

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 41

Leipzig 1966

Nr. 5

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Wasserinsekten eines Oberlausitzer Karpfenteiches

Von JÜRGEN VOGEL

Aus dem Institut für Zoologie der Technischen Universität Dresden

(Direktor: Prof. Dr. habil. U. Sedlitz)

Mit 7 Abbildungen

	Seite
1. Einleitung	2
2. Methodik	2
3. Geschichte	3
4. Lage des Gewässers und Geologie	3
5. Klima des Untersuchungsgebietes	5
6. Wasserverhältnisse des Teiches	7
7. Chemische Eigenschaften des Wassers	8
8. Einwirkung teichwirtschaftlicher Faktoren	10
9. Vegetation	10
10. Entomofauna	12
10.1 Collembola	12
10.2 Ephemeroptera	13
10.3 Plecoptera	13
10.4 Odonata	14
10.5 Heteroptera	14
10.6 Coleoptera	16
10.7 Megaloptera	17

10.8	Planipennia	17
10.9	Trichoptera	18
10.10	Lepidoptera	19
10.11	Diptera	19
11.	Begleitfauna	22
12.	Lebensgemeinschaften und Saprobienstufe	24
13.	Schlußbetrachtung	26
14.	Zusammenfassung	27
15.	Literatur	27

1. Einleitung

Bekanntlich ernähren sich Karpfen in beträchtlichem Maße von Insekten. Es ist daher verwunderlich, daß eine Bestandsaufnahme der gesamten Entomofauna eines Karpfenteiches nicht vorzuliegen scheint. Besonderes Interesse verdient eine derartige Untersuchung in solchen Teichen, die während der Wintermonate trocken liegen, da es fraglich erscheinen muß, ob dort im folgenden Jahr nicht eine große Insektenarmut herrscht. In Anbetracht der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit kann die Faunenliste nicht vollständig sein, auch auf genaue quantitative Untersuchungen mußte verzichtet werden. Die Erfassung der wichtigsten ökologischen Faktoren, die das Insektenleben eines Teiches beeinflussen können, sowie eine Untersuchung der Biozönose sollen die Bestandsaufnahme ergänzen.

Die vorliegende Arbeit stellt die überarbeitete Fassung einer Diplomarbeit dar. Für die Überlassung des Themas und die gewährte Unterstützung gilt mein besonderer Dank dem Direktor des Instituts für Zoologie in Dresden, Herrn Professor Dr. habil. U. SEDLAG. Die Bestimmung innerhalb einiger Insektengruppen ist so schwierig, daß die Hilfe von Spezialisten in Anspruch genommen werden mußte. Herr Professor Dr. K. H. C. JORDAN aus Bautzen übernahm freundlicherweise die Bestimmung der Corixiden. Herr Dr. H. SCHIEMENZ von der Zweigstelle Dresden des Instituts für Landesforschung und Naturschutz Halle (Saale) untersuchte die Odonaten-Larven. Die Tendipediden wurden von Herrn D. SCHLEE in der Hydrobiologischen Anstalt der Max-Planck-Gesellschaft in Plön (Holstein) bearbeitet. Einige schwer bestimmbare Hydrophiliden und Dytisciden sowie die Halipliden bestimmte Herr E. FICHTNER aus Leipzig. Ein Teil des Trichopterenmaterials wurde von Herrn Dr. W. DÖHLER aus Klingenberg (Main) und Herrn L. GRELKA aus Bautzen überprüft. Aus gleichem Grunde lagen Herrn Dr. A. PALISSA vom Institut für Zoologie der Humboldt-Universität Berlin die Collembolen und Herrn H. GLEISS aus Wedel (Holstein) ein Teil der Ephemeropteren-Larven vor. Allen Genannten sei an dieser Stelle herzlichst gedankt.

2. Methodik

Die in erster Linie mit dem Wassernetz gefangenen aquatischen Insekten und deren Larven wurden in einer weißen Schale gesichtet und anschließend in 70 %-Alkohol fixiert. Nach der Bestimmung erfolgte die Überführung in Formol. Bei der

Untersuchung im Wasser stehender Pfähle und Rohrhalmes sowie der Restgewässer und des Schlammes im abgelassenen Teich konnten wertvolle Beobachtungen gemacht werden. Da sich die Imagines der Wasserinsekten zum großen Teil an Land aufhalten, ergänzten Fänge mit Luftnetz, Streifsack und Exhaustor das Bild der Fauna. Versuche mit weißen Schalen zur Erfassung des Insektenfluges über dem Teich konnten nicht befriedigen. Die Tiefenmessungen wurden als Doppelbestimmungen mit einer Stoßstange und einer Flachscheibe ausgeführt, so daß sich aus der Differenz der Werte zusätzlich die Stärke der Schlammsschicht ergab.

Von den bei den Wasseruntersuchungen angewandten Methoden seien nur die wichtigsten genannt: Zur Ermittlung der Wassertemperatur tieferer Schichten wurde die RUTTNERsche Schöpfflasche verwandt. Die Bestimmung der Sichttiefe erfolgte nach SECCHI, das Säurebindungsvermögen wurde durch Titration mit Schwefelsäure bei Gegenwart von Methylorange als Indikator bestimmt. Während man die Karbonathärte rechnerisch aus dem Säurebindungsvermögen erhält, erfolgte die Bestimmung der Gesamt- und Kalkhärte sowie der Sulfate durch Titration mit Komplexon III. Ebenfalls titrimetrisch wurden bestimmt: das Reduktionsvermögen mit Kaliumpermanganat, der Sauerstoffgehalt mit Natriumthiosulfat nach WINKLER, der Kohlensäuregehalt mit Natronlauge, der Chloridgehalt mit Silbernitrat nach MOHR. Folgende Bestimmungen geschahen auf kolorimetrischem Wege: Ammonium mit Neblers Reagenz, Nitrate mit Brucin, Phosphate mit Molybdän-schwefelsäure und Eisen mit Ammoniumrhodanid. Zur pH-Wert-Messung wurden hochohmige Glaselektroden verwandt.

3. Geschichte

Die Fischerei ist als Urberuf in Deutschland schon sehr alt, was frühgeschichtliche Funde beweisen. Die Karpfenzucht gelangte wahrscheinlich durch die Klöster im Mittelalter aus Frankreich zu uns. Schon damals hatten die Teichwirtschaften einen hohen Entwicklungsstand, und man kann sicher viele unserer heutigen Karpfenteiche als Überreste aus der Klosterzeit betrachten. In hoher Blüte stand die Fischwirtschaft im 14. und 15. Jahrhundert. Klöster, Gutsherrschaft und auch Kleinbauern verfügten zu jener Zeit über Teiche, soweit es Wasser- und Bodenverhältnisse zuließen. Um 1700 setzte ein Rückgang ein, und nur unfruchtbare Landstriche blieben Teichgebiete. Erst in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts besserte sich die Lage.

Für das Guttauer Gebiet gehen die Angaben bis ins 17. Jahrhundert zurück. Bereits damals hatten die Karpfenteiche etwa das gleiche Aussehen wie heute. Nur einige kleine Quellteiche, die der Forellenzucht dienten, wurden mit zunehmender Vergrößerung der benachbarten Tongrube vernichtet. 1907 teilte man den damaligen Dubinteach wegen zunehmender Verlandung durch einen Damm in den Neu- und Altdubinteach. Die seit etwa 300 Jahren von der Familie BASCHE bewirtschafteten Teiche waren bis 1945 im Besitz des Grafen SCHALL-RIAUCUR aus Gaußig (OL). Nach 1945 wurden sie Staatsbetrieb und sind heute Betriebsteil des VEB Binnenfischerei Königswartha.

4. Lage des Gewässers und Geologie

Der untersuchte Teich gehört zu dem bei Guttau gelegenen, 132 ha Gesamtwasserfläche umfassenden Teichgebiet (Abb. 1), welches sich etwa 15 km nordöstlich von Bautzen in der Oberlausitz befindet. Das Unter-

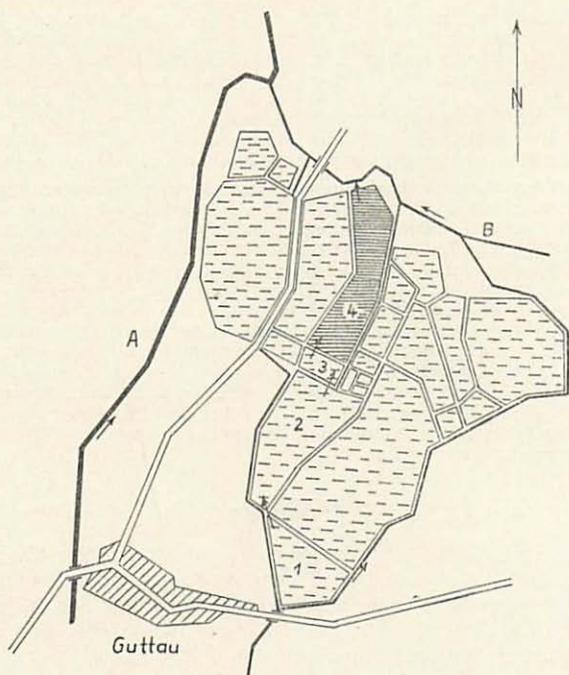


Abb. 1. Skizze des Teichgebietes Guttau (OL) (schraffiert: Untersuchungsteich)
 1 Dorfteich, 2 Pfarrteich, 3 Pampels Teich, 4 Neudubinteich
 A Löbauer Wasser, B Altes Fließ

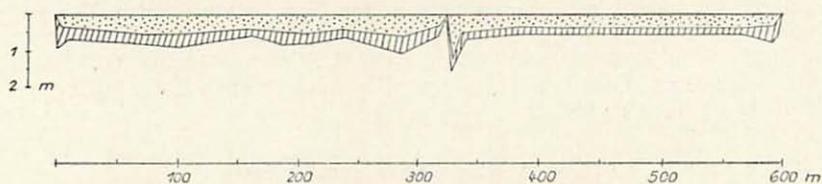


Abb. 2. Längsschnitt durch das Teichbecken; Überhöhung: 1 : 30
 (schraffiert: Schlammschicht)

suchungsgewässer trägt die Bezeichnung „Neudubinteich“ und hat eine Höhenlage von 144 m. Seine Ausmaße sind aus Abb. 7 ersichtlich, die Gesamtfläche umfaßt 10,96 ha, jedoch beträgt die Nutzfläche nur 6,77 ha. Die starken Verlandungserscheinungen machen sich besonders im Südteil in Form von Schilfinseln bemerkbar, im Nordteil werden sie durch kulturtechnische Maßnahmen immer wieder beseitigt. Allgemein sehr flach, erreicht das pflanzenreiche Gewässer mit 1,65 m in der Fischgrube seine größte Tiefe. Die Stärke der Schlammschicht wechselt zwischen 0,1 m und 0,6 m (Abb. 2), der Untergrund ist tonig.

