by their contact with the outcropping evaporitic rocks of the upper miocene. The changing conditions of life during the course of a day and a year in sicilian salt rivers are described, exemplified by the drainage area of the T. Mandre / F. Salso orientale system: During summer, a zone of gradual increase of the conductivity up to 10 mS/cm in the upper metarhithral downflow is followed by a stretch characterized by an abrupt 4-15fold rise of the conductivity within only about 200 m. The waters of the following middle metarhithral section are the most saline in the whole draining area; they were subjected to aperiodic conductivity fluctuations of about 400% during a 24h observation period, reaching maximum values of 140 mS/cm in summer. In the lower metarhithral and hyporhithral sections of the river, the conductivity decreases stepwise, owing to the supply from various freshwater affluents. The summer

fauna of the most saline sections (cond. > 20 mS/cm) is characterized by an abundance of a few species. In lotic ranges amphipods (*Echinogammarus adipatus*, *E. sicilianus*) are dominant, in lenitic areas *Atyaephyra desmaresti* (Decapoda), *Ephydra flavipes* (Diptera Ephydriidae), *Potamonectes cerisyi* (Col. Dytiscidae), *Ochthebius lanarotus*, *Enochrus bicolor* (Col. Palpicornia) and aquatic heteropterans. All other invertebrate groups which in less saline sections are represented by a few species (water mites, plecoptera, ephemeroptera, diptera Simuliidae and trichoptera) and also marine invertebrates are completely absent. The species diversity decreases with increasing conductivity. A comparison of numerous salt rivers shows, that among the sicilian water mites only *Diplodontus semiperforatus* is really halobiontic, whereas all other species in waters of a conductivity > 5 mS/cm can be found only sporadically as single individuals. All plecoptera and most of the ephemeroptera and trichoptera are not able to tolerate conductivities > 10 mS/cm, but numerous representatives of these groups colonize the salt rivers during the rainy period in the winter and complete the aquatic phase of their developmental cycle before the salinity begins to increase (e. g. *Protonemura ruffoi*/plecopt., *Caenis luctuosa* /ephemeropt. and *Mesophylax aspersus*/trichopt.). In contrast, numerous coleopteran species can be found regularly, too, in waters with a conductivity > 10 mS/cm. In many cases it is unknown whether they are able to complete their developmental cycle in these biotopes. At least the genus *Ochthebius* is represented by a series of definitely halobiontic species. The biocenoses of running waters of different maximum salinities in summer are characterized and compared. In extremely saline rivers (cond. 70-170 mS/cm), whose substrates are completely covered by salt depositions, only 6 coleopteran species and *Ephydra flavipes* (Diptera) were found. In these running waters faunistic differences between several microhabitats are completely levelled. The by far most abundant beetle *Ochthebius lanarotus* settles all types of substrates independently of their quality and stream velocity. The observations made in the sicilian salt rivers are compared with bibliographic data regarding saline running waters in other geographic regions and a classification of salt rivers on the base of the origin of their electrolyte contents is proposed.

## Riassunto

Nella parte introduttiva vengono tratteggiati la geografia ed il clima di Sicilia e vengono fornite notizie sullo sviluppo delle sue acque interne in tempi storici.

Viene confermata la presenza in Sicilia di 103 specie di acari acquatici, tra le quali 12 specie risultano nuove per la scienza (4 di esse vengono qui descritte: *Wandesia cavecerberum* sp. n., *W. lychnobia* sp. n., *W. saginata* sp. n. e *Javalbia eremita* sp. n.) ed altre 40 sono nuovi reperti per la fauna italiana (3 di esse erano finora conosciute soltanto per l'Africa: *Hydryphantes handschini*, *Diplodontus semiperforatus* e *Manotonia tegulata*). In questo contributo la sottofamiglia Thyadinae ed 11 altri generi non vengono trattati mentre per 6 generi vengono presentati solo risultati parziali. Vengono descritte per la prima volta le femmine e le ninfe del genere *Manotonia*. Vengono stabilite le seguenti sinonimie: *Sperchon meridianus* ANG., E. = *Sperchon setiger* THOR, *Limnesia granulosa* WALTER = *L. arevaloi* VIETS, K., *Limnesia tuberculata* VIETS, K. = *Nilotonia longipora* WALTER, sottogenere *Iberaxonopsalbia* COOK = *Javalbia* VIETS, K. Viene descritta una nuova sottospecie, *Limnesia arevaloi ambulatoria*, di Sardegna e Corsica; due specie nuove per la fauna italiana vengono segnalate in Sardegna (*Pseudohydryphantes parvulus*) ed in Campania (*Krendowskia latissima*). Per molte specie viene discussa la variabilità dei più significativi caratteri morfologici; in numerosi casi l'apparato genitale maschile presenta chiari caratteri distintivi.

Vengono individuati cinque tipi di sorgenti naturali in relazione alla natura dei substrati ed al tipo di deflusso: sorgenti limnocrene, elocrene, reocrene, reolocrene e reopsammocrene (quest'ultimo termine viene proposto per la prima volta). Ognuna di esse viene caratterizzata in base al suo popolamento ad acari acquatici; per tutte le specie crenobionti finora studiate vengono indicate la distribuzione altimetrica e la valenza termica. Vengono elencate le specie crenofile o crenoxene reperite in Sicilia. Specie crenobionti ad areale molto ristretto (alcune delle quali sono probabilmente endemismi siciliani o siculo-calabresi) si trovano in sorgenti ad altitudine varia; nella fascia montana è presente un numero cospicuo di specie ad areale nord- e centroeuropeo mentre le sorgenti delle zone medie e basse danno ricovero a specie ad areale mediterraneo o sudmediterraneo.

Viene illustrata la distribuzione delle specie di acari acquatici lungo due corsi d'acqua, l'uno dei quali è soggetto a prosciugamento totale durante l'estate, mentre l'altro si prosciuga solo lungo un tratto limitato del suo corso. Secondo il tipo di regime idrico estivo, le acque correnti astatiche di Sici-

lia vengono classificate in 4 tipi: 1.) a deflusso superficiale localmente interrotto ed a deflusso iporeico continuo per tutto l'anno. 2.) a deflusso superficiale completamente interrotto ed a deflusso iporeico continuo per tutto l'anno. 3.) a pozze d'acqua stagnante superficiali e senza deflusso iporeico. 4.) a prosciugamento totale. Passando dal tipo 1.) al tipo 4.), il numero di specie e la densità delle popolazioni di acari acquatici, plecoteri, efemeroteri e tricoteri si abbassano, mentre si osserva un aumento del numero relativo ed assoluto di specie lenitofile e specialmente di coleotteri acquatici. Tra le specie reofile di acari acquatici, *Sperchon algeriensis*, *Lebertia* cfr. *maglioi*, *Atractides inflatus* e *A. nodipalpis* colonizzano frequentemente ed in grandi popolazioni le acque correnti astatiche del tipo 2.). *A. inflatus* sopravvive allo stadio ninfale al periodo di prosciugamento nelle acque dell'interstiziale iporeico. Viene dato un quadro faunistico considerando, oltre agli acari, altri gruppi tassonomici trovati frequentemente nelle acque correnti astatiche della Sicilia. I 4 tipi di acque correnti astatiche possono considerarsi pure come gradi successivi nella scala di devastazione delle acque correnti siciliane.

L'alto contenuto di sale nelle acque dei fiumi della Sicilia centro-meridionale è causato in primo luogo dal loro diretto contatto con le evaporiti affioranti del miocene superiore. I cambiamenti giornalieri ed annuali delle condizioni di vita nei fiumi salati siciliani vengono descritti dall'esempio del bacino del T. Mandre / F. Salso orientale: in estate, una zona di lento aumento della conducibilità (fino a 10 mS/cm) nel metaritrinale superiore è seguita da un breve tratto di 200 m, nel quale la conducibilità aumenta per 4-15 volte. Nel seguente metaritrinale medio, le cui acque hanno il contenuto di sale più alto in tutto il bacino in questione, furono osservati cambiamenti giornalieri della conducibilità all'incirca del 400%, raggiungenti valori massimi attorno ai 140 mS/cm. Più a valle, nei settori del metaritrinale inferiore e dell'iporitrinale, la conducibilità scende gradualmente grazie all'apporto di vari afflussi di acqua dolce.

La fauna dei settori fortemente salati (cond. > 20 mS/cm) è caratterizzata da poche specie con un numero altissimo di individui. Nelle zone lotiche dominano anfipodi (*Echinogammarus adipatus*, *E. sicilianus*), nelle zone lenitiche le specie *Atyaephyra desmaresti* (Decapoda), *Ephydra flavipes* (Diptera Ephydridae), *Potamonectes cerisyi* (Coleoptera Dytiscidae), *Ochthebius lanarotis*, *Enochrus bicolor* (Coleoptera Palpicornia) ed eteroteri acquatici. Sono invece del tutto assenti sia i gruppi di invertebrati rappresentati ancora da poche specie nei settori debolmente salati (acari acquatici, plecoteri, efemeroteri, ditteri Simuliidae e tricoteri), sia gruppi di invertebrati marini. La diversità specifica diminuisce col l'aumentare della conducibilità.

Dal confronto faunistico effettuato tra molti fiumi siciliani risulta che tra gli acari acquatici solo *Diplodontus semiperforatus* è una specie alobionte, tutte le altre specie si trovano soltanto sporadicamente ed in singoli individui nelle acque a conducibilità > 5 mS/cm. Tutti i plecoteri e gran parte dei tricoteri ed efemeroteri non sono in grado di sopportare valori di conducibilità > 10 mS/cm; alcuni rappresentanti di questi gruppi colonizzano invece i fiumi salati durante il periodo delle piogge invernali e concludono la fase acquatica del loro ciclo prima che la salinità cominci ad aumentare (a. e. *Protonemura ruffoi* / plecopt., *Caenis luctuosa* / ephemeropt. e *Mesophylax aspersus* / trichopt.). Molte specie di coleotteri per contro, specialmente Hydradephaga, Hydraenidae ed Hydrophilidae, si trovano regolarmente nelle acque a conducibilità > 10 mS/cm. Attualmente, per molte di esse non è accertato se sono in grado di concludere tutto il loro ciclo di vita in questi biotopi. Almeno il genere *Ochthebius* è rappresentato da una serie di specie sicuramente alobionti. Vengono caratterizzate le biocecosi di acque correnti a varia salinità massima estiva. Nei fiumi estremamente salati (cond. 70-170 mS/cm), i cui substrati sono completamente coperti da precipitazioni di sale, sono state rinvenute soltanto 6 specie di coleotteri ed il dittero *Ephydra flavipes*. In questi biotopi, le differenze faunistiche tra i vari microambienti tendono ad annullarsi completamente: il coleottero di gran lunga più abbondante, *Ochthebius lanarotis*, colonizza tutti i tipi di substrati, indipendentemente dalla loro natura e dalla velocità di deflusso. Le osservazioni fatte nei fiumi salati di Sicilia vengono confrontate con i dati bibliografici riguardanti acque correnti salate in altre regioni geografiche. Viene proposta una loro classificazione che si basa sull'origine del sale contenuto nelle acque.

## Dank

Die vorliegende Arbeit entstand als Dissertation an der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg unter der Anleitung von Herrn Prof. Schwoerbel, Konstanz.

Während meiner Aufenthalte in Sizilien genöß ich die unumschränkte Gastfreundschaft am Dipartimento di Biologia Animale in Catania. Sein Direktor, Herr Prof. D. Caruso, und dessen Vorgänger,

Herr Prof. M. La Greca, unterstützten meine Freiland- und Laborarbeiten in der zuvorkommendsten Weise.

Herr Dr. C. Bader, Naturhistorisches Museum Basel, gab mir in überaus liebenswürdiger privater und wissenschaftlicher Hilfsbereitschaft die Möglichkeit, bei zahlreichen Besuchen die dortige Milbensammlung zu studieren und seine Wassermilbendokumentation zu benutzen und versah mich mit zahlreichen nützlichen Hinweisen.

Herr Dr. E. Mauch, Dinkelscherben, unterzog das dieser Veröffentlichung zu Grunde liegende Manuskript einer gründlichen Durchsicht und half mit zahlreichen formalen und inhaltlichen Verbesserungsvorschlägen.

Durch Ausleihe oder Überlassung von Vergleichsmaterial fand ich Hilfe bei: Prof. E. Angelier, Toulouse; Dr. C. Bader, Basel; D. Benfatti, Mantova; Prof. B. Cicolani, L'Aquila; Dr. D. Cook, Detroit; Dr. A. Di Sabatino, L'Aquila; Dr. M. Graßhoff, Frankfurt; Dr. T. Imamura, Tokyo; Dr. T. Kroestedt, Stockholm; Dr. E. Meyer, Konstanz; Dr. M. Moritz, Berlin; Dr. B. Sambugar, Verona; Dr. J. Smith, Ontario; Prof. J. Schwoerbel, Konstanz. Herr Dr. M. Graßhoff ermöglichte mir einen Studienaufenthalt am Senckenberg-Museum, Frankfurt. Die Bearbeitung aquatischer Tiergruppen, über die hier berichtet wird, übernahmen: Dr. C. Belfiore, Dr. C. D'Antonio, Dr. A. Di Biase, Napoli (Ephemeroptera, Hydraenidae *Hydraena*); Dipl.-Biol. C. Bückle, Tübingen (Neuroptera); Dr. S. Canzoneri, Venezia (Diptera Ephydriidae); Prof. B. Cicolani & Dr. A. Di Sabatino, L'Aquila (Hydracarina, Genus *Torrenticola* partim); Prof. F. Giusti, Siena (Mollusca); Dipl.-Biol. U. Hannappel, Freiburg (Coleoptera Helodidae); Dr. F. Hebauer, Deggendorf (*Helophorus*, Hydrophilidae partim); Dr. G. Karaman, Titograd (Amphipoda partim); Dr. H. Mendl, Kempten (Diptera Limoniidae); Dr. H. Meuffels, Vilt (Diptera Dolichopodidae); Prof. G. Moretti & Prof. F. Cianficconi, Perugia (Trichoptera); Dr. P. Nicolai, Roma (Plecoptera Ausbeute 1983), Dipl.-Biol. W. Pankow, Markdorf (Coleoptera Hydraenidae ohne *Helophorus*, Hydrophilidae partim); Prof. G. L. Pesce, L'Aquila (Copepoda); S. Pinkster, Amsterdam (*Echinogammarus*); Dr. C. Ravizza, Milano (Plecoptera 1985-1989); Dr. L. Rivoecchi, Roma (Diptera Simuliidae); Prof. S. Ruffo, Verona (Amphipoda partim); Dr. D. Teschner, Braunschweig (Halacaridae); Dr. R. Wagner, Schlitz (Diptera Dixidae, Empididae, Psychodidae, Thaumaleidae); Dr. G. Zimmermann, Marburg (Heteroptera). Viele von ihnen gaben über die Bestimmungsbearbeitung hinaus nützliche faunistische, ökologische und bibliographische Hinweise. Herr Dr. M. Brancucci, Basel (Hydroadephaga) und Herr Dipl.-Biol. W. Pankow, Markdorf (Dryopidae, Elmidae) überprüften und korrigierten gegebenenfalls zum Teil meine Käferbestimmungen. Wertvolle Hilfe auf Sammelreisen leisteten Prof. P. Alicata, Catania, Dipl.-Biol. C. Bückle, Tübingen, Dipl.-Biol. M. Burchard, Freiburg und Dr. V. D'Urso, Catania. Herr Dr. M. Röser, Tübingen, half bei der Einarbeitung in die Benutzung des Personalcomputers, nützliche Ratschläge erhielt ich von Dr. C. Häuser, Freiburg, Dr. E. Meyer und Dipl.-Biol. M. Pusch, beide Konstanz und Prof. H. Witte, Bremen. Zahllose Einwohner Siziliens waren mir durch ihre herzliche Gastfreundschaft und Unterstützung aller Art in vielfältigster Weise behilflich. Stellvertretend für alle anderen seien meine Freunde in Ficarazzi (Familie D'Urso) und Catania/Enna (Familie Sabella) genannt. Finanziell wurde diese Arbeit mit Stipendien unterstützt durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) und durch die Universität Freiburg (GRAFÖG). Mit Geduld und liebevoller Unterstützung verfolgten meine Eltern mein Tun in den letzten Jahren.

Es ist mir eine Freude, Ihnen allen meinen herzlichen Dank auszusprechen.

## Literatur

Vorbemerkung: Für alle Literatur, die Wassermilben betrifft, werden die Jahreszahlangaben verwendet, wie sie sich in den umfassenden Bibliographien von VIETS, K. (1956) und VIETS, K. O. (1982a/1987) finden.

- ABOAL, M. (1986): Flora algal de la Rambla del Tinajon (Rio Segura), Murcia; S.E. de Espana.- Limnética 2: 103-108, Madrid.
- ABOAL, M. (1988): Diatomées des cours d'eau saumâtre temporaires ou permanents du SE de l'Espagne.- Mém. Soc. r. bot. Belg. 10: 48-54, Bruxelles.
- ABOAL, M. (1989): Epilithic algal communities from River Segura Basin, Southeastern Spain.- Arch. Hydrobiol. 116: 113-124, Stuttgart.

- AGOUESSE, P. (1957): La classification des eaux poikilohalines, sa difficulté en Camargue, nouvelle tentative de classification.- *Vie et Milieu* 8: 341-363, (Arago) Paris.
- ALFINITO, S. & al. (1977): Indagini ecologiche sul Lago di Giulianello (Lazio).- *Annali. Bot.*, 35/36 S.? (Wassermilben: p. 318), Roma.
- ALQUIER, C. (1975): Comportement et modifications physiologiques du Coléoptère aquatique *Berosus spinosus* (Hydrophilidae) en période de sécheresse.- *Ec. Medit.* 1: 123-131, Marseille.
- ALVARO PATERNO, G. (1825): Memoria sopra la irrigazione de'campi che attornano il Simeto.- *Atti Acc. Gioen. Sci. Nat.*, Catania 1: 213 ff, Catania.
- ANGELIER, E. (1953): Recherches écologiques et biogéographiques sur la faune des sables submergés.- *Arch. zool. expér. gén.* 90: 37-161, Paris.
- ANGELIER, E. (1957): Le peuplement en Hydracariens des eaux courantes françaises et son origine.- *Comm. Soc. Biogéogr. à l'influence des glaciations sur la répartition des flores et des faunes*: 67-74, Paris.
- ANGELIER, E. (1957a): La répartition des Hydracariens dans les Pyrénées et la notion de frontière biogéographique.- *Abh. naturwiss. Ver. Bremen* 35: 24-30, Bremen.
- ANGELIER, E. (1959): Hydrobiologie de la Corse.- *Vie et Milieu Suppl.* 8: 277 S., (Arago) Paris.
- ANGELIER, E. (1961): Le peuplement des eaux douces de Corse et son origine. - *C.N.R.S. Coll. internat.*, 94 (le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'insularité), 21-27 septembre 1959: 41-47, Banyuls-sur-mer.
- ANGELIER, E., M.-E. ANGELIER & J. LAUGA (1985): Recherches sur l'écologie des Hydracariens (Hydrachnellae, Acari) dans les eaux courantes.- *Annls. Limnol.* 21: 25-64, Toulouse.
- ANGELIER, E., H. DECHAMPS & J. REY (1963): Les Hydracariens du Céret; étude systématique et écologique.- *Bull. Soc. Hist. natur. Toulouse* 98: 459-500, Toulouse.
- ANGELINI, F. (1982): Catalogo topografico dei Coleoptera Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae e Gyrinidae d'Italia.- *Mem. Soc. ent. ital.* 61A: 45-126, Genova.
- AUBERT, J. (1963): Les plétopères des cours d'eau temporaires de la péninsule ibérique.- *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 35: 301-315, Lausanne.
- AURELL, A. (1973): Idrogeologia del fianco occidentale Etno.- *Atti 2° Conv. Internat. Acque sotterranee*, Palermo: 425-486, Palermo.
- AURELL, A. & F. MUSARRA (1975): Idrogeologia del bacino del fiume Alcantara (Sicilia).- *Atti 3° Conv. Internat. Acque sotterranee*, Palermo: 157-216, Palermo.
- BADER, C. (1962): Die *Partunia*-Arten der Schweiz.- *Zool. Anz.* 168: 245-254, Leipzig.
- BADER, C. (1965): Das jahreszeitliche Auftreten der Männchen von *Sperchon denticulatus* (Hydrachnellae).- *Acarologia* 7: 695-703, Paris.
- BADER, C. (1974): Die Sperchoniden der *glandulosus*-Gruppe (Acari, Prostigmata).- *Arch. Hydrobiol.* 73: 470-491, Stuttgart.
- BADER, C. (1975): Die Wassermilben des schweizerischen Nationalparks. 1. Systematisch-faunistischer Teil.- *Ergebn. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark* 14: 270 S., Chur.
- BADER, C. (1975a): Die Wassermilben des schweizerischen Nationalparks. 2. Nachtrag zum systematisch-faunistischen Teil.- *Ergebn. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark* 14: 373-397, Chur.
- BADER, C. (1977): Problèmes phylogénétiques chez les Hydracariens.- *Acarologia* 19: 89-96, Paris.
- BADER, C. (1983): Zwei neue Wassermilben-Arten aus dem Interstitial des Mittelmeergebietes.- *Riv. Idrobiol.* 22: 169-177, Perugia.
- BADER, C. (1989): Wassermilben (Acari: Hydrovolziidae et Hydrachnellae) aus Algerien.- *Bijdr. Dierk.* 59: 33-42, Amsterdam u. Leyden.
- BADER, C. & H. SEPASGOZARIAN (1979c): Wassermilben (Acari, Prostigmata, Hydrachnellae) aus dem Iran. 10. Mitteilung.- *Entom. Mitt. Zool. Mus. Hamburg* 6(105): 243-252, Hamburg.
- BADER, C. & H. SEPASGOZARIAN (1980): Wassermilben (Acari, Prostigmata, Hydrachnellae) aus dem Iran. 11. Mitteilung. *Sperchon (Mixosperchon) afzalipouri nov. spec.*- *J. ent. Soc. Iran* 5: 35-55, Tehran.
- BADER, C. & H. SEPASGOZARIAN (1984): Wassermilben (Acari, Prostigmata, Hydrachnellae) aus dem Iran -15. Mitteilung: *Sperchon (Mixosperchon) beckeri sp. n.*- *Entomol. Mitt. Zool. Mus. Hamburg* 7(120): 443-447, Hamburg.
- BARBAGALLO, C., S. BRULLO & F. FAGOTTO (1979): *Vegetazione a Platanus orientalis L. e altri aspetti igrofilii dei fiumi iblei (Sicilia meridionale)*.- *Pubblicazioni dell'Istituto di Botanica*

- dell'Università di Catania: 3-28, Catania.
- BARBAGALLO, C., S. BRULLO & F. FURNARI (1979): Su alcuni aspetti di vegetazione igrofila di Serra del Re (Monti Nebrodi).- Pubblicazioni dell'Istituto di Botanica dell'Università di Catania: 1-7, Catania.
- BARR, D. W. (1972): The ejaculatory complex in water mites (Acari: Parasitengona): Morphology and potential value for systematics.- Life Sci. Contrib. R. Ontario Mus. 81: 87 S., Toronto.
- BARR, D. W. (1979b): A quantitative study of comparative morphology of the ejaculatory complex in water mites (Acari: Parasitengona).- Proc. 4th Int. Congr. Acarology 1974: 119-125, Budapest.
- BARROIS, T. (1894): Contribution à l'étude de quelques lacs de Syrie.- Rev. biol. N. Fr. 6: 224-312, Lille.
- BARTELS, J. H. (1789-1792): Briefe über Kalabrien und Sizilien.- Göttingen. Johann Christian Dieterich, Theile I-III, Göttingen.
- BEADLE, L. C. (1943): An ecological survey of some inland saline waters of Algeria.- Journ. Linn. Soc. London 41: 218-242, London.
- BEADLE, J. H. (1959): Osmotic and ionic regulation in relation to the classification of brackish and inland saline waters.- Arch. Oceanogr. Limnol. Suppl. (Symposium Classif. Brackish waters, Venezia 1958) 11: 143-152, Roma.
- BEIER, M. (1956): Über Körperbau und Lebensweise von *Ochthebius quadricollis steinbühleri* RTT. und *O. adriaticus* RTT. (Col.-Hydroph.-Hydraen.).- Thalassia jugoslavica 1: 193-243, Zagreb.
- BELFIORE, C., C. D'ANTONIO, P. AUDISIO & G. SCILLITANI (im Druck): Analisi faunistiche e biogeografiche sugli efemerotteri della Sicilia Insecta: Ephemeroptera).- Animalia, Catania.
- BEMBO, P. (1496): De Aetna. Il testo di Pietro Bembo tradotto e presentato da Vittorio Enzo Alfieri.- Palermo. Selerio Ed. 1981, Palermo.
- BERLESE, A. (1883): Acari, Myriopoda et Scorpiones huiusque in Italia reperta.- Patavii, Firenze, Portici 1 (fasc. 2-5,9).
- BESSELING, A., J. (1957a): Zoological results of a collecting journey to Yugoslavia 1954. 4. Wassermilben.- Beaufortia 61: 179-181, Amsterdam.
- BIJU-DUVAL, B. & L. MONTADERT (1977): Introduction to the structural history of the mediterranean basins.- in: BIJU-DUVAL, B. & MONTADERT, L. (eds.): Int. Symp. on the structural history of the mediterranean basins. (Split, Yugoslavia), 25.-29. October 1976. Ed. Technip: 1-12, Paris.
- BLINN, D. W., M. HURLEY & L. BROKAW (1981): The effects of saline seeps and restricted light upon the seasonal dynamics of phytoplankton communities within a southwestern (USA) desert canyon stream.- Arch. Hydrobiol. 92: 287-305, Stuttgart.
- BODENHEIMER, F. S. (1937): Prodrômus Faunae Palaestinae. Essai sur les éléments zoogéographiques et historiques du Sud-Ouest du sous-règne paléarctique.- Mem. Inst. égypte. 33: 290 S., Le Claire.
- BOLLE, D., G. WAUTHY & P. LEBRUN (1977): Etude préliminaire sur les hydracariens (Acari, Prostigmata) en tant que bioindicateurs de pollution des eaux courantes.- Ann. Soc. R. zool. Belg. 106: 201-209, Bruxelles.
- BOMBOWNA, M. (1986): Chemical composition of the water in the River Mala Panew, and its tributaries, and of the ground water in its basin in the upper silesian industrial region of Poland.- Acta Hydrobiol. 28: 55-67, Stuttgart.
- BOND, R. M. (1935): Investigations of some hispaniolan lakes.- Arch. Hydrobiol. 28: 137-161, Stuttgart.
- BONOMO, R., F. M. RAIMONDO, G. CASTIGLIA & F. LENTINI (1978): Aspetti di vegetazione palustre, prativa e forestale in località "Salaci" di Cammarata con riferimenti alla flora medicinale.- Atti Acc. Sci. Lett., Palermo, (ser.4) 37,1: 3-50, Palermo.
- BOTOSANEANU, L. (1988): Zonation et classification biologique des cours d'eau: développements récents, alternatives, perspectives.- Atti 15° Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila: 33-62, L'Aquila.
- BOUMEZZOUGH, A. & J.-J. MUSSO (1983): Etude des communautés animales ripicoles du bassin de la rivière Aille (Var-France). I. Aspects biologiques et éco-éthologiques.- Ecol. Medit. 9: 31-57, Marseille.
- BOUZIDI, A., P. LEGIER & A. CAZAUBON (1984): Les cours d'eau temporaires du massif des maures. Hydrologie, hydrochimie, communautés algales et animales.- Ecol. medit. 10: 93-119, Marseille.

- BRULLO, S. & M. GRILLO (1978): Ricerche fitosociologiche sui pascoli dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale).- *Not. Fitosoc.* **13**: 23-61, Bologna.
- BRULLO, S., F. FAGOTTO, G. LO CICERO & V. PICCIONE (1980): Carta della vegetazione di Pietraperzia.- *C.N.R.S.: "Esempi di cartografia della vegetazione di alcune aree della Sicilia."* AQ/1/37-40, Roma.
- BRUNELLI, G. & C. MALDURA (1929): Osservazioni sul lago di Pergusa.- *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* **5**: 595-604, Roma.
- BRUNS, D. A. & W. L. MINCKLEY (1980): Distribution and abundance of benthic invertebrates in a Sonoran desert stream.- *J. Arid Environ.* **3**: 117-131, London.
- BURMEISTER, E.-G., K. DETTNER & M. HOLMEN (1987): Die Hydradephaga Sardiniens (Insecta, Coleoptera: Gyrinidae, Halplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae).- *Spixiana* **19**: 157-185, München.
- CANZONERI, S. (1985): Sintesi delle attuali conoscenze degli Ephydriidae e Canacidae delle "piccole isole" italiane (Diptera, Brachycera).- *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona* **12**: 97-108, Verona.
- CANZONERI, S. & D. MENEGHINI (1983): Ephydriidae - Canaceidae. In: *Fauna d'Italia*, **20**: 1-886, Bologna.
- CAPORIACCO, L. di (1938): Il problema del disseccamento del Sahara alla luce di taluni fatti biogeografici.- *Riv. Biolog. Coloniale* **1**: 91-109, Roma.
- CARL, M. (1989): The ecology of a Wadi in Iraq with particular reference to colonization strategies of aquatic macroinvertebrates.- *Arch. Hydrobiol.* **116**: 499-515, Stuttgart.
- CARUSO, D. & G. COSTA (1978): Fauna cavernicola di Sicilia (Catalogo ragionato). (Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia VI.)- *Animalia* **5**: 423-513, Catania.
- CASCIOTTA, J. R., H. L. LOPEZ, R. C. MENNI & A. M. MIQUELARENA (1989): The first fish fauna from the Salado river (Central Argentina) with additions to the Dulce river and limnological comments.- *Arch. Hydrobiol.* **115**: 603-612, Stuttgart.
- CASSAGNE-MÉJEAN, F. (1966a): Contribution à l'étude des Arrenurides (Acari, Hydrachnellae) de France.- *Acarologia* **8** (fasc.suppl.): 1-186, Paris.
- CASTELLANI (1819): Dell'immediata influenza delle selve sul corso delle acque.- Torino, due volumi 1818/1819, Torino.
- CERCEDA, J. D. (1929): Localización de las zonas endorreicas de Espana.- *Mem. Real Soc. Espanola Hist. Natur., Madrid* **15**: 829-836, Madrid.
- CHAMPEAU, A. (1966): Contribution à l'étude ecologique de la faune des eaux temporaires de la Haute Camargue.- *Arch. Oceanogr. Limnol.* **14**: 309-357, Roma.
- CIANFICCONI, F. & G. MORETTI (im Druck): Zoogeographical aspects of the trichopteran fauna (Insecta Trichoptera) of Corsica, Sardinia and Sicily.- *Acc. Naz. Linc. International Symposium on Biogeographical Aspects of Insularity* (1987).
- CICOLANI, B. (1984): Su alcuni Idracnidi del fiume Fibbio (Verona) (Acarina, Prostigmata, Hydrachnellae).- *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona* **11**: 265-275, Verona.
- CICOLANI, B. & A. DI SABATINO (1985): Le idracnelle del Vomano (Gran Sasso): Considerazioni sul loro impiego per una caratterizzazione biologica del corso d'acqua (3° contributo alla conoscenza delle idracnelle dell' Appennino).- *Atti 14° Congr. naz. ital. Ent. Palermo 1985*: 169-176, Palermo.
- CICOLANI, B. & A. DI SABATINO (1985a): Gli acari acquatici (Hydrachnellae e Porohalacaridae) del Lago Trasimeno ed elenco delle specie raccolte nei laghi italiani.- *Riv. Idrobiol.* **24**: 41-64, Perugia.
- CICOLANI, B. & A. DI SABATINO (1988): Significato degli Acari acquatici nel calcolo degli indici biotici.- *Atti 15° Congr. naz. ital. Ent. L'Aquila*: 99-106, L'Aquila.
- CICOLANI, B. & L. SISINO (1983): Idracnidi del fiume Vetoio (Acarina, Prostigmata, Hydrachnellae). (2° Contributo alla conoscenza delle Idracnelle dell'Appennino).- *Riv. Idrobiol.* **22**: 89-99, Perugia.
- CLIFFORD, H. F. (1966): The ecology of invertebrates in an intermittent stream.- *Invest. Indiana Lakes Streams* **7**: 57-98, Indianapolis.
- COLTRO, R. & V. FERRARA (1980): Contributo alla conoscenza della disestabilità del bacino del fiume Salso o Imera meridionale.- *Cassa per il Mezzogiorno, quaderno n.53*: S.107, Catania.
- COOK, D. R. (1966): The Water mites of Liberia.- *Mem. Am. ent. Inst.* **6**: III + 418 S., Ann Arbor.
- COOK, D. R. (1967): Water mites from India.- *Mem. Am. ent. Inst.* **9**: III + 411 S., Ann Arbor.



- COOK, D. R. (1974): Water mite genera and subgenera.- Mem. Am. ent. Inst. 21: VII + 860 S., Ann Arbor.
- CROWTHER, R. A. & H. B. N. HYNES (1977): The effect of road deicing salt on the drift of stream benthos.- Envir. Poll. 14: 113-126, London.
- DAVIDS, C. (1977): Some notes on water mites from Greek islands.- Biologia Gallo-Hellenica 6: 239-244, Toulouse.
- DE GAETANI, G. (1841): Sulla analisi fisico-chimica e proprietà mediche dell'acqua Acidola della Valle S. Giacomo.- Atti Acc. Gioen. Sci. Nat. 1: 47 ff., Catania.
- DECKSBACH, N. K. (1929): Zur Klassifikation der Gewässer vom astatischen Typus.- Arch. Hydrobiol. 20: 399-406, Stuttgart.
- DEN HARTOG, C. (1960): Comments on the Venice System for the classification of brackish waters.- Int. Rev. ges. Hydrobiol. 45: 481-485, Leipzig.
- DETNER, K. (1983): Erstfund von *Hydroporus (Stenoporus) regularis* SHARP für die italienische Fauna (Coleoptera, Dytiscidae).- Entomologica Basiliensia 8: 131-137, Basel.
- DI GIACOMO, A. (1835): Idrologia generale dell'Etna.- Atti Acc. Gioen. Sci. Nat. 1: 23-40, Catania.
- DI MARTINO, A., F. M. RAIMONDO & C. MARCENO' (1977): Sintesi degli studi condotti sulla vegetazione delle Madonie.- G. Bot. ital. 111: 370-371, Firenze.
- DI SABATINO, A. & B. CICOLANI (1990): *Torrenticola meridionalis* n. sp., a new species of water mites (Acari, Actinedida, Torrenticolidae) from the calabrian Apennines (South Italy).- Lauterbornia 5: 43-48, Dinkelscherben.
- DI SABATINO, A. & B. CICOLANI (im Druck): *Torrenticola (Torrenticola) crenobia* n. sp. (Acari, Actinedida, Torrenticolidae) from a spring of the Calabrian Apennines.- Riv. Idrobiol. 4, Perugia.
- DI SABATINO, A. & B. CICOLANI (im Druck): *Torrenticola trinacriae*, una nuova specie di Acari acquatici (Acari, Actinedida, Torrenticolidae), raccolta in Sicilia.- Animalia, Catania.
- DI SABATINO, A., R. GERECKE & B. CICOLANI (in Vorb.): The water mite family Torrenticolidae on Sicily.
- DICKMANN, M. D. & M. B. GOCHNAUER (1978): Impact of sodium chloride on the microbiota of a small stream.- Envir. Poll. 17: 109-126, London.
- DODERLEIN, P. (1881): Rivista della fauna sicula dei vertebrati.- Estr. "Nuove Effemeridi Siciliane" 11: 1-92, Palermo.
- DO, M. (1962): Contribution à l'étude des Hydracariens de la région de Montpellier.- Diplôme d'études supérieures de Zoologie.; 71 S., Univ. Montpellier, non publ.
- DUGÉS, A. (1834): Deuxième memoire sur l'ordre des Acariens.- Anns. Sci. natur. 2: 144-174, Paris.
- FERNANDO, C. H. (1958): The colonisation of small freshwater habitats by insects.- Ceylon J. Sci. (Biol.Sci.) 1: 117-154, Colombo.
- FERRARA, A. F. (1846): Boschi dell'Etna.- Atti Acc. Gioen. Sci. Nat. 2: 185-209, Catania.
- FERRARA, V. (1975): Idrogeologia del versante orientale dell'Etna.- Atti 3° Conv. Internat. Acque sotterranee, Palermo: 91-144, Palermo.
- FERRARA, V. (1988): Aspetti connessi alla vulnerabilità degli acquiferi alluvionali nei bacini dei corsi d'acqua minori della Sicilia nord-orientale.- Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana 6-7: 427-430, Aulla.
- FERRER Y GALDIANO, M. (1929): Algunas observaciones sobre los Hydrácnicos del género *Eylais* in Espana.- Mem. Soc. Espanola Hist. Natur. 15: 257-264, Madrid.
- FERRO, G. (1985): Hydraenidae del Nordafrika. (15° Contr. alla conoscenza dei Hydraenidae.)- Bull. Anns. Soc. r. ent. Belg. 121: 233-241, Bruxelles.
- FILOTEO, A. G. de Amodeo (1591): Siculi Aetnea Topographia atque eius incendiurum historia.- Bibliot. storica e letteraria 24, Venezia.
- FISHER, S. G. & W. L. MINCKL (1978): Chemical characteristics of a desert stream in flash flood.- J. Arid Environ. 1: 25-33, London.
- FISHER, S. G., L. J. GRAY, N. B. GRIMM & D. F. BUSCH (1982): Temporal succession in a desert stream ecosystem following flash flooding.- Ecol. Monogr. 52: 93-110, Durham.
- FOCARILE, A. (1960): Ricerche coleotterologiche sul litorale ionico della Puglia, Lucania e Calabria, campagne 1956-1957-1958. 5. Coleoptera Helodidae.- Boll. Soc. ent. ital. 90: 112-123, Firenze, Genova.
- FOCARILE, A. (1972): Ricerche entomologiche nell'archipelago delle Eolie e nell'isola di Ustica (Sicilia). 3. La coleotterofauna dello stagno salmastro a Punta Lingua nell'isola di Salina.- Mem. Soc. ent. ital. 51: 19-37, Genova.

