Beiträge zur Biologie des Schweriner Sees

von

Dr. phil. W. Dröscher.

Der wesentlich aus einem blockreichen Mergel, sowie Kiesen, Sanden und Thonen bestehende Boden Mecklenburgs ist als die Grundmoräne eines riesigen, von Skandinavien südwärts vorrückenden Gletschers aufzufassen. Die grösste Fläche des stellenweise sehr mächtigen Inlandeises, welches das norddeutsche Flachland und damit auch Mecklenburg während der als Eiszeit bezeichneten Periode der Erdentwickelung bedeckte, bildete durch mechanische Einwirkung auf ihre Unterlage sowie durch Aufschüttung des vom Eise mitgeführten Gesteinsmateriales unsern heimatlichen Boden, wie er stellenweise in der sogenannten Geschiebemergeldecke sich ziemlich unverändert erhalten hat, während er an andern Stellen durch Einwirkung der ungemein reichlichen Abschmelzwässer einer so grossen Eismasse durch Aufschlämmung zu Sanden, Kiesen, Thonen umgewandelt ist. Diese Abschmelzwässer, welche teils durch Oberflächen-Abschmelzung entstanden und in zahlreichen Gletscherspalten abwärts in die Tiefe drangen, teils bei dem durch allgemeine Temperaturerhöhung verursachten Ende der Eiszeit und bei dem allmählichen Zurücktreten des Inlandeises in ungeheuren Massen von den südlichen Rändern des Gletschers herabstürzten, unterwarfen das ganze von dem schwindenden Eise bedeckte oder schon von ihm verlassene Territorium gewissermassen der verhältnismässig plötzlichen Erosions- und Denudationseinwirkung von Stromschnellen und Wasserfällen (Geinitz*); sie arbeiteten sich durch ihre strudelnde Bewegung, welche sie infolge ihres Herabstürzens aus der Höhe erhielten, in die Grundmoräne ein und strudelten (evortierten) hier die verschiedenen Formen der Oberflächengestaltung aus, welche wir noch heute in Mecklenburg und einem grossen Teil des norddeutschen Flachlandes finden. „Dieser Thätigkeit der Abschmelzwässer verdanken sowohl die breiten, meist von tiefen Alluvialmassen erfüllten Flussthäler und viele der Seen, welche Ueberreste solcher Ströme sind, als auch die isolierten oder durch späteren, unverhältnismässig kleinen Abfluss entwässerten Seen, Teiche, Sümpfe, Torfmoore, Kessel und Sölle in dem Diluvialgebiet Norddeutschlands ihren Ursprung“ (Geinitz). Dies gilt auch vom Schweriner See; auch dieser ist durch die herabstürzenden Abschmelzwässer ausgestrudelt worden und nicht etwa wie Brückner und Boll annahmen, durch einen nordischen Flutstrom, der auch den Hafen von Wismar gebildet haben und durch die Störniederung nach Süden abgeflossen sein soll, entstanden. Der Schweriner See liegt am äussersten westlichen Rand der eigentlichen mecklenburgischen Seenplatte; er bildet eine von Norden nach Süden verlaufende, 19 km lange und 3—5 km breite Wasserwanne, deren Wasserspiegel 37 m über der Ostsee gelegen ist; nach von dem Borne beträgt seine Fläche 5770 ha. Der ganze See wird durch zwei von Osten und Westen hereinragende, einander gegenüberliegende Halbinseln, welche aus denudierten Kernen des alten Diluvialplateaus mit darauf abgelagerten Alluvialmassen, Torf

*) Geinitz, die Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburgs. Güstrow, Opitz & Co.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

und Seekalk des Wickendorfer und Ramper Moors, bestehen, eingeschnürt und durch den künstlich aufgeschütteten Paulsdamm, welcher diese Halbinseln verbindet, in zwei ziemlich gleich grosse Teile geteilt; beide Teile sind mehr oder weniger selbständige Bodenaustiefungen. Die im Schweriner See gelegenen Inseln, Lieps, Kaninchenwerder und Ziegelwerder, von derselben geognostischen Zusammensetzung und Lagerung wie das randliche Plateau, sind als von den Abschmelzwässern nicht bewältigte Diluvialhügel, als Reste des ursprünglichen Diluvialplateaus anzusehen, welche von der Erosion und Evorsion verschont geblieben sind. Exakte Tiefenmessungen existieren nur von dem südlichen Teile, dem sogenannten Binnensee (ausgeführt durch Herrn Kammeringenieur Peltz-Schwerin). Der Seeboden ist ungemein uneben; Erhöhungen und lochartige Austiefungen wechseln mit einander ab. Nach den Tiefenmessungen hat sich der Binnensee als eine mit gemeinsamem Wasserspiegel versehene Verschmelzung von drei selbständigen Bodenaustiefungen erwiesen, deren trennende Stücke nur durch schmale Rinnen durchbrochen sind; es sind dies das Leezener Tief zwischen dem Schelfwerder im Westen und dem Ostufer von Leezen bis Görslow; das Görslower Tief zwischen Ziegel- und Kaninchenwerder im Westen und dem Görslow-Rabensteinfelder Ufer im Osten (beide Tiefen stehen unmittelbar an der Görslower Ecke durch eine ca. 23 m tiefe aber schmale Rinne in Verbindung); und schliesslich das Zippendorfer Tief, welches die Bucht zwischen Kalkwerder, Kaninchenwerder und Zippendorf einnimmt. Während das Leezener Tief nur eine Tiefe von 29,5 m erreicht, senken sich die beiden andern Austiefungen mit einer Tiefe von 42,4 m resp. 43,5 m unter den Spiegel der Ostsee; die zuletzt angegebene grösste Tiefe des Sees liegt ungefähr auf der Mitte der Fluchtlinie von der Kalkwerderspitze zur Zippendorfer Badeanstalt. Es finden sich ausserdem noch zwei kleinere Austiefungen selbständigen Ursprungs, die eine zwischen Kaninchenwerder und Ziegelwerder mit 18 m und die andere südlich von letzterer Insel mit 29,5 m. Hiernach erklärt Geinitz den Schweriner See als eine „Vereinigung mehrerer selbständiger, aber in unmittelbarer Nachbarschaft gelegener Evorsionstiefen mit gemeinschaftlichem Wasserspiegel.“ Ebenso sind als besondere Austiefungen anzusehen: Der Heidensee, Ziegelsee, Pfaffenteich und Burgsee, welche früher mit dem Grossen See in offenem Zusammenhang gestanden haben; dieselben sind jetzt durch massenhafte Anhäufung von Jungalluvium, auf dem einzelne Teile Schwerins stehen, zu besonderen als Exklaven zu bezeichnenden Seen geworden.

Als Evorsionsbetrag, d. h. als diejenige Tiefe, bis zu welcher sich die strudelnden Gletscherabschmelzwässer von der Oberfläche aus in den Boden hineinarbeiteten, ergiebt sich unter Berücksichtigung der Höhe der den See umgebenden Plateaus (z. B. Görslow) ein Betrag von 75 m.

