

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

# DER GELBRANDKÄFER

VON

HANS NAUMANN

mit 40 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1955

## Inhaltsverzeichnis

Geschichtliches . . . . .	9
Geographische Verbreitung und Lebensräume . . . . .	3
Körperliche Merkmale des Gelbrandes . . . . .	16
Lebenserscheinungen des Gelbrandes . . . . .	27
Fortpflanzungsverhältnisse . . . . .	36
Eiablage und Eientwicklung . . . . .	41
Körperliche Merkmale der Larve . . . . .	48
Lebensräume der Larve . . . . .	56
Lebensgewohnheiten der Larve . . . . .	57
Verpuppung . . . . .	68
Natürliche Feinde und Schmarotzer . . . . .	73
Beziehungen zum Menschen . . . . .	76
Nachtrag . . . . .	78
Literaturhinweise . . . . .	79
Nachweis der Bilder . . . . .	80

## HEFT 162

---

Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 251-510/30,55 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der  
Deutschen Demokratischen Republik  
Satz und Druck: III/13/12 Wilhelm Hoppe, Borsdorf-Leipzig

behältern (Springbrunnen u. a.) angetroffen wird, handelt es sich immer nur um verflogene Stücke, die sich baldigst wieder zu entfernen pflegen.

Der in Deutschland anscheinend seltene „Breitrand“ soll Seen und größere Fischteiche bevorzugen, lebt aber auch in ruhigen Buchten langsam fließender Flüsse. Er ist auch im Meerwasser beobachtet worden<sup>1)</sup>. Der weniger schwimmgewandte „Schwarzbauch“ bewohnt, wie die zweitgrößte Art, *D. dimidiatus*, gern Moorgewässer, mit Vorliebe aber langsam fließende Gräben in Wäldern mit reichlichem flutenden Pflanzenwuchs. Der nordische *D. lapponicus* lebt in kleinen und auch größeren Teichen mit steinigem Grund und spärlichem Pflanzenwuchs, nie jedoch in Gesellschaft anderer Arten, während der sehr schlanke, bei uns nur zerstreut vorkommende *D. circumflexus* sich vorzugsweise in Teichen mit Sandgrund aufhält. *D. circumcinctus* bewohnt die gleichen Lebensräume wie *D. marginalis*.

Alle Gelbrandarten sind im allgemeinen lichtscheu, ruhen tagsüber für gewöhnlich in irgendeinem Versteck und erscheinen nur von Zeit zu Zeit zum Luftholen an der Wasseroberfläche. Sobald aber die Dämmerung einsetzt, erwachen die Käfer aus ihrer Lethargie und gehen dann meist lebhaft umherschwimmend oder „gründelnd“ ihrer Nahrung nach. Auch die Paarungsvorbereitungen beginnen wohl stets in der Dämmerung. Gleichwohl kann man den Gelbrand nicht als ausgesprochenes Nachttier, sondern muß ihn mehr als Dämmerungstier bezeichnen. Der Käfer unterscheidet sich hierin bemerkenswert von der Larve, die ihre größte Aktivität in den Tagesstunden entfaltet, ohne aber in der Nacht untätig zu sein. In Gefangenschaft ist aber häufig auch bei Tage eine gesteigerte Lebenstätigkeit oder Unruhe der Käfer zu beobachten, besonders, wenn das Wohnbecken zu dicht besiedelt wurde.

### **Körperliche Merkmale des Gelbrandes**

Entsprechend dem dauernden Aufenthalt des Gelbrandes im Wasser zeigt schon seine äußere Gestalt eine vorzügliche Anpassung an das Leben im feuchten Medium, die unter Annäherung an die Stromlinienform in der bestmöglichen Überwindung des Wasserwiderstandes und

<sup>1)</sup> Hierzu teilt mir Herr Prof. Dr. H. v. Lengerken (brieflich) noch ergänzend mit, daß der „Breitrand“ häufig im Unterlauf der Weichsel vorkommt und von hier gelegentlich ins Frische Haff gelangt, wo er sich im Salzwasser ganz gut am Leben hält.