Geologisch gesehen liegt der Teich im Bereich eines Urstromtales im Gebiet der Berührungszone der beiden Lausitzer Gesteinsarten Grauwacke und Granit (MÖBUS, 1956), welche aber größtenteils unter einer mächtigen Hülle von Schwemmland miocäner, diluvialer und alluvialer Herkunft verborgen liegen. Dem bei Gutttau bis 1 m mächtigen Talsand ist oft Tal-lehm zwischengelagert, so daß neben alluvialem Aulehm diluvialer leh-miger Talsand die Bodenverhältnisse charakterisiert. Des weiteren sind Decksande, altdiluviale Schotter und miocäne Ablagerungen an der Bo-dengestaltung beteiligt.

5. Klima des Untersuchungsgebietes

Da es sich bei dem Teich um ein Gewässer astatischen Typs handelt, bestimmen die Witterungsverhältnisse unmittelbar seine Klimatologie. Insbesondere findet ein rascher Temperatúrausgleich zwischen Wasser und Luft statt. Zur Beurteilung des Witterungsverlaufes während der Unter-suchungsperiode standen die meteorologischen Daten der Stationen Hal-bendorf (Spree) (4 km N Gutttau), Mücka (etwa 11 km NE Gutttau) und Bautzen (14 km SW Gutttau) zur Verfügung.

Das Jahr 1961 war im Gebiet mit einem Durchschnittswert von 9,1°C im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten etwas zu warm, während die Niederschlagssumme von 575 mm etwa dem Normalwert entspricht. Das Jahresmittel der Bewölkung übertrifft mit 7,5 Zehntel den Normalwert um 0,5 Zehntel. Die höchste Jahrestemperatur liegt für Mücka bei 34,2°C (3. Juli), die tiefste bei -21,8°C (25. Dezember). Im allgemeinen herrschten südwestliche Winde mit einer durchschnittlichen Windstärke von 2,3 vor. Während die Monate März und April zu naß und beträchtlich zu warm waren, gehörte der Mai zu den kältesten Maimonaten des Jahr-hunderts. Bei sehr unterschiedlichen Niederschlagsmengen war der Juni zu warm, der Juli und August zu kühl. September, Oktober und Novem-ber brachten übernormale Temperaturen, der Dezember dagegen extrem unternormale. Dabei waren die Niederschlagsmengen für August, Septem-ber und Oktober zu gering, für November und Dezember etwas zu hoch. Im Jahre 1962 waren die Monate Januar und Februar zu warm, im Februar übertraf die Niederschlagssumme den langjährigen Mittelwert. Die mo-natlichen Einzelwerte sind aus den Abbildungen 3 und 4 ersichtlich.

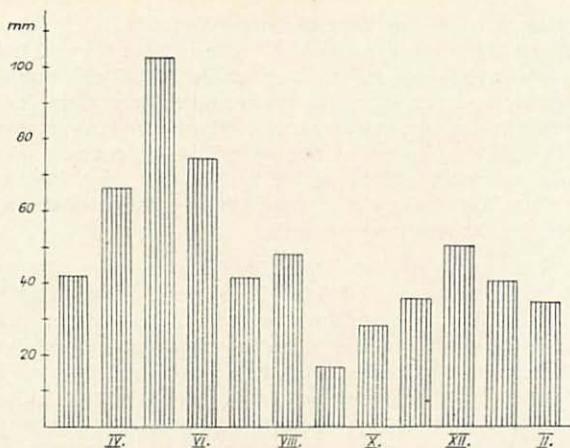


Abb. 3. Niederschlagsmengen während der Untersuchungszeit

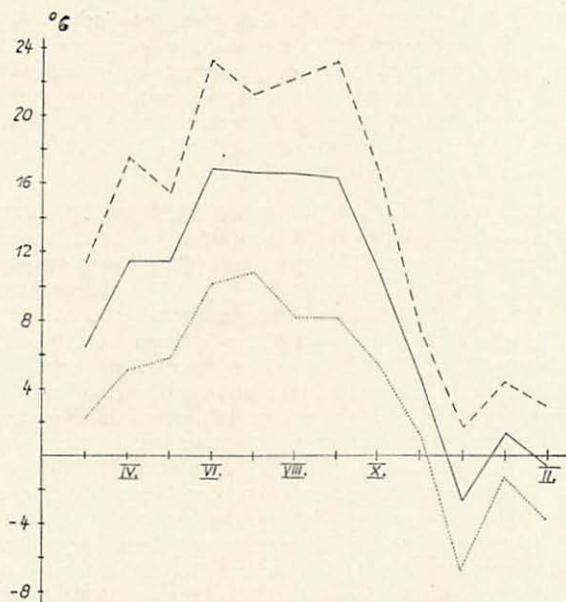


Abb. 4. Temperaturverlauf der Luft
(ausgezogen: mittlere Temperatur, gestrichelt: Maximum, punktiert: Minimum)

6. Wasserverhältnisse des Teiches

Der hohe Stand des unterirdischen Grundwasserstromes im Gebiet ermöglichte die Anlegung von Flußteichen. Das Bespannungswasser für den untersuchten Neudubinteich muß zunächst den Dorfteich, Pfarrteich und Pampels Teich (die Teiche 1, 2 und 3 in Abb. 1) passieren, ehe es zu ihm gelangt. Der Abfluß geschieht über das Alte Fließ und das Löbauer Wasser. Durch Regengüsse können beträchtliche Wassermengen in den Teich gelangen, die den Wasserspiegel bis zu 5 cm ansteigen lassen, bei starker Sonneneinstrahlung kann dieser wiederum fallen. Der Wasserregulierung dienen drei Ständer. Nimmt man eine durchschnittliche Wassertiefe von 0,5 m an, so faßt der Teich etwa 34 000 m³ Wasser. Als Streckteich K 1—K 2 liegt er jedes Jahr über Winter trocken. Während der Untersuchungszeit war der Neudubinteich vom 24. II. bis 17. XI. 1961 bespannt.

Bedingt durch die geringe Wassertiefe gleicht sich die Wassertemperatur sehr schnell der der Luft an. Infolge der starken Verkräutung kann es aber in den Sommermonaten zu vorübergehenden Temperaturschichtungen kommen. Durch die Windbewegung und den täglichen Wärmegang werden die Temperaturunterschiede aber schnell wieder ausgeglichen. Nur an den tiefsten Stellen kann eine geringfügige Schichtung über längere Zeit bestehen bleiben (Abb. 5). Verschiedene Beschattungs- und Lageverhältnisse rufen lokale Temperaturschwankungen hervor. So konnten bei

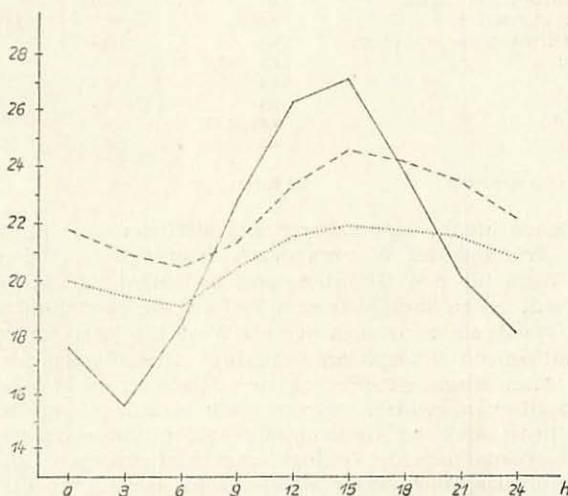


Abb. 5. Tagesgang der Temperatur am 1. 9. 1961

(ausgezogen: Luft, gestrichelt: Oberflächenwasser, punktiert: Grundwasser aus 1,6 m Tiefe)

einer Durchschnittstemperatur des Oberflächenwassers von 24,5 °C zur gleichen Zeit stellenweise im Anspülicht 30,4 °C und im dichten Phragmites-Bestand 20,3 °C Wassertemperatur gemessen werden. Während das Teichwasser im Frühjahr klar und an allen Stellen grundsichtig ist, ändert sich dieser Zustand in den Sommermonaten. Infolge der starken Produktionsfähigkeit des Gewässers und der Wühlätigkeit der Karpfen geht die Sichttiefe bis auf 0,3 m zurück. Das Wasser ist dann von gelblicher Farbe, getrübt und leicht flockig. Limnologisch betrachtet ist das Gewässer ein eurythermer, eutropher Teich.

7. Chemische Eigenschaften des Wassers

Im folgenden werden die Ergebnisse der in den Sommermonaten durchgeführten Wasseruntersuchungen angeführt. Dabei handelt es sich um die festgestellten Durchschnittswerte. Teilweise wird die Schwankungsbreite in Klammern beigelegt.

Absetzbare Stoffe in 2 Std.	0,3 (0,1—2,4)	ml/l
Abfiltrierbare Stoffe	38,0 (16—122)	mg/l
Glührückstand	224,0	mg/l
pH-Wert	7,6 (6,8—7,9)	
Säurebindungsvermögen	1,9 (1,6—2,6)	
Gesamthärte	7,9 (6,8—8,0)	d. H°
Karbonathärte	5,3	d. H°
Kalkhärte	4,8	d. H°
Sauerstoff	5,7—12,8	mg/l
Sauerstoffzehrung, BSB ₂	1,7	mg/l
Freie Kohlensäure	3,6	mg/l
Kaliumpermanganatverbrauch	64,5	mg/l
Chloride	52,6 (48,9—56,7)	mg/l
Sulfate	51,4	mg/l
Nitrate	0,4	mg/l
Phosphate	0,03 (0,08)	mg/l
Ammonium	0,3	mg/l
Eisen	1,7 (0,6—1,8)	mg/l
Schwefelwasserstoff	Spuren	

Die gefundenen Mengen absetzbarer und abfiltrierbarer Stoffe sind ein Maß für die Trübung des Wassers durch Schwebstoffe. Der verhältnismäßig hohe Wert für den Glührückstand bedeutet, daß das Wasser als mineralstoffreich gelten kann, was zum Teil auf die Teichdüngung zurückzuführen ist. Durch sie wird auch der pH-Wert, die Wasserhärte und der Gehalt an Nährsalzen (Phosphate) beeinflusst. Die Mengen für Chloride, Sulfate und Ammonium entsprechen den allgemeinen Werten für verschmutzte Oberflächengewässer. Nur an stark verunreinigten Stellen (faulendes Anspülicht) stieg der Ammoniumgehalt mitunter stark an. Schwefelwasserstoff wurde nur im Teichschlamm nachgewiesen. Mit 1,7 mg/l Eisengehalt muß das Teichwasser als eisenreich bezeichnet werden. Freie und gebundene Kohlensäure kommt in jedem natürlichen Gewässer vor. Im nährstoffreichen Teich wird während des Sommers durch das Planktonleben und infolge der reich entwickelten Wasserpflanzen oft die gesamte freie Kohlensäure verbraucht. Durch die Gärungsvorgänge in der

Schlammregion werden die Kohlensäurevorräte in den Oberflächenschichten wieder aufgefüllt. Die an Calcium und Magnesium gebundene Kohlensäure bedingt die Karbonathärte.