- FRANCISCOLO, M. E. (1974): Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae.- *Fauna d'Italia* 14: 1-806, Bologna.
- FREI, M. (1944): Die Gebirgswelt Siziliens.- in: RIKLI, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer 2: : 596-609, Bern.
- FUSACCHIA, G. (1978): Elenco delle Hydrachnellae italiane.- *Riv. Idrobiol.* 17: 301-320, Perugia.
- GALVAGNI, G. A. (1843): Memorie di geografia fisico-medica sulle principali acque stagnanti di Sicilia e sulle febbri intermittenti, a che metton cagione. Memoria seconda, delle acque stagnanti dei principali punti del Valdinoto.- *Atti Acc. Gioen. Sci. Nat.* 1: 223-237, Catania.
- GANDOLFO, S. (1966): La temperatura dell'aria in Sicilia.- *Atti Soc. pelorit. Sci. fis. mat. nat.* 12: 723-755, Messina.
- GAUTHIER, H. C. (1928): Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algerie et de la Tunisie.- Impr. Minerva: 420S., Algier.
- GAUTHIER, H. C. (1931): Faune aquatique du Sahara central. Récoltes du M.L.Seurat au Hoggar en 1928.- *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.* 22: 350-400, Algier.
- GENTILE, S. (1982): Zonation altitudinale de la végétation en Italie méridionale et en Sicilie (Etna exclu).- *Ecol. médit.* 8: 323-337, Marseille.
- GEORGEVITSCH, J. Z. (1903): Beitrag zur Kenntnis der Fauna Serbiens, II.: serb. Hydrachnellae. (serb.)- *Glas. Serb. Acad. Wiss. Beograd* 67: 153-189, Belgrad.
- GEORGEVITSCH, J. C. (1906b): Beitrag zur Kenntnis der Hydrachniden Mazedoniens.- *Zool. Anz.* 30: 769-775, Leipzig.
- GEORGIEV, M. L. (1956): Über eine neue unterirdische Süßwassermilbe aus Jugoslawien, *Jugohydracarus acherontis* n.gen., n.sp.- *Folia Balcanica. Inst. Piscic. R. P. Macédoine* 1: 19-24, Skopljie.
- GEORGIEV, M. L. (1957): Über die Hydrachniden des Ochridsee-Basins. *Folia Balcanica* 1: 39-49, Skopljie.
- GERECKE, R. (1987): Le acque interne di Sicilia e la loro fauna: un patrimonio naturale da salvare.- *Animalia* 13 (1986): 217-245, Catania.
- GERECKE, R. (1988): *Limnolegeria longiseta* MOTAS (Acari, Actinedida): Zur Morphologie, systematischen Stellung und Ökologie einer wenig bekannten Wassermilbe, mit Erstbeschreibung der Nympe.- *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. (1990a): Ein Beitrag zur Kenntnis der Dryopidae und Elmidae (Coleoptera: Dryopidea) in Fließgewässern und Quellen Südtaliens.- *Lauterbornia* 5: 27-41, Dinkelscherben.
- GERECKE, R. (1991): Über drei Arten der Gattung *Bandakia* THOR 1913 aus Mittel- und Südeuropa (Acari: Actinedida: Anisitsiellidae).- *Senck. Biol.* 71(1/3): 139-153, Frankfurt/M.
- GERECKE, R. (im Druck): The Water Mites of the Genus *Partnunia* PIERSIG, 1896 (Acari, Actinedida, Hydryphantidae).- *Entomologica Basiliensia* 14., Basel
- GERECKE, R. (im Druck): *Pymnoposella bucculata* gen. n., sp. n., a New Water Mite (Acari: Actinedida: Aturidae) from the Gennargentu Mountains (Sardinia, Italy).- *Aquatic Insects* 13, Schlitz.
- GERECKE, R. & M. BRANCUCCI (1990): Über einige Hydradephaga (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae) aus den Monti Nebrodi (Sizilien).- *Entomologica Basiliensia* 13: 41-57, Basel.
- GERECKE, R. & E. MEYER (1989): *Barbaxonella spectabilis* n. sp., eine neue Wassermilbe (Acari, Actinedida, Aturidae) aus den Monti Iblei (Sizilien).- *Lauterbornia* 2: 13-24, Dinkelscherben.
- GERECKE, R. & J. SCHWOERBEL (im Druck): Water Quality and Water-Mites in the Upper Danube Region, 1959-1984.- in: DUSBABK, F. & V. BUKVA (eds.): *Modern Acarology.* - 1, (Academia) Prag u. (SPB Academic) The Hague.
- GEROLD, G. (1979): Untersuchungen zum Naturpotential in SE-Sizilien im Hinblick auf seine Bedeutung für die agrare Landnutzung.- *Jahrb. Geogr. Ges. Hann.* 1979, Hannover.
- GESSNER, F. (1959): Hydrobotanik. Die physiologischen Grundlagen der Pflanzenverbreitung im Wasser.- VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 2 Bde.
- GHETTI, P. F. (1986): I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. *Indice Biotico: E.B.I. modif.* GHETTI, 1986. Manuale di applicazione.- *Prov. Auton. Trento, Staz. Speriment. Agr. Forest., Servizio Protezione Ambientale:* 111 S., Trento.
- GIACOBBE, A. (1963): I rimboschimenti in Sicilia.- *Monti e Boschi* 14: 491-514., Firenze.

- GIL, M.-J. & J. R. ROCA (1989): Water-Mites (Hydrachnellae, Acari) in the sources of the Central Pyrenees (Spain).- XXIV Congr. Int. Ass. Limnol., Abstracts: Posters p.197, München.
- GIUDICELLI, J. (1970): Les biocénoses zonales d'un réseau hydrographique.- Ann. Fac. Sci. Marseille 43B: 107-125, Marseille.
- GIUDICELLI, J., P. LEGIER, J.-J. MUSSO & G. PREVOT (1986): Impact d'une perturbation d'origine organique sur les populations et les communautés d'invertébrés benthiques et en dérive d'une rivière méditerranéenne, le Tavignano (Corse).- Ec. medit. 12: 3-30, Marseille.
- GIUSTI, F. & E. PEZZOLI (1984): Notulae Malacologicae, XXIX - Gli Hydrobiidae salmastrici delle acque costiere italiane: Primi cenni sulla sistematica del gruppo e sui caratteri distintivi delle singole morfospécie.- Lavori S.I.M. (Atti Simp. Bologna, 24-26 sett. 1982) 21: 117-148, Milano.
- GLEDHILL, T., J. COWLEY & R. J. M. GUNN (1982a): Some aspects of the host-parasite relationships between adult blackflies (Diptera: Simuliidae) and larvae of the water-mite *Sperchon setiger* (Acari, Hydrachnellae) in a small chalk stream in southern England.- Freshwater Biology 12: 345-357, Oxford.
- GRAMUGLIO, G., M. ROSSITTO, M. ARENA & R. VILLARI (1978): Nuova stazione di Woodwardia radicans (L.) SM. in Sicilia.- Naturalista Sicil. 4: 127-134, Palermo.
- HAMMER, U.T. (1986): Saline lake Ecosystems of the world.- (Dr. W. Junk Publ.) Dordrecht/Boston/Lancaster.
- HERBST, G.N. & H. I. BROMLEY (1984): Relations between habitat stability, ionic composition and the distribution of aquatic invertebrates in desert regions of Israel.- Limnol. Oceanogr. 29: 495-503, Roma.
- HEUSS, K. (1966): Beitrag zur Fauna der Werra, einem salinaren Binnengewässer.- Gew. u. Abw. 43: 48-64, Düsseldorf.
- 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.
- HUBAULT, E. (1927): Contribution à l'étude des invertébrés torrenticoles.- Bull. biol. Fr. Belg. Suppl. 9: 386 S.
- HYNĚŠ, H. B. N. (1958): The effect of drought on the fauna of a small mountain stream in Wales.- Verh. Int. Ver. Limnol. 13: 826-833, Stuttgart.
- HYNĚŠ, H. B. N. (1970): The ecology of running waters.- 555 S., (University Press) Liverpool.
- ILLIES, J. & L. BOTOSANEANU (1963): Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique.- Mitt. int. Ver. Limnol. 12: 1-57, Stuttgart.
- IMAMURA, T. (1950e): On the life-history of *Partnunia uchidai*, a water mite parasitic on stoneflies.- Annot. zool. jap. 24: 54-58, Tokio.
- INSTINSKY, T. (1978): Mesohaline Brackwasserbäche in Südgriechenland.- Verh. Ges. Ökol., Kiel 1977: 95-98, Göttingen.
- JAECKEL, S. G. A. (1962): Die Tierwelt der Schlei, Übersicht einer Brackwasserfauna.- Schr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 33: 11-27, Kiel.
- JERMAKOW, N., W. KRAPIN & A. POPOWA (1933): (Über einige Biozönosen der Salzflüsse des Elton-Sees) - ukrain., Ref.deutsch.- Akad. Sci. Ukraine Journ. cycle Biol.-Zool. Kiev 3: 85-110, Kiew.
- JUDSON, S. (1963): Stream changes during historic time in east-central Sicily.- Amer. J. Arch. 67: 287-289.
- KOENIKE, F. (1895a): Liste des Hydrachnides recueillies par le Docteur Théod. BARROIS en Palestine, en Syrie et en Égypte avec la description de quelques espèces nouvelles.- Rev. biol. Nord France 7: 139-148, Lille.
- KOENIKE, F. (1896a): Holsteinische Hydrachniden.- ForschBer. biol. Stn. Plön 4: 207-247, Berlin.
- KOWALIK, W. & E. BIESIADKA (1981): Occurrence of water mites (Hydracarina) in the River Wieprz polluted with domestic-industry sewage.- Acta Hydrobiol. 23: 331-348, Krakow.
- KÖFLER, D. (1975): Zur Faunistik und Ökologie der Wassermilben des Neusiedler See-Gebiets.- Universität Graz, Diss., 85 S. (non publ.).
- KRAIEM, M. M. & E. PATTEE (1988): Salinity tolerance of the barbel, *Barbus callensis* VALENCIENNES, 1842 (Pisces, Cyprinidae) and its ecological significance.- Hydrobiologia 166: 263-267, Den Haag.

- KRAUS, O. (1984): HOYERs Gemisch statt Polyvinyl-Lactophenol.- *Mikrokosmos* **73**: 54-55, Stuttgart.
- LA GRECA, M. (1984): L'origine della fauna italiana.- *Le Scienze* **187**: 66-79, Milano.
- LADLE, M. & J. A. B. BASS (1981): The ecology of a small chalk stream and its responses to drying during drought conditions.- *Arch. Hydrobiol.* **90**: 448-466, Stuttgart.
- LANCIANI, C. A. (1970a): New species of *Eylais* (Acari: Eylaidae) parasitic on aquatic Coleoptera.- *Trans. Am. Microsc. Soc.* **89**: 169-188, Menasha.
- LARGAIOLLI, V. (1898b): Idracne del Benaco. Contributo allo studio delle Idracne italiane.- *Bull. Soc. Veneto-Trentina Sci. natur. Padova*, **6**: 120-123, Padova.
- LARGAIOLLI, V. (1900): Idracne del Trentino. Nuovo contributo allo studio delle Idracne italiane.- *Annuaire. Studenti Trent.* **6**: 113-116, Trento.
- LARGAIOLLI, V. (1901): Idracne del Benaco. Terzo contributo allo studio delle Idracne italiane.- *Riv. Tridentum Trento*, **1**: 1-5, Trento.
- LARGAIOLLI, V. (1907c): Idracne del Trentino. 6° Contributo allo studio delle idracne italiane.- *Riv. mens. pesca* **9**: 173-180, Milano.
- LARGAIOLLI, V. (1910): Ricerche biolomologiche sui laghi trentini. 6. Il lago di Loppio.- *Riv. mens. pesca & idrobiologia* **5**: 7-9, 193-200, Pavia.
- LE ROUX, M. (1907): Recherches biologiques sur le Lac d'Annecy.- *Anns. Biol. lacustre* **2**: 220-387, Bruxelles.
- LEGIER, P. & J. TALIN (1973): Comparaison de ruisseaux permanents et temporaires de la Provence calcaire.- *Anns. Limnol.* **9**: 273-292, Toulouse.
- LEGIER, P. & J. TALIN (1975): Recolonisation d'un ruisseau temporaire et evolution du degré de stabilité de la zoocénose.- *Ecol. medit.* **1**: 149-164, Marseille.
- LEGIER, P. & E. TERZIAN (1981): Les milieux aquatiques temporaires de Provence: Resistance des invertébrés à l'assechement des habitats.- *Ecol. Medit.* **7**: 113-129, Marseille.
- LOPRIORE, G. (1900): Studi comparativi sulla flora lacustre della Sicilia.- Catania.
- LOSITO, C. (1901): Osservazioni fenologiche.- *Boll. Soc. zool. ital.* **2**: 139 ff., Roma.
- LUNDBLAD, O. (1926a): Zur Kenntnis der Quellenhydracarin auf Moens Klint, nebst einigen Bemerkungen über die Hydracarin der dortigen stehenden Gewässer.- *Dansk. Vidensk. Selsk. Biol. Meddel.* **6**: 102 S., Kopenhagen.
- LUNDBLAD, O. (1927c): Die Hydracarin Schwedens. I. Beitrag zur Systematik, Embryologie, Ökologie und Verbreitungsgeschichte der schwedischen Wassermilben.- *Zool. Bidrag.* **11**: 181-540, Uppsala.
- LUNDBLAD, O. (1930d): Einige Beobachtungen über die Widerstandsfähigkeit der Hydracarin gegen Austrocknung und Salzwasser.- *Ent. Tidskr.* **51**: 53-57, Uppsala.
- LUNDBLAD, O. (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, O. (1942d): Afrikanische Hydracarin.- *Ent. Tidskr.* **63**: 155-209, Stockholm.
- LUNDBLAD, O. (1956a): Zur Kenntnis süd- und mitteleuropäischer Hydrachnell.- *Ark. Zool. Ser.* **2**, **10 (1)**: 1-306, Stockholm.
- LUNDBLAD, O. (1962): Die Hydracarin Schwedens. II.- *Ark. Zool. Ser.* **2**, **14 (1)**: 1-635, Stockholm.
- LUNDBLAD, O. (1962a): Wassermilben von den Kanarischen Inseln.- *Ark. Zool. Ser.* **2**, **15 (16)**: 285-300, Stockholm.
- LUNDBLAD, O. (1972): Einige Wassermilben aus Mallorca, Gomera und Kamerun.- *Ent. Tidskr.* **93 (1-3)**: 113-122, Stockholm.
- MAGDYCH, W. P. (1984): Salinity stresses along a complex river continuum: effects on mayfly (Ephemeroptera) distributions.- *Ecology* **65**: 1662-1672, Brooklyn (N.Y.).
- MAGLIO, C. (1903): Primo elenco d'Idracne del Pavese.- *Rend. Ist. lomb. Sci. Lett.* (s.2) **36**: 291-299, Milano.
- MAGLIO, C. (1905): Secondo elenco d'Idracne del Pavese.- *Rend. Ist. lomb. Sci. Lett.* (s.2) **38**: 147-154, Milano.
- MAGLIO, C. (1906): Idracnidi nuovi o poco noti dell'Italia superiore.- *Zool. Anz.* **30**: 406-413, Leipzig.
- MAGLIO, C. (1907): Elenco critico degli Idracnidi italiani.- *Rend. Ist. lomb. Sci. Lett.* (s.2) **40**: 953-

- 974, Milano.
- MAGLIO, C. (1908a): Idracnidi della provincia di Bergamo.- Rend. Ist. lomb. Sci. Lett. (s.2) 41: 191-194, Milano.
- MAGLIO, C. (1908b): Due nuove specie Trentine di "*Lebertia*".- Rend. Ist. lomb. Sci. Lett.(s.2) 41: 672-675, Milano.
- MAGLIO, C. (1909): Idracarini del Trentino. (Contributo alla conoscenza dell'idracnofauna alpina).- Atti Soc. ital. Sci. nat. Pavia 48: 251-296, Pavia.
- MAGLIO, C. (1924): Idracarini.- in: MONTI, R.: La Limnologia del Lario.- Min. Econ. naz., Roma: 75-124, Roma.
- MAGLIO, C. (1932): Escursione zoologica all'Oasi di Marrakesch nell'aprile 1930. Idracarini.- Boll. Zool. 3: 239-241, Napoli.
- MAGLIO, C. (1949): Idracarini dello Strona.- Studia Ghisleriana, "Studi Medici-Biologici" 3 : 8 S., Pavia.
- MAGLIO, C. (1956): Idracnelle dell'Appennino Umbro-Marchigiano.- Atti Soc. ital. Sci. Nat. 95: 3-4, Milano.
- MALDONADO, A. (1985): Evolution of the mediterranean basins and a detailed reconstruction of the cenozoic paleoceanography.- in: MARGALEF, R. (ed.): Key environments. Western Mediterranean, Chapter 2- (Pergamon Press) Oxford, New York, Toronto, Sydney.
- MALICKY, H. (1984): Ein Beitrag zur Autökologie und Bionomie der aquatischen Netzflüglergattung *Neurorthus* (Insecta, Neuroptera, Neurothidae).- Arch. Hydrobiol. 101: 231-246, Stuttgart.
- MANZI, E. & V. RUGGIERO (1973): I laghi artificiali della Sicilia.- Mem. Geogr. Economica e Antropica N.S.8: 151 S., Napoli.
- MARAZANOF, F. (1967): Ostracodes, Cladocères, Hétéroptères et Hydracariens nouveaux pour les marismas du Guadalquivir (Andalousie), données écologiques.- Anns. Limnol. 3: 47-64, Toulouse.
- MARCEÑO, C. & F. M. RAIMONDO (1977): Osservazioni su alcuni aspetti di vegetazione lacustre nella Sicilia centrale.- G. Bot. ital. 111: 13-26, Firenze.
- MARCEÑO, C., P. COLOMBO & R. PRINCIOTTA (1978): Nuovo contributo della vegetazione lacustre in Sicilia.- Atti Acc. Sc. Lett. Arti Palermo 4: 55-66, Palermo.
- MARGALEF, R. (1948): Flora, fauna y comunidades bióticas de las aguas dulces de Pireneo de la Cordana.- Monogr. Estación Estud. Pirenaicos. Biología-2; No. General, 11: 226 S., Zaragoza.
- MARGALEF, R. (1950b): Segunda nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel.- Rev. Ilerda 13: 329-375, Lerida.
- MARINELLI, O. (1896): Alcune notizie sopra il Lago di Pergusa in Sicilia.- Riv. Geogr. Ital. 3: 509-519, Roma.
- MARS, P. (1966): Recherches sur quelques étangs du littoral Méditerranéen Français et sur leurs faunes malacologiques.- Vie et Milieu Suppl. 20: 1-359, Paris.
- MARSH, G. P. (1874): The earth as modified by human action. A new edition of Man and Nature.- XXI + 656 S., (Sampson Low & Searle) London.
- MARTONNE, E. de (1926): Aréisme et indice d'aridité.- Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences Paris 182: 1395, Paris.
- MARTONNE, E. de & L.AUFRÈRE (1928): L'extension des régions privées d'écoulement vers l'océan.- Union Géographique Internationale Publ. No.3, Paris.
- MARUCCI, V. (1902): Nota preliminare sugli Idracnidi del lago di Castel Gandolfo.- Monitore zool. ital. 13: 35, Firenze.
- MARUCCI, V. (1907): Contributo alla conoscenza degli Idracnidi del Lazio.- Boll. soc. zool. ital. 2: 282-288, Genova.
- MASSA, B. (1976): Considerazioni sulla situazione dell'avifauna siculiana - problemi di conservazione.- Ric. Biol. Selvag. Suppl. "Scritti in Memoria di Augusto Toschi" 7: 427-474, Bologna.
- MEYER, E. (1983): Über die Möglichkeiten der Geschlechterunterscheidung bei *Hydrodroma despicens* (O. F. M. 1776).- Arch. Hydrobiol. 96: 384-390, Stuttgart.
- MEYER, E. & J. SCHWOERBEL (1981): Untersuchungen zur Phänologie der Wassermilben des Mindelsees.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 59: 192-251, Stuttgart.
- MIGOT, A. (1926b): Sur la faune française des hydracariens.- Bull. Soc. Zool. Fr. 51: 91-134, Paris.
- MINISSALE, P. & G. SPAMPINATO (1985): Osservazioni fitosociologiche sul "Lago Gurrída" (Sicilia Nord-orientale).- G. Bot. Ital. 119: 197-225, Firenze.

- MONARD, A. (1928a): Note sur la faune d'eau douce des environs de Banyuls.- Bull. Soc. Zool. Fr. **53**: 214-225, Paris.
- MONGITORE, A. (1742): Della Sicilia ricercata nelle cose più memorabili.- Tip. F. Valenzo, tomo 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup>, Palermo.
- MONIEZ, R.-L. (1889): Note sur la faune des eaux douces de la Sicilie.- Feuille jeun. Nat. **20** (230): 17-19, Rennes u. Paris.
- MONTI, R. (1903a): Le condizioni fisico-biologiche dei laghi Ossolani e Valdostani in rapporto alla piscicoltura.- Mem. Ist. Lombard. **20**: 51S., Pavia.
- MONTI, R. (1905a): Genere e specie nuovi di idracnide.- Rend. Ist. Lombard. Sci. Lett. (s.2) **38**: 168-176, Milano.
- MONTI, R. (1910c): Contributo alla biologia degli idracnidi alpini in relazione all'ambiente.- Atti Soc. ital. Sci. nat. **49**: 167-243, Pavia.
- MONTI, R. (1929): Limnologia comparata dei laghi insubrici.- Verh. Intern. Ver. Limnol. **4**: 462-497, Stuttgart.
- MOON, H. P. (1956): Observations on a small portion of drying chalk stream.- Proc. Zool. Soc. London **126**: 327-333, London.
- MOREAU DE JONNES, M. A. (1828): Untersuchungen über die Veränderungen, die durch die Ausrottung der Wälder in dem physischen Zustand der Länder entstehen.- Osiander, Tübingen. Aus dem französischen übersetzt von W. Widenmann.
- MORETTI, G. (1949): Vita nelle acque salse del sistema del Salino (Macerata).- Verh. Int. Ver. Limnol. **10**: 339-343, Stuttgart.
- MORETTI, G. (1949b): Contributo alla conoscenza della fauna delle fonti del Clitunno (Foligno).- Verh. Intern. Ver. Limnol. **10**: 344-352, Stuttgart.
- MORRIS, S. & A. C. TAYLOR (1983): Diurnal and seasonal variations in physico-chemical conditions within intertidal rock pools.- Estuar. costl. shelf sci. **17**: 339-355, London.
- MOTAS, C. (1926b): Note sur les Hydracariens du Dauphiné.- Assoc. franc. avancem. Sci., Grenoble **1925**, Zool. Anat., Physiol.: 410-412, Grenoble.
- MOTAS, C. (1927b): Hydracariens nouveaux pour la faune française.- Proc.-Verb. Soc. Dauphin. étud. biolog., Grenoble, **5**: 1-4, Grenoble.
- MOTAS, C. (1928e): La faune hydracarienne des eaux courantes et des lacs élevés des Alpes du Dauphiné.- C. R. Soc. Biogéographie Paris **2**: 150-186, Paris.
- MOTAS, C. (1928f): Contribution à la connaissance des Hydracariens français, particulièrement du Sud-Est de la France.- Trav. Labor. Piscicult. Univ. Grenoble **20**: 373 S., Grenoble
- MOTAS, C. & C. ANGELIER (1927d): Hydracariens recueillis dans le Massif Central.- Trav. Labor. Piscicult. Univ. Grenoble **19**: 121-137, Grenoble.
- MOTAS, C. & C. ANGELIER (1967): Quelques Hydrachnellae nouvelles ou rares des Pyrénées Orientales (Acari).- Anns. Limnol. **3**: 17-46, Toulouse.
- MOTAS, C. & J. SOAREC (1939a): Sur deux nouveaux Hydracariens français recueillis dans les Pyrénées.- Anns. Scient. Univ. Jassy (2.parte) **25**: 1-13, Jassy.
- MOTAS, C. & J. SOAREC (1940a): Sur deux Hydracarides rares trouvés dans les Carpates Roumaines.- Bull. Acad. Roumaine, sect. scient. **22**: 433-440, Bucarest.
- MOTAS, C. - & J. TANASACHI (1946b): Acariens phréaticoles de Transylvanie.- Notat. biolog. Bucarest **4**: 63 S., Bucarest.
- MOTAS, C., J. TANASACHI & N. BOTNARIUC (1948b): Sur quelques Hydracariens recueillis en Yougoslavie dans le basin de la Bosna.- Bull. École Polytechn. Jassy **3**: 747-774, Jassy.
- 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.
- MÜNCHBERG, P. (1937a): *Arrenurus planus* MARSH. in USA. und *A.papillator* (O.F.MÜLL.) in der alten Welt, zwei ökologisch und morphologisch einander entsprechende Arten (Ordnung: Hydracarina).- Arch. Hydrobiol. **31**: 209-228, Stuttgart.
- MUSSELIUS, A. A. (1912a): Einige Hydracarinen aus Montenegro. (russ.).- Varsava Prot. Obsc. jest. **23**: 95-97, Warschau.
- MUSUMECI, M. (1841): Sulle strade a ruota nelle paludi che hanno sbocco in mare e precisamente nei pantanelli di Siracusa.- Atti Acc. Gioen. Sci. Nat. **16**: 195-215, Catania.

- NISBET, M., G. PETTIT & D. SCHACHTER (1958): Caractères chimiques de quelques étangs méditerranéens. Considerations sur la classification des eaux saumâtres. (note préliminaire).- Verh. Int. Ver. Limnol. **13**: 672-675, Stuttgart.
- NOCENTINI, A. M. (1960): Hydrachnellae del Lago di Mergozzo.- Mem. Ist. ital. Idrobiol. **12**: 245-287, Milano.
- NOCENTINI, A. M. (1963): Strutture differenziali della fauna macrobentonica litorale del Lago Maggiore.- Mem. Ist. ital. Idrobiol. **16**: 189-274, Milano.
- NOCENTINI, A. M. (1966): Struttura e dinamica della fauna macrobentonica litorale e sublitorale del Lago di Mergozzo.- Mem. Ist. ital. Idrobiol. **20**: 209-259, Milano.
- NOCENTINI, A. M. (1973): La fauna macrobentonica litorale e sublitorale dei Laghi di Bolsena, Bracciano e Vico (Italia centrale, Lazio).- Mem. Ist. ital. Idrobiol. **30**: 97-148, Milano.
- NOCENTINI, A. M. (1979): Variazioni temporali e spaziali della fauna macrobentonica litorale del Lago di Mergozzo.- Mem. Ist. ital. Idrobiol. **37**: 277-327, Milano.
- OLOMSKI, R. (im Druck): Osmotic and Ionic Regulation of the Freshwater Mites *Eylais tantilla* Koen. and *E. planipons novata* Viets (Actiniedida: Hydrachnidi) from Inland Brackish Waters.- in: DUSBABEK, F. & V. BUKVA (eds.): Modern Acarology- 1, (Academia) Prag u. (SPB Academic) The Hague.
- ÖZKAN, M. (1981): Dogu Anadolu Su Akarları (Acari, Hydrachnellae) Üzerine Taksonomik Araştırmalar I.- Doga Bilim Dergisi: Temel Bilm. Cilt5: 25-46.
- ÖZKAN, M. (1982): Wassermilben (Acari, Actiniedida) aus der Türkei.- Entomol. Basil. **7**: 29-60, Basel.
- PALMGREN, E. (1953): Entwaldung, Versteppung und Wüstenbildung in Südeuropa.- Z. f. Weltforstwirtschaft **16**: 41-57, Berlin.
- PASA, A. (1959): Alcuni caratteri delle Mammalofaune sicule.- Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona **7**: 247-258, Verona.
- PAVESI, P. (1879a): Nuova serie di ricerche della fauna pelagica nei laghi italiani.- Rend. Ist. lomb. Sci. Lett., Milano.(s.2.) **12**: 474-483, Milano.
- PAVESI, P. (1879b): Ulteriori studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani.- Rend. Ist. lomb. Sci. Lett.(s.2.) **12**: 688-707, Milano.
- PECORA, A. (1968): Sicilia.- in: Le regioni d'Italia. Torino, U.T.E.T.
- PESCE, G.L. & D. P. GALASSI (1987): Copepodi di acque sotterranee della Sicilia.- Animalia **14**: 193-235, Catania.
- PETTIT, G. & D. SCHACHTER (1954): La Camargue. Étude écologique et faunistique.- Anné Biol. **30**: 193-253, Paris.
- PETRONICI, C., P. MAZZOLA & F. M. RAIMONDO (1978): Nota introduttiva allo studio degli ambienti idromorfi delle Madonie.- Naturalista Sicil. **4**: 11-24.
- POLI-MARCHESE, E. (1982): Zonation altitudinale de la végétation de l'Etna comparée avec celle d'autres hauts volcans.- Ecol. medit. **8**: 339-354, Marseille.
- PONYI, J. & L. PONYI (1958): Beiträge zur Kenntnis der Hydracarina-Fauna der ungarischen Natrongewässer.- Arch. Hydrobiol. **54**: 497-505, Stuttgart.
- POR, F. (1968): The invertebrate benthos of Lake Tiberias. I. Quantitative aspects.- Israel J. Zool. **17**: 51-79, Jerusalem.
- PREVOT, R., G. PREVOT & J.-J. MUSSO (1983): Les peuplements d'invertébrés de la Moyenne-Durance. Composition et structure des communautés.- Ec. medit. **9**: 3-29, Marseille.
- RAFFA, E. (1934): Le sorgenti della Sicilia.- Boll. mens. dell'Osserv. Econ. del Banco di Sicilia **316**: 315-320, Palermo.
- RAIMONDO, F. & M. G. DIA (1978): Note briogeografiche: il genere *Sphagnum* L. in Sicilia.- Naturalista Sicil. **4**: 109-126.
- RAMAZZOTTI, G. (1947): Gli idracnidi del bacino delle Isole Borromee (Lago Maggiore).- Mem. Ist. Ital. Idrobiol. **3**: 323-298, Milano.
- RAVIZZA, C. & R. GERECHE (in Vorb.): A review of the distribution of Plecoptera on Sicily.
- RAWSON, D.S. & MOORE, J.E. (1944): The saline lakes of Saskatchewan.- Can. J. Res. **22**, (D 6): 141-201, Ottawa.
- RECUPERO, G. (1815): Storia naturale e generale dell'Etna del can. G. Recupero.- Catania. ("Opera postuma arricchita di molte interessanti annotazioni dal suo nipote tesoriere Agatino Recupero").

- REMANE, A. & C. SCHLIEPER (1958): Biologie des Brackwassers.- Die Binnengewässer 22: VIII + 348 S., Stuttgart.
- RIGGIO, S. (1976): Degradazione dell'ambiente ed estinzione della fauna vertebrata in Sicilia.- Atti I° Conv. Siciliano di Ecologia 1975: 67-94, Noto.
- RIVOSECCHI, L. (1964): Raccolte di Simuliidi in Sicilia.- Parassitologia 6: 191-207, Roma.
- RIZZARDI, U. (1894): Risultati biologici di una esplorazione del lago di Nemi.- Boll. Soc. rom. stud. zool. 3: 137-157, Roma.
- RODA, C. (1971): Origine della salinità delle acque del Fiume Salso o Imera meridionale.- Boll. Sed. Acc. Gioenia Sc. Nat., Ser. 4, 10(6): 471-530, Catania.
- SANTUCCI, J. (1965): Hydracariens (Hydrachnellae) des eaux superficielles du Porto (Corse).- Rapp. P.-v. Réuni. Comm. int. Explor. scient. Mer Méditerr. 18: 545-548, Paris.
- SANTUCCI, J. (1970): Contribution à l'étude du comportement estival de quelques Hydracariens (Hydrachnellae) psammiques d'un torrent de Corse.- Anns. Fac. Sci. Marseille 44: 191-211, Marseille.
- SANTUCCI, J. (1971): Contribution à l'étude de la répartition des Hydracariens (Hydrachnellae) des eaux superficielles d'un torrent de Corse - le Porto.- Anns. Fac. Sci. Marseille 45: 81-99, Marseille.
- SANTUCCI, J.- (1977): Contribution à l'étude des Acariens psammiques de Corse (Trombididae, Hydrachnellae, Poroalacaridae).- Rapp. P.-v. Réunion. Comm. int. Mer Méditerr. 24: 83-85, Paris.
- SCHÄCHTER, D. (1950): Contribution à l'étude écologique de la Camargue.- Ann. Inst. océanogr. 25: 1-108, Monaco.
- SCHÄCHTER, D. & M. CONAT (1952): Note sur la faune des eaux temporaires de la Petite Camargue.- Bull. Mus. Hist. natur. Marseille 12: 7-13, Marseille.
- SCHÄCHTER, D., R. N. RAZAKANDISIA & A. KIENER (1970): Contribution à l'étude des eaux courantes de Provence. Ecologie d'une source thermale: La Durançole.- Ann. Fac. Sci. Marseille 43 B: 127-134, Marseille.
- SCHÉELE, M. (1956): Verbreitung und Ökologie der Kieselalgen der Werra mit besonderer Berücksichtigung der Halophyten.- Arch. Hydrobiol. 51: 425-456, Stuttgart.
- SCHMIDT-RIES, H. (1950): Skizzen zur Hydrographie eines Strandgewässers an der großen Syrte (El Menezla).- Arch. Hydrobiol. 43: 204-222, Stuttgart.
- SCHMITZ, W. (1956): Salzgehaltsschwankungen in der Werra und ihre fischereilichen Auswirkungen.- Jb. Vom Wasser 23: 113-136, Weinheim.
- SCHMITZ, W. (1959): Zur Frage der Klassifikation der binnenländischen Brackwässer.- Arch. Oceanogr. Limnol., (Suppl.) 11: 179-226 (Symposion Classif. Brackish waters, Venezia 1958), Roma.
- SCHULZ, E. (1937): Das Farbstreifenwatt und seine Fauna.- Kieler Meeresforsch. 1: 359-378, Kiel.
- SCHULZ, E. & H. MEYER (1939): Weitere Untersuchungen über das Farbstreifen-Sandwatt.- Kieler Meeresforsch. 3: 321-336, Kiel.
- SCHWOERBEL, J. (1959): Ökologische und tiergeographische Untersuchungen über die Milben (Acari, Hydrachnellae) der Quellen und Bäche des südlichen Schwarzwaldes.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 24: 385-546, Stuttgart.
- SCHWOERBEL J. (1961g): *Hungarohydracarus subterraneus italicus*, nov.ssp., die erste Süßwassermilbe (Hydrachnellae) aus dem hyporheischen Grundwasser Italiens.- Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 13: 115-124, Milano.
- SCHWOERBEL, J. (1963): Süßwassermilben aus Mazedonien.- Acta Mus. Macedon. Sci. Nat. 9: 51-75, Skoplje.
- SCHWOERBEL, J. (1964a): Die Wassermilben (Hydrachnellae und Limnolacaridae) als Indikatoren einer biozönotischen Gliederung von Breg und Brigach sowie der obersten Donau.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 27: 386-417, Stuttgart.
- SCHWOERBEL, J. (1979): Methoden der Hydrobiologie. Süßwasserbiologie.- 261 S., 2. Aufl. (G.Fischer) Stuttgart.
- SCHWOERBEL, J. (1986b): Acari: Limnolacaridae und Hydrovolzidae.- in: BOTOSANEANU, L. (ed.): Stygofauna Mundi. A faunistic, distributional and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters (including the marine interstitial): 643-647, (Brill/Backhuys) Leiden.
- 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. (1987): Einführung in die Limnologie.- 269 S., 6. Aufl. (G. Fischer), Stuttgart.



- SEGERSTRALE, S. G. (1959): Brackish water classification. A historical survey.- Arch. Oceanogr. Limnol. Suppl.11: 7-33, Roma.
- SENNA, A. (1891): Escursione zoologica a due laghi friuliani.- Boll. Soc. ent. ital. 22: 93-107, Firenze, Genova.
- SERENI, E. (1974): Storia del paesaggio agrario italiano.- Universale Laterza 225, 499 S., (Ed. Laterza) Bari.
- SEUME, J. G. (1803): Spaziergang nach Syrakus (Neuausgabe).- 303 S., 4. Aufl. (Bruckmann) München.
- SEURAT, L. G. (1942): Faune des eaux continentales de la Tunisie, eaux souterraines.- Archs. Inst. Pasteur Tunis 31: 311-335, Tunis.
- SKOCZEN, I. (1982): The effect of rain waters on salinity variation of the Vistula in the region of Cracow agglomeration (on the example of chlorides).- Acta Hydrobiol. 24: 109-124, Krakau.
- SMITH, C. D. (1979): Western Mediterranean Europe. A Historical Geography of Italy, Spain and Southern France since the Neolithic.- London. Academic Press 19: 4535.
- 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.
- SORTINO, M., F. M. RAIMONDO, C. MARCENO', G. DIA & C. GENCHI (1977): Phytoecologie de certains milieux humides des monts Madonie (Sicile centre-septentrionale).- Biol. Écol. Médit. 4: 19-34, Marseille.
- SPAMPINATO, G. (1987): La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia.- Univ. di Catania, Istituto ed Orto Botanico, tesi di dottorato.- 159 S., Catania.
- SPANDL, H. (1925): Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas.- Arch. Hydrobiol. 16: 74-132, Stuttgart.
- SPARING, I. (1959): Die Larven der Hydrachnellae. ihre parasit. Entwicklung und Systematik.- Parasitologische Schriftenreihe 10: 1-159, Jena.
- STAMMER, H. J. (1928): Die Fauna der Ryckmündung, eine Brackwasserstudie.- Z. Morph. Ökol. Tiere 11: 36-101, Berlin.
- STAMMER, H. J. (1932): Die Fauna des Timavo. Ein Beitrag zur Kenntnis der Höhlengewässer, des Süß- und Brackwassers im Karst.- Zool. Jahrb. Syst. 63: 521-656, Berlin.
- STANKOVIC, S. (1931): Die Fauna des Ochridsees und ihre Herkunft.- Arch. Hydrobiol. 23: 557-617, Stuttgart.
- STEHR, W., & J. W. BRANSON (1938): An ecological study of an intermittent stream.- Ecology 19: 294-310, Brooklyn.
- STELLA, E. (1951): Il lago di Albano.- Boll. Pesca, Piscicult. Idrobiol. Roma n. s. Anno 27 6(1): 1-52, Roma.
- STELLA, E. (1956): Le biocenosi del sistema sorgivo del fiume Ninfa (Agro Romano).- Boll. Pesca, Piscicult. Idrobiol. 10: 149-196, Roma.
- STELLA, E. (1958): The population of some springs at different heights in Lazio (Italy).- Verh. Internat. Ver. Limnol. 13: 850-854, Stuttgart.
- STELLA, E. (1963): Ricerche ecologiche e faunistiche su alcune pozze di palude della regione Pontina.- Atti Accad. naz. Lincei Rc. 4: 1-41, Roma.
- STELLA, E. & F. MARGARITORA (1966): Studio faunistico ed ecologico di un lago-stagno del Lazio: Il Lago di Monterosi.- Arch. Zool. Ital. 51: 159-226, Torino.
- STELLA, E., F. G. MARGARITORA, G. B. PALMEGIANO & M. BAZZANTI (1972): Il Lago di Martignano: Prime osservazioni sulla struttura e distribuzione delle biocenosi.- Rc. Accad. naz. dei XL, 4: 2-13, Roma.
- STEPHANIDES, T. (1971): Freshwater Hydracarina of the Island of Corfu, Greece.- Prakt. Inst. Oceanogr. Fishing Res. Period. C, 10a: 17-21, Athen.
- SZALAY, L. (1912): (Hydracarinen aus Kleinasien). (ungar., Ref. deutsch)- Allat. Közl. 11: 65-81, 96-97, Budapest.
- SZALAY, L. (1928a): Über die Widerstandsfähigkeit der Hydracarinen (ungar., Ref. deutsch).- Ann. Mus. nation. Hungar. 25: 427-438, Budapest.
- SZALAY, L. (1930): Die Wirkung des künstlichen Seewassers auf Hydracarinen.- Arb. I. Abt. ungar. biol. Forsch.-Inst. 3: 272-281, 281-289, Tihany.
- SZALAY, L. (1940b): Acarina (Erythraeidae, Eylaidae). In: Explorationes zoologicae ab E. CSIKI in Albania peractae.- Magyar Tudomán Akad. Blakán-Kutatásain, tudomán eredmén Budapest 1:

- 198-202, Budapest.
- SZALAY, L. (1944a): Weitere Süßwassermilben (Hydrachnellae, Acari) aus unterirdischen Gewässern in Ungarn.- *Fragm. faun. hung.* 7: 33-39, Budapest.
- SZALAY, L. (1956d): Beiträge zur Hydrachnellen-Fauna aus der Karpato-Ukraine.- *Acta Zool. hung.* 2: 421-431, Budapest.
- TALIN, J. (1970): Etude écologique de l'isopode *Sphaeroma hookeri* LEACH dans les eaux de la Durançole (B.-d.-Rh.).- *Ann. Fac. Sci. Marseille* 43 B: 135-145, Marseille.
- TATICCHI, M. I. (1968): Vicende stagionali delle comunità litoranee del Lago Trasimeno.- *Riv. Idrobiol.* 7: 195-302, Perugia.
- TERZIAN, E. & A. THIERY (1979): Resistance d'insectes aquatiques (Coleopteres Hydrophilidae) en periode d'assechement estival de biotopes temporaires.- *Rev. Biol. Ecol. Medit.* 4: 265.
- TESCHNER, D. (1988): *Porolohmanella fortipalpis* nov.spec. from Sicily, and other water mites in Italian rivers (Limnohalacaridae, Acari).- *Animalia* 15: 72-77, Catania.
- THON, K. (1903a): Über die in Montenegro von Dr. Mrázek gesammelten Hydrachniden.- *S. B. böhm. Ges. Wiss. Prag II. Cl.* 19: 7 S., Prag
- THON, K. (1905b): Hydrachniden.- in: Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschas-Dagh (Kleinasien). Ausgeführt von Dr. Arnold Penther u. D. E. Zederbauer etc.; *Ann. Naturh. Hofmus. Wien* 20: 155-163, Wien.
- THOR, S. (1914a): Glazialbiologische Beiträge.- *Intern. Rev. Hydrobiol. Hydrograph., Biol. Suppl.* 3 zu 6: 1-14.
- THOR, S. (1916): Sur le genre *Hydrachna* MÜLL. et sur des nouvelles espèces provenant principalement de la Russie (Acarina, Hydrachnidae).- *Rev. Russe Entomol.* 16: 46-63.
- THOR, S. (1927a): Vorläufige Revision der Gattung *Hygrobatas* C. L. KOCH 1837, mit phylogenetischen Bemerkungen.- *Norsk ent. Tidsskr.* 2: 118-148, Oslo.
- TICHY, F. (1962): Die Wälder der Basilikata und die Entwaldung im 19. Jhd.-. Heidelberg Geogr. Arb. Heft 8, Heidelberg.
- TIGANO, C. & V. FERRITO (1986): Sulla presenza di *Rutilus rubilio* (Bp. 1837) in Sicilia (Pisces, Cyprinidae).- *Animalia* 13: 109-124, Catania.
- TIMMERMANS, J. A. (1975): Les effets du chlorure de calcium dans le milieu aquatique.- *Station de Recherches des eaux et forêts Groenendaal-Hoeilaart, Belgique, Travaux. Ser. D44*: 1-19.
- TROTTE-TREYDEN, H. v. (1916): Die Entwaldung in den Mittelmeerländern.- *Petermanns Mitt.* 62: 248-253, 286-292, Gotha.
- VAILLANT, F. (1955): Recherches sur la faune macrolé (hydropétrique s.l.) de France, de Corse et d'Afrique du Nord.- *Mem. Mus. Nation. Hist. Nat. Zool. (A)* 11: 1-258, Paris.
- VALDECASAS, A. G. (1984): A review of the water mite *Hungarohydracarus subterraneus* SZALAY and its subspecies (Hydrachnellae, Acari).- in: GRIFFITHS, D. A. & C. E. BOWMAN (eds.): *Acarology* 6, 2: 971-979, (Ellis Horwood Ltd.) Chichester.
- VALDECASAS, A. G. & J. G. AVILES (1983): Some water mites (Acari, Parasitengona) from the island of Minorca.- *Actas prim. Congr. esp. Limnol.* 1981: 173-177.
- VALDECASAS, A. G. & A. I. CAMACHO (1986): Las Hidracnelas leníticas de la Sierra de Guadarrama (Acari, Parasitengona, Hydrachnellae).- *Graellsia* 42: 149-160, Madrid.
- VANDEL, A. (1922): Sur la faune d'eau douce des Pyrenées orientales.- *Bull. Soc. zool. Fr.* 47: 163-170, Paris.
- VANNOTE, R. L., G. W. MINSHALL, K. W. CUMMINS, J. R. SEDELL, J. R. & C. E. CUSHING (1980): The river continuum concept.- *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137, Ottawa.
- VIETS, K. (1913a): Hydracarinen aus Südostfrankreich.- *Abh. naturw. Ver. Bremen* 21: 333-336, Bremen.
- VIETS, K. (1919a): Hydracarinologische Beiträge IX-X.- *Abh. naturw. Ver. Bremen* 24: 1-24, Bremen.
- VIETS, K. (1923a): Hydracarinen aus Quellen. (Systematische und biologisch-faunistische Untersuchungen).- *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 3: 156-204, 3: 205-384, Stuttgart.
- VIETS, K. (1925f): Süßwasser-Hydracarinen aus salzhaltigem Wasser.- *Mitt. geogr. Ges. naturh. Mus. Lübeck (2. Reihe)* 30: 137-142, Lübeck.
- VIETS, K. (1925g): Beiträge zur Kenntnis der Hydracarinen aus Quellen Mitteleuropas.- *Zool. Jb., Syst.* 50: 451-596, Jena.
- VIETS, K. (1930d): Zur Kenntnis der Hydracarin-Fauna von Spanien.- *Arch. Hydrobiol.* 21: 175-240, 21: 359-446, Stuttgart.