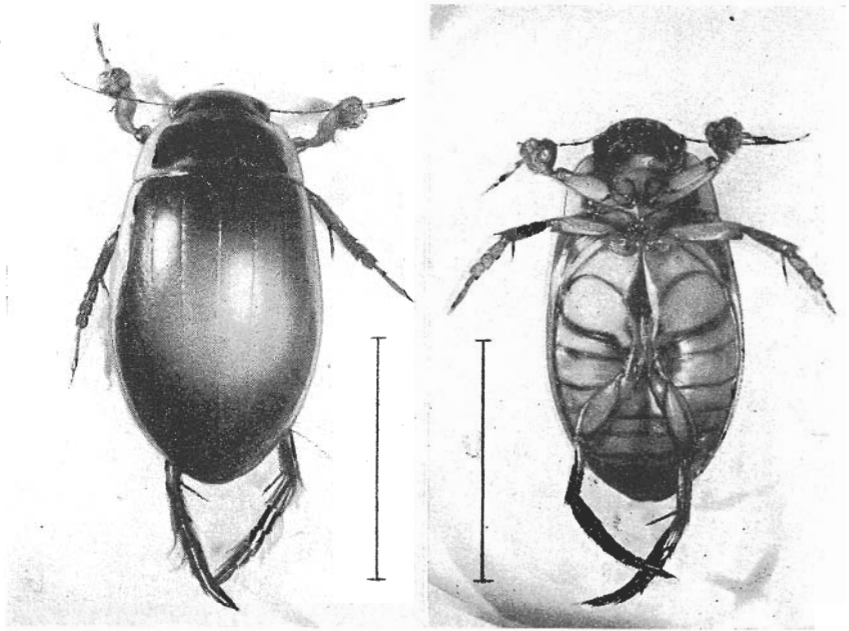


Bild 6. Gelbrand-Männchen von oben

Bild 7. Gelbrand-Männchen von unten, um die mächtig entwickelten Hinterhüften und die weit nach hinten verlagerten Ansatzstellen der Ruderbeine zu zeigen

damit in schnellstmöglicher Vorwärtsbewegung unter Wasser gipfelt. Daher erscheint der Körper des Gelbrandes „wie aus einem Guß“ (Abb. 7 und 8), ganz im Gegensatz zu den landbewohnenden Laufkäfern. Diese zeigen mit ihrer oft reichlichen (Schmuck-)Skulpturierung und Behaarung stets eine scharfe Gliederung ihres Körpers durch tiefe Einschnitte und Ausbuchtungen in Verbindung mit leichter Beweglichkeit der einzelnen Körperabschnitte untereinander. Beim Gelbrand dagegen sind Kopf, Bruststück und Hinterleib, wie auch bei allen übrigen Schwimmkäfern, nicht gegeneinander abgesetzt, sondern gehen ohne Bildung von wesentlichen Einschnitten ineinander über. Der flach gebaute in seiner Breite genau auf den Vorderrand des Halschildes abgepaßte gerundete Kopf ist bis zu den Augen tief in die Vorderbrust eingesenkt, die durch einen ventralen Dorn mit der Mittel-

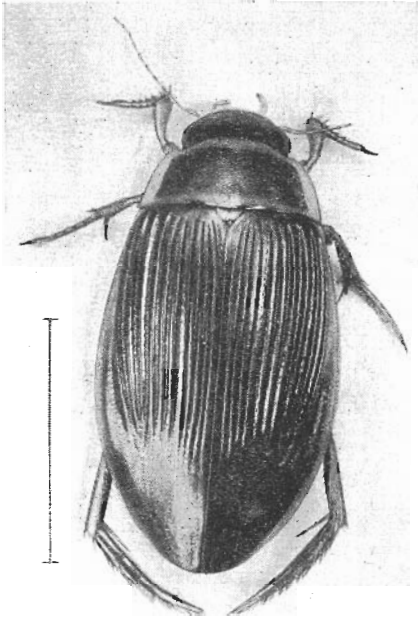
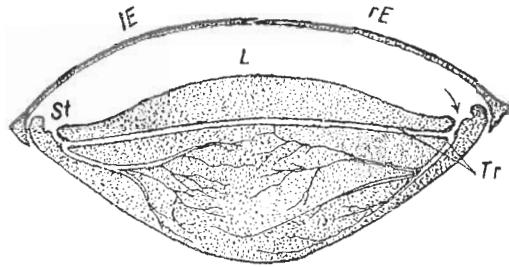