In unserm Schweriner See findet sich nun eine recht reiche Tier- und Pflanzenwelt; dieselbe ist weit mannigfaltiger als ein Blick in die scheinbar toten Fluten ahnen lässt. Freilich erreicht diese Süsswassertierwelt lange nicht den ungeheuren Formenreichtum und die zum Teil feenhafte Pracht der Meerestiere. Daher hat man den letzteren auch die meiste Sorgfalt und Aufmerksamkeit gewidmet; das Meer wurde von jeher als eine unerschöpfliche Fundgrube, das Eldorado für geologische Entdeckungen betrachtet; die für armselig und eintönig gehaltene niedere Süsswassertierwelt dagegen wurde gänzlich vernachlässigt, nicht mit Unrecht ist sie das Aschenprödel der zoologischen Forschung genannt worden. Ein Süsswassersee ist eine Welt im Kleinen, ein Reich für sich, das allerdings nicht völlig in sich abgeschlossen ist, sondern durch Zufluss und Abfluss sowie durch die Luft mit der übrigen umgebenden Natur in Verbindung steht. Das Leben in einem grösseren See ist ebenso wenig wie in der grossen Welt überall gleichartig und gleich mannigfaltig, sondern gestaltet sich verschieden je nach den verschiedenen Lebensbedingungen, welche der See in seinen einzelnen Teilen bietet. Stets und überall hängt ja das Leben mit seinen Eigentümlichkeiten von den eigenartigen Existenzbedingungen der Umgebung ab; in dem Charakter des Lebens der Tier- und Pflanzenwelt, ja auch im Charakter des Menschen spiegelt sich deutlich der Charakter der Umgebung wieder.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Das Wasser wirkt weit kräftiger auf die in ihm lebenden Organismen, Tiere und Pflanzen, ein als die Luft; die im Wasser lebenden Organismen zeigen daher eine grosse Veränderlichkeit ihres Charakters und eine ausgesprochene Neigung zur Bildung von Varietäten mit speziellem Lokalcharakter. Diese Unbeständigkeit des Speziescharakters der Wassertiere, die grosse Neigung zur Bildung von Varietäten und vermittelnden Zwischenformen, die Beeinflussung der Varietätenbildung durch lokale Eigentümlichkeiten zeigt sich vielfach bei den Fischen, bei den Entomostraken und vor allem bei den Mollusken; daher ist auch die genaue Bestimmung der gefundenen Exemplare ungemein schwierig. Fatio hat in einer Arbeit: „Ueber die Veränderlichkeit der Arten, erläutert durch das Beispiel gewisser Fische" eine Anzahl Süsswasserfische aufgeführt, welche je nach der Beschaffenheit des Wassers oder nach der Region, in welcher sie sich aufhalten, verschiedene Formvarietäten bilden, (so der Plötz, der Döbel, der Uklei, der Barsch, die Seeforelle, die Bachforelle). Vom Barsch giebt es auch im Schweriner See je nach den verschiedenen Standorten mehrere deutlich verschiedene Varietäten. Bei den Süsswassermollusken ist die Formveränderlichkeit besonders auffallend; der Einfluss mancher Gewässer auf die in ihnen lebenden Mollusken ist so gross und erteilt ihnen ein so eigentümliches Gepräge, dass ein guter Conchyliologe sogleich die ihnen enstammenden Exemplare herausfindet, wenn sie ihm mit denen anderer Fundorte gemischt vorgelegt werden. Aehnlich verhält es sich auch mit manchen Süsswasserpflanzen, z. B. Batrachium und Potamogeton.

Die Tier- und Pflanzenwelt eines Sees gruppiert sich nach dem Aufenthaltsort und der physikalischen Verschiedenartigkeit seiner Existenzbedingungen in drei Zonen 1) die Litoral- oder Uferzone 2) die pelagische Zone oder das freie Wasser und 3) die Zone der Seetiefe. Jede derselben bietet ihre besonderen physikalischen Verhältnisse und eigentümlichen Lebensbedingungen und hat daher auch eine ihr eigentümliche Tier- und Pflanzenwelt.

Die litorale Zone erstreckt sich von der eigentlichen Uferlinie bis zu einer je nach der Grösse und Tiefe des Sees schwankenden Tiefe von 15—25 m. Ihr Boden ist nicht überall gleichartig beschaffen, sondern weist einen mannigfachen Wechsel von Schlamm, Thon, Sand, Kies und Geröll auf. Das vornehmste Merkmal der Uferzone ist die geringe Tiefe des Wassers. Infolgedessen wird letzteres zu allen Jahreszeiten gut bis auf den Grund durchleuchtet. Dieser geringen Wassertiefe wegen sind ferner die Temperaturverhältnisse in der Uferzone in den verschiedenen Jahreszeiten ungemein schwankende. Im Sommer werden sämtliche Wasserschichten leicht und völlig durchwärmt, im Winter ebenso sehr durchgekühlt, so dass in der Uferzone die grössten Temperaturschwankungen und Gegensätze sich finden. Im Sommer findet sich eine fast gleiche Temperatur bis zu 10 m Tiefe. Die täglichen Temperaturschwankungen der Luft, denen die Uferzone unterworfen ist, lassen sich bis zu einer durchschnittlichen Tiefe von 20 m nachweisen. Ein anderes, namentlich für das Verständnis mancher hier lebenden Tiere wesentliches Merkmal der Uferzone ist die wechselnde, mehr oder minder grosse Bewegung des Wassers durch die Wellen. Die von der Oberfläche ausgehende Wellenbewegung kann fast in der ganzen Uferzone bis zum Grunde vordringen; (die Wirkung der höchsten Welle eines grösseren Süsswassersees ist bis zu 10 m Tiefe nachgewiesen worden). Infolge des Wechsels der Bodenarten und der wechselnden Wasserbewegung, sowie der Temperatur- und Lichtschwankungen findet sich in der Uferzone reichliche Abwechselung in den Lebensbedingungen und daher ein abwechselungsreiches, sehr reichhaltiges Tier- und Pflanzenleben. Wärme und vor allem Licht sind die wesentlichen Bedingungen für eine reiche Entfaltung der Pflanzenwelt. Der Pflanzenwuchs in einem See ist daher am üppigsten in der Uferzone; hier finden sich die zahlreichsten Arten und die dichtesten Pflanzendickichte. Der Charakter des Pflanzenwuchses am Ufer hängt von der Bodenbeschaffenheit ab und verändert sich mit derselben von Ort zu Ort, je nachdem wir moorigen, kalkigen oder thonigen, sandigen oder mit Geröll bedeckten Grund finden. Ohne eine vollständige Aufzählung geben zu können, will ich die wichtigsten Gruppen der Pflanzen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

in der Uferzone anführen: 1) Die im Boden unmittelbar am Ufer oder auf ganz flachen Untiefen wurzelnden und sich durch das Wasser hindurch mit Stengeln, Blättern und Blütenständen in die Luft erhebenden Schilfgewächse, die sich durch ihre mächtigen Rhizome auszeichnen, und die unter deren Schutz gegen Wind und Wasserbewegung gestellten Sumpfpflanzen. Zu ersteren gehören namentlich grössere Granineen (Phragmites, Calamogrostis, Glyceria) und Cyperaceen (Scirpus, Carex); hieran schliessen sich an die Typhaceen (Rohrkolben), Iris, Acorus, Butomus. Als Vertreter der Sumpfpflanzen mögen angeführt werden die Alismaceen (Alisma und Sagittaria); von Umbelliferen: Cicuta virosa, Helosciadium repens, Berula, Sium, Oenanthe; und der Sumpfschachtelhalm.

2) Submerse Wasserpflanzen, und zwar wurzellose, frei im Wasser schwimmende (Ceratophyllum) und solche, welche mit einer nur als Haftorgan und nicht mehr zur Nahrungsaufnahme dienenden Wurzel (ohne Wurzelhaare) am Boden befestigt sind, wie Myriophyllum, Hippuris, Callitriche, Potamogeton, Elodea, Stratiotes, Batrachium.

3) Schwimmende Wasserpflanzen, und zwar nicht am Boden befestigte wie die Lemnaceen (Wasserlinsen oder Entenflott) und im Boden wurzelnde wie die Nymphaeaceen oder Teichrosen.

4) Die dichten, am Boden der Gewässer, namentlich auf kalkhaltigem Grunde befindlichen Wälder der Characeen oder Armleuchtergewächse, welche manchen Fischen, namentlich den Maränen, bevorzugte Laichplätze bieten.

5) Teppiche von grünen Algen und bräunlichen Diatomeen, welche die im Wasser oder am Boden desselben befindlichen Gegenstände oft mit dicken Ueberzügen bedecken.

6) Zahllose schwimmende Algen.

Hierzu würden noch für den ganzen See als Schlammpflanzen die in dem an toter organischer Substanz reichen Boden lebenden Spaltpilze kommen, deren Bedeutung für den Stoffwechsel im Wasser später erwähnt werden soll.

