

Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 5: 100-105(1978)

1.2. Eintrag allochthoner Substanzen in den Gossenköllesee;
Untersuchungsstand 1978 (G.TAUTERMANN)

Input of allochthonous substances into Gossenköllesee in 1978

Abstract: The meteorological input of phosphorus, nitrogen and particulate material was measured, in summer with trapvessels, during winter months the snow and ice cover was analyzed. Most input was found in late spring and early summer, when the surrounding slopes were becoming free of snow. Dissolved fractions of allochthonous material in the winter cover entered the lake water some weeks earlier than particulate matter.

1. Einleitung:

STEINBÖCK (1953, 1958) führt die unerwartet hohe Individuendichte zoobenthischer Organismen in Hochgebirgsseen auf den Einfluß allochthoner Substanzen zurück. Diesen Seentyp bezeichnet er als "allotroph". BRETSCHKO (1975) sieht die Ursache für die jahreszeitliche Zoobenthosverteilung im Vorderen Finstertaler See im Eintragsrhythmus allochthoner Substanzen und deren Aufbereitung durch Mikroorganismen. Die Untersuchung der benthischen Bakterien des Vorderen Finstertaler Sees (TAUTERMANN 1977) erhärtete diese These. Am Gossenköllesee liegt infolge des kleinen Einzugsgebietes die Vermutung nahe, daß in der allochthonen Beeinflussung seines Stoff- und Energiehaushaltes der Eintrag aus der Atmosphäre eine besondere Rolle spielt.

2. Methoden:

Im Jahre 1977 galt die Untersuchung vor allem den Verteilungsmustern des allochthonen Eintrages. Die räumlich-zeitlichen Unterschiede wurden mit Fallen auf dem See und am Ufer sowie mit Oberflächenproben festgestellt. Für diese mehr orientierenden Versuche wurde Gesamtposphor, Trockengewicht des partikulären Materials, sowie dessen Glühverlust bestimmt. Im Jahre 1978 wurde das Spektrum der erfaßten Parameter auf Stickstoff- und Kohlenstoffkomponenten erweitert. Die aus der Winterdecke entnommenen Proben wurden in der Limnologischen Station Kühtai

aufgetaut und filtriert. Filtrat, Rohwasser und Filter wurden nach Innsbruck transportiert und im Labor weiterbehandelt.

Das Wasser wurde stets sofort der chemischen Analyse zugeführt, um Austausch- und Sorptionsvorgänge möglichst zu vermeiden.

Das partikuläre Material konnte noch nicht analysiert werden.

3. Ergebnisse und Diskussion:

Im Jahre 1977 ließ sich die räumliche Verteilung des allochthonen Eintrages keinem bestimmten Muster zuordnen (TAUTERMANN 1978).

Am See konnten keine Bereiche gefunden werden, die sich in Bezug auf den Eintrag quantitativ von anderen unterschieden. Auch

eine intensive Untersuchung der Winterdecke brachte keine Hinweise in dieser Richtung, obwohl sich manchmal eine gewisse

Tendenz zur Akkumulation des Materials im westlichen Seebereich ergab. Die horizontale Streuung der gefundenen Werte war jedoch

immer so groß, daß sich eine Signifikanz nicht nachweisen ließ.

Die Werte variieren schon in Probenabständen von einigen Metern sehr stark, sodaß seit Eislegung im Winter 1977/78 Mischproben

von drei künstlich gewählten Seebereichen genommen werden. Die Winterdecke wird in vertikale Schichten unterteilt. Die ent-

sprechenden Schichten verschiedener Proben werden vermischt, um die Probenzahl bewältigbar zu halten und gleichzeitig ein für

den Gesamtsee möglichst repräsentatives Bild zu erhalten.