Der Sauerstoffgehalt des Wassers unterliegt großen Schwankungen und ist von vielen Faktoren abhängig. Während tagsüber das Wasser durch die Assimilationstätigkeit des Phytoplanktons und der submersen Wasserpflanzen mit Sauerstoff angereichert wird, überwiegt nachts die Sauerstoffzehrung. Die Abbildung 6 gibt die Sauerstoffverhältnisse im Teich im Verlauf eines Tages wieder. Außer diesen Normalwerten wurden verschiedene Abweichungen festgestellt. So blieb am Grund die Sauerstoffsättigung mitunter unter 50 %, in den Algenwatten erreichte sie in der Zeit intensivster Assimilation bis 160 %. Bei unterschiedlicher Bewölkung oder zu verschiedener Jahreszeit ändert sich das Kurvenbild insofern, als durch die verschiedene Assimilationsintensität eine Verflachung bzw. eine Überhöhung der Kurve hervorgerufen wird. Weitere Abweichungen ergeben sich infolge erhöhter Sauerstoffzehrung bei Zersetzungsvorgängen (Schilfmahd, Zusammenbruch einer Planktonblüte) oder durch Sauerstoffanreicherung bei starker Wind- und Niederschlags-einwirkung. Die Größe der Sauerstoffzehrung ist ein Maß für den Gehalt des Wassers an durch Mikroorganismen zersetzbaren Nährstoffen. Er liegt mit etwa 25 % des ursprünglichen Sauerstoffgehaltes nicht zu hoch. Die Menge der im Wasser vorhandenen organischen Substanzen kann zur Zeit nur indirekt durch Bestimmung des Reduktionsvermögens nach der Kaliumpermanganat-Methode festgestellt werden. Die gefundenen Werte entsprechen denen verunreinigter Gewässer.

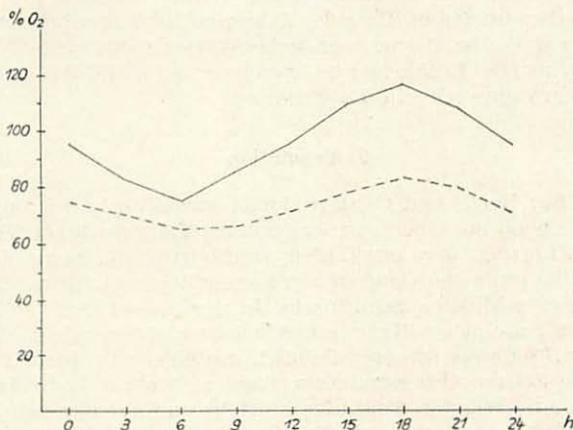


Abb. 6. Sauerstoffgehalt des Wassers im Verlauf von 24 Stunden
(ausgezogen: Oberflächenwasser, gestrichelt: Grundwasser aus 1,6 m Tiefe)

8. Einwirkung teichwirtschaftlicher Faktoren

Durch die intensive Bewirtschaftung des Teiches infolge der Karpfenzucht unterliegt das Gewässer verschiedenen künstlichen Einflüssen, die darauf abzielen, den Fischertrag maximal zu gestalten. Der für den Bestand der Wasserfauna entscheidendste Eingriff ist die winterliche Trockenlegung des Teiches. Dabei werden nach dem Abfischen 200 kg/ha Branntkalk gestreut. Gleichzeitig erfolgt eine Schlämmung der Fischgrube und der Ständergräben. Im zeitigen Frühjahr wird der Teich wieder bespannt und mit 450 kg/ha kohlensaurem Kalk sowie 14 Tage später mit Thomasmehl behandelt. Danach besetzt man den Teich mit einsömmrigen Karpfen, die ab Mai in steigendem Maße zumeist mit Roggen gefüttert werden. Der durch die Kalk- und Phosphatdüngung erreichte Nährsalzreichtum läßt in den Sommermonaten eine üppige Vegetations- und Planktonentwicklung zu. Damit wird zugleich eine optimale Ernährungsgrundlage für wichtige Fischnährtiere, wie Entomotraken, Ephemeropteren-, Nematoceren- und Trichopterenlarven, geschaffen. Andererseits aber schadet infolge Beschattung, Verlandung und Nährstoffzehrung zu starker Pflanzenzuwachs der Teichwirtschaft. Die Überwasserpflanzen (*Phragmites*, *Typha* u. a.) werden daher in regelmäßigen Abständen gemäht. Aber auch submerse Wasserpflanzen müssen mitunter beseitigt werden, da bei übermäßiger Entwicklung die Gefahr besteht, daß sich nur noch oberflächliche Wasserschichten erwärmen können und beim Absterben dieser Pflanzenmassen eine lebensbedrohliche Sauerstoffzehrung infolge der Zersetzungs Vorgänge eintritt. Aus diesem Grunde wird auch ein Teil der abgemähten Pflanzen aus dem Wasser gezogen.

Es ist verständlich, daß infolge der Frost- und Branntkalkeinwirkung nur ein kleiner Teil der Organismen den Winter im Schlamm des unbespannten Teiches übersteht. Da jedes Jahr eine Neubesiedlung erforderlich wird, kann sich keine streng spezifische Wasserfauna ausbilden. Außerordentlich günstige Ernährungsbedingungen ermöglichen jedoch allen Teichbewohnern eine schnelle Entwicklung.

9. Vegetation

Der an seiner Nord- und Ostseite durch Auwaldreste begrenzte Untersuchungsteich neigt auf Grund seiner geringen Tiefe stark zur Verlandung. Ohne Durchführung der erwähnten teichwirtschaftlichen Maßnahmen würde das pflanzenreiche Gewässer in kurzer Zeit zuwachsen. Das bezeugen die bereits gebildeten Schilfinseln. In der Südostecke des Gewässers konnte sich auf kleinstem Raum ein Alnetum glutinosae mit einem fragmentarischen *Rhamnus frangula*-Gebüsch ausbilden. Teichwärts wird dieses durch ein Scirpeto-Phragmitetum abgelöst, welches sich als schmaler Streifen fast am gesamten Teichufer hinzieht und auf den Schilfinseln in guter Ausbildung zu finden ist. Zu dem bestandsbildenden *Phragmites communis* gesellen sich folgende Pflanzen: *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Glyceria maxima*, *Schoenoplectus lacustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*. Einge-

-  Phragmites u. a.
(Schilfinseeln)
-  Potamogeton pectinatus
-  Potamogeton lucens
-  Potamogeton acutifolius
-  Glyceria maxima
-  Ceratophyllum
-  Ranunculus
-  Chara

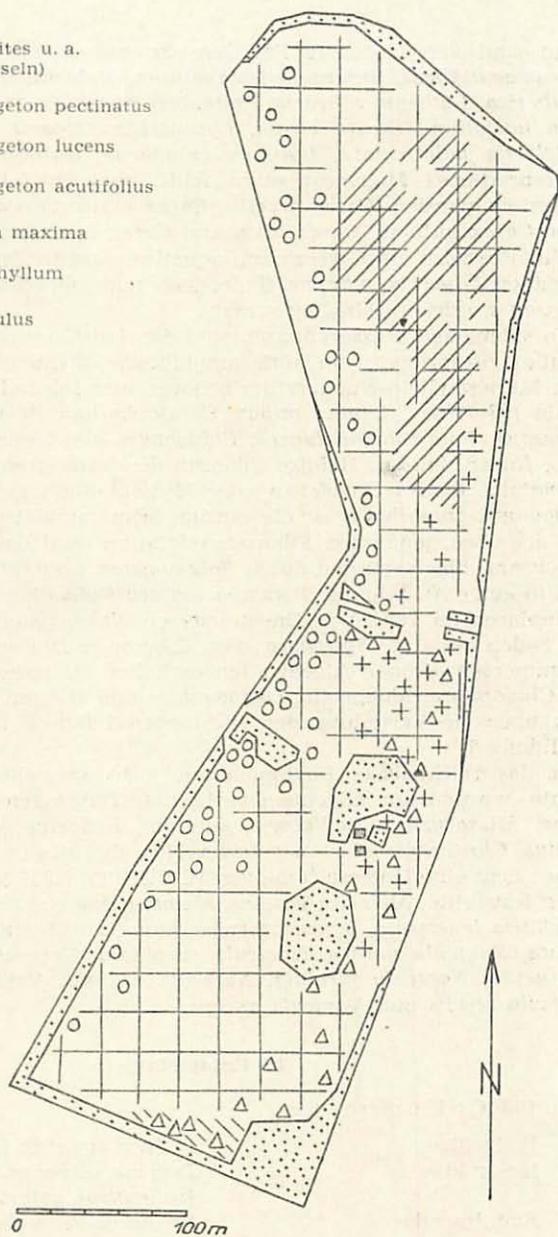


Abb. 7. Pflanzenbestand des Teiches.

streut sind verschiedenste Pflanzen: *Scirpus silvaticus*, *Juncus effusus*, *Juncus acutiflorus*, *Rumex hydrolapathum*, *Malachium aquaticum*, *Barbarea iberica*, *Lythrum salicaria*, *Epilobium hirsutum*, *Peucedanum palustre*, *Sium latifolium*, *Cicuta virosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre* u. a. Ein ausgesprochenes Magnocaricetum fehlt, obgleich folgende *Carex*-Arten festgestellt wurden: *Carex gracilis*, *Carex vesicaria*, *Carex rostrata*, *Carex elata*, *Carex vulpina*, *Carex hirta* und *Carex canescens*. In der nördlichen Teichhälfte wird ein Glycerietum aquaticae angetroffen. Neben der dominierenden *Glyceria maxima* findet sich noch *Eleocharis palustris*. Diese Pflanzen werden regelmäÙig gemäht.

