

Beiträge zur Kenntnis der Uferbiozönosen des Bodensees

Autor(en): **Geissbühler, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **31 (1938)**

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593775>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

Beiträge zur Kenntnis der Uferbiozöosen des Bodensees

Von Dr. J. Geißbühler, Amriswil

Die Bucht von Luxburg-Romanshorn

I. Teil:

Die Gesellschaften der höheren Pflanzen- und Tierwelt

Einleitung

Der Bodensee darf wohl als gut durchforschtes Gewässer gelten. Seit den Untersuchungen durch die Altmeister der Seenforschung: Forel, Schröter, Lauterborn, Weismann, Zschokke und andere, haben namentlich die beiden deutschen Forschungsinstitute Staad-Konstanz und Langenargen die Hauptarbeit zur Erkenntnis der physico-chemischen und biologischen Verhältnisse des Sees geleistet. Die Topographie, Geologie, Lichtwirkungen, Thermik, Strömungen, der Chemismus, das Plankton, die Fischereiverhältnisse usw. sind in großen Zügen festgelegt. Eine Durchsicht der Literatur läßt aber erkennen, daß über die speziellen Verhältnisse der Ufergebiete weniger Resultate vorliegen; das heißt in bezug auf die Pflanzenwelt wird die große Arbeit von E. Baumann¹ über alle Gebiete des Untersees grundlegend bleiben. Für die Fauna bestehen gleichartige Darstellungen nicht. Es dürfte nötig sein, diese Lücken allmählich auszufüllen, zumal namentlich in den Ufergebieten sich heute Einflüsse geltend machen, die vor wenigen Jahrzehnten nicht bestanden. Irgendwie werden die vielen Abwässer, die heute überall dem See zufließen, ihre Wirkung zeigen.

Diese Arbeit, deren erster Teil vorliegt, versucht einen Beitrag in dieser Richtung zu geben. Sie beschäftigt sich mit einer kurzen Strecke des schweizerischen Ufers. Der Verfasser vertritt den Standpunkt, daß es vorerst nötig sei, die Verhältnisse in beschränkten Gebieten genauer festzulegen. Erst auf Grund von Resultaten solcher Unter-

¹ cit. p. 14.

suchungen dürfte es möglich werden, Schlüsse zu ziehen, in bezug auf die Biozönosen des ganzen Seeufers und auf die Wirkung der Faktoren, welche sie beeinflussen und ändern.

Die Egnacherbucht liegt zwischen Romanshorn und Arbon; sie ist dargestellt im Topographischen Atlas der Schweiz (Siegfried-Atlas) auf dem Blatte Nr. 64: Romanshorn. Das untersuchte Gebiet erstreckt sich von der Schiffswerft Romanshorn bis zum Ufer des Dörfleins Wiedehorn. Die Salmsacher- und Luxburgeraach (Wilerbach) münden mit manchen andern kleinern Gewässern in die Bucht. Beide Aachen sind in den letzten Dezennien Abwasserläufe geworden. Die Salmsacheraach nimmt mit: Die Abwasser der Gerberei und Schuhfabrik Löw A.G. Oberaach, den größten Teil der Kanalisation des großen Dorfes Amriswil und zum Teil von Salmsach-Romanshorn. Der Luxburgeraach fließt zu: Ein weiterer Teil der Abwasser von Amriswil und der Mostereien von Steinebrunn-Egnach.

Methodisches

An dieser Stelle möchte ich den Herren W. und Fr. Schweizer, Fischermeister in Egnach, für die gütige Bereitstellung eines ihrer Boote bestens danken. Beide Herren haben mir auch über die Fischverhältnisse in der Bucht immer bereitwillig Aufschluß gegeben. Zur Förderung des Untersuchungsmaterials dienten mir die üblichen Einrichtungen: Kätcher, Kratzer, Rechen, Dredschen (mit und ohne Zähne), Schlammeschöpfer. Eigentliche Bodengreifer, wie sie heute für quantitative Arbeiten verlangt werden, standen mir nicht zur Verfügung; ich suchte diese Lücke durch systematisches Arbeiten mit den Dredschen bis zu einem gewissen Grade auszufüllen. Ein Bodengreifer nach Ekmann-Birge oder andere ähnliche Konstruktionen hätten namentlich in stark bewachsenen Gebieten auch nicht die gewünschten Resultate zeigen können.

Die Untersuchungen wurden im Verlaufe der Jahre 1935—1938 vorgenommen; ungefähr 150 Proben konnten einer gründlichen Durcharbeitung unterzogen werden; eine große Zahl anderer Proben diente zum raschen Vergleich.

Topographie des Gebietes

Eigene Lotungen bis zu 30 m Tiefe haben die Verhältnisse, wie sie durch die vorliegenden Karten des Bodensees dargestellt werden, im großen und ganzen bestätigt. Verschiedene Korrekturen müßten

für das engere Gebiet vorgenommen werden, namentlich außerhalb der Bachmündungen. In den der Arbeit beigefügten Kärtchen wurden die Tiefenlinien des Siegfriedblattes beibehalten.

Die durchschnittliche Breite der Uferbank mit einer Tiefe von 0—5 m beträgt 500 m. Sie variiert aber zwischen 650 m bei Luxburg und 250 m beim Kornhaus Romanshorn. Südlich der Schiffswerft Romanshorn geht die 5 m Tiefenlinie hinaus auf 600 m; sie kehrt zurück auf 500 m, wandert wieder hinaus auf beinahe 600 m vor der Salmsacheraach, schwenkt wieder ein auf 380 m vor dem Hepbach, um nachher auf zirka 1200 m Länge sich 600 m vom Ufer zu entfernen. Gegen Wiedehorn nähert sie sich dem Ufer wieder auf 350 m. Die Fläche dieser Uferbank beträgt ungefähr 2 Quadratkilometer.

Der von 5—10 m abfallende Teil der Halde zeigt von Romanshorn bis außerhalb, etwas südlich der Salmsacheraach, eine Breite von zirka 250 m, wird weiter südlich ganz schmal, im Durchschnitt etwa 50 m, so daß dieser Teil bedeutend steiler abfällt als im Romanshorngebiet.

Die 20 m Tiefenlinie verläuft ähnlich derjenigen von 10 m; die 30 m Linie keilt außerhalb der Salmsacheraach in den See hinaus.

Außerhalb der Salmsacheraach und des Hepbaches liegen somit zwei Unterwasserbuchten, von denen die südlichere bedeutend ausgeprägter ist. Kleinere Buchten wiederholen sich weiter südlich; die Tiefenlinie zeigen sie aber nicht an. Diese Teilgebiete spielen in bezug auf die Verteilung der Lebewelt eine bedeutende Rolle.

An der Bildung dieser Buchten ist der sich in den See verlängernde Ausläufer des Schloßberges von Romanshorn beteiligt.

Durch diese Verhältnisse ergeben sich Profile, wie sie in der Tafel 1 dargestellt sind. Die Profile I—IV liegen im Gebiete dieses Sporns, in welchem die Uferbank verhältnismäßig weit hinausragt und allmählich in die Tiefe sinkt. Die Profile V—VII durchschneiden die Unterwasserbuchten mit etwas steiler abfallender Halde. Die Profile VIII—XI zeigen die breite Uferbank oberhalb Luxburg mit steiler Halde.

Die Wasserverhältnisse

Bei mittlerem Wasserstand, während des Sommers und Herbstes, ist die ganze Uferbank mit Wasser bedeckt; im Winter bis zum Frühling sinkt der Wasserspiegel und ein Teil der Bank wird frei, bei ganz außergewöhnlichem Tiefstand bis zu 100 m Breite. Vertiefte Stellen bilden dann kleine Lagunen. Bei Hochwasser steigt der Wasserspiegel über die niedrigen Teile des Ufers, und das Wasser

überflutet die angrenzenden Sumpfwiesen, sogar Kulturwiesen bis zu 100 m Breite. Die durchschnittliche Jahresschwankung des Niveaus beträgt nach Eberhard Graf Zeppelin 2,12 m; die regelmäßigen Hochwasserstände steigen bis 1,30 m über Mittelwasser; die Niederwasserstände sinken 0,86 m darunter.

In den Profilen liegen die eingezeichneten Niveaus etwas über dem mittleren Wasserstand.

Die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Seewassers im untersuchten Teil wurden nicht regelmäßig verfolgt; ein späterer Abschnitt dieser Arbeit soll darüber Aufschluß geben. Vorläufig mögen die vielen Darstellungen in dieser Hinsicht über den gesamten See maßgebend sein.¹

Bodenverhältnisse

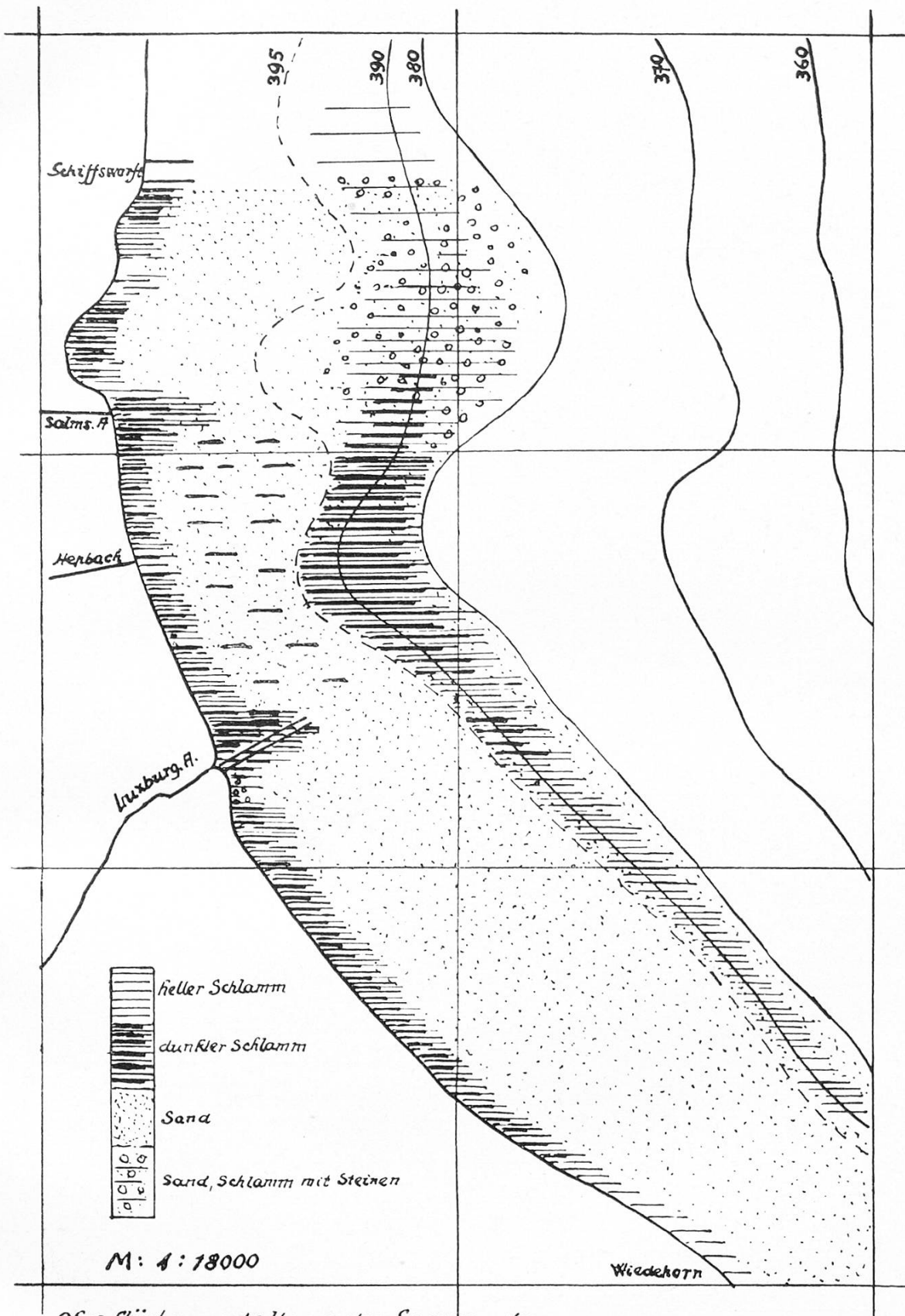
Genauere Untersuchungen müssen einem später folgenden Teil dieser Arbeit vorbehalten bleiben. In dem vorliegenden soll nur eine allgemeine Übersicht gegeben werden. (Siehe kleine Karte auf Seite 7.)

A. Bei normalem Wasserstand: An den Uferrand trägt das bewegte Wasser die feinen Sand- und Kalkteile der breiten Uferbank. Ein großer Teil der organischen Reste, die durch Flüsse, Bäche und in den See mündende Kanalisationen in das Gebiet gelangen, wird mitverfrachtet. Dazu gesellen sich absterbende Teile der Ufervegetation. Das Phragmitetum, das sich fast durchgehend zwischen das eigentliche Ufer und den offenen See schiebt, fängt dieses Material auf, so daß sich an seinem innern Rande und noch einige Meter uferwärts eine mit organischen Resten durchsetzte Schlickzone gebildet hat. Dieser Schlick zeigt eine dunkelgraue bis schwarze Farbe.

An verschiedenen Stellen, wo das Phragmitetum fehlt oder schwach ausgebildet ist, mischt sich mehr Sand bei; es entsteht die „Kampfzone“, wie sie von Schröter und Baumann dargestellt wird. (Siehe Teilprofil zu Profil XI.)

Seewärts geht die Schlickzone allmählich in die mit feinem Sand und zum Teil mit größeren Trümmern von Molluskenschalen bedeckte Uferbank über. In vertieften Teilen dieser Zone vermag sich schlammiges mit organischen Resten durchsetztes Material zu halten, da die Wirkung des stärker bewegten Wassers nicht in diese Tiefe reicht. Der Fischer bezeichnet diese Uferbank als „Wyße“, deren Breite

¹ Siehe Bodenseeforschungen I., II., III., IV., V. Abschnitt und neuere Daten in den Arbeiten der Forschungsinstitute von Konstanz und Langenargen.



Oberflächengestaltung des Seegrundes.
 Kärtchen 1.

nach bewegtem See durch die im Wasser suspendierten Teilchen deutlich in einer grauen Farbe gekennzeichnet wird.

Während der Monate Mai bis September ist im Gebiete ein großer Teil der Wyße bewachsen. Dann ändern namentlich die Charawiesen die Bodenoberfläche beträchtlich, indem sich während dieser Zeit feineres Material halten kann, eine Tatsache, die für die Tierbesiedelung eine bedeutende Rolle spielt.

In fünf bis sechs Metern Tiefe beginnt jener Teil der Bodenoberfläche, der dauernd der Wirkung der Wellen entzogen bleibt, die „Halde“ der Fischer, die Übergangszone von der Wyße zur „Bläue“, eine Zone, die sich dem Beobachter durch ihren Farbenübergang leicht einprägt. Unterhalb des Randes dieser Halde lagert, namentlich in den früher besprochenen unterseeischen Buchten, tiefer Seeschlamm. (Siehe Profil V—VIII.) In der großen Bucht außerhalb des Hepbaches zeigt dieser Schlamm eine dunkle, oft schwarze Farbe; denn er ist dicht mit organischer Substanz (Teile von Blättern, Zweigen, Früchten, Stoffasern und andern) durchsetzt. Nicht selten brachte die Dredsche Baumäste bis zu 2 m Länge herauf. Im Gebiete der Profile IX—XI wird die Farbe heller, die organischen Beimischungen nehmen ab.

Da sich die vorliegende Untersuchung nur bis zu einer Tiefe von ungefähr 20 m erstreckte, müssen die Verhältnisse in größeren Tiefen unberücksichtigt bleiben. Andere Arbeiten geben darüber Auskunft, zum Beispiel Lundbeck.¹ Es zeigte sich, daß im untersuchten Gebiet der Seeschlamm bei 8—15 m in größten Mengen lagert. Unterhalb und oberhalb dieser Grenzen nimmt die Menge bedeutend ab.

Nicht unwesentliche Verhältnisse treten dort auf, wo die Halde weniger steil abfällt, im Gebiete der Profile I—IV. Wohl liegt auch da schlammiges Material; die meisten Dretschenzüge förderten dazu auch Kies und Steine herauf.

Spezielle Verhältnisse zeigen sich an den Mündungen der beiden Aachen. Diese Gewässer bringen verhältnismäßig viel organisches Material mit, seit ihnen die verschiedensten Abwässer übergeben wurden. Ihr Lauf ist kurz; eine Selbstreinigung vermögen sie nicht vorzunehmen. So tragen sie den größten Teil ihrer „Fracht“ bis zum See. Ihre Stoßkraft aber ist zu klein, um das mitgebrachte Material über die Wyße hinaus zu fördern, kurz nach der Mündung oder schon vorher fällt ein großer Teil des Materials zu Boden. Was sie bei niedrigem Wasserstand des Sees wegbringen, wirft ihnen dieser bei

¹ Lundbeck, Joh.: Untersuchungen über die Bodenbesiedelung der Alpenrandseen. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. Bd. X, 1936.

entgegengesetzten Verhältnissen zurück. Die Mostereiabfälle, welche die Luxburgeraach aufzunehmen hatte, liegen zum Teil heute noch vor ihrer Mündung.

B. Bei Hochwasser liegen die Verhältnisse zum Teil anders. An erhöhten Uferstellen, die im untersuchten Seeteil zwar nicht vorhanden sind, gegen Wiedehorn aber anschließen, nagt das bewegte Wasser Erde weg. Das feine Material spült der See nach und nach den bewachsenen Uferbuchten zu, wo es zum großen Teil an der Bildung des Schlickes beteiligt ist. Das gröbere Material, Kies, Äste vom Strauchgürtel, Schilfstücke usw., sammelt sich im erhöhten Phragmitetum und freien Ufer zu einem niedrigen Wall, dem Geniste (siehe Teilprofil zu Profil VI p. 21), wie es nordwestlich von Luxburg auf längere Strecken zu beobachten ist. In der engern Luxburgerbucht, östlich des Hafens, lagerte die Mosterei Egnach große Mengen Trester ab. Diese Ablagerung unterblieb in den letzten Jahren; man darf wohl sagen zum Vorteil der Anwohner und Besucher des Sees; denn die erodierende Kraft des bewegten Hochwassers machte sich hier bemerkbar. Zwar in vermindertem Maße, da der schmale Schilfstreifen außerhalb die Kraft der Wellen lähmt. Aber die im Trester gebildeten Fäulnisgase werden durch die Lockerung frei, und die Folge ist der üble Geruch zu solchen Zeiten.

C. Bei Niederwasser läßt der See die ausgestoßenen Materialien auf der Uferbank liegen; bei allmählichem Wachsen trägt er sie in oben geschilderter Weise weiter uferwärts. Wer die Bucht im Winter bei niedrigem Wasserstand besucht, kann namentlich im Stück westlich des Hafens von Luxburg bis zur Salmsacheraach beobachten, wieviel angeschwemmtes Material, das stellenweise rein organischer Herkunft ist (Schwemmtorf), in diesem Gebiete liegt.

Leider mußte der schöne Schilfbestand, namentlich im östlichen Gebiet der Bucht, unter der Ablagerung von großem Kiesmaterial wesentlich leiden. Mit Recht läßt sich die Frage aufwerfen, ob dieser Eingriff des Menschen zur Erstellung von Baugelegenheiten für Badehäuschen eingedämmt werden sollte. Denn es ist nicht zu leugnen, daß sich in der Egnacherbucht im Verlauf der letzten 30 Jahre vieles geändert hat. Zeitigen diese Änderungen Folgen auf das Leben der Pflanzen und Tiere des Gebietes? Diese Arbeit vermag vielleicht einen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu geben. Der vorliegende erste Teil kann ein abschließendes Urteil noch nicht bringen; es wird das eher möglich sein, wenn auch Resultate in bezug auf den Chemismus und die Kleinlebewelt des Gebietes vorliegen.

Florenliste

Die zur Bestimmung benützten Werke werden anfangs der entsprechenden Pflanzen- und Tiergruppen angegeben. Kritische Formen harren noch der sichern Festlegung; verschiedene Spezialisten haben sich in verdankenswerter Weise bereit erklärt, die Arbeit zu übernehmen.

Im floristischen Teil werden nur die Arten aufgenommen, die zu den näher besprochenen Gesellschaften gehören; es fehlen die Vertreter der Cariceten, der Sumpfwiesen und des Uferstrauchgürtels.

ALGAE

Bestimmt nach den Bändchen der Süßwasserflora von Pascher. Es sind nur die makroskopischen Arten erwähnt. Die Artnamen werden angegeben, soweit die Formen von früheren Arbeiten her bekannt sind. Eingehende Bestimmungen und die Bearbeitung der gesamten Algenflora sollen den Inhalt eines folgenden Teiles dieser Arbeit bilden, in Verbindung mit dem Plankton der Bucht.

Chlorophyceae (Grünalgen im engern Sinne)

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerheim (Wassernetz).

Im Gegensatz zu andern Beobachtern, die das Wassernetz im Bodensee als höchst selten angeben, muß konstatiert werden, daß es in der Egnacherbucht zu den häufigsten und oft in großen Mengen vorkommenden Vertretern der Algen gehört. Die interessante Pflanze überzieht den seichten Ufergrund oft in Lagern von mehreren Quadratmetern, was auffällig ist, namentlich an Stellen, wo viel organischer Detritus liegt (Eingang der beiden Aachen). Auch die schlauchförmige Ausbildungsform (utriculosum) tritt häufig auf, seltener in Tiefen bis zu 8 m an der Halde im verschmutzten Teil. Es konnten Schläuche von einer Länge bis zu 80 cm beobachtet werden.

Ulothrix subtilissima Rab.

Ulothrix spec. div.

Diese Algenarten sind im Gebiet nicht sehr häufig anzutreffen, an Steinen und den Mauern bei der Werft.

Stigeoclonium spec. div.

Treten auf der sandigen Uferbank im Frühling häufiger auf.

Draparnaldia plumosa (Vauch.) Agardh.

Draparnaldia glomerata (Vauch.) Agardh.

Beide Arten wurden im Frühling auf der leeren Uferbank zwischen Luxburg und Salmsach in Räschen von 20 cm Länge oft beobachtet.

Chaetophora elegans (Roth) Agardh.

An Zweigen und dickeren Pflanzenteilen im seichten Ufer.

Oedogonium spec. div.

Häufig im Algent Teppich der Uferbank und auf Potamogeton, Zannichellia, Chara usw. Rasen bildend. Später Teile des Pleustons.

Chladophora glomerata (L.) Kütz. und *spec. div.*

Nehmen großen Anteil an der Bildung des Algent Teppichs der Uferbank, sind teilweise einzige Bildner desselben.

Vaucheria aversa Hass.*Vaucheria sessilis* D. C.*Vaucheria hamata* Walz*Vaucheria terrestris* Lyngb.*Vaucheria De Baryana* Wor.

Die genaue Verteilung der Arten konnte noch nicht festgelegt werden. An Steinen, Hafenmauern, im austrocknenden Phragmitetum und in gleichen Zuständen der eigentlichen Grenzzone.

Conjugatae*Zygnema spec. div.*

Im Algent Teppich des Ufers, in den vertieften Stellen des offenen Phragmitetums.

Spirogyra spec. div.

Wie Zygnema und als Überzüge auf submersen Phanerogamen. Nehmen großen Anteil am Pleuston.

Rhodophyceae (Rotalgen)*Batrachospermum moniliforme* Roth.