Eine über den See ähnliche vertikale Verteilung der Meßwerte

in den einzelnen Schichten ist wegen der horizontalen Überverteilung nicht zu erwarten. Diese Strategie dient daher vor allem

dem Flächenbezug der Proben. Die Winterdecke ist in den einzelnen Schichten unterschiedlich kompakt. Eine Beziehung zwischen

der Schichtdicke, dem Schnee- bzw. Eisvolumen wird hergestellt und mit dem Volumen des durch Auftauen gewonnenen Wassers ver-

glichen und dann auf die Fläche umgerechnet. Der Effekt des

Mischens wurde mehrmals überprüft. Zwischen den einzeln ge-

messenen Proben und den daraus gewonnenen Mischproben ergab sich eine überraschend gute Übereinstimmung.

Die jahreszeitliche Verteilung des Eintrages, interpretiert nach den bis jetzt gewonnenen Daten - die Aufbereitung der Proben

des partikulären Materials fehlt noch zum Großteil - ergibt

folgendes Bild: das meiste allochthone Material in Form von äolischer Drift wird von Mitte Mai bis Ende Juni angeliefert. Gegen Ende dieser Zeit begann im Jahre 1978 der See an mehreren Stellen aufzutauen, was um diese Zeit aber noch ein reversibler Prozeß war. Von Ende Juni bis Mitte Juli löste sich die Winterdecke in zunächst große Schollen auf, die vom Wind verdriftet wurden. Zwischendurch ließen Schlechtwettereinbrüche den See immer wieder vollständig zufrieren, wie ein aufgenommener Zeitrafferfilm beweist. Der größte Teil der in der Winterdecke gespeicherten allochthonen Substanzen gelangt schon während dieser Periode in die Wassersäule (Tab.1, Abb.1). Die Menge des eingetragenen Materials nimmt dann während des Sommers gegen den Herbst hin laufend ab und erreicht bei und kurz nach der Eislegung ihre tiefsten Werte. Die relativ hohen Eintragswerte im Frühwinter 1978/79 sind wahrscheinlich nicht typisch für diese Zeit, da während dieser Periode eine extrem geringe Schneebedeckung vorlag und Material von noch schneelosen Hängen in die Luftströmungen geriet. Eine Windregistrierung wird angestrebt, um vielleicht hieraus eine Korrelation mit den Eintragungsmengen ableiten zu können.

Die Menge des allochthonen Materials nimmt dann gegen den Sommer hin laufend zu und erreicht etwa einen Monat vor dem endgültigen Eisbruch ihre Maximalwerte. Die zeitliche Abfolge des atmosphärischen Eintrages läßt sich in einer eingipfeligen Kurve mit starkem Anstieg im Frühjahr und relativ flacherem Abfall im Sommer ausdrücken, gleicht also in etwa der von BRETSCHKO (1975) für den Vorderen Finstertaler See gefundenen Sedimentationskurve, natürlich mit einer zeitlichen Vorverschiebung.

Tab.1.2.-1: Eintrag allochthoner Substanzen in den Gossenköllesee
Werte in $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ und Tag.

	Ges.-P	org.-N-gel.	$\text{NO}_3\text{-N}$
77-07-29 bis 77-08-05	120,2		
77-08-05 bis 77-08-19	35,7		
77-08-19 bis 77-08-26	52,9		
77-08-26 bis 77-09 12	29,2		
77-09-12 bis 77-10-09	17,6		
77-11-03 bis 78-02-03	17,1	- " -	- " -
78-02-03 bis 78-03-27	51,7	1480,5	- " -
78-03-27 bis 78-05-24	5,0	2087,2	1059,4
78-05-24 bis 78-06-22	497,6	4393,0	6540,7
78-06-22 bis 78-07-04	- 30,0	-34048,3	558,3
78-07-04 bis 78-07-19	- 756,7	- " -	146,5
78-07-19 bis 78-07-26	- 1380,0	- 2012,7	6614,3
78-07-26 bis 78-09-04	83,4	2065,8	890,0
78-09-04 bis 78-09-27	60,3	1887,8	987,0
78-09-27 bis 78-10-25	16,8	1173,9	353,6
78-10-25 bis 78-11-30	28,3	161,4	1397,2
78-11-30 bis 79-01-12	39,4	2090,7	4214,0