Die submersen Wasserpflanzen sind den Laichkrautgesellschaften (Potametalia) zuzuordnen, die auch amphibische Elemente mit einschließen. Dem Myriophylleto-Nupharetum gehören hier folgende Pflanzen an: *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna minor*, *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton lucens*, *Polygonum amphibium*, *Utricularia vulgaris*, *Riccia fluitans*. Häufige Pflanzen der Nachbarteiche, wie *Potamogeton natans*, *Elodea canadensis* oder *Myriophyllum spicatum*, fehlen hier. *Polygonum amphibium* ist die einzige Schwimmblattpflanze des Teiches. Von der oben genannten Pflanzenassoziation wird das Parvo-Potametum abgetrennt, hier vertreten durch *Potamogeton pectinatus* und *Chara coronata* in guter Ausbildung. *Potamogeton acutifolius* kommt nur in wenigen Exemplaren im Teich vor. Die submersen Wasserpflanzen werden oft von den Fäden der Alge *Spirogyra* spec. überzogen. Die vor allem in Buchten zusammengetriebenen Algenwatten enthalten außerdem noch die Gattungen *Cladophora*, *Mougeotia*, *Oedogonium* und *Hydrodictyon*. Einen Überblick über die Verteilung der wichtigsten Pflanzen im Teich vermittelt Abbildung 7.

Da das reichhaltige Phytoplankton nicht speziell bearbeitet werden konnte, wurden nur allgemein verbreitete Gattungen erkannt, wie *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Gonium*, *Eudorina*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Closterium* oder *Cosmarium*. Nur über die Diatomeen des Dubinteiches liegt eine Untersuchung von H. KUBITZ (1957/58) vor, der folgende Arten feststellte: *Melosira varians*, *Melosira distans*, *Fragilaria construens*, *Tabellaria fenestrata*, *Synedra biceps*, *Eunotia tridentula*, *Achnanthes lanceolata*, *Navicula mutica*, *Navicula cuspidata*, *Navicula perpussilla*, *Navicula acuta*, *Navicula viridula*, *Navicula radiosa*, *Navicula microstauron*, *Navicula viridis* und *Navicula anceps*.

10. Entomofauna

10.1 Collembola

Poduridae:	<i>Podura aquatica</i> L.
Isotomidae:	<i>Isotoma olivacea</i> Tullberg
	<i>Isotomurus palustris</i> (Müller)
Sminthuridae:	<i>Sminthurides aquaticus</i> (Bourlet)

Die Collembolen sind nur mit wenigen semiaquatilen Formen an der In-

sektenfauna des Teiches beteiligt. Sie leben gesellig an der Wasseroberfläche in Ufernähe und bevorzugen windgeschützte Stellen. Als weitaus häufigste Art muß *Podura aquatica* angesehen werden, welche oft mit *Sminthurides aquaticus* vergesellschaftet ist.

10.2 Ephemeroptera

Ephemeridae:	<i>Ephemera vulgata</i> L.
Baëtidae:	<i>Cloëon dipterum</i> (L.)
Caenidae:	<i>Caenis macrura</i> Steph.
	<i>Caenis lactea</i> Pict.
	<i>Caenis horaria</i> (L.)

Im allgemeinen sind Ephemeropterenlarven rheophil oder rheobiont, doch kommen einige Arten auch in stehenden Gewässern vor und sind dann meist in großer Zahl vorhanden. Im Untersuchungsteich sind sie mengenmäßig so stark vertreten, daß sie zusammen mit den Tendipedidenlarven die wichtigste Insektennahrung der Karpfen darstellen. Am häufigsten waren *Cloëon dipterum* und *Caenis horaria*, deren Larven sehr widerstandsfähig gegenüber ungünstigen Umweltverhältnissen sind und ein erstaunliches Anpassungsvermögen besitzen. Zum Beispiel ist von *Cloëon dipterum* bekannt, daß diese Art Sauerstoffmangel in hohem Grade verträgt. Dabei ist die Schlagfrequenz der lateralen Tracheenkiemen ein relativer Maßstab für den Sauerstoffgehalt des Wassers am Standort (GLEISS, 1956). Die natanten Larven wurden während des ganzen Jahres gefunden. Sie hielten sich mit Vorliebe am Gewässergrund auf. Die Larven von *Ephemera vulgata* wurden in Ufernähe angetroffen, da sie dort die besten Bedingungen für den Bau ihrer Wohnröhren finden. Da von *Ephemera danica* Müll., *Baëtis vernus* Curt. und *Cloëon rufulum* (Müll.) nur Imagofunde vorliegen, bleibt die Frage offen, ob sie zur eigentlichen Teichfauna zu rechnen sind. Unter den Imagines waren ebenfalls wieder die Arten *Cloëon dipterum* und *Caenis horaria* am häufigsten. Sie schwärmten besonders in den späten Nachmittagsstunden.

10.3 Plecoptera

Nemouridae:	<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius)
-------------	----------------------------------

Die meisten Plecopterenlarven haben als ausgesprochen rheophile Tiere ein hohes Sauerstoffbedürfnis und sind gegenüber jeder Gewässerverunreinigung sehr empfindlich. Nur wenige Formen besiedeln auch stehende Gewässer, so daß diese Insektengruppe für den Teich untypisch ist. Als eine der gemeinsten Arten Deutschlands und Süßwasserubiquist wurde lediglich *Nemoura cinerea* in großer Zahl am Teich gefunden. Sie stellt an Wasserbewegung und Temperatur keine besonderen Ansprüche. Leider fehlen Larvenfunde, so daß auch eine Entwicklung in den Zu- und Abflüssen des Teiches möglich ist. Die oft mit ihr vergesellschaftete Art *Nemurella picteti* Klapalek konnte nicht festgestellt werden.

10.4 Odonata

Lestidae:	<i>Sympetma fusca</i> (Vanderl.) <i>Lestes sponsa</i> Hansem. <i>Lestes viridis</i> (Vanderl.)
Platynemididae:	<i>Platynemis pennipes</i> (Pall.)
Coenagrionidae:	<i>Ischnura elegans</i> (Vanderl.) <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charp.) <i>Erythromma najas</i> (Hansem.) <i>Coenagrion spec.</i>
Aeschnidae:	<i>Aeschna grandis</i> (L.) <i>Aeschna cyanea</i> (Müll.) <i>Aeschna mixta</i> Latr.
Corduliidae:	<i>Cordulia aenea</i> (L.) <i>Somatochlora metallica</i> (Vanderl.)
Libellulidae:	<i>Libellula quadrimaculata</i> L. <i>Orthetrum cancellatum</i> (L.) <i>Sympetrum spec.</i>

Zyoptera und Anisoptera sind durch ihre Larven in starkem Maße an der Insektenfauna des Teiches beteiligt, kommen als Fischnahrung jedoch weniger in Betracht. Sie wurden sowohl zwischen Unterwasserpflanzen, als auch am Gewässergrund angetroffen, wo sie eine räuberische Lebensweise führen. Lestiden- und Coenagrioniden-Larven waren meist in den Fängen enthalten. Die ersten Entwicklungsstadien sowie die *Sympetrum*-Larven konnten nicht bis zur Art bestimmt werden, da dafür keine Tabelle bekannt ist. In unmittelbarer Teichnähe wurden jedoch Imagines von *Sympetrum depressiusculum* (Selys), *Sympetrum vulgatum* (L.), *Sympetrum sanguineum* (Müll.) und *Sympetrum scoticum* (Donov.) gefangen, welche mit großer Wahrscheinlichkeit zur Teichfauna gerechnet werden müssen, da andere zusagende Gewässer am Fangort fehlen und alle Arten mit Ausnahme von *Sympetrum sanguineum* sehr zahlreich vorkamen. Gleiches gilt auch für *Coenagrion hastulatum* (Charp.), *Coenagrion pulchellum* (Vanderl.) und *Coenagrion puella* (L.). Außerdem wurden von allen weiteren Arten die Imagines am oder über dem Gewässer beobachtet bzw. frisch geschlüpft im Röhricht angetroffen. Die Fangdaten der Larven und Imagines liegen für die einzelnen Arten verschieden. Drei für die Gut-tauer Teichfauna bekannte Libellen konnten am Untersuchungsteich nicht wiedergefunden werden: *Lestes virens* (Charp.), *Anax imperator* Leach und *Sympetrum striolatum* (Charp.). Zu den häufigsten Arten am Teich zählen *Lestes sponsa*, *Lestes viridis*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Libellula quadrimaculata* und *Sympetrum scoticum*. Interessant ist auch das häufige Auftreten der mediterranen Art *Aeschna mixta*.

10.5 Heteroptera

Nepidae:	<i>Nepa rubra</i> L. <i>Ranatra linearis</i> (L.)
Naucoridae:	<i>Ilyocoris cimicoides</i> (L.)
Pleidae:	<i>Plea leachi</i> (McGreg. et Kirk.)

Notonectidae:	<i>Notonecta viridis</i> Delc.
	<i>Notonecta glauca</i> L.
Corixidae:	<i>Corixa punctata</i> Ill.
	<i>Sigara falleni</i> (Fieb.)
	<i>Sigara striata</i> (L.)
	<i>Sigara distincta</i> (Fieb.)
	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieb.)
	<i>Hesperocorixa linnei</i> (Fieb.)
	<i>Callicorixa concinna</i> (Fieb.)
	<i>Callicorixa praeusta</i> (Fieb.)
	<i>Cymatia coleoptrata</i> (F.)
	<i>Cymatia bonsdorffii</i> (Sahlb.)
Gerridae:	<i>Gerris paludum</i> F.
	<i>Gerris oäontogaster</i> (Zett.)
	<i>Gerris lacustris</i> (L.)
	<i>Gerris argentatus</i> Schumm.
	<i>Gerris thoracicus</i> Schumm.
Veliidae:	<i>Microvelia schneideri</i> (Scholtz)
Hydrometridae:	<i>Hydrometra stagnorum</i> (L.)
Mesoveliidae:	<i>Mesovelia furcata</i> Muls.
Hebridae:	<i>Naeogeus pusillus</i> (Fall.)

Von den 25 im Teich festgestellten Heteropterenarten stehen die Corixiden sowohl arten-, als vor allem auch mengenmäßig an erster Stelle. In sehr großer Anzahl kann man besonders *Sigara falleni* und *Sigara striata* im Herbst beim Abfischen des Karpfenteiches beobachten, wenn sich die Tiere in den Restgewässern ansammeln. Aber auch in den laufenden Pängen mit dem Wassernetz waren sie stets vorhanden. Weiterhin müssen für den Teich noch folgende Arten als häufig angesehen werden: *Ilyocoris cimicoides*, *Plea leachi*, *Notonecta viridis*, *Cymatia coleoptrata*, *Gerris lacustris* und die bisher als selten angesehene *Mesovelia furcata*. Für das vereinzelte Vorkommen einiger Tiere dürften verschiedene Gründe vorliegen. Während *Cymatia bonsdorffii* und *Callicorixa concinna* auch in der übrigen Oberlausitz nur selten beobachtet wurden, finden *Hesperocorixa sahlbergi*, *Hesperocorixa linnei* und *Corixa punctata* im Teich offenbar keine optimalen Lebensbedingungen. *Naeogeus pusillus* konnte nur in einem Exemplar auf dem Wasser gefangen werden, kommt am Ufer aber sicher zahlreicher vor, da sich die Art nur gelegentlich auf die freie Wasseroberfläche selbst begibt. Obgleich *Gerris thoracicus* in der Oberlausitz verbreitet vorkommt, ist sie im Teichgebiet die weitaus seltenste *Gerris*-Art. Die für die Guttauer Teiche bekanntgewordenen Arten *Notonecta lutea* Müll. und *Notonecta reuteri* Hungerf. konnten im Untersuchungsgewässer nicht gefunden werden. Die vor allem im Juni und Juli zahlreich gefundenen Larven waren nicht in jedem Falle artenmäßig einzuordnen. Verschiedene Tiere wurden auch an Land oder beim Flug beobachtet, so Corixiden, *Notonecta viridis*, *Ilyocoris cimicoides*, *Ranatra linearis*. Bevorzugt in Ufernähe halten sich außerdem die gesellig lebenden Gerriden *Hydrometra stagnorum* und *Microvelia schneideri* auf, wo sie die Wasseroberfläche bevölkern.