In schönen Räschen auf der leeren Uferbank zwischen Luxburg und Salmsach in zirka 20 cm tiefem Wasser. Februar bis April.

CHAROPHYTA**Unterfamilie Nitellae**

Bestimmt und benannt nach: Migula, W.: Charophyta, in der Süßwasserflora. Pascher, Heft 11, 1925. Id.: Die Characeen in Rabenhorsts Kryptogamenflora.

Nitella syncarpa (Thill.) Kütz.

In 7—10 m Tiefe der Halde ziemlich häufig. Fruchtende Formen im Juli, August beobachtet.

Nitella opaca Ag.

In 7—10 m Tiefe der Halde in wenigen Exemplaren. Wenige fruktifizierende Formen im Juli beobachtet.

Nitella spec.

Eine große Form, oft bis 70 cm hoch, in 8—11 m Tiefe der Halde, namentlich im verschmutzten Gebiet. Da fruchtende Formen nicht festgestellt werden konnten, war auch die Bestimmung der Art nicht möglich.

Nitella hyalina (DC) Ag.

Im lockeren Phragmitetum zwischen Luxburg und Salmsach. In wenigen Exemplaren beobachtet. Fruchtet im Juli-August, sofern die Wasserverhältnisse günstig sind.

Tolypella glomerata (Desv.) v. *Leonhardi*

Häufig auf der beginnenden Halde in 4—7 m Tiefe, namentlich um den Rand der unterseeischen Bucht vor Salmsach. Fruchtende Formen häufig vom Juli bis September.

Unterfamilie *Charae*

Chara imperfecta A. Br.

Ziemlich häufig auf der beginnenden Halde in 4—6 m Tiefe, im Verein mit *Tolypella*. Fruktifizierende Formen oft beobachtet im Juli-August.

Chara dissoluta A. Br.

Wie *Chara imperfecta*, aber häufiger.

Chara foetida A. Br.

Die häufigste Art neben *Ch. aspera*. Kommt namentlich in der engern Bucht vor Luxburg-Salmsach, also im seichten, verunreinigten Teil des Gebietes vor, zieht sich aber auch am äußern Rande des Phragmitetus, dessen Grund mit Schlamm bedeckt ist, in ganzen Wiesen entlang. Fruchtet von Ende Mai bis tief in den Spätherbst hinein.

Chara contraria A. Br.

Ähnliche Verbreitung wie *Ch. foetida*, nur dringt sie etwas tiefer vor. Häufig. Fruchtet im Juli bis September.

Chara ceratophylla Wallr.

Wird von Schröter für den Obersee und von Baumann für den Untersee als die häufigste und verbreitetste Art dargestellt. Im

Gebiete von Luxburg fand ich sie nur in wenigen Exemplaren an der steileren Halde gegen Arbon.

Chara aspera (Detharding) Wildenow.

Neben *Ch. foetida* und *contraria* die häufigste Art. Sie bildet auf der sandig-schlammigen Wyße gegen Arbon weite unterseeische Wiesen, mit sehr niedrigen Formen. Es gelingt ihr nicht, in diesem Gebiete die ganze Wyße zu bedecken; hingegen tritt sie auf der Halde in 5—7 m Tiefe wieder auf und dort in Formen bis zu 30 cm Höhe. Fruchtet vom Juni bis in den Herbst hinein.

Chara fragilis Desvoux

Hie und da im lockeren Pragmitetum, eigentlich bestandbildend habe ich sie nirgends getroffen. Fruchtet im Juli-September.

Bemerkungen zur Systematik der Characeen

Bei der Bearbeitung des Charenmaterials des Gebietes hielt es oft schwer, die folgenden Arten sicher zu trennen:

Ch. imperfecta, *dissoluta*, *foetida* und bis zu einem gewissen Grade auch *contraria*. *Ch. imperfecta*, *dissoluta* und *contraria* sind laut den Angaben Migulas, S. 227, einer *Ch. foetida* habituell sehr ähnlich. Der Bestimmungsschlüssel trennt die Arten auf Grund der Berindung:

Berindung unvollkommen, nur aus langgestreckten, aber unregelmäßigen Zellen gebildet: *Ch. imperfecta*.

Berindung vollkommen, Zahl der Rindenröhren gleich derjenigen der Blätter in dem darüber stehenden Quirl: *Ch. dissoluta*.

Berindung vollkommen, Zahl der Rindenröhren doppelt so groß als diejenige der Blätter im darüber stehenden Quirl:

a. Tylacanthae: *Ch. contraria*.

b. Aulacanthae: *Ch. foetida*.

Baumann (l. cit.) beurteilt *Ch. dissoluta* (S. 67): „Sie ist vielleicht nur eine Varietät der *Ch. contraria*, von welcher sie sich durch schwache, nur in den Mittelreihen entwickelte oder ganz fehlende Berindung auszeichnet.“

Diese wechselnde Ausbildung in bezug auf die Berindung der *Ch. dissoluta* ließ sich im Material des Bodensees häufig beobachten, so daß mit *Ch. dissoluta* gemäß dem oben dargestellten Schlüssel auch *Ch. imperfecta* in Betracht gezogen werden muß. Auch typische *Ch. contraria*-Formen zeigten an verschiedenen Internodien oft Reduktionen in der Berindung, so daß es den Anschein macht, die drei besprochenen Arten gehören in einen

engern Verwandtschaftskreis. *Ch. foetida* und *contraria* werden getrennt auf Grund der Lage der Stacheln; in vielen Fällen versucht man mit Mühe, ein größeres Material von gleichen Standorten sicher zu sondern wegen all den vielen Übergängen, die sich in diesem systematischen Merkmal ebenfalls geltend machen.

Interessant ist die zonale Anordnung der verschiedenen Arten im untersuchten Gebiet: Vom Ufer gegen die Halde ergibt sich die folgende Reihenfolge:

<i>Chara foetida</i>	bis zirka 3 m Tiefe
<i>Chara contraria</i>	2—5 m Tiefe
<i>Chara imperfecta, dissoluta</i>	3—6 m Tiefe

Damit ließe sich vielleicht die Frage stellen: Ist die Rückbildung der Berindung genannter Arten eine Folge des Wellenschlages, der die in größerer Tiefe aufstrebenden, flutenden Formen zur Bildung geschmeidigerer Organe reizt?

PHANEROGAMAE - Angiospermae

Bestimmt und benannt nach: Schinz und Keller: Flora der Schweiz, 4. Auflage, unter Mithilfe von E. Baumann: Die Vegetation des Untersees, Stuttgart 1911; C. Schröter und O. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees, Bodenseeforschungen, 9. Abschn., 1896, 1902.

Monocotyledones

Typha latifolia L.

Gelegentlich in Gräben des Phragmitetums, äußere Zone.

Typha angustifolia L.

Selten, an zwei Orten gegen Wiedehorn im äußern Phragmitetum.

Sparganium erectum L.

Gelegentlich in Gräben des äußern Phragmitetums.

Potamogeton perfoliatus L.

Gehört zu den häufigsten Arten, bildet reine Bestände und Mischgesellschaften mit der folgenden Art und *P. pectinatus*. Hauptentwicklung in Tiefen von 4—7 m. Zeigt in der Grenzzone oder vor offenen Phragmiteten hin und wieder Zwergwuchsformen.

Potamogeton lucens L.

Ebenfalls häufige Art, die ähnliche Verhältnisse zeigt wie die vorige. Ziemlich oft in Gräben der Phragmites-Zone in gedrungenem Wuchs (*fo. acuminatus* Fries).

Potamogeton angustifolius Bercht. & Presl. syn. *P. Zii* Mert. & Koch.

Eine vielfach umstrittene Art (siehe Baumann, S. 95—97, 126).

In den vertieften Stellen des äußern Phragmitetums zwischen Luxburg und Salmsach nicht selten, in der Grenzzone, wo sich fast jedes Jahr die Veränderung der Pflanze mit der Abnahme des Seespiegels verfolgen läßt. Mit Ausnahme der fo. riparius konnten alle andern Formen, die Baumann auf Seite 127 abbildet, festgestellt werden:

var. lacustris F., bei hohem Wasserstand, der Grenzzone vorge-
lagert.

var. stagnalis F., in den genannten Untiefen des Phragmitetums
bei höherem Wasserstand.

formae amphibius u. terrestris Cham. u. Schlecht, bei niedrigem
Wasserstand.

Potamogeton gramineus L.

Seltener als die vorige Art, mit der sie zusammenlebt. Sie zeigt die gleiche Vielgestaltigkeit, je nach dem Wasserstande, wie *P. angustifolius*. Beide Arten sind im Obersee wohl häufiger anzutreffen als es nach Schröter den Anschein macht.

Potamogeton crispus L.

Im Hafen von Luxburg und einem tieferen Graben gegen Wiedehorn.

Potamogeton pectinatus L.

Sehr häufige Art, die ganze Wiesen bildet, oft vergesellschaftet mit *perfoliatus*, *lucens* und *Zannichellia lacustris*, auch mit Charen. In Zwergwuchsform in der Grenzzone. Hauptgebiet 2—4 m Tiefe.

Zannichellia palustris L.

Der Teichfaden muß in der Egnacherbucht als sehr häufige Art bezeichnet werden, die nicht selten reine Bestände bildet, oft aber mit *Potam. pectinatus* Mischbestände eingeht, in Tiefen von 1—4 m. Schröter gibt diese Pflanze noch nicht als im Bodensee heimisch an; aber schon Baumann (S. 152) ergänzt die Feststellungen Schröters, und heute muß *Zannichellia* sicher als häufige Art des Sees aufgefaßt werden.

Alisma Plantago aquatica L.

Dringt hie und da ins gelichtete Phragmitetum ein.

Elodea canadensis Michaux.

Im Hafen von Luxburg, einigen Gräben des Phragmitetums, gelegentlich in wenigen Exemplaren in den Potameten.

Phalaris arundinacea L.

Begleiter des Phragmitetums, bildet auf dem Geniste oft kleine Arundineten.

Phragmites communis Trin.

Bildet im Gebiet große Bestände (siehe allgemeiner Teil).

Catabrosa aquatica (L.) Pal.

Begleiter des Schilfs auf dem Geniste.

Glyceria aquatica (L.) Wahlenb.

An den Böschungen der Grenzzone und der Bachmündungen.

Glyceria fluitans (L.) R. Br.

Weniger häufig als die vorige Art, in Gräben des Phragmitetums.

Schoenoplectus lacustris (L.) Palla.

Begleiter des Schilfs, an einigen Orten bestandesbildend.

Schoenoplectus Tabernaemontani (Gmelin) Palla.

Mit der vorigen Art, weniger häufig.

Eleocharis acicularis (L.) R. U. S.

Auf der engern Grenzzone hie und da bestandesbildend, dichte niedrige Räschen, die bei zunehmendem Wasserstand unter das Wasserniveau gelangen.

Carex elata All. (stricta Good.)

Dringt in das äußere Phragmitetum vor.

Lemna trisulca L.

In Buchten des Phragmitetums und den Bachmündungen, oft in den See hinausgetrieben.

Lemna minor L.

Wie vorige Art.

Juncus alpinus Vill.

Im Eleocharetum der Grenzzone.

Allium Schoenoprasum L. var. *foliosum* Clar. (= *riparium* Celak.)

Im Eleocharetum der Grenzzone.

Iris Pseudacorus L.

Dringt hie und da ins Phragmitetum zwischen Luxburg und Wiedehorn.

*Dicotyledones**Rumex crispus* L.

Auf dem Geniste hie und da.

Polygonum amphibium L.

An den Uferböschungen der Bachmündungen, in Gräben des Phragmitetums.

Polygonum Persicaria L.

Auf dem Geniste.

Stellaria aquatica (L.) Scop.

Auf dem Geniste.

Ceratophyllum demersum L.

Im Hafen von Egnach.

Caltha palustris L.

Dringt gelegentlich ins Phragmitetum.

Ranunculus Flammula L. ssp. *Flammula* (L.).

Wie die vorige Art.

Ranunculus Flammula L. ssp. *reptans* (L.).

Wird von Baumann als eigene Art betrachtet (vide Baumann, S. 319). Im Eleocharetum der Grenzzone immer vorhanden.

Ranunculus circinatus Sibth.

Im Potametum perfol. außerhalb der Salmsacheraach, in 3—4 m Tiefe, selten.

Ranunculus flaccidus Pers.

In tiefern Buchten des Phragmitetums, selten.

Sinapis arvensis L.

Auf dem Geniste, gelegentlich.

Roripa prostrata (Berg.) Schinz & Thell. var. *stenocarpa* (Godron) Baum. Thell.

Auf den Böschungen der Gräben im Phragmitetum und den Bachmündungen, selten.

Roripa islandica (Oeder) Schinz und Thell.

Wie vorige Art, aber häufiger.

Potentilla reptans L.

Auf dem Geniste.

Rubus spec.

Auf dem Geniste, hie und da.

Euphorbia Cyparissias L.

Auf dem Geniste.

Myriophyllum verticillatum L.

In einigen Gräben des Phragmitetums.

Hippuris vulgaris L.

Bildet im Teil gegen Wiedehorn, ungefähr außerhalb des Dorfes Buch, ein Hippuretum, an einigen andern Stellen seltener.

Lysimachia vulgaris L.

Dringt hie und da ins Phragmitetum.

Convolvulus sepium L. u. *arvensis* L.

Auf dem Geniste, an Phragmites und Phalaris windend.

Myosotis scorpioides L. em. Hill, ssp. *caespititia* (DC.) E. Baumann.

Gehört zum Eleocharetum, an verschiedenen Orten.

Melilotus albus Desr.

Auf dem Geniste, hie und da.

Stachys paluster L.

Gelegentlich im Phragmitetum.

Veronica Anagallis aquatica L. ssp. *Anagallis aquatica* (L.)

Im äußern Phragmitetum, nicht selten.

Utricularia vulgaris L. (nach Schinz und Keller z. T. *U. neglecta*).

Im Phragmitetum der äußern Zone, gelegentlich an der Halde

Litorella uniflora (L.) Asch.

Selten im Eleocharetum.

Galium palustre L.

Hie und da in der äußern Zone des Schilfgürtels.

Senecio paludosus L.

Dringt in den äußern Schilfgürtel.

Sonchus oleraceus L.

Gelegentlich auf dem Geniste.

Valeriana officinalis L.

Dringt hie und da in den äußern Schilfgürtel.

Die Vegetation

Im vorliegenden Teil werden behandelt: Die Gemeinschaftsverhältnisse der Phanerogamen und zum Teil der höheren Cryptogamen, die Charophyten und einige Algen, jene Pflanzen, die dem unbewaffneten Auge in unmittelbare Erscheinung treten.

Eingehender werden besprochen die Gesellschaften, beginnend mit dem Phragmitetum seeinwärts bis zur Vegetationsgrenze. Auf einige Formationen zwischen dem Kulturwiesen- und Strauchgürtel einerseits und dem Phragmitetum andererseits soll nur hingewiesen werden.

Das Phragmitetum. Es hieße gut Bekanntes wiederholen, wollte über den Schilf und seine Lebensweise weiter ausgeholt werden; Schröter und Baumann haben für beide Seeteile ausführlich darüber berichtet. *Phragmites communis* bildet in der untersuchten Bucht einen beinahe durchgehenden Gürtel; dieser wird nur auf kurze Strecken unterbrochen durch die Mündungen der beiden Aachen, namentlich bei der Salmsacheraach und im Gebiete der Schiffswerft von Romanshorn. Die größte Breite, zirka 80 m, erreicht der Gürtel in der engern Luxburgerbucht (Profil VIII); gegen Wiedehorn und Salmsach keilt er allmählich aus. Durch die im Abschnitt Bodenverhältnisse besprochene Zone des Genistes und der engern Grenzzone wird das Phragmitetum in zwei Teile geschnitten, eine innere, dem offenen See zustrebende und eine äußere, die im Kampfe steht mit den angrenzenden Cariceten und Streuwiesen.

Der innere Schilfgürtel unterliegt bei Mittel- und Hochwasser dem Einfluß des bewegten Sees. Wenige Begleiter sind imstande, sich hier anzusiedeln, meistens Vertreter der seewärts anschließenden Chara- und Potamogetonzone:

Potamogeton pectinatus,
Zannichellia palustris,
Chara foetida,
Chara fragilis.

Nur wo der Schilf kleine Stellen offen läßt, dringen diese Begleiter ein; im dichten Rhizomwerk von *Phragmites* fehlen sie fast völlig. An einigen Orten (Profil VI und X) lagert sich seewärts ein reines Scirpetum mit *Schoenoplectus lacustris* vor, das die gleichen Begleiter aufweist wie das Phragmitetum. Mischbestände von Schilf und Seebirse treten verschiedentlich auf.

Der äußere Schilfgürtel ist der Einwirkung stark bewegten Wassers entzogen. Der innere Gürtel, die Genist- und Grenzzone brechen die Wucht der Wellen zum größten Teil. Bei Hochwasser liegt diese Zone bis zu 1 m unter Wasser, bei mittlerem Niveau bleiben ihre vertieften Stellen mit Wasser angefüllt, das bei Niedrigwasser verdunstet und nur bei heftigen Regenfällen ersetzt wird. Damit wird bereits der teich- bis sumpfbartige Charakter dieses Gebietes gekennzeichnet. In dieses Phragmitetum dringen vom Ufer her bereits Begleiter ein, von denen genannt sein mögen: *Phalaris arundinacea*, *Glyceria aquatica*, Carexarten (vor allem *C. elata*), *Alisma Plantago*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus Flammula*, *Caltha palustris*, *Rumex crispus*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana*

officinalis, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Senecio paludosus*, *Stachys paluster*.

Das äußere Phragmitetum geht je nach der Höhe des eigentlichen Ufers über in ein Caricetum (zwischen Luxburgeraach und Wiedehorn) oder in Sumpfwiesen mit Parvocaricetum, Schoenetum, Molinietum (gegen Salmsach).

In den vertieften Stellen der äußern Schilfzone, die während des größten Teils des Jahres unter dem direkten Einfluß des Wassers liegen und wo Phragmites keine ganz geschlossenen Verbände bildet, siedeln sich an (siehe Teilprofil zu Profil VI und XI p. 21): *Potamogeton angustifolius* (P. Zii), im Gebiet zwischen Luxburg und Salmsach in den Var., wie sie Baumann, S. 127, angibt: var. *lacustris*, *stagnalis* und *forma terrestris*, je nach dem Wasserstande. *Potamogeton mucronatus*, *Potamogeton gramineus* mit Wechselformen, *Utricularia vulgaris* und var. *neglecta*, *Veronica Anagallis* var. *aquatica*, *Hippuris vulgaris*, *Ranunculus flaccidus*, *Nitella hyalina*, *Chara foetida*, *Chara fragilis*.

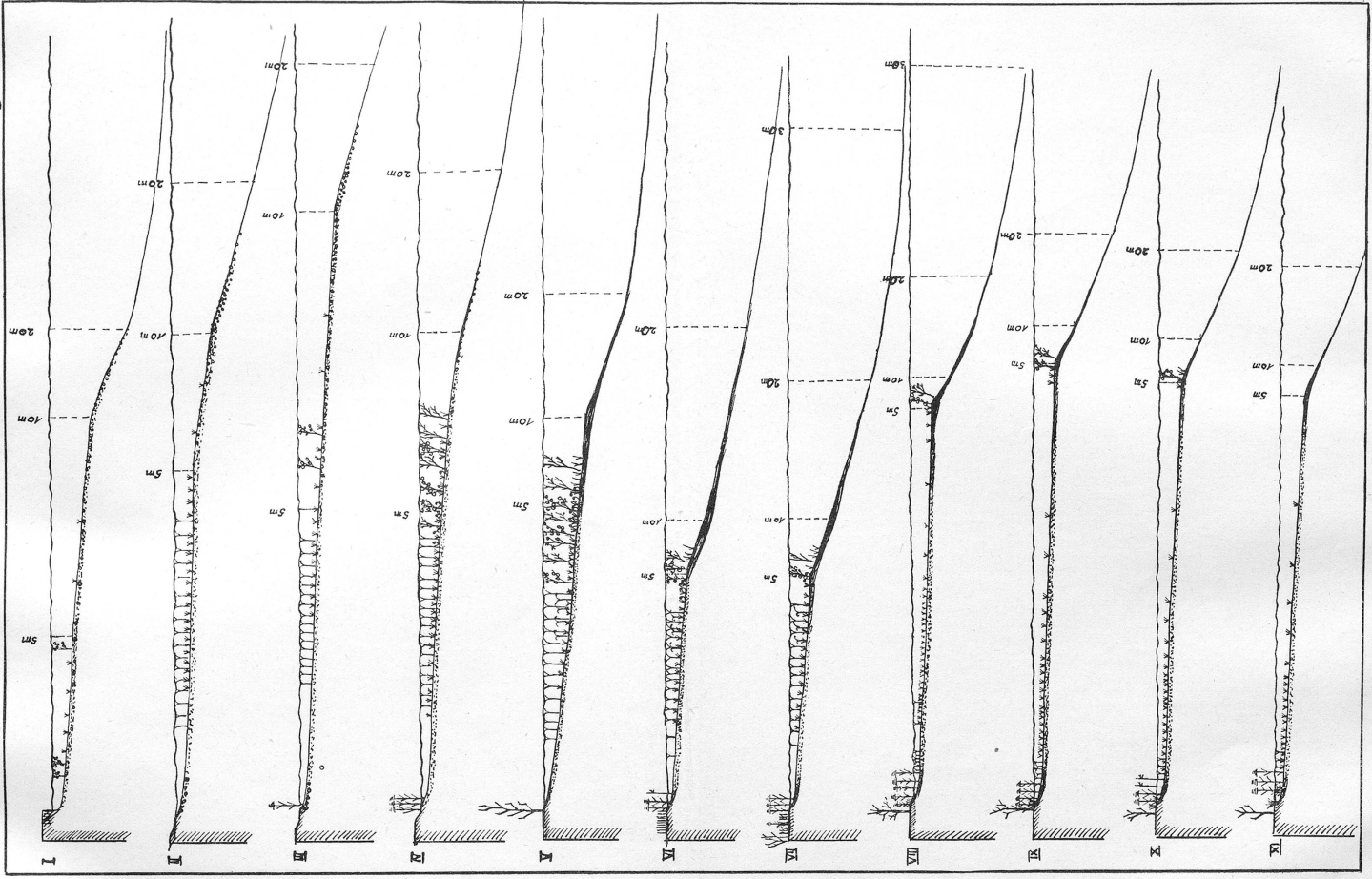
Baumann (S. 485) stellt diese Gebiete zur Grenzzone, zu welcher nach der Auffassung des gleichen Autors auch Teile des oben besprochenen Phragmitetums gezählt werden müssen. Da aber im Rahmen dieser Arbeit auf eingehende Untersuchungen nicht gefußt werden kann, muß auf genauere Abgrenzungen verzichtet werden.

Die Gesellschaften der engsten Grenzzone, des Genistes und der Strandlinie des offenen Ufers seien noch kurz dargestellt. Auf den angeschwemmten Holz-, Kies- und Sandmassen konnte im untersuchten Gebiet westlich der Luxburgeraach eine Gesellschaft beobachtet werden, die schon von Schröter (S. 40) erwähnt wird: *Phalaris arundinacea*, *Catabrosa aquatica*, *Glyceria fluitans* (am Rande gegen das offene Wasser), *Polygonum Persicaria*, *Potentilla reptans*, *Sonchus oleraceus*, *Rumex crispus*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus sepium* und *arvensis* (kletternd auf den Gräsern), *Melilotus albus*, *Euphorbia Cyparissias*, *Roripa prostrata*, *Stellaria aquatica*, *Salix spec.* (junge Pflanzen), *Rubus spec.*

Also eine Gesellschaft, deren Glieder sich ganz fremd sind. Würden keine Störungen auftreten, entstünde auf diesen Genistewällen wohl ein Strauchgürtel mit Vorherrschaft der Weiden.

