

Eiszeitrelikte und wärmeliebende Mitglieder der Wirbellosenfauna

Autor(en): **Frey-Wahl, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **24 (1953)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-172353>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Tiergeographische Probleme gehören zu den reizvollsten innerhalb der Zoologie, wenn sie auch beim heutigen Laboratoriumsbetrieb die Bedeutung von ehemals etwas verloren haben. RUDOLF FREY hat auf Grund der zoologischen Sammlungen unseres Museums eine tiergeographische Übersicht über das Vorkommen einzelner wirbelloser Tiere – Würmer, Schnecken, Insekten – gegeben. Dem aufmerksamen Leser werden z.B. bei den wärmeliebenden Tieren Bindungen an bestimmte Pflanzengesellschaften mit ähnlichen Standortsansprüchen auffallen.

EISZEITRELIKTE UND WÄRMELIEBENDE MITGLIEDER DER WIRBELLOSENFAUNA

RUDOLF FREY-WAHL · AARAU

1. Mitglieder der aargauischen Wirbellosenfauna, die als Eiszeitrelikte gedeutet werden können

Die gewaltige Veränderung unseres Landes durch die große Vergletscherung im Quartär konnte nicht ohne Einfluß auf die damalige Tierwelt bleiben. Die vorrückenden Eisströme ließen nur wenig Raum für die Entfaltung des Lebens. Alle Glieder der ursprünglichen Fauna, die das neue Klima nicht ertragen konnten, mußten fliehen oder wurden vernichtet. Der dadurch freiwerdende Lebensraum konnte durch zuwandernde nordische Tiere besetzt werden, die den neuen Verhältnissen besser gewachsen waren. So bildete sich eine Mischfauna aus wenigen ursprünglichen Arten und den zugewanderten arktischen Arten. Beim Rückzug der Gletscher als Folge zunehmender Erwärmung und abnehmender Niederschlagsmengen fand sich diese Mischfauna ihrerseits veränderten Bedingungen ausgesetzt. Teilweise folgte sie den Gletschern auf dem Fuße bis in die Alpen, zu einem andern Teil konnte sie sich in inselartigen Beständen auch im Jura und Mittelland halten an Lebensstätten, die dauernd kühl und feucht blieben.

So ungefähr stellen wir uns das Geschehen vor, das zu der eigentümlichen heutigen Verbreitung kälteliebender Tierformen führte. Wir finden diese Tiere in nordischen Ländern und in den Alpen; dazwischen fehlen sie, mit Ausnahme von meist engbegrenzten, isolierten Beständen in Alpennähe. «Die Glazialrelikte», so schreibt

F. ZSCHOKKE (Lit. 12), «bewohnen Gebiete, die während der Quartärzeit vergletschert waren oder unter dem klimatologischen und hydrographischen Einfluß der großen Vereisung standen, und ihr Vorkommen und ihre Lebensweise wird bedingt durch ihre Vorliebe für tiefe Temperaturen.»

Demgemäß sind also als Biotope kälteliebender Formen im Aargau feuchte, schattige Standorte, z.B. die Waldschluchten des Jura-nordfußes und des Molasselandes, und insbesondere konstant kühle Gewässer, wie Quellen und Grundwasser, in Betracht zu ziehen. Ferner wird man sein Augenmerk auf Wintertiere richten.

Ein geradezu klassisches Eiszeitrelikt ist *Planaria alpina* (Dana), der Alpenstrudelwurm. Diese Planarie ist aus dem Aargau von zahlreichen Fundstellen bekannt. Sie wird aber immer nur in den obersten Abschnitten der Bäche gefunden, in den Quellen und den anschließenden Strecken, wo die Wassertemperatur gering und keinen großen Schwankungen unterworfen ist. In den unteren Teilen der Bachläufe, wo das Wasser wärmer ist und die Unterschiede zwischen Sommer- und Wintertemperaturen beträchtlich sind, kann sie gar nicht leben.

Wie müssen wir uns nun diese eigenartige Verbreitung erklären, wie ist unser Strudelwurm in die Quellregion der Bäche gelangt, wenn er doch die Lebensbedingungen der Unterläufe nicht ertragen konnte? Eine Übertragung dieses Wasserlebewesens auf dem Land- oder Luftwege (etwa im Gefieder eines Wasservogels) von einem Wohngebiet in ein anderes ist bei seiner großen Empfindlichkeit für trockene Luft sehr unwahrscheinlich und wäre vielen Zufälligkeiten ausgesetzt. Sie konnte auch noch nie beobachtet werden.

Unter den gegenwärtigen Klima- und Wasserverhältnissen kann die Alpenplanarie also keine neuen Standorte besiedeln und konnte sie auch nicht in ihre jetzigen Wohngebiete gelangen. Nun wissen wir aber, daß diese Verhältnisse nicht immer dieselben waren. Während der Eiszeiten herrschten im ganzen Gebiet unserer Bachläufe niedrige und gleichmäßige Temperaturen, wie sie *Planaria alpina* zusagen. Sie konnte also damals alle Bachläufe außerhalb der Vereisungszone in ihrer ganzen Länge bevölkern. Am Ende der letzten Eiszeit, als die Gewässer immer wärmer wurden, mußte sich der Alpenstrudelwurm an Orte mit gleichmäßig kühler Temperatur

zurückziehen und wurde in seinen Verbreitungsmöglichkeiten mehr und mehr eingeschränkt. Schließlich blieben ihm als Zufluchtsstätten nur noch kalte Quellen und jene Strecken der daraus hervorgehenden Wasserläufe, die genügend kalt blieben über alle Jahreszeiten. Wenn wir also heute *Planaria alpina* finden, so begegnen wir damit einem letzten Überbleibsel einer zur Eiszeit allgemeiner verbreiteten Fauna, eben einem Eiszeitrelikt.