- VIETS, K. (1932e): Weitere Milben aus unterirdischen Gewässern.- Zool. Anz.100: 173-176, Leipzig.
- VIETS, K. (1933e): Kleine Sammlungen in- und ausländischer Wassermilben.- Zool. Anz. 104: 261-274, Leipzig.
- VIETS, K. (1934e): Hydrachnellae (Acari) aus Rovigno d'Istria.- Atti Mus. Civ. Stor. nat. Trieste 12: 167-170, Trieste.
- VIETS, K. (1936b): Hydracarinen aus Jugoslawien. (Systematische, ökologische, faunistische und tiergeographische Untersuchungen über die Hydrachnellae und Halacaridae des Süßwassers).- Arch. Hydrobiol. 29: 351-409, Stuttgart.
- VIETS, K. (1936d): Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae).- in: DAHL, F.: Tierwelt Deutschlands 31: 10 + 288 S., 32: 289-574, (G. Fischer) Jena.
- VIETS, K. (1939a): Wassermilben (Hydrachnellae und Porohalacaridae, Acari) aus den französischen Pyrenäen.- Zool. Anz. 125: 1-15, Leipzig.
- VIETS, K. (1940g): Ausbreitungswege und nacheiszeitliche Verbreitung der Kaltwasser und Strömung liebenden Wassermilben in Europa.- Arch. Hydrobiol.37: 278-319, Stuttgart.
- VIETS, K. (1950d): Water mites (Hydrachnellae) from Greece.- Journ. Quekett Microsc. Club London (S. 4) 3: 150-161, London.
- VIETS, K. (1951d): Hydrachnellae (Acari) aus den französischen Alpen und aus Afrika.- Zool. Anz. 147: 285-303, Leipzig.
- 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. (1949b): Beitrag zur Kenntnis von *Eylais extendens* (O. F. MÜLLER 1776) (Hydrachnellae, Acari).- Veröff. Mus. Bremen. 1949 A. 1: 41-105, Bremen.
- VIETS, K. O. (1950a): Zur Kenntnis von *Eylais degenerata* KOENIKE 1897 (Hydrachnellae, Acari).- Arch. Hydrobiol. 43: 258-294, Stuttgart.
- VIETS, K. O. (1950b): Zur Kenntnis von *Eylais setosa* KOENIKE 1897 (Hydrachnellae, Acari).- Arch. Hydrobiol. 44: 301-324, Stuttgart.
- VIETS, K. O. (1957a): Über *Eylais*-Arten aus Algerien (Hydrachnellae, Acari).- Arch. Hydrobiol. 53: 297-305, Stuttgart.
- VIETS, K. O. (1957b): Wassermilben aus der algerischen Sahara.- Zool. Anz. 158: 153-161, Leipzig.
- VIETS, K. O. (1958): Über einige Wassermilben aus oberitalienischen Seen.- Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 10: 53-66, Milano.
- VIETS, K. O. (1961): Zur Variabilität von *Hygrobates longiporus* THOR 1898 (Hydrachnellae, Acari).- Zool. Anz. 166: 119-126, Leipzig.
- VIETS, K. O. (1969): Über einige Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) von den Kanarischen Inseln.- Gewässer und Abwässer 47: 74-78, Düsseldorf.
- VIETS, K. O. (1969b): Études hydrobiologiques en Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'Université de Vienne). VIII. Wassermilben (Hydrachnellae, Acari).- Cah. Off. Rech. Sci. Tech. Outre-Mer Sér. Hydrobiol. 2: 35-77, Paris.
- VIETS, K. O. (1978): Hydracarina.- in: ILLIES, J.(ed.): Limnofauna Europaea: 154-181, (G. Fischer) Stuttgart.
- VIETS, K. O. (1979a): Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) aus dem Mündungsgebiet des Ängaran.- Fauna Norrlandica 8: I + 1-5, Umea.
- VIETS, K. O. (1981c): On Watermites (Acari: Hydrachnellae) from Israel: *Nilotonia robusta* (WALTER) and a new species of *Torrenticola*.- Israel J. Zool. 30: 22-29, Jerusalem.
- VIETS, K. O. (1982): Zwei neue Arten von Wassermilben aus Israel (Acari, Hydrachnellae, Hygrobatidae).- Gewässer und Abwässer 68/69: 59-70, Düsseldorf.
- VIETS, K. O. (1982a): Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae/part./ Acari). 1. Bibliographie.- Sonderbände des Naturwiss. Vereins Hamburg 6: 1-116, Hamburg.
- VIETS, K. O. (1987): Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari). II.: Katalog.- Sonderbände des Naturwiss. Vereins Hamburg 8: 1-1012, Hamburg.
- WALTER, C. (1906b): Neue Hydrachnidenarten aus der Schweiz.- Zool. Anz.30: 570-575, Leipzig.
- WALTER, C. (1908b): Neue Hydracarinen.- Arch. Hydrobiol.4: 1-16, Stuttgart.

- WALTER, C. (1911a): Hydracarinen der nordschwedischen Hochgebirge. Erster Teil.- in: Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lapland, geleitet von Dr.Axel Hamberg 4. Zool., 5: 587-612.
- WALTER, C. (1914b): Hydracarinen der nordschwedischen Hochgebirge. Zweiter Teil.- in: Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lapland, geleitet von Dr.Axel Hamberg, 4., Zool. 5: 613-638, Stockholm.
- WALTER, C. (1922c): Die Hydracarinen der Alpengewässer.- Denkschr. schweiz. naturf. Ges. 58 : 11 + 60-251, Zürich.
- WALTER, C. (1925a): Hydracariens de l'Algerie et de la Tunisie (Collections de M.H.Gauthier), Première liste.- Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N. 16: 189-238, Algier.
- WALTER, C. (1926b): Hydracarinen aus dem nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr.F.Haas in den Jahren 1914-1919.- Senckenbergiana 8: 159-162, Frankfurt/M..
- WALTER, C. (1926c): Hydracariens du Maroc.- Bull. Soc. Sei. nat. 6 : 129-157, Rabat.
- WALTER, C. (1928e): Hydracariens de l'Algérie et de la Tunisie.(Collections de M.H.Gauthier) (Deuxième liste).- Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N. 19: 280-336, Algier.
- WALTER, C. (1931c): Hydracariens du Sahara central.- Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N. 22: 331-349, Algier.
- WALTER, C. (1932): Mission Saharienne Augiéras-Draper, 1927-1928. Hydracariens.- Bull. Mus. Hist. natur. Paris (S. 2) 4: 104-110, Paris.
- WALTER, C. (1935): Hydracarina.- in: Voyage de Ch.Alluaud et P.A.Chappuis en Afrique occidentale francaise (Déc. 1930-Mars 1931). Arch. Hydrobiol. 28: 69-136, Stuttgart.
- WALTER, C. (1940): Hydracarina of Algeria.- Ann. Mag. nat. Hist. (S. 11)5: 513-518, London.
- WALTER, C. (1947): Neue Acari (Hydrachnellae, Parohalacaridae, Thrombidiidae) aus subterranean Gewässern der Schweiz und Rumäniens.- Verh. naturf. Ges. Basel 58: 146-238, Basel.
- WIGGINS, G. B., R. J. MACKAY & I. M. SMITH (1980): Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 58: 97-206, Stuttgart.
- WILES, P. R. (1985): The systematics of the British Hydrodromidae VIETS, 1936.- Arch. Hydrobiol, Suppl. 70, 3: 365-403, Stuttgart.
- WILES, P. R. (im Druck): Electrophoresis in Watermite Taxonomy (Acari: Hydrachnidia, Hydrodromidae): Studies on the British Hydrodromidae.- in: DUSBABEK, F. & V. BUKVA (eds.): Modern Acarology.- 1, (Academia) Prag u. (SPB Academic) The Hague.
- WILLIAMS, D. D. (1987): The ecology of temporary waters.- 205 S., (Timber Press) Portland.
- WILLIAMS, D. D. & H. B. N. HYNES (1976): The ecology of temporary streams. I - The faunas of two canadian streams.- Int. Rev. ges. Hydrobiol. 61: 761-787, Leipzig.
- WILLIAMS, D. D. (1977): The ecology of temporary streams. II - General remarks on temporary streams.- Int. Rev. ges. Hydrobiol. 62: 53-61, Leipzig.
- WILLIAMS, W. D. (1987): Salinization of rivers and streams: An important environmental hazard.- Ambio 16: 180-185, Stockholm.
- WRIGHT, J. F., P. D. HILEY, D. COOLING, A. CAMERON, M. WIGHAM & A. BERRIE (1984): The invertebrate fauna of a small chalk stream in Berkshire, England, and the effect of intermittent flow.- Arch. Hydrobiol. 99: 176-199, Stuttgart.
- ZIEMANN, H. (1967): Die Wirkung der Kaliabwässer auf die Flora und Fauna der Gewässer unter besonderer Berücksichtigung der Werra und Wipper.- Fortschr. Wasserchemie 7: 50-80, Eisenach.
- ZIEMANN, H. (1970): Zur Gültigkeit des Saprobien-systems in versalzten Binnengewässern.- Limnologia 7: 279-293, Berlin.
- ZWICK, P. (1980): The net-winged midges of Italy and Corsica (Diptera; Blephariceridae).- Aquatic Insects 2: 33-61, Lisse.

## Tabellenanhang

## 1. Meßwertetabellen Wassermilben

Tab. 1

*Hydrovotzia cancellata**Hydrovotzia**oscensis*

Holotypus

	Mittel	Min.	Max.	S.abw.		Holotypus	
<b>Palpe:</b>							
<b>Palpenglieder, Dorsallängen</b>							
P-1	10,3	8	12	2,0	6	9,0	12,0
P-2	88,8	85	93	3,0	6	64,0	83,0
P-3	66,8	62	70	3,1	6	69,0	62,0
P-4	113,2	108	118	3,8	6	106,0	96,0
P-5	44,8	43	46	1,2	6	32,0	46,0
Palpe gesamt	324,0	312	330	6,8	6	280,0	299,0
<b>Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.l.]</b>							
P-1	3,2	2,4	3,8	0,7	6	3,2	4,0
P-2	27,4	26,8	28,2	0,5	6	22,9	27,8
P-3	20,6	19,9	21,5	0,6	6	24,6	20,7
P-4	34,9	33,7	35,8	0,7	6	37,9	32,1
P-5	13,8	13,2	14,4	0,5	6	11,4	15,4
<b>Palpenglieder, Höhen</b>							
P-1	50,7	50	52	1,0	6		-
P-2	55,3	52	60	3,0	6		50,0
P-3	55,5	50	61	3,8	6		54,0
P-4	40,7	38	44	2,1	6		37,0
P-5	18,0	18	18	0,0	6		-
<b>Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe</b>							
P-1	0,2	0,2	0,2	0,0	6		-
P-2	1,6	1,5	1,7	0,1	6		1,7
P-3	1,2	1,1	1,3	0,1	6		1,1
P-4	2,8	2,6	3,1	0,2	6		2,6
P-5	2,5	2,4	2,6	0,1	6		-
							3 Ex. aus Korsika (Coll.SMF)
Prädersalplatte, L.	210,4	178	230	16,0	13	230,0	206,0
Prädersalplatte, B.	324,6	294	350	17,0	13	380,0	340,0
Prädersalplatte, L./B.	0,6	0,6	0,7	0,0	13	0,6	0,6
Postdersalplatte, L.	569,3	486	640	42,1	13	710,0	576,0
Postdersalplatte, B.	223,7	190	266	22,7	13	300,0	257,0
Postdersalplatte, L./B.	2,6	2,2	3,0	0,2	13	2,4	2,2
Exkretionsplatte, L.	135,8	106	162	15,2	13	158,0	174,0
Exkretionsplatte, B.	127,9	85	156	19,2	13	158,0	118,0
Exkretionsplatte, L./B.	1,1	0,8	1,3	0,2	13	1,0	1,5
Postexkr.platte, L.	176,6	140	206	16,6	13	246,0	172,0
Postexkr.platte, B.	144,7	95	174	19,7	13	164,0	156,0
Postexkr.platte, L./B.	1,2	1,0	1,5	0,2	13	1,5	1,1

Tab. 2

*Hydrovotzia placophora*

	Mittel	Min.	Max.	n		Mittel	Min.	Max.	n
<b>Palpe:</b>									
<b>Palpenglieder, Dorsallängen</b>					<b>Palpenglieder, Höhen</b>				
P-1	10,0	8	12	3	P-1	42,7	41	45	3
P-2	77,0	73	81	3	P-2	50,7	48	52	3
P-3	72,0	70	73	3	P-3	55,3	51	58	3
P-4	113,0	111	116	3	P-4	39,3	38	41	3
P-5	42,3	41	44	3	P-5	16,3	15	17	3
Palpe gesamt	314,3	307	322	3	<b>Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe</b>				
<b>Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.l.]</b>					P-1	0,2	0,2	0,3	3
P-1	3,2	2,5	3,9	3	P-2	1,5	1,4	1,6	3
P-2	24,5	23,8	25,2	3	P-3	1,3	1,2	1,4	3
P-3	22,9	22,7	23,2	3	P-4	2,9	2,7	3,0	3
P-4	35,9	35,7	36,2	3	P-5	2,6	2,4	2,9	3
P-5	13,5	13,0	14,0	3					

Prädorsalplatte, L.	217,6	184	230	11
Prädorsalplatte, B.	409,8	382	435	11
Prädorsalplatte, L./B.	0,5	0,5	0,6	11
Postdorsalplatte, L.	543,8	500	592	11
Postdorsalplatte, B.	330,5	306	350	11
Postdorsalplatte, L./B.	1,6	1,5	1,8	11
Exkretionsplatte, L.	157,6	138	168	11
Exkretionsplatte, B.	185,6	146	204	11
Exkretionsplatte, L./B.	0,9	0,8	0,9	11
Postexkr.platte, L.	203,0	178	245	11
Postexkr.platte, B.	251,5	204	294	11
Postexkr.platte, L./B.	0,8	0,7	0,9	11

**Tab. 3**  
*Mandesia lychnobia* n.sp.

	Männchen				Weibchen					
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	2013	1600	2300	247,5	8	2325	2100	2500	138,9	8
Gesamtbreite	474	340	550	73,3	8	519	450	600	53,0	8
Palpe: Palpenglieder, Dorsallängen										
P-1	25,3	24	28	1,8	6	29,0	28	31	1,1	6
P-2	64,5	62	67	1,9	6	72,5	70	76	2,3	6
P-3	36,0	33	40	2,3	6	41,3	38	43	2,1	6
P-4	97,5	94	100	2,5	6	106,2	103	112	3,4	6
P-5	30,3	28	33	1,8	6	30,7	29	33	1,9	6
Palpe gesamt	253,7	246	265	6,3	6	279,7	270	292	7,7	6
Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.l.]										
P-1	10,0	9,4	11,0	0,6	6	10,4	9,9	10,6	0,3	6
P-2	25,4	25,2	26,1	0,4	6	25,9	25,6	26,2	0,2	6
P-3	14,2	13,0	15,1	0,7	6	14,8	14,1	15,4	0,5	6
P-4	38,4	37,7	39,4	0,7	6	38,0	36,8	38,5	0,6	6
P-5	12,0	11,1	13,0	0,7	6	11,0	10,3	11,8	0,7	6
Palpenglieder, Höhen										
P-1	36,5	35	40	1,9	6	40,2	37	42	1,9	6
P-2	43,5	41	46	2,1	6	47,3	44	50	2,5	6
P-3	46,7	45	50	2,0	6	51,2	48	52	1,6	6
P-4	29,2	28	30	0,8	6	31,2	28	35	2,5	6
P-5	10,7	10	12	0,8	6	11,3	10	12	1,0	6
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe										
P-1	0,7	0,6	0,8	0,1	6	0,7	0,7	0,8	0,0	6
P-2	1,5	1,4	1,6	0,1	6	1,5	1,4	1,7	0,1	6
P-3	0,8	0,7	0,8	0,0	6	0,8	0,7	0,9	0,0	6
P-4	3,3	3,3	3,4	0,1	6	3,4	3,2	3,7	0,2	6
P-5	2,9	2,6	3,0	0,2	6	2,7	2,4	3,0	0,2	6
Chelicere, Länge	203,0	195	209	5,8	6	220,8	218	224	2,0	6
Höhe	29,7	29	31	0,8	6	33,7	31	35	1,5	6
Länge/Höhe	6,8	6,4	7,2	0,3	6	6,6	6,3	7,0	0,3	6
Grundglied	153,2	147	157	4,0	6	171,3	166	176	3,9	6
Klaue	49,8	48	52	2,0	6	54,5	51	56	2,3	6
Grundglied/Klaue	3,1	3,0	3,2	0,1	6	3,1	3,0	3,3	0,1	6
Capitulum Ventrallänge	132,0	128	135	3,0	4	148,0	141	156	6,4	6
Cx-I+II, Länge	147,0	134	164	9,1	9	155,8	138	168	8,8	8
Cx-I+II, Breite	97,0	87	106	6,3	9	103,9	83	114	9,3	8
Cx-I+II, Länge/Breite	1,5	1,3	1,7	0,1	9	1,5	1,4	1,7	0,1	8
Cx-III+IV, Länge	164,3	150	174	7,5	9	176,1	152	190	12,1	8
Cx-III+IV, Breite	104,0	100	112	4,1	9	113,3	106	120	4,5	8
Cx-III+IV, Länge/Breite	1,6	1,5	1,7	0,1	9	1,6	1,4	1,6	0,1	8
Bein glieder, Längen	B-I	B-II	B-III	B-IV						
Glied 1	46	47	30	59						
Glied 2	58	58	56	70						
Glied 3	68	70	64	95						
Glied 4	81	83	73	112						
Glied 5	106	104	106	122						
Glied 6	106	100	94	98						
Gesamt	465	462	423	556						
Gliedlängen [%Ges.l.]										
Glied 1	9,9	10,2	7,1	10,6						
Glied 2	12,5	12,6	13,2	12,6						
Glied 3	14,6	15,2	15,1	17,1						
Glied 4	17,4	18,0	17,3	20,1						
Glied 5	22,8	22,5	25,1	21,9						
Glied 6	22,8	21,6	22,2	17,6						

Tab. 4

	<i>Mandesia cavecberberum</i> n.sp.					<i>Mandesia saginata</i> n.sp.						
	Männchen					Weibchen						
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Männchen	Weibchen
Gesamtlänge	1582	1310	1760	133,9	11	1628	1400	1770	110,4	8	3700	4100
Gesamtbreite	226	200	260	22,9	11	239	220	250	12,5	8	550	700
Palpe:												
Palpenglieder, Dorsallänge												
P-1	14,9	13	16	1,0	8	15,0	14	16	0,8	4	31,0	35
P-2	37,1	35	41	1,8	8	37,5	35	40	2,1	4	75,0	81-85
P-3	16,5	15	18	0,9	8	18,3	17	19	1,0	4	43,0	47
P-4	51,8	49	54	1,6	8	53,5	50	58	3,4	4	108,0	116-122
P-5	17,6	17	19	0,7	8	19,5	18	21	1,7	4	31,0	32-36
Palpe gesamt	137,9	134	143	3,3	8	143,8	138	152	6,2	4	288,0	311-325
Palpenglieder, Dorsallänge [% Ges. l.]												
P-1	10,8	9,4	11,3	0,7	8	10,4	10,0	10,9	0,4	4	10,8	10,8-11,3
P-2	26,9	26,1	28,7	0,8	8	26,1	25,0	27,6	1,2	4	26,0	26,0-26,2
P-3	12,0	11,1	13,4	0,7	8	12,7	12,3	13,6	0,6	4	14,9	14,5-15,1
P-4	37,5	36,4	39,1	1,0	8	37,2	36,2	38,2	0,8	4	37,5	37,3-37,5
P-5	12,8	12,3	13,4	0,4	8	13,6	12,4	15,2	1,2	4	10,8	10,3-11,1
Palpenglieder, Höhen												
P-1	20,9	19	23	1,7	8	22,3	21	24	1,3	4	42,0	50-52
P-2	25,1	24	28	1,5	8	26,8	24	29	2,1	4	52,0	60-61
P-3	28,5	25	31	1,8	8	27,8	25	29	1,9	4	52,0	60-62
P-4	18,3	17	19	0,9	8	19,5	18	21	1,3	4	30,0	34-35
P-5	7,3	7	8	0,5	8	7,5	7	8	0,6	4	12,0	14
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe												
P-1	0,7	0,6	0,8	0,1	8	0,7	0,6	0,7	0,0	4	0,7	0,7
P-2	1,5	1,4	1,5	0,1	8	1,4	1,4	1,5	0,0	4	1,4	1,4
P-3	0,6	0,5	0,7	0,1	8	0,7	0,6	0,7	0,0	4	0,8	0,8
P-4	2,8	2,7	3,1	0,1	8	2,7	2,5	2,9	0,2	4	3,6	3,3-3,6
P-5	2,4	2,1	2,7	0,2	8	2,6	2,3	3,0	0,4	4	2,6	2,3-2,6
Chelicere, Länge	151,0	147	155	2,9	5	162,6	152	174	9,0	5	282,0	326-329
Höhe	20,2	18	24	2,5	5	23,4	19	27	2,9	5	49,0	50
Länge/Höhe	7,6	6,5	8,4	0,8	5	7,0	5,8	8,0	0,8	5	5,8	6,5-6,6
Grundglied	109,6	108	114	2,6	5	119,0	114	128	6,6	5	190,0	220-223
Klaue	41,4	39	43	1,5	5	43,6	38	47	3,6	5	92,0	106
Grundglied/Klaue	2,7	2,5	2,8	0,1	5	2,7	2,4	3,0	0,2	5	2,1	2,1
Capitulum, Ventrallänge	105,0	100	109	4,0	7	107,0	100	115	7,6	3	181,0	225
Cx-I+II, Länge	93,9	90	98	3,2	8	100,4	90	110	7,2	7	202,0	190-208
Cx-I+II, Breite	55,4	50	60	4,6	8	57,9	48	64	6,1	7	114,0	97-130
Cx-I+II, Länge/Breite	1,7	1,5	1,9	0,1	8	1,7	1,6	1,9	0,1	7	1,8	1,6-2,0
Cx-III+IV, Länge	86,2	81	91	3,3	10	93,1	87	100	4,6	7	190,0	198-202
Cx-III+IV, Breite	47,4	45	49	1,1	10	50,3	48	54	2,5	7	106,0	100-112
Cx-III+IV, Länge/Breite	1,8	1,7	1,9	0,1	10	1,9	1,7	2,0	0,1	7	1,8	1,8-2,0
Beinnglieder, Längen												
Glied 1	B-I	B-II	B-III	B-IV		B-I	B-II	B-III	B-IV		B-I	B-II
Glied 1	31	29	24	30		70	65	68	75		70	65
Glied 2	37	37	34	43		89	93	87	114		89	93
Glied 3	44	38	39	52		114	106	101	150		114	106
Glied 4	52	44	46	58		134	122	130	162		134	122
Glied 5	54	50	58	66		162	160	165	178		162	160
Glied 6	58	56	56	53		143	146	140	138		143	146
Gesamt	276	254	257	302		712	692	691	817		712	692
Gliedlängen [%Ges. l.]												
Glied 1	11,2	11,4	9,3	9,9		9,8	9,4	9,8	9,1		9,8	9,1
Glied 2	13,4	14,6	13,2	14,2		12,5	13,4	12,6	14,0		12,5	13,4
Glied 3	15,9	15,0	15,2	17,2		16,0	15,3	14,6	18,4		16,0	15,3
Glied 4	18,8	17,3	17,9	19,2		18,8	17,6	18,8	19,8		18,8	17,6
Glied 5	19,6	19,7	22,6	21,9		22,8	23,1	23,9	21,7		22,8	23,1
Glied 6	21,0	22,0	21,8	17,5		20,1	21,1	20,3	16,8		20,1	21,1

**Tab. 5**  
*Diploodontus scapularis*

	Männchen				Weibchen				Nympe			
	(1 Ex.)	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	(1 Ex.)	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	1025	1659	1025	2400	514,6	7	970					
Gesamtbreite	760	1311	900	1820	375,1	7	760					
Augenabstand	410	641	455	855	161,0	7	400					
<b>Palpe:</b>												
Palpenglieder, Dorsallängen												
P-1	46	49,4	46	53	2,6	5	30					
P-2	118	142,4	129	155	9,4	5	90					
P-3	85	100,0	87	110	12,0	5	60					
P-4	156	195,2	178	210	14,3	5	135					
P-5	34	45,2	42	46	1,8	5	30					
Palpe gesamt	439	532,2	497	571	32,8	5	345					
Palpenglieder, Dorsallängen [% Ges.l.]												
P-1	10,5	9,3	8,8	10,7	0,8	5	8,7					
P-2	26,9	26,8	25,7	28,5	1,1	5	26,1					
P-3	19,4	18,7	17,4	20,2	1,2	5	17,4					
P-4	35,5	36,7	35,7	37,5	0,7	5	39,1					
P-5	7,7	8,5	7,7	9,3	0,7	5	8,7					
Palpenglieder, Höhen												
P-1 Höhe												
P-1	77	90,8	82	95	5,1	5	69					
P-2	107	123,6	114	134	10,0	5	83					
P-3	91	103,0	91	114	10,5	5	73					
P-4	56	71,2	65	77	4,7	5	50					
P-5	16	19,0	18	20	1,0	5	18					
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe												
P-1	0,6	0,5	0,5	0,6	0,0	5	0,4					
P-2	1,1	1,2	1,0	1,2	0,1	5	1,1					
P-3	0,9	1,0	0,9	1,1	0,1	5	0,8					
P-4	2,8	2,7	2,7	2,8	0,0	5	2,7					
P-5	2,1	2,4	2,2	2,6	0,2	5	1,7					
Chelicere, Länge	458	630,0	380	758	121,5	7	383,7	351	414	20,9	6	
Höhe	69	84,8	77	91	6,1	5						
Länge/Höhe	6,6	8,1	7,0	8,8	0,8	5						
Grundglied	394	412,6	250	490	78,4	7	247,8	230	272	14,5	6	
Klaue	227	217,4	130	268	43,8	7	135,8	121	146	9,0	6	
Grundglied/Klaue	1,72	1,9	1,8	2,0	0,1	7	1,8	1,7	1,9	0,1	6	
Genitalfeld, Länge	182	256,0	240	295	20,8	7						
Anzahl Genitalacetabula	129	207	165	258	45,5	4						
Anz. Haare Genitalkl.	7	29	23	32	3,1	7						
Schwimmhaare gesamt	123	189	156	229	30,6	7						
B-IV-5, Länge	314	462,0	415	530	40,5	7						
B-IV-5, Höhe	85	91,9	84	105	7,9	7						
B-IV-5, Länge/Höhe	3,6	5,0	4,1	5,6	0,5	7						

**Tab. 6**  
*Diploodontus semiperforatus*

	Männchen				Weibchen				Nymphen						
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	1259	860	1480	157,9	18	1744	1200	2170	322,2	13	985	670	1210	230,1	4
Gesamtbreite	911	630	1140	108,5	18	1266	920	1690	245,2	13	758	520	860	159,2	4
Augenabstand	415	270	560	76,2	18	512	405	660	85,9	13	306	225	340	55,0	4
<b>Palpe:</b>															
Palpenglieder, Dorsallängen															
P-1	48,2	40	56	4,5	14	58,9	46	73	8,3	14					
P-2	141,8	98	165	16,3	14	161,5	138	185	15,8	14					
P-3	91,2	80	106	7,8	14	104,9	75	130	14,6	14					
P-4	164,7	152	182	9,6	14	205,7	180	234	18,6	14					
P-5	40,7	38	46	2,6	14	47,4	45	50	1,9	14					
Palpe gesamt	486,6	412	531	35,5	14	578,4	488	654	55,2	14					
Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.l.]															
P-1	9,9	9,0	10,8	0,5	14	10,1	8,6	11,2	0,7	14					
P-2	29,1	23,8	31,1	1,7	14	27,9	26,7	30,5	1,0	14					
P-3	18,7	17,7	20,0	0,6	14	18,1	15,4	19,9	1,1	14					
P-4	33,9	31,9	37,9	1,5	14	35,6	34,4	36,9	0,7	14					
P-5	8,4	7,5	9,6	0,6	14	8,2	7,0	9,2	0,7	14					



Palpenglieder, Höhen															
P-1	89,9	77	100	6,3	13	109,6	88	130	14,2	14					
P-2	125,9	110	140	10,7	13	137,1	114	158	15,2	14					
P-3	106,6	90	122	9,8	13	118,3	91	136	14,4	13					
P-4	70,6	65	77	3,3	13	77,0	60	87	7,5	14					
P-5	22,2	14	61	11,8	13	21,6	18	25	2,1	14					
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe															
P-1	0,5	0,5	0,6	0,0	13	0,5	0,5	0,8	0,1	14					
P-2	1,1	0,9	1,3	0,1	13	1,2	1,1	1,3	0,1	14					
P-3	0,9	0,8	0,9	0,1	13	0,9	0,7	1,0	0,1	13					
P-4	2,3	2,1	2,6	0,1	13	2,7	2,4	3,0	0,2	14					
P-5	2,2	2,0	2,7	0,1	13	2,2	1,9	2,6	0,2	14					
Chelicere, Länge															
Höhe	525,6	458	584	37,6	16	745,3	603	893	87,1	12	339,3	272	407	63,7	4
Länge/Höhe	66,0	52	87	9,2	12	85,4	70	106	12,8	10					
Grundglied	8,0	5,7	9,5	1,1	12	8,9	7,9	10,3	0,7	10					
Klaue	209,4	178	245	18,0	16	310,7	243	384	41,2	12	205,8	164	247	39,1	4
Grundglied/Klaue	1,51	1,34	1,7	0,1	16	1,4	1,3	1,6	0,1	12	1,5	1,5	1,5	0,0	4
Genitalfeld, Länge	173,0	144	190	12,5	18	243,0	206	290	26,8	14	93,0	90	95	3,5	2
Genitalacetabula, Anzahl	103,8	68	155	28,2	18	177,4	97	259	49,5	13	54,0	52	56	2,8	2
Anz. Haare Genitalkl.	12,5	0	21	4,9	19	34,7	25	50	7,6	14	7,0	7	7	0,0	2
B-IV-5, Länge	348,5	314	410	26,2	17	492,0	400	557	52,6	14	292,3	270	325	28,9	3
B-IV-5, Höhe	100,0	84	120	10,1	17	97,9	85	114	9,3	14	58,3	54	61	3,8	3
B-IV-5, Länge/Höhe	3,5	3,1	3,8	0,2	17	5,0	4,7	5,6	0,3	14	5,0	4,6	5,4	0,4	3
Schwimhaare gesamt	107,0	77	130	16,2	15	128,1	60	163	30,2	14	72,5	66	79	9,2	2

Tab. 7

<i>Sperchon mutilus</i>					<i>Sperchon resupinus</i>				
	Männchen [2]	Weibchen [16]	Nymphen [4]		Männchen [3]	Weibchen [9]	Nymphen [3]		
Gesamtlänge	800-810	910-1310	590-750		680-915	910-1290	510-620		
Gesamtbreite	620-700	670-1080	500-610		510-700	600-1050	380-450		
Augenabstand	270-550	270-550	200-240		210-300	230-410	140-210		
Palpe:									
Palpenglieder, Dorsallängen [% Ges. l.]									
P-1	7,0	6,0-7,1	6,5-7,2		4,4-5,4	2,8-5,2	5,8-6,5		
P-2	21,9-22,3	20,6-23,2	21,6-22,2		27,6-29,4	25,6-30,0	25,5-26,8		
P-3	24,1-25,6	23,6-25,7	23,6-25,4		29,4	28,2-31,3	27,9-28,8		
P-4	37,4-39,4	38,9-42,3	37,6-39,4		32,6-33,1	31,9-34,4	33,1-34,0		
P-5	7,6-7,8	6,2-7,8	7,9-8,9		3,7-5,0	4,0-5,7	5,8-6,5		
Genitalklappen:									
Länge	175-180	168-225							
Anzahl Borsten	14-17	12-15							
Länge/Anz. Borsten	10,3-12,9	14,0-17,3							

Tab. 8

<i>Sperchon squamosus</i>															
Männchen	Weibchen				Nymphen										
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	860	720	950	122,9	3	1187	1110	1250	70,9	3	563	390	650	77,1	12
Gesamtbreite	778	680	855	89,5	3	1013	970	1060	45,1	3	483	320	560	66,5	12
Augenabstand	330	290	380	45,8	3	407	400	420	11,5	3	217	165	250	26,3	12
Palpe:															
Palpenglieder, Dorsallängen															
P-1	40,0	35	45	7,1	2	24,5	24	25	0,7	2	18,8	16	23	2,0	9
P-2	146,5	134	159	17,7	2	166,0	154	178	17,0	2	89,1	79	98	5,3	9
P-3	182,5	145	220	53,0	2	183,0	168	198	21,2	2	98,9	91	106	4,5	9
P-4	217,5	165	270	74,2	2	205,0	190	220	21,2	2	119,7	115	129	4,6	9
P-5	35,5	25	46	14,8	2	27,5	25	30	3,5	2	20,2	18	23	2,0	9
Palpe gesamt	622,0	504	740	166,9	2	606,0	561	651	63,6	2	346,7	325	371	13,0	9
Palpenglieder, Dorsallängen [% Ges. l.]															
P-1	6,5	6,1	6,9	0,6	2	4,1	3,8	4,3	0,3	2	5,4	4,6	6,8	0,6	9
P-2	24,0	21,5	26,6	3,6	2	27,4	27,3	27,5	0,1	2	25,7	23,5	26,4	0,9	9
P-3	29,2	28,8	29,7	0,7	2	30,2	29,9	30,4	0,3	2	28,5	28,0	29,8	0,6	9
P-4	34,6	32,7	36,5	2,7	2	33,8	33,8	33,9	0,1	2	34,5	33,7	35,7	0,7	9
P-5	5,6	5,0	6,2	0,9	2	4,5	4,5	4,6	0,1	2	5,8	5,1	6,5	0,5	9