10.6 Coleoptera

Halipilidae:

Haliplus ruficollis Degeer.

Haliplus heydeni Wehncke

Haliplus fluviatilis Aube.

Haliplus flavicollis Strm.

Dytiscidae:

Noterus crassicornis Müll.

Noterus clavicornis Deg.

Laccophilus variegatus Germ.

Laccophilus hyalinus Deg.

Hyphydrus ovatus L.

Coelambus impressopunctatus Schall.

Hygrotus inaequalis F.

Hydroporus palustris L.

Hydroporus planus F.

Hydroporus neglectus Schaum.

Hydroporus tristis Payk.

Graptodytes pictus F.

Agabus undulatus Schrk.

Ilybius fenestratus F.

Rhantus exoletus Forst.

Rhantus punctatus Fourer.

Graphoderes zonatus Hoppe.

Graphoderes cinereus L.

Acilius sulcatus L.

Dytiscus dimidiatus Bergst.

Dytiscus circumcinctus Ahr.

Gyrinus marinus Gyll.

Gyrinidae:

Cyphon variabilis Thunb.

Helodidae:

Helophorus granularis L.

Hydrophilidae:

Helophorus minutus F.

Hydrochus elongatus Schall.

Spercheus emarginatus Schall.

Berosus luridus L.

Hyârous aterrimus Eschsch.

Hydrobius fuscipes L.

Anacaena limbata F.

Enochrus testaceus F.

Enochrus coarctatus Gredler.

Helochares lividus Forst.

Laccobius bipunctatus F.

Coelostoma orbiculare F.

Chrysomelidae:

Galerucella nymphaeae L.

Die Wasserkäfer sind an der Artzusammensetzung der Insektenfauna des Teiches maßgeblich beteiligt. Größte Bedeutung kommt dabei den Dytisciden zu. Folgende Tiere sind häufig anzutreffen: *Haliplus fluviatilis*, *Haliplus flavicollis*, *Noterus crassicornis*, *Noterus clavicornis*, *Hydroporus palustris*, *Hydroporus tristis*, *Anacaena limbata*, *Enochrus testaceus*, *Helo-*

chares lividus, *Laccobius bipunctatus*. Die größeren Dytisciden dürften häufiger sein als vermutet, da sie sich durch ihre Schnelligkeit leicht dem Fang entziehen. Eine Beobachtung im trüben Wasser ist ebenfalls ausgeschlossen. Am sichersten sind die Tiere beim Abfischen des Teiches zu erlangen. *Laccophilus variegatus* und *Spercheus emarginatus*, die oft als selten angesehen werden, waren im Teich oft zu finden. Dagegen kamen folgende Arten nur ganz vereinzelt vor: *Haliplus ruficollis*, *Hydroporus neglectus*, *Graptodytes pictus*, *Hydrochus elongatus*, *Hydrobius fuscipes* und *Coelostoma orbiculare*. Mit aufgeführt wurden die Arten *Cyphon variabilis* und *Galerucella nymphaeae*. *Cyphon variabilis* ist ein Landtier, jedoch leben die gefundenen Larven im Wasser, wo sie nach WESENBERG-LUND (1943) mit der Ventralseite nach oben unter der Wasseroberfläche umherkriechen. Imagines und Larven von *Galerucella nymphaeae* bevölkern besonders im Juni und Juli die Schwimmblätter von *Polygonum amphibium*. Über das Vorkommen weiterer Chrysomeliden (z. B. *Donacia*-Arten), welche eine gewisse Beziehung zum Wasser haben, informiert die Arbeit von ZIMMERMANN (1959).

Die Mehrzahl der gefundenen Arten kann als eurytop angesehen werden, zeigt aber eine Vorliebe für stehende, pflanzenreiche Gewässer. *Hydroporus tristis* und *Graphoderes* spec. sowie die meisten Halipliden und viele Hydrophiliden gelten als stagnicole Tiere. Larven und Imagines der Hydrophiliden leben zumeist in ganz seichtem Wasser und wurden am ehesten nahe der Wasseroberfläche im Anspüllicht oder in Algenteppichen gefunden. Die Dytisciden stellen als räuberisch lebende Käfer keine besonderen Ansprüche an das Gewässer. Die Artzusammenstellung stützt sich fast nur auf Imagofänge, da die Bestimmung der Larven bis zur Art heute noch große Schwierigkeiten bereitet. Die Bearbeitung des umfangreichen Larvenmaterials ergab daher nur folgende Ergebnisse: *Haliplus* spec., *Hyphydrus ovatus*, *Ilybius fenestratus*, *Rhantus* spec., *Graphoderes* spec., *Dytiscus* spec., *Helophorus* spec., *Hydrous* spec., *Spercheus emarginatus*, *Enochrus* spec., *Cyphon* spec.

10.7 Megaloptera

Sialidae:

Sialis flavilatera L.

Die Imagines dieser an stehenden und langsam fließenden Gewässern weit verbreiteten Art konnten im April und Mai in großer Zahl beobachtet werden. Meistens sitzen sie an verschiedenen Uferpflanzen, an denen auch die abgelegten Eihaufen wiederholt gefunden wurden. Die auf dem Grunde vor allem von Tendipedidenlarven lebende Larve hat eine zweijährige Entwicklungszeit und wurde oft gefunden.

10.8 Planipennia

Sisyridae:

Sisyra fuscata F.

Sisyra fuscata gehört zu den wenigen Neuropteren, deren Larven im Wasser leben, und ist als eurythermes Tier weit verbreitet. Die Larven leben

parasitisch auf Süßwasserschwämmen oder Bryozoenkolonien. Die Imagines, die tagsüber an Uferpflanzen sitzen, wurden vor allem im Mai gesammelt.

10.9 Trichoptera

Polycentropidae:	<i>Holocentropus picicornis</i> Steph.
Phryganeidae:	<i>Phryganea grandis</i> L.
	<i>Phryganea striata</i> L.
Leptoceridae:	<i>Agrypnia pagetana</i> Curt.
	Leptocerus senilis-Gruppe
	Leptocerus annulicornis-Gruppe
	<i>Mystacides longicornis</i> L.
	<i>Trienodes bicolor</i> Curt.
	<i>Oecetis ochracea</i> Curt.
	<i>Oecetis furva</i> Ramb.
Limnophilidae:	<i>Oecetis lacustris</i> Pict.
	<i>Limnophilus flavicornis</i> (Fbr.)
	<i>Limnophilus politus</i> McLach.
	<i>Limnophilus decipiens</i> (Kol.)
	<i>Limnophilus lunatus</i> Curt.
	<i>Limnophilus ignavus</i> McLach.
	<i>Limnophilus nigriceps</i> (Zett.)
	<i>Limnophilus fuscicornis</i> (Ram.)
<i>Anabolia nervosa</i> Leach.	

Als charakteristische Süßwasserbewohner kommen die durch ihren Köcherbau bekannten Trichopteren sowohl in fließenden als auch in stehenden Gewässern vor. Für den pflanzenreichen Untersuchungsteich sind naturgemäß stagnicole Arten charakteristisch, Vertreter der Familien Limnophilidae, Phryganeidae, Leptoceridae und Polycentropidae. Die aufgestellte Faunenliste stützt sich in erster Linie auf Larven- und Puppenfunde. Zum Köcherbau werden im Teich vor allem Pflanzenstoffe verwendet. Sehr häufig wurden die dreikantigen Köcher von *Limnophilus decipiens* und *Limnophilus nigriceps* gefunden, ebenso wie das schmale Gehäuse von *Trienodes bicolor*. Eine weitere häufige Art war *Phryganea grandis*, deren Köcher besonders beim Abfischen in großer Zahl angefallen wurden. Zum größten Teil benutzten diese Larven hohle Schilfstengelstücke als Gehäuse, obwohl sie auch Köcher aus zusammengesetzten Pflanzenteilen fertigten. Viele Larven sind beim Bau ihrer Köcher noch zu keinem festen Bauprinzip gelangt (WESENBERG-LUND, 1943) und variieren auch stark bei der Wahl des Baumaterials. Zur Bestimmung benötigt man also die Larven und mitunter sogar die Imagines. Ergänzend wurden daher in Ufernähe auch Imagofänge durchgeführt, die auch Trichopteren der anliegenden Zu- und Abflüsse enthielten, z. B.: *Hydropsyche angustipennis* Curt., *Stenophylax rotundipennis* Brau., *Halesus interpunctatus* Zett., *Halesus tessellatus* Ram., *Notidobia ciliaris* L. Von *Neuronia ruficus* Scop. und *Neuronia reticulata* L. fehlen Larvenfunde, so daß deren Zugehörigkeit zur Teichfauna zwar möglich, aber noch nicht

erwiesen ist. Für *Molanna angustata* Curt. wurden Belegexemplare aus dem Guttauer Teichgebiet bekannt, ohne daß die Art bestätigt werden konnte. Die Imagines flogen oft erst in den späten Nachmittagsstunden bzw. nachts, wo sie, ebenso wie verschiedene Ephemeropteren, ans Licht kamen. Auffallend waren die Schwärme von *Limnophilus aecipiens* und *Limnophilus nigriceps* im September, obwohl die Hauptflugzeit der meisten Trichopteren von Mai bis August reichte.

10.10 Lepidoptera

Pyralidae:

Nymphula nymphaeata L.
Nymphula stagnata Don.
Paraponyx stratiotata L.
Cataclysta lemnata L.