Bild 8. Gelbrandweibchen mit gefurchten Flügeldecken

brust verriegelt ist. Die Hinterbrust geht dann ohne scharfe Grenzen in den kurzen und breiten hinten gerundeten Hinterleib über, dessen größte Breitenausdehnung in das hintere Leibesdrittel fällt. Außerdem sind die drei Körperstammteile durch verschieden ausgebildete Dornen, Haken, Leisten und Rinnen so fest miteinander verriegelt, daß der ganze Körper wie ein Boot in sich vollkommen stabil bleibt. Unerwünschte und beim Schwimmen unter Wasser nachteilige Verdrehungen der Körperlängsachse sind somit unmöglich. Die Außenränder der Flügeldecken (Elytren) sind nach unten abgebogen (Epipleuren), übergreifen so den Rand des Hinterleibes und legen damit auch die Hinterleibssegmente in ihrer Beweglichkeit untereinander so fest (Abb. 9), daß nur die letzten Segmente bei der Atmung und Begattung noch entschachtelt und herabgebeugt werden können. Die Flügeldecken selbst sind leicht und gleichmäßig gewölbt und bedecken den Rücken bis zur Hinterleibsspitze. Da Kopf, Bruststück und Hinterleib mit ihren schmucklosen oberseits spiegelglatten (mit Ausnahme der Weibchen einiger Arten) und auch unterseits unbehaarten Außenflächen

Bild 9. Querschnitt durch den Körper eines Gelbrandes in der Gegend des 3. Hinterleibsstigmenpaares (St), Tr = Tracheen, lE = linke und rE = rechte Elytre (Flügeldecke). Darunter der Luftraum (Luftkammer)



in einer oberseits stark abgeflachten, unterseits aber mehr gewölbten einheitlichen Fläche liegen, wird beim Schwimmen der Reibungswiderstand des Wassers auf ein Minimum herabgesetzt. Da zudem der Körper an den Seiten scharf abgesetzt oder noch besonders verbreitert (*D. latissimus* L.) und an der stärker gewölbten Unterseite kielartig leicht gekantet erscheint, ist beim Schwimmen die horizontale Lage gewährleistet. Um ein Kentern zu verhüten, ist der Schwerpunkt nach vorn unten verlagert. Wenn sich der Gelbrand am Grunde oder an einer Pflanze frei mit den Mittelbeinen verankert hat, oder wenn er sich vom Grunde zum Wasserspiegel passiv aufsteigen läßt, sieht man die gewöhnliche Verteilung der Gewichtsverhältnisse: immer nimmt der Käfer eine nach vorn geneigte Lage ein, wobei Kopf und Bruststück tiefer liegen als der spezifisch leichtere Hinterleib (Abb. 1, 2, 16).

Diese Lage kommt auch dadurch zustande, daß zwischen der Rückendecke und den Flügeldecken ein stets luftgefüllter Hohlraum ausgebildet ist (Abb. 9). Diese „Luftkammer“ weiß der Gelbrand sehr geschickt hydrostatisch zu verwerten, wobei vielleicht die weiter unten noch zu besprechende Rektal-(Enddarm-)Ampulle als hydrostatisches Hilfsmittel mitwirken mag. Einmal bewirkt die gefüllte Luftkammer mit dem luftgefüllten Tracheensystem, daß der Gelbrand immer leichter als Wasser (spez. Gewicht etwas unter 1), also überkompensiert ist, und dann kann er durch Verschieben oder auch teilweise Abgabe dieses Luftvorrates unter gleichzeitiger Füllung oder Entleerung seiner Rektalampulle sein Gewicht verändern und seinen Schwerpunkt verlagern. So wird u. a. das zeitweilige Schweben im Wasser und das langsame passive Aufsteigen ermöglicht.

Vorwiegend hat jedoch die Luftkammer respiratorische Bedeutung für

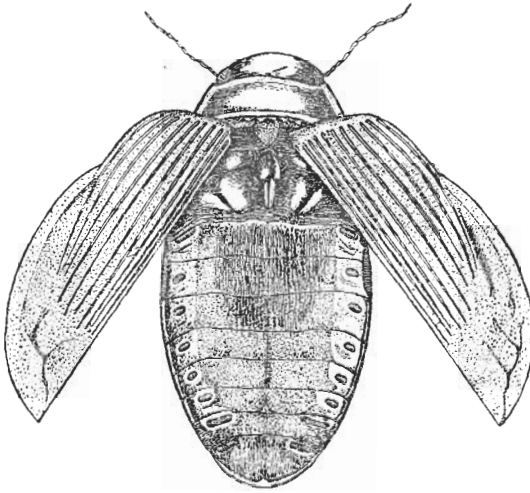


Bild 10. Weibchen des Gelbrandes. Flügeldecken hochgehoben. Hinterflügel entfernt, um die acht abdominalen Stigmenpaare zu zeigen

den Gelbrand. Sie dient als Reserveluftbehälter und schützt gleichzeitig die in ihren Bereich heraufgerückten an den Rändern der weichhäutigen Rückendecke gelegenen acht Paar Stigmen (Abb. 9 und 10). Diese sind zwar verschieden groß, aber nahezu einheitlich gebaut und vermitteln, wie wir noch sehen werden, die Atmung unter Wasser. Vor etwaigem Eindringen von Wasser ist die durch die herabgebogenen Epipleuren ohnehin gut abgedichtete Luftkammer noch dadurch bewahrt, daß die Flügeldecken in ihrer Mittellinie ineinander verfalzt sind.