Tab. 9

*Sperchon thienemanni*

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	860	640	1030	105,7	18	888	570	1160	169,0	14
Gesamtbreite	725	550	910	91,0	18	756	500	950	126,5	14
Augenabstand	310	250	400	41,7	18	331	240	420	54,6	14
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallängen										
P-1	39,0	25	44	5,0	18	41,0	28	50	5,1	14
P-2	130,7	114	160	11,3	18	141,5	105	166	16,1	14
P-3	182,9	152	230	17,7	18	200,1	175	237	21,5	14
P-4	229,3	182	290	23,2	18	251,4	220	295	27,5	14
P-5	45,2	42	50	2,4	18	46,9	41	54	3,1	14
Palpe gesamt	627,1	528	769	52,4	18	680,9	575	793	69,1	14
Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.l.]										
P-1	6,2	4,1	7,3	0,9	18	6,0	4,5	6,8	0,6	14
P-2	20,8	19,2	21,6	0,7	18	20,8	18,3	21,5	0,8	14
P-3	29,1	27,9	30,0	0,6	18	29,4	28,7	30,4	0,6	14
P-4	36,5	34,5	37,9	0,9	18	36,9	35,9	38,3	0,8	14
P-5	7,2	5,9	8,3	0,6	18	6,9	6,1	7,4	0,5	14
Borstenzahl P-2	10,4	8	12	1,1	17	10,9	10	13	1,0	14
Borstenzahl P-3	5,9	5	8	0,7	17	6,0	5	7	0,4	14
Borstenzahl P-2/P-3	1,8	1,3	2,2	0,2	17	1,8	1,7	2,2	0,2	14
Genitalklappen, Länge	159,8	125	190	15,2	18	183,2	164	206	13,5	14
Anzahl Borsten/Genitalkl.	18,2	15	21	2,0	18	14,4	10	17	2,0	14
Genitalkl.L./Borstenz.	8,9	6,3	11,9	1,3	18	13,0	10,9	20,6	2,6	14

Tab. 10

	<i>Sperchon ciupeifer</i>					<i>Sperchon hispidus</i>				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
<b>Weibchen</b>										
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallängen										
P-1	24,8	22	26	1,4	10	30,4	26	38	3,9	10
P-2	142,7	130	157	8,3	10	152,4	134	180	12,6	10
P-3	198,4	180	220	12,6	10	208,2	180	244	15,6	10
P-4	235,9	208	257	13,3	10	246,5	214	270	15,3	10
P-5	41,0	38	44	1,9	10	51,0	43	61	4,9	10
Palpe gesamt	642,8	580	692	33,8	10	688,5	597	770	43,9	10
Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.l.]										
P-1	3,9	3,7	4,2	0,2	10	4,4	3,6	5,5	0,6	10
P-2	22,2	21,3	23,2	0,5	10	22,1	21,2	23,4	0,7	10
P-3	30,9	29,5	31,8	0,7	10	30,2	29,3	31,7	0,8	10
P-4	36,7	35,8	38,1	0,7	10	35,8	33,4	37,1	1,2	10
P-5	6,4	6,0	6,9	0,3	10	7,4	6,8	7,9	0,4	10
Palpenglieder, Höhen										
P-1	64,1	60	70	3,0	10	79,7	70	88	5,3	10
P-2	149,3	122	172	13,6	10	157,6	130	208	20,2	10
P-3	98,8	89	114	9,3	10	115,1	99	154	16,7	10
P-4	39,4	30	42	3,7	10	47,2	40	52	3,4	10
P-5	15,8	14	18	1,2	10	20,8	18	22	1,4	10
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe										
P-1	0,4	0,4	0,4	0,0	10	0,4	0,3	0,5	0,0	10
P-2	1,0	0,9	1,1	0,1	10	1,0	0,9	1,1	0,1	10
P-3	2,0	1,8	2,2	0,1	10	1,8	1,6	2,1	0,2	10
P-4	6,0	5,5	7,8	0,7	10	5,2	4,9	5,5	0,2	10
P-5	2,6	2,3	3,0	0,2	10	2,5	2,2	2,8	0,2	10
B-IV-4, Länge	225,6	200	245	14,4	10	265,8	198	300	33,9	10
B-IV-4, Höhe	43,3	40	46	2,2	10	60,1	52	65	3,8	10
B-IV-4, Länge/Höhe	5,2	4,7	5,6	0,3	10	4,4	3,0	5,1	0,6	10
B-IV-4, Anzahl Borsten	4,5	3	5	0,7	10	8,7	7	10	0,9	10
B-IV-4, Borste, Länge	47,3	35	57	6,1	10	60,0	50	68	4,7	10
B-IV-4, Borste, Breite	3,0	3	3	0,0	10	3,4	3	4	0,5	10
B-IV-4, Borste, L./B.	15,8	11,7	19,0	2,0	10	17,9	14,5	21,3	2,4	10

Tab. 11

	<i>Sp. papillosus</i>				<i>Sp. algeriensis</i>				<i>Sperchon setiger</i>			
	Mittel	Min.	Max.	S.abw. n	Mittel	Min.	Max.	S.abw. n	Mittel	Min.	Max.	S.abw. n
Männchen												
Gesamtlänge	580	510	640	33,7 10	673	590	730	47,7 10	718	590	900	80,4 10
Gesamtbreite	536	460	580	36,7 10	608	560	660	36,1 10	615	550	740	57,6 10
Augenabstand	217	180	230	15,8 10	248	225	280	15,5 10	261	230	310	22,8 10
Palpe:												
Palpenglieder, Dorsallängen												
P-1	21,4	20	24	1,3 10	21,8	20	26	2,0 10	24,8	22	30	2,1 10
P-2	91,7	87	98	4,1 10	110,8	106	116	3,2 10	134,0	122	144	7,6 10
P-3	115,4	110	122	4,3 10	131,4	128	134	2,1 10	162,0	152	176	7,9 10
P-4	141,2	134	154	7,6 10	173,8	166	182	5,2 10	211,1	196	230	12,4 10
P-5	28,4	26	32	1,6 10	29,4	26	38	3,3 10	35,0	28	44	5,1 10
Palpe gesamt	398,1	381	426	16,3 10	467,2	452	488	11,6 10	566,9	530	614	29,7 10
Palpenglieder, Dorsallängen [4Ges.1.]												
P-1	5,4	4,7	5,7	0,3 10	4,7	4,3	5,4	0,4 10	4,4	3,9	5,0	0,3 10
P-2	23,0	22,6	23,7	0,4 10	23,7	23,4	24,1	0,3 10	23,6	22,4	25,4	0,9 10
P-3	29,0	28,3	29,6	0,5 10	28,1	27,0	29,1	0,6 10	28,6	27,2	29,4	0,6 10
P-4	35,5	34,6	36,4	0,6 10	37,2	36,5	38,0	0,5 10	37,2	36,0	38,1	0,6 10
P-5	7,1	6,6	7,9	0,4 10	6,3	5,7	7,8	0,6 10	6,2	5,0	7,2	0,7 10
Capitulum, Länge	155,8	122	170	15,9 8	188,4	178	220	12,0 10	203,5	190	220	10,3 8
Chelicere, Länge	173,6	166	178	3,8 9	203,8	190	210	5,5 10	209,6	198	225	7,7 8
Genitalkl., L.	122,7	120	130	2,8 10	140,4	134	152	4,9 10	142,2	130	160	9,9 10
Genitalkl., Bo.	11,5	10	13	0,8 10	11,9	10	14	1,2 10				
Genitalkl., L./Bo	10,7	9,4	12,0	0,8 10	11,9	9,9	13,8	1,4 10				
	<i>Sp. papillosus</i>				<i>Sp. algeriensis</i>				<i>Sp. setiger</i>			
	Mittel	Min.	Max.	S.abw. n	Mittel	Min.	Max.	S.abw. n	Mittel	Min.	Max.	S.abw. n
Weibchen												
Gesamtlänge	827	560	1190	180,7 10	875	590	1230	196,7 10	946	710	1210	157,6 10
Gesamtbreite	713	545	960	131,5 10	809	600	1070	153,9 10	821	680	1000	107,9 10
Augenabstand	302	240	380	49,8 10	338	260	430	60,9 10	368	280	450	61,6 10
Palpe:												
Palpenglieder, Dorsallängen												
P-1	24,4	20	26	2,1 10	27,6	26	30	1,8 10	31,0	26	38	4,8 10
P-2	126,6	110	138	9,2 10	160,6	154	172	5,5 10	208,9	190	230	10,0 10
P-3	158,0	138	174	10,6 10	198,4	180	220	11,8 10	266,1	250	290	13,5 10
P-4	179,6	160	190	10,9 10	248,2	233	266	11,4 10	338,5	320	370	17,2 10
P-5	38,2	30	42	3,2 10	37,0	30	40	3,3 10	47,6	42	54	3,1 10
Palpe gesamt	526,8	460	562	33,4 10	661,8	551	726	48,4 10	892,1	848	976	39,1 10
Palpenglieder, Dorsallängen [4Ges.1.]												
P-1	4,6	4,3	5,0	0,2 10	4,1	3,7	4,7	0,3 10	3,5	2,9	4,2	0,5 10
P-2	24,0	23,1	24,9	0,5 10	23,9	23,5	25,3	0,6 10	23,4	22,3	24,5	0,6 10
P-3	30,0	29,6	31,0	0,4 10	29,5	28,4	30,3	0,6 10	29,8	28,9	30,8	0,5 10
P-4	34,1	33,2	35,2	0,5 10	36,9	36,5	37,5	0,4 10	37,9	36,4	39,4	1,1 10
P-5	7,3	6,5	8,3	0,5 10	5,5	4,7	5,9	0,4 10	5,3	4,8	6,0	0,3 10
Capitulum, Länge	196,0	156	220	19,4 9	240,4	220	266	13,4 9	288,0	240	340	29,7 10
Chelicere, Länge	22,9	200	237	12,1 10	268,4	247	286	12,5 10	298,0	260	330	26,2 10
Genitalkl., L.	144,4	130	156	8,3 10	159,0	150	176	9,1 10	175,5	170	190	6,9 10
Genitalkl., Bo.	11,7	10	13	1,3 10	11,8	10	13	0,9 10				
Genitalkl., L./Bo	12,4	10,8	14,6	1,2 10	13,5	11,8	15,0	0,8 10				

**Tab. 12**  
***Nilotonia longipora***

	Männchen					Weibchen			
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	n
Gesamtlänge	835,5	760	910	43,44	11	896,7	570	1130	3
Gesamtbreite	681,8	620	740	47,08	11	733,3	440	970	3
<b>Palpe:</b>									
Palpenglieder, Dorsallängen									
P-1	28,6	25	33	2,0	13	32,0	30	36	3
P-2	129,0	116	142	8,0	13	160,0	156	168	3
P-3	79,9	74	87	4,6	13	98,0	96	100	3
P-4	156,4	143	178	11,2	13	200,7	190	206	3
P-5	36,4	33	44	3,0	13	44,7	42	46	3
Palpe gesamt	430,3	394	474	25,2	13	535,3	518	556	3
Palpenglieder, Dorsallängen [% Ges.l.]									
P-1	6,7	5,8	7,4	0,5	13	6,0	5,6	6,5	3
P-2	30,0	29,0	31,9	0,8	13	29,9	29,3	30,2	3
P-3	18,6	17,9	20,0	0,5	13	18,3	18,0	18,5	3
P-4	36,3	35,0	37,9	0,8	13	37,5	36,7	38,7	3
P-5	8,5	8,0	9,3	0,4	13	8,3	7,9	8,9	3
Palpenglieder, Höhen									
P-1	52,8	48	57	2,4	13	60,3	54	67	3
P-2	76,2	66	88	6,5	13	86,0	80	91	3
P-3	59,8	51	70	5,3	13	67,7	60	73	3
P-4	38,3	34	44	3,0	13	46,0	42	50	3
P-5	17,3	15	19	1,2	13	19,0	18	20	3
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe									
P-1	0,5	0,5	0,6	0,0	13	0,5	0,5	0,6	3
P-2	1,7	1,5	1,9	0,1	13	1,9	1,8	2,0	3
P-3	1,3	1,1	1,5	0,1	13	1,5	1,4	1,6	3
P-4	4,1	3,9	4,5	0,2	13	4,4	4,1	4,9	3
P-5	2,1	1,9	2,4	0,1	13	2,4	2,3	2,4	3
P-2 Ventralseite, L.	74,9	67	85	5,7	10	91,7	87	98	3
P-2 Ventralborste, L.	38,9	35	46	3,3	13	50,7	48	54	3
P-2 Ventrals./Ventralbo.	2,0	1,7	2,3	0,2	10	1,8	1,7	1,9	3
P-4, Ventrallänge prox./distal Höckergruppe	1,5	1,3	2,0	0,2	13	1,9	1,8	2,0	3
<b>Chelicere, Länge</b>									
Höhe	328,8	238	378	38,0	10	397,7	374	436	3
Länge/Höhe	53,8	46	60	3,5	10	64,7	60	70	3
Grundglied	6,1	4,4	6,9	0,7	10	6,1	6,0	6,2	3
Klaue	244,4	224	268	14,5	10	279,3	260	306	3
Grundglied/Klaue	95,3	87	110	7,1	10	118,7	112	130	3
Capitulum, Länge	2,6	2,4	2,8	0,1	10	2,4	2,3	2,4	3
Höhe	219,8	182	251	26,3	8	288,5	275	302	2
Dorsalschild, Länge	160	130	180	19,6	8	194	178	210	2
Dorsalschild, Breite	92,0	87	97	3,3	11	106,0	100	118	3
Dorsalschild, L./B.	91,6	77	110	9,9	11	98,3	77,0	118,0	3
B-IV-6, Terminalbo., L.	1,0	0,8	1,2	0,1	11	1,1	1	1,3	3
B-IV-6, Terminalbo., B.	93,1	78	104	7,9	11	110	96	134	3
B-IV-6, Terminalbo., L./B.	4,9	4	5	0,3	12	5,7	5	6	3
Abst.Insertion Terminalborste B-IV-6 zur Spitze	15,6	15	23,5	2,2	11	19,4	16,7	22,3	3
B-IV-6, L./B.	19,9	15	29	5,0	12	24,3	17	31	3
B-IV-6, L./B.	12,2	11	13,9	0,8	11	12,87	11,5	13,8	3

**Tab. 13**  
***Nilotonia longipora***

Männchen	Beinglieder, Längen				[%Ges.l.]			
	B-I	B-II	B-III	B-IV	B-I	B-II	B-III	B-IV
Glied 1	75	79	100	178	11,4	9,9	10,3	15,8
Glied 2	84	93	114	118	12,7	11,7	11,8	10,5
Glied 3	98	110	118	132	14,9	13,8	12,2	11,7
Glied 4	120	147	190	206	18,2	18,4	19,6	18,3
Glied 5	143	180	235	247	21,7	22,6	24,3	22,0
Glied 6	140	188	212	243	21,2	23,6	21,9	21,6
Gesamt	660	797	969	1124				

***Nilotonia cfr. pyrenaica***

Männchen	Beinglieder, Längen				[%Ges.l.]			
	B-I	B-II	B-III	B-IV	B-I	B-II	B-III	B-IV
Glied 1	84	91	100	190	10,3	9,1	8,6	15,0

Glied 2	106	118	142	138	13,0	11,8	12,3	10,9
Glied 3	118	134	142	146	14,5	13,4	12,3	11,5
Glied 4	138	176	247	233	17,0	17,5	21,3	18,4
Glied 5	178	233	278	278	21,9	23,2	24,0	21,9
Glied 6	190	251	250	282	23,3	25,0	21,6	22,3
Gesamt	814	1003	1159	1267				

***Nilotonia robusta***

Männchen	Beinglieder, Längen				[% Ges. l.]			
Holotypus	B-I	B-II	B-III	B-IV	B-I	B-II	B-III	B-IV
Glied 1	83	91	114	178	10,8	9,9	10,3	13,8
Glied 2	95	112	124	138	12,4	12,2	11,2	10,8
Glied 3	114	130	138	152	14,8	14,2	12,4	11,7
Glied 4	138	168	235	237	18,0	18,3	21,2	18,3
Glied 5	168	208	266	290	21,9	22,7	24,0	22,3
Glied 6	168	206	230	300	21,9	22,5	20,7	23,1
Gesamt	766	915	1107	1295				

**Tab. 14*****Nilotonia cfr. pyrenaica***

	Männchen				Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	960	870	1050	2	1004	730	1260		5
Gesamtbreite	825	760	890	2	846	570	1060		5
<b>Palpe:</b>									
Palpenglieder, Dorsallängen									
P-1	36,0	30	42	2	39,2	30	44	5,6	5
P-2	171,0	156	186	2	180,4	156	190	14,2	5
P-3	114,0	98	130	2	123,2	96	138	16,2	5
P-4	224,5	206	243	2	232,2	190	255	25,2	5
P-5	42,0	42	42	2	44,8	42	46	1,8	5
Palpe gesamt	587,5	532	643	2	619,8	518	671	60,5	5
Palpenglieder, Dorsallängen [% Ges. l.]									
P-1	6,1	5,6	6,5	2	6,3	5,8	6,7	0,4	5
P-2	29,1	28,9	29,3	2	29,2	28,3	30,1	0,7	5
P-3	19,3	18,4	20,2	2	19,8	18,5	20,6	0,8	5
P-4	38,3	37,8	38,7	2	37,4	36,7	38,0	0,5	5
P-5	7,2	6,5	7,9	2	7,3	6,5	8,9	0,9	5
Palpenglieder, Höhen									
P-1	62,0	54	70	2	69,0	60	73	5,2	5
P-2	91,5	86	97	2	94,2	87	100	5,4	5
P-3	72,5	70	75	2	74,6	70	81	4,7	5
P-4	44,0	42	46	2	45,6	44	46	0,9	5
P-5	19,5	19	20	2	20,6	18	24	2,4	5
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe									
P-1	0,6	0,6	0,6	2	0,6	0,5	0,6	0,0	5
P-2	1,9	1,8	1,9	2	1,9	1,8	2,0	0,1	5
P-3	1,6	1,4	1,7	2	1,6	1,4	1,7	0,2	5
P-4	5,1	4,9	5,3	2	5,1	4,1	5,5	0,6	5
P-5	2,2	2,1	2,2	2	2,2	1,9	2,4	0,2	5
P-2, Ventralseite, L.	89	83	95	2	115,5	110	120	4,1	4
P-2, Ventralborste, L.	44	42	46	2	56,8	53	60	3,0	4
P-2, Ventralis./Ventralbo.	2,0	2,0	2,1	2	2,0	1,9	2,3	0,2	4
P-4, Ventrallänge prox./distal Höckergruppe	2,2	2,1	2,2	2	2,3	2,1	2,6	0,2	4
Chelicere, Länge	412,0			1	456,8	436	475	17,3	4
Höhe	60,0			1	71,5	70	73	1,7	4
Länge/Höhe	6,9			1	6,4	6,0	6,7	0,3	4
Grundglied	300,0			1	320,8	302	337	15,2	4
Klaue	112,0			1	136,0	134	138	2,3	4
Grundglied/Klaue	2,7			1	2,4	2,3	2,4	0,1	4
Capitulum, Länge	266			1	303,3	290	320	15,3	3
Höhe	206			1	200,0	180	240	34,6	3
Dorsalschild, Länge	118			1	101,0	70	120	21,0	5
Breite	88	70	106	2	112,6	83	132	20,9	5
L./B.	1,1	1,1	1,1	1	0,9	0,7	1,1	0,16	5
B-IV-6, Terminalbo., L.	30	20	40	2	31,6	24	38	5,4	5
B-IV-6, Terminalbo., B.	4	4	4	2	3,8	3	4	0,5	5
B-IV-6, Terminalbo., L./B. 7,5	5	10	5	2	8,4	6	9,7	1,5	5
Abst.Insertion Terminalborste B-IV-6 zur Spitze	36,0	28	44	2	34,4	23	48	10,7	5
B-IV-6, L./B.	12,9	12,5	13,2	2	13,43	12,8	14,2	0,58	4

**Tab. 15**  
***Nilotonia robusta***  
Paratypen

	Männchen				Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.		Mittel	Min.	Max.	S.abw.	
<b>Palpe:</b>									
Palpenglieder, Dorsallängen									
P-1	31,7	30	35	3	37,2	35	38	1,3	5
P-2	144,0	132	154	3	165,2	154	174	7,3	5
P-3	81,0	77	83	3	95,0	83	106	8,2	5
P-4	143,3	140	146	3	161,6	144	172	10,8	5
P-5	44,0	42	48	3	48,4	42	51	3,8	5
Palpe gesamt	444,0	435	458	3	507,4	458	541	30,4	5
Palpenglieder, Dorsallängen [% Ges.l.]									
P-1	7,1	6,8	7,6	3	7,3	7,0	7,6	0,2	5
P-2	32,4	30,1	33,6	3	32,6	31,7	33,6	0,8	5
P-3	18,2	17,7	18,9	3	18,7	18,1	19,6	0,6	5
P-4	32,3	31,4	33,3	3	31,8	31,4	32,5	0,4	5
P-5	9,9	9,2	10,9	3	9,5	9,2	9,9	0,3	5
Palpenglieder, Höhen									
P-1	59,3	58	61	3	64,6	59	68	3,4	5
P-2	92,7	91	95	3	98,8	95	106	4,5	5
P-3	64,7	64	65	3	70,2	65	73	3,3	5
P-4	42,7	40	46	3	47,2	42	50	3,3	5
P-5	20,0	18	22	3	22,2	20	25	1,8	5
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe									
P-1	0,5	0,5	0,6	3	0,6	0,6	0,6	0,0	5
P-2	1,6	1,5	1,6	3	1,7	1,6	1,7	0,0	5
P-3	1,3	1,2	1,3	3	1,4	1,3	1,5	0,1	5
P-4	3,4	3,2	3,5	3	3,4	3,2	3,7	0,2	5
P-5	2,2	2,1	2,3	3	2,2	2,0	2,3	0,1	5
P-2, Ventralseite, L.	83,3	81	87	3	89,2	81	97	7,2	5
P-2, Ventralborste, L.	92,0	87	96	3	104,8	87	112	11,9	4
P-2, Ventra ls./Ventralbo.	0,9	0,8	0,9	3	0,9	0,8	0,9	0,0	4
P-4, Ventrallänge prox./ distal Zapfengruppe	1,4	1,3	1,5	3	1,3	1,3	1,4	0,1	5
<b>Chelicere, Länge</b>									
	380,7	376	388	3	425,0				1
<b>Höhe</b>									
	61,7	60	63	3	72,0				1
<b>Länge/Höhe</b>									
	6,2	6,0	6,5	3	5,9				1
<b>Grundglied</b>									
	272,7	268	280	3	305,0				1
<b>Klaue</b>									
	108,0	106	110	3	120,0				1
<b>Grundglied/Klaue</b>									
	2,5	2,4	2,6	3	2,5				1
<b>Dorsalschild, Länge</b>									
	134,0	122	142	4	127,0	114	156	14,9	6
<b>Dorsalschild, Breite</b>									
	101,3	91	122	4	111,2	91	130	14,8	6
<b>Dorsalschild, L./B.</b>									
	1,3	1,2	1,5	4	1,2	1,0	1,3	0,1	6
<b>B-IV-6, Terminalbo., L.</b>									
	72,7	68	76	4	97,4	75	115	16,2	5
<b>B-IV-6, Terminalbo., B.</b>									
	6,2	6	7	4	7,4	6	8	0,9	5
<b>B-IV-6, Terminalbo., L./B.11,7</b>									
	10,3	10,3	12,7	4	13,1	12,4	14,4	0,8	5
<b>Abst.Insertion Terminal- borste B-IV-6 zur Spitze</b>									
	14,0	10	18	4	16,3	15	18	1,5	4
<b>B-IV-6, L./B.</b>									
	10,6	10,1	11,0	4	10,6	9,5	11,3	3	



**Tab. 17**  
***Limnesia acuminata***

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	1324	1070	1710	187,2	8	1676	680	2250	410,5	10
Gesamtbreite	1065	810	1470	183,5	8	1396	570	1920	340,8	10
Augenabstand	335	270	430	51,3	8	427	220	590	93,2	10
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallängen:										
P-1	32,8	28	44	5,3	8	43,2	38	50	3,9	10
P-2	239,0	198	290	33,2	8	291,2	260	344	26,7	10
P-3	168,0	140	202	21,4	8	205,7	186	237	19,2	10
P-4	315,1	270	363	34,8	8	373,0	335	425	29,2	10
P-5	157,8	136	184	17,4	8	195,0	178	218	13,9	10
Palpe gesamt	912,6	778	1083	109,9	8	1108	999	1270	90,3	10
Palpenglieder, Dorsallängen [% Ges.l.]:										
P-1	3,6	3,0	4,1	0,4	8	3,9	3,5	4,2	0,2	10
P-2	26,1	25,4	26,8	0,6	8	26,3	25,4	27,1	0,5	10
P-3	18,4	17,8	19,0	0,4	8	18,6	18,0	19,4	0,4	10
P-4	34,6	33,5	35,7	0,8	8	33,7	33,0	34,2	0,4	10
P-5	17,3	16,8	17,7	0,3	8	17,6	17,2	18,8	0,4	10
Palpenglieder, Höhen:										
P-1	116,6	97	142	13,8	8	139,7	122	155	9,1	10
P-2	151,3	124	176	19,0	8	179,2	160	204	14,8	10
P-3	125,8	110	146	12,8	8	152,4	136	174	13,3	10
P-4	86,0	73	100	10,4	8	104,4	94	118	8,2	10
P-5	42,5	38	47	3,5	8	49,9	46	55	2,9	10
Palpenglieder, Länge/Höhe:										
P-1	0,3	0,2	0,3	0,0	8	0,3	0,3	0,3	0,0	10
P-2	1,6	1,5	1,6	0,1	8	1,6	1,5	1,7	0,1	10
P-3	1,3	1,2	1,4	0,1	8	1,4	1,2	1,5	0,1	10
P-4	3,7	3,5	4,0	0,2	8	3,6	3,3	3,8	0,1	10
P-5	3,7	3,4	4,0	0,2	8	3,9	3,6	4,2	0,2	10
Capitulum, Länge	318,5	272	390	36,6	8	372,0	328	450	32,0	10
Höhe	218,6	202	233	12,4	5	248,5	230	270	15,4	6
Chelicere, Länge	465,4	398	539	46,9	8	549,6	502	621	35,4	10
Höhe	94,6	83	106	8,1	7	114,7	97	128	8,9	10
Länge/Höhe	5,0	4,8	5,3	0,2	7	4,8	4,5	5,4	0,3	10
Grundglied	337,0	292	390	33,4	8	395,7	360	443	25,6	10
Klaue	128,3	106	148	13,9	8	153,8	142	178	10,3	10
Grundglied/Klaue	2,6	2,5	2,8	0,1	8	2,6	2,5	2,7	0,1	10
Genitalklappe(n), Länge	208,0	198	220	10,6	5	221,8	206	245	13,1	9
Genitalklappe(n), Breite	231,0	222	243	7,3	7	85,1	80	91	3,7	8
Genitalklappe(n), L./B.	0,9	0,9	0,9	0,0	5	2,6	2,5	2,8	0,1	7
Genitalklappenhaare	51,0	44	56	4,3	7	40,0	34	44	2,9	10
Genitalskelett, Länge	224,3	206	250	13,9	7					



Tab. 18

	<i>Limnesia arevaloi arevaloi</i>					<i>Limnesia arevaloi ambulatoria</i>				
Männchen	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	722	550	810	79,2	18	714	680	760	34,4	5
Gesamtbreite	573	420	640	66,1	18	534	460	590	48,3	5
Augenabstand	164	120	210	19,4	16	167	160	180	11,5	3
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallänge:										
P-1	22,8	21	24	0,8	9	22,4	20	26	2,3	5
P-2	83,1	76	87	3,4	9	85,2	81	87	2,5	5
P-3	71,0	65	76	4,2	9	66,8	64	69	1,9	5
P-4	120,2	116	126	3,6	9	115,4	111	120	3,3	5
P-5	36,0	33	39	1,8	9	36,6	35	38	1,3	5
Palpe gesamt	333,1	314	345	11,7	9	326,4	316	336	7,7	5
Palpenglieder, Dorsallänge [% Ges.l.]:										
P-1	6,8	6,6	7,2	0,2	9	6,9	6,2	7,9	0,7	5
P-2	24,9	24,0	25,7	0,5	9	26,1	24,7	26,9	0,9	5
P-3	21,3	20,6	22,3	0,7	9	20,5	20,3	20,6	0,1	5
P-4	36,1	35,4	36,9	0,5	9	35,4	35,1	35,7	0,2	5
P-5	10,8	10,3	11,5	0,4	9	11,2	10,9	11,6	0,3	5
Palpenglieder, Höhe:										
P-1	42,4	41	46	1,7	9	38,6	36	42	2,2	5
P-2	64,7	58	68	3,0	9	64,8	62	70	3,1	5
P-3	47,0	43	52	2,6	9	44,2	43	46	1,1	5
P-4	29,9	25	32	2,0	9	29,6	28	31	1,1	5
P-5	15,7	14	17	1,0	9	15,4	14	17	1,1	5
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:										
P-1	0,5	0,5	0,6	0,0	9	0,6	0,5	0,6	0,0	5
P-2	1,3	1,2	1,4	0,1	9	1,3	1,2	1,4	0,1	5
P-3	1,5	1,4	1,8	0,1	9	1,5	1,5	1,5	0,0	5
P-4	4,0	3,7	4,7	0,3	9	3,9	3,7	4,1	0,2	5
P-5	2,3	2,1	2,6	0,2	9	2,4	2,2	2,6	0,1	5
<b>Capitulum, Länge</b>										
Höhe	195,0	182	214	11,9	10	178,5	160	200	16,9	4
<b>Chelicere, Länge</b>	122,6	110	136	9,9	9	119,0	114	130	7,6	4
Höhe	279,7	262	300	13,5	9	254,2	240	273	12,3	5
Länge/Höhe	45,2	41	48	2,5	9	44,4	40	48	3,3	5
Grundglied	6,2	5,7	6,5	0,2	8	5,8	5,2	6,5	0,5	5
Klaue	200,1	186	214	11,3	9	182,8	174	198	9,1	5
Grundglied/Klaue	80,1	76	86	3,5	10	71,4	66	75	3,8	5
Dorsalplatte, Länge	2,5	2,4	2,8	0,1	9	2,6	2,4	2,6	0,1	5
Dorsalplatte, Breite	57,6	41	73	10,5	9	58,3	45	72	14,8	4
Genitalklappe(n), Länge	56,0	46	65	5,6	9	52,0	46	60	5,9	4
Genitalklappe(n), Breite	178,6	168	190	7,4	10	170,4	160	190	14,5	5
Genitalklappe(n), L./B.	144,0	138	152	4,4	10	140,4	134	148	6,2	5
Genitalklappenhaare	1,2	1,2	1,4	0,0	10	1,2	1,2	1,3	0,1	5
Genitalskelett, Länge	25,0	22	27	2,0	6	28,0	23	35	4,6	5
Geschlechtsspalte, Länge	88,7	81	95	5,0	9	109,4	95	122	10,0	5
	111,4	106	122	5,0	10	90,3	84	95	5,6	4

Tab. 19

Weibchen	<i>Limnesia arevaloi arevaloi</i>					<i>Limnesia arevaloi ambulatoria</i>				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	936	590	1200	197,5	23	1037	860	1200	100,8	13
Gesamtbreite	746	430	980	171,6	23	837	670	1000	101,7	13
Augenabstand	221	150	280	39,6	22	244	200	300	30,7	13
Palpe: Paipenglieder, Dorsallänge:										
P-1	28,3	25	30	1,4	10	26,1	22	30	2,3	10
P-2	104,3	99	108	3,4	10	101,0	91	110	5,3	10
P-3	89,6	83	96	3,6	10	85,1	75	92	5,1	10
P-4	151,3	143	159	4,5	10	146,9	134	156	6,4	10
P-5	43,9	42	46	1,3	10	44,0	40	51	3,2	10
Palpe gesamt	417,4	394	437	12,3	10	403,1	362	439	20,0	10
Paipenglieder, Dorsallänge [% Ges.l.]:										
P-1	6,8	6,3	7,1	0,3	10	6,5	6,1	7,1	0,3	10
P-2	25,0	24,6	25,5	0,3	10	25,1	24,2	26,0	0,5	10
P-3	21,5	20,9	22,0	0,4	10	21,1	20,3	21,8	0,5	10
P-4	36,2	35,6	36,7	0,3	10	36,5	35,5	37,4	0,5	10
P-5	10,5	10,1	11,2	0,3	10	10,9	10,2	11,7	0,5	10
Paipenglieder, Höhe:										
P-1	49,7	47	52	2,2	10	48,1	40	54	4,0	10
P-2	79,9	73	86	3,6	10	76,0	68	81	3,6	10
P-3	56,4	52	59	2,7	10	56,6	54	61	2,9	10
P-4	38,3	36	40	1,3	10	38,4	38	42	1,8	10
P-5	18,3	17	21	1,2	10	17,6	15	21	2,1	10
Paipenglieder, Dorsallänge/Höhe:										
P-1	0,6	0,5	0,6	0,0	10	0,5	0,5	0,6	0,0	10
P-2	1,3	1,3	1,4	0,0	10	1,3	1,2	1,4	0,1	10
P-3	1,6	1,5	1,7	0,1	10	1,5	1,4	1,6	0,1	10
P-4	4,0	3,7	4,3	0,2	10	3,8	3,5	4,0	0,2	10
P-5	2,4	2,1	2,7	0,2	10	2,5	2,2	2,9	0,2	10
Capitulum, Länge	240,3	137	270	40,3	9	225,1	168	260	28,1	10
Höhe	156,2	134	174	12,7	9	149,0	130	160	10,2	10
Chelicere, Länge	367,9	340	390	14,8	10	329,7	280	380	28,0	10
Höhe	56,2	50	62	3,9	9	60,0	54	70	5,1	9
Länge/Höhe	6,5	5,7	7,2	0,5	9	5,5	4,9	6,3	0,4	9
Grundglied	261,6	245	282	11,7	10	235,2	200	270	18,6	10
Klaue	106,3	95	112	4,7	10	94,5	80	110	9,8	10
Grundglied/Klaue	2,5	2,3	2,6	0,1	10	2,5	2,3	2,6	0,1	10
Dorsalplatte, Länge	84,6	54	114	22,5	7	74,3	59	91	9,1	10
Breite	77,0	61	99	12,9	7	76,0	62	88	8,3	10
Genitalklappe(n), Länge	200,6	188	210	6,6	10	188,4	162	210	15,0	9
Genitalklappe(n), Breite	76,9	70	83	4,3	10	70,6	65	75	3,7	9
Genitalklappe(n), L./B.	2,6	2,3	2,9	0,2	10	2,7	2,5	3,0	0,2	9
Genitalklappenhaare	22,0	18	27	3,1	8	26,0	22	32	3,1	10

Tab. 20

*Limnesia manubriata*

Präp.-Nr.	Männchen				5	Weibchen	
	1	2	4	3		3	
Gesamtlänge	750	680	760			1170	
Gesamtbreite	580	520	590			980	
Augenabstand	170	140	160			230	
Palpe: Paipenglieder, Dorsallängen							
P-1	17	17	18			21	
P-2	72	81	78			85	
P-3	73	67	72			92	
P-4	96	99	102			117	
P-5	32	33	35			41	
Paipenglieder, Dorsallängen [% Ges.l.]							
P-1	5,9	5,7	5,9			5,9	
P-2	24,8	27,3	25,6			23,9	
P-3	25,2	22,6	23,6			25,8	
P-4	33,1	33,3	33,4			32,9	
P-5	11,0	11,1	11,5			11,5	
Paipenglieder, Höhen:							
P-1	41	40	42			48	
P-2	53	60	54			64	
P-3	42	42	42			48	
P-4	28	29	29			36	
P-5	13	15	15			17	

<b>Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:</b>				
P-1	0,4	0,4	0,4	0,4
P-2	1,4	1,4	1,4	1,3
P-3	1,7	1,6	1,7	1,9
P-4	3,4	3,4	3,5	3,3
P-5	2,5	2,2	2,3	2,4
<b>Capitulum, Länge</b>	168	172	181	174
Rostrum	116	126	134	123
<b>Chelicere, Länge</b>	207	237	235	225
Höhe	42	50	51	47
Grundglied	145	170	175	163
Klaue	62	37	60	62
<b>Dorsalplatte, Länge</b>	182	174	178	178
Breite	110	90	106	110
<b>Genitalklappe(n), Länge</b>	274	270	274	266
Genitalklappen(n), Breite	202	198	214	210
Genitalspalte, Länge	91	85	87	87
Genitalklappenhaare	28	32	26	26
Genitalskelett, Länge	106	87	81	75

**Tab. 21**  
*Limnesia walteri*

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	685	560	810	103,1	10	901	580	1170	186,2	10
Gesamtbreite	539	440	660	78,2	10	759	520	970	147,0	10
Augenabstand	161	140	180	16,2	10	208	145	280	43,9	10
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallänge:										
P-1	24,2	22	26	1,5	10	27,7	26	30	1,3	10
P-2	92,2	86	100	4,2	10	117,5	110	130	5,4	10
P-3	65,5	60	72	3,4	10	91,5	83	95	4,4	10
P-4	118,7	112	132	5,7	10	177,8	168	184	5,0	10
P-5	39,4	36	42	1,9	10	48,4	44	52	2,5	10
Palpe gesamt	340,0	321	371	13,6	10	462,9	435	485	13,9	10
Palpenglieder, Dorsallänge [% Ges.l.]:										
P-1	7,1	6,7	7,7	0,4	10	6,0	5,6	6,4	0,3	10
P-2	27,1	25,6	28,6	0,8	10	25,4	24,3	26,8	0,7	10
P-3	19,3	18,1	20,1	0,6	10	19,8	18,3	20,6	0,7	10
P-4	34,9	33,8	35,9	0,7	10	38,4	37,5	39,2	0,5	10
P-5	11,6	11,0	12,4	0,4	10	10,5	9,9	11,1	0,5	10
Palpenglieder, Höhe:										
P-1	42,1	38	44	2,0	10	54,1	50	60	2,5	10
P-2	75,7	68	87	5,8	10	92,2	87	95	2,7	10
P-3	47,2	42	50	2,9	10	61,9	54	70	5,4	10
P-4	39,3	30	42	3,5	10	40,7	38	42	1,6	10
P-5	14,0	13	15	0,7	10	19,0	18	22	1,7	10
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:										
P-1	0,6	0,5	0,7	0,0	10	0,5	0,4	0,6	0,0	10
P-2	1,2	1,1	1,3	0,1	10	1,3	1,2	1,4	0,1	10
P-3	1,4	1,2	1,5	0,1	10	1,5	1,4	1,6	0,1	10
P-4	3,0	2,8	3,8	0,3	10	4,4	4,1	4,6	0,2	10
P-5	2,8	2,7	3,0	0,1	10	2,6	2,2	2,9	0,2	10
<b>Capitulum, Länge</b>	185,8	156	202	12,6	10	245,7	230	274	12,5	10
Höhe	124,9	102	134	10,4	9	164,9	160	180	6,6	9
<b>Chelicere, Länge</b>	234,0	222	244	8,3	10	306,1	292	323	11,3	10
Höhe	48,0	43	53	3,2	10	62,1	60	65	2,1	10
Länge/Höhe	4,9	4,4	5,5	0,3	10	4,9	4,6	5,3	0,2	10
Grundglied	180,4	170	188	7,0	10	226,8	212	248	9,9	10
Klaue	64,7	52	164	34,9	10	79,3	72	95	6,7	10
Grundglied/Klaue	3,1	1,1	3,5	0,7	10	2,9	2,4	3,3	0,3	10
<b>Dorsalplatte, Länge</b>	29,0	23	42	5,8	10	30,4	20	50	8,9	10
Breite	19,0	14	22	3,1	10	18,0	12	24	3,3	10
<b>Genitalklappe(n), Länge</b>	167,4	156	182	8,7	10	185,8	176	206	9,0	9
Genitalklappe(n), Breite	154,9	142	168	10,5	10	66,6	60	73	3,7	9
Genitalklappe(n), L./B.	1,1	1,0	1,2	0,0	10	2,8	2,6	3,0	0,1	9
Genitalklappenhaare	16,0	14	19	1,4	10	19,0	14	23	3,0	9
Geschlechtsspalte, Länge	64,4	60	70	3,3	10					
Genitalskelett, Länge	57,5	50	65	10,6	2					