Die Pflanzen reinigen das Wasser und versorgen es durch ihren Assimilationsprozess mit dem zur Atmung der Tiere so notwendigen Sauerstoff. Ferner liefert der Pflanzenwuchs die Nahrung für eine grosse Anzahl von Tieren; daher erweist sich die Uferzone eines Sees besonders reich an Nahrung für die in ihr heimische Tierwelt. Letztere findet ferner in dem Pflanzenwuchs, in dem Rohrdickicht, zwischen Teichrosen, und den schwimmenden Rasen von Wasserranunkeln, Wasserpest, Tausendblatt etc. günstige Wohnplätze und sichere Schlupfwinkel gegen die Verfolgung ihrer zahllosen Feinde. Es muss sich also ein reichhaltiges Tierleben entwickeln. Von den etwa 2000 Tierarten (ca 150 Gattungen wirbelloser Tiere), die unsere süssen Gewässer bewohnen, findet sich der weitaus grösste Teil in der Litoralzone (resp. in langsam fliessenden Bächen und Flüssen). Die stete und innige Berührung der untergetauchten Wasserpflanzen mit dem zwischen ihnen sich entfaltenden Tierleben, die bei den Landpflanzen sich in dem Masse nicht findet, hat dem pflanzlichen Organismus zu mancherlei Anpassungen Veranlassung gegeben, wie z. B. zur Bildung von Schutzvorrichtungen gegen Tierfrass, zur Ausnutzung der Tiere zur Befruchtung der Blüten, und zur Reinigung der Blattflächen von den Infusorien- und Algenüberzügen. Hier bieten sich dem Forscher viele interessante Probleme dar, auf die einzugehen ich mir versagen muss.

Das Ufer senkt sich im allgemeinen nicht gleichmässig und allmählich zum Grunde hinab; durch die spülende Thätigkeit der Wellen ist längs des Ufers ein flacher Rand entstanden, den man die Schaar nennt. Die Breite derselben ist sehr verschieden, von wenigen Metern bis zu 100 Meter und stellenweise sogar weit darüber. Von da an, wo das Wasser auf der Schaar eine Tiefe von 5—10 m erreicht, so dass die spülende Wirkung der Wellenbewegung den Boden nicht mehr verändert, beginnt der Seegrund steiler abzufallen, diesen steileren Abfall des Seegrundes nennt man Schaarberg; der Rand zwischen Schaar und Schaarberg kann als Schaarrand bezeichnet werden. Am Schaarrande wuchern mit Vorliebe zahlreiche submerse und schwimmende Wasserpflanzen, da sie hier noch Licht genug zum Gedeihen finden und der Boden nicht so stark wie auf der Schaar selbst von Wellen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

beunruhigt ist. Der Schaarrand bietet auch vielen Fischen, z. B. Barschen etc. Hauptlaichplätze dar. Da eine möglichst grosse Uferentwicklung durch Buchten und vorspringende Landzungen, sowie eine recht breite Schaar, die in den Buchten und hinter den schützenden Landzungen ruhige Stellen zur Entwicklung der Uferpflanzenwelt bietet, besonders günstig für die Entwicklung eines reichlichen Tier- und Pflanzenlebens sind, so bedingen diese Umstände auch den mehr oder minder grossen Fischreichtum und die in der Fischproduktion sich äussernde Fruchtbarkeit des Gewässers. Man kann somit nach Selige unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Schaarbreite das Verhältnis der Uferentwickelung zur Seefläche als ein Mass für die Fruchtbarkeit der Gewässer auffassen. Unter den mecklenburgischen Seen wird dies besonders durch den ungemein grossen Fischreichtum und das schnelle Fischwachstum in den besonders buchten- und inselreichen Seen, wie z. B. Krakower See, illustriert.

Im Binnenteil des Schweriner Sees ist im Allgemeinen die Schaar am breitesten auf der Westseite, namentlich dem südwestlichen an die Stadt Schwerin grenzenden Ende; schmal, stellenweise sogar sehr schmal ist sie auf der Ostseite, namentlich zwischen Rabensteinfeld und Görslow. Von hier nordwärts verbreitert sie sich etwas; der nördliche Teil zwischen Leezen, dem Paulsdamm und dem Nordende des Schelfwerders hat eine ausserordentliche breite, sehr sanft abfallende Schaar. Auch die Bucht zwischen Kalkwerder und Zippendorf hat eine schmale Schaar und steil abfallenden Schaarberg. Die von den Wellen stark beunruhigte und aufgewühlte schmale Schaar der Ostseite zeigt sandigen und kiesigen Grund; es finden sich auf derselben keine Schlammablagerungen, da die feinen Schlammteilchen durch die Bewegung am Niedersinken verhindert und die schon abgelagerten stets wieder aufgerührt und in den See geführt werden. An Pflanzenwuchs findet sich hier ein stellenweis unterbrochener Kranz von Rohr und davor auf dem Schaarrande lichte, submerse Bestände von Potamogeton (Laichkraut, im Volksmunde Schwandel genannt; dieselben erweisen sich als Lieblingsstandörter der Fische, Friedfische sowohl wie der ihnen folgenden Raubfische). Das Flachufer der südwestlichen Ecke des Sees, soweit der letztere an die Stadt grenzt und die Kulturabgänge derselben empfängt, (die Schlossbucht, der Beutel und die angrenzenden Gebiete), zeigt bedeutende Alluvionen, die sich weit in den See hineinschieben, und einen sich sehr allmählich abflachenden Moorgrund, wo in Anschluss an die Moorablagerungen sich vielfach kalkiger Seeboden findet. Hier finden sich auf der flacheren Schaar ausgedehnte, dichte schwimmende Rasen von Wasserhahnenfuss (Batrachium), welche die prächtigsten und reichhaltigsten Fundgruben zahlloser Litoraltiere abgeben.

Bei zunehmender Tiefe, namentlich am Schaarrande findet sich in üppigster Wucherung die Wasserpest, Elodea canadensis, deren Vegetationskraft im Spätherbst sich vermindert und die dann mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit sich ganz auf den Grund senkt, wo sie oft nur im Knospenzustande überwintert. Elodea canadensis ist ursprünglich hier nicht heimisch, sondern sie stammt aus Nordamerika, von wo sie zuerst nach Irland und England und von da auch nach Deutschland gebracht worden ist. In Mecklenburg ist sie zuerst in denjenigen Gewässern erschienen (Ende der sechziger Jahre), welche mit der Havel und Elbe in Verbindung stehen. Ihre schnelle und massenhafte Verbreitung erklärt sich daraus, dass aus jedem Bruchstück eine neue Pflanze hervorgehen kann.

Die Tiergesellschaften der Uferzone rekrutieren sich aus folgenden Abteilungen: Wasservögel, Reptilien, Amphibien, Fische, Mollusken, Insekten, Hydrachniden, Entomostraken, Würmer, Hydren, Spongien, Protozoën. Diese finden sich nicht sämtlich überall in der Uferzone, sondern gruppieren sich verschieden je nach der Bodenbeschaffenheit und der hiervon abhängigen Pflanzenwelt. Auf die gesamte litorale Tierwelt, wie sie sich im Schweriner See findet, auch nur in annähernd vollständiger Weise einzugehen, würde den Raum dieser Zeilen bei weitem überschreiten. Ich beschränke mich daher auf einige Bemerkungen über einzelne Vertreter derselben.

Die Mollusken sind auf den submersen Wäldern von Elodea und Batrachium in ungeheurer Zahl vertreten oder stecken wie Anodonta und Pisidium in grossen Mengen im

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Schlamm. Am massenhaftesten von ihnen ist Dreissena polymorpha, die Süsswasserverwandte der Mytilus edulis (Miesmuschel). Dreissena findet sich im ganzen See; die Uferzone weist jedoch im Ganzen grössere Exemplare auf als der pflanzenlose tiefere Seeboden (wahrscheinlich wegen der reichlicheren Nahrung). Die Dreissena ist ebensowenig wie die Wasserpest, auf der die jungen Exemplare zu tausenden sitzen, ursprünglich in Mecklenburg heimisch, sondern entstammt den Flüssen, welche ins Schwarze Meer münden, und ist erst vor ungefähr 50 Jahren in Mecklenburg eingewandert; und zwar verschleppt durch die Binnenschiffahrt auf der Elde, Havel und Peene. 1837 ist sie zuerst von Fischern anf der Müritz beobachtet; 1863 kam sie daselbst schon ungeheuer massenhaft vor. 1851 giebt Boll als die damaligen Fundorte an: Mirower See, Müritz S.; Plauer, Malchower, Malchiner, Schweriner und Krakower See. In isolierten Becken fehlte sie damals noch gänzlich. Die Fischer glaubten, dass die massenhafte Vermehrung dieser Muschel den Fischen schädlich sei; namentlich wollten sie eine sich deutlich zeigende Abnahme des Kaulbarsches darauf zurückführen. Dass dem nicht so ist, geht am deutlichsten daraus hervor, dass Dreissena von einer Reihe von Fischen, darunter auch namentlich vom Kaulbarsch, als Nahrung in ziemlich bedeutender Menge aufgenommen wird. Struck-Waren fand junge Dreissenen im Magen von Plötzen und Rothaugen, ebenso beim Brachsen, zuweilen beim Barsch und ganz besonders zahlreich beim Kaulbarsch, der sich als ein beträchtlicher Vertilger der Muschel erwies. Die letztere dürfte in unsern Binnenseen im jungen Alter als Fischnahrung ebensowenig zu unterschätzen sein als die jungen Mytilus edulis und Tellina baltica in der Ostsee. Dreissena lebt von den im Wasser schwimmenden und im Schlamm enthaltenen organischen Substanzen und gehört als Mudverzehrer jedenfalls wie auch ihre nahe marine Verwandte Mytilus zu denjenigen wichtigen Tieren, welche tote organische Substanzen, wie sie aus allen Wasserschichten herabsinken und am See- (resp. Meeresboden) sich ansammeln, in lebende Tierstoffe umsetzen; sie übernimmt in den tieferen pflanzenarmen Regionen einen bei ihrem massenhaften Vorkommen nicht unwesentlichen Anteil bei der Arbeit der Fleischbereitung.