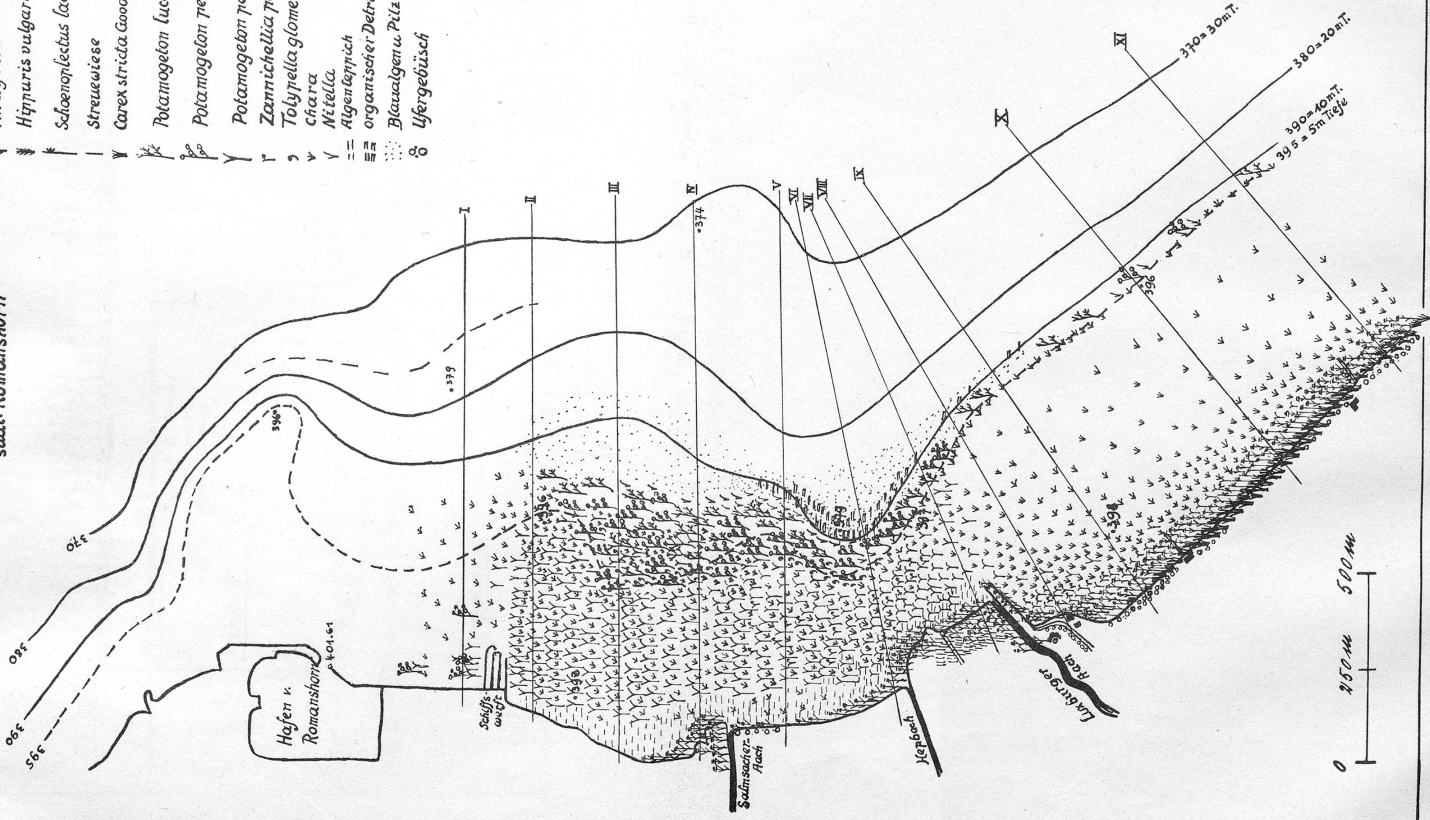
An verschiedenen Stellen, wo die Schilfzone nicht geschlossen ist, konnte sich das *Heleocharetum* in kleinem Ausmaß halten. Als Vertreter wurden festgestellt: *Eleocharis acicularis*, *Juncus alpinus*, *Litorella uniflora*, *Ranunculus reptans*, *Myosotis scorpioides* ssp. *caespititia*.

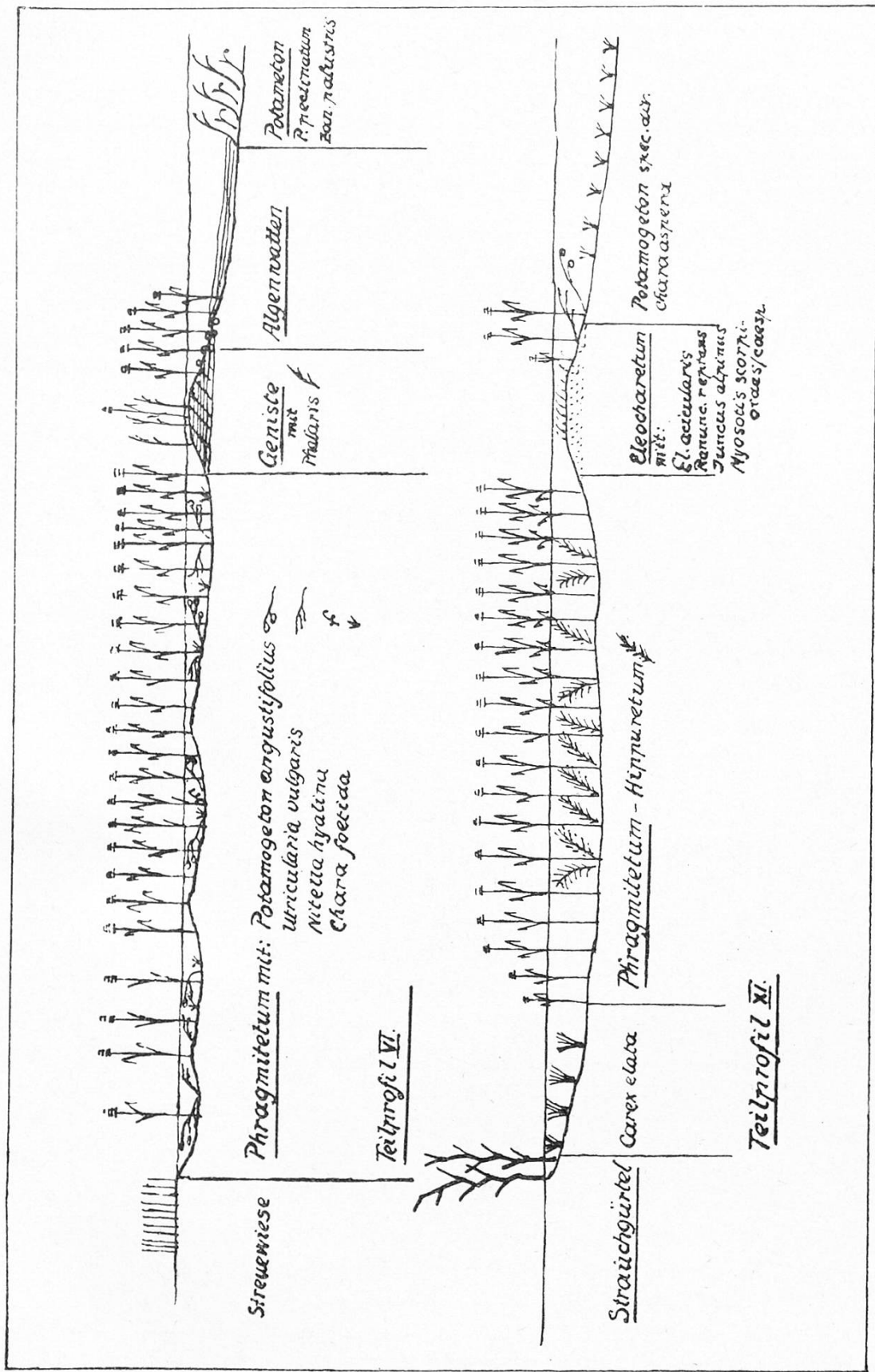
Tafel I



Bucht v. Salmstach - Luxemburg
 südt. Romanshorn

- Pflanzengemeinschaften
- Pflanzenarten
- Sphaeroplectus lacustris (L.) Pull.
- Streuweise
- Carex strida Gaud. = C. elata _{Willd.}
- Potamogeton lucens L.
- Potamogeton perfoliatus L.
- Potamogeton pectinatus L.
- Zannichellia palustris L.
- Chara
- Nitella
- Algenpflanz
- organischer Detritus
- Blaualgen u. Pilze
- Ufergebüsch





Im Juni werden diese niedrigen Rasen vom Wasser überspült; auf ihrer Seeseite entwickeln sich: *Potamogeton perfoliatus*, *lucens*, *pectinatus*, *Zannichellia palustris* var. *repens*, *Utricularia vulgaris*, *Chara aspera*, alle Arten in Zwergformen, da ihnen das bewegte Wasser und die geringe Tiefe eine bessere Entwicklung nicht gestatten.

Im kleinen Hafen von Luxburg und in den Kanälen, die durch Anwohner des Sees durch den Schilfgürtel gezogen wurden, siedelten sich an: *Potamogeton pectinatus*, *lucens*, *perfoliatus*, *Zannichellia palustris*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Elodea canadensis*, *Utricularia vulgaris*, *Ranunculus flaccidus*, *Lemna trisulca* und *minor*, *Roripa prostrata* (an den Böschungen), *Polygonum amphibium*, *Chara foetida* und *fragilis*.

Die submerse Flora der breiten Uferbank

Die Herbst- und Winterstürme fegen die Wyße von allen pflanzlichen Bewohnern leer. Höchst selten fördert der Rechen während der kalten Jahreszeit Bruchstücke von Charen und Laichkräutern herauf. Die abgestorbenen Pflanzenteile werden zum Teil ans Ufer getrieben, zum Teil im Schlamm der Halde gelagert. Im Ufersapropel findet man dann Samen und Brutknollen von *Potamogetonaceen*, *Oogonien* von *Characeen* in Menge.

Im Frühling beginnt die Besiedlung von neuem, zum größten Teil vom Ufer her. Im April der beiden letzten Jahre zeigten sich folgende Verhältnisse:

Die Uferbank ist zum großen Teil bedeckt mit niedrigen, braunen Fetzen, die sich als keimende Charen, Laichkräuter und Teichfaden erweisen, dicht bedeckt mit *Bacillariaceen*. Im mehr gegen das Ufer gelegenen Teil fluten unter dem Wasser in feinen Rasen: *Batrachospermum moniliforme*, *Chladophora glomerata* u. a. spec. *Stigeoclonien*, *Ulothrixarten*, *Draparnaldia glomerata* und *plumosa*, *Vaucheria aversa*, *hamata*, *De Baryana*, *sessilis*.

Im seichten Teil überziehen *Zygnemataceen* (*Zygnema*, *Spirogyra*), *Hydrodictyon reticulatum* (namentlich an Stellen mit viel Detritus) *Oedogonien*, *Tribonemen*, *Chladophora* in weiten Lagern die Bodenoberfläche. Ein späterer Teil dieser Arbeit soll sich mit diesen Algengesellschaften eingehender befassen.

Im Mai haben die Keimlinge der oben genannten Pflanzen bereits eine Größe von zirka 20 cm erreicht; sie bedecken die äußere Uferbank in einer Breite von ungefähr 80 m und dringen allmählich gegen

die Halde vor. Auch die Algendecke des Grundes macht dieses Vordringen mit, die in die Höhe strebenden Charen und Phanerogamen in dichten Rasen und Fetzen überziehend. An der Halde treiben die Rhizome der größern Laichkräuter aus.

Im Juni bildet sich die Vegetationsverteilung heraus, wie sie durch die Tafel 2 und die Profile I—XI dargestellt ist.

a. Der Algenteppich, der an das Phragmitetum in einer Breite von ungefähr 20 m anschließt. In dieser Zeit liegt er noch ganz auf dem Boden, hindert die darin gekeimten höheren Pflanzen an der Entwicklung, bringt sie sogar oft zum Absterben. Unter dieser Algendecke liegt meistens viel organischer Detritus, der in Zersetzung übergeht. Die sich bildenden Gase (Methan und teilweise Schwefelwasserstoff) werden vom Algenfilz zurückgehalten. Drückt man mit einer Stange Löcher in diese abschließende Schicht, so sprudeln die Gase in großen Mengen herauf. Bei zunehmender Wassertemperatur nimmt die Auflösung der organischen Substanz zu; die Gasmengen werden so groß, daß sie den Algenteppich bis zur Wasseroberfläche heben. Es bilden sich im Juli die Bestandestypen des Pleustons (Schwimmflora), das Zygnemetum, Chladophoretum, Oedogonietum und ihre Mischbestände. Während einiger Wochen liegen dann auf der Wasseroberfläche die grün-gelben bis braunen, schwammigen Pflanzenfetzen, die dem Beobachter unseres Sees häufig auffallen und von denen Teile durch das bewegte Wasser und den Wind auf den offenen See hinausgetrieben werden, die später an Orten landen, welche mit ihrer Entstehungsgeschichte nichts zu tun haben.

Es läßt sich deutlich erkennen, daß die Bildung dieser Algengesellschaften an Orte gebunden ist, wo der Seeboden stark mit organischer Substanz durchsetzt ist. Namentlich die Bucht von der Luxburgeraach bis zur Schiffswerft bietet diese Verhältnisse; im Teile gegen Wiedehorn treten diese Algendecken wesentlich zurück.

b. Potametum pectinati, Zannichellietum. Reine Bestände treten auf; meistens laufen sie ineinander und vermischen sich.

Bestandesliste: *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris*, *Utricularia vulgaris* (hie und da), *Chara foetida*, *contraria*, *dissoluta*, *aspera*.

Von der Luxburgeraach bis zur Schiffswerft zeigen diese Bestände ihre größte Ausdehnung; sie bilden einen Gürtel bis zu 3—4 m Tiefe, in einer Breite von durchschnittlich 300 m. *Chara aspera* fehlt hier fast ganz; *Chara dissoluta* gesellt sich im innern Teile bei. Im Gebiete östlich der Luxburgeraach beschränkt sich dieses *Potametum* auf

eine schmale Zone von zirka 30 m Breite; nur in den Schilfbuchten kommt es zu größerer Entfaltung. Der größte Teil dieser Uferbank wird von einem Charetum eingenommen, das vorwiegend durch *Chara aspera* gebildet wird. *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia* wagen sich in vereinzelt Kolonien in den *Chara aspera*-Rasen. Diese *Chara*-Art ändert ihre Wuchshöhe im Gebiet deutlich, erreicht sie in 1—2 m Tiefe noch bis 20 cm, so werden die Formen aus dem innern Teil zwerghaft von kaum 8 cm Größe. In 4—5 m Tiefe bleibt die Wyße auch im Sommer meistens von Pflanzen leer. Am Rande der Halde tritt die Vegetation wieder auf.

Auf diese *Potamogeton-Chara*-Zone folgt die Gesellschaft der wuchtigeren Laichkräuter mit

Potamogeton perfoliatus und lucens. Beide Arten treten in reinen Beständen auf, Mischungen sind oft zu finden. Am Grunde bilden *Chara contraria*, *dissoluta*, *Tolypellia glomerata* dichte Rasen. Zu ihnen gesellen sich: *Nitella syncarpa*, *opaca*, *Utricularia vulgaris* in schön grünen Formen und hie und da *Elodea canadensis*. Diese Bestände besiedeln die innere Uferbank und den obern Teil der Halde in einer Tiefe von 4—8 m. Ihre größte Entfaltung zeigen sie ebenfalls im Gebiet der größern Unterwasserbuchten; in nur schmalen Gesellschaften ziehen sie sich am Rande der Halde gegen Wiedehorn zu. Außerhalb Salmsach gesellt sich zu *Potamogeton perfoliatus* der zierliche *Ranunculus circinatus*. In der Tiefe von 8—10 m folgt ein schmaler

Nitellagürtel. Er wird gebildet durch: *Nitella spec.*, eine Art, deren Bestimmung mangels sexueller Organe noch nicht gelang, eine große Form, im weitern *Nitella opaca*, *syncarpa*. Das Nitelletum zeigt seine größte Ausdehnung in der großen Bucht; aber auch gegen Wiedehorn treten schöne Bestände auf. In diesem Teil finden sich vereinzelt Exemplare von *Chara ceratophylla*, was im Vergleich zu den Darstellungen Schröters und Baumanns auffällt; beide Autoren zählen diese Art zu den häufigsten des Sees. Mit dem Nitellagürtel vermischt sich bereits der noch 2—3 m tiefer reichende

Blaualggen- und Pilzgürtel. Er ist noch nicht genauer untersucht. Aus diesem Grunde kann eine definitive Festlegung der Vegetationsgrenze noch nicht erfolgen; sie dürfte bei ungefähr 15 m Tiefe liegen.

Beide Potameten zeigen ihre Hauptentfaltung Ende Juni bis anfangs August; in dieser Zeit blühen und fruchten sie. Schon im August kann ein heftiger Sturm den ganzen *Potamogeton pectinatus-Zannichellia*-Bestand zerstören; im Sommer 1937 legte ein starker

Seegang die größten Teile in einer Nacht auf den Grund. Außen auf der Halde trotzen *Potamogeton perfoliatus* und *lucens* den Wellen bis tief in den Herbst hinein. Noch lange nach dem Untersinken bedecken abgestorbene *Potamogeton pectinatus*-Teile den Seegrund; sie bilden die Winterknospen, die, abgerissen durch die Wellen, ans Ufer getrieben werden, von wo aus im Frühling die Entwicklung wieder beginnt. Die Chara-Rasen vermögen sich lange zu halten. Gegen den Herbst brechen die mit reifen Oogonien besetzten Zweige ebenfalls ab; das bewegte Wasser sammelt sie auf der seichten Uferbank. Die Brutknospenbildung nimmt stark zu; ein großer Teil der im folgenden Jahr entstehenden Pflanzen entwickelt sich aus diesen. *Potamogeton perfoliatus* und *lucens* bilden im Herbst ihre Winterrhizome, aus denen am gleichen Orte neue Formen wachsen.

Damit sind die Pflanzengesellschaften der Egnacherbucht in allgemeinen Zügen dargestellt. In den drei Jahren, über die sich die Untersuchung erstreckte, blieb das Bild im großen und ganzen dasselbe; in den Einzelheiten ließen sich deutliche Änderungen feststellen. Namentlich der Algengürtel zeigte dieses Jahr eine wesentliche Zunahme. Die Untersuchungszeit gestattet aber nicht, aus diesen Erscheinungen jetzt schon bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Faunenliste

Die Bemerkungen vorgängig der Florenliste gelten auch hier. Sie müssen aber ergänzt werden aus folgenden Gründen:

Eine große Rolle zur Bestimmung von Pflanzen und Tieren spielen die Formgestaltungen der Fortpflanzungsorgane; ja, man darf ruhig behaupten, ohne Kenntnis dieser Verhältnisse ist bei den meisten Tieren und Pflanzen eine Festlegung der Art ein Ding der Unmöglichkeit, sofern dem Grundsatz nachgelebt wird: „Auf Verlässlichkeit in diesem ersten (sichere Festlegung der Art) beruht jede weitere Diskussion über ein Tier, sei es Einzelorganismus in seinen morphologischen, anatomischen, physiologischen Beziehungen, sei es in seinen Beziehungen zum Naturganzen . . . sine systemate chaos . . .“ (Viets, l.c. S. 562). Die Wahrscheinlichkeit, die maßgebenden Entwicklungszustände herschaffen zu können, ist bei vielen Pflanzengruppen (lange nicht bei allen) größer als bei den Tieren, sind doch jene Geschöpfe in großer Zahl ortsgebunden, so daß der Bearbeiter eines Gebietes, hat er die vegetativen Stufen festgestellt, die sexuellen auch an diesen Orten erwarten darf. Anders bei den ortswechselnden Lebewesen, man denke an die Entwicklung der Insekten! Ein großer

Teil der Larven dieser Tiere lebt im Wasser. Heben sich diese Arten als Imagines über den Wasserspiegel, so können sie wohlbeutet werden. Besteht dann aber die Sicherheit, daß sie sich auch in dem Milieu entwickelten, über welchem sie für ganz kurze oder längere Zeit ziehen? Nun sind es vor allem die Larven von Insektengruppen (speziell der Chironomiden, Zuckmücken), die in der Erforschung der Gewässer heute eine große Rolle spielen; sie sind erkannt worden als Indikatoren des Verschmutzungsgrades von Flüssen und Seen; auf Grund ihrer oft scharfen Einstellung in ökologischer Hinsicht dienen sie zur Charakterisierung von Gewässertypen. „Es handelt sich also darum, den Forschern, die sich aus dem einen oder andern Grund für die Larven und Puppen der Chironomiden interessieren, eine systematische Bearbeitung in die Hand zu geben (A. Thiene-mann)“. Was über die Chironomiden gesagt wird, gilt auch für manch andere Tiergruppe. Mit großem Interesse verfolgt der Hydrobiologe darum das stufenweise Erscheinen der vorbildlichen, umfangreichen Werke, die sich bemühen, den Anforderungen auch in dieser Hinsicht gerecht zu werden:

Pascher, A.: Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, von welcher ganz neue Bearbeitungen einzelner Teile vorliegen, von vielen Mitarbeitern besorgt. G. Fischer, Jena.

Brohmer, P., Ehrmann, P., Ulmer G., und viele Mitarbeiter: Die Tierwelt Mitteleuropas. Quelle und Meyer, Leipzig.

Dahl, Fr., mit vielen Mitarbeitern: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. G. Fischer, Jena.

Dieses Werk ersetzt die frühere, von Brauer, A. im gleichen Verlag erschienene Süßwasserfauna.

Fédération française des Soc. sciences nat.: Faune de France. Lechevalier, P., Paris.

Diese Werke erleichtern heute die Arbeit in großem Maße; sie fassen all die vielen Arbeiten in Zeitschriften, die man früher zu Rate ziehen mußte, in einem wesentlichen Umfang zusammen. Der Umstand, daß verschiedene Teile noch ausstehen, trägt neben andern auch die Schuld an der Nichtbearbeitung von Tiergruppen, die man in diesem Zusammenhang vielleicht noch erwartet hätte.

SPONGIAE (Schwämme)

Bestimmt nach: Brohmer, P.: Fauna von Deutschland, 3. Auflage, 1925, Leipzig.

Euspongilla lacustris L.

Verschiedentlich gefunden in zirka 20 m Tiefe, siehe Kärtchen 3, Seite 55. Haftet dort an Steinen.

Ephydatia fluviatilis L.

Bis jetzt nur Gemmulae an verschiedenen Orten festgestellt.

CNIDARIA (Nesseltiere)

Bestimmt nach: Brohmer, P.: Fauna von Deutschland, 3. Auflage.

Hydra vulgaris Pall.

Ziemlich häufig und oft in großen Mengen, auf Potamogeton, Chara. Zahlreich namentlich auf den Resten der Potamogetonzone der Halde im Herbst.

Pelmatohydra oligactis Pall.

Unter der vorigen Art häufig.