Ein weiterer Zeuge der Eiszeit, der im Aargau vorkommt, ist der mottenähnliche Kleinschmetterling *Solenobia triquetrella* F.R. (Psychidae), dessen Verbreitung in der Schweiz von J. SEILER (10) gründlich untersucht und gedeutet wurde.

Im Aargau kommt nur eine der drei Formen dieses Schmetterlings vor, die diploid parthenogenetische* Rasse, von der im aargauischen Jura zahlreiche Fundstellen bekannt sind.

In der Gipfelregion der Lägern, also in nächster Nähe des Kantonsgebietes, wurde die bisexuelle* Form gefunden. Die dritte – tetraploid parthenogenetische* – Form lebt nur in den Alpen.

SEILER konnte nun zeigen, daß mit großer Wahrscheinlichkeit die bisexuelle Rasse von *Solenobia triquetrella* sich während der großen Eiszeit auf «Inselbergen», d. h. Erhebungen, die das Eismeer überragten, halten konnte. Dort wird sie heute noch gefunden. Im Zusammenhang mit den Veränderungen der Eiszeit wäre der Schmetterling dann von der zweigeschlechtlichen zur parthenogenetischen Fortpflanzung übergegangen. So entstand die diploid parthenogenetische Form, die beim letzten Vorrücken der Gletscher in der Randzone außerhalb der Vereisung, bei uns also im Jura, zusagende Lebensbedingungen fand. Während der letzten Eiszeit wäre dann aus der zweiten die dritte, die tetraploid parthenogenetische Rasse entstanden, die nun als kälteliebende Form den Gletschern bei ihrem Rückzuge in die Alpen folgte.

Dieses Beispiel zeigt auch, wie noch in der jüngsten geologischen Vergangenheit die Mannigfaltigkeit der Lebewelt erhöht und verändert wurde durch Neubildung von Rassen oder gar Arten unter dem Einfluß der Eiszeiten.

* *diploid* = mit zweifachem Chromosomensatz, *tetraploid* = mit vierfachem Chromosomensatz, *bisexuell* = zweigeschlechtlich, *parthenogenetisch* = «jungfräulich zeugend», d. h. ohne Befruchtung sich vermehrend.

Durch ihre Vorliebe für feuchten, schattigen Wald als Aufenthaltsort machen sich aus dem Stamme der Mollusken mehrere Arten von *Gehäuseschnecken* als Glazialrelikte kenntlich, vorab, wenn sie durch paläontologische Funde als Zeugen der Eiszeit in unserem Lande erwiesen sind (1). Mehrere solcher kälteliebender Schneckenarten sind im Aargauer Jura zahlreich vertreten und kommen auch auf der Molasse des Mittellandes vor (5).

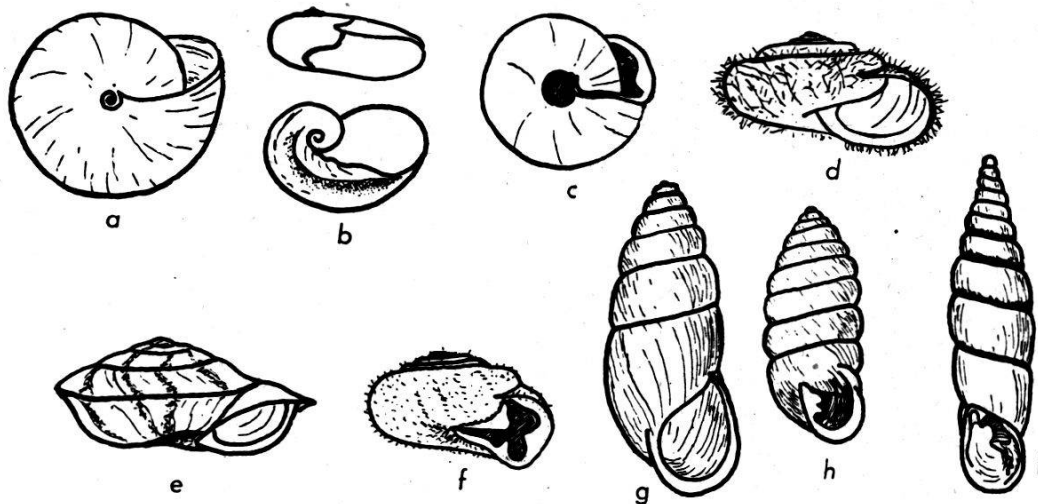


Abb. 1. Eiszeitliche Schnecken der heutigen Fauna. a) Kellerglanzschnecke (*Hyalina cellaria* MÜLL.). b) Ohrförmige Glasschnecke (*Vitrina diaphana* DRP.). c) Eingerollte Zahnschnecke (*Helicodonta obvoluta* MÜLL.). d) Zottige Laubschnecke (*Fruticicola villosa* DRP.). e) Steinpicker (*Chilotrema lapicida* L.). f) Ungenabelte Maskenschnecke (*Isognomostoma personatum* LAM.). g) Wald-Vielfraßschnecke (*Buliminus montanus* DRP.). h) Fäßchenschnecke (*Orcula dolium* DRP.). i) Glatte Schließmundschnecke (*Clausilia laminata* MONT.).

An erster Stelle verdienen die meisten Arten der Gattungen *Hyalina* und *Vitrina*, die «Glas- und Glanzschnecken», genannt zu werden, sodann aus der Familie der Schnirkelschnecken *Helicodonta obvoluta* MÜLLER, *Chilotrema lapicida* L., *Isognomostoma personatum* LAM. und mehrere *Fruticicola*-Arten. Ferner haben sich seit der Eiszeit bei uns erhalten *Buliminus montanus* DRP., die Tönnchenschnecke *Orcula dolium* DRP. und mehrere Arten von Schließmundschnecken aus der Gattung *Clausilia* (Abb. 1).