Unter den Insekten fallen hier wie überall die Larven, namentlich die Dipterenlarven auf; letztere wimmeln in ungezählten Scharen im Wasser, während die Larven der Schwimm-, Taumel- und Wasserkäfer weit spärlicher sind. Unter den Dipterenlarven halten sich die von Culex meistens nahe an der Oberfläche auf; tiefer im Wasser, am Boden sowohl als auf Pflanzen kriechend finden sich fast noch zahlreicher als die Mückenlarven die gelblich, grünlich oder rot gefärbten Larven von Chironomus, die am vordern und hintern Körperende Extremitätenstummel besitzen, die sie zur Fortbewegung benutzen. Unter ihnen fällt am meisten die blutrotgefärbte, ziemlich grosse Larve von Chironomus plumosus auf, die sich neben zweien, auch in der Uferzone lebenden Würmern, dem Tubifex rivulorum und Lumbriculus variegatus (Wasserregenwurm) bis in ganz bedeutende Tiefen erstreckt. Die Chironomuslarven der Uferzone bilden ähnlich wie Tubifex auf allen möglichen Gegenständen Röhren, indem ihre Körperoberfläche ein schleimiges Sekret ausscheidet, welches Sandkörnchen und Schlammteilchen festhält und zur Röhre verkittet. Nicht mit ihnen zu verwechseln sind die zu den Neuropteren gehörenden Phryganidenlarven, welche in unmittelbarer Nähe des Ufers lebend aus Schilffragmenten, Stengelstückchen und kleinen Muscheln resp. Schnecken sich kunstvolle röhrenartige Gehäuse zimmern. Die Culex- und Chironomuslarven finden sich bei uns hauptsächlich in der Schlossbucht, im Beutel und in den davor liegenden Teilen des Sees mit üppigem Pflanzenwuchs; sie sind sehr spärlich auf der schmalen und pflanzenarmen sandigen Schaar der Süd- und Ostseite des Sees. Sie spielen eine sehr grosse Rolle im Haushalt des Wasserlebens, indem sie die grossen Mengen der niedern sowie vermodernden Pflanzenstoffe und die im Schlamm des Meeresbodens enthaltenen organischen Bestandteile als Nahrung aufnehmen und in lebendige Substanz umsetzen, um dann selbst eine bei ihrem massenhaften Vorkommen äusserst wichtige Nahrung höherer, fleischfressender Wassertiere, namentlich der Fische zu bilden. Hieran schliessen sich ihnen auch die weit spärlicheren Ephemeridenlarven an. Dagegen sind die schön durchsichtigen Larven von Corethra

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

plumicornis, die sich übrigens im Schweriner See selbst nur spärlich finden, dagegen in kleineren Teichen der Umgegend sehr zahlreich sind, räuberischer Natur, da sie sich von zarten Wassertieren, Larven, selbst solchen der eigenen Art, etc. nähren. Ihnen schliessen sich hierin die Libellulidenlarven an. Auf die Wasserkäfer und die höchst interessanten Einzelheiten ihrer Biologie, sowie auf die Wasserwanzen, Wasserspinnen etc. näher einzugehen, muss ich mir des Raummangels wegen versagen.

Besondere Beachtung verdient jedoch das ungemein massenhafte Vorkommen der Hydrachniden, der Wassermilben im Schweriner See, und zwar in allen seinen Teilen, sogar in der sonst ziemlich ärmlich ausgestatteten Schaar der Süd- und Ostseite, am massenhaftesten ist dies Vorkommen in den schon oft erwähnten Rasen von Batrachium und Elodea in den Buchten der Südwestecke. Ich gebe im Folgenden ein Verzeichnis der von mir gefundenen Arten, deren äusserst schwierige Bestimmung ich der Liebenswürdigkeit eines Collegen, des Herrn Fr. Koenicke-Bremen, eines der bekanntesten Hydrachnidenkenner, verdanke, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche. (Die mit einem * versehenen Arten sind besonders zahlreich):

1) *Acercus latipes. C. L. Koch. 2) Arrenurus crassicaudatus. Kram. 3) Arrenurus globator. O. F. Müller. 4) *Limnesia undulata. Müller. 5) Limnesia maculata. Müller. 6) Limnesia calcarea. Müller. 7) Marica musculus Müller. 8) Midea elliptica. Müller. 9) Mideopsis depressa. Neumann (= M. orbicularis. O. F. Müller) (eine äusserst seltene Milbe.) 10) Nesaea nodata. O. F. Müller. 11) *Nesaea rotunda. Kramer. 12) Nesaea variabilis. Koch. 13) Nesaea luteola. Koch. 14) Nesaea Neumanni. Koenicke (diese von Koenicke bestimmte und zuerst beschriebene Milbe ist bisher nur an einem einzigen Orte und zwar in einem Teiche bei Kloster Michaelstein bei Blankenburg im Harz gefunden worden). 15) Axona versicolor. O. F. Müller. 16) Diplodontes despiciens. O. F. Müller. 17) Lebertia tau-insignitus, Lebert (eine durchaus nicht häufige Milbe, welche zuerst im Genfer See gefunden worden ist.) 18) Piona communis. Kram. 19) Hygrobates longipalpis. Herm. 20) Atax spinnipes. O. F. Müller. 21) Atax crassipes. O. F. Müller. 22) Atax intermedius. Koenicke. 23) Atax ypsilophorus. Bonz. 24) Atax aculeatus. Koenicke.

Die Hydrachniden finden sich hauptsächlich in den wärmeren Monaten vom Frühling bis Herbst; im Hochsommer nimmt ihre Zahl ungemein zu, doch können sie auch den Winter über leben. So habe ich noch im Dezember Hygrobates longipalpis, Limnesia undulata, Nesaea rotunda, Atax crassipes und Atax spinnipes gefunden; darunter neben erwachsenen Exemplaren beiderlei Geschlechtes sehr zahlreiche achtfüssige Larven von Nesaea rotunda. Diese letztere Milbe findet sich hier mässig zahlreich in der Uferzone und ausserdem ungleich viel zahlreicher pelagisch in allen Wasserschichten bis zu bedeutenden Tiefen. Ferner habe ich im Winter Atax intermedius und Atax ypsilophorus gefunden, und zwar neben erwachsenen Exemplaren zahlreiche Larven aus sämtlichen Stadien, ein Beweis dass die Fortpflanzung hier auch während des Winters ungestört erfolgt.

Von den frei im Wasser lebenden Hydrachniden weichen mehrere Atax-Arten dadurch ab, dass sie als Parasiten in Bivalven, Anodonta und Unio leben und zwar innerhalb der Mantelhöhle auf den Kiemenblättern. Ich habe kaum eine Anodonta geöffnet ohne Atax zu erbeuten, meist in recht ansehnlicher Zahl.