Biologisch wichtig ist, daß der Körper des Gelbrandes immer mit einer mehr oder weniger starken Öl- oder Firnis-Schicht überzogen ist, die von zahllosen über den ganzen Körper, besonders seine Rückenpartien, verteilten einzelligen Hautdrüsen und den hochentwickelten paarigen Pygidialdrüsen abgesondert wird. Dieser Ölüberzug soll nicht, wie man früher immer annahm, die Benetzung des Körpers verhindern; denn die Chitinhaut ist ohnehin unbenetzbar. Die Ölschicht verhindert vielmehr die Ansiedlung von Algen, Pilzen und anderen lästigen Mikroorganismen oder hält sie wenigstens in erträglichen Grenzen. Sie bewirkt weiter, daß das Wasser beim Schwimmen immer reibungslos am Körper vorbeigleiten kann und so den Käfer in seiner Schwimgeschwindigkeit nicht behindert. Damit hat das Einfetten, wie Wesenberg-Lund (1912) es ausdrückt, „für das Tier denselben

Zweck, wie das Öl mit dem der Wettschwimmer seinen Körper einreibt“. Das Sekret der beiden Pygidialdrüsen, die je an den Seiten des Enddarmes liegen und auch je für sich in der Nähe des Afters ausmünden (Abb. 18), dient vorwiegend zur Einfettung des beim Atemvorgang wichtigen Hinterleibsendes und zur Abdichtung der Luftkammer. Man sieht oft, wie der Gelbrand sein Hinterleibsende mit den Ruderbeinen „einschmiert“, wobei die Schwimmhaarkämme wie eine Bürste tätig werden. Nebenher aber wirkt das Sekret der Pygidialdrüsen auch bei der Imprägnierung der Flügeldecken mit.

Einen auffallenden Geschlechtsunterschied (Geschlechtsdimorphismus)<sup>1)</sup> zeigen die Flügeldecken (Elytren) in der verschiedenen Ausbildung ihrer Oberflächenskulptur. Während die Flügeldecken der Männchen nahezu spiegelglatt und auf ihnen gewöhnlich drei durch vertiefte Punkte markierte Längslinien erkennbar sind (Abb. 6), zeichnen sich die der Weibchen durch je zehn eigenartige Längsfurchen aus (Abb. 2, 8 und 10), die etwa hinter dem Halsschild beginnen und in der Regel hinter der Mitte der Flügeldecken enden. Neben Weibchen mit gefurchten Flügeldecken treten aber auch solche mit glatten Flügeldecken auf, ja es gibt Arten, bei denen die glatte Form sogar überwiegt (*D. circumflexus*), dann einige, bei denen glatte Weibchen nur selten vorkommen (*D. circumcinctus*, *pisanus*, *dimidiatus*, *semisulcatus*, *lapponicus*) und schließlich eine Art (*D. latissimus*), bei der glatte Weibchen bisher überhaupt noch nicht gefunden wurden und bei denen die Furchen fast bis zum Ende der Flügeldecken reichen. Dieser Dimorphismus hat in der alten Systematik viel Verwirrung angerichtet und zur Aufstellung neuer Arten oder Abarten geführt. Erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erkannte man, daß die Furchenbildung lediglich als Geschlechts- und nicht als Artmerkmal anzusehen ist. Oft kommen in einem größeren Lebensraum die gefurchten Weibchen einer Art häufiger vor als die anderen oder umgekehrt wie bei *D. marginalis*. Bei diesem scheint es, daß die glatte Form in ihrer Verbreitung nach Osten hin zunimmt, während in Westeuropa die gefurchte Form vorherrscht. Welche Faktoren die unterschiedliche Verbreitung der beiden Weibchenformen bedingen, wissen wir nicht.

Auch die biologische Bedeutung der Furchen ist noch nicht geklärt. Bei der Paarung spielen sie entgegen älteren Auffassungen sicherlich

<sup>1)</sup> Dimorphismus = Zweigestaltigkeit.



