

Fossile Kleinlebewelt aus dem Rheinischen Tertiär und Quartär

Olaf Gosny und Christoph Hartkopf-Fröder

Kleinwüchsige Arthropoden (Gliederfüßer) von z.T. nur wenigen Millimetern Körpergröße spielen in modernen limnisch-terrestrischen Lebensräumen eine bedeutende ökologische Rolle, etwa als wesentliche Nahrungsgrundlage größerer Tiere in Gewässern, bei der Zersetzung organischen Materials in Böden oder als Tier- und Pflanzenparasiten. Sicherlich waren derartige Tiere auch in fossilen kontinentalen Ökosystemen arten- und individuenreich vertreten. Dies zeigen umfangreiche Fossilfunde, die jedoch stets an besondere Erhaltungsbedingungen, etwa an die Einbettung in Bernstein oder in verkieselten Torfen, gebunden sind.

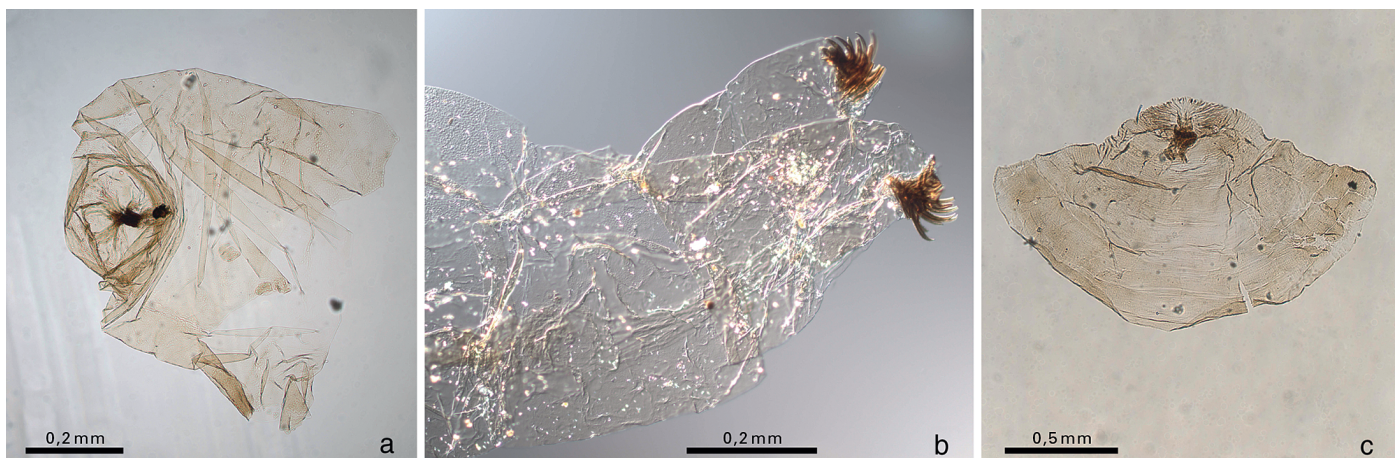
Die üblicherweise vorherrschende Erhaltung fossiler Arthropoden als kohlige Abdrücke auf Schichtflächen von „normalen“ Sedimentgesteinen spielt aufgrund der geringen Körpergröße verständlicherweise eine eher untergeordnete Rolle für die Überlieferung von Arthropoden-Kleinformen. Daher ist die Arthropoden-Kleinlebewelt vieler fossiler kontinentaler Ablagerungsräume bisher nur sehr lückenhaft oder überhaupt nicht bekannt.