**Tab. 22**  
***Hygrobat es calliger***

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	672	410	850	137,8	16	773	440	980	152,7	36
Gesamtbreite	590	335	800	137,0	16	690	370	890	146,3	36
Augenabstand	159	90	230	46,1	10	198	110	280	45,6	20
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallänge:										
P-1	32,2	26	38	4,4	11	37,5	30	46	4,7	10
P-2	126,1	116	144	8,9	11	144,2	138	152	4,9	10
P-3	105,0	93	118	7,8	11	116,6	112	122	3,4	10
P-4	172,5	160	186	7,8	11	194,8	186	206	8,0	10
P-5	54,5	51	58	1,8	11	63,1	61	66	1,7	10
Palpe gesamt	490,4	457	537	25,9	11	556,2	533	577	15,4	10
Palpenglieder, Dorsallänge [%Ges.l.]:										
P-1	6,6	5,5	7,9	0,8	11	6,7	5,5	8,0	0,8	10
P-2	25,7	24,6	26,8	0,7	11	25,9	25,4	26,7	0,4	10
P-3	21,4	20,3	22,8	0,8	11	21,0	19,8	22,0	0,7	10
P-4	35,2	34,6	35,7	0,4	11	35,0	34,0	36,1	0,6	10
P-5	11,1	10,2	11,9	0,5	11	11,4	10,8	12,2	0,5	10
Palpenglieder, Höhe:										
P-1	43,8	40	48	2,4	11	48,0	46	50	1,9	10
P-2	97,5	90	106	6,3	11	108,2	100	115	4,7	10
P-3	73,8	70	83	4,0	11	82,5	77	91	4,1	10
P-4	36,2	30	40	3,6	11	40,4	37	43	1,9	10
P-5	19,1	18	20	0,9	11	21,1	19	22	1,2	10
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:										
P-1	0,7	0,6	0,9	0,1	11	0,8	0,7	0,9	0,1	10
P-2	1,3	1,2	1,4	0,1	11	1,3	1,3	1,4	0,0	10
P-3	1,4	1,3	1,5	0,1	11	1,4	1,3	1,5	0,1	10
P-4	4,8	4,4	5,8	0,4	11	4,8	4,5	5,5	0,3	10
P-5	2,9	2,7	3,0	0,1	11	3,0	2,8	3,3	0,2	10
P-4 Ventralbo., Abstand	36,0	33	42	3,3	11	43,5	37	50	3,8	10
Chelicere, Länge	313,8	286	336	19,1	9	360,0	338	378	13,3	7
Höhe	65,1	54	70	5,4	9	70,7	68	73	1,7	7
Länge/Höhe	4,8	4,6	5,6	0,3	9	5,1	4,7	5,4	0,2	7
Grundglied	201,8	180	220	15,0	9	231,9	220	244	7,7	7
Klaue	110,9	96	122	7,2	9	128,1	118	134	6,8	7
Grundglied/Klaue	1,8	1,7	1,9	0,1	9	1,8	1,7	1,9	0,1	7
Genitalorgan, Länge	118,2	106	142	11,6	9	186,3	150	214	25,5	9
Genitalorgan, Breite	181,2	168	202	10,6	9					
Genitalorgan, L./B.	0,7	0,6	0,8	0,1	9					
Genitalborsten, Anzahl	39,0	33	42	3,4	11	36,0	31	42	3,7	10
Genitalskelett	166,1	154	182	8,5	10					

**Tab. 23**  
***Hygrobat es fluvialilis***

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	669	430	860	149,6	10	993	770	1300	173,5	8
Gesamtbreite	564	360	730	117,4	10	794	625	1080	176,6	8
Augenabstand	183	110	300	76,6	6	295	190	350	75,5	4
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallänge:										
P-1	36,4	28	42	5,1	10	42,6	38	46	3,1	8
P-2	140,6	114	152	12,5	10	176,1	156	225	23,4	8
P-3	123,2	110	138	10,1	10	150,0	142	164	8,7	8
P-4	214,8	188	233	15,4	10	265,0	233	294	23,4	8
P-5	65,9	61	70	3,2	10	76,4	72	83	3,3	8
Palpe gesamt	580,9	504	625	43,2	10	710,1	642	784	55,0	8

<b>Palpenglieder, Dorsallänge [%Ges.l.]:</b>										
P-1	6,2	5,3	7,0	0,6	10	6,0	5,4	6,6	0,4	8
P-2	24,2	22,6	25,4	0,7	10	24,7	23,6	28,7	1,6	8
P-3	21,2	20,1	22,1	0,6	10	21,2	19,9	22,1	0,7	8
P-4	37,0	36,1	38,1	0,6	10	37,3	35,7	39,3	1,1	8
P-5	11,4	10,6	12,3	0,5	10	10,8	9,8	11,6	0,7	8
<b>Palpenglieder, Höhe:</b>										
P-1	47,0	42	54	3,6	10	55,8	50	61	4,3	8
P-2	109,4	89	122	9,8	10	130,8	118	146	10,6	8
P-3	83,5	70	95	8,3	10	99,8	91	110	6,8	8
P-4	36,6	30	41	3,3	10	42,9	40	46	1,8	8
P-5	19,2	18	22	1,4	10	21,0	18	24	2,4	8
<b>Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:</b>										
P-1	0,8	0,6	0,9	0,1	10	0,8	0,7	0,9	0,1	8
P-2	1,3	1,2	1,3	0,0	10	1,3	1,2	1,7	0,2	8
P-3	1,5	1,3	1,6	0,1	10	1,5	1,4	1,6	0,0	8
P-4	5,9	5,2	6,4	0,4	10	6,2	5,5	6,7	0,4	8
P-5	3,4	3,0	3,9	0,3	10	3,7	3,2	4,3	0,4	8
<b>Chelicere, Länge</b>	<b>350,6</b>	<b>335</b>	<b>367</b>	<b>13,8</b>	<b>8</b>	<b>403,7</b>	<b>381</b>	<b>428</b>	<b>18,5</b>	<b>6</b>
Höhe	73,1	70	78	3,2	8	84,3	72	91	5,7	8
Länge/Höhe	4,8	4,7	4,9	0,1	8	4,9	4,5	5,6	0,4	6
Grundglied	229,9	221	237	6,8	8	262,7	245	282	15,0	6
Klaue	120,8	114	130	7,2	8	144,3	134	154	7,6	8
Grundglied/Klaue	1,9	1,8	2,0	0,1	8	1,9	1,8	2,0	0,1	6
Genitalborsten, Anzahl	38,0	32	43	3,4	10	33,0	29	39	3,3	7
Genitalskelett, Länge	162,9	154	174	6,9	7					

**Tab. 24**  
***Hygrobatas tongipalpis***

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	1493	750	2050	464,9	10	1676	950	2300	548,9	10
Gesamtbreite	1295	680	1890	396,3	10	1442	820	2060	443,0	10
Augenabstand	320	210	450	94,6	5	350	260	430	79,1	5
<b>Palpe:</b>										
<b>Palpenglieder, Dorsallänge:</b>										
P-1	58,3	54	65	4,5	10	64,1	60	70	3,5	10
P-2	233,8	212	247	12,0	10	254,4	235	270	9,5	10
P-3	169,2	152	178	7,9	10	180,2	166	190	8,1	10
P-4	297,5	270	326	15,3	10	322,3	300	340	12,2	10
P-5	85,1	80	90	4,5	10	92,5	87	100	4,5	10
Palpe gesamt	843,9	768	906	38,8	10	913,5	848	960	33,1	10
<b>Palpenglieder, Dorsallänge [%Ges.l.]:</b>										
P-1	6,9	6,3	7,7	0,4	10	7,0	6,6	7,6	0,3	10
P-2	27,7	27,0	28,8	0,6	10	27,9	27,2	28,5	0,4	10
P-3	20,1	19,5	20,7	0,5	10	19,7	19,3	20,1	0,2	10
P-4	35,2	34,7	36,0	0,5	10	35,3	34,8	35,8	0,3	10
P-5	10,1	9,6	10,6	0,4	10	10,1	9,5	10,8	0,4	10
<b>Palpenglieder, Höhe:</b>										
P-1	73,9	68	77	3,1	10	80,0	73	87	5,7	10
P-2	164,7	151	176	8,5	10	173,6	168	182	4,9	10
P-3	128,2	114	134	6,8	10	135,0	124	142	5,0	10
P-4	69,7	65	75	3,6	10	73,4	69	77	2,8	10
P-5	28,0	26	30	1,9	10	29,5	25	36	3,0	10
<b>Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:</b>										
P-1	0,8	0,7	0,9	0,1	10	0,8	0,7	0,9	0,0	10
P-2	1,4	1,4	1,5	0,0	10	1,5	1,4	1,5	0,0	10
P-3	1,3	1,3	1,4	0,0	10	1,3	1,3	1,4	0,0	10
P-4	4,3	4,0	4,7	0,2	10	4,4	4,2	4,5	0,1	10
P-5	3,0	2,8	3,2	0,1	10	3,2	2,6	3,5	0,2	10
<b>Chelicere, Länge</b>	<b>506,3</b>	<b>446</b>	<b>549</b>	<b>31,2</b>	<b>9</b>	<b>537,0</b>	<b>532</b>	<b>553</b>	<b>6,4</b>	<b>9</b>
Höhe	117,7	99	138	10,6	10	129,3	118	138	8,1	10
Länge/Höhe	4,3	4,0	4,6	0,2	9	4,1	3,9	4,5	0,2	9
Grundglied	331,9	290	363	22,5	9	351,8	343	367	7,3	9
Klaue	174,6	156	186	8,6	10	183,9	176	190	4,1	10
Grundglied/Klaue	1,9	1,8	2,0	0,0	9	1,9	1,8	2,0	0,1	9
Genitalorgan, Länge	233,0	206	250	17,6	8	264,4	220	290	23,1	7
Genitalorgan, Breite	315,0	292	328	12,4	8					
Genitalorgan, L./B.	0,7	0,7	0,8	0,0	8					
Genitalborsten, Anzahl	65,0	57	74	5,1	10	53,0	50	59	3,2	9
Genitalskelett, Länge	243,6	228	280	16,5	9					

Tab. 25

*Hygrobatas longiporus*

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	1036	860	1200	155,3	5	1240	1150	1300	65,2	5
Gesamtbreite	854	700	1000	124,6	5	1020	900	1100	75,8	5
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallänge:										
P-1	49,2	46	54	3,3	5	52,4	50	54	1,7	5
P-2	200,0	178	214	13,7	5	220,4	198	237	15,6	5
P-3	139,6	130	152	8,4	5	162,4	156	168	4,6	5
P-4	261,4	247	272	9,6	5	303,2	294	316	8,1	5
P-5	69,6	68	70	0,9	5	80,8	74	87	5,2	5
Palpe gesamt	719,8	669	750	33,3	5	819,2	789	858	29,6	5
Palpenglieder, Dorsallänge [%Ges.1.]:										
P-1	6,8	6,5	7,2	0,3	5	6,4	6,2	6,8	0,2	5
P-2	27,8	26,6	28,5	0,7	5	26,9	25,1	27,8	1,1	5
P-3	19,4	18,7	20,3	0,6	5	19,8	19,1	20,3	0,5	5
P-4	36,3	35,8	36,9	0,5	5	37,0	36,0	38,5	0,9	5
P-5	9,7	9,3	10,2	0,4	5	9,9	9,3	10,1	0,3	5
Palpenglieder, Höhe:										
P-1	65,2	60	72	4,9	5	70,2	68	73	1,8	5
P-2	133,2	122	138	6,6	5	157,2	136	168	13,1	5
P-3	101,8	95	108	5,2	5	121,2	114	130	5,9	5
P-4	52,2	48	54	2,5	5	64,6	58	70	4,5	5
P-5	27,6	26	30	1,7	5	31,4	30	35	2,2	5
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:										
P-1	0,8	0,7	0,8	0,0	5	0,7	0,7	0,8	0,0	5
P-2	1,5	1,3	1,6	0,1	5	1,4	1,2	1,6	0,1	5
P-3	1,4	1,3	1,4	0,1	5	1,3	1,3	1,4	0,1	5
P-4	5,0	4,9	5,1	0,1	5	4,7	4,5	5,1	0,2	5
P-5	2,5	2,3	2,7	0,1	5	2,6	2,5	2,8	0,1	5
<b>Chelicere, Länge</b>										
Höhe	489,6	468	514	19,5	5	537,7	525	546	11,2	3
Länge/Höhe	101,0	95	112	7,6	5	110,7	106	114	4,2	3
Grundglied	4,9	4,5	5,4	0,4	5	4,9	4,8	5,0	0,1	3
Klaue	323,6	316	340	10,0	5	355,7	347	360	7,5	3
Grundglied/Klaue	166,0	152	180	11,1	5	182,0	178	186	4,0	3
Genitalklappen, Länge	2,0	1,8	2,1	0,1	5	2,0	1,9	2,0	0,0	3
Genitalklappen, L./B.	240,0	230	250	11,5	4					
Genitalklappen, Breite	329,5	320	338	7,4	4					
Genitalborsten, Anzahl	0,7	0,7	0,8	0,0	4					
Genitalskelett, Länge	61,0	56	66	4,5	5	59,0	53	69	6,8	5
	229,0	225	233	3,4	4					

**Tab. 26**  
***Hygrobatas norvegicus***

(Sicilia)	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	847	650	990	95,2	16	629	550	740	66,3	10
Gesamtbreite	744	500	900	104,7	16	550	470	630	51,2	10
Augenabstand	250	200	280	25,4	15	176	160	220	21,2	10
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallängen:										
P-1	36,3	30	42	3,2	16	38,6	31	42	3,4	10
P-2	114,7	109	120	3,6	16	124,7	100	136	11,9	10
P-3	93,3	87	100	3,4	16	106,2	90	113	6,9	10
P-4	154,1	145	162	5,3	16	170,1	142	180	11,2	10
P-5	50,2	46	54	1,9	16	55,3	48	61	4,3	10
Palpe gesamt	448,5	418	469	13,2	16	494,9	411	528	35,7	10
Palpenglieder, Dorsallänge [%Ges.l.]:										
P-1	8,1	7,2	9,2	0,6	16	7,8	7,3	8,2	0,3	10
P-2	25,6	24,6	26,6	0,5	16	25,2	23,8	26,3	0,8	10
P-3	20,8	19,7	21,6	0,5	16	21,5	20,7	22,3	0,5	10
P-4	34,4	32,9	35,3	0,7	16	34,4	33,7	35,2	0,5	10
P-5	11,2	10,8	11,7	0,3	16	11,2	10,5	11,7	0,4	10
Palpenglieder, Höhe:										
P-1Höhe	39,1	36	42	1,8	16	41,1	38	44	2,2	10
P-2	82,4	73	91	4,9	16	90,1	77	98	5,9	10
P-3	65,1	60	71	3,4	16	69,4	61	73	3,9	10
P-4	37,4	32	40	1,7	16	39,4	30	42	3,7	10
P-5	17,4	16	19	0,8	16	18,6	17	21	1,3	10
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:										
P-1	0,9	0,8	1,1	0,1	16	0,9	0,8	1,0	0,1	10
P-2	1,4	1,3	1,5	0,1	16	1,4	1,3	1,5	0,1	10
P-3	1,4	1,3	1,5	0,1	16	1,5	1,4	1,6	0,1	10
P-4	4,1	3,8	4,6	0,2	16	4,3	4,0	4,7	0,2	10
P-5	2,9	2,7	3,1	0,1	16	3,0	2,8	3,2	0,1	10
<b>Chelicere, Länge</b>										
Höhe	319,9	298	352	14,2	14	353,9	312	376	23,4	10
Länge/Höhe	69,6	63	74	3,4	14	77,6	72	83	3,9	10
Länge/Höhe	4,6	4,3	4,8	0,1	14	4,6	4,3	4,7	0,1	10
Grundglied	207,2	190	230	11,4	14	224,5	198	246	16,2	10
Klaue	112,6	107	122	3,6	14	129,4	114	138	7,8	10
Grundglied/Klaue	1,8	1,7	1,9	0,1	14	1,7	1,7	1,9	0,1	10
Genitalorgan, Länge	176,9	165	186	6,9	15					
Genitalorgan, Breite	224,7	188	264	16,0	15					
Genitalorgan, L./B.	0,8	0,7	0,9	0,0	15					
Genitalborsten, Anzahl	33,0	30	39	2,5	16	29,0	23	34	2,8	10
Genitalacetabula, Anzahl	21,0	14	24	3,0	11	22,2	19	30	3,1	10
Genitalskelett, Länge	191,8	174	210	11,6	13					

***Hygrobatas norvegicus*, Sicilia, Fundorte 594, 596, 598, 604**

	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Genitalacetabula, Anzahl	24,3	16	39	5,2	48

***Hygrobatas norvegicus*, Calabria, Fundorte 417, 432**

	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Genitalacetabula, Anzahl	39,1	29	54	5,7	41

Tab. 27

*Javaibia erewita*

	Männchen					Weibchen				
	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n	Mittel	Min.	Max.	S.abw.	n
Gesamtlänge	540	520	560	12,5	10	565	545	580	13,1	10
Gesamtbreite	429	410	440	8,8	10	447	430	480	15,3	10
Augenabstand	116	100	130	10,6	10	114	110	120	5,3	9
<b>Palpe:</b>										
Palpenglieder, Dorsallänge:										
P-1	26,7	25	28	0,9	10	27,9	25	29	1,6	10
P-2	52,5	51	54	1,0	10	52,7	52	54	0,9	10
P-3	37,8	36	40	1,4	10	39,0	37	41	1,2	10
P-4	71,6	69	74	1,7	10	71,1	69	72	1,1	10
P-5	29,4	28	30	0,8	10	31,3	30	33	0,8	10
Palpe gesamt	218,0	212	223	4,1	10	222,0	214	228	3,8	10
Palpenglieder, Dorsallänge [%Ges.l.]:										
P-1	12,2	11,7	12,7	0,3	10	12,6	11,4	13,1	0,6	10
P-2	24,1	23,3	24,5	0,4	10	23,7	23,2	24,3	0,4	10
P-3	17,3	16,5	18,2	0,5	10	17,6	16,7	18,2	0,4	10
P-4	32,8	31,8	33,2	0,4	10	32,0	31,4	32,7	0,5	10
P-5	13,5	13,1	13,9	0,2	10	14,1	13,8	14,7	0,3	10
Palpenglieder, Höhe:										
P-1	17,5	17	19	0,7	10	18,6	17	20	1,0	10
P-2	31,4	30	33	1,2	10	33,7	31	36	1,5	10
P-3	25,2	24	27	0,8	10	27,0	25	29	1,2	10
P-4	24,4	24	25	0,5	10	24,0	23	25	0,5	10
P-5	8,8	8	10	0,6	10	9,7	9	11	0,7	10
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:										
P-1	1,5	1,4	1,6	0,1	10	1,5	1,3	1,6	0,1	10
P-2	1,7	1,6	1,7	0,1	10	1,6	1,4	1,7	0,1	10
P-3	1,5	1,4	1,6	0,1	10	1,4	1,4	1,6	0,1	10
P-4	2,9	2,8	3,1	0,1	10	3,0	2,9	3,0	0,0	10
P-5	3,4	2,9	3,8	0,3	10	3,2	2,8	3,6	0,2	10
<b>Chelicere, Länge</b>										
	174,4	168	180	4,5	9	186,8	179	195	5,5	8
<b>Höhe</b>										
	33,2	31	35	1,6	9	33,1	30	35	2,1	8
<b>Länge/Höhe</b>										
	5,3	4,8	5,6	0,2	9	5,7	5,2	6,3	0,4	8
<b>Grundglied</b>										
	117,8	113	122	2,8	9	125,4	120	132	4,1	8
<b>Klaue</b>										
	57,8	52	60	2,5	9	61,4	58	65	2,6	8
<b>Grundglied/Klaue</b>										
	2,0	1,9	2,2	0,1	9	2,0	1,8	2,1	0,1	8
<b>Capitulum, Ventrallänge</b>										
	100,0	97	104	2,4	10	106,0	95	111	5,4	7
<b>Dorsalschild, Länge</b>										
	523,5	490	541	16,6	10	547,8	523	570	17,1	8
<b>Dorsalschild, Breite</b>										
	355,1	325	370	13,3	10	370,5	360	386	8,9	10
<b>Dorsalschild, L./B.</b>										
	1,5	1,4	1,5	0,0	10	1,5	1,4	1,6	0,0	8
<b>Ventralschild, Länge</b>										
	447,4	440	460	6,1	10	371,3	347	390	12,3	9
<b>Cx-III, Breite</b>										
	299,4	288	312	6,8	10	299,4	294	306	4,1	9
<b>Ventralschild, Länge/</b>										
<b>Cx-III, Breite</b>										
	1,5	1,4	1,5	0,0	10	1,2	1,1	1,3	0,0	9
<b>Genitalfeld, Breite</b>										
	119,0	116	122	2,2	10	158,2	142	180	10,7	9
<b>(zw. Aussenträndern der Acetabula 2)</b>										
<b>Genitalskelett, Länge</b>										
	102,0	95	112	5,7	10					
<b>Beinlieder, Längen</b>										
	B-I	B-II	B-III	B-IV		Gliedlängen		%Ges.l.]		
	B-I	B-II	B-III	B-IV		B-I	B-II	B-III	B-IV	
Glied 1	47	58	58	100		14	15	14	18	
Glied 2	37	57	62	70		11	15	15	13	
Glied 3	56	50	52	87		16	13	13	16	
Glied 4	70	64	66	98		20	16	16	18	
Glied 5	74	81	85	106		21	21	21	19	
Glied 6	64	83	85	89		18	21	21	16	
Gesamt	348	393	408	550						



Tab. 28

*Homontia falcipalpis*, 2 Männchen

			Gesamtlänge	523	508
			Gesamtbreite	488	476
			Augenabstand	95	92
<b>Palpe:</b>			<b>Chelicere, Länge</b>	108	
Palpenglieder, Dorsallängen:			Höhe	27	
P-1	27	24	Länge/Höhe	4,0	
P-2	63	70	Grundglied	85	
P-3	46	42	Klaue	23	
P-4	76	76	Grundglied/Klaue	3,7	-
P-5	49	47	<b>Capitulum</b>	115	118
Palpe gesamt	261	259			
Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.L.]:			Ant.Dorsalschild, L.	77	72
P1	10,3	9,3	Ant.Dorsalschild, B.	230	237
P2	24,1	27,0	Ant.Dorsalschild, L./B.	0,3	0,3
P3	17,6	16,2	Post.Dorsalschild, L.	375	343
P4	29,1	29,3	Post.Dorsalschild, B.	408	400
P5	18,8	18,1	Post.Dorsalschild, L./B.	0,9	0,9
Palpenglieder, Höhe:		Dorsallänge/Höhe:			
P-1	29	34	0,9	0,7	
P-2	42	46	1,5	1,5	
P-3	36	36	1,3	1,2	
P-4	35	36	2,2	2,1	
P-5	17	15	2,9	3,1	

Tab. 29

*Bogatia maxillaris*, Männchen

			Gesamtlänge	1160	
			Gesamtbreite	780	
			Augenabstand	240	
<b>Palpe:</b>			<b>Chelicere, Länge</b>	275	
Palpenglieder, Dorsallänge:			Grundglied	206	
P-1	128		Klaue	78	
P-2	158		Grundglied/Klaue	2,6	
P-3	29		<b>Capitulum</b>	343	
P-4	12		Capitularbucht, Länge	146	
P-5	93		Capitularbucht, Breite	186	
Palpe gesamt	420				
Palpenglieder, Dorsallängen [%Ges.l.]:			<b>Dorsalschild, Länge</b>	960	
P-1	30,5		Dorsalschild, Breite	680	
P-2	37,6		Dorsalschild, L./B.	1,4	
P-3	6,9				
P-4	2,9		Genitalfeld, Länge	257	
P-5	22,1		Genitalfeld, Breite	190	
Palpenglieder, Höhe:			Genitalskelett	348	
P-1	-		Geschlechtsspalte, Länge	228	
P-2	107,0				
P-3	48,0		Cx-I, Medianlänge	182	
P-4	43,0		Cx-I, max.Breite	395	
P-5	36,0		Cx-II, max.Breite	476	
Palpenglieder, Dorsallänge/Höhe:			Cx-III, max.Breite	545	
P-1	-		Cx-IV, max.Breite	650	
P-2	1,5				
P-3	0,6				
P-4	0,3				
P-5	2,6				
Beinglieder, Längen			<b>Gliedlängen [% Ges.l.]</b>		
	B-I	B-II	B-III	B-IV	
Glied 1	95	95	97	122	9 9 9 9
Glied 2	140	132	142	178	13 12 13 13
Glied 3	134	134	122	162	12 12 11 12
Glied 4	180	176	190	237	17 16 17 18
Glied 5	220	234	262	300	20 22 24 23
Glied 6	305	310	282	324	28 29 26 24
Gesamt	1074	1081	1095	1323	

## 2. Die in den versalzten sizilianischen Fließgewässern fehlenden oder nur sporadisch (an 1-2 Fundorten) auftretenden Taxa

In der linken Spalte Taxa, die sporadisch in versalzten Fließgewässern gefunden wurden, in Klammern jeweils folgende Angaben: Anzahl der Fundorte mit Leitfähigkeitswerten  $\leq 1$  mS/cm / Anzahl der Fundorte mit Leitfähigkeitswerten  $> 1$  mS/cm; maximale Leitfähigkeit, bei der das Taxon gefunden wurde. Bei den in dieser Spalte enthaltenen Wassermilben-Taxa, die in 3 oder mehr Fällen bei höheren Leitfähigkeitswerten erbeutet wurden, handelt es sich vorwiegend um derzeit unbestimmbare Nymphenfunde.

In der rechten Spalte Taxa, die in Fließgewässern der mittleren und tiefen Lagen in Sizilien vorkommen, jedoch nie in versalzten Gewässern gefunden wurden.

Unberücksichtigt bleiben in dieser Tabelle Taxa, die an Quellbiotope gebunden sind oder nur in höheren Lagen ( $> 600$ m) gefunden wurden.

### Sporadisch auftretende Taxa

#### Hydracarina

*Hydrachna globosa* (3/2; 9,6)  
*Hydryphantes handschini* (1/1; 1,5)  
*Protzia* sp. (n/6; 1,4)  
*Thyopsis cancellata* (-/1; 1,8)  
*Lebertia* sp. (n/4; 10,0)  
*Lebertia* sp. nov. ? (?/1; 1,2)  
*Lebertia inaequalis* (?/1; 1,6)  
*Lebertia lineata* (5/1; 2,3)  
*Lebertia* cfr. *maglioi* (?/1; 1,3)  
*Sperchon hispidus* (23/2; 1,3)  
*Sperchon papillosus* (18/4/9/2; 1,4)  
*Torrenticola lusitanica* (9/1; 1,4)  
*Torrenticola trinacrae* (9/1; 1,4)  
*Torrenticola ungeri* (8/2; 1,4)  
*Aturus crinitus* (4/2; 2,5)  
*Aturus* sp. (n/3; 2,1)  
*Kongsbergia* sp. (22/2; 1,8)  
*Brachypoda* sp. (23/1; 1,1)  
*Ljania* sp. (38/1; 1,4)  
*Atractides* sp. (?/14; 2,3)  
*Atractides* sp. prp. *panniculatus* (17/2; 2,5)  
*Atractides subasper* (?/2; 1,7)  
*Hygrobatas fluvialilis* (4/1; 1,4)  
*Hygrobatas longiporus* (8/2; 1,4)  
*Limnesia manubriata* (1/1; 1,1)  
*Neumania* sp. (23/3; 1,2)  
*Arrenurus* sp. (n/6; 1,8)  
*Arrenurus compactus*? (?/1; 5,9)  
*Arrenurus papillator* (1/2; 1,9)  
*Arrenurus cylindratus* (?/1; 4,8)  
*Arrenurus novus* (?/1; 2,3)  
*Mideopsis* sp. (10/2; 1,8)  
*Neoacarus hibernicus* (7/2; 1,6)

#### Crustacea

##### Isopoda

*Jaera italica* (5/2; 2,0)  
*Proasellus* sp. (?; 1,5)  
 Amphipoda

#### Brachyura

*Potamon fluvialile* (6/2; 1,4)

### Abwesende Taxa

*Hydrovulzia cancellata*  
*Hydrachna processifera*  
*Hydrodroma despiciens*  
*Hydryphantes parmulatus*  
*Wandesia lychnobia*  
*Wandesia saginata*  
*Protzia rotunda*  
*Protzia inavalvaris*  
*Bandakia norma*  
*Lebertia sparsicapillata*  
*Frontipoda* sp.  
*Oxus* sp.  
*Sperchon clupeiifer*  
*Limnolegeria longiseta*  
*Teutonia cometes*  
*Pseudotorrenticola rhynchota*  
*Torrenticola andrei*  
*Torrenticola anomala*  
*Torrenticola barsica*  
*Torrenticola hyporhelca*  
*Aturus barbatus*  
*Aturus natangensis*  
*Aturus scaber*  
*Aturus spatulifer*  
*Axonopsis* sp.  
*Barbaxonella spectabilis*  
*Lethaxona pygmaea*  
*Frontipodopsis* sp.  
*Feltria* sp.  
*Atractides* spp.  
*Piona coccinea*  
*Piona nodata*  
*Stygohydracarus subterraneus*  
*Bogatia maxillaris*  
*Hungarohydracarus subterraneus*  
*Momonia falcipalpis*  
*Stygomomonium latipes*

*Echinogammarus tibaldii*

*Echinogammarus dahlii*

**Sporadisch auftretende Taxa**

**Insecta**

**Plecoptera**

*Brachyptera risi* (5/2; 4,4)

**Ephemeroptera**

*Acentrella sinaica* (2/1; 4,4)

*Baëtis buceratus* (3/1; 3,1)

*Baëtis lutheri* (12/1; 1,2)

*Proclöon bifidum* (-/1; 1,6)

*Baëtis sp.gr.apinus* (12/1; 1,2)

**Heteroptera**

*Anisops debilis* (-/1; 2,7)

*Cortix punctata* (-/1; 6,3)

*Gerris sp.* (2/3; 17,0)

*Micronecta scholtzi* (-/2; 2,7)

*Naucoris maculatus* (4/4; 16,5)

*Notonecta sp.* (2/5; 16,5)

*Parasigara favieri* (-/1; 6,3)

*Plea minutissima* (-/2; 11,5)

*Sigara lateralis* (-/2; 21,0)

*Sigara selecta* (-/2; 65,0)

*Velia sp.* (-/2; 16,5)

**Trichoptera**

*Agapetus cfr.nimbulus* (9/1; 1,2)

*Agraylea sp.* (-/1; 1,8)

*Hydropsyche pellucidula* (5/1; 2,4)

*Hydroptila martini* (-/1; 2,3)

*Hydroptila angulata* (-/1; 2,7)

*Limnephilus vittatus* (3/1; 1,9)

*Odontocerum albicorne* (9/1; 1,2)

*Orthotrichia sp.* (2/1; 2,1)

*Rhyacophila sp.* (2/1; 2,6)

*Tinodes macclachlani* (2/2; 2,3)

*Wormaldia sp.* (4/1; 1,3)

**Abwesende Taxa**

*Leuctra archimedis*

*Leuctra costai*

*Leuctra fusca*

*Nemoura fulviceps*

*Protonemura consiglioi*

*Protonemura helenae*

*Rhabdiopteryx neglecta*

*Siphonoperla torrentium*

*Dinocras cephalotes*

*Perla grandis*

*Isoperla grammica*

*Isoperla hyblaea*

*Baëtis fuscatus*

*Caenis pusilla*

*Centroptilum luteolum*

*Centroptilum sp.gr.puchrum*

*Ecdyonurus sp.gr.helveticus*

*Electrogena grandiae*

*Epeorus sylvicola*

*Ephemereilla ikonovii*

*Habroleptoidea pauliana*

*Habroleptoidea eldae*

*Rhithrogena johannis*

*Allogamus sp.*

*Athripsodes sp.*

*Beraea sp.*

*Cheumatopsyche lepida*

*Halesus radiatus*

*Hydroptila giudicellorum*

*Hydroptila vectis*

*Ithitrichia sp.*

*Limnephilus lunatus*

*Lype phaeopa*

*Micrasema setiferum dolcini*

*Micropterna fissa*

*Oxyethira falcata*

*Philopotamus montanus siculus*

*Plectrocnemia geniculata*

*Potamophylax cingulatus*

*Rhyacophila hartigi*

*Sericostoma sp.*

*Silo mediterranea*

*Tinodes locuples*

*Tinodes maroccanus*

*Trienodes conspersus*

**Neuroptera**

**Coleoptera**

**Dytiscidae**

*Agabus bipustulatus* (29/2; 5,8)

*Colymbetes fuscus* (4/2; 26,0)

*Neurorthus tridipennis*

*Agabus chaiconotus*

*Agabus conspersus*

**Sporadisch auftretende Taxa**

*Meladema coriacea* (2/2; 1,1)  
*Rhantus pulverosus* (-/2; 5,0)  
*Hydaticus leander* (1/1; 1,6)  
*Hydrolyphus signatellus* (-/2; 15,8)  
*Hydroporus obsoletus* (25/1; 5,5)

**Gyrinidae**

*Aulonogyrus concinnus* (-/1; 1,7)

**Halipidae**

*Peltodytes caesus* (2/1; 2,6)

**Hygrobiidae**

*Hygrobia tarda* (1/1; 4,4)

**Noteridae**

*Noterus clavicornis* (-/2; 16,0)

**Helodidae**

*Helodes sp.gr.minuta* (55/2; 2,1)  
*Cyphon phragmiteticola* (-/1; 2,0)

**Hydraenidae**

*Hydraena similis* (24/2; 2,9)  
*Helophorus asturiensis* (4/2; 1,6)  
*Helophorus flavipes* (24/1; 1,7)  
*Limnebius oblongus* (?/1; 5,5)  
*Ochthebius meridionalis* (?-/1; 16,2)  
*Ochthebius moretii* (?-/1; 1,7)  
*Ochthebius ragusae* (?/1; 36,0)  
*Ochthebius viridis* (?/1; 3,0)

**Hydrophilidae**

*Anacaena limbata* (?/1/2; 2,3)  
*Enochrus quadripunctatus* (?-/1; 11,5)  
*Hydrobius fuscipes* (?-/2; 1,9)  
*Laccobius gracilis* (?-/2; 1,8)  
*Laccobius simulatrix* (?-/2; 1,7)  
*Paracymus scutellaris* (?-/1; 1,2)

**Dryopidae**

*Dryops luridus* (?/2/1; 17,2)  
*Dryops subincanus* (?/1/1; 2,6)

**Elmidae**

*Elmis rioloides* (?/7/1; 1,4)  
*Limnius intermedius* (?-/2; 1,74)

**Diptera**

**Dolichopodidae**

*Syntormon pallipes* (4/1; 3,1)  
*Teuchophorus cristulatus* (-/1; 2,7)  
*Thrypticus pallinosus* (-/1; 27,0)

**Empididae** *Clinocera appendiculata* (-/1; 7,5)

*Clinocera stagnalis* (1/1; 6,8)  
*Hydrodromia stagnalis* (1/2; 16,0)  
*Panimerus sp.* (-/1; 27,0)

**Ephydriidae**

*Hydrellia orlandinii* (1/2; 2,3)  
*Notiphila cinerea* (1/1; 16,0)  
*Psilopa roederi* (-/1; 3,1)  
*Scatella rubida* (-/1; 16,0)  
*Scatella stagnalis* (5/1; 16,0)

**Limoniidae**

*Dicranomyia sp.* (-/1; 6,5)  
*Empeda sp.* (1/1; 2,1)  
*Limonia nubeculosa* (3/1; 6,5)

**Psychodidae**

*Psychoda parthenogenetica* (2/1; 1,1)

**Simuliidae**

*Simulium variegatum* (1/1; 1,4)  
*Simulium ornatum* (1/2; 11,5)

**Abwesende Taxa**

*Agabus melanocornis*  
*Copeiatus haemorrhoidalis*  
*Acilius sulcatus*  
*Coelambus confluens*  
*Hydroporus palustris*  
*Hydroporus planus*  
*Metaporus meridionalis*  
*Porhydrus obliquesignatus*

*Gyrinus caspius*  
*Gyrinus distinctus*

*Halipilus flavicollis*  
*Halipilus fulvus*  
*Halipilus guttatus*

*Cyphon coarctatus*  
*Prionocyphon sp.*  
*Scirtes hemisphaericus*

*Hydraena subirregularis*  
*Hydraena truncata*  
*Helophorus maritimus*  
*Helophorus rufipes*  
*Hydrochus angustatus*  
*Ochthebius maculatus*  
*Ochthebius taurulus*

*Anacaena globulus*  
*Hydrobius convexus*  
*Laccobius alternus*  
*Limnoxenus niger*

*Dryops doderoi*  
*Dryops striatellus*

*Limnius opacus*

*Eusimulium aureum* (-/2; 6,3)

**Nur in Küstennähe beobachtete Bewohner versalzter Gewässer**

<b>Coleoptera: Dytiscidae</b>	<i>Hydroporus limbatus</i> (2; 25,0)
<b>Halipidae</b>	<i>Halipus furcatus</i> (1; 16,0)
<b>Coleoptera: Palpicornia</b>	<i>Ochthebius fossulatus</i> (1; ?)
	<i>Ochthebius mülleri</i> (3; 40,0)
	<i>Ochthebius punctatus</i> (1; 40,0)
	<i>Ochthebius velutinus</i> (3; 40,0)
	<i>Paracymus aeneus</i> (4; 70)
<b>Diptera: Ephydriidae</b>	<i>Scatella ciliata</i> (2; 16,0)
	<i>Scatella rubida</i> (1; 16,0)

### 3. Die aquatischen Invertebraten in Sizilien

Die folgende Zusammenstellung soll einen Überblick über den augenblicklichen Kenntnisstand zur Wirbellosenfauna der sizilianischen Binnengewässer geben, wobei besonders die Ausbeute aus den hier vorgestellten Aufsammlungen berücksichtigt ist. Für nicht erwähnte Tiergruppen liegen nur zerstreute Funddaten und Einzelpublikationen vor.

**Nematoda:** Interstitialausbeute in Bearb. (VINCIGUERRA, Catania)

**Oligochaeta:** Interstitialausbeute in Bearb. (SAMBUGAR, Verona)

**Chelicerata: Acari:** Gesamtliste im Ergebnisteil dieser Arbeit, S. 35-37, s. a. TESCHNER 1990

**Crustacea**

**Amphipoda:** Publ. in Vorb. KARAMAN, Titograd & RUFFO, Verona; **Copepoda:** Publ. PESCE & GALASSI 1988; **Decapoda:** Bearb. GERECKE, unpubl.; **Isopoda:** Teilw. bearb. GERECKE, unpubl., teilw. in Bearb. (ARGANO, VALENTINO, Roma); **Ostracoda:** In Bearb. (JANZ, Tübingen)

**Insecta**

**Coleoptera, Dryopoidea:** Publ. GERECKE 1990a; **Coleoptera, Helodidae:** Bearb. HANNAPPEL, Freiburg, unpubl.; **Coleoptera, Hydradephaga:** Katalog aller älteren Fundangaben für ganz Italien ANGELINI 1982, Publ. neuer Daten Sizilien und zusätzl. Literatur GERECKE & BRANCUCCI 1990; **Coleoptera, Hydraenidae und Hydrophilidae:** In Bearb. (DE BLASE & D'ANTONIO, Napoli, HEBAUER, Deggendorf, PANKOW, Markdorf), vollst. bearb. *Hydraena* und *Helophorus*, unpubl.; **Ephemeroptera:** Publ. BELFIORE & al. im Druck; **Neuroptera:** Publ. *Neurothus* MALICKY 1984; **Plecoptera:** Publ. RAVIZZA & GERECKE in Vorb.; **Trichoptera:** Publ. CIANFICCONI & MORETTI im Druck; **Diptera, Blephariceridae:** Publ. ganz Italien ZWICK 1980; **Diptera, Dixidae:** In Bearb. WAGNER, Schlitz; **Diptera, Dolichopodidae:** Publ. in Vorb. MEUFFELS & GROOTAERT, Vilt; **Diptera, Empididae:** Publ. in Vorb. WAGNER, Schlitz; **Diptera, Ephydriidae:** Katalog aller älteren Fundangaben für ganz Italien CANZONERI & MENECHINI 1983, neue Daten bearb. CANZONERI, Venezia, unpubl.; **Diptera, Limoniidae:** Publ. in Vorb. MENDEL, Kempten; **Diptera, Psychodidae:** In Bearb. WAGNER, Schlitz; **Diptera, Simuliidae:** Publ. RIVOSECCHI 1964, neue Daten bearb. RIVOSECCHI, Roma, unpubl.