Unter diesen ist Atax ypsilophorus Bonz bei weitem am häufigsten. Der Atax intermedius Koen.; den ich ausserdem in Anodonta cellensis fand, ist eine seltene Art, welche von Claparède für Atax Bonzi, von van Beneden für Atax ypsilophorus gehalten worden ist. Der dritte Muschelschmarotzer, den ich hier fand, ist Atax aculeatus Koenicke. Derselbe ist von Koenicke, der ihn bei Bremen an 2 Fundorten fand, zuerst als besondere Art erkannt und beschrieben worden. Ausser diesen giebt es eine vierte parasitische Atax-Art, At. Bonzi, die in ihrem Vorkommen streng von den obigen geschieden ist und sich ausschliesslich in Unio findet. Dass ich dieselbe für den Schweriner See nicht konstatierte, wird wahrscheinlich nur daran liegen, dass ich keine Exemplare von Unio im See selber fand, um sie auf schmarotzende Hydrachniden untersuchen zu können.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die meisten Hydrachniden sind arge Räuber, welche sich von tierischer Kost ernähren; sie verzehren die kleinen und kleinsten Wasserbewohner, Rotatorien, Entomostraken, Infusorien, auch Eier von Mücken und Netzflüglern. Nach Kramer sollen sie selbst von andern Tieren, namentlich von Fischen, wegen einer von ihren Hautdrüsen abgeschiedenen, vielleicht Ekel erregenden Flüssigkeit als Nahrung verschmäht werden. Forbes in Illinois hat sie jedoch in der Nahrung von einer ganzen Reihe amerikanischer Fische garnicht selten gefunden.

Unter den Entomostraken sind hier wie überall in der Uferzone die Copepoden das ganze Jahr hindurch am zahlreichsten; und zwar in Arten, welche sich durch ihre Bauart, ihre Grösse, Gliedmassen und Färbung deutlich von den pelagischen unterscheiden. Daneben sind ebenfalls sehr zahlreich die hier ausschliesslich in der Uferzone sich findenden Ostracoden oder Muschelkrebse, welche auf dem Schlamm des Seebodens oder zwischen den submersen Pflanzen kriechen und schwimmen. Unter den Copepoden fällt im Frühling am meisten Canthocamptus staphylinus auf, der sich dann in grossen Mengen ausschliesslich in der Uferzone findet, und zwar mit Vorliebe in den Buchten in der Nähe der Stadt; im Hochsommer ist er nur selten. Die Nahrung der Copepoden besteht in kleinen Teilchen tierischen und pflanzlichen Ursprungs, vor allen aber in Algen und Protozoën.

Als Vertreter der schmarotzenden Copepoden (Siphonostomen) findet sich der auf den Kiemen zahlreicher Fische lebende Ergasilus spec. Die den echten Copepoden sich anschliessende Abteilung der Karpfenläuse (Branchiuren) ist hier durch den zahlreich vorkommenden Argulus foliaceus vertreten, der auf der Haut der verschiedensten Fische sehr häufig anzutreffen ist.

Von Cladoceren habe ich die folgenden ausschliesslich in der Uferzone gefunden; (die mit einem * bezeichneten sind schon früher von Zacharias im Schweriner See gefunden worden):

1) Sida crystallina. O. F. Müller. 2) *Ceriodaphnia pulchella. Sars. 3) *Simocephalus exspinosus. Koch. 4) Simocephalus serrulatus. Koch. 5) Simoc. vetulus. O. F. Müller. 6) *Eurycercus lamellatus. O. Fr. Müller. 7) *Scapholeberis mucronata. O. Fr. Müller. 8) *Acroperus leucocephalus. Koch. 9) *Alona testudinaria. Fisch. 10) Alona quadrangularis. O. Fr. Müller (auf 10 m Tiefe östlich vom Ziegelwerder.) 11) *Chydorus sphaericus. O. Fr. Müller. 12) *Pleuroxus truncatus O. Fr. Müller. 13) Pleuroxus personatus. Leydig. 14) Polyphemus pediculus. De Geer (an jeder Stelle der Uferzone sehr häufig).

Ferner sowohl litoral wie pelagisch wurden gefunden:

*Leptodora hyalina. Lilljeborg (in der Schlossbucht in unmittelbarster Nähe des Ufers), *Daphnia lacustris. Sars (nicht häufig); *Bosmina cornuta. Jurine (sehr massenhaft); Bosmina longirostris. O. Fr. Müller.

Sida crystallina, welche sich durch den Besitz einer Nackendrüse, die zum Anhängen an Pflanzen zum Zwecke des Ausruhens dient, als echtes Litoraltier erweist, habe ich niemals pelagisch gefunden, stets nur im Pflanzendickichte der Uferzone, und zwar ausserordentlich massenhaft an der Marstallecke dem Schloss gegenüber, und an der Kalkwerderspitze.

Von den höher organisierten Krustern, den Malacostraken, sind im Schweriner See zwei Ordnungen vertreten und zwar die Amphipoden durch Gammarus pulex und die Isopoden durch Asellus aquaticus. Gammarus pulex findet sich ziemlich überall in der Uferzone, doch am häufigsten in den submersen Gebüschen von Batrachium und Elodea; an der Marstallecke ist er zwischen diesen Pflanzen in unzählbaren Scharen vorhanden; er begiebt sich nicht in das tiefere Wasser. Asellus aquaticus, die Wasserassel, die sehr zahlreich im ganzen See vorkommt, steigt aus der Uferzone in beträchtliche Tiefen (25 m) hinab und findet sich überall zwischen den haufenweise bei einander sitzenden Dreissenen. Der Flusskrebs, der früher in der Uferzone unseres Sees stellenweise häufig war, ist jetzt infolge der Krebspest seit einer Reihe von Jahren verschwunden.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Unter den oligochaeten Würmern sind in der Uferzone zunächst als zahlreich die Wasserschlängelchen, Naïs proboscidea zu erwähnen, ferner Tubifex und Lumbriculus variegatus, der Wasserregenwurm. Die beiden letzteren erstrecken sich in bedeutende Tiefen hinab; Lumbriculus findet sich sogar in 40 m Tiefe sehr häufig. Die Hirudineen sind ebenfalls zahlreich vertreten durch Aulacostomum, Nephelis, einige Clepsine-Arten und Piscicola geometra. Aulacostomum ist im See selbst spärlich, nur in unmittelbarster Nähe des Ufers in den kleinen pflanzenreichen Buchten; zahlreich dagegen habe ich ihn in mehreren kleinen Wasserlöchern der Umgegend angetroffen. Nephelis und namentlich Clepsine finden sich stets zusammen mit Ansammlungen lebender Mollusken, namentlich zwischen Dreissena, welche sie ebenso wie Asellus aquaticus in die tiefen Regionen begleiten, soweit erstere sich hinabsenkt. Piscicola geometra ist recht häufig; man findet ihn sowohl auf der Haut von Fischen sitzend als freischwimmend in allen Regionen der Uferzone.

Umgemein zahlreich an Individuen sind die Rotatorien Die massenhaftesten sind die Anuraeen, Asplanchna helvetica und Brachionus urceolaris. Von Anuraeen habe ich gefunden:

1) Anuraea aculeata (von allen bei weitem am zahlreichsten). 2) Anuraea cochlearis Gosse. 3) Anuraea longispina. Kellicot. 4) Anuraea foliacea. Ehrbg.

Sämtliche genannte Arten habe ich in der litoralen Zone angetroffen; wohl nur gelegentlich in der Uferzone Anuraea longispina, die überhaupt nicht sehr zahlreich im Schweriner See zu sein scheint; die übrigen dagegen ebenso wie Asplanchna sind in der Uferzone sehr häufig. Weitaus am massenhaftesten sind sie im Frühling, bald nach der Schneeschmelze, wenn dem See aus dem umliegenden Gelände mit dem Wasser eine grosse Menge organischer Stoffe (Frühjahrsschlamm der Fischer) zugeführt wird. Brachionus scheint besonders diejenigen Teile und Buchten des Sees zu lieben, denen aus der Stadt sich zersetzendes, organisches Material, Kulturabfälle aller Art in grosser Menge zugeführt werden, hier arbeitet es jedenfalls bei seinem ungeheuer massenhaften Vorkommen nicht wenig an der Vertilgung und Umsetzung jener Stoffe und der sich in und zwischen ihnen entwickelnden niedersten Lebewelt, eine Aufgabe welche allen Rädertieren zufällt und sie zu äusserst wichtigen Faktoren im biologischen Haushalt eines Gewässers macht. Die Rädertiere selbst bilden wieder einen wichtigen Bestandteil der Nahrung für Fischbrut und junge Fische.