Der reiche Pflanzenbestand des Teiches bringt für die Entwicklung der heimischen aquatilen Lepidopteren optimale Bedingungen. Die Raupen der Schmetterlinge leben im Wasser an verschiedenen Pflanzen (*Potamogeton*, *Sparganium*, *Lemna* u. a.) und überwintern dort. Die Hauptfutterpflanze für *Paraponyx stratiotata* ist *Stratiotes aloides*. Im Teich fehlt diese Pflanze. Nach WESENBERG-LUND (1943) lebt sie auch an submergen Pflanzen, hier evtl. an *Ceratophyllum demersum*. Für alle genannten Arten liegen Raupenfunde vor. Von den Faltern waren *Nymphula nymphaeata* und *Cataclysta lemnata* weitaus am häufigsten. Als Imago wurden außerdem einige männliche Exemplare von *Acentropus niveus* Oliv. am Teich gefangen.

10.11 Diptera

Nematocera

Culicidae:

Dixinae:

Dixa spec.

Chaoborinae:

Chaoborus spec.

Culicinae:

Anopheles spec.

Culex spec.

Aedes spec.

Heleidae:

Culicoides-Gruppe

Palpomyia-*Bezzia*-Gruppe

Tendipedidae:

Tanypodinae:

Procladius spec.

Psilotanypus spec.

Tanypus spec. sensu Fittkau

Ablabesmyia spec. sensu Fittkau

Thienemannimyia-Reihe

Tendipedinae:	<i>Endochironomus abranchius</i> -Gruppe <i>Endochironomus signaticornis</i> -Gruppe <i>Endochironomus nymphoides</i> -Gruppe <i>Glyptotendipes</i> spec. <i>Tendipes plumosus</i> -Gruppe i. e. S. <i>Parachironomus</i> cf. <i>varus</i> <i>Polypecillum nubeculosum</i> - <i>Polypedilum convictum</i> -Gruppe <i>Pentapedilum</i> spec.
Orthocladiinae:	<i>Trissocladius</i> spec. <i>Psectrocladius</i> spec. <i>Eucricotopus silvestris</i> - <i>Trichocladii connectentes</i> -Gruppe
Melusinidae:	<i>Melusina</i> spec.
Tipulidae:	Gen. spec.
Limoniidae:	Gen. spec.
Brachycera	
Tabanidae:	Gen. spec.
Stratiomyidae:	<i>Eulalia</i> spec. <i>Stratiomyia</i> spec.
Syrphidae:	Gen. spec.
Sciomyzidae:	<i>Sepedon</i> spec.
Ephydriidae:	Gen. spec.

Im Vergleich zu anderen Insektengruppen kann die Behandlung der Dipteren nur in geringerem Maße vollständig sein. Das liegt nicht zuletzt daran, daß die Larven, auf deren Funden die oben gegebene Übersicht beruht, nur in wenigen Fällen sicher bis zur Art zu bestimmen sind. Die bestimmbaren Imagines beherrschen in den Sommermonaten zwar weitgehend das Bild der Feldschicht, blieben aber – außer bei einigen Tendipediden – unberücksichtigt, da eine sichere Aussage über die Zugehörigkeit zur Teichfauna bei den leicht beweglichen Dipteren meist nicht möglich ist. Es sei jedoch erwähnt, daß ZIMMERMANN (1959) am Untersuchungsteich Arten fand, die evtl. ihre Entwicklung im genannten Gewässer hatten: *Liriope contaminate* (L.), *Tabanus* spec., *Chrysops* spec., *Chloromyia* spec., *Beris* spec., *Eristalis* spec., *Eristalomyia* spec., *Helophilus* spec., *Sciomyza* spec., *Tetanocera* spec., *Hydroneura* spec., *Limnia* spec., *Hydrellia* spec. und *Lispe pygmaea* Fall.

Von den Nematoceren-Larven waren außer den in der Häufigkeit an erster Stelle stehenden Tendipediden die Larven von *Dixa*, *Chaoborus*, *Anopheles* und die der *Culicoides*- und *Palpomyia-Bezzia*-Gruppe nicht selten. Dabei konnten die Larven von *Chaoborus crystallinus* Deg. und *Chaoborus flavicans* Meigen artenmäßig nicht getrennt werden. Die *Anopheles*-Larven gehören sehr wahrscheinlich zu *Anopheles maculipennis* Meig., so wie die Limoniiden-Larven sicher zu den Gattungen *Limonia* und *Helius* zu stellen sind. *Aedes*- und *Culex*-Larven kamen im Teich nur stellenweise in der Uferzone vor, während die Larven und Puppen der

ausgesprochen rheophilen Gattung *Melusina* nur am Überlauf des Mönches anzutreffen waren. Heideiden-Weibchen wurden bei der Ablage ihrer Eischnüre beobachtet. Zu den häufigeren Brachyceren-Larven gehören die Gattungen *Eulalia* und *Sepedon*. Die Larven aus den anderen angegebenen Familien waren recht selten.

Innerhalb der Dipteren kommt den Tendipediden ganz besondere Bedeutung zu, weswegen sie eingehender bearbeitet wurden. Einmal stehen sie als Larve und Imago mengenmäßig an der Spitze aller Wasserinsekten des Teiches, zum anderen spielen die Larven als natürliches Fischfutter eine große Rolle in der Teichwirtschaft. Die Bestimmung der Arten ist bekanntlich schwierig und bei den Larven oft nur bis zur Gruppe möglich. Obgleich die Faunenliste nicht vollständig sein kann, sind doch die typischen Vertreter für den Teich festgestellt worden. Am häufigsten wurden Larven phytophiler Tendipediden gefunden. An erster Stelle dürfte dabei die *Eucricotopus silvestris*-Gruppe stehen, deren Arten bei der Bestimmung nicht sicher von denen der *Trichocladii connectentes*-Gruppe getrennt werden konnten. Nach HANTGE (1962) ist *Eucricotopus silvestris* Fabr., die als Imago gefunden wurde, im Karpfenteich eine spezifische Art an *Potamogeton pectinatus*, welches im Teich dominierend auftritt. Ebenfalls außerordentlich häufig waren die größtenteils an *Potamogeton*-Arten frei oder als Minierer lebenden Larven der Gattungen *Endochironomus* (insbesondere der *Endochironomus abranchius*-Gruppe) und *Glyptotenäipes*. *Endochironomus tendens* Fabr. und *Glyptotendipes pallens* Meig. wurden als Imago am Teich festgestellt. Als Schlammbewohner fielen in erster Linie die Larven der *Tendipes plumosus*-Gruppe i. e. S. auf. *Tendipes plumosus* L. und *Tendipes pseudovulpes* Krusem. wurden bei Imagofängen gefunden. Andere Arten konnten nur in geringerer Zahl angetroffen werden, wie etwa die räuberisch lebenden Larven der Tanypodinae. Die Larven der Gattung *Ablabesmyia* waren oft mit denen von *Procladius* und *Psilotanypus* vergesellschaftet. Von *Pelopia punctipennis* Meig., *Psectrotanypus varius* Fabr., *Ablabesmyia monilis* (L.) sensu Fittkau und *Ablabesmyia phatta* Eggert liegen nur Imagofunde vor, jedoch sind sie als Arten stagnierender Gewässer bekannt. Gleichfalls weniger stark vertreten waren die Larven von *Trissocladus*, *Psectrocladius*, *Pentapedilum* und die der *Parachironomus* cf. *varus*-Gruppe. Als Imago wurden dazu gefunden: *Parachironomus arcuatus* Goetgh., *Parachironomus vitiosus* Goetgh., *Polypedilum nubiculosum* Meig. und *Pentapedilum* spec. *Parachironomus vitiosus* Goetgh. ist erst seit 1956 für Deutschland (Holstein) nachgewiesen (MÜLLER-LIEBENAU, 1956). Ob die gefundenen Imagines von *Tanytarsus macrosandalum* Kieff. aus dem Untersuchungsteich stammen, blieb ungeklärt. *Tanytarsus*-Larven verlangen bekanntlich einen hohen Sauerstoffgehalt des Wassers, der jedoch auch in Teichen stellenweise beträchtliche Werte erreichen kann.

Die Teichdüngung bewirkt nach HANTGE (1962) vor allem eine Vermehrung der Pflanzenchironomiden. Eindeutige Zusammenhänge zwischen der erhöhten Planktonproduktion und den Larvenzahlen fand er nicht. Die nach dem Trockenlegen des Teiches im Schlamm überwinterten Tendipediden-Larven werden in erster Linie durch Frosteinwirkung dezimiert. Dabei scheint die Kälteresistenz bei verschiedenen Arten unter-

schiedlich zu sein. HANTGE (1962) fand bei Tendipediden aus Karpfenteichen Verluste von 51 bis 99 %. Die Kalkbehandlung schädigt in unterschiedlichem Maße in erster Linie die frei überwinternden Arten (*Eucricotopus*), weniger die Schlammüberwinterer (HANTGE, 1962). Die Imagines der Tendipediden waren während der gesamten Beobachtungszeit zu finden.

11. Begleitfauna

Um das Faunenbild des Teiches abzurunden und eine Grundlage für vergleichende Betrachtungen zu geben, soll noch ein Überblick über die Bewohner des Teiches gegeben werden, die nicht zu den Insekten zählen. Eine solche Aufstellung kann nicht vollständig sein, da einzelne Gruppen kaum oder noch gar nicht bearbeitet wurden.

Protozoa:	unbearbeitet
Porifera:	<i>Ephydatia fluviatilis</i> (L.)
Hydrozoa:	<i>Hydra vulgaris</i> Pall.
Turbellaria:	<i>Planaria torva</i> O. F. Müller und weitere unbestimmte Arten
Rotatoria:	unbearbeitet
Oligochaeta:	<i>Stylaria lacustris</i> (L.) <i>Stylogrilus heringianus</i> Claparède und weitere unbestimmte Arten
Hirudinea:	<i>Piscicola geometra</i> (L.) <i>Hemiclepsis marginata</i> (O. F. Müller) <i>Glossiphonia heteroclita</i> (L.) <i>Helobdella stagnalis</i> (L.) <i>Theromyzon tessulatum</i> (O. F. Müller) <i>Haemopsis sanguisuga</i> (L.) <i>Herpobdella octoculata</i> (L.) <i>Herpobdella testacea</i> (Savigny)
Bryozoa:	<i>Plumatella repens</i> (L.)
Crustacea:	
Phyllopoda ¹	<i>Sida crystallina</i> O. F. Müller <i>Diaphanosoma brachyurum</i> Lièven <i>Daphnia longispina</i> O. F. Müller <i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. Müller <i>Simocephalus vetulus</i> O. F. Müller <i>Acroperus harpae</i> Baird <i>Alona rectangula</i> G. O. Sars <i>Leydigia leydigii</i> Fischer <i>Peracantha truncata</i> O. F. Müller <i>Campiocercus</i> spec. <i>Eurycercus</i> spec. <i>Bosmina</i> spec. <i>Chydorus</i> spec.
Ostracoda	<i>Eucypris</i> spec. und weitere unbestimmte Arten
Copepoda	<i>Cyclops</i> spec. <i>Ergasilus sieboldii</i> Nordmann und weitere unbestimmte Arten
Branchiura	<i>Argulus foliaceus</i> L.
Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> (L.)