## 4. Liste der Fundorte in Süditalien, 1983-1989

Unregelmäßigkeiten in der Reihenfolge der Fundortnummern können durch später festgelegte Fundorte (Fundortnummern über 700) oder durch Auslassung von Nummern entstehen (in dieser Tabelle sind alle Untersuchungsstellen, von denen lediglich Meßwerte, aber keine faunistischen Daten vorliegen, nicht berücksichtigt). Ein "I" hinter der Nummer kennzeichnet Interstitialuntersuchungen. Ist das "I" in Klammern gesetzt, so wurde sowohl die Interstitial- als auch die Oberflächenfauna untersucht. Im Abschnitt "Bemerkung" finden sich Angaben über die Anzahl der durchgeführten Interstitialgrabungen. Hinweise auf andere Sammler ("leg."): S. = SAMBUGAR, D. = DACCORDI. Je nach Ausdehnung der Untersuchungsstelle wurden die UTM-Koordinaten mehr oder weniger genau ermittelt. Gelegentlich werden die Fundorte durch Zusätze zu den Nummern ökologisch charakterisiert. Diese Zusätze bleiben in der Liste weitgehend unberücksichtigt.

Region	Datum	Höhe [m]	UTM-Koord.	Letzt.	Bemerkung
<b>Region Basilicata</b>					
<b>Provinz Matera (MT)</b>					
sa 25	Pollicoro. F.Sinni b.Brücke S.S.104	10.08.85	20		S. leg.
sa 26	Pollicoro. F.Agrì b.Brücke S.S.106	10.08.85	10		S. leg.
sa 27	Metaponto. F.Bràdano b.Brücke S.S.106	10.08.85	10		S. leg.
<b>Provinz Potenza (PZ)</b>					
440	Pollino. Rotonda, T.Sambucoso/Pte.Cornato	07.08.86	610	WE 89 21	0,38
441	Pollino. Rotonda, F.Mercure/Pte.Mercure	07.08.86	320	WE 87 25	0,50
442	Pollino. S.del Prete, Bosco di Chiaromonte	08.08.86	1600	XE 02 19	0,30
<b>Region Calabria.</b>					
<b>Provinz Cosenza (CS):</b>					
sa 10	Scalea. F.Abateamarco u.S.M.del Cedro	24.07.85	50		S. leg.
sa 11	Diamante. T.Corvino u.Buonvicino	24.07.85	200		S. leg.
sa 9	Scalea. F.Lao nördl.Staz.Marcellina	24.07.85	4		S. leg.
sa 24	Sibarì. F.Cratì b.Brücke S.S.106	10.08.85	10		S. leg.
410	Catena Costiera. Teich Str.Fuscaldo	19.07.86	1135	WD 93 64	0,05
411	F.Cratì/Brücke bei Staz.Mongrassano-C.	19.07.86	60	XD 06 77	-
412	Sila Grande. Bosco Gallopani	20.07.86	1220	XD 33 65	0,16
413	Sila Grande. Serra della Castagna	20.07.86	1400	XD 40 60	0,06
416	Sila Grande. M.Botte Donato, Quellen Exp.NW	23.07.86	1800	XD 24 49	0,03
417	Sila Grande. M.Botte Donato, Quellen Exp.NW	23.07.86	1850	XD 25 49	0,01
418	Sila Grande. Quellen Timpone Bruno	24.07.86	1700	XD 23 48	0,04
419	Catena Costiera. F.Caronte/Pantanolungo	24.07.86	600	XD 02 43	0,16
420	Catena Costiera. Quelle/Pantanolungo	26.07.86	620	XD 02 43	0,34
439	Monti di Lungro, T.Grondo	06.08.86	1000	WE 9 0	-
443 I	Cosenza. F.Busento bei Pte.Dipignano	09.08.86	240	XD 06 49	0,47 Int.(1)
444 I	Cosenza. Mendicino, F.Caronte/Pte.Allmena	09.08.86	470	XD 03 45	0,21 Int.(1)
445 I	Cosenza. Pedace, T.Fiumicello	09.08.86	550	XD 16 48	0,26 Int.(1)
446 I	Cosenza. Aprigliano, F.Cratì/Piane Cratì	09.08.86	500	XD 14 44	0,25 Int.(1)
<b>Provinz Catanzaro (CZ)</b>					
101	Catanzaro. F.Corace bei Abzweigung n.S.Floro	17.07.85	33		0,67
102	F.Alli, Mündungsbereich b.Belladonna	17.07.85	0		0,30
103	Cropani, F.Crocchio	17.07.85	50		0,17
104	F.Tacina bei Staz.Roccabernarda	18.07.85	0		-
105	F.Crocchio/Brücke zw.Cerva u.Sersale	18.07.85	50		0,12
106	Sersale, T.Campanaro	19.07.85	500		0,23
107	Zagarise, T.del Molino	19.07.85	450		0,36
sa 12	Catanzaro. F.Amato bei S.S.280 nach Lamezia	25.07.85			S. leg.
sa 13	Maida. T.Pesipe bei Brücke S.S.19 dir.	25.07.85			S. leg.
sa 14	S.Nicola da Crissa. F.Angitola/S.S.110	26.07.85	200		S. leg.
414	Savelli. F.Serapite bei Pte.Serapite (S.S.492)	22.07.86	450	XD 55 52	0,23
422	Nocera. Falerna, T.Falerna/S.S.18 dir.	27.07.86	490	XD 02 18	0,31
423	Nicastro. T.Caronte (T.Bagni) u.C.Talarico	27.07.86	140	XD 08 13	-
425	Serra San Bruno. T.San Brunello	28.07.86	1100	XC 19 70	0,12
425a	Serra San Bruno. Quelle bei T.S.Brunello	28.07.86	1150	XC 19 64	0,16
<b>Provinz Reggio di Calabria (RC)</b>					
426	Bosco di Stilo. Torrente östl.Ferdinandea	29.07.86	950	XC 20 64	0,08
428	Stilo. Bivonga, Fiumara di Stilaro	30.07.86	210	XC 27 61	0,20
429	Aspromonte. M.Scorda, Bach o.Piano di Zervò	31.07.86	1350	WC 86 29	0,06
430	Aspromonte. M.Scorda, Quelle o.P.di Zervò	31.07.86	1350	WC 86 29	0,06
431	Aspromonte. M.Scorda, Quellbach Nordhang	31.07.86	1450	WC 86 29	-
432	Aspromonte. Montalto, Quelle SE-Hang	01.08.86	1750	WC 81 23	0,06
433	Aspromonte. Montalto, Quelle NW-Hang	01.08.86	1750	??	0,06

434	Aspromonte. Montalto, Bach NW-Hang	01.08.86	1700	??		0,07
435	Aspromonte. Montalto, Sella Entrata	01.08.86	1350	WC 73	19	0,10
436	Aspromonte. Cardeto, Fiumara S.Agata/Bordonato	02.08.86	750	WC 70	16	0,25
437	Aspromonte. Cardeto, Fiumara S.Agata/Bordonato	02.08.86	750	WC 70	16	0,27
438(1)	Aspromonte. Bova. M.Lesti, Roghudi	04.08.86	600	WC 80	10	0,27 Int.(1)
447(1)	Aspromonte. Sinopoli, F.di Crasto/S.Eufemia	09.08.86	450	WC 73	35	0,28 Int.(1)
448 I	Aspromonte. Montalto, Sella Entrata.	10.08.86	1350	WC 73	19	0,10
449 I	Aspromonte. Cardeto, Fiumara S.Agata o.Cardeto	10.08.86	600	WC 67	15	0,28
<b>Region Campania</b>						
<b>Provinz Caserta (CE)</b>						
sa 3	Capua. F.Volturno b.Capua	19.07.85	20			S. leg.
<b>Provinz Salerno (SA)</b>						
sa 4	Eboli. F.Sele b.Fiocche	22.07.85	20			S. leg.
sa 5	Castel S.Lorenzo. F.Calore/Brücke S.S.166	22.07.85	300			S. leg.
sa 6	Cilento. Vallo. F.Palistro	23.07.85				S. leg.
sa 7	Palinuro. F.Mingardo, Mündungsbereich	23.07.85	1			S. leg.
sa 8/1	Policastro Busentino. F.Bussento/S.S.18	23.07.85	1			S. leg.
sa 8/2	Policastro Busentino. F.Bussento/S.S.18	23.07.85	1			S. leg.
<b>Region Lazio</b>						
<b>Provinz Frosinone (FR)</b>						
sa 1	Cassino. F.Liri o.Brücke S.S.630	19.07.85	30			S. leg.
<b>Provinz Latina (LT)</b>						
sa 2	Minturno. F.Garigliano b.Terne di Sgùo	19.07.85	10			S. leg.
<b>Region Sardegna</b>						
<b>Provinz Cagliari (CA)</b>						
335(1)	Sarrabus. R.Malliu o.Arcu Neriddu	02.05.86	400	NJ 36	50	0,29 Int.(1)
336(1)	Sarrabus. R.di Cannas u. Mdg. R.de su Perdosu	02.05.86	400	NJ 39	56	0,29 Int.(1)
337	Sarrabus. R.Longu u.S.Gregorio	02.05.86	150	NJ 30	49	0,39
338(1)	Bithia. T.di Chia, Mdg.Rio di Chia	03.05.86	0	MJ 90	06	0,80 Int.(1)
339	Sulcis. Str.Santadi-S.Lucia/Capoterra	03.05.86	400	MJ 87	30	0,19
340	Fluminese. F.Antas südl.Tempio di Antas	05.05.86	300	MJ 57	60	0,54
341	Arburese. M.Arcuentu, Quellen Badde Atzei	06.05.86	550	MJ 60	83	1,43
342	Campidano. Stagno di Marceddi/C.Frocidadas	06.05.86	0	MJ 59	93	8,40
383/84	M.Linas. Villacidro. Punta S.Miali, C.Coxinas	30.05.86	650	MJ 74	67	0,47
385	M.Linas. Villacidro. Bach1 b.Punta S.Miali	30.05.86	800	MJ 73	68	0,18
386	M.Linas. Villacidro. Bach2 b.Punta S.Miali	30.05.86	600	MJ 74	67	0,35
387(1)	Fluminese. R.Figu b.Domusnovas	31.05.86	120	MJ 72	52	0,41 Int.(1)
388(1)	Gerrei. Dolianova, R.Flumini/S.S.387	31.05.86	170	NJ 14	61	0,48 Int.(1)
389(1)	Gerrei. Dolianova, R.Lassini/Str.S.Nicolo	01.06.86	800	NJ 22	65	0,25 Int.(1)
390	Gerrei. Villasalto, Flumendosa/Bivio S.Vito	01.06.86	60	NJ 36	73	0,57
391 I	Gerrei. S.Andrea Frius, R.Coxinas o.S.Andrea	01.06.86	250	NJ 16	70	0,43 Int.(1)
<b>Provinz Nuoro (NU)</b>						
dac 3	Nuoro. Sorgente Su Gologne	10.07.85				D. leg.
350	Bosa. Riu Mesu nordwestl. Montresta	09.05.86	270	NK 57	70	0,27
359	Fonni. Lodine. R.Pirastreddu	16.05.86	650	NK 20	44	0,17
360	Gennargentu. Quelle P.La Marmora	17.05.86	1700	NK 28	27	0,05
361	Gennargentu. Bacu de Seardu,Qu.1	17.05.86	1550	NK 27	28	0,05
362	Gennargentu. Bacu de Seardu,Qu.2	17.05.86	1600	NK 27	28	0,09
363	Gennargentu. Brcu. Spina,Quellen Exp.SE	17.05.86	1650	NK 27	29	0,06
364	Gennargentu. Brcu. Spina,Quellen Exp.NE	18.05.86	1600	NK 25	31	0,05
365	Gennargentu. Fonni. R.Mattalle	18.05.86	950	NK 23	32	0,08
366	Gennargentu. Fonni. R.Mattalle	18.05.86	1150	NK 24	31	0,07
367	Gennargentu. Fonni. Quelle b.R.Mattalle	18.05.86	1150	NK 24	31	0,08
368	Gennargentu. Aritzo, Quelle Brcu.Istiddi	19.05.86	580	NK 14	26	0,20
369	Sarcidano. Lâconi, R.Bidissariu	19.05.86	700	NK 07	14	0,75
370	Seui. M.Tonneri, Quelle R.de Sadali	21.05.86	950	NK 30	15	0,88
371	M.Turusele. Quellen Piano d'Otrio	22.05.86	850	NK 49	40	0,13
372	Urzulei. M.Fennau, Rio Codula di Luna	22.05.86	690	NK 47	38	0,13
<b>Provinz Oristano (OR)</b>						
343	Oristano. Stagno Sale Porcus, N-Ufer	07.05.86	0	NK 52	30	19,30
344	Oristano. Stagno di S.Giusta, W-Ufer	07.05.86	1	NK 66	13	20,00
345	M.Ferru. Sèneghe, Bach Pardu Maiore	08.05.86	450	NK 68	39	0,27
346	M.Ferru. S.Lussurgiu, Fontana sa Preda Lada	08.05.86	730	NK 70	46	0,16
347	M.Ferru. Nordhang, Quellen Badde Urbara	08.05.86	870	NK 68	46	0,14
348	Cuglieri. Rio di Sennariolo	09.05.86	350	NK 63	52	-
349	Cuglieri. R.Mannu nördl.Sennariolo	09.05.86	250	NK 61	54	0,28
<b>Provinz Sassari (SS)</b>						
dac 1	Gallura. R.S.Giovanni b. Mulino di Arzachena	04.07.85	3	NL 37	48	D. leg.
dac 2	M.Limbara. Tempio P., Quellen R.Badu Mesina	08.07.85	700			D. leg.
351	Nurra. Lago Baratz, Westufer	11.05.86	60	ML 34	04	2,54
dac 5	M.Limbara. Lu Colbu, Bach o.Giagone	13.05.86	400	NL 08	19	0,25
352a	M.Limbara. Lu Colbu, Quelle o.Giagone	13.05.86	400	NL 08	19	-

353	M.Limbara. Gipfel, Quellen am Südhang	14.05.86	1000	NL 15 22	0,11
354	M.Limbara. Exp.NW., Bach Bivio S.S.392	14.05.86	540	NL 10 23	0,17
355	Monti. P.Ittia, R.de s'Eleme/S.S.389	15.05.86	460	NL 30 10	0,20
356	Gocéano. M.Paidorzu, Quellen R.S.Adde	15.05.86	800	NK 10 87	0,25
357	Gocéano. M.Rasu, Quelle Nordhang	16.05.86	1050	NK 00 76	0,34
358	Gocéano. M.Rasu, Bach C.Pisanella	16.05.86	750	MK 98 74	0,29
373	Gallura. R.Piatu, Bivio La Maciona	23.05.86	210	NL 23 35	0,34
374	Gallura. Arzachena, G.di Arzachena	24.05.86	3	NL 37 48	0,34
375	Gallura. Arzachena, R.S.Giovanni/S.S.125	24.05.86	46	NL 36 42	0,38
376(1)	Gallura. Telti, R.Taroni o.Telti	25.05.86	320	NL 27 26	0,26 Int.(1)
377	M.Limbara. Lu Colbu, Quelle o.Giagone	25.05.86	400	NL 08 19	0,31
378	M.Limbara. Lu Colbu, Quellbach o.Giagone	25.05.86	450	NL 08 19	0,24
379(1)	M.Limbara. Lu Colbu, Bach o.Giagone	25.05.86	400	NL 08 19	0,27 Int.(1)
380	Alghero. R.Serra Südl.Cantoniera Rudas	26.05.86	20	MK 47 96	0,76
381(I)	Villanova Monte Leone, R.Lacanu/S.S.292	28.05.86	400	MK 50 81	0,50 Int.(1)
382	Monteleone. F.Temo b.Puntas Rugias	28.05.86	160	MK 65 78	0,75
<b>Region Sicilien</b>					
<b>Provinz Agrigento (AG)</b>					
203	Agrigento. F.Naro bei S.S.115	09.10.85	40	UB 797 259	3,50
204	Delia. F.Delia u.Case Virgilio	09.10.85	200	VB 055 321	-
232	Sicani. M.Cammarata, Brunnen Czo.Rossio	07.11.85	945	UB 767 683	0,47
233	Sicani. M.Cammarata, Viv.Forestale,Teich	07.11.85	950	UB 767 675	0,56
461	Palma. F.di Palma bei Pte.di Montechiaro	20.08.86	60	UB 92 15	3,97
902	Palma di Montechiaro, M.Grande, Schwefelquelle	20.08.86	30	UB 82 17	-
462	P.Empedocle. Vne.Salsetto/M.Craso	21.08.86	40	UB 68 29	10,20
463	Montallegro. F.Platani/Brücke S.S.115	21.08.86	20	UB 51 44	29,30
464	Cianciana. F.Platani u.Mdg.F.Turvoli	21.08.86	65	UB 65 50	26,40
465	Ribera. Calamonaci, F.Verduira/C.Tragalleggi	22.08.86	95	UB 47 56	1,10
466 I	Ribera. Calamonaci, F.Magazzolo/M.S.Nicola	24.08.86	160	UB 550 565	1,92 Int.(1)
473 I	Ribera. Calamonaci, F.Verduira/C.Tragalleggi	25.08.86	95	UB 47 56	0,99 Int.(2)
474	Sicani. Cammarata, F.Platani/Vallone Tumarrano	26.08.86	280	UB 846 654	1,57
614	Cianciana (Ribera), Vne.Torto nw.Serra di Cuti	27.10.87	170	UB 56 54	153,00
615	Raffadali. M.Le Fosse, Qu. VIII.Grotta Murata	27.10.87	340	UB 677 457	2,30
671	Raffadali, M.Le Fosse, Qu. VIII.Grotta Murata	19.02.89	340	UB 677 457	-
672	Ribera. Calamonaci, F.Verduira/C.Tragalleggi	20.02.89	95	UB 47 56	0,82
<b>Provinz Caltanissetta (CL)</b>					
84	T.Salito bei Staz. Mmiani	27.06.85	285	VB 086 564	26,50
135	M.Capodarso. F.Salvo bei Staz.Imera	26.08.85	300	VB 23 54	27,00
200	Bompensiere. F.Bellici o. Mündung F.Salito	08.10.85	200	UB 966 539	37,00
201	Bompensiere. F.Salito o. Mündung F.Bellici	08.10.85	200	UB 969 539	69,50
202	Bompensiere. T.Nadure b. Str.nach Racalmuto	08.10.85	205	UB 912 471	27,40
453	S.C.Villarrosa. T.Vaccarizzo/Contrada Castello	19.08.86	370	VB 20 63	166,00
454	S.C.Villarrosa. Quelle in Contrada Castello	19.08.86	370	VB 206 631	14,00
456c	S.C.Villarrosa. F.Imera u.Mdg.T.Vaccarizzo	19.08.86	340	VB 230 632	161,60
457	S.C.Villarrosa. F.Salvo/Pte.S Archi.	19.08.86	335	VB 234 625	67,40
459	Riesi. F.Salvo u.Miniere Trabia	19.08.86	130	VB 14 28	76,80
475 I	S.C.Villarrosa. T.Vaccarizzo o.Mdg.F.Imera	26.08.86	360	VB 22 63	146,40 Int.(2)
571	S.Cataldo. T.Salito b. Staz. Mmiani	14.09.87	285	VB 086 564	20,30
<b>Provinz Catania (CT)</b>					
33	Paternò. F.Simeto	30.04.85	65	VB 87 59	1,70
35	F.di Caltagirone oberh. Mündung F.di Ferro	01.05.85	90	VB 72 32	2,80
36	Fiume di Ferro bei Brücke S.S.417	01.05.85	90	VB 72 33	2,10
45	Ätna. Zafferana Etna, Valle S.Giacomo	11.05.85	900	WB 078 733	0,30
50	Ätna. Zafferana Etna, Valle S.Giacomo	05.06.85	900	WB 078 733	0,30
51	Ätna. Zafferana Etna, Val Calanna,Brunnen	05.06.85	988	WB 072 741	0,20
56	Giardini Naxos. F.Alcantara	10.06.85	20	WB 21 85	0,79
57	Giardini Naxos. F.Alcantara	10.06.85	10	WB 21 85	0,78
61	Nebrodi. Randazzo, F.Flascio	14.06.85	930	VC 895 044	0,35
62	Ätna. Piano del Vesuvio, Acqua rocca, Brunnen	15.06.85	1520	WB 045 735	0,17
63	Ätna. Val del Bove, Brunnen Rif.Menza	15.06.85	1720	WB 026 743	0,17
64	Ätna. Val del Bove, Quellbach Rif.Menza	15.06.85	1750	WB 026 743	0,06
108	Ätna. Zafferana Etna, Valle S.Giacomo	24.07.85	900	WB 078 733	-
sa 15	FrancaVilla. F.Alcantara.	28.07.85	300		
sa 17	Catania. F.Simeto b. Ponte Primosole	30.07.85	1	WB 05 39	S. leg.
110	Ätna. Piano del Vesuvio, Acqua rocca, Brunnen	02.08.85	1520	WB 045 735	-
133	Nebrodi. F.Alcantara oberh.Randazzo	20.08.85	810	VB 94 95	0,41
134	F.Alcantara b.Brücke nach.Mitogio	20.08.85	120	WB 168 919	0,83
189	Iblei. T.Ficuzza/Bosco di S.Pietro	26.09.85	140	VB 569 048	1,53
190	Iblei. Bosco di S.Pietro, Quelle Contr.Molara	26.09.85	210	VB 527 068	0,98
206	Ätna. S.M.di Licodia, Brunnen/Str.n.Ragalna	25.10.85	550		1,17
207	Ätna. Adrano, Kanal b.Ponte Biscari	25.10.85	220	VB 817 689	1,27
208	Ätna. Adrano, F.Simeto o.Ponte Biscari	25.10.85	220	VB 817 690	1,26



209	Ätna. Adrano, Quelle 1 b.Ponte Biscari	25.10.85	250	VB 819 690	1,24
210	Ätna. Adrano, Quelle 2 b.Ponte Biscari	25.10.85	250	VB 819 689	1,01
211/12	Ätna. Adrano, Quellen b.S.Domenico	25.10.85	270	VB 82 70	1,21
213	Ätna. Adrano, Ferro del Cavallo/S.Domenico	26.10.85	260	VB 822 707	1,20
214	Ätna. Bronte, F.Simeto b.Ponte Passo Paglia	27.10.85	465	VB 825 804	0,99
224	Ätna. Bronte, Abbazia Maniace, Quellbach	05.11.85	690	VB 843 902	0,73
225	Nebrodi. S.del Re, Südhang, Brunnen	05.11.85	1160	VB 85 94	0,33
226/27	Nebrodi. S.del Re, Südhang, Quellteiche	05.11.85	1120	VB 858 937	0,20
228/29	Nebrodi. S.del Re, Südosthang, Quellen	05.11.85	1070	VB 862 939	0,77
230	Nebrodi. S.del Re, Südhang, Quelle	05.11.85	1070	VB 854 934	0,74
239	Nebrodi. F.Flaschio, Contrada Tre Nasche	12.11.85	1150	VC 887 005	0,50
260	Ätna. Adrano. Ferro del Cavallo/S.Domenico	28.11.85	265	VB 82 70	1,23
272	Ätna. M.Pomiciano, Acqua del Turco	16.03.86	1500	WB 04 73	0,10
273	Ätna. Calatabiano, Quelle nördl.d.Dorfs	23.03.86	86	WB 197 874	0,96
274	Ätna. Calatabiano, Bach am Serro Manco	23.03.86	150	WB 193 861	0,90
275	Ätna. Calatabiano, Quelle am Serro Manco	23.03.86	110	WB 193 861	1,40
395	Nebrodi. S.del Re, Sorgente del Medico	24.06.86	1550	VB 818 984	0,13
398	Nebrodi. S.del Re, Quelle Piano del Re	25.06.86	1650	VB 801 994	0,19
399	Nebrodi. S.del Re, Pizzo di Mangalaviti, Qu.	25.06.86	1540	VB 790 990	0,17
400	Nebrodi. S.del Re, Pizzo di Mangalaviti Qu.	25.06.86	1560	VB 790 991	-
496	Catania. F.Simeto, Ponte Primosole	20.09.86	1	WB 05 39	26,00
523 I	Ätna. Adrano, F.Simeto/S.Domenico	27.10.86	240	VB 822 707	1,99 Int.(1)
524	Adrano. S.Domenico, Ferro di Cavallo	27.10.86	250	VB 822 707	1,21
525	Adrano. S.Domenico, Quellbach	27.10.86	260	VB 825 706	1,21
526 I	Nebrodi. F.Flaschio, b.Serra di Caracozzo	27.10.86	960	VB 898 958	0,37 Int.(1)
527 I	Nebrodi. F.Alcantara o.Randazzo/M.S.Marco	27.10.86	760	VB 94 93	0,41 Int.(2)
528	Ätna. Fornazzo, Quelle Vne.Sambuca	01.11.86	1240	WB 069 780	0,28
548 I	Ätna. Adrano, F.Simeto/S.Domenico	25.08.87	240	VB 822 707	1,28 Int.(2)
549 I	Nebrodi. F.Alcantara o.Randazzo/M.S.Marco	25.08.87	760	VB 94 93	0,42 Int.(2)
550 I	Giardini. F.Alcantara b.Brücke S.S.114	25.08.87	20	WB 21 85	0,92 Int.(2)

**Provinz Enna (EN)**

Die Untersuchungsstellen am T.Mandre/F.Salvo orientale (s. Kap.7.3.2. u. Abb. 77): Diese Nummern werden im Zusammenhang mit das Datum angebenen Fundortnummern verwendet (z.B.: 334/1).

0	Villadoro. T.Mandre oberh. Masseria Ficilino		800	VB 362 738	
1	Villadoro. T.Mandre b.Feldwegfurt		700	VB 37 73	
2	Villadoro. T.Feliciosa oberh. Mündung T.Mandre		620	VB 40 74	
3	Villadoro. T.Mandre unterh. Mündung T.Feliciosa		620	VB 40 74	
4	Nicosia. T.Mandre oberh. Mdg. Ftto.di Sperlinga		550	VB 43 77	
5	Nicosia. Ftto.di Sperlinga oberh. Mdg. T.Mandre		550	VB 43 77	
6	Nicosia. F.Salvo unterh. Brücke S.S.117		550	VB 44 77	
7	Nicosia. F.Salvo oberhalb Mündung F.di Cerami		415	VB 54 72	
8	Nicosia. F.di Cerami oberhalb Mündung F.Salvo		415	VB 55 73	
9	Nicosia. F.Salvo unterh. Mündung F.di Cerami		400	VB 54 72	
802	Nicosia. F.Salvo u.Brücke S.S.117	31.03.83	550	VB 44 77	3,05
803	Nicosia. Rinnsal u.Brücke S.S.117	01.04.83	550	VB 44 77	-
804	Nicosia. T.Mandre o.Ftto.di Sperlinga	01.04.83	550	VB 43 77	7,50
805a-e	Nicosia. T.Mandre bei Salzquelle	01.04.83	580	VB 42 75	-
806	Nicosia. Wasserbecken im Tal des T.Mandre	02.04.83	580	VB 43 76	-
807	Sperlinga. Fso.Agrippina	03.04.83	600	VB 45 81	-
809	Nebrodi. M.Campanito, Gipfel	04.04.83	1550	VB 44 87	-
810	Nebrodi. M.Campanito, Nordhang	04.04.83	1200	VB 47 87	-
811	Nebrodi. M.Campanito, Laghetto Campanito	04.04.83	1257	VB 47 87	-
824	Regalbuto. Kl.Nebenbach F.Salvo u.L.Pozzillo	16.04.83	500	VB 65 72	5,50
825	Agira.F.Salvo oberh.Lago di Pozzillo	17.04.83	380	VB 59 70	-
6	Catenanuova. F.Dittaino/S.S.192	26.04.85	128	VB 72 56	5,00
7	Lago di Pergusa	26.04.85	667	VB 38 52	17,10
8a-1	M.Altessina. Quellteiche, Brunnen, Quellbäche	27.04.85			-
9	Villadoro. Rechter Nebenfl. des T.Mandre	27.04.85	797	VB 37 71	2,40
15	Villadoro. Vallone Intronata	28.04.85	658	VB 39 75	1,20
25	Nicosia. F.Salvo oberhalb Mündung F.di Cerami	29.04.85	415	VB 54 72	3,60
27	Nicosia. F.di Cerami oberhalb Mündung F.Salvo	29.04.85	415	VB 55 73	0,60
30	Agira. Lago Pozzillo, Westufer	29.04.85	370	VB 60 69	1,20
31	Centuripe. F.Salvo bei Brücke S.S.121	29.04.85	210	VB 80 66	1,80
32	Adrano. F.Simeto bei Brücke S.S.121	29.04.85	210	VB 81 67	1,20
65	Nicosia. T.Mandre oberh.Mdg. Ftto di Sperlinga	17.06.85	550	VB 43 77	16,70
66	Nicosia. Ftto.di Sperlinga oberh.Mdg. T.Mandre	17.06.85	550	VB 43 77	1,19
67	Nicosia. T.Fiumetto o.Mdg. Ftto.di Sperlinga	17.06.85	560	VB 44 77	1,48
68	Nicosia. Ftto.di Sperlinga o.Mdg. T.Fiumetto	17.06.85	560	VB 44 77	0,97
69	Nicosia. F.Salvo b.Brücke S.S.117	17.06.85	550	VB 44 77	13,10
70	Nicosia. F.di Cerami oberh. Mündung F.Salvo	19.06.85	430	VB 55 73	0,77
71	Nicosia. F.Salvo oberh. Mündung F.di Cerami	19.06.85	410	VB 54 72	6,48

72	Nicosia. F.Salso unterh. Mündung F.di Cerami	19.06.85	400	VB 54 72	3,07	
85	M.Altolina. Zufluß zum T.Feliciosa	01.07.85	650	VB 39 73	4,70	
86	Villadoro. T.Feliciosa o.Mdg.T.Mandre	01.07.85	620	VB 39 73	8,00	
87	Villadoro. T.Mandre oberh.Mdg. T.Feliciosa	01.07.85	620	VB 40 73	21,40	
88	Villadoro. T.Mandre u.Poggio Ploppo	01.07.85	590	VB 42 75	27,50	
89	Villadoro. Teich im Tal des T.Mandre	01.07.85	590	VB 41 74	10,90	
90	Villadoro. Vne.Intronata o.T.Mandre	01.07.85	630	VB 40 74	20,40	
91	Villadoro. Vne.Intronata o.Str.nach Villadoro	01.07.85	650	VB 39 75	4,80	
92	Villadoro. T.Mandre b.Feldwegfurt	02.07.85	700	VB 37 73	6,70	
93	Villadoro. Li.Zufluß T.Mandre u.Feldwegfurt	02.07.85	700	VB 37 73	3,70	
94	Nicosia. T.Mandre oberh.Mdg. Ftto.di Sperlinga	02.07.85	550	VB 43 77	19,50	
sa 20	Enna. Lago di Pergusa	03.08.85	667	VB 38 52	-	S. leg.
sa 21	Enna. F.Dittaino b.Masseria Piana Com.	04.08.85	300			S. leg.
sa 22	Troina. F.Troina b.Ponte Borgonovo	04.08.85	800			S. leg.
117	Nebrodi. M.Sambughetti, Laghetto Campanito1	07.08.85	1257	VB 46 87	0,25	
118	Nebrodi. M.Sambughetti, Laghetto Campanito2	07.08.85	1300	VB 46 87	0,26	
120	Villadoro. T.Mandre oberh. Mdg.Vne.Intronata	08.08.85	610	VB 40 74	50,30	
121	Villadoro. Vne.Intronata oberh. Mdg.T.Mandre	08.08.85	610	VB 40 74	39,70	
122	Villadoro. Teich im Tal des T.Mandre	08.08.85	590	VB 41 74	14,50	
123	Villadoro. T.Mandre u.Poggio Ploppo	08.08.85	590	VB 42 75	38,00	
124	Villadoro. T.Mandre re.Zufluß.V.Intronata	08.08.85	610	VB 40 73	25,60	
127	Villadoro. T.Mandre o.Mündung T.Feliciosa	08.08.85	620	VB 39 73	19,60	
128	Villadoro. T.Mandre bei Feldwegfurt	08.08.85	700	VB 37 73	10,40	
129	Villadoro. T.Mandre li.Zufluß u.Feldwegfurt	08.08.85	700	VB 37 73	6,10	
130	Villadoro. T.Mandre u.Mündung des Bachs 129	08.08.85	700	VB 37 73	10,10	
137	Villarosa. F.Morello bei Staz.Villarosa	26.08.85	360	VB 297 585	2,26	
138	F.Dittaino b.Staz.Dittaino	27.08.85	240	VB 52 58	1,64	
150	Cerami. F.di Cerami bei Brücke S.S.120	05.09.85	580	VB 54 83	0,75	
151	Villadoro. T.Mandre unterh.Mündung T.Feliciosa	05.09.85	620	VB 40 74	21,00	
152	Villadoro. T.Feliciosa oberh.Mündung T.Mandre	05.09.85	620	VB 40 74	150,00	
153	Villadoro. T.Mandre oberh. Mündung T.Feliciosa	05.09.85	620	VB 40 74	9,00	
154	M.Zimmaro. Quellhaus unterh.Masseria Intronata	07.09.85	800	VB 398 765	1,12	
154a	M.Zimmaro. Quellteich u. Masseria Intronata	07.09.85	800	VB 398 765	-	
155	M.Zimmaro. Quellteich westl.Masseria Intronata	07.09.85	950	VB 38 77	-	
156	M.Zimmaro. Teich am Monte Canale	07.09.85	1150	VB 36 78	0,90	
157	M.Zimmaro. Quelle am Monte Canale, Exp.N	07.09.85	1250	VB 36 78	0,25	
158	M.Zimmaro. Brunnen am Monte Canale	07.09.85	1250	VB 36 78	0,26	
159	M.Zimmaro. Quelle 2 am Monte Canale	07.09.85	1250	VB 36 78	-	
160	M.Zimmaro. Quelle am Monte Canale	07.09.85	1232	VB 36 78	0,26	
162	Villadoro. Vne.Salito nahe S.S.290	10.09.85	450	VB 293 666	68,30	
666	Leonforte, Fontana grande	10.09.85			1,70	
255	M.Zimmaro. Brunnen unterh.Masseria Intronata	26.11.85	800	VB 398 764	1,50	
256	M.Zimmaro. Quellhaus u. Masseria Intronata	26.11.85	800	VB 399 764	1,15	
257	M.Zimmaro. Brunnen unterh.Masseria Intronata	26.11.85	800	VB 398 764	1,51	
265	Villadoro. Teich südöstl.d.Str.nach Nicosia	12.02.86	640	VB 408 757	1,60	
267	Villadoro. Teich südöstl.d.Str.nach Nicosia	14.03.86	640	VB 408 757	-	
321(1)	Nicosia. F.Salso bei Brücke S.S.117	16.04.86	550	VB 44 77	4,44	Int.(1)
322	Nicosia. T.Mandre oberh.Mdg. Ftto.di Sperlinga	18.04.86	550	VB 43 77	11,55	
323	Nicosia. Ftto.di Sperlinga o.Mdg. T.Fiumetto	18.04.86	550	VB 43 77	0,87	
324	Villadoro. T.Mandre, Saizquelle M.Grosso	19.04.86	678	VB 405 737	15,90	
325/26	Villadoro. T.Mandre u.Mdg.T.Feliciosa	19.04.86	620	VB 40 74	16,00	
327	Villadoro. T.Feliciosa o.Mdg.T.Mandre	19.04.86	620	VB 39 73	23,00	
328	Villadoro. Zufluß T.Mandre/Mass.S.Silvestro	19.04.86	680	VB 38 74	3,14	
329	Villadoro. T.Mandre bei Feldwegfurt	19.04.86	700	VB 37 73	3,40	
330(I)	Villadoro. T.Mandre oberh.Masseria Ficilino	20.04.86	800	VB 362 738	0,66	Int.(1)
331	Villadoro. T.Mandre Quelle/Masseria Ficilino	20.04.86	800	VB 362 738	0,98	
332	Villadoro. T.Mandre u.Poggio Ploppo	20.04.86	600	VB 40 73	11,30	
333	Villadoro. Teich südöstl.d.Str.n.Nicosia	21.04.86	640	VB 408 757	1,90	
334/II	Villadoro. T.Mandre bei Feldwegfurt	21.04.86	700	VB 37 73	3,35	Int.(1)
334/3I	Villadoro. T.Mandre unterh.Mdg. T.Feliciosa	21.04.86	620	VB 40 74	13,20	Int.(1)
334/4I	Nicosia. T.Mandre oberh.Mdg. Ftto.di Sperlinga	21.04.86	550	VB 43 77	15,50	Int.(1)
334/5I	Nicosia. Ftto.di Sperlinga oberh.Mdg. T.Mandre	21.04.86	550	VB 43 77	0,90	Int.(1)
334/7I	Nicosia. F.Salso oberh. Mündung F.di Cerami	21.04.86	410	VB 54 72	3,35	Int.(1)
334/9I	Nicosia. F.Salso unterh. Mündung F.di Cerami	21.04.86	400	VB 54 72	2,05	Int.(1)
497	Villadoro. T.Mandre oberh. Masseria Ficilino	21.09.86	800	VB 36 73	0,73	
498	Villadoro. T.Mandre, Quelle Contrada Ficilino	21.09.86	887	VB 358 741	0,77	
499/4I	Nicosia. T.Mandre oberh.Mdg. Ftto.di Sperlinga	22.09.86	550	VB 43 77	10,50	Int.(1)
499/5I	Nicosia. Ftto.di Sperlinga oberh.Mdg. T.Mandre	22.09.86	550	VB 43 77	2,70	Int.(1)
499/6I	Nicosia. F.Salso bei Brücke S.S.117	22.09.86	550	VB 44 77	6,00	Int.(1)
499/7I	Nicosia. F.Salso oberh.Mündung F.di Cerami	22.09.86	410	VB 54 72	9,10	Int.(1)
500(I)	P.Armerina. Vne.4 Teste, C.Torino	02.10.86	300	VB 48 33	0,75	Int.(1)
935	Nebrodi. M.Sambughetti, Quelle am Nordhang	06.11.86	1100	VB 45 88	-	

