

Die Nährstoffbelastung der Wulka und ihr Einfluß auf den Neusiedlersee

NEUHUBER F.⁺

Einleitung

Seit Beginn der Nährstoffuntersuchungen im Neusiedlersee im Jahre 1972 kann eine starke Nährstoffzunahme beobachtet werden, die nur durch intensiven Nährstoffeintrag zu erklären ist. So verdreifachten sich die gelösten Phosphorverbindungen vom Jahr 1972 bis 1976, die partikulären Phosphorverbindungen verdoppelten sich vom Jahr 1975 auf 1976.

Für den freien See können folgende Nährstoffquellen angeführt werden:

1. Zuflüsse
2. Schilfgürtel
3. Badebetrieb im weitesten Sinn (Verhüttelung der Seeufer)
4. Eintrag über Luft und Niederschläge

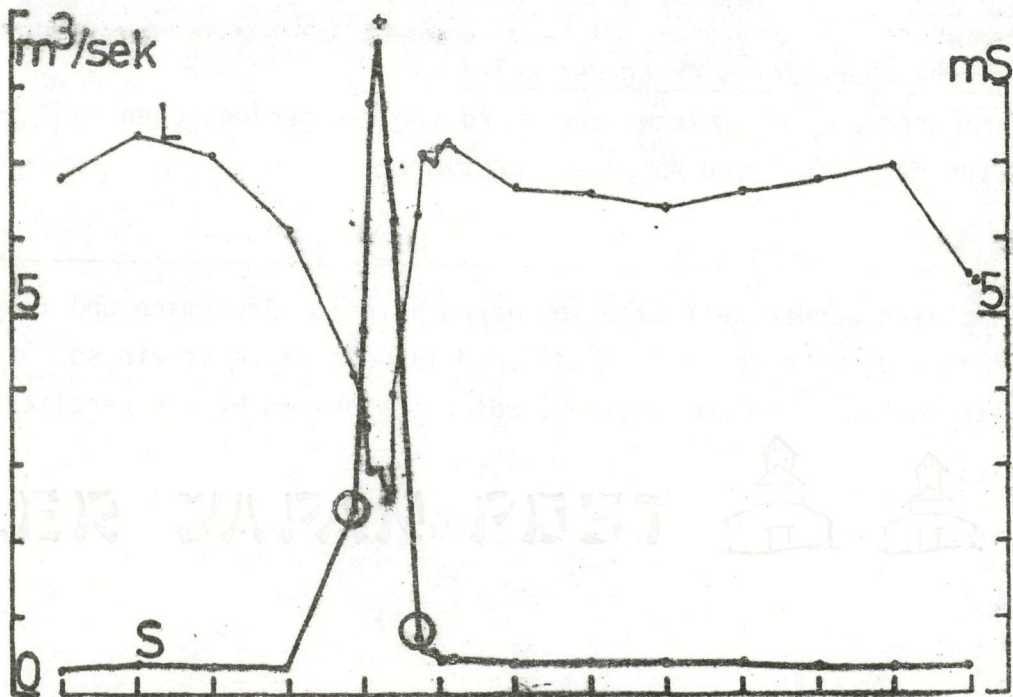
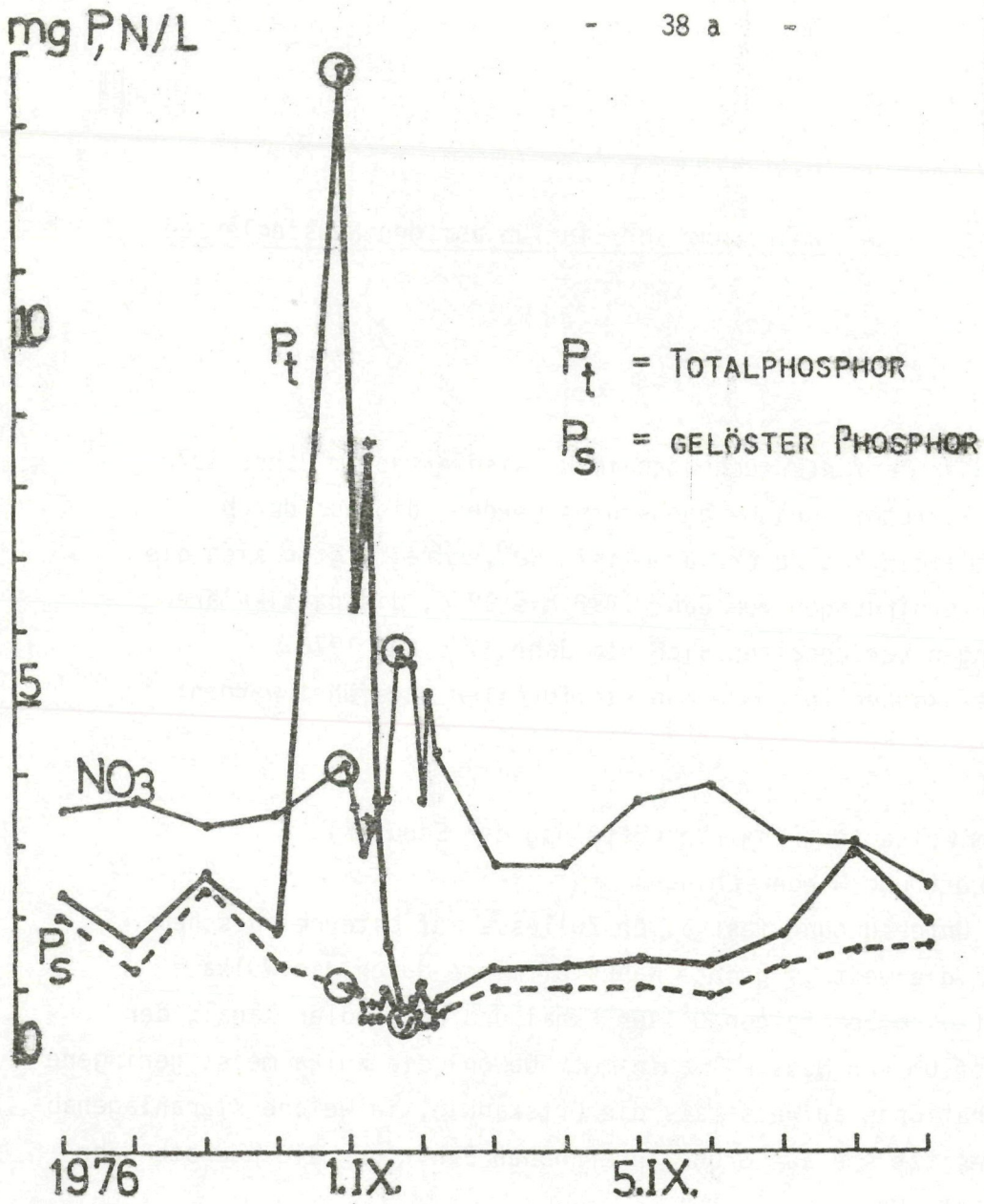
Eine informative Untersuchung fast aller Zuflüsse auf österreichischem Gebiet ergab, daß die weitaus größte Nährstoffmenge durch die Wulka dem See zugeführt wird, es folgen Gölser Kanal und Neusiedler Kanal, der den Kläranlagenabfluß von Neusiedl aufnimmt. Obwohl die Wulka meist geringere Nährstoffkonzentrationen aufweist als die Ortskanäle, in welche Kläranlagenabflüsse münden, besitzt sie auf Grund ihrer hohen Schüttung die höchste Nährstofffracht.