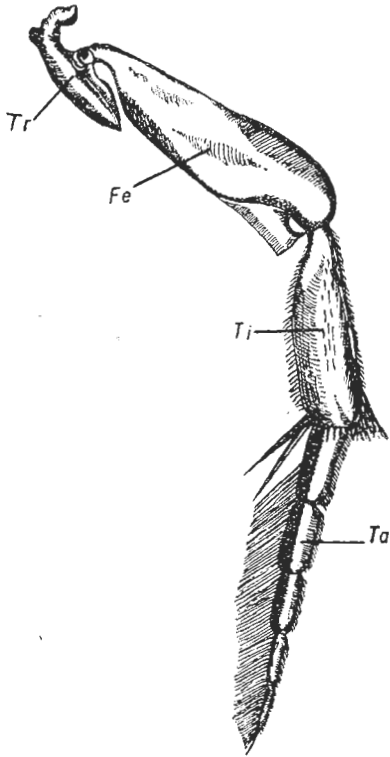


Bild 11. Linkes Ruderbein des Gelbrandes. Tr = Trochanter (Schenkelring), Fe = Femur (Schenkel), Ti = Tibia (Schiene), Ta = Tarsus (Fuß)

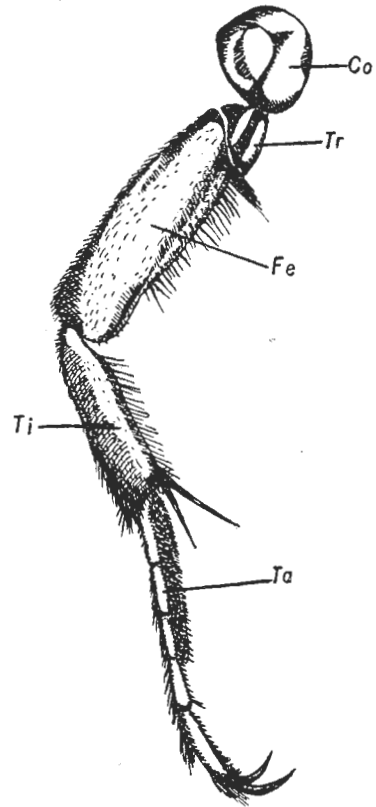


Bild 12. Linkes Mittelbein des Gelbrandes (Männchen). Co = Coxa (Hüfte), Tr = Trochanter (Schenkelring), Fe = Femur (Schenkel), Ti = Tibia (Schiene), Ta = Tarsus (Fuß) mit dem sohlenartig ausgebildeten Haftapparat an den drei ersten Fußgliedern.

keine besondere Rolle. Wesenberg-Lund (1912) meint, daß die besonders stark hydrofug eingefetteten Furchen die Adhäsion trächtiger Weibchen in der Atemstellung am Wasserspiegel erhöhen. Da es aber auch Weibchen mit glatten Flügeldecken gibt, ja diese bei einigen Arten, wie vorhin erwähnt, sogar überwiegen, vermag diese Deutung nicht voll zu befriedigen. Möglicherweise haben die Furchen lediglich

stammesgeschichtliche Bedeutung im Hinblick auf die nahe Verwandtschaft der Schwimmkäfer mit den landbewohnenden Laufkäfern, bei denen sehr häufig ähnliche Flügeldeckenskulptur auftritt.

Unter den Flügeldecken, die ja bei allen Käfern nur die umgewandelten Vorderflügel darstellen, liegen, durch diese wohlgeschützt, die gefalteten häutigen Hinterflügel (alae). Sie sind gut ausgebildet und ermöglichen dem Gelbrand einen langsamen aber nicht ungeschickten Flug von oft mehreren Kilometern.

