

13.
**Bemerkungen über die Biologie
der Chironomiden.¹⁾**

Von
C. Wesenberg-Lund.

Die Chironomiden bilden wahrscheinlich die artenreichste Familie des Süßwassers. Der keineswegs besonders grosse Plöner See beherbergt nach Angaben von Thienemann nicht weniger als etwa 100 Arten.

Die Larven der einzelnen Arten sind einander sehr ähnlich, so verschieden auch ihre Lebensbedingungen sind. Es scheint, als ob der Larvenkörper sich allen möglichen, noch so verschiedenen Lebensbedingungen ohne besondere Abänderung anzupassen vermag. Es ist kaum möglich, vom Körperbau der Chironomiden auf ihre Lebensweise zu schliessen. Der Bau der Larve gibt nur wenige Aufschlüsse darüber, ob sie Schlammbewohner, Kalkbohrer, oder Minierer ist, ob sie in heissen Quellen oder eisgefüllten Seen lebt, ob sie frei oder festsitzend in Sandröhren wohnt, ob sie in austrocknenden Tropengewässern, in kleinsten Pfützen oder in der Tiefe grosser Seen heimisch ist, ob sie als Schmarotzer lebt, oder ob sie sich in salzigen Seen, terrestrisch in Höhlen oder auf der Gipfel des Mount Everest aufhält. Der Typus hat anscheinend ohne nennenswerte Variation alle Arten von Gewässern auf der Erde erobert und weicht nicht einmal vor dem Meer und dem festen Land zurück. Nur bei den typischen Röhrenbewohnern

¹⁾ Durchgesehen von Frl. Dr. O. Kuttner.

mit ihren stärker entwickelten Sinnesorganen und den besser ausgebildeten Organen zur Hautatmung lässt der Bau einen Schluss auf die Lebensweise zu.

Trotzdem ergibt diese Betrachtung kein erschöpfendes Bild. Die verschiedenen Lebensbedingungen der Larven prägen dem Bau der Mundteile, der Ausbildung der Analfüsse, den Spinndrüsen, den Analkiemem, dem Haarbesatz und den Antennen ihren Stempel auf, wenn auch die Larven im grossen und ganzen stets das gleiche typische Aussehen haben. Wie gut die Mitglieder der Familie es verstanden haben, die verschiedensten Chancen auszunutzen, sieht man am besten bei Betrachtung der höchst ungleichen Ernährungsweise und der nicht minder verschiedenartigen Anforderungen an die Respiration, der sich die Larven der einzelnen Arten angepasst haben.

Einige von ihnen sind Planktonfresser; sie leben in röhrenförmigen Minen und fangen hier das Plankton, das durch die von ihnen selbst verursachte Strömung in die Röhren hineingetrieben wird. Andere Arten ernähren sich von dem vom Wasser mitgeführten Plankton und Detritus (Torrenticolen), wieder andere von abgestorbenen Organismen, die wie ein Regen von oben durch das Wasser zu Boden sinken. Manche Larven fressen das weiche Gewebe höherer Pflanzen, andere die an der Oberfläche schwimmenden Algenfäden; einige sind freilebend und wahrscheinlich Allesfresser, andere ausgesprochene Raubtiere, und schliesslich leben manche Arten von verwesenden Substanzen in Erde und Schlamm, in den Kannen der Nepenthaceen und Sarraceniaceen, in Baumlöchern usw.

Die Respirationsorgane führen zu ähnlichen Erwägungen.

Nach den neuesten Untersuchungen kann ein und dieselbe Art unter äussert verschiedenen Bedingungen leben: im Süsswasser, im Wasser mit sehr wechselndem

Salzgehalt, als Blattminierer in verschiedenen Pflanzen, in Bryozoenkolonien, in morschem Holz usw.

Wir wollen im Folgenden einige biologische Haupttypen der Lebensweise der Chironomidenlarven erwähnen, besonders solche die ich selbst Gelegenheit gehabt habe, näher zu beobachten.

Der Raubtiertypus.

Wir beschäftigen uns hier besonders mit den Tanypodinen.

Die Larven der meisten Tanypodinae sind ziemlich breit und flach und grünlich oder braun, seltener rot gefärbt. Der Kopf ist merkwürdig langgestreckt und trägt nur ein Paar Augenflecke, während andere Chironomidenlarven deren zwei haben. Die retraktilen Antennen werden durch einen Muskel in den Kopf hineingezogen (Meinert 1882); ihre Ausstülpung erfolgt nicht durch Blutdruck, sondern durch die Elastizität der Membran, die die Antennen mit der Kopfkapsel verbindet. Die *Tanypus*-Larven lassen sich allein durch diese zwei Merkmale (Anzahl der Augen und Retraktivität der Antennen) von allen anderen Chironomiden-Larven unterscheiden. Hinsichtlich der Mundteile sei nur erwähnt, dass die Mandibeln scharf, spitz und gezähnt sind; ihr Bau verrät die ausgesprochene Raubtiernatur der Larven. Als Bewegungsorgane dienen zwei Paar lange Hakenfüsse, von denen die hinteren („Nachschieber“) besonders lang und beweglich sind; mit ihnen können die Larven sehr schnell kriechen. Beide Paare sind mit kräftigen, meist gezähnten Hakenborsten versehen. Das 9. Abdominalsegment trägt auf hohen Sockeln sitzende lange Haarbüschel. Die 4 Analkiemer sind von einem stark verzweigten Tracheennetz durchzogen. Auch sonst ist das Tracheensystem der Tanypodinae sehr gut ausgebildet und entsendet zahlreiche Kapillaren in die Haut.

Im Gegensatz zu dem Verhältnis bei anderen Chironomidenpuppen beobachtet man oft dass die Puppen sich mit dem Abdomen an Wasserpflanzen festklammern und sich um den Anheftungspunkt drehen. Eigentümliche lange sackförmige Borsten legen sich kreuzweise über einander und scheidet an ihrer Spitze eine klebrige Substanz aus (Zavrel 1921).

In manchen unserer Seen sind die Steine von zahllosen, wenige Millimeter breiten, gestielten Gallertkugeln bedeckt, von denen häufig mehrere Hunderte auf einem Stein sitzen. Die Kügelchen werden von den Wellen unaufhörlich hin und her bewegt. Ich schickte seinerzeit einige von ihnen an Prof. Zavrel, der mir gütigst mitteilte, dass sie Eikugeln von Tanypodinen wären.