Die negativen Werte bedeuten Verlust aus der Winterdecke, d.h. die Substanzen sind in die Wassersäule gelangt. Das Zeichen -,,- bedeutet, daß der nächstfolgende Wert dieses Datum mit einschließt. Die Abstände der Probenentnahme sind unterschiedlich. Als gemeinsame Bezugsbasis wurde der während dieser Periode akkumulierte Wert, dividiert durch die Anzahl der Tage genommen und auf den durchschnittlichen, gewichteten m^2 der Seeoberfläche umgerechnet. Ein angegebener Wert besteht daher aus bis zu 25 analysierten Einzelproben. Im Winter akkumuliert das Material in der Schnee- und Eisdecke. Vom jeweils gefundenen Inhaltswert eines Stratums mußte daher der Wert des vorhergehenden Probedatums abgezogen werden, sodaß sich während der Zeit des Eisbruches negative Werte ergeben.

Bei den Phosphor-Daten scheint in der Tabelle nur der Gesamt-Phosphor auf, um einen Vergleich mit den im Jahre 1977 gefundenen

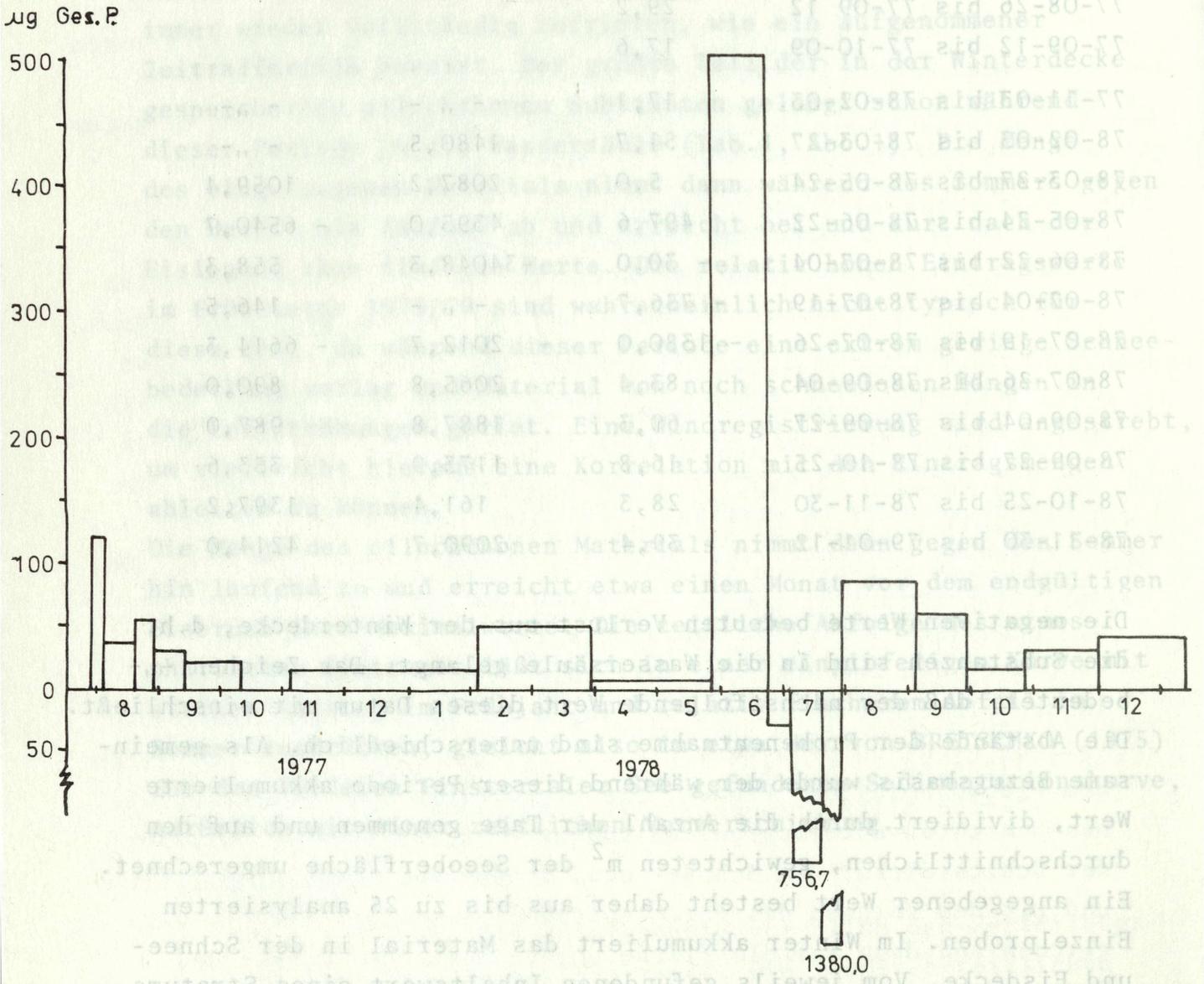


Abb.:1.2.-1: Allochthoner Eintrag in den Gossenköllesee in Form von Gesamtposphor. Die waagrechten Balken am oberen Bildrand bedeuten die Eisbedeckung

Werten zu ermöglichen. Der Anteil des partikulären Phosphors am Gesamtposphor beträgt für das aus der Luft eingetragene Material im Sommer wie im Winter jedoch ziemlich konstant 75%. Die Definition des partikulären Anteils im Vergleich zum gelösten stößt speziell bei den Proben aus der Winterdecke auf Schwierigkeiten. Es ist nicht bekannt, was im Eis bzw. im Schnee als "gelöst" angesprochen werden kann, da die Daten aus dem Schmelzwasser gewonnen wurden. Es ist bekannt, daß sich zwischen der gelösten und der partikulären Fraktion ein Gleichgewichtszustand einstellt. Das war mit ein Grund für die sofortige Filtration der Proben nach dem Auftauen. In der Zeit vom 78-06-22 