Chlorohydra viridissima Pall.

Im Gebiet nur zweimal gefunden, im äußern Phragmitetum gegen die Carexzone.

Ob es möglich ist, die Hydren des Süßwassers in eine bestimmte Zahl von sichern Arten aufzuteilen, wird heute wieder bezweifelt.

TENTACULATA (Kranzfüßler)

Bryozoa (Moostierchen)

Bestimmt nach: Brohmer, P.: Fauna von Deutschland, 3. Auflage.

Christatella (Mucedo) Cuv.).

Im Phragmitetum der Zone von Luxburg gegen Wiedehorn ziemlich häufig, oft in großen Mengen. Statoblasten dieser Art werden in allen Teilen der Uferbank gefunden.

Plumatella repens L.*Plumatella emarginata* Allm.

Beide Arten treten nicht selten im Phragmitetum auf, festsitzend an den verschiedensten Pflanzenteilen.

Fredericella sultana Blumbch.

Auf der Halde in Tiefen von 20—30 m oft häufig. Gehäuse werden im Detritus dieser Zonen durchwegs gefunden. Die stärker verschmutzten Gebiete werden gemieden.

OLIGOCHAETA

Bestimmt und benannt nach: Ude, H. in: Die Tierwelt Deutschlands, herausgegeben von Fr. Dahl, 15. Teil, 1929.

Familie Naididae

Chaetogaster diaphanus (Gruithuisen).

Oft in großen Mengen im untiefen Ufer an absterbenden Pflanzenteilen, in den Gräben des Phragmitetum und den Gondelhäfen.

Chaetogaster diastrophus (Gruithuisen).

Vorkommen ähnlich der vorigen Art, aber weniger häufig.

Paranais uncinata (Oerstedt).

Windet sich im untiefen Litoral um Pflanzen, namentlich häufig um absterbende Teile, die mit dichter Kleinflora und -fauna bedeckt sind. Geschlechtsreif im September gefunden.

Ophidonais serpentina (Müller).

Häufig im Charetum und Potamogeton pectinatus-Zannichellia-Rasen, umschlingt diese Pflanzen in engen Windungen. Geschlechtsreif im Juli-August gefunden.

Stylaria lacustris (Linnaeus).

Ude schreibt zum Vorkommen dieser Art S. 42: „... tritt auch nicht in großen Mengen auf.“ Ich fand sie im überfluteten Schilfgürtel und an absterbenden Litoralpflanzen oft sehr häufig. Geschlechtsreif im Oktober gefunden.

Nais obtusa (Gervais).

Im Algent Teppich (Chladophora) des Ufers, oft in großen Mengen.

Nais communis Piquet.

Im Charetum und den absterbenden Pot. pectinatus-Zannichellia-Rasen sehr häufig.

Familie Tubificidae

Rhyacodrilus falciformis Bretscher.

Die Bestimmung ist soweit unsicher, als mir bis jetzt nur zwei geschlechtsreife Tiere zur Verfügung standen. Im östlichen, sandigen Teil.

Limnodrilus udekemianus Claparède.

Limnodrilus hoffmeisteri Claparède.

Limnodrilus claparèdeanus Ratzel.

Ude trennt die Arten auf Grund der Größenverhältnisse der Penisröhre. Das große Material im untersuchten Gebiet zeigte folgendes:

Die verschiedenen Arten finden sich meistens in derselben Probe; in der Häufigkeit steht hoffmeisteri weit voran, am wenigsten häufig zeigt sich udekemianus. Dafür lassen sich Formen häufig finden, deren Penisröhren die Verhältnisse einer Art *helveticus* Pig. aufweisen, wie sie Ude abbildet, die er aber nicht als eigene Art aufführt. Es scheinen überhaupt Übergänge in den Artmerkmalen zu bestehen.

Die Arten zählen zu den häufigsten Tubificiden des Gebietes, kommen auch in großen Mengen vor. Geschlechtsreife Tiere fast das ganze Jahr hindurch, namentlich vom Juli bis zum Oktober.

Tubifex tubifex (Müller).

Oft massenhaft, namentlich in der Mündung der beiden Aachen und im untiefen, verschlammten Litoral, dringt auch tiefer vor, aber weniger zahlreich. Geschlechtsreif namentlich im Sommer. Nicht selten beobachtete ich in der Leibeshöhle vor allem dieser Art die Larve einer Cestode (Bandwürmer). Ob es sich um *Caryophyllaeus laticeps* Pall. handelt, konnte noch nicht mit Sicherheit entschieden werden.

Tubifex filum Michaelsen.

Wenige Formen beobachtet, in der Tiefe von zirka 7 m. Geschlechtsreif im April.

Tubifex barbatus (Grube).

Selten beobachtet. Zwei geschlechtsreife Formen im August.

Ilyodrilus moldaviensis (Vejdovsky und Mrazek).

Im seichten Ufergebiet mit häufig bewegtem Wasser, nicht häufig, und im sandigen Litoral in 4—5 m Tiefe. Geschlechtsreif im August.

Ilyodrilus hammoniensis Michaelsen.

Häufig und oft in großen Mengen im schlammigen Teil der Halde, von zirka 6 m Tiefe an abwärts. Sexuell im Juli bis September gefunden.

Peloscolex ferox (Eisen).

Vergesellschaftet mit der vorigen Art, oft in Mengen, geht aber tiefer. Geschlechtsreif häufig beobachtet im Juli bis Oktober.

Peloscolex velutinus (Grube).

Ist die Art, welche an die vorige in der Tiefe anschließt, in 20 bis 25 m Tiefe noch häufig gefunden. Geschlechtsreif im August.

*Familie Lumbriculidae**Lumbriculus variegatus* (Müller).

Bewohnt namentlich das sandige, mit Chara bewachsene Litoral, dringt aber auch auf die Halde und ins seichte Ufer vor. Nie in großen Mengen, aber regelmäßig in diesen Gebieten zu finden. Geschlechtsreife Tiere wurden keine gefunden, was mit der Angabe von Ude, S. 100, übereinstimmt: „Vermehrung vorwiegend ungeschlechtlich durch Zerstückelung und Regeneration (Autotomie).“

Verschiedene Formen harren noch der sichern Bestimmung, da sie in geschlechtsreifem Zustand bis jetzt nicht gefunden wurden. Es dürfte sich dabei auch um Vertreter der Fam. der Enchytraeidae handeln.

HIRUDINEA (Egel)

Bestimmt nach Johansson, L. in: Die Tierwelt Deutschlands, Teil 15, 1929.

RHYNCHOBDELLAE (Rüsselegel)*Familie Ichthyobdellidae* (Fischelegel).*Piscicola geometra* (Linné).

An Wasserpflanzen, namentlich an den Potamogeton-Arten, in 4—8 m am häufigsten. Nie in großer Zahl. Schmarotzend an Fischen.

Familie Glossiphonidae (Plattenelegel)*Hemiclepsis marginata* (O. F. Müller).

Bis jetzt in wenigen Exemplaren gefunden, meistens an Steinen und Holzstücken der seichten Uferregion, saugt an Fischen und Lurchen, auch an Mollusken beobachtet.

Glossiphonia complanata (Linné).

Kommt ziemlich häufig, aber nie in großen Mengen vor, meistens im Gebiete der Halde, in 4—8 m Tiefe. Oft an Holzstücken. Saugt wie die folgende Art an Mollusken und Würmern.

Glossiphonia heteroclita (Linné).

Weniger häufig gefunden als die vorige Art, zeigt ähnliche Lebensverhältnisse wie diese. Verschiedentlich wurde die *var. hyalina* (O. F. Müller) festgestellt. Auch die *var. papillosa* Braun kann im Gebiete gelegentlich beobachtet werden.

Helobdella stagnalis (bioculata) Blanch.

Neben *Herpobdella* weitaus die häufigste Art; sie kommt in allen Teilen des Gebiets vor, zieht aber verschmutzte Orte vor. Saugt an Mollusken, Würmern und weichen Insekten-Larven.

GNATHOBDELLAE (Kieferegel)

Familie Hirudinidae

Haemopsis sanguisuga L. (Pferdeegel).

In den Gräben des Phragmitetums öfters gefunden.

PHARYNGOBDELLAE (Schlundegel)

Herpobdella octoculata (Linné).

Neben *Helobdella stagnalis* weitaus die häufigste Art, kommt in allen Teilen des Gebietes vor, in großer Zahl vor allem in den verschmutzten, weniger zahlreich in den sandigen. Eingehende Untersuchungen würden wohl verschiedene Rassen feststellen; denn geschlechtsreife Formen unterscheiden sich deutlich in Farbe und Größe. An den Wasserpflanzen (*Potamogeton*, *Chara* usw.) leben kleine, helle Tiere. Im dunkeln Schlamm und unter Steinen findet man größere, dunkelgefärbte Tiere in Überzahl.

Herpobdella testacea Savigny.

Zerstreut unter *Herp. octoculata* gefunden.

MOLLUSCA

Bestimmt nach Ehrmann, P. in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II, Leipzig 1937; Gaschott, O.: Die Moll. des Litorals der Alpen- und Voralpenseen im Gebiet der Ostalpen. Int. Rev. d. ges. Hydrob. und Hydrograph. Bd. XVII, 1927; Geyer, D.: Zur Systematik der Limnaeen, Arch. f. Moll. Kunde, Bd. 57, 1925; Geyer, D.: Über die Moll. der oberschwäbischen Seen, Jahreshefte d. Ver. f. vaterländische Naturk. in Württemberg, Jahrg. 81, 1925; Geyer, D.: Unsere Land- und Süßwasserkonchylien, 3. Auflage, 1927.

Benannt nach Ehrmann, P. in loc. cit.

A. Gastropode (Schnecken)

Valvata piscinalis O. F. Müller.

Die Bemerkung von Geyer (1925) gilt auch für die Formen des untersuchten Gebietes: „Im Bodensee schwanken die Formen zwischen einer dickschaligen *piscinalis* typ., *alpestris* Küst. und *antiqua* Sow.“ Die typische Form kommt in den meisten Teilen

der Bucht vor, in bezug auf die Mengenverteilung bestehen aber Unterschiede. (Siehe allgemeiner Teil.)

Valvata piscinalis antiqua Sowerby.

Hie und da unter der typischen Form.

Valvata piscinalis alpestris (Blauner) Küst.

Etwas häufiger als *antiqua* unter der typischen Form.

Bithynia tentaculata (L.)

Gehört in der Bucht zu den an Menge vorherrschenden Schnecken, reicht aber diesbezüglich nicht an die vorige Art heran.

Acroloxus lacustris (L.) syn. *Ancylus lacustris* O. F. M.

Nur wenige Male gefunden an untergetauchten Stengeln.

Tropidiscus carinatus O. F. M. syn. *Planorbis carinatus* O. F. M.

Im Phragmitetum, ziemlich oft.

Die forma *dubius* Hartm. wurde verschiedentlich unter dem Typus gefunden.

Tropidiscus planorbis (L.) syn. *Plan. planorbis* L.

In vom See abgeschlossenen Tümpeln des Phragmitetums, dort oft in Menge.

Bathyomphalus contortus L. Syn. *Planorbis contortus* L.

Im Phragmitetum und Potamogeton (*Perfol.* und *lucens*), nie in Menge.

Gyraulus albus Müller, syn. *Plan. albus* M.

Von den Tellerschnecken des Gebietes die häufigste Form, in den submersen Wiesen der verschiedensten Art.

Segmentina nitida O. F. Müller. syn. *Planorbis nitidus* Müller.

Gehört zu den selteneren Formen.

Succinea putris L.

Sehr häufig auf dem Schilf.

Succinea pfeifferi Rossm.

Auf dem Pleuston und den über Wasser flutenden Pflanzenteilen, nicht oft.

Limnaea stagnalis L. mit der forma *bodanica* Cless.

Im Phragmitetum und den vom See abgeschlossenen, künstlichen Wasserlöchern.

Stagnicola palustris O. F. M. syn. *Limnophysa palustris* M.

In der Mündung der Luxburgeraach hie und da gefunden.

Radix auricularia (L.) syn. *Limnaea auricularia* L.

Von den Limnaeen die häufigste Form, auf der bewachsenen Uferbank verbreitet, aber nie häufig, geht bis auf den obern Teil der Halde.

Radix ovata Draparnaud.

Unter der vorigen Art, ziemlich verbreitet.

Radix ovata subsp. *ampla* Hartm.

Mit der typischen Art durch Übergänge verbunden, nicht oft gefunden.

Radix tumida Held.

Zeigt in bezug auf die Gehäusebildung Übergänge zu *auricularia*, ganz typische Formen hie und da gefunden.

Galba truncatula O. F. Müller.

Hie und da im Phragmitetum und an den Böschungen der Mündung der Luxburgeraach.

B. *Bivalvia* (Muscheln)

Anodonta cygnea cygnea (L.)

Lebend bis jetzt im Gebiet nicht oft gefunden; einige Formen zeigen Übergänge zu *A. cygnea cellensis* Schröt.

Sphaerium (*Sphaerium*) *corneum* (L.) syn. *Cyclas corneum* L.

Oft handelt es sich um die *Forma duplicatum* Cless. Neben den Pisidien die häufigste Art. Mengenverteilung siehe allgemeiner Teil.

Musculium (*Calyculina*) *lacustre* (O. F. Müller).

In den Mündungen, Delten, Gräben des Phragmitetums nicht selten. Mit sehr dünnen Schalen.

Pisidium (*Eupisidium*) *amnicum* O. F. Müller.

Eine häufige Art, deren Verbreitung im allgemeinen Teil dargestellt wird.

Pisidium (*Eupisidium*) *henslowanum* Sheppard.

Eine sehr häufige Art, die auch in großen Mengen auftritt. Siehe allgemeiner Teil. Oft ist die Zugehörigkeit der Formen zu diesem Artkreis schwer zu entscheiden, da die Umbonalfalte vielfach Rückbildungen zeigt, manchmal gar nicht ausgebildet ist.

Pisidium (*Eupisidium*) *milium* Held.

Für diese Pisidienart und die folgenden hält es oft schwer, sichere Formenkreise abzugrenzen. Auf Grund von einem großen Material aus dem untersuchten Gebiet und von andern Orten glaube ich, diese und die folgenden Arten als in der Egnacherbucht vorhanden aufführen zu können. *P. milium* ist ziemlich selten.

Pisidium (*Eup.*) *subtruncatum* Malm., ziemlich häufig.

Pisidium (*Eup.*) *lilljeborgi* Cless., ziemlich häufig.

Pisidium (*Eup.*) *cinereum* Alder. Syn. *P. casertanum* Poli. Seltener.

EPHEMEROPTERA (Eintagsfliegen)

Bestimmt und benannt nach: Schoenemund, E.: Die Tierwelt Deutschlands, Teil 19, Jena 1930.

Ephemera vulgata (L.)

Lebt auf der sandigen Uferbank von Luxburg gegen Wiedehorn in großer Zahl als Larve, nur hie und da im entsprechenden Teil gegen Salmsach. Schlüpft als Imago im April und Mai.

Ephemera danica Müller.

Unter der vorigen Art, weniger häufig.

Cloëon dipterum (L.) Bengtsson.

Das Material über diese Art besteht zur Hauptsache aus Larven; Cl. dipterum ist durch die Imagoform festgelegt. Unter den Larven können auf Grund des Bestimmungsschlüssels über Larven von Schoenemund, S. 92, vorhanden sein:

Cloëon simile (Eaton).

Cl. dipterum tritt sehr häufig, oft in großen Mengen, im äußern Phragmitetum auf, weniger zahlreich im innern Teil und auf der seichten Uferbank.

Centroptilum (luteolum) (Müller).

Vorläufig nach der Larve bestimmt. Sie ist ziemlich häufig auf der sandigen Uferbank im Chara aspera-Rasen.

Caenis lactea (Pictet).

Bestimmt nach Larve und Imago. Schon von Schoenemund selbst am Bodensee bei Langenargen als Larve und Imago festgestellt; seine Mitteilung erweckt den Anschein, als sei diese Art am Bodensee ziemlich selten. Das ist aber nicht der Fall; die Larven lassen sich in der Egnacherbucht in vielen Fällen oft häufig beobachten. Sie dringen bis in den verunreinigten Seeschlamm der verschiedensten Tiefen.

ODONATA (Libellen)

Bestimmt nach May, E. in: Die Tierwelt Deutschlands, Teil 27, Jena 1933.

Enallagma cyathigerum (Charp.).

Bestimmt nach Larve und Imago. Die Larve lebt im Phragmitetum. Eine ziemlich häufige Art.

Orthetrum (cancellatum) (L.).

Bestimmt nach der Larve, die gelegentlich im Schlamm auf der obern Halde gefunden wurde.

Sympetrum spec.

Konnte als Larve noch nicht sicher bestimmt werden.

Libellula depressa (L.)

Bestimmt nach Larve und Imago. Die Larven leben im äußern Phragmitetum, nicht selten.

Eine Sammlung der im Gebiete fliegenden Imagines würde die Artenzahl wesentlich vergrößern. Im Zusammenhang dieser Arbeit können diese aber keine Rolle spielen, bevor nicht festgelegt ist, ob die Larven auch im Wasser der Bucht leben. Gelegentliche Beobachtungen zeigten, daß es wahrscheinlich der Fall ist; nur fallen die Biozönosen, in denen sie leben, außerhalb des engern Untersuchungsgebietes (Cariceten, Löcher der Sumpfwiesen).

RHYNCHOTA (Schnabelkerfe)

Bestimmt nach Hedicke, H. in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. IV.

Sigara minutissima (L.)

Eine verbreitete Art, die im Sommer vor allem die bewachsene Uferbank besetzt, im Herbst sich auf die obere Halde zurückzieht.

Sigara linnei Fieb.

Im Phragmitetum ziemlich oft.

TRICHOPTERA (Köcherfliegen)

Bestimmt nach Ulmer, G. in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. VI.

Agraylea spec.

Bis heute nach der Larve bestimmt. Diese bildet ovale Köcher aus einer braunen, hornartigen Substanz. Im seichten Uferstreifen, im Sommer bis 4 m Tiefe, ziemlich häufig.

Hydroptila spec.

Bis heute nach der Larve bestimmt. Diese lebt in durchsichtigen Köchern aus Fadenalgen, namentlich Spirogyren, geflochten. In den Potameten und Chareten ziemlich häufig.

Molanna angustata Curt.

Die Larve lebt in breiten sandalenförmigen Gehäusen. Ziemlich häufig im bewachsenen Teil der Uferbank, bis 6 m tief.

Molanna spec.

Bestimmt nach der Larve und dem Gehäuse. Die Imagoform noch nicht beobachtet. Hie und da in Gesellschaft mit *angustata*.

Leptocerus aterrimus Steph.

Wohl die häufigste Art, besiedelt die bewachsene Uferbank oft in großen Mengen. Schlüpft als Imago im Juli-August und bildet abends am Ufer große Schwärme.

Leptocerus spec.

Auf Grund des Larvenmaterials muß noch eine zweite Art vorkommen, von welcher noch keine Imagines beobachtet wurden.

MEGALOPTERA (Schlammfliegen)

Bestimmt nach Stitz, H. in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. VI.

Sialis flavilatera (L.)

Im verunreinigten Schlamm der Bachmündungen, des seichten Ufers und gelegentlich der Unterwasserbucht. In den Aachmündungen ziemlich häufig.

DIPTERA (Zweiflügler)**Familie Chironomidae (Zuck-, Schwarm-, Federbuschmücken)**

In der Zusammenstellung dieses Materials mögen kritische Untersuchungen durch Spezialisten da und dort Änderungen verlangen. Herr Prof. Dr. A. Thienemann, Direktor des Forschungsinstitutes Plön in Norddeutschland, wird die Freundlichkeit haben, diese Arbeit zu besorgen, wofür ich ihm schon an dieser Stelle meinen besten Dank schulde. Alle Hydrobiologen warten wohl mit großem Interesse auf die umfassende Darstellung von Herrn Prof. Thienemann über die Chironomiden, die alle Entwicklungsstufen dieser wirtschaftlich und wissenschaftlich sehr wichtigen Tierfamilie darstellen wird. Bei meinen Bestimmungen hielt ich mich an folgende Grundlagen:

Goetghebuer M., Chironomidae in: Faune de France, Vol. 15, 18, 23. 1927, 1928, 1932.

Günther-Enderlein in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. VI, 1932.

Lindner: Die Fliegen der Palaearktischen Region, 1937.

Archiv für Hydrobiologie, Suppl. Bd. II, 1914—1921.

Thienemann, A.: Chironomiden Metamorphosen, fortgesetzte Erscheinungen in verschiedenen Zeitschriften seit 1928.

Sub. Fam. Pelopiinae (Tanypodinae)

Nomenclatur nach Lenz und Goetghebuer in Lindner.

Psilotanypus Kieff. (syn. *Procladius* Kieff. in Goetgh. Faune de France, Vol. 15.)

Die Formen konnten bis jetzt nur bis zur Gattung bestimmt werden, da Imagines noch nicht beschafft wurden, selten.

Procladius Skuse 1889 (syn. *Trichotanypus Kieff 1906*).

Nach Goetgh. Vol. 15, S. 28, gehören die oft beobachteten Larven und Puppen zum größten Teil in die *pectinatus*-Gruppe, verschiedentlich zeigten sich Formen, die zur *choreus*-Gruppe gestellt werden müssen.

Imagines wurden oft aus den Larven gezüchtet (Juni-August). Die bestimmten Männchen und Weibchen dürften in folgende Artkreise gehören:

Procladius parvulus Kieff.

Procladius pectinatus Kieff. Am häufigsten.

Procladius crassinervis (Zett.) Lundstr.

Procladius culiciformis L. (Fasciatus Macqu.).

Nach Goetgh. in Lindner, S. 10, sind *culiciformis* und *choreus* syn., was Übereinstimmung brächte zwischen den Entwicklungsstufen und der Imagoform.

Anatopynia Joh. 1905.

subgen. *Psectrotanypus Kieff. 1909.*

Bestimmungen durch Puppen und Imagines stellen die im Gebiet beobachteten Formen zur

Psectrotanypus varius Fab.-Gruppe.

subgen. *Macropelopia.*

Die bis jetzt beobachteten Puppen zeigen die Vertretung folgender Gruppen:

Macropelopia notata-Gruppe,

Macropelopia Fehlmanni-Gruppe.

Imagines, deren Exuvien leider verloren gingen, waren in den Artkreis von

Macropelopia glabridorsum Kieff. zu stellen, so daß auch die *Macropelopia Goetghebueri*-Gruppe vertreten ist.

Pelopia Meig. 1800. (syn. *Tanypus Meig. 1803* und *Prothentes Joh. 1907*).

Bestimmt nach Larven und Puppen.

Sectio: *Micropelopiae.*

Bestimmungen an Larven und Puppen zeigen auf die *monilis*-Gruppe und *lentiginosa*-Gruppe (entspricht der *costalis*-Gruppe in Goetgheb. Vol. 15, S. 76).

Einige Imagoformen, von denen nur verdorbene Exuvien vorlagen, gehören in den Artkreis von

Ablabesmyia barbatus Kieff., syn. *Abl. incertus Verr.*

Sub. Fam. Diamesinae

Nomenclatur nach Goetgheb. in Faune de France, Vol 32.

Prodiamesa olivacea Meig.

Bestimmt nach allen Entwicklungsstufen. Imago im April, Larven in der Salmsacheraach, vor der Mündung.

Syndiamesa (Lasiodiamesa) (*pilosa* Kieff).

Die Bestimmung ist noch unsicher, trotzdem alle Entwicklungsstufen vorlagen. Salmsacheraach vor der Mündung. Imagines im April.

Sub. Fam. Orthoclaadiinae

Nomenclatur nach Goetgheb. in Faune de France, Vol. 23.

Cricotopus v. d. Wulp 1873.

Auf Grund der Bestimmungen an Larven, Puppen und Imagines dürfte die im Gebiete vorkommende Form zu

Cricotopus inserpens Walk. gehören.

Eine andere Art, von der bis heute nur Larven beobachtet wurden, dürfte zum Genus

Trichocladus Kieff. gestellt werden müssen.**Sub. Fam. Chironominae**

Nomenclatur nach Goetgheb. in Faune de France, Vol. 18.

Microtendipes Kieff. 1915.

Die Gattung ist auf Grund eines umfangreichen Materials sichergestellt; denn sie gehört zu den häufigsten Formen des Gebietes.

Diese dürften in den Bereich folgender Arten gehören:

Microtendipes nitidus Meig. und*Microtendipes brachysandulum* Kieff. Imagines im Juli-August.*Paratendipes* Kieff.

Nicht oft beobachtet. Die Formen in der Mündung der Salmsacheraach dürften gehören zu:

Paratendipes nigrimanus Kieff. Imago im April.*Paratendipes albimanus* Meig. Imago im April.*Glyptotendipes* Kieff 1913.

Obwohl einige Imagines gezüchtet werden konnten, war eine Artzugehörigkeit nicht festzustellen. Im Algentepich des Ufers und in verschiedenen Uferphanerogamen (*Schoenoplectus*, *Glyceria*) minierend. Eine andere Art ist wohl jene, die in Potamogetonblättern zu finden ist, vermutlich

Glyptotendipes riparius Kieff.

Chironomus Meig. s. l.

sub. gen. *Camptochironomus* Kieff.

Bis jetzt durch Larven und einige Puppen festgelegt.

sub. gen. *Limnochironomus* Kieff.

Bestimmt nach Larve, Puppe und Imago (im August). Arten konnten noch nicht bestimmt werden.

Chara- und Potamogetongesellschaften.

sub. gen. *Chironomus* Meig. s. str.

Häufig vorkommende Formen, vor allem große. Imago gezüchtet.

Es sind folgende Arten vorhanden:

Chironomus plumosus (L.)

In den Aachmündungen mit viel organischer Substanz, auch im verunreinigten Schlamm der großen Unterwasserbucht.

Imago im Juli-August.

Chironomus Thummi Kieff.

Vorkommen ähnlich wie *plumosus*, scheint noch stärker an verunreinigte Orte gebunden zu sein. Imago im August-Oktober.

Chironomus Meigeni Kieff. Zweimal beobachtet.

Chironomus bathophilus Kieff.

Nicht oft gefunden, in 10—15 m Tiefe der Halde. Bis jetzt nur Larven und Puppen beobachtet.

sub. gen. *Cryptochironomus* Kieff.

Eine Gattung, deren Vertreter im Gebiet häufig sind. Bis jetzt durch Larven und Puppen bestimmt. Einige Imagines deuten auf:

Cryptochironomus defectus Kieff.

Cryptochironomus psittacinus Meig.

sub. gen. *Harnischia* Kieff.

Nur durch Larven und einige Puppen bestimmt. Leben im seichten Ufergebiet.

Polypedilum Kieff. 1913.

Gehören zu den häufigsten Formen. Auf Grund des vorliegenden Materials an Larven, Puppen und Imagines dürfte die Art:

Polypedilum (arundineti) Goetgheb.) in Betracht kommen event. dazu:

Polypedilum (emarginatum) Kieff.).

Tanytarsus Kieff. s. l.

Gattungs- und Artbestimmungen waren trotz des großen Materials an Larven, Puppen und Imagines noch nicht möglich. Es treten aber folgende Gruppen in den Vordergrund:

bathophilus-Gruppe

Auf der Halde von 6—25 m und mehr Tiefe, häufig.

Lauterborni-Gruppe

Auf dem seichten Ufer.

Attersee-Gruppe

Wie vorige.

Familie Heleidae (Ceratopogonidae)

Bestimmt nach Kieffer J. J. in: Faune de France, Vol. 11.

Bis jetzt liegt zum großen Teil nur Larvenmaterial vor; von einer Art, vermutlich:

Brachypogon vitosus Wimm.

konnte die ganze Entwicklung verfolgt werden.

Aus dem Larvenmaterial läßt sich weiter erkennen, daß aus der sub. Fam. der Culicoidinae das gen. *Bezzia* ziemlich häufig vorkommt.

Familie Culicidae*Corethra plumicornis* Meig.

Hie und da im Phragmitetum und im seichten Uferteil.

Aus den Tümpeln der Carexzone stoßen auch hie und da Anopheles und Culexlarven in die untersuchten Gebiete vor. Sie sind aber noch nicht bestimmt.

Ebenfalls noch unbearbeitet blieben die Larven aus der Fam. der Tabaniden, die im Phragmitetum ziemlich oft anzutreffen sind.

HYDRACARINA (Wassermilben)

Bestimmt und benannt nach: Viets, K. in: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Teile 31, 32. 1936, G. Fischer, Jena.

HYDRACHNELLAE (Süßwassermilben)**Familie Eylaidae***Eylais setosa tantilla* (Koen.).

Selten gefunden im Phragmitetum.

Eylais extendens (O. F. Müller).

Ziemlich häufig in der äußern Schilfzone, in vertieften Stellen, in den dem Ufer nahe gelegenen Teilen von Gräben des Phragmitetums.

Familie Limnesiidae

Limnesia maculata (O. F. Müller).

Eine der häufigsten Arten, im Sommer auf dem äußern Teil der Uferbank und im Phragmitetum, wo die Eier abgelegt werden. Im Winter auf der Halde in zirka 10 m Tiefe.

Limnesia undulata (O. F. Müller).

Wohl die häufigste und in größten Mengen vorkommende Art. Lebt an ähnlichen Orten wie die vorige, meidet aber verunreinigte Stellen eher als *maculata*, verbreitet sich im Sommer auch in das Gebiet der Charen.

Limnesia koenikei Piers.

Nur einige Individuen beobachtet.

Familie Hygrobatydae

Hygrobates nigro-maculatus (Lebert).

Eine ziemlich häufige Art, die aber selten in größeren Mengen auftritt. Bevorzugt die seichtere Uferbank, im Sommer das Charetum.

Hygrobates calliger Piers.

Selten in der Mündung der Luxburgeraach, offenbar bei Hochwasser aus obern Teilen des Baches herabgeschwemmt.

Hygrobates fluviatilis (Ström).

Gelegentlich in der Mündung der Luxburgeraach gefunden, wie vorige Art.

Hygrobates longipalpis (Herm.).

Von den Hygrobatiden die häufigste Art. In beinahe allen Teilen des Gebietes. Nicht selten zeigten sich Formen, die eher mit *Hygrobates prosiliens* Koen. übereinstimmten. Viets, S. 257: „*H. prosiliens* ist vielleicht als var. von *H. longipalpis* zu betrachten.“

Hygrobates foreli (Lebert).

Diese Art wird als eustenotherme Kaltwassermilbe aufgefaßt, die in zwei Rassen auftritt: a. als Seeform mit schwindendem Bedürfnis für Strömung, als echte Foreli-Form bezeichnet; b. als Bachmilbe mit rheophiler Einstellung, titubans-Form. Die Beobachtungen über *H. foreli* von andern Gebieten decken sich mit den meinigen; ich fand die Art nur in Tiefen über zirka 18 m. Daß die Seerasse kein Bedürfnis mehr für Strömungen zeigt, scheint mir damit nicht ohne weiteres bewiesen. Denn könnte nicht auch angenommen werden, sie bevorzuge jene Gebiete der Seen, in denen eine Strömung nachgewiesen ist? Vielleicht wäre

unter dieser Annahme *H. foreli* ein Strömungsanzeiger und könnte als solcher mithelfen bei der Festlegung von Strömungsgebieten in Seen.

Familie Unioncolidae

Unionicola (Hexatax) crassipes (Müll.).

Eine ziemlich verbreitete Form, die aber nie in größeren Mengen gefunden wurde.

Familie Pionidae

Piona coccinea coccinea (Koch).

Piona coccinea stjørdalensis (Thor).

Beide Arten werden in den gleichen Gebieten festgestellt; ziemlich verbreitet.

Zieht man den Schlüssel von Lundblad über die Männchen, in Viets, S. 337, in Betracht, so wäre auch *P. coccinea occulta Koen.* für die Egnacherbucht festgestellt. Ich vermute zwar, daß die Zahl der Genitalnäpfe kein sicheres Formen-, geschweige Artmerkmal ist, soweit es sich um den Coccineakreis der Pionen handelt.

Piona longipalpis (Krendowsky).

In der äußern Zone des Phragmitetums, von wo die Art bei höherem Wasserstand auch auf die Uferbank vorstößt.

Piona uncata uncata (Koen.).

Nicht häufig, im seichten Uferstreifen gegen das Phragmitetum.

Piona disparilis (Koen.).

Bis jetzt an wenigen Orten festgestellt, mehr in Tiefen von 8 bis 10 m.

Piona rotunda (Kramer).

Piona rotundoides Thor.

Beide Arten sind im Gebiet ziemlich verbreitet, treten aber nicht oft in größeren Mengen auf. Für *rotundoides* sagt Viets, S. 346: „Eine Fundangabe aus dem Bodensee (offenbar von Kuttner bei Konstanz, best. nach Walter) ist noch nachzuprüfen.“ Die Art scheint mir für unsern See gesichert.

Piona variabilis (Koch).

Bevorzugt den seichten Uferstreifen bis zu zirka 2 m Tiefe.

Piona conglobata (Koch).

In der äußern Zone des Phragmitetums, geht bei höherem Wasserstande bis in Tiefen von 4 m.

Forelia variegator (Koch).

Nicht oft gefunden, an verschiedenen Orten.

Familie Axonopsidae

Brachypoda versicolor (Müll.).

Auf dem Schlamm der obern Halde hie und da gefunden.

Familie Mideidae

Midea orbiculata (Müll.).

Im Phragmitetum, von wo aus die Art im Sommer ins Charetum vorstößt.

Arrenuræ

Arrenurus spec.

Die Form konnte noch nicht sicher bestimmt werden, in 4 bis 5 m Tiefe im Schlamm.

CRUSTACEA (Krebse)

Entomostraca (Kleinkrebse)

Bestimmt nach Wagler, E. in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II, 1937.

Die Bestimmungen der zahlreichen Arten dieser Unterklasse sind noch nicht abgeschlossen. In diesem Zusammenhang soll nur erwähnt werden:

Argulus foliaceus (L.) (Karpfenlaus).

Ziemlich selten im Phragmitetum und gelegentlich auf der bewachsenen Uferbank.

Malacostraca (höhere Krebse)

Gammarus fossarum Koch fo. *bodanicus* Schellenberg.

Auf der Halde, in Tiefen von 15—25 m ziemlich häufig. Im Juli oft mit Eiern und Jungen beobachtet.

Gammarus pulex pulex (L.).

Verbreitet und oft in größeren Mengen, namentlich im Sommer im Charetum.

Asellus aquaticus (L.) *Racov.* Verbreitet und oft in größeren Mengen.

PISCES (Fische)

Benannt nach Steinmann, P.: Die Fische der Schweiz, Aarau 1936.

Der Verfasser schuldet Herrn W. Schweizer, Fischermeister in Egnach, großen Dank für die vielen auf großer Erfahrung beruhenden Mitteilungen über das Vorkommen der Fische in der Egnacherbucht.

Perca fluviatilis (L.) Flußbarsch.

Im Gebiete seltener, etwas häufiger vor der Werft in Romanshorn.
Laichzeit: 1.—20. Mai. Im Kraut der Halde gegen Wiedehorn, in 6 m Tiefe.

Sander lucioperca (L.) Zander.

Wird gelegentlich in der Bucht gefangen.

Cottus gobio (L.) Groppe.

In der Bucht gelegentlich unter Steinen.

Lota lota (L.). Trüsche.

Junge Tiere auf der Wyße, nicht häufig. Laicht nicht im Gebiete.

Anguilla anguilla (L.). Aal.

Auf der an das Phragmitetum angrenzenden Uferbank, in der Mündung der Luxburgeraach. Wird mit der Grundangelschnur gefangen.

Salmo trutta (L.). Bachforelle.

Früher öfters in den Delten der Aachen gefangen, heute noch hie und da.

Salmo trutta (L.). Seeforelle.

Selten im Gebiet.

Coregonus fera Jurine. Sandfelchen.

In der Bucht seltener geworden, vor 10—20 Jahren oft in größern Mengen. Laichzeit: 25. November bis 5. Dezember auf der Uferbank vor der Werft.

Coregonus macrophthalmus (Nüssl.). Gangfisch.

Nicht häufig. Laichzeit: 25. November bis 10. Dezember vor der Werft in 1 m Tiefe.

Thymallus thymallus (L.). Äsche.

Durchschnittlich wird pro Jahr nur ein Exemplar gefangen.

Cobitis barbatula (L.). Bartgrundel.

Gelegentlich in den Bachmündungen.

Silurus glanis (L.). Wels.

Alle paar Jahre werden 1—2 Exemplare in kleinen Formen gefangen, offenbar in der Laichzeit (Juli).

Esox lucius (L.). Hecht.

Im Gebiete zurückgegangen. Nach Angaben der Fischer soll das Zunehmen des Lärms durch Wasservögel und Badende nicht zuletzt schuld daran sein. Laichzeit: 20. April bis 1. Juni. Im Schilf, auf der klaren Wyße gegen Wiedehorn.

Cyprinus carpio (L.). Karpfen.

In der Bucht zurückgegangen. Laichzeit: 1.—15. Juni. Meistens ganz außen im Caricetum.

Tinca vulgaris Cuv. Schleie.

Hat in letzter Zeit zugenommen. Laichzeit: 15. Mai bis 15. Juni. Im Caricetum und Phragmitetum.

Barbus barbus (L.). Barbe.

Alle 2—3 Jahre soll ein Exemplar gefangen werden.

Abramis brama (L.). Brachsen.

In der Bucht stark zurückgegangen. Laichzeit: 10. Mai bis 1. Juni. Im Schilf und Caricetum.

Abramis blicca (Bloch). Blicke.

Hier „Scheiteli“ genannt. Ziemlich häufig. Laichzeit: Anfangs Mai-Mitte Juni. Auf Steinen.

Alburnus alburnus (L.). Laube.

Am Bodensee „Agunli“ genannt. Sehr häufig als Jungfisch, weniger in älteren Formen. Laichzeit: Mai. Auf Steinen und im Schilf.

Leuciscus rutilus (L.). Rotaug (Plötze).

Seltener. Laichzeit: Ende April-Mitte Mai. Im Schilf.

Squalius cephalus Heck. Alet.

Nicht häufig. Laichzeit: Mai. Auf Steinen der Wyße, bei trübem Wasser.

Squalius leuciscus (L.). Hasel.

Häufigster Weißfisch. Laichzeit: April. In der Aach.

Scardinius erythrophthalmus (L.). Rotfeder.

Hier „Foerm“ genannt. Ziemlich häufiger Weißfisch. Laichzeit: Ende April-Mitte Mai. Im Schilf.

Chondrostoma nasus (L.). Nase.

Alle zwei Jahre vielleicht ein Exemplar gefangen. Herr Schweizer teilte mir mit, daß dieser Fisch vor 20 Jahren im Gebiet sehr häufig gewesen sei (?)

Die Vögel der Egnacherbucht

Von A. Steiner, Arbon¹

Nomenclatur nach: Corti; Fauna avium helvetica.

Will man die Vogelwelt der Egnacherbucht einer Betrachtung unterziehen, so wird man vorteilhaft die Vögel einteilen in:

- a. Brutvögel
- b. Wintergäste
- c. Durchzügler.

Das ganze Bodenseeufer eignet sich im großen und ganzen recht wenig als Brutgebiet. Der Wasserstand des Sees schwankt sehr stark. Bruten, die im Frühjahr auf dem Uferboden oder auf Seggenbüschen errichtet werden, fallen im Mai oder Juni dem steigenden Wasser regelmäßig zum Opfer. Aber auch Nester, die günstiger placiert sind, werden von Stürmen oder Wellenschlag zerstört. Erfolgreich brüten können eigentlich nur die Vögel, die schwimmende Nester anlegen, wie die Taucherarten und Blässhühner, oder diejenigen, die ihre Wohnungen an die neuen Schilfhalme fest befestigen, die Rohrsänger.

Betrachten wir die Brutvögel der Reihe nach:

1. *Der Haubentaucher*, *Podiceps cristatus cristatus* (L.), im Volksmund „Ganne“ genannt. Er ist Charaktervogel unserer Uferzone, in vielen hundert Exemplaren vertreten. Sein Nest schwimmt, gut gesichert, in den dichten Schilfrohrfeldern. Im Winter erhält er Zuzug von Norden.
2. *Der Zwergtaucher*, *Podiceps ruficollis ruficollis* (Pall.), gleicht in den Lebensgewohnheiten obigem Vetter, mit Ausnahme, daß er mehr der Insekten- als der Fischjagd obliegt. Er ist häufig anzutreffen.
3. *Die Stockente*, *Anas platyrhynchos platyrhynchos* (L.), könnte wohl im Caricetum brüten; doch, weil dieses alljährlich überschwemmt wird, zieht sie zum Brutgeschäft aufs Land. In den benachbarten Süßwiesen, auf Kopfweiden, auf Obstbäumen findet man Entenester. Beispiel: Im Jahre 1936 brütete in Langgreut eine Ente auf einem Spitzbirnbaum auf zirka 10 m Höhe in einem alten Krähenest. Jeden Herbst aber erscheinen aus nördlichen Ge-

¹ Meinem Kollegen A. Steiner in Arbon bin ich für seine Mitarbeit zu bestem Dank verpflichtet. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn sich noch andere Naturfreunde entschließen könnten, andere engere Gebiete eingehend zu bearbeiten, wie es für die Vögel durch A. Steiner geschehen ist. Der Verfasser.

bieten gewaltige Scharen dieser Entenart, so daß man am Ufer-
saum, am Rande des Eises oder auf offenem Wasser ganze
Mahden von vielen hundert Exemplaren beobachten kann.

4. *Das Bläßhuhn*, *Fulica atra atra* (L.), kann ebenfalls als Charakter-
vogel der Bucht bezeichnet werden. Das Schwimmnest ist auch
im Rohrwald zu finden. Im Herbst, Winter und Frühling wird
die Zahl durch Wintergäste und Durchzügler erheblich vermehrt.
5. *Das Teichhuhn*, *Gallinula chloropus chloropus* (L.), ist spärlicher
vertreten. Immerhin brütet es alljährlich in etlichen Paaren.
6. *Die Wasserralle*, *Rallus aquaticus aquaticus* (L.), führt ein
verstecktes Leben. Nur Zufall und geduldiges Ausharren bringen
diesen hübschen Vogel zu Gesicht.
7. *Der Wachtelkönig*, *Crex crex* (L.), lebt noch versteckter. Weit
öfters kann man seine schnarrende Stimme im Seggenewirr
hören als ihn sehen.
8. Ob die *Sumpfhühner*, *Porzana*, in der Egnacherbucht brüten, ist
wahrscheinlich, aber mir nicht bekannt. Es werden zu allen Jahres-
zeiten verunglückte Exemplare gefunden, natürlich mit Aus-
nahme des Winters.
9. *Der Höckerschwan*, *Cygnus olor* (Gm.), ist in der Bucht, wie überall
am Bodensee, zahlreich anzutreffen.
10. *Der Fischreiher*, *Ardea cinerea cinerea* (L.), brütet zwar nicht in
oder in der Nähe der Bucht; doch ist er zu allen Zeiten im seichten
Wasser zu beobachten.
11. *Der Zwergreiher*, *Ixobrychus minutus minutus* (L.), kommt in
einigen Exemplaren vor, brütet auch im Schilf, wird aber meistens
übersehen.
12. *Der Eisvogel*, *Alcedo atthis ispida* (L.), der fliegende Edelstein,
zeigt sich in den letzten Jahren wieder etwas häufiger. Sein Nest
liegt aber nicht am See, sondern in den Böschungen der Bäche,
wie Salmsacheraach und Wilerbach.
13. *Die Wasseramsel*, *Cinclus cinclus aquaticus* (Bechst.), ist ziemlich
spärlich vertreten. Sie liebt eben die Bäche mehr als den offenen
See.
14. *Die Bachstelze*, *Motacilla alba alba* (L.), ist recht gemein. In
vielen Paaren brütet sie hier, und zur Zugszeit sieht man ganze
Schwärme.

15. *Die Gebirgsstelze*, *Motacilla cinerea cinerea* (Tunst.), ist weniger häufig anzutreffen, im Winter mehr als im Sommer.
16. *Das Rotkehlchen*, *Erithacus rubecula rubecula* (L.), sieht man überall im Gebiet. Recht zahlreich ist es zur Zeit des Frühjahrs- und Herbstzuges.
17. *Der Zaunkönig*, *Troglodytes troglodytes troglodytes* (L.), darf man ruhig als häufige Erscheinung buchen, wenn er auch die Bäche dem Seeufer vorzieht.
18. *Die Rauchschnalbe*, *Hirundo rustica rustica* (L.), fliegt oft in großen Schwärmen über das offene Wasser und liegt dabei dem Mückenfang ob.
19. *Die Mehlschnalbe*, *Delichon urbica urbica* (L.), ist etwas weniger zahlreich.
20. *Der Mauersegler*, *Apus apus* (L.), hingegen durchkreuzt den Luftraum über der Bucht oft zu Hunderten.
21. *Den Wiedehopf*, *Upupa epops epops* (L.), zu sehen, braucht Glück. Seit die vielen Kopfweiden am See verschwunden sind, sieht man nur hin und wieder diesen farbenprächtigen Vogel im Uferschlamm stochern oder über das Schilf wegfliegen.
22. *Die Amsel*, *Turdus merula merula* (L.), dieser Anpassungsvogel, sucht nicht nur im Ufergebiet nach Nahrung, sondern sie schlägt mitunter auf den übereinanderliegenden alten Schilfhalmern ihr Nest auf.
23. Von den *Raubvögeln* kann man alle Arten, die in unserer Gegend brüten, beobachten. Der *Sperber*, *Accipiter nisus nisus* (L.), jagt nach Kleinvögeln; der *Habicht*, *Accipiter gentilis gentilis* (L.), sucht eine Ente zu erhaschen; der *Baumfalk*, *Falco subbuteo subbuteo* (L.), greift nach Insekten; das *Turmfalklein*, *Falco tinnunculus tinnunculus* (L.), möchte eine Maus, desgleichen der *Mäusebussard*, *Buteo buteo buteo* (L.), und der *Seemilan*, *Milvus migrans migrans* (Bodd.), äugt nach einem toten Fisch auf der Seeoberfläche.
24. Auch *Eulen* bekommt man etwa zu Gesicht, immerhin recht spärlich. Auf einer Weide hockt mal ein *Waldkauz*, *Strix aluco aluco* (L.), auf einem Seggenbusch eine *Sumpfohreule*, *Asio flammeus flammeus* (Pontopp.), und an hellichem Tage erscheint plötzlich ein drolliges *Steinkäuzchen*, *Athene noctua noctua* (Scop.).

25. Typische Schilfbewohner sind die Rohrsänger. Am häufigsten vertreten ist der *Drosselrohrsänger*, *Acrocephalus arundinaceus arundinaceus* (L.). Spät im Frühjahr kommt er, und früh im Herbst geht er wieder. Aber in der Zwischenzeit erfüllt er den Schilfwald mit seinem lauten Schwatzen.
26. Sein kleinerer Vetter, der *Teichrohrsänger*, *Acrocephalus streperus streperus* (Vieill.), ist am See etwas spärlicher; er liebt mehr die Teiche.
27. *Die Rohrammer*, *Emberiza schoeniclus schoeniclus* (L.), kommt früh. Überall im Schilfe ist sie anzutreffen. Großen Lärm macht sie nicht.

Natürlich sind zeitweise noch mehr unserer Brutvögel in oder an der Bucht anzutreffen. Ja, fast alle Vogelarten geben mal für kurze Zeit eine Gastrolle, aber Bewohner der Egnacherbucht sind sie nicht.

Gehen wir über zur Betrachtung der *Wintergäste*:

Da müssen wir in erster Linie die diversen Entenarten nennen.

1. *Die Krickente*, *Anas crecca crecca* (L.), bei uns „Spiegelente“ genannt, erscheint jeden Herbst in mächtigen Schwärmen. Sie ist eine richtige „Dreckente“; denn immer finden wir sie da, wo der Schlick am tiefsten ist.
2. *Die Spießente*, *Anas acuta acuta* (L.), liebt auch den Uferrand, das seichte Gewässer, wo sie nach Stockentenart gründelt. Sie erscheint stets in kleineren Trupps.
3. *Die Tafelente*, *Nyroca ferina ferina* (L.), erscheint schon früh. Anfangs September können wir Reihen von vielen Hunderten sehen. Immer bleiben die Scharen beieinander.
4. Zu gleicher Zeit erscheinen auch die *Reiherenten*, *Nyroca fuligula* (L.), und ebenso zahlreich. Besucht man zur Winterszeit die Egnacherbucht, so sieht man eigentlich nur Tafel-, Reiher- und Stockenten, aber in gewaltigen Schwärmen.
5. *Die Schellente*, *Glancionetta clangula clangula* (L.), ist viel schwächer vertreten. Jeden Winter sieht man vereinzelt Männchen in ihrem weißen Kleide. Die dunkleren Weibchen halten sich in kleineren Trupps stets abseits.
6. *Die Kolbenente*, *Netta rufina* (Pall.), wurde hin und wieder beobachtet. Allein in solcher Zahl wie im vergangenen Winter und

Frühjahr noch nie. Stets waren zirka 100 Stück beisammen, und zwar genau zur Hälfte Männchen und zur andern Weibchen. Bis zum Juli 1938 konnten sie gesehen werden. Dann verschwanden sie für einige Wochen; aber im August waren sie wieder da. Ob wohl hierzulande gebrütet wurde? Ein Brutvorkommen in hiesiger Gegend zu bestätigen, wird Aufgabe der nächsten Jahre sein.

Vereinzelt wurden in der Bucht schon beobachtet: *Mittelente*, *Anas strepera* (L.), *Pfeifente*, *Anas penelope* (L.), *Löffelente*, *Spatula clypeata* (L.), *Moorente*, *Nyroca nyroca nyroca* (Güld.), *Eisente*, *Clangula hiemalis* (L.), *Sammtente*, *Oidemia fusca fusca* (L.); doch handelte es sich dabei nur um zufälliges Vorkommen.

7. Hingegen die kleine *Knäckente*, *Anas querquedula* (L.), kann auf dem Frühjahrszug regelmäßig beobachtet werden, nie aber auf dem Herbstzug.
8. *Der Gänsesäger*, *Mergus merganser merganser* (L.), gelangt alle Winter zur Beobachtung. Stets ist er weit draußen zu sehen.
9. *Der Mittelsäger*, *Mergus serrator* (L.), ist eine große Seltenheit.
10. *Der kleine Säger*, *Mergus albellus* (L.), wählt in geringer Zahl die Bucht zum Winteraufenthalt.
11. *Der Schwarzhalsstaucher*, *Podiceps nigricollis nigricollis* (Boehm), kommt häufiger vor, als man glaubt. Oft finden Verwechslungen mit andern Taucherarten statt.
12. *Der Nordseetaucher*, *Colymbus stellatus* (Pontopp), erscheint ebenfalls jedes Jahr. Auch er wird falsch angesprochen. Häufig findet er den Tod in einem Fischernetz.
13. Auf den Pfählen vor der Hafeneinfahrt Romanshorn sieht man oft einen schwarzen Vogel sitzen. Es ist der „Rheinadler“. Aber ein Adler ist er nicht. *Kormoran*, *Phalacrocorax carbo carbo* (L.), ist sein Name.
14. Über die Bucht zieht ein großer Vogel mit langem, gebogenem Schnabel und ruft: „Luis“. Es ist der große *Brachvogel*, *Numenius arquata arquata* (L.). Im Winter im großen Scharen im Schlick.
15. Sein Vetter, der *Regenbrachvogel*, *Numenius phaeopus phaeopus* (L.), wurde auch schon beobachtet.
16. Ein typischer Wintergast ist die *Lachmöve*, *Larus ridibundus ridibundus* (L.). Kaum dem Nest entfliegen, erscheint sie an unsern Gestaden in großen Schwärmen.

17. Am Uferrand sieht man vielfach ein kleines, unscheinbares Vögelein, das beim Herankommen sich im Zickzackflug davonmacht. Es ist der *Wasserpieper*, *Anthus spinoletta spinoletta* (L.).

Nicht immer leicht ist es, zwischen Wintergast und Durchzügler zu unterscheiden. Manchmal trifft dies, manchmal jenes zu.

1. Die liebliche *Schafstelze*, *Motacilla flava flava* (L.), ist so ein Durchzügler. Manchmal kann man sie nur einen Tag lang beobachten.
2. Bei niedrigem Wasserstand kann zur Zugszeit auch wohl der *graue Steinschmätzer*, *Oenanthe oenanthe oenanthe* (L.), zur Beobachtung gelangen.
3. Mit dem 1. April eilt der Beobachter alljährlich an den Strand, denn nun muß das herrliche *Blaukehlchen*, *Luscinia suecica cyanecula* (Wolf), kommen. Leider verläßt uns dieses Juwel schon wieder nach einigen Tagen, nach Norden sich wendend.
4. *Schilfrohrsänger*, *Acrocephalus schoenobaenus* (L.), *Binsenrohrsänger*, *Acrocephalus aquaticus* (Gm.), und *Sumpfrohrsänger*, *Acrocephalus palustris* (Bechst.), wollen auch schon gesehen worden sein. Wie weit dies richtig ist, entzieht sich meiner Kenntnis.
5. Ebenso verhält es sich mit einer ganzen Anzahl aus den Familien der *Schnepfenvögel*, und *Regenpfeifer*, Charadriidae. Es muß der Zukunft überlassen werden, hier die einzelnen Arten genau für unsern Bezirk zu bestimmen.

Zum Schlusse möchte ich noch sagen, daß es zu jeder Zeit ein Genuß ist, die Egnacherbucht zu besuchen, sich an der dortigen Vogelwelt zu erfreuen. Möge auch hier einmal die Zeit kommen, wo unsere gefiederten Freunde restlos gesichert leben können, wo kein rauher Schuß sie mehr stört.

Die Verteilung der Tiere

In bezug auf die Vegetation war es möglich, bestimmte Pflanzenzonen und Gemeinschaften zu erkennen, die sich während der eigentlichen Vegetationszeit vom Frühling zum Herbst bilden. Es konnte gezeigt werden, daß sich diese Gesellschaften, vor allem die submersen, ihre bevorzugten Stellen jedes Jahr neu erobern müssen, im

Gegensatz zu den für längere Dauer bestehenden Gemeinschaften der Festlandsvegetation.

Für den Ober- und Untersee haben Schröter und Baumann jene Pflanzengesellschaften ausführlich und plastisch dargestellt, die auf der Grenze dieser grundsätzlich verschiedenen Siedlungsgebiete um ihre Existenz kämpfen.

Bestehen für die Fauna ähnliche Verhältnisse? Ist es möglich, ebenfalls bestimmte Tiergemeinschaften herauszuschälen? Zeigen sich in der Faunengestaltung verwandte Züge zu derjenigen der Vegetation?

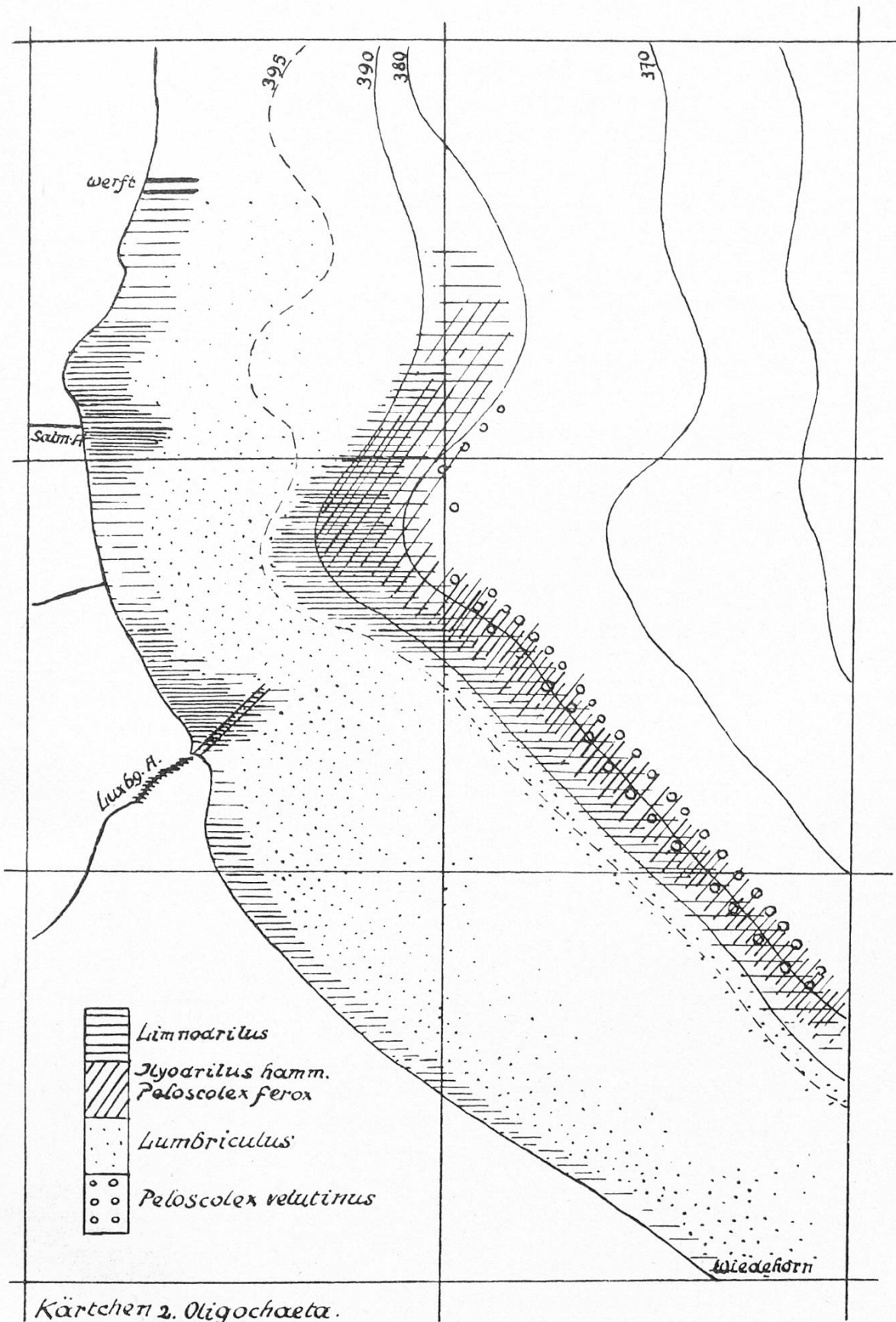
Bevor für das bearbeitete Gebiet auf diese oder jene Frage Antwort zu geben versucht wird, sollen die Siedlungsverhältnisse in den einzelnen systematischen Tiergruppen berücksichtigt werden.

Die Schwämme (Spongiae) treten im Gebiete nicht hervor. Kärtchen 3 bezeichnet die Fundstellen genauer. Soweit die Beobachtungen heute erkennen lassen, siedelt sich *Euspongilla lacustris* in Tiefen von 15—25 m an, in einer Zone, die von oben herab reichlich Nahrung bietet, die auch gestattet, daß sich diese Tiere halten können. Es ist deshalb verständlich, daß jener Siedlungsort vorgezogen wird, wo eine feste Unterlage vorhanden ist, seien es Steine oder unterseeische Felsstücke; auf tiefverschlammter Halde vermögen sich die Spongien nicht zu halten.

Die Nesseltiere, die im Gebiete durch die Hydren vertreten sind, bevorzugen als seßhafte Tiere die Potameten und ruhigen Teile des Phragmitetums. Im Sommer dringen sie auch ins Charetum ein, wo ihnen zu dieser Zeit eine dichte Crustaceenfauna Nahrung bietet. Haufenweise findet man die Hydren im Herbst auf den Resten der Potamogeton perfoliatus- und lucens-Zone.

Die Bryozoen begrenzen sich auf den Schilfgürtel, namentlich den äußern, sowie auf die gegen das Ufer anschließenden Vegetationsformationen. Eingehende Beobachtungen über ihre Oekologie stehen noch aus. Gelegentlich fand ich die absterbenden Characeen, die dicht an das Phragmitetum anschließen, von Bryozoen in Menge besetzt.

Die Oligochaeten müssen zum Teil als ortsgebundene Tiere gelten. Zu ihnen zählen vor allem die *Tubificiden*, die im Schlamm stecken, Wohnröhren bauen, die ebenfalls im Schlamm befestigt oder von den Tieren auf kurze Strecken herumgetragen werden. Für die Tubificiden sind darum jene Gebiete als günstige Wohnstätten zu betrachten, wo eine mehr oder weniger tiefe Schlammschicht liegt. Das Kärtchen 2 zeigt deshalb ziemlich weitgehende Übereinstimmung mit dem Bodenkärtchen 1. Im Schlickgürtel vor dem Phragmitetum,



Kärtchen 2. Oligochaeta.

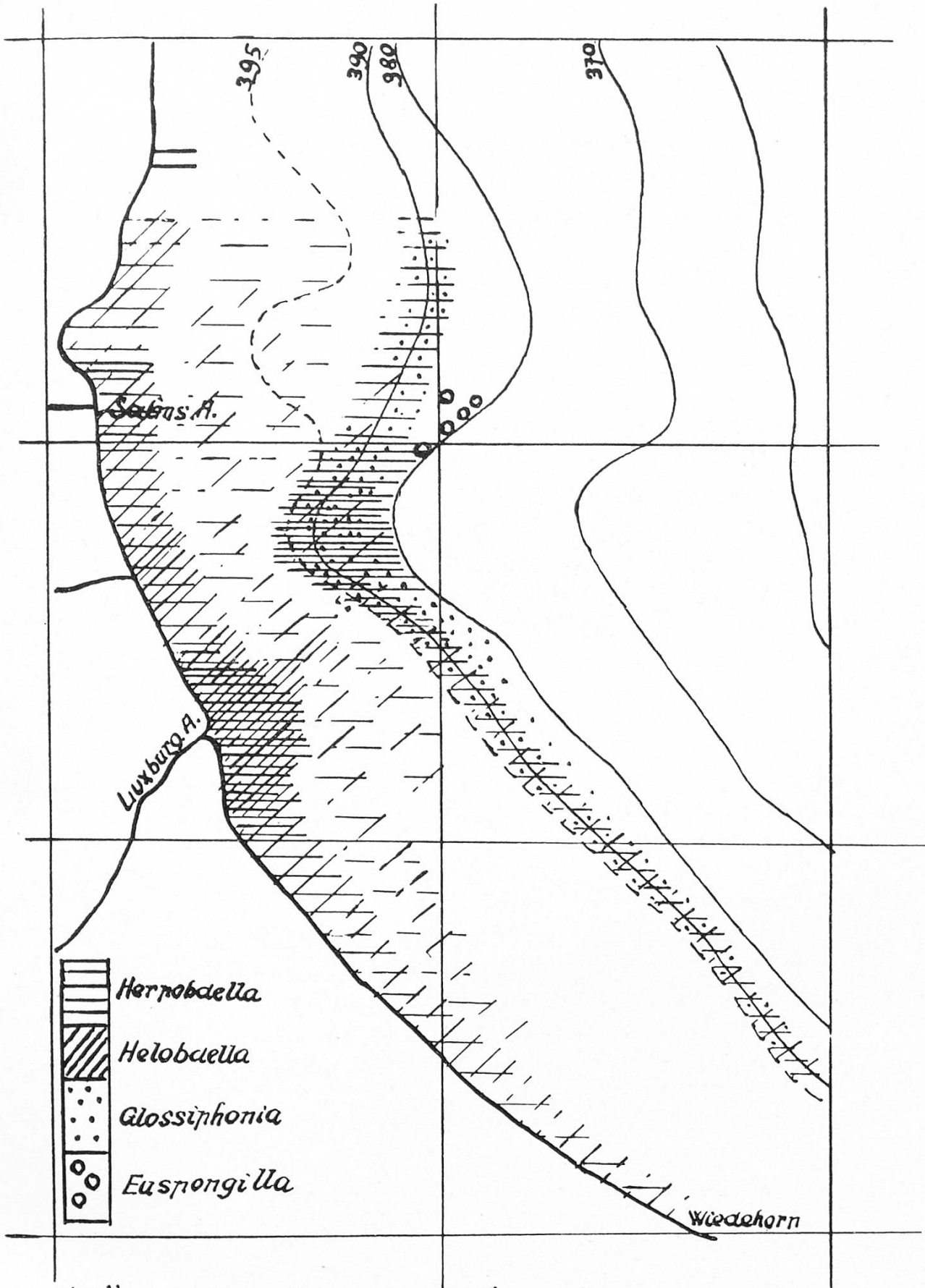
in den schlammigen Teilen der Bachmündungen und deren Deltas leben die Tubificiden oft in großen Mengen; Zählungen ergaben bis 4000 Individuen pro Quadratmeter. Durch engere und ausgesparte wagrechte Schraffen soll auf dem Kärtchen angedeutet werden, wo die dichtesten Gemeinschaften auftreten, deutlich in jenen Teilen, wo der Schlamm mit organischem Detritus dicht durchsetzt ist, gute Nährbänke für diese Tiergruppe, die sich von abgestorbenen Pflanzenteilen, wohl auch von den darauf lebenden Pilzen und Bakterien ernährt. *Limnodrilus hoffmeisteri* ist die dominierende Art; alle andern Limnodrilen finden sich meistens in ihrer Gesellschaft, bald stärker, bald weniger in Erscheinung tretend. Zu ihnen gesellen sich: *Tubifex tubifex* (hie und da vorherrschend), *Ilyodrilus moldaviensis* (seltener). Die Limnodrilen und ihre Begleiter nehmen in beträchtlichem Maße Anteil auch an der Zusammensetzung der Schlammfauna der Halde, von zirka 6 m an abwärts, mit der größten Mengenentfaltung bei 8—12 m Tiefe. In der großen Unterwasserbucht treten sie noch in Mengen von zirka 2000 Individuen pro Quadratmeter auf. Diese Zone beherbergt dazu die folgenden Tubificiden, die nicht oder seltener auf die seichtere Uferbank vorstoßen:

Ilyodrilus hammoniensis, *Peloscolex ferox*, *Peloscolex velutinus*, *Tubifex filum*, *Tubifex barbatus*.

Die zwei erstgenannten Arten dominieren oft über die *Limnodrilen*, und es zeigt sich mit ziemlicher Deutlichkeit, daß die Menge der im Schlamm enthaltenen organischen Substanz eine Verteilung vornimmt in der Richtung, daß die *Limnodrilen* vorherrschen, wo der prozentuale Gehalt des Schlammes größer ist, *Ilyodrilen* und *Peloscolex* sich mehr auf die Teile beschränken, wo der Schlamm heller wird, die organische Substanz also zurücktritt.

Peloscolex velutinus fügt sich der Haldengemeinschaft nur von einer Tiefe von zirka 15 m an abwärts bestimmend bei, oberhalb dieser Tiefe bleibt die Art höchst selten. Die beiden *Tubifex*-arten wurden bis jetzt nur hie und da gefunden; sie treten getrennt in der Gesellschaft auf.

Die sandige Uferbank, welche im Sommer die Chareten und zum Teil die Potameten beherbergt, zum Teil unbewachsen bleibt, bietet den Tubificiden wenig günstige Siedlungsmöglichkeiten. In vertieften Stellen und im wenig tiefen Schlamm, der von den Charen zurückgehalten wird, vermögen sie sich anzusiedeln. Es sind meist junge kleine Formen der genannten Arten. Im Winter erstirbt in dieser Zone auch dieses Tierleben.

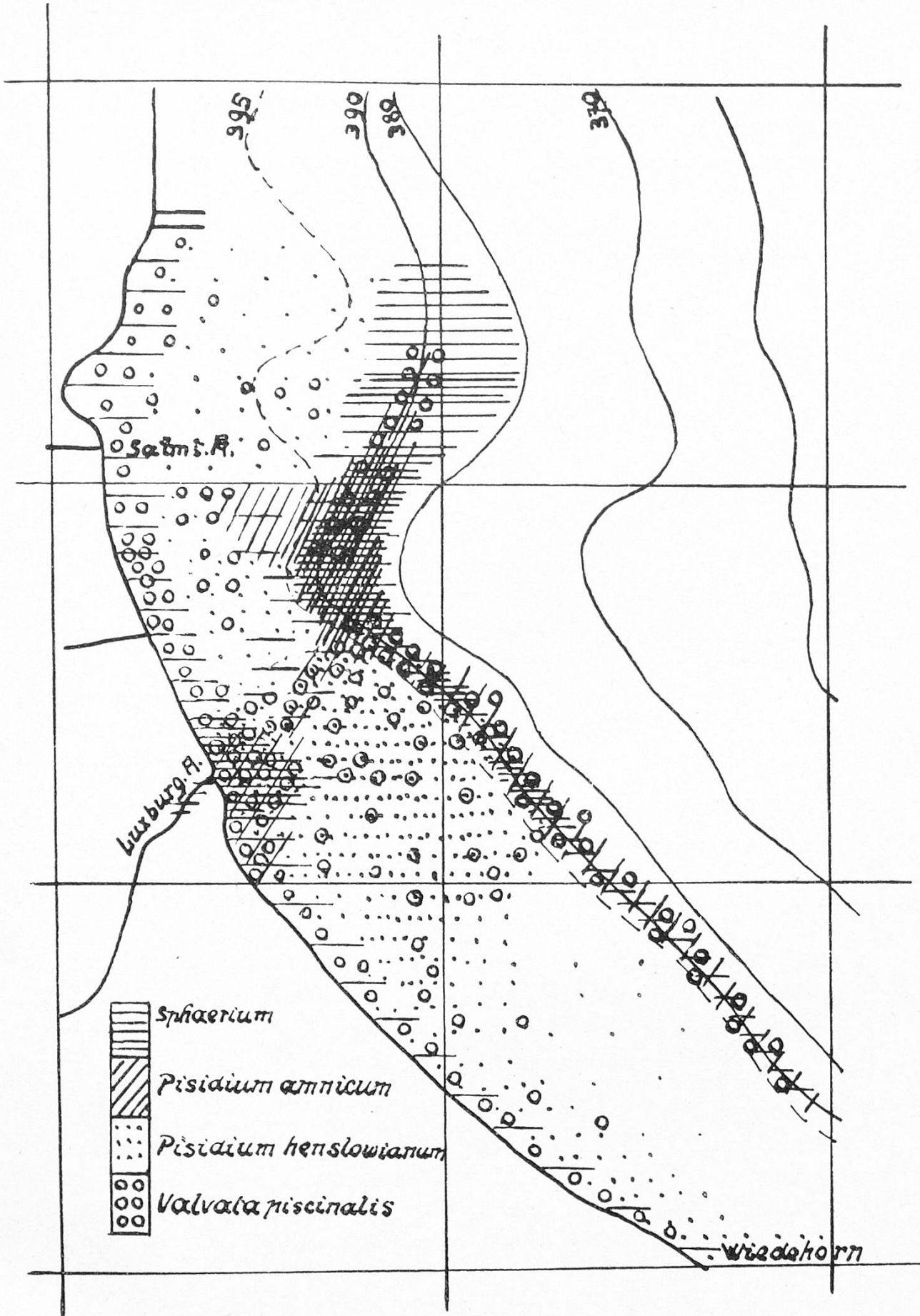


Kärtchen 3: Hirudinea, Spongiae.

Lumbriculus variegatus scheint sich die im Sommer bewachsene Uferzone als Hauptsiedlungsgebiet auserlesen zu haben. Das Tier ist nicht ortsfest, sondern schwimmt sich schlängelnd im Wasser vorwärts und schlingt sich bei der Nahrungssuche um Pflanzenteile. Damit bildet die Art den Übergang in ökologischer Hinsicht zu den Naididen. Eine kärtchenmäßige Darstellung der Verbreitung dieser Arten würde zur Hauptsache Übereinstimmungen zeigen mit der Verteilung der Vegetation, vor allem mit den Zonen des Algenteppechs, des Potametons *pectinati* und des Charetums. Die Naididen bevorzugen die mit organischem Detritus durchsetzten Teile dieses Gebietes. Sie sind in oft ungeheuren Mengen in den absterbenden Teilen der Vegetation anzutreffen. Im Sommer dringen sie, namentlich *Stylaria* und *Ophidonais serpentina*, im Charetum bis zur Halde vor, sich von Pflanzen zu Pflanzen windend. Werden diese Arten von den Stürmen im Herbst überrascht, so macht es den Anschein, als flüchten sie sich in tiefere Teile, ins Potameton der Halde und noch tiefer. Im September bis Oktober fand ich sie in auffallend großen Mengen zusammengedrängt auf den letzten Resten der Haldenvegetation. *Chaetogaster*-, *Paranais*- und *Nais*-Arten bleiben in der seichten Uferzone, die erstgenannte vor allem in den stillliegenden Wassern der Gräben im Phragmitetum und der geschützten Deltas.

Hirudinea (siehe Kärtchen 3): Die verbreitetsten und in größern Mengen auftretenden Arten sind *Herpobdella octoculata* und *Helobdella stagnalis*; es treten zurück: *Piscicola* und *Glossiphonia*, selten werden *Hemiclepsis* und *Haemopsis*. Herpobdellen und Helobdellen ließen sich in den meisten Proben feststellen; es macht den Anschein, als dringe jene etwas tiefer, wogegen diese mehr die Uferbank und die Grenzzone bevorzuge. Beide treten in größten Mengen in den Schlammzonen mit organischer Durchdringung auf (bis 200 Individuen pro Quadratmeter), *Herpobdella* mehr auf der Halde, *Helobdella* in den Mündungen und Delten der beiden Aachen. Es ist noch nicht sicher festgestellt, ob die *Herpobdellen*, welche namentlich das Charetum und Potametum besiedeln, als bestimmte Rassen der Art gelten oder ob es vorwiegend junge Individuen sind. Ich möchte der ersten Auffassung Raum geben, da manche dieser kleinen Formen bereits geschlechtsreif beobachtet wurden.

Die Eicocon werden von den *Herpobdellen* an die verschiedensten Orte befestigt, an Pflanzenteile, Holzstücke, namentlich an Steine. Zum großen Teil bleiben sie im Schlamm der Halde liegen, oder sie werden im Herbst auf das Ufer getrieben, womit angedeutet ist, von welchen Stellen aus im Frühling die Entwicklung wieder beginnt,



Kärtchen 4: Mollusca.

eine Parallele zu den Verhältnissen, wie sie von verschiedenen Pflanzen dargestellt wurde. Zieht sich bei Niederwasser der See zurück, so verbringen viele Tiere diese „Trockenzeit“ unter Steinen im feuchten Schlamm.

Glossiphonia zeigt sich auf der Uferbank seltener; ihr eigentliches Siedlungsgebiet beginnt in einer Tiefe von ungefähr 5 m, wo die Arten an Zweigen und Steinen häufig angetroffen werden.

Piscicola geometra ist jene Art der Hirudineen, die bald da, bald dort in den Proben beobachtet wurde, immer an Orten mit Pflanzenwachstum, wo der Egel auf seine Opfer wartet, auf Weißfische, Hechte, Barsche und andere Fische. Auf den Resten der Potameten der Halde kann man *Piscicola* in größeren Mengen finden, in der Zeit, wo die Verstecke seines Jagdgebietes seltener werden.

Im allgemeinen läßt sich namentlich bei den Hirudineen deutlich zeigen, daß ihre Verbreitung abhängig ist von der Verteilung ihrer Beutetiere, der Mollusken, Oligochaeten, weichen Insektenlarven und andern.

Hemiclepsis wurde bis jetzt nur im Schlamm der seichten Uferzone und den Mündungen der Bäche gefunden. *Haemopsis* begrenzt sich auf die äußere Zone des Phragmitetums und die äußern Teile der Gräben dieser Zone.

Die Mollusken (Kärtchen 4). Die Valvaten verteilen sich im Sommer in verschiedener Dichte beinahe über das ganze Gebiet. Sie rücken im Frühsommer aus ihren Refugien der Halde uferwärts und besiedeln die bewachsene Uferbank bis zum seichten Ufer vor dem Phragmitetum, in welches sie noch 2—3 m eindringen. In der äußern Schilfzone wird *Valvata* selten; nur bei Hochwasser nimmt die Menge auch hier zu. In den Schlammzonen mit dichter Durchsetzung von organischer Substanz tritt *Valvata* in einer Individuenzahl von 100 und mehr pro Quadratmeter auf: interessanterweise meidet sie die entsprechende Zone in der großen Unterwasserbucht offensichtlich. Die bewachsene Uferbank (*Charetum*, *Potametum*) wird meist von jungen Tieren belebt. *Bithynia* tritt in bezug auf die Menge hinter *Valvata*, vor allem in der engern Bucht zwischen Luxburg und Salmsach, von Luxburg gegen Wiedehorn hingegen halten sich beide Arten ziemlich das Gleichgewicht. *Bithynia* zieht sich deutlich aus den verschmutzten Zonen beider Schlammgebiete zurück.

Die *Limnaeen* und *Radices* leben zerstreut, zeigen sich gelegentlich in Dichten bis zu 20 Individuen pro Quadratmeter. Im übrigen mögen

die Angaben im systematischen Teil genügen, ebenfalls diejenigen über die *Planorbisarten*, deren Hauptverbreitungsgebiet im Phragmitetum und den submersen Wiesen der Gräben und abgeschlossenen Tümpeln der Schilfzone liegt. Sie stoßen im Sommer auf die Uferbank vor, nie aber in großer Individuenzahl.

Sphaerium corneum besiedelt die Schlammzone der Halde; die Muschel macht aber keine wesentlichen Unterschiede in bezug auf den organischen Gehalt des Schlammes. Gelegentlich tritt die Art in Dichten bis 70 Individuen pro Quadratmeter auf. Bei höherem Wasserstand läßt sich *Sphaerium* auch im Schlammteil der seichten Uferbank in größeren Mengen finden; zu ihr gesellt sich in diesen Gebieten, namentlich in der Mündung der Luxburgeraach, *Musculium lacustre*, die auf der Halde nicht beobachtet wurde. Offenbar benützt *Sphaerium* zur Einwanderung ins Ufergebiet in den meisten Fällen die Schlammböden von den Deltan zur Halde; andere Individuen werden wohl auch vom bewegten Wasser über die Uferbank getrieben.

Pisidium amnicum zeigt ähnliche Verhältnisse wie *Sphaerium corneum*; die dichteste Besiedlung (bis 100 Individuen pro Quadratmeter) konnte in der verschmutzten Unterwasserbucht beobachtet werden; hingegen bleibt sie auf der untiefen Uferbank hinter *Sphaerium* zurück.

Die kleinen *Pisidien*, vor allem *henslowianum* und *lilljeborgii* bevorzugen im Sommer den bewachsenen Sandschlick der Uferbank, wo sie bis zu 400 Individuen pro Quadratmeter gezählt wurden. Sie fehlen aber auch nicht im Schlamm der Uferzone und der Halde.

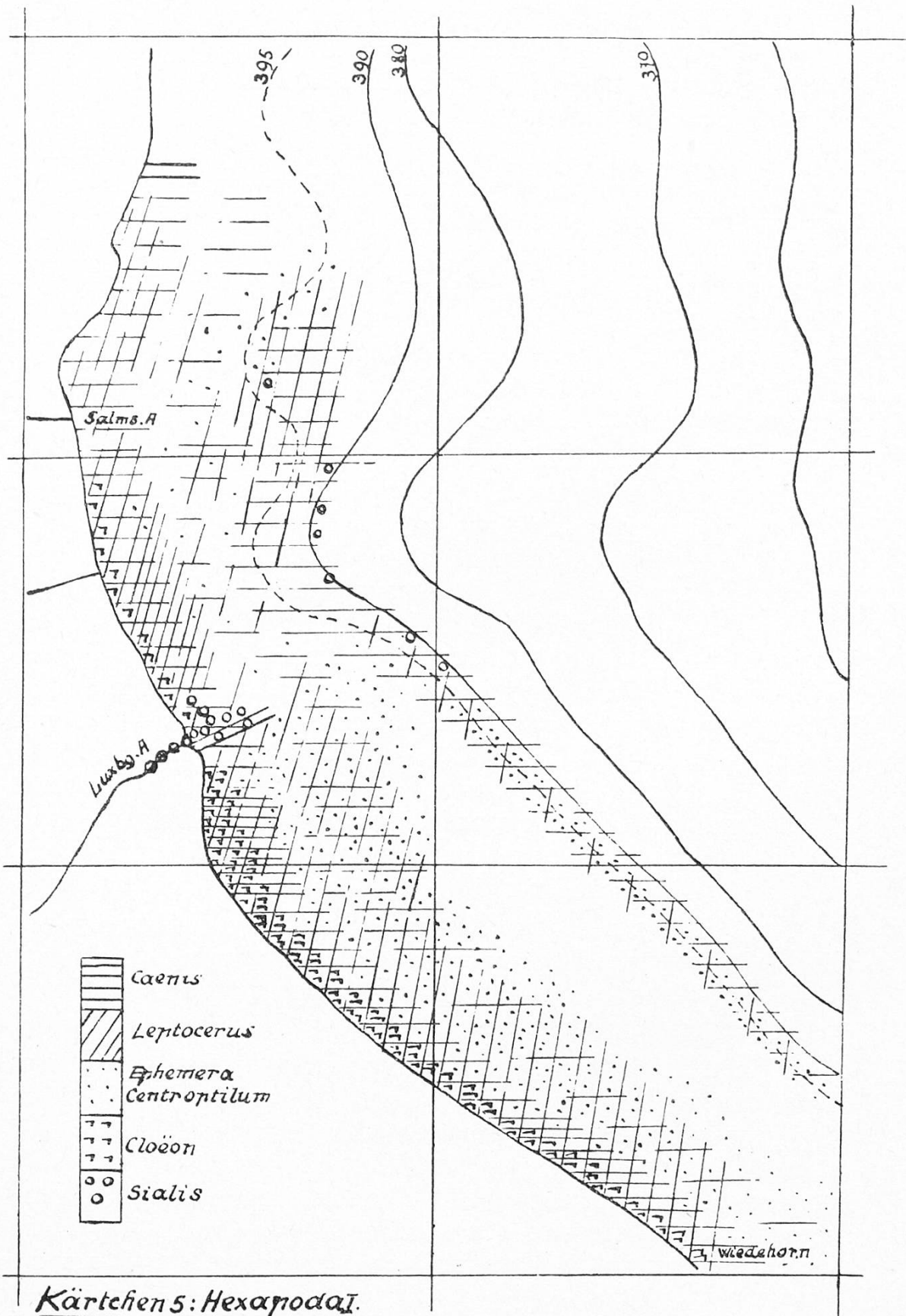
Die Herbststürme werfen den größten Teil der Molluskenfauna auf die Grenzzone, wo die Tiere absterben. Die Hornhaut ihrer Schalen ist bald gelöst und in dichten Schichten findet der Kochyliensammler die gebleichten Gehäuse zum Studium der Formen vor. Aus den vertieften Stellen der Uferbank und zum größten Teil aus dem Schlamm der Halde steigen die überwinterten Formen im Frühling und Sommer mit dem wachsenden Wasser wieder auf die Wyße und beginnen ihre Wanderung uferwärts über die jungen Charawiesen.

Die Hexapoden. Von der großen Klasse der Insekten sind im Gebiet beobachtet worden: Eintagsfliegen, Libellen, Schnabelkerfe, Köcherfliegen, Schlammfliegen, Zweiflügler, Käfer, Schmetterlinge. Die Vertreter der zwei letztgenannten Ordnungen sind der Fauneliste nicht eingefügt, da eingehende Untersuchungen noch nicht vorliegen. Sie spielen in den darzustellenden Tiergemeinschaften auch keine wesentliche Rolle, höchstens noch im Phragmitetum

(namentlich im äußern Teil). Eine Ausnahme bilden die *Microlepidopterenlarven*, die in Köchern auf den Laichkräutern (*pectinatus*) ziemlich häufig auftreten.

Die untersuchte Bucht bildet das Wohngebiet der Larven und Puppen der genannten Insektenordnungen. Die Tiergemeinschaften über dem Wasserspiegel setzen sich aus einem noch nicht bestimmten Teil der Imagines dieser Larven zusammen; ganz gewiß gesellen sich dazu noch Arten anderer Gebiete. Diese nomadisierenden Gesellschaften finden im vorliegenden Teil der Arbeit keine Berücksichtigung.

Die Ephemeroptera sind vertreten durch *Ephemera vulgata* und *danica*, *Cloëon dipterum* und *simile*, *Centroptilum luteolum*, *Caenis lactea*. Diese Arten spielen namentlich im Phragmitetum und der bewachsenen Uferbank eine wesentliche Rolle. (Siehe Kärtchen 5.) *Ephemera vulgata* hat als Hauptsiedlungsgebiet die sandige Wyße von Luxburg gegen Wiedehorn besetzt, wo sie in Mengen bis zu 15 Individuen pro Quadratmeter gefunden wurde. Im entsprechenden Teil zwischen Luxburg und Salmsach wird die Art seltener, offenbar infolge der stärkeren Verschmutzung des Grundes. Beim Zurücksinken des Wasserspiegels zieht sich *Ephemera* auf die obere Halde zurück, wo man sie anfangs Winter in Dredschenzügen häufiger findet. Im April und Mai schwimmen auf dem Wasser zahlreiche Nymphenhäute; es ist die Zeit, da sich die Imagoformen zur Fortpflanzung über Wasser heben. *Ephemera danica* erreicht die Häufigkeit von *Vulgata* bei weitem nicht: beide Arten leben in gegenseitiger Gemeinschaft. *Caenis lactea* besitzt eine weiter begrenzte Verbreitung; sie scheut sogar vor der organisch dicht durchsetzten Schlammzone nicht zurück, wo man sie oft ganz mit Schlamm bedeckt beobachtet. Im Herbst verzieht sich die kleine Larve ebenfalls auf die Halde, wo ich sie in Dichten von 200 Individuen pro Quadratmeter erbeutete. *Centroptilum* kann als Leitform des Charetums, vor allem der *Chara aspera*-Wiesen, angesprochen werden, wo sie in mittleren Mengen auftritt. Das Ausschlüpfen der Imagines fällt in die Spätsommer- und Herbstzeit, und es macht den Anschein, als überwintere diese Art anders als die meisten bisher besprochenen. Genaue Angaben können noch nicht gegeben werden. *Cloëon dipterum* besiedelt in erster Linie das Phragmitetum und stößt im Sommer in die seichte Charazone vor; in 3 m Tiefe wird sie seltener; auf der Halde konnten nur gelegentlich einige Exemplare beobachtet werden. Im Phragmitetum hingegen sind Mengen von 400 Individuen pro Quadratmeter keine Seltenheit.



Kärtchen 5: Hexapoda I.

Die Libellen spielen in den untersuchten Gemeinschaften nur eine sehr untergeordnete Rolle. Bald findet man sie in Proben der seichten Uferzone, im Herbst namentlich auf der Halde; als bestandesbildende Faktoren können sie aber nirgends gelten.

Von den Rhynchoten sind vorläufig zwei Arten festgestellt worden, *Sigara minutissima* und *linnei*. Die erstgenannte Art spielt im ganzen untersuchten Gebiet eine nicht zu unterschätzende Rolle, in erster Linie aber im Charetum; sie darf als Leitform dieser Zone betrachtet werden. Ihre Dichtigkeit beträgt hier bis 30 Individuen pro Quadratmeter. Die Tiere ziehen sich im Herbst ebenfalls auf die obere Halde zurück, wo man sie dann in großen Scharen erbeutet. *Sigara linnei* bleibt im Phragmitetum; höchst selten findet man sie im anstoßenden Charetum.

Die Köcherfliegen. Die Gattung *Leptocerus* (siehe Kärtchen 5) mit der Art *atterimus* und andern spielt die Hauptrolle. Die engen, konischen, bald geraden, bald gebogenen, längeren und kürzeren Köcher findet man oft in Unzahl im Auswurf des Sees, mit Molluskenschalen zusammen. Mit den Chararesten wirft das Wasser auch die hauptsächlich im Charetum lebenden Larven der *Leptocerus*-Arten ans trockene Ufer. Ein großer Teil der Tiere hat sich aber schon im Juli und August als Imagines vor dieser Katastrophe gerettet, so daß die meisten ausgeworfenen Köcher schon verlassen waren. Auch *Molanna* zeigt Vorliebe für das gleiche Siedlungsgebiet, nur bleibt die relative Individuenzahl dieser Art bedeutend kleiner. Der Algentepich des Ufers und die angrenzenden Zonenteile nach außen und innen sind als Hauptverbreitungsgebiet von *Agraylea* und *Hydroptila* aufzufassen, wo diese Arten oft in Menge auftreten.

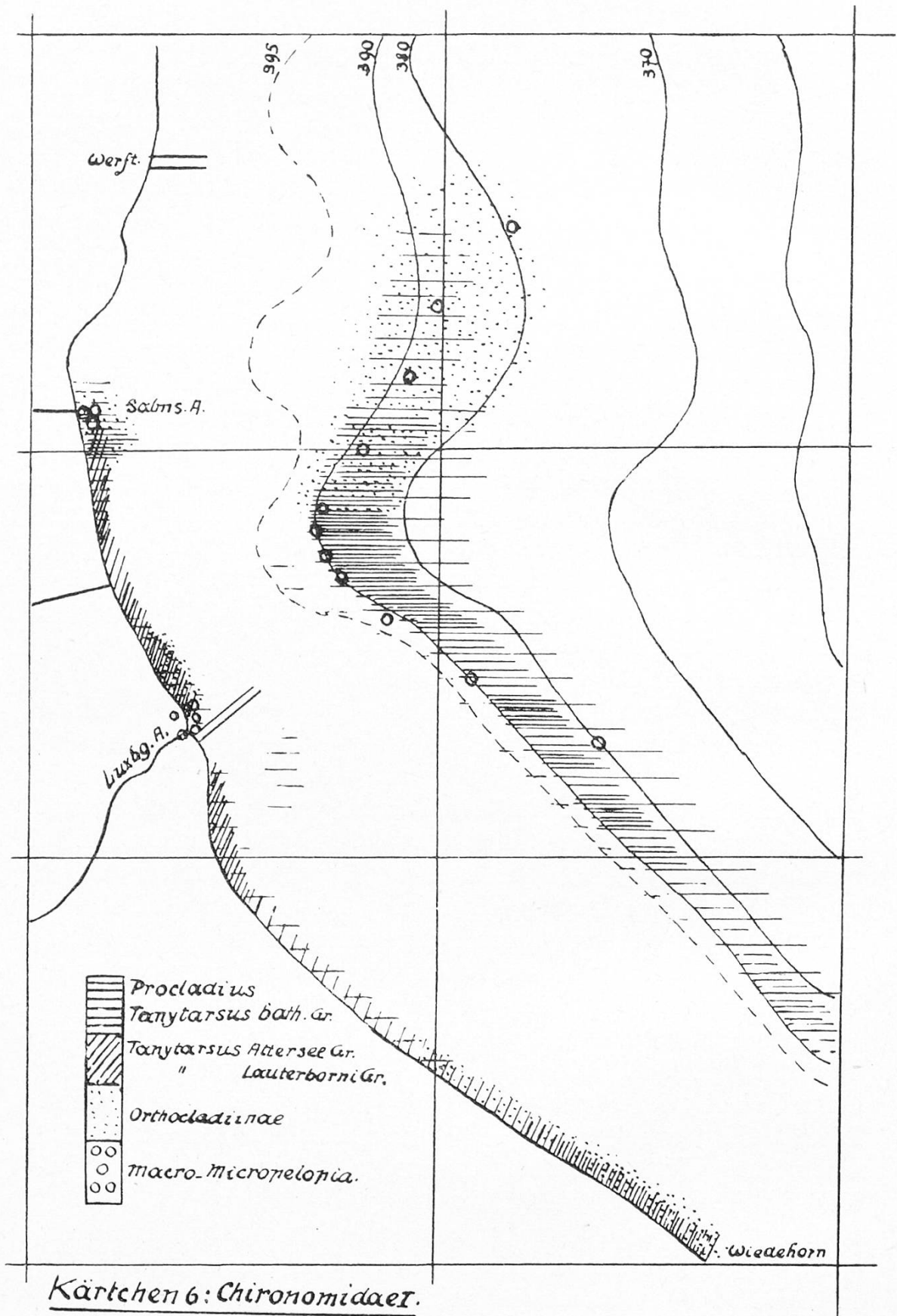
Sialis, als Vertreter der Schlammfliegen, lebt im Gebiete namentlich an Orten, wo der Schlamm dicht mit organischem Material durchsetzt ist (siehe Kärtchen 5). Am häufigsten beobachtete ich sie im Delta und der Mündung beider Aachen.

Chironomiden und Ceratopogoniden. Die Bedeutung dieser Familien, vor allem der ersten, wird von A. Thienemann¹ in folgendem Satz ausgedrückt: „Sicherlich ist mindestens die Hälfte des aus unsern Binnengewässern geernteten Fischfleisches nichts anderes als umgesetztes Chironomidenfleisch.“ Wenn im einzelnen für den Bodensee die Verhältnisse wohl etwas anders liegen, als zum Beispiel in den norddeutschen Seen, so muß doch auch für das untersuchte

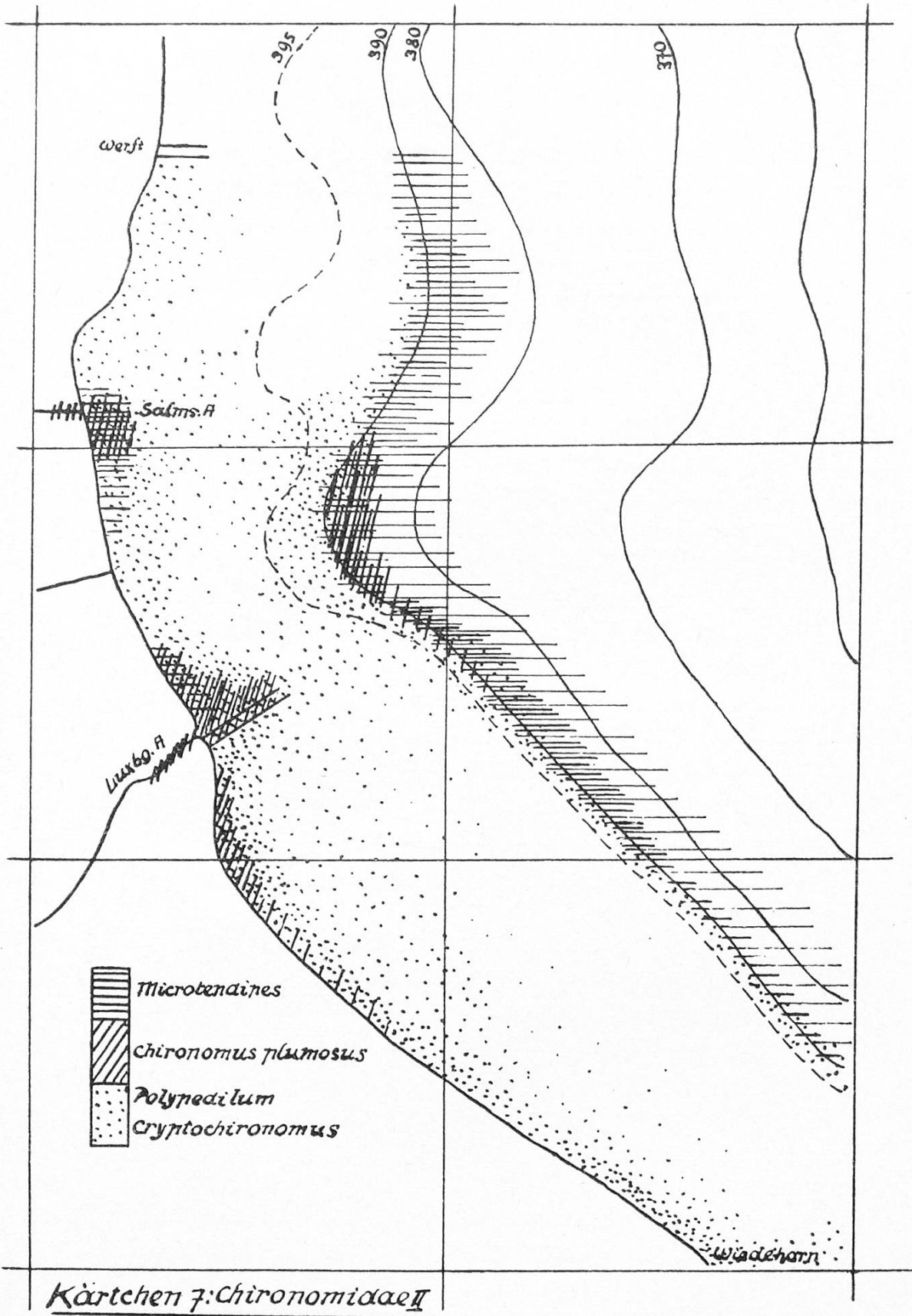
¹ Thienemann A., Chironomiden-Metamorphosen XV. Mitt. d. Ent. Ges. E. V. Halle a. S., Heft 15, 1937.

Gebiet unseres Sees festgestellt werden: Die Chironomiden beanspruchen in den Tiergemeinschaften einen Hauptanteil; sie erlangen Individuenzahlen pro Quadratmeter, die denjenigen der Oligochaeten nicht nachstehen; an manchen Orten dominieren sie über alle andern Tiergruppen. Die Kärtchen 6 und 7 versuchen ein Bild über die Siedungsverhältnisse der Chironomiden zu geben; dabei wurden nur jene Gattungen und Arten berücksichtigt, die in bezug auf die Menge auch innerhalb der Familie dominieren. Der größte Teil der Formen bevorzugt die Schlammzonen, was damit zusammenhängt, daß ihre Larven röhrenartige Gehäuse bauen: *Microtendipes*, *Polypedilum*, *Cryptochironomus* *Tanytarsus* und andere. *Microtendipes* besetzt die Schlammzone der Halde als eigentliches Wohngebiet; außergewöhnliche Differenzen in der Bevölkerungsdichte zeigten sich insofern, als die dichteste Besetzung außerhalb der großen Unterwasserbucht festgestellt wurde, meistens am Rande dieses engern Gebietes. Deutlich zieht sich *Tanytarsus* (*bathophilus* Gruppe) aus der verschmutzten Zone zurück; die waagrechten Schraffen im Kärtchen 6 gelten in erster Linie für *Procladius*. Das Wohngebiet von *Tanytarsus* fällt im großen und ganzen wohl mit demjenigen der genannten Pelopinengattung zusammen; die größten Dichten aber zeigt *Tanytarsus* im hellen Schlamm gegen Wiedehorn.

Procladius verzichtet auf den Bau von eigentlichen Röhren, steckt im Schlamm und bewegt den freien Teil des Körpers schlängelnd hin und her. Sie tritt im Schlammgebiet der Halde von 6—12 m Tiefe in Dichten bis zu 2000 Individuen pro Quadratmeter auf. Alle drei genannten Arten, *Tanytarsus bath.* höchst selten, kommen auch auf der entsprechenden Zone des Ufers vor. Eine intensive, spezialisierte Bearbeitung des Materials wird vielleicht die Tatsache feststellen, daß die Larven der Haldenzone und der Uferzone verschiedenen Arten angehören. Verschiedene Beobachtungen deuten darauf hin; zum Beispiel schlüpfen die Imagines von *Procladius* im untiefen Gebiet im Frühling, jene der Halde im Sommer. Gegen Romanshorn keilt die *Microtendipes-Procladius*-Gemeinschaft aus; *Orthocladinen* (*Cricotopus* und andere) übernehmen die Führung. Die wesentlich veränderte Oberflächengestaltung des Grundes dürfte eine wichtige Rolle spielen. In der großen Unterwasserbucht außerhalb des Hepbaches bezieht *Chironomus plumosus* eine dominierende Stellung. Die bis 4 cm langen roten Larven zeigen nicht selten Dichten von 2—300 Individuen pro Quadratmeter. Die gleiche Art besiedelt in ähnlichen Mengen auch die Schlammzone des Ufers, vor allem in der Nähe der Aachmündungen und in den Unterläufen dieser Bäche.



Kärtchen 6: Chironomidae I.



Diese Chironomidenart zeigt demnach eine ausgesprochene Vorliebe für verschmutzte Gebiete; ihr muß in verstärktem Maße noch *Chir. Thummi* zugesellt werden, die aber mehr in den Ufergebieten, vor allem in den Mündungen der Aachen, in größeren Mengen beobachtet wurde.

Auf der sandig-schlickigen Uferbank treten Larven der bisher genannten Gattungen und Arten ganz zurück. *Polypedilum* und *Cryptochironomus* nehmen die führende Rolle ein. Beide Formen haben ihr Hauptentfaltungsgebiet wohl auch im Schlamm der Uferzone; im Sommer aber rücken sie auf die bewachsene Wyße vor. Im Herbst ziehen sie sich meistens in vertiefte Stellen der genannten Gebiete zurück.

Die bisherigen Beobachtungen stellen für die Formen der *Tanytarsus-Lauterbornii*- und *Attersee-Gruppe* interessanterweise ein enges Besiedlungsgebiet fest, einen schmalen Streifen, der zum großen Teil mit der Grenzzone der Vegetation zusammenfällt. Hier lassen sich die Larven oft in ungeheuren Mengen, bis 5000 Individuen pro Quadratmeter, feststellen.

Ein nicht unwesentlicher Teil der Chironomiden-Larven siedelt sich im Sommer auf und als minierende Formen in den Blättern der größeren Laichkräuter, des Schilfs und der Binsen an: *Glyptotendipes* und *Endochironomus*. Da die Zucht dieser Arten aber zum großen Teil noch aussteht, auch schwieriger durchzuführen ist, können bestimmte Verbreitungszonen nicht besprochen werden.

Auch über die bis jetzt noch nicht besprochenen Vertreter der *Pelopinen* vermögen die bis heute vorliegenden Untersuchungen kein abschließendes Urteil zu geben; Fundorte sind auf Kärtchen 6 eingetragen.

Die Ceratopogoniden verteilen sich im Gebiete ähnlich wie *Sigara minutissima*, dürfen aber nicht als eigentliche Leitformen des Charetums gelten, obgleich die sandig-schlickige Uferbank als ihr bevorzugtes Aufenthaltsgebiet beobachtet wurde.

Die höheren Krebse. Beide Arten, *Gammarus pulex* und *Asellus*, bilden einen wesentlichen Teil verschiedener Tiergesellschaften. *Gammarus* führt jahreszeitlich bedingte Wanderungen aus (siehe die folgenden Tabellen). Auffallend ist die Tatsache, daß er die Uferschlammzonen mit dichter organischer Durchsetzung weniger meidet als jene der unterseeischen Bucht, wo er nur bis zu deren Rand vorstößt. Der Krebs zeigt seine Hauptentfaltung in den Charawiesen während der Sommermonate. *Asellus* bleibt in bezug auf die Menge

hinter *Gammarus* zurück; auf der steilen Halde gegen Wiedehorn ist die Dichte für beide Arten ungefähr die gleiche; in der verschmutzten Schlammzone der Halde findet man ihn häufiger. *Gammarus fossarum bodanicus* wandert nicht auf die Uferbank; er bleibt in den Haldengebieten von zirka 15 m Tiefe an abwärts.

*Hydracarin*en. Zu den verbreitetsten und in größten Mengen auftretenden Arten gehören die beiden *Limnesien*; *L. undulata* überwiegt *maculata* an Zahl oft bedeutend. Nicht selten bilden die beiden *Hydracarin*en mit *Pionen* verschiedener Art den ganzen Milbenbestand einer untersuchten Probe.

Über die Verbreitung dieser Arten im Jahre 1937 gibt die beigefügte Tabelle Auskunft. Sie zeigt deutlich, wie im Frühling bis anfangs Sommer die ganze Uferbank bis zu einer Tiefe von 6 m unbewohnt bleibt. Nur wenige Individuen werden vom bewegten Wasser uferwärts getragen. Der Hauptharst verharrt in 7—15 m Tiefe, bis die zur Halde reichende Vegetation den Weg zum Ufer möglich macht. Im Juni beginnt mit dem Steigen des Sees die Wanderung auf die seichte Uferbank. Die Halde entvölkert sich von den genannten Arten fast ganz. Das Charetum, der Algent Teppich und das innere Phragmitetum bilden während des Sommers bis zum September das Hauptsiedlungsgebiet; *Limnesia maculata* dringt auch in die verschmutzten Dellen und Mündungen der beiden Aachen, wohin sie einige *Pionen* begleiten. Auf der untiefen Uferbank beginnt in dieser Zeit die Eiablage.

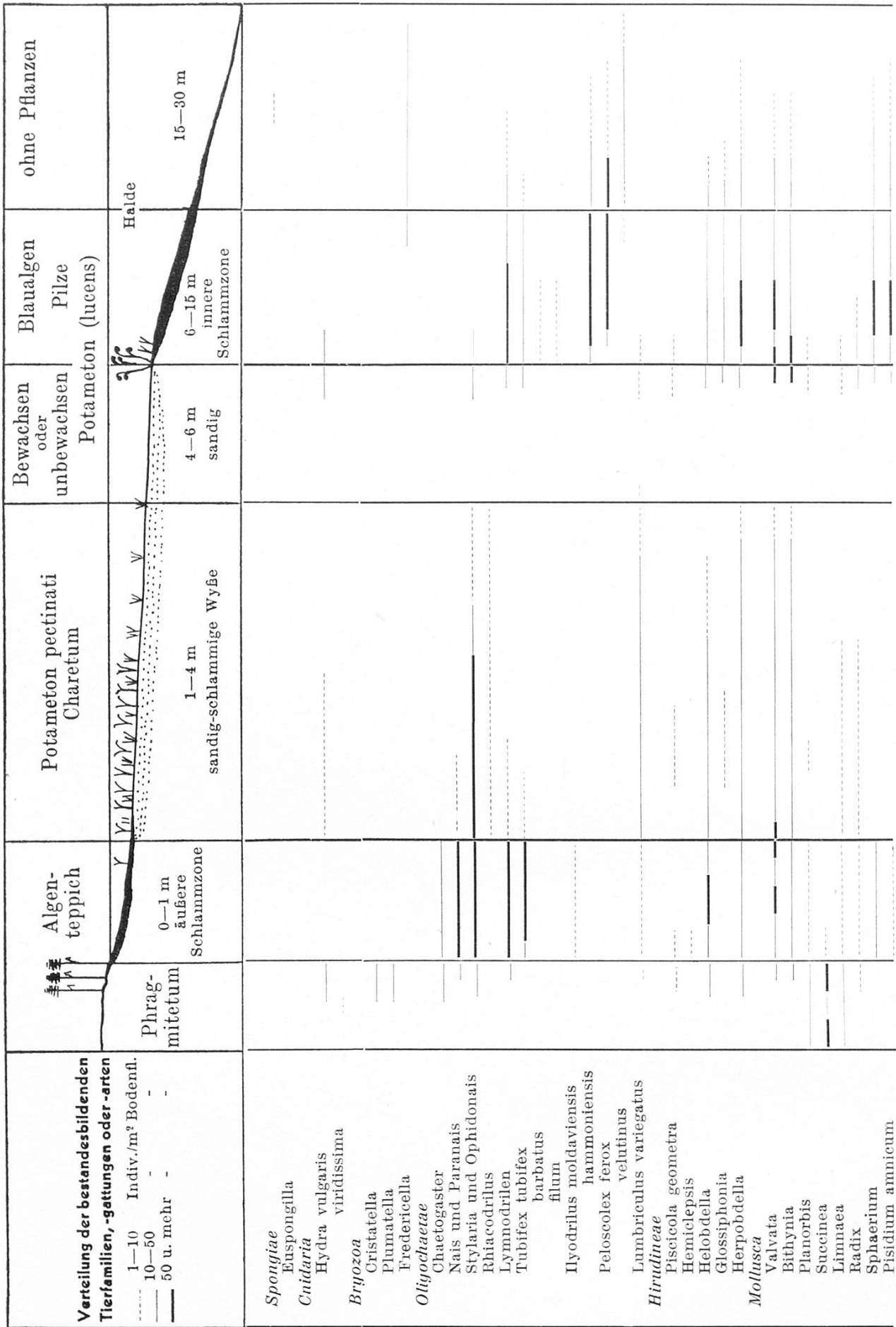
Im September und Oktober wandern ältere und junge Formen wieder rückwärts zur Halde, in deren oberem Teil, im absterbenden Potametum, sie Halt machen. In Dichten bis zu 200 Individuen pro Quadratmeter findet man dann die *Hydracarin*en beisammen. Während des Winters dringen sie hinunter auf 10—15 m Tiefe. Genauere Angaben über die *Pionen* mögen im systematischen Teil nachgelesen werden.

Die *Hygrobotiden*, vor allem *nigro-maculatus*, machen diese Wanderung ebenfalls mit; im Sommer begrenzt sich ihr Verbreitungsgebiet auf das Charetum. Über die Siedlungsverhältnisse der andern Arten liegen bis jetzt folgende Feststellungen vor: *Unionicola crassipes* begleitet den Hauptharst der *Hydracarin*en, aber nie in großen Mengen. Nochmals sei in diesem Zusammenhang auf das Verhalten von *Hygrobotes foreli* hingewiesen. Sie wandert nicht mit, steigt im Sommer höchstens ein paar Meter aufwärts. *Brachypoda versicolor* beobachtete ich ebenfalls nur auf der Halde. *Piona variabilis* hingegen

bevorzugt die untiefe Uferbank. Unsicherheiten bestehen in bezug auf die Verbreitung von *Midea*, die bis jetzt meistens im Charetum und Phragmitetum gefunden wurde. Ob sie in Vertiefungen dieser Zone oder auf der Halde überwintert, bleibt noch unentschieden.

Über die Verbreitung der Fische wurden Einzelheiten im systematischen Abschnitt erwähnt. Zudem ist über diesen Teil der Bodenseefauna von berufener Seite schon oft geschrieben worden. Für das engere Untersuchungsgebiet mögen folgende eigene Beobachtungen und diejenigen der Fischer einiges Interesse haben: Die Egnacherbucht galt vor 10—20 Jahren noch als gutes Laichgebiet für eine Reihe von Fischen: Weißfische (Hasel, Förme und andere), Barsche, Hechte, Brachsen, Sandfelchen und andere. Seither ist in dieser Hinsicht eine wesentliche Änderung eingetreten, die in verschiedenen Richtungen begründet liegt. Die zeitweise Zufuhr von großen Mengen verunreinigter Wasser durch die großen Bäche und die Dezimierung des Schilfgürtels spielen ganz gewiß eine große Rolle. Im Winter ist die Uferbank von Fischen entvölkert. Nach Aussagen von Fischern halten sich die Tiere dann im „Schweb“, in ungefähr 15 m Tiefe vor der Halde auf. Diese Angaben dürften in der Tatsache begründet sein, daß während des Winters in dieser Tiefe auch die beste Nahrungsversorgung besteht. Steigen die Fische im Frühling nach oben über die Halde zu den Laichplätzen, so ist der Bestand dieser Tiere doppelt gefährdet, wenn eben in dieser Zeit sehr ungünstig wirkende Wasser zufließen, wie dies zum Beispiel im April 1937 der Fall war.

Die folgende Tabelle versucht in Verbindung mit den vorangehenden Ausführungen über die einzelnen Tiergruppen ein Bild der Verteilung der Tiere in der Bucht zu geben. Darin sind aber die Mengenverhältnisse angegeben, die sich auf das ganze Jahr beziehen. Nun hat sich mit Deutlichkeit feststellen lassen, daß verschiedene Arten, ganze Gattungen, sogar Familien, Wanderungen ausführen. Ein großer Teil der Fauna verbringt den Winter in 10—25 m Tiefe auf der Halde, steigt beim Zunehmen der Temperatur und der Vegetation auf die Wyße, lebt im Sommer dort oder wandert bis zum seichten Uferschlamm. Ein anderer, wohl kleinerer Teil, überwintert in den Vertiefungen (Gräben, Häfen usw.) der Grenzzone und zieht in der warmen Jahreszeit in umgekehrter Richtung, allerdings nicht auf die Halde. Berücksichtigt man diese Feststellungen, so ergibt sich das folgende Bild: Tabelle Seite 70/71



Pisidium hensl. u. a.

Musculium

Hexapoda

Ephemera

Cloëon

Centroptilum

Caenis

Odonata

Sigara minutissima

Linnei

Agraylea

Hydroptila

Molanna

Leptocerus

Procladius

Macropelopia

Micropelopia

Pro- und Syndiamesa

Cricotopus

Microtendipes

Paratendipes

Glyptotendipes

Chironomus plumosus

thummi Gr.

bathophilus Gr.

Limnochironomus

Cryptochironomus

Harnischia

Polypedilum

Tanytarsus bathophilus Gr.

Lauterborni Gr.

Attersee Gr.

Geratopogonidae

Sialis

Crustacea

Gammarus foss./bodanic.

Gammarus pulex pulex

Asellus aquaticus

Hydracarina

Eylais

Limnesia maculata

undulata

Hygrobates nigro-mac.

a. Spec.

foreli

Unionicola

Piona coccinea, rotunda

variabilis

conglobata

uncata

Brachypoda versicolor

Midea orbiculata

I. Zone Phragmitetum (a) Vorgelagerter Schlammgürtel (b) Bei ruhigem Wasser wechseln die Tiere von a nach b oder umgekehrt, sofern sie nicht festsitzend sind	II. Zone Bewachsene, sandige Uferbank (im Sommer)	III. Zone Halde, 6—25 m Tiefe a auch auf der seichteren Uferbank b nur auf der Halde
a. Hydra Christatella Plumatella b. Chaetogaster Nais, Paranais Stylaria Ophidonais Limnodrilen Tubifex Hyodrol. mold.	↑ ↑ ↑ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	a. Hydra Stylaria Limnodrilen Tubifex *Lumbriculus *Piscicola Helobdella Glossiphonia Herpobdella Valvata Bithynia Limnaea Radix Sphaerium b. Euspongilla Fredericella Hyodr. hammon. Peloscolex fer. Peloscolex vel.
Lumbriculus Hemiclepsis Succinea Planorbis	↑ ↑ ↑ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	

Die Darstellung zeigt, wie groß die Zahl der wandernden Arten ist, darum auch die Schwierigkeiten, die bei der Festlegung von bestimmten Tiergemeinschaften auftreten. Die Pfeile geben die Wanderrichtung der Arten, Gattungen und ganzer Familien an. Ein Teil derselben (mit * bezeichnet) zieht aus den Winterquartieren fast vollständig aus, so daß die zurückbleibenden Formen den Sommerbestand der Gemeinschaft ausmachen.

Die unter b in der I. Zone und unter a in der II. Zone aufgeführten Arten bilden aber keine durchgehende Gemeinschaft des schlammigen Untergrundes. Wie bereits früher im einzelnen dargestellt wurde, spielt innerhalb dieser Zone der prozentuale Gehalt des Schlammes an organischer Substanz eine große Rolle. Wo dunkler bis schwarzer Schlamm, also stark verschmutztes Material (Sapropel) liegt, ziehen sich manche Formen zurück. Es bleibt eine Gemeinschaft, die meistens folgendes Bild aufweist:

Limnodrilus, *Helobdella*, *Herpobdella*, *Valvata*, *Sphaerium*, *Pisidium amnicum*, *Macropelopia*, *Pro-* und *Syndiamesia*, *Procladius (Microtendipes)*, *Chironomus plumosus* und *Thummi*, *Polypedilum*, *Salix*, *Limnesia maculata*.

In andern Teilen, namentlich gegen die steinige Halde vor der Werft, treten an Stelle der *Chironomiden* und *Tanytarsen* die *Orthocladinen (Cricotopus)*.

Die Arten der Gruppe b in der III. Zone halten sich den sapropelen Gebieten ganz fern.

Weitere Untersuchungen über die Gemeinschaften sollen vorläufig unterbleiben; denn noch fehlen wichtige Glieder derselben: Die niederen Cruster, Turbellarien, Nematoden und vor allem die Protozoen, die in einem folgenden Teil der Arbeit Berücksichtigung finden.

Schlußbemerkungen

Noch sind die Resultate, welche in diesem ersten Teil dargestellt werden, nicht mit denjenigen anderer Arbeiten über entsprechende Gebiete verglichen. Wie bereits mehrmals angetönt wurde, ist es auch nicht die Absicht des Verfassers, jetzt schon auf solche Vergleiche einzugehen, weil die Lösung der gestellten Fragen doch nicht auf umfassender Grundlage versucht werden könnte. Diese Möglichkeit soll ein zweiter Teil dieser Arbeit vorbereiten helfen.

Es wird darum auch nur jene Literatur zitiert, welche besonders beansprucht wurde.