1. Allgemeine chemische Charakterisierung der Wulka

Die chemische Zusammensetzung des Wulkawassers wird von den geologischen Gegebenheiten und von der Zufuhr von Abwässern bestimmt.

⁺ Die chemischen Analysen werden seit 1975 von Herrn Heinrich Brossmann und Herrn Peter Zahradnik durchgeführt. Durch diese Mitarbeit war erst ein so umfangreiches Untersuchungsprogramm möglich, wofür ich beiden Herren herzlich danke.

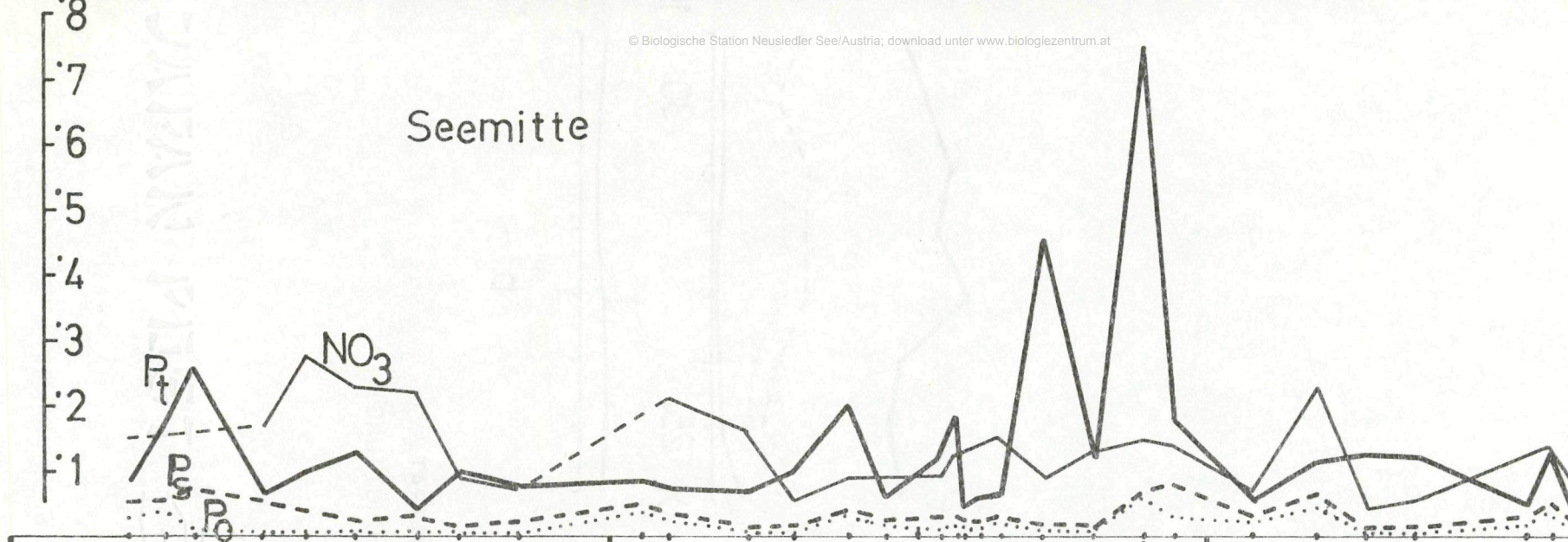
- 38 a -



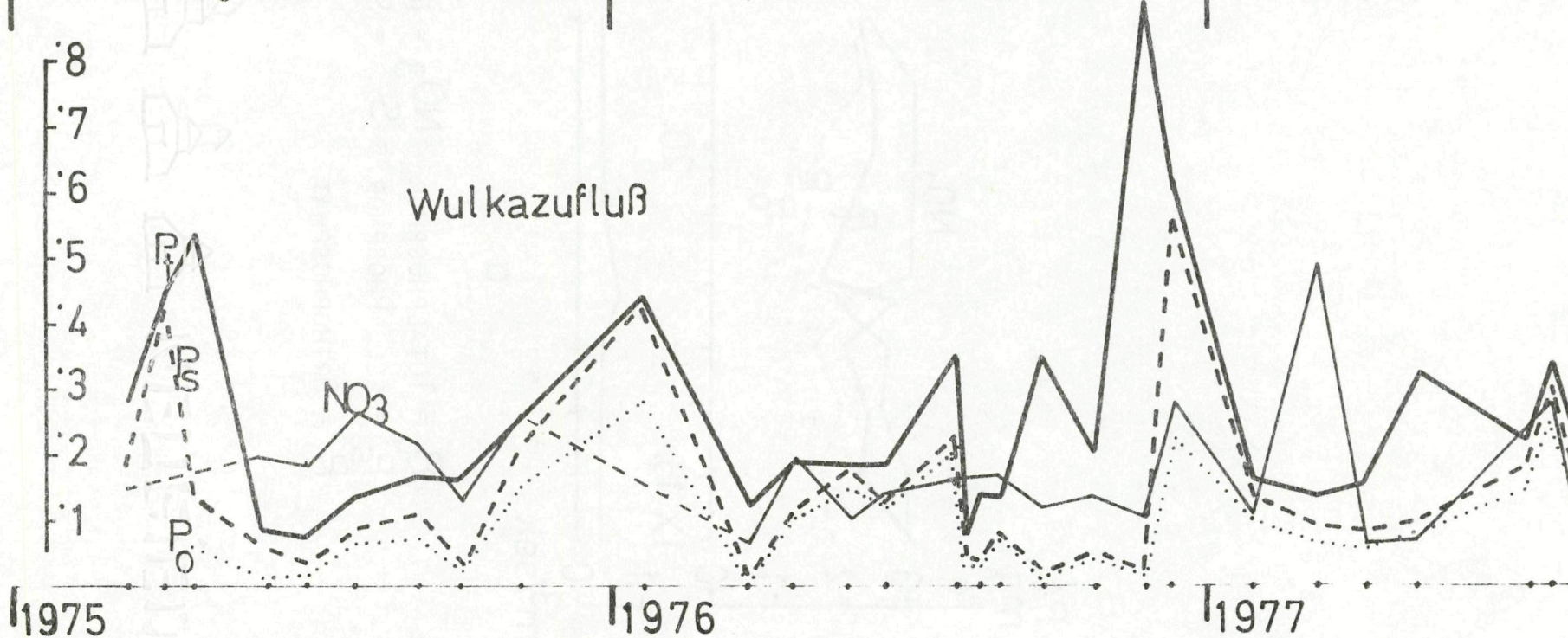
S = SCHÜTTUNG
L = LEITFÄHIGKEIT

Abb. 1