630	Villadoro. T.Mandre oberh. Masseria Ficilino	23.12.87	800	VB 36 73	
682	Nicosia. Ftto.di Sperlinga o.Mdg. T.Fiumetto	05.06.88	560	VB 44 77	
683	Cerami. F.di Cerami bei Brücke S.S.120	05.06.88	580	VB 54 83	-
656a/b	Villadoro. T.Mandre unterh.Mdg.T.Feliciosa	26.06.88	620	VB 40 73	64,00
656c	Villadoro. T.Mandre oberh.Mdg. T.Feliciosa	26.06.88	620	VB 40 73	6,30
667	Villadoro. T.Mandre oberh. Masseria Ficilino	18.02.89	800	VB 362 738	0,65
668	Villadoro. T.Mandre oberh.Mdg.T.Feliciosa	18.02.89	620	VB 40 73	5,90
669	Nicosia. Ftto.di Sperlinga o.Mdg. T.Fiumetto	19.02.89	550	VB 43 77	1,26
670	Nicosia. F.Saiso b.Brücke S.S.117	19.02.89	550	VB 44 77	-
<b>Provinz Messina (ME)</b>					
52	Nebrodi. Lago Biviere	06.06.85	1280	VC 75 00	0,09
53	Nebrodi. Lago Biviere, Quelle am Südwestufer	06.06.85	1280	VC 75 00	0,20
54	Nebrodi. M.Soro, Quelle am Westhang	06.06.85	1800	VB 72 98	0,04
55	Nebrodi. Piano Cigogna, Bach	06.06.85	1320	VB 698 932	0,09
58	Nebrodi. Bosco di Malabotta, Brunnen	12.06.85	0	WC 00 00	-
59	Nebrodi. Malabotta, Cma.Forestale, Brunnen	12.06.85	1150	WC 03 01	0,27
60	Nebrodi. Bosco di Malabotta, T.Fontanazzi	12.06.85	1150	WC 04 01	0,28
95	Nebrodi. Monte Soro, Limmokrene1 Nordhang	07.07.85	1300	VC 73 00	0,25
96	Nebrodi. Monte Soro, Limmokrene2 Nordhang	07.07.85	1300	VC 73 00	-
97	Nebrodi. Monte Soro, Limmokrene3 Nordhang	07.07.85	1250	VC 73 00	0,62
109	Peloritani. Fiumedinisi u.M.Croce	27.07.85	90	WC 34 07	0,63
sa 23	Nebrodi. Lago Biviere	04.08.85	1278	VC 75 00	-
131	Peloritani. T.Vacco oberhalb Fiumedinisi	12.08.85	300	WC 31 11	0,39
132	Peloritani. Fiumedinisi oberhalb Fiumedinisi	12.08.85	220	WC 32 09	-
183	Peloritani. Melia, T.Postoleone	24.09.85	250	WB 246 953	0,83
184	Peloritani. Antillo, Bach/Brücke u.Antillo	24.09.85	420	WC 213 034	0,83
185	Peloritani. Antillo, Contrada Castagna, Quelle	24.09.85	590	WC 193 040	0,60
186	Peloritani. Antillo, Contrada Castagna, Bach	24.09.85	580	WC 193 040	0,80
187	Mio Alcantara. F.Alcantara bei Brücke	25.09.85	525	WB 047 946	0,43
188	Mio Alcantara. F.Alcantara oberh. Brücke	25.09.85	525	WB 049 946	0,53
198	Aolische Inseln. Salina, Pta.Lingua, Stagno	03.10.85	0	VC 88 65	69,00
199	Peloritani. Altolia, Bach oberh. Altolia	06.10.85	315	WC 387 147	0,53
240	Nebrodi. F.Fiasco, Oberlauf (=T.Grassetta)	12.11.85	1170	VC 887 017	-
241	Nebrodi. Serra del Re, Piano Menta	12.11.85	1540	VC 794 000	0,36
242	Nebrodi. Serra del Re, Portella Balestra; Qu.	13.11.85	1500	VB 789 996	0,22
243	Nebrodi. Serra del Re, Portella Balestra; Qu.	13.11.85	1500	VB 789 997	0,19
244	Nebrodi. Lago Biviere, Quelle b.Case Monica	13.11.85	1250	VC 756 062	0,19
245	Nebrodi. Pila.Miraglia, Contr.Fontana Mucciata	13.11.85	1410	VB 67 94	0,19
246	Nebrodi. M.Soro, Quellbach T. Inganno	14.11.85	850	VC 665 026	0,32
247	Nebrodi. Serra del Re, Quelle Exp.NE	20.11.85	1660	VC 807 002	0,10
248	Nebrodi. Serra del Re, Quellgebiet Exp.N	20.11.85	1650	VC 805 000	-
249	Nebrodi. Serra del Re, Qu. Contr.Mangalaviti	20.11.85	1530	VC 802 005	-
258	Nebrodi. Bosco di Mistretta/Case Raiano, Qu.	27.11.85	980	VB 475 944	0,21
259	Nebrodi. Bosco di Mistretta, C.Pelato Exp.NE	27.11.85	1100	VB 477 944	0,46
276	Nebrodi. R.Valdemone, Brunnen/M.Polverello	25.03.86	1260	VC 965 038	0,28
277	Nebrodi. S.Piero Patti, T.Timeto/Str.n.Raccuta	25.03.86	400	VC 971 110	0,36
278	Nebrodi. Mti.Taffuri, Quellhäuschen	25.03.86	1050	VC 979 067	0,36
279	Nebrodi. R.Valdemone, T.Umomorto, Quellbach	25.03.86	1150	VC 974 054	0,14
280	Nebrodi. R.Valdemone, T.Umomorto, Quellen1	25.03.86	1050	VC 975 055	0,14
281	Nebrodi. R.Valdemone, T.Umomorto, Quellen2	25.03.86	1150	VC 975 055	0,12
393	Nebrodi. Serra del Re, Quelle NE-Hang	23.06.86	1660	VC 807 002	0,07
394	Nebrodi. Serra del Re, Teich westl.Gipfel	24.06.86	1700	VB 807 998	0,13
396	Nebrodi. Serra del Re, Quelle westl.Gipfel	24.06.86	1700	VB 808 998	0,09
397	Nebrodi. Serra del Re, Quellen Favotorto	24.06.86	1600	VC 809 009	0,13
401	Nebrodi. Serra del Re, Quellen am Nordhang	25.06.86	1650	VC 805 000	0,21
402	Nebrodi. Serra del Re, Bach Contr.Mangalaviti	26.06.86	1530	VC 802 005	0,18
403	Nebrodi. Serra del Re, Bach Contr.Mangalaviti	26.06.86	1430	VC 800 008	0,16
404	Nebrodi. Serra del Re, Nordhang. Vne.Pistone.	26.06.86	1090	VC 792 020	0,26
405	Nebrodi. M.Soro, Nordhang. Quellbach.	27.06.86	1600	VB 738 993	0,11
406	Nebrodi. M.Soro, Contrada Sollazzo Verde, Qu.	27.06.86	1600	VB 732 993	0,10
407	Nebrodi. M.Soro, Quellen Norwesthang	27.06.86	1700	VB 726 990	0,17
408	Nebrodi. M.Soro, Teich am Südosthang	27.06.86	1780	VB 735 982	-
409	Nebrodi. M.Soro, Limmokrene Südhang	28.06.86	1770	VB 729 982	-
516	Peloritani. Itala, F.di Franco/C.Messario	24.10.86	400	WC 36 11	-
517	Peloritani. M.Scuderi, Quelle Acqua Rosaro	24.10.86	900	WC 357 133	0,34
518	Peloritani. M.Scuderi, Vne.Salice/P.Primasto	24.10.86	780	WC 362 135	0,43
519	Peloritani. M.Scuderi, Quelle Vne.Salice	24.10.86	800	WC 363 136	0,40
520	Peloritani. M.Scuderi, Quelle/Sgte.Seddiri	24.10.86	970	WC 362 142	0,24
521	Peloritani. M.Scuderi, Sgte.Canale Cicco	24.10.86	870	WC 369 137	0,25
529	Peloritani. S.Lucia, S.Venera del Bosco, Qu.	05.11.86	500	WC 190 092	0,67
530	Peloritani. S.Lucia, S.Venera del Bosco, Qu.	05.11.86	445	WC 194 093	-
531	Peloritani. S.Lucia, Quelle/Fra. di Foresta	05.11.86	430	WC 198 097	0,30

532 I	Peloritani. S.Lucia, Fiumara di Floresta	05.11.86	450	WC	20 09	0,41	Int.(3)
533	Nebrodi. Mistretta, Quelle C.Mascellino	07.11.86	1200	VB	51 94	0,57	
537	Nebrodi. Caronia, Quelle n.Portella dell'Obolo	27.11.86	1500	VB	565 954	0,08	
538	Nebrodi. Caronia, Laghetto bei Abb.Lavanghi	27.11.86	1275	VB	533 956	0,17	
539	Nebrodi. Caronia, Pizzo Michele, Contr.Sorba	28.11.86	330	VC	584 086	0,81	
540	Nebrodi. Caronia, P.Michele, Case Finocchio	28.11.86	500	VC	572 075	0,94	
541/42	Nebrodi. Caronia, Pizzo della Luna, Brunnen	28.11.86	620	VC	572 067	0,60	
545/46	Peloritani. S.Lucia, Vallone Mandrazza, Quelle	07.12.86	570	MC	273 128	0,13	
554	Nebrodi. Longi. Rocche del Crasto/7 Fontane	03.09.87	1200	VC	777 076	0,26	
555	Nebrodi. Longi. Rocche del Crasto/S.Malfirò	04.09.87	1100	VC	765 096	0,25	
556	Nebrodi. Longi. Rocca che Parla.	04.09.87	1000	VC	772 087	0,29	
557	Nebrodi. S.Pignataro, Quelle 1 o.C.Mangalaviti	04.09.87	1300	VC	805 023	0,17	
558	Nebrodi. S.Pignataro, Quelle 2 o.C.Mangalaviti	04.09.87	1500	VC	807 024	0,17	
559(1)	Nebrodi. Serra del Re, Quellgebiet Nordhang	04.09.87	1650	VC	805 000	0,11	Int.(1)
560	Nebrodi. Caronia, C.Moglia u.Portella Creta	10.09.87	1300	VB	567 968	0,23	
561	Nebrodi. Caronia, Teich Contrada S.Demetrio	10.09.87	1000	VB	525 984	-	
562	Nebrodi. Caronia, Serra della Testa.	10.09.87	1100	VB	52 97	0,21	
563	Nebrodi. Caronia, F.Caronia/Trappetto Marchina	11.09.87	150	VC	51 05	0,51	
564	Nebrodi. Caronia, Quelle/11.Ufer F.Caronia	11.09.87	200	VC	511 050	0,73	
565	Nebrodi. Caronia, Qu.nördl. Case Molaro	11.09.87	450	VC	502 043	0,53	
566	Nebrodi. Caronia, Bach sw. Case Scansanento	11.09.87	565	VC	494 024	0,24	
567	Nebrodi. Caronia, Madonna d.Neve, Lago Zillo	11.09.87	1070	VC	485 009	-	
568	Nebrodi. Caronia, Quelle bei Case Crocitti	11.09.87	850	VC	489 018	0,14	
569(1)	Nebrodi. Caronia, F.Caronia/Trappetto Marchina	11.09.87	150	VC	51 05	0,49	Int.(1)
572/74	Peloritani. Francavilla, T.S.Paolo/B.P.Torre	16.09.87	480	WB	100 990	0,45	
573 I	Peloritani. S.Lucia. Fra.di Floresta/S.Venera	16.09.87	450	WC	20 09	0,63	Int.(4)
575	Peloritani. Antillo, Quelle Contrada Castagna.	20.09.87	660	MC	192 038	0,51	
576 I	Peloritani. Itala, Fiumara di Franco o.Itala	20.09.87	400	MC	36 11	0,53	Int.(2)
577 I	Peloritani. Fiumedinisi unterhalb Ortschaft	20.09.87	90	MC	34 07	0,58	Int.(2)
590	Peloritani. Fiumedinisi, Qu.u.Case Cipollazzo	04.10.87	500	MC	302 108	0,51	
591 I	Peloritani. Fiumedinisi, F.dinisi u.P.Strumbo	04.10.87	420	MC	307 114	0,38	Int.(2)
592 I	Peloritani. Fiumedinisi, F.dinisi/Contr.Vacco	04.10.87	300	MC	320 107	0,39	Int.(3)
593 I	Peloritani. Fiumedinisi, F.dinisi u.C.Migliuso	04.10.87	270	MC	324 103	0,41	Int.(1)
594	Nebrodi. Cesarò, Contrada Font.Muccciata,Qu.1	11.10.87	1320	VB	678 951	0,29	
595	Nebrodi. Cesarò, Contrada Font.Muccciata,Qu.2	11.10.87	1350	VB	675 947	0,11	
596	Nebrodi. Cesarò, Contrada Font.Muccciata,Qu.3	11.10.87	1400	VB	674 944	0,10	
597	Nebrodi. Cesarò, Contrada Font.Muccciata,Qu.4	12.10.87	1420	VB	672 943	0,09	
598	Nebrodi. Capizzi, Pizzo Pilato, Nordwesthang	12.10.87	1420	VB	613 947	0,16	
598a	Nebrodi. Caronia, Caserma Moglia/Pila.Creta	13.10.87	1320	VB	567 963	-	
599	Nebrodi. Capizzi, Vallone Mattutino	13.10.87	1250	VB	54 93	0,41	
600	Nebrodi. Capizzi, Qu1. Contrada Urlosecco	14.10.87	1400	VB	537 930	0,41	
601	Nebrodi. Capizzi, Qu2. Contrada Urlosecco	14.10.87	1380	VB	537 930	0,52	
602	Nebrodi. Caronia, Caserma Moglia nò.P.Creta	16.10.87	1300	VB	567 968	-	
603	Nebrodi. Caronia, Caserma Moglia nò.P.Creta	16.10.87	1300	VB	56 96	0,49	
604	Nebrodi. Caronia, Serra della Testa	16.10.87	1100	VB	52 97	0,23	
605	Nebrodi. Caronia, Qu.nördl. Case Molaro	17.10.87	450	VC	502 043	0,83	
606	Nebrodi. Caronia, Bach sw.Case Scansanento	17.10.87	565	VC	494 024	-	
607	Nebrodi. Caronia, Madonna d.Neve,nò.C.Crocitti	17.10.87	840	VC	490 018	0,20	
616	Peloritani. S.Lucia, Vne. Mandrazza, C.Mazze	01.11.87	590	MC	271 130	0,56	
617	Peloritani. S.Lucia, Vallone Passo Pertuso	01.11.87	540	MC	276 132	0,23	
618	Peloritani. S.Lucia, Vallone Mandrazza	01.11.87	520	MC	274 133	0,56	
619	Peloritani. S.Lucia, Vne. Mandrazza, C.Mazze	01.11.87	510	MC	273 134	0,45	
622	Nebrodi. Malò, Vallone Piscittina	10.11.87	300	VC	77 19	1,23	
623	Nebrodi. Naso, S.Antonio, Vallone Capito	10.11.87	390	VC	816 174	0,59	
624	Nebrodi. Naso, Ficheruzza, C.Munidari	10.11.87	400	VC	819 169	0,56	
627	Nebrodi. Caronia, Bach sw. C.Scansanento	13.11.87	565	VC	494 024	-	
627a	Nebrodi. Caronia, M.Trefinaidi, Exp.NE	13.11.87	700	VC	490 024	0,28	
628	Nebrodi. Caronia, Madonna d.Neve,sò.C.Crocitti	13.11.87	870	VC	491 014	0,18	
642	Peloritani. Fiumedinisi, Qu.u.Case Cipollazzo	18.06.88	500	MC	302 108	0,19	
643	Peloritani. Francavilla, T.S.Paolo/B.P.Torre	19.06.88	480	WB	100 990	0,68	
644	Peloritani. Francavilla, T.S.Paolo, Quelle	19.06.88	500	WB	104 993	1,32	
645	Peloritani. Francavilla, T.S.Paolo/B.P.Torre	19.06.88	580	WB	103 997	0,80	
646(I)	Peloritani. Francavilla, T.S.Paolo/B.P.Torre	19.06.88	480	WB	100 990	0,67	Int.(4)
647	Nebrodi. B.di Malabotta, Cma.Forestale,Quelleb.	21.06.88	1150	MC	03 01	0,29	
649	Nebrodi. For.Vecchia, Contr.Pomarazzo, Quelle1	22.06.88	1620	VB	818 996	0,15	
650	Nebrodi. For.Vecchia, Contr.Pomarazzo, Quelle2	22.06.88	1640	VB	821 994	0,23	
651	Nebrodi. Serra del Re, Quellen am Nordhang	22.06.88	1650	VC	805 000	-	
652	Nebrodi. Caronia, Quelle b.Case Crocitti	24.06.88	850	VC	489 018	0,25	
653	Nebrodi. Caronia, Qu. Timpono Mirto, Nordhang	25.06.88	1460	VB	558 948	0,09	
654	Nebrodi. Caronia, Teich, Timp.Mirto, Nordhang	25.06.88	1300	VB	55 94	-	
655	Nebrodi. Caronia, Caserma Moglia u.Pila.Creta	25.06.88	1300	VB	567 968	-	
657	Pelorit. Fiumedinisi, Qu.u.Case Cipollazzo	28.06.88	500	MC	302 108	-	

658	Pelorit. Fiumedinisi, Qu.nördl.Acqua Monaco	28.06.88	600	WC	29 10	0,51
659	Pelorit. S.Lucia d.Mela, Vne.Mandrazza, Qu.1	29.06.88	570	WC	273 128	0,12
660	Pelorit. S.Lucia d.Mela, Vne.Mandrazza, Qu.2	29.06.88	570	WC	273 128	-
661	Pelorit. S.Lucia d.Mela, Vne.Mandrazza, Qu.3	29.06.88	550	WC	273 128	0,13
662	Pelorit. S.Lucia d.Mela, Vne.Lacino,Wasserfall	29.06.88	550	WC	269 153	-
<b>Provinz Palermo (PA)</b>						
46	Marineo. F.Eluterio oberh.Klßranlage	30.05.85	250	UC	601 031	0,70
47	Ficuzza. Bach östlich des Dorfes	31.05.85	670	UB	58 94	0,40
48	Ficuzza. Bach westlich des Dorfes	31.05.85	630	UB	569 945	0,70
48a	Ficuzza. Bach nördlich des Dorfs/L.Scanzano	31.05.85	530	UB	571 964	0,70
49	Misilmeri. F.Eluterio b.Brücke n.Bolognetta	01.06.85	112	UC	64 08	0,90
73	Fiume Torto bei Staz.Valledolmo	24.06.85	497	UB	90 74	1,72
74	Fiume Torto bei Staz.Roccapalumba	25.06.85	350	UB	83 84	1,56
75	Fiume Torto, Felsen unterh. Staz.Roccapalumba	25.06.85	270	UB	83 85	1,51
76	Roccapalumba, F.S.Filippo b.Staz.Roccapalumba	25.06.85	350	UB	82 83	1,30
77	Fiume Torto bei Stazione Montemaggiore Belsito	25.06.85	150	UB	85 91	1,95
78	Fiume Torto bei Stazione Sclara	26.06.85	75	UB	92 95	2,18
79	Fiume Torto bei Stazione F.Torto	26.06.85	10	UC	92 02	0,74
80	Torrente Bellici bei Stazione Villalba	26.06.85	380	VB	026 700	1,88
81	T.Bellici, 11. Zufluß oberh. Stazione Villalba	26.06.85	410	VB	004 718	-
82	T.Bellici unterh. Brücke bei Staz.Marianopoli	27.06.85	330	VB	02 64	2,80
83	T.Bellici oberh. Brücke bei Staz.Marianopoli	27.06.85	330	VB	02 64	2,87
148	Partinico. F.Iato bei Brücke S.S.187	02.09.85	5	UC	26 14	1,34
149	S.Cipirello. T.Iato oberh. Lago Poma	02.09.85	210	UC	36 03	0,76
161	M.Zimmaro. Teich am M.Quattro Finaite, Exp.S	07.09.85	800	VB	35 74	-
163	Madonie. T.S.Nicola bei Viadotto Ortaggi	10.09.85	1320	VB	19 91	-
164	Madonie. Polizzi Generosa, Qu. Piano Trifoglio	11.09.85	1461	VB	133 915	0,63
165	Madonie. T.Isnello oberh.Isnello	11.09.85	600	VB	120 994	0,43
166	Madonie. T.Isnello bei Portella Colla	11.09.85	1300	VB	127 929	0,50
167	Madonie. F.Pollina oberh. Mdg.F.Buonanotte	12.09.85	50	VC	27 04	0,91
168	Madonie. Pollina-Tal, T.Grosso u.Case Parissi	12.09.85	350	VB	278 935	1,09
169	Madonie. Gangi, M.Corvo, Quelle Osthang	12.09.85	1133	VB	267 854	-
170	Madonie. Gangi, M.Corvo, Quelle Westhang	12.09.85	1050	VB	258 858	2,30
171	Madonie. Pzzo.Catarineci, Quelle Exp.Südost	13.09.85	1180	VB	251 875	0,27
172	Madonie. Pzzo.Catarineci, Teich Exp.Südost	13.09.85	1250	VB	250 877	-
173	Madonie. Pzzo.Catarineci, Quelle Exp.Südost	13.09.85	1350	VB	247 878	0,21
174	Madonie. Pzzo.Catarineci, Brunnen Exp.Südost	13.09.85	1370	VB	245 882	-
175/76	Madonie. Pzzo.Catarineci, Quellen Exp.Süd	13.09.85	1380	VB	240 877	0,15
177	Madonie. Castelbuono, Vne. dei Mulini/S.S.286	14.09.85	350	VB	233 950	0,46
178	Madonie. Castelbuono, T.Vicaretto/S.S.286	14.09.85	320	VB	277 958	1,42
205	Partinico. F.Iato o.S.S.113	15.10.85	170	UC	313 099	1,20
234	Sicani. Castronuovo, Vne.Refalzafi	08.11.85	750	UB	715 726	0,54
235	Sicani. Castronuovo, P.del Riso,Brunnen	08.11.85	730	UB	715 695	-
236	Sicani. Castronuovo, Quellteich b.L.Fanaco	08.11.85	670	UB	715 695	-
237	Sicani. Pal.Adriano, F.Sosio/Ponte Grande	09.11.85	510	UB	567 732	0,59
238	Sicani. Pal.Adriano, Piano delle Fontane	09.11.85	1094	UB	558 678	0,50
268	M.Moardo. Wiesenpflützen b.P.lia del Pozzillo	13.03.86	900	UC	494 099	0,35
269	M.Moardo. Brunnengrube b.P.lia del Pozzillo	13.03.86	900	UC	494 099	0,24
270	P.d.Albanesi. Vne.Salice bei S.Cristina Gela	13.03.86	640	UC	535 057	0,50
282	P.d.Albanesi. Lumi i Varfrut	28.03.86	620	UC	507 063	0,44
283	P.d.Albanesi. Fso.Maganocce	28.03.86	615	UC	527 044	0,75
284	P.d.Albanesi. Sorgente Funtanazzi	28.03.86	780	UC	517 027	0,56
285	P.d.Albanesi. F.Iato bei P.lia della Paglia	29.03.86	800	UC	455 085	0,55
286	P.d.Albanesi. F.Iato, Quelle1/Contr.LoPresti	29.03.86	950	UC	446 092	0,58
286a	P.d.Albanesi. F.Iato, Quelle2/Contr.LoPresti	29.03.86	900	UC	446 092	0,50
286b	P.d.Albanesi. F.Iato, Quelle3/Contr.LoPresti	29.03.86	880	UC	449 090	0,56
287	P.d.Albanesi. Teich bei Sorgente Funtanazzi	30.03.86	780	UC	517 028	0,47
288	P.d.Albanesi. Quellbach bei Sgte.Funtanazzi	30.03.86	800	UC	518 027	0,54
289	P.d.Albanesi. F.Belice u. Masseria Manfali	31.03.86	380	UC	47 00	0,82
290	Corleone. F.di Corleone bei Casa Cantoniera	31.03.86	680	UB	54 84	0,53
291	Corleone. F.Belice sin. bei Rocche di Rao	31.03.86	500	UB	51 93	1,15
292	P.d.Albanesi. Vne.S.Agata bei Str. n. Ficuzza	31.03.86	765	UC	530 020	0,50
293	P.d.Albanesi. Vne.del Catagnano/Lupotto	31.03.86	590	UB	525 975	0,60
294	Ficuzza. R.Busambra, Quelle1 am Südhang	01.04.86	1200	UB	595 905	0,35
295	Ficuzza. R.Busambra, Quelle2 am Südhang	01.04.86	970	UB	588 902	0,48
296	Corleone. T.Casale südwestl.Rocca Busambra	01.04.86	475	UB	597 842	1,64
297	Roccamena. F.Belice destro/Ponte Sparacia	02.04.86	250	UB	390 923	1,00
298	Roccamena. F.Belice sinistro/Ponte Frattina	02.04.86	210	UB	398 867	0,69
299	Corleone. T.Batticano in Contrada Torrazza	02.04.86	270	UB	425 869	0,52
300	Corleone. T.di Corleone o.Mündung F.Belice	02.04.86	290	UB	46 89	0,71
301	Poggioreale. F.Belice	03.04.86	100	UB	250 795	0,93
302	Partanna. F.Belice bei S.S.188	03.04.86	60	UB	18 76	0,99

303	Sicani. Giuliana, T.Landro	03.04.86	410	UB 38 76	0,51
304	P.d.Albanesi. M.Pizzuta, Quelle Exp.NW	04.04.86	1100	UC 473 070	0,50
305	P.d.Albanesi. Czo. d.Spirdata, Quelle	05.04.86	510	UC 047 027	0,55
306	P.d.Albanesi. Bach o.Pianetto (südl.Belsito)	05.04.86	590	UC 553 068	0,34
450	Petralia. F.Salvo b.Raffo, Case Sgaderi	18.08.86	720	VB 237 835	35,50
451	Petralia. F.Salvo, Quelle b.Case Sgaderi	18.08.86	720	VB 237 835	10,10
452	Petralia. F.Imera meridionale bei Blufi	18.08.86	560	VB 16 78	1,09
455	S.C.Villarmosa. F.Imera oberh. Pte. 5 Archi	19.08.86	350	VB 228 642	50,00
458	S.C.Villarmosa. F.Salvo oberh. Mdg. F.Imera	19.08.86	345	VB 240 639	62,40
460	Ravanusa. F.Salvo in Contrada Tenutella	20.08.86	75	VB 12 22	69,80
467 I	Sicani. Giuliana, T.Landro bei S.S.188	24.08.86	410	UB 38 76	0,59 Int.(1)
468	Sicani. Giuliana, Quelle T.Landro	24.08.86	670	UB 422 735	0,52 Int.(1)
469(I)	Sicani. Giuliana, Quellbach T.Landro	25.08.86	660	UB 42 73	0,54 Int.(1)
470(I)	Sicani. Contessa E., T.Realbate/Pte.Alvano	25.08.86	360	UB 43 78	0,61 Int.(1)
471 I	Sicani. Bisacquino, V.La Cattiva/S.Venere	25.08.86	650	UB 51 74	0,61 Int.(1)
472 I	Sicani. S.Carlo, F.Sosio bei S.S.386	25.08.86	200	UB 46 66	0,63 Int.(2)
476 I	S.C.Villarmosa. F.Salvo oberh. Mdg. F.Imera	26.08.86	345	VB 240 639	51,00 Int.(1)
477	Sicani. Giuliana, Quelle T.Landro	05.09.86	670	UB 422 735	-
490 I	Alla. F.Torto bei Staz.RoccapaLumba.	10.09.86	350	UB 83 84	2,08 Int.(1)
491 I	Campopfelice di Fitalia. F.d.Mendola	10.09.86	430	UB 62 84	1,12 Int.(1)
492 I	Corleone. T.Batticano in Contrada Torrazza	11.09.86	270	UB 42 86	0,98 Int.(1)
493 I	Corleone. T.Batticano bei Case Palazzo	11.09.86	375	UB 45 83	0,73 Int.(1)
494 I	Roccamena. F.Belice sin. bei Ponte Frattina	11.09.86	210	UB 398 867	1,83 Int.(1)
495 I	P.d.Albanesi. Lumi 1 Varfritt	11.09.86	620	UC 50 06	0,80 Int.(1)
501	Madonie. Nocuzzi, P.la Faluzza, Quelle	10.10.86	1100	VB 153 857	0,15
502	Madonie. Polizzi Gen., Grotticella, P.d.Noce	11.10.86	1050	VB 122 903	0,39
503	Madonie. Polizzi Generosa, Orto della Menta	11.10.86	1250	VB 127 903	0,47
504	Madonie. M.S.Salvatore, Vallone dei Pomieri	11.10.86	1300	VB 177 900	0,14
505	Madonie. Polizzi Generosa, Piano Iola, Quelle	12.10.86	1610	VB 151 895	0,38
506	Madonie. Polizzi Generosa, Quelle C.Sorgitore	12.10.86	920	VB 133 871	0,35
507	Madonie. Monte dei Cervi, Fte.Castellaro	13.10.86	1420	VB 079 928	0,40
508	Madonie. Monte dei Cervi, Mandria Nipitalva	13.10.86	1480	VB 085 938	0,33
509	Madonie. Monte dei Cervi, Quelle n.Czo.Vituro	13.10.86	1500	VB 088 912	0,30
510 I	Madonie. F.Pollina oberh. Mdg.F.Buonanotte	14.10.86	50	VC 27 04	0,95 Int.(2)
511 I	Madonie. Castelbuono, Vne.dei Mulini/S.S.286	14.10.86	350	VB 23 95	0,78 Int.(1)
512 I	Madonie. Castelbuono, T.Vicaretto/S.S.286	14.10.86	320	VB 27 95	0,48 Int.(2)
513 I	Madonie. Isnello, T.Isnello o.Isnello	14.10.86	600	VB 120 994	0,58 Int.(1)
514 I	Madonie. M.S.Salvatore, Vallone dei Pomieri	14.10.86	1300	VB 177 900	0,25 Int.(2)
515 I	Madonie. Polizzi Gen., Grotticella. P.d.Noce	14.10.86	1050	VB 122 903	0,42 Int.(1)
570	Marianopoli. F.Bellici/Staz. Marianopoli	14.09.87	330	VB 02 64	2,98
578	Sicani. Bivona, Serra del Biondo, Quelle	25.09.87	830	UB 535 654	0,41
579	Sicani. Bivona, Pizzo Gallinaro, Quelle	25.09.87	800	UB 546 659	0,44
580	Sicani. Bivona, C.Petrosa, u. C.d.Menta	25.09.87	700	UB 543 653	0,43
581	Sicani. P.Adriano, Qu./F.Sosio u.S.Adriano	26.09.87	300	UB 518 684	0,47
582	Sicani. P.Adriano, Qu./F.Sosio u.S.Adriano	27.09.87	350	UB 518 684	0,51
583	Sicani. P.Adriano, Qu./F.Sosio u.S.Adriano	27.09.87	320	UB 518 684	0,49
584	Sicani. P.Adriano, F.Sosio u.S.Adriano	27.09.87	280	UB 51 68	0,46
584(1)	Sicani. P.Adriano, F.Sosio u.S.Adriano	27.09.87	280	UB 51 68	0,48 Int.(1)
611	Madonie. P.Mandarini, P.Argentiera, Nordhang	22.10.87	1150	VB 223 917	0,13
611	Sicani. Campoforitto, P.Cangialoso, Südhang	26.10.87	950	VB 53 76	0,66
612	Sicani. Campoforitto, P.Cangialoso, Südhang	26.10.87	980	VB 53 76	0,47
613	Sicani. Prizzi, F.Sosio bei Ponte Sosio	27.10.87	580	UB 60 74	0,45
677	Madonie. P.Mandarini, P.Argentiera, Nordhang	23.02.89	1150	VB 223 917	0,10
<b>Provinz Ragusa (RG)</b>					
263	Iblei. Donnafugata, Torrente Petrarò	09.02.86	200	VA 60 80	0,29
309	Iblei. M.Lauro, Quelle 1 (F.Irminio)	14.04.86	790	VB 830 055	0,83
310	Iblei. M.Lauro, Brunnen 1 (F.Irminio)	14.04.86	790	VB 830 055	0,75
311	Iblei. M.Lauro, Quelle 2 (F.Irminio)	14.04.86	790	VB 830 056	1,06
312	Iblei. M.Lauro, Quellbach (F.Irminio)	14.04.86	770	VB 832 056	0,72
313	Iblei. M.Lauro, Quellbach (F.Irminio)	14.04.86	770	VB 83 05	0,66
314	Iblei. M.Lauro, Brunnen 2 (F.Irminio)	14.04.86	839	VB 835 061	0,48
316	Iblei. M.Lauro, Quelle C.Spedalazzo	15.04.86	730	VB 844 106	0,66
317	Iblei. M.Lauro, Quelle Case Catalano	15.04.86	740	VB 844 104	0,58
318	Iblei. M.Lauro, Vallone Donnina	15.04.86	750	VB 843 099	0,57
319	Iblei. M.Lauro, Vallone Donnina, Quelle 1	15.04.86	750	VB 843 099	0,57
320	Iblei. M.Lauro, Vallone Donnina, Quelle 2	15.04.86	840	VB 842 094	-
770	Pantano Longarini	04.01.88	0		
<b>Provinz Siracusa (SR)</b>					
1	Iblei. F.Manghisi bei Mulino Papa	20.04.85	390	WA 02 93	0,50
2	Iblei. Noto antica, Cava del Carosello	20.04.85	340	WA 01 88	0,50
3	Iblei. Pantano di Vendicari.	21.04.85	0	WA 08 73	25,00
4	Iblei. Eoro, Foce Stampace	21.04.85	0	WA 096 774	-

5	Iblei.	Vendicari, Pantano di Sichilli	25.04.85	0	WA	02 93	-	
34	Iblei.	Scordia, T.Trigona bei Mulino Grandi	01.05.85	90	VB	88 23	0,40	
37	Iblei.	T.Sta.Chlara bei Brücke S.S.287	02.05.85	300	WA	04 88	0,40	
37a	Iblei.	Noto, Bach bei Convento S.M.La Scala	02.05.85	380	WA	02 90	-	
38	Iblei.	Siracusa, Sorgente Ciane	02.05.85	2	WA	21 99	2,00	
39	Iblei.	Sortino, F.Anapo, Fiumara di sotto	02.05.85	185	WB	03 10	0,50	
40	Iblei.	F.Ciane, Mündungsbereich	10.05.85	0	WB	23 01	3,60	
41	Iblei.	F.Anapo, Mündungsbereich	10.05.85	0	WB	23 01	22,30	
42	Iblei.	Siracusa, F.Anapo bei Ponte di Pietra	10.05.85	9	WB	22 02	41,70	
98	Iblei.	T.Sta.Chlara bei Brücke S.S.287	13.07.85	300	WA	04 88	0,43	
99	Iblei.	Noto antica, Cava del Carosello	14.07.85	300	WA	01 87	0,48	
100	Iblei.	Noto, Bach bei Convento S.M.La Scala	15.07.85	380	WA	02 90	0,48	
sa 16	Iblei.	F.Anapo bei Ponte Diddino	30.07.85	77			-	S. leg.
sa 18	Iblei.	Siracusa, Sorgente Ciane	31.07.85	2	WA	21 99	-	S. leg.
sa 19	Iblei.	F.Cassibile bei Brücke S.S.115	02.08.85	2			-	S. leg.
179	Iblei.	Sortino, F.Anapo bei Staz.ENEL	18.09.85	163	WB	055 109	0,51	
180	Iblei.	Ferla, F.Anapo bei Str.Ferla-Floridia	18.09.85	360	VB	960 063	0,53	
181	Iblei.	Avola antica, F.Manghisi/Cava Grande	19.09.85	225	WA	085 919	0,37	
191	Iblei.	Avola antica, Quelle in Cava Grande	28.09.85	85	WA	125 911	0,48	
192	Iblei.	Avola antica, F.Manghisi/Cava Grande	28.09.85	80	WA	125 911	0,47	
193	Iblei.	Noto, T.Tellesimo/Casa Nobile	29.09.85	190	VA	922 861	0,68	
194	Iblei.	Pachino, Pantano Longarini	30.09.85	1	WA	002 625	69,00	
194A	Iblei.	Pachino, Pantano Longarini	30.09.85	1	VA	997 628	90,00	
194B	Iblei.	Pachino, Pantano Longarini, Zufluß	30.09.85	1	VA	996 632	9,00	
195	Iblei.	Rosolini, Cava Candelaro	30.09.85	60	VA	982 778	-	
196	Iblei.	Rosolini, Cava Candelaro	30.09.85	60	VA	982 778	-	
197	Iblei.	Rosolini, Cava Candelaro	30.09.85	40	VA	995 774	-	
215	Iblei.	Mte.Lauro, Quelle 1 F.Anapo	30.10.85	730	VB	847 069	0,52	
216	Iblei.	Mte.Lauro, Quelle 2 F.Anapo	30.10.85	770	VB	844 073	0,43	
217	Iblei.	Mte.Lauro, Quelle 3 F.Anapo	30.10.85	750	VB	845 073	0,60	
218	Iblei.	Mte.Lauro, Quellbach F.Anapo	30.10.85	650	VB	847 062	0,81	
219	Iblei.	Mte.Lauro, Quelle 4 F.Anapo	30.10.85	700	VB	843 068	-	
220	Iblei.	Mte.Lauro, Quelle 5 F.Anapo	30.10.85	780	VB	844 073	-	
221	Iblei.	F.Dirillo, Brücke S.S.514	31.10.85	210	VB	67 06	2,11	
222	Iblei.	Mte.S.Venere, Contr.Ceusa, Quelle	31.10.85	520	VB	962 147	-	
223	Iblei.	Mte.S.Venere, Contr.Ceusa, Quellbach	31.10.85	500	VB	962 147	-	
250	Iblei.	Sortino, Cava Grande/Contrada Foresta	22.11.85	450	VB	95 10	0,60	
251	Iblei.	Buccheri, M.Chiusa Grande, Quelle 1	25.11.85	750	VB	874 055	0,47	
252	Iblei.	Buccheri, M.Chiusa Grande, Quelle 2	25.11.85	700	VB	866 053	0,57	
253	Iblei.	Buccheri, Vallone Casazze	25.11.85	690	VB	861 059	0,58	
254	Iblei.	Buccheri, Grotta dell'acqua	25.11.85	800	VB	862 065	0,42	
307	Iblei.	P.Acreide, F.Anapo b.S.S.124	13.04.86	480	VB	898 027	0,59	
308	Iblei.	Giarratana, F.Irminio.	13.04.86	530	VB	838 011	0,76	
315	Iblei.	M.Lauro, Quelle Contr.Guffari	14.04.86	730	VB	84 04	0,51	
534 I	Iblei.	Noto, F.Manghisi/Mulino Papa	11.11.86	390	WA	02 93	0,46 Int.(2)	
535 I	Iblei.	Noto, Eloro, Foce Stampace	11.11.86	0	WA	09 77	0,47 Int.(2)	
536 I	Iblei.	Noto, T.Tellesimo/C.Nobile	11.11.86	190	VA	92 86	0,90 Int.(1)	
543 I	Iblei.	Cassarò, F.Anapo/Str.n.Solarino	01.12.86	360	VB	960 063	0,66 Int.(2)	
544 I	Iblei.	Noto, F.Manghisi/Mulino Papa	01.12.86	390	WA	02 93	0,49 Int.(1)	
551 I	Iblei.	Noto, T.S.Chlara/Mulino Papa	30.08.87	300	WA	04 88	0,45 Int.(2)	
552(I)	Iblei.	Sortino, C.grande/Contrada Foresta	30.08.87	450	VB	95 10	0,43 Int.(1)	
553 I	Iblei.	Sortino, Fra.Grande/Contrada Carrubba	30.08.87	320	WB	016 177	0,32 Int.(1)	
585	Iblei.	Villasmuondo, Quelle/Contrada Gebbiazza	02.10.87	140	WB	085 219	0,44	
586	Iblei.	Villasmuondo, Contr.Gebbiazza,Casa Lenze	02.10.87	120	WB	092 222	0,55	
587	Iblei.	Villasmuondo, Quellen Orto del Monaco	02.10.87	170	WB	087 200	0,53	
588	Iblei.	Melilli, Quelle am re.Ufer T.Belluzza	02.10.87	100	WB	095 196	0,42	
608	Iblei.	Noto, Pantano di Vendicari	20.10.87	1	WA	08 73	40,00	
609	Iblei.	Pantalica, Quelle im Tal des F.Anapo	20.10.87	200	WB	023 107	0,55	
620	Iblei.	Francofonte, Quelle am T.Passanetello	05.11.87	150	VB	876 224	0,45	
621	Iblei.	Pantalica, Quelle u. C.Velardo (Anapo)	06.11.87	250	WB	00 08	0,45	
636	Iblei.	Sortino, F.Grande/C.Carrubba	05.01.88	320	WB	016 177	-	
<b>Provinz Trapani (TP)</b>								
813	Calatafimi.	Segesta, Bewässerungsgräben	09.04.83	230	UC	09 00	-	
814	Calatafimi.	Segesta, Bach westl.Tempel	09.04.83	225	UC	095 000	-	
815	Pantelleria.	Specchio di Venere	11.04.83	2	QF	66 78	15,80	
816	Pantelleria.	Specchio di Venere	11.04.83	2	QF	66 78	-	
817	Pantelleria.	Specchio di Venere	11.04.83	2	QF	66 78	10,10	
139	Calatafimi.	F.Gaggera/Ponte Bagni	29.08.85	80	UC	14 04	1,76	
140	Calatafimi.	Heisse Quellen b.Ponte Bagni	29.08.85	80	UC	14 04	2,37	
141	Calatafimi.	Gorgo delle Sanguisughe	30.08.85	476	UB	10 94	0,47	
142	Menfi.	F.Belice bei Brücke S.S.115	31.08.85	20	UB	13 67	1,71	
143	Menfi.	F.Belice/S.S.115, Pflützen am Ufer	31.08.85	20	UB	13 67	-	