Die *Tanypus*-Larven sind ausgesprochene Raubtiere, die nicht in Röhren aus Seidengespinnst leben, sondern umherstreifen. Man trifft sie zwar oft in solchen Röhren an, aber nur, weil sie in ihnen nach Chironomiden-Larven suchen, um sie zu fressen. Die Larven von *Tanypus* bewegen sich spannerraupenartig oder stolpern auf ihren langen Hakenfüssen über den Seeboden hin. In ihrem Darmkanal finden sich häufig Pflanzenreste, besonders Diatomeen, die vermutlich aus dem Darm der gefressenen Chironomiden stammen. Die *Tanypus*-Larven leben unter sehr verschiedenen Daseinsbedingungen: in langsam fliessenden Bächen, in reissenden Gebirgsbächen, am häufigsten jedoch zwischen den Pflanzen in kleinen Teichen, in der Litoralregion grösserer Seen, aber auch in ihrer grössten Tiefe. Eine Art lebt in den Blattscheiden der Bromeliaceen, andere Arten sind im Salzwasser heimisch.

In meinen Aquarien haben sich häufig Larven von *Tanypus* aus dem Eromsee verpuppt. Ihre Atemröhren blieben immer flach, und es gelang mir nie, aus ihnen Imagines zu bekommen. Dagegen hatten alle Puppen, die mit der Dredsche aus etwa 20 m Tiefe heraufgeholt

waren, ballonförmige Atemröhren; die Puppen waren stark überkompensiert und entwickelten sich stets zu Imagines. Ich möchte annehmen, dass die Puppen in ihren Atemröhren Luft ausscheiden, durch die die Atemröhren aufgetrieben werden. Hierdurch wirken die Atemröhren als Fliesskugeln und tragen die Puppen nach oben.

Einige Röhrenbewohner unserer Bäche.

Die Steine und Pflanzen unserer Bäche sind oft mit zahllosen Chironomidenröhren bedeckt. Sie rühren von vielen verschiedenen Formen (Tanytarsinen, Orthocladinen und anderen) her. Die Röhren bestehen meist aus Gespinst mit eingesponnenen oder aufgelagerten Fremdkörpern; seltener sind sie gallertig. Oft ist beinahe jeder Stein dicht mit regellos gewundenen an beiden Enden offenen Sandröhren bedeckt, in denen die oft rötlichen Larven ihren Hinterleib beständig hin und her schlängeln. In welchen ungeheuren Mengen die Larven auftreten können hatte ich einmal Gelegenheit zu beobachten. Ich stand an einem sonnenwarmen Frühlingstag in der Nähe von Hillerød an einem kleinen Waldbach mit steinigem Grund, der von wenige Zentimeter tiefem Wasser überrieselt wurde. Die Sonnenstrahlen fielen durch das Laub der alten Buchen und tanzten in hellen Flecken auf dem Bachgrund. Es fiel mir auf, dass die Steine hier sonderbar silbrig glänzten; als ich mich näher herabbeugte, sah ich, dass sie mit zahlreichen, wasserhellen, etwas abgeflachten Gallertblasen bedeckt waren. Keiner der Steine war grösser als einige Quadratcentimeter, aber alle trugen gegen 20 solcher Blasen; jede Blase enthielt eine Chironomidenlarve oder -puppe von gleicher Form und Grösse wie die in dem Werk von Miall und Hammond abgebildeten. Die grünlichen Puppen in den vollkommen durchsichtigen Gehäusen boten einen ungewöhnlich hübschen Anblick dar; die Gehäuse wurden vom Wasser durch eine vor-

dere und eine hintere Öffnung durchströmt. Weder vorher noch nachher habe ich diese Erscheinung wieder beobachtet; sie dauert offenbar nur ganz wenige Tage im Jahre. Wie ich später erfuhr, gehören die Puppen zur Art *Orthocladius thienemanni* Kieff. (Thienemann 1907).

Die Röhren liegen gewöhnlich horizontal, können aber auch vertikal stehen und bilden dann wie abgeholzte Wälder. Die Endfläche jedes Stumpfes erscheint als ein Sieb, dessen Löcher den Öffnungen der einzelnen Röhren entsprechen. Nach unten weichen die Röhren von einander wie die Wurzeln des Baumstumpfes (Thienemann 1909).

Oft sind die Röhren merkwürdig kunstfertig gebaut.

Vor etwa 30 Jahren fand ich bei einer Wassermühle die Innenseiten des Radkastens und die Schaufeln des Rades mit einer 5 cm dicken Schicht bedeckt, die ich zunächst für Bryozoen hielt. Zu meinem Erstaunen sah ich dann, dass die Masse nur aus feinem Schlamm bestand; ihre Oberfläche war vollkommen eben und von zahlreichen Löchern durchbohrt, aus denen je vier-fadenförmige Zipfel hervorragten. Die Röhren standen so dicht zusammen, dass sich die Zipfel gegenseitig überdeckten; in jedem Rohr sass eine *Tanytarsus*-Larve. Wenn man die Masse zerbrach, sah man, dass die Röhren dicht aneinander klebten, und dass jede Röhre mit 4 Kielen versehen war. Höchst wahrscheinlich haben die Fäden Bedeutung für die Befestigung von Schlammteilchen. Die ganze Masse war von merkwürdig fester Konsistenz, so dass man sie in grossen Stücken abschneiden konnte. Später fand ich ähnliche Massen in einem 1 cm weiten Drainrohr; auch hier war die Schicht fast 5 cm dick und liess sich in grossen Platten abnehmen.

Freiliegende im fliessenden Wasser flottierende, mit 3 Leisten oder Fäden versehene Röhren sind von Lauterborn (1905) beschrieben.

Freilebende köchertragende Formen.

Lauterborn (1905) hat ferner gezeigt dass einige Tanytarsinen in freibeweglichen Köchern leben, die sehr den Köchern der Hydroptiliden gleichen. Die Köcher werden von Algen oder Sand aufgebaut. Diese Arten sind sehr wenig untersucht.

Die Chironomiden der Schlammebenen unserer grösseren Seen.

Bekanntlich beherbergen die Schlammebenen unserer Seen unzählige Mengen von hauptsächlich roten Chironomidenlarven. Sie finden sich zu Tausenden auf einem Quadratmeter und hören zu verschiedenen Arten. Besondere äussere Faktoren, in erster Linie die O_2 -menge, bestimmen welche Arten der See besitzt. Sie sind von der grössten Bedeutung als Nahrungsmittel sowohl für Fische (als Larven und Puppen) als auch für Vögel (hauptsächlich als Imagines).