¹ Nach einer Bearbeitung der Cladoceren von THUST, Jena.

Arachnida :	<i>Argyroneta aquatica</i> (Clerck)	
	<i>Pirata</i> spec.	
	und unbearbeitete Hydracarina	
Mollusca :		
Gastropoda	<i>Viviparus viviparus</i> (L.)	
	<i>Succinea putris</i> (L.)	
	<i>Lymnaea stagnalis</i> L.	
	<i>Lymnaea palustris</i> (O. F. Müller)	
	<i>Lymnaea auricularia</i> L.	
	<i>Lymnaea ovata</i> (Draparnaud)	
	<i>Physa fontinalis</i> (L.)	
	<i>Planorbis corneus</i> (L.)	
	<i>Tropidiscus planorbis</i> (L.)	
	<i>Spiralina vortex</i> (L.)	
	<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller)	
	<i>Bathymphalus contortus</i> (L.)	
	<i>Armiger crista</i> (L.)	
	<i>Aeroloxus lacustris</i> (L.)	
Bivalvia	<i>Anodonta cygnea</i> (L.)	
Pisces :	Hecht	— <i>Esox lucius</i> L.
	Karpfen	— <i>Cyprinus carpio</i> L.
	Karassche	— <i>Carassius carassius</i> (L.)
	Schlei	— <i>Tinca tinca</i> (L.)
	Gründling	— <i>Gobio gobio</i> (L.)
	Plötze	— <i>Leuciscus rutilus</i> (L.)
	Moderlieschen	— <i>Leucaspis delineatus</i> Heckel
	Schlammpeitzger	— <i>Misgurnus fossilis</i> (L.)
	Flußbarsch	— <i>Perca fluviatilis</i> L.
	Zander	— <i>Lucioperca lucioperca</i> (L.)
Amphibia :	Teichmolch	— <i>Triturus vulgaris</i> (L.)
	Rotbauchunke	— <i>Bombina bombina</i> (L.)
	Knoblauchkröte	— <i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti)
	Erdkröte	— <i>Bufo bufo</i> (L.)
	Wechselkröte	— <i>Bufo viridis</i> (Laurenti)
	Laubfrosch	— <i>Hyla arborea</i> (L.)
	Wasserfrosch	— <i>Rana esculenta</i> L.
	Seefrosch	— <i>Rana ridibunda</i> Pallas
	Grasfrosch	— <i>Rana temporaria</i> L.
	Moorfrosch	— <i>Rana arvalis</i> Nilsson
Reptilia :	Ringelnatter	— <i>Natrix natrix</i> (L.)
Aves :	Stockente	— <i>Anas platyrhynchos</i> L.
	Krickente	— <i>Anas crecca</i> L.
	Knäkente	— <i>Anas querquedula</i> L.
	Schnatterente	— <i>Anas strepera</i> L.
	Tafelente	— <i>Aythya ferina</i> (L.)
	Haubentaucher	— <i>Podiceps cristatus</i> (L.)
	Zwergtaucher	— <i>Podiceps ruficollis</i> (Pallas)
	Bläßhuhn	— <i>Fulica atra</i> L.
	Teichhuhn	— <i>Gallinula chloropus</i> (L.)
	Lachmöwe	— <i>Larus ridibundus</i> L.
	Fischreiher	— <i>Ardea cinerea</i> L.
	Eisvogel	— <i>Alcedo atthis</i> L.
Mammalia :	Wasserspitzmaus	— <i>Neomys fodiens</i> (Pennant)
	Bisamratte	— <i>Ondatra zibethica</i> (L.)

Ergänzend sei bemerkt, daß einige der aufgeführten Amphibien sich nur während der Laichperiode im Teich aufhalten. Die Zusammensetzung der Vogelfauna schwankt sehr stark. Nur die wenigsten der genannten Vögel

kommen als Brutvögel für den Teich in Betracht. Die Schilfbewohner und die Besucher des abgelassenen Teiches wurden nicht aufgeführt. Zur Kenntnis der Fauna der Verlandungszone des Untersuchungsteiches wird auf die Arbeit von ZIMMERMANN (1959) verwiesen.

12. Lebensgemeinschaften und Saprobienstufe

Der durch seine geringe Tiefe und Regulierbarkeit ausgezeichnete Teich beherbergt fast ausnahmslos weitverbreitete eurytherme Tiere. Von der geringen Wassertiefe hängen letztlich alle weiteren ökologischen Eigenschaften des Teiches ab. Dabei sind vor allem der große Pflanzenreichtum und die auftretenden Temperatur- und Nährstoffschwankungen infolge der oft eintretenden Wasserumschichtung zu nennen. Obgleich nicht jede Art überall im Teich gleich häufig vorkommt, ist eine Abgrenzung von scharf ausgeprägten Biozönosen nur bedingt möglich. Die Grenzen zwischen den Zonen der Lebensgemeinschaften des Gewässers sind fließend.

Bewohner der Wasseroberfläche

Die auf der Wasseroberfläche lebenden Arten sind durch spezielle Anpassungen, wie etwa die hydrofuge Pubeszenz, für eine solche Lebensweise gut eingerichtet. Die auffälligsten Bewohner des Oberflächenhäutchens sind Vertreter der Geocorisae. Während *Hydrometra stagnorum*, *Mesovelina furcata*, *Naeogetus pusillus* und *Microvelina schneideri* sich meist in Ufernähe aufhalten, kann man die *Gerris*-Arten auf der gesamten Teichfläche antreffen. Auch die aufgeführten Collembolen gehören zu dieser Lebensgemeinschaft. Besonders belebt *Podura aquatica* die Wasseroberfläche, an der sich auch der Taumelkäfer *Gyrinus marinus* aufhält. Die von ZIMMERMANN (1959) für das Gewässer festgestellte Diptere *Lispe pygmaea* gehört ebenfalls in dieses Faunenbild. In der Uferregion können sich zeitweilig noch andere Tiere an der Wasseroberfläche aufhalten. So wären etwa verschiedene Spinnen (*Pirata*-Arten) oder auch Wasserschmetterlinge und andere Wasserinsekten, die sich zur Eiablage hier einfinden, zu nennen.

Bewohner der Potamogeton-Zone

Der allergrößte Teil der im Teich vorkommenden Tiere muß hierher gerechnet werden. Infolge einheitlicher Verkrautung stellt das gesamte Becken einen geschlossenen Lebensraum dar. Eine feinere Unterteilung auf Grund des Pflanzenbestandes ist im Untersuchungsteich nicht möglich, da das gesamte Gewässer vorwiegend mit *Potamogeton pectinatus* bewachsen ist. Andere submerse Wasserpflanzen, wie *Potamogeton lucens*, *Ceratophyllum demersum* oder *Chara coronata*, sind nur eingestreut bzw. mit dem genannten Laichkraut vergesellschaftet. Als Nahrungsquelle, Unterschlupf, als Ruhepunkt oder zur Eiablage ist der Pflanzenbestand für die Teichbewohner von großer Bedeutung. Trichopteren- und Lepidopteren-Larven verwenden Blattstücke zum Bau ihrer Köcher. Dies alles hat zur Folge, daß die Artenfülle sehr groß ist. Von den Insekten können als Hauptarten gelten: *Cloëon dipterum*, *Sigara falleni*, *Sigara striata* sowie

Arten der Tendipediden-Gattungen *Eucricotopus*, *Endochironomus* und *Glyptotendipes*. Die Reihe der Nebenarten ist bedeutend größer, so daß nur die wichtigsten Vertreter genannt werden: *Caenis horaria*, *Lestes sponsa*, *Ischnura elegans*, *Plea leachi*, *Ilyocoris cimicoides*, *Haliplus flavicollis*, *Noterus clavicornis*, *Hydroporus palustris*, *Enochrus testaceus*, *Phryganea grandis*, *Triaenodes bicolor*, *Limnophilus aëciptens*, *Eulalia spec.* Der größte Teil der genannten Insektenarten ist naturgemäß nur als Larve oder Puppe im Teich anzutreffen, so daß von den Insekten neben Heteropteren, Coleopteren und deren Larven vor allem Ephemeropteren-, Odonaten-, Trichopteren- und Dipteren-Larven die Potamogetonzone bevölkern. Zu diesen gesellt sich die große Zahl der Vertreter anderer Tiergruppen. So ist für diese Zone eine reichhaltige Schneckenwelt charakteristisch. *Lymnaea stagnalis*, *Lymnaea palustris*, *Planorbis corneus*, *Acroloxus lacustris* und *Viviparus viviparus* sind die wichtigsten Arten. Auffallend sind weiterhin verschiedene Würmer. An erster Stelle müssen infolge ihrer Häufigkeit *Stylaria lacustris* und *Piscicola geometra* genannt werden. Aber auch *Herpobdella octoculata*, *Haemopsis sanguisuga*, *Glossiphonia heteroclita* und *Planaria torva* sind typische Bewohner der Potamogetonbestände. Aus anderen Tiergruppen seien noch *Plumatella repens*, *Argyroneta aquatica* und die Vertreter der Amphibien (besonders *Rana esculenta* und *Bombina bombina*) genannt.

Von dieser Lebensgemeinschaft könnte man die Tiere abtrennen, die sich vorwiegend schwimmend im freien Wasser aufhalten. Dazu wären die Hydracarina und Entomostraken, die Pisces sowie evtl. einzelne Wasserinsekten (*Chaoborus spec.*, Corixiden, Coleopteren) zu stellen. Große Bedeutung kommt außerdem dem Phytoplankton, den Protozoen und Rotatorien zu. Jedoch ist der Teich in den Sommermonaten mit submersen Wasserpflanzen derart zugewachsen, daß man von einer Freiwasserzone nicht mehr sprechen kann.

Bewohner des Schlammbodens

Die Lebensgemeinschaft des Schlammbodens ist besser abgrenzbar. Nur wenige Arten kommen hier als Räuber oder Detritusfresser vor, zuweilen aber in großer Anzahl. Während der gesamten Untersuchungszeit waren verschiedene Tendipediden-Larven (*Tendipes plumosus*-Gruppe, *Glyptotendipes*) am auffälligsten. Ebenso gehören die *Sialis*-Larven mit zu den typischen Schlammbewohnern. Weiterhin wurden hier Tipuliden- und Stratiomyiden-Larven gefunden. Schließlich zählt noch *Anodonta cygnea* zu dieser Lebensgemeinschaft. Oft sind die Larven von *Caenis*- und *Cloëon*-Arten sowie verschiedener Anisopteren auf der Schlammoberfläche anzutreffen. Auch *Asellus aquaticus* kriecht auf dem Teichgrund umher, um Nahrung zu suchen.

Die Kenntnis der Lebensgemeinschaften eines Teiches ist für die Beurteilung seines Verschmutzungsgrades von großer Bedeutung. Die einzelnen Saprobienstufen werden außerdem von Leitformen, die sich durch ökologische Einseitigkeit auszeichnen müssen, charakterisiert, wobei den Protozoen größte Aussagekraft zukommt. Aber auch verschiedene Insektenlarven reagieren recht empfindlich auf geringste organische Verun-

reinigungen. Unter Hinweis darauf, daß das heutige Saprobienstufen-System noch nicht endgültig ist, kann das Untersuchungsgewässer nach LIEBMANN (1962) zur β -mesosaprobien Stufe gestellt werden. *Cloëon dipterum* und *Stylaria lacustris* sind dafür typische Leitorganismen. Auch einige der von KUBITZ (1957/58) gefundenen Diatomeen, wie *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria construens* oder *Melosira varians*, gehören hierher. Neben der starken Entwicklung der submersen Wasserpflanzen sowie der Grün-, Joch- und Kieselalgen ist das Vorkommen der erwähnten Schneckenarten ebenso bezeichnend für diese Saprobienstufe wie das anderer Tierarten, z. B. *Glossiphonia heteroclita*, *Piscicola geometra*, *Daphnia longispina*, *Caenis horaria*, *Chaoborus spec.*, *Anodonta cygnea* und verschiedene Trichopteren- und Tendipediden-Larven. Für die Entwicklung der Karpfen und Schleie sowie der Amphibien ist ein Gewässer dieser Saprobienstufe gut geeignet. Nur wenige Arten deuten darauf hin, daß eine gewisse Tendenz zur α -Mesosaprobität besteht, so das Vorkommen von *Herpobdella octoculata*, *Haemopis sanguisuga*, *Asellus aquaticus* und der *Tendipes plumosus*-Gruppe.

13. Schlußbetrachtung

Ogleich keine quantitativen Untersuchungen durchgeführt wurden, kann festgestellt werden, daß die Insektenfauna des Teiches keineswegs einen verarmten Eindruck macht. Das ist zunächst in Anbetracht der winterlichen Trockenlegung in Verbindung mit den damit einhergehenden Maßnahmen überraschend, da man annehmen muß, daß dadurch die Tierwelt stark dezimiert wird. Es steht also die Frage, in welcher Weise die Neubesiedlung erfolgt, die es ermöglicht, daß sich jedes Jahr ein so reichhaltiges Insektenleben entwickeln kann.

Nur wenige Wasserinsekten überwintern im Eistadium außerhalb des Wassers, wie etwa *Aëdes*- und *Lestes*-Arten. Von den Tendipedidenlarven ist bekannt, daß sie zum Teil den Winter im Schlamm trockengelegter Teiche überdauern können, evtl. sind dazu auch noch andere Insektenlarven in der Lage. Die meisten Insekten, wie zum Beispiel Ephemeropteren-, Trichopteren-, Odonaten-, Lepidopteren- und Dipteren-Larven, Heteropteren und Coleopteren, werden im Frühjahr mit dem Bespannungswasser in den Teich geschleust. Daß dieser Besiedlungsform Bedeutung zukommt, läßt sich schon daraus ableiten, daß die oberen Teiche, welche im Frühjahr vorwiegend mit Bachwasser bespannt werden müssen, im Fischertrag stets unter den Teichen liegen, in welche Teichwasser gelassen wurde. Andere Insekten, wie manche Coleopteren und Heteropteren, *Anopheles maculipennis*, *Sympecma fusca* sowie die Collembolen, überwintern am Ufer. Von Notonectiden, Corixiden, vielen Dytisciden und Hydrophiliden ist außerdem bekannt, daß sie im Herbst tiefere pflanzenreiche Teiche aufsuchen, um dort zu überwintern. Da der Untersuchungsteich zeitig bespannt wird, sind für eine Besiedlung durch Zuflug günstige Voraussetzungen gegeben. Gerade im Frühjahr trifft man viele aquatile Heteropteren und Coleopteren fliegend an. Frühjahrstiere, wie *Sialis flavidata*, einige Coenagrioniden, Trichopteren und Dipteren suchen zur Ei-

ablage die Wasserfläche auf. In den folgenden Monaten legen dann auch Ephemeropteren (*Cloëon*), Odonaten, viele Dipteren und andere Insekten, die weit verbreitet sind, ihren Laich im Wasser ab, so daß sich ein reiches Insektenleben entfaltet. Man kann also feststellen, daß die Neubesiedlung des Teiches auf verschiedene Art und Weise erfolgt, wobei der Umstand, daß der Teich von einer Anzahl gleichartiger Gewässer umgeben ist und von diesen sein Wasser erhält, sich sehr günstig auswirkt. Wie aus der Wasseranalyse hervorgeht, ist das Teichwasser nährstoffreich, was sich auf die Entwicklung des Phytoplanktons und der Wasserpflanzen günstig auswirkt. Als Flachgewässer mit mittlerem Verschmutzungsgrad ist der Teich die geeignete Lebensstätte sowohl für die meisten Wasserinsekten als auch für die Karpfen. Für die einsömmrigen Fische bildet die aquatile Entomofauna eine wichtige Ernährungsgrundlage.

14. Zusammenfassung

Bei der Untersuchung der aquatilen Entomofauna eines Oberlausitzer Karpfenteiches wurde festgestellt, daß trotz winterlicher Trockenlegung des Gewässers ein großer Arten- und Individuenreichtum zu verzeichnen ist. Die jährliche Neubesiedlung des Teiches erfolgt dabei auf verschiedene Weise, wobei der Einschleppung von Insekten und deren Larven mit dem Bannungswasser besondere Bedeutung zugerechnet werden muß. Dem Charakter des Gewässers entsprechend herrschen unter den Wasserinsekten die eurythermen und stagnicolen Arten vor. Besonders die Tendipediden-, Ephemeropteren-, Trichopteren- und Odonatenlarven sowie die Coleopteren und Heteropteren beherrschen das Faunenbild. Die Arten der einzelnen Insektengruppen werden aufgeführt und z. T. kurz besprochen. Des weiteren werden Angaben zur Begleitfauna gemacht. Die festgestellten Lebensgemeinschaften entsprechen nach dem heute gültigen Saprobien-system denen der β -mesosaprobien Stufe. Als Fischgewässer, welches sich in dieser Form für die Karpfenzucht gut eignet, unterliegt der eutrophe, pflanzenreiche Teich verschiedenen künstlichen Einflüssen. Mit der Untersuchung der Wasser- und Vegetationsverhältnisse sowie der chemischen Eigenschaften des Wassers werden die wichtigsten ökologischen Faktoren erfaßt. Außerdem wird der Witterungsverlauf während der Untersuchungszeit kurz aufgezeigt.

15. Literatur

- BERTRAND, H. (1937): Les larves aquatiques des Coleopteres. — Verh. int. Ver. Limnol. 7, S. 3—17.
- BRAUER, A. (1912 ff.): Die Süßwasserfauna Deutschlands. — Jena, 1912 ff.
- BROHMER, P. (1925 ff.): Die Tierwelt Mitteleuropas. — Leipzig, 1925 ff.
- CONCI, C., und C. NIELSEN (1956): Fauna d'Italia Odonata. — Bologna, 1956.
- DAHL, F. (1927 ff.): Die Tierwelt Deutschlands. — Jena, 1927 ff.
- GLEISS, H. (1956): Die Bedeutung der Eintagsfliegen und ihrer Larven für Fischereibiologie und Teichwirtschaft. — Urania 19, S. 55—59.
- GOETGHEBUER, M. (1927, 1928, 1932): Tanypodinae, Chironomariae und Orthocladinae in: Faune de France 15, 18, 23. — Paris, 1927, 1928, 1932.

- HAASE, L. W. (1954): Chemische Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. — Weinheim, 1954.
- HANTGE, E. (1962): Untersuchungen an Chironomiden aus Karpfenteichen. — Arch. Hydrobiol. 58, S. 309—338.
- HENNIG, W. (1948, 1950, 1952): Die Larvenformen der Dipteren, Bd. 1—2. — Berlin, 1948, 1950, 1952.
- JORDAN, K. H. C. (1940): Die Heteropterenfauna der Oberlausitz und Ostsachsens. — Isis Budissina, Bautzen.
- (1953): Neue Funde und Beobachtungen zur Heteropterenfauna der Oberlausitz und Ostsachsens. — Natura lusatica, Bautzen.
- (1958): 2. Nachtrag zur Heteropterenfauna der Oberlausitz und Ostsachsens. — Natura lusatica, Bautzen.
- LENZ, F. (1942): Die Jugendstadien der Sectio Chironomariae (Tendipedini) connectentes (Subf. Chironominae = Tendipedinae). — Arch. Hydrobiol. 38, S. 1—69.
- (1955): Revision der Gattung Endochronomus Kieff. (Diptera: Tendipedidae). — Z. angew. Zool. 1, S. 109—121.
- LIEBMANN, H. (1962): Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. — Jena, 1962.
- MÖBUS, G. (1956): Einführung in die geologische Geschichte der Oberlausitz. — Berlin, 1956.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1956): Die Besiedlung der Potamogetonzone ostholsteinscher Seen. — Arch. Hydrobiol. 52, S. 470—606.
- PASCHER, A. (1925 ff): Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — Jena, 1925 ff.
- STRESEMANN, E. (1955, 1957, 1964): Exkursionsfauna von Deutschland, Bd. III, I, II/1. — Berlin, 1955, 1957, 1964.
- THIENEMANN, A. (1944): Bestimmungstabellen für die bis jetzt bekannten Larven und Puppen der Orthocladiini (Diptera: Chironomidae). — Arch. Hydrobiol. 39, S. 551—664.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): Biologie der Süßwasserinsekten. — Berlin, 1943.
- WINKLER, D. (1961): Die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Limnephilus* Leach (Trichoptera: Limnephilidae). — Dtsch. ent. Z., Neue Folge 8, S. 165—214.
- WÜNSCHE-SCHORLER (1956): Die Pflanzen Sachsens. — Berlin, 1956.
- ZIMMERMANN, M. (1959): Faunistische Untersuchungen in der Verlandungszone Oberlausitzer Teiche. — Maschinenschrift, TU Dresden, Diplomarbeit.

Anschrift des Verfassers:

Jürgen Vogel, Dipl.-Biologe,
8902 Görlitz 5,
Julius-Fučik-Straße 38

Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG, Leipzig
Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany · Druckgenehmigung Nr. 105/38/66

III/14/3 VEB Graphische Werkstätten Zittau-Görlitz 0.7 1867