144	Mazara del Vallo. Lago Priola	31.08.85	4	TB 91 66	46,30
144a	Mazara del Vallo. Gorghì Tondi (Mittl.)	31.08.85	10	TB 92 65	2,60
145	Trapani. T.Lenzi b.SträÙe nach Salemi	01.09.85	10	TC 85 08	1,81
146	Trapani. T.Lenzi b.Brücke S.S.113	01.09.85	40	TC 893 089	-
147	Alcamo. T.Calatubo b.Brücke S.S.187	02.09.85	10	UC 230 114	2,15
271	Segesta. Bach westl.des Tempels	14.03.86	225	UC 095 020	1,42
478	Castelvetrano. F.Grande/C.d.Pozzillo	05.09.86	90	UB 02 80	2,56
479	S.Ninfa. F.Grande u.Borgo di Butirro.	06.09.86	115	UB 05 82	2,52
480	Salemi. Bach bei Mulino Gallia	06.09.86	210	UB 092 872	2,45
481	Salemi. Posilliesi, Case della Dimina,Bach	06.09.86	300	UB 016 881	0,95
482	Salemi. T.Iudeo, Borgo le Gambine	06.09.86	100	TB 939 848	1,88
483	Marsala. Pozzillo, Brunnen Timp.Pozzillo	07.09.86	60	TB 892 923	0,96
484	Trapani. F.d.Cuddia, Ponte d.Cuddia	07.09.86	60	TB 912 960	1,34
485	Trapani. F.Bordino, F.di Fittasi/P.Fittasi	07.09.86	95	TB 95 99	1,55
486	Alcamo. F.Caldo bei Staz. Alcamo Diramazione	08.09.86	20	UC 170 063	2,82
487(I)	Salemi. Bach bei Mulino Gallia.	08.09.86	210	UB 092 872	2,38 Int.(2)
488(I)	Trapani. F.Bordino, F.di Fittasi/Ponte Fittasi	08.09.86	95	TB 95 99	1,94 Int.(2)
489(I)	Calatafimi. F.Gaggera oberh. Ponte Bagni	08.09.86	80	UC 14 04	1,58 Int.(2)
763	Trapani. Saline di Trapani	28.10.87	1		-
673	S.Ninfa. Capo d'acqua Gard.la di Salinella	21.02.89	370	UB 140 856	2,63
674	S.Ninfa. Grotta dell'acqua	21.02.89	350		2,90
675	Trapani. Saline di Trapani	22.02.89	1		-
676	Alcamo. F.Caldo bei Staz. Alcamo Diramazione	22.02.89	20	UC 170 063	2,70



**Namenverzeichnis**

(fett: Besprechung im systematischen Teil; kursiv: Hinweis auf Abbildungen und Tabellen)

**Chelicerata, Acari**

- Acercus latipes faroensis 235  
 Acherontacarus sp. 34  
 Arrenurus bruzellii 36 206 207/08 235  
 Arrenurus compactus 284  
 Arrenurus cuspidator 36 173 179 181 183 190 191 222/23 235  
 Arrenurus cuspidifer 36 168 169 173 179 181 182 183 190 191 206 207/08 209 222/23 235 242  
 Arrenurus cylindricus 36 172 179 181 183 191 207/08 222/23  
 Arrenurus fimbriatus 235  
 Arrenurus latus 36 172 179 181 183 191 207/08 222/23  
 Arrenurus membranator 235  
 Arrenurus novus 36 168 169 284  
 Arrenurus papillator 36 168 169 189 190 207/08 284  
 Arrenurus pervius 235  
 Arrenurus planus 189  
 Arrenurus pugionifer 235  
 Arrenurus radiatus 36 183 207/08 222/23 234 235  
 Arrenurus rodrigenensis 36  
 Arrenurus sinuator 235  
 Arrenurus sp. 34 234 284  
 Atractides acutirostris 36 179 183 187 191 222/23  
 Atractides cfr. fonticolus 36 172 173 176 181 183 191 207/08 222/23  
 Atractides inflatus 36 168 173 175 176 179 181 182 183 185 187 190 191 207/08 216 222/23 241  
 Atractides nodipalpis 36 173 179 181 182 183 187 190 191 207/08 222/23  
 Atractides nodipalpis fluviatilis 190  
 Atractides nodipalpis robustus 190  
 Atractides sp. 34 181 284  
 Atractides sp. prp. panniculatus 36 179 181 207/08 284  
 Atractides subasper 36 179 284  
 Aturus barbatus 36 207/08 209 284  
 Aturus crinitus 36 175 234 284  
 Aturus natangensis 36 284  
 Aturus scaber 36 284  
 Aturus sp. 34 179 181 284  
 Aturus spatulifer 36 284  
 Axonopsis sp. 34 179 284  
 Bandakia norma 35 91 284  
 Barbaxonella spectabilis 36 136 137 284  
 Bogatia maxillaris 36 149 150 151 152 154 179 283 284  
 Brachypoda sp. 34 181 284  
 Diplodontus scapularis 35 58 59 60 61 62 63 64 180 183 190 191 222/23 234 242 266  
 Diplodontus semiperforatus 35 59 60 61 62 63 64 65 222/23 229 , 234 242 266/67  
 Eylais degenerata 35 41 172 173 181 183 190 191 222/23 234 242  
 Eylais extendens 35 41 42 168 169 176 181 183 185 191 207/08 222/23 234 235  
 Eylais hamata 35 41 42 168 169 176 181 183 185 190 191 206 207/08 213 222/23 234 235  
 Eylais planipons novata 234  
 Eylais sp. 189 191 213 234 235 242  
 Eylais tantilla 65 236  
 Feltria sp. 34 284  
 Forelia parmata 235  
 Forelia variegata 234  
 Frontipoda sp. 34 284  
 Frontipodopsis sp. 34 159 284  
 Hexaxonopsalbia sp. 34  
 Hungarohydracarus subterraneus 36 148 153 155 179 284  
 Hungarohydracarus subterraneus multiporus 155  
 Hydrachna cruenta 235  
 Hydrachna geographica 235  
 Hydrachna globosa 35 40 168 206 207/08 209 234 235 284  
 Hydrachna processifera 35 41 234 284  
 Hydrachna skorikowi 235  
 Hydrachna skorikowi integra 35 40 173 181 183 191 207/08 210 213 222/23 234 242  
 Hydrachna sp. 189 191 213 234 235  
 Hydrodroma despicilis 35 59 65 66 67 168 206 207/08 234 235 284  
 Hydrodroma pilosa 35 66 67 172 173 180 181 182 183 191 207/08 216 222/23 234 242  
 Hydrodroma torrenticola 35 66 67 68 168 169 179 181 222/23  
 Hydrovolzia cancellata 35 38 39 43 168 263 284  
 Hydrovolzia oscensis 38 39 263  
 Hydrovolzia placophora 35 38 40 39 43 157 158 159 163 164 165 166 263/64  
 Hydryphantes flexuosus 35 234 235  
 Hydryphantes handschini 35 158 164 165 166 167 207/08 209 284  
 Hydryphantes parmulatus 35 284  
 Hydryphantes ruber 235  
 Hydryphantes sp. 34 235  
 Hydryphantes thoni 235  
 Hygrobatas angustipalpis 126  
 Hygrobatas calliger 36 124 125 126 127 172 175 179 190 191 221 222/23 278  
 Hygrobatas falcillaminatus 131  
 Hygrobatas fluviatilis 36 125 126 127 128 168 179 181 190 191 207/08 221 233 234 278/79 284  
 Hygrobatas forelli 235  
 Hygrobatas longipalpis 36 125 128 129 130 131 132 168 176 180 181 185 190 191 207/08 221 222/23 234 279  
 Hygrobatas longiporus 36 125 128 129 130 131 132 168 175 180 181 190 191 207/08 221 280 284  
 Hygrobatas nigromaculatus 234  
 Hygrobatas norvegicus 36 125 131 132 133 158 159 163 165 166 281  
 Hygrobatas paucidentis 129 131  
 Hygrobatas prosiliens 129  
 Javalbia africana 143  
 Javalbia antama 143 144  
 Javalbia bella 143 144  
 Javalbia elliptica 143 144  
 Javalbia eremita 36 138 139 140 141 142 143 144 153 158 163 164 165 166 167 282  
 Javalbia lata 143  
 Javalbia punya 143 144  
 Kongsbergia sp. 34 179 284  
 Krendowskia algeriensis 151  
 Krendowskia latissima 37 151  
 Lebertia cfr. maglioi 35 175 176 181 182 187 191

- 284
- Lebertia inaequalis 35 179 284  
 Lebertia lineata 35 168 207/08 209 284  
 Lebertia porosa 35 175 176 181 182 187 191 284  
 Lebertia sp. 34 284  
 Lebertia sparsicapillata 35 284  
 Lebertia tuberosa 209  
 Lethaxona cfr. pygmaea 36 145 284  
 Limnesia acuminata 36 111 112 113 114 119 168  
 207/08 222/23 274  
 Limnesia arevaloi ambulatoria 37 115 116 190  
 275/76  
 Limnesia arevaloi arevaloi 36 112 114 115 116  
 117 118 119 123 161 168 180 181 190 191  
 207/08 222/23 275/76  
 Limnesia atlantica 117 118  
 Limnesia fulgida 235  
 Limnesia granulosa 112 116 118  
 Limnesia maculata maculata 37 120 235  
 Limnesia manubriata 36 119 120 121 122 123 180  
 276/77 284  
 Limnesia martianezii 118  
 Limnesia papilligera 118  
 Limnesia rugosa 118  
 Limnesia tuberculata 92 94 97 167  
 Limnesia undulata 235  
 Limnesia walteri 36 115 119 121 122 123 124 172  
 173 179 181 182 183 185 190 191 207/08 222/23  
 235 241 277  
 Limnochara aquatica 235  
 Limnolegeria longisetia 35 90 284  
 Ljanja bipapillata 36  
 Ljanja sp. 34 284  
 Loboalacarus weberi quadriporus 37  
 Manotonia muscicola 104  
 Manotonia tegulata 35 104 105 106 107 108 109  
 110 111 158 159 163 164 165 166 167 273  
 Mideopsis orbicularis 235  
 Mideopsis sp. 34 284  
 Mixobates sp. 34  
 Momonia falcipalpis 36 145 146 147 148 283 284  
 Nautarachna sp. 34  
 Neoacarus hibernicus 36 148 148 179 284  
 Neumania sp. 34 179 284  
 Neumania spinipes 235  
 Nilotonia borneri 160  
 Nilotonia cfr. pyrenaica 35 94 97 98 99 100 101  
 102 103 104 158 159 164 165 166 167 210/71  
 Nilotonia gallica 104  
 Nilotonia longipora 35 92 94 95 96 97 98 99 100  
 101 103 158 159 164 165 166 167 207/08 209  
 234 270  
 Nilotonia parva 94 100 102 104 160 234  
 Nilotonia robusta 94 95 97 100 160 271/72  
 Oxus longisetus 235  
 Oxus sp. 34 284  
 Partnunia angusta 159  
 Partnunia regalis 35 44 45 157 158 159 163 164  
 165 166 167  
 Partnunia uchidai 44 45  
 Piona coccinea coccinea 36 135 235 284  
 Piona coccinea gracilipalpis 235  
 Piona conglobata conglobata 135  
 Piona nodata nodata 36 135 43 235 284  
 Piona sp. 235  
 Piona uncata controversiosa 235  
 Piona uncata uncata 235  
 Pionopsis lutescens lutescens 36 136 173 181 182
- 183 185 190 191 206 207/08 222/23 235  
 Porohalacarus caecus 37  
 Porolohmanella fortipalpis 37  
 Porolohmanella violacea 37  
 Protzia invarialis 35 284  
 Protzia rotunda 35 284  
 Protzia sp. 34 179 284  
 Pseudohydrphantas parvulus 37 56 57  
 Pseudotorrenticola rhynchota 36 168 284  
 Soldanellynx chappuisi 37  
 Soldanellynx monardi monardi 37  
 Sperchon algeriensis 35 81 82 83 84 85 86 88 89  
 168 172 173 179 180 182 183 187 191 193  
 207/08 210 215 222/23 241 269  
 Sperchon clupeiifer 35 75 76 80 81 82 83 168 169  
 175 176 179 207/08 209 234 268 284  
 Sperchon denticulatus 35 76 77 78 79 81 168 175  
 176 182 183 191 207/08 210 222/23 233  
 Sperchon elegans 82  
 Sperchon elegans sigthori 82  
 Sperchon glandulosus 75 235  
 Sperchon hispidus 35 79 80 81 82 175 179 181 284  
 284  
 Sperchon longirostris 167  
 Sperchon meridianus 88 89 90  
 Sperchon mutilus 35 69 70 74 75 157 158 163 164  
 165 166 267  
 Sperchon papillosus 35 83 84 85 86 87 88 89 179  
 180 182 269 284  
 Sperchon plumifer westfalicus 82  
 Sperchon resupinus 35 69 71 74 144 158 164 165  
 166 267  
 Sperchon setiger 35 84 86 88 89 90 168 169 173  
 175 176 179 181 183 191 207/08 210 222/23 241  
 269  
 Sperchon squamosus 35 72 73 74 157 158 163 164  
 165 166 167 267  
 Sperchon thienemanni 35 72 73 74 157 158 163 164  
 165 166 168  
 Sperchon ticinense 82  
 Sperchonopsis verrucosa 35 68 168 222/23  
 Stygohydracarus cfr. subterraneus 36 144 153 168  
 284  
 Stygommonia latipes 36 147 148 179 284  
 Tartarothyas sp. 34  
 Teutonia cometes 35 90 91 284  
 Thyadinae gen. sp. 34  
 Thyopsis cancellata 234 284  
 Torrenticola andrei 35 284  
 Torrenticola anomala 35 284  
 Torrenticola barsica 36 168 169 179 181 182  
 222/23 284  
 Torrenticola brevisrostris 36 168 175 179 181  
 222/23  
 Torrenticola crenobia 36 144 157 158 159 163 164  
 165 166 167  
 Torrenticola elliptica 36  
 Torrenticola hyporheica 36 159 179 284  
 Torrenticola lativalvata 36 168 169 175 181  
 207/08 209  
 Torrenticola lusitanica 36 179 284  
 Torrenticola meridionalis 36 159 179 284  
 Torrenticola sp. 180 221  
 Torrenticola stadleri 36 179 222/23  
 Torrenticola trinacriae 36 284  
 Torrenticola ungeri 36 179 284  
 Unionicola aculeata 37 134  
 Unionicola crassipes 37 133

Unionicola gracilipalpis 37 134  
 Unionicola minor 37 134  
 Utaxatax ventriplax 35 91 92 93 158 159 164 165  
 166 167  
 Wandesia cavecerberum 35 48 49 50 51 53 55 179  
 181 207/08 215 222/23 265  
 Wandesia cfr. thori 35 45 159 168  
 Wandesia lychnobia 35 51 52 53 54 55 56 264 284  
 Wandesia propinqua 56  
 Wandesia saginata 35 45 46 47 48 50 53 55 265  
 284  
 Wandesia stygophila 56  
 Woolastookia rotundifrons 36 144 145 158 164 167

## Crustacea

### Decapoda

Atyaephyra desmaresti 211/12 213 214 215 226/27  
 242  
 Potamon fluviatile 284

### Isopoda

Jaera italica 229 232 284  
 Proasellus sp. 284  
 Sphaeroma hookeri 229

### Amphipoda

Echinogammarus adipatus 211/12 214 226/27 242  
 Echinogammarus dahli 284  
 Echinogammarus sicilianus 210 211/12 213 214 215  
 217 226/27 231 242 243  
 Echinogammarus sp. 218 219 220 226/27  
 Echinogammarus tibalidi 284  
 Gammarus aequicauda 229  
 Gammarus pulex 233  
 Gammarus tigrinus 233  
 Niphargus sp. 209

### Copepoda

Diacyclops bicuspidatus odessanus 215  
 Diacyclops crassicaudis 215  
 Halicyclops troglodytes 215  
 Microcyclus varicans 215  
 Nitocra lacustris 210 211/12 215  
 Nitocrella stammeri 215  
 Schizopera lagrecal 215

## Insecta

### Coleoptera: Halipidae

Halipus flavicollis 286  
 Halipus fulvus 286  
 Halipus furcatus 287  
 Halipus guttatus 286  
 Halipus lineaticollis 184 193 210 211/12 224/25  
 Halipus mucronatus 224/25  
 Peltodytes caesus 286  
 Peltodytes rotundatus 224/25

### Coleoptera: Gyrinidae, Hydrobiidae, Noteridae

Aulonogyrrus concinnus 286  
 Aulonogyrrus striatus 184 224/25  
 Gyrinus aspius 286  
 Gyrinus distinctus 286  
 Gyrinus substriatus 224/25  
 Gyrinus urinator 224/25  
 Hygrobia tarda 286  
 Noterus clavicornis 286  
 Noterus laevis 224/25

### Coleoptera: Dytiscidae

Acilius sulcatus 286  
 Agabus bipustulatus 184 206 211/12 285  
 Agabus brunneus 206 224/25  
 Agabus chalconotus 206 285  
 Agabus conspersus 285  
 Agabus didymus 174 184 193 224/25  
 Agabus melanocornis 286  
 Agabus nebulosus 224/25  
 Agabus nitidus 184 193 224/25  
 Bidessus minutissimus 184 193 211/12 214 216  
 224/25  
 Coelambus confluens 286  
 Colymbetes fuscus 285  
 Copelates haemorrhoidalis 286  
 Deronectes moestus 181 184 193 210 211/12 214  
 224/25  
 Graptodytes concinnus 209 224/25  
 Graptodytes fractus 206 209 224/25  
 Graptodytes pietrii 210 211/12 224/25  
 Graptodytes varius 184 193 206 209 211/12 216  
 224/25  
 Hydraticus leander 286  
 Hydroglyphus pusillus 224/25  
 Hydroglyphus signatellus 286  
 Hydroporus jurjurenis 160  
 Hydroporus limbatus 229 230 287  
 Hydroporus longulus 160  
 Hydroporus memnonius 209  
 Hydroporus obsoletus 184 185 286  
 Hydroporus palustris 286  
 Hydroporus planus 206 286  
 Hydroporus regularis 160  
 Hydroporus tessellatus 184 206 224/25  
 Hyphydrus aubei 209 211/12 214 224/25  
 Laccophilus hyalinus 184 224/25  
 Laccophilus minutus 206 224/25  
 Meladema coriacea 286  
 Metaporus meridionalis 286  
 Porhydrus obliquesignatus 206 286  
 Potamonectes cerisyi 211/12 213 215 224/25 229  
 230 242 243  
 Potamonectes sp. 224/25  
 Rhantus pulverosus 286  
 Scarodytes halensis 184 210 211/12 214 224/25  
 Stictonectes escheri 206 209 224/25 242  
 Stictonectes optatus 184 210 224/25  
 Stictotarsus procerus 224/25 242  
 Yoia bicarinata 210 214 216 224/25 242

### Coleoptera: Palpicornia

Anacaena bipustulata 224/25  
 Anacaena globulus 286  
 Anacaena limbata 209 211/12 286  
 Berosus affinis 184 210 211/12 213 224/25 242  
 243  
 Berosus sp. 193  
 Coelostoma hispanicum 224/25  
 Enochrus bicolor 211/12 213 214 224/25 242 243  
 Enochrus politus 211/12 213 214 224/25 242 243  
 Enochrus quadripunctatus 286  
 Helochares lividus 184 193 209 214 224/25  
 Helophorus alternans 206 209 211/12 224/25  
 Helophorus asturlensis 286  
 Helophorus brevipalpis 184 193 210 211/12 213  
 224/25  
 Helophorus flavipes 286  
 Helophorus maritimus 286

Helophorus obscurus 210 224/25  
 Helophorus rufipes 286  
 Hydraena sicula 209 211/12 224/25  
 Hydraena similis 286  
 Hydraena subimpressa 181 184 187 193 210 211/12  
 224/25 242  
 Hydraena subirregularis 286  
 Hydraena truncata 286  
 Hydrobius convexus 286  
 Hydrobius fuscipes 286  
 Hydrochus angustatus 206 286  
 Hydrochus flavipennis 209 211/12 224/25  
 Hydrochus grandicollis 224/25  
 Laccobius alternus 286  
 Laccobius atrocephalus 214 216 224/25  
 Laccobius gracilis 286  
 Laccobius neapolitus 214 224/25  
 Laccobius simulatrix 286  
 Laccobius striatulus 184 224/25  
 Limnebius furcatus 224/25  
 Limnebius oblongus 286  
 Limnebius simplex 209 211/12 224/25  
 Limnoxenus niger 286  
 Ochthebius bellieri 206 210 211/12 214 224/25  
 Ochthebius cuprescens 211/12 213 224/25 242 243  
 Ochthebius dilatatus 224/25  
 Ochthebius exaratus 184 211/12 224/25  
 Ochthebius eyrei 224/25  
 Ochthebius fallaciosus 224/25  
 Ochthebius fossulatus 287  
 Ochthebius lanarotis 211/12 213 215 224/25 231  
 243  
 Ochthebius maculatus 286  
 Ochthebius meridionalis 286  
 Ochthebius moretii 286  
 Ochthebius mülleri 229 287  
 Ochthebius nanus 224/25  
 Ochthebius paganettii 211/12 213 214 224/25 242  
 243  
 Ochthebius punctatus 229 287  
 Ochthebius quadrifossulatus 210 211/12 213 214  
 224/25 243  
 Ochthebius ragusae 286  
 Ochthebius striatus 184 209 210 211/12 214  
 224/25  
 Ochthebius taurulus 286  
 Ochthebius velutinus 229 287  
 Ochthebius viridis 286  
 Paracymus aeneus 229 231 287  
 Paracymus scutellaris 286

#### **Coleoptera: Dryopoidea**

Dryops algericus 193 224/25  
 Dryops doderoi 286  
 Dryops luridus 286  
 Dryops striatellus 286  
 Dryops subincanus 286  
 Dryops sulcipennis 224/25  
 Elmis mauguetii 184 224/25  
 Elmis rtoiooides 286  
 Esolus berthelemyi 181 184 187 193 210 224/25  
 242  
 Helichus substriatus 224/25  
 Limnius intermedius 286  
 Limnius opacus 286  
 Oulimnius rivularis 181 183 184 187 193 211/12  
 214 215 218 219 220 224/25 242

#### **Coleoptera: Helodidae**

Cyphon coarctatus 286  
 Cyphon phragmiteticola 209 286  
 Helodes sp. 209 211/12 286  
 Hydrocyphon hydrocyphonoides 210  
 Hydrocyphon sp. 181 210 211/12 216 224/25 242  
 Prionocyphon sp. 286  
 Scirtes hemisphaericus 286

#### **Diptera: Blephariceridae 221**

Diptera Ceratopogonidae 214 215  
 Diptera Chironomidae 214 215 217 218 219 220  
 Diptera Stratiomyidae 211/12  
 Diptera Tabanidae 211/12 213

#### **Diptera: Dixidae, Empididae, Psychodidae, Dolichopodidae, Limoniidae**

Clinocera appendiculata 286  
 Clinocera stagnalis 286  
 Dicranomyia sp. 286  
 Dixia nebulosa 209  
 Empeda sp. 286  
 Hydrodromia stagnalis 213 286  
 Limonia nubeculosa 214 286  
 Panimerus sp. 286  
 Psychoda parthenogenetica 286  
 Satchelliella nubila 209 211/12  
 Syntormon pallipes 214 286  
 Teuchophorus cristulatus 286  
 Thrypticus pallinosus 286  
 Tonnoiriella pulchra 209 211/12

#### **Diptera: Ephydriidae**

Hydrellia orlandinii 286  
 Notiphila cinerea 286  
 Psilopa roederi 286  
 Scatella rubida 286  
 Scatella stagnalis 286  
 Ephydra flavipes 211/12 213 214 215 226/27 229  
 242 243  
 Ephydra macellaria 226/27 242  
 Scatella ciliata 287

#### **Diptera: Simuliidae**

Eusimulium aureum 210 214 287  
 Eusimulium latinum 89  
 gen. sp. 211/12  
 Prosimulium aculaetum 89 187  
 Prosimulium albense 89 187  
 Simulium ornatum 210 214 216 287  
 Simulium variegatum 286

#### **Ephemeroptera**

Acentrella sinica 214 285  
 Baëtis buceratus 181 285  
 Baëtis fuscatus 285  
 Baëtis lutheri 184 285  
 Baëtis muticus 184 226/27  
 Baëtis pavidus 184 185 211/12 214 226/27 242  
 Baëtis rhodani 184 211/12 226/27  
 Baëtis sp. 218 219 220 285  
 Caenis luctuosa 181 185 214 216 226/27 242  
 Caenis pusilla 285  
 Caenis sp. 192 206 211/12 213 215 217 218 219  
 220 226/27 242  
 Centropetium luteolum 285  
 Centropetium sp. 285  
 Choroterpes borbonica 184 185 211/12 215 217 218

226/27  
*Cloëon cognatum* 184 185 206 211/12 213 226/27  
 242  
*Cloëon* sp. 226/27  
*Ecdyonurus aurantiacus* 181 185 210 215 217  
 226/27 242  
*Ecdyonurus* sp. 184 185 211/12 226/27 285  
*Electrogena grandiae* 285  
*Electrogena* sp. 181  
*Epeorus sylvicola* 181 285  
*Ephemerella ignita* 184 226/27  
*Ephemerella ikonovici* 285  
*Habroleptoides eldae* 285  
*Habroleptoides pauliana* 285  
*Procloëon bifidum* 285  
*Rhithrogena johannis* 285

#### Heteroptera

*Anisops debilis* 285  
*Anisops* sp. 206  
*Corixa punctata* 285  
*Gerris* sp. 206 285  
*Micronecta scholtzi* 285  
*Naucoris maculatus* 285  
*Naucoris punctata* 210  
*Naucoris* sp. 206  
*Notonecta* sp. 206 285  
*Parasigara favieri* 285  
*Plea minutissima* 210 285  
*Sigara lateralis* 213 285  
*Sigara selecta* 213 285  
*Velia* sp. 206 285

#### Neuroptera

*Neurothrus iridipennis* 221 285

#### Plecoptera

*Brachyptera calabrica* 44 181  
*Brachyptera risi* 181 185 192 211/12 214 216 228  
 241 285  
*Dinocras cephalotes* 285  
*Hemimelanea flaviventris* 192  
*Isoperla grammatica* 181 192 285  
*Isoperla hyblaea* 181 285  
*Leuctra archimedis* 285  
*Leuctra costai* 285  
*Leuctra fusca* 285  
*Leuctra inermis* 44  
*Leuctra* sp. 51 184 187 226/27  
*Nemoura hesperiae* 209 210 211/12 226/27  
*Nemoura palliventris* 44  
*Perla grandis* 285  
*Protonemura consiglioi* 285  
*Protonemura helenae* 285  
*Protonemura ruffoi* 44 183 184 185 187 192 209  
 210 211/12 214 216 217 228 226/27 241  
*Rhabdiopteryx neglecta* 181 285  
*Siphonoperla torrentium* 44 285  
*Tyrrhenoleuctra minuta* 192

#### Trichoptera

*Agapetus* sp. 285  
*Agrayeala* sp. 285  
*Allogamus* sp. 209 285  
*Athripsodes* sp. 285  
*Beraea* sp. 285  
*Cheumatopsyche lepida* 285  
*Halesus radiatus* 285  
*Hydropsyche modesta* 184 211/12 214 215 216

226/27 242

*Hydropsyche pellucidula* 285  
*Hydropsyche* sp. 226/27  
*Hydroptila angulata* 285  
*Hydroptila giudicellorum* 285  
*Hydroptila machlachlani* 233  
*Hydroptila martini* 285  
*Hydroptila* sp. 181 226/27  
*Hydroptila vectis* 285  
*Ithitrichia* sp. 285  
*Limnephilus lunatus* 285  
*Limnephilus* sp. 233  
*Limnephilus vittatus* 181 206 285  
*Lype phaeopa* 285  
*Mesophylax aspersus* 181 211/12 214 216 226/27  
 228 242  
*Micrasema setiferum dolcinii* 285  
*Micropterna fissa* 285  
*Odontocerum albicorne* 285  
*Orthotrichia* sp. 181 285  
*Oxyethira falcata* 285  
*Oxyethira* sp. 226/27  
*Philopotamus montanus siculus* 285  
*Plectrocnemia geniculata* 285  
*Polycentropus mortoni* 226/27  
*Polycentropus* sp. 184 226/27 242  
*Potamophylax cingulatus* 285  
*Rhyacophila hartigi* 181 285  
*Rhyacophila rougemonti* 181 211/12 226/27  
*Rhyacophila* sp. 285  
*Sericostoma siculum* 226/27  
*Sericostoma* sp. 285  
*Silo mediterranea* 285  
*Stenophylax* sp. 226/27  
*Tinodes locuples* 285  
*Tinodes machlachlani* 285  
*Tinodes maroccanus* 285  
*Triaenodes conspersus* 285  
*Wormaldia mediana nielsenii* 181  
*Wormaldia* sp. 285

#### Mollusca

*Theodoxus fluviatilis* 233  
*Potamopyrgus antipodarum* 233  
*Heleobia stagnorum* 211/12 213 214 215 220 229

#### Vertebrata

*Aphanis fasciatus* 215 226/27  
*Biennius fluviatilis* 211/12 213 226/27  
*Bufo viridis* 215  
*Emys orbicularis* 211/12 213 226/27 242  
*Rana esculenta* 211/12 213 215 226/27  
*Rutilus rubilio* 215

Anschrift des Verfassers : Dr. Reinhard Gerecke,  
 Zoologische Staatssammlung,  
 Münchenhausenstraße 21, D-8000 München 60

Manuskripteingang 21.09.1990

## **Ergänzung - Berichtigung zu LAUTERBORNIA Heft 6, 1990**

S. 42, *Hydraena melas*: Die Synonymie mit *H. bohemica* hat M. Jäch nachgewiesen: JÄCH, M. (1988): Revisional Notes on the *Hydraena riparia* Species Complex (Coleoptera: Hydraenidae).- *Aquatic Insects*10: 125-139, Lisse.

S. 93: statt CHOVANEK, A. (1988) lies: CHOVANEČ A. (1988)

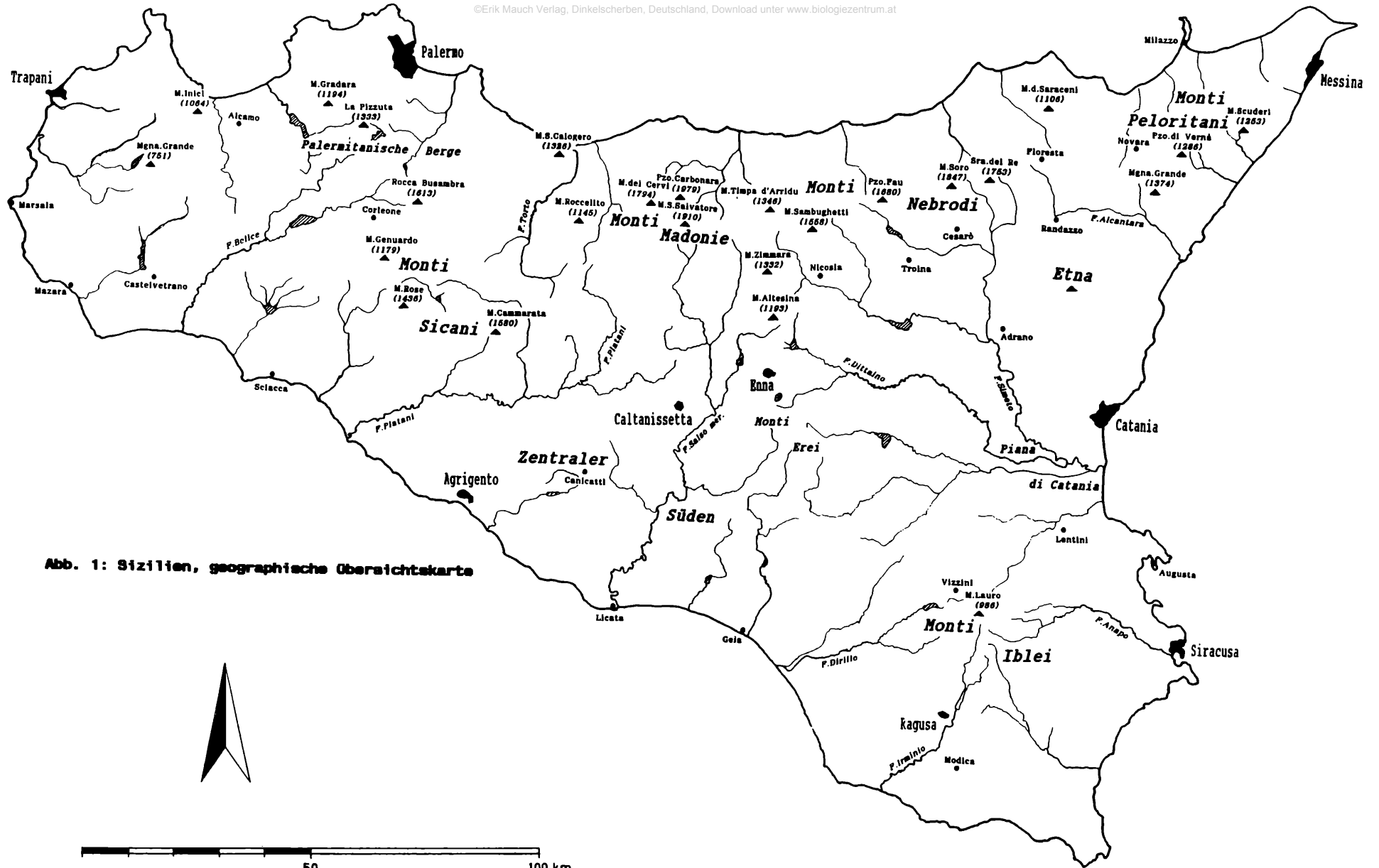
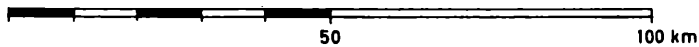


Abb. 1: Sizilien, geographische Übersichtskarte







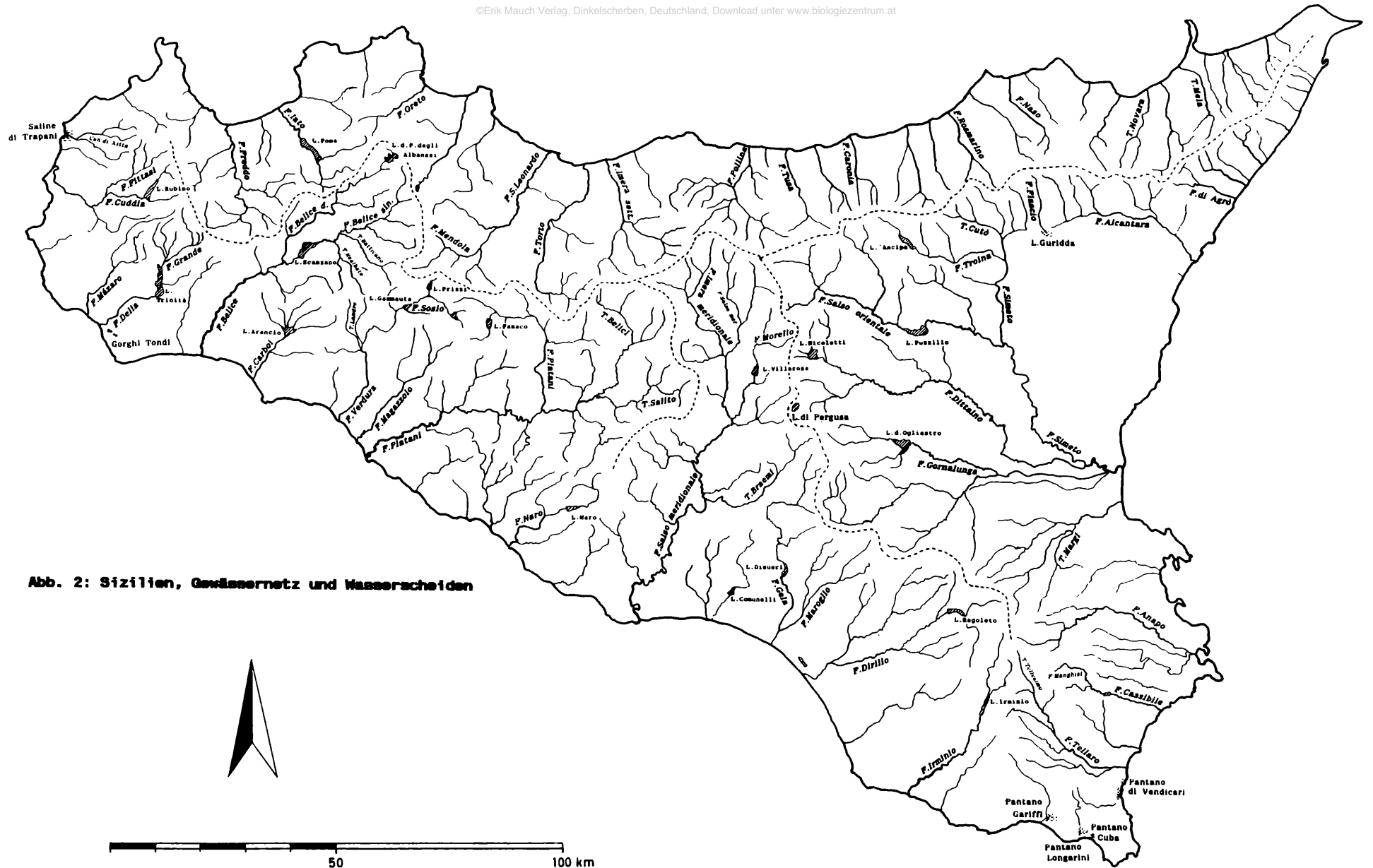


Abb. 2: Sizilien, Gewässernetz und Wasserscheiden