Manche eiszeitliche *Wasserbewohner* zogen sich beim allgemeinen Temperaturanstieg am Ende der Eiszeit in kalte Quellen oder konstant kühle unterirdische Gewässer zurück. Als solches Eiszeitrelikt

in der Quellregion der Bäche haben wir bereits *Planaria alpina* kennengelernt. Aus der aargauischen Höhlenfauna führen wir die kleine Höhlenschnecke *Lartetia* und den blinden, weißhäutigen Brunnenkrebs *Niphargus* als mögliche Vertreter einer eiszeitlichen Süßwasserfauna an. Sie wurden beide in der gleichen Brunnenstube am Hungerberg bei Aarau erst kürzlich wieder aufgefunden (Abb. 2).

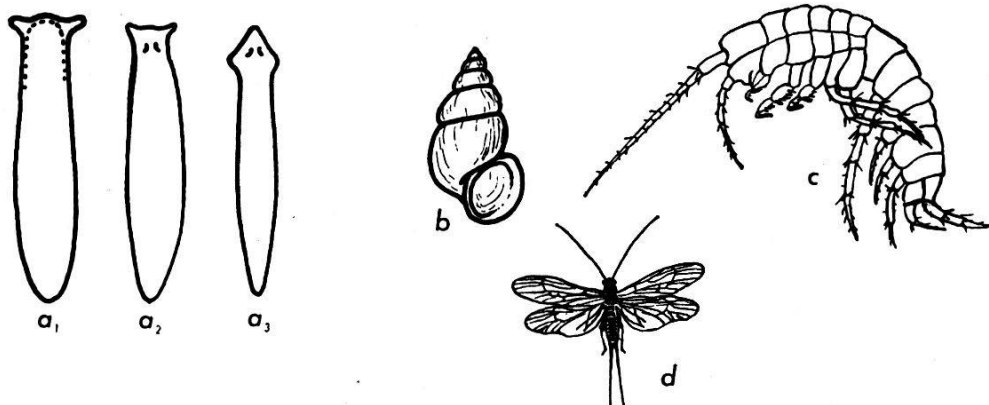


Abb. 2. Kaltwasserbewohner. a) Strudelwürmer: a_1 *Polycelis cornuta*, a_2 *Planaria alpina*, a_3 *Planaria gonocephala*. b) Höhlenschnecke (*Lartetia* sp.). c) Brunnenkrebs (*Niphargus* sp.). d) Steinfliege (*Capnia nigra* PICT.).

Schließlich wenden wir uns noch einigen *Insekten* zu, die zur *Winterszeit fliegen* und deren Larven sich meist in kalten Quellen und Bächen entwickeln.

Die vollentwickelten Ufer- oder Steinfliegen der Gattung *Nemoura* sind im Februar und März meist an Ufersteinen der Quellbäche anzutreffen, da sie schlechte Flieger sind. *Capnia nigra* PICT., ebenfalls eine Steinfliege, findet man häufig auf Schnee, da auch sie den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht, wenn das Land mit Schnee und Eis bedeckt ist (Abb. 2). Auch einige Gebirgseintagsfliegen, unter ihnen *Baetis alpinus* PICT., fliegen bei uns zur Winterszeit.

Einige Libellen, die sonst nur in den österreichischen und in den Berner Alpen sowie im Hohen Norden vorkommen, wurden im Bünzer Moos beobachtet, nämlich *Cordulia alpestris* SELYS, *Cordulia flavomaculata* VAN DER LIND und *Sympetrum scoticum* DONOV. mit sonst ausschließlich nordischer Verbreitung (7). Sie alle müssen ebenfalls als Eiszeitrelikte betrachtet werden.

2. *Wärmeliebende Mitglieder der aargauischen Wirbellosenfauna*

Aus der großen Fülle der im Aargau vertretenen wirbellosen Tierarten wollen wir nun noch eine zweite Reihe von Beispielen herausgreifen, die uns vor nicht minder interessante Probleme stellt als die Eiszeitrelikte. Wir meinen jene Formen, die sich durch ihre Vorliebe für trockene, warme (xerotherme) Lebensstätten auszeichnen, die Bewohner der «Felsenheide» an den Jurasüdhängen (die allerdings im Aargau nicht in typischer Ausbildung vorkommt) und anderer trockenheitsliebender Pflanzengesellschaften der sonnenexponierten Halden. Hier begegnen wir zahlreichen Arten, die sonst entweder im westlichen Mittelmeergebiet (mediterrane Arten) oder in den östlichen Steppengebieten um das Schwarze Meer (pontische Arten) heimisch sind und dort ihre nächsten Verwandten haben.

Ähnlich wie die Eiszeitrelikte, so sind auch die wärmeliebenden Formen in begrenzten, inselartigen Beständen verbreitet, entsprechend den Anforderungen, die sie an ihre Lebensgebiete stellen. Häufig beobachtet man, daß mediterrane Arten von Westen nach Osten immer seltener werden und über eine gewisse Verbreitungsgrenze nicht hinausgehen. Dasselbe gilt für pontische Arten in umgekehrter Richtung.

Diese Art der Verbreitung wärmeliebender Tierarten läßt sich als Ergebnis einer Besiedelung unseres Gebietes durch mediterrane Arten von Westen her und durch pontische Arten von Osten her erklären. Die Einwanderungswege können aus dem Vorkommen der einzelnen «Xerothermkolonien» abgelesen werden. Vom westlichen Mittelmeer her führt der Weg das Rhonetal aufwärts und durch die lemanische Pforte bei Genf in die Schweiz, von wo er dem südlichen Jurafuß entlang unsern Kanton erreicht. Ein anderer Zweig dieses Weges von Westen her folgt der Saône und dem Doubs und gelangt durch die Burgunderpforte ins Rheintal und von da in die Schweiz. Die Wanderstraße aus den östlichen Steppengebieten wird durch das Donautal gebildet, von wo der Weg über das Bodenseegebiet in unser Land führt.

Diese Deutung der inselartigen Verbreitung wärmeliebender Tiere bei uns wird wohl allgemein anerkannt; in bezug auf Zeitpunkt und Dauer der Einwanderung der mediterranen und pontischen Formen jedoch stehen sich zwei Ansichten gegenüber, zwischen denen

heute nicht entschieden werden kann. Nach der einen Auffassung setzte die Einwanderung am Ende der letzten Eiszeit ein und dauert noch heute fort in ständiger Auseinandersetzung zwischen den verschiedenen Faunenelementen. Die heute feststellbaren Bestandesinseln wären danach als «Vorposten» der wandernden Faunen zu deuten. Die zweite Anschauung betrachtet die isolierten Bestände xerothermer Arten als Überreste, Relikte, einer Fauna, die während einer vergangenen trocken-warmen Klimaperiode unser Gebiet besiedelt hatte und darin allgemein verbreitet war.

Die erste Meinung stützt sich auf gewisse Beobachtungen, wonach manche wärmeliebende Arten ihr bisheriges Areal bei uns noch vergrößert haben, während bei «Relikten» doch eher das Gegenteil zu erwarten wäre, und betrachtet eine solche Steppenzeit (8) im Anschluß an die Eiszeiten als nicht genügend bewiesen (6).

Das inselartige Vorkommen wäre somit zur Hauptsache auf das aktive Wandervermögen vieler wärmeliebender Tierarten, die nur ihnen zusagende Stellen besiedeln, zurückzuführen.

Demgegenüber weist die «Relikttheorie» auf zahlreiche Knochenfunde von Steppentieren (Nager, Pferde) aus nacheiszeitlichen Ablagerungen hin (8, 9, 4). Für eine auf die letzte Eiszeit folgende trockene und wärmere Klimaperiode sprechen auch Ergebnisse der Pflanzengeographie und ganz besonders zahlreiche pollenanalytische Untersuchungen der letzten Jahrzehnte.

Wir greifen nun aus der großen Mannigfaltigkeit einige typische Beispiele von wärmeliebenden Tieren im Aargau heraus, indem wir auch hier wieder vor allem die eher ortstreuen Schnecken und die weniger an ihren Standort gebundenen Insekten berücksichtigen. Wenden wir uns also zunächst den *Gehäuseschnecken* zu:

Im Gegensatz zum Mittelland ist der Jura sehr reich an Schneckenarten, nicht nur wegen des Kalkuntergrundes, den viele Gehäuseschnecken vorziehen, sondern auch wegen seiner reichen Gliederung und weil sich an seinen Südhängen manche wärmeliebende Arten angesiedelt haben (Abb. 3). Zu einem großen Teil sind es mittelmeerische Arten, die vom Rhonetal her dem Jurafuß entlang bis zu uns vorgestoßen sind, wie die Karthäuserschnecke *Carthusiana carthusiana* MÜLLER, ferner *Chondrula tridens* MÜLLER und *Ch. quadridens* MÜLLER, die beide nördlich der Alpen nur von

sehr isolierten Fundorten bekannt sind (6). Sehr interessant ist die Verbreitung der westmediterranen *Xerophila ericetorum* MÜLLER und der pontischen *Xerophila obvia* HARTM., zweier Heideschnecken,

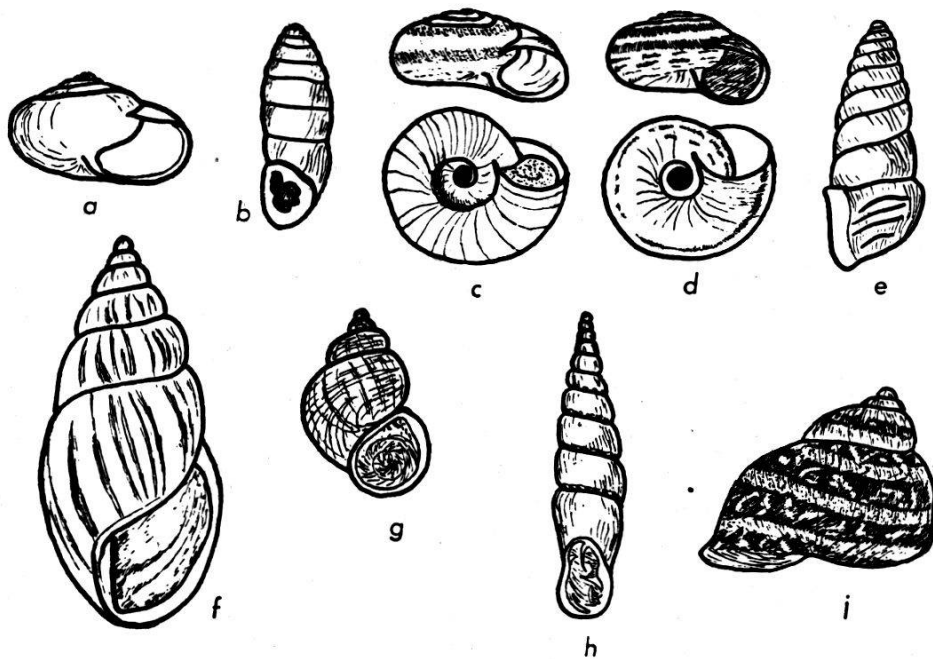


Abb. 3. Wärmeliebende Schnecken. a) Karthäuserschnecke (*Carthusiana carthusiana* MÜLL.). b) Vierzählige Vielfraßschnecke (*Chondrula quadridens* MÜLL.). c) «Echte» Heideschnecke (*Xerophila ericetorum* MÜLL.). d) «Weiße» Heideschnecke (*Xerophila obvia* HARTM.). e) Achtzählige Windschnecke (*Pupa frumentum* DRP.). f) Große Vielfraßschnecke (*Buliminus detritus* MÜLL.). g) Zierliche Landdeckelschnecke (*Ercia elegans* MÜLL.). h) Italienische Schließmundschnecke (*Clausilia itala* MARTS.). i) Gesprenkelte Weinbergschnecke (*Helix aspersa* MÜLL.).

die sich in ihrem Vorkommen gegenseitig ausschließen, indem die Ostgrenze der ersteren mit der Westgrenze der letzteren meist zusammenfällt. Nur auf einem schmalen Streifen, der sich offenbar durch den Aargau zieht, decken sich die beiden Verbreitungsgebiete (6). Die südwesteuropäische *Xerophila candidula* STUDER ist am Jurafuß häufig, während *Xerophila striata* MÜLLER, in Südeuropa durch zahlreiche sehr eng verwandte Arten vertreten, nur von wenigen mitteleuropäischen Fundorten bekannt ist. Die Puppenschnecke *Pupa frumentum* DRP. ist ein ausgesprochenes Südhaldentier; *Pupa secale* DRP. und *Modicella avenacea* BRUG. bewohnen sowohl südliche Halden wie auch kühle schattige Standorte, alle drei sind aber zweifellos südliche Elemente unserer Fauna. Das kalkstete «Märzen-

schnecklein» *Buliminus detritus* MÜLLER hat das Schwergewicht seines Verbreitungsareals ebenfalls im Mittelmeergebiet. Bei uns kommt es in den Grashängen des Juras und nur auf Kalkboden vor. Gerade bei dieser Schnecke wird eine gewisse Tendenz zur Ausweitung des Areals beobachtet. Unsere Museumssammlung aargauischer Mollusken besitzt auch ein Gehäuse von *Ericia elegans* MÜLLER, der Kreismundschnecke. Sie ist mediterraner Herkunft, gelangte durch Rhonetal und lemanische Pforte in die Schweiz, wo sie sich dem Jurasüdfuß entlang ausbreitete. Sie war bisher aus dem östlichen Jura nicht bekannt (6); vielleicht ist sie inzwischen weiter nach Osten vorgestoßen. Leider wissen wir von dem Gehäuse in unserer Sammlung nur, daß es aus dem Aargau stammt, kennen aber den genauen Fundort nicht. Möglicherweise ist die Schnecke auch mit italienischen Reben in unseren Kanton eingeschleppt worden, was sehr wahrscheinlich ist für die italienische Schließmundschnecke *Clausilia itala* MARTS., die in der erwähnten Sammlung ebenfalls vertreten ist, aber sonst in der Schweiz nur südlich der Alpen vorkommt und überhaupt ein sehr beschränktes Areal besitzt (1). Durch den Menschen eingeschleppt – übrigens auf der ganzen Erde – wurde auch *Helix aspersa* MÜLLER, die am Mittelmeer unsere Weinbergschnecke vertritt. Sie gelangte ursprünglich als Fastenspeise in die Schweiz und konnte bei Genf und Lausanne Fuß fassen wie auch an anderen Orten. Mit importierten Früchten, Sämereien und Pflanzen aus dem Süden wurde sie rein passiv hie und da auf Schweizerboden gebracht (1). Das wird auch das Schicksal ihres Vertreters in der Museumssammlung in Aarau gewesen sein*.

Aus dem gewaltigen Heer der wärmeliebenden *Insekten* nennen wir einige im Aargau vorkommende Vertreter der wichtigsten Ordnungen. Auch sie sind hauptsächlich im Jura mit seinen süd-exponierten trockenen Halden und den leicht sich erwärmenden Kalkfelsen zu finden (Abb. 4).

Der schöne, große *Netzflügler* *Ascalaphus coccaius* SCHIFFERM., ein Schmetterlingshaft, wird ab und zu im Jura beobachtet*; erst vor wenigen Jahren wurde er in großen Schwärmen am Achenberg

* Am 6. April 1953 fand der Verfasser eine lebende *Helix aspersa* in einem Garten in Auenstein und am 11. Mai 1953 konnte er *Ascalaphus coccaius* in großer Zahl an einer Sonnenhalde am Aarestausee bei Biberstein spielen und jagen sehen.

und an der Egg gesehen (mündliche Mitteilung von Herrn Dr. K. BÄSCHLIN, Aarau). Auch der Ameisenlöwe *Myrmeleon formica-lynx* F. ist in den letzten Jahren wieder recht häufig geworden.

Zu den *Geradflüglern* gehören einige wärmeliebende Heuschrecken unseres Kantons (2). Die beiden häufigsten sind die Feldheuschrecken *Stenobothrus rufipes* ZETT. und *Oedipoda coerulescens* L. (Abb. 4).

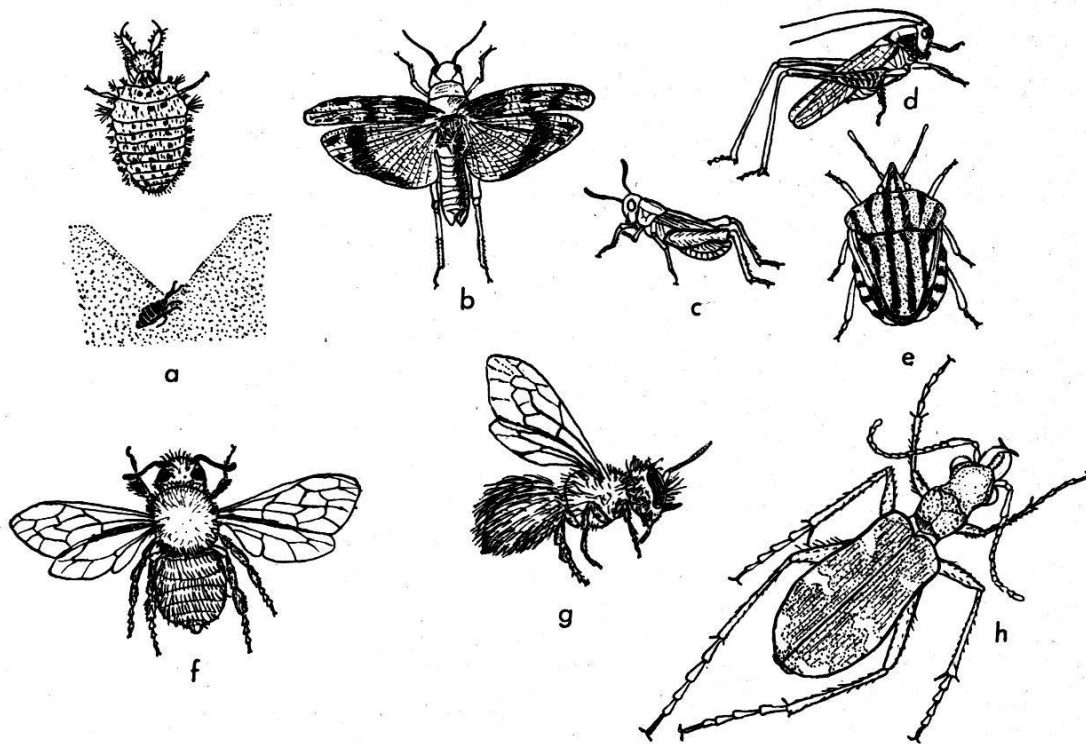


Abb. 4. Verschiedene wärmeliebende Insekten. a) Larve des Ameisenlöwen (*Myrmeleon formica-lynx* F.); unten: Stellung im Sandtrichter, schematisch. b) *Oedipoda coerulescens* L. c) *Caloptenus italicus* L. d) *Platycleis grisea* F. e) Italienische Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* L.). f) Gemeine Mörtelbiene (*Chalicodoma muraria* F.). g) Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta* LATR.). h) Waldsandlaufkäfer (*Cicindela silvicola* LATR.).

Beide sind im Mittelmeergebiet heimisch und sind bei uns auf dürren Halden des Jurafußes, letztere aber auch in den Mittellandtälern, zu treffen. *Pachytylus cinerascens* FABR., die nächste Verwandte der Wanderheuschrecke, die aber nicht wandert, kommt ebenfalls am Jurafuß, nicht aber im Mittelland, recht häufig vor. In der Schweiz nur von zerstreuten Fundorten, darunter von einer Geschiebebank der Aare bei Umiken, ist *Sphingonotus coerulans* L. bekannt, eine südeuropäische Feldheuschrecke. *Caloptenus italicus* L. ist im Mittel-

land sehr selten, hingegen im Jura auf steinigen, sonnigen Halden vegetationsarmer Gebiete zu finden (Abb. 4). Von den Laubheuschrecken sind nur zwei wärmeliebende Arten in unserem Gebiet zu nennen, *Phanoptera falcata* SCOP. und *Platycoleis grisea* F. (Abb. 4). Die erste wurde bis jetzt in der Schweiz nur an wenigen Stellen gefunden, im Aargau an der Gisliflüh, auf Aarealluvionen und um Lenzburg. Die zweite dagegen ist häufiger und über Berg und Tal an kultivierten und unbebauten Stellen verbreitet.

Der Ordnung der *Hautflügler* gehören einige im Aargau vorkommende wärmeliebende Bienen sowie je eine südliche Wespe und Ameise an. Über die ganze Schweiz verbreitet und auch in der Nordschweiz in den warmen Tälern und am Jurafuß zu finden ist die Gemeine Mörtelbiene *Chalicodoma muraria* F. (Abb. 4). Auch die Trauerbiene *Melecta armata* PANZ. kommt in der ganzen Schweiz vor, wird aber gegen Norden, dem Jurafuß entlang wandernd, seltener; *Melecta luctuosa* SCOP. wurde einmal bei Laufenburg und einmal bei Burgdorf gefunden. Sehr selten fliegen bei uns auch die Holzbiene *Xylocopa violacea* L. und die beiden Buckelbienen *Sphcodes fuscipennis* GERM. und *Sph. ephippius* L., die nur im südlichen Tessin, im Wallis und um Genf regelmäßig vorkommen. Die Pelzbiene *Anthophora acervorum* L. besiedelt bei uns heiße Hänge und die über Mitteleuropa zerstreute Mauerbiene *Osmia cornuta* LATR. ist im Aargau ebenfalls vertreten (Abb. 4). Alle diese Bienen sind im Mittelmeergebiet heimisch. Die aus Südeuropa und Nordafrika stammende Lehmwespe *Eumenes unguiculus* VILL. wurde bei Laufenburg beobachtet. Sie ist aus der Schweiz aus dem Unterwallis und dem Südtessin bekannt und erscheint sehr selten in der Nordschweiz. Ebenfalls bei Laufenburg fand man die Ameise *Solenopsis fugax* FOR., die in der Südschweiz häufig ist und sonst nur noch von Zürich und Solothurn bekannt ist.

Aus der Ordnung der *Schnabelkerfe* führen wir nur die große, rot und schwarz gestreifte Italienische Streifenwanze *Graphosoma lineatum* L. an, die auf Doldengewächsen an warmen Jurahängen in den letzten Jahren recht häufig beobachtet werden kann. Offenbar war sie früher bei uns seltener (Abb. 4).

An *Käfern* sind bei uns nur wenige Vertreter einer südlichen Fauna zu verzeichnen. Von den beiden aus dem Mittelmeergebiet stammenden Sandlaufkäfern *Cicindela campestris* L. und *C. silvicola*

LATR. ist die erstgenannte Art am südlichen Jurafuß ziemlich gemein, die zweite bewohnt etwas ausschließlicher heiße, kahle Abhänge und hält sich mehr an Talböden und untere Talhänge (Abb. 4). Ein anderer Laufkäfer, *Lebia cyanocephala* L., bewohnt vor allem den Südwesten der Schweiz, wurde aber auch schon bei Aarau gefunden. Weitere südliche Käfer, die im Aargau beobachtet wurden, sind der dem Mehlkäfer verwandte *Helops lanipes* L. aus der Familie der Schwarzkäfer und der Mauszahnrüßler *Baris cuprirostris* FABR.

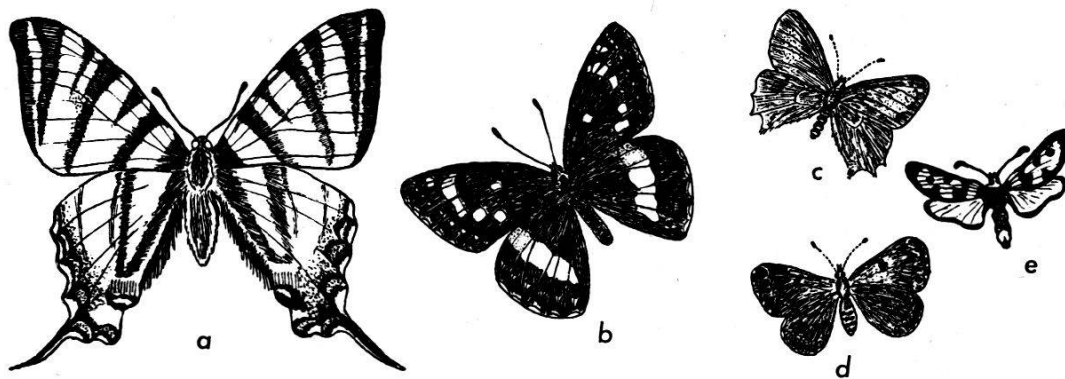


Abb. 5. Wärmeliebende Schmetterlinge. a) Segelfalter (*Papilio podalirius* L.). b) Blauschwarzer Eisvogel (*Limenitis camilla* SCHIFF.). c) Eichenzipfelfalter (*Thecla ilicis* ESP.). d) *Lycaena orion* PALL. e) *Zygaena fausta* L.

Eine stattliche Anzahl wärmeliebender Arten im Kanton stellt die Ordnung der *Schmetterlinge* (3) (Abb. 5). Dem prächtigen Tagfalter aus der Familie der Ritter, dem Segelfalter, *Papilio podalirius* L., begegnen wir nicht selten. Er ist in Zentral- und Südeuropa sowie in Westasien verbreitet und bewohnt in der Schweiz vor allem das Wallis, das Nordufer des Genfersees und alpine Hochtäler. Der Felsenfalter, *Satyrus briseis* L., der in nahverwandten Abarten in Südeuropa, Nordafrika, Kleinasien und weit nach Asien hinein vorkommt, ist auch in der Schweiz stellenweise recht häufig, hauptsächlich im Südwesten; im Aargau findet man ihn im Jura. Ähnliches gilt auch für den Blauschwarzen Eisvogel, *Limenitis camilla* SCHIFF., nur bewohnt er eher tiefere Lagen. Von den beiden Zipfelfaltern *Thecla ilicis* ESP. und *Thecla acaciae* FAB. ist der erstgenannte vor allem in der Westschweiz ziemlich häufig und aus dem ganzen aargauischen Jura bekannt, der zweite wurde etwas seltener an heißen Jurahalden gefunden. Zu den Tagfaltern gehört auch der

Weißer Bläuling, *Lycaena orion* PALL., der in einer Sammlung des Aarauer Museums mit der Fundortangabe «Umgebung von Aarau» enthalten ist. Er war bisher aus der Schweiz nur aus dem Wallis und Südwestschweiz bekannt, kommt aber auch in Süddeutschland selten und zerstreut vor, so daß die genannte Fundortangabe wohl zutreffen kann.

Im Fledermausschwärmer, *Celerio vespertilio* ESP., haben wir wieder ein Beispiel für ein wärmeliebendes Tier, dessen zerstreute Verbreitungsgebiete von Genf aus einerseits dem Genfersee ins Wallis, andererseits der Jurakette folgen. Im Aargau wurde er bei Lenzburg gefunden.

Den gleichen Weg haben offenbar auch einige Erdeulen genommen. *Agrotis saucia* HB., die Leineule, hat sich von ihrer ursprünglichen Heimat in Süd- und Zentralamerika über alle wärmeren Länder verbreitet und erreicht auch Mittel- und Nordeuropa. Zu uns gelangt sie dem Jura folgend. Zusammen mit *Agrotis trux* HB. und *A. crassa* HB., der Dickeule, die beide in der Schweiz fast nur im Wallis und im Jura vorkommen, wurde sie bei Lenzburg gefunden. Die Fundstellen dieser und einiger noch zu nennender seltener südlicher Eulen sind im Aargau ganz offensichtlich von der in der Einleitung genannten «Verbreitung der Spezialforscher» abhängig. Die beiden Bodeneulen *Caradrina pulmonaris* ESP. und *C. exigua* HB. sind in der ganzen Schweiz selten und vereinzelt; erstere wurde bei Oftringen, letztere bei Lenzburg gefunden. An verschiedenen Orten des Mittellandes wurde die an sonnenexponierten Halden von der Ebene bis ins Gebirge verbreitete Zirkumflexeule, *Plusia gutta* GN., aufgefunden. An heißen Halden des Juras lebt die Steineule, *Polia rufocincta* H.-G. Der große Eichenkarmin, *Catocala dilecta* HB., wurde als ganz große Seltenheit in der Schweiz bei Oftringen beobachtet. Ebenfalls ziemlich selten kommt an warmen Kalkfelsen, hauptsächlich im Jura, *Dianthoecia magnolii* B. vor, die ziemlich sicher pontischen Ursprungs ist. Der Kleinspanner *Acidalia punctata* FR. wird aus der Schweiz vom Genfersee, aus dem Unterwallis und vom Jurafuß erwähnt. *Acidalia caricaria* REUT. zeigt eine Vorliebe für feuchte Wiesengebiete und bewohnt daher die Umgebung der Seen. In einer der Museumssammlungen haben wir aber auch ein Exemplar aus der Umgebung von Aarau. Dieser Spanner ist ein Beispiel einer nördlich der Alpen vorkommenden Mediterranart, die

nicht gleichzeitig trockenheitsliebend ist, also jedenfalls nicht als Steppenrelikt betrachtet werden darf. Der bei Auenstein beobachtete Flechtenspinner *Lithosia caniola* HB. ist wieder ein seltener Bewohner warmer Jurahalden. Nur lokal und selten tritt der Aschgraue Grauspinner, *Nola cicatricalis* TR., im Wallis, Jura und hie und da im Mittelland auf. In unseren Sammlungen findet sich ein Stück aus Lenzburg. An heißen Kalkfelsen und warmen Hängen des Juras fliegen das unscheinbare Trugwidderchen, *Dysauxes ancilla* L., und die Widderchen *Zygaene carniolica* SCOP. und *Z. fausta* L. (Abb. 5).

Daß auch heute noch Veränderungen in der Zusammensetzung unserer Fauna nicht nur durch das Aussterben gewisser Arten, sondern auch durch Zuwanderung neuer Arten eintreten können, wird an anderer Stelle dieser Arbeit gezeigt (Fische, Säugetiere). Hier wollen wir als Beispiel einer anscheinend im Vorstoß nach Norden begriffenen südeuropäischen Schmetterlingsart den Livorner Schwärmer, *Deilephila livornica* ESP., erwähnen. Dieser südliche Schwärmer kommt alljährlich als Zugvogel in die Nordschweiz, oft in großen Schwärmen. Bei günstigen Witterungsverhältnissen soll er sogar die Alpen direkt überfliegen. Im allgemeinen gelangt er in unseren Breiten nicht zur Fortpflanzung, doch ist nicht ausgeschlossen, daß er mit der Zeit doch noch bei uns Fuß fassen kann.

Die Ordnung der *Zweiflügler*, also der Fliegen und Mücken, ist in unserem Gebiet wie in der ganzen Schweiz faunistisch noch sehr wenig bearbeitet. Von den nach neuester Schätzung rund 10000 Arten unseres Landes sind erst rund 2600 überhaupt bekannt (11). Die Verbreitung der als wärmeliebend zu bezeichnenden Arten ist noch so gut wie unerforscht; viele Formen sind über das ganze Gebiet ihres Vorkommens verbreitet.

Zum Abschluß unserer Beispielreihe führen wir noch einige *Spinnen* an. Die große, schön gefärbte Verwandte der Kreuzspinne *Argiope Bruennichii* (SCOP.) ist im Mittelmeergebiet beheimatet, wo sie von Spanien bis in die Steppen Südrußlands und Westasiens verbreitet ist. Durch das Rhonetal wandernd erreicht sie den Genfersee und das Unterwallis. Auch aus dem Südtessin und dem Misoix ist sie bekannt. Aus dem Aargau wird Bremgarten als Fundort angeführt (6), in einem der letzten Jahre wurde sie auch an verschiedenen anderen Stellen im Kanton gefunden. Die mediterrane Kreuzspinne

Aranea circe (AUD.) wird ebenfalls von Bremgarten erwähnt (6) und auch die Springspinne *Philaeus chrysops* (Poda), die an sonnigen Abhängen lebt, wurde im Aargau gefunden. Sie ist im Mittelmeergebiet gemein, im Tessin häufig, bei uns eher selten.

Diese Auswahl von Beispielen wärmeliebender Formen in der Wirbellosenfauna des Aargaus möge genügen zur Verdeutlichung der in der Einleitung gestellten Probleme, die vielleicht in großen Zügen als gelöst gelten können, im einzelnen aber zur Klärung noch großer Forscherarbeit bedürfen.

Literaturverzeichnis

1. G. BOLLINGER, *Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung*. Diss. Basel 1909.
2. E. FREY-GESSNER, *Die Orthopteren des Kantons Aargau*. Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, Heft II (1880).
3. H. FREY, *Die Lepidopteren der Schweiz*. Leipzig 1880.
4. E. A. GOELDI, *Die Tierwelt der Schweiz in der Gegenwart und in der Vergangenheit*, Band 1 (1914).
5. Dr. HOFER, *Beitrag zur Molluskenfauna des Kantons Aargau*. Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, Heft VIII (1898).
6. A. HUBER, *Die wärmeliebende Tierwelt der weitem Umgebung Basels*. 1917.
7. A. MEYER-DÜR, *Die Neuropteren-Fauna der Schweiz*. Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft, Band 4, Nr. 6 (1874).
8. A. NEHRING, *Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit*. 1890.
9. J. NUESCH, *Das Schweizerbild*. Neue Denkschrift der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamte Naturwissenschaft, Band 35 (1902).
10. J. SEILER, *Die Verbreitungsgebiete der verschiedenen Rassen von «Solenobia triquetrella (Psychidae)» in der Schweiz*. Revue Suisse de Zoologie, Tome 53, No. 24 (1946).
11. J. WÜTHRICH, *Zur Frage eines schweizerischen Faunenkataloges*. Leben und Umwelt, 7. Jahrgang, Nr. 9 (1951).
12. F. ZSCHOKKE, *Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit*. Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, 1908.

Zeichnungen vom Verfasser

Darstellungsmaßstäbe wechselnd, zum Teil stark verschieden