

# Chemische, biologische und fischereiliche Untersuchungen an mehreren Waldviertler Karpfenteichen<sup>1</sup>

Von E. KAINZ und K. SCHWARZ, Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling/Mondsee

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung . . . . .	44
2. Untersuchungsgebiet . . . . .	45
3. Beschreibung der Teiche . . . . .	47
4. Methodik . . . . .	54
4.1 Chemische Untersuchungen . . . . .	54
4.2 Phytoplankton . . . . .	56
4.3 Zooplankton . . . . .	60
4.4 Makrozoobenthos . . . . .	60
4.5 Fischereiliche Untersuchungen . . . . .	62
5. Ergebnis . . . . .	63
5.1 Chemische Untersuchungen . . . . .	63
5.1.1 Teichzuflüsse . . . . .	63
5.1.2 Produktionsablauf und Ertragsklassen . . . . .	69
5.1.3 Teichbodenuntersuchung . . . . .	72
5.1.4 Teichwasseruntersuchung . . . . .	76
5.2 Phytoplanktonuntersuchung . . . . .	103
5.2.1 Das Artenspektrum des Phytoplanktons . . . . .	103
5.2.2 Biomasse . . . . .	116
5.2.3 Chlorophyll . . . . .	126
5.2.4 Strahlungsverhältnisse . . . . .	129
5.2.5 Primärproduktion . . . . .	134
5.3 Zooplanktonuntersuchung . . . . .	143
5.3.1 Mitterpocher . . . . .	143

<sup>1</sup> Diese Arbeit wurde vom BMLF gefördert: Einerseits mit Mitteln aus dem „Grünen Plan“ (1974–1978) und andererseits durch die Vergabe eines Forschungsauftrages mit dem Titel „Untersuchungen an Waldviertler Karpfenteichen über die Möglichkeit der Produktionssteigerung bei Karpfen und Nebenfischen“ an den Verein „Biologische Station Waldviertel“, der seinerseits die Unterfertigten mit der Durchführung der Arbeiten betraute.

5.3.2	Brandteich . . . . .	143
5.3.3	Brünauteich . . . . .	150
5.3.4	Neuteich . . . . .	153
5.3.5	Jägerteich . . . . .	156
5.3.6	Unterer Kiebitzteich . . . . .	160
5.4	Zoobenthosuntersuchung . . . . .	167
5.5	Fischereiliche Untersuchung . . . . .	175
5.5.1	Mitterpocher . . . . .	176
5.5.2	Brandteich . . . . .	179
5.5.3	Brünauteich . . . . .	182
5.5.4	Neuteich . . . . .	186
5.5.5	Jägerteich . . . . .	187
5.5.6	Unterer Kiebitzteich . . . . .	192
6.	Diskussion der Ergebnisse . . . . .	197
7.	Zusammenfassung . . . . .	201
	Literatur . . . . .	203
	Anhang: Fotos . . . . .	205

## 1. Einleitung

Das Waldviertel stellt mit rund 1500 ha Teichfläche das größte Karpfenteichgebiet von Österreich dar. In diesem an Grenzertragsböden reichen Gebiet kommt daher der Teichwirtschaft eine nicht unerhebliche Bedeutung zu. Gesamtösterreichisch gesehen spielt dabei die Speisekarpfenproduktion eine weit geringere Rolle als die Satzfisherzeugung: So werden die für die Salzkammergutseen und Kärntner Seen benötigten Maränensetzlinge fast ausschließlich in den Waldviertler Karpfenteichen produziert, das in Österreich benötigte Zanderbesatzmaterial zum Großteil und ebenfalls ein nicht vernachlässigbarer Anteil an Karpfen- und Schleien-Besatzfischen jeder Größe (KAINZ 1969, 1981).

Da infolge des verhältnismäßig rauen Klimas im Waldviertel die klimatischen Bedingungen für eine reine Karpfenzucht eher ungünstig sind und vor allem die Bereitstellung der Karpfenbrut oft Schwierigkeiten bereitet (KAINZ 1970) und zwischendurch auch der Verkauf von Speisekarpfen an den Großhandel infolge von Billigimporten besonders aus der CSSR sehr erschwert worden war (KAINZ 1981), haben sich einige Betriebe auf die Produktion von Satzfishen, wie einsömmrige Maränen (M1) und einsömmrige Zander (Z1) spezialisiert, da diese „Nebenfisch-Nutzung“ in vielen Fällen in ökonomischer Hinsicht wesentlich interessanter ist als eine reine Speisekarpfenerzeugung.

Die Zielsetzung der gegenständlichen Untersuchungen war es zunächst, durch vergleichende Untersuchungen mehrerer Teiche unterschiedlicher Fruchtbarkeit sowie unterschiedlicher Eignung zur Nebenfischhaltung die Ursache für dieses Verhalten zu analysieren. In weiterer Folge sollten die erhaltenen Daten zur Klassifizierung von Teichen herangezogen werden. Gleichzeitig war auch daran gedacht zu untersuchen, welche Parameter

für eine sichere Teichbeschreibung in fischereibiologischer Hinsicht am besten geeignet sind.

Nachdem bereits seit 1970 sporadisch an mehreren Teichen des Waldviertels Kurzuntersuchungen zur Sammlung von Datenmaterial durchgeführt worden waren, wurden für die vorliegende Untersuchung sechs Teiche ausgewählt: je zwei in unmittelbarer Umgebung von Nagelberg, Heidenreichstein und Waidhofen/Thaya (Abb. 1).

## 2. Untersuchungsgebiet (Geologie und Klima)

Das Waldviertel, ein Hochplateau mit Mittelgebirgscharakter, von 500 m im Osten bis 1000 m im Westen ansteigend, stellt den südlichen Ausläufer der Böhmisches Masse dar. Es handelt sich dabei um ein im Laufe der variszischen Faltung entstandenes, weitgehend abgetragenes Gebirgsmassiv, das im Nord-Westen weitgehend aus Graniten (Eisgarner Granit) und im Osten aus Granit, Gneis und Glimmerschiefer besteht. Es ist zu einem großen Teil bewaldet (Nadelwald). Die Höhenlage erklärt auch das verhältnismäßig rauhe Klima: die mittleren Jahrestemperaturen liegen zwischen 5,1 °C in 1000 m Höhe und 7,3 °C im 400 m Höhe. (Paurach a. d. Raab, im oststeirischen Karpfenzuchtgebiet, hat im Vergleich dazu ein Jahresmittel von 8,3 °C.) Die Teiche sind meist 110–120 Tage im Jahr eisbedeckt und werden meist erst zwischen Mitte und Ende März eisfrei.

Besonders in den für das Karpfenwachstum entscheidenden Monaten Mai–September liegen z. B. in Litschau (569 m Seehöhe) die Temperaturen im Mittel um 1,7–2,5 °C tiefer als in Paurach a. d. Raab (249 m Seehöhe), wie die nachfolgende Tabelle aufzeigt:

Mittlere Monatstemperaturen		
Monat	Litschau	Paurach a. d. Raab
Mai	11,3	13,8
Juni	15,1	17,2
Juli	17,0	19,0
August	16,0	18,1
September	12,1	13,8

(Werte entnommen aus: Beiträge zur Hydrographie von Österr., Heft Nr. 38)

Der Grund für das relativ rauhe Klima des Waldviertels liegt aber nicht nur an der Höhenlage dieses Gebietes — die meisten Teiche liegen zwischen 500 und 600 m —, sondern auch daran, daß das Waldviertel ein Einfallsbereich für kalte Nordwinde darstellt, welche bis spät in das Frühjahr die Temperaturen unter 0 °C absinken lassen können.

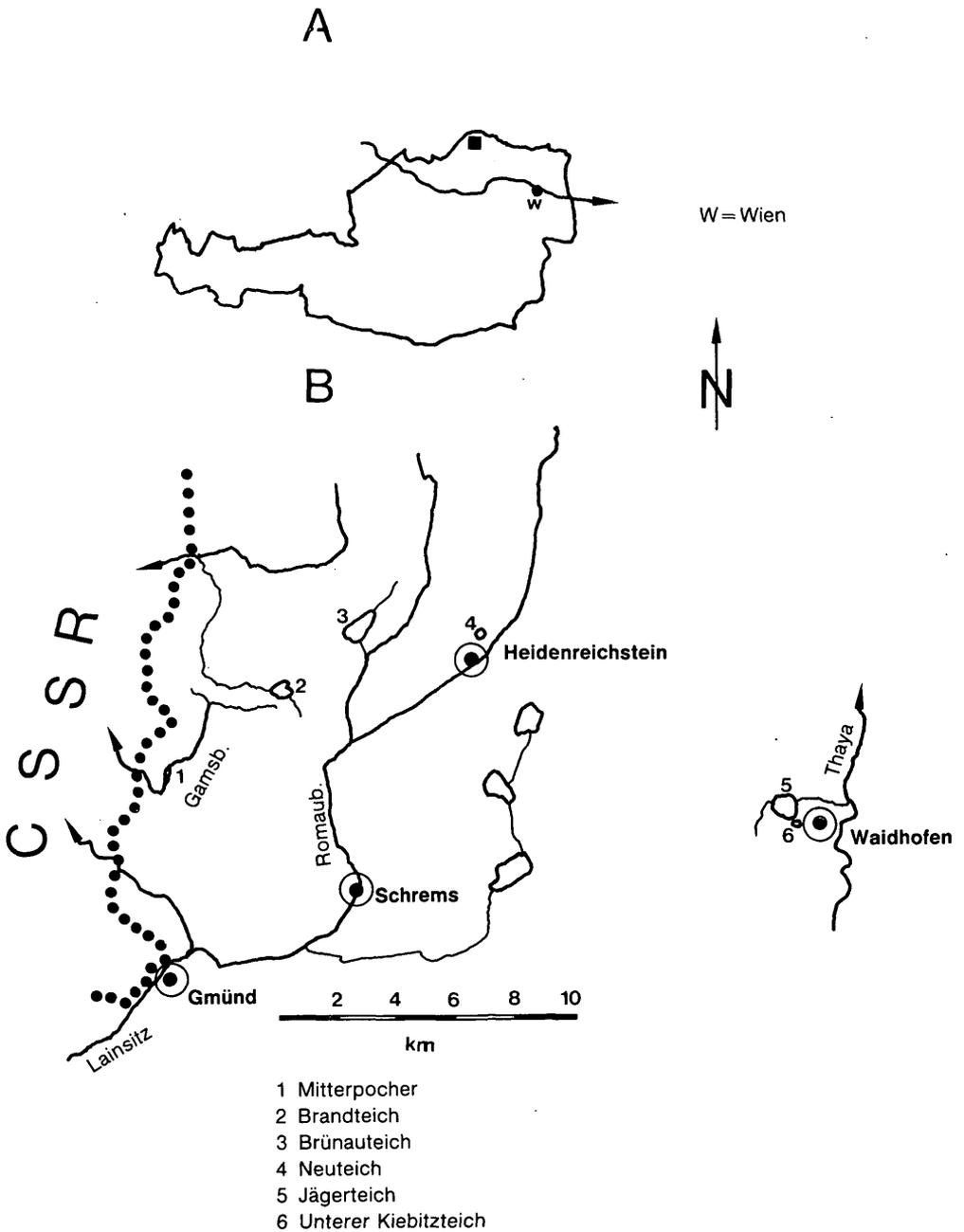


Abb. 1: A — Lageplan des Untersuchungsgebietes  
(mit schwarzem Quadrat bezeichnet)  
B — Untersuchungsgebiet mit bearbeiteten Teichen  
(mit Nr. 1—6 bezeichnet).

### 3. Beschreibung der Teiche

Bei der Mehrzahl der größeren Teiche des Waldviertels handelt es sich um im Mittelalter angelegte Bach- und Flußstau, seltener um Grundwasser-, Quell- oder Himmelsteiche (WAWRIK 1966). Von den bearbeiteten sechs Teichen waren ebenfalls vier im Mittelalter angelegt worden und die restlichen zwei, verhältnismäßig kleine Teiche, nach dem 2. Weltkrieg.

#### 3.1 Mitterpocher (Foto Nr. 1)

Dieser langgestreckte, trapezförmige Teich wurde erst nach 1950 errichtet und hat eine teichwirtschaftliche Nutzfläche von 3 ha. Seine mittlere Tiefe beträgt 1,5 m, seine maximale 3 m. Er weist einen Zapfenverschluß auf und verfügt über einen sogenannten Umleiter, was bei der zeitweise starken Wasserführung des Speisungsgerinnes, des Gamsbaches, unbedingt notwendig ist.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Teichen des Waldviertels gibt es bei diesem Teich keine Schwierigkeiten mit einer ausreichenden bzw. gesicherten Wasserversorgung, doch ist die Qualität des Speisungswassers zeitweise sehr schlecht: Einerseits ist das Wasser schlecht gepuffert und weist oft sehr niedrige pH-Werte auf (Abb. 4) und andererseits wird es durch verschiedene Abwässer zeitweise stark belastet, was sich auf die fischereiliche Bewirtschaftung dieses Teiches besonders nachteilig auswirkt, da er aus diesem Grund kaum für eine Winterung der Fische benützt werden kann.

Auf den Chemismus des Speisungsgerinnes vom Mitterpocher, den Gamsbach, wird noch im Abschnitt Teichzuläufe näher eingegangen. Infolge der Abwasserbelastung des Gamsbaches wurde dieser Teich übrigens vor wenigen Monaten verkauft und dient seit kurzem nunmehr als Klärteich für die Abwässer der Großgemeinde Brand-Nagelberg.

#### 3.2 Brandteich

Beim Brandteich handelt es sich um ein aus dem Mittelalter stammendes Gewässer, welches durch den Aufstau von drei Gerinnen — eines größeren und von zwei kleineren — entstanden ist (Bachstau). Seine Wasserfläche beträgt 15 ha, seine maximale Tiefe am Zapfen 7 m, seine mittlere 3 m, in seiner Mitte liegt eine von Bäumen bestandene Insel. Im Westen wird er von einem mächtigen, aus großen Granitblöcken bestehenden Damm begrenzt, im Süden von Wiesen, im Osten von Nadelwald und im Norden, wo sich ein Freibad befindet, welches an warmen Sommertagen oft stark frequentiert wird, ebenfalls von Wiesen. Ein stärker ausgebildeter Gelegegürtel aus Schilf besteht nur im flachen, schlammigen Ostuferbereich. Im Norden ist das Ufer weitgehend sandig.

Der Untergrund besteht aus Eisgarner Granit, der im westlichen Teil an einigen Stellen in Form großer Blöcke bis über die Wasseroberfläche reicht

(Foto Nr. 2). Im tieferen westlichen Teil des Teiches, welcher ein relativ starkes Gefälle aufweist, bildet er einen den Boden bedeckenden groben Granitsand. Im flachen, nur mit einem geringen Gefälle versehenen östlichen Teil sind über dem Grundgestein torfige Schichten abgelagert, welche bewirken, daß dieser Teichabschnitt wesentlich produktiver ist als der tiefere westliche Teil.

Der Brandteich gehört vermutlich auch zu jenen Gewässern, die seinerzeit auf sogenannten „Grenzertragsböden“ errichtet worden waren, das sind Böden, welche aufgrund ihrer geringen natürlichen Bonität für eine landwirtschaftliche Nutzung kaum geeignet waren und wo deshalb ein Teich errichtet wurde. Er besitzt wie alle alten Karpfenteiche keinen Umleiter. Infolge seines mit 1,46 km<sup>2</sup> für seine Wasserfläche doch recht kleinen Einzugsgebiet ist die Gefahr einer zu starken Durchströmung und damit der Auswaschung von Nährstoffen und Plankton sowie von Fischbrut bei starken Regenfällen relativ gering. Ungünstiger ist schon, daß nach einer niederschlagsarmen Winter- und Frühjahrsperiode der Teich nicht voll wird und dadurch ein Teil der Teichfläche im Flachteil in dieser Zeit trockenliegt und somit für die Fischproduktion ausfällt. Der Brandteich kann, obwohl er einen fast immer Wasser führenden Zufluß hat, als Himmelsteich bezeichnet werden.

Entsprechend der Höhenlage von 540 m, dem rauhen Klima des oberen Waldviertels und der für einen Karpfenteich großen mittleren Tiefe von 3 m erwärmt sich sein Wasser in „normalen Jahren“ nicht sehr stark. Dadurch eignet er sich auch gut für die Produktion von Fischen, welche gegenüber Sauerstoffschwankungen empfindlicher als Karpfen sind und die deshalb nur in kühleren Teichen gehalten werden können. Neben Karpfen, dem Hauptfisch, werden daher als „Nebenfische“ einsömmrige Maränen produziert, was in finanzieller Hinsicht für die Teichwirte sehr günstig ist und wodurch die im Verhältnis zu wärmeren Teichen geringere Karpfenproduktion zum Teil wieder kompensiert wird. Durch den Granitsand im Bereich der Abfischgrube wird außerdem bewirkt, daß beim langsamen Absenken des Wasserspiegels das Wasser durch die Fische kaum getrübt und so eine verlustlose Abfischung der empfindlichen Maränensetzlinge ermöglicht wird.

### 3.3 Brünauteich (Foto Nr. 3)

Der Brünauteich befindet sich nahe Altmanns. Wie aus der beiliegenden Skizze (Abb. 2) zu ersehen ist, hat er eine längliche Form und erstreckt sich in NNO—SSWlicher Richtung. Von der im Katasterplan mit 38 ha angegebenen Gesamtteichfläche sind rund 31 ha als teichwirtschaftliche Nutzfläche, 7 ha als moorige und zu einem kleinen Teil als verschilfte Fläche anzusehen. Seine mittlere Tiefe beträgt 2,0 m, seine maximale 4,0 m am Zapfen.

Dieser aus dem Mittelalter stammende Teich wurde auf einem sauren Granitboden („Grenzertragsböden.“) errichtet und verfügt über eine sehr

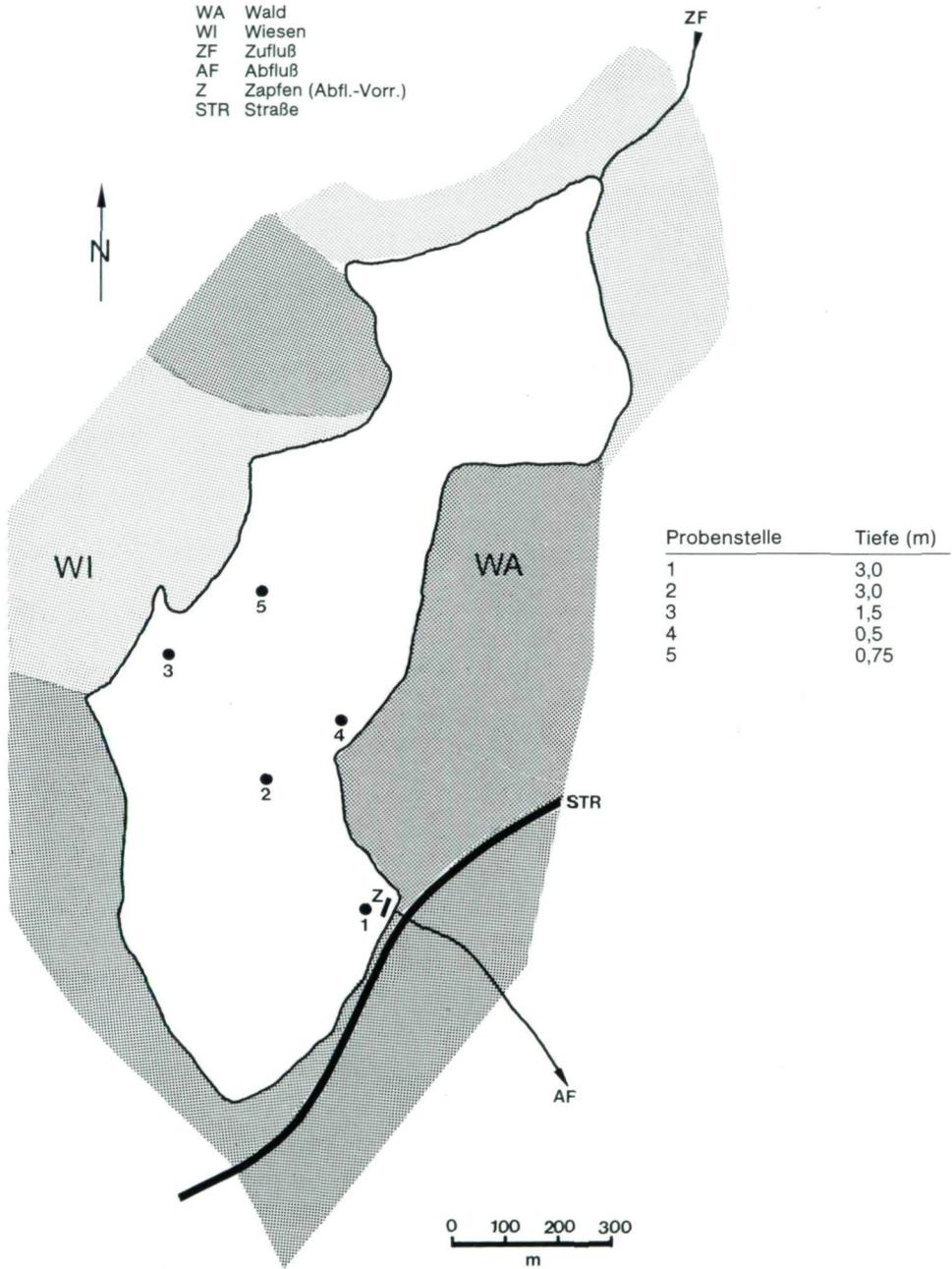


Abb. 2: Brünauteich mit eingezeichneten Zoobenthos-Probenentnahmestellen (1–5).

geringe natürliche Bodenbonität. Er war durch den Aufstau eines kleinen Gerinnes entstanden, es handelt sich also, wie beim Brandteich, um einen Bachstau. Die südliche Hälfte wird durchwegs von Nadelwald begrenzt, was im Uferbereich eine stärkere Beschattung bewirkt.

Der Brünauteich wird nur von einem größeren, nennenswerten Gerinne gespeist, das in langen Trockenperioden fast trockenfallen kann (siehe Tab. 4). Er ist deshalb ebenfalls als Himmelsteich zu bezeichnen. In seinem relativ kleinen Einzugsgebiet befinden sich in erster Linie Nadelwälder, daneben Felder und saure Wiesen. Ein Umleiter ist nicht vorhanden.

Die Teichsohle besteht im Süden aus grobkörnigem Granitsand, im nördlichen Teil aus moorigem Material. Am Ufer befindet sich mit Ausnahme der Dammseite ein meist nur schmaler Gelegegürtel. Unterwasser- und Überwasserpflanzen fehlen weitgehend, lediglich Schwimmblattpflanzen (Wasserknöterich) treten in der sehr flachen SW-Ecke in geringer Menge auf.

### 3.4 Neuteich (Foto Nr. 4)

Der Neuteich liegt am Ostrand von Heidenreichstein in 600 m Seehöhe und hat eine beinahe kreisrunde Form. Durch den Neubau der Straße entlang des W-Ufers in Jahre 1979 wurde die Wasserfläche von ursprünglich 4,4 auf 4,17 ha verkleinert. Seine mittlere Tiefe beträgt 1,3 m, seine maximale vor dem Mönch 2,5 m. Es handelt sich demnach um einen sehr flachen Teich, dessen Boden auch nur ein geringes Gefälle aufweist. Der Neuteich wurde bereits im Mittelalter errichtet, und zwar als letzter dieser sehr alten Teiche (Name!). Er wird von zwei kleinen Gerinnen gespeist: einem, das die Oberflächenwässer im N des Teiches sammelt und einer ebenfalls im N einmündenden Drainage. Ein konstanter, stärkerer Zufluß fehlt, der Neuteich ist daher als Himmelsteich zu bezeichnen. Infolge des kleinen Einzugsgebietes, in dem sich fast ausschließlich landwirtschaftlich genutzte Flächen befinden, ist ein Umleiter nicht notwendig.

Die Teichsohle ist weitgehend sandig mit einer nur geringen Schlamm- auflage. Das W-, S- und O-Ufer weist einen schmalen Gelegegürtel, meist aus Schilf (*Phragmites communis*) bestehend, auf; Unterwasser- und Schwimmblattpflanzen fehlen fast völlig, lediglich im sehr seichten südlichen Teil wächst auf einer kleinen Fläche (5–10 % der Gesamtfläche) Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*). Infolge fehlender Bäume und Häuser in Ufernähe ist er völlig unbeschattet.

### 3.5 Jägerteich (Foto Nr. 5)

Der Jägerteich wurde nach alten Aufzeichnungen bereits im 11. oder 12. Jahrhundert angelegt. Er zählt somit zu den ältesten Teichanlagen in Österreich, obwohl er ursprünglich nicht als Fischteich errichtet worden war, sondern nur als Wasserreservoir zum Füllen des Stadtgrabens von Waidhofen/Thaya (im Falle einer Bedrohung der Stadt von außen) gedacht

war. Dazu war ein verhältnismäßig kurzer, aber hoher Damm errichtet worden, wodurch alle im Süden und Westen davon befindlichen kleinen Gerinne, die in Richtung Norden und Osten zur Thaya hin flossen, aufgestaut wurden und der Jägerteich entstand. Seine wasserbedeckte Fläche ändert sich infolge des überwiegend flachen Ufers sehr stark. Ursprünglich soll er, als er noch sehr hoch gestaut war, eine Wasserfläche von etwa 100 ha umfaßt haben, womit er der vermutlich größte Teich Österreichs war.

Bei der derzeitigen Stauhöhe beträgt die teichwirtschaftliche Nutzfläche bei Vollstau 45 ha, der Jägerteich gehört damit noch immer zu den größten Karpenteichen in Österreich. Seine mittlere Tiefe beträgt nur 1,3 m (seine maximale 3,5 m), er zählt somit zu den seichtesten unter den größeren Karpenteichen Österreichs. Sein Ufer ist nur im Osten im Bereich des Dammes und des Jägerhauses befestigt. Abgesehen von etwa 20 % der Uferlinie, die an kleinere Teiche grenzt bzw. sich im Bereich des Jägerhauses befindet, ist der ganze Teich von Wald umgeben (Abb. 3).

Im Gegensatz zu den meisten anderen Waldviertler Teichen ist der Jägerteich nicht auf einem sogenannten Grenzertragsboden, sondern auf einem fruchtbaren Boden mit lehmigen Ablagerungen aus dem Tertiär erbaut worden. Die hohe natürliche Bonität des Bodens, die geringe mittlere Tiefe und das geringe Gefälle des Teichbodens sind auch mitentscheidend für die hohe Fruchtbarkeit dieses Teiches.

Die zahlreichen kleinen Inseln im Bereich des östlichen und westlichen Ufers, die als Brutplätze für verschiedene Enten- und Gänsearten dienen, und das weitgehend unverbauete Ufer machen diesen sehr fruchtbaren Waldviertler Teich auch zu einem der schönsten Gewässer des ganzen Waldviertels.

Entlang der Ufer ist der Teichboden eher sandig mit einer dünnen Schlammauflage; der tiefere Teil dagegen weist dickere Schlammschichten bis über 10 cm auf. Hier beträgt die Tiefe 1,5 m bis über 2 m, im südlichen Teil dagegen liegt sie bei 60–80 cm.

Das Einzugsgebiet des Jägerteiches ist mit etwa 6,2 km<sup>2</sup> verhältnismäßig klein. Da er über keinen nennenswerten größeren Zufluß verfügt, kann er als Himmelsteich bezeichnet werden. Deshalb hat das Fehlen eines Umleiters auch keinen nachteiligen Einfluß auf die Produktivität des Teiches.

Als Verschuß diente früher ein sogenannter „Zapfen“. Nach dem 2. Weltkrieg wurde ein Mönch darübergerbaut, so daß eine sehr gelungene Kombination aus Zapfen und Mönch vorliegt, die sich bestens bewährt hat. Während der letzten Jahre wurde für eine konstante Frischwasserversorgung während der Abfischung außerdem eine Stichleitung vom Einrinn zur Abfischgrube gelegt, was eine fast verlustlose Abfischung auch empfindlicher Fische, wie einsömmriger Zander, ermöglicht.

Fischgrube und Teichablaß sind mit einem Pfeil bezeichnet.  
UKT = Unterer Kiebitzteich  
VTT = Vogelenteich

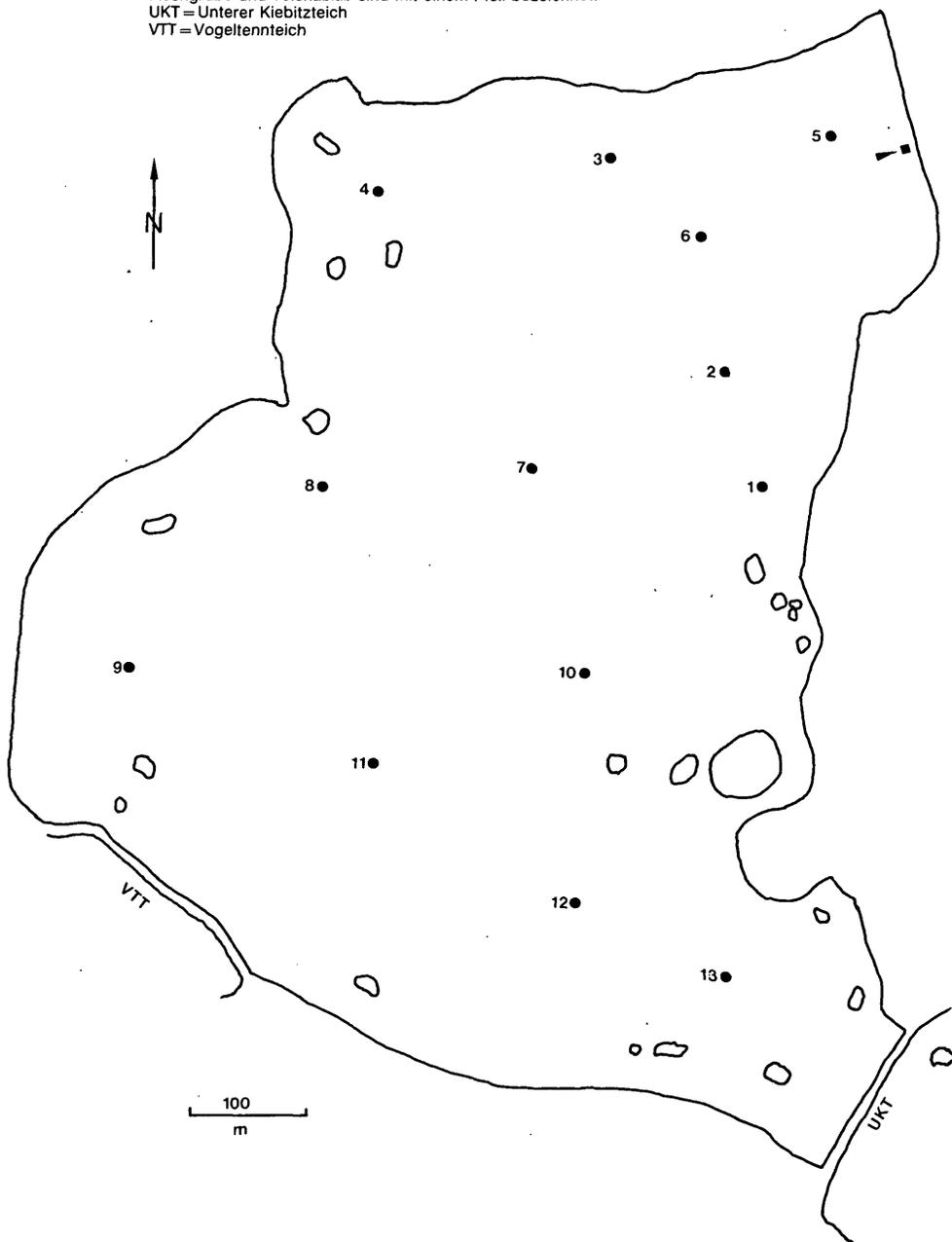


Abb. 3: Jägerteich mit eingezeichneten Inseln und Zoobenthos-Probenstellen (1–13).

### 3.6 Unterer Kiebitzteich (Foto Nr. 6)

Der Untere Kiebitzteich entstand, wie alle anderen kleinen Teiche rund um den Jägerteich, innerhalb der letzten vier Jahrzehnte, wobei alle diese Teiche errichtet worden waren, um die für die Teichwirtschaft Waidhofen benötigten Satzische sicherzustellen. Im Falle des Unteren Kiebitzteiches wurde auf einer nassen Wiese, auf welcher regelmäßig Kiebitze gebrütet hatten, der danach benannte ca. 6 ha große Kiebitzteich errichtet. Durch den Neubau der Bundesstraße Nr. 32 wurde dieser Teich in der Mitte geteilt und es entstanden zwei Teiche, der Obere (2,8 ha) und Untere (2,3 ha) Kiebitzteich.

Der Untere Kiebitzteich dient seither als Brutteich, Brutvorstreckteich und als Brutstreckteich: Im April wird er mit einigen Mutterkarpfen besetzt, welche meist gegen Ende Mai ablaichen. Die geschlüpfte Brut wächst bis Ende Juli zu vorgestreckter Brut heran, die dann großteils entnommen wird. Die restliche Vorstreckbrut verbleibt bis zum Frühjahr im Teich, die einsömmrigen Besatzfische werden meist Anfang April abgefischt.

Infolge des geringen Gefälles weisen alle Teiche nur eine sehr geringe Tiefe auf, im Falle des Unteren Kiebitzteiches beträgt sie im Durchschnitt nur 0,6 m.

Auch beim Kiebitzteich handelt es sich um einen sogenannten „Himmelsteich“ ohne konstanten Zufluß, der im Frühjahr mit den Schmelzwässern gefüllt wird. Sein Überwasser gelangt ausschließlich in den Jägerteich. Der Jägerteich, der Untere Kiebitzteich und alle anderen Teiche rund um den Jägerteich können — auf die Waldviertler Verhältnisse bezogen — als sehr produktiv bezeichnet werden.

Der Jägerteich liegt auf 502 m Höhe, der Untere Kiebitzteich ca. 0,5 m höher. Da das Waidhofner Becken, auch als „Riviera des Waldviertels“ bezeichnet, klimatisch begünstigt ist, erwärmen sich die Teiche relativ rasch, was durch die erwähnte geringe mittlere Tiefe noch beschleunigt wird. Dies wirkt sich direkt in Form eines raschen Wachstums der Karpfen aus, da der Karpfen als Warmwasserfisch bei höheren Temperaturen ein wesentlich besseres Wachstum zeigt und indirekt dadurch, daß alle chemischen und biologischen Vorgänge im Teich beschleunigt werden und so auch die Fischnährtierproduktion gefördert wird.

Im Einzugsgebiet beider Teiche befinden sich überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen, meist Felder und daneben Wald, und zwar meist Nadelwald. Infolge der Düngemaßnahmen auf den Feldern und der relativ hohen natürlichen Bonität des Waidhofener Beckens sowie der vorliegenden geologischen Verhältnisse weist das Zuflußwasser des Jägerteiches einen für Waldviertler Verhältnisse hohen Kalkgehalt und Nährstoffgehalt auf.

Bei starken Regenfällen gelangen auch die Oberflächenwässer der umliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen direkt in die Teiche. Da bei Vollbespannung des Jägerteiches das Wasser weit in den Hauptzufluß zurückstaut, wird der Chemismus des Zuflußwassers bereits auf einer län-

geren Strecke vom Teich beeinflusst. Das aus dem weiteren Einzugsgebiet stammende Wasser gelangt zum größeren Teil zuerst in die kleinen, dem Jägerteich vorgelagerten Teiche und dann erst in den Jägerteich selbst.

Die Untersuchung des Hauptzuflusses unmittelbar vor dem Einrinn in den Jägerteich, wobei das Überwasser aus den vorgelagerten kleinen Teichen miterfaßt wurde, hat ergeben, daß das SBV von Mitte April von etwa 0,8 bis zum Sommer auf über 2 ansteigt.

Die pH-Werte des Speisungswassers schwanken meist zwischen 6,5 und 8,4 und die elektrische Leitfähigkeit zwischen 300 und 350  $\mu\text{S}$  (20 °C), was auf eine hohe Restleitfähigkeit hinweist, die vermutlich in den meisten Fällen auf Sulfate zurückgeführt werden kann. Die gemessenen Ammonium-Werte lagen zwischen 0,14 und 0,23 mg N/NH<sub>4</sub>/l und die Nitrat-Konzentrationen zwischen 0,88 und 6,99 mg N/NO<sub>3</sub>/l. Es handelt sich demnach im Vergleich zu den meisten anderen Waldviertler Teichzuflüssen um ein relativ gut gepuffertes und nährstoffreiches Speisungswasser. Das unerwartet hohe SBV ist auf Düngemaßnahmen im Frühjahr und Frühsommer im Einzugsgebiet zurückzuführen.

Eine regelmäßige Untersuchung der Teichzuflüsse über ein Jahr hinweg wie bei den anderen vier Teichen war beim Jägerteich und Unteren Kiebitzteich infolge geringer Wasserführung der Speisungsgerinne nicht möglich.

Die wichtigsten Kenndaten für die sechs Teiche sind nochmals in Tab. 1 zusammengefaßt.

## 4. Methodik

### 4.1 Chemische Untersuchungen

Da sich die chemischen Verhältnisse im Teichwasser durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen — insbesondere die häufigen Kalkungen — im Laufe eines Jahres, beginnend mit der Bespannung der Teiche im Frühjahr bis zur Abfischung im Herbst, stark ändern können, wurden — wenn möglich — vom Frühjahr bis zum Herbst in regelmäßigen Abständen Proben entnommen. Außerdem fanden im Rahmen von Produktionsmessungen auch Tagesgang-Messungen über 24 Stunden statt, wobei alle vier Stunden Proben gezogen wurden. Dabei konnten aus zeitlichen Gründen nur folgende Parameter gemessen werden: Temperatur, Sauerstoffgehalt, Alkalinität (SBV), pH-Wert, Orthophosphat (P/PO<sub>4</sub>) und Ammonium (N/NH<sub>4</sub>) sowie fallweise der Kohlensäure- und Schwefelwasserstoffgehalt.

Die zur chemischen Untersuchung vorgesehenen Wasserproben wurden unmittelbar nach der Entnahme an die Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling/Mondsee gebracht, wobei der Transport an warmen Tagen in Kühlboxen erfolgte. Die Sauerstoffproben wurden stets sofort nach der Entnahme fixiert.

Tabelle 1: Kurzcharakteristik der untersuchten Teiche

	Weitere Umgebung von Heidenreichstein						Waidhofen/Thaya
	Mitterpocher	Brandteich	Brünauteich	Neuteich	Jägerteich	Unt. Kiebitzteich	
Größe (ha)	3	15	38	2,5	45	2,3	
Tiefe (m): mittl./max.	1,5/3	3/7	2,0/4,0	1,3/2,5	1,3/3,5	0,6/1,5	
Untergrund	sandig, etwas schlammig	grobkörniger Sand + Torf	grobkörniger Sand + Torf	schlammig sandig	lehmig schlammig	lehmig schlammig	
Bonität des Bodens	mittelmäßig	schlecht	schlecht	mittelmäßig	gut	gut	
Höhenlage (m)	500	540	550	600	510	511	
Klima	rauh	rauh	rauh	rauh	etw. milder	etw. milder	
Ufer	tlw. schmaler Gelegegürtel	sandig, stellenw. Gelegegürtel	sandig, stellenw. Gelegegürtel	tlw. schmaler Gelegegürtel	fast durchg. Gelegegürtel	rel. schmaler Gelegegürtel	
Abflußvorrichtung	Zapfen	Zapfen	Zapfen	Mönch	Zapfen	Mönch	
Umleiter	vorhanden	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	
Zufluß	Bach	mehrere kleine Gerinne	kleine Gerinne (Himmelsteich)	Dränagegräben (Him. Teich)	diffuse Zuflüsse (Him. T.)	Überlauf v. Ob. Kiebitzteich	
Einzugsgebiet	Siedlungsgeb., Wald, Felder	Nadelwald	Nadelwald, Felder	Felder, Wiesen	Felder, Wiesen, Teiche	Ob. Kiebitzteich	
Düngung (Teich)	intensiv (Kalk, P)	intensiv (Kalk, P)	intensiv (Kalk, P)	intensiv (Kalk, P)	extensiv (Kalkung)	extensiv (Kalkung)	
Abwasserbelastung	sehr stark (industr., kommunale)	fehlend	gering	mittel (landwirtschaftl.)	mittel (landw.)	mittel (Teichüberwasser)	

Die Analysen wurden nach der Methode der EAWAG (1974) durchgeführt. Lediglich die Messungen während der Tagesgang-Untersuchungen fanden in provisorisch eingerichteten Labors in Teichnähe statt. In diesen Fällen erfolgten die Bestimmung des pH-Wertes und der elektrischen Leitfähigkeit mit elektrischen Feld-Meßgeräten der Marke WTW (pH Digi 88 und LF 56), die Orthophosphat- und Ammonium-Bestimmung kolorimetrisch mit einem Spektrofotometer der Marke Riehle.

M-Wert (SBV) und p-Wert (Kohlensäure) wurden titrimetrisch gemessen und die Schwefelwasserstoff-Grobbestimmung erfolgte nach der Bleiacetat-Methode.

Für die Untersuchung der Teichböden wurden pro Teich acht bis zwölf Proben, über die ganze Fläche gestreut, mit Hilfe eines Stechrohres entnommen. Danach erfolgte die Trocknung der Proben bei 100 °C über mehrere Stunden und die Analyse nach den für Bodenuntersuchungen üblichen Methoden an der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt in Linz.

## 4.2 Phytoplankton

### 4.2.1 Biomassebestimmung

Die Proben wurden sofort mit Lugolscher Lösung fixiert und im Labor ausgewertet. Die Bestimmung der Arten erfolgte zum Teil aus nicht fixierten 10 µ-Netzproben, die Sedimentation in Röhren-Verbundkammern zu 10, 20 und 30 ml Volumen. Bei den Proben mit hoher Planktondichte oder starker mineralischer Trübung mußte der Übersichtlichkeit halber das Probenvolumen auf 1 bis 5 ml reduziert werden. Das Auszählen erfolgte mit einem Wild Umkehrmikroskop, das mit einer Phasenkontrasteinrichtung ausgerüstet war.

Zur Berechnung von fädigen Algen wurde mittels eines Rasters im Okular die Gesamtlänge der Algenfäden pro Zählstreifen ermittelt, auf m<sup>3</sup>-Werte extrapoliert und mit dem Fadenquerschnitt multipliziert. Zur Berechnung der Volumina von coccalen Algen wurden bekannte geometrische Körper wie Kugel, Zylinder, Tetraeder usw. angenommen. Bei komplizierten Formen fanden die Formeln von SCHRÖDER Anwendung, die Kombinationen von einfachen Körpern darstellen. In allen Fällen wurden fünf bis zehn Exemplare jeder Art vermessen und berechnet und daraus der auf- bzw. abgerundete Mittelwert zur Biomassebestimmung verwendet.

#### Probenentnahme 1980

Datum	Brünauteich	Neuteich
04 01	+	-
04 22	+	+
05 13	+	+
05 22	+	+

(Forts. nächste Seite)

Datum	Brünauteich	Neuteich
06 10	+	+
07 15	+	+
08 05	+	+
09 10	+	+

**Probenentnahme 1981**

Datum	Mitterpocher	Brandteich	Brünauteich	Neuteich
04 21	–	+	–	–
04 22	–	–	+	–
04 23	+	–	–	+
10 05	+	+	–	–

Tagesgänge:	Mitterpocher	07 16.–17. und 08 13.–14.
	Brandteich	07 15.–16. und 08 12.–13.
	Brünauteich	07 14.–15. und 08 11.–12.
	Neuteich	07 13.–14. und 08 10.–11.

**Probenentnahme 1982**

Datum	Jägerteich	Unterer Kiebitzteich
04 05	+	+
04 27	+	+
06 15	+	+
05 13–14	Tagesgang	Tagesgang
07 06–08	2 Tagesgänge	2 Tagesgänge
08 17–18	2 Tagesgänge	2 Tagesgänge

**4.2.2 Chlorophyllmessung**

Die Bestimmung des Chlorophyllgehaltes erfolgte zum Teil nach den Empfehlungen der OECD, zum anderen Teil nach A. NUSCH und G. PALME (1975). Die OECD empfiehlt die Verwendung von Glasfaserfiltern GF/C und zur Extraktion des Chlorophyllgehaltes Aceton 90 %ig. NUSCH und PALME bevorzugen zur Extraktion Ethanol unter Verwendung eines eigenen Extinktionskoeffizienten.

Die Menge des filtrierten Wassers richtete sich nach der Planktondichte (50 bis 500 ml). Die Filter wurden sofort tiefgekühlt und nach drei bis sechs Monaten weiterverarbeitet.

Die photometrische Messung erfolgte nach Extraktion mit 20 ml Aceton bzw. Ethanol bei den Wellenlängen 750 nm und 665 nm. Zur Phaeophytindifferenzierung wurden die Proben anschließend mit 2 n HCl angesäuert und erneut gemessen.

Die Berechnung erfolgte nach der Formel:

$$\text{Akt. Chl. a.} = \frac{F \cdot v (E 665 - E 750) - n (E 665 - E 750) \cdot v}{V \cdot L}$$

Der Extinktionskoeffizient F ist bei Verwendung von Aceton 26,7, bei Verwendung von Ethanol 29,6. Die Klammerausdrücke bedeuten Extink-

tionswerte vor und nach dem Ansäuern,  $v$  = Volumen des Extraktionsmediums,  $V$  = Probenvolumen und  $L$  = die Küvettenlänge.

#### 4.2.3 Messung der Primärproduktion

Zur Messung der Primärproduktion gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Die Sauerstoffmethode
2. Die  $^{14}\text{C}$ -Methode

Bei der vorliegenden Untersuchung fanden beide Methoden Anwendung. Die  $^{14}\text{C}$ -Methode liefert ein Ergebnis, das zwischen Netto- und Bruttoproduktion liegt. Deshalb sollten parallel exponierte  $\text{O}_2$ -Serien die fehlende Information bringen. Es hat sich aber gezeigt, daß die Sauerstoffmethode bei Anwendung in einem Fischteich nicht zielführend ist. Dafür gibt es ebensoviele Ursachen wie Erklärungen. Es ist aber wahrscheinlich, daß sich mehrere Ursachen summieren und bewirken, daß unter Umständen die Dunkelassimilation höher liegt als die Lichtassimilation.

Eine Konversion der Werte in assimilierten Kohlenstoff und damit ein Vergleich mit den aus der  $^{14}\text{C}$ -Methode gewonnenen Werten wurde dadurch beträchtlich erschwert, ja meist unmöglich. Aus diesem Grund müssen die nach der  $^{14}\text{C}$ -Methode ermittelten Produktionswerte als Rohdaten präsentiert werden.

Für die Messung der Kohlenstoff-Assimilation wurde  $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$  mit einer Aktivität von  $10 \mu\text{Ci/ml}$  verwendet. Die Proben wurden mit je  $200 \mu\text{l}$  dieser Substanz beimpft und jeweils drei bis vier Stunden in der Tiefe exponiert, aus der die Proben stammen. Dazu dienten Flaschenhalter, welche die Hellflaschen in waagrecht Position hielten. Die Dunkelflaschen waren aus Braunglas und wurden in schwarzen Stoffsäckchen unter die Hellflaschen gehängt, um eine eventuelle Abschattung der Hellflaschen zu vermeiden. Die  $^{14}\text{C}$ -Flaschen wurden nach Ablauf der Expositionszeit sofort auf Membranfilter (Porenweite  $0,45 \mu\text{m}$ ) filtriert und die Filter anschließend in gut verschließbaren Probenfläschchen tiefgekühlt. Die Messung wurde mit einem Liquid-Scintillationscounter durchgeführt. Die Bestimmung des Sauerstoffs bei den  $\text{O}_2$ -Flaschen erfolgte nach der WINKLER-Methode. Zur Berechnung der Produktion nach der  $\text{O}_2$ -Methode sind drei  $\text{O}_2$ -Werte erforderlich:

$A$  = Sauerstoffgehalt zur Zeit der Probenentnahme  
 $H$  = Hellprobe  
 $D$  = Dunkelprobe  
wobei  $H - A$  = Nettoproduktion  
 $H - D$  = Bruttoproduktion  
 $D - A$  = Atmung

Zur Berechnung der C-Assimilation nach der  $^{14}\text{C}$ -Methode wurde wie folgt vorgegangen:

$$C_{\text{ass}} = C_T \cdot f \cdot \frac{1}{\text{Eff}} \frac{\text{CPM}_{\text{ass}} \cdot 1,06}{\text{DPM}_{\text{zug}}}$$

wobei jeweils das Ergebnis der Dunkelprobe von dem der Hellprobe subtrahiert wurde.

Dabei ist:  $C_T$  = gesamter anorganischer Kohlenstoff ermittelt aus SBV und pH

$$f = \text{spez. Flaschenfaktor} \left( f = \frac{V-u}{V \cdot w} \right)$$

$V$  = Flaschenvolumen

$u$  = Menge der zugegebenen Substanz

$w$  = Menge des filtrierten Wassers

Eff. = Effektivität bzw. Zählausbeute des Zählgerätes

CPM = Impulse pro Minute der Probe

DPM = Zerfälle pro Minute der zugegebenen Substanz

1,06 = Diskriminierungsfaktor für  $^{14}\text{C}$  gegenüber  $^{12}\text{C}$ .

Das Resultat wurde mit der Phytoplankton-Biomasse und dem Chlorophyllgehalt in Beziehung gebracht und als Produktionsleistung pro Einheit der Biomasse bzw. des Chlorophylls ausgedrückt.

#### 4.2.4 Messung der Strahlungsverhältnisse

Die Messung der optischen Eigenschaften des Wassers erfolgte einerseits mit einem Lamda-Gerät, das nur zur Ermittlung der Phar-Strahlung diente und andererseits mit einem Selenphotoelement und den entsprechenden Farbfiltern.

Die optischen Eigenschaften der verwendeten Filter:

Filter	Bandbreite	optischer Schwerpunkt
BG 12	320–510 nm	435 nm
VG 9	435–630 nm	525 nm
RG 630	600–860 nm	660 nm

Die Messungen erfolgten in 10-cm-Intervallen, wobei die Oberflächenhelligkeit wegen der Wellenbewegung und deren Reflexionen auf Logarithmenpapier extrapoliert wurde.

Die Globalstrahlung wurde mit einem Sternpyranometer gemessen, das 1981 im Winkelauer Moor aufgestellt war. Die Entfernung zu den Probenentnahmestellen betrug nur etwa 21 km Luftlinie (zum Mitterpocherteich). Die von einem Punktschreiber registrierten Kurven wurden planimetriert und als Strahlungssummen in  $\text{W cm}^{-2}\text{h}^{-1}$  umgerechnet.

Da 1982 das Meßgerät vom Winkelauer Moor nach Arbesbach übersiedelte, mußte nach einem näher gelegenen Gerät gesucht werden. Das für die Waidhofener Teiche gerade noch günstig gelegene Forschungsinstitut in Trebon, CSSR (Entfernung ca. 30 km Luftlinie), hat uns für die entsprechenden Tage die Meßstreifen zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um Ausdrücke eines integrierenden Schreibers, der alle 30 Min. die Strahlungssummen in  $\text{cal cm}^{-2}$  liefert.

### 4.3 Zooplanktonuntersuchung

Die Probenentnahme erfolgte mittels Planktonpumpe, durchsichtigen Kunststoffröhren oder einem Schindler-Schöpfer, wobei anschließend das Probenwasser durch ein 80- $\mu$ -Netz filtriert wurde.

Die Planktonpumpe fand vor allem im Winter Verwendung, wenn auf Grund der geringen Individuendichte größere Wassermengen filtriert werden mußten. Ein Nachteil der Pumpen besteht darin, daß bei Proben nahe über Grund die Gefahr der Verstopfung mit Bodensubstrat besteht. Für bodennahe Wasserschichten bis zu 2 m Tiefe haben sich sehr gut durchsichtige Plexirohre bewährt, welche bei vorsichtiger Handhabung auch die Zooplanktonschichtung im Bereich von Dezimetern ganz gut erkennen ließen. Wenn das Rohr kurz vor dem Herausnehmen aus dem Wasser mit einem Stöpsel, der mit einem Hahn versehen ist, verschlossen wird, können bei vorsichtigem Ablassen des Wassers vertikale Schichtungen im Teich in chemischer und biologischer Hinsicht sehr gut verfolgt werden.

Im übrigen wurde, wenn möglich, die Probenentnahme mittels Plastikrohren anderen Methoden deshalb vorgezogen, um den ganzen Wasserkörper zwischen Oberfläche und Teichboden zu erfassen und so die durch die Vertikalwanderung des Zooplanktons entstehender Fehler bei der Probenentnahme weitgehend zu vermindern.

Die durch ein 80- $\mu$ -Netz filtrierten Proben wurden anschließend mit einer fünfprozentigen Formalinlösung fixiert. Das Auszählen der größeren Organismen erfolgte bei 20facher und der Nauplien und Rotatorien bei 200facher Vergrößerung unter dem Binokular bzw. Umkehrmikroskop.

Die Grobbiomassebestimmung war in den Jahren bis 1980 mit Hilfe des Zooplanktonabsetzvolumens durchgeführt worden. Diese Methode wird und wurde in der Fischereiwirtschaft vielfach dann angewandt, wenn sehr viel Probenmaterial in möglichst kurzer Zeit biomassemäßig verglichen werden soll. Darüber hinaus wurde bei allen Proben die Abundanz der Zooplankter bestimmt, um einen Überblick über die taxonomische und größenmäßige Zusammensetzung des Zooplanktons zu bekommen.

Ab 1980 wurde die Biomasse unter Zuhilfe der Formeln bzw. Regressionen von BOTRELL u. a. (1976) sowie RUTTNER-KOLISKO (1977) bestimmt (Tab. 2), wozu jeweils die ersten 30 Individuen einer Art vermessen wurden. Die Biomasse-Angaben für den Mitterpocher, Brand-, Brünau- und Neuteich durch SCHLOTT-IDL erfolgten in mg Frischgewicht/ $m^3$  Wasser, für den Jägerteich und Unteren Kiebitzteich dagegen in mg Trockengewicht/ $m^3$ , weshalb die diesbezüglichen Daten untereinander nicht ganz vergleichbar sind. (Das Verhältnis Frischgewicht : Trockengewicht beträgt beim Zooplankton etwa 100: 5-10)

### 4.4 Makrozoobenthosuntersuchungen

Die Probenentnahme wurde entweder mit einem BIRGE-ECKMANN-Greifer oder einem GISLER-Sampler durchgeführt. Die entnommenen Schlammproben wurden in der Regel sofort unter Zuhilfenahme eines

**Tabelle 2:** Zur Bestimmung des Volumens und des Trockengewichtes (in  $\mu\text{g}$ ) der Zooplanktonindividuen verwendete Formeln bzw. Regressionsgleichungen.

Taxonomische Gruppen	Formel/Regression	Längenbereich (mm)	Bezugsorganismen/Autor
Copepoda adult & Copepodite	$\ln W = 2.2128 + 2.2947 (\pm 0.2595) \ln \bar{L}$	0.66—1.70	Cyclops abyssorum (C II-Adult) (BOTTREL et al. 1976)
Nauplii	$\ln W = 2.5422 + 2.3696 (\pm 0.7492) \ln \bar{L}$	0.14—0.29	Cyclops (N1—N6) (BOTTREL et al. 1976)
Cladocera: Daphniden	$\ln W = 1.4369 + 2.7680 (\pm 0.4167) \ln \bar{L}$	0.78—2.21	Daphnia longispina (BOTTREL et al. 1976)
Bosmina	$\ln W = 3.0896 + 3.0395 (\pm 0.2123) \ln \bar{L}$	0.28—0.95	B. longirostris (BOTTREL et al. 1976)
Leptodora	$\ln W = 0.8220 + 2.670 (\ln) \bar{L}$	1.00—5.00	L. kindtii (ROSEN, 1981)
Rotifera: Brachionus	$V = 0.52 a b c (+ 10 \% K_v)$		
Polyathra	$V = a b c (+ 10 \% K_v)$		
Asplanchna	$V = 0.52 a b^2$		
Keratella cochlearis	$V = 0.13 a b^2$		
Keratella quadrata	$V = a b c + \left( 5 \% \text{ des } K_v \times \frac{\text{L. Schwanzdornen}}{\text{Körperlänge (a)}} \right)$		
Filinia	$V = 0.52 a b^2 + \left( 1 \% \text{ des } K_v \times \frac{\text{Borstenlänge}}{\text{Körperlänge (a)}} \right)$		
Trichocera	$V = 0.52 a b^2 + \left( 0.6 \% \text{ des } K_v \times \frac{\text{Zehenlänge}}{\text{Körperlänge}} \right)$		

W = Trockengewicht in  $\mu\text{g}$   
 $K_v$  = Körpervolumen

Dimensionen (um)  
a, b, c nach Angaben von  
RUTTNER-KOLISKO (1977)

250- $\mu$ -Siebes geschlämmt und das zurückbleibende Material mit einer zehnprozentigen Formalinlösung fixiert. Die weitere Behandlung erfolgte im Labor, wobei die tierischen Organismen unter dem Binokular ausgelesen wurden. Nach dem Auftrennen der Organismen in einzelne Gruppen erfolgte die Biomassebestimmung. Dazu wurde anfangs das Naßgewicht bestimmt, später durch Vermessen der Organismen die Biomasse berechnet. Für die Chironomiden wurden dazu die von BARTHELMES (1962/63) angegebenen Zahlen verwendet.

#### 4.5 Fischereiliche Untersuchungen

Die größten Schwierigkeiten bereitete die Beschaffung der zur Untersuchung benötigten Fische. Mit den von den Bewirtschaftern für Probefischungen verwendeten Zugnetzen können Zander und Maränen erst ab einer Länge von etwa 6 cm gefangen werden. Daher wurden 1980 und 1981 an der Bundesanstalt in Scharfling zusätzlich Fütterungsversuche bei Maränen, Zandern und Karpfen durchgeführt, um die Nahrungsauswahl durch die Brut und Jungfische dieser Arten zu studieren, um es mit dem Nahrungsangebot in den Teichen vergleichen zu können. Ein Teil der Jungfische wurde nach der Nahrungsaufnahme getötet, in 70%igem Alkohol fixiert und unter dem Binokular der Verdauungstrakt herauspräpariert. Die Untersuchung des Darmtraktes auf Nahrungsreste erfolgte unter dem Umkehrmikroskop, bei den (sporadisch) untersuchten größeren Fischen unter dem Binokular.

Im Frühjahr 1982 wurden dann Versuche mit Lichtfallen, die für diesen Zweck gebaut worden waren, zum Jungfischfang durchgeführt. Dazu wurden in größere geschlossene Kunststoffbehälter vier Trichter mit der kleineren Öffnung nach innen gerichtet, angebracht. Die Beleuchtung erfolgte mittels einer 21-W-Birne, die von einer 12-V-Autobatterie gespeist wurde (Foto Nr. 7).

Die mit einem Gehäuse umgebene Batterie wurde mit einem Autoschlauch an der Wasseroberfläche gehalten und mit einem Anker an der gewünschten Stelle fixiert. Die an der Batterie befestigten Lichtfallen (in der Regel zwei) wurden in verschiedenen Tiefen (nach einer entsprechenden Beschwerung) aufgestellt und bei Einbruch der Dunkelheit die Beleuchtung eingeschaltet. Das tierische Plankton reagiert phototaktisch. Die dem Plankton folgenden Jungfische gelangen dadurch ebenfalls in die Falle. In sehr planktonreichen Teichen ist es allerdings notwendig, die Fallen nach wenigen Stunden zu entleeren, da es infolge der ausgeprägten Phototaxis des Zooplanktons zu Anreicherung bis zum 1000fachen kommt. Der Sauerstoff wird dadurch in der Falle knapp, die gefangene Fischbrut erstickt sehr rasch und durch die hohen Wassertemperaturen im Sommer kann es zu einer sehr raschen Zersetzung der Fische kommen.

So wie alle Fanggeräte, zeigen auch die Lichtfallen eine selektive Wirkung, die durch die entsprechende Öffnungsweite der Trichter gesteuert werden kann. Ein Vorteil dieser Lichtfalle ist auch, daß damit auf Aufent-

haltensort und Tiefe und damit in gewissem Maße auch auf die Aktivität der Jungfische während der Abend-, Nacht- und Morgenstunden geschlossen werden kann.

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Chemische Untersuchungen

#### 5.1.1 Teichzuflüsse

Für die Produktivität von Teichflächen gelten dieselben Kriterien wie für landwirtschaftliche Böden: Je größer die natürliche Bonität eines Bodens ist, desto höhere Erträge lassen sich unter sonst gleichen Bedingungen erzielen. Im Falle von Teichen kommt auch der Qualität des Zuflußwassers (Kalkgehalt, Nährstoffgehalt) große Bedeutung zu. Die Kenntnis des Chemismus des Teichspeisungswassers ist vor allem deshalb wichtig, weil sich auch Art und Menge der zu verabreichenden Düngemittel danach orientieren sollten.

##### 5.1.1.1 Mitterpocherzufluß (= Gamsbach)

Die starke organische Belastung dieses Gerinnes (Abb. 4) ist bedingt durch die ungeklärten kommunalen Abwässer von Altnagelberg, die zeitweise auftretenden sehr niedrigen pH-Werte werden mit großer Wahrscheinlichkeit durch die Betriebsabwässer der Glasfabrik Stölzle & Co. ver-

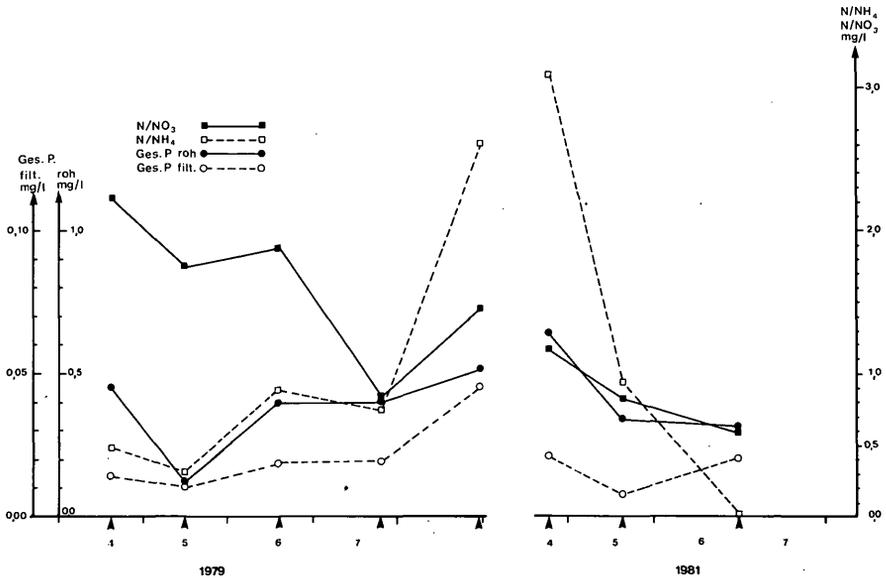


Abb. 4: Gamsbach (= Mitterpocher-Zufluß) — Chemische Untersuchungsergebnisse; Probennahmeterminale durch Pfeile gekennzeichnet.

**Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen am Gamsbach im Bereich Altnagelberg am 24. 3. 1983**

Proben- nahmestelle	Wasser- führung (l)	pH-Wert	SBV	mg O <sub>2</sub> /l	Zehrung mg O <sub>2</sub> /l %	P/PO <sub>4</sub> mg/l	Ges. P. mg/l (roh)	N/NH <sub>4</sub> mg/l	N/NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	Fe mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	Leitf. µS (20 °C)		
1	7,8	25	6,14	0,15	10,84	1,5	14	0,020	0,090	0,170	1,770	3,8	0,098	10,8	138
2	7,8	30	6,44	0,23	10,04	2,1	21	0,090	0,386	0,665	1,830	4,1	0,157	11,1	14,9
3	12,5	3	3,67	0,00	8,00	0,0	0	0,168	0,276	0,665	2,467	4,7	0,258	18,0	319
4	7,9	33	5,97	0,18	10,47	3,6	34	0,096	0,376	0,650	1,919	4,9	0,302	12,0	16,1

- Probenstelle 1: Gamsbach ohne Abwässer
- Probenstelle 2: Gamsbach mit Ortsabwässern von Altnagelberg
- Probenstelle 3: Abwasser der Firma Stölzle
- Probenstelle 4: Gamsbach mit Ortsabwässern von Altnagelberg und Abwasser der Firma Stölzle

**Tabelle 4: Ergebnis der chemischen Untersuchung des Hauptzuflusses des Bräunauteiches (Thaures bei Heidenreichstein) in den Jahren 1979/80; alle Konzentrationsangaben in mg/l**

Jahr	Untersuchungs- datum Monat Tag	Zufluß l/s	Temp. °C	pH- Wert	SBV	el. Lf. µS (20 °C)	Hauptzufluß ohne Wasserführung										Fe <sup>+++</sup> gelöst	
							N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Na	K	Mg	Ca	O <sub>2</sub> Gehalt	P. gesamt roh	P/PO <sub>4</sub> filtr.		
1979	04 19	—	5,3	6,22	0,21	101	0,580	0,791	3,61	—	—	—	12,4	0,073	0,031	—	0,313	
	05 15	—	15,9	6,60	0,22	105	0,007	1,949	8,41	—	—	—	9,5	0,013	0,009	—	0,437	
	06 28	—	16,0	4,80	0,10	93	0,035	0,413	7,40	—	—	—	9,0	0,678	0,024	—	0,290	
	07 26	—	12,7	6,69	0,62	112	0,013	2,490	8,69	—	—	—	7,1	0,046	0,024	—	0,186	
1979	08 30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	09 26	—	9,0	6,11	0,59	83	0,059	1,294	5,01	—	—	—	—	0,058	0,026	—	0,654	
1980	04 01	15	4,7	5,94	0,31	92	0,025	0,86	8,30	—	—	—	11,71	0,011	—	nn	0,101	
	04 22	10	2,8	6,05	0,28	98	0,016	1,87	9,44	2,00	0,75	4,30	5,80	11,57	0,010	0,005	—	
	05 13	5-10	11,7	6,13	0,58	92	0,002	0,07	8,26	2,40	1,35	2,60	11,70	11,32	0,012	0,004	—	
	05 22	3	12,0	6,68	0,60	90	0,014	—	8,20	3,00	0,60	4,10	6,10	—	0,019	0,008	—	
	06 10	1-2	14,2	6,84	0,69	115	0,007	3,19	8,28	—	—	—	9,42	0,028	0,008	nn	—	
	07 15	1-2	14,5	6,14	0,90	70	0,005	0,55	4,09	—	—	—	9,52	0,032	0,012	0,009	—	
	08 05	30	17,8	6,39	0,82	122	0,195	0,44	10,27	1,65	1,70	1,60	4,50	—	—	—	—	
	09 10	10	10,6	6,20	0,45	113	0,034	2,39	13,25	—	—	—	9,27	0,104	0,364	0,281	—	
	10 07	0,1-0,2	10,3	5,95	0,35	114	0,118	3,98	12,90	4,10	1,45	4,30	8,60	9,83	0,060	0,019	0,014	
	11 15	0,5-1	2,8	5,75	0,35	105	0,035	2,07	24,00	—	—	—	—	0,028	0,008	0,001	—	

**Tabelle 5:** Ergebnis der chemischen Untersuchung der Zuflüsse des Neuteiches (Heidenreichstein) in den Jahren 1979/1980  
 Z 1 = Zufluß 1 (Oberflächenwasser), Z 2 = Zufluß 2 (Dränagenwasser); alle Konzentrationsangaben in mg/l

Untersuchungs- datum	Jahr	Monat	Tag	Zufluß Bez.	l/s	Temp. ph- °C	SBV Wert	el. Lf. JS µS(20 °C)	N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Na	K	Mg	Ca	Or- Gehalt	P. gesamt roh	P/PO <sub>4</sub> filtr.	Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup> gelöst
1979	05	15	Z1+2	Z1	10	11,2	7,40	0,74	0,373	1,41	7,81	—	—	—	—	12,76	0,020	0,010	0,883
	06	28	Z1+2	Z2	5	14,5	7,85	1,05	0,224	4,91	11,50	—	—	—	—	9,40	0,091	0,031	2,010
	07	26	Z1+2	Z1	—	12,4	6,73	1,10	0,402	4,74	10,14	—	—	—	—	9,01	0,032	0,019	1,793
	08	30	Z1+2	Z1	—	10,3	7,00	1,22	0,455	6,29	5,86	—	—	—	—	9,80	0,017	0,010	2,730
	09	26	Z1+2	Z1	—	10,5	7,48	0,99	0,049	1,36	4,12	—	—	—	—	7,59	0,079	0,038	0,278
1980	04	22	Z1	Z1	10	3,8	7,84	0,59	0,100	3,45	4,93	3,20	0,75	4,10	10,70	7,84	0,043	0,019	0,007
			Z2	Z2	5	5,2	6,78	0,78	0,080	3,95	9,40	4,60	2,00	8,80	28,00	6,78	0,029	0,031	nn
	05	13	Z1	Z1	5-6	9,2	8,10	0,42	0,032	3,63	4,84	4,60	0,90	5,70	16,60	12,96	0,037	0,016	0,005
			Z2	Z2	5-10	7,0	6,46	0,87	0,063	4,06	9,31	6,00	2,55	10,20	35,00	10,93	0,017	0,009	nn
	22	Z1	Z1	Z1	3	11,7	8,18	0,61	0,045	—	5,12	2,95	1,25	3,40	10,10	11,52	0,037	0,025	0,004
		Z2	Z2	Z2	3	8,0	6,73	0,57	0,075	—	9,87	6,50	3,00	10,70	36,00	10,37	0,016	0,005	nn
	06	10	Z1	Z1	1-2	13,5	8,35	0,55	0,003	2,06	8,60	—	—	—	—	10,05	0,029	0,021	0,003
		Z2	Z2	Z2	1-2	8,6	6,80	0,68	0,136	4,71	11,13	—	—	—	—	9,93	0,019	0,004	0,003
	07	15	Z1	Z1	2	12,9	7,61	0,90	0,007	0,08	8,84	—	—	—	—	10,14	0,068	0,044	0,024
		Z2	Z2	Z2	1	9,4	6,73	0,92	0,053	1,82	11,30	—	—	—	—	9,69	0,031	0,015	0,002
	08	05	Z1	Z1	25	17,9	6,79	0,75	0,053	0,39	7,26	2,65	0,90	2,90	11,10	7,77	0,266	0,115	0,064
		Z2	Z2	Z2	15	13,8	6,43	1,20	0,151	3,52	10,94	2,45	4,20	5,15	20,80	7,95	0,097	0,032	0,014
	09	10	Z1	Z1	5	11,4	6,97	0,85	0,010	1,22	11,41	—	—	—	—	12,50	0,182	0,157	0,108
		Z2	Z2	Z2	3	10,6	6,56	0,75	0,072	4,47	7,62	—	—	—	—	11,03	0,049	0,019	0,006
	10	07	Z1	Z1	0,25	14,0	8,20	0,55	0,022	2,50	14,00	2,65	0,50	2,60	6,80	12,33	0,044	0,029	0,019
		Z2	Z2	Z2	1	9,1	6,26	0,79	0,323	4,15	11,80	1,50	1,95	7,20	26,00	11,50	0,143	0,007	0,006
	11	15	Z1	Z1	1	3,5	7,25	0,75	0,102	2,77	23,20	—	—	—	—	0,090	0,053	0,040	—
		Z2	Z2	Z2	0,25	6,0	6,50	0,95	0,168	4,81	22,30	—	—	—	—	0,094	0,003	nn	—

ursacht. So wurde am 20. 1. 1983 ein pH-Wert von 4,05 gemessen, nachdem aufgrund eines im Winter 1982/83 eingetretenen teilweisen Karpfensterbens im Mitterpocherteich auch im Zufluß eine Probe gezogen worden war. Um die Ursachen für diesen sehr niedrigen pH-Wert im Gamsbach zu finden, wurden bei anderen sich bietenden Gelegenheiten Proben an verschiedenen Stellen des Gamsbaches entnommen und analysiert. Das Ergebnis einer Probenserie vom 24. 3. 1983 ist in Tab. 3 enthalten. Wie daraus hervorgeht, war auch zu diesem Termin das Abwasser der Fa. Stölzle vor der Einmündung in den Gamsbach noch sehr sauer.

#### 5.1.1.2 Brandteichzuflüsse

Der Brandteich wird gespeist von einem größeren Gerinne mit meist 5 bis 10 l/s und zwei kleineren, wobei letztere nach längeren Trockenperioden fast versiegen können. In seinem Einzugsgebiet finden sich ausschließlich stark saure, huminsäurehaltige, von Nadelwald bedeckte Böden. Im höher gelegenen Teil tritt das Granitgrundgebirge bis an die Oberfläche, der tiefer gelegene Teil ist leicht versumpft. Infolge dieser Gegebenheiten ist das Speisungswasser ausgesprochen sauer, völlig kalkfrei und nährstoffarm, wie aus Abb. 5 hervorgeht. Die pH-Werte von 4,15—4,49 sind auch für elektrolytarmer Wasser extrem niedrig. Die elektrische Leitfähigkeit, welche mit der Restleitfähigkeit ident ist, geht großteils auf den hohen Sulfatgehalt (bis 36 mg/l) zurück. Die Ammoniumwerte erreichten maximal 0,092 mg N/NH<sub>4</sub>/l, der Nitratgehalt schwankte von 0,65—2,49 mg N/NO<sub>3</sub>/l. Erwartungsgemäß hoch waren die Gesamt-Eisen-Konzentrationen mit 0,237—0,984 mg/l und der Kieselsäuregehalt mit 4,8—19,0 mg SiO<sub>2</sub>/l.

#### 5.1.1.3 Brünauteichzufluß

Der Brünauteich wird von einem größeren, nennenswerten Gerinne (siehe Abb. 2) gespeist, das in langen Trockenperioden fast trockenfallen kann (Tab. 4). Im Einzugsgebiet dieses Gerinnes befinden sich in erster Linie Nadelwälder, daneben saure Wiesen und Felder. Die chemischen Untersuchungsergebnisse dieses Gerinnes vom Jahr 1979 sind in Abb. 5 enthalten. Daraus geht hervor, daß es sich um ein schlecht gepuffertes, mehr oder weniger saures, an Phosphaten armes Gerinne handelt, das aber produktionsmäßig wesentlich günstiger als die Brandteichzuflüsse einzuschätzen ist.

#### 5.1.1.4 Neuteichzuflüsse

Der Neuteich wird von zwei kleinen Gerinnen gespeist: einem offenen Straßenbegleitgerinne, welches die Oberflächenwässer im N des Teiches sammelt und einer ebenfalls im N einmündenden Drainage, ein stärkerer, konstanter Zufluß fehlt. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung dieser Gerinne ist in Tab. 5 enthalten. Auffallend dabei waren die relativ hohe elektrische Leitfähigkeit des Drainagewassers im Vergleich zum offenen Gerinne, weiters die meist hohen Gehalte an N/NH<sub>4</sub> und N/NO<sub>3</sub> sowie der Kationen Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup> und K<sup>+</sup>.

TEICHZUFLÜSSE

A = BRANDTEICH  
B = MITTERPOCHER

C = BRÜNAUTEICH  
D = NEUTEICH

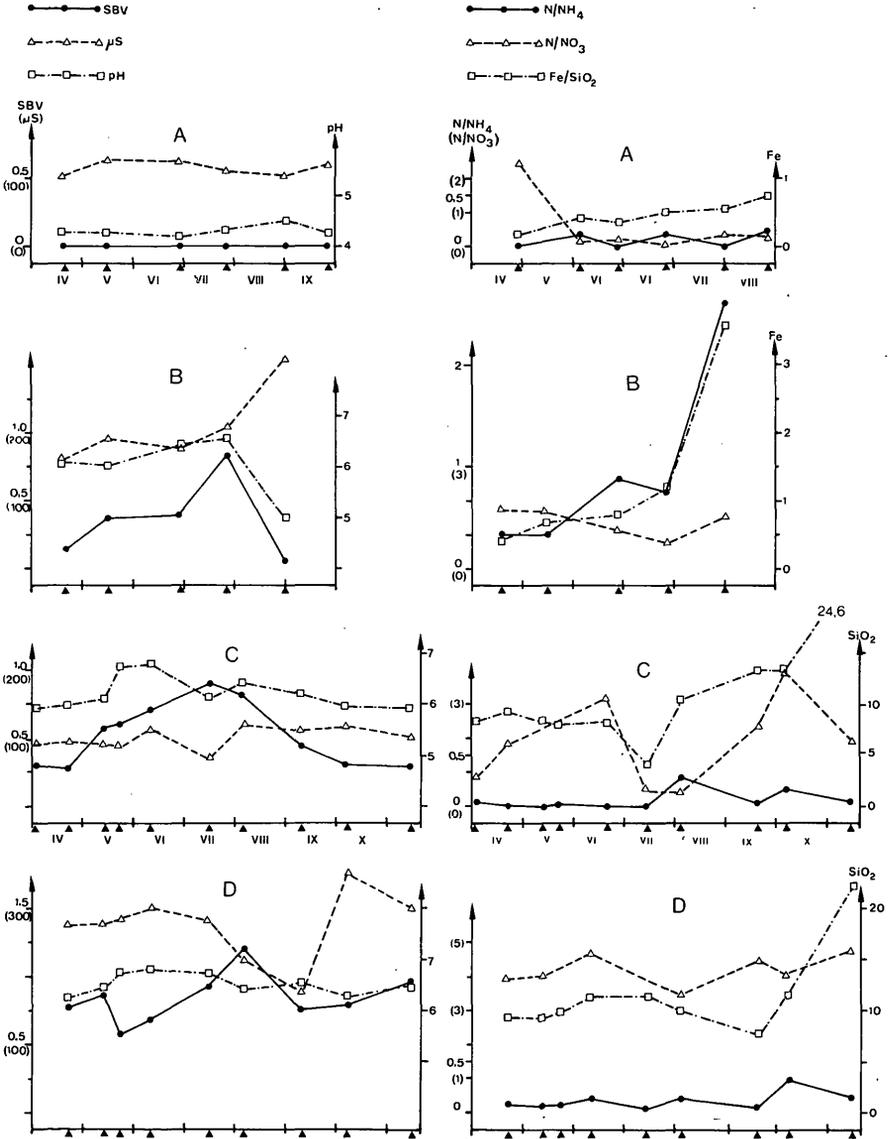


Abb. 5: Chemismus der Teichzuflüsse (nach KAINZ, 1983).

### 5.1.1.5 Jägerteich und Unterer Kiebitzteich

Im Einzugsgebiet beider Teiche befinden sich überwiegend landwirtschaftliche Flächen, meist Felder und daneben Wald, und zwar meist Nadelwald. Infolge der Düngemaßnahmen auf den Feldern und der relativ hohen natürlichen Bonität des Waidhofener Beckens sowie der vorliegenden geologischen Verhältnisse weist das Zuflußwasser des Jägerteiches einen für Waldviertler Verhältnisse hohen Kalkgehalt und Nährstoffgehalt auf.

Bei starken Regenfällen gelangen auch die Oberflächenwässer der umliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen direkt in die Teiche. Da bei Vollbespannung des Jägerteiches das Wasser weit in den Hauptzufluß zurückstaut, wird der Chemismus des Zuflußwassers bereits auf einer längeren Strecke vom Teich beeinflusst. Das aus dem weiteren Einzugsgebiet stammende Wasser gelangt übrigens zu einem größeren Teil zuerst in die kleinen, dem Jägerteich vorgelagerten Teiche und dann erst in den Jägerteich selbst. Die Untersuchung des Hauptzuflusses unmittelbar vor dem Einrinn in den Jägerteich, wobei das Überwasser aus den vorgelagerten kleinen Teichen miterfaßt wurde, hat ergeben, daß das SBV von Mitte April von etwa 0,8 bis zum Sommer auf über 2 ansteigt.

Die pH-Werte des Speisungswassers schwanken meist zwischen 6,5 und 8,4 und die elektrische Leitfähigkeit zwischen 300 und 350  $\mu\text{S}$  (20 °C), was auf eine hohe Restleitfähigkeit hinweist, die vermutlich in den meisten Fällen auf Sulfate zurückgeführt werden kann. Die gemessenen Ammonium-Werte lagen zwischen 0,14 und 0,23 mg N/NH<sub>4</sub>/l und die Nitrat-Konzentrationen zwischen 0,83 und 6,99 mg N/NO<sub>3</sub>/l. Es handelt sich demnach im Vergleich zu den meisten Waldviertler Teichzuflüssen um ein relativ gut gepuffertes und nährstoffreiches Speisungswassers. Das unerwartet hohe SBV, das vom Winter weg bis in den Sommer von etwa 0,8 bis über 2 ansteigt, ist auf Düngemaßnahmen im Frühjahr und Frühsommer im Einzugsgebiet zurückzuführen. Eine regelmäßige Untersuchung der Teichzuflüsse über ein Jahr hinweg wie bei den anderen vier Teichen war nicht möglich, da diese zwei Teiche, wie erwähnt, über keinen kontinuierlichen Zufluß verfügen.

Das Ergebnis der chemischen Untersuchung der Hauptspeisungserinne vom Mitterpocher-, Brand- und Neuteich ist in Abb. 5 zusammenfassend dargelegt. Daraus ist ersichtlich, daß es sich beim Brandteich-Hauptzufluß um ein völlig kalkfreies, stark saures Gerinne handelt, während im Hauptzufluß vom Mitterpocher- und Bränauteich immer ein gewisser, wenn auch sehr geringer, Kalkgehalt und etwas höhere pH-Werte festgestellt werden konnten. Lediglich der Neuteich wies ein wesentlich besser gepuffertes und nährstoffreiches Wasser auf (KAINZ 1983). Ein Vergleich mit Karpfenteichzuflüssen der Oststeiermark zeigt, daß in den meisten Waldviertler Gewässern das für Karpfenteiche geforderte SB von 1,5 bis 2,0 nur durch massive Kalkungen erreicht werden kann. In den Karpfenteichen der Oststeiermark dagegen sind Kalkungen zur SBV-Erhöhung nur bei starker Assimilationstätigkeit im Teich notwendig und nicht vor oder unmittelbar nach der Teichbespannung, da das Speisungswasser in der Regel über einen ausreichenden Kalkgehalt verfügt (Abb. 6).

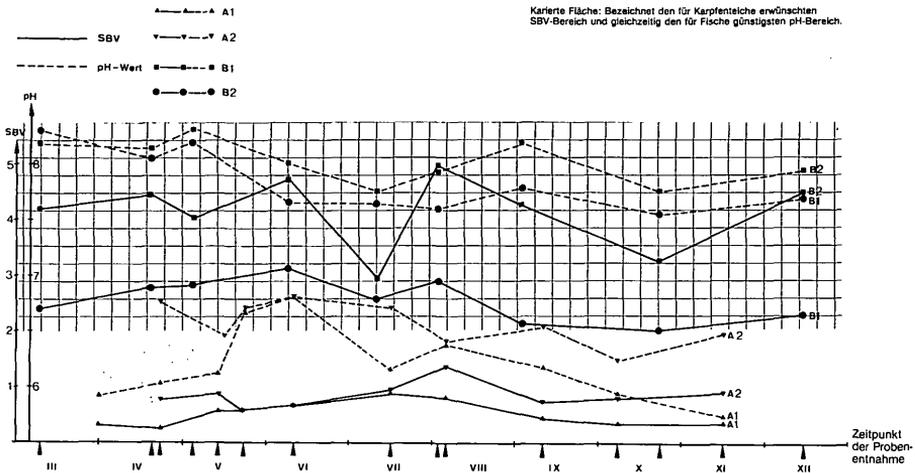


Abb. 6: Alkalinität (SBV) und pH-Werte in je zwei Karpenteichzuflüssen des nördlichen Waldviertels (A 1 – Brünauteich, A 2 – Neuteich-Hauptzufluß) und der südlichen Oststeiermark (B 1 – Tiefernitzbach, B 2 – Giemerbach) im Jahre 1980 (nach KAINZ, 1983).

## 5.1.2 Produktionsablauf und Ertragsklassen

### 5.1.2.1 Vorbemerkung

In der traditionell betriebenen Karpenteichwirtschaft, wie sie in Österreich zur Zeit fast ausschließlich üblich ist, kommt der im Teich gebildeten Naturnahrung als Basis für die Ernährung der Teichfische überragende Bedeutung zu. Aus wirtschaftlichen Gründen ist nämlich insbesondere in der Speisekarpfenproduktion nur die Verfütterung relativ billiger, kohlenhydratreicher eiweißärmerer Futtermittel wie Gerste, Weizen usw. vertretbar, weshalb in der traditionellen Karpfenproduktion besser die Ausdrücke Zu- oder Beifütterung verwendet werden sollten. Sie sollen die notwendige Energie zum Betriebsstoffwechsel (Atmung, Bewegung) liefern.

Für den Baustoffwechsel dagegen ist die Bereitstellung einer eiweißreichen, mit allen essentiellen Aminosäuren versehenen Nahrung notwendig, wie sie im Zooplankton, den Phytoplanktonen und dem Zoobenthos des Karpenteiches gegeben ist. Dazu kommt noch, daß sich die Hauptnährtiergruppen – die Benthos- und Phytosorganismen einerseits und das Zooplankton andererseits – in ihrem Gehalt an essentiellen Aminosäuren sehr gut ergänzen und somit eine ausgezeichnete, hinsichtlich des Aminosäuregehaltes gut ausgewogene Nahrung darstellen. Daher besteht der Hauptzweck aller Teichpflege- und Düngemaßnahmen darin, die Naturnahrungsproduktion als Voraussetzung für eine zufriedenstellende Verwertung des Zu- oder Beifutters möglichst optimal zu gestalten. Dies bedingt wiederum

die Bereitstellung der entsprechenden Mengen an pflanzlicher Substanz als Basis für die Fischnährtierproduktion. Letzten Endes stellt sich somit die Erhöhung der Naturnahrung im Teich als pflanzenphysiologisches Problem dar, bzw. noch weiter nach rückwärts verfolgt, als chemisch-physikalisches Problem, wie sich aus Abb. 7 ergibt.

Daher kommt dem Chemismus des Teiches im ganzen (Chemismus des Teichbodens, des Teichwassers und des Zufließwassers) allergrößte Bedeutung zu.

Für die Fischproduktion im Teich gilt allgemein, daß

- a) durch Düngung der sogenannten Natur(al)ertrag verdoppelt und
- b) durch zusätzliche Fütterung der Natur- und Düngerertrag nochmals verdoppelt, also der Naturertrag vervierfacht werden kann. Nach Un-

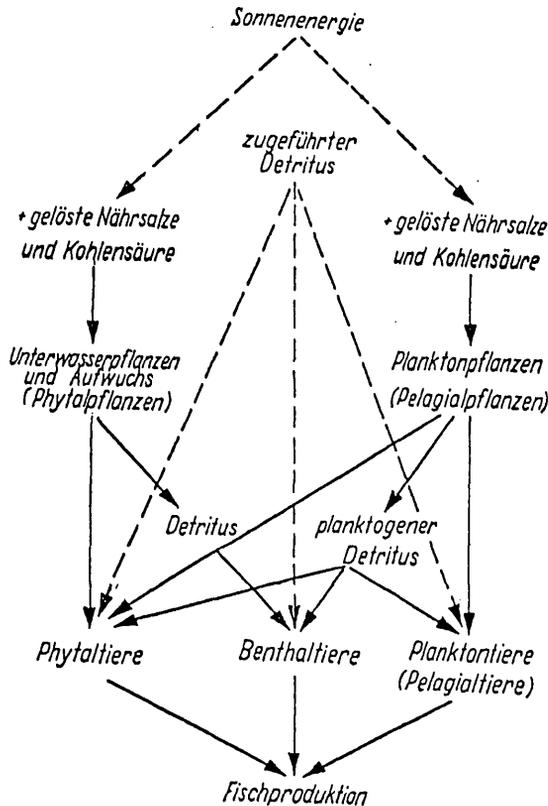


Abb. 7: Die drei Stoffwechselketten, auf denen sich die Fischproduktion im Teich aufbaut, sowie ihre Beziehung zueinander und zur Umwelt (nach SCHÄPERCLAUS, 1967).

tersuchungen von Fischereiwissenschaftlern der DDR soll in Teichen, welche sehr gut auf eine Düngung ansprechen, durch Düngung und Fütterung sogar eine Versiebenfachung des Naturertrages möglich sein.

Unter Natur(al)ertrag wird dabei der Fischzuwachs bezeichnet, der im sogenannten Klassenbetrieb beim Abwachsen von zweisömrigen Karpfen auf dreisömrigere Speisekarpfen erzielt wird. Nach ihrem Naturertrag hat WALTER (1934) die Karpfenteiche in folgende fünf Ertragsklassen eingeteilt:

Ertragsklasse	Ertrag in kg/ha
I	400—200
II	200—100
III	100— 50
IV	50— 25
V	unter 25

Für den Naturertrag  $E_t$  gilt folgendes:

$$E_t = \frac{\text{Klima} \cdot \text{Wasser- u. Bodenzustand} \cdot \text{Bewirtschaftung}}{\text{Zeit}}$$

Hinsichtlich des Einflusses der Temperatur ist zu sagen, daß durch eine Erhöhung der mittleren Wassertemperatur während der Vegetationsperiode um 1 °C bereits eine Ertragssteigerung um 20 kg/ha erreicht wird, weshalb flachere Teiche, die sich rascher erwärmen, für eine Karpfenproduktion auch günstiger sind, wie bereits einleitend erwähnt wurde. Auf die ertragssteigernde Wirkung von kalkreichem und nährstoffreichem Wasser wird später eingegangen, ebenso auf die Auswirkung einer unterschiedlichen Teichbodenbonität auf die Karpfenproduktion.

Bezüglich der Qualität des Zuflußwassers kann folgende Reihenfolge aufgestellt werden:

sehr gut (gut gepuffert, nährstoffreich)	Jägerteich, Unt. Kiebitzteich
gut	Neuteich
mittelmäßig	Mitterpocher <sup>1)</sup>
schlecht	Brünauteich
sehr schlecht (nicht oder kaum gepuffert, nährstoffarm, stark sauer)	Brandteich

<sup>1)</sup> Beim Gamsbach, der den Mitterpocher speist, sind die Verhältnisse insofern verwickelter, da die Wasserqualität sehr stark schwankt, wie aus Abb. 4 und Tab. 3 zu ersehen ist. Die zeitweise auftretende sehr starke organische Belastung wirkt sich dann negativ auf die fischereiliche Bewirtschaftung aus, wenn Gamsbach-

### 5.1.2.2 Durchgeführte Dünge- und Teichpflegemaßnahmen und deren Auswirkung auf die Bonität der Teiche

Die zur Kinsky'schen Teichwirtschaft gehörenden Teiche Mitterpocher, Brand-, Brünauteich und Neuteich werden regelmäßig gekalkt und mit anorganischen (mineralischen) Düngemitteln gedüngt. Die zur Teichwirtschaft Kainz gehörenden Teiche, der Jägerteich und der Untere Kiebitzteich bei Waidhofen dagegen werden seit Jahren nur mehr gekalkt, und zwar das ganze Jahr hindurch: bis 1982 wurde im Sommer monatlich gekalkt, seit 1983 im Abstand von jeweils zwei Wochen. Die an den Kinskyschen Teichen durchgeführten Dünge- und Teichpflegemaßnahmen sind in Tab. 6 zusammengefaßt, die Bewirtschaftungsmaßnahmen an den beiden Teichen in Waidhofen in Tab. 66 und 67.

Infolge der Höhenlage, der klimatischen Gegebenheiten, der Qualität des Speisungswassers und der ursprünglichen Bonität der Teichböden konnten die Teiche vor dem Einsatz der Düngemaßnahmen, insbesondere der Teichkalkungen vermutlich folgenden Ertragsklassen zugeordnet werden:

Teich	ursprüngliche Ertragsklasse
Brandteich	V
Brünauteich, Mitterpocher	IV
Neuteich	III
Jägerteich, Unterer Kiebitzteich	II

Durch die Setzung von Teichpflegemaßnahmen (Schaffung einer Produktionsschicht, Düngung und Entlandung) innerhalb der letzten Jahrzehnte konnte der Naturertrag in allen Teichen, insbesondere in den von Haus aus armen (Brand- und Brünauteich) stark gesteigert werden, so daß sie derzeit folgenden Ertragsklassen zugeordnet werden können:

Brandteich, Brünauteich	III (50—100 kg/ha)
Neuteich, Jägerteich u. Unterer Kiebitzteich	II (100—200 kg/ha)

### 5.1.3 Teichbodenuntersuchungen

Die Ertragsfähigkeit eines Teiches hängt weitgehend vom Vorhandensein einer funktionsfähigen Produktionsschicht (= belebte Schlamm-schicht) am Teichboden ab (BANK 1982). Im vorliegenden Fall wurden des-

wasser in größerer Menge den Teich durchströmt, weshalb dieser Teich nicht für eine Winterung benützt werden kann. Dies zeigte sich immer wieder im sehr langgestreckten Neunagelberger Teich, der rund 500 m bachabwärts vom Mitterpocher infolge Fehlens eines Umleiters vom Gamsbach in seiner ganzen Länge durchflossen wurde. Als Sportgewässer ist er auch den Winter über mit Fischen besetzt. In dieser Zeit kam es Jahr für Jahr zu mehr oder weniger großen Ausfällen unter den Karpfen, was aufgrund der in Tab. 3 angeführten chemischen Werte allerdings auch zu erwarten war.

**Tabelle 6:** Kinskysche Teiche — Düngeplan (Mengenangaben in kg/ha) und Teichpflegemaßnahmen an Abwachtsteinen<sup>1</sup>

Ende Okt. — Ende Nov.	Abwachtsteiche liegen trocken — in der Regel nur 1 Monat lang	
Ende Nov.	„Zustellen der Teiche“, d. h. der Zapfen oder Mönch wird geschlossen, damit die Teiche bis zum Besetzen im Frühjahr zumindest zu $\frac{2}{3}$ geüllt sind <sup>2</sup>	
Ende März/ Anfang April	Teiche werden eisfrei, unmittelbar darnach erfolgt die Kalkung: + Brannt- oder Mischkalk — rd. 300 kg + Kohlensäurer Kalk — rd. 650 kg oder nur Kohlensäurer Kalk 1200—1300 kg	
Mitte Mai — Anfang Juni	Phosphatdüngung: 230—330 kg Superphosphat Kali-Stickstoff-Düngung: 30 kg Nitromoncal	
Juni und Juli	Ausmähen der Wasserpflanzen, um eine zu starke Ausbreitung des Gelegegürtels zu verhindern	

Streckteiche (= Teiche zur Produktion einsömrriger Karpfen): Werden meist im Frühjahr abgefischt, bleiben nur kurze Zeit trocken liegen und werden wieder gefüllt. Die Dünge- und Teichpflegemaßnahmen sind weitgehend gleich wie bei den Abwachtsteinen.

<sup>1</sup> Abwachtsteiche = Teiche zur Produktion von Speisefischen; dazu gehören ca. 80 % aller Teichflächen.

<sup>2</sup> Teiche mit starkem Zufluß, bei denen eine kurzzeitige Füllung möglich ist, wie beim Mitterpocher, liegen den Winter über trocken und werden möglichst spät bespannt.

**Tabelle 7: Ergebnis der Teichbödenuntersuchung vom Dezember 1982 und Februar 1984; Probenzahl pro Teich 8–12; jeweils Minimal-, Mittelwerte und Maximalwerte angegeben.**

Untersuchte Parameter	Substrat	Mitterpocher	Brandteich	Brünauteich	Neuteich	Jägerteich	Unt. Kiebitz- teich
pH-Wert		5,1–5,5–5,9	5,0–5,4–5,7	5,0–5,7–6,2	6,0–6,2–6,3	5,3–6,3–6,7	6,0–6,3–6,6
(CaCl <sub>2</sub> )	Schlamm	4,8–5,0–5,4	4,5–4,9–5,4	4,9–5,6–6,1	5,1–5,7–6,3	3,6–5,9–6,3	5,6–6,2–6,6
Humusgehalt	Unterboden	2,6–5,2–8,1	19,6–26,7–32,4	4,6–39,1–71,2	5,3–6,8–7,4	1,0–3,4–8,0	6,6–8,3–12,4
(in %)	Schlamm	3,1–6,4–11,4	7,7–28,6–43,2	0,5–11,8–32,4	0,6–2,3–4,5	0,6–1,0–1,8	2,6–3,7–4,8
CaCO <sub>3</sub>	Unterboden	0,0–0,2–0,4	nn–nn–nn	nn–nn–nn	nn–0,2–0,5	0,0–0,5–0,8	0,0–1,1–2,1
(%)	Schlamm	0,0–0,1–0,2	nn–nn–nn	nn–nn–nn	nn–nn–nn	0,0–0,5–0,8	0,0–1,1–1,9
Ca (mg/ 100 g TS)	Unterboden	107–170–223	230–293–365	247–336–425	143–194–244	180–273–365	490–508–525
K <sub>2</sub> O	Schlamm	6–11–16	10–14–17	6–11–15	13–16–18	8–15–23	12–19–25
(mg/100 g TS)	Unterboden	6–7–10	4–9–17	3–7–13	5–12–21	5–12–16	12–17–20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Schlamm	9–22–35	27–47–88	46–53–66	44–52–66	18–24–38	22–37–46
(mg/100 g TS)	Unterboden	8–11–13	4–17–33	11–36–83	5–12–21	8–13–19	19–34–45
N (in %)	Schlamm	0,14–0,41–0,75	0,16–0,68–1,00	0,12–1,03–1,80	0,40–0,43–0,50	0,08–0,27–0,48	0,08–0,40–0,68
	Unterboden	0,12–0,17–0,42	0,03–0,47–0,95	0,03–0,13–0,30	0,03–0,09–0,20	0,06–0,09–0,16	0,22–0,31–0,38

nn = weniger als 0,1 %

TS = Trockensubstanz

halb an allen sechs Teichen Bodenproben entnommen. Dabei zeigte sich, daß eine exakte Trennung zwischen Produktionsschicht (Schlammsschicht) und ursprünglichem Boden (Unterboden) bzw. eine eindeutige Zuordnung mancher Schichten, z. B. der torfigen Schichten im Brand- und Bränauteich zur Produktionsschicht oder zum „Unterboden“ Schwierigkeiten bereitete. Wie aus Tab. 7, in welcher die Analysenwerte zusammengefaßt sind, hervorgeht, unterscheiden sich Produktionsschicht und „Unterboden“ im allgemeinen aber deutlich, wenn von den Mittelwerten der untersuchten Parameter ausgegangen wird. Z. B. waren die Stickstoff- und Phosphor-Gehalte in der Produktionsschicht eindeutig, z. T. sogar um ein Vielfaches höher als im darunterliegenden Boden. Die Bewirtschaftung der Teiche, vor allem die in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Düngemaßnahmen, hatten demnach die chemische Zusammensetzung des Teichbodens doch wesentlich beeinflußt bzw. verändert und zum Aufbau einer Produktionsschicht geführt, die sich vor allem durch höhere pH-Werte sowie höhere Gehalte an Kalium, Phosphor und Stickstoff stark vom „Unterboden“ unterscheidet.

Da für die Produktionsvorgänge im Teich in erster Linie die belebte Schlammsschicht von Bedeutung ist, wird im folgenden nur auf die chemische Beschaffenheit der Produktionsschicht kurz Bezug genommen (jeweils auf Mittelwerte bezogen):

#### **pH-Wert**

Die tiefsten Werte wurden mit 5,4–5,7 erwartungsgemäß im Brandteich, Mitterpocher und Bränauteich festgestellt, während in den mit weniger saurem Wasser versorgten übrigen Teichen die entsprechenden Werte bei 6,2–6,3 lagen.

#### **Humusgehalt**

Betrug in den torfreichen Teichen — Bränau- und Brandteich — 39,1 und 26,7 %, in den anderen Teichen dagegen nur 3,4–8,3 %, jeweils auf die Trockensubstanz bezogen.

#### **Kohlensaurer Kalk ( $\text{CaCO}_3$ )**

Der Gehalt dieses in produktionsbiologischer Hinsicht wichtigen Minerals war in den einzelnen Teichböden sehr unterschiedlich: Analog zu den pH-Werten, die in dem mit saurem Wasser versorgten Brand- und Bränauteich am niedrigsten waren, lag auch der  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt in beiden Teichen unter 0,1 %; im Mitterpocher wurden mit 0,2 % auch noch sehr niedrige Werte gemessen, im Jägerteich mit 0,4 % etwas höhere und im Unteren Kiebitzteich mit 1,1 % Werte, die dem mittleren Kalkgehalt in der Produktionsschicht der Aischgründner Karpfenteiche entsprechen (BANK 1982). Interessanterweise betrug der  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt auch im Neuteich, der mit „relativ kalkreichem“ Wasser versorgt wird, nur 0,2 % und weiters überraschte, daß der  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt im Jägerteich, der seit Jahren intensiv gekalkt wird, auch nur bei 0,4 % lag.

### **Kaliumgehalt ( $K_2O$ )**

Die K-Konzentration war in allen Teichen sehr ähnlich, nur im Unteren Kiebitzteich lag sie geringfügig höher.

### **Phosphorgehalt ( $P_2O_5$ )**

Die höchsten  $P_2O_5$ -Konzentrationen wiesen der Brünau-, Neu- und Brandteich auf, etwas geringer war die Konzentration im Unteren Kiebitzteich. Die hohen P-Werte in den Kinsky'schen Teichen hängen mit großer Wahrscheinlichkeit mit der Bewirtschaftungsart dieser Gewässer zusammen: Wie in Tab. 6 ausgeführt, wird in diesen Teichen seit Jahrzehnten regelmäßig mit Superphosphat gedüngt, was vermutlich zu einer beträchtlichen P-Anreicherung in der Produktionsschicht dieser Teiche geführt haben dürfte. Die Tatsache, daß der Brünau- und Brandteich als die ertragärmsten unter den sechs untersuchten Teichen bezeichnet werden müssen, weist darauf hin, daß ein hoher P-Gehalt in der Produktionsschicht nicht ohne weiteres auf eine hohe Teichfruchtbarkeit schließen läßt, was sich mit den Befunden von SCHÄPERCLAUS (1967) deckt, obwohl sich fruchtbare Teiche oft durch hohe Phosphatgehalte auszeichnen.

### **Stickstoff (N)-Gehalt**

Der z. T. hohe N-Anteil mit 0,68 und 1,03 % im Brand- und Brünauteich ist mit den am Boden beider Teiche befindlichen torfigen Schichten in Zusammenhang zu bringen, da der N-Gehalt in gut getrocknetem Torf bei 1–2 % liegt. STANGENBERG (1949) hatte in polnischen Teichböden N-Gehalte von 0,04–2,86 % gefunden, wobei ebenfalls in Teichen mit mächtigeren Torfschichten die höchsten N-Werte festgestellt worden waren. Eine hohe N-Konzentration in der Produktionsschicht eines Teiches sagt allerdings wenig aus über die Fruchtbarkeit bzw. Ertragsfähigkeit eines Teiches, da der am Teichboden abgelagerte N für die Pflanzen im Teich nicht verfügbar ist (WROBEL 1966).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich der Humus- und N-Gehalt der Produktionsschicht für eine Klassifizierung von Teichen hinsichtlich Ertragsfähigkeit nicht eigenen und auch der P-Gehalt nicht sehr aussagekräftig ist. Ein eindeutiger Zusammenhang besteht aber zwischen dem pH-Wert und dem Kalkgehalt der Produktionsschicht einerseits und der Teichfruchtbarkeit andererseits: So lagen die pH-Werte in den ertragreicheren Teichen stets über 6,0, was mit den Befunden von SCHÄPERCLAUS (1967) übereinstimmt, der in der aktiven Bodenschicht gut bewirtschafteter Teiche auch immer Werte über 6,0 fand. Auch der Kalkgehalt war in den ertragreicheren Teichen meist deutlich höher als in den weniger ertragreichen.

## *5.1.4 Teichwasseruntersuchungen*

### **5.1.4.1 Mitterpocher**

Dieser Teich neigt, obwohl sein Zuflußwasser auch kalkarm und sauer ist — allerdings nicht in dem Maße wie die Brandteichzuflüsse — im allge-

**Tabelle 8:** Ergebnis der chemischen Untersuchung am Mitterpocher im Jahre 1981; Zeit der Probenentnahme jeweils zwischen 08.00 und 10.00; alle Konzentrationsangaben in mg/l

Datum	Sicht- tiefe (m)	Tiefe (m)	Temp. (°C)	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	% Sätt.	pH	SBV	P/PO <sub>4</sub>	Ges. P		N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	el. Leitf. (µS)
									roh	filtr.				
04 23	0,8	0,5	9,4	16,9	157	10,12	0,06	0,006	0,180	0,020	0,042	0,044	11,53	193
		1,5	9,3	16,9	157	10,14	0,65	0,007	0,162	0,025	0,041	0,105	11,58	200
05 19	1,6	0,5	17,4	10,8	120	8,58	0,72	0,132	0,266	0,176	0,015	0,051	8,86	218
		1,5	16,8	11,0	121	8,60	0,70	0,133	0,177	0,010	0,050	0,050	8,77	221
06 29	0,75	0,5	15,3	9,95	106	7,72	0,99	0,292	0,409	0,372	0,005	0,030	9,50	229
		1,5	15,4	9,40	100	7,65	0,99	0,298	0,459	0,345	0,006	0,026	9,31	234
07 18	0,65	0,5	20,2	10,81	127	8,15	1,00	0,050	—	—	0,038	—	—	211
		1,5	19,8	9,47	111	7,83	1,00	0,050	—	—	0,018	—	—	211
08 14	—	0,5	20,7	8,31	99	7,70	1,08	0,016	—	—	0,010	—	—	203
		1,5	20,5	5,97	71	7,61	1,16	0,024	—	—	0,013	—	—	201

**Tabelle 9a:** Ergebnis der Tagesgang-Messungen am Mitterpocher vom 17. und 18. 7. 1981; Sichttiefe 0,65 m; Konzentrationsangaben in mg/l; Witterung: durchwegs bewölkt

Zeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH-Wert	SBV	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	% Sätt.	freie Kohlen-säure	N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)
14.00	0,5	20,2	7,96	1,1	8,62	101,41	8	0,024	0,008	217
	1,5	19,1	7,81	1,1	7,72	89,46	8	0,018	0,050	211
18.00	0,5	20,8	8,46	1,1	11,34	135,0	4	—	0,048	217
	1,5	19,2	7,84	1,1	—	—	10	—	0,048	214
22.00	0,5	20,2	8,19	1,3	11,54	135,76	6	0,039	0,025	217
	1,5	20,0	8,08	1,2	10,54	123,56	6	—	0,054	209
02.00	0,5	19,7	7,86	1,0	10,39	121,10	10	0,022	0,014	200
	1,5	19,7	7,88	1,0	10,08	117,48	12	—	0,000	198
06.00	0,5	19,3	7,63	1,0	9,39	108,55	13	0,006	0,058	204
	1,5	19,4	7,62	1,0	9,15	106,03	13	—	0,110	206
10.00	0,5	20,2	8,15	1,0	19,81	233,06	6	0,038	0,050	211
	1,5	19,8	7,83	1,0	9,47	110,63	7	0,018	0,050	211

**Tabelle 9b:** Ergebnis der Tagesgang-Messungen am Mitterpocher vom 13. und 14. 8. 1981; Konzentrationsangaben in mg/l

Zeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH-Wert	m-Wert SBV	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	% Sätt.	p-Wert	N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)
14.00	0,5	21,0	8,11	1,12	6,80	81,24	14	0,022	0,022	211
	1,5	20,5	7,89	1,04	7,10	84,02	16	0,018	0,020	208
18.00	0,5	22,8	7,82	1,08	11,94	147,59	16	0,013	0,014	216
	1,5	21,7	7,65	1,24	8,45	102,30	20	0,007	0,022	213
22.00	0,5	21,8	8,73	1,00	11,94	144,20	0	0,027	0,012	203
	1,5	20,4	7,65	1,26	4,46	52,72	24	0,012	0,025	201
02.00	0,5	20,8	7,72	1,10	9,08	108,09	14	0,009	0,000	169
	1,5	20,7	7,63	1,12	7,69	94,44	14	0,000	0,007	171
06.00	0,5	20,2	7,71	1,08	8,64	161,65	18	0,006	0,001	184
	1,5	20,3	7,70	1,10	8,89	97,76	20	0,011	0,000	186
10.00	0,5	20,7	7,70	1,08	8,31	98,81	20	0,010	0,016	203
	1,5	20,5	7,61	1,16	5,97	70,65	20	0,013	0,024	201

meinen nicht zu extremen pH-Wert-Schwankungen, obwohl auch pH-Werte über 10 registriert wurden (Tab. 8). Er weist auch, wie später ausgeführt wird, nur selten starke Algenblüten auf. Infolge der regelmäßig durchgeführten Kalkungsmaßnahmen, beginnend im Frühjahr, erreicht das SBV im Laufe des Sommers Werte bis 1,0 und knapp darüber (Abb. 9), so daß das Teichwasser eine etwas höhere Pufferungskapazität zeigt, als vergleichsweise im Brandteich.

Infolge der geringen Tiefe (Tab. 1) kommt es selten zu ausgeprägteren Schichtungen, wie im Juli 1981 (Tab. 9a). Meist unterscheiden sich die Oberflächenwerte (0,5 m) und Tiefenwerte (1,5 m) nur geringfügig (Tab. 8). Dies gilt nur für die chemischen Parameter, nicht aber für die Primär-Produktionsrate, auf die später eingegangen wird.

Auffallend ist die verhältnismäßig hohe Restleitfähigkeit, die in beinahe allen Proben bei rund 120  $\mu\text{S}$  lag; im Brandteich betrug sie 80–100  $\mu\text{S}$ , sie dürfte wohl in beiden Fällen in erster Linie auf Sulfate zurückzuführen sein, die in Waldviertler Gerinnen oft Konzentrationen bis über 50 mg/l erreichen können.

#### 5.1.4.2 Brandteich (Tab. 10)

Entsprechend dem sauren Charakter des Zuflußwassers (Abb. 5) ist auch das Teichwasser trotz der jährlich mehrmals durchgeführten Kalkungsmaßnahmen schlecht gepuffert und neigt zu starken pH-Wert-Erhöhungen, insbesondere im Frühjahr (typische Frühjahrs-pH-Erhöhungen!), was aus Abb. 8 zu ersehen ist. Es ist zwar im Gegensatz zum Zuflußwasser im Teichwasser immer ein entsprechender Kalkgehalt vorhanden, das aber für eine entsprechende Pufferung geforderte Mindest-SBV von 1,5 wird allerdings nicht erreicht. Da aber im Bereich der Teichzuflüsse im allgemeinen keine gefährlich hohen pH-Werte auftreten, können die Fische dorthin ausweichen und überleben.

Lediglich 1982 und 1983 kam es infolge der sehr langen Trockenperiode in den Sommermonaten fast zum Versiegen aller drei Speisungsgerinne.

Dies bewirkte, daß die  $\text{H}_2\text{O}$ -Temperaturen und pH-Werte an der Teichoberfläche ungewöhnlich hohe Werte erreichten. Im August 1983 traf dies auch für den Mündungsbereich der Zuflüsse im Ostteil des Teiches zu (Tab. 11). Lediglich in Tiefen unter 1,5 m kam es zu einem deutlichen Absinken der pH-Werte; allerdings sind gerade im Brandteich in größeren Tiefen die  $\text{O}_2$ -Verhältnisse im Sommer für Maränen meist schon ungünstig. Dies zeigte sich auch 1983, wo es in der Folge der geschilderten Umstände auch zu Ausfällen unter Maränen gekommen war (Abb. 53), die sowohl gegen hohe pH-Werte als auch hohe Wassertemperaturen (infolge der dadurch bedingten ungünstigen  $\text{O}_2$ -Verhältnisse) empfindlicher sind als Karpfen. Ein Ausweichen in tiefere Wasserschichten oder in den Mündungsbereich der Zuflüsse war offensichtlich nicht möglich, so daß die weniger anpassungsfähigen, schwächeren Fische zugrundegingen.

Die Juli- und Augustwerte der Tagesgang-Messungen im Jahr 1981 (Abb. 9, 10 und 11) widerspiegeln außergewöhnlich deutlich die chemischen Verhältnisse in den verschiedenen Teichtiefen als Folge der dort abgelaufenen

**Tabelle 10:** Ergebnis der Wasseruntersuchung am Brandteich im Jahre 1981; Zeit der Probenahme: 08.00—09.00;  
Konzentrationsangaben in mg/l

Datum	Sicht- tiefe (m)	Tiefe (m)	Temp. (°C)	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	% Sätt.	pH	SBV	P/PO <sub>4</sub>	Ges. P roh	filtr.	N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	el. Leitf. (µS)
03 25	2,0	0,5	9,5	12,5	117	8,53	0,51	0,002	0,072	0,011	0,006	0,755	9,22	148
		1,5	9,2	12,1	112	8,00	0,50	0,001	0,070	0,011	0,010	0,551	9,63	149
04 23	2,5	0,5	9,0	10,9	101	7,87	0,10	0,059	0,130	0,086	0,014	0,085	7,25	159
		1,5	9,1	10,8	100	7,76	0,60	0,082	0,159	0,114	0,022	0,026	7,13	161
05 19	2,0	0,5	17,5	10,03	119	7,98	0,64	0,185	0,287	0,235	0,016	0,048	3,30	172
		1,5	16,6	9,82	107	8,05	0,70	0,189	0,311	0,233	0,013	0,041	3,34	170
06 24	0,7	2,5	15,3	8,34	89	7,57	0,64	0,170	0,309	0,205	0,011	0,037	3,34	175
		0,5	15,1	10,1	107	9,20	0,65	0,349	0,486	0,416	0,011	0,025	3,68	168
10 06	0,75	1,5	15,1	8,3	88	9,04	0,70	0,312	0,464	0,395	0,017	0,019	3,20	174
		2,5	14,8	5,2	55	8,49	0,70	0,301	0,428	0,262	0,035	0,020	2,91	158
10 06	0,75	0,5	14,2	11,5	120	6,90	0,40	0,003	0,108	0,020	0,045	0,074	11,52	112
		1,5	14,0	11,0	116	6,90	0,40	0,002	0,108	0,017	0,026	0,069	10,98	111
		2,5	14,0	11,3	117	6,90	0,40	0,002	0,107	0,019	0,039	0,070	11,27	111

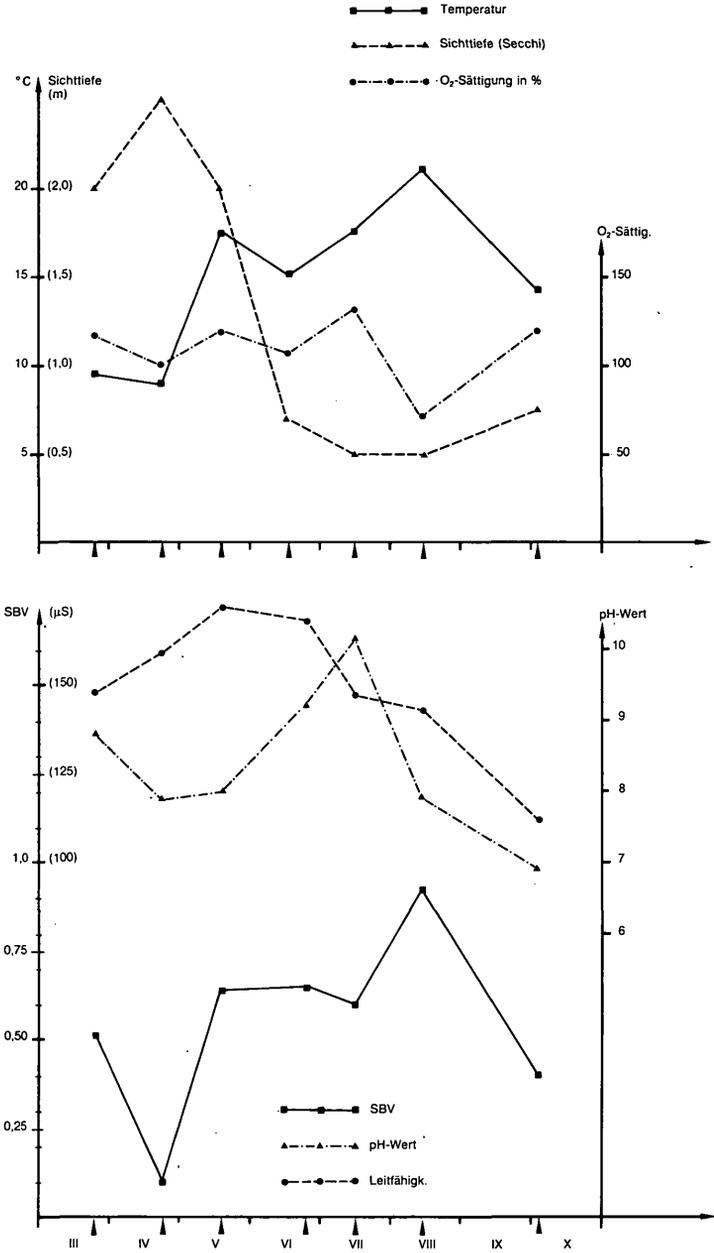


Abb. 8: Brandteich 1981 — Probenentnahmezeit 08.00—09.00, Entnahmetiefe: 0,5 m.

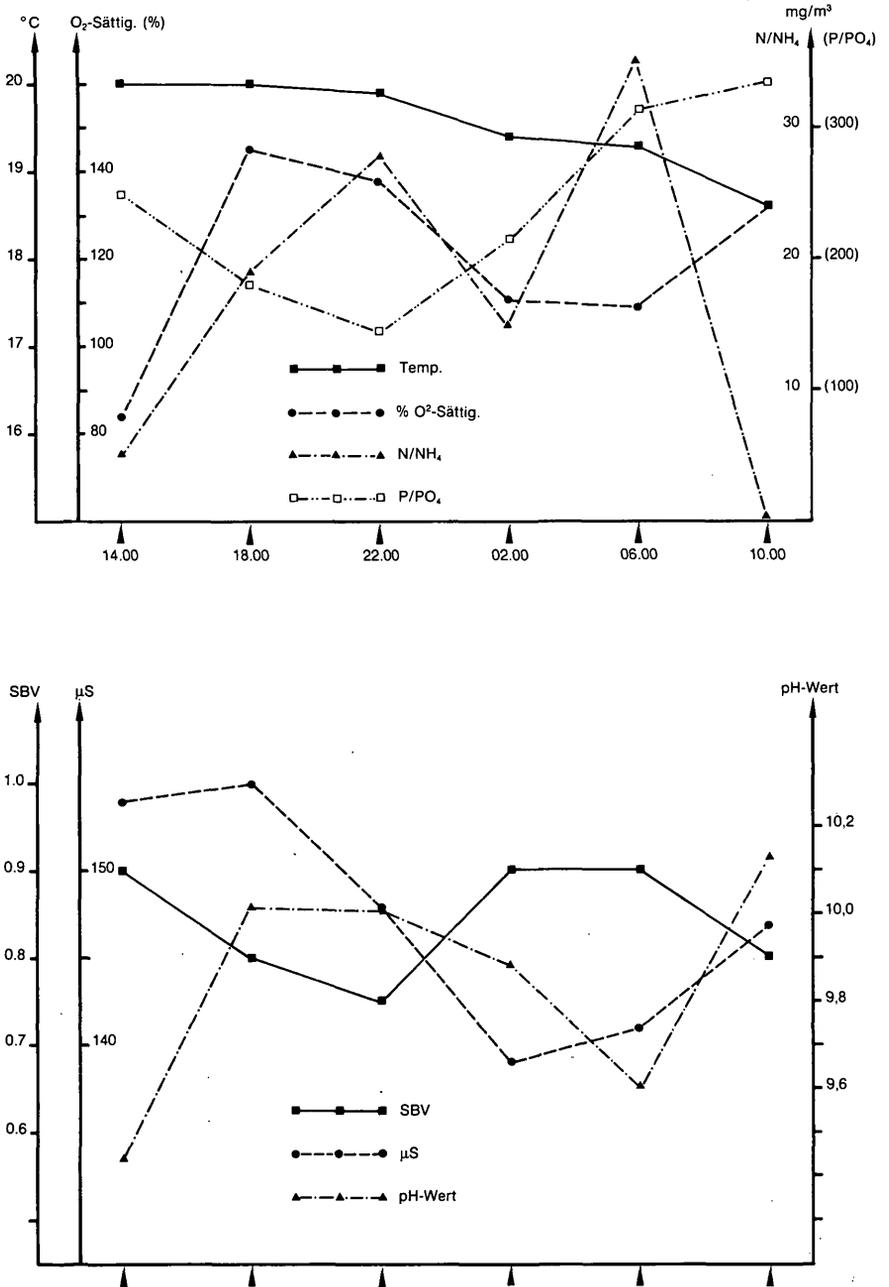


Abb. 9: Brandteich — Tagesgangmessung (1981 07 15/16), Entnahmetiefe 0,5 m.

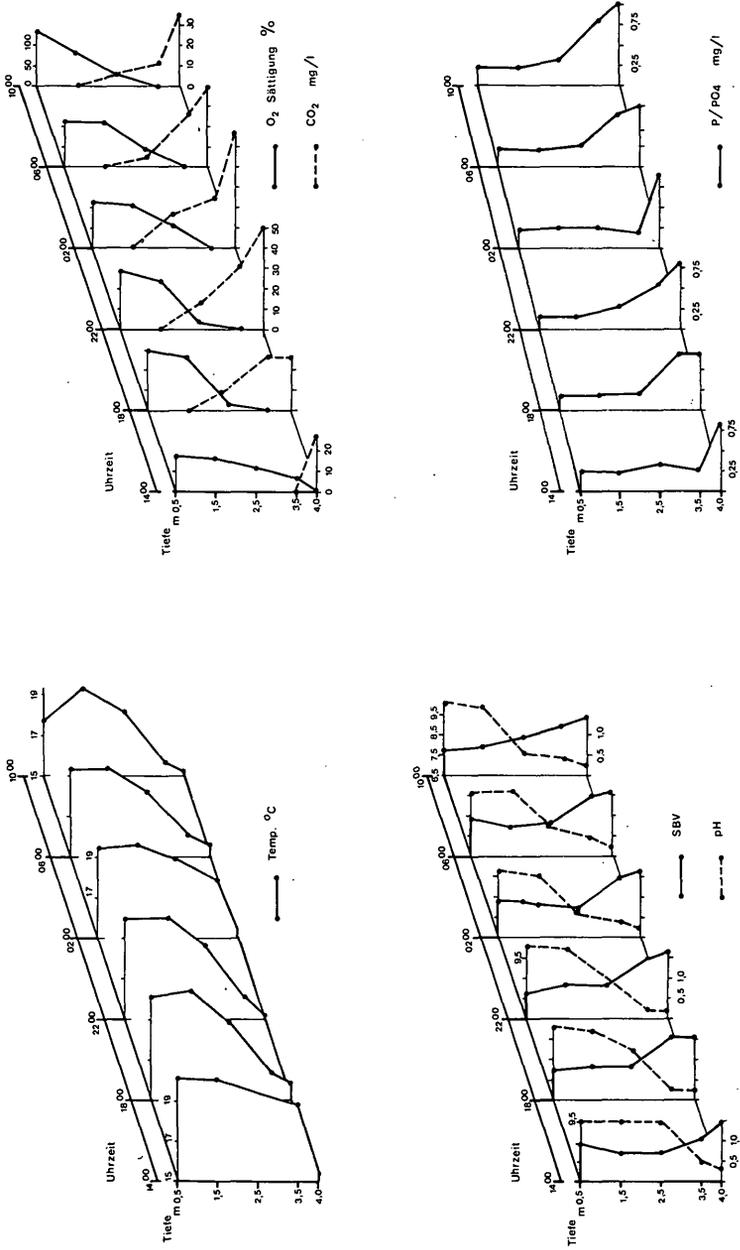


Abb. 10: Brandteich — Tagesgangmessungen (1981.07.15/16).

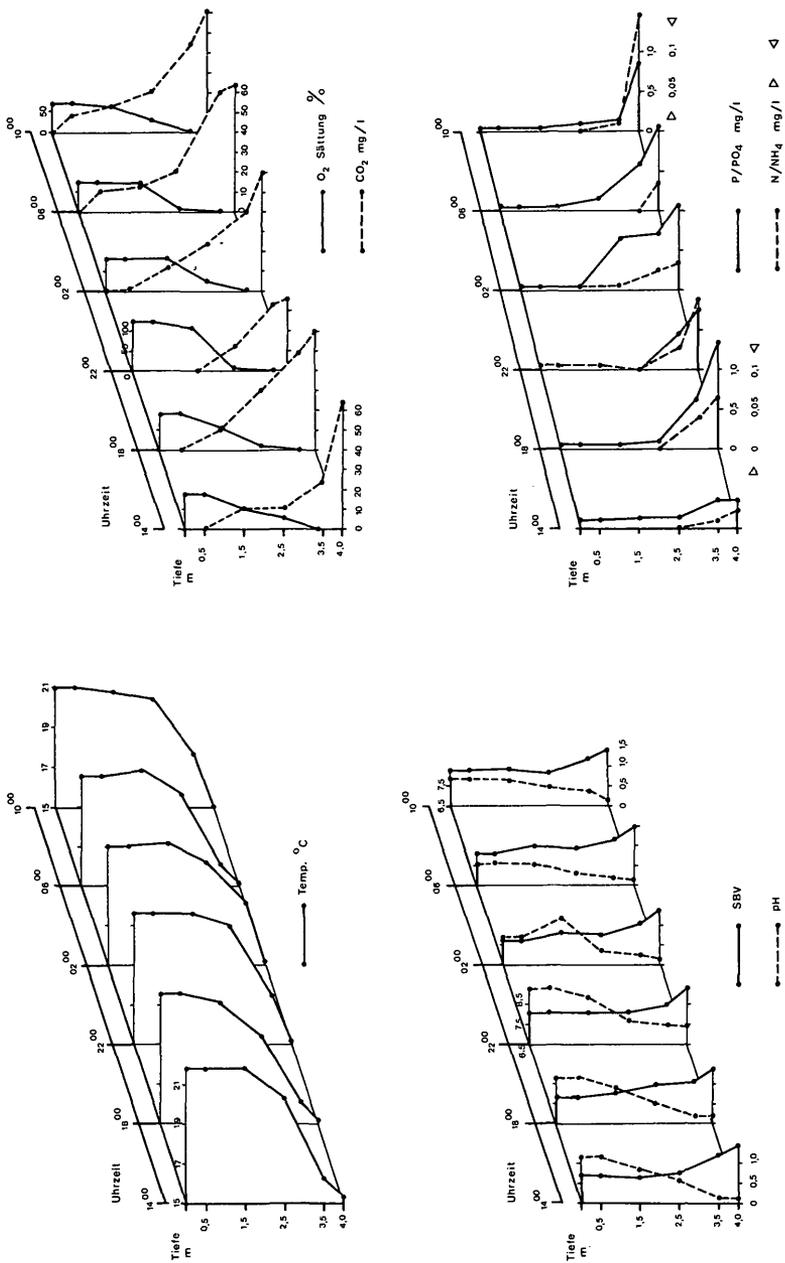


Abb. 11: Brandteich — Tagesgangmessungen (1981.08.12/13).

**Tabelle 11:** Brandteich — Temperatur- und pH-Verhältnisse im August 1983  
1983 07 04 bis 05 — jeweils 14.00 bis 15.00  
W-Teil, Bereich der Abfischgrube

Tiefe	Temperatur	pH-Wert
Oberfläche	25,0	10,63*
0,5 m	24,6	10,63
1,0	24,0	10,70
2,0	19,1	7,40
2,8	17,6	6,93

\* Mittelwert aus zehn Proben von der ganzen Teichoberfläche, wobei die Werte zwischen 10,51 und 10,72 schwankten.

1983 07 18 — 17.00 bis 18.00  
O-Teil, direkt im Bereich der Einmündung der zwei Hauptzuflüsse

Entfernung vom Ufer (m)	Oberfläche		Tiefe	
	T. (°C)	pH-Wert	T. (°C)	1 m pH-Wert
0 (Mündung des Hauptflusses)	28,2	7,00	—	—
5	28,6—29,2	9,68—9,90	28,0—28,5	9,79—9,81
15	—	—	26,1	10,10
30	28,4	9,96	26,3—28,3	9,85—9,97

biologischen Prozesse: In der obersten, gut durchlichteten trophogenen Zone fand ein mehr oder weniger starker Nährstoffzug durch die Algen statt. Mit zunehmender Tiefe nahmen die Lichtintensität (Abb. 31) und Sauerstoffproduktion ab, wobei unterhalb der Kompensationstiefe (Abb. 34) — die Tiefe, wo Assimilation und Dissimilation gleich sind — mit zunehmender Tiefe fortschreitende Zehrungsvorgänge auftraten. Dies führte nicht nur zu einer sehr deutlichen Schichtung hinsichtlich Sauerstoffgehalt und pH-Werte, sondern auch bei der Alkalinität, der elektrischen Leitfähigkeit, der Ammonium- und Orthophosphat-Konzentration und besonders bei den Gehalten an freier Kohlensäure und Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S). H<sub>2</sub>S trat ab 2,5 m Tiefe auf und erreichte über Grund Konzentrationen über 3 mg/l. Das Areal, wo eine stärkere H<sub>2</sub>S-Bildung festgestellt wurde, umfaßt allerdings nur eine Fläche von weniger als 10 % der Teichfläche.

#### 5.1.4.3 Brünauteich

Dieser Teich weist, obwohl er auch von saurem Wasser gespeist wird (Tab. 4 und Abb. 5), allerdings nicht in dem Maße wie der Brandteich, im allgemeinen ein wesentlich höheres SBV auf als der Brandteich (Tab. 12). Er neigt auch trotz gelegentlich starker Algenblütenbildung nicht zu ex-

**Tabelle 12: Ergebnis der chemischen Untersuchung des Brünatauchtes (Thaures bei Heidenreichstein) in den Jahren 1979/80; alle Konzentrationsangaben in mg/l**

Jahr	Probenentnahmeterrin Monat Tag Zeit	Wetter	Tiefe Temp. (m) °C	pH- Wert	SBV	el. Luf. µS (20 °C)	N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Na	K	Mg	Ca	Or- Gehalt	O <sub>2</sub> - Sätt	P.gesamt		Fe.gel.	Farbe	Sicht- tiefe (m)	
																roh	filtr.				
1979	03 15 10.30	Nebel	0,5 4,0	6,90	0,45	111	0,324	0,562	4,00	—	—	—	—	12,9	104	0,196	0,110	—	0,348	braun	—
	04 19 10.20	bew.	2,5 3,7	6,80	0,52	128	0,357	0,755	6,70	—	—	—	—	10,9	87	0,236	0,141	—	0,357	—	—
			0,5 7,4	8,85	0,71	129	0,362	0,054	2,19	—	—	—	—	10,3	91	0,107	0,046	—	0,173	braun	—
	05 15 10.00	heiter	2,5 7,8	8,60	0,65	124	0,335	0,053	2,16	—	—	—	—	10,5	91	0,100	0,046	—	0,173	—	—
			0,5 16,1	7,86	0,80	135	0,225	0,068	3,85	—	—	—	—	—	8,9	107	0,045	0,033	—	0,120	bräunl.
	06 28 12.00	bew.	0,5 23,1	8,35	0,90	146	0,134	0,146	3,30	—	—	—	—	11,8	147	0,641	0,039	—	0,114	farblos	1,5
	07 26 11.00	bed.	0,5 18,4	8,85	1,11	154	0,069	0,080	2,03	—	—	—	—	11,1	126	0,701	0,577	—	0,287	grün	0,9
	08 30 10.30	bew.	2,5 18,7	8,63	1,05	155	0,078	0,136	2,57	—	—	—	—	10,0	114	0,626	0,626	—	0,295	grün	0,9
			0,5 16,7	7,78	1,08	138	0,176	0,137	1,73	—	—	—	—	—	7,9	86	0,748	0,553	—	0,382	grün
09 26 11.15	heiter	2,5 16,7	7,75	1,00	138	0,232	0,150	1,73	—	—	—	—	8,0	87	0,749	0,506	—	0,452	grünl.	(Ab.)	
		2,5 10,5	—	—	131	0,258	0,719	2,80	—	—	—	—	—	8,6	84	0,661	0,454	—	0,588	grünl.	0,7
1980	04 01 08.00	Regen	0,5 7,0	8,31	0,53	108	0,038	0,83	2,70	—	—	—	—	8,3	72	0,109	0,123	0,022	0,070	braun	—
	22 09.45	Schnee	2,5 7,0	8,47	0,66	114	0,046	0,082	2,80	—	—	—	—	8,5	74	0,058	0,056	0,022	0,069	—	—
			0,5 7,1	7,69	0,66	123	0,050	0,144	2,53	2,70	1,55	2,70	13,80	7,7	67	0,090	0,063	0,032	—	bräunl.	2,2
	05 13 10.30	heiter	2,5 7,1	7,83	0,73	123	0,054	0,080	2,57	2,50	1,05	2,50	13,20	7,8	68	0,084	0,068	0,031	—	bräunl.	2,8
			0,5 14,2	8,84	0,62	113	0,004	0,113	2,70	2,40	1,35	2,60	11,70	11,1	114	0,101	0,085	0,047	—	bräunl.	2,5
	22 13.00	bew.	2,5 13,6	8,62	0,68	112	0,006	0,058	2,74	1,75	1,00	2,05	8,20	11,7	121	0,108	0,072	0,049	—	bräunl.	2,5
			0,5 14,1	8,22	0,62	115	0,028	—	2,89	1,75	1,10	2,20	8,90	9,9	103	0,701	0,650	0,409	—	bräunl.	2,5
	06 10 09.45	bed.	2,5 14,3	8,34	0,64	116	0,026	—	2,80	2,70	1,65	3,00	14,30	9,9	103	0,677	0,506	0,398	—	braun	2,0
			0,5 18,6	8,18	0,85	133	nn	0,143	2,57	—	—	—	—	—	8,9	99	0,695	0,695	0,528	—	—
	07 15 10.00	bew.	1,5 18,7	7,92	1,00	133	0,052	0,164	2,53	—	—	—	—	—	8,8	100	0,697	0,697	0,530	—	—
			3,0 18,1	7,78	0,85	134	0,056	0,174	2,44	—	—	—	—	—	8,7	98	0,702	0,698	0,555	—	—
	08 05 09.45	heiter	0,5 17,2	7,05	1,30	135	0,075	0,047	1,64	—	—	—	—	—	5,9	65	1,159	1,039	0,869	—	bräunl.
1,5 16,8			7,16	1,00	138	0,103	0,049	1,32	—	—	—	—	—	5,7	62	1,154	1,060	0,938	—	—	
08 05 09.45	heiter	3,0 16,4	7,16	0,92	137	0,096	0,082	1,18	—	—	—	—	—	4,6	49	1,219	1,016	0,928	—	—	
		0,5 23,0	6,98	0,89	142	0,162	0,084	3,82	0,75	0,70	1,00	4,40	—	—	8,88	0,756	0,704	—	braun	2,3	
09 10 09.55	Regen	2,5 18,1	6,59	1,10	160	0,742	0,062	4,26	1,00	0,90	1,50	9,90	—	—	1,408	1,308	1,308	—	braun	—	
		0,5 15,4	7,28	1,03	142	0,095	0,112	4,62	—	—	—	—	—	8,1	86	0,739	0,629	0,633	—	braun	—
10 07 14.30	heiter	1,5 15,6	7,26	1,05	145	0,104	0,156	4,52	—	—	—	—	—	7,9	84	0,739	0,710	0,663	—	—	
		2,5 15,7	7,21	0,99	145	0,102	0,164	4,52	—	—	—	—	—	7,8	83	0,739	0,730	0,685	—	—	
2,5 10,9	6,95	1,05	1,5 10,9	6,95	1,05	146	0,172	0,107	2,80	1,55	1,15	2,15	13,40	8,7	83	0,705	0,705	0,426	—	braun	1,8
			2,5 10,3	6,98	0,97	150	0,190	0,109	2,80	3,20	1,75	3,70	12,80	8,3	78	0,748	0,650	0,391	—	—	

n. m. = nicht meßbar (mehr als 3 m)

tremen pH-Schwankungen (Abb. 12), was teilweise auch auf die etwas bessere Pufferung des Teichwassers zurückzuführen ist, obwohl SBV-Werte um 1 erst meist Ende Juni/Anfang Juli erreicht werden. Aus Abb. 12, in welcher die chemischen Parameter für den Hauptzufluß und das Teichwasser vergleichend für 1979 und 1980 dargestellt sind, geht hervor, daß die Alkalinität und die elektrische Leitfähigkeit an der Teichoberfläche (infolge Kalkungsmaßnahmen) annähernd doppelt so hohe Werte aufwiesen wie der Hauptzufluß. Weiters sieht man daraus, daß der Verlauf der Kurven für alle drei dargestellten Parameter in beiden Jahren ähnlich ist und sich auch die erreichten Minimal- und Maximalwerte nur wenig voneinander unterscheiden. Obwohl es sich beim Brünauteich um ein relativ großes Gewässer handelt, sind die horizontalen Schwankungen im Wasserchemismus meist gering, wie aus Tab. 13 zu ersehen ist. Lediglich im Bereich der Verlandungszone mit den Schwingraseninseln und den ausgedehnten Makrophytenbeständen (*Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Carex* spp., *Juncus* sp.) im nördlichen und westlichen Teil des Teiches liegen während der Sommermonate stark abweichende chemische Verhältnisse vor: Infolge des stagnierenden Wassers im Gelegegürtel kann es zu Zehrungserscheinungen kommen, die sich mit zunehmender Ausdehnung und Dichte des Gelegegürtels verstärken, so daß in größerer Entfernung vom Freiwasser der Sauerstoffgehalt auf weniger als 1 mg/l absinken und eine deutlich merkbare Schwefelwasserstoffentwicklung eintreten kann (Tab. 14).

**Tabelle 13:** Horizontale Schwankungen der Temperatur, des pH-Wertes, des O<sub>2</sub>-Gehaltes und der elektrischen Leitfähigkeit im Brünauteich — Oberfläche.  
Zeit: 1976 08 19, 10.00—12.00, Lufttemperatur 15,2 °C.

Probenstelle	Wassertemp. (°C)	pH-Wert	O <sub>2</sub> -Gehalt (mg O <sub>2</sub> /l)	elektr. Leitfähigkeit (µS)
1	17,8	7,7	11,0	145
2	18,5	7,8	10,0	150
3	17,2	7,4	9,0	146
4	17,5	7,8	10,2	142
5	17,2	7,4	9,6	140

Schwankungsbereich: 18,5—17,2 (1,3 °C)  
 Schwankungsbereich: 7,4—7,8 (0,4)  
 Schwankungsbereich: 11,0—9,0 (2,0 mg O<sub>2</sub>/l)  
 Schwankungsbereich: 150—140 (10 µS)

**Tabelle 14:** Brünauteich — Verlandungszone (1983 07 18)  
Probenentnahmetiefe 20 cm

Probenstelle	T. (°C)	pH-Wert	el. LF (µS)	H <sub>2</sub> S-Geruch
äußerer Rand des Gelegegürtels	27,3	9,29	185	—
10 m innerhalb des Gelegegürtels	26,8	6,62	123	+
20 m innerhalb des Gelegegürtels	29,4	6,14	86	+

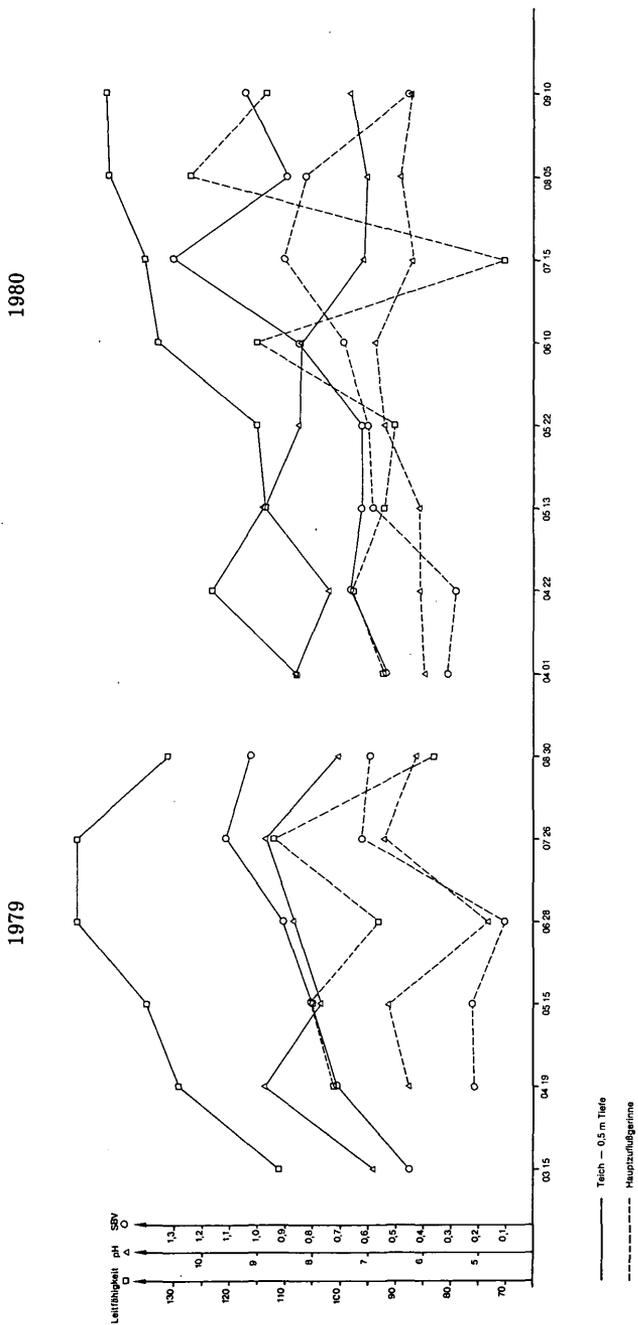


Abb. 12: Brünauteich — Chemismus des Teichwassers in 0,5 m Tiefe und des Hauptzuflußgerinnes.

**Tabelle 15:** Tagesgang-Messungen am Brünauteich am 14./15. Juli 1981;  
Konzentrationsangaben in mg/l; Sichttiefe 1,6 m

Zeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH- Wert	m- Wert (SBV)	p-Wert	O <sub>2</sub> -Gehalt		N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)	Witterung
						mg/l	% Sätt.				
14.00	0,5	21,5	8,47	1,2	4	10,28	124	0,133	1,350	170	leichter Regen
	1,5	21,5	8,52	1,1	4	7,86	86	0,116	1,325	170	
	2,5	21,6	8,51	1,1	5	7,15	86	0,120	1,265	172	
18.00	0,5	21,6	8,55	1,2	3,5	7,81	94	0,125	1,25	175	leichter Regen
	1,5	21,7	8,59	1,1	3,3	7,99	97	0,100	1,265	176	
	2,5	21,8	8,58	1,2	4,0	7,42	90	0,100	1,24	176	
22.00	0,5	21,1	8,35	1,1	—	7,48	90	0,125	1,2	175	leichter Regen
	1,5	21,1	8,37	1,2	—	6,47	77	0,136	1,395	175	
	2,5	21,3	8,33	1,1	—	6,41	77	0,130	1,525	175	
02.00	0,5	20,3	7,93	1,2	4	6,50	77	0,152	1,35	161	leichter Regen
	1,5	20,6	7,99	1,2	6	6,47	77	0,105	1,44	160	
	2,5	20,7	8,04	1,3	7	6,45	77	0,033	1,31	161	
06.00	0,5	20,1	8,00	1,2	4	5,90	69	0,138	1,225	168	leichter Regen
	1,5	20,8	8,00	1,2	6	6,29	75	0,138	1,35	168	
	2,5	20,7	8,01	1,2	6	5,93	71	0,136	1,295	168	
10.00	0,5	20,3	8,07	1,3	6	6,35	75	0,124	0,3	170	bewölkt
	1,5	20,4	9,07	1,3	6	6,35	75	0,133	1,365	170	
	2,5	20,5	8,06	1,0	6	6,15	73	0,133	0,3	170	

**Tabelle 16:** Tagesgang-Messungen am Brünauteich am 11./12. 8. 1981;  
Konzentrationsangaben im mg/l; Sichttiefe 0,25 m

Zeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH- Wert	m- Wert	O <sub>2</sub> -Gehalt		N/ NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)	Witterung
					mg/l	% Sätt.				
14.15	0,5	22,5	10,25	1,22	14,41	177,24	nn	0,444	152	bewölkt windig
	1,5	22,5	10,23	1,06	14,24	175,15	nn	0,320	158	
	2,5	22,5	10,23	1,12	14,11	173,55	nn	0,506	158	
18.00	0,5	23,7	10,50	1,10	18,67	234,84	nn	0,320	172	heiter windig
	1,5	23,2	10,31	1,22	14,76	183,81	nn	0,090	164	
	2,5	22,9	10,13	1,46	12,42	153,90	nn	0,140	158	
22.00	0,5	22,4	10,06	1,08	14,18	173,99	nn	0,420	148	bewölkt windstill
	1,5	22,4	10,12	1,08	14,25	174,85	nn	0,380	151	
	2,5	21,9	9,56	1,14	9,23	112,29	0,073	0,524	151	
02.00	0,5	21,4	9,65	1,10	12,53	150,96	0,014	0,360	134	bewölkt
	1,5	21,9	9,71	1,50	12,01	146,11	0,016	0,064	135	
	2,5	21,8	9,40	1,26	9,68	117,48	0,016	0,400	137	
06.00	0,5	21,2	9,45	1,18	9,30	111,64	0,006	0,112	138	heiter windstill
	1,5	21,4	9,45	1,14	9,20	110,84	nn	0,116	139	
	2,5	21,4	9,45	1,16	8,50	102,41	0,027	0,388	136	
10.00	0,5	21,0	9,88	1,28	8,46	101,08	0,034	0,170	149	heiter windstill
	1,5	21,1	10,02	1,08	8,01	95,93	0,082	0,030	153	
	2,5	21,1	9,87	1,12	5,85	70,06	0,114	0,032	152	

Auch die vertikalen Schwankungen, welche bei den Tagesgang-Messungen festgestellt wurden (Tab. 15 und 16), sind im allgemeinen viel weniger ausgeprägt als beim Brandteich. Dazu muß allerdings festgestellt werden, daß die mittlere Tiefe des Bränauteiches mit 2,5 m etwas geringer ist als beim Brandteich (3 m) und die Hauptwindrichtung entlang der Längsachse des Teiches verläuft, so daß es öfter zu stärkeren Durchmischungen des ganzen Wasserkörpers kommt.

#### 5.1.4.4 Neuteich

Er gehört zu den fruchtbarsten Teichen der Teichwirtschaft Kinsky. Sein SBV erreicht meist im Laufe des Juni den angestrebten Wert von mindestens 1,5–2,0. Infolge der geringeren mittleren Tiefe kommt es in diesem Teich im April/Mai oft zu einer starken Fadenalgenbildung, verbunden mit ausgeprägten Frühjahrs-pH-Erhöhungen (Tab. 17 und Abb. 13).

Aus Abb. 13 läßt sich sehr anschaulich der Zusammenhang zwischen Alkalinität und dem Auftreten hoher pH-Werte erkennen: Extrem hohe pH-Werte treten nur auf, solange das SBV nicht den Wert 1,5 erreicht, was aus dem Verlauf der SBV- und pH-Kurven deutlich hervorgeht. Auffallend in Abb. 13 ist außerdem die hohe elektrische Leitfähigkeit des Zuflusses, was auf den relativ hohen Nährstoffgehalt dieses Gerinnes hinweist. Weiters ersieht man daraus den ähnlichen Verlauf der Kurven in beiden Jahren, mit dem Unterschied, daß 1980 der SBV-Anstieg und pH-Abfall um ein Monat gegen den Herbst hin verschoben sind. Außerdem waren die Frühjahrs-pH-Erhöhungen 1980 noch stärker ausgebildet als im Jahr zuvor. Über die negativen Auswirkungen dieser pH-Werte auf die Fischerei wird später berichtet. Zu ausgeprägten Schichtungen kommt es infolge der geringen mittleren Tiefe nicht, was auch in den Tagesgang-Messungen zum Ausdruck kommt (Tab. 18).

#### 5.1.4.5 Jägerteich

Abhängig von der Geologie des Einzugsgebietes und in noch größerem Maße von den Bewirtschaftungsmaßnahmen in den Teichen selbst sowie der umliegenden Felder und Wiesen weist das Teichwasser im allgemeinen eine ausreichende Pufferkapazität und somit nur geringe pH-Wert-Schwankungen auf. Lediglich im Frühjahr (April/Mai) kann es — da zu dieser Zeit die SBV-Werte meist noch zwischen 1,0 und 1,5 liegen — zu den typischen Frühjahrs-pH-Erhöhungen kommen wobei Werte bis knapp unter 10,0 erreicht werden können.

Die im Vergleich zum Brand- und Bränauteich geringeren  $P_2O_5$ -Gehalte im Teichschlamm sind u. a. auch darauf zurückzuführen, daß in der Teichwirtschaft Waidhofen/Thaya seit Jahren keine Phosphat-Düngemittel ausgebracht und statt dessen die Kalkungsmaßnahmen intensiviert wurden. Daß es trotzdem zu keinem Produktionsrückgang gekommen ist, kann als Hinweis dafür gedeutet werden, daß Phosphate in ausreichender Menge vorhanden sind.

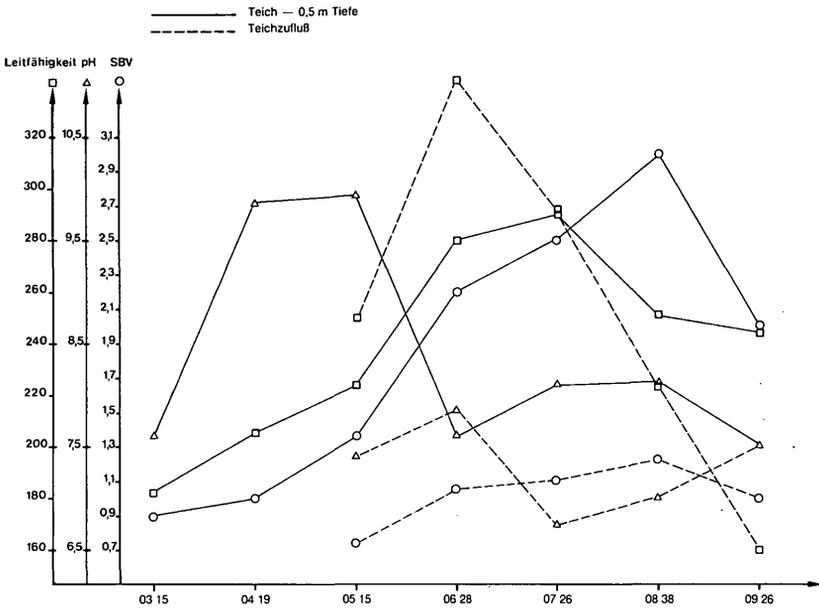


Abb. 13a: Neuteich 1979.

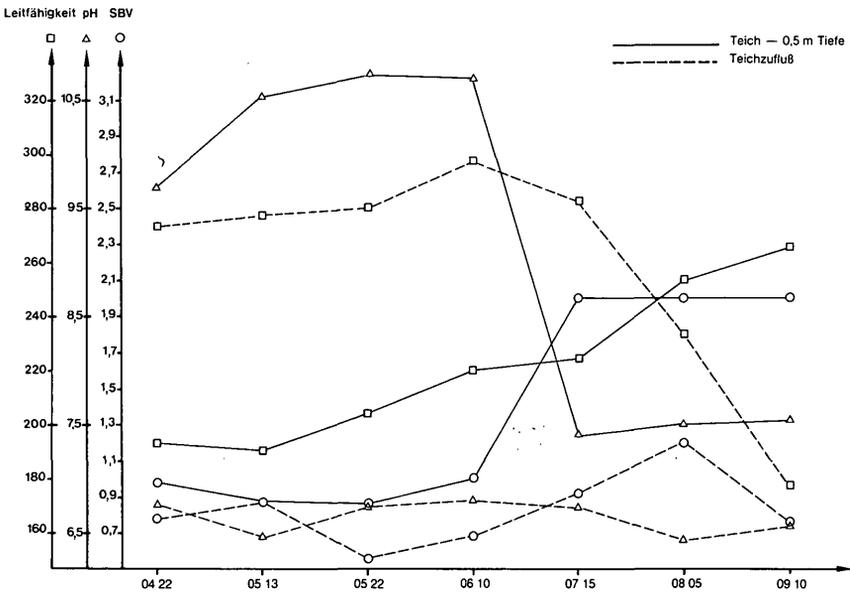


Abb. 13b: Neuteich 1980.

**Tabelle 17: Ergebnis der chemischen Wasseruntersuchung am Neuteich (Heidenreichstein) in den Jahren 1979/1980;**  
alle Konzentrationsangaben in mg/l

Probenentnahme: termin Jahr Monat Tag Zeit	Tiefe (m)	Wetter	Temp. °C	pH- Wert	SBV	el. Lfd. µS (20 °C)	N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Na	K	Mg	Ca	O <sub>2</sub> % O <sub>2</sub> Ge- hält	P. gesamt		P/PO <sub>4</sub>	Fe. gel.	Farbe	Sicht- tiefe (m)	
															roh	filtr.					
1979 03 15 10.15	0,5	Nebel	4,1	7,50	0,90	178	0,062	1,386	6,40	—	—	—	—	13,6	0,194	0,031	—	0,593	grünl.	—	
04 19 10.00	0,5	bew.	6,9	9,85	1,00	205	0,308	3,560	2,05	—	—	—	—	13,5	0,121	0,029	—	0,304	grünl.	—	
05 15 10.00	0,5	heiter	15,6	9,90	1,36	224	0,028	1,609	5,99	—	—	—	—	15,3	0,283	0,189	—	0,109	farblos ü. 2,0	—	
06 28 12.00	0,5	bew.	23,1	7,60	2,20	280	0,133	0,383	13,90	—	—	—	—	7,0	0,781	0,779	—	0,604	grünl.	—	
07 26 10.30	0,5	bed.	17,9	8,10	2,50	292	0,064	0,068	7,26	—	—	—	—	8,3	0,394	0,279	—	0,759	hellgr.	0,8	
08 30 10.00	0,5	bew.	15,3	8,14	3,00	252	nn	0,071	2,36	—	—	—	—	9,7	0,462	0,297	—	0,543	hellgr.	0,8	
09 26 11.00	0,5	heiter	10,0	7,47	1,99	245	0,150	0,166	2,03	—	—	—	—	—	0,415	0,249	—	1,112	bräunl.	1,3	
1980 04 22 10.30	0,5	Regen	3,8	9,69	0,98	193	0,012	0,053	2,57	2,85	1,20	4,40	16,00	12,6	102	0,109	0,042	0,004	—	grünl.	—
05 13 09.30	0,5	heiter	13,4	10,53	0,88	190	0,008	2,420	3,47	3,05	1,15	4,60	17,40	15,7	160	0,062	0,042	0,015	—	grünl. ü. 1,5	—
	1,5		13,4	10,55	1,05	192	0,016	2,260	3,40	3,75	1,55	5,10	12,70	16,1	164	0,063	0,048	0,019	—	—	—
	0,5	bew.	14,1	10,73	0,86	204	0,019	—	5,16	3,50	1,25	3,95	13,70	15,3	158	0,271	0,219	0,138	—	farblos ü. 1,5	—
06 10 08.30	0,5	bed.	18,2	10,71	1,00	219	0,010	0,558	7,32	—	—	—	—	10,3	116	0,597	0,353	0,241	—	grün ü. 1,5	—
	2,0		18,2	10,72	1,07	217	0,010	0,523	7,19	—	—	—	—	10,2	115	0,590	0,341	0,238	—	—	—
07 15 09.00	0,5	Regen	16,7	7,41	2,05	225	0,249	0,113	14,00	—	—	—	—	4,5	49	2,500	1,495	—	grünl. ü. 1,5	—	
	2,0		16,5	7,53	2,00	230	0,247	0,102	13,76	—	—	—	—	4,9	53	2,330	1,720	1,514	—	bräunl.	—
08 05 09.00	0,5	heiter	22,9	7,49	1,99	252	0,135	0,081	9,31	2,50	3,30	6,80	32,50	5,9	72	1,108	0,891	0,795	—	braun	1,0
	1,5		22,2	7,03	1,85	239	0,216	0,144	9,46	1,60	1,50	3,40	18,60	2,8	33	1,127	0,888	0,732	—	—	—
09 10 08.50	0,5	Regen	14,8	7,53	2,05	267	0,010	0,061	10,47	—	—	—	—	6,1	64	0,557	0,122	0,073	—	intens.	—
	1,5		14,6	7,54	2,05	276	0,021	0,085	10,36	—	—	—	—	6,2	65	0,615	0,14	0,086	—	olivgr.	—
10 07 12.00	0,5	bew.	11,3	7,56	2,01	284	0,021	0,042	7,00	4,10	2,15	5,60	40,00	11,5	112	0,432	0,032	0,013	—	graugr.	0,5
	1,5		10,3	7,33	2,05	284	0,033	0,073	7,80	3,70	2,10	5,20	34,00	10,2	96	0,415	0,033	0,15	—	—	—

**Tabelle 18:** Ergebnis der Tagesgang-Messungen am Neuteich im Juli und August 1981;  
 Witterung: 07 13 — zuerst leichter Regen, darauf eine kurze Auflichtung, am Nachmittag wieder Eintrübung, 07 14 —  
 bedeckt, 08 10 — bewölkt,  
 Konzentrationsangaben in mg/l

Monat	Tag	Uhrzeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH- Wert	SBV	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	% Sätt.	N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el Leitf. (µS)	Sichttiefe (m)
07	13	14.00	0,5	23,2	7,9	1,9	6,43	80	0,140	0,60	270	1,0
			1,5	22,8	7,8	2,0	5,02	62	0,162	0,84	275	
			0,5	23,2	8,2	2,1	12,20	152	0,120	1,00	275	
			1,5	22,9	8,0	2,1	9,18	114	0,170	1,36	276	
			0,5	23,1	8,1	2,0	12,47	155	0,102	1,84	275	
			1,5	23,0	8,2	2,1	11,23	139	0,158	1,05	276	
14	08	02.00	0,5	22,6	7,8	1,9	9,17	113	0,128	0,88	264	
			1,5	22,6	7,8	2,0	8,04	99	0,149	0,72	265	
			0,5	22,0	7,8	2,1	8,53	104	0,103	0,96	265	
			1,5	22,2	7,8	2,0	8,29	101	0,138	1,04	265	
			0,5	21,7	7,8	2,0	8,58	104	0,138	1,44	260	
			0,5	22,7	8,96	2,34	8,16	101	0,008	0,232	—	
08	08	14.00	1,5	22,3	8,87	2,38	6,08	75	0,008	0,250	—	1,6
			0,5	22,7	9,16	2,50	7,78	96	0,016	0,246	—	
			1,5	22,4	9,20	2,28	9,04	111	0,015	0,238	—	
			0,5	22,5	9,18	2,26	8,62	106	nn	0,212	—	
			1,5	22,2	8,77	2,00	4,52	55	0,001	0,282	—	
			0,5	21,6	8,45	2,00	4,94	60	nn	0,280	—	
09	08	02.00	1,5	21,8	8,24	2,10	3,94	48	nn	0,292	—	
			0,5	21,0	8,13	2,10	3,52	42	nn	0,294	—	
			1,5	21,2	8,10	2,06	3,17	38	nn	0,292	—	
			0,5	21,1	8,09	2,00	4,23	51	0,007	0,108	—	
			0,5	21,1	8,00	2,22	3,56	43	nn	0,220	—	
			1,5	21,1	8,00	2,22	3,56	43	nn	0,220	—	

**Tabelle 19:** Daten zum Wasserchemismus des Jägerteiches im Jahre 1982; Probenentnahmezeit: 08.00—10.00; Konzentrationsangabe in mg/l

Datum	Sichttiefe (m)	Tiefe (m)	Temp. (°C)	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	%Sätt.	pH- Wert	SBV	P/PO <sub>4</sub>	Ges. P		N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	el. Leitf.
									roh	filtr.				
04 06	0,5	0,5	10,8	12,1	116	9,10	1,05	—	0,141	0,021	0,031	2,740	5,0	120
		1,5	10,6	12,1	116	9,10	1,05	—	0,138	0,021	0,035	2,610	5,0	117
		2,5	9,6	12,6	118	8,55	1,05	—	0,116	0,019	0,108	2,600	5,1	97
04 24	0,8	0,5	9,0	10,19	94	8,85	1,20	0,021	0,105	—	0,104	1,665	5,3	244
		1,5	8,8	9,87	90	8,90	1,20	0,022	0,158	—	0,130	1,650	4,2	245
		2,5	8,8	9,88	91	8,90	1,25	0,020	0,138	—	0,130	1,703	4,1	245
05 14	1,65	0,5	15,0	—	—	9,19	1,50	—	—	—	—	—	—	218
		1,5	14,6	—	—	9,18	1,52	—	—	—	—	—	—	215
		2,5	13,6	—	—	9,01	1,48	—	—	—	—	—	—	213
06 16	0,8	0,5	17,6	10,04	112	8,01	1,81	0,013	0,208	0,036	0,044	0,087	3,5	269
		1,5	17,6	9,97	111	8,02	1,91	0,015	0,173	0,039	0,046	0,085	3,5	270
		2,5	17,5	9,91	110	7,78	1,82	0,028	0,117	0,049	0,047	0,105	3,4	270
07 06	0,95	0,5	20,8	9,92	118	8,88	2,0	0,134	—	—	0,300	—	—	265
		1,5	20,8	9,59	114	8,91	2,0	0,066	—	—	0,165	—	—	265
		2,5	19,6	1,88	22	7,87	2,1	0,218	—	—	0,140	—	—	273
08 17	0,34	0,5	21,6	7,03	85	8,20	2,3	0,090	—	—	0,140	—	—	259
		1,5	21,8	7,11	86	8,51	2,4	0,095	—	—	0,360	—	—	249
		2,5	21,6	3,02	37	8,17	2,3	0,129	—	—	0,550	—	—	247
09 23	0,70	0,5	19,1	1,66	19	7,33	2,51	0,208	0,484	0,266	2,21	0,077	10,2	274
		1,5	19,2	1,86	21	7,42	2,51	0,211	0,449	0,269	2,14	0,086	10,1	277
		2,5	19,2	1,52	17	7,44	2,54	0,206	0,459	0,266	2,21	0,071	19,1	277

**Tabelle 20:** Tagesgang-Messungen am Jägerteich vom 5./6./7. Juli 1982; Sichttiefe 0,95 m; Witterung: am 5. heiter, am 6. bewölkt, zeitweise stark bewölkt, am 7. bedeckt; Konzentrationsangaben in mg/l

Uhrzeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH-Wert	SBV	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	%Sätt.	N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)
14.00	0,5	21,5	9,06	2,0	11,01	133	0,120	1,200	236
	1,5	21,4	9,11	1,9	10,83	130	0,120	0,800	241
	2,5	21,3	9,06	2,1	10,97	132	1,155	0,580	244
18.00	0,5	22,1	9,13	2,2	11,61	142	0,120	0,900	264
	1,5	20,0	9,14	2,0	11,37	133	0,145	0,580	257
	2,5	19,8	9,07	2,2	11,08	129	0,145	0,360	251
22.00	0,5	21,5	8,97	2,0	12,18	147	0,115	0,400	260
	1,5	21,5	9,07	2,0	10,14	122	0,110	0,170	240
	2,5	21,0	8,57	2,0	7,93	95	0,115	0,200	245
02.00	0,5	20,6	8,83	2,0	9,29	110	0,227	0,064	223
	1,5	21,0	8,84	2,1	9,21	77	0,136	0,077	226
	2,5	19,9	8,08	2,1	3,30	39	0,126	0,163	235
06.00	0,5	20,6	8,58	2,0	7,88	93	0,330	0,184	244
	1,5	20,7	8,65	2,1	7,89	93	0,296	0,112	244
	2,5	19,8	7,77	2,1	2,94	34	0,270	0,188	241
10.00	0,5	20,8	8,88	2,0	9,92	118	0,300	0,134	265
	1,5	20,8	8,91	2,0	9,59	114	0,165	0,066	265
	2,5	19,6	7,87	2,1	1,88	22	0,140	0,218	273
14.00	0,5	22,1	8,55	2,0	11,12	136	0,300	0,090	262
	1,5	22,0	9,12	2,0	15,13	184	0,155	0,054	260
	2,5	20,2	7,83	2,0	4,45	52	0,120	0,148	257
18.00	0,5	22,4	9,12	2,0	—	—	0,112	0,054	277
	1,5	21,5	8,90	2,0	10,07	121	0,212	0,085	272
	2,5	19,8	7,96	2,2	2,24	26	0,120	0,160	272
22.00	0,5	21,5	8,77	2,2	7,37	89	0,128	0,052	272
	1,5	21,5	8,87	2,6	10,72	129	0,055	0,040	257
	2,5	21,0	8,20	2,6	2,62	31	0,074	0,173	267
02.00	0,5	21,0	8,84	2,3	10,52	126	0,300	0,062	243
	1,5	21,2	8,95	2,4	10,46	126	0,145	0,047	244
	2,5	20,5	8,22	2,4	6,97	82	0,117	0,110	252
06.00	0,5	20,6	8,94	2,3	9,68	115	0,122	0,062	245
	1,5	20,8	8,89	2,1	9,56	114	0,077	0,054	248
	2,5	19,7	8,02	2,2	1,77	21	0,049	0,194	257
10.00	0,5	20,6	8,86	2,2	8,67	103	0,063	0,062	252
	1,5	20,6	8,81	2,0	8,45	100	0,052	0,062	254
	2,5	20,6	7,90	2,0	2,90	34	0,024	0,237	261

**Tabelle 21:** Tagesgang-Messungen am Jägerteich vom 17./18. August 1982; Sichttiefe: 0,4 m; Konzentrationsangaben in mg/l; Witterung: 17. vormittags Regen, darauf kurze Aufhellung, dann wieder bedeckt; am 18. zuerst bewölkt, ab Mittag heiter.

Zeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	O <sub>2</sub> -Gehalt		pH-Wert	SBV	N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)
			mg/l	%Sätt.					
06.00	0,5	21,8	6,87	83	7,85	2,6	0,310	0,095	252
	1,5	21,7	7,22	87	7,79	2,4	0,310	0,070	246
	2,5	21,6	3,38	41	7,62	2,5	0,540	0,118	247
10.00	0,5	21,6	7,03	85	8,20	2,3	0,140	0,090	259
	1,5	21,9	7,11	86	8,51	2,4	0,360	0,095	249
	2,5	21,6	3,02	37	8,17	2,3	0,550	0,129	247
14.00	0,5	22,1	9,91	121	8,49	2,4	0,198	0,082	242
	1,5	22,1	9,64	118	8,59	2,3	0,203	0,064	242
	2,5	22,1	10,20	125	8,64	2,4	0,203	0,062	241
18.00	0,5	22,0	11,54	141	8,59	2,5	0,198	0,095	262
	1,5	22,0	11,89	145	8,69	2,4	0,160	0,062	246
	2,5	22,0	11,31	138	8,79	2,5	0,198	0,082	242
22.00	0,5	21,4	9,24	111	7,80	2,5	0,212	0,082	235
	1,5	21,4	9,68	117	7,90	2,4	0,224	0,090	236
	2,5	21,5	8,31	100	8,01	2,5	0,183	0,056	235
02.00	0,5	20,6	8,41	100	8,04	2,4	0,250	0,129	248
	1,5	20,6	7,92	94	7,91	2,6	0,250	0,129	245
	2,5	19,8	7,74	90	7,85	2,5	0,265	0,115	242
06.00	0,5	20,4	7,17	85	7,96	2,5	0,292	0,145	231
	1,5	20,5	7,33	87	7,99	2,6	0,289	0,110	227
	2,5	20,3	7,05	83	8,00	2,6	0,265	0,087	237
10.00	0,5	20,6	8,75	104	8,22	2,5	0,195	0,064	250
	1,5	20,6	8,66	103	8,26	2,4	0,228	0,075	241
	2,5	20,6	8,72	103	8,26	2,6	0,195	0,075	238
14.00	0,5	21,6	11,77	142	8,56	2,6	0,224	0,085	250
	1,5	21,5	11,44	138	8,65	2,5	0,274	0,115	250
	2,5	21,5	11,47	138	8,68	2,4	0,242	0,115	250
18.00	0,5	22,4	15,62	192	9,00	2,4	0,130	0,068	250
	1,5	22,1	13,14	160	8,84	2,8	0,178	0,080	245
	2,5	22,0	11,66	142	8,72	2,4	0,242	0,113	247

Das Ergebnis der Wasseruntersuchungen ist in Tab. 19 enthalten. Bei den Tagesgang-Messungen im Juli und August 1982 hat sich gezeigt (Tab. 20 u. 21), daß die oberen Wasserschichten bis 1,5 m durchmischt waren, nur in den Tiefenproben (2,5 m) waren die Konzentrationen im allgemeinen etwas höher, während der Sauerstoffgehalt bis auf unter 2 mg/l zurückging. Eine stärkere H<sub>2</sub>S-Bildung konnte nur an der tiefsten Stelle vor dem Abfluß festgestellt werden.

#### 5.1.4.6 Unterer Kiebitzteich

Für ihn gilt weitgehend dasselbe wie für den Jägerteich, nur daß er noch besser gepuffert ist und es in diesem flachen Teich kaum zu Schichtungen kommen kann, weshalb die Oberflächen- und „Tiefenproben“ meist sehr ähnliche Werte aufweisen (Tab. 22–24). Lediglich im Sauerstoffgehalt treten oft kurzzeitig große Unterschiede auf, da bei der hohen Algendichte der Kompensationspunkt (= Punkt, wo sich Assimilation und Dissimilation die Waage halten), der mit der 1 %-Lichtgrenze zusammenfällt, sehr hoch lag und es in geringer Tiefe schon zu stärkeren Zehrungsvorgängen kommen kann, die bei den vorgelegenen Temperaturen zu einer raschen O<sub>2</sub>-Erniedrigung führen können.

Der hohe Bikarbonatgehalt hängt vermutlich mit der geringen Wassertiefe zusammen: Die Auswirkung der an der Grenzschicht Schlamm - Teichwasser ablaufenden chemischen Prozesse und biologischen Vorgänge (im besonderen die Stoffwechselfähigkeit der Bakterien) ist bei einem kleinen Wasserkörper viel stärker. Dazu kommt noch, daß nur geringe Windeinwirkungen bereits zu einer vollkommenen Durchmischung des ganzen Wasserkörpers führen und damit auch die am Gewässergrund durch die Atmung der Benthosorganismen und -mikroorganismen freiwerdende Kohlensäure immer wieder in den Stoffkreislauf des Teiches gelangt und über den Umweg eines hohen Bikarbonatgehaltes, der sich in einem hohen SBV ausdrückt, günstige Produktionsbedingungen schafft.

---

Die Teichwasseruntersuchungsergebnisse zeigen, daß sich tiefe Karpfenteiche, wie der Brandteich, ähnlich wie eutrophe Seen während der Sommerstagnation verhalten können: Bei windstillem Wetter kommt es mit zunehmender Tiefe zu einem starken Konzentrationsanstieg beim Orthophosphat, Ammonium, der Kohlensäure und dem Schwefelwasserstoff und zu einer Abnahme des Sauerstoffgehaltes sowie einer deutlichen pH-Erniedrigung (Abb. 10 und 11). Entsprechend dem polytrophen Charakter und der verhältnismäßig geringen Tiefe von Karpfenteichen laufen die dadurch bedingten physikalisch-chemischen Vorgänge in einer nur wenige Meter dicken Wasserschicht ab. Allerdings kann es durch atmosphärische Vorgänge, wie starke Abkühlung oder stärkere Windeinwirkung in sehr kurzer Zeit nicht nur in flachen, sondern auch in Teichen mittlerer Tiefe zu Konvektionsströmungen und Umwälzungen im ganzen Wasserkörper bis zum Teichboden kommen. Dies verhindert den Aufbau einer stabilen Schichtung und andererseits wird eine bestehende Schichtung innerhalb weniger Stunden zerstört, so daß im Abstand von nur wenigen Stunden einmal an der Oberfläche und dann in der Tiefe Maximal- bzw. Minimalwerte desselben Parameters gemessen werden können (Tab. 19–21). Sporadisch gemessene Phosphat-, Ammonium- und Sauerstoffwerte usw. haben aus diesen Gründen nur eine sehr geringe Aussagekraft. Lediglich die Alkalinität (SBV) ist geringeren kurzzeitigen Schwankungen unter-

**Tabelle 22:** Ergebnis der chemischen Untersuchung des Unteren Kiebitzteiches im Jahre 1982; alle Konzentrationsangaben in mg/l

Datum	Tiefe (m)	Temp. (°C)	Alkalinität (m-Wert)	el. Leitf. (µS, 20°)	pH-Wert	O <sub>2</sub> -Ge-halt (in %)	N/NH <sub>4</sub>	N/NO <sub>3</sub>	P/PO <sub>4</sub>	P-ges. roh	P-ges. filtr.	SiO <sub>2</sub>
04 60	0,5	12,6	2,30	213	9,27	12,4	0,023	0,075	—	0,167	0,38	1,4
	1,5	10,4	2,30	211	9,25	13,2	0,031	0,082	—	0,205	0,048	1,5
04 28	0,5	8,9	2,55	294	8,65	11,46	0,036	0,010	0,015	0,188	—	0,9
	1,5	8,8	2,55	295	8,70	11,45	0,038	0,059	0,015	0,200	—	0,8
06 16	0,5	16,6	3,63	361	7,80	4,75	0,026	0,095	0,269	0,402	0,300	7,5
	1,5	16,7	6,67	361	7,80	4,47	0,027	0,080	0,275	0,402	0,302	7,5
07 07	0,5	20,5	2,50	252	9,01	7,99	0,045	—	0,255	—	—	—
	1,5	20,5	2,50	252	9,01	7,78	0,045	—	0,228	—	—	—
08 17	0,5	20,8	3,80	350	8,84	2,40	0,124	—	0,600	—	—	—
	1,5	20,6	3,70	296	8,91	1,38	9,128	—	0,540	—	—	—
09 23	0,5	17,7	3,77	354	7,91	2,19	0,011	0,397	0,184	0,778	0,271	5,0
	1,4	17,8	3,81	353	7,91	1,77	0,017	0,375	0,181	0,773	0,272	5,0

Probenentnahme jeweils 09.00—10.00 Uhr

**Tabelle 23:** Ergebnis der Tagesgang-Messungen am Unteren Kiebitzteich am 6./7./8. / Juli 1982; Konzentrationsangaben in mg/l

Zeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH-Wert	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	% Sätt.	SBV	N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)	Witterung
14.00	0,5	21,3	9,43	11,28	136	2,5	0,198	1,600	275	bewölkt
	1,5	20,3	8,80	2,99	25	2,4	0,360	0,330	287	bewölkt
17.30	0,5	21,3	9,68	16,71	208	2,5	0,237	1,170	260	bewölkt
	1,5	20,5	9,00	4,62	57	2,6	0,360	0,630	276	bewölkt
21.30	0,5	22,1	9,36	14,95	182	2,4	0,060	0,248	260	bewölkt
	1,5	20,3	8,36	3,48	41	2,6	0,300	0,410	270	bewölkt
02.00	0,5	20,6	9,03	5,82	69	2,5	0,192	0,083	260	bewölkt
	1,5	20,0	9,41	2,11	25	2,6	0,450	0,100	269	bewölkt
06.00	0,5	20,4	9,20	2,84	34	2,6	0,168	0,074	255	bewölkt
	1,5	19,9	8,45	2,30	27	2,6	0,450	0,100	269	bewölkt
10.00	0,5	20,5	9,01	7,99	95	2,5	0,255	0,045	252	stark windig
	1,5	20,5	9,00	7,78	92	2,5	0,288	0,045	265	stark windig
14.00	0,5	21,1	9,28	8,35	100	2,5	0,255	0,195	273	stark windig
	1,5	21,0	9,25	8,08	97	2,5	0,263	0,097	270	stark windig
18.00	0,5	21,4	9,39	9,91	119	2,5	0,300	0,080	252	stark windig
	1,5	21,3	9,36	9,98	120	2,6	0,271	0,102	253	stark windig
22.00	0,5	20,3	9,06	7,26	86	2,8	0,295	0,218	257	stark windig
	1,5	20,3	9,16	6,94	82	2,8	0,300	0,112	262	stark windig
02.00	0,5	19,2	0,01	5,65	65	2,6	0,250	0,100	255	stark windig
	1,5	19,2	9,06	6,01	69	2,6	0,258	0,087	255	stark windig
06.00	0,5	18,5	9,03	3,89	44	2,7	0,271	0,090	251	stark windig
	1,5	18,5	9,04	3,74	43	2,7	0,295	0,108	252	stark windig
10.00	0,5	18,8	9,03	3,77	43	2,8	0,310	0,093	262	stark windig
	1,5	18,2	9,05	3,05	35	2,8	0,370	0,100	256	stark windig

**Tabelle 24:** Ergebnis der Tagesgang-Messungen am Unteren Kiebitzteich am 17./18. August 1982; Konzentrationsangaben in mg/l

Zeit	Tiefe (m)	Temp. (°C)	pH-Wert	O <sub>2</sub> -Gehalt mg/l	% Sätt.	SBV	N/NH <sub>4</sub>	P/PO <sub>4</sub>	el. Leitf. (µS)	Witterung
06.00	0,5	21,0	7,80	2,92	35	3,7	0,043	0,38	290	Regen
	1,5	20,9	7,62	0,60	7	3,7	0,065	0,70	298	
10.00	0,5	20,8	8,84	2,40	29	3,8	0,124	0,60	350	Regen
	1,5	20,6	8,81	1,38	16	3,7	0,128	0,54	296	
14.00	0,5	21,0	9,23	5,08	61	3,5	0,065	0,52	316	bedeckt
	1,5	20,8	8,81	0	0	3,7	0,089	0,88	317	
18.00	0,5	21,8	8,44	6,20	75	3,5	0,242	0,45	306	bedeckt
	1,5	21,0	7,74	0,15	2	3,8	0,278	0,70	302	
22.00	0,5	20,7	7,50	0,80	10	3,6	0,112	0,34	314	bedeckt
	1,5	20,7	7,29	0,16	2	3,7	0,278	0,60	308	
02.00	0,5	19,7	7,80	2,56	30	3,6	0,138	0,43	301	bedeckt
	1,5	19,7	7,75	2,57	30	3,7	0,167	0,43	292	
06.00	0,5	19,0	7,89	1,48	17	3,8	0,075	0,41	274	stark bewölkt
	1,5	19,0	7,88	1,64	19	3,7	0,080	0,43	277	
10.00	0,5	19,7	8,04	3,10	36	3,7	0,092	0,28	296	bewölkt
	1,5	19,4	7,90	1,78	21	3,8	0,283	0,45	292	
14.00	0,5	21,3	8,33	6,40	77	3,8	0,145	0,50	315	bewölkt
	1,5	20,0	8,02	1,55	18	3,7	0,160	0,54	313	
18.00	0,5	23,0	8,60	11,00	136	3,7	0,119	0,45	305	bewölkt
	1,5	20,2	8,03	2,62	31	3,7	0,180	0,62	302	

worfen und daher zur Charakterisierung des Kalkgehaltes eines Gewässers und damit dessen Pufferkapazität, welche ihrerseits ein Maß für die möglichen pH-Schwankungen darstellt, gut geeignet, wenn auch, bedingt durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen, in der Regel vom Besspannen weg in mit saurem Wasser gespeisten Teichen bis zum Spätsommer meist ein konstanter SBV-Anstieg zu verzeichnen ist (Abb. 12 und 13). Relativ geringe kurzzeitige Schwankungen zeigen im allgemeinen auch die Nitratgehalte: Zwar können von den meisten Algen Nitrate und Ammoniumverbindungen verwertet werden, doch werden Ammoniumsalze offensichtlich bevorzugt aufgenommen (ROUND 1968). Da beim Besspannen der Teiche infolge Ausschwemmungen von Nitraten aus dem Boden mit dem Speisungswasser viel Nitrat in die Teiche gelangt, erreichen die  $\text{NO}_3$ -Werte meist nach dem Füllen der Teiche ihre Maximalwerte; in der Folge kommt es in der Regel zu einer deutlichen  $\text{NO}_3$ -Abnahme und erst ab dem Spätsommer/Herbstbeginn steigt der Nitrat-Gehalt wieder langsam an (Abb. 14).

Die Ursache für die starken  $\text{PO}_4$ -Schwankungen im Teichwasser liegt darin, daß Phosphate von den Algen sehr rasch aufgenommen und bis zu mehr als dem 1000fachen der benötigten Menge gespeichert werden können (KRUMHOLTZ 1954 nach ROUND 1968). Mit dem abgestorbenen

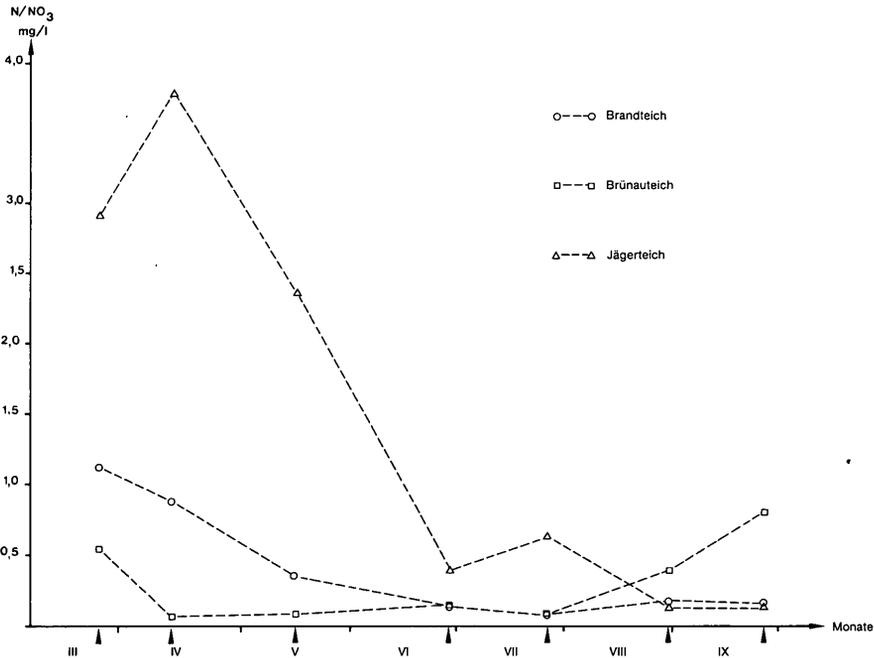


Abb. 14: Nitratgehalte in drei Waldviertler Teichen (1979, Werte aus 0,5 m Tiefe).

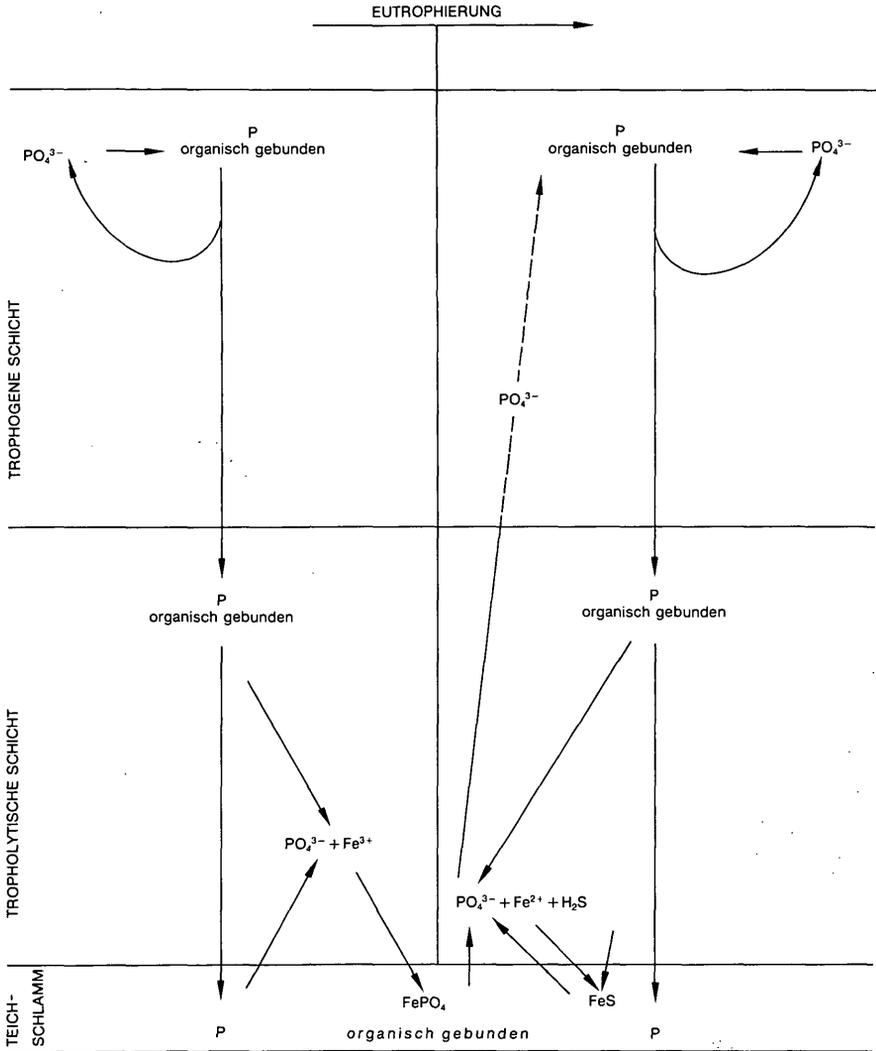


Abb. 15: Schema der P-Umsetzungen in einem Karpfenteich ohne (links) und mit (rechts)  $H_2S$ -Entwicklung in der tropholytischen Schicht. Mit dargestellt ist die Kreislaufnutzung des Phosphates in der trophogenen Schicht. Das bakteriell und chemisch freigesetzte  $PO_4^{3-}$  in der tropholytischen Schicht mit  $H_2S$ -Entwicklung kann nach Zerstörung der Temperaturschichtung auch in die Oberflächenschichten gelangen, was durch den unterbrochenen Pfeil angedeutet ist. (Nach BARTHELMES, 1981 — leicht abgeändert).

Plankton gelangen P- und N-haltige Verbindungen auf den Teichboden, wo bei der Zersetzung  $\text{PO}_4^-$  und  $\text{NH}_4^-$ -Verbindungen frei werden. Bei Vorhandensein von Sauerstoff werden die Phosphate größtenteils durch Adsorption an  $\text{Fe}^{\text{III}}$ -Verbindungen am Teichboden gebunden und so aus dem Teichwasser vorübergehend entfernt, während die N-Verbindungen über  $\text{NO}_2$  zu  $\text{NO}_3$  oxidiert werden. Beim Fehlen von Sauerstoff dagegen werden die N-Verbindungen bis zum elementaren Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) reduziert, welcher als Gas an die Luft entweicht und so dem Teich verloren geht. Bei Phosphaten tritt das Gegenteil ein: Durch die Reduktion von  $\text{Fe}^{\text{III}}$  zu  $\text{Fe}^{\text{II}}$  wird der adsorptiv gebundene P wieder frei und kann ins Teichwasser übertreten (EINSELE 1941 und OHLE 1952). Derselbe Effekt tritt ein bei Vorhandensein von  $\text{H}_2\text{S}$ : Es entsteht schwarzes Schwefeleisen (Eisensulfid,  $\text{FeS}$ ), wobei gleichzeitig Phosphate frei werden, wie aus Abb. 15 zu ersehen ist.

## 5.2 Phytoplanktonuntersuchungen

### 5.2.1 Das Artenspektrum des Phytoplanktons

#### 5.2.1.1 Mitterpocher

Schon aus der Artenliste (Tab. 25) geht hervor, wie breit gefächert das Artenspektrum der Chlorophyceen im Mitterpocher war. Es konnte zwar nur ein kleiner Teil der Taxa gezählt werden, aber die Formenvielfalt weist schon auf ein Gewässer hin, das durch seinen eutrophen Charakter bemerkenswert ist.

Dies zeigte sich besonders deutlich bei den Proben von April 1981: eine zwölfmal höhere Biomasse als im Brandteich, und außerdem bestand sie zu 100 % aus Chlorophyceen. Erst ab Mai waren auch andere Algenklassen vertreten, wie aus Abb. 16 ersichtlich ist. Im Mai entwickelte sich andeutungsweise eine Diatomeenpopulation aus *Melosira* und *Nitzschia* und in 1,5 m Tiefe aus *Fragilaria*, die bis August konstant abnahm und im Herbst wieder erschien.

Dinophyceen erreichten nur im August erfaßbare Mengen, die zwischen drei und neun Prozent schwankten. Dabei fiel *Glenodinium* kaum ins Gewicht, vielmehr war es *Ceratium hirundinella*, das mit durchschnittlich 22.000 Zellen pro Liter vorkam.

Auch *Trachelomonas volvocina* wurde im August in zwei von acht Proben gefunden. In diesen Proben war *Trachelomonas* mit etwa 9 % vertreten, in den restlichen Proben fehlte es.

Cryptophyceen und Chrysophyceen traten nur von April bis Juni und nur in geringen Mengen auf.

Bei den Cyanophyceen dürfte die durchschnittliche Zelldichte vom Juli etwas niedriger liegen, als in dieser Untersuchung festgestellt wurde. Die Werte wiesen extreme Schwankungen auf (zwischen 6 und 44 %), die nur durch Windverdriftung erklärt werden können.

**Tabelle 25: Artenliste vom Mitterpocherteich (1981)**

---

**Cyanophyceae**

Anabaena spiroides  
Aphanizomenon flos aquae  
Gomphosphaeria aponina

**Diatomeae**

Asterionella formosa  
Fragilaria sp.  
Melosira granulata  
Nitzschia acicularis  
Synedra rumpens

**Cryptophyceae**

Cryptomonas ovata s. l.  
Katablepharis ovalis  
Rhodomonas lacustris s. l.

**Chrysophyceae**

Chromulina sp.  
Dinobryon divergens  
Mallomonas cf. tonsurata  
Ochromonas nana

**Dinophyceae**

Ceratium hirundinella  
Glenodinium oculatum

**Euglenophyceae**

Colatium cyclopicola  
Euglena cf. spirogyra  
Phacus cf. pleuronectes  
Trachelomonas volvocina

**Chlorophyceae**

Actinastrum hantzschii  
Ankyra ancora  
Botryococcus braunii  
Carteria sp.  
Chlamydomonas sagittula  
Chlamydomonas sp.  
Chlorella cf. homosphaera  
Closteriopsis acicularis  
Coelastrum microporum  
Coenococcus fotti  
Crucigenia tetrapedia  
Crucigeniella apiculata  
Dictyosphaerium pulchellum  
Eudorina elegans  
Golenkinia radiata  
Lagerheimia quadriseta  
Monoraphidium contortum  
Nephrocytium lunatum  
Oocystis lacustris  
Pandorina morum  
Pediastrum biradiatum  
Pediastrum boryanum  
Pediastrum duplex  
Pediastrum tetras  
Scenedesmus abundans  
Scenedesmus acuminatus  
Scenedesmus arcuatus  
Scenedesmus denticulatus  
Scenedesmus quadricauda  
Tetraedron limneticum  
Tetraedron minimum  
Tetraedron regulare  
Tetrastrum staurogeniaeforme  
Treubaria triappendiculata  
  
Cosmarium cf. blytii  
Cosmarium depressum  
Cosmarium cf. sexangulare  
Cosmarium cf. subcrenatum  
Staurastrum cingulum

---

Die in Abb. 16 wiedergegebenen Prozentanteile der diversen Algenklassen sind wie bei den anderen Abbildungen über Algenzusammensetzungen Durchschnittswerte.

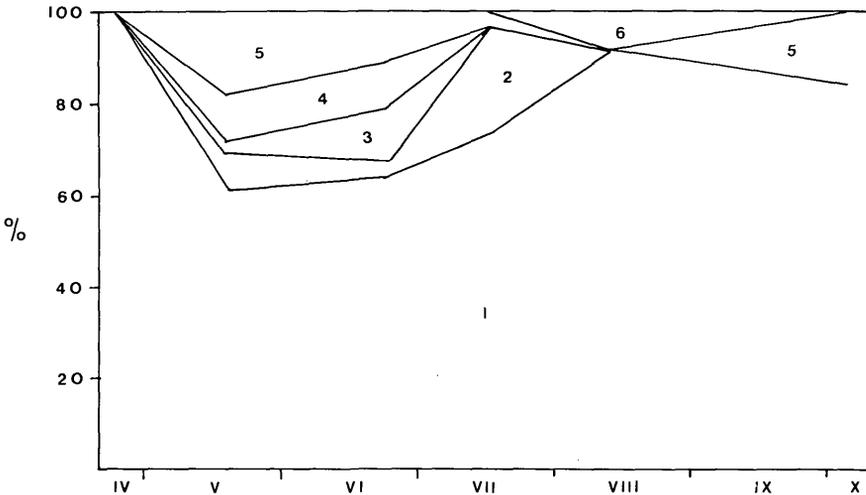


Abb. 16: Zusammensetzung des Phytoplanktons am Mitterpocherteich 1981 in Prozent der Gesamtbioasse, wobei die Anteile der einzelnen Algenklassen auf 100 % aufsummiert wurden. Zahlensymbole: 1=Chlorophyceae, 2=Cyanophyceae, 3=Cryptophyceae, 4=Chrysophyceae, 5=Diatomeae, 6=Dinophyceae, 7=Euglenophyceae.

### 5.2.1.2 Brandteich

Neben den Chlorophyceen, die 1981 das Frühjahrsplankton bestimmten (Abb. 17), fand sich erwartungsgemäß ein größerer Teil Cryptomonaden (44 %). Wie auch aus der Artenliste (Tab. 26) hervorgeht, handelte es sich nur um drei Formen: *Cryptomonas ovata* s. 1., *Rhodomonas lacustris* s. 1. und *Katablepharis ovalis*.

Diatomeen, die hin und wieder gefunden wurden, scheinen zwar in der Artenliste auf, doch war ihr Anteil stets unter  $1 \text{ mg/m}^3$ , weshalb sie bei der Berechnung der Biomasse nicht berücksichtigt wurden. Dinophyceen, besonders zwei Glenodiniumarten, erschienen bis Juni nur vereinzelt. Im Juli waren sie mit noch zwei Peridiniumarten regelmäßig vertreten. Im August erreichte der Anteil der Dinophyceen durch das Auftreten von *Gymnodinium helveticum* 48 % der Gesamtbioasse. Nahezu alle Exemplare dieser Alge hatten eine mit *Anabaena* und coccalen Chlorophyceen prall gefüllte Vakuole, was besonders deutlich die zeitweise heterotrophe Ernährung der Alge demonstrierte.

**Tabelle 26:** Artenliste vom Brandteich (1981)

<b>Cyanophyceae</b>	<b>Chlorophyceae</b>
Anabaena flos-aquae	Ankyra ancora
Anabaena spiroides	Carteria sp.
Aphanothece cf. nidulans	Chlamydomonas cf. braunii
Chroococcus sp.	Coelastrum microporum
Gomphosphaeria aponina	Coenococcus fottii
Merismopedia elegans	Crucigeniella apiculata
Microcystis aeruginosa	Dictyosphaerium elegans
Microcystis flos aquae	Elakatothrix lacustris
Oscillatoria sp.	Franceia ovalis
Rhabdoderma lineare	Golenkinia radiata
	Kirchneriella sp.
<b>Diatomeae</b>	Lagerheimia quadriseta
Cyclotella cf. comensis	Micractinium pusillum
Melosira granulata	Monoraphidium setiforme
Stephenodiscus hantzschii	Oocystis lacustris
Synedra acus var.	Pediastrum boryanum
	Pediastrum duplex
<b>Cryptophyceae</b>	Pediastrum tetras
Cryptomonas ovata s. l.	Pteromonas angulosa
Katablepharis ovalis	Scenedesmus acuminatus
Rhodomonas lacustris s. l.	Scenedesmus arcuatus
	Scenedesmus quadricauda
<b>Dinophyceae</b>	Schroederia setigera
Glenodinium oculatum	Selenastrum minutum
Glenodinium sp.	Tetraedron caudatum
Gymnodinium helveticum	Tetraedron minimum
Peridinium inconspicuum	Tetrastrum staurogeniaeforme
Peridinium sp.	Tru ebaria triappendiculata
<b>Chrysophyceae</b>	Cosmarium subundulatum
Chromulina cf. pseudonebulosa	Cosmarium depressum
Chrysochromulina parva	
Chrysosphaerella rodhei	<b>Euglenophyceae</b>
Mallomonas caudata	Euglena cf. rostrata
Ochromonas nana	Phacus sp.
Rhizochrysis sp.	

Chrysophyceen erreichten nur im Mai nennenswerte Biomassen vor allem durch die kleine *Chrysochromulina parva*. Im Sommer war *Chrysochromulina* verschwunden, dafür tauchten hin und wieder *Rhizochrysis* und *Mallomonas* auf.

Wie schon eingangs erwähnt, spielten Cyanophyceen das ganze Jahr über eine Rolle. Ihr Anteil stieg im Laufe der Vegetationsperiode von 3 % auf 80 % an und fiel im Oktober auf 10 % zurück. Dabei waren immer mehrere Arten vertreten, sowohl coccale wie auch fädige, allerdings fehlte Aphanizomenon.

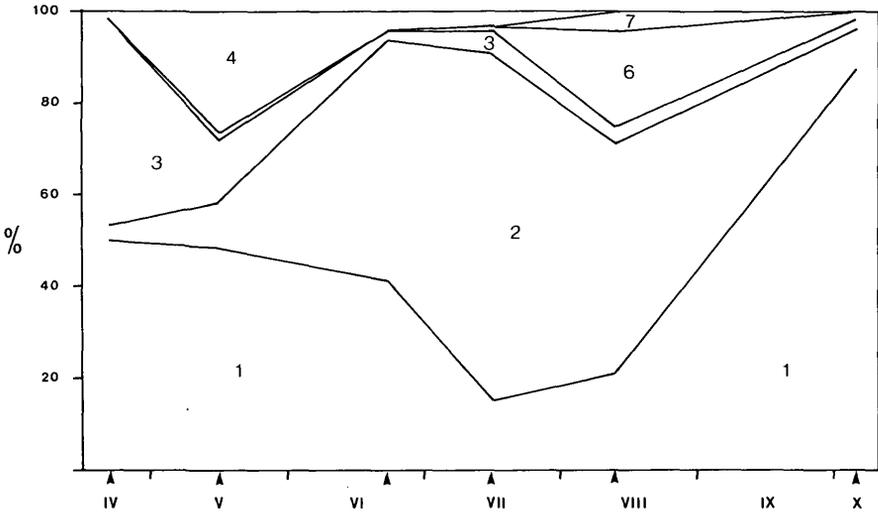


Abb. 17: Zusammensetzung des Phytoplanktons am Brandteich 1981 in Prozent der Gesamtbiomasse. Zahlensymbole wie bei Abb. 16.

### 5.2.1.3 Brünauteich

Am Brünau- und Neuteich erfolgten 1980 Untersuchungen hinsichtlich Artenspektrum und Biomasse und 1981 Produktionsmessungen. Trotz der unterschiedlichen Nährstoffkonzentrationen entwickelten beide Teiche eine ähnliche Algenflora (Tab. 27 und 28). Das heißt, eine erstaunliche Zahl von Arten vor allem des Nannoplanktons konnte in beiden Teichen gefunden werden. Dagegen wichen die Hauptformen besonders während der Hochproduktion, die wegen der extremen Wetterlage im Jahre 1980 erst in den September fiel, doch stark voneinander ab.

Die Untersuchung des Phytoplanktons vom Brünauteich begann schon am 1. April 1980. Nach der Zusammensetzung des Planktons (Abb. 18) und dessen Biomasse war der relativ große Teich durchaus vergleichbar mit einem mäßig eutrophen See. Abweichend vom Seenplankton entwickelte sich jedoch im Frühjahr keine richtige Diatomeenflora. Auch der sehr hohe Anteil der Cryptophyceen bis Mitte Mai ist eher typisch für einen Teich. Hervorzuheben ist jedoch, daß 1980 erst im Juni Cyanophyceen auftauchten, während sie im Jahre 1981 schon im April mit 20 % der Gesamtbiomasse vertreten waren.

Im Juli verstärkte sich der Anteil der Cyanophyceen auf etwa 28 %, und zu *Anabaena spiroides* und *Microcystis flos aquae* kam noch *Aphanizomenon* hinzu. Die Algenflora vom 5. August 1980 deutete bereits auf eine beginnende Hochproduktion hin. An der Oberfläche konnten makroskopisch sichtbare Algenflocken beobachtet werden. Sie bestanden meist aus

Tabelle 27: Artenliste vom Brünauteich

<b>Cyanophyceae</b>	<b>Chlorophyceae</b>
Aphanothece cf. nidulans	Carteria cf. lohammeri
Chroococcus sp.	Carteria cf. peterhofiensis
Merismopedia elegans	Chlamydomonas sagittula
Microcystis aeruginosa	Chlamydomonas sp.
Microcystis flos-aquae	Eudorina elegans
Rhabdoderma lineare	Volvox cf. aureus
Anabaena flos-aquae	
Anabaena spiroides	Ankyra ancora
Aphanizomenon flos aquae	Botryococcus braunii
	Closteriopsis acicularis
<b>Diatomeae</b>	Coelastrum intermedium
Cyclotella glomerata	Coenococcus fottii
Melosira sp.	Crucigeniella apiculata
	Dictyosphaerium pulchellum
<b>Cryptophyceae</b>	Elakatothrix gelatinosa
Chroomonas caudata	Hofmania appendiculata
Cryptomonas ovata s. l.	Lagerheimia cf. wratislawensis
Katablepharis ovalis	Micractinium pusillum
Rhodomonas lacustris s. l.	Monoraphidium convolutum
	Oocystis lacustris
<b>Dinophyceae</b>	Oocystis solitaria
Ceratium hirundinella	Pediastrum boryanum
Glenodinium oculatum	Pediastrum duplex
	Pediastrum tetras
<b>Chrysophyceae</b>	Scenedesmus quadricauda s. l.
Chromulina cf. pseudonebulosa	Tetraedron caudatum
Mallomonas akrakomos	Tetrastrum staurogeniaeforme
Mallomonas caudata	
Phaeaster aphanaster	Closterium aciculare
Synura cf. uvella	Staurostrum cf. cingulum
<b>Euglenophyceae</b>	
Colatium cyclopicola	
Trachelomonas cf. hispida	
Trachelomonas volvocina	

*Coenococcus fottii*, *Anabaena* und *Microcystis*, hin und wieder war auch eine *Volvox*-Kugel darunter. Die Biomasse war an der Oberfläche mit  $1,7 \text{ g/m}^3$  mehr als doppelt so hoch als in Bodennähe, aber deutlich niedriger als bei der ersten Probenentnahme im April (Vgl. Tab. 33).

Die höchsten Biomassen wurden im September festgestellt. Dabei dominierten die Dyanophyceen in allen drei untersuchten Tiefenstufen mit durchschnittlich 60 %. Die folgende Aufstellung zeigt die Abundanz der drei wichtigsten Formen der Cyanophycean:

Tiefe	Aphanizomenon	Anabaena	Microcystis
0,5	$2,8 \text{ g/m}^3$	$1,5 \text{ g/m}^3$	$1,4 \text{ g/m}^3$
1,5	1,3	1,6	2,8
2,5	1,2	1,3	3,0

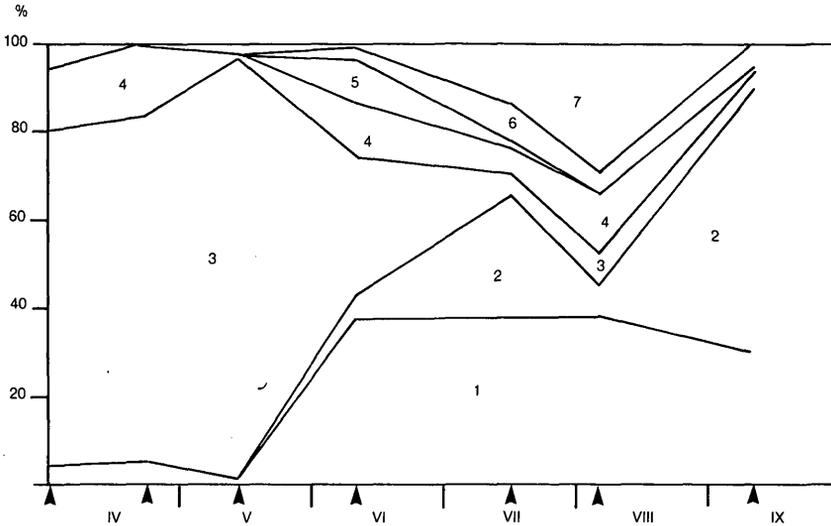


Abb. 18: Zusammensetzung des Phytoplanktons am Brünauteich 1980 in Prozent der Gesamtbiomasse. Zahlensymbole wie bei Abb. 16.

1981 entwickelte sich das Phytoplankton infolge der sehr günstigen Vegetationsperiode viel stärker, was nicht nur eine leichte Verschiebung der Zusammensetzung der dominierenden Formen zur Folge hatte, sondern vor allem eine ungeheure Erhöhung der Biomasse bewirkte.

Auch das Auftreten von *Spirogyra*, das 1980 den Bewirtschaftern große Sorgen bereitet hatte, war wegen der weitaus größeren Planktondichte deutlich geringer.

Besonders bemerkenswert ist, daß die Biomasse infolge der Algenblüte im August 1981 gegenüber April um das 70fache anstieg. Es handelte sich dabei um eine typische Algenblüte aus *Anabaena spiroides* und *Aphanizomenon flos-aquae*. *Microcystis* und eine sehr dünne Art von *Oscillatoria* waren nur in geringem Ausmaß daran beteiligt.

#### 5.2.1.4 Neuteich

Die Hauptmasse der im April 1980 gefundenen Planktonalgen wurde, ganz ähnlich wie im Brünauteich, von *Cryptomonas* und *Rhodomonas* gebildet, die Planktondichte war aber wesentlich höher (Abb. 19).

Dazu kommt noch ein merkwürdiger und eher seltener Planktonorganismus — *Marssoniella elegans* — der von LEMMERMANN (1900) für eine coccale Cyanophyceae gehalten wurde. KOMAREK (1968) stellte jedoch fest, daß es sich dabei um einen Pilz handle.

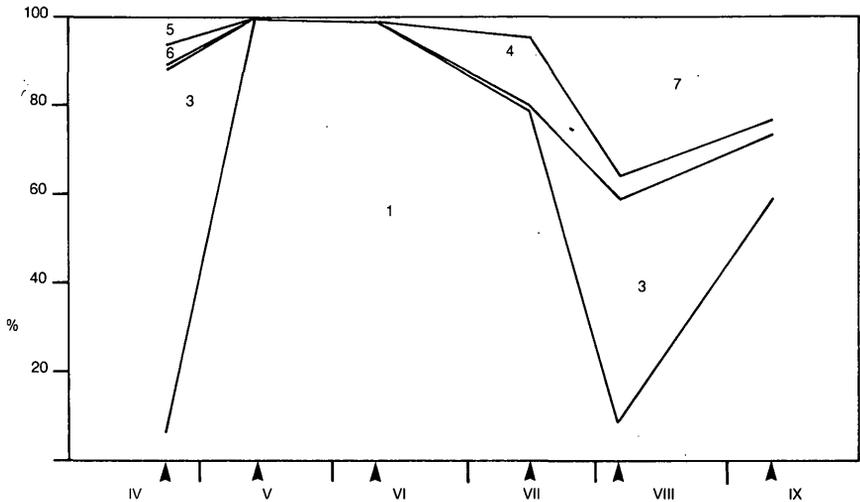


Abb. 19: Zusammensetzung des Phytoplanktons am Neuteich 1980 in Prozent der Gesamtbiomasse. Zahlensymbole wie bei Abb. 16.

Das massenhafte Auftreten dieses Pilzes (etwa 20 Mio. Zellen/l in der Oberflächenprobe) forderte aber Berücksichtigung bei der Errechnung der Gesamtbiomasse, obwohl es sich um keinen photoautotrophen Organismus handelt. Trotzdem stellt er eine mögliche Nahrungsquelle für filtrierende Zooplankter dar, weshalb er in das Phytoplankton mit einbezogen wurde. Während der Schlechtwetterperiode von Mai bis Juli war die Phytoplanktonproduktion so stark gehemmt, daß das Wasser einen extrem oligotrophen Charakter annahm. Lediglich die Fadenalge *Spirogyra* entwickelte sich in den Monaten Mai und Juni. Ihr Anteil an der pflanzlichen Biomasse erreichte am 13. 5. 1980, knapp drei Wochen nach der ersten Untersuchung, mehr als 99 %. Dabei ist das gesamte Plankton, das am 22. 4. noch mehr als 6 g/m<sup>3</sup> ausmachte, bis auf 0,5 % verschwunden.

Ähnliche Erscheinungen wurden mehrmals beobachtet (SCHÄPERCLAUS 1951, 1957), wenn *Spirogyra* oder auch andere fädige Algen zu einer Monokultur heranwachsen. Unterstützt wurde diese Entwicklung durch das anhaltende Schlechtwetter mit sehr niedrigen Temperaturen und dem einseitigen Fischbesatz mit Jungfischen. Somit brachte der Neuteich nur im April und in den Monaten August und September ein Phytoplankton hervor, das vom Zooplankton direkt verwertet werden kann. Denn auch im Juli war die Biomasse der Planktonalgen extrem niedrig, obwohl *Spirogyra* nicht mehr nachweisbar war.

Die im Frühsommer vorkommenden Arten waren vorwiegend sehr kleine Flagellaten wie *Chromulina pseudonebulosa*, *Ochromonas cf. nana*, *Chlamydomonas cf. sagittula* und coccale Formen wie *Ankyra* und vereinzelt auch *Scenedesmus quadricauda* sl.

**Tabelle 28:** Artenliste vom Neuteich

**Canophyceae**

Aphanothece cf. nidulans  
Gomphosphaeria aponina  
Merismopedia elegans  
Pseudanabaena sp.

**Diatomeae**

Cyclotella glomerata  
Fragilaria construens  
Nitzschia acicularis  
Nitzschia sp.  
Synedra rumpens

**Cryptophyceae**

Chroomonas acuta  
Cryptomonas ovata s. l.  
Katablepharis ovalis  
Rhodomonas lacustris s. l.

**Chrysophyceae**

Chromulina cf. pseudonebulosa  
Ochromonas nana  
Mallomonas sp.  
Phaeaster aphanaster

**Dinophyceae**

Glenodinium oculatum

**Euglenophyceae**

Euglena cf. rostrata  
Euglena spirogyra  
Euglena sp.  
Phacus longicauda  
Phacus pleuronectes s. l.  
Trachelomonas cf. hispida  
Trachelomonas volvocina

**Chlorophyceae**

Actinastrum hantzschii  
Ankyra ancora  
Chlamydomonas sp.  
Coelastrum intermedium  
Coenococcus fottii  
Crucigenia tetrapedia  
Crucigeniella apiculata  
Dictyosphaerium pulchellum  
Golenkinia radiata  
Keratococcus suecicus  
Lagerheimia quadriseta  
Microactinium pusillum  
Monoraphidium contortum  
Oocystis lacustris  
Pediastrum boryanum  
Pediastrum duplex  
Pediastrum tetras  
Pseudotetrastrum punctatum  
Scenedesmus acuminatus  
Scenedesmus arcuatus  
Scenedesmus denticulatus  
Scenedesmus quadricauda  
Selenastrum minutum  
Tetraedron caudatum  
Tetraedron minimum  
Tetrastrum staurogiaeforme

Cosmarium cf. botrys  
Spirogyra sp.  
Staurodesmus sp.

Erst im August wurde das Plankton reicher. Dominierend waren Cryptophyceae und Euglenophyceae, deren Arten aus der Artenliste entnommen werden können.

Anders als im Brünauteich entwickelte sich im Neuteich während der Hochproduktion bis September vor allem feinstes Nannoplankton aus den oben erwähnten Flagellaten und den im September überwiegenden Chlorococcales. Zahlenmäßig am häufigsten waren die in vier Arten vorkommenden Zellen von *Scenedesmus* (etwa 65 Mio. Zellen/l). Diese Steigerung der Algenproduktion ließ die Phytonplanktonbiomasse auf fast 20 g/m<sup>3</sup> hochschnellen.

Das darauffolgende Jahr begann mit sehr niedrigen Werten und erreichte zur Zeit der Hochproduktion im August knapp ein Fünftel des Wertes vom Vorjahr.

Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß Cyanophyceae im Jahr 1980 fehlten, 1981 waren sie jedoch im Frühjahr mit über 50 % an der Gesamtbiomasse beteiligt (vgl. Tab. 28 und 34).

### 5.2.1.5 Jägerteich

In Tab. 29 sind die festgestellten Algenarten aufgelistet, und Abb. 20 zeigt die prozentuelle Verteilung der Algenklassen im Untersuchungszeitraum 1982. Schon auf den ersten Blick fällt auf, daß im Untersuchungszeitraum weder eine klare Dominanz irgend einer Gruppe noch ein bestimmter Trend erkennbar ist. Von den bisher untersuchten Teichen weist der Jägerteich die stärkste Dynamik der Algenpopulation auf. In diesem Sinn kann man von drei Aspekten sprechen: Frühjahr, Frühsommer und Spätsommer. Eine konstante Entwicklung vom Frühjahr bis zum Spätsommer, wie sie in anderen Teichen feststellbar ist, gab es also im Jägerteich nicht.

In bezug auf die Chlorophyceentaxa scheint der Mitterpocherteich dem Jägerteich ähnlich zu sein. Bei dem Vergleich der Dominanz beider Teiche erkennt man jedoch, daß die beiden Teiche spätestens ab Mai stark voneinander abweichen. Zu dieser Zeit begann im Jägerteich eine ungeheure Entwicklung der Cyanophyceen, die ihren Höhepunkt mit 95 % im Juni erreichte. Dieser starken Vermehrung fielen Chlorophyceen und Cryptophy-

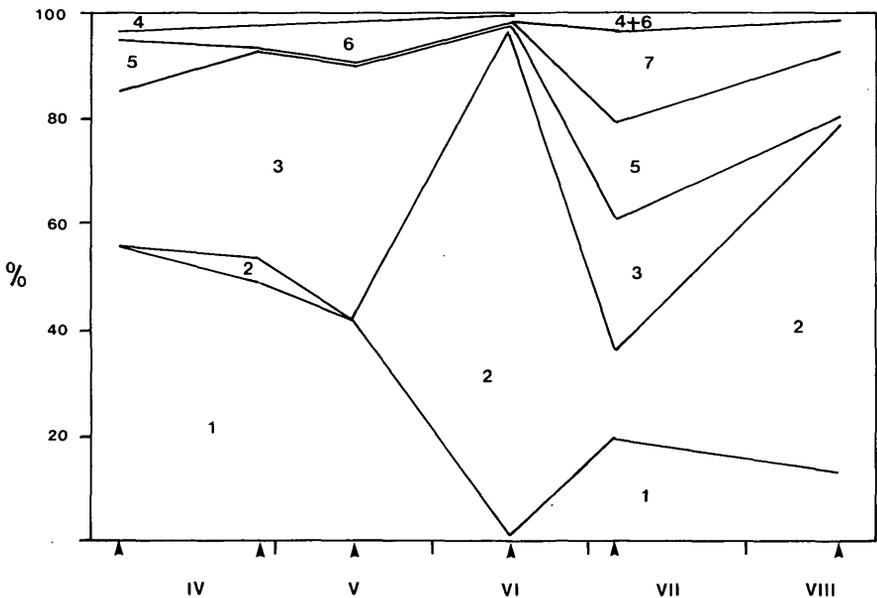


Abb. 20: Zusammensetzung des Phytoplanktons am Jägerteich 1982 in Prozent der Gesamtbiomasse. Zahlensymbole wie bei Abb. 16.

ceen zum Opfer. Aber schon drei Wochen später war die Dominanz der Cyanophyceen gebrochen, es entstand wieder ein ausgewogenes Verhältnis unter den Algenklassen, bei dem Euglenophyceen, Diatomeen, Cryptophyceen, Cyanophyceen und Chlorophyceen annähernd gleich stark vertreten waren. Ab Juli folgte wieder eine neue Welle in der Entwicklung der Cyanophyceen, die im August das Plankton beherrschten. Es waren vor allem *Anabaena spiroides* und *Microcystis cf. aeruginosa*.

**Tabelle 29:** Artenliste vom Jägerteich

**Cyanophyceae**

*Anabaena spiroides*  
*Aphanizomenon flos aquae*  
*Gomphosphaeria lacustris*  
*Microcystis aeruginosa* s. l.

**Diatomeae**

*Asterionella formosa*  
*Cyclotella cf. comensis*  
*Fragilaria crotonensis*  
*Melosira granulata*  
*Nitzschia cf. palea*  
*Stephanodiscus hantzschii*  
*Synedra acus*  
*Synedra tenera*  
*Tabellaria fenestrata*

**Cryptophyceae**

*Cryptomonas marssonii*  
*Cryptomonas ovata* s. l.  
*Katablepharis ovalis*  
*Rhodomonas lacustris* s. l.  
*Vakuolaria* sp.

**Chrysophyceae**

*Chromulina* sp.  
*Mallomonas cf. caudata*  
*Ochromonas nana*

**Euglenophyceae**

*Euglena* sp.  
*Phacus cf. pleuronectes*  
*Trachelomonas hispida*  
*Trachelomonas volvocina*

**Dinophyceae**

*Ceratium hirundinella*  
*Glenodinium oculatum*  
*Glenodinium* sp.  
*Peridinium inconspicuum*  
*Peridinium* sp.

**Chlorophyceae**

*Actinastrum hantzschii*  
*Ankistrodesmus bibraianus*  
*Ankistrodesmus cf. falcatus*  
*Ankyra ancora*  
*Chlamydomonas sagittula*  
*Chlamydomonas* sp.  
*Chlorogonium* sp.  
*Closteriopsis acularis*  
*Coelastrum astroideum*  
*Coelastrum microporum*  
*Coenococcus fottii*  
*Crucigenia fenestrata*  
*Crucigenia tetrapedia*  
*Crucigeniella apiculata*  
*Dictyosphaerium pulchellum*  
*Eudorina elegans*  
*Golenkina radiata*  
*Kirchneriella contorta*  
*Kirchneriella microscopica*  
*Lagerheimia genevensis*  
*Monoraphidium minutum*  
*Micractinium pusillum*  
*Oocystis lacustris*  
*Pediastrum boryanum*  
*Pediastrum duplex*  
*Pediastrum tetras*  
*Pteromonas angulosa*  
*Schroederia setigera*  
*Scenedesmus abundans*  
*Scenedesmus acuminatus*  
*Scenedesmus denticulatus*  
*Scenedesmus ecornis*  
*Scenedesmus quadricauda*  
*Tetraedron caudatum*  
*Tetraedron minimum*  
*Tetraedron regularis*  
*Tetraedron trigonum*  
*Tetrastrum staurogeniaeforme*  
*Treubaria triappendiculata*  
*Cosmarium* sp.  
*Staurastrum cf. chaetoceras*

### 5.2.1.6 Unterer Kiebitzteich

Von allen sechs untersuchten Teichen ist der Untere Kiebitzteich der einzige, bei dem während des ganzen Untersuchungszeitraums keine Cyanophyceen vorkamen (Tab. 30 und Abb. 21). Vereinzelt Individuen wurden zwar gefunden und in die Artenliste aufgenommen, doch bewegte sich ihre Biomasse in nicht erfaßbaren Größen.

Die relativ hohen Biomassen im April (5. 4. 1982: 3,2 g/m<sup>3</sup> und 27. 4. 1982: 6,7 g/m<sup>3</sup>) wiesen schon auf einen besonders produktiven Teich hin. Auch die Steigerung der Biomasse um über 100 % innerhalb von drei Wochen demonstrierte die Produktionsleistung dieses Teiches. Allerdings waren von den 6,7 g/m<sup>3</sup> 58 % Diatomeen, die für das Zooplankton nicht so günstig sind wie Chlorophyceen oder Cryptophyceen. Wenige Tage vor der nächsten Exkursion am 12. 5. 1982 wurde dieser Teich vom Bewirtschafter mit einem Herbizid (Igran) behandelt. Es hatten sich nämlich am Boden große Watten aus fädigen Algen gebildet, die sich langsam lösten und aufstiegen.

Da sich zu der Zeit Fischbrut im Teich befand, mußte der Bewirtschafter befürchten, daß sich die Brütlinge in den Algenwatten verfangen und dadurch geschädigt werden.

Die Behandlung mit Igran war ein durchschlagender Erfolg. Nicht nur die Fadenalgen, auch das ganze Phytoplankton wurde vernichtet (siehe Abb. 26 und 30).

Die Biomassen an den beiden Exkursionsterminen Mai und Juni waren so niedrig wie in den reinsten Gebirgsseen. Durch die einsetzenden Abbau-

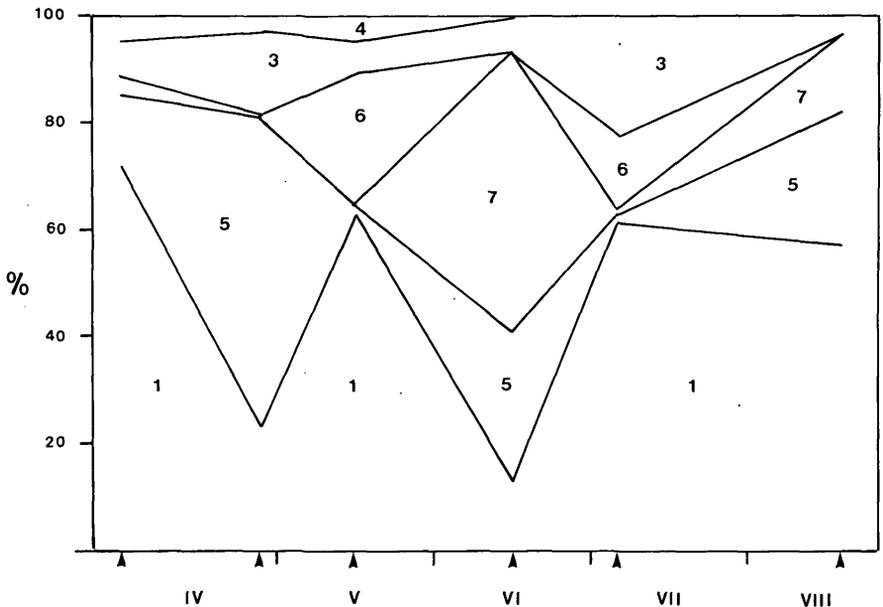


Abb. 21: Zusammensetzung des Phytoplanktons am Unteren Kiebitzteich in Prozent der Gesamtbiomasse. Zahlensymbole wie bei Abb. 16.

vorgänge der abgestorbenen Algen kam es zu einem reichen Nährstoffangebot, das einer neuen Algenflora die besten Voraussetzungen schuf. Charakteristisch dafür ist der hohe Anteil der Euglenophyceen im Juni. Erst mit der zweiten Junihälfte erholte sich das Phytoplankton und baute eine völlig neue Algenflora auf, die sich von jener der übrigen Teiche grundlegend unterschied. Dabei vermehrte sich eine sehr kleine Grünalge (*Kirchneriella microscopica*) beinahe explosionsartig. Auch Cryptophyceen entwickelten sich wieder und erreichten einen Anteil von mehr als 20 %.

Ähnlich wie beim Jägerteich fällt auch beim Unteren Kiebitzteich die starke Dynamik der Algenpopulation auf (vgl. Abb. 25 und 29). Es dürfte sich dabei um Erscheinungen handeln, die mit der Teichpflege im Zusammenhang stehen. Bei den regelmäßigen Kalkungen werden sicher beträchtliche Mengen an Algen zerstört oder zumindest geschädigt. Der dadurch entstehende Freiraum im Nährstoffangebot wird von anderen Algen genützt, und dadurch kann es zu einem Wechsel der dominanten Form kommen. Beim Kiebitzteich kommt die Behandlung mit dem Herbizid noch dazu.

**Tabelle 30:** Artenliste vom unteren Kiebitzteich

---

**Cyanophyceae**

Anabaena spiroides  
Chroococcus sp.  
Dactylococcopsis smithii

**Diatomeae**

Cyclotella cf. comensis  
Fragilaria crotonensis  
Synedra tenera

**Cryptophyceae**

Cryptomonas marssonii  
Cryptomonas ovata s. l.  
Katablepharis ovalis  
Rhodomonas lacustris s. l.

**Chrysophyceae**

Chromulina sp.  
Ochromonas nana

**Dinophyceae**

Ceratium hirundinella  
Glenodinium oculatum  
Glenodinium sp.  
Gymnodinium sp.  
Peridinium cf. inconspicuum

**Euglenophyceae**

Euglena sp.  
Phacus cf. pleuronectes  
Trachelomonas hispida  
Trachelomonas ovalis  
Trachelomonas volvocina

**Chlorophyceae**

Actinastrum hantzschii  
Ankistrodesmus bibrainianus  
Ankistrodesmus cf. falcatus  
Ankyra ancora  
Chlamydomonas sagittula  
Chlamydomonas sp.  
Closteriopsis acicularis  
Coelastrum microporum  
Coenococcus fottii  
Crucigenia fenestrata  
Crucigenia tetrapedia  
Dictyosphaerium pulchellum  
Kirchneriella contorta  
Kirchneriella microscopica  
Lagerheimia genevensis  
Oocystis lacustris  
Pediastrum boryanum  
Pediastrum duplex  
Pediastrum tetras  
Schroederia setigera  
Scenedesmus abundans  
Scenedesmus acuminatus  
Scenedesmus ecornis  
Scenedesmus quadricauda  
Tetraedron caudatum  
Tetraedron minimum  
Tetraedron regulare  
Tetrastrum staurogeniaeforme  
Treubaria triappendiculata  
Staurastrum chaetoceras

---

### 5.2.2 Die Biomasse

In den Abbildungen 22 bis 28 sind die durch Auszählen der Proben gewonnenen Werte der einzelnen Tiefenstufen addiert und als mg bzw.  $g/m^2$  dargestellt.

Die Tabellen 31 bis 36 zeigen die Biomassen in  $mg/m^3$  und ihre Prozentanteile zu den einzelnen Algenklassen. Bei den Tagesgängen wurde jeweils das Mittel der zahlreichen Einzelwerte errechnet.

Da in einem so flachen Gewässer wie einem Fischteich häufig Turbulenzen und damit auch Unterschiede in der Algendichte auftreten, ist es verständlich, daß die Verteilung nicht immer dem üblichen Muster mit abnehmenden Gradienten entspricht. Darüber hinaus wurden auch Algen gezählt, die schon stark geschädigt waren und sich nicht mehr am Assimilationsprozeß beteiligten. Daraus ergeben sich oft stark divergierende Werte, die das Verhältnis Chlorophyll zu Biomasse ausdrücken (siehe Tabelle 37).

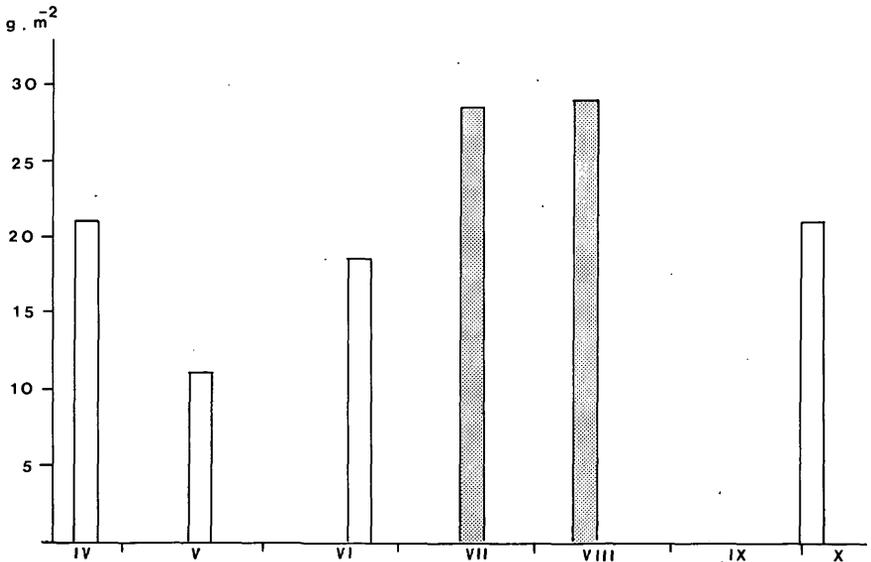


Abb. 22: Phytoplankton-Gesamtbiomasse am Mitterpocherteich 1981 in  $g \cdot m^{-2}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

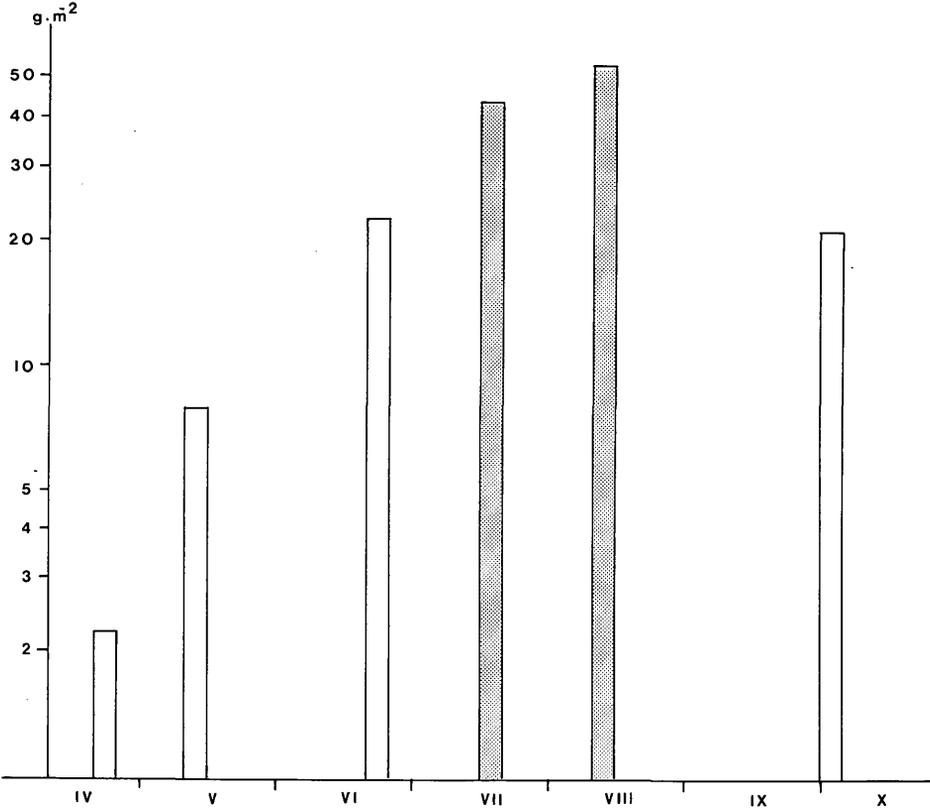


Abb. 23: Phytoplankton-Gesamtbiomasse am Brandteich 1981 in  $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

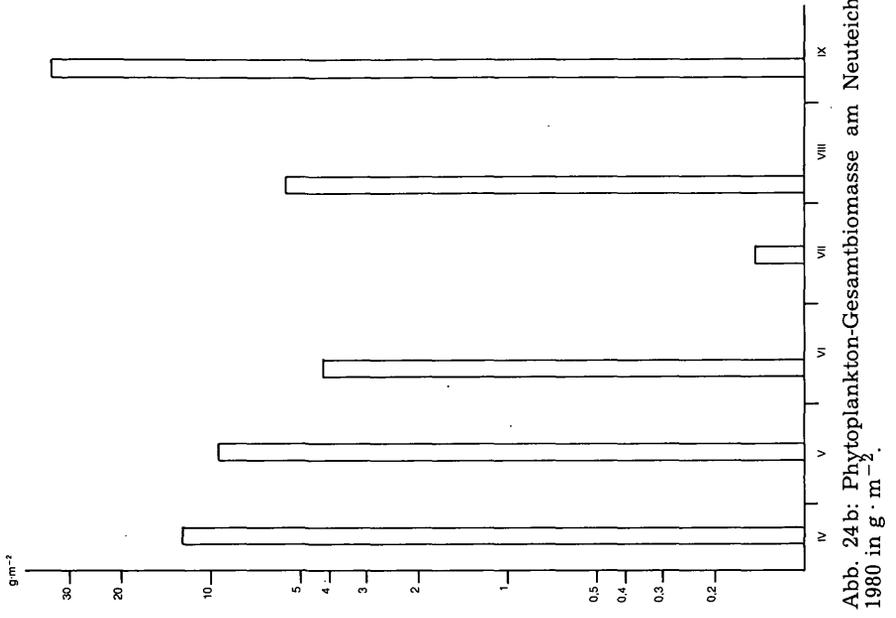


Abb. 24b: Phytoplankton-Gesamtbioasse am Neuteich 1980 in g · m<sup>-2</sup>.

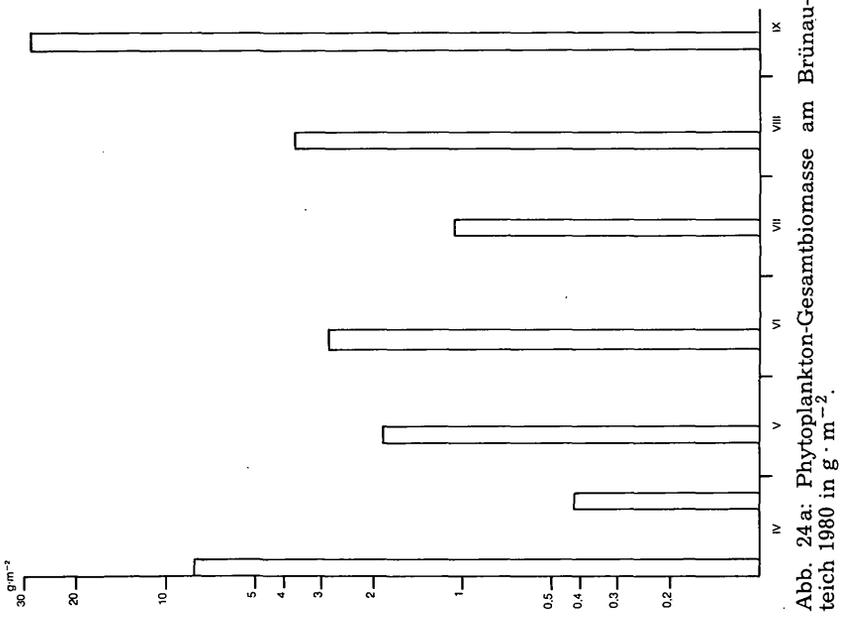


Abb. 24a: Phytoplankton-Gesamtbioasse am Brünau-teich 1980 in g · m<sup>-2</sup>.

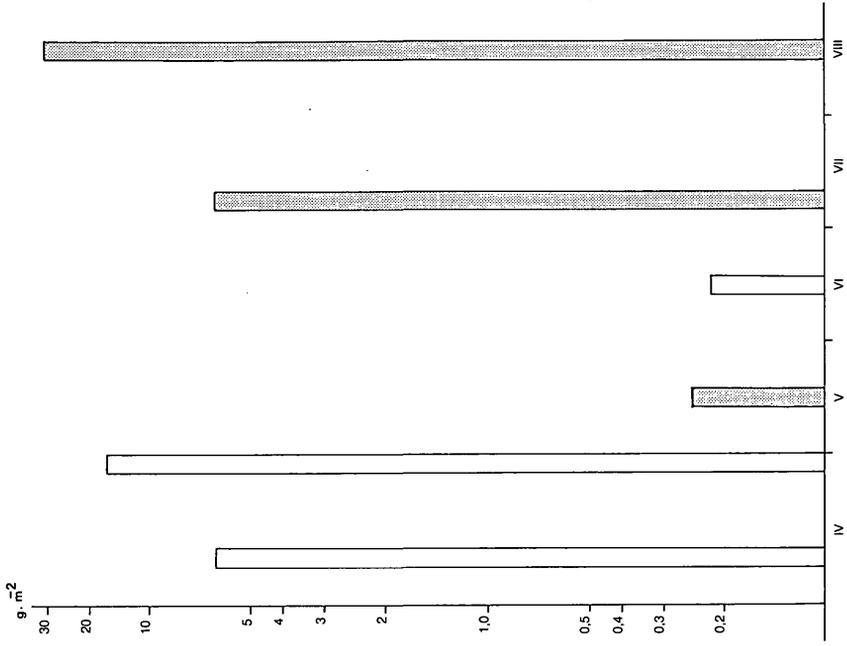


Abb. 26: Phytoplankton-Gesamtbioasse am Unteren Kiebitzeteich in g · m<sup>-2</sup> (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

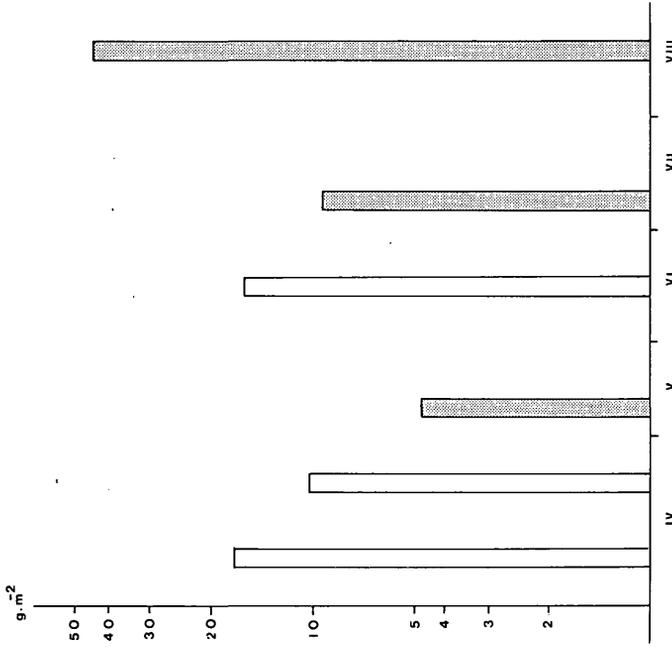


Abb. 25: Phytoplankton-Gesamtbioasse am Jägereteich 1982 in g · m<sup>-2</sup> (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

**Tabelle 31: Biomassen in mg/m<sup>3</sup> sowie die Anteile der einzelnen Algenklassen in %  
Mitterpocherteich**

Datum	Tiefe m	Gesamt	Chloro- phyceae	Cyano- phyceae	Crypto- phyceae	Chryso- phyceae	Diat- omeae	Dino- phyceae	Eugleno- phyceae
23. 4. 1981	0,5	12.448,4	100	—	—	—	—	—	—
	1,5	8.738,5	100	—	—	—	—	—	—
18. 5. 1981	0,5	4.451,9	63,1	15,5	1,6	11,8	8,0	—	—
	1,5	6.606,7	60,3	1,3	4,1	7,3	27,0	—	—
23. 6. 1981	0,5	11.123,7	68,7	4,5	11,2	10,7	4,9	—	—
	1,5	7.326,5	61,3	1,8	12,8	9,7	14,4	—	—
16. 7. 1981	0,5	13.537,9	73,8	23,9	0,7	—	0,8	—	0,9
	1,5	15.001,2	77,0	21,6	—	0,4	1,0	—	—
13. 8. 1981	0,5	15.073,2	88,9	—	—	—	0,3	6,1	4,6
	1,5	13.575,0	94,9	—	—	—	0,3	4,9	—
5. 10. 1981	0,5	11.790,2	81,3	—	—	—	18,7	—	—
	1,5	9.065,5	89,8	—	—	—	10,2	—	—

**Tabelle 32:** Biomassen in mg/m<sup>3</sup> sowie die Anteile der einzelnen Algenklassen in %  
Brandteich

Datum	Tiefe m	Gesamt	Chloro- phyceae	Cyano- phyceae	Crypto- phyceae	Chryso- phyceae	Diat- omeae	Dino- phyceae	Eugleno- phyceae
21. 4. 1981	0,5	954,9	50,2	3,5	44,1	2,1	—	—	—
	1,5	1.300,0	49,2	3,2	46,4	1,2	—	—	—
18. 5. 1981	0,5	2.398,2	46,0	9,5	14,7	23,1	—	—	—
	1,5	2.378,6	51,6	7,2	18,4	18,4	—	—	—
	2,5	1.536,8	52,5	9,3	12,9	25,3	—	—	—
	3,5	1.612,3	44,3	14,2	11,9	29,6	—	—	—
23. 6. 1981	0,5	7.348,7	42,6	47,8	1,3	8,3	—	—	—
	1,5	7.724,8	49,6	43,2	4,6	2,6	—	—	—
	2,5	7.671,7	32,5	65,3	1,9	0,4	—	—	—
	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—
15. 7. 1981	0,5	15.987,0	12,9	74,8	7,9	2,4	—	—	—
	1,5	13.888,4	12,1	77,3	6,0	4,3	—	—	—
	2,5	11.287,0	18,3	71,9	6,3	3,0	—	—	—
	3,5	2.113,7	41,2	56,0	1,2	1,6	—	—	—
12. 8. 1981	0,5	21.395,3	11,8	42,0	5,9	0,5	—	—	—
	1,5	17.239,1	12,8	50,9	5,3	0,3	—	—	—
	2,5	9.047,2	18,2	53,9	3,2	0,4	—	—	—
	3,5	4.775,7	40,7	44,9	0,5	—	—	—	—
5. 10. 1981	0,5	8.589,0	83,5	10,8	1,8	—	—	—	—
	1,5	6.353,0	88,9	8,3	2,8	—	—	—	—
	2,5	6.116,4	90,5	6,2	3,3	—	—	—	—

**Tabelle 33: Biomassen in mg/m<sup>3</sup> sowie die Anteile der einzelnen Algenklassen in %  
Brünauteich**

Datum	Tiefe m	Gesamt	Chloro- phyceae	Cyano- phyceae	Crypto- phyceae	Chryso- phyceae	Diat- omeae	Dino- phyceae	Eugleno- phyceae
1. 4. 1980	0,5	2865,1	3,3	—	76,3	14,0	—	6,8	—
	2,5	2468,5	5,4	—	76,8	13,1	—	4,6	—
22. 4. 1980	0,5	160,1	3,3	—	80,0	16,7	—	—	—
	2,5	118,8	7,2	—	77,9	14,9	—	—	—
13. 5. 1980	0,5	529,7	0,7	—	97,8	1,2	0,2	—	—
	2,5	722,3	1,8	—	91,7	0,7	0,4	—	5,3
(22. 5. 1980)	0,5	165,3	77,9	1,1	12,8	8,2	—	—	—
10. 6. 1980	0,5	1301,3	33,3	3,0	43,2	6,9	8,0	5,5	—
	2,5	588,4	41,6	7,8	20,9	16,7	13,0	—	—
15. 7. 1980	0,5	263,9	48,5	20,5	2,5	4,8	2,8	5,9	15,9
	2,5	455,1	26,6	35,2	7,0	6,6	—	10,7	13,9
5. 8. 1980	0,5	1723,5	71,1	7,5	6,6	5,7	—	9,1	—
	2,5	769,7	6,0	6,3	7,7	22,2	—	—	57,7
10. 9. 1980	0,5	9418,2	25,4	60,3	5,4	1,0	0,4	7,4	—
	1,5	9512,2	30,5	59,9	3,7	0,7	—	5,2	—
2,5	9717,1	31,0	57,6	4,8	1,1	0,1	5,3	—	

**Tabelle 34:** Biomassen in mg/m<sup>3</sup> sowie die Anteile der einzelnen Algenklassen in %  
Neuteich

Datum	Tiefe m	Gesamt	Chloro- phyceae	Cyano- phyceae	Crypto- phyceae	Chryso- phyceae	Diato- meae	Dino- phyceae	Eugleno- phyceae
22. 4. 1980	0,5	7.110,6 <sup>1</sup>	5,1	—	83,6	1,6	4,7	4,7	—
	1,5	5.388,3 <sup>1</sup>	7,3	—	80,8	0,8	7,5	3,5	—
13. 5. 1980	0,5	3.774,4 <sup>2</sup>	99,2 <sup>2</sup>	—	0,7	0,1	—	—	—
	1,5	5.631,5	99,6	—	0,3	0,1	—	—	—
(22. 5. 1980)	0,5	13,4	13,4	—	36,6	14,2	—	35,8	—
10. 6. 1980	0,5	2.610,7 <sup>2</sup>	99,2 <sup>2</sup>	—	—	0,8	—	—	—
	1,5	1.597,1	98,5	—	0,8	0,7	—	—	—
15. 7. 1980	0,5	80,9	88,8	—	1,6	9,6	—	—	—
	1,5	65,3	68,3	—	—	21,6	—	—	10,1
5. 8. 1980	0,5	4.206,3	2,7	—	66,0	7,1	—	—	24,1
	1,5	1.473,4	13,8	—	35,3	3,0	—	—	47,9
10. 9. 1980	0,5	19.328,8	45,0	0,8	14,4	5,3	3,2	—	31,3
	1,5	16.311,6	73,3	0,4	13,5	0,6	—	—	12,2

<sup>1</sup> einschließlich Marssonella

<sup>2</sup> einschließlich Spirogyra

**Tabelle 35:** Biomassen in mg/m<sup>3</sup> sowie die Anteile der einzelnen Algenklassen in %  
Jägerteich

Datum	Tiefe m	Gesamt	Chloro- phyceae	Cyano- phyceae	Crypto- phyceae	Chryso- phyceae	Diat- omeae	Dino- phyceae	Eugleno- phyceae
4. 5. 1982	0,5	7.738,5	53,0	—	45,2	—	—	1,8	—
	1,5	4.811,8	59,6	—	22,8	2,0	1,3	9,2	5,1
	2,5	4.393,7	55,0	—	20,5	3,9	1,0	12,1	1,5
27. 4. 1982	0,5	3.263,2	48,0	0,4	41,9	1,0	1,1	7,0	0,7
	1,5	4.433,7	57,5	5,2	36,7	0,5	—	0,1	—
	2,5	2.537,3	41,1	8,4	40,1	0,9	0,5	9,0	—
13. 5. 1982	0,5	1.645,7	51,0	0,2	41,1	2,4	0,2	4,5	0,8
	1,5	1.744,4	24,1	—	67,1	2,0	0,6	3,9	2,2
	2,5	1.318,3	41,8	—	36,0	2,4	1,1	16,8	1,6
15. 6. 1982	0,5	6.849,0	0,3	94,9	0,2	0,1	—	4,5	—
	1,5	3.714,6	1,2	97,3	0,9	0,4	0,2	—	—
	2,5	5.112,6	1,7	97,3	0,8	0,2	—	—	—
5. 7. 1982	0,5	2.631,8	16,9	20,4	27,2	0,9	19,4	1,8	13,4
	1,5	3.009,8	21,4	17,7	23,5	1,3	19,4	2,1	14,7
	2,5	3.462,4	19,9	12,6	23,4	0,9	16,6	1,9	24,7
17. 8. 1982	0,5	14.726,5	13,2	65,3	2,0	—	12,9	—	6,6
	1,5	14.869,8	12,4	66,7	2,5	—	11,4	0,1	6,9
	2,5	14.457,7	13,4	65,6	1,9	—	11,5	0,1	7,6

**Tabelle 36:** Biomassen in mg/m<sup>3</sup> sowie die Anteile der einzelnen Algenklassen in %  
**Unterer Kiebitzteich**

Datum	Tiefe m	Gesamt	Chloro- phyceae	Cyano- phyceae	Crypto- phyceae	Chryso- phyceae	Diat- omeae	Dino- phyceae	Eugleno- phyceae
5. 4. 1982	0,5	3.978,2	71,5	—	6,9	2,3	12,4	6,8	0,1
	1,5	2.392,4	72,8	3,2	5,2	5,4	13,2	0,2	—
27. 4. 1982	0,5	4.733,5	32,0	—	15,2	3,6	49,0	0,1	0,1
	1,5	8.753,6	14,7	—	14,3	1,8	67,5	0,3	1,4
12. 5. 1982	0,5	129,8	50,4	0,3	9,5	2,3	1,6	35,8	—
	1,5	116,4	76,1	—	2,8	7,4	0,8	12,5	0,4
15. 6. 1982	0,5	79,9	15,9	—	8,9	0,2	39,8	—	35,2
	1,5	137,6	9,7	—	3,7	—	16,3	—	70,3
6. 7. 1982	0,5	3.539,5	59,0	—	22,2	—	1,4	17,1	1,5
	1,5	2.834,4	65,8	—	21,2	—	1,5	9,8	1,7
17. 8. 1982	0,5	10.331,0	56,1	—	3,1	—	26,3	—	14,4
	1,5	9.701,0	59,0	—	1,9	—	24,5	—	14,5

### 5.2.3 Chlorophyll

Die Bestimmung des Chlorophylls ist eine Untersuchung, die durch photometrische Messungen ein Äquivalent zur Biomasse darstellen soll. Durch diese Messungen wird aber nichts über die Dynamik der Algenpopulation ausgesagt, weshalb auf das Auszählen der Proben doch nicht verzichtet werden kann. Die Kenntnis des Chlorophyllgehaltes einer Probe kann aber bei bekannter Biomasse sehr wohl über den physiologischen Zustand der Algenpopulation aussagekräftig sein. Das Ergebnis der Chlorophylluntersuchungen am Mitterpocher, Brandteich, Jägerteich und Unterer Kiebitzteich ist aus den Abb. 27–30 und das Ergebnis des Brünau- und Neuteiches aus Tab. 37 ersichtlich.

Wie bei den Biomassen erfolgte die Darstellung der Ergebnisse in den Abbildungen als  $\text{mg}/\text{m}^2$ . In Tabelle 37 sind jedoch alle Einzelwerte angeführt und als  $\text{mg}/\text{m}^3$  ausgedrückt.

Das Verhältnis Chlorophyll zu Biomasse soll einen Einblick in die Aktivitäten des Phytoplanktons vermitteln. Es drückt den Chlorophyllgehalt in  $\text{mg}$  pro  $\text{g}$  Biomasse aus.

Durch die bereits erwähnten Turbulenzen werden ständig Algenpopulationen verschiedener physiologischer Zustände ausgetauscht. Dadurch kommt das Plankton, das unter die 1 %-Lichttiefe getrieben wurde, wieder in Zonen mit Lichtsättigung. Daraus resultieren manchmal beachtliche Schwankungen im Chlorophyllgehalt.

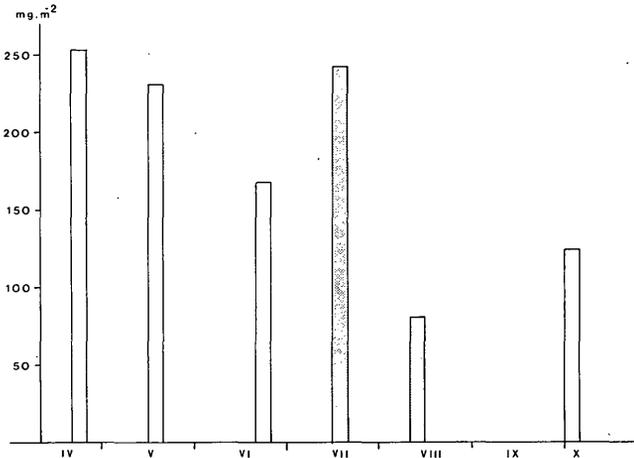


Abb. 27: Chlorophyllmengen am Mitterpocherteich 1981 in  $\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

Tabelle 37: Chlorophyllgehalt in mg/m<sup>3</sup> sowie sein Verhältnis zur Biomasse

Datum	Tiefe m	Chlorophyll mg/m <sup>3</sup>	$\frac{\text{Chlorophyll}^*}{\text{Biomasse}}$	Datum	Tiefe m	Chlorophyll mg/m <sup>3</sup>	$\frac{\text{Chlorophyll}^*}{\text{Biomasse}}$
1981 Brandteich				1981 Brünauteich			
21. 4.	0,5	3,204	3,355	22. 4.	0,5	8,437	12,022
	1,5	3,566	2,743		1,5	3,961	15,521
18. 5.	0,5	11,748	4,899		2,5	4,340	15,938
	1,5	13,350	5,613	14. 7.	0,5	25,285	5,344
	2,5	18,370	11,953		1,5	23,584	6,277
	3,5	—	—		2,5	26,727	5,660
23. 6.	0,5	151,549	20,623	10. 8.	0,5	321,032	10,260
	1,5	144,607	18,720		1,5	320,368	10,725
	2,5	127,092	16,566		2,5	317,506	12,507
	3,5	100,606	—	1982 Jägerteich			
15. 7.	0,5	189,796	11,872	5. 4.	0,5	197,490	25,520
	1,5	168,050	12,100		1,5	142,550	29,625
	2,5	94,411	8,365		2,5	78,140	17,785
	3,5	29,957	14,173	27. 4.	0,5	22,260	6,822
12. 8.	0,5	71,529	3,343		1,5	16,580	3,740
	1,5	53,077	3,079		2,5	20,360	8,024
	2,5	54,922	6,071	13. 5.	0,5	13,498	8,202
	3,5	34,310	7,184		1,5	18,588	10,656
5. 10.	0,5	69,206	8,058		2,5	16,103	12,215
	1,5	62,585	9,851	15. 6.	0,5	116,510	17,011
	2,5	58,099	9,499		1,5	111,300	29,963
1981 Mitterpocherteich					2,5	127,870	25,011
23. 4.	0,5	132,218	10,621	5. 7.	0,5	34,778	13,215
	1,5	120,898	13,835		1,5	39,551	13,141
18. 5.	0,5	99,320	22,310		2,5	45,740	13,210
	1,5	130,300	19,722	17. 8.	0,5	403,694	27,413
23. 6.	0,5	103,169	9,275		1,5	352,239	23,688
	1,5	57,458	7,842		2,5	353,396	24,443
16. 7.	0,5	113,187	8,361	1982 Unterer Kiebitzteich			
	1,5	125,926	8,394	5. 4.	0,5	34,570	8,690
13. 8.	0,5	39,150	2,597		1,5	31,260	13,066
	1,5	40,157	2,958	27. 4.	0,5	37,890	8,005
5. 10.	0,5	67,498	5,725		1,5	37,410	4,274
	1,5	57,245	6,315	12. 5.	0,5	1,971	15,185
1981 Neuteich					1,5	2,763	23,737
22. 4.	0,5	5,020	5,495	15. 6.	0,5	1,026	12,841
	1,5	2,456	3,806		1,5	1,184	8,605
13. 7.	0,5	23,309	11,234	6. 7.	0,5	129,136	36,484
	1,5	16,527	20,896		1,5	104,990	37,041
10. 8.	0,5	52,973	14,957	17. 8.	0,5	281,087	27,208
	1,5	47,939	14,274		1,5	300,049	30,930

\*  $\frac{\text{Chlorophyll} \times 1000}{\text{Biomasse}}$

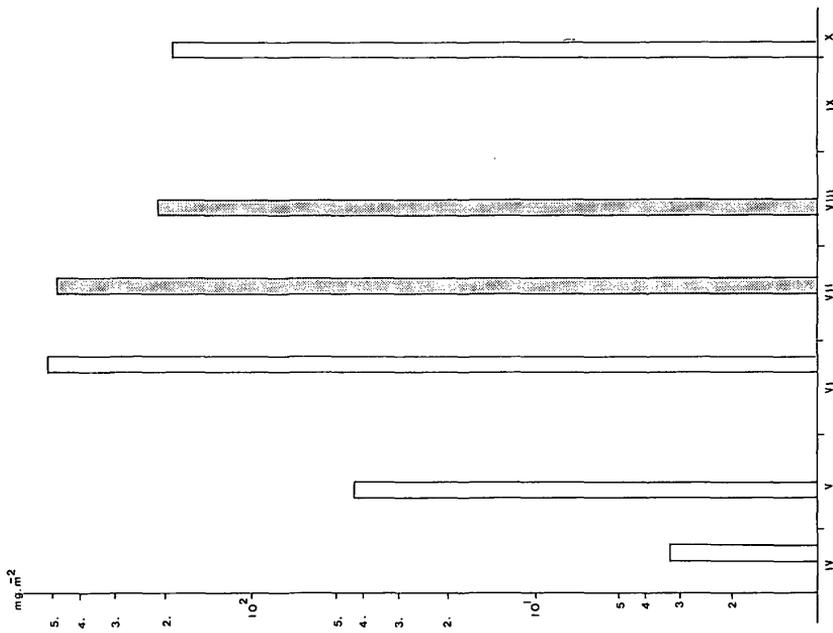


Abb. 28: Chlorophyllmengen am Brandteich 1981 in mg · m<sup>2</sup> (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

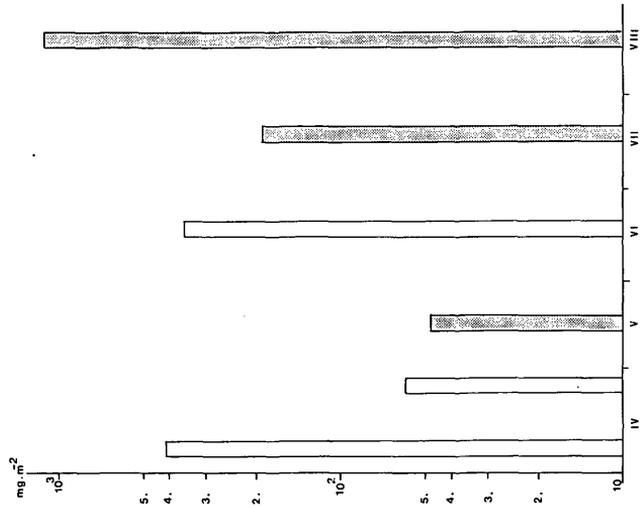


Abb. 29: Chlorophyllmengen am Jägerteich 1982 in mg · m<sup>2</sup> (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

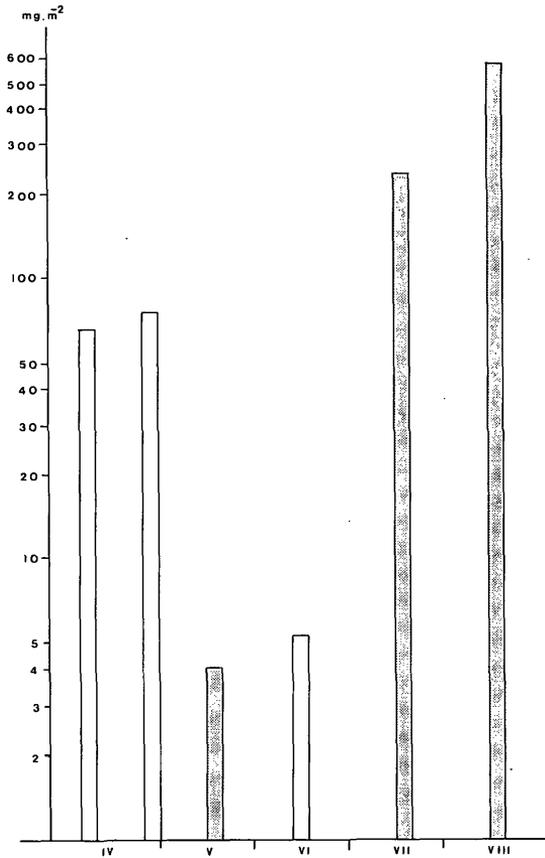


Abb. 30: Chlorophyllmengen am Unterem Kiebitzteich 1982 in  $\text{mg} \cdot \text{m}^2$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

#### 5.2.4 Strahlungsverhältnisse

Entscheidend für die hohe Produktion ist neben einer hohen Biomasse auch die Energieversorgung. Die Nährstoffsituation in den Teichen wurde schon in einem früheren Kapitel behandelt.

Um die Produktionsverhältnisse in einem Teich beurteilen zu können, ist es also notwendig, alle Parameter zu kennen — auch die optischen Eigenschaften des Wassers.

Die nährstoffarmen Teiche (Brünauteich und Brandteich) weisen im Frühjahr wegen der geringen Biomasse eine hohe Transparenz auf. Beim eher nährstoffreichen Neuteich dürfte die Tendenz zur Bildung von Fadenalgen in der hohen Lichtdurchlässigkeit des Wassers begründet sein. Wie

aus Abb. 31–33 hervorgeht, schwankt ihr Extinktionskoeffizient im April zwischen 0,89 und 1,29. Dies bedeutet, daß bis zum Teichboden eine positive Assimilationsbilanz zu erwarten ist.

Bei nährstoffreichen Teichen (Mitterpocherteich, Jägerteich und Unterer Kiebitzteich) war dagegen schon im April die Biomasse so dicht, daß der Extinktionskoeffizient bis auf  $-4,59$  anstieg. Dadurch verringerte sich jene Tiefe, bis zu welcher photosynthetisch aktive Strahlung vordringen kann. So konnte im April 1982 im Jägerteich bei einer Tiefe von einem Meter nur mehr 1 % der Oberflächenstrahlung nachgewiesen werden.

Im Laufe des Frühjahrs kann infolge von Witterungseinflüssen, Fraßdruck durch das Zooplankton und auch nach Kalkungen die 1 %-Lichttiefe wieder absinken, was eine verstärkte Primärproduktion in den tieferen Schichten zur Folge hat. Dadurch steigt die Phytoplanktonbiomasse – auch verstärkt durch die langsam steigenden Wassertemperaturen und den höheren Sonnenstand – wieder langsam an.

Die höchsten Extinktionswerte wurden im August 1981 am Bräunauteich festgestellt ( $-8,92$ ). Grund dafür war die damals auftretende Algenblüte, die bewirkte, daß bereits in 52 cm Tiefe nur mehr 1 % der Oberflächenstrahlung gemessen werden konnte. Hätte man das Wasser mit den Algen durch ein Teesieb filtriert, hätte man fast kristallklares Wasser erhalten, da die Algen zu relativ großen Aggregaten gebündelt waren.

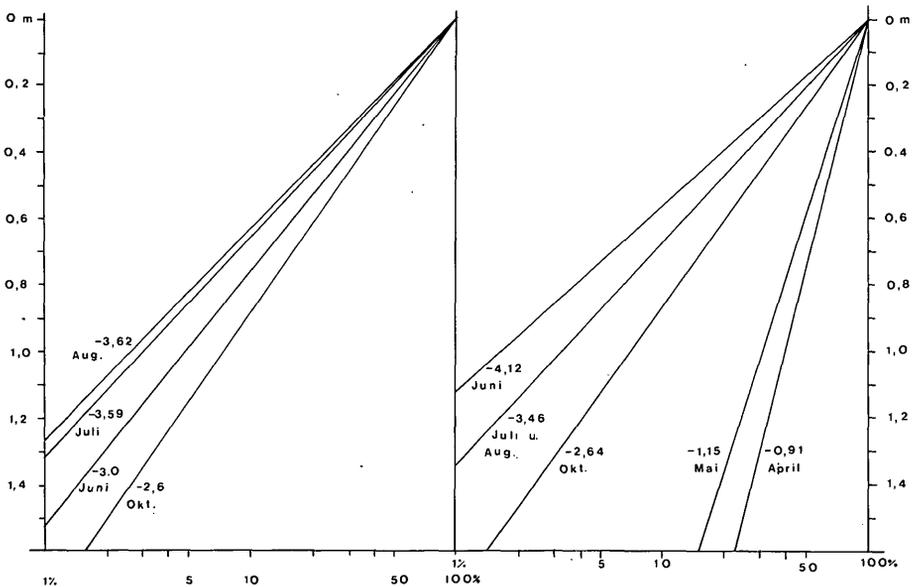


Abb. 31: Extinktionen der Strahlung mit durchschnittlichen Extinktionskoeffizienten. Links: Mitterpocherteich, rechts: Brandteich.

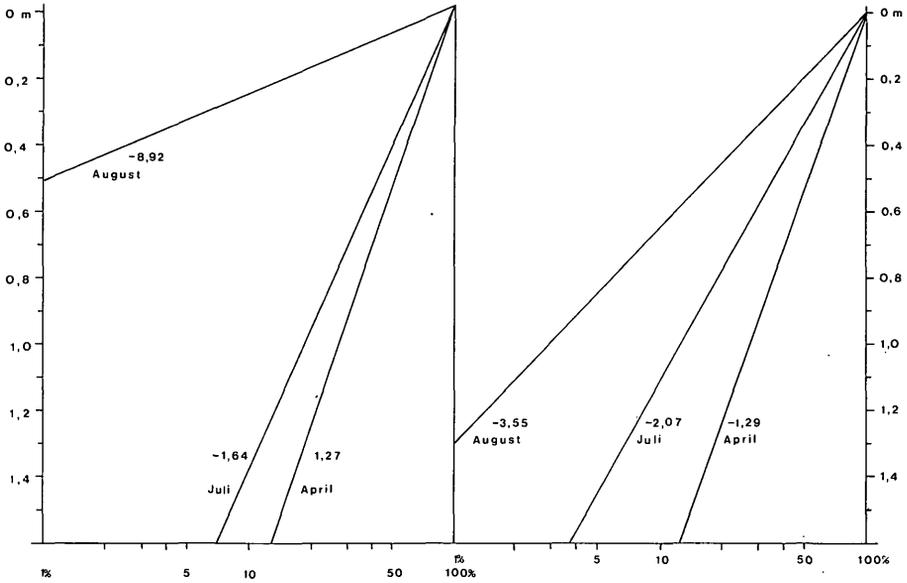


Abb. 32: Extinktionen der Strahlung mit durchschnittlichen Extinktionskoeffizienten. Links: Brünauteich, rechts: Neuteich 1981.

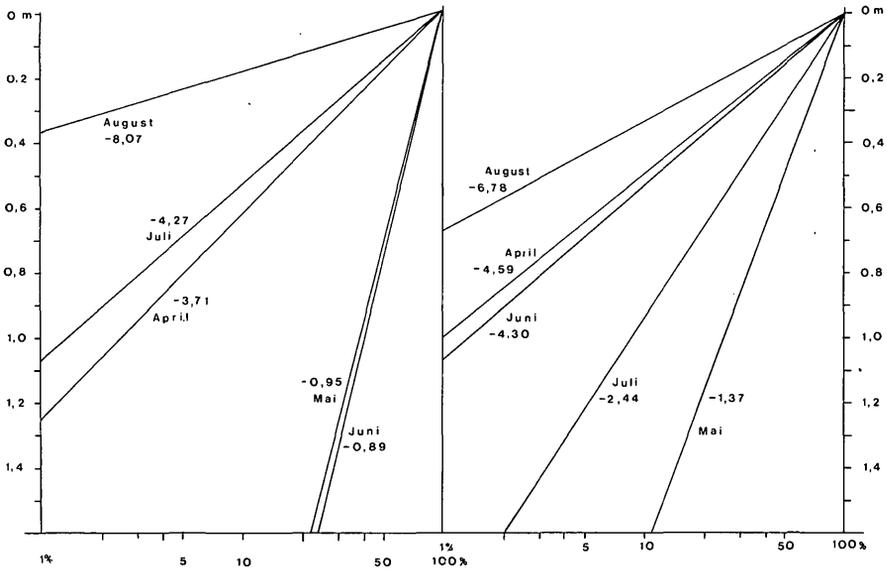


Abb. 33: Extinktionen der Strahlung mit durchschnittlichen Extinktionskoeffizienten. Links: Unterer Kiebitzteich, rechts: Jägerteich.

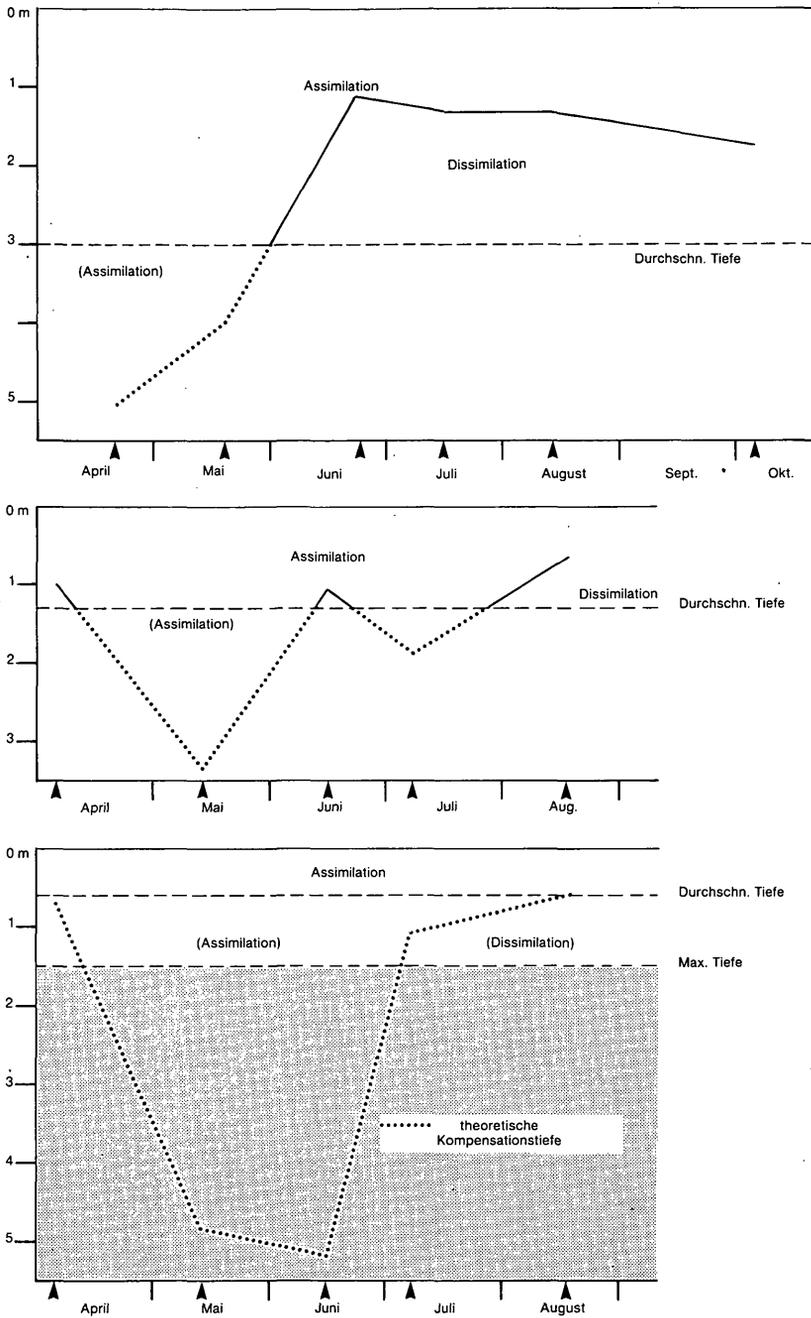


Abb. 34: Vergleich der Kompensationstiefen von drei Teichen im Laufe der Vegetationsperiode. Oben: Brandteich, Mitte: Jägerteich, unten: Unterer Kiebitzteich.

Ganz anders war es am Unteren Kiebitzteich. Nach der Neubesiedlung durch die winzige *Kirchneriella microscopia* kam es im August 1982 zu einer intensiven Vegetationsfärbung des Wassers, welche eine Extinktion um den Faktor  $-8,07$  bewirkte. In diesem Fall war jedoch das Plankton extrem fein verteilt, so daß schon geringste Mengen Wassers deutlich grün erschienen.

Eine Mittelstellung in bezug auf Lichtdurchlässigkeit nimmt der Jägerteich ein. Mit einer Extinktion von  $-6,07$  lag er zwar deutlich unter jener von Brünauteich und Unteren Kiebitzteich, seine Algenflora bestand jedoch sowohl aus sehr kleinen einzelligen Formen als auch aus Aggregate bildenden kolonialen Formen.

Abb. 34 zeigt die 1%-Lichtgrenze (Kompensationstiefe) an drei Teichen. Oben: Brandteich, Mitte: Jägerteich, unten: Kiebitzteich. Die dicke durchgezogene Linie trennt die Zonen, in welchen am Tag die Assimilation vorherrscht von jenen Zonen, in welchen die Strahlung zu einer positiven Assimilation nicht mehr ausreicht und mehr  $O_2$  veratmet als Kohlenstoff aufgenommen wird. Die strichlierte Linie markiert die durchschnittliche Tiefe, die beim Brandteich bei etwa 3 m liegt. An Stellen, die tiefer als 3 m sind (Umgebung des Zapfens), konnte noch bis Ende Mai positiv assimiliert werden.

Beim Jägerteich liegt die maximale Tiefe bei etwa 3,5 m. Die 1-%ige Lichtsättigung erreichte nur im Mai diese Tiefe, während oberhalb der

**Tabelle 38:** Anteile der in das Wasser eindringenden photosynthetisch aktiven Strahlung in % der Oberflächenstrahlung

	April	Mai	Juni	Juli	August	Oktober
<b>Neuteich</b>						
0,5	52,5	—	—	35,5	16,9	—
1,5	14,4	—	—	4,5	0,5	—
<b>Brünauteich</b>						
0,5	53,0	—	—	44,0	1,2	—
1,5	14,9	—	—	8,5	0,0	—
2,5	4,2	—	—	1,7	0,0	—
<b>Brandteich</b>						
0,5	63,4	56,3	12,7	17,7	17,7	26,7
1,5	25,5	17,8	0,2	0,6	0,6	1,9
2,5	10,3	5,6	0,0	0,0	0,0	0,1
3,5	4,1	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Mitterpocherteich</b>						
0,5	—	—	22,3	16,6	16,4	27,3
1,5	—	—	1,1	0,5	0,4	2,0
<b>Jägerteich</b>						
0,5	10,1	50,4	11,6	29,5	3,4	—
1,5	0,1	12,8	0,2	2,6	0,0	—
2,5	0,0	3,3	0,0	0,2	0,0	—
<b>Unterer Kiebitzteich</b>						
0,5	15,5	62,6	64,1	11,8	1,8	—
1,5	0,4	24,1	26,3	0,2	0,0	—

Durchschnittstiefe bis auf eine kurze Periode im Juni und ab Ende Juli die Strahlung zum Assimilieren ausreichte. Im sehr seichten Unteren Kiebitz-  
teich mit einer durchschnittlichen Tiefe von nur 0,6 m war während der  
ganzen Vegetationsperiode eine Assimilation bis zum Grund möglich. Le-  
diglich an der tiefsten Stelle vor dem Mönch gab es Anfang April und im  
Monat August Einschränkungen in der Assimilation. Die punktierte Linie  
in der Abb. 34 unten stellt den errechneten Verlauf der Lichtkurve dar,  
welche die Transparenz des Wassers nach der Herbizidbehandlung zum  
Ausdruck bringen soll.

Mitterpocherteich, Neuteich und Brandteich bleiben hinsichtlich Extink-  
tion weit hinter den vorher genannten zurück.

In Tab. 38 sind die Prozentwerte der Oberflächenstrahlung angeführt,  
die dem Plankton in der jeweiligen Tiefe zur Verfügung stehen. Werte  
unter 0,1 % wurden nicht berücksichtigt.

### 5.2.5 Primärproduktion

Die in Abb. 35—40 wiedergegebenen Werte sind Stundenmittel. Die  
Proben wurden meist zwischen 12.00 und 16.00 Uhr exponiert, also zu einer  
Zeit, in welcher der Sonnenstand noch hoch und die Reflexion an der Was-  
seroberfläche noch relativ gering ist. Das heißt, daß die Daten mehr oder  
weniger Spitzenwerte des Tages darstellen. Bei den Tagesgängen wurde  
pro Tiefenstufe ein Mittelwert aus vier auf den ganzen Tag verteilten  
Proben errechnet.

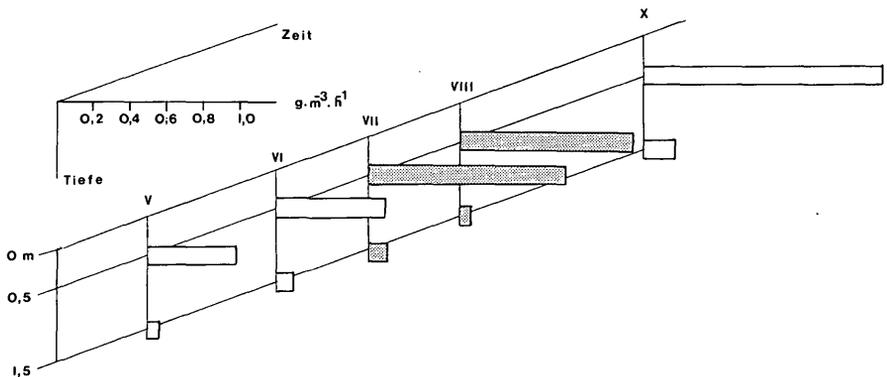


Abb. 35: Primärproduktion am Mitterpocherteich 1981 in  $g \cdot m^{-3} \cdot h^{-1}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

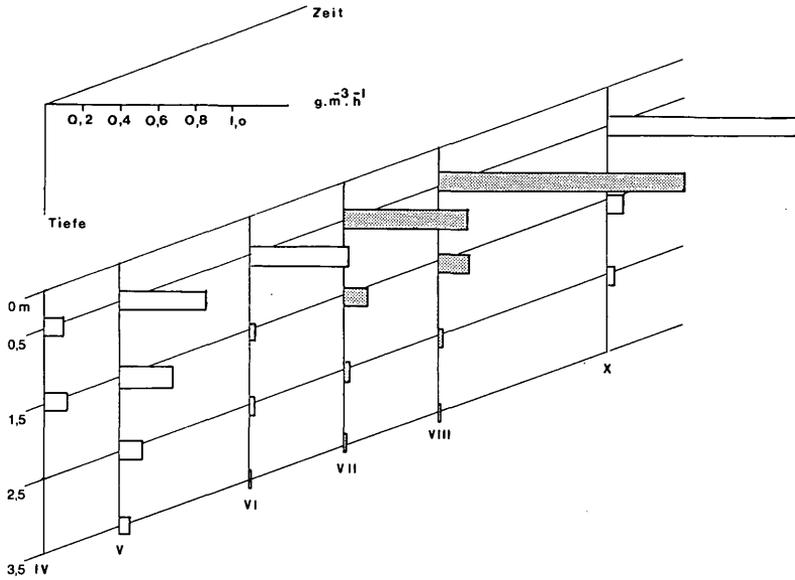


Abb. 36: Primärproduktion am Brandteich 1981 in  $g \cdot m^{-3} \cdot h^{-1}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

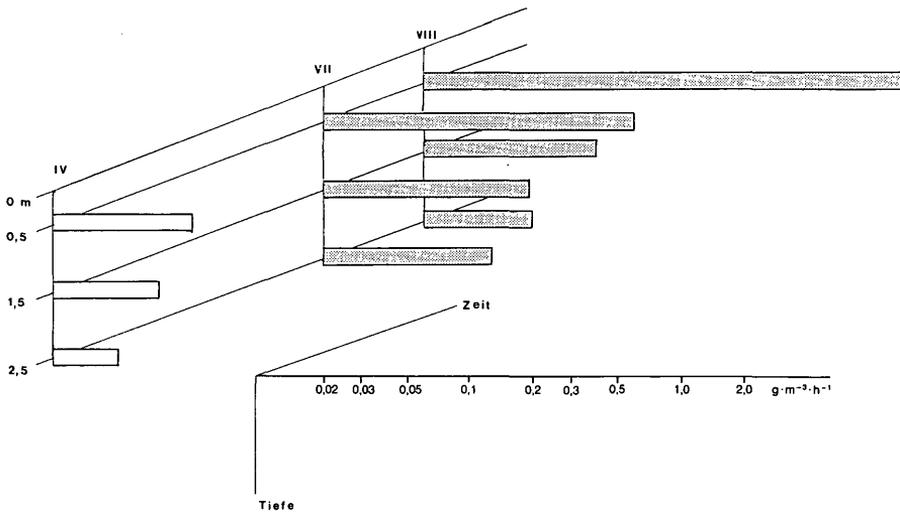


Abb. 37: Primärproduktion am Bräunauteich 1982 in  $g \cdot m^{-3} \cdot h^{-1}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

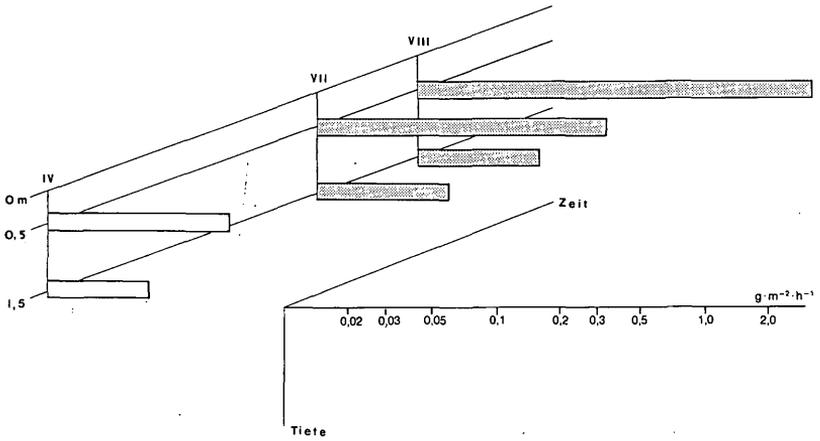


Abb. 38: Primärproduktion am Neuteich 1981 in  $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

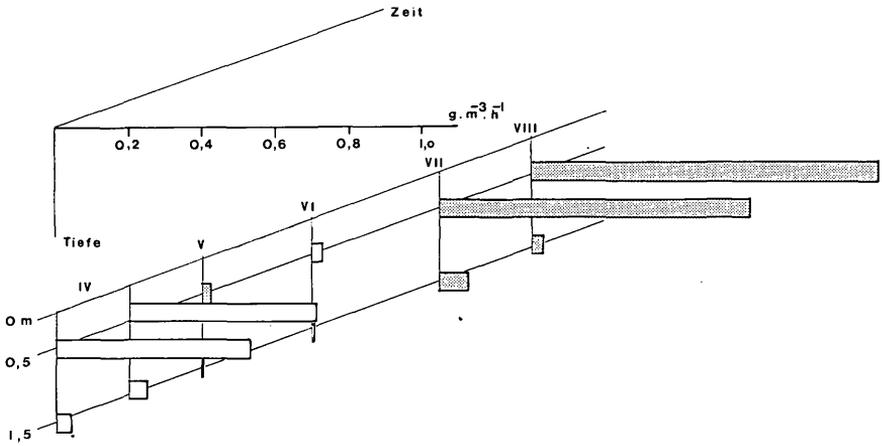


Abb. 39: Primärproduktion am Unteren Kiebitzteich 1982 in  $\text{g} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

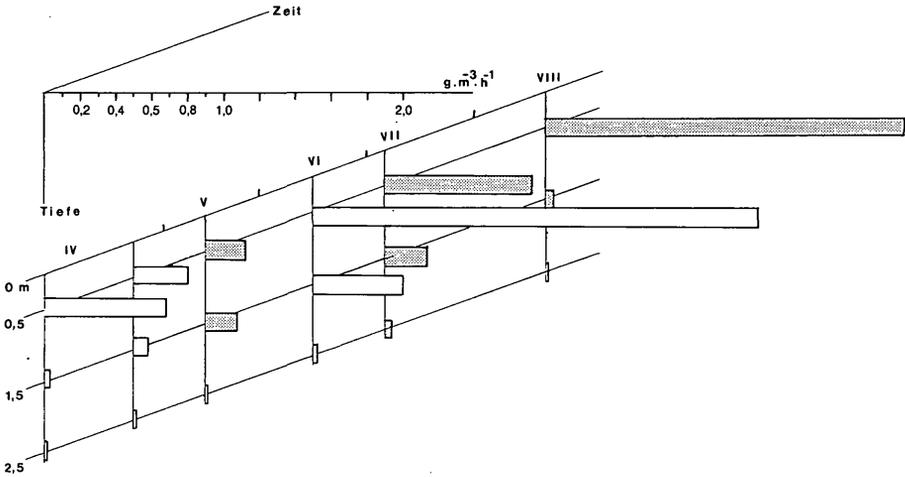


Abb. 40: Primärproduktion am Jägerteich 1982 in  $\text{g} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$  (Gerastert: Durchschnittswert aus Tagesgang).

Diese Werte sind daher echte Mittelwerte, angegeben in  $\text{gC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$ . Für Jägerteich und Unteren Kiebitzteich wurden für die Monate Mai, Juli und August Tagessummen berechnet, die sich aus der Summe der vier Tagesmessungen ergaben. Bei den Werten für April und Juni war die allerdings nicht ganz korrekte Annahme, daß die Assimilation direkt proportional der Globalstrahlung ist, Ausgangspunkt der Berechnung (Abb. 42 und 43).

$$A_{\text{inc}} : A_{\text{d}} = I_{\text{inc}} : I_{\text{d}}$$

Dabei ist:  $A_{\text{inc}}$  = Assimilationsleistung während der Inkubationszeit  
 $A_{\text{d}}$  = Assimilation während des Tages  
 $I_{\text{inc}}$  = terrestrische Strahlung während der Inkubationszeit  
 $I_{\text{d}}$  = terrestrische Strahlung während des ganzen Tages.

Leider stehen für die Exkursionstage von 1981, an welchen keine Tagesgänge durchgeführt wurden, keine Tagessummen der Globalstrahlung zur Verfügung, weshalb auf eine einheitliche Darstellung des Jahresverlaufes von 1981 verzichtet werden muß. Dafür soll am Beispiel des Brandteiches und Bränauteiches der Zusammenhang zwischen Primärproduktion und Biomasse dargestellt werden (Abb. 41).

Aus den chemischen Gegebenheiten der Zuflußgewässer, die schon beschrieben wurden, sowie aus den Dünge- und Teichpflegemaßnahmen der Heidenreichsteiner und der Waidhofener Teiche, die im Kapitel „Fischereiliche Untersuchungen“ behandelt werden, ist eine klare Trennung dieser

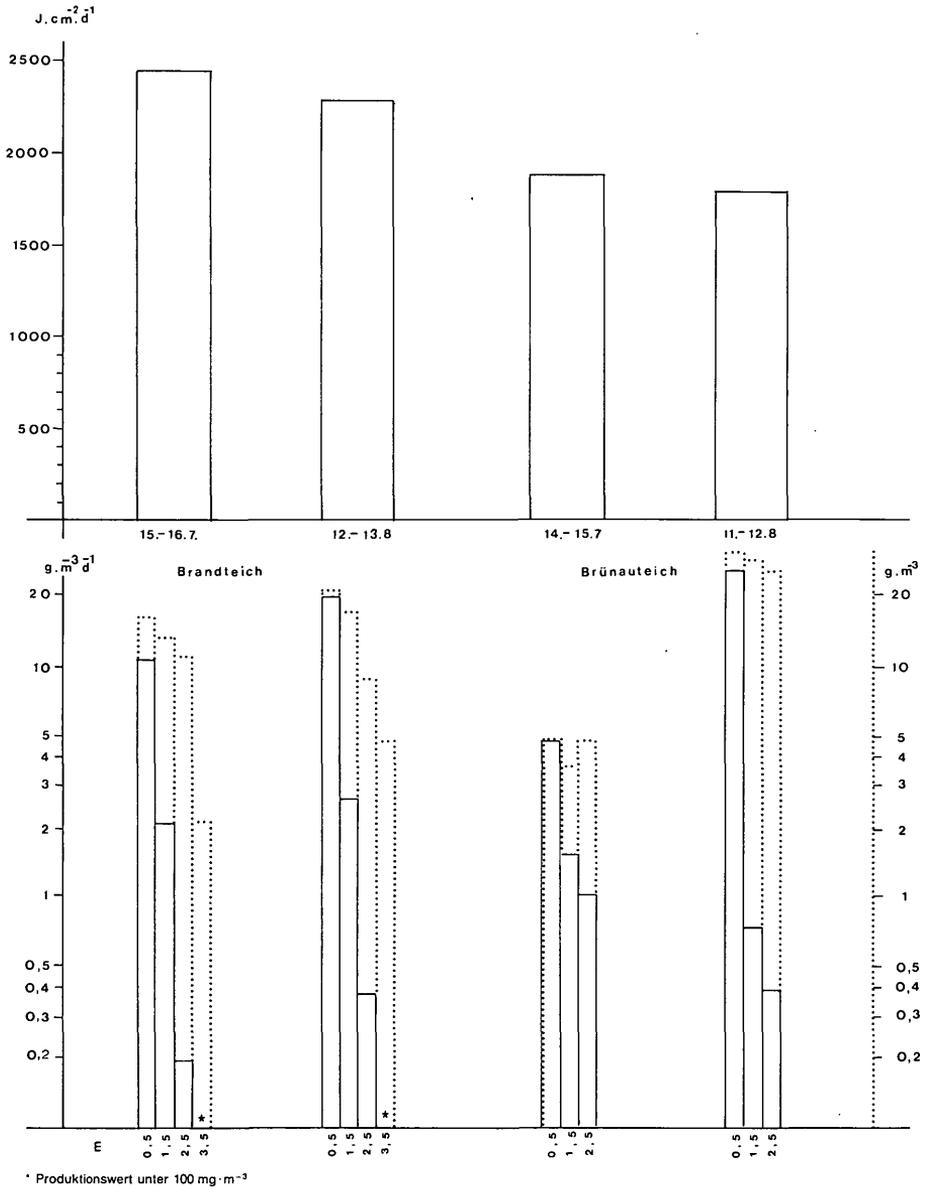


Abb. 41: Tagesprimärproduktion im  $\text{g} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$ , punktiert: Biomasse, darüber die Tagessummen der Globalstrahlung in  $\text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$ . Links: Brandteich, rechts: Bräuneteich.

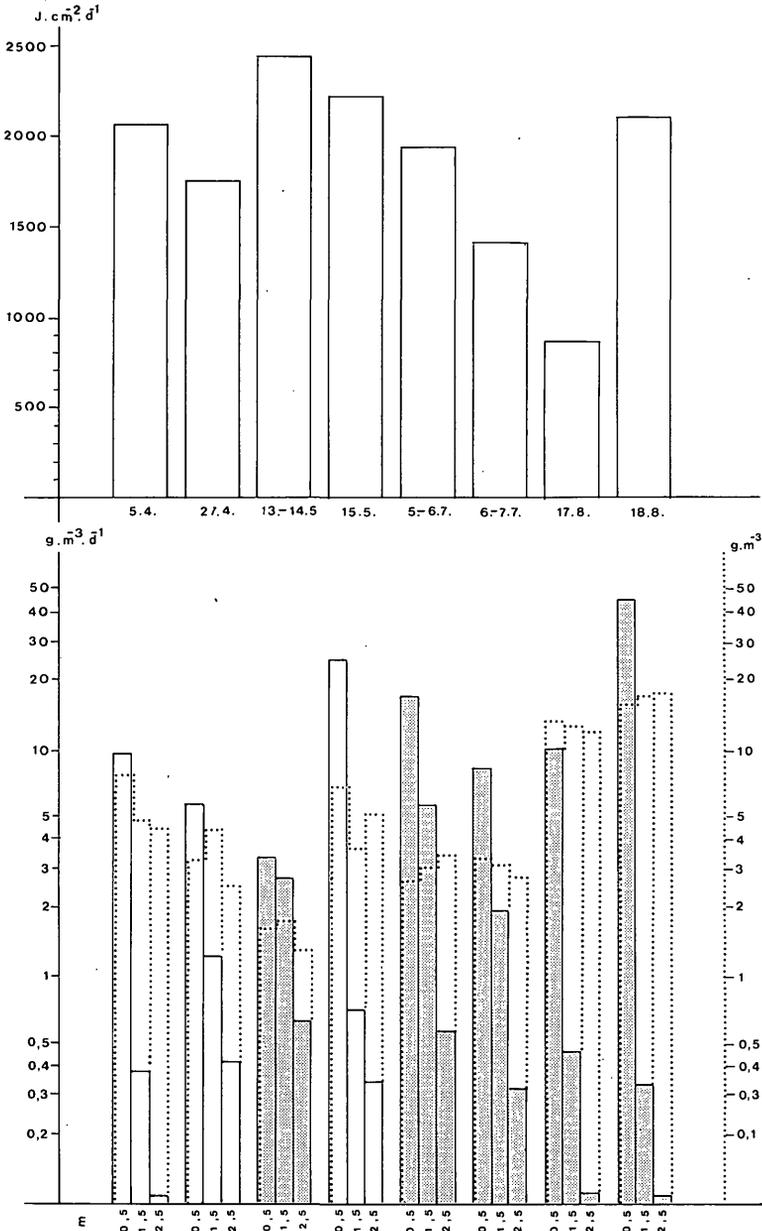


Abb. 42: Tagesprimärproduktion in  $g \cdot m^{-3} \cdot d^{-1}$  am Jägerteich. Gerastert: gemessene Werte aus Tagesgang, weiß extrapolierte Werte aus Globalstrahlung, punktiert: Biomasse in  $mg \cdot m^{-3}$ , darüber Tagessummen der Globalstrahlung in  $J \cdot cm^{-2} \cdot d^{-1}$ .

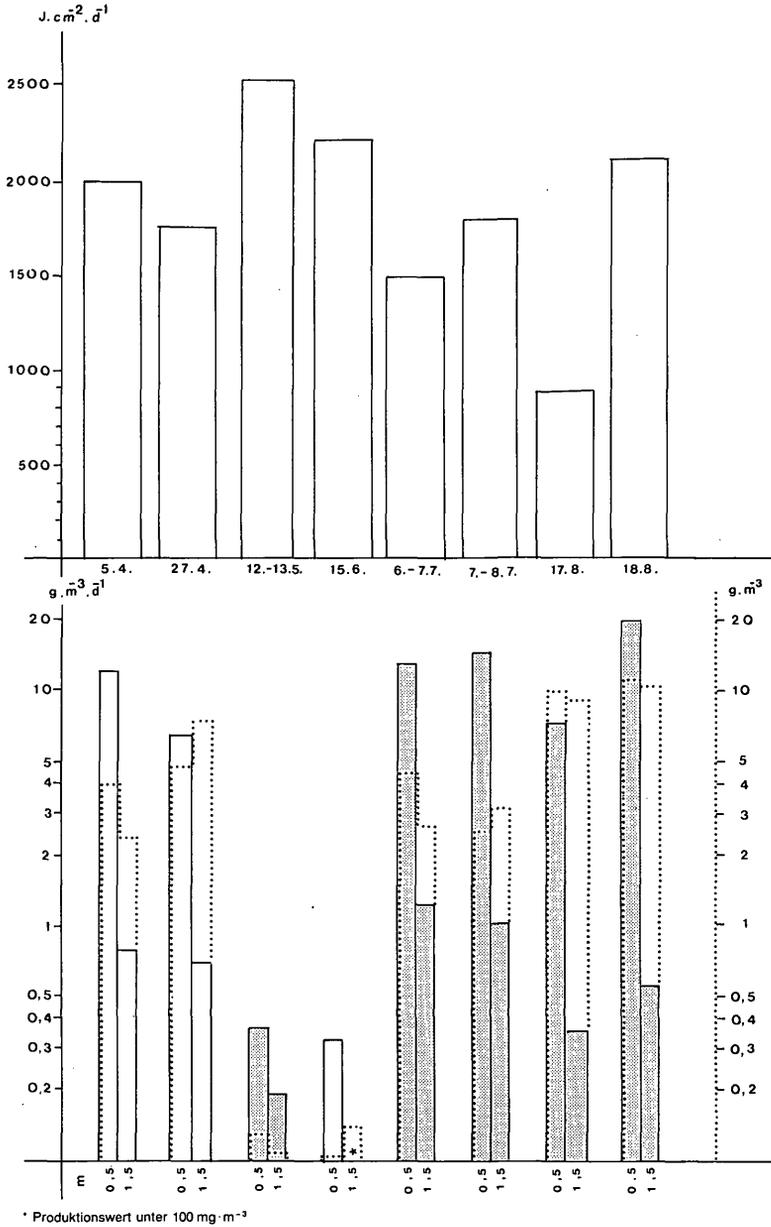


Abb.: 43: Tagesprimärproduktion in  $g \cdot m^{-3} \cdot d^{-1}$  am Unteren Kiebitzsee. Gerastert: gemessene Werte aus Tagesgang, weiß: extrapolierte Werte aus Globalstrahlung, punktiert: Biomasse in  $mg \cdot m^{-3}$ , darüber Strahlungssummen in  $J \cdot cm^{-2} \cdot d^{-1}$ .

Teiche möglich. Das heißt, daß den Heidenreichsteiner Teichen zwar genügend Nährstoffe zugeführt werden, die Teiche aber wegen der geringen Pufferwirkung des Wassers nicht so produktiv sein können wie die Waidhofener Teiche.

Der Brünauteich erreichte im August 1981 infolge der starken Algenblüte in der obersten Schicht eine durchschnittliche Biomasse von über  $31 \text{ g/m}^3$ . Die höchsten Werte im Jägerteich betragen im August 1982 nicht einmal die Hälfte ( $14,8 \text{ g/m}^3$ ), aber während dieser eine Tagesproduktion von  $45 \text{ g/m}^3$  erreichte, bleibt der Brünauteich bei  $26 \text{ g/m}^3$ .

Dabei spielt sicher die etwas geringere Einstrahlung sowie die starke Extinktion ( $-8,92$ ) am Brünauteich eine Rolle. Mitentscheidend dürfte jedoch auch der hohe pH sein, der am Brünauteich herrschte. Ein pH von 10 hat zur Folge, daß kein freies  $\text{CO}_2$  mehr im Wasser verfügbar ist, daß der Anteil des Bikarbonates etwa 75 % und der des Karbonates etwa 25 % der Gesamtkohlensäure beträgt (BAUER 1981). Dies bedeutet eine gewisse Einschränkung der potentiellen Assimilation. Daß die Assimilationsrate im Brünauteich trotzdem so hoch lag, könnte in der Eigenschaft mancher Cyanophyceen begründet sein, die imstande sind, das  $\text{HCO}_3^-$ -Ion direkt aufzunehmen.

Auch am Brandteich herrschten ähnliche Ernährungsbedingungen. Allerdings lag das SBV in den produktiven Schichten ständig unter 1, und der pH-Wert erreichte im Tagesdurchschnitt nicht einmal 8. Unter diesen Bedingungen war es sogar noch für die pH-empfindlichen Chlorophyceen möglich zu assimilieren. Dies zeigt auch die Algenverteilung im August: die größte Biomasse erzielten die Cyanophyceen, dicht gefolgt von den Dinophyceen, an dritter Stelle lagen die Chlorophyceen mit knapp 12 % der Gesamtbio­masse.

In Tab. 39 wurden die Produktionsleistungen sämtlicher Teiche zusammengestellt. Aus dem Verhältnis P/B geht hervor, wieviel mg Kohlenstoff pro  $\text{m}^3$  Wasser von 1 g Biomasse pro Stunde in der jeweiligen Tiefe assimiliert wurden. Entsprechendes gilt für das Verhältnis P/C mit der Einschränkung, daß die Produktion auf 1 mg Chlorophyll bezogen ist. Man erkennt daraus sehr deutlich, wie stark die Primärproduktion mit zunehmender Tiefe abnimmt. Nur bei sehr geringer Biomasse (Brandteich: Aprilserie, Unterer Kiebitzteich: Serien vom Mai und Juni) kann die Assimilation auch in tieferen Schichten Spitzenwerte erzielen.

Die P/C-Werte sind untereinander nur mit dem Vorbehalt vergleichbar, daß man für Jägerteich und Unteren Kiebitzteich etwa 15–20 % höhere Werte annimmt. Dieser Unterschied ist darauf zurückzuführen, daß zur Chlorophyllextraktion 1982 Ethanol verwendet wurde, das sich gegenüber Aceton durch ein besseres Lösungsvermögen auszeichnet.

Die weitaus höchsten Werte ergeben sich aus den beiden Waidhofener Teichen. Beim Neuteich, der hinsichtlich Primärproduktion zu den schwächsten Teichen zählt, könnten in der Juliserie in den Tiefenproben Fäden von *Spirogyra* an den etwas zu hohen Assimilationsraten beteiligt gewesen sein.

Tabelle 39: Produktionsleistungen bezogen auf Biomasse und Chlorophyll (1981 und 1982)

gemäß  $\frac{\text{mgC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 1000}{\text{Biomasse}}$  bzw.  $\frac{\text{mgC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}}{\text{Chlorophyll}}$

		April		Mai		Juni		Juli		August		Oktober	
		P/B	P/C	P/B	P/C	P/B	P/C	P/B	P/C	P/B	P/C	P/B	P/C
Brünauteich	0,5	76	5,45					59	11,18	52	6,03		
	1,5	122	7,88					25	3,81	2	0,20		
	2,5	75	4,70					13	2,30	—	—		
Neuteich	0,5	80	14,62					92	9,83	240	15,06		
	1,5	45	11,95					107	2,92	14	0,92		
	0,5	105	31,29	189	38,67	71	3,43	39	3,71	68	23,39	121	14,97
Brandteich	1,5	89	32,61	121	21,51	3	0,16	10	0,75	9	3,84	10	1,0
	2,5			75	6,25	1	0,05	2	0,14	2	0,59	5	0,57
	3,5			29	—	—	0,04	—	—	—	0,02		
Mitterpocherteich	0,5			86	3,87	55	5,93	77	9,79	59	22,41	115	20,11
	1,5			10	0,51	12	1,52	6	0,78	5	1,58	20	3,24
	0,5	85*	8,11	103	18,07	362	21,26	375	22,4	196	4,58		
Jägerteich	1,5	10	1,95	78	9,42	19	0,63	99	5,93	2	0,13		
	2,5	6	0,95	23	3,13	7	0,26	40	0,69	1	0,04		
	0,5	121*	14,4	151	13,47	381	7,56	320	7,04	91	3,54		
Unterer Kiebitzteich	1,5	39	1,29	125	4,09	43	5,02	31	0,72	3	0,11		

\* Durchschnittswerte aus den beiden Serien vom 5. und 27. April 1982

## 5.3 Zooplanktonuntersuchungen

### 5.3.1 Mitterpocher

Erste orientierende Zooplanktonproben wurden von der Bundesanstalt in Scharfling bereits seit 1970 entnommen. Im Jahre 1975 erfolgten vier und 1977 sechs Probenentnahmen in monatlichem Abstand (Tab. 40 a u. 40 b).

Wie aus diesen Darstellungen ersichtlich ist, verlief die Zooplanktonentwicklung in beiden Jahren ähnlich:

Es traten jeweils zwei Biomasse-Maxima auf — 1975 Mitte Mai und Ende August und 1977 Anfang Juni und Ende Juli — und die Biomasse-Maxima erreichten ähnliche Werte (1975 14 und 17 cm<sup>3</sup> Zooplanktonabsetzvolumen/100 l Teichwasser und 1977 16 und 20 cm<sup>3</sup>).

Bei den Rotatorien wurden erwartungsgemäß Ende Sommer die höchsten Individuendichten erreicht. Auffallend war 1975 das Massenaufreten von *Bosmina longirostris* im Frühjahr, während Ende Juni Diptomiden und ab Juli Cyclopiden im Zooplankton dominierten.

1981 wurde das Zooplankton von K. SCHLOTT-IDL im Rahmen eines vom BMWF geförderten Forschungsvorhabens bearbeitet, wobei auch die Ciliaten mitberücksichtigt wurden (Tab. 41).

Ein Vergleich der Daten von 1981 mit denen früherer Jahre zeigt, daß 1981 die Zooplankton-Entwicklung etwas anders verlaufen war. So trat 1981 nur ein Biomasse-Maximum in Juli auf. Bei den Rotatorien wurde das Biomasse-Maximum im bereits im Frühjahr erreicht, während 1975 und 1977 auch die höchsten Rotatorien-Biomassen im Spätsommer festgestellt worden waren.

### 5.3.2 Brandteich

Erste Zooplanktonuntersuchungen erfolgten seit 1971, wobei zuerst nur sporadisch Proben entnommen wurden. Eingehende Untersuchungen wurden erstmals 1977 durchgeführt, wobei an neun Terminen, von Ende Februar bis Ende September, in monatlichem Abstand chemische Messungen und Zooplanktonentnahmen vorgenommen worden waren.

Das Ergebnis dieser Arbeiten ist in Tab. 42 a/b enthalten. Daraus ist auch ersichtlich, daß erst ab Ende April ein Zooplanktonabsetzvolumen von 0,5 cm<sup>3</sup>/100 l Teichwasser oder mehr vorhanden war und daß dieses gegen Ende September wieder auf 0,6 cm<sup>3</sup>/100 l absank. Auffallend war auch, daß 1977 bis in den August hinein Copepoden biomassenmäßig überwogen und erst dann Cladoceren (Daphnien) den Hauptanteil des Zooplanktons bildeten. Die höchsten Literzahlen wurden zwischen Ende Juni und Ende Juli erreicht und betragen bei Copepoden 220–230 und bei den Rotatorien 685 Ind./l.

Die Zooplankton-Maximalbiomasse von 4 cm<sup>3</sup> Absetzvolumen ist im Vergleich mit anderen Waldviertler Karpfenteichen gering, wobei das Fehlen des typischen Frühjahrsmaximums überrascht. Dazu muß allerdings die Art der fischereilichen Bewirtschaftung mitberücksichtigt werden, was im Abschnitt „Fischereiliche Untersuchungen“ noch diskutiert wird.

Tabelle 40a: Untersuchungen am Mitterpocher im Jahr 1975 (Oberflächenproben entlang des Ufers)

Datum	Uhrzeit	Witterung	Wasserwerte T. (°C)	pH	AV/ mg. O <sub>2</sub> /l	Größen- fraktionen	%-Anteil d. Größen- fraktionen	Organismen- gruppen	Cladoceren	Individuen/Teichwasser Copepoden	Rotatorien	Bemerkungen	
05 15	12.45	heiter, warm, leichter Wind	10,5	9,3	11,70	14	sehr grob grob mittelgroß sehr fein— fein	15 15 15 55	gr. Daphn. mittelgr. D. kl. D. + ad. Cop. Bosm. + kl. Clad- + Naupl. + Rotat.	gr. Daphn. 50 mgr. D. 30 kl. D. 130 B. long. 500 and. kl. Cla. 190	Cycl. 50 Diapt. 5 Naupl. 20	865 Brach. 460 K. cochl. 45 Aspl. pr. 80 and. kl. Rot. (Poly. usw.) 280	häufig; Pediastrum
06 10	16.30	bewölkt, warm, windstill	17,0	9,1	10,10	7	grob mittelgroß fein sehr fein	45 15 30 10	gr. D. (longisp.) mittelgr. D. (long) kl. D. Bosmina Copepodide Nauplien	gr. D. 99 mittelgr. D. 167 kl. D. 45 fr. geschl. Daphnien 7 Bos. long 62	ad. Cycl. 34 ad. Diapt. 4 Cyc. Cop. 25 Diap. Cop. 4 Naupl. 162	7 K. cochl.	wenig Pl.-Algen; Pediastrum u. Cer. hir. auffällig; vereinzelt Aspl. u. Milben
07 29	19.00	—	22,0	9,7	—	7	grob mittelgroß sehr fein— fein	15 15 70	gr. D. (1300—1600 µ) mgr. D. + ad. Diapt. Kl. Clad. Copepodide Naupl. u. Rot.	gr. Daphn. (1300—1600 µ) 600—1000 µ) mittelgr. D. 20 kl. Daphn. 55	ad. Diapt. (1000 × 425 µ) Brach 450 K. coch. 40 Diapt. Cop. 20 Diapt. Naup. 20	490 K. coch. 40	starke Veg.-Trübung; Microc. Anab. and. Cyanoph. + C. hir.; vereinzelt Milben u. Wasserwanzen
08 28	19.00	heiter, warm, windstill	19,1	7,8	10,64	17	grob mittelgroß fein— sehr fein	30 30 10	gr. D. (longisp.) + m. D. (longisp.) + kl. D. (cucull.) + ad. Cycl. Copepodide Naupl. + Rot.	Gr. D. (1620 × 750 µ) 185 mitt. D. (1120 × 425 µ) 125 kl. D. (600 × 270 µ) 925	ad. Cycl. (1000 × 425 µ) 135 Cyc. Cop. (370—625 × 150—250 µ) 1210 Cyc. N. 215	2110 Brach. 130 K. coch. 45 and. kl. Rot. 1935	Wasser klar. etw. Microc. + C. hir.; viele Ephippien

**Tabelle 40b: Ergebnis von Zooplanktonuntersuchungen am Mitterpocher im Jahre 1977 (je zehn 10-l-Oberflächenproben entlang des Ufers genommen)**

Datum	Uhrzeit	Witterung	Wasserwerte T, pH, mg O <sub>2</sub> /l, (°C)	AV/100l TW	Größenfraktionen	%-Anteil d. Größenfraktionen	Organismengruppen	Cladoceren	Individuen/Teichwasser Copepoden Rotatorien	Bemerkungen
05 13	—	—	—	7	grob mittelgroß sehr fein— fein	15 15 70	gr. D. (long) mgr. D. (l.) + Copepodide Bosm. l. + Naupl.	gr. Daphnien (1500 × 750 µ) 16 mittelgr. 19 kl. D. (cuc.) 25 B. long. 847	4 Ker. quadrata 3 Diapt. Cop. 16 Aspl. priod. 1 Cycl. Cop. 24 Nauplien 22	Bosminen überwiegend weitaus; auffallend Pe- diastrium; im Plankton auch vereinzelt Chiro- nomidenlarven
06 07	16.00	heiter, warm, leichter Wind	20,2 9,5 12,8	16	mittelgr.— grob fein sehr fein	25 15 60	D. cucull. gr. Bos. long. (400 µ) kl. B. l. (250 µ)	D. cuc. (600 µ) 78 f. geschl. Clad. 16 B. long. 1200	24 Brachion. 12 Ker. cochl. 12	Algenblüte (grün— braun) vereinzelt gr. Daphnien u. Leptodora Bosminenplankton
06 28	20.00	heiter, warm, windstill	21,0 8,8 10,14	8	grob mittelgr.	15 85	gr. D. + ad. Diapt. Diapt. Cop.	gr. D. (1600 µ) 6 mgr. D. (long.) (1120 µ) 36 kl. D. (cuc.) (620 µ) 414	72 Ker. quadrata ad. + Cop. ad. Cycl. 10 Cycl. Cop. 14 Naupl. 70	Veg.-Trübung; grünlich (Microcystis); Copepoden überwiegend üb. Cladoceren — Diap- tomidenplankton; ver- einzelt Milben u. C. hir.
07 28	15.30	bewölkt, warm, leichter Wind	19,7 9,15 12,92	20	grob mittelgroß fein	50 25 25	Leptodora + gr. Daphn. mittelgr. D. + ad. Copepoden kl. Clad., Cop., Naupl., Rotat.	gr. D. (1250 µ) 205 mgr. D. (800 µ) 220 kl. D. 75 fr. geschl. D. 60	160 Ker. quadr. ad. Cycl. Diapt. 15 Cycl. Cop. (520 µ) 280 Naupl. 80	starke Sichelalgenblüte (grün); etwas Microcys- tis u. Cer. in rundmelia; Cladoc. überwiegend vor- Copepoden
08 24	16.00	bewölkt, warm, windstill	18,0 7,4 9,07	4	grob mittelgroß fein	25 25 50	gr. + mgr. D. + gr. Copepodide mgr. Cop. kl. Cop., Naup. + Rot.	gr. D. (1500 µ) 2 mgr. D. (1000 µ) 10 kl. Daphn. 2	105 gr. Cycl. Cop. (600 µ) 200 K. quadr. 50 K. cochl. 35 kl. C. Cop. (400 µ) 215 kl. C. Cop. (400 µ) 135 gr. Naupl. 15 kl. Naupl. 550	absterbende Sichel- algenblüte (grün— braun); viel Mkr. aeru- ginosa (meist kl. runde- liche Kolonien) u. C. Cyclopidenplankton; vereinzelt Milben
09 27	12.30	bewölkt, kalt, leichter Wind	11,5 7,7 10,19	2,5	grob mittelgr. fein sehr fein	20 20 20 40	mgr. D. gr. Copepodide kl. Cop. + Naupl. Rotatorien	mgr. D. (1000—1100 µ) 10 fr. geschl. D. 4 kl. C. Cop. Nauplien 98	552 gr. Cycl. Cop. (900 µ) 36 mgr. C. Cop. Aspl. 12 (600 µ) 82 Polyarthra 408	Veg.-Trübung (grün); etwas C. hir.; Cyclopi- denplankton; nur ver- einzelt Cladoceren; zah- lenmäßig überwiegend Rot., vereinzelt Hydran

**Tabelle 41:** Mitterpocher — Abundanz und Biomasse des Zooplanktons im Jahr 1981  
(Daten nach K. Idl-Schlott 1981)

Datum		04 23	05 13	06 24	07 15	08 26	09 15
<b>Abundanz (Ind./l)</b>							
Crustaceen	Daphnia sp. unter 1500 µ	1	1	113	149	46	22
	Bosmina sp.	0	0	11	121	48	14
	Cladoceren insgesamt	1	1	124	270	94	36
	Copepodide 400 µ	3	29	20	42	18	72
	Nauplien	0	12	29	40	40	40
	Copepoden insgesamt	3	41	49	65	58	112
	Crustaceen insgesamt	4	42	173	335	152	148
Rotatorien	Brachionus sp.	950	1.025	225	133	300	50
	Keratella cochlearis	825	125	1.150	833	3.500	250
	Keratella quadrata	0	375	200	133	100	125
	Polyarthra sp.	0	0	0	133	0	75
	Rotatorien insgesamt	1.775	1.525	1.575	1.232	3.900	500
Ciliaten	Codonella sp.	0	0	0	100	1.325	1.600
	Coleps sp.	0	0	0	0	0	1.300
	Ciliaten ca. 30 µ	1.750	475	4.800	2.567	1.000	0
	Strombidium sp.	0	0	125	0	0	1.250
	Ciliaten insgesamt	1.750	1.200	5.075	4.400	4.750	5.500
<b>Biomasse (µg/l) — auf Frischgewicht bezogen</b>							
Crustaceen	Daphnia sp. 50 unter 1500 µ	50	5.650	7.450	2.300	1.100	
	Bosmina sp.	0	0	440	4.840	1.920	560
	Cladoceren insgesamt	50	50	6.090	12.290	4.220	1.660
	Copepodide 400 µ	30	290	200	420	180	720
	Nauplien	0	1	1	1	2	2
	Copepoden insgesamt	30	291	201	421	182	722
	Crustaceen insgesamt	80	341	6.291	12.711	4.402	2.382
Rotatorien	Brachionus sp.	570	615	135	80	180	30
	Keratella cochlearis	41	6	58	42	175	13
	Keratella quadrata	0	38	20	13	10	13
	Polyarthra sp.	0	0	0	67	0	38
	Rotatorien insgesamt	611	659	213	202	365	94
Ciliaten	Codonella sp.	0	0	0	5	66	80
	Coleps sp.	0	0	0	0	0	43
	Ciliaten ca. 30 µ	25	7	67	36	14	0
	Strombidium sp.	0	0	14	0	0	138
	Strombidium sp.	0	22	5	52	73	41
	Ciliaten insgesamt	25	29	86	93	153	302

**Tabelle 42a: Ergebnis von Zooplanktonuntersuchungen am Brandteich im Zeitraum Ende Februar bis Ende April 1977**

Datum	AV/100 l TW in cm <sup>3</sup> *)	Entnahmetiefe (m)	Individuen/10 l Teichwasser	allgemeine Bemerkungen
02 28**)		0-3		5 cm dicke Eiskecke vorhanden, darüber Schnee; Proben am Zapfen entnommen, 3 x 10 l mit Planktonpumpe; über 90 % der Feststoffe Detritus
	—***)	0-1	adulte Cyclopiden (davon 11 eintragende Weibchen) mit 1200-1400 µ Länge Cyclopiden-Copepod. Cyclopiden-Nauplien Keratella cochlearis Keratella quadrata	23 8 18 2 3 sehr viel Detritus (über 90 % auf das Absetzvolumen bezogen), überwiegend aus Pflanzenteilen bestehend, vereinzelt Insekten
	—	1-2	ad. Cycl. Cycl. Cop. Daphnien	3 2 2 sehr viel Detritus (über 90 % pfl. Material, z. T. verpilztes Zooplankton, auch eingeschwemmte Insekten)
	—	2-3	ad. Cyclop. Cycl. Cop. Notholca sp. Ker. cochlearis	5 1 2 1 sehr viel Detritus (99 % der Feststoffe), in 1. Linie Pflanzenteile; daneben häufig lebende Diatomeen (Tabellaria)
03 16		0-5		Probennahme am Zapfen; eisfrei; Probennahme bis 2 m mit Plastikrohr, darunter mit Planktonpumpe; Teich voll bespannt
	—	0-1	ad. Cycl. (mit eitr. W.) (1200-1600 µ) Cycl. Cop. (500-800 µ) Cycl. Naupl. (150-200 µ)	8 18 34 viel grober Detritus (Pflanzenfasern)
	—	1-2	ad. Cycl. (mit eitr. W.) Cycl. Cop.	4 4 sehr viel Detritus, meist feines pfl. Material; wenige kl. Rotatorien (K. quadrata u. a.)
	—	2-3	ad. Cycl. Cycl. Cop. Cycl. Naupl. kl. Cladoceren	6 21 50 2 fast reine Probe (ohne Detritus)
	—	3-4	ad. Cycl. Cycl. Cop. Cycl. Naupl.	20 80 120 sehr viel Feinst-Detritus
	—	4-5	ad. Cycl. Cycl. Cop. Cycl. Naupl. Bosmina longirostris (250 µ)	1 4 36 5 sehr feiner Detritus in mittlerer Menge
04 05	—	0,5	ad. Cycl. Cycl. Cop. (400-620 µ) Cycl. Nauplien (150-250 µ) Ker. quadrata Bos. long.	1 6 39 1 1 Witterung: heiter, warm (14,30) Wasserwerte: 8,6° C, pH - 7,0 Klarwasserstadium 10 x 10 l entlang des Ufers genommen; im flachen Wasser viele Maränenbrütlinge; sehr viel Detritus; im Plankton überwiegen Copepoden; AV/100 l unter 0,1 cm
04 28	0,5 nur kl. Formen	0,5	Cycl. cop. (625 x 250 µ) Cycl. Naupl. Bos. long. Ker. quadrata	50 30 30 60 Witterung: kalt, windig (14,00) Wasserwerte: 12,3° C, pH - 8,6; 12,51 mgO <sub>2</sub> /l Wasser klar, an flachen Stellen beginnende Überwasserpflanzenentwicklung; 10 Uferproben, sehr viel Detritus u. Mineralpartikelchen, auch Bakterienhyphen; vereinzelt gr. Daphnien

\*) AV/100 l TW in cm<sup>3</sup> = Zooplanktonabsetzvolumen in 100 l Teichwasser

\*\*) Am 28. 2. 1981 war der Brandteich noch nicht voll bespannt, so daß nur Proben bis zu 3 m Tiefe genommen werden konnten.

\*\*\*) Weniger als 0,5 cm<sup>3</sup>

**Tabelle 42b: Ergebnis der Zooplanktonuntersuchung am Brandteich im Zeitraum Anfang Juni bis Ende September 1977 (je zehn 10-l-Proben aus 0,5 m Tiefe im Uferbereich entnommen)**

Datum	AV/100 l TW in cm <sup>3</sup>	Bezeichnung d. Größen- fraktionen	% Anteil d. Größen- fraktionen	Organismen- gruppen	Uhr- zeit	Witterung	Wasserwerte		Cladoceren	Individuen/l Teichwasser		allgemeine Bemerkungen
							Temp.	pH		Copepoden	Rotatorien	
06 07 2		grob fein - mit- telgroß	50 50	Chir.-Larven Crustaceen + Rotatorien	17.00	heiter, warm, leichter Wind	18,8	9,4	10,67	gr. D. 1 mgr. D. 11 (1000 µ) kl. D. 8	Cycl. Cop. (350-500 µ) Naupl. 67 Brach. 13 K. quadr. 42 K. cochl. 9 Poly. 9 and. kl. Rot. 2	Wasser bräunlich, wenig Planktonalgen, feine Formen überwiegen, viele fädige Grünalgen, etwas Pediastrum; Chiro- nomidlarven: 1-5 mm lang
06 28 2		grob fein	15 85	Daphnien + ad. Copepoden Copepodide + Rotatorien	19.30	heiter, warm, windstill	21,1	9,5	9,87	mgr. D. 4 kl. D. 6 Bos. 1. 28	ad. Cycl. 3 ad. Diapt. 1 Cycl. Cop. (370-560 µ) 131 Cycl. Naupl. 84 322 Brach. 52 K. quadr. 252 Poly. 10 and. kl. Rot. 10	Klarwasserstadium; Copepoden überwiegen mengenmäßig, Rot. zah- lenmäßig
07 28 2,5		grob mittelgroß fein sehr fein	25 25 25 25	gr. + mittelgr. Daphnien ad. Copep. Copepodide Naupl. + Rotat.	16.00	bewölkt, kühl, leichter Wind	19,2	10,2	14,92	gr. D. 4 (1200 µ) mgr. D. 44 (550-800 µ) kl. D. 24 B. long. 5	ad. Cycl. 30 Cycl. Cop. (400-600 µ) Naupl. 107 Brach. 524 K. quadr. 38 K. cochl. 67 Poly. 19 Aspl. 3 and. kl. Rot. 34	starke Veg.-Trübung (grün); Cop. überwiegen mengenmäßig, wenig Cla- doceren, zahlenmäßig Rot. an 1. Stelle; verein- zelt Diaptomiden, Milben u. Chironomidenlarven
08 24 4		mittelgroß fein - sehr fein	90 10	mittelgr. Cladoc. + ad. Cop. + Copepodide Naupl. + Rot.	15.00	heiter, warm, windstill	18,4	7,4	9,20	gr. D. 8 (1500 µ) mgr. D. 65 (1000 µ) kl. D. 11	ad. Cycl. 63 (800 µ) Cycl. Cop. 35 (550 µ) Cycl. Naupl. 27 K. quadr. 14 K. cochl. 3 Poly. 20	Veg.-Trübung (grün); Cla- doceren überwiegen, da- hinter Copepoden; rei. wenig Rot.
09 27 0,6		mittelgroß - groß fein - sehr fein	50 50	gr. + mgr. Daphn. kl. Cladoceren + Rotatorien	12.30	bewölkt, kühl, leichter Wind	12,3	8,1	11,21	gr. D. 14 (1000 µ) mgr. D. 20 (700 µ) kl. Cl. 3	Naupl. 1 Brach. 3 K. quadr. 4 Poly. 298 and. kl. Rot. 3	Veg.-Trübung (grün); an gr. Formen nur Clado- ceren; daneben Rotato- rien; etwas Pediastrum

**Tabelle 43:** Brandteich 1981 — Abundanz und Biomasse des Zooplanktons (Daten von K. SCHLOTT-IDL 1981)

Datum		03 24	04 23	05 13	06 24	07 15	08 26	09 15	10 06
<b>Abundanz (Ind./l)</b>									
Crustaceen	Daphnia sp. unter 1500 µ	0	1	0	2	2	7	9	11
	Bosmina sp.	7	251	33	2	0	0	0	175
	Cladoceren insgesamt	7	252	33	4	2	7	9	186
	Copepodide 400 µ	7	21	68	52	89	325	63	22
	Nauplien	62	48	77	47	15	20	18	0
	Copepoden insgesamt	69	69	145	99	104	345	81	22
	Crustaceen insgesamt	76	321	178	103	106	352	90	208
Rotatorien	Conochilus sp.	0	0	383	0	0	0	0	0
	Keratella cochlearis	90	890	923	2.550	9.900	1.425	2.500	400
	Keratella quadrata	0	0	0	275	925	0	0	100
	Polyarthra sp.	0	0	60	0	0	0	1.250	200
	Trichocerca sp.	0	0	0	19.100	24.800	0	0	0
	Rotatorien insgesamt	90	890	1.366	21.925	35.625	1.425	3.750	700
Ciliaten	Ciliaten ca. 30 µ	3.630	700	2.010	13.800	21.900	800	0	2.200
	Coleps sp.	0	0	0	0	0	17.275	64.950	0
	Strobilidium sp.	0	1.140	68	0	0	3.125	0	0
	Strombidium sp.	450	970	0	0	0	7.825	850	0
	Ciliaten ca. 50 µ	142	205	275	0	0	0	0	0
	Ciliaten insgesamt	4.222	3.015	2.353	13.800	21.900	28.225	65.800	2.200
<b>Biomasse (µg/l) — auf Frischgewicht bezogen</b>									
Crustaceen	Daphnia sp. unter 1500 µ	0	50	0	100	100	350	450	550
	Bosmina sp.	280	10.040	1.320	80	0	0	0	7.000
	Cladoceren insgesamt	280	10.090	1.320	180	100	350	450	7.550
	Copepodide 400 µ	70	210	680	520	890	3.250	630	220
	Nauplien	3	2	4	2	8	1	1	0
	Copepoden insgesamt	73	212	684	522	898	3.251	631	220
	Crustaceen insgesamt	353	10.302	2.004	702	998	3.601	1.081	7.770
Rotatorien	Conochilus sp.	0	0	153	0	0	0	0	0
	Keratella cochlearis	5	45	46	128	495	71	125	20
	Keratella quadrata	0	0	0	28	93	0	0	10
	Polyarthra sp.	0	0	30	0	0	0	625	100
	Trichocera sp.	0	0	0	1.910	2.480	0	0	0
	Rotatoria insgesamt	5	45	229	2.066	3.069	71	750	130
Ciliaten	Ciliaten ca. 30 µ	51	10	28	193	307	11	0	31
	Coleps sp.	0	0	0	0	0	570	2.143	0
	Strobilidium sp.	0	125	7	0	0	344	0	0
	Strombidium sp.	14	29	0	0	0	235	26	0
	Ciliaten ca. 50 µ	9	12	17	0	0	0	0	0
	Ciliaten insgesamt	74	176	52	193	307	1.160	2.169	31

1981 wurde das Zooplankton von K. SCHLOTT-IDL im Rahmen eines vom BMWF durchgeführten Forschungsvorhabens untersucht, wobei auch die Ciliaten mitberücksichtigt wurden (Tab. 43).

Ein Vergleich der Jahre 1977 und 1981 hinsichtlich des Zooplanktons zeigt, daß die Entwicklung sehr ähnlich verlief: Die Abundanz der Copepoden stimmt recht gut überein, das Biomassemaximum trat jeweils im August auf und fiel im September auf die Aprilwerte zurück. Der einzige Unterschied bestand darin, daß 1981 die Copepoden das ganze Jahr über biomassemäßig überwogen, während 1977 im Laufe des August die Cladoceren die Copepoden als Hauptbestandteil des Zooplanktons ablösten.

### 5.3.3 Brünauteich

In diesem Teich wurden 1975 vom Mai weg monatlich Proben entnommen und 1977 ab Ende Februar (Tab. 44). Daraus geht hervor, daß auch in diesem relativ tiefen Karpfenteich das Zooplanktonaufkommen sehr starken Schwankungen unterworfen ist: So konnten 1977 zwei Zooplanktonmaxima im Mai und im Hochsommer (Juli/August) festgestellt werden. Im Frühjahr wurde es durch eine starke Copepodenentwicklung verursacht, im Juli/August durch Cladoceren, die im Hochsommer biomassemäßig weitaus dominierten; gegen den Herbst zu wurden sie wieder von den Copepoden als beherrschende Gruppe abgelöst.

1981 erreichten die Cladoceren im Juli ihre Maximalentwicklung, die Copepoden im Juni, ähnlich wie 1977. Auffallend war 1981 das starke Rotatorienaufkommen im Juni und die ungewöhnlich hohe Ciliatenbiomasse Anfang August (Tab. 45). Allerdings war das Ciliaten- und Rotatorienaufkommen sehr starken Schwankungen unterworfen, während im Verhältnis dazu die Änderungen der Crustaceen-Biomassen während des Untersuchungszeitraumes als sehr gering zu bezeichnen waren.

Auffallend war auch die starke vertikale Verteilung der Zooplankter im Winter unter dem Eis und in der Zeit knapp nach dem Eisfreiwerden (Tab. 44): Ende Februar wurde in 2,5 m Tiefe die größte Zooplanktondichte festgestellt, wobei die Copepoden erwartungsgemäß den Hauptbestand bildeten, lediglich die Nauplienanzahl war in 3,5 m eindeutig höher. Mitte März, als der Teich bereits eisfrei war, wurde in 1,5 m Tiefe eine wesentlich höhere Zooplanktondichte als in 0,5 m festgestellt, wohl als Folge der Vertikalwanderung der Zooplankter aufgrund der Lichtverhältnisse. Für die Konzentration der Zooplanktonindividuen in der Tiefe Ende Februar 1977 waren dagegen neben anderen Parametern sicherlich die Temperaturverhältnisse maßgebend.

Bei den Zooplanktonuntersuchungen am Brünauteich hatte sich auch gezeigt, welche Fehler bei der Probennahme auftreten können: So schwankte das Zooplanktonabsetzvolumen am 16. August 1976 bei Verwendung eines Schindler-Samplers mit 50 cm Höhe an verschiedenen Stellen des Teiches an der Oberfläche zwischen 1,0 und 3,4 cm<sup>3</sup>/100 l Teichwasser.



**Tabelle 45: Brünauteich 1980 — Abundanz und Biomasse des Zooplanktons**  
(Daten von K. IDL-SCHLOTT 1981)

Datum		05 13	06 10	07 15	08 05	09 11	10 09
<b>Abundanz (Ind./l)</b>							
Crustaceen	Cladoceren	31	13	94	18	16	21
	große Copepoden	0	8	3	1	10	3
	kleine Copepoden	6	65	16	21	3	0
	Nauplien	15	63	75	20	9	1
	Copepoden insgesamt	21	135	94	42	22	4
	Crustaceen insgesamt	52	198	188	60	38	25
Rotatorien	Polyarthra sp.	10	215	0	0	0	0
	Keratella cochlearis	15	260	20	125	250	425
	Keratella quadrata	0	105	0	0	0	150
	Asplanchna sp.	10	35	0	0	0	0
	Rotatorien insgesamt	35	625	20	125	250	575
Ciliaten	Strobilidium sp.	85	160	0	0	313	175
	Strombidium sp.	10	1190	50	0	500	350
	Vorticella sp.	0	0	105	0	125	475
	Holophrya sp.	0	0	0	4750	0	0
	Trichodina sp.	0	0	085	0	0	0
	Größenklasse 30—40 µ	0	5020	260	375	500	275
	Ciliaten insgesamt	95	6370	500	5125	1438	1275
<b>Biomasse (µg/l) — auf Frischgewicht bezogen</b>							
Crustaceen	Cladoceren	1550	650	4700	900	800	1050
	gr. Copepoden	0	1600	600	200	2000	600
	kl. Copepoden	60	650	160	210	30	0
	Nauplien	1	3	4	1	1	0
	Copepoden insgesamt	61	2853	764	411	2031	600
	Crustaceen insgesamt	1611	2903	5464	1311	2831	1650
Rotatorien	Polyarthra sp.	215	118	0	0	0	0
	Keratella cochlearis	260	13	1	6	12	21
	Keratella quadrata	0	11	0	0	0	15
	Asplanchna sp.	35	1050	0	0	0	0
	Rotatorien insgesamt	510	1192	1	6	12	36
Ciliaten	Strombidium sp.	9	18	0	0	34	19
	Strobilidium sp.	1	101	4	0	43	30
	Trichodina sp.	0	0	5	0	0	0
	Vorticella sp.	0	0	13	0	15	57
	Holophrya sp.	0	0	0	14250	0	0
	Größenklasse 30—40 µ	0	70	4	0	7	4
	Ciliaten insgesamt	10	189	26	14250	99	110

Infolge der großen Unterschiede in der Zooplanktonbiomasse hinsichtlich der horizontalen und vertikalen Verteilung (letztere geht sehr deutlich aus Tab. 42 hervor) waren in der Folge nur mehr die ganze Teichfläche verteilt Proben mit einer 2 m langen Kunststoffröhre entnommen worden.

Eine weitere Fehlerquelle bezüglich der Erfassung des Kleinstplanktons (Protozoen und kleinere Rotatorien) bestand darin, daß zum Abfiltrieren der Zooplankter nur 63 $\mu$ - oder 80 $\mu$ -Netze verwendet wurden. Ein feinmaschiges Netz wurde wegen der Gefahr des Verlegens infolge der meist vorliegenden starken Vegetationsübungen bzw. Algenblüten nicht verwendet, weshalb kleine Rotatorien in den Proben von damals zum Teil unterrepräsentiert und die Protozoen überhaupt nicht berücksichtigt wurden.

### 5.3.4 Neuteich

Wie aus Tab. 1 hervorgeht, stellt der Neuteich ein sehr flaches Gewässer dar. Da auch der Bestand an „höheren Wasserpflanzen“ in diesem Teich sehr gering ist — lediglich der Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*) bildet kleine, lichte Bestände — neigt der Teich zu starken Fadenalgenbildungen verbunden mit starken Frühjahrs-pH-Erhöhungen (Abb. 13). Im Neuteich wurden ebenfalls von 1970 beginnend Proben entnommen, und zwar vorwiegend zur Zeit des Schlüpfens der Zander im Mai (Tab. 65). 1977 erfolgten monatlich, beginnend vom Frühjahr weg, Probenentnahmen (Tab. 46 a).

Die Zooplanktonuntersuchungen zeigten, daß der Neuteich im Vergleich zum Mitterpocher und Brandteich im allgemeinen höhere Biomassen aufweist. Allerdings ist die Zooplanktonzusammensetzung im Frühjahr oft sehr einseitig, da bis zu über 95 % (mengenmäßig) aus großen Cladoceren bestehen kann (Mai 1977), was sich auf das Überleben frisch geschlüpfter Zanderbrut nachteilig auswirkt. Die Bedeutung der Zooplanktonzusammensetzung auf das Fischbrutauftreten wird noch an anderer Stelle diskutiert.

Gegen den Sommer zu nehmen die Copepoden die Rolle der Cladoceren als wichtigste Gruppe ein. Dies zeigte sich 1977 und nach IDL-SCHLOTT war auch 1981 die Entwicklung ähnlich: auch in diesem Jahr erreichten die Cladoceren im Juni ihren Entwicklungshöhepunkt, während die Copepoden im August ihr Biomassemaximum erreichten (Tab. 46 b). Die Rotatorien erreichten 1977 und 1981 ihre höchsten Abundanzen jeweils im September.

1980 dagegen war die Zooplanktonentwicklung etwas anders verlaufen, wie sich ebenfalls aus Untersuchungen von K. IDL-SCHLOTT (1980) ergibt: Die Maximal-Biomassen der Cladoceren traten erst im August und jener der Copepoden im September auf. Andere Planktongruppen waren biomassemäßig daneben fast ohne Bedeutung; Rotatorien waren nur im April und Ciliaten im September in größerer Menge aufgetreten.

**Tabelle 46a:** Ergebnis der Zooplanktonuntersuchungen am Neuteich in den Jahren 1976—1977  
(Probenentnahme in 0,5 m Tiefe); U = Uferbereich, F = Freiwasserzone

Probennehmermin	1976						1977					
	05 06	06 01	06 24	03 17	04 06	04 28	05 13	06 08	06 28	08 24	09 27	
Monat/Tag	18.30	—	17.20	10.00	09.45	15.00	—	10.30	13.00	—	10.00	
Uhrzeit	19,8	14,2	24,2	7,1	—	13,0	—	18,2	20,8	—	9,6	
Wassertemperatur (°C)	10,4	10,3	8,6	9,5	7,3	10,3	—	7,1	8,5	—	8,2	
pH-Wert	13,1	—	—	13,6	—	15,1	—	3,1	7,5	—	9,9	
O <sub>2</sub> -Gehalt (mg O <sub>2</sub> /l)	U. 1,0	5	9	0,3	1,0	20	3,3	1,0	7	2,5	2,5	
Zooplanktonabsatzvolumen (ccm/100 l Teichwasser)	F. 2,0											
	Anzahl der Organismen/l Teichwasser											
große und mittelgroße Cladoceren	U. 13	22	175	2	2	105	23	14	50	10	4	
	F. 14											
kleine und frisch geschlüpfte Cladoceren	U. 0	9	105	2	38	14	0	6	53	0	12	
	F. 1											
Copepoden und Copepodite	U. 1	4	35	6	64	12	0	2	32	904	276	
	F. 1											
Nauplien	U. 3	21	55	129	48	0	0	7	73	742	176	
	F. 3											
Rotatorien	U. 140	0	490	22	110	274	4	0	6	402	2128	
	F. 52											

**Tabelle 46b:** Neuteich 1981 — Abundanz und Biomasse des Zooplanktons (Daten von K. SCHLOTT-IDL 1981)

Datum		03 24	04 23	05 13	06 24	07 15	08 26	09 15	10 06
<b>Abundanz (Ind./l)</b>									
Crustaceen	Daphnia sp. unter 1500 µ	1	17	14	52	14	4	5	81
	Daphnia sp. über 1500 µ	1	3	14	37	13	0	0	0
	Bosmina sp.	0	0	0	0	0	2	12	7
	Cladoceren insgesamt	2	20	28	89	27	6	17	15
	Copepodide 400 µ	3	3	1	0	42	292	132	23
	Nauplien	84	11	21	47	61	88	68	0
	Copepoden insgesamt	87	11	22	47	103	380	200	23
	Crustaceen insgesamt	89	34	50	136	130	386	217	38
Rotatorien	Keratella quadrata	0	74	0	0	400	75	0	0
	Polyarthra sp.	34	0	0	0	0	125	2000	
	Rotatorien insgesamt	34	74	0	0	400	200	2000	300
Ciliaten	Codonella sp.	0	0	0	0	0	775	150	400
	Ciliaten ca. 30 µ	414	0	0	0	8300	3500	5950	1300
	Strombilidium sp.	1064	0	0	0	1933	750	0	2000
	Strombidium sp.	334	0	0	0	4300	9400	2700	1700
	Ciliaten insgesamt	1812	0	0	0	14533	14425	8800	5400
<b>Biomasse (µg/l) — auf Frischgewicht bezogen</b>									
Crustaceen	Daphnia sp. unter 1500 µ	50	850	700	2600	700	200	250	400
	Daphnia sp. über 1500 µ	200	300	1400	3700	1300	0	0	0
	Bosmina sp.	0	0	0	0	0	80	480	280
	Cladoceren insgesamt	250	1150	2100	6300	2000	280	730	680
	Copepodide 400 µ	30	30	10	0	420	2920	1320	230
	Nauplien	4	1	1	2	3	4	3	0
	Copepoden insgesamt	34	31	11	2	423	2924	1323	230
	Crustaceen insgesamt	284	1181	2111	6302	2423	3204	2053	910
Rotatorien	Keratella quadrata	0	7	0	0	40	7	0	0
	Polyarthra sp.	17	0	0	0	0	63	1000	150
	Rotatorien insgesamt	17	7	0	0	40	70	1000	150
Ciliaten	Codonella sp.	0	0	0	0	0	39	8	20
	Ciliaten ca. 30 µ	6	0	0	0	116	49	83	18
	Strombilidium sp.	117	0	0	0	213	83	0	220
	Strombidium sp.	10	0	0	0	129	282	81	51
	Ciliaten insgesamt	133	0	0	0	458	453	172	309

### 5.3.5 Jägerteich

Erste sporadische Probenentnahmen waren bereits seit 1972 erfolgt, 1975 und 1977 wurden jeweils über einen längeren Zeitraum hinweg monatlich Proben entnommen (Tab. 47 und 48). 1982 wurden genauere Untersuchungen durchgeführt, und zwar wiederum monatlich.

Die Artenliste der 1982 festgestellten Zooplankter ist in Tab. 49 enthalten, Abundanz und Biomassewerte sind in den Tab. 50 und 51 und der Abb. 44 dargestellt.

Wie aus Tab. 47 und 48 sowie der Abb. 44 zu entnehmen ist, verlief die Zooplanktonentwicklung im Jägerteich in allen drei Jahren im Prinzip ähnlich. Im April war die Zooplankton-Biomasse noch verhältnismäßig gering, wobei das eine Mal (1977) Copepoden und das andere Mal Cladoceren (1982) den Hauptanteil bildeten. Im Mai wurde an allen drei Terminen das Biomasse-Maximum mit 14–20 cm<sup>3</sup> ZP-Absetzvolumen/100 l festgestellt, wobei der Cladoceren-Anteil 80 bis über 99 % betrug. Im Laufe des Juni/ Juli sank die Zooplankton-Biomasse bis in den August hinein ab und stieg im September wieder an.

1977 lagen im Jägerteich im Spätsommer insofern besondere Verhältnisse vor, als es zu einer stärkeren *Ceratium hirundinella*-Entwicklung gekommen war. Diese sehr große Panzergeißelalge beeinträchtigt bei stärkerem Auftreten die Karpfen derartig, daß sie die Nahrungsaufnahme verringern oder ganz einstellen, wie Versuche von OBERROSLER (1979) gezeigt hatten, was zu großen Abwachseinbußen führen kann.

Der unregelmäßige Verlauf der ZP-Biomasse in den Monaten Juni–September 1977 ist möglicherweise auf die damals angewandte Art der Planktonentnahme an nur zehn Stellen auf dem 45 ha großen Teich zurückzuführen. Dazu muß noch erwähnt werden, daß die Untersuchungen in den Jahren 1975 und 1977 nur orientierenden Charakter hatten und auch die Fragestellung eine andere war. Die damals erhobenen Daten werden auch nur zum Vergleich angegeben, da das Jahr 1982 infolge des sehr warmen Sommers doch eine gewisse Ausnahmestellung einnimmt. Immerhin zeigte sich, daß das ZP-Biomassemaximum im Mai immer größtenteils aus Daphnien bestand, während in den übrigen Monaten der Cladoceren- und Copepoden-Anteil stark schwankte.

Die von BARTHELMES (1967) mit 400 Daphnien/l angegebene Maximalzahl für Karpfenteiche wurde 1982 mit 488 leicht und 1977 mit 1025 weitaus überschritten, was auf die außerordentliche Fruchtbarkeit dieses Teiches hinweist.

**Tabelle 47: Ergebnis der Zooplanktonuntersuchung am Jägerteich im Jahre 1975 (je zehn 10-l-Oberflächenproben aus der Uferregion entnommen)**

Datum	AV/100 l TW <sup>1)</sup>	Bezeich- nung der Größen- fraktionen	% Anteil d. ein- zelnen Größen- fraktionen	Organismen nach Gruppen und Größen- klassen aufge- gliedert	Individuen pro l Teichwasser				allgemeine Bemerkungen
					Daphnien	Cyclopiden	Diapt.	Naupl.	
05 15	14	grob mittelgroß fein	15 15 70	gr. + mittelgr. Daphnien mittelgr. Daphn. kl. Daphn. + Co- poidide + Nau- pliten + Rotato- rien	101 (D. longi- spina)	14 Copepodide	25	66 (K. qua- drata)	Daphnien über- wiegen biomasse- mäßig weitaus; ver- einz. Hydrocarina
06 11	10	sehr grob grob fein	10 80 10	große Daphnien mittelgr. Daphn. + gr. Diaptomiden Copepodide Nauplien + Rota- torien	89 (D. longi- spina)	—	ad. 44	13	Diaptomiden über- wiegen biomasse- mäßig; sehr viel Mi- crocystis
07 30	6	mittelgroß bis grob fein sehr fein	34 33 33	gr. Copepo- den + gr. u. mit- telgr. Daphnien Copepodide + kl. Cladoceren Naupl. + Rotat.	gr. D. 12 (1125 × 875 µ Mittelgr. 30 (875 × 575 µ) kl. 48 frisch geschl. 18	adulte 5 Copepodide 1	ad. 19 (1250 × 450 µ) gr. Copep. 40 (1000 × 380 µ)	441 253 Bra. 19 K. cochl. 144 K. quadr. 90	Copepoden überwie- gen; Daphnien; etw. Cer. hirundinella
08 29	7,5	—	—	—	gr. 18 mittelgr. 80 kl. 120 frisch geschlüpft 15	adulte 23 Cop. 78 kl. Cop. 173	adulte B Cop. 3	320 118 Bra. 58 K. cochl. 30	Algenblüte: Microcystis + Aphanizomenon (üb. 30 ml/100 l TW, mas- senh. C. hirundinella)

<sup>1)</sup> AV/100 l TW = Zooplanktonabsetzvolumen pro 100 l Teichwasser

**Tabelle 48: Ergebnis der Zooplanktonuntersuchung am Jägerteich im Jahre 1977 (je zehn 10-l-Oberflächenproben aus der Uferregion entnommen)**

Datum	AV/100 l TW/l	Bezeichnung der Größentraktionen	%-Anteil d. ein- zelnen Größen- fraktionen	Organismen nach Gruppen und Größenklassen aufgegliedert	Daphnien	Cyclopiden	Diaptom.	Nauplien	Rotatorien	allgemeine Bemerkungen
05 04	3	überwiegend fein bis mittelgroß	100	kl. Daphnien, Copepodite + mittelgr. Copepoden	gr. 2 mittelgr. 9 ad 2 kl. (cucull.) 100 (625 x 275 µ) Bosmien 7	gr. Cop. 168 (875 x 400 µ) kl. Copepodite 65 (500 x 175 µ)	—	19	18 Brachion. 9 K. quadr. 9	hoher pH-Wert (10,0); wenig sehr feines ZP; mittelgr. Copepoden überwiegen üb. Clad. weitläufig vereinzelte Diapt., Harpactic. u. Milben
05 13	20	sehr grob	50 50	Daphnia pulex Daphnia longispina	sehr gr. (pulex) 78 (200 x 1150 µ) grobgr. (longisp.) 130 (1000 x 600 µ) mittelgr. (long.) 517 (570 x 320 µ)	—	—	—	—	<b>Daphnioplankton!</b> ausw. im mittlgr. u. grobe Diaptom. (insges. 1025/l); ganz vereinzelte Copepodite
06 20	3	grob	33	gr. + mittelgr. Copepoden	—	ad. 6	ad. 20 (1250 µ) Cop. 52 (800 µ)	94	252 Brach. 4 K. cochl. 14 K. quadr. 4 Aspl. 2 Volvox (500/l m bis zu kl., nicht best. 500 µ. Ø) R. 216	Sichelalgenbüschel Cope- podenplankton! nur vereinzelte Clad. Sehr viel Volvox (500/l m bis zu 500 µ. Ø)
07 29	4	sehr grob mittelgroß fein sehr fein	10 15 25 25 25	sehr gr. Clad. gr. Cladoeren kl. Clad. + Copep. Copepodite Copepodite, Naupli. + Rotat	gr. 18 (2250 µ) mgr. 12 (1000 µ) kl. 8 fr. geschl. Diapt. 24 a. kl. Clad. 66	ad. 37 (1000 µ) gr. Cop. 230 (900 µ) kl. Cop. 254 (400 µ)	—	216	122 Brach. 10 K. cochl. 112	Vegetationssträubung; Clad. überwiegend üb.; Copepoden, vereinzelte Polyarthra u. K. quadr.
08 25	2	grob mittelgr. fein	15 25 50	gr. + mittelgr. Daphn. kl. Cladoeren Copepodite, Naupli. + Rotat.	gr. 18 (1500 µ) mgr. 26 (800 µ) kl. 18 (600 µ)	— gr. Cop. 8 kl. Cop. 42 (300 µ)	—	220 (120–200 µ)	284 Brach. 32 K. cochl. 32 Polyarthra 18 a. kl. R. 202 (120 µ)	Vegetationssträubung (Sichelalgen rel. häufig)
09 27	5	sehr grob grob mittelgroß fein sehr fein	20 20 20 20 20	gro. Daphnien mittelgr. Daphnien kl. Clad., gr. Copep. Copepodite, Bosminen Rotatorien, Nauplien	Bosm. longigr. 18 (390 µ) gr. 60 (1500 µ) m. gr. 44 (1000 µ) kl. 40 (750 µ) Bosm. long. 40 (300–450 µ)	ad. 4 gr. Cop. 12 (600 µ) kl. Cop. 2 (100–200 µ)	ad. 2 (1000 µ) gr. Cop. 10 (600 µ) kl. Cop. 2	152 (200–350 µ) gr. 100 kl. 52 (100–200 µ)	376 Brach. 48 K. cochl. 4 K. quadr. 4 Polyarthra 310 Aspl. 6 a. kl. R. 4	leichte Sichelalgen- blüte; rel. viel ZP, auch gr. Formen darunter

**Tabelle 49:** Zooplankton-Artenliste für den Jägerteich und Unteren Kiebitzteich (Juni/Juli 1983)

Zooplankton-Arten	Jägerteich	Unterer Kiebitzteich
<b>CRUSTACEA</b>		
<b>Cladocera</b>		
<i>Daphnia galeata</i>	+	+
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	-
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	-
<i>Cydorus sphaericus</i>	+	+
<b>Copepoda</b>		
<i>Cyclops</i> sp.	+	+
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	+	+
<b>ROTATORIA</b>		
<i>Brachionus angularis</i>	+	-
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	-
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	-
<i>Brachionus rubens</i>	+	-
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+
<i>Keratella quadrata</i>	+	+
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>	+	+
<i>Euchlanis</i> sp.	+	-
<i>Hexarthra</i> sp.	+	+
<i>Asplanchna</i> sp.	+	-
<i>Filinia longiseta</i>	+	+
<i>Testudinella patina</i>	+	-
<i>Polyarthra</i> sp.	+	+
<i>Conochilus unicornus</i>	+	-
<i>Pompholyx sulcata</i>	+	+
<i>Lepadella ovalis</i>	-	+

**Tabelle 50:** Abundanz der Zooplankter im Jägerteich 1982 (April—August); Individuen/l

Datum der Probennahme	04 05	05 14	06 16	07 14	08 16
<b>CRUSTACEA</b>					
<b>Cladocera</b>					
<i>Daphnia</i> große Individuen	69	488	65	36	211
<i>Daphnia</i> kleine Individuen	23	76	30	22	169
<i>Bosmina</i>	10	611	—	—	—
<b>Cladocera insgesamt</b>	<b>102</b>	<b>1175</b>	<b>95</b>	<b>58</b>	<b>380</b>
<b>Copepoda</b>					
<i>Cyclops</i>	42	512	61	120	158
<i>Cyclops</i>	9	70	9	66	183
<i>Diaptomus</i>	1	—	117	4	3
<i>Nauplia</i>	79	2151	91	961	312
<b>Copepoda insgesamt</b>	<b>131</b>	<b>2733</b>	<b>278</b>	<b>1151</b>	<b>656</b>
<b>CRUSTACEA insgesamt</b>	<b>233</b>	<b>3908</b>	<b>373</b>	<b>1209</b>	<b>1036</b>
<b>ROTATORIA</b>					
<i>Brachionus</i>	11	47	87	380	1146
<i>Keratella</i>	—	—	21	400	372
<i>Filinia</i>	—	—	—	56	316
<i>Aplanchna</i>	—	—	—	—	125
<b>ROTATORIA insgesamt</b>	<b>11</b>	<b>47</b>	<b>108</b>	<b>836</b>	<b>1959</b>

**Tabelle 51:** Biomasse des Zooplanktons im Jägerteich und Unteren Kiebitzteich im Jahre 1982 (April–August) in mg/m<sup>3</sup> (als Trockengewicht angegeben)

JÄGERTEICH	04 05	05 14	06 16	07 14	08 16
Cladocera	38,6	561,33	152,6	68,8	29,56
Copepoda	10,02	138,07	250,44	317,8	33,85
Crustacea insgesamt	48,62	699,40	403,04	386,6	63,41
Brachionus	0,4	2,8	5,2	22,0	68,77
Keratella	—	—	0,13	2,01	1,93
Filinia	—	—	—	0,6	3,2
Asplanchna	—	—	—	—	37,4
Rotatoria insgesamt	0,4	2,8	5,33	24,61	111,30
UNTERER KIEBITZTEICH					
Cladocera	—	10,13	385	79,5	130,5
Copepoda	2,4	250,48	17,6	743,12	430,8
Crustacea insgesamt	2,4	260,61	403,3	840,62	561,3
Brachionus	0,04	1,62	1,92	18,0	3,60
Keratella	—	—	—	—	1,02
Filina	—	—	—	0,15	0,20
Asplanchna	—	—	—	—	13,10
Rotatoria insgesamt	0,04	1,62	1,92	18,15	17,92

### 5.3.6 Unterer Kiebitzteich

Der Untere Kiebitzteich erbrachte Mitte der 70er Jahre ausgesprochen hohe Erträge an vorgestreckten Karpfen (Kv), weshalb im Jahre 1977 von der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling/Mondsee an drei Terminen Zooplankton entnommen und Absatzvolumen sowie Abundanz bestimmt wurden. 1982 wurden monatlich Proben entnommen und aufgrund von Vermessungen der häufigsten Planktonarten und -größenklassen auf die Biomasse geschlossen. Das Ergebnis der Zooplanktonuntersuchung vom Jahre 1977 ist in Tab. 52, vom Jahre 1982 in Tab. 53, die Zooplanktonartenliste in Tab. 49 und die Biomasse in Abb. 51 enthalten. Bis 1981 wies der Untere Kiebitzteich im Frühsommer einen ausgesprochen starken Unterwasserpflanzenbestand auf, der sich fast ausnahmslos aus fadenförmigem Laichkraut (*Potamogeton filiformis*) zusammensetzte und oft mehr als 90 % der Teichfläche einnahm. Im Laufe der zweiten Juli-hälfte starben die Pflanzen ab, worauf es infolge der Zersetzung dieser großen Pflanzenmassen oft zu einem bedrohlichen Absinken des Sauerstoffgehaltes kam, allerdings nie zu einem Fischsterben. Andererseits dienten diese Laichkrautbestände einer außerordentlich großen Zahl von Chironomidenlarven als Substrat und Nahrung (siehe Tab. 52), deren 1. und 2. Larvenstadium außerdem eine fast planktische Lebensweise zeigen und so für Fischbrut außerordentlich gut greif- und verwertbar sind.

**Tabelle 52: Ergebnis der Zooplanktonuntersuchung am Unteren Kiebitzteich von Ende Juni—Ende August 1977 (je zehn 10-l-Oberflächenproben von der ganzen Teichoberfläche entnommen); Probenahme vormittags**

Datum (Uhrzeit)	AV/100 l TW	Bezeichnung d. Größenfraktionen	% Anteil d. einzelnen Größenfraktionen	Organismen nach Größen- und Größenklassen aufgliedert	Cladoceren	Cyclopiden	Diaptom.	Nauplien	Rotatorien	allgemeine Bemerkungen
06.28 (11.00)	3	grob fein	67 33	Copepoden- + Copepodide Rotatorien- + Nauplien	mittelgr. + gr. 6 (1120 µ)	ad. 11 (1000 µ) gr. Copepodid. 8 (400 µ) kl. Copep. 10 (300 µ)	ad. 34 (1120 µ) gr. Copepodid. 29 (870 µ) kl. Cop. 30 (500 µ)	39 (150 µ)	199 Brachionus sp.	mengenmäßig: Copepod. über 90 %; häufig Volvox (3 cm AV/100 l); viele Pflanzenreste; O <sub>2</sub> -Gehalt: 3,67 mg/l Fischbesatz: 430.000 K <sub>V</sub>
innerhalb des Wasserpflanzenbestandes										
50	kl. Insektenlarven fein	98 2	Chironomidenlarven kl. Cladoceren- + Rotatorien	Bos. longir. ca. 200	—	—	—	—	ca. 400 Brachionus sp.	Chironomidenlarven: 50 %: 625—1000 µ lang 40 %: 1250—1500 µ lang 10 %: größer (bis 3250 µ) O <sub>2</sub> -Gehalt: 17,48 mg/l
07.29 (09.00)	15 sehr grob mittelgroß sehr fein—fein	13 20 67	ad. Copepoden Copepodide Rotat. + Naupl.	—	—	gr. Copepodide 160 (500 µ) kl. Copep. 340 (400 µ)	ad. 200 (1250 µ) Copepodide 200 (770 µ)	1540	23180! Brach. 2700 K. quadr. 14720 K. cochl. 180 Triarthra 5120 Polyarthra 80 Asplanchna 40	Laichkräuter fast völlig untergegangen; Mitte August 260.000 Kv abgefischt, noch 220.000 im Teich; Cop. + Nauplien überwiegen mengenmäßig weitaus; viel Volvox (340/l; O <sub>2</sub> -Gehalt: 4,97 mg/l)
08.25 (06.30)	6 grob—sehr grob fein—mittelgrob sehr fein	17 17 66	ad. Copepoden Copepodide + Naupl. fast ausschl. Rot.	—	—	Cop. 60	ad. 50 (1500 µ) gr. Cop. 37 (750 µ) kl. Cop. 28 (500 µ)	800	15640 Brach. 5540 K. quadr. 780 K. Cochl. 4320 Triarthra 2200 ard. kl. Rotat. 2800	Rotatorien überwiegen zahlenmäßig; O <sub>2</sub> -Gehalt: 1,71 mg/l

<sup>1)</sup> 90 % d. Teichoberfläche waren mit fadenförmigem Laichkraut (Potamogeton filiformis) bedeckt, nur 10 % wasserpflanzenfreie Fläche.

**Tabelle 53:** Abundanz der Zooplankter im Unteren Kiebitzteich im Jahre 1982 (April–August); Individuen/l

Datum der Probennahme	04 05	05 15	06 16	07 14	08 16
<b>CRUSTACEA</b>					
<b>Cladocera</b>					
Daphnia große Formen	—	17	164	29	86
Daphnia kleine Formen	—	—	64	—	87
Bosmina	—	—	—	—	—
<b>Cladocera insgesamt</b>	—	17	228	29	173
<b>Copepoda</b>					
Cyclops	90	294	8	361	203
Cyclops	6	44	4	43	217
Nauplina	—	2233	—	1390	290
<b>Copepoda insgesamt</b>	96	2571	12	1794	710
<b>CRUSTACEA insgesamt</b>	96	2588	340	1823	883
<b>ROTATORIA</b>					
Brachionus	6	157	32	3004	594
Keratella	—	—	—	—	217
Filinia	—	—	—	145	218
Asplanchna	—	—	—	—	44
<b>ROTATORIA insgesamt</b>	6	157	32	3149	1073

Auch BARTHELMES (1968) machte die Beobachtung, daß Karpfenbrut anfangs überwiegend leicht greifbare kleine Chironomiden aufnimmt und erst dann auf die weit beweglicheren Zooplanktonorganismen umsteigt.

Dieses Massenangebot an kleinen Chironomidenlarven war auch der Grund für die überaus hohen Erträge an vorgestreckten Karpfen bis 1981. Nach dem Verschwinden der Chironomiden durch Fraß und Schlüpfen der Imagines war es zu einer sehr starken Zooplanktonentwicklung gekommen, wobei neben Copepoden in erster Linie die Rotatorien im Juli/August biomassemäßig stark hervortraten (Tab. 52).

Durch eine im Jahre 1982 durchgeführte Wasserpflanzenbekämpfung mit Igran wurde auch im Jahre 1983 das Aufkommen höherer Wasserpflanzen noch weitgehend unterdrückt, statt dessen entwickelten sich Fadenalgen in großen Massen, die wiederum mit Igran abgetötet wurden. Diese beiden Eingriffe hatten einen nachhaltigen Einfluß auf die Bewirtschaftung dieses Teiches: Durch das Fehlen geeigneter Pflanzen bzw. der Folgen dieser chemischen Behandlung war das Karpfenbrutaukommen 1982 und 1983 äußerst gering, weshalb in beiden Jahren mit Brut bzw. einsömrigem Karpfen nachbesetzt werden mußte.

Dieses Beispiel zeigt wieder deutlich, daß man bei allen derartigen Eingriffen mit chemischen Mitteln mit meist unvorhersehbaren negativen Begleitfolgen rechnen muß und diese daher nur im äußersten Notfall durchgeführt werden sollten.

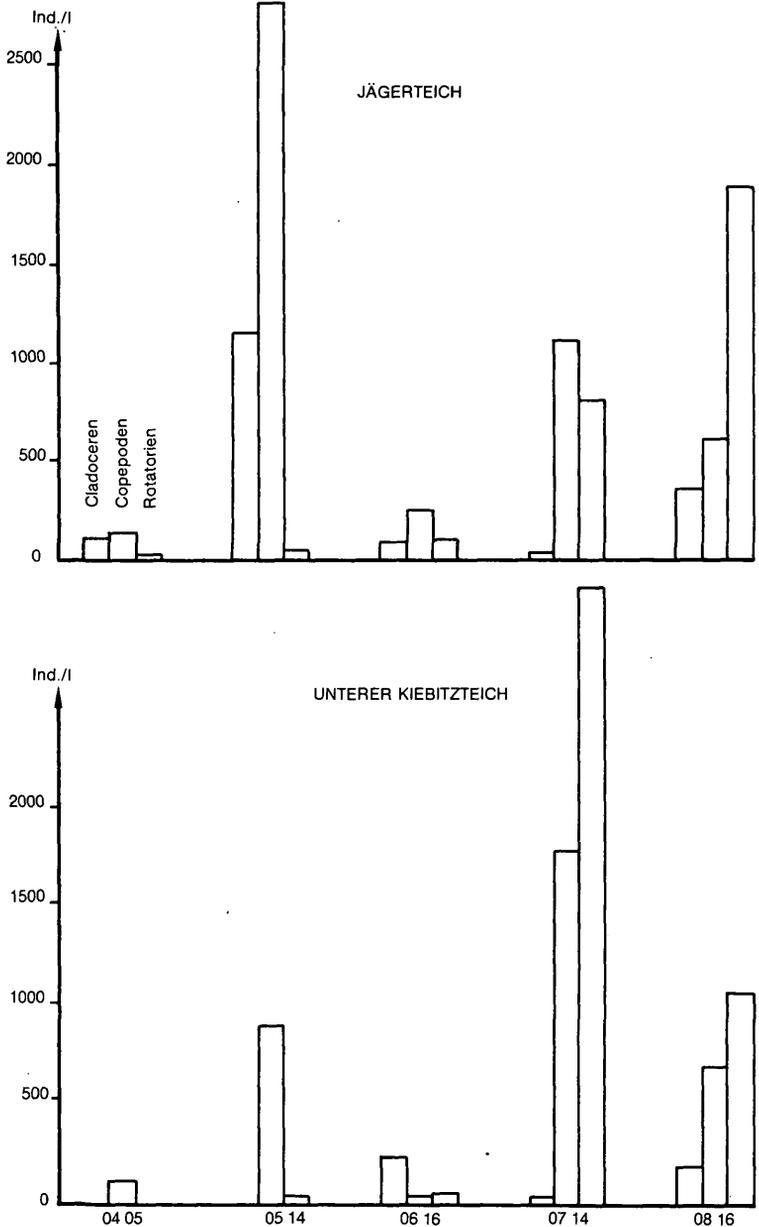


Abb. 44: Abundanz der Zooplankta im Jägerteich und Unteren Kiebitzteich 1982.

Ein Vergleich der Zooplankton-Abundanz und der Fluktuationen des Zooplankton-Absetzvolumens im Jahre 1977 (Tab. 54 und Abb. 45) verdeutlicht, daß Abundanz und Zooplanktonmenge in den einzelnen Teichen z. T. sehr unterschiedlich waren: Die höchsten Cladocerenichten wurden im Mitterpocher und Jägerteich festgestellt, die höchsten Abundanzen betreff Copepoden im Jägerteich und Unteren Kiebitzteich und bei den für die Fischernahrung im allgemeinen weniger wichtigen Rotatorien und Ciliaten jeweils im Brandteich (Tab. 55).

Bei der Beurteilung des Zooplanktonaufkommens in einem Karpfenteich muß bedacht werden, daß die Zooplanktonentwicklung nicht nur von der Ertragsfähigkeit eines Teiches abhängt, sondern u. a. auch ganz wesentlich vom Vorhandensein oder Fehlen von Makrophyten („Höheren

**Tabelle 54:** Abundanz (Individuen/l) des Zooplanktons im Jahre 1977  
Cl=Cladoceren, Cop=Copepoden, Rot=Rotatorien

Datum	Organismengr.	Mitterpocher	Brandteich	Brünau-teich	Neuteich	Jäger-teich	Unt. Kiebitzteich
02 28	Cl	—	0,7	3	—	—	—
	Cop	—	12	47	—	—	—
	Rot	—	3	10	—	—	—
03 16	Cl	—	1,4	48	4	—	—
	Cop	—	81	493	135	—	—
	Rot	—	—	88	22	—	—
04 05	Cl	—	1,0	11	40	118	—
	Cop	—	46	125	112	254	—
	Rot	—	—	44	110	18	—
04 28	Cl	—	30	108	119	—	—
	Cop	—	80	179	12	—	—
	Rot	—	60	9	274	—	—
05 13	Cl	907	—	108	23	1025	—
	Cop	114	—	166	0	—	—
	Rot	4	—	7	4	—	—
06 07	Cl	1304	20	25	20	—	—
	Cop	20	81	133	9	—	—
	Rot	24	75	22	0	—	—
06 28	Cl	456	38	138	103	2	6
	Cop	354	219	205	105	152	160
	Rot	72	322	33	6	252	199
07 28	Cl	577	77	306	—	128	0
	Cop	625	227	135	—	737	2440
	Rot	160	685	35	—	122	23180
08 24	Cl	14	84	102	16	80	0
	Cop	1135	125	281	1646	270	975
	Rot	105	96	90	402	284	15640
09 27	Cl	14	37	40	16	184	—
	Cop	216	1	364	452	320	—
	Rot	552	308	488	2128	376	—

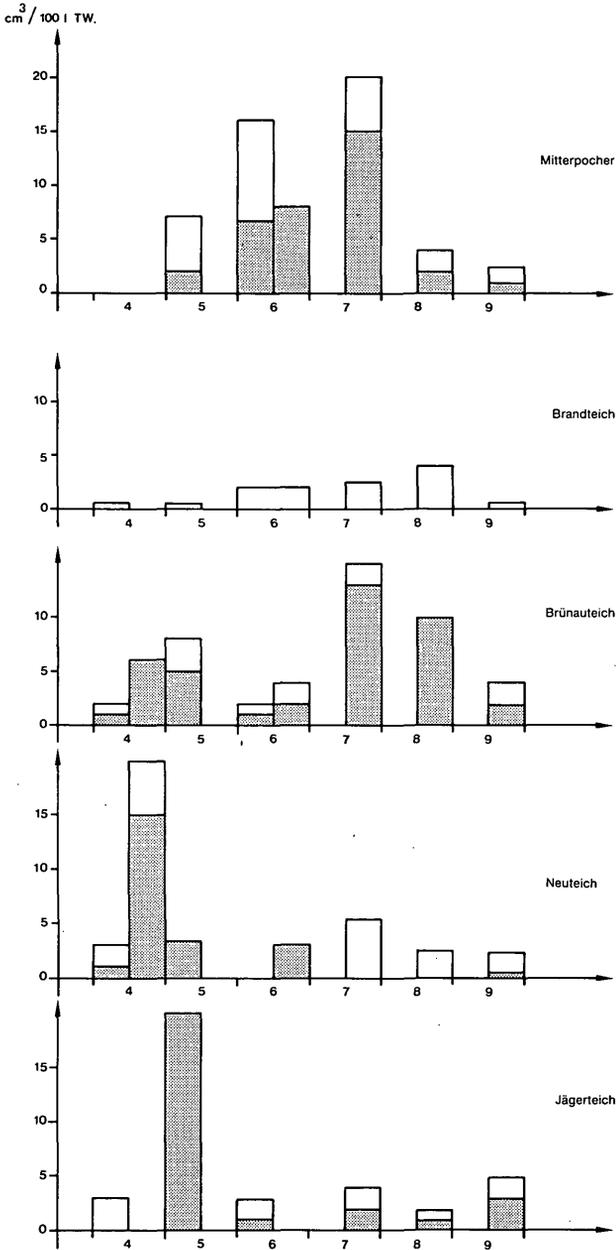


Abb. 45: Zooplanktonabsatzvolumen in  $\text{cm}^3/100 \text{ l}$  Teichwasser (1977). Gerasterte Fläche: Anteil großer und mittelgroßer Formen.

**Tabelle 55: Festgestellte Abundanz-Maximas während des Untersuchungszeitraumes; in eckiger Klammer die Werte von SCHLÖTT-IDL [1983]**

Organismengruppe	Mitterpocher	Brandteich	Brünauteich	Neuteich	Jägerteich	Unt. Kiebitzteich
Cladoceren	1294	84 (76 06 24)	306 (77 07 28)	280 (76 06 24)	1175	
davon <i>B. longirostris</i>	1200 (77 06 07)				611 (82 05 14)	
Cladoceren ohne <i>B. longirostris</i>	1235 (75 08 28)				1025 (77 05 13)	228 (82 06 16)
	[270—81/VII]	[252—81/VI]	[94—80/VII]	[89—81/VI]		
Copepoden	1571	220	852	1646	2733	2588
davon Nauplien	215 (75 08 28)	120 (77 03 16)	802 (77 03 16 — in 1,5 m Tiefe)	742 (77 08 24)	2151 (77 05 14)	2233 (82 05 15)
	[112—81/IX]	[345—81/VIII]	[135—80/VI]	[380—81/VIII]		2440 1540 (77 07 29)
Rotatorien	2110 (75 08 28)	685 (77 07 28)	488 (77 09 27)	2575 (74 05 17)	1959 (82 08 14)	23180 (77 07 29)
	[1500—81/VI]	[35625—81/VII]	[1650—80/VI]	[2000—81/IX]		
[Ciliaten	5500—81/IX	65800—81/IX		14533—81/VII—VIII]		

Wasserpflanzen“) und den Bewirtschaftungsmaßnahmen (inklusive Fischbesatz usw.). Ertragreiche Teiche zeigen im allgemeinen ein höheres Zooplanktonaufkommen als ärmere Teiche, wobei im Frühjahr bis Herbst große Cladoceren in erheblicher Menge auftreten. In schlechten Teichen sind geringere Mengen von Zooplankton ohne große Cladoceren vorhanden und statt dessen Copepoden, *Ceriodaphnia pulchella*, *Bosmina longirostris* und Rotatorien (SCHÄPERCLAUS 1967).

Große Daphnien stellen eine sehr wichtige Komponente in der Nahrung auch größerer Karpfen dar und scheinen nach BARTHELMES (1966) Förderungsmaßnahmen (Düngung) gegenüber auch empfänglicher zu sein als Insektenlarven, die eine viel längere Generationsfolge haben. Nach MERLA (1969) gewährleisteten 20–100 Daphnien/l ein gutes Karpfenwachstum und die Zahl der Daphnien in ertragreichen Teichen ist auch bei 5000 K1/ha noch verhältnismäßig hoch. Erst bei weiterer Steigerung der Besatzdichte kommt es zur Abnahme der Daphnienzahl und einer Zunahme des *Bosmina*-Anteils. Außerdem gilt, daß bei gleicher Fischbesatzdichte die auftretenden Zooplankter um so größer sind, je ertragreicher ein Teich ist. So kann unter 1 m<sup>2</sup> Teichfläche in guten Teichen bei nicht zu hoher Besatzdichte im Mittel mit 10–20 g Daphnien-Frischgewicht gerechnet werden (SCHÄPERCLAUS 1959). Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Hauptglieder der Primär- und Sekundärproduktion zusammenpassen, also die Primärproduktion entsprechend gut verwertet werden kann (BARTHELMES 1981).

Da, wie angeführt, bei der Besprechung der vorliegenden Zooplankton-Ergebnisse auch die Bewirtschaftungsmaßnahmen berücksichtigt werden müssen, erfolgt die weitere Diskussion der Ergebnisse im Kapitel „Fischarbeitliche Untersuchungen“.

#### 5.4 Zoobenthosuntersuchungen

Mit den ersten Benthosaufsammlungen war 1976 am Brünau- und Neuteich begonnen worden. 1980/81 erfolgten systematische Untersuchungen durch G. HADL und G. SCHLOTT am Mitterpocher, Brünau- und Neuteich im Rahmen von Forschungsprojekten, und 1982 am Jägerteich und Unteren Kiebitzteich durch die Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling. 1983 wurden nochmals ergänzende Untersuchungen am Jägerteich durchgeführt.

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse der Jahre 1980–1982 berücksichtigt, da nur von diesem Zeitraum monatliche Probenserien vorliegen.

Das Benthos des Mitterpochers wurde 1981 im Rahmen einer anderen Fragestellung von G. HADL bearbeitet. Wie aus Tab. 56 hervorgeht, waren in diesem Teich zu jedem Untersuchungstermin Oligochaeten in größerer Menge vorhanden als Chironomidenlarven.

**Tabelle 56:** Abundanz und Biomasse der Chironomiden und Oligochaeten im Mitterpocher 1981 (Proben von jeweils drei Probenstellen; Daten von G. HADL)

Datum	CHIRONOMIDEN				OLIGOCHAETEN			
	1	2	3	$\bar{x}$	1	2	3	$\bar{x}$
ABUNDANZ (Ind./m <sup>2</sup> )								
04 23	100	0	0	22	2100	5300	1800	3370
05 14	—	100	2800	1900	1800	1500	2000	1760
06 24	—	1000	1300	1150	2000	5000	9000	5330
07 15	2100	4900	1400	2800	4700	2900	2500	3370
08 26	900	—	300	600	5100	—	3300	4200
09 15	2200	1200	1400	1600	1200	2000	3000	2030
4	883	1350	1300	1347	2667	2783	3600	3293
BIOMASSE (g/m <sup>2</sup> )								
04 23	0,05	0,00	0,00	0,02	7,90	1,90	2,10	3,97
05 14	—	0,02	0,58	0,30	1,30	2,40	1,10	1,60
06 24	—	6,64	1,32	3,98	3,60	10,20	4,80	6,20
07 15	4,48	2,15	0,29	2,30	8,80	7,30	6,00	7,37
08 26	0,42	—	0,05	0,23	11,20	—	8,90	10,05
09 15	0,45	2,02	0,36	0,94	2,20	0,90	6,80	3,30
	0,90	1,81	0,43	1,30	5,83	3,78	4,95	5,42

Die Chironomiden des Brünau- und Neuteiches wurden 1980 von G. SCHLOTT bearbeitet, die Oligochaeten dieser Teiche von G. HADL. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist aus den Tab. 57 und 58 ersichtlich.

Beim Neuteich erfolgte 1981 nochmals eine Untersuchung der Chironomiden (Tab. 59) durch G. SCHLOTT. Ein Vergleich der Werte beider Jahre zeigt, daß die Biomasse-Werte 1980 geringere Schwankungen aufweisen als 1981, während die mittlere Biomasse in beiden Jahren sehr ähnlich war. Lediglich das Biomasse-Maximum trat 1980 erst im August, 1981 aber bereits im Juni auf.

Die Bearbeitung des Jägerteiches und Unteren Kiebitzteiches erfolgte 1982, wobei Chironomiden und Oligochaeten berücksichtigt wurden.

Das sehr hohe mittlere Stückgewicht der Chironomiden im Jägerteich im August 1982 (Tab. 60) resultiert daraus, daß zu diesem Termin ausschließlich sehr große, kurz vor der Verpuppung stehende Larven der *Chironomus plumosus*-Gruppe festgestellt worden waren. Weiters ist aus dieser Tabelle zu ersehen, daß Chironomiden mengenmäßig die Oligochaeten überwogen und daß die Werte im Unteren Kiebitzteich bei beiden Gruppen niedriger lagen als im Jägerteich. Weiters geht aus Tabelle 61 hervor, daß die Biomassen beider Tiergruppen auf schlammigem Substrat deutlich höher waren als auf sandigem, was die Befunde von BARTHELMES (1962/63) bestätigt, der auf Sandflächen der

**Tabelle 57:** Brünauteich 1980 — Abundanz und Biomasse der Chironomiden (nach Daten von G. SCHLÖTT 1980) sowie Abundanz der Oligochaeten (nach Daten von G. HADL) — jeweils Mittelwerte angegeben

Datum	Gruppe	Chironomiden			Oligochaeten Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> )
		Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> )	mittl. Stückgew. (mg)	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )	
05 13	Chironomini	140	0,21	0,030	520
	Tanytarsini	20	0,15	0,003	
	Tanypodinae	900	0,83	0,748	
	Chiron. insg.	1060	0,74	0,781	
06 10	Chironomini	460	3,36	1,545	960
	Tanytarsini	500	0,10	0,050	
	Tanypodinae	660	0,94	0,850	
	Chiron. insg.	1620	1,51	2,445	
07 15	Chironomini	540	19,44	10,499	980
	Tanytarsini	500	0,14	0,071	
	Tanypodinae	880	0,34	0,302	
	Chiron. insg.	1920	5,66	10,872	
08 05	Chironomini	760	14,16	5,078	1060
	Tanytarsini	480	0,25	0,119	
	Tanypodinae	660	0,68	0,450	
	Chiron. insg.	1500	3,78	5,668	
09 11	Chironomini	100	6,89	0,689	1000
	Tanytarsini	220	0,24	0,053	
	Tanypodinae	640	0,18	0,117	
	Chiron. insg.	960	0,87	0,838	
x̄	Chironomini	320	11,16	3,572	904
	Tanytarsini	344	0,17	0,059	
	Tanypodinae	748	0,66	0,493	
	Chiron. insg.	1412	2,92	4,121	

Peitzer Teiche eine viel geringere Besiedlung als auf den Gytija-Flächen festgestellt hatte.

In Abb. 46 sind die Chironomiden-Biomasse-Werte der fünf untersuchten Teiche nochmals vergleichend dargestellt, wobei besonders die niedrigen Biomasse-Werte des Mitterpochers herausfallen; der Neuteich wies die höchsten Werte auf, knapp vor dem Jägerteich. Im Unteren Kiebitzteich lagen die Mengen schon deutlich dahinter und noch geringer waren sie im Brünauteich.

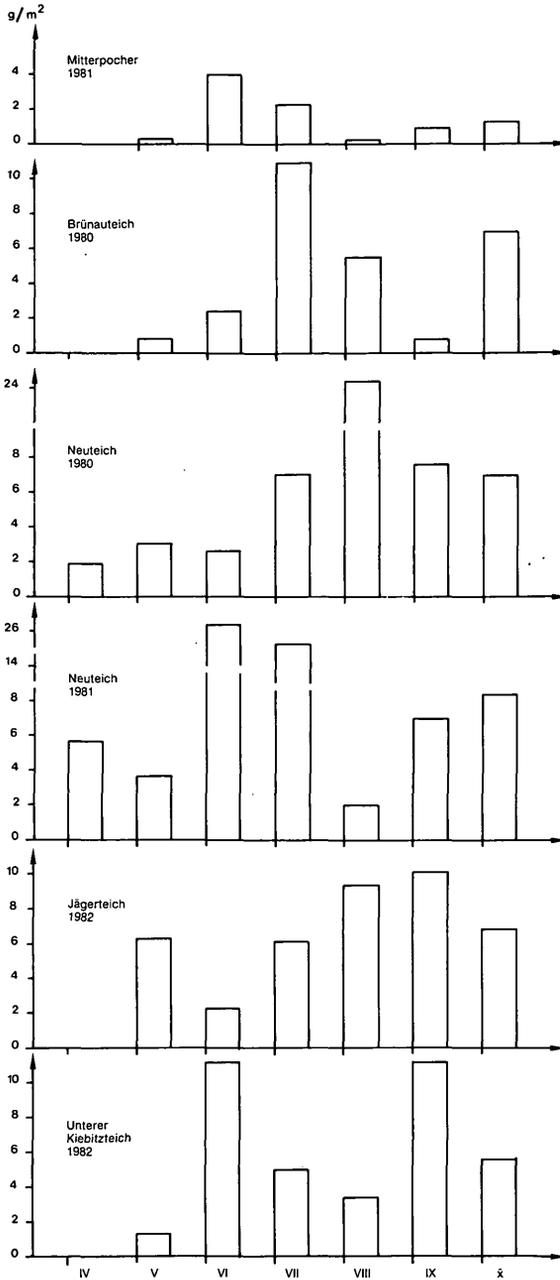


Abb. 46: Vergleich der Biomasse benthischer Chironomiden — Werte vom Mitterpocher nach Daten von HADL und vom Bräuna- und Neuteich nach Daten von G. SCHLOTT (1980).

**Tabelle 58:** Neuteich 1980 — Abundanz und Biomasse der Chironomiden (nach Daten von G. SCHLOTT 1980) und Abundanz der Oligochaeten (nach Daten von G. HADL) — jeweils Mittelwerte angegeben

Datum	Gruppe	Chironomiden			Oligochaeten Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> )
		Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> )	mittl. Stückgew. (mg)	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )	
03 26	Chironomini	1440	1,38	1,988	960
	Tanypodinae	240	2,29	0,550	
	Chiron. insg.	1680	1,52	2,538	
04 21	Chironomini	2660	0,66	1,758	825
	Tanypodinae	320	0,33	0,106	
	Chiron. insg.	2980	0,60	1,880	
05 13	Chironomini	1080	2,74	2,964	1160
	Tanypodinae	140	1,25	0,175	
	Chiron. insg.	1220	2,57	3,139	
06 10	Chironomini	520	4,79	2,584	1120
	Tanypodinae	40	1,70	0,068	
	Chiron. insg.	560	3,73	2,652	
07 15	Chironomini	500	10,99	5,497	2020
	Tanypodinae	1800	0,85	1,531	
	Chiron. insg.	2300	2,96	7,028	
08 05	Chironomini	3220	4,67	15,037	1280
	Tanypodinae	1760	5,32	9,367	
	Chiron. insg.	4980	4,90	24,404	
09 11	Chironomini	620	11,54	7,155	1400
	Tanypodinae	840	0,43	0,358	
	Chiron. insg.	1460	5,15	7,513	

**Tabelle 59: Abundanz und Biomasse der Chironomiden im Neuteich 1981 (nach Daten von G. SCHLORT)**  
**ABUNDANZ (Ind./l)**

Datum	n	Proben-Nr.					$s^2$	$\bar{x}$	95 % CL	
		1	2	3	4	5			von	bis
03.24	5	4200	1600	100	300	0	0,44931	1200	0	3700
04.23	5	3300	3700	900	400	100	0,29883	1700	100	4900
05.14	4	1700	2100	1200	500	—	0,06155	1300	400	3200
06.24	3	—	600	5200	3500	—	0,01407	4900	2400	9500
07.15	5	13200	4100	9300	8900	5900	0,03735	8300	4400	13400
08.26	3	—	—	7600	900	300	0,43233	2900	100	62500
09.15	5	13600	8300	23400	4600	1200	0,23312	10200	1700	27600
		5143	3686	6814	2729	1071		4357		
BIOMASSE (g/m <sup>2</sup> )										
03.24	5	2,57	1,47	0,08	0,10	0	0,06232	0,82	0	2,29
04.23	5	8,78	13,72	4,88	0,85	0,02	0,23896	5,65	0,08	16,68
05.14	4	5,95	6,66	0,84	1,17	—	0,10661	3,65	0,15	11,63
06.24	3	—	28,34	26,27	24,36	—	0,00100	26,36	21,78	31,73
07.15	5	8,07	31,10	9,79	9,99	17,43	0,05061	15,28	6,61	26,54
08.26	3	—	—	3,42	0,17	2,43	0,09392	2,01	0	14,05
09.15	5	10,98	3,43	6,65	3,81	0,36	0,12497	5,05	0,76	12,30
		5,19	12,10	7,43	5,78	2,89		8,40		

**Tabelle 60:** Abundanz und Biomasse der Chironomiden und Oligochaeten im Jäger-  
teich und Unteren Kiebitzteich im Jahre 1982 (Mittelwerte angegeben)

Datum	ABUNDANZ (Ind./m <sup>2</sup> )		BIOMASSE (g/m <sup>2</sup> )		mittl. Stückgewicht (mg/l)	
	Chirono- miden	Oligo- chaeten	Chirono- miden	Oligo- chaeten	Chir.	Olig.
<b>JÄGERTEICH</b>						
05 14	361	450	6,274	2,200	17,34	4,85
06 24	622	4545	2,290	9,090	3,46	2,00
07 14	334	770	6,139	1,236	18,38	1,61
08 17	154	506	9,379	0,748	60,90	1,48
09 13	2624	—*)	10,164	15,143	3,87	—
$\bar{x}$	827	1568	6,835	5,683	20,79	3,62
<b>UNTERER KIEBITZTEICH**)</b>						
05 14	202	—	1,320	0,132	6,53	—
06 16	770	—	11,124	1,540	14,45	—
07 14	218	—	3,035	0,309	13,92	—
08 17	49	—	1,435	0,087	29,29	—
09 13	1496	—	11,231	13,640	7,51	—
$\bar{x}$	547	—	5,629	3,142	14,34	—

\*) Probe schlecht fixiert.

\*\*) Nur benthische Chironomiden berücksichtigt.

**Tabelle 61:** Abundanz der Chironomiden und Biomasse der Chironomiden und Oligo-  
chaeten im Jägerteich an elf Probestellen (1982 09 22)

Proben- stelle	Tiefe (m)	Substrat	Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> )	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )	
			Chironomiden	Chirono- miden	Oligo- chaeten
1*)	0,7	Sand	—	—	—
2*)	1,0	Sand	—	—	—
3	2,0	lehmig-schlammig	2200	0,748	13,64
4	1,5	Schlamm m. Sand- beimengungen	1225	4,167	16,72
5	3,5	Sand m. dünner Schlammauflage	308	0,531	3,96
6	2,0	sandig, schwarz, geringe Schlammaufl.	1848	2,121	2,64
7	1,3	dicke Schlammschicht	2552	3,807	38,28
8	1,5	dicke Schlammschicht	6644	28,160	8,80
9	1,3	dicke Schlammschicht	3256	14,509	36,08
10	1,5	dicke Schlammschicht	2728	12,186	13,64
11	1,0	sandig	886	15,355	5,28
12	0,7	Schlamm	4004	20,959	11,88
13	0,4	sandig	3212	9,263	8,80
$\bar{x}$			2624	10,164	14,50

\*) Probennahme wegen des festen Sandbodens mittels BIRGE-EKMANN-Greifer nicht möglich.

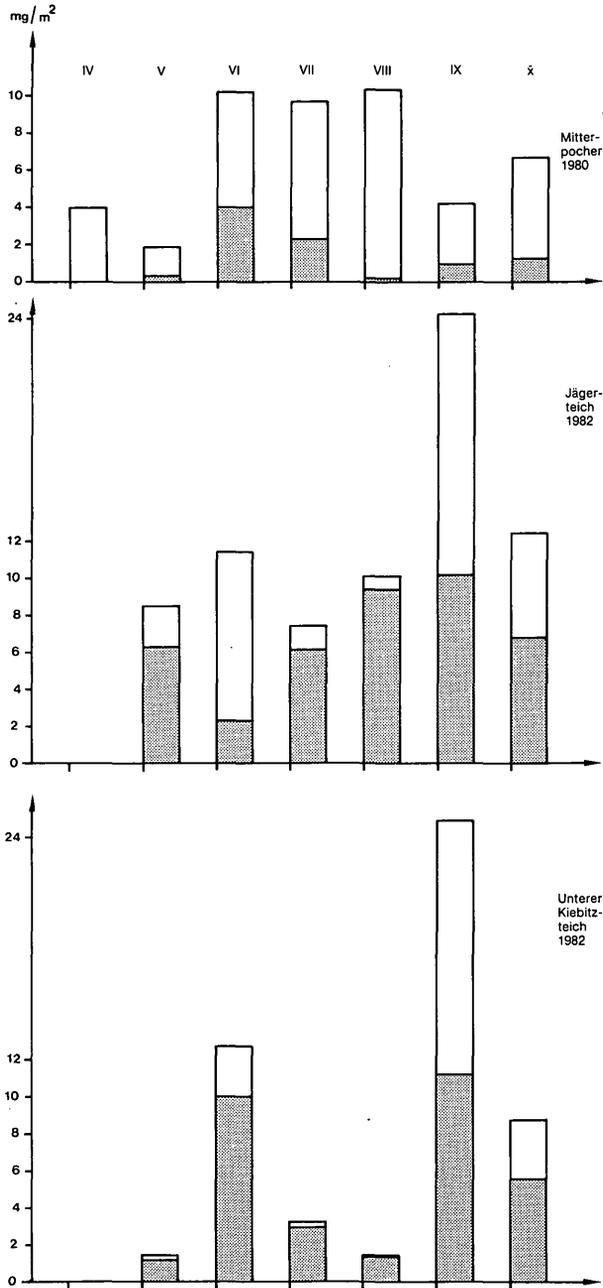


Abb. 47: Vergleich der Makrozoobenthosbiomasse im Mitterpocher (1980), nach G. SCHLOTT 1980, Jägerteich (1982) und Unteren Kiebitzteich (1982). Gerasterte Fläche: Anteil der Chironomiden.

Bezüglich des Unteren Kiebitzteiches muß allerdings bemerkt werden, daß dieser Teich bis 1981 einen sehr starken Makrophytenbestand mit einer mengenmäßig sehr hohen Phytalfauna, großteils aus Chironomidenlarven bestehend, aufgewiesen hat (Tab. 52). Die 1982 ermittelten Zahlen sind demnach für den Unteren Kiebitzteich nicht als repräsentativ, sondern als zu niedrig anzusehen.

Die Oligochaeten-Biomasse von drei Teichen ist in Abb. 47 dargestellt. Daraus geht hervor, daß im Unteren Kiebitzteich die geringsten und im Jägerteich die höchsten Mengen festgestellt wurden, wenn auch die Biomasse-Unterschiede relativ gering waren (mittl. Bestand im Mitterpocher 5,42, im Jägerteich 6,68 und im Unteren Kiebitzteich 3,14 g/m<sup>2</sup>).

Hinsichtlich der Gesamt-Benthos-Biomasse ist von diesen drei Teichen der Mitterpocher am schlechtesten zu beurteilen. Die sehr ähnliche Chironomidenentwicklung im Neuteich in den Jahren 1980/81 ist nicht überraschend, da Teiche allgemein bei gleichbleibender Bewirtschaftung eine ähnliche Zuckmückenentwicklung aufweisen (BARTHELMES 1970).

Das Auftreten der Biomasse-Maxima zu verschiedenen Zeiten ist meist auf eine unterschiedliche Arten-Zusammensetzung der Chironomidenfauna zurückzuführen: Larven von *Chironomus plumosus* haben in Teichen oft ihr Maximum im Juni—Juli, bisweilen erst im August (BARTHELMES 1960), was sich auch in vier der fünf untersuchten Waldviertler Teichen bestätigte.

Analog zu den Befunden von SCHÄPERCLAUS (1967) ergab sich, daß die ertragreichen Teiche meist die größten Bodentiermengen aufweisen. Auffallend war in allen Teichen das weitgehende Fehlen von Mollusken (Schnecken, Muscheln), was auf die intensive Bewirtschaftung, insbesondere das jährliche Trockenlegen der Teiche, zurückgeführt werden muß.

## 5.5 Fischereiliche Untersuchungen

### Vorbemerkung

Infolge der meist ungünstigen Betriebsstrukturen der Teichwirtschaften (weit auseinanderliegende Teiche und dadurch bedingte hohe Wegkosten) und des verhältnismäßig rauhen Klimas ist in manchen Gebieten des Waldviertels eine reine Karpfenzucht wirtschaftlich nicht vertretbar. Deshalb haben sich einige Betriebe auf die verstärkte Produktion von Besatzfischen, insbesondere von Besatzmaränen und Satzzandern, spezialisiert, weil damit höhere Erträge in finanzieller Hinsicht zu erzielen sind (KAINZ 1981). Eine alleinige Produktion von einsömmrigen Maränen (M1) und Zandern (Z1) ist in den Waldviertler Teichen allerdings nicht empfehlenswert, da besonders bei den Z1 oft sehr große Ertragsschwankungen auftreten.

Ziel der Untersuchungen durch die Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling war es u. a., die Ursache der Ertragsschwankungen, insbesondere bei der Fischbrut-Produktion zu erfassen. Da man weiß, daß für das Aufkommen der Fischbrut vor allem der Nahrungsbasis in qualita-

tiver und quantitativer Hinsicht zum Zeitpunkt des Freßreifwerdens der Fischlarven entscheidende Bedeutung zukommt, erstreckten sich die ersten Untersuchungen vorwiegend auf das Zooplanktonvorkommen zur Zeit des Schlüpfens der Fischbrut.

### 5.5.1 Mitterpocher

Dieser Teich dient neben der Karpfenzucht in erster Linie zur Produktion einsömmriger Zander (Z1). Diese für manche Waldviertler Teichwirtschaften sehr einträgliche Nebenfischhaltung hat den Nachteil, daß die Z1-Produktion großen Schwankungen unterworfen ist.

Bevor auf die diesbezüglichen Ergebnisse am Mitterpocher eingegangen wird, soll noch die halbkünstliche-halbnatürliche Art der Z1-Aufzucht, wie sie im Waldviertel üblich ist, kurz geschildert werden.

**Art und Weise der Zanderaufzucht in den Waldviertler Teichwirtschaften nach PLANANSKY, 1957).**

Die Nachwuchslaicher und Zandermutterfische werden den Sommer über in Karpfenabwachsteichen und den Winter über meist in eigenen Teichen gehalten, wobei es wichtig ist, daß genug Futterfische vorhanden sind. Nach der Frühjahrsabfischung kommen sie dann in Hälter, womöglich mit kiesigem Grund. Sobald die Laichzeit der Zander (Mai) naht, beginnen sie mit dem Schlagen von Laichgruben. In der Zwischenzeit werden andere Hälter zum Ablachen vorbereitet. Diese müssen ebenfalls einen harten Boden aufweisen. Dieser wird mit sogenannten Zanderestern belegt. Es handelt sich dabei um viereckige, meist 1 m<sup>2</sup> große Matten aus Seggenkaupen, Weidenzweigen, Netzresten usw., die üblicherweise auf ein Drahtgitter montiert sind. Wichtig ist, daß das Geflecht sehr dicht ist. Diese Matten werden in den vorbereiteten Erdhältern am Boden befestigt und die Laichfische dazugegeben. Sobald ein Nest belegt ist, wird es aus dem Hälter genommen und in einen zur Zanderaufzucht bestimmten Teich gebracht, wo dann das Schlüpfen der Zander erfolgt. Die Erträge in guten Zanderteichen liegen bei rund 50 kg/ha im Durchschnitt. Die Ursache für die insbesondere bei Zandern sehr unterschiedlichen Verluste im Verlaufe des ersten Lebensjahres liegen begründet in:

1. einer teilweisen Vernichtung des Laiches durch Verpilzung,
2. einem nicht entsprechenden Nahrungsangebot beim Freßreifwerden,
3. einer teilweisen Brutvernichtung durch natürliche Feinde,
4. einem schlechten Nahrungsangebot in den folgenden Monaten und
5. einem starken Befall mit Parasiten oder Krankheitserregern.

Als Hauptursache davon wird die in quantitativer und qualitativer Hinsicht nicht entsprechende Nahrungsbasis beim Freßreifwerden der Zanderbrütlinge angesehen, also als Fehlen von feinstem Krebsplankton. (Ähnliche Verhältnisse liegen vor in Seen, wo das verhältnismäßig geringe Jungfischauftreten bei Renken erwiesenermaßen auf Nahrungsmangel in den ersten Lebenswochen zurückgeführt werden kann.). Der Teichwirt

hat theoretisch die Möglichkeit in allen fünf angegebenen Punkten einzugreifen. Ziel der geplanten Untersuchung war herauszufinden, was die Hauptursachen für die großen Ertragsschwankungen sind und welche Maßnahmen zu deren Verhinderung getroffen werden können.

Um Zusammenhänge zwischen der Z1-Produktion einerseits und der Zooplanktonentwicklung und den Wasser- sowie Teicheigenschaften andererseits zu erkennen, wurde bei jeder Planktonentnahme auch das Teichwasser routinemäßig auf Temperatur, pH-Wert, SBV und Sauerstoff ( $O_2$ -Gehalt) überprüft und die im Teich durchgeführten Düngemaßnahmen berücksichtigt.

Die Planktonentnahme erfolgte in der Art, daß an je zehn Stellen im Teich, aber bevorzugt in Ufernähe, wo die Zanderester ausgelegt waren, 10 l Teichwasser aus 20—50 cm Tiefe entnommen und durch ein feinmaschiges Planktonnetz (0.08 mm Maschenweite) filtriert wurden. Das im Filter verbliebene Zooplankton wurde in der bereits geschilderten Art weiterbehandelt.

Die Bewirtschaftung des Mitterpochers erfolgte in ähnlicher Weise wie bei den anderen, zur Kinskyschen Teichwirtschaft gehörenden Teichen (siehe Tab. 6). 1981 wurde an Dünger eingebracht: Anfang April 1150 kg kohlenaurer Kalk und 147 kg Mischkalk, weiters 265 kg Superphosphat und 30 kg Nitromoncal, jeweils in zwei Gaben im Mai und Juni (alle Werte auf 1 ha bezogen).

Da die gerade freßfähig gewordene Zanderbrut (Zo) wesentlich kleiner ist als Maränenbrut (nur rund  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  in gewichtsmäßiger Hinsicht), kann sie auch nur kleinste Zooplanktonorganismen verwerten, z. B. kleine Nauplien, frisch geschlüpfte kleine Cladoceren, nicht zu hartschalige Rotatorien und vermutlich auch Ciliaten. Dem Vorhandensein dieser Kleinstorganismen in entsprechender Quantität kommt daher für das Überleben der ersten Wochen nach dem Schlüpfen entscheidende Bedeutung zu.

Eine Erklärung dafür, warum der Mitterpocher fast Jahr für Jahr zufriedenstellende bis sehr gute Z1-Ernten bringt, liegt in seinem Verhalten bezüglich des Zooplanktonaufkommens begründet. Wie sich aus Tabelle 62 ergibt, war z. B. in den Jahren 1974, 1975 und 1981 zur Zeit des Freßreifwerdens der Z0 immer Feinstplankton in größerer Dichte vorhanden: 1975 waren kleine Cladoceren und Rotatorien, 1977 vor allem *Bosmina longirostris*, deren Jugendstadien auch sehr klein sind, und 1981 Rotatorien sehr zahlreich. Wie weit Ciliaten als erste Nahrung für die Z0 1981 von Bedeutung waren, kann noch nicht ausreichend beurteilt werden, da sie im entscheidenden Zeitraum in der ersten Maihälfte biomassemäßig nur fünf Prozent im Vergleich mit den Rotatorien ausmachten. Dazu muß noch bemerkt werden, daß sich die Rotatorienpopulation in dieser Zeit in erster Linie aus Vertretern der Gattung *Brachionus* zusammensetzt, welche sicherlich als sehr gute Nahrungsorganismen für fast alle kleinen Fischlarven anzusehen sind.

Daß dem Feinstplankton große Bedeutung für das Aufkommen der Z0 zukommt, geht auch aus Tabelle 62 hervor, aus welcher ersichtlich ist, daß im Mitterpocher zur Zeit des Freßreifwerdens der Z0 immer entweder

**Tabelle 62:** Mitterpocherteich — Anzahl der Klein- und Kleinst-Zooplancter/l Teichwasser zur Zeit des Freifreifwerdens der Zanderbrut und Abfischungsergebnisse an einsömrigen Zandern (Z 1)

Jahr	Termin der Probenentnahme	Anzahl der Zooplankter/l Teichwasser		Z1-Abfischungsergebnis im Herbst des Jahres Stück/ha	kg/ha
		Nauplien	Rotatorien and. Kleinstplankter		
1971	06.13	18	47	4700	93
1972	05.12	92	45	—	116
1973	05.24	118	10	—	135
1974	05.06/16	78/156	17/168	6000	78
1975	05.15	20	945, davon 460 Brach.		
			1525, davon 1025 Brach sp.		
1981	05.13	12	220 and. kleine Cladoceren	5000	125
			1200 Ciliaten*)	7400	74

\*) Die Ciliaten wurden in den Jahren zuvor nicht berücksichtigt.

kleine Nauplien, frisch geschlüpfte kleinste Cladoceren oder weichhäutige Rotatorien in entsprechender Zahl vorhanden waren.

Weiters fällt auf, daß das Zooplanktonaufkommen im Mitterpocher in den Jahren 1975, 1977 und 1981, in denen über einen längeren Zeitraum hinweg regelmäßig Proben entnommen worden waren, in den Monaten Juni und Juli immer sehr gut war, meist auch noch bis zum Herbst hinein; lediglich 1977 war es geringer. Dies hat seine Ursache wohl in der sehr heterogenen Zusammensetzung des Zooplanktons im Mitterpocher. Während nämlich in vielen Gewässern das Zooplankton, speziell bei einer starken Zooplanktonentwicklung oft mengenmäßig von einer Art bestimmt wird (meist *D. longispina*, *D. pulex* oder *B. longirostris*, bisweilen auch von einer Copepodenart), treten im Plankton des Mitterpochers fast immer beide Hauptgruppen, Cladoceren und Copepoden in größerer Menge nebeneinander auf, und daneben noch viele Klein- und Kleinstformen (Rotatorien).

Durch diese Vielseitigkeit in der Zooplanktonzusammensetzung ist dieser Teich auch in seiner Planktonproduktion weniger den üblichen Schwankungen unterworfen, da vielgliedrige Biocönosen in der Regel wesentlich stabiler sind und auf Umwelteinflüssen weniger stark reagieren.

Daß gerade das Zooplankton im Jahre 1981 im Mitterpocher in erster Linie für die weitere Ernährung der Zanderjungfische bis zum Herbst hin entscheidend war, obwohl in anderen Gewässern die Zander bereits mit 6–7 cm Länge teilweise auf Chironomidenlarven als Nahrungsorganismen umsteigen, ergibt sich aus der Tatsache, daß die Chironomiden-Biomasse 1981 im Mitterpocher sehr niedrig war (Tab. 56) und aus diesem Grund keine große Bedeutung für die Ernährung der Zanderjungfische haben konnte.

### 5.5.2 Zur fischereilichen Bewirtschaftung des Brandteiches

Der Brandteich wird seit vielen Jahren erfolgreich zur Produktion von Besatzkarpfen und Besatzmaränen verwendet. Der Produktionsablauf vollzieht sich dabei folgend:

Den Winter über liegt der Teich trocken und wird im Februar „zugestellt“, d. h. die Teichfüllung beginnt. Als erste und bei weitem wichtigste Düngungsmaßnahme erfolgt eine Kalkung mit kohlensaurem Kalk (insgesamt 650 kg/ha). Während der Sommermonate wird auch in geringeren Dosen Hydratkalk oder Mischkalk (130 kg/ha) ausgebracht.

Als eigentliche Düngermittel werden im Frühjahr Superphosphat (insgesamt 230 kg/ha) und in geringerer Menge auch Stickstoff und Kalidünger in Form von Kalkammonsalpeter (ca. 30 kg/ha) eingebracht.

Mit der Fütterung der Karpfen wird bei einer Wassertemperatur von etwa 18 °C begonnen, was um Mitte Mai der Fall ist. Verfüttert wird meist Gersten-, Roggen- und Maisschrot und zwar im Abstand von jeweils zwei Tagen. Der erreichte relative Futterquotient liegt meist über zwei. Die Maränen ernähren sich fast ausschließlich von Zooplankton, müssen also nicht gefüttert werden.

Die 1981 durchgeführten Bewirtschaftungsmaßnahmen sind in Tabelle 63 angeführt. Der Besatz mit Maränenbrut erfolgt zwischen Mitte und Ende März, also zu einer Zeit, wo der Teich oft noch eisbedeckt ist. Die Besatzdichte liegt bei rund 35.000 freßfähigen Brütlingen/ha. Im Laufe der zweiten Aprilhälfte erfolgt dann der Besatz mit Karpfen.

Da im Rahmen der geplanten Untersuchungen im Falle des Brandteiches das Hauptgewicht auf die Maränenproduktion gelegt wurde und Maränenjungfische sich fast ausschließlich von Zooplankton ernähren, wurde auf die Bearbeitung des Zoobenthos verzichtet. Wie bereits in Tabelle 42 ausgeführt, beträgt die Abundanz der Nauplien, die als erste Nahrung für gerade freßfähige Coregonenbrut in erster Linie in Frage kommt, im entscheidenden Zeitraum zwischen Mitte März und Anfang April meist zwischen 4 und 6 Ind./l. Bei einer Anfangsbesatzdichte von 35.000 Coregonenbrütlingen/ha und der mittleren Wassertiefe von 3 m beträgt somit der Freßraum/Brütling theoretisch ca. 800 l (eine ideale Verteilung der Fische vorausgesetzt). Da der Nahrungsbedarf/Brütlich und Tag je nach Größe der Futterorganismen zwischen 10 und 20 geeignete Plankter beträgt und in 800 l Teichwasser mit rund 4000 Nauplien gerechnet werden kann, kann das Nahrungsangebot in dieser Phase als sehr gut bezeichnet werden. Dementsprechend hoch ist im Normalfall auch die Überlebensrate, die sicherlich meist über 50 % liegt, nachdem in guten Jahren fast 50 % der eingesetzten Brütlinge als einsömmerige Maränen (M1) abgefischt werden.

Da die Maränenbrütlinge (M0) mit einem mittleren Stückgewicht von rund 4 mg wesentlich größer sind als vergleichsweise Karpfen- oder Zanderbrut, können sie sofort nach Erreichen der Freßreife auf größere Futterorganismen wie Copepodide übergehen und ein bis zwei Wochen später auf adulte Copepoden.

**Tabelle 63:** Bewirtschaftungsmaßnahmen am Brandteich (1981)

Verwendungszweck:	Karpfen-Streckteich (K2-Produktion) Maränen-Aufzuchtteich
Zeitpunkt des Bespannens:	Februar (Beginn) — Teich den Winter über trockenliegend
Fischbesatz:	Ende März — 35.000 Mo/ha Mitte April — 1.300 K1 (= 15 kg) + 130 K2 (= 16 kg)/ha
Düngemaßnahmen:	Ende März — 250 kg Mischkalk + 750 kg Gesteinskalk Mai, Juni — 230 kg Superphosphat + 32 kg Kalkammonsalpeter
Fütterung:	ab Mitte Mai 3 x /Woche — ca. 2 % des Fischgewichtes/Tag Gersten-, Roggen- und Maisschrot erreichter Futterquotient knapp über 2
Ertrag:	6.500 M1 (= 110 kg) — Verluste durch O <sub>2</sub> -Mangel (u. Möwen?) 640 K2 (166 kg) + 120 K3 (114 kg) — Verluste durch Kiemennekrose
Sonstiges:	am 10. Juli 13 kg Chlorkalk/ha gegen Kiemennekrose

Mit dem Einsetzen von Satzkarpfen Mitte April wird dann der Fraßdruck auf das Zooplankton erheblich stärker und damit auch die Konkurrenz um geeignete Nahrungsorganismen. Dies zeigt sich deutlich im Jahresgang der Zooplanktonzusammensetzung des Brandteiches: Weder 1977 (Tab. 42 u. 43) noch in anderen Jahren war es zu der für Karpfenteiche typische Ausbildung des Zooplankton-Frühjahrsmaximums gekommen. Lediglich größere Cyclopiden traten während des Sommers manchmal in größerer Zahl auf. Dies hängt damit zusammen, daß diese Zooplankter auch in sauerstoffarmem Milieu existieren können und daher dem Fraßdruck durch die Fische weniger stark ausgesetzt sind.

Erwartungsgemäß entwickeln sich Kleinstformen sehr gut, da diese als Nahrungsorganismen auch für die Maränenjungfische kaum eine Rolle spielen und daher keinem entsprechenden Fraßdruck ausgesetzt sind. (Dies ist eine in vielen Teichen beobachtete Erscheinung, daß bei großer Fischdichte die größeren Formen durch kleinere ersetzt werden.)

Im Brandteich kommt es während des Sommers zeitweise zu Rotatorienmassenentwicklungen, wie 1981, wo sie biomassemäßig sogar die Crustaceen überflügelten (SCHLOTT-I. 1983). Auch die Ciliaten können gegen den Herbst zu in erheblicher Menge auftreten (Tab. 54). Letztere haben als Fischfutter im Brandteich keine Bedeutung, wohl aber als Zersetzer organischer Substanz, womit ihnen im Gesamthaushalt des Teiches auch erhebliche Bedeutung zukommt.

1981 war ein eher schlechteres Jahr für die Fischerei am Brandteich: Die Karpfen erkrankten teilweise an Kiemennekrose, eine Chlorkalkanwendung (13 kg/ha) verhinderte aber offensichtlich das Auftreten größerer Verluste, so daß im Herbst noch ein ha-Ertrag von 280 kg zu verzeichnen war. Bei den Maränen war das Abfischungsergebnis mit 6500 Stück/ha deutlich unter dem Durchschnitt von 11.950 Stück (Abb. 53).

Der Gesamtertrag (Karpfen plus Maränen) liegt im Brandteich im langjährigen Durchschnitt bei 370 kg/ha, wobei der Karpfenanteil meist 65 % beträgt. In manchen Jahren dagegen (1977, 1978) lag der Maränenanteil mengenmäßig über dem der Karpfen. Die zeitweise geringe Stückzahl an M1 ist in den meisten Fällen auf ungünstige abiotische Verhältnisse — starke Sauerstoffschwankungen, verbunden mit einem bedrohlichen Absinken des Sauerstoffgehaltes und das Auftreten hoher pH-Werte (Tab. 11) — zurückzuführen und weniger auf ungünstige Ernährungsbedingungen.

Auch 1983 war es während der langen warmen und niederschlagsfreien Sommermonate zu erheblichen Ausfällen gekommen, so daß im Herbst 1983 nur 5500 M1/ha (= ca. 45 % der Normalernte) abgefischt wurden. In solchen Jahren ist allerdings das Stückgewicht der M1 höher. 1981 betrug es bei 6500 M1/ha 17 g und 1983 bei 5500 M1/ha 20 g, also rund doppelt so viel wie normalerweise.

1983 wurde dagegen mit 340 kg/ha ein sehr gutes Ergebnis bei Karpfen erzielt. Nach A. PLANANSKY (mündliche Mitteilung) gilt für das Waldviertel allgemein, daß sich die Erträge von Karpfen und Maränen in Abhängigkeit von den Sommertemperaturen diametral verhalten: In kühlen, nieder-

schlagsreichen Jahren ist mit einer guten Satzmaränen- und einer schlechteren Karpfenernte zu rechnen und umgekehrt.

Abgefischt wird der Brandteich meist um den 10. Oktober. Dazu wird in der Regel ein Zugnetz verwendet, um zuerst die empfindlichen Maränensetzlinge herauszufangen. Erst danach werden die Karpfen „geerntet“. Der Zuwachs liegt in guten Jahren bei über 300 kg Karpfen und rund 15.000 Maränensetzlingen (= 150 kg) pro Hektar.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Brandteich trotz ungünstiger Voraussetzungen (geringe natürliche Bonität des Bodens, vollkommen kalkfreies und sehr saures Speisungswasser) fischereiwirtschaftlich durchaus interessant ist und für Waldviertler Verhältnisse zufriedenstellende Erträge bringt, zumal er für die Nebenfischhaltung gut geeignet ist. Lediglich unter sehr ungünstigen Verhältnissen kann es bei den Maränen zu einem durch Sauerstoffmangel oder hohen pH-Werten verursachten Fischsterben kommen, während es bei Karpfen dadurch noch nie zu Ausfällen gekommen ist.

### 5.5.3 Brünauteich

Der Brünauteich gehört zu den ertragsärmeren Teichen des Waldviertels. Er dient vornehmlich der Speisekarpfenproduktion; an Nebenfischen werden Satzzander, Besatzmaränen und Schleien produziert. Er wird übrigens ähnlich wie der Neuteich bewirtschaftet. Lediglich das Bespannen erfolgt früher, und zwar wird er meist im November „zugestellt“, damit er bis zum Maränenbesatz im März des folgenden Jahres genug Wasser hat. Er liegt daher meist nur einen Monat im Jahr trocken.

Es werden auch die gleichen Düngemittel eingebracht, zusätzlich noch Kali-Dünger. Da der Brünauteich zur Ausbildung von Algenblüten neigt und es in der Folge davon bereits zu größeren Ausfällen unter den Maränen gekommen war, wurden die Düngermengen etwas reduziert: 1980 wurden pro ha eingebracht: 220 kg Mischkalk, 500 kg kohlenaurer Kalk, 200 kg Superphosphat und 17 kg Nitromonkal.

Besatz/ha im Jahr 1980

Fischart	Stückzahl	Menge (kg)	Zeitpunkt
M0	25.000		03/27
M2	100	7	04 06
K3 + K2	220	125	04/09 u. 11
K1	320	3	04/16
Z0 (Laich)	ca. 10.000		05/16
135 kg insgesamt			

Fütterung: 34 Fütterungstage, 16 Futterstellen; verfüttert wurden 442 kg Getreide/ha

Probefischungen: je einmal im Juli und August

Wasserpflanzenbekämpfung: wurde nicht durchgeführt

## Abfischungsergebnis/ha: (10/17)

Fischart	Stückzahl	Menge (kg)
M1	232	16,5
M3	71	41,5
K4+K3	217	272
K2	197	12
Z1	48	0,6
	insgesamt	342,6
	- Besatz (kg)	135,0
	Ertrag (kg)	207,6

Daraus errechnet sich ein relativer Futterquotient (FQ) von 2,25.

Das Abfischungsergebnis von 1980 muß als sehr schlecht bezeichnet werden. 1979 betrug es 255 kg/ha und in früheren Jahren zwischen 300 und 400 kg, im Höchstfalle 450 kg/ha. Bemerkenswert im Jahre 1980 sind vor allem die sehr hohen Verluste bei den Jungfischen — M1, Z1 und K2 —, die nicht nur auf die ungünstige Witterung und ein schlechtes Nahrungsangebot zurückgeführt werden können. Mit großer Wahrscheinlichkeit wurden sie durch das massenhafte Auftreten von Lachmöwen, die dort eine große Kolonie bilden, verursacht.

Bis 1973 hatte der Brünauteich auch Bedeutung als Zanderaufzuchtteich, wenn auch die Z1-Produktion großen Schwankungen unterworfen war. Die Ursache dafür dürfte zweifacher Natur sein:

1. Ein unterschiedliches Aufkommen an Kleinzooplankton (Nauplien, kleine, wenig gepanzerte Rotatorien) zur Zeit des Erreichens der Freißreife der Zander (Tab. 64), und
2. die Nahrungskonkurrenz durch Maränenbrut, sofern sie in größerer Menge im Teich vorhanden war.

Andere Ursachen, wie ungünstige physikalisch-chemische Voraussetzungen (hohe pH-Werte z. B.) scheiden im Falle des Brünauteiches weitgehend aus.

Das unbefriedigende Aufkommen an Z1 im Jahre 1970 — das Abfischungsergebnis lag bei 100 Z1/ha — war auf die schlechte Nahrungsbasis für die gerade freißreif gewordene Zanderbrut im Mai jenes Jahres zurückzuführen (nur zwei Nauplien/l Teichwasser). Ab 1971 war im Mai die Produktion kleinerer Zooplanktonformen, die als Nahrung für die frisch geschlüpfte Zanderbrut in Frage kommen, wesentlich günstiger. 1971 und 1972 war auch das Abfischungsergebnis an Z1 wesentlich besser: Es betrug 1971 2500 Z1/ha und 1972 1300 Z1/ha. Ab 1973 war das Aufkommen von Z1 am Brünauteich sehr gering. Die Ursache dafür liegt mit großer Wahrscheinlichkeit in der seit diesem Zeitpunkt durchgeführten Produktion an einsömrrigen Maränen (M1). Diese betrug 1974 3100 Stück = 127 kg/ha und 1975 1170 Stück = 83 kg/ha. 1975 war ursprünglich wesentlich mehr Maränenbrut vorhanden, sie soll aber im Laufe des Sommers durch die sehr zahlreich vorhandenen Möwen, Taucher und anderen Wasser-



**Tabelle 65: Ergebnis der Zooplanktonuntersuchungen am Neuteich zur Zeit des Schlüpfens der Zanderbrut in den Jahren 1970—1974 und 1976—1977**  
(Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0,5 m entnommen)

	1970	1971	1972	1973	1974	1976	1977
Datum der Probenahme	04 29	06 16	05 12	10 10/24	05 06/17	05 06/06 01	04 28/05 13
Wassertemperatur zur Zeit der Probenahme*)	14 °C	17 °C	14,2 °C	-18 °C	10 °C/13 °C	19,8 °C/ 14,2 °C	13,0 °C/-
Zooplanktonabsetzvolumen pro 100 l Teichwasser (in cm <sup>3</sup> )	15	15	12	-/7	-/4	2/5	20/3
größtenmäßige Zusammensetzung	überwiegend mittelgroße Formen (kl. Cladoceren)	überwiegend mittelgroße Formen (Cy. clopiden)	große überwiegen (Daphnien)	fast nur große Formen (D. pulex)**	große und kleine Formen in gleicher Menge	durchwegs große Formen in geringer Menge/Plankter in großer Menge	große und kleine Formen/ große und kleine Formen
Zooplanktonzusammensetzung							
Nauplien/l TW****)	wenige	80	223	185/4	6/2	3/31	48/-
Kleine Cladoceren/l TW	-	-	110 (B. longir.)****)	-/-	1/1	1/9 (Chydorus sphaericus)	38 (B. l.)/14 (B. l.)
Rotatorien/l TW	vereinzelt Keratella	20 (Ker.)	10	186/4	141/2575	140 (Ker.)/0	110 (meist Ker.)/274 (K. quadrata)
Abfischungsergebnis an Z 1 im Herbst des Jahres	0	1256 Stk./ha	0	0	0	0	0

\*) Die pH-Werte schwankten zwischen 9,5 und 10,4 und der Sauerstoffgehalt zwischen 8,5 und 11,5 mg O<sub>2</sub>/l, wobei die Messungen jeweils zwischen 14.00 und 18.00 Uhr erfolgten. Die Algenentwicklung im Teichwasser war in allen Fällen gering (noch keine Vegetationstrübung feststellbar) und das Wasser fast ganz klar.

\*\* D. pulex = Daphnia pulex

\*\*\* TW = Teichwasser

\*\*\*\* B. longirostris = Bosmina longirostris

vögel stark dezimiert worden sein. Vermutlich waren diese Jungmaränen, die im Laufe des März als Brütlinge in die Teiche eingesetzt worden waren und im Mai den frisch geschlüpften Zandern in der Nahrungssuche weit voraus sind, für diese doch eine zu starke Konkurrenz, vor allem im Freiwasserraum, so daß sich die Zander nicht dementsprechend entwickeln konnten.

#### 5.5.4 Neuteich

Der Neuteich gehört zu den ertragreichsten Karpfenteichen im Waldviertel. An Nebenfischen werden Schleien, früher wurden auch Maränen (*Coregonus lavaretus maraenae*) und Zander, produziert. Bis 1971 war der Neuteich nämlich einer der besten Teiche hinsichtlich der Produktion einsömmriger Maränen (M1) und einsömmriger Zander (Z1). Seit dieser Zeit wurden aber keine oder nur mehr wenige M1 und Z1 abgefischt, obwohl jedes Jahr ein entsprechender Besatz an Maränenbrut (M0) und Zanderneuern erfolgt war. Der Neuteich wird ausschließlich zur Produktion von Besatzfischen herangezogen. Im Herbst, meist Mitte Oktober, erfolgt die Abfischung und anschließend liegt der Teich bis Anfang Februar des folgenden Jahres trocken (Winterung). Dann erfolgt die Bespannung, wobei es meist einige Monate dauert, bis er völlig gefüllt ist; in sehr niederschlagsarmen Jahren wird unter Umständen eine gänzliche Füllung gar nicht erreicht. In der Regel ist er aber Ende März weitgehend voll. Zu diesem Zeitpunkt wird die Maränenbrut in den meist noch eisbedeckten Teich eingebracht. Der Besatz mit Karpfen erfolgt im April oder Juni, je nachdem, ob K1 oder Karpfenbrut (K0) eingesetzt wird. Die Zanderneuern werden üblicherweise Anfang—Mitte Mai eingebracht.

Anfang April, wenn der Teich eisfrei wird, beginnen die Düngemaßnahmen. Zunächst wird Brannt- oder Mischkalk in einer Menge von rund 300 kg/ha und 1200—2000 kg/ha kohlensaurer Kalk eingebracht. Zwischen Mitte Mai und Anfang Juni wird dann mit 330 kg Superphosphat/ha gedüngt.

Um eine Ausbreitung des Gelegegürtels und des Knöterichs im Teich zu verhindern, findet zweimal im Jahr, und zwar im Juni und Juli, eine mechanische Wasserpflanzenbekämpfung (durch Ausmähen) statt.

Gefüttert wird meist von Anfang Juni bis Ende September, insgesamt rund 1020 kg/ha, je  $\frac{1}{3}$  Gerste, Weizen und Mais. Dazu wird geschrotetes Getreide im Abstand von drei Tagen (= ca. 30 Futtertage pro Jahr) an fünf Futterstellen ausgebracht. Um das Wachstum der Fische und die Futterverwertung zu verfolgen, wird im allgemeinen zweimal, im Juli und Anfang September, eine Probefischung durchgeführt.

Für 1980 lauten die entsprechenden Kennzahlen für die Bewirtschaftung folgend:

Zustellen des Teiches (= Bespannen, Füllen des Teiches): Februar 1980

Düngemaßnahmen/ha: 190 kg Mischkalk  
1200 kg Kohlensaurer Kalk  
360 kg Superphosphat

Besatz/ha:

Fischart	Stückzahl	Menge (kg)	Zeit
M0	24.000		03 28
K1	1.440	72	04 14
Z0	ca. 24.000		05 18
K0	10.000		06 20

Fütterung: 31 Futtertage, verfüttert wurden 1055 kg

Pflanzenbekämpfung: Ausmähen des Gelegegürtels im Juli

Probefischungen: zweimal, im Juli und Anfang September

Abfischungsergebnis/ha: 10 03 1980

Fischart	Stückzahl	Menge (kg)
M1	—	—
K2	1105	528
Z1	—	—
K1	2415	33
		561
	– Besatz (kg)	33
	Ertrag (kg)	528

Fischsterben oder andere wesentliche Ereignisse traten im Jahr 1980 nicht auf.

### 5.5.5 Jägerteich

Im Bränauteich, Brandteich und Mitterpocher ist die Karpfenproduktion nur in sehr guten Jahren mit Spitzenzuwächsen von über 400 kg/ha gerade kostendeckend. Deshalb ist die Produktion einsömrriger Zander und Maränen gerade in ertragsärmeren Teichen von großer Bedeutung. Infolge des besseren Preises, der mit Z1 und M1 erzielbar ist, kann nämlich zumindest in finanzieller Hinsicht die niedrigere Karpfenproduktion durch eine verstärkte „Nebenfischhaltung“ teilweise kompensiert werden (KAJNZ 1969).

Im Gegensatz dazu kann im Jägerteich auch die Karpfenproduktion Gewinne zulassen. Dieser Teich weist fast durchwegs hohe Biomassen an Zooplankton (Tab. 47, 48 und 50) und Zoobenthos (Tab. 60) auf, was nicht nur auf die große natürliche Bonität dieses Teiches, sondern auch auf die intensive Bewirtschaftung zurückzuführen ist (Tab. 66). Diese unterscheidet sich von der des Brandteiches und des Mitterpochers insofern, als zwar keine Phosphor-, Stickstoff- und Kalidünger eingebracht werden, dafür aber im Abstand von 14 Tagen die ganze Vegetationsperiode über gekalkt wird. Dies bewirkt:

1. eine „Reinigung“ des Wassers durch Niederschlagen von Detritus und Algen;
2. eine Verhinderung einer Algenblütenentwicklung dadurch, daß wie erwähnt, auch ein Teil der lebenden Algen niederschlagen und so die Algenentwicklung etwas gehemmt wird;

3. die Schaffung günstiger Verhältnisse für die Entwicklung verschiedener Grünalgen, wie Abb. 20 deutlich zeigt, wodurch in weiterer Folge auch eine kontinuierliche Zooplanktonentwicklung gefördert wird;
4. eine Stabilisierung der pH-Werte einerseits durch die Verminderung der Algenmenge und andererseits über eine Aufrechterhaltung eines höheren Bikarbonatgehaltes im Teichwasser. (Durch die Verbesserung des Lichtklimas in größeren Teichtiefen werden die Sauerstoffverhältnisse am Teichboden verbessert und damit auch die Lebensbedingungen für die Benthorganismen. Dies steigert die CO<sub>2</sub>-Ausscheidung, damit die Lösung von ausgefälltem Calciummonocarbonat und trägt zur Aufrechterhaltung eines höheren Bikarbonatgehaltes im Wasser bei);

**Tabelle 66:** Bewirtschaftungsmaßnahmen am Jägerteich in den Jahren 1982/83  
(Daten jeweils auf 1 ha bezogen)

Wirtschaftsjahr	1982	1983
Verwendungszweck	jeweils als Winterteich (zur Überwinterung der zweisömmerigen Karpfen), Abwachsteich für Karpfen (zur Speisekarpfenproduktion) und als Aufzuchtteich für einsömmerige Zander)	
Zeitpunkt des Bespannens	Nach der Abfischung im Herbst wird der Teich zur Hälfte gefüllt (dient als Winterteich), so daß wenigstens die zweite Hälfte des Teichbodens den Winter über trocken liegt; im Frühjahr erfolgt nach Möglichkeit mit Hilfe von Schmelzwasser und der Frühjahrsniederschläge die Vollbespannung.	
Fischbesatz	April: 555 K2 à 300 g (= 166,5 kg) + 44 S2 2. Maiwoche 1 Zandernest/2 ha	Okt. 82: 600 K2 à 460 g (= 277 kg) + ca. 100 S2 Mai 83: 1 Zandernest (alle Nester für den Teich wurden zwischen 04 25 und 05 16 ausgelegt)
Düngemaßnahmen <sup>1)</sup>	am 05 12, 06 18 und 07 09 je 70 kg Branntkalk (CaO)	vom Mai weg alle 14 Tage mit 70 kg Branntkalk
Fütterung	06 05 bis 07 09 jeden 2. Tag 10 kg Gerste ab 07 09 bis Saisonende jeden 2. Tag 35 kg Gerste + Erbsen (1:2) insgesamt 673 kg verfüttert	seit Ende April 2—3 % des Fischgewichtes/Tag Gerste und Erbsen im Verhältnis 1:2
Ertrag	855 kg K3 + 51 kg S3 + 27 kg Z1 <hr/> 933 kg insgesamt	1258 kg K3 + 100 kg S3 + 89 kg Z1 <hr/> 1447 kg insgesamt <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ab 1980 wurden außer Kalk keine Düngemittel wegen der Gefahr des Überdüngens verabreicht.

<sup>2)</sup> 1983 war infolge der überaus heißen und langen Vegetationsperiode für die Karpfenzucht ein Rekordjahr. In diesem Jahr wurden die höchsten bisher bekannten Kapfenenerträge in diesem Teich erzielt.

5. eine bessere und konstante Nährstoffverbesserung der Benthosorganismen dadurch, daß beim Kalken immer wieder größere Mengen an Algen und Detritus auf den Teichboden gelangen, und
6. eine Verminderung der Sauerstoffschwankungen im Teich.

Durch diese Prozesse werden die Produktionsbedingungen im Teich allgemein verbessert und eine sichere Fischproduktion gewährleistet.

Im Jägerteich spielt auch die Z 1-Produktion eine große Rolle, wenn auch die Erträge in den einzelnen Jahren stark schwanken. 1982 war das Abfischergebnis bei Zandern schlecht, 1983 dagegen ausgezeichnet, wobei das Jahr 1983 bei Karpfen und Zandern zugleich ein Rekordergebnis brachte.

Wie aus den Zooplanktondaten (Tab. 47, 48 und 50) und den Zoobenthoswerten (Tab. 60) zu ersehen ist, zeigen beide Gruppen in der Regel hohe Biomassewerte, was die hohen Fischerträge dieses Teiches erklärt. Darminhaltsuntersuchungen an Karpfen und Zandern haben ergeben, daß von beiden Fischarten Zooplankter und Benthosorganismen je nach Verfügbarkeit in unterschiedlicher Menge genommen werden. Daß auch Karpfen mit einem Stückgewicht zwischen 990 und 1600 g großteils große Plankter (*Daphnia galeata*) im Darm hatten, weist auf ein Massenaufreten dieser Form im Teich hin. Gewichtsmäßig wurden allerdings wesentlich mehr Chironomidenlarven aufgenommen.

Bei den Zandern wechselte der Anteil der Hauptnährtiere — Daphnien und Chironomiden — im Laufe des Sommers (Abb. 48), was vermutlich auf die unterschiedliche Verfügbarkeit dieser Hauptnährtiere zurückgeführt werden muß. Es hat sich im übrigen immer wieder gezeigt, daß z. B. große

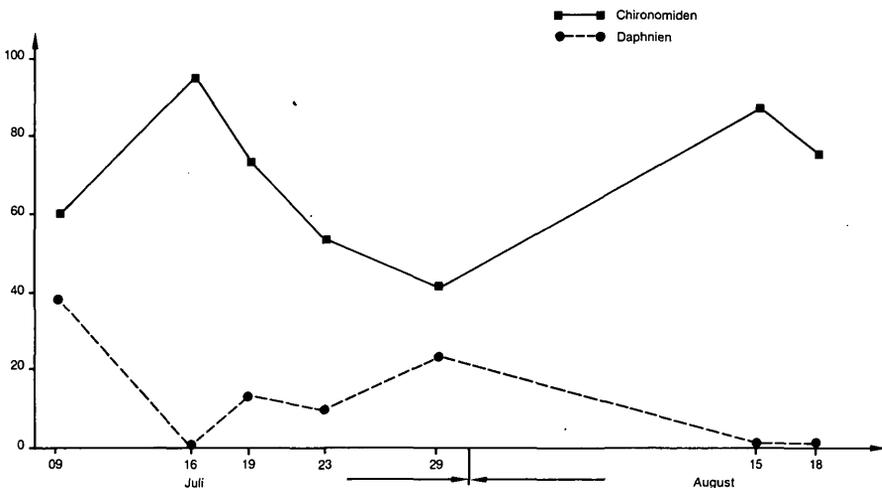


Abb. 48: Prozentanteil der Chironomiden und Daphnien im Mageninhalt junger Zander zwischen 9. Juli und 18. August 1982, gefangen im Jägerteich.

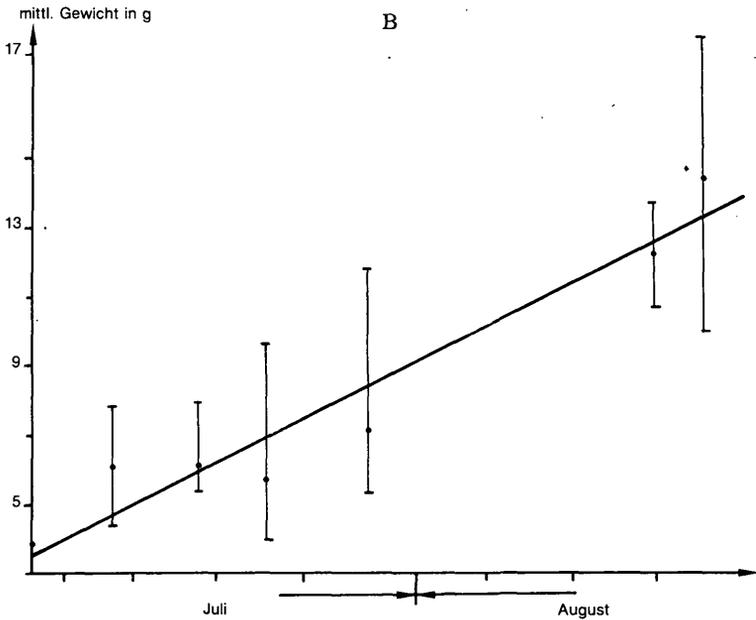
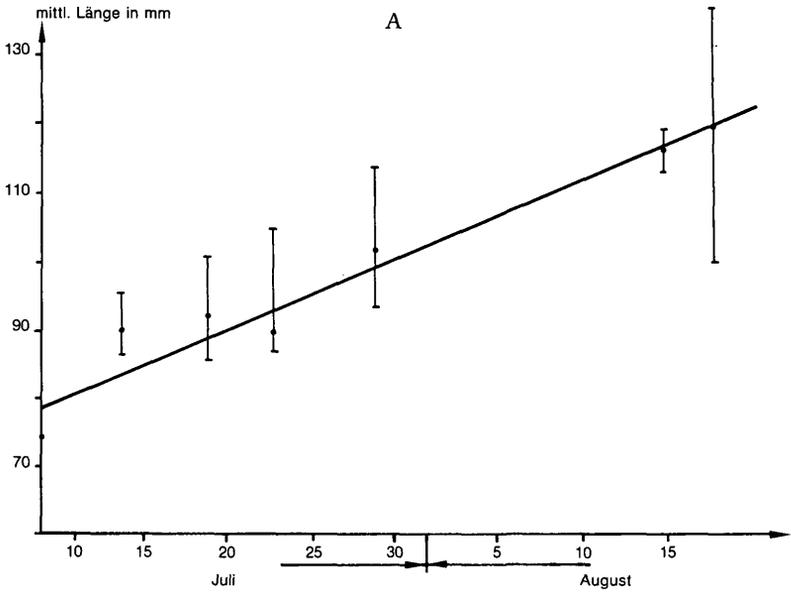


Abb. 49: Längen- (A) u. Gewichts- (B) Entwicklung junger Zander im Jägerteich zwischen 9. 7. und 18. 8. 1982.

Daphnien bei massivem Auftreten von verschiedensten Fischen in großer Zahl genommen werden, auch wenn sie normalerweise nicht zur Hauptnahrung dieser Fischart gerechnet werden können. Aus der Größenentwicklung der Zander in Abb. 49 ist zu ersehen, daß diese in den Monaten Juli/August ziemlich kontinuierlich verlief, was auf ein konstant gutes Nahrungsangebot in dieser Periode hinweist. Die kleinen Änderungen des Längen- Gewichtsverhältnisses (Abb. 50) sind auf die teilweise Nahrungsumstellung von Zooplankton auf Chironomiden oder umgekehrt zurückzuführen.

Daß aber Chironomiden als bevorzugte Beuteobjekte der Jungzander ab 6–7 cm Länge anzusehen sind, falls sie in genügender Zahl auftreten, haben auch die Fänge in den Lichtfallen gezeigt: Die meisten Zander wurden nämlich knapp über dem Teichboden gefangen, während die oberflächennahen Fallen fast immer fischleer waren. Weiters fiel auf, daß sich

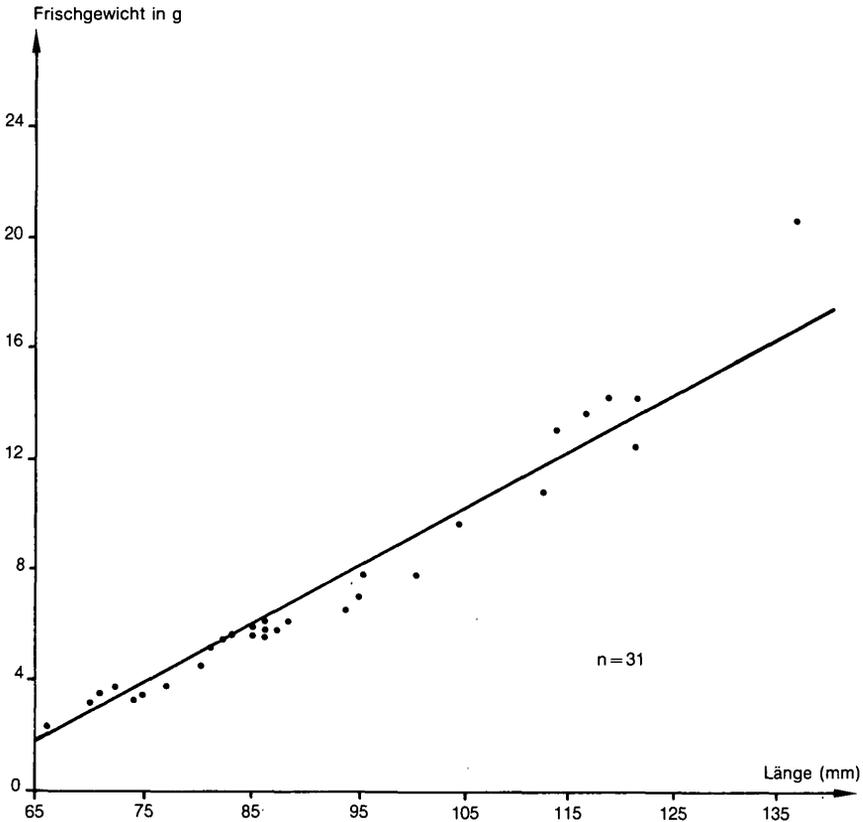


Abb. 50: Längen- Gewichtsregression für Zander-Jungfische (Jägerteich, 9. 7.—18. 8. 1982).

die Zander bevorzugt über etwas sandigem Substrat aufhielten, obwohl die Chironomidendichte dort wesentlich geringer ist (Tab. 61); offensichtlich suchen die Zander nur in nicht zu schlammigem Grund nach Chironomidenlarven.

Der fischereiliche Ertrag des Jägerteiches schwankte, seitdem die intensiven Kalkungsmaßnahmen durchgeführt werden, d. h. in den letzten Jahren meist zwischen 900 und maximal 1400 kg/ha (1983), womit der Jägerteich zu einem der ertragsreichsten Teiche in NÖ zu zählen ist. Das Verhältnis Karpfen- zum Nebenfischertrag liegt bei rund 7 : 1, wobei an Nebenfischen Schleien und Z 1 produziert werden. Das Verhältnis der Schleienerträge zu den Z 1-Erträgen schwankt zwischen 7:1 bis 1:1 (in sehr guten Zanderjahren wie 1983, wo 110 kg Z 1/ha abgefischt wurden).

### 5.5.6 Unterer Kiebitzteich

Über die Bewirtschaftung dieses Teiches informiert Tab. 67. Aus Abb. 51 ist ersichtlich, daß das Wachstum der Karpfenbrut sehr konstant verlief, was auf die für Waldviertler Verhältnisse sehr hohe Zooplanktonproduktion in diesem Teich (Tab. 51 und 53) zurückzuführen ist.

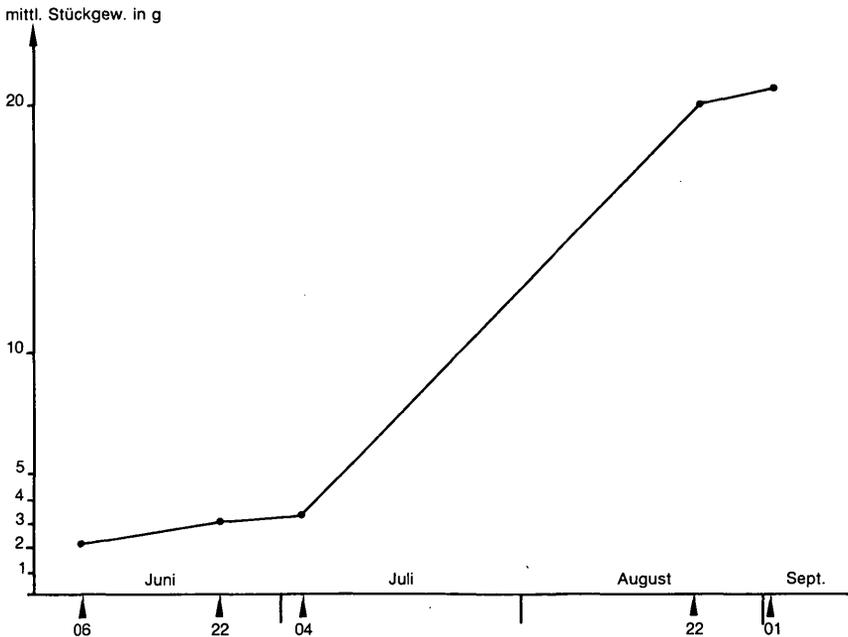


Abb. 51: Unterer Kiebitzteich — Wachstum der Karpfenbrut 1982.

Darmuntersuchungen haben ergeben, daß die Karpfen bereits ab einer Länge von 4 cm kleine Chironomiden, allerdings in geringer Zahl, aufgenommen hatten, obwohl das Zooplanktonangebot in diesem Zeitraum als fast optimal bezeichnet werden mußte. Im übrigen sind die biologischen Verhältnisse des Jahres 1982 nicht als repräsentativ anzusehen, da, wie erwähnt, im Mai 1982 eine chemische Pflanzenbekämpfung durchgeführt worden war, die sich außer Zweifel auch stark in ökologischer Hinsicht ausgewirkt hat, weshalb auf die biologisch-fischereilichen Verhältnisse, wie sie 1982 vorlagen, auch nicht näher eingegangen wird.

**Tabelle 67:** Bewirtschaftungsmaßnahmen am Unteren Kiebitzteich in den Jahren 1982/83 (Daten auf 1 ha bezogen)

Wirtschaftsjahr	1982	1983
Verwendungszweck	Brutvorstreck- u. Brutstreckteich <sup>1)</sup>	Streckteich <sup>1)</sup>
Zeitpunkt des Bespannens	Herbst 1981 <sup>2)</sup>	Herbst 1982 <sup>1)</sup>
Fischbesatz	Anfang April: 33 Laichkarpfen (22 Milchner u. 11 Rogner) + 5 Laichschleien 05 29: Nachbesatz — 06 01: weiterer Nachbesatz — 20.000 K0	Anfang April: 32 Laichkarpfen (20 Milchner u. 12 Rogner)  06 20: Nachbesatz — 870 K1 à 15 g (= 13 kg)
Düngemaßnahmen <sup>3)</sup>	08 28—08 02 wöchentlich 55 kg Branntkalk (CaO) 07 26 u. 08 02 je 8,5 kg Chlorkalk vorbeugend gegen Kiemennekrose	alle 14 Tage beginnend vom Mai bis zur Abfischung 55 kg Branntkalk
Fütterung	ab 07 01 mit Trockenfutter mit 28 % Rohproteingehalt	ab 06 20 20 kg/Tag $\frac{2}{3}$ Gerste + $\frac{1}{3}$ Erbsen
Ertrag	Anfang Juli: 200.000 Kv à 2 g Oktober 683 kg K1 à 20 g <hr/> insgesamt: 1083 kg	Okt.: 1069 kg K2 mit 145 g Stückgewicht + 149 kg K1 à 30 g <hr/> insgesamt: 1218 kg <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Bis einschließlich 1981 diente der Untere Kiebitzteich als Laich-, Brutvorstreck- und Brutstreckteich. Infolge einer Behandlung gegen eine zu starke Fadenalgen- und Unterwasserpflanzenentwicklung kam es zu Schwierigkeiten beim Abläichen in beiden Jahren, so daß der Bewirtschafter einen Nachbesatz durchführte.

<sup>2)</sup> Infolge der unsicheren Wasserversorgung bleibt der untere Kiebitzteich im Herbst nach dem Abfischen nur kurz trocken liegen und wird sodann gleich wieder angestaut.

<sup>3)</sup> Auch der Kiebitzteich erhielt seit 1980 nur noch Kalk als alleinigen Dünger.

<sup>4)</sup> Durch den ungemein warmen Sommer war auch im Kiebitzteich hinsichtlich des Ertrages ein Rekordergebnis zu verzeichnen.

Die ha-Erträge der sechs bearbeiteten Teiche in den Jahren 1980–1982 sind in Abb. 52 dargestellt. Daraus geht hervor, daß der Jägerteich und Neuteich die höchsten fischereilichen Erträge aller sechs Teiche brachten. Beide zeichnen sich auch durch eine starke Entwicklung der Benthalfauna aus, in welcher die Oligochaeten in der Regel mit über 40 % beteiligt sind. Die mittleren Chironomiden-Biomassen lagen zwischen 6 und 8 g/m<sup>2</sup>, was rund doppelt so hoch ist wie die für die Lausitzer Teiche (DDR) gefundenen Werte.

Aus Abb. 53 sind die Erträge von drei Teichen zwischen 1970 und 1984 zu ersehen. Daraus ergibt sich, daß auch bei den Karpfen sehr große Schwankungen auftreten: In sehr warmen Jahren wie 1983 können die Erträge fast doppelt so hoch sein wie in Jahren mit einem kalten, verregneten Sommer (1984). Bei den Maränen dagegen waren umgekehrt die Erträge in sehr warmen Jahren wie 1983 unbefriedigend, was in erster Linie auf die dadurch verursachten Sauerstoffverhältnisse zurückzuführen ist. Weiters wirken auch die ungünstigen pH-Wert-Verhältnisse mit.

Bei den Zandern ist die oft sehr geringe Ernte an einsömmrigen Fischen meist auf die fehlende geeignete Nahrungsbasis zur Zeit des Freißreifwerdens der Brut zurückzuführen und nur in Ausnahmefällen — wie im Neuteich — auf zu hohe pH-Werte.

Das fast vollständige Auslassen des Neuteiches bei der M 1-Produktion seit 1972 muß weitgehend auf die seit dieser Zeit verstärkt auftretenden Frühjahrs-pH-Wert-Erhöhungen zurückgeführt werden (Abb. 13 und Tab. 17), die sich in diesem flachen Gewässer, in dem von der Oberfläche bis zum Grund zeitweise sehr hohe pH-Werte auftreten (Tab. 17), besonders ungünstig auswirken, da die verhältnismäßig empfindlichen Maränen keine Möglichkeit zum Ausweichen in Schichten mit niedrigeren pH-Werten vorfinden und zugrunde gehen. Daß im Falle dieses Teiches auch der Ausfall an Z1 seit 1972 nicht immer auf fehlendes Kleinstzooplankton während des Freißreifwerdens der Zanderbrut zurückgeführt werden kann wie z. B. 1970, geht aus Tab. 65 hervor.

Daraus ergibt sich, daß man zumindest 1972 und 1973 aufgrund des Auftretens von Kleinstformen mit einem dem von 1971 ähnlichem Abfischergebnis hätte rechnen können. Bereits damals wurden zu hohe pH-Werte zur Zeit des Schlüpfens der Zanderbrut als Ursache für den Totalausfall an Z1 vermutet und Untersuchungen dazu an der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling durchgeführt. Dabei ergab sich, daß bei pH-Werten ab 10,2 die frisch geschlüpfte Zanderbrut abstarb.

Im Falle des Neuteiches ist also das fehlende Z2-Aufkommen nur teilweise nahrungsbedingt, zeitweise wurde es mit großer Wahrscheinlichkeit auch durch ungünstige abiotische Verhältnisse — zu hohe pH-Werte — verursacht.

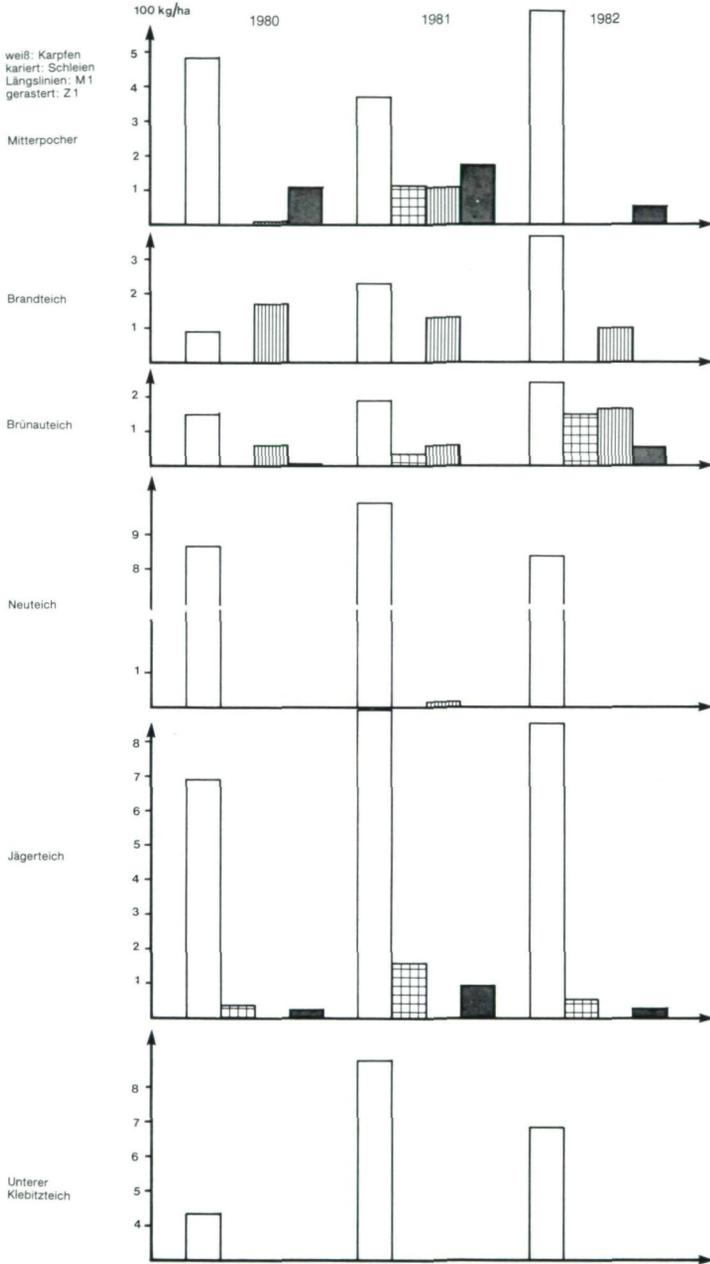


Abb. 52: Fischzuwachs/ha in sechs Waldviertler Karpfenteichen in den Jahren 1980–1982.

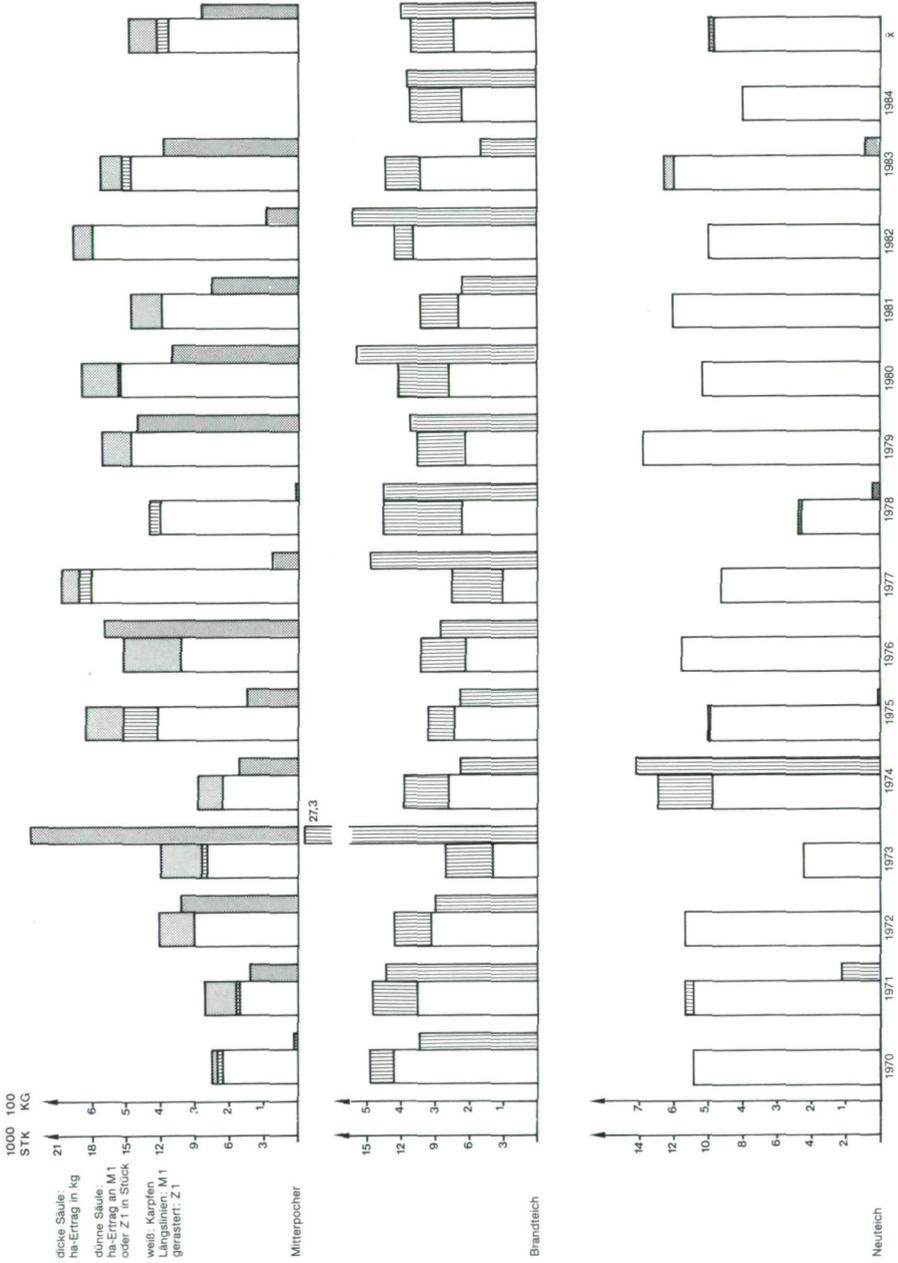


Abb. 53: Hektarzuwachs in drei Karpfenteichen zwischen 1970 und 1984.

## 6. Diskussion der Ergebnisse

Das unterschiedliche Ertragsvermögen der sechs untersuchten Teiche resultiert einerseits aus der unterschiedlichen Bonität der Teichböden, obwohl durch Teichpflegemaßnahmen die ursprünglichen Naturalerträge — vor allem bei den ärmeren Teichen — erheblich gesteigert werden konnten. Andererseits weisen die Teichzuflüsse einen sehr unterschiedlichen Chemismus hinsichtlich Kalkgehalt und Nährstoffgehalt auf, was sich ebenfalls auf die Fischproduktion auswirkt.

Die Teichboden-Untersuchungen haben gezeigt, daß die Versorgung des Brand- und Brünauteiches mit Kalk unzureichend ist, da sich im Bodenschlamm (= Produktionsschicht) dieser Teiche kaum Kalkreserven nachweisen ließen. Auch im Mitterpocher und Neuteich waren die Kalkreserven im Schlamm gering: Ausgehend von einer durchschnittlich 5 cm dicken Schlammschicht und einem 50 %igen Wassergehalt des Schlammes bedeuten 0,2 %  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt des Trockengewichtes (Tab. 7) 500 kg  $\text{CaCO}_3$ /ha. Bei einer mittleren Tiefe von 1,5 bzw. 1,2 m kann mit dieser Menge an kohlensaurem Kalk das SBV dieser Teiche — eine vollständige Lösung des Kalkes vorausgesetzt — nur um den Wert 0,67 bzw. 0,88 angehoben werden. Beim Jägerteich errechnet sich aus der Kalkreserve des Schlammes unter sonst gleichen Voraussetzungen ein theoretischer SBV-Anstieg von 1,9 und beim sehr flachen Kiebitzteich von 7.

Eine entsprechende Kalkreserve ist aber zur Aufrechterhaltung eines bestimmten Bikarbonatgehaltes im Wasser notwendig, wobei ein SBV von 2,0 oder zumindest 1,5 angestrebt werden sollte. Nur bei Erreichen dieses Wertes ist eine ausreichende Versorgung der Planktonalgen und höheren Wasserpflanzen (als Primärproduzenten) mit Kohlensäure oder Bikarbonat gewährleistet.

Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem  $\text{CO}_2$ -Gehalt zu, da dieser bei starker Assimilationstätigkeit in polytrophen Gewässern, wie sie die Karpfenteiche darstellen, leicht zum produktionsbegrenzenden Faktor werden kann. So hat BARTHELMES (1976) in den Peitzer Teichen bei starker Assimilationsleistung einen  $\text{CO}_2$ -Verbrauch bis zu 8 mg/l nachgewiesen, während die  $\text{CO}_2$ -Nachlieferung aus der Atmosphäre nach EMERSEN (1975, nach BARTHELMES 1981) auch bei starker Untersättigung nur etwa 1 mg/l beträgt. Einem  $\text{CO}_2$ -Nachschub vom Teichboden her durch die Schaffung günstiger Umweltbedingungen für die Benthosorganismen durch Kalkungsmaßnahmen und eventuell einer zusätzlichen organischen Düngung kommt daher größte Bedeutung zu.

Für Teiche mit starken Frühjahrs-pH-Wert-Erhöhungen (Neuteich) wird deshalb geraten, die Phosphatdüngung zu reduzieren und im Anschluß an eine ausgiebige Bodenkalkung mit kohlensaurem Kalk eine organische Düngung durchzuführen, um über die damit bewirkte bessere  $\text{CO}_2$ -Versorgung das SBV des Teichwassers anzuheben und so den unerwünschten pH-Steigerungen entgegenzuwirken.

Aus den Teichschlammuntersuchungen geht weiters hervor, daß die Phosphorversorgung aller Teiche ausreichend bis sehr gut ist. Beim Phos-

phor ist außerdem zu bedenken, daß der P-Austrag durch die Fischernte relativ gering ist. Er wird schon durch den mit den Futtermitteln (Getreide, Mais usw.) eingebrachten P kompensiert, wenn der erreichte (relative) Futterquotient 1,6 beträgt (BARTHELMES und HÄNTSCH 1979), bei einem FQ darüber wird dem Teich bereits mehr P zugeführt, als mit den Fischen wieder verlorengelht. Teiche mit landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen in ihrem Einzugsgebiet oder solche, deren Speisungserinne kommunale Abwässer aufnehmen, erhalten mit dem Speisungswasser meist ausreichende Phosphor- und Stickstoff-Verbindungen, so daß diesbezügliche Düngemaßnahmen unterbleiben können.

Nach UHLMANN (1982) kann nämlich die Fracht des Oberflächenwassers oder Dränwassers aus Ackerland an gelösten N-Verbindungen bis zu 200 kg und an Gesamt-P bis zu 3 kg/ha und Jahr betragen, während bei kommunalem Abwasser der Gesamt-P-Gehalt mit 1,4 bis 4,5 g pro Einwohnergleichwert angegeben werden kann.

Der Grund für die hohe Konzentration an N-Verbindungen in manchen Oberflächenwässern liegt darin, daß N-Verbindungen, insbesondere Nitrat, sehr leicht auswaschbar sind im Gegensatz zu gelösten P-Verbindungen, die weitgehend im Boden festgehalten werden. So erklären sich auch die meist sehr hohen  $\text{NO}_3$ -Konzentrationen vor allem in den oststeirischen Karpfenteichzuflüssen (KAINZ, 1983).

Zur Beurteilung, welche Düngemaßnahmen an einem Teich durchgeführt werden sollten, eignen sich Teichwasseruntersuchungen nur bedingt: Da fast alle Parameter — pH-Werte,  $\text{NH}_4$ - und  $\text{PO}_4$ -Gehalte usw. — starken kurzzeitigen Schwankungen unterworfen sind, kann praktisch nur die Alkalinität (SBV) bis zu etwa 2 m Tiefe zur Charakterisierung des Kalkgehaltes des Teichwassers herangezogen werden. Besser sind Teichschlammuntersuchungen (in getrocknetem Zustand), wobei vor allem dem  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt und auch dem pH-Wert eine gewisse Aussagekraft hinsichtlich der Ertragsfähigkeit eines Teiches zukommt.

Aus den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen des Teichwassers und des Teichbodens läßt sich ableiten, daß für eine hohe Primärproduktion ausreichende bis sehr gute Bedingungen an den untersuchten Teichen herrschten. Die Versorgung mit Nährstoffen war in allen untersuchten Teichen gewährleistet.

Ein überreiches Angebot an Nährstoffen führte sogar zu zeitweiligen Algenblüten aus Blaualgen (Brünauteich, Jägerteich, Mitterpocher-Teich), was nach FORT (1971) für eine erfolgreiche Karpfenzucht eine wünschenswerte Entwicklung darstellt. Unsere Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß gerade der Teich mit der stärksten Algenblüte die niedrigsten Fischerträge brachte (Brünauteich).

Auch der Jägerteich, der zu den ertragreichsten Karpfenteichen des Waldviertels zählt, neigt zur Bildung von Algenblüten. Allerdings wurde mit den häufigen Kalkungen nicht nur eine Erhöhung der Pufferkapazität erzielt, sondern auch eine Regulierung des Phytoplanktons und dessen Biomasse. Die Kalkungen verbesserten die Verfügbarkeit des assimilierbaren Kohlenstoffes und beschleunigten den Stoffkreislauf im Gewässer.

Damit verbunden war die Primärproduktion im Jägerteich bedeutend höher als im Brünauteich, obwohl die Phytoplankton-Biomasse im Jägerteich nur halb so hoch war (vgl. Abb. 41 u. Abb. 42).

Die Höhe der Assimilationsraten pro Tag erscheinen auf den ersten Blick sehr hoch im Vergleich zu den Werten von MÜLLER (1966). Dies liegt vor allem darin, daß bei Algenblüten und überhaupt bei polytrophen Gewässern die Sauerstoffmessung zur Bestimmung der Primärproduktion viel zu niedrige Ergebnisse, ja sogar negative Werte liefert, was auf Aktivitäten von Bakterien bei Licht zurückzuführen ist.

Außerdem liefern Langzeitexpositionen, die über 24 Stunden reichen, nach VOLLENWEIDER und NAUWERCK (1961) Werte, die bis zu 35 % unter jenen von Kurzzeitexpositionen liegen, wie sie in der vorliegenden Untersuchung gemacht wurden.

Bei der Beurteilung eines Teiches aufgrund seines Zooplanktonaufkommens müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden: Einerseits sein Ertragsvermögen und andererseits die durchgeführten Bewirtschaftungsmaßnahmen, wobei dem Fischbesatz große Bedeutung hinsichtlich der Größenzusammensetzung des Zooplanktons zukommt (HRBACEK, 1958). Sehr deutlich ist dies am Beispiel des Brandteichs zu sehen, dessen Zooplankton sich fast das ganze Jahr über vorwiegend aus kleinen Formen zusammensetzt (Abb. 45). Die Ursache dafür liegt im jährlich durchgeführten Besatz mit rund 35.000 Maränenbrütlingen zwischen Mitte und Ende März. Dadurch wird bereits ab diesem Zeitpunkt ein so starker Fraßdruck ausgeübt, daß es überhaupt nicht zur Entwicklung größerer Daphnien in entsprechender Menge kommt, meist die Ausbildung des Zooplankton-Frühjahrsmaximums ausbleibt und bis zum Herbst hin kaum größere Daphnien in nennenswerter Zahl im Wasser auftreten (Tab. 42, 43 und Abb. 45).

Daß für diese Entwicklung weniger die Zahl der planktonfressenden Fische verantwortlich ist als der Zeitpunkt des beginnenden Fraßdruckes auf das Zooplankton, zeigt sich an den Teichen, welche zur Aufzucht einsömmriger Zander verwendet werden. Obwohl die Menge der einsömmrigen Zander und Maränen mit 10.000—15.000 bzw. mit bis über 100 kg/ha und eventuell mehr in Jahren mit guten Ernten an Nebenfischen sehr ähnlich ist (Abb. 53), war das Zooplanktonaufkommen in den Zanderaufzuchtteichen, z. B. dem Mitterpocher (Abb. 45) höher und — was noch auffälliger ist — die Individuengröße der Zooplankter im allgemeinen wesentlich größer im Vergleich zum Brandteich. Dies kann nur damit erklärt werden, daß die Zanderbrut erst zwischen Ende Mai und Anfang Juni beginnt, größere Zooplankter zu fressen, der verstärkte Fraßdruck auf das Zooplankton somit viel später einsetzt und auch die Auswirkungen auf die Entwicklung der Daphnien viel geringer ist.

Die Untersuchungen haben weiters ergeben, daß sich die großen, tieferen Teiche (Brandteich, Brünauteich) sehr gut zur M1-Produktion eignen. Tiefe Teiche erwärmen sich einerseits nicht so stark und andererseits sind infolge des großen Wasserkörpers die Bedingungen für die Zooplanktonentwicklung günstig, was für die nur Zooplankton fressenden Maränenjüngfische entscheidend ist.

Für das erfolgreiche Aufkommen von Zanderbrut ist das Vorhandensein von kleinen Nauplien, weichschaligen Rädertieren, sehr kleinen Cladoceren und eventuell auch von Ciliaten in entsprechender Menge zur Zeit der Erlangung der Freßreife der Z0 unbedingt Voraussetzung. Teichwirte sollten daher Anfang Mai, wenn die ersten Zandernester anfallen, die zur Zanderaufzucht ausgewählten Teiche ständig auf die Zooplanktonentwicklung hin untersuchen. Dazu reicht, wenn sie im Abstand von etwa drei bis fünf Tagen jeweils an drei Stellen pro Teich, dort, wo die Zandernester ausgebracht werden sollen, jeweils eine Schöpfprobe von wenigen Litern nehmen, diese durch ein Planktonnetz mit 60 bis max. 80  $\mu$  Maschenweite filtrieren und das Zooplankton kurz unter dem Binokular untersuchen.

Wenn sich nicht mindestens 20 Kleinstplankter/l im Teichwasser finden, sollte von einem Ausbringen von Zandernestern in den jeweiligen Teich Abstand genommen werden.

Teiche mit starkem Zooplanktonaufkommen einseitiger Zusammensetzung sind, wenn sich z. B. das Frühjahrs-Biomassemaximum fast nur aus großen Daphnien zusammensetzt, für die Zanderproduktion nicht geeignet. Sie sollten am besten zur Satz- oder Speisekarpfenproduktion herangezogen werden.

In einer Teichwirtschaft, in welcher diese Empfehlungen durchgeführt wurden, konnte durch diese Maßnahme das Zanderabfischergebnis wesentlich gesteigert werden.

Sehr ertragreiche, flache Teiche mit ausgeprägtem Unterwasserpflanzenbestand können oft, im Gegensatz zur auch von Fischereiwissenschaftlern vielfach verbreiteten Meinung, ausgezeichnete Karpfenbrutvorstreckteiche abgeben. So hatte der Untere Kiebitzteich in den Jahren vor 1982 Erträge gebracht, die um 50 % höher waren als die von SCHÄPERCLAUS (1967) angegebenen Maximalerträge für Karpfenvorstreckteiche.

Die Bewirtschafter der untersuchten Teiche hatten übrigens, wohl aufgrund ihrer reichen und langjährigen teichwirtschaftlichen Erfahrung, sehr bald erkannt, wozu sich die einzelnen Teiche am besten eignen und die daraus resultierenden Besatzmaßnahmen durchgeführt. Für die Teichwirtschaft Heidenreichstein wurde aufgrund der Untersuchungsergebnisse die Empfehlung gegeben, die Kalkungsmaßnahmen zu intensivieren, da dadurch die Produktion von Nebenfischen eher sichergestellt werden kann.

Solche von Juni weg beginnenden 14tägigen Kalkungen der Teiche bis in den Herbst hinein, wie sie seit 1980 in der Teichwirtschaft Waidhofen mit großem Erfolg durchgeführt werden, bedeuten andererseits wesentlich höhere Produktionskosten (hoher Kalkverbrauch, erhöhte Arbeitskosten beim Ausbringen des Kalkes, Anschaffung eines Kalkstreugerätes). Der Hauptgrund für die Durchführung der häufigen Kalkungen liegt weniger in der Produktionssteigerung als vielmehr in der Sicherung der Produktion, da durch die dabei erzielte „Wasserreinigung“ auch die Sauerstoffschwankungen vermindert und damit das Risiko eines Fischsterbens durch Sauerstoffmangel wesentlich herabgesetzt werden kann.

Eine gewinnbringende Bewirtschaftung von Karpfenteichen ist im Wald-

viertel nur bei günstiger Vermarktung der Fische (Detailverkauf der Speisefische), einer verstärkten Nebenfischproduktion oder sehr günstigen Produktionsbedingungen, wie sie im Waldviertel nur selten gegeben sind, möglich.

Hinsichtlich der Strategie der Probennahme ergab sich, daß chemische Untersuchungen und Biomassemessungen des Phytoplanktons bzw. Chlorophyllbestimmungen an vier Terminen von Beginn bis Ende der Vegetationsperiode bereits einen gewissen Überblick in die Produktionseigenschaften eines Teiches liefern können. Für eine genauere fischereiliche Beurteilung eines Teiches sind aber Primärproduktionsmessungen in den Sommermonaten wesentlich aufschlußreicher, da es ja letzten Endes auf die Produktionsleistung und nicht die Biomasse eines Teiches ankommt.

Darüber hinaus zeigte sich deutlich, daß in ertragsärmeren, tiefen Teichen (Brünauteich) die Biomasse des Zooplanktons diejenige der Benthosorganismen in der Regel weit übertrifft. Für eine rasche Beurteilung des Nährtierangebotes reicht demnach in etwas tieferen Teichen eine mehrmalige Zooplanktonuntersuchung völlig aus. Dies ist insofern von Bedeutung, weil die Entnahme und Auswertung von Benthosproben sehr arbeits- und zeitaufwendig ist.

## 7. Zusammenfassung

Es wurden vier Teiche im Raum Heidenreichstein — Nagelberg und zwei Teiche am Stadtrand von Waidhofen/Thaya bearbeitet. Im Brandteich ist neben der Karpfenhaltung vor allem die M1-Produktion wirtschaftlich wichtig, im Mitterpocherteich war es die Zanderaufzucht und im Jägerteich sind sowohl die Speisekarpfenproduktion sowie in manchen Jahren auch die Zanderaufzucht finanziell gesehen sehr interessant. Der Neuteich bringt in der Regel hohe Karpfenerträge, während er sich für die M1- und Z1-Aufzucht kaum eignet. Dagegen werden im Brünauteich neben Karpfen sowohl M1 als auch Z1 regelmäßig, wenn auch meist in geringer Menge, abgefischt.

Der Untere Kiebitzteich konnte bis 1981 als ausgezeichneter Karpfenbrutvorstreckteich bezeichnet werden. Durch eine zweimalige chemische Wasserpflanzenbekämpfung wurde aber das ökologische Gefüge dieses Teiches stark gestört.

1980 wurden chemische Untersuchungen am Neuteich und Brünauteich und deren Speisungsgerinnen durchgeführt sowie Plankton- und Benthosuntersuchungen. 1981 erfolgte die Bearbeitung des Brandteiches und Mitterpochers in chemischer und biologischer Hinsicht, wobei Benthosproben nur vom Mitterpocher genommen wurden. Zusätzlich fanden Primärproduktionsmessungen, mit denen 1981 begonnen worden war, auch noch am Neuteich und Brünauteich statt.

1982 wurde das vollständige Arbeitsprogramm an den zwei Waidhofener Teichen, dem Jägerteich und Unteren Kiebitzteich, durchgeführt und zusätzlich Teichbodenproben (Schlammproben und Proben vom Unterboden)

von allen sechs Teichen entnommen und analysiert. Darüber hinaus wurden 1983 noch chemische Untersuchungen am Gamsbach (=Speisungsgerinne des Mitterpochers), Brand- und Brünauteich in kleinem Umfang vorgenommen. Für die Entnahme der Wasserproben hat sich ein speziell dafür gebauter kurzer SCHINDLER-Sampler und für die Zooplanktonprobennahme haben sich durchsichtige Kunststoffröhren ausgezeichnet bewährt. Die Primärproduktionsmessungen wurden mit Hilfe der <sup>14</sup>C-Methode durchgeführt, nachdem sich die Sauerstoffmethode (mit Hilfe von Hell-Dunkelflaschen) für diesen Zweck als ungeeignet herausgestellt hatte. Parallel zu den Primärproduktionsbestimmungen wurden auch die Globalstrahlung und die Lichtverhältnisse im Teichwasser gemessen.

Für den Fang der Jungfische wurden Lichtfallen gebaut, deren Einsatz zum Teil sehr erfolgreich war. Dadurch ergaben sich auch interessante Aufschlüsse über den Aufenthalt der Jungfische in den Abend-, Nacht- und Morgenstunden und ließen auch Rückschlüsse auf die Aktivität der Fischbrut in dieser Zeitspanne zu.

#### DANK

Herzlich gedankt sei an dieser Stelle Herrn OFM ANTON PLANANSKY, Heidenreichstein, sowie den Familien Ing. ENGELBERT KAINZ und THOMAS KAINZ, Waidhofen/Thaya, für ihre stete Hilfeleistung bei der Probenbeschaffung, die wertvollen Diskussionsbeiträge und ihr Interesse, welches sie den vorliegenden Untersuchungen entgegenbrachten. Sie haben dadurch unsere Arbeit wesentlich erleichtert.

Unser Dank gilt auch der Teichwirtschaft KINSKY, Heidenreichstein, für die hilfreiche Unterstützung durch Bereitstellung von Booten, Durchführung von Probefischungen und Überlassen von Datenmateriel; weiters den UNESCO-Stipendiaten S. HAMOUDA (Ägypten), S. S. LEGHARI (Pakistan) und J. J. TWINOMUGISHA (Uganda) für die Mithilfe bei den Probenentnahmen sowie bei der Probenauswertung. Nicht zuletzt sei Herrn H. P. GOLLMANN für die Durchsicht des Manuskripts und unseren Mitarbeitern im Chemielabor der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling/Mondsee für die Aufarbeitung der Chemieproben bestens gedankt.

Anschrift der Verfasser:

Dr. E. Kainz, Scharfling 18, A-5310 Mondsee  
Dr. K. Schwarz, St. Lorenz 333, A-5310 Mondsee

## Literatur

- BANK, O. (1982): In: KOCH-BANK-JENS: Lehrbuch der Teichwirtschaft. 5. Aufl., 235 S. — Parey, Hamburg und Berlin.
- BARTHELMES, D. (1961): *Chironomus fomra larvalis plumosa* in großen, ablaßbaren Karpfenteichen. — Z. Fischerei 10: 309—328.
- (1962/63): Fischereibiologie großer Karpfenabwachsteiche in der Lausitz unter besonderer Berücksichtigung der Nährtierbestände und ihrer Ausnutzung durch die Karpfen. — Z. Fischerei 11: 321—451.
- (1966): Untersuchungen über die quantitative Besiedlung einiger Teiche der Karpfenteichwirtschaft Peitz mit Daphnien (*Daphnia longispina* O. F. MULLER und *Daphnia pulex* DE GEER). — Z. Fischerei 14: 347—382.
- (1967): Schätzung der Naturnahrungsverhältnisse im Karpfenteich als Grundlage der Verbesserung der Kondition der Karpfen und zur Steigerung der Erträge. — Dt. Fischerei-Ztg. 14: 330—343.
- (1968): Die produktionsbiologische Situation im Brutvorstreckteich und grundsätzliche Optimierungsmöglichkeiten der K1-Produktion. — Dt. Fischerei-Ztg. 15: 319—323.
- (1970): Der Identitätsgrad der Chironomidenbesiedlung von Karpfenteichen. — Z. Fischerei 18: 161—177.
- (1976): Zur Steuerung von pH-Wert und  $\text{NH}_4$ -Gehalt in Karpfenteichen. — Z. Binnenfischerei DDR 23: 232—236.
- (1981): Hydrobiologische Grundlagen der Binnenfischerei. — VEB Fischer Verlag, Jena, 252 S.
- BARTHELMES, D. und CH. HÄNTSCH (1979): Zur Nährstoffbilanz von Karpfenteichen. — Z. Binnenfischerei DDR 26: 197—201.
- BAUER, K. (1981): Zur Bedeutung der freien Kohlensäure in Forellenzuchtbetrieben. — Der Fischwirt 31: 1—5.
- BOTTRELL, H. H., A. DUNCAN, Z. M. GLIWICZ, E. GRYGIEREK, A. HERZIG, A. HILLBRICHT-ILKOWSKA, H. KURASAWA, P. LARSSON, and T. WEGLENSKA (1976): A review of some problems in zooplankton production studies. — In: A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. W. T. Edmondson and G. C. Winberg (eds.) — IBP 17, Blackwell Sci. Publ., 2nd ed., 1984.
- EAWAG (1974): Vorläufige Empfehlungen über die regelmäßige Untersuchung der schweizerischen Oberflächengewässer. — Eidgen. Dep. d. Inneren, Bern 1974, 69 S.
- EINSELE, W. (1941): Die Umsetzung von zugeführtem anorganischen Phosphat im eutrophen See und ihre Rückwirkung auf seinen Gesamthaushalt. Z. Fischerei 39: 407—488.
- FOTT, B. (1971): Algenkunde. — VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 581 S.
- HADL, G. (1981): Untersuchung zur Nahrungsgrundlage von Wirtschaftsfischen im Waldviertel. — Bericht, Amt NÖ Landesregierung, 12 S.
- HRBAČEK, J. (1958): Typologie und Produktivität der teichartigen Gewässer. — Verh. Int. Ver. Limnol. 13: 394—399.
- KAINZ, E. (1969): Karpfenteichwirtschaft in Österreich. — Österr. Fischerei 22: 173—178.
- (1970): Probleme in der Karpfenteichwirtschaft. — Österr. Fischerei 23: 169—173.
- (1981): Zur Situation der Karpfenteichwirtschaft in Österreich. — Förderungsdienst 81: 9—12.
- (1983): Zum Chemismus einiger Karpfenteichzuflüsse in Österreich. — Österr. Fischerei 36: 156—164.
- KOMAREK, J. und J. VAVRA (1968): In memoriam of Marsoniella LEMM. 1900. — Arch. f. Protistenk. 111: 12—17.
- LEMMERMANN, E. (1900): Beitrag zur Kenntnis der Planktonkunde VII. — Ber. deutsch. Bot. Ges. 18, 275.
- MERLA, G. (1969): Verfügen wir mit Nährtierangaben zur Zeit noch über eine geeignete Methode zur Ermittlung der Teichertragsfähigkeit? — Dt. Fischerei-Ztg. 16: 204—212.

- MÜLLER, W. (1966): Die planktische Primärproduktion in Karpfenteichen unter dem Einfluß verschiedener Phosphatdüngung. — Verh. Int. Ver. Limnol. **16**: 1333—1339.
- NUSCH, E. A. und G. PLAME (1975): Biologische Methoden für die Praxis der Gewässeruntersuchung. — GWF Wasser Abwasser **116**: 562—565.
- OBERROSLER, I. E. (1979): Der Einfluß des Phytoplanktons auf die Fütterung von Jungfischen (Karpfen). — Inauguraldiss. Paris-Lodron-Univ. Salzburg, 137 S.
- OHLE, W. (1952): Die hypolimnische Kohlendioxid-Akkumulation als produktionsbiologischer Indikator. — Arch. Hydrobiol. **46**: 153—285.
- PLANANSKY, A. (1957): Über die künstliche, der natürlichen Fortpflanzung weitgehend angepaßte Zucht des Zanders. — Österr. Fischerei **10**: 41—44.
- ROSEN, R. A. (1981): Length - dry weight relationships of some freshwater zooplankton. In: A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. W. T. Edmondson and G. C. Winberg (eds.) — IBP **17**, Blackwell Sci. Publ., 2nd ed.
- ROUND, F. e. (1968): Biologie der Algen. — Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- RUTTNER, KOLISKO A. (1977): Suggestions for biomass calculations of plankton rotifers. — In: A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. W. T. Edmondson and G. C. Winberg (eds.) — In: IBP **17**, Blackwell Sci. Publ., 2nd ed., 1984.
- SCHÄPERCLAUS, W. (1957): Ursache und Auswirkungen der Frühjahrs-pH-Wert-Erhöhungen in Karpfenteichen. — Z. Fischerei **5**: 161—174.
- (1959): Produktionsbedingungen und Ertrag in sechs verschiedenen Karpfenteichen. Verh. Int. Ver. Limnol. **14**: 700—708.
- (1967): Lehrbuch der Teichwirtschaft. — Parey, Berlin und Hamburg, 582 S.
- SCHLOTT, G. (1980): Abundanz, Biomasse und Produktion der Chironomiden zweier Teiche im Waldviertel. — Bericht für BMLF (= Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft), 9 S.
- (1981): Die Chironomiden des Neuteiches und Mitterpocherteiches im Jahr 1981. — Bericht für BMLF, 9 S.
- SCHLOTT-IDL, K. (1980): Vergleich von Abundanz und Biomasse des Zooplanktons zweier Teiche im Waldviertel. — Bericht für BMLF, 9 S.
- (1981): Abundanz und Biomasse des Zooplanktons im Neuteich, Brandteich und Mitterpocher im Jahr 1981. — Bericht für BMLF, 20 S.
- (1983): Zooplanktonuntersuchungen an drei Waldviertler Karpfenteichen. — Österr. Fischerei **36**: 46—48.
- STANGENBERG, M. (1949): Nitrogen and carbon in the bottom deposits of lakes and in the soils under carp-ponds. — Verh. Int. Ver. Limnol. **10**: 525—572.
- UHLMANN, D. (1982): Hydrobiologie. — 315 S., VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 315 S.
- UNTERMÖHL, H. (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. — Mitt. Int. Ver. Limnol. **9**, 38 S.
- VOLLENWEIDER, R. A. und A. NAUWERCK (1961): Some observations on the C<sup>14</sup>-method for measuring primary production. — Verh. Int. Ver. Limnol. **14**: 134—139.
- WALTER, E. (1934): Grundlagen der fischereilichen Produktionslehre. — In: Handbuch d. Binnenfischerei Mitteleuropas von Demoll u. Maier, Stuttgart, **4**: 483—662.
- WAWRIK, F. (1966): Die Waldviertler Fischeiche und ihre Entomostrakenfauna auf ökologischer Grundlage. — Hydrobiologia **XXVIII**: 385—552.
- WROBEL, S. (1966): Der Teichboden, seine Entstehung und Bedeutung. — Verh. Int. Ver. Limnol. **16**: 1299—1309.

## **Anhang — Fotos**





Foto Nr. 1: Mitterpocherteich, kurz nach dem Abfischen (Okt. 1982)



Foto Nr. 2: Brandteich, kurz vor der Abfischung



Foto Nr. 3: Brünauteich, Blick vom Damm nach N



Foto Nr. 4: Neuteich bei Heidenreichstein



Foto Nr. 5: Jägerteich, Blick Richtung NW



Foto Nr. 6: Unterer Kiebitzteich



Foto Nr. 7: Lichtfalle zum Fischbrutfang (mit Batterie auf dem Mönch)