bis -07-26 gelangt der Gesamt-Phosphor in stetig zunehmendem Maß aus der Winterdecke in das Freiwasser. Im Gegensatz dazu ist die Tendenz beim organisch gelösten Stickstoff genau umgekehrt. Im Zeitraum vom 78-06-22 bis -07-04 verschwindet der größte Teil aus der Winterdecke, die "Verlustraten" werden dann wesentlich geringer. Das läßt die Deutung zu, daß mit Beginn des Abtauens der Winterdecke zunächst die gelösten Substanzen relativ rasch in die Wassersäule gelangen, die partikulären aber noch längere Zeit vom Eis festgehalten werden und der größte Teil erst dann in den See geht, wenn die Winterdecke verschwindet. Eine genauere Aussage über diese Frage wird aber sicher erst nach der Analyse der vorhandenen tiefgefrorenen Proben des partikulären Materials möglich.

Zitierte Literatur:

- BRETSCHKO, G., (1975): Annual benthic biomass distribution in a high-mountain lake (Vorderer Finstertaler See, Tyrol, Austria). - Verh., Int. Ver. Limnol. 19:1279-1285
- STEINBÖCK, O., (1953): Ein neuer Seentyp: der kryoeutrophe See. - Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 7:153-163
- STEINBÖCK, O., (1958): Grundsätzliches zum "kryoeutrophen" See. - Verh. Int. Ver. Limnol. 13:181-190
- TAUTERMANN, G. (1977): Benthische Bakterien im Vorderen Finstertaler See (2237 m, Kühtai, Tirol). - Diss. Abt. Limnol. Innsbruck 10:1-103
- TAUTERMANN, G. (1978): Eintrag allochthoner Substanzen in den Gossenköllesee. - Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 4:183-188

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Abteilung für Limnologie am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [1978](#)

Autor(en)/Author(s): Tautermann G.

Artikel/Article: [Eintrag allochthoner Substanzen in den Gossenköllesee; Untersuchungsstand 1978 100-105](#)