Die Chironomiden des Esromsees veranlassen alljährlich durch ihre riesigen Schwärme eine der dortigen Bevölkerung wohlbekannte Erscheinung; sie bilden über dem grossen Gribwald Wolken, die bisweilen eine Länge von 7 km erreichen, und deren Breite ich nicht anzugeben vermag. Die Wolken bieten einen geradezu phantastischen Anblick; von ihrer Oberfläche heben sich Kuppeln empor und formen sich langsam zu viele Meter hohen Säulen um, die im leichten Sommerwind hin- und herwogen, sich lichten, um sich oben wie Pinienkronen auszubreiten, und sich schliesslich auflösen, um anderen Säulen Platz zu machen. Die Erscheinung dauert bis zum Anbruch der Nacht; die Chironomidenwolken leuchten rotgolden in der Abendsonne und verschwinden nach Sonnenuntergang allmählich im zunehmenden Dunkel, während sich der obere, von den letzten Strahlen getroffene Teil der Säulen noch goldglänzend vom hellen Abendhimmel abhebt. Der Wolkenteppich sendet

andauernd neue Säulen nach oben und ist dabei in ununterbrochener, wellenförmiger Bewegung wie ein von mächtiger Dünung bewegtes Meer.

Am folgenden Morgen sind die Wälder mit unglaublichen Mengen von Chironomiden, und zwar fast ausschliesslich mit Männchen bedeckt; auf einem einzigen Buchenblatt sitzen zuweilen an die hundert Mücken, auf Zweigen und Grashalmen bilden sie dichtgeschlossene Reihen, in denen das Vorderende eines Tieres an das Hinterende des nächsten stösst. Geht man durch den Wald, so werden die Tiere überall aufgescheucht; sie umschwärmen einen in solchen Mengen, dass es eine Qual ist, und dass man die nächste Umgebung nur wie durch einen Schleier sieht. Die Bevölkerung der Umgegend kennt das Phänomen sehr wohl und hütet sich, an solchen Tagen mit Pferden durch den Wald zu fahren; die Mücken würden die Pferde dort in unzähligen Scharen überfallen, ihnen in Augen, Ohren und Nasenlöcher dringen und sie zur Raserei bringen.

Wenn die grossen Schwärme erscheinen, ist das Wasser von unzähligen Puppenhäuten bedeckt, die von den Wellen zu charakteristischen, goldglänzenden Säumen zusammengefeht werden.

Die Larven, aus denen die ungeheuren Schwärme hervorgehen, bilden selbstverständlich einen ökologisch äusserst wichtigen Faktor. Berg (1938) stellte fest, dass sich auf einem Quadratmeter des Seebodens bis zu 3020 Larven finden, sodass jeder von ihnen zur 3—4 qcm Schlammfläche zur Verfügung stehen. In so ungeheuren Mengen kommen die Larven jedoch wider Erwarten nicht in den grössten Tiefen, sondern am Fuss der Uferhalde in etwa 16—17 m Tiefe vor, wo der Detritus von etwas gröberer Beschaffenheit ist als auf dem tiefsten Schlammgrund.

Nimmt man Chironomidenlarven in einem Aquarium

mit Schlamm Boden ein sieht man dass die Larven sich mehrere cm hohe Röhren bauen.

Berg kam bei seinen Versuchen zu dem Ergebnis, dass die Larven keine Röhren bauen, wenn der Sauerstoffgehalt in der Kontaktzone zwischen Schlamm und Wasser 6,33 % beträgt; dagegen bauen sie bei einem Sauerstoffgehalt von 0,84 % Röhren, die bis 2 cm lang werden. In alten Aquarien ohne Sauerstoffzufuhr bauen die Larven nicht, sondern vergraben sich im Schlamm, in dem sie monatelang leben können. Wahrscheinlich verlängern die Tiere bei Sauerstoffschwund im Schlamm ihre Röhren ins Wasser hinauf, um in ein sauerstoffreicheres Medium zu kommen; sie schwingen dann den oben aus der Röhre herausschauenden Kopf dauernd hin und her. Um die Röhre höher hinauf zu bauen, beugen sie den Kopf gegen den Schlamm herunter und holen sich hier Baumaterial. Die Röhren werden nicht sehr lange benutzt; wenn sich ihr Weiterbau nicht mehr lohnt, vergraben sich die Tiere im Schlamm und leben hier unter nahezu anaeroben Bedingungen, während sich die Schlammfläche allmählich mit Häufchen von Exkrementen bedeckt.

Die Larven suchen nach Alsterberg (1925) ihre Nahrung in der allerobersten Schicht des Schlamm Bodens und ernähren sich von dem von oben immer sinkenden Nahrungsregen von totem Plankton und Detritus. Durch ihre exkrementierende Tätigkeit bewirken sie eine Mineralisierung des Seebodens; sie verbrauchen die organischen Stoffe während die anorganischen, i. e. Lehm und Kalk, aufgehäuft werden.

Es ist nun ganz merkwürdig, dass unsere grösseren Seen, trotzdem sie massenhaft rote Chironomidenlarven im Tiefschlamm beherbergen, gewöhnlich keine so grossartigen Chironomidenschwärme aufweisen wie Esromsee. Wir kennen sie nicht von Furesee, Tjustrupsee, Sorøsee und so viel ich weiss auch nicht von den Silke-

borgseen. Es ist Thienemann (1922), der uns vermeintlich die richtige Erklärung zu diesem Phänomen gegeben hat. Er wies nach, dass der Schlammgrund in den tiefen norddeutschen Seen von den Larven zweier verschiedener *Chironomus*-Arten bevölkert wird, nämlich von *C. plumosus* L. und *C. liebeli-bathophilus* K. Da wahrscheinlich unter diesen Namen mehrere Arten zusammengefasst werden, bevorzugt man jetzt die Bezeichnung *C. plumosus*-Gruppe und *C. liebeli-bathophilus*-Gruppe.

Thienemann untersuchte ferner den Sauerstoffgehalt von Seen im Winter unter der Eisdecke; dabei ergab sich, dass die Häufigkeit der *liebeli-bathophilus*-Gruppe bei einem Sauerstoffgehalt von weniger als 4—5 ‰ auf ein Minimum sinkt; bei einem Gehalt von weniger als 1,7 ‰ verschwindet auch die *plumosus*-Gruppe. Das ist folgendermassen zu erklären: Die Mücken der *liebeli-bathophilus*-Gruppe sind Frühjahrsformen; das letzte Larvenstadium und die Verpuppung fallen in den Winter und das zeitige Frühjahr. *C. plumosus* verpuppt sich dagegen im Sommer. Die Larven der *liebeli-bathophilus*-Gruppe bedürfen auch im Winter eines Sauerstoffgehaltes von mindestens 5 ‰; infolgedessen gedeihen sie nur in Seen, deren Sauerstoffgehalt am Grunde auch im Winter nicht unter 5 ‰ sinkt. Diese Seen produzieren im Frühjahr und Frühsommer die ungeheuren Schwärme; Seen mit geringerem Sauerstoffgehalt beherbergen Larven von *C. plumosus*, aus denen kleinere Schwärme hervorgehen, deren Maximum im Sommer fällt, und deren Auftreten sich gleichmässiger über die Sommermonate verteilt. In den Seen, deren Sauerstoffgehalt am Boden im Winter unter 1,7 ‰ sinkt, fehlen beide Gruppen. Es mag zugefügt werden, dass auch die Abwässer ihre besondere Fauna von Chironomidenlarven besitzen.