Der Fortbewegung im Wasser dienen fast ausschließlich die langen Hinterbeine, die dementsprechend zu vollkommenen und kräftigen Schwimm-, besser Ruderbeinen umgebildet sind (Abb. 11). Gleichwohl zeigen sie noch die übliche Gliederung des Insektenbeines. Ihre Hüften (Coxen) sind jedoch nicht frei beweglich wie bei den Laufkäfern, sondern als länglich ovale Platten fest mit dem Bauchschild der Hinterbrust (Metasternum) verschmolzen (Abb. 7), laufen nach hinten spitz aus und überragen mit blattförmigen Fortsätzen ihre Umgebung nur hier um ein Weniges. Unter diesen Fortsätzen, ungefähr an der breitesten Stelle des Körpers, sind die Ruderbeine eingelenkt und können mit außerordentlich stark entwickelter Hüftmuskulatur nur einseitig in der Horizontalebene, dafür jedoch um so kraftvoller in einem Bogen von etwa  $180^\circ$  geschwungen werden. Die in der Schwingungsebene des Beines stark abgeplatteten Unterschenkel (Tibien) und die ebenso verbreiterten Fußglieder (Tarsen) sind in ihrer eigenen Längsachse etwa um  $90^\circ$  drehbar, dicht mit langen und steifen beweglichen Borsten besetzt und passen sich den Bewegungen des Beines jeweils an: Beim Ruderschlag streckt sich das Bein, wobei sinnreiche Hemmvorrichtungen ein Überstrecken verhindern. Unterschenkel und Fußglieder richten sich durch den Wasserwiderstand mechanisch auf, stellen so mit ihrer Breitseite und den gleichzeitig sich aufrichtenden langen Borsten eine etwa verdreifachte Ruderfläche her und erzielen damit eine starke Wirkung. Da beide Ruderbeine in weiterer Anpassung an das Wasserleben gleichzeitig und gleichsinnig bewegt werden, wird ein rasch förderndes und gewandtes Durchstoßen des Wassers erreicht, wobei einseitige Ausschläge geschickt die Seitensteuerung bewirken. Beim Rückschlag (Hub) dagegen knickt das Bein im Kniegelenk ein, Unterschenkel und Fußglieder legen sich durch den Wasserwiderstand wieder um, die Ruderborstenkämme fallen ebenso wieder zusammen

und so kann das Bein jetzt mit der Schmalseite nach vorn, also mit geringster Reibung, schnell wieder zu neuem Ruderschlag ausholen. Die beiden kräftigen Dornen am Ende der Unterschenkel und die kleineren Dornen an den Fußgliedern dienen wohl nur der Fortbewegung an Land. Bemerkenswert ist, daß die Hinterbeine des Männchens in der Regel länger sind als die des Weibchens.

Die Mittelbeine sind zwar als normale Schreitbeine entwickelt, jedoch in Anpassung an das Wasserleben an Unterschenkeln und Fußgliedern mit Schwimmhaarkämmen besetzt (Abb. 12). Zum Schwimmen werden sie aber nur gebraucht, wenn der Käfer in horizontaler Richtung oder nach oben schwimmen will. Meist dienen sie jedoch als Anker, wenn die in der Regel überkompensierten Käfer am Boden oder an Pflanzen ruhen wollen. Auch zum Festhalten größerer Beutestücke werden sie mitbenutzt.

Bei den Männchen sind die ersten drei Fußglieder der Mittelbeine auffällig verbreitert. Sie sind zu länglichen Platten erweitert und bilden eine Art „Sohle“, die an ihren Außenrändern dicht mit kräftigen Haaren besetzt ist (Abb. 12). Unterseits sitzen etwa 1000 kleine Saugnäpfchen<sup>1)</sup>, die die Sohle in einen vorzüglichen biologisch hochinteressanten Haftapparat verwandeln. Die nach Blunck (1912) als umgewandelte Sinneshaare anzusehenden Saugnäpfchen bestehen aus je einem beweglichen keulenförmigen Stiel und einem dünnen elastischen Saugteller, der meist glockenartig gewölbt ist und durch radiär verlaufende Fasern versteift wird (Abb. 15).

Die auffallend kurzen Vorderbeine zeigen bei den Weibchen keine Besonderheiten. Sie dienen dem Ergreifen und Festhalten der Beutestücke. Beim Schwimmen werden sie in eine zwischen Vorder- und Mittelbrust ausgesparte Vertiefung gepreßt und verringern so ihrerseits den Wasserwiderstand. Bei den Männchen dagegen haben die ersten drei Fußglieder eine noch ausgeprägtere Umbildung zu Haftapparaten erfahren, als die der Mittelbeine. Sie sind so stark verbreitert, daß sie ein fast kreisrundes Scheibchen bilden (Abb. 13), dessen Rand mit zahlreichen leicht gekrümmten und kräftigen Chitinhaaren besetzt

<sup>1)</sup> Die Zahl der Saugnäpfchen ist bei den einzelnen *Dytiscus*-Arten sehr verschieden, bleibt aber innerhalb einer Art ziemlich konstant. Sie bewegt sich an den Vorderfüßen zwischen 150 bis 1500 und an den Mittel- und Hinterfüßen zwischen 750 bis 2250 (Simmermacher 1884). Der „Breitrand“ als größte Art besitzt am Vorderfuß etwa 1500 und am Mittelfuß etwa 2250 Stück, während *D. marginalis* die geringste Stückzahl (150 bzw. 800) aufweist. v. Frankenberg (1936) schätzt die Zahl der Saugnäpfchen an den Mittelbeinen dieser Art auf je 1100, während Blunck (1912) ihre Zahl auf je 1000 bis 1600 geschätzt hat.

