

Österr. Eutrophieprogramm; Projekt Lunz: Zusammenfassung 1978 - 1980.

Günther S c h l o t t

1. Einleitung:

Die dem Projekt Lunz zugrunde liegende Hypothese baut zum Teil auf die Resultate des OECD-Projektes "Durchflutung und Produktion im Lunzer Untersee" auf. Bei den damals durchgeführten Untersuchungen konnten keine Auswirkungen des gesteigerten Nährstoffeintrages durch den Mayrbach und den Kanal auf das Pelagial des Sees festgestellt werden. Grünalgenwatten (meist *Cladophora* sp.) im Bereich der Einmündungen dieser beiden Zuflüsse deuten jedoch ebenso auf ein höheres Nährstoffangebot im Litoral der Mayrbucht hin wie Veränderungen im Makrophytengürtel. Weitere Punkte einer möglichen Beeinflussung dieses Bereiches sind die Verbauung des Mayrbaches, verbunden mit einer Verlegung seiner Mündung, und der gesteigerte Bootsverkehr mit Elektrobooten, welcher zu einer mechanischen Zerstörung der Wasserpflanzen führen kann.

2. Hypothese und geplante Arbeiten (Stand 1978):

Im ÖEP-Projekt wird folgende Hypothese geprüft:

Die Erhöhung der Nährstoffzufuhr wirkt sich zuerst positiv auf das Makrophytenwachstum aus und führt zu einer gesteigerten Produktion. Dieser positive Einfluß kann direkt oder über das Sediment erfolgen. Bedingt durch das vermehrte Wachstum kommt es am Ende der Vegetationsperiode auch zu einem vermehrten Abbau. Die Hauptmasse der Abbauprodukte gelangt in das Sediment und bietet dadurch im nächsten Jahr eine zusätzliche Nährstoffquelle für die Makrophyten. Da diese Nährstoffe im Makrophytenbestand verbleiben, stehen sie dem Restsystem nicht zur Verfügung, was einer Erhöhung der Pufferkapazität gleichkommt. Eine Veränderung des Gesamtsystems wird dadurch verzögert. Durch den verstärkten Bootsverkehr mit Elektrobooten wird der oberflächliche Teil der Makrophyten mechanisch zerstört, die dabei freiwerdenden Nährstoffe stehen direkt dem Restsystem zur Verfügung. Auf dieses "Mähen" reagieren die Makrophyten möglicherweise mit einem gesteigerten Wachstum. Eine Änderung der Pufferkapazität ist die Folge.

1978 wurden zur Prüfung dieser Hypothese folgende Arbeiten vorgesehen.

Photographische Kartierung der Makrophyten,  
quantitative Probenentnahme von Makrophyten,  
Bearbeitung der Chironomiden,  
chemisches Routineprogramm in der Mayrbucht und  
Verlegung der Mayrbachmündung.

### 3. Bisheriger Programmverlauf (Vergleich der Projektbeschreibung mit den bisher durchgeführten Arbeiten):

Um die Ausdehnung, qualitative Zusammenstzung und eventuelle Veränderungen der Makrophytenbestände verfolgen zu können, wird die Mayrbucht während der gesamten Dauer des Programms in zwei- bis vierwöchigen Intervallen photographiert. Dies geschieht von einem Wetterballon aus, der an einem Seil etwa 20 bis 25 m über der Seeoberfläche gehalten wird. Mit 20 bis 25 Aufnahmen kann dabei die gesamte Mayrbucht erfaßt werden.

Schon bei den ersten Versuchen zeigte es sich, daß für die genannte Fragestellung eine Höhe von mindestens 60 m gewählt werden kann. Als günstigste Aufnahmehöhe erwiesen sich 100 m. Die Einhaltung von zwei- bis vierwöchigen Intervallen war bei dieser doch sehr wetterabhängigen Methode nicht möglich. Wie die durchgeführten Versuche zeigten, sind für die vorliegende Fragestellung nur Aufnahmen zur Zeit der maximalen Ausbildung der Makrophyten, verbunden mit einer möglichst großen Sichttiefe (etwa 14 m), notwendig. Im Falle des Lunzer Untersees treten diese Voraussetzungen im August ein. Die Verwendung von Farbfilmen und die Entwicklung der Bilder nach dem CIBACHROME-Verfahren ergeben einwandfrei auswertbare Kartierungen. Strömungsmessungen mit Hilfe der Ballonmethode und Färben des Wassers mit RHODAMIN B geben einen Einblick in die Einschichtung des Kanals in die Mayrbucht.

Der Makrophytenbestand ist in diesem Bereich gut überschaubar. ....und Stichproben, welche durch Taucher mittels eines modifizierten MACAN-Samplers in gleichen Intervallen (wie die Kartierungen) entnommen werden, geben zusätzlich Information über Biomasse und Produktion.

Der Makrophytenbestand in der Mayrbucht erwies sich nach den ersten genaueren Untersuchungen als stark strukturiert, ganz im Gegensatz zu den Ergebnissen der sehr oberflächlichen Kartierung von UNNI 1977\*. Eine oftmalige quantitative Probenentnahme während der Wachstumsperiode würde zweifellos zur Zerstörung oder zumindest Schädigung einzelner Bestände führen, sodaß sich die Untersuchungen auf e i n e umfangreiche quantitative Aufsammlung gegen Ende der Wachstumsperiode beschränken. Einzelne Entnahmen von Pflanzen während der übrigen Zeit dienen zur Feststellung des Phosphorgehaltes pro Gramm Trockengewicht.

Der verstärkte Bootsverkehr mit Elektrobooten bewirkt eine mechanische Beeinflussung.

Mit Ausnahme von Potamogeton natans zeigt der Elektrobootsverkehr

---

\*UNNI, K.S. (1977): The distribution of macrophytes in Lunz Mittersee and Lunz Untersee.- Hydrobiologia 56: 89 - 94.

keine Auswirkungen auf die Pflanzenbestände. Im Bereich der emersen Bestände verhindert die zu geringe Wassertiefe ein Befahren. Viele submerse Bestände reichen wiederum nicht so weit an die Wasseroberfläche, daß sie durch die Propeller erreicht würden. Bedroht wären nur Nuphar lutea, Potamogeton perfoliatus, Elodeabestände im Bereich der Mayrbachmündung und Potamogeton natans. Solange die submersen Makrophyten die Wasseroberfläche nicht erreicht haben, werden die Areale von Booten befahren, oder besser gesagt, zu befahren versucht. Die Propeller werden von den abgerissenen nämlich sehr rasch umwickelt, wodurch ein weiteres Befahren der Bestände nicht mehr möglich ist. Sobald die Makrophyten an der Wasseroberfläche sichtbar werden, können sie schon von weitem festgestellt und gemieden werden. Daß das Verschwinden von P. natans mit dem Elektrobootsverkehr zusammenhängen könnte, ließ sich im abgelaufenen Jahr erkennen. Das ausgesprochen schlechte Wetter im Frühsommer ließ keinen Ausflugsverkehr mit Booten zu. Dadurch kam es zu keiner Zerstörung der Blätter von P. natans unter Wasser, sie konnten an die Oberfläche gelangen und bildeten in der Schlöglbergbucht einen dichten Bestand.

Als zusätzliche Absicherung werden die Chironomiden bearbeitet. ....

Sowohl das Sammelprogramm als auch die Ausarbeitung der Proben sind noch nicht abgeschlossen. Es zeigt sich jedoch schon jetzt, daß es große qualitative und quantitative Unterschiede zwischen den Gebieten vor der Mayrbachmündung und vor dem Kanal gibt.

Ein chemisches Routineprogramm dient zur Feststellung der Zuflußfrachten und der Verhältnisse in der Mayrbucht. ....

Wie auch schon während des OECD-Projektes zeigten sich in der Mayrbucht im Vergleich zur Seemitte keine Unterschiede im Chemismus, sodaß auf eine routinemäßige Probenentnahme zu Gunsten von Sedimentuntersuchungen und Messungen des Phosphorgehaltes der Makrophyten verzichtet wurde. Darauf wird aber später eingegangen werden.

Es ist an eine Änderung der Art der Einmündung des Mayrbaches gedacht, .....

Um eine mechanische Zerstörung des Bestandes Nr. 25 (Schilf und Binsen) im Mündungsbereich des Mayrbaches bei Hochwasser zu verhindern, wurde die Mündung mit Brettern so gestaltet, daß bei Normalwasserstand der Mayrbach in den Bestand 25 fließt, bei höherem Wasserstand jedoch abgeleitet wird.

Durch die noch im Untersuchungszeitraum fertigzustellende Kanalisierung des Gebietes und die damit verbundene Ableitung des Mayrbaches in das Kanalsystem können erste Auswirkungen dieser Maßnahme verfolgt werden.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Bauarbeiten ist mit der Fertigstellung des Kanals erst im Herbst 1981 zu rechnen, wodurch während dieses Projektes Auswirkungen kaum mehr festgestellt werden können.

#### 4. Der Phosphorgehalt der Makrophyten und des Sediments:

Je nach Standort zeigen sich bei den einzelnen Arten große Unterschiede in der Bestandsdichte und im Wachstum der Pflanzen. Diese schon rein optisch festzustellenden Unterschiede lassen sich auch bei der Untersuchung der Biomasse nachweisen. Als Ursache für dieses unterschiedliche Wachstum bot sich vordergründig das verschieden hohe Nährstoffangebot an. Die daraufhin durchgeführten Analysen des Phosphorgehaltes der Pflanzen bestätigten diese Annahme. Abhängig vom Standort verzeichneten alle Arten einen unterschiedlichen Phosphorgehalt, bezogen auf das Trockengewicht und auf die Fläche. Der Phosphorgehalt der Submersen erreicht durchaus die Werte der emersen Bestände.

Da der Gehalt an Phosphor in den oberirdischen Teilen der Makrophyten in der Mayrbucht rund 20% der jährlichen Phosphorladung des Sees entspricht, wurde die Möglichkeit einer Phosphorelimination durch Abmähen der Makrophyten in Erwägung gezogen. Da der Phosphorgehalt nach dem Ende der Wachstumsperiode rasch absinkt, käme eine Ernte nur in der ersten Septemberhälfte in Frage. Daneben müßte aber gesichert sein, daß durch diese Maßnahme die Bestände nicht zerstört werden. 1980 wurde daher ein kleiner Teil des Bestandes 25 abgemäht, um die Reaktion im darauffolgenden Jahr verfolgen zu können.

Die Nährstoffaufnahme erfolgt bei emersen Makrophyten fast ausschließlich über die Wurzeln, während submerse Pflanzen je nach Nährstoffangebot auch zu einer Aufnahme durch ihre oberirdischen Teile befähigt sind. Es war daher zu erwarten, daß in Abhängigkeit vom Standort nicht nur in den Pflanzen, sondern auch im Sediment unterschiedliche Phosphorkonzentrationen auftreten. Es konnte aber bisher keine Korrelation zwischen dem Phosphorgehalt in den Makrophyten und im Sediment festgestellt werden, sowohl in Bezug auf das Trockengewicht als auch auf die Fläche.

Auf Grund der in einigen Arbeiten geäußerten Vermutung, daß bei Makrophyten nicht der Phosphor, sondern der Stickstoff als Minimumfaktor auftritt, wurden einige Proben auf ihren Stickstoffgehalt untersucht und ein umfangreiches Untersuchungsprogramm für das Jahr 1981 erstellt.

Die bisherigen Analysen lassen Folgendes erkennen. Die absolut höchsten Gehalte an Phosphor und Stickstoff werden im Juni, also am Beginn der Wachstumsperiode erreicht, wobei das P:N-Verhältnis am niedrigsten ist (zwischen 3,8 und 8). Im Juli und August nimmt der Gehalt an Phosphor und Stickstoff, bezogen auf das Trockengewicht, ab, das Verhältnis P:N steigt an. Nach dem Absterben der Pflanzen liegt das P:N-Verhältnis zwischen 15 und 19. Das P:N-Verhältnis im Sediment ist von dem der Pflanzen sehr verschieden. Während es zum Beispiel bei Schoenoplectus lacustris im Bestand 31 im August bei 4 lag, betrug es im Sediment 1,6. Die obersten 5 cm des Sediments enthielten demnach 5,16 g P/m<sup>2</sup> und 8,26 g N/m<sup>2</sup>. Der Gehalt in den oberirdischen Teilen von Sch. lacustris betrug 3,12 g P/m<sup>2</sup> und 12,48 g N/m<sup>2</sup>. Anders ausgedrückt in den oberirdischen Teilen von Sch. lacustris findet man 38% des in diesem Areal in Pflanzen und Sediment enthaltenen Phosphors, jedoch 60% des Stickstoffs.

Welche Bedeutung dem unterschiedlichen P:N-Verhältnis in den Makrophyten und im Sediment in Bezug auf die Rolle der Makrophyten als Eutrophierungspuffer zukommt, können erst eingehendere Untersuchungen klären helfen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Biologischen Station Lunz](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [1980\\_004](#)

Autor(en)/Author(s): Schlott Günther

Artikel/Article: [Österr. Eutrophieprogramm: Prjekt Lunz: Zusammenfassung 1978-1980. 183-187](#)