Ob Thienemann's Darstellung auch für unsere

Seen die vollkommene Gültigkeit hat, kann noch nicht gesagt werden. Die Esromsee Art ist nach Bergs Untersuchungen unzweifelhaft *C. liebels-bathophilus*; ob die Fureseeart *C. plumosus* ist kann nicht mit Sicherheit gesagt werden.

Ich will nicht hier auf die Chironomiden und die Seentypenlehre eingehen; ich gestehe dass ich auf diesem Punkt ein ausgesprochener Ketzer bin und mich ganz der Auffassung Alsterberg's und Lang's (1931) anschliesse.

Blattminierer.

Jedem, der sich etwas mit Wasserpflanzen beschäftigt hat, wird wohl aufgefallen sein, wie stark ihre Blätter und Stiele von Blattminierern heimgesucht werden; man findet die Anzeichen ihrer Tätigkeit auf Potamogeton-Arten, Stratiotes, Nymphaeaceen, Sparganium, Scirpus lacustris, Glyceria, Sagittaria, Alisma, Limnathemum, kurz auf fast allen Süßwasserpflanzen. Nur Pflanzen mit sehr fein zerteilen Blättern (Myriophyllum, Batrachium, Ceratophyllum) beherbergen keine Minerer, da ihre Blätter hierfür zu schmal sind. Aber auch sie bleiben nicht gänzlich von den Larven verschont; die gleichen Arten, die in anderen Pflanzen minieren, heften ihre kalkbedeckten Gespinströhren an die schmalen Blätter oder kleben diese zu je zweien zusammen.

Die Blattminierer des Süßwassers gehören fast alle zur Ordnung der Dipteren, innerhalb dieser vorzugsweise zu den Nemoceren und hier wieder ausschliesslich zu den Chironomini, Tanytarsini und Orthocladiini, deren weitaus meiste Vertreter jedoch keine Blattminierer sind. Es ist bemerkenswert, dass viele der minierenden Larven gar nicht auf das Leben in den Blättern angewiesen sind, sondern ebenso gut ausserhalb der Blätter, auf Steinen u. dgl. leben können. Keine der Arten ist anscheinend an eine bestimmte Pflanze gebunden, sondern jede kann in zahlreichen Pflanzenarten

minieren. So findet sich *Tendipes gripekovi* z. B. in *Stratiotes*, *Potamogeton natans*, *P. lucens*, *Sparganium*, ja sogar in alter Eichenrinde oder in *Plumatella*-Kolonien; ebenso kann ein und dieselbe Pflanze, z. B. *Potamogeton natans*, nicht weniger als 9 verschiedene Blattminierer beherbergen (Gripekoven 1921).

Es ist einleuchtend, dass die minierende Lebensweise dem Organismus ein besonderes Gepräge verleiht. Der Raum zwischen den zwei Blattflächen ist im allgemeinen recht eng; infolgedessen sind die meisten Minierer in Landpflanzen flachgedrückt. Das ist bei den Minierern in Wasserpflanzen nicht der Fall; jedoch macht sich die Lebensweise bei den Chironomidenlarven in anderer Weise geltend. Sie sind gewöhnlich dünnhäutig, die Blutkiemen auf dem 11. Segment fehlen, und ihre Antennen sind kurz; durch die kräftigen Zähne auf Mandibeln und Labium sind die Larven befähigt, relativ hartes Material, wie vermoderndes Holz, dicke Epidermis usw. zu bearbeiten.

Um sie zu studieren, braucht man nur ein paar Blätter von *Stratiotes* oder *Sparganium* mit nach Haus zu nehmen; ein einzelnes Blatt von *Stratiotes* enthält nicht selten bis 50 Minengänge. Sie verlaufen stets parallel zur Längsachse des Blattes und sind ungefähr 1,5—2 cm lang. An beiden Enden des Ganges liegt eine kreisrunde Öffnung, die ohne Lupe sichtbar ist; in längeren Minen finden sich ausserdem häufig in einigem Abstand vom Vorder- oder Hinterende 1 oder 2 weitere Öffnungen, die erkennen lassen, dass diese Minen während des Wachstums der Larve verlängert worden sind. Die Minen zeichnen sich als hellere, längliche Flecke oder Streifen zwischen den Blattadern ab; sie sind alle ungefähr gleich breit, da die Blattadern nicht angegriffen werden. Die Larven fressen das zwischen Ober- und Unterseite des Blattes liegende Mesophyll,

das wohl ihre Hauptnahrung bildet. Sie liegen gewöhnlich auf der Seite und führen mit dem ganzen Körper schwingende Atembewegungen aus; dabei sind sie mit den vorderen und hinteren Hakenfüßen in der Mine verankert. Infolge der Schwingungen wird die Mine ununterbrochen von Wasser durchströmt. Die verschieden gefärbten, meist rötlichen Larven, die nebeneinander in ihren Gängen hin- und herschwingen, bieten einen hübschen Anblick. Der Vorrat von Mesophyll in der Mine ist nicht sehr gross und dürfte kaum als Nahrung ausreichen, wenn die Larve nicht von Zeit zu Zeit ihre Mine verlässt, um sich einen neuen Gang zu graben. Wir wissen jedoch darüber nichts Bestimmtes. Ihr Darmkanal enthält auch meistens neben dem Mesophyll zahlreiche Diatomeen, die mit dem Atemwasser in die Mine gelangen. Man will beobachtet haben (Willem 1908) dass eine der in Stratiotes minierenden Arten sich von Plankton ernährt; ihre Gänge sind von Seidenspinnt ausgekleidet und an beiden Enden durch eine Reuse mit einer $\frac{1}{4}$ mm breiten Öffnung in der Tiefe verschlossen. Der Darm der Larve enthält angeblich kein Blattgewebe, sondern ausschliesslich Reste von Desmidiaceen, Diatomeen, Pediastrum, Nadeln von Spongilla, Rotatorien usw. Gripekoven bestreitet die Richtigkeit dieser Angaben und behauptet, dass die Tiere nicht von Plankton, sondern von Blattgewebe leben, dessen Reste massenhaft in ihrem Darm zu finden sind. Selbst bin ich nicht im Stande gewesen, Willem's Beobachtung zu bestätigen. Später aber hat Leathers (1928) beobachtet, dass die Larve von *C. lobiferus* Say, einer in Nordamerika heimischen Art, in ihren Minen ein Netz baut, das sie von Zeit zu Zeit mitsamt dem darin angesammelten Plankton frisst. Das Plankton wird von der durch die Wellenbewegung des Tieres verursachten Wasserströmung in das Netz hineingespült.