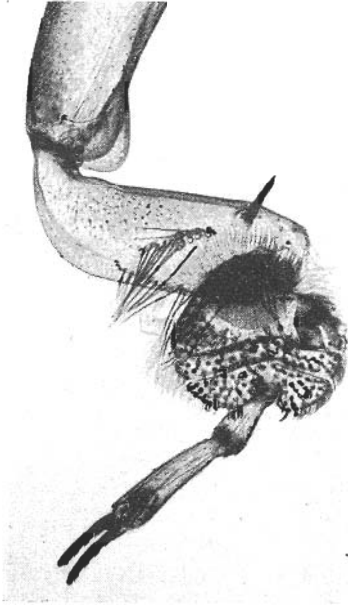


Bild 13. Vorderbein des Gelbrandes (Männchen) von unten. Vergr. 11:1

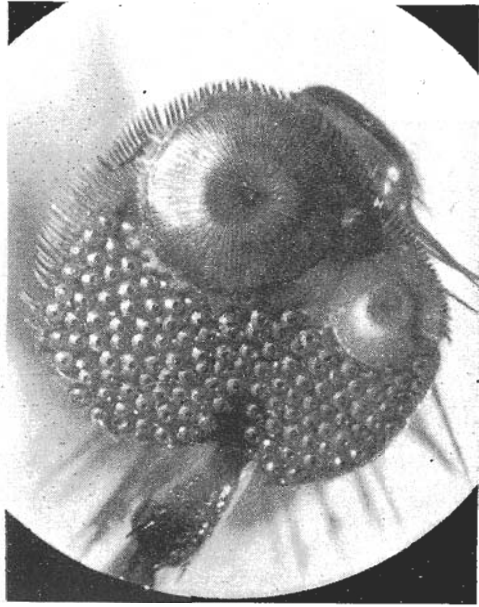


Bild 14. Vorderfuß des Gelbrandes (Männchen) von unten. Vergr. 28:1

ist. Auf der Unterseite des ersten Fußgledes sitzen ein großes, ein etwas kleineres und, über alle drei Fußglieder verteilt, etwa 150 weitere, aber sehr viel kleinere Saugnäpfchen, die denen der Mittelbeine gleichen (Abb. 14).

Biologisch stehen die geschlechtsgebundenen nur bei den Männchen auftretenden Haftapparate, entsprechend den Greifzangen am Hinterleibsende der Libellenmännchen, ausschließlich im Dienst der Fortpflanzung, und damit sind die Vorderbeine des Gelbrandmännchens als „Paarungsbeine“ anzusehen, wovon später noch die Rede sein wird. Daneben aber dienen diese Beine auch noch dem Ergreifen und Festhalten der Beute und werden an Land zum Laufen und Klettern gebraucht.

Die Wirkung aller dieser Saugnäpfchen besteht im wesentlichen darin, daß sie sich, etwa so wie die bekannten Gummipfättchen an der Innenseite von Schaufenstern, beim Aufdrücken auf die glatte Unterlage

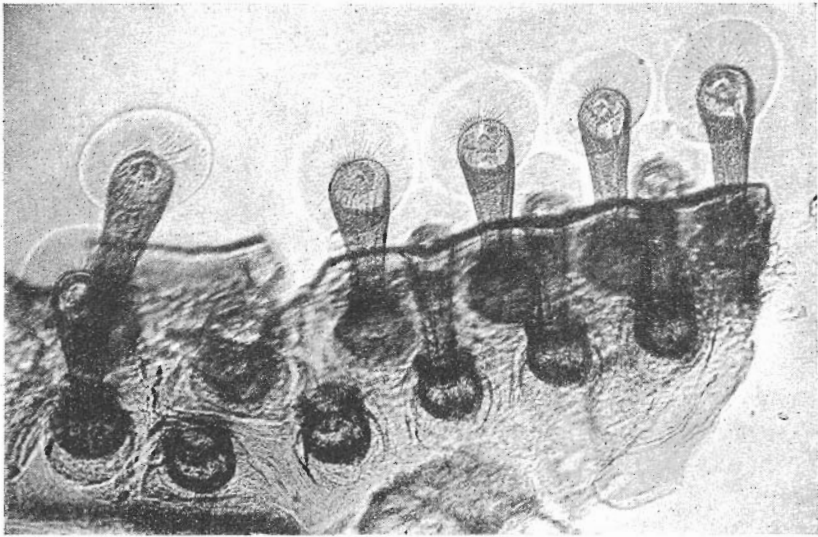


Bild 15. Eine Gruppe Saugnapfchen vom Vorderfuß des Gelbrandes (Männchen), um die dünnen elastischen Saugteller mit ihren radiär verlaufenden Fasern zu zeigen. Vergr. 110:1

(Halsschild und furchenfreie Teile der Flügeldecken des Weibchens) abplatteln und beim Nachlassen des Druckes durch ihre elastischen Verstärkungsfasern wieder ihre glockenähnliche Normalform annehmen. So entsteht darunter ein luftverdünnter Raum, und das Scheibchen haftet dann fest auf der Unterlage. Überdies wird die Adhäsionskraft noch durch ein aus der Fußsohle austretendes, öartiges Sekret verstärkt, das möglicherweise auch abdichtet und die Näpfchen immer geschmeidig und unbenetzbar erhält.

Übrigens ist die Wirkung der Saugnapfchen, besonders der großen an den Vorderbeinen, schon sehr lange bekannt. Als einer der ersten erkannte Frisch (1721) beim „großen schwarzen Wasser-Käfer mit dem gelben Saum“ (*D. latissimus*), daß „die Männlein . . . an den vödern Füßen eine besondere Knie-Scheibe“ haben „womit sie sich sehr fest an etwas anhängen können“. Auch Rösel v. Rosenhof (1749) beschreibt die „breiten Ballen“ an den Vorderbeinen des Männchens, die auf ihrer Unterseite „viele schalenförmige runde Vertiefungen“ zeigen. In neuerer Zeit haben Törne (1910) und Blunck (1912) die

Haftscheiben und ihre Wirkung genau untersucht und festgestellt, daß es sich dabei vorwiegend um Saugwirkung handelt, die durch ein von Drüsenzellen der Sohle ausgeschiedenes Sekret noch erhöht wird (Saug-Klebstheorie). Törne lehnt allerdings Mitwirkung des Sekretes ab. H. v. Lengerken (1925) meint, daß der von außen ansetzende Druck des umgebenden Wassers die Saug- und Klebwirkung noch mehr verstärke. Karny (1934) verwirft jede Saugwirkung „denn unter der Luftpumpe wird ihre Wirkung in keiner Weise beeinträchtigt“. Er nimmt nur Adhäsionswirkung an. Dagegen hat wenig später G. v. Frankenberg (1936) durch sinnreiche Versuche nachgewiesen, daß die elastischen Näpfchen, wie schon Törne und Blunck festgestellt haben, doch vorwiegend saugend wirken, wobei der Druck des umgebenden Wassers zweifellos mitwirkt. Mit den größten der beiden Großnäpfchen konnte er bequem eine Glasplatte von 1,65 g Gewicht emporheben, doch wird die erstaunliche Wirkung der beiden Großnäpfchen zusammen von der Gesamtwirkung der Kleinnäpfchen übertroffen. Die Gesamttragkraft aller (über 2000) Saugnäpfchen des Gelbrandes (*D. marginalis*) unter Wasser entspricht etwa dem Lebendgewicht des Weibchens (rd. 3 g).

Der ganze Haftapparat arbeitet rein mechanisch, also ohne Muskelwirkung und nur auf glatten Flächen, wovon man sich auch am toten noch nicht erstarrten Käfer überzeugen kann. Durch leichtes Andrücken der Haftscheiben an eine feuchte Glasplatte bleibt der Käfer hängen. Im Aquarium kann man oft beobachten, wie die Männchen mit Hilfe ihrer Haftscheiben an den Glaswänden emporklettern und zu entkommen suchen, was aber im Freien kaum vorkommen dürfte.

Der innere Bau des Gelbrandes entspricht im Wesentlichen dem der Käfer im allgemeinen. Einige in Anpassung an das Wasserleben erworbene Abweichungen sollen später erwähnt werden.

### **Lebenserscheinungen des Gelbrandes**

Trotz seiner weitgehenden Anpassung an das Wasserleben hat der Gelbrand, wie wir schon sahen, die Atemweise seiner landbewohnenden Verwandten beibehalten und besitzt, wie diese, ein offenes Tracheensystem, das mit der atmosphärischen Luft durch 10 Paar Stigmen in Verbindung steht.