Im Burgsee, in der Schlossbucht und im Beutel finden sich an Pfählen und Rohrhalmen nicht gerade selten Vertreter der Spongilliden, der Süsswasserschwämme, während sie im klaren Wasser des offenen Sees gänzlich fehlen. Dies stimmt mit der von Weltner gemachten Beobachtung, dass die Süsswasserschwämme das an Unrath und Abfällen reiche Wasser städtischer Kanäle etc. dem klaren Wasser grösserer Seen vorziehen; so fand Weltner einen ungemein grossen Reichtum an Spongilliden in der Spree innerhalb Berlins. Schliesslich muss noch der Reichtum des Schweriner Sees an Infusorien erwähnt werden. Man findet z. B. wenige Hydrachniden, welche nicht mit Colonien von Vorticella oder mit Bäumchen von Epistylis mehr oder minder dicht bewachsen wären; dasselbe gilt von den Entomostraken. In einem in den See einmündenden Graben fand ich im Februar fast sämtliche modernde Pflanzenstücke am Boden mit dichten Rasen von Stentor polymorphus überzogen. Dies zeugt sicherlich für den grossen Nahrungsgehalt im Wasser.

Das von der Uferzone und ihrer Pflanzenwelt eingeschlossene freie Wasser der Seemitte bis hinab zu den untersten, unmittelbar über dem Seeboden liegenden Wasserschichten bezeichnet man als die pelagische Region. Dieselbe charakterisiert sich namentlich durch das gänzliche Fehlen grösseren, phanerogamischen Pflanzenwuchses; hier ist die Pflanzenwelt nur durch ihre kleinsten und niedrigsten Mitglieder, die Algen, vertreten. Daher bieten sich den hier lebenden Tieren keine geeigneten Punkte zum Ausruhen von ihren Schwimmbewegungen, ebenso wenig wie Schlupfwinkel zum Versteck und Schutz gegen ihre Feinde. Die Tierwelt ist hier zum ewigen Schwimmen und Schweben verdammt und unausgesetzt den Verfolgungen ihrer Feinde preisgegeben. Diesen eigentümlichen Lebensbedingungen entsprechend hat sich hier natürlich auch eine mit besonderen Einrichtungen versehene,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

eigene Fauna entwickelt; doch nur verhältnismässig wenige Tierarten haben es vermocht, sich diesen geschilderten Lebensbedingungen der Seemitte anzupassen. Wir finden hier nur eine geringe Anzahl von Arten vertreten, doch diese meist in unzählbaren Scharen. Die Seemitte zeichnet sich durch einen ungeheuren Reichtum an Individuen aus.

Im Schweriner See finden sich innerhalb der pelagischen Zone inselartig zahlreiche isolierte Gebiete mit dem Charakter der Uferzone; der Seeboden hebt sich in Form von Riffen und Bergen, auf denen sich eine mehr oder minder üppige Pflanzenwelt ansiedelt. Es sind dies Pflanzen von hohem Wuchs wie in der eigentlichen Uferzone (Binsen und auf den tieferen Bergen Potamogeton), die im Boden wurzeln und ihre biegsamen, der Wellenbewegung nachgebenden Stengel durch die ganze Wasserschicht emporstrecken, oder es sind am Boden bleibende submerse Rasen von Elodea und Characeen (namentlich da, wo der Boden grösseren Kalkgehalt aufweist). Hier findet sich mitten in der pelagischen Zone eine Litoralfauna, hier sind Laichstätten für die Fische und Tummelplätze für heranwachsende Fischbrut und daher im Sommer beliebte Standörter für Raubfische, wie Barsche und Hechte.

Die pelagische Fauna des Schweriner Sees umfasst Vertreter aus folgenden Gruppen:

1) Hydrachniden, 2) Entomostraken, 3) Rotatorien, 4) Protozoën. Hierzu kommen selbstverständlich die Fische und deren Parasiten. Bei weitem am massenhaftesten sind hierunter die Entomostraken und unter diesen wieder die Copepoden. Diese letzteren sind an Individuen am zahlreichsten und am gleichmässigsten über die ganze Seefläche verteilt.

Es finden sich folgende Arten:

*Cyclops simplex Poggp. *Cyclops agilis. *Cycl. tenuicornis. *Diaptomus gracilis. Sars. *Heterocope appendiculata. Sars. Die gefundenen Cladoceren sind: *Daphnella brachyura Lievin. *Daphnia lacustris. Sars. Daphnia Berolinensis; D. cucullata. *D. Kahlbergensis. *D. Cederströmii. (Zwischen D. Berolinensis, D. cucullata u. D. Kahlbergensis habe ich alle möglichen Uebergänge an demselben Orte in einem Schwarm unter einander gefunden.) *Bosmina cornuta Jurine (auch litoral) Bosm. longirostris. O. Fr. Müller (gelegentlich litoral.) *B. bohemica. Hellich. B. Lilljeborgii. Sars (B. coregoni Baird.) *Leptodora hyalina. Sjby

Von diesen sind die Bosminiden neben den Copepoden am häufigsten. Bosmina cornuta u. B. longirostris halten sich am zahlreichsten in den oberflächlichen Wasserschichten, während B. bohemica an der Oberfläche sehr selten, doch von 10 m abwärts recht zahlreich sich findet. Die Bosminiden scheinen eine besondere Vorliebe für das Licht zu besitzen; in den Aquarien und Sammelgläsern häufen sie sich an der Seite des einfallenden Lichtes an, und wenn man des Abends im dunklen Zimmer vor die eine Seite des Bassins ein Licht stellt, so sieht man, wie sie sofort aus allen Ecken und Enden geradeswegs auf das Licht zueilen. An Individuen hinter den bisher genannten Entomostraken zurückstehend, obgleich immerhin sehr zahlreich, und nicht so gleichmässig verteilt sind die Daphniden, so trifft man Daphnia Berolinensis, D. cucullata, D. Kahlbergensis und D. Cederströmii an einzelnen Stellen in sehr grossen Schwärmen; an anderen Orten fehlen sie ganz oder sind sehr spärlich, ohne dass sich eine Ursache hierfür angeben lässt. D. Kahlb. u. D. Cederstr. sind massenhaft von einem Pilz, einer Saprolegniacee, befallen, deren Myzelfäden die Schale, namentlich den Kopfhelm reichlich durchwuchern). Ungleichmässig verteilt ist auch Leptodora hyalina, die ich hier am massenhaftesten in der Zippendorfer Bucht gefunden habe, aber nur in den oberflächlichen Wasserschichten. Dieser typischste aller pelagischen Kruster, der in seiner Körpergestalt, seinen Gliedmassen und der glashellen Durchsichtigkeit seiner Substanz am vollkommensten der stets schwebenden und schwimmenden Lebensweise angepasst ist, findet sich hier in der Uferzone z. B. durchaus nicht selten in der Schlossbucht unter den überhängenden Gebüschen des Burggartens, ferner in grosser Menge im Pfaffenteich Bemerkenswert ist, dass ein anderer ausserordentlich interressanter Bewohner der pelagischen Seeregion, Bythotrephes longimanus, sich im Schweriner See nicht findet; trotz der grössten, auf sein Vorkommen gerichteten Aufmerksamkeit und trotzdem

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ich in allen Wassertiefen bis 43 m abwärts fischte, habe ich ihr nicht finden können. Im Bodensee ist er ein Bewohner der grössten Tiefen und von Leydig im Mageninhalt der diese Tiefen bewohnenden Blaufelchen, deren Hauptnahrung er bildet, entdeckt worden. In Mecklenburg ist er von Zacharias in dem grössten, aber nur flachen See, der Müritz, gefunden worden.

Erwähnung verdient der sehr grosse Nutzen, den die Entomostraken bringen und ihre grosse Bedeutung im Stoffwechsel des Sees. Sie sind es, welche das ganze unendlich reiche Material der kleinsten Lebewesen, sowohl Pflanzen wie Tiere, für die höhere Tierwelt, (namentlich die Fische) aufschliessen und nutzbar machen und zwar unter Hingabe ihres eigenen Lebens. Unschätzbare Massen kostbarer Nährstoffe gingen, wenigsten für den Menschen, verloren, wenn nicht die Entomostraken in unermüdlicher Thätigkeit alle die kleinsten Urtiere und einzelligen Algen, welche dem Auge unsichtbar am Boden der Gewässer oder in diesen selbst suspendiert sich vorfinden, zu sammeln und in ihren Körper aufzuspeichern vermöchten. (Vosseler.) Die Entomostraken bilden nun ihrerseits die wesentlichsten Bestandteile der Nahrung für zahlreiche Fische (z. B. Karpfen und alle Cyprinoiden, Coregonen etc. im Meer für den Häring; schliesslich für sämtliche Fischbrut). Es ist daher für den Fischzüchter die wichtigste Aufgabe, in seinen Teichen die massenhafte Produktion dieser Entomostrakenfauna zu fördern; der Erfolg der Fischzucht hängt von der Erfüllung dieser Aufgabe ab.