Ein vornehmlich erst in jüngerer Zeit von der paläontologischen Forschung verfolgter Ansatz, derartige Faunen näher und systematischer zu untersuchen, ist die Gewinnung von Kleinarthropodenresten in kutikularer Erhaltung aus den Lösungsrückständen kontinentaler Sedimentgesteine. Bei diesen Fossilien handelt es sich um mehr oder weniger mikroskopisch kleine Reste des Chitinpanzers von Kleinarthropoden, die nach der Auf-

lösung von Sedimentgesteinen in den organischen Lösungsrückständen zurückbleiben. Bei der Aufbereitung der Sedimente bedient man sich in der Regel derselben Methoden wie in der Paläobotanik, da die Arthropoden-Kutikulen ähnlich widerstandsfähig wie Pflanzenreste sind. Auf diese Weise konnten von verschiedenen Arbeitsgruppen neben kleinen Fragmenten selbst annähernd vollständige Chitinpanzer kleiner Arthropoden isoliert werden. Sie sind vergleichbar mit in Bernstein oder in verkieselten Torfen erhaltenen Exemplaren, überliefert mit einer Fülle an anatomischen Details wie etwa feinen Sinnesborsten und Mundwerkzeugen. Ein großer Vorteil dieser Methode liegt darin, dass man die Kutikulen unter dem Lichtmikroskop im Durchlicht untersuchen kann und so Strukturen sichtbar werden, die bei den üblichen Abdrücken nicht erhalten oder sichtbar sind. Das wissenschaftliche Potenzial dieser Fossilreste für die paläoökologische, systematische und stammesgeschichtliche Erforschung fossiler Kleinarthropoden ist damit dem der genannten Sondererhaltungsformen vergleichbar, mit dem Vorteil, dass kutikulare Kleinarthropodenreste viel häufiger vorkommen. Als fundhöfliche Gesteine kommen in kontinentalen Ablagerungsräumen grundsätzlich alle nicht oxidierten, feinkörnigen und im Idealfall an Pflanzenresten reichen Sedimente sowie Torfe und Kohlen in Frage.

Im Rheinland sind umfangreichere systematische Untersuchungen zum Vorkommen kutikularer

1 Reste kleinwüchsiger Arthropoden (Gliederfüßer) in kutikularer Erhaltung aus dem Pliozän der Niederrheinischen Bucht. **a** größeres Chitinfragment, unbestimmt, Tgb. Hambach; **b** Hinterende einer Zuckmückenlarve mit hakenbewehrten Stummelfüßchen, die der Larve zur Fortbewegung und Anheftung an Gegenstände dient, Tgb. Garzweiler; **c** Abdominalsternit (Hinterleibsegment) eines unbestimmten Insekts, Tgb. Hambach.

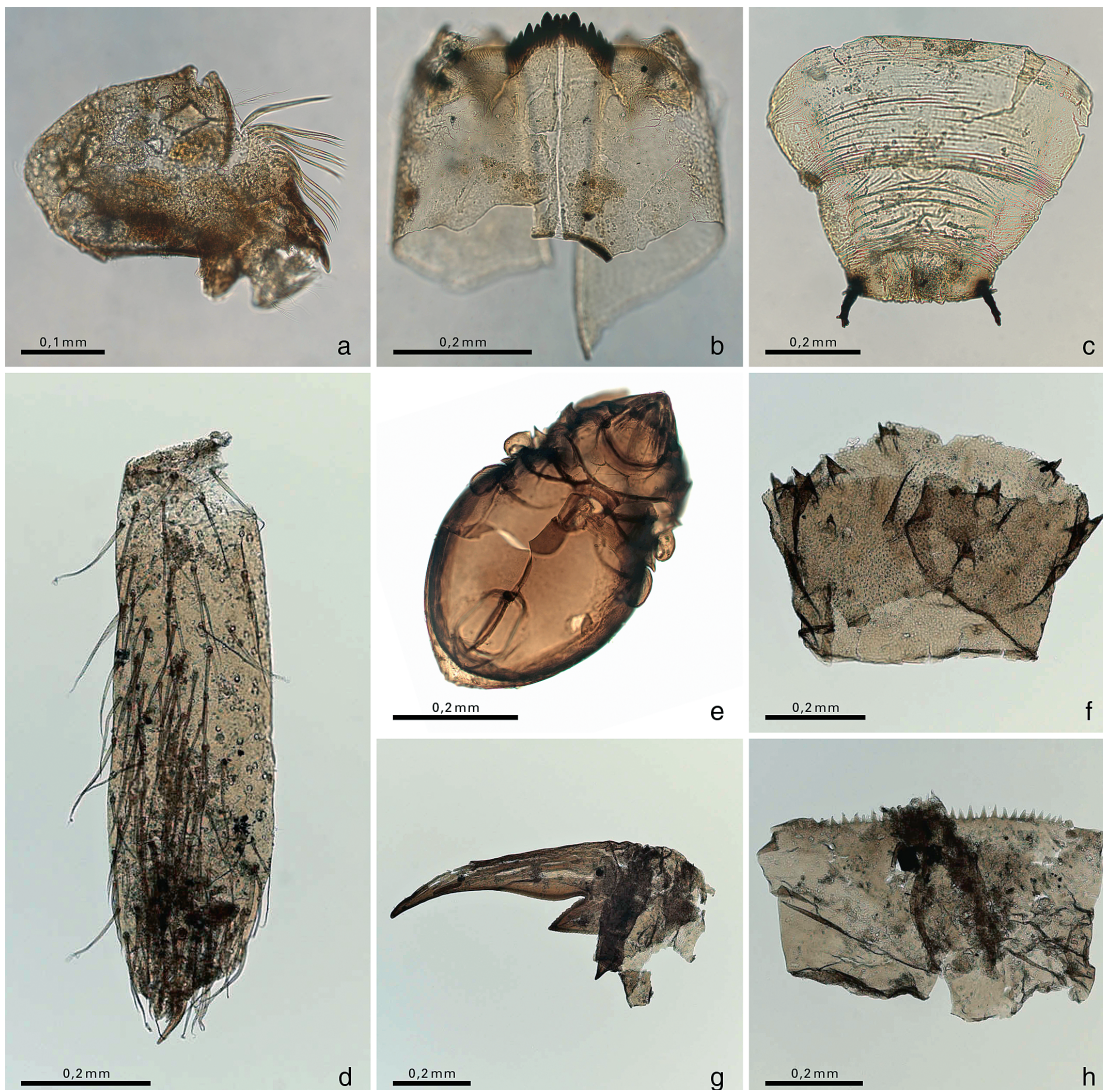


Kleinarthropodenreste bisher ausschließlich von A. Braun an kohlig-tonigen Sedimenten des überwiegend deltaisch entwickelten Unterdevons der Eifel mit Erfolg durchgeführt worden. Kontinentale oder stark terrestrisch geprägte Ablagerungen, die grundsätzlich ein hohes Potenzial solcher Fossilreste aufweisen, kommen im Rheinland außerdem im Oberdevon, Oberkarbon, in der Trias, der Kreide sowie im Tertiär und Quartär vor. Hier liegt also ein bisher kaum beachtetes Untersuchungsgebiet, das interessante Ergebnisse von überregionaler Bedeutung erwarten lässt.

In einem gegenwärtig verfolgten Ansatz soll vorerst versucht werden, erdgeschichtlich jüngere kontinentale Ablagerungen im Rheinland auf ihren Gehalt an kutikularen Kleinarthropodenresten zu untersuchen. In einem ersten Schritt ist die Prospektion auf entsprechend fundreiche Gesteine vorgesehen. Hier sind es insbesondere die braunkohlenführenden Ablagerungen des Neogens der Niederrheinischen Bucht, die aufgrund des reichlichen Vorkommens feinkörniger, pflanzenfossilführender Tonserien und der sehr günstigen Auf-

schlussverhältnisse als geeignet vermutet werden. Die Auswertung erster Proben eines pliozänen Tons aus dem Tagebau Garzweiler erbrachte bereits vielversprechende Funde, die u. a. vollständig überlieferte kutikuläre Exoskelette verschiedener Mücken- und Fliegenlarven sowie Reste von verschiedenen Kleinkrebsen umfassen (Abb. 1). Dies ist umso bemerkenswerter, da Fossilien von Arthropoden aus der Niederrheinischen Braunkohlenformation ansonsten nahezu unbekannt sind bzw. die wenigen Nachweise sich im Wesentlichen auf Lebensspuren wie Bohrlöcher in Braunkohlenhölzern oder dergleichen beschränken.

Neben den tertiärzeitlichen Sedimenten wurden auch einige Proben aus den am Niederrhein weitflächig vorhandenen quartärzeitlichen Ablagerungen mit in die Untersuchung einbezogen. Das Probenmaterial stammt aus den überwiegend schluffig-tonigen, teils torfhaltigen und sehr fossilreichen Krefeld-Schichten (Abb. 2). Bei diesen handelt es sich um warmzeitliche Ablagerungen des mittelpleistozänen Rheins, die verschiedene Autoren bereits paläontologisch bearbeitet haben.



2 Krefeld. Reste kleinwüchsiger Arthropoden (Gliederfüßer) in kutikularer Erhaltung aus dem Quartär (a–c Holozän; d–g Holstein-Interglazial). **a** Mandibel (Kauwerkzeug) einer Insektenlarve mit Sinnesborsten; **b** Kopfkapsel einer Zuckmückenlarve; **c** Abdominalsternit (Hinterleibsegment) eines Käfers (?); **d** Fragment eines Spinnenbeins mit Sinnesborsten und Tarsalklauen (Fußkrallen); **e** Hornmilbe; **f–h** Arthropoden-Segmente, unbestimmt; **g** Mandibel (Kauwerkzeug) einer Insektenlarve, unbestimmt.



3 Krefeld. Moosreste aus den Krefeld-Schichten einer Brunnenbohrung.

Interessanterweise wurden von diesen aber keine Kleinarthropodenreste entdeckt, während wir in den von uns bearbeiteten Proben entsprechende Funde gemacht haben. Zusätzlich kommen auch gut erhaltene Pflanzenreste vor, darunter auch bemerkenswert gut erhaltene Reste von zarten Moosen (Abb. 3). Als besonders reich an Arthropoden-Kutikulen erwies sich zudem eine stark humose Bodenprobe aus einem verlandeten nacheiszeitlichen Rheinarm im Krefelder Stadtgebiet (Abb. 2). Gerade die Auswertung solcher erdgeschichtlich sehr jungen Proben ist von besonderem Interesse im Hinblick auf eine mögliche Berücksichtigung kutikularer Arthropodenreste im Kontext archäologischer Forschung. Schon lange finden die durch ihre starke Chitinisierung weitaus auffälligeren Käferreste in Ergänzung zu archäobotanischen Resten entsprechende Anwendung bei der Rekonstruktion historischer Lebens- und Umweltbedingungen, so z. B. bei H. Friedrich. Dass es sich hierbei nicht um „exotische“ Spezialuntersuchungen fraglicher Relevanz handelt, zeigt alleine schon die Tatsache, dass diesem Thema erst kürzlich ein eigener Sonderband in den „Quaternary Science Reviews“ gewidmet wurde. Unser Ziel ist, neben den Käferresten weitere Arthropodengruppen zu

berücksichtigen. Die Voraussetzung hierfür stellt jedoch eine sichere taxonomische Bestimmung dar, um differenzierte ökologische Aussagen zu erhalten. Inwieweit dies an den oft fragmentiert vorliegenden Arthropoden-Kutikulen möglich ist, werden die weiteren Untersuchungen zeigen.

Literatur

A. Braun, Vorkommen, Untersuchungsmethoden und Bedeutung tierischer Cuticulae in kohligen Sedimentgesteinen des Devons und Karbons. *Palaeontographica* A245, 1997, 83–156. – S.A. Elias (Hrsg.), Quaternary beetle research: the state of the art. *Quaternary Sci. Rev.* 25, 2006, 1731–2024. – H. Friedrich, Käferbruchstücke. In: J.-P. Frahm/H. Friedrich/K.H. Knörzer/H.-W. Rehagen/K. Rehnelt/Ch. Reichmann, Die Umwelt eines römischen Brunnens erschlossen durch archäologische und naturwissenschaftliche Analysen des Brunnenssediments. *Bonner Jahrb.* 187, 1987, 526–532.

Abbildungsnachweis

1–3 Dipl.-Geol. Olaf Gosny, Kempen.