Beim Bau des Netzes helfen besonders die vorderen Hakenfüsse mit. Ungefähr alle 10 Minuten wird ein neues Netz hergestellt; das Einholen des alten Netzes mit der darin gefangenen Nahrung dauert nur wenige Sekunden. Die Tiere verpuppen sich in den Minen, die zuvor etwas erweitert werden.

Andere Formen sind eigentlich nicht Minierer. Sie nagen nur von der Oberseite Gänge in den Blättern. Sie liegen also in offenen mit Gespinst bekleideten Rinnen, deren Boden und Seitenwände vom Blattgewebe gebildet werden, während sie oben mit Gespinst geschlossen sind, in dem sich oft Diatomeen u. dgl. festsetzen. Die Larven ernähren sich von Chlorophyll und von den in den Gängen festsitzenden Diatomeen. Die Larve nagt Löcher in den Boden des Ganges, durch die das Wasser eindringen kann; häufig benagt sie auch die Seitenwände so stark, dass sie das Mesophyll ausserhalb der eigentlichen Rinne wegfrisst. Sie liegt ebenso wie die meisten Chironomidenlarven auf der Seite und bringt das Wasser im Gang durch schlängelnde Bewegung zur Zirkulation.

Ein ganz eigenartiges Verfahren wendet *Cricotopus brevivalpis* Kieff an, den ich in meinen Versuchsteichen nahe bei Frederiksdal oft untersucht habe. In fast allen mit *Potamogeton natans* bewachsenen Teichen oder Moorlöchern sind im Herbst die Spuren der Tätigkeit dieser Mückenlarven auf den Blättern nachzuweisen. Die Larven tragen zusammen mit denen von *Hydro-campa* und *Glyptotaelius punctato-lineatus* zur Zerstörung der Blätter bei; *Cricotopus brevivalpis* ist aber die bei weitem häufigste der drei Arten. Ihre Larven graben 20—30 cm lange Gänge in den Blättern; ein Blatt beherbergt oft mehrere Larven, deren Minen der Länge nach zwischen den Blattrippen verlaufen. Sie sind mit einer braunen Masse gefüllt, die teils aus den Exkrementen der Larve, teils aus verwesender Blatts substanz

besteht, und die schon aus einiger Entfernung sichtbar ist. Die Gänge bleiben noch lange erhalten, nachdem sie von den Larven verlassen sind; wenn die Blätter vermodern, bleiben ihre aufgefaserten Wände stehen. Nicht selten enthalten die Minen auch mehr als eine Larve. Die Larve legt im Gegensatz zu anderen minierenden Chironomiden ihre Gänge so an, dass sie nicht vom Wasser durchspült werden; sie enthalten daher kein Wasser, sondern sehr feuchte Luft; auch die den Gang ausfüllende braune Masse ist stets feucht. Die Larve hat sich tatsächlich fast ganz vom Wasser emanzipiert und atmet Luft; sie liegt daher still und macht keine schlängelnden Atembewegungen wie andere Chironomidenlarven. Die Blätter beherbergen gleichzeitig Larven in allen Grössen und Puppen; letztere liegen in den zu Puppenkammern erweiterten Enden des Ganges. Wenn sich der Gang mit Wasser füllt, verlässt ihn die Larve und schwimmt zu einem anderen Blatt, oder im Aquarium zur Wandung, und spinnt hier eine neue Röhre. Wunder (1930) hat untersucht, in welchem Grad die einzelnen Pflanzenarten angegriffen werden; nach seinen Angaben wird *Potamogeton lucens* am stärksten von den Larven heimgesucht. Er fand in einem Liter Pflanzenmasse 40.000 Larven, die 33 ccm ausfüllten.

Auch in Bryozoenkolonien, Spongillen treffen wir Minierer, die ihre mit Gespinst bekleideten Gänge quer durch die Kolonien bohren. Sie tragen in hohem Grade zu dem herbstlichen Zerfall der Kolonien bei. Es ist ein schöner Anblick die tiefroten Puppen zu beobachten wenn sie ihre gefiederten grossen Prothorakalhörner schwingend an der Oberfläche der Kolonie bewegen.

Selbst in Baumrinde finden wir Minierer. Wenn durch Sturm oder Eisgang Bäume ins Wasser gestürzt werden, ist die Innenseite der abgelösten Rinde oft dicht mit blutroten Chironomidenlarven besetzt. Ist das Holz unter der Rinde morsch genug, so wird es von

den Larven zernagt; seine Oberfläche ist dann von zahllosen, längs verlaufenden Gängen durchfurcht, die durch Kiele voneinander getrennt sind. In den Gängen liegen unzählige Chironomidenlarven, die sich von dem morschen Holz ernähren und sicher mit zum Zerfall der gestürzten Bäume beitragen. Meine konservierten Stücke rühren von Furesee und Hulsee her.

Vieles im Leben der minierenden Chironomiden ist noch in Dunkel gehüllt und vielleicht noch mehr völlig unbekannt. Vor allem scheint es, als ob viele von ihnen keineswegs auf die minierende Lebensweise angewiesen sind, sondern ebenso gut ausserhalb der Blätter und Stiele in freiliegenden Gespinsten leben können. Die meisten Minierer werden ohnedies im Herbst frei, wenn die Pflanzen vermodern und zu Boden sinken; dann öffnen sich die Minen infolge der Verwesung und die Larven sind genötigt, sie zu verlassen. Sie finden sich massenhaft in den Anschwemmungen vermodernder Pflanzen ausserhalb der Scirpus-Phragmites Zone. Sie leben dann wahrscheinlich entweder frei auf dem Grunde oder in Gespinsten; manche Larven überwintern auch in den Minen in den halbverfaulten Blättern. Vielleicht gehört hierher die merkwürdige, von Thienemann (1921) beschriebene Gallertcyste.

Marine Chironomiden.

Die meisten der marinen Chironomiden leben in Meeresbuchten oder Haffen mit geringer Tiefe und schwachem Salzgehalt. An solchen Orten können die Tiere eine grosse Rolle spielen, wenn sie zu Milliarden vom seichten Grunde hervorkommen; sie stechen zwar nicht, bilden aber durch ihre Menge eine unleidliche Plage für Menschen und Tiere. Die Mückenschwärme stehen wie Wolken in der Luft und bedecken Häuser und Zäune mit einer schwärzlichen Schicht. Nicht jedes Jahr erscheinen so ungeheure Schwärme; ihr Auftreten

ist nur für Hühner und Enten, vielleicht auch für wilde Vögel wie z. B. Stare, erfreulich. Es handelt sich dabei um dieselbe Art, *C. plumosus* L., die auch im Süßwasser in so grossen Mengen auftritt (Thienemann 1936).

Von weit grösserem Interesse ist die Gattung *Clunio* und die ihr verwandten Gattungen, die oft zu einer besonderen Unterfamilie, den Clunioninen, zusammengefasst werden. Die Arten dieser Gruppe sind ausgesprochen marin; ihre Lebensweise unterscheidet sich in allen Stadien ihres Daseins von der anderer Chironomiden und verleiht ihnen ein eigenartiges Gepräge. Die Sohlen der Tarsen (Empodium) sind behaart, sodass die Mücken auf ihnen über die Wasseroberfläche hingleiten können; die Flügel sind häufig rückgebildet oder fehlen ganz. Die Antennen der Männchen gleichen denen der Weibchen und sind nicht gefiedert; das hängt wohl damit zusammen, dass sich die Tiere nicht in der Luft, sondern auf der Erde paaren. Auch die geflügelten Formen fliegen nicht gut, sondern schlittern gewissermassen über das Wasser hin; manche Arten leben unter Wasser in *Mytilus*-Kolonien. Die Männchen der Hauptgattung *Clunio* haben kurze Flügel, die Weibchen gar keine. Die Larven unterscheiden sich von denen aller anderen Chironomiden durch die Anordnung der Haken auf den Nachschiebern, die nicht in konzentrischen Kreisen, sondern in unregelmässigen Haufen mit abwärts gerichteten Spitzen stehen (Thienemann 1921). *Clunio* und verwandte Gattungen sind in der Brandungszone der Küsten von Europa, der Kanarischen Inseln, der Galapagos-Inseln, von Californien und Süd-Georgien heimisch, also in den verschiedensten Gegenden der Erde.

Die merkwürdigste aller Chironomiden, *Pontomyia natans* Edw., wurde von Buxton in einer Lagune auf Samoa gefunden und von Edwards (1926) beschrieben. Das Männchen hat lange, unbehaarte Antennen und

sehr lange, stark behaarte Vorderbeine ohne Klauen; das zweite Beinpaar ist ganz kurz und trägt eigentümlich geformte Klauen, das dritte Beinpaar wieder sehr lang. Die Flügel sind kurz und erscheinen verkrüppelt. Die äusseren Geschlechtsorgane sind um 180° gedreht. Das Weibchen ist madenartig, ohne eine Spur von Mundteilen oder Antennen; die 3 Thoraxsegmente sind miteinander verschmolzen, Flügel und Vorderbeine fehlen vollständig. Die Mittel- und Hinterbeine sind äusserst kurz und rudimentär, die Stigmen wohl kaum funktionsfähig; das letzte Abdominalsegment ist stark chitinisiert und trägt zwei kleine, abwärts gerichtete Cerci. Die Larven haben ebenso wie alle anderen echten Meeres-Chironomiden keine Blutkiemen und die Puppen keine Prothorakalhörner. Die Tiere leben in der Lagune ausschliesslich auf Halophila. Die Männchen können auf der Wasseroberfläche schwimmen; sie rudern dabei nicht mit den Flügeln, sondern mit den Beinen. Das Weibchen bleibt vermutlich zeitlebens in seiner Schlammröhre; es streckt nur das chitinisierte Hinterende aus dem Wasser heraus, um begattet zu werden. Die Larven leben in ziemlich gebrechlichen Schlammröhren auf den Halophila-Pflanzen und verpuppen sich auch in ihnen; die Weibchen verlassen offenbar die Röhren überhaupt nicht. Die Eier kennt man nicht. *Pontomyia natans* verlässt also anscheinend das Meer in keinem Stadium ihres Lebens, und ihre Weibchen führen ein völlig submerses Dasein. Die Art steht wahrscheinlich den Orthocradiinen nahe (s. Edwards und Buxton 1926).

Landformen.

Die Larve einiger Arten der Orthocradiinen, besonders aus der Gattung *Phaenocladius*, sind als terrestrisch zu bezeichnen; manche gehören zur sogenannten hygropetrischen Fauna, die meisten leben aber in feuchtem

Moos, auf feuchter Erde oder feuchten Wiesen. Sie sind im ganzen noch recht wenig bekannt; erst durch die Arbeiten von Thienemann und Krüger (1939) haben wir etwas mehr von ihnen erfahren.

Die Chironomiden als Kalkbildner und Kalkzerstörer.

Es hat sich gezeigt dass Chironomidenlarven gesteinsbildend wirken (Thienemann 1933). Die Larven spinnen Röhren, zwischen denen sich der ausgeschiedene Kalk niederschlägt, sodass die Gehäuse verkalken. Vor der Verpuppung löst die Larve ihre Röhre von der Unterlage ab und umgibt sie mit einem Gespinstkragen, der später durch einen Deckel verschlossen wird; auch diese Stücke verkalken. Die Röhren liegen dicht nebeneinander, die älteren Stücke in die Kalkmasse eingebettet, während der kragenförmige Teil herausragt. Die Fähigkeit der Larven zur Gesteinsbildung beruht also auf der Tätigkeit ihrer Spinnrüsen, d. h. auf deren Sekret. In der Kalkmasse sind auf Querschnitten hellere und dunklere Linien bemerkbar, die als Jahresringe gedeutet werden; die hellen Partien rühren von Perioden mit reichlicher Kalkablagerung und geringerer Larventätigkeit, die dunkleren von Perioden mit geringer Kalkabsonderung und lebhafterer Larventätigkeit her. Der jährliche Zuwachs beträgt 2—5 mm; die dicksten Kalkkrusten sind 1—2 cm dick. Alte, dicke Krusten werden von der Strömung zerbrochen und weiter flussabwärts wieder abgelagert. Bei Behandlung des Kalksteins mit verdünnter Salzsäure bleibt eine weiche, bräunliche Masse übrig, die sich wie ein Badeschwamm zusammendrücken lässt; das sind die Gespinste, aus denen die Röhren bestanden.

Die Chironomidenlarven tragen indessen in weit höherem Grad zur Auflösung des Gesteins als zu seiner Entstehung bei. Schon seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts kannte man die sog. „Galets sculptés“, gefurchte

und durchlöchernte Kalksteine, von den Ufern der Schweizer Seen; sie wurden sowohl in der Schweiz wie hierzulande (W.-L. 1901, Boysen Jensen 1909) untersucht; Forel widmete ihnen in seinem Hauptwerk „Le Leman“ ein besonderes Kapitel. Über die Entstehung der „Galets sculptés“ bestanden zwei Theorien: Nach der Meinung von Forel (1877—79), Schröter und Kirchner (1895) u. a. entstehen die Furchen durch die Tätigkeit von Tieren, vor allem Chironomiden und Phryganiden (*Tinodes*), nach C. Vogt (1878), Chodat (1898) und Marc le Roux (1907) durch die Einwirkung von Algen.

In unseren kalkreichen Seen sind besonders im Herbst die in der Wasserlinie am Ufer liegenden Steine häufig mit einer bis 1 cm dicken Kalkschicht bedeckt, auf der zahlreiche Rivulariaceenkugeln, hauptsächlich wohl *Gloiotrichia pisum*, sitzen. Diese Algen bilden Kalkkrusten, indem sie bei ihrer Kohlensäureassimilation kohlensauren Kalk ausscheiden. Die Steine sind unter der Kruste dicht gefurcht; kratzt man den Belag von den Furchen ab, so erscheinen sie blaugrün. Boysen Jensen (1909) wies nach, dass eine zu den Nostocaceen gehörende Blaualge den Stein korrodiert und seine Oberfläche auflöst. Die Alge setzt diese Tätigkeit fort, solange sie durch die Kalkrinde vor Licht geschützt ist; wird aber die Kruste durch Wind oder Eis zerstört, so sterben die Algen ab, während die Furchen im Stein bleiben.

Ich hatte schon seit langem meine Aufmerksamkeit auf das reiche Tierleben in diesen Kalkkrusten gerichtet; jedoch kam ich niemals dazu, es zu schildern, weil die inkrustierten Steine, wie schon Boysen Jensen (1909) bemerkte, in unseren Seen immer seltener werden und jetzt fast verschwunden sind. Die Kalkkrusten und die Furchen unter ihnen beherbergten ein unglaublich reiches Tierleben; in meiner Arbeit über die Bran-

dungsfauna (1908) wurde vor allem die ungeheure Menge der grossen, tiefroten, fast violetten Chironomidenlarven hervorgehoben. Sie lebten hier zusammen mit *Parnus*, *Helophorus*, *Platambus maculatus* und seinen Larven, *Tinodes waeneri*, *Leptocerus fulvus*, *Polycentropus maculatus*, *Plectrocnemia conspersa*, *Gammarus pulex*, Copepoden, Ostracoden, verschiedenen Planarien, *Stylaria proboscidea*, und vielen anderen.

Die meisten dieser Tiere leben in Löchern und Gängen der Kalkkrusten, die mit den durch die Algen gebildeten Furchen im Stein in direkter Verbindung stehen. Die Hohlräume sind z. T. mit Kalkstaub gefüllt; sie gehen ohne Grenze in die lockere, blaugrüne, von den Algen bewohnte Schicht über, die Boden und Seitenwände der Furchen bedeckt. Die Tiere ernähren sich wahrscheinlich von dem mit Algen durchsetzten Kalkstaub; die Algen bilden sicher ihre Hauptnahrung. Wenn die Steine im Frühjahr durch Eisgang abgekratzt werden, entsteht hinter ihnen ein meterbreiter Gürtel von blaugrünem Sand, in dem sich die Fauna der Kalkkrusten mit den Bewohnern der Sandstrand-Zone (*Bledius*, *Dyschirius*, *Omophron* usw.) mischt.

Im zeitigen Frühjahr enthält fast jede Furche der Kalksteine eine Mückenlarve, und zwar nicht die grossen, roten Chironomiden, sondern viel kleinere, meist grünliche, braungrüne oder weissliche Larven, die wahrscheinlich zur Gruppe der Tanytarsinen oder Orthocla-diinen gehören. Die Larven liegen in ihren Gespinsten und fressen die im lockeren Kalkschlamm der Furchen enthaltenen Algen; sie tragen durch ihre grabende und nagende Tätigkeit in dem von den Algen aufgelösten Kalk zusammen mit den Chironomidenlarven wohl am stärksten von allen Organismen zum Zerbröckeln der Kalksteine bei und vermehren somit den Kalkgehalt des Seegrundes, auf dem der Kalkschlamm schliesslich durch die Strömung abgelagert wird.

In einem Lande mit so kalkhaltigem Untergrund wie Dänemark ist natürlich auch der Kalkgehalt des Seebodens ziemlich gross. Bei der Kohlensäureassimilation der Pflanzen werden nicht geringe Mengen Kalk frei und bilden einen dicken Niederschlag auf den Blättern. In manchen Seen sind die Blätter von *Potamogeton lucens* und *P. perfoliatus* mit einer dicken Kalkrinde bedeckt; wenn die Blätter vertrocknen, bleibt sie als grauweisser Fladen übrig, in dem jede Zelle mit ihrer Spaltöffnung noch erkennbar ist. Auch in diesen Kalkablagerungen regt sich ein reiches Tierleben, in dem Nematoden und Chironomiden vorherrschen. Die ersteren sondern grosse Mengen Schleim ab, letztere spinnen im Kalkstaub Röhren und Gänge und tragen dadurch zu seiner Bindung bei. Wenn man die Pflanzen schützt, fällt der Kalkstaub mitsamt den Larven ab. Sammelt man das abgeschüttelte Material und bringt es in ein belichtetes Aquarium, so suchen Nematoden und Chironomiden die Lichtseite auf und bilden hier im Laufe von 24 Stunden einen dicken Gallertrand, in dem sie nebeneinander leben. Die Chironomiden bedecken in kurzer Zeit die Wand des Aquariums mit Tausenden von Gespinstströhren. Im Herbst sinkt die Blattmasse zu Boden; die grossen, vom Kalküberzug beschwerten Pflanzen senken sich in grossen Bogen gegen den Grund. Im November und Dezember sind die Blätter fast völlig vermodert; sie enthalten dann Unmengen von Chironomiden, die im Laufe des Winters frei werden und durch Wind und Strömung in die Anschwemmungen am Ufer gelangen. Ich möchte annehmen, dass sich die Tiere hier verpuppen, und dass hier auch im Frühjahr die Imagines ausschlüpfen, wenn sich die Uferzone erwärmt; etwas Bestimmtes hierüber weiss man jedoch nicht.

Chironomidenlarven als Kommensalen und Parasiten.

Während meiner Trematodenstudien fand ich nicht selten auf den Schalen der untersuchten Schnecken, besonders *Limnaea stagnalis* und *L. ovata*, Chironomidenlarven, die zuweilen auch in dem Raum zwischen Schale und Schnecke herumkrochen.

Pelseneer hat schon 1920 *Chironomus*-Larven in der Mantelhöhle von *Physa fontinalis* und *Limnaea auricularia* beobachtet; die Larven nagen hier an den Weichteilen der Schnecke und fressen sie ganz auf.

Im Jahre 1938 erschien eine Arbeit von van Benthem-Jutting mit vorzüglichen Abbildungen von Chironomiden, die sie als konstante Schmarotzer in *Physa fontinalis* an zwei Stellen in Nord-Holland gefunden hatte; an anderen Orten wurden keine Mückenlarven in Schnecken beobachtet. Ihr Mitarbeiter Veen stellte fest, dass Larven, die eine *Physa* treffen, sofort auf sie kriechen, obwohl sich die Schnecke so gut wie möglich zu verteidigen sucht. Nimmt man die Larven von der *Physa* ab und setzt sie neben eine kleine *Limnaea stagnalis*, so kriechen sie zwar zuerst auf die *Limnaea*, verlassen sie aber bald wieder; wenn die Larven ihre *Physa* wiederfinden, richten sie sich in ihr häuslich ein. Benthem-Jutting beobachtete eine Schnecke, die sich ganz in ihre Schale zurückgezogen hatte; die Schale war durch das Gespinst einer Mückenlarve an einem Hippuris-Blatt befestigt. Die Schnecke konnte sich nicht befreien; die meisten Zipfel des Mantelrandes fehlten, und der Fuss war missgestaltet. Die Larve spann darauf ein Netz über die Schalenöffnung und benagte die Weichteile der Schnecke, die schliesslich zugrunde ging; die Larve verpuppte sich in der Schnecke. Es gelang, aus der Puppe die Imago zu züchten; sie wurde von Lenz als *Parachironomus varus* Goetgh. bestimmt. Die anderen Arten der Gattung spinnen Röhren auf Wasser-

pflanzen. Ausser der genannten Literatur liegen kurze Mitteilungen über Chironomidenlarven in Süßwasserschnecken von Barnard (1911) und Hoffmann (1931) vor.

Chironomidenlarven schmarotzen aber nicht nur in Schnecken, sondern auch auf Insekten. In den letzten Jahren wurden in verschiedenen Gegenden der Erde, z. B. in Neu-Seeland und Colorado, Chironomiden auf Blepharoceriden- und Ephemeridenlarven gefunden. Tonnoir (1922) beschreibt eine Chironomide, *Dactylocladius commensalis* Tonnoir, die in Neu-Seeland auf Blepharoceriden lebt, besonders auf *Neocurupira hudsoni*; die Larve rollt sich gewöhnlich um die Saugnäpfe oder bewegt sich zwischen ihnen. Schliesslich fand Dorier (1926) in Frankreich eine Chironomide, *Dactylocladius brevipalpis* Goetgh. auf der Ephemeride *Rhithrogena semicolorata* Curt. Mehr als 55 % der Ephemeriden waren infiziert. Die Larven werden nicht mehr als 1—2 mm lang; sie leben unter den Flügelscheiden der Ephemeriden in Gespinstströhen, die senkrecht auf dem Körper der Eintagsfliegenlarve sitzen. Vor der Verpuppung spinnen sie einen Sack, der weit über den hinteren Rand der Flügelscheide hinausragt. Tonnoir gibt an, dass er auch auf *Ecdyurus* schmarotzende Chironomidenlarven gefunden habe; er behauptet, dass "beaucoup d'observateurs" Chironomidenlarven auf den Kiemen von *Ephemera vulgata* gesehen hätten (Šulc und Zavrel 1924). Indessen hat erst Codreanu (1939) diese Tiere eingehender studiert. Sie gehören sämtlich zu den Orthocladiinen. Höchst wahrscheinlich werden wir diese Schmarotzer auch bei uns finden können.

Mit einer erstaunlichen Anpassungsfähigkeit haben die Chironomidenlarven alle Typen von Gewässern erobert; meiden nicht das Meer, nicht das feste Land. Wie überaus verschieden ihre Lebensweise auch ist — als

Schlammfresser, Planktonfresser, Blattminierer, als Raubtiere, als Kommensalisten oder Parasiten — bleibt der Typus merkwürdig eintönig, und nur mit grossen Schwierigkeiten lassen die Larven der verschiedenen Gruppen sich von einander trennen.

Dansk Oversigt.

I ovennævnte lille Artikel har jeg dels ud fra andres, dels ud fra egne Iagttagelser søgt at give en kort Fremstilling af, hvilken overordentlig stor Rolle Chironomiderne spiller i Naturens Husholdning, samt under hvor vidt forskellige Forhold de lever. De yderst forskellige Kaar præger kun i ringe Grad Legemsformen. Nogle er udprægede Rovdyr, der for en Del lever af andre Chironomider; et meget stort Antal lever i Slamaflejringer, fortrinsvis paa Bunden af større og mindre Søer. De lever dels af Næringsregnen fraoven, dels af Detritusaflejringer. De er en vigtig mineraliserende Faktor i vore Søers Bundaflejringer. Mange er Rørbyggere paa Vegetation, paa Stene i Littoralzonen og i rindende Vand; enkelte lever frit i Huse, der minder om visse Vaarfluers. Et stort Antal er Bladminerere og lever inde i mange forskellige Vandplanter. De kan tage til Takke med meget smaa Vandmasser og optræder endog i Vandansamlingerne i Bromeliaceer, i Træstød og hule Træer. Et ikke ringe Antal er knyttet til Brak- og Saltvand. Adskillige bidrager ved deres Virksomhed dels til at pulverisere Kalkskorperne paa Stenene i Søer med kalkholdigt Vand, dels bliver de Kalkdannere og bidrager til Kildekalkdannelser. Enkelte Former er Snyltere og findes normalt i Snegle, hvis Bløddele de opæder, andre er nærmest Kommensalister og findes særlig under Vingeskederne hos Ephemerider. De nyeste Undersøgelser har vist, at en Del er udpræget terrestriske og hører fortrinsvis hjemme i fugtigt Mos. Mærkeligt er det, at selv samme Art kan leve under yderst forskellige Forhold, dels i Fersk-, dels i Brakvand, at Bladminerere ogsaa kan leve i Bryozokolonier, under Bark eller frit o. s. v.

Det er vel nok ganske særlig som Destruktorer af organisk Substans, at de spiller den store Rolle i Naturens Husholdning.