Die Rotatorien sind in der pelagischen Zone des Schweriner Sees durch folgende Arten vertreten: Anuraea aculeata, Anuraea cochlearis, An. longispina; Asplanchna helvetica, Triathra longiseta.

Anuraea aculeata kommt überall im See vor, litoral sowohl wie pelagisch; sie ist pelagisch lange nicht so zahlreich als in dem mit viel organischer Materie erfüllten Wasser der Buchten. Die pelagisch sich findenden Exemplare zeichnen sich durch besondere Grösse, Länge der Dornen, namentlich der beiden hintern, und vor allem durch ihre völlig hyaline Durchsichtigkeit aus.

Von Protozoën weist die pelagische Zone auf: Ceratium hirudinella, Epistylis spec., Porticella spec.; die letzteren beiden auf Entomostraken festsitzend; ferner findet sich auf einzelnen Daphnien und Bosminiden eine Acineta, oft bis zu 6 Exemplaren auf einem Träger.

Ferner habe ich im Schweriner See, namentlich in der Zippendorfer Bucht, doch auch an zahlreichen andern Stellen, in der pelagischen Region auf 40 m Wasser grosse Mengen einer pelagisch lebenden Hydrachnide, Nesaea rotunda, gefunden, welche sich auch in der Uferzone, doch lange nicht so zahlreich findet. Diese Milbe ist hier auch im Winter anzutreffen. In ähnlicher Weise hat Hensen in einem Fang im Stettiner Haff eine Hydrachnide, Nesaea elliptica, Kramer, pelagisch ebenfalls in sehr grossen Mengen angetroffen. Das pelagische Vorkommen der Hydrachniden ist noch nicht allzuhäufig konstatiert; ausser den angegebenen Fällen hat meines Wissens nur Nordqvist pelagische Milben in finnischen Seen gefunden.

Schliesslich habe ich noch zu erwähnen, dass ich auf 2 Stellen, vor dem Zeltenberg und vor dem Görslower Ufer, Ende Juli und Anfang August Muschellarven pelagisch in bedeutenden Schwärmen angetroffen habe. Dasselbe berichtet Hensen von seinem Fang im Stettiner Haff.

Zum Vergleich mit dem Schweriner See mag hier kurz die Fauna des Pfaffenteichs, der nur ca 6 ha umfasst, angeführt werden. Derselbe weist, abgesehen von einem äusserst winzigen Rohrstreifen am Spielthordamm, keinerlei phanerogamischen, hohen Pflanzenwuchs auf; seine physikalischen Verhältnisse sind den Lebensbedingungen der pelagischen Region durchaus gleich und man findet daher auch eine vorwiegend pelagische Tierwelt. Dieselbe besteht aus: 1) Cyclops spec. (auch hier sind die Cyclopiden, deren mehrere Arten sich finden, bei weitem am zahlreichsten, im Sommer sind sämtliche Exemplare derselben dicth mit einzelligen Algen bewachsen), 2) Diaptomus gracilis, 3) Leptodora hyalina (welche hier

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wie überall den Cyclopiden, von denen sie sich nährt, nachstellt), 4) Daphnella brachyura, 5) Daphnia lacustris, 6) Daphnia Berolinensis, 7) D. cucullata (zahlreiche Uebergänge zwischen beiden), 8) D. Cederströmii (auch hier war ein sehr grosser Procentsatz der Individuen von Saprolegniaceen befallen), 9) Bosmina coregoni, 10) Chydorus sphaericus; ferner an Rotatorien ungemein massenhaft Anuraea aculeata und Brachionus urceolaris, daneben Anuraea foliacea.

Im Hochsommer vermehren sich die niederen Algen im Pfaffenteich ungemein (Wasserblüte); man findet keine Cyclopiden, die nicht mit einzelligen Algen dicht bewachsen wären. Um diese Zeit gehen die Bosminen und Daphnia cucullata und D. Cederströmii zurück; sie verschwinden schliesslich ganz, obgleich sie zu Anfang des Sommers recht zahlreich vorhanden sind. Ob sie infolge der riesigen Entwicklung der schon erwähnten Saprolegniacee in dem an sich zersetzender organischer Materie sehr reichen und im Hochsommer sehr sauerstoffarmen Wasser oder infolge der massenhaften niederen Algenflora (Wasserblüte) so frühzeitig zu Grunde gehen, kann ich nicht entscheiden. Auch Seligo erwähnt, dass in den trüben von Wasserblüthe bedeckten Seen diese Daphnien verkümmert sind oder ganz fehlen. Sämtliche aufgeführten Arten finden sich im Pfaffenteich infolge seines Reichtums an organischer Substanz in ungemein grossen Massen, viel massenhafter als im Schweriner See; daher ist der Pfaffenteich im Stande grosse Fischmengen zu ernähren und ihnen ein gutes, raschen Wachstum zu sichern; auch findet sich in dem kleinen, nur wenige Meter langen Ausflussgraben vom Pfaffenteich zum Ziegelsee im Sommer eine nach tausende zählende Fischmenge, bestehend aus Leuciscus rutilus und Alburnus lucidus, daneben Abramis und Acerina cernua, welche sich von dem aus dem Pfaffenteich fortgeführten Reichtum von Entomostraken nähren; ihr Darmkanal zeigt sich stets prall mit den letzteren gefüllt.

Der Schweriner See ist durch ein System von Kanälen mit dem Faulen See in Verbindung; in diesen Kanälen, welche das Wasser aus dem letzteren dem ersteren zuführen, findet sich die ganze pelagische Tiergesellschaft in ihren typischsten Formen vertreten, ein Beweis, dass sie durch fliessendes Wasser verbreitet werden kann

Die pelagische Tierwelt zeigt infolge der Anpassung an die oben erwähnten Lebensbedingungen ihres Wohnortes einen ganz bestimmten Charakter, der sich von dem der litoralen Arten unterscheidet.

Unter den Eigenschaften der pelagischen Tiere fällt am meisten ihre vollkommen glashelle Durchsichtigkeit und völlige Farblosigkeit in die Augen; in dieser Eigenschaft liegt eine vorzügliche Schutzeinrichtung gegen die Verfolgungen der Feinde, hervorgegangen aus einer Anpassung an das Fehlen jeglichen grösseren Pflanzenwuchses in der pelagischen Zone, der Schlupfwinkel zum Schutz gegen Feinde bieten könnte. Dies fällt hier im Schweriner See am meisten in die Augen, wenn man die Anuraea aculeata der Uferzone mit der der pelagischen Zone vergleicht. Die in der letzten Zone gefundenen Exemplare sind vollkommen durchsichtig, hyalin, was bei denen der Uferzone bei weitem in dem Masse nicht der Fall ist. Die Kruster und Rotatorien der Seemitte zeichnen sich meistens durch den Besitz von mehr oder minder langen dornartigen Fortsätzen aus. (Schalenstachel der Daphniden, Schwanzstachel des Bythotrophes, Schalenstachel der Anuraeen). Diese Einrichtungen dienen als Balanzierstangen zur Erleichterung des Schwebens und Schwimmens und erhöhen die Direktionsfähigkeit der schwimmenden Larve; die Sicherheit der letzteren Bewegungsart hängt mit der Entwicklung derselben zusammen. Dies geht deutlich hervor aus einem Vergleich der unruhig wimmelnden Bewegung der solcher Balanzierstange entbehrenden Bosminiden mit den damit ausgerüsteten Daphniden. Dasselbe wird bewiesen durch einen Vergleich der Larven der langschwänzigen Dekapoden mit denen der kurzschwänzigen. Den ersteren fehlen die langen Stachelfortsätze am Panzer, welche den letzteren ein so merkwürdiges Aussehen verleihen und den Bewegungen der letzteren eine bedeutende Sicherheit und Direktionsfähigkeit verleihen, während ihr Fehlen höchst wahrscheinlich mit der bei jungen Crangonlarven auffallenden Direktionslosigkeit zusammenhängt (Weldon-Ehrenbaum). Die Dorn- und hakenförmigen Fortsätze der Entomostraken und Rotatorien sind auch für einen weiteren sehr

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wichtigen Zweck dienlich, nämlich für einen weiten Transport und eine grosse Verbreitung durch Vögel und Insekten. In dieser Hinsicht kommen auch die rüsselartig ausgebildeten Tastantennen der Bosminiden in Betracht. Auf die hier kurz angedeutete passive Migration und ihre Hülfsmittel kann ich im Einzelnen leider aus Mangel an Raum nicht näher eingehen. Erklärt wird dadurch die ausserordentlich weite, oft kosmopolitische Verbreitung der Vertreter der pelagischen Tierwelt. Die europäischen Arten sind in den bisher untersuchten Seen Asiens und Amerikas zum grossen Teil wieder gefunden worden.

Erwähnt mag noch werden, dass unter den pelagischen Tieren keine Arten mit besonderen Haftorganen (wenn man von den rüsselartigen Tastantennen der Bosminiden absieht, mit denen diese sich an Algenknäueln vor Anker legen können,) sich finden, wie solche in der Uferzone vorkommen (Sida, Simocephalus; ebenso wie es in der Seemitte aus Mangel an festen Ansatzpunkten festsitzende Tiere giebt wie in der Uferzone.

Auf die Ansichten Weismann's und Forel's über die täglichen, periodischen, activen Wanderungen, das Auf- und Absteigen, welches die als „Dämmerungstiere" von Weismann geschilderten Entomostraken infolge der Sonnenbeleuchtung täglich unternehmen sollen, kann ich hier nicht eingehen. Erwähnen muss ich nur, dass ich hierfür trotz darauf gerichteter Aufmerksamkeit ebenso wenig wie Zacharias Stützpunkte habe finden können. Ich habe zu allen Tageszeiten gefischt und zu allen Tageszeiten die Vertreter der pelagischen Tierwelt gefunden, sehr massenhaft sogar in der grellsten Mittagssonne. Der Einfluss, den das Licht auf die Bosminiden ausübt, ihr Ziehen dem Lichte entgegen, ist schon oben erwähnt worden; dasselbe hat Ehrenbaum bei den Zoëen von Crangon beobachtet; und gleiches gilt von der jungen Fischbrut, wie man in Brutanstalten deutlich zu beobachten Gelegenheit hat.

Die dritte Region eines Süsswassersees, die Tiefenregion, bietet ebenso wie die beiden übrigen ihre Eigentümlichkeiten dar, und aus Anpassung an dieselben ist in Seen, die sich, wie die Alpenseen, durch besonders grosse Tiefe auszeichnen, eine eigene Tiefenfauna hervorgegangen. Der hervorragendste Charakter der Tiefseezone ist Gleichförmigkeit und Eintönigkeit in allen Lebensbedingungen. Das Wasser steht hier unter einem oft bedeutenden Druck, der mit je 10 m Tiefenzunahme sich um eine Atmosphäre erhöht. Dieser hohe Druck wird häufig den mit der Fähigkeit schneller Ortsveränderung ausgestatteten Fischen verhängnisvoll; wird z. B. ein in bedeutenderen Tiefen lebender Barsch durch Netz oder Angel schnell in höhere, unter geringerem Druck stehende Wasserschichten gezogen, so dehnt sich die Luft in seiner Schwimmblase so bedeutend aus, dass letztere auf den Magen drückt und denselben zur Mundöffnung hinaustreibt. Bekannt ist in dieser Hinsicht der Kilch des Bodensees. In der Tiefe herrscht bei dem Mangel jeglicher Wellenbewegung absolute Ruhe und Bewegungslosigkeit; der tägliche Wechsel in der Beleuchtung ebenso wie die täglichen Temperaturschwankungen der Luft und der oberflächlichen Wasserschichten machen sich in der Tiefe nicht mehr geltend; auch der Temperaturwechsel der Jahreszeiten beeinflusst diese tiefen Schichten nur wenig. Der Seeboden ist durchweg mit einer schwärzlichen bis grünlichen, moorig riechenden Schlammschicht überzogen, die in den tiefsten Mulden am dicksten ist; auf den sich erhebenden Stellen des Seebodens, den Bergen, ist diese deckende Schlammschicht sehr dünn, darunter liegt kiesiger Sand. Auf den höchsten Untiefen, auf denen der Boden von der Wellenbewegung aufgewühlt wird, findet sich kein Schlamm, sondern Sand. (Grosser Stein.)

Von den typischen Bewohnern der Tiefenregion, wie Forel sie im Genfer See gefunden hat, (blinder Asellus; blinder Gammarus, besondere Hydrachniden; Limnaeus abyssicola etc.) lässt sich im Schweriner See wegen seiner weit geringeren Tiefe nichts nachweisen; eine eigentliche Tiefenfauna fehlt hier; was sich findet gehört zur Uferfauna; vielfach sind es kleinere und schwächere Vertreter der letzteren. Hervorragend sind hier die schon oben erwähnten massenhaften Dreissenen mit den zwischen ihren Klumpen lebenden Asellus, Clepsine und Nephelis. Von Insektenlarven findet sich die grosse rotgefärbte Chironomuslarve im Schlamm und an Würmern sind Tubifex und namentlich Lumbriculus variegatus recht häufig.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wichtigen Zweck dienlich, nän eine grosse Verbreitung
durch Vögel und Insekten. rüsselartig ausgebildeten
Tastantennen der Bosminiden eutete passive Migration
und ihre Hülfsmittel kann ich um nicht näher eingehen.
Erklärt wird dadurch die ausse Verbreitung der Vertreter
der pelagischen Tierwelt. D bisher untersuchten Seen
Asiens und Amerikas zum gr

Erwähnt mag noch Tieren keine Arten mit
besonderen Haftorganen (wenn nen der Bosminiden ab-
sieht, mit denen diese sich an) sich finden, wie solche
in der Uferzone vorkommen (ler Seemitte aus Mangel
an festen Ansatzpunkten festsi e.

Auf die Ansichten We en, periodischen, activen
Wanderungen, das Auf- und A ngstiere" von Weismann
geschilderten Entomostraken in nternehmen sollen, kann
ich hier nicht eingehen. Erw trotz darauf gerichteter
Aufmerksamkeit ebenso wenig n können. Ich habe zu
allen Tageszeiten gefischt und ler pelagischen Tierwelt
gefunden, sehr massenhaft sog Einfluss, den das Licht
auf die Bosminiden ausübt, ih n oben erwähnt worden;
dasselbe hat Ehrenbaum bei d d gleiches gilt von der
jungen Fischbrut, wie man in Gelegenheit hat.

Die dritte Region eine t ebenso wie die beiden
übrigen ihre Eigentümlichkeite n ist in Seen, die sich,
wie die Alpenseen, durch beso gene Tiefenfauna hervor-
gegangen Der hervorragendst förmigkeit und Eintönig-
keit in allen Lebensbedingunge oft bedeutenden Druck,
der mit je 10 m Tiefenzunahr Dieser hohe Druck wird
häufig den mit der Fähigkeit s Fischen verhängnisvoll;
wird z. B. ein in bedeutendere oder Angel schnell in
höhere, unter geringerem Druc dehnt sich die Luft in
seiner Schwimmblase so bedeu n drückt und denselben
zur Mundöffnung hinaustreibt. Kilch des Bodensees. In
der Tiefe herrscht bei dem Ma e Ruhe und Bewegungs-
losigkeit; der tägliche Wechsel täglichen Temperatur-
schwankungen der Luft und chen sich in der Tiefe
nicht mehr geltend; auch de beeinflusst diese tiefen
Schichten nur wenig. Der Se zlichen bis grünlichen,
moorig riechenden Schlammsch ulden am dicksten ist;
auf den sich erhebenden Steller eckende Schlammschicht
sehr dünn, darunter liegt kiesi auf denen der Boden von
der Wellenbewegung aufgewühl n Sand. (Grosser Stein.)

Von den typischen Be im Genfer See gefunden
hat, (blinder Asellus; blinder mnaeus abyssicola etc.)
lässt sich im Schweriner See nichts nachweisen; eine
eigentliche Tiefenfauna fehlt h fauna; vielfach sind es
kleinere und schwächere Vert d hier die schon oben
erwähnten massenhaften Dreiss benden Asellus, Clepsine
und Nephelis. Von Insektenl te Chironomuslarve im
Schlamm und an Würmern sin variegatus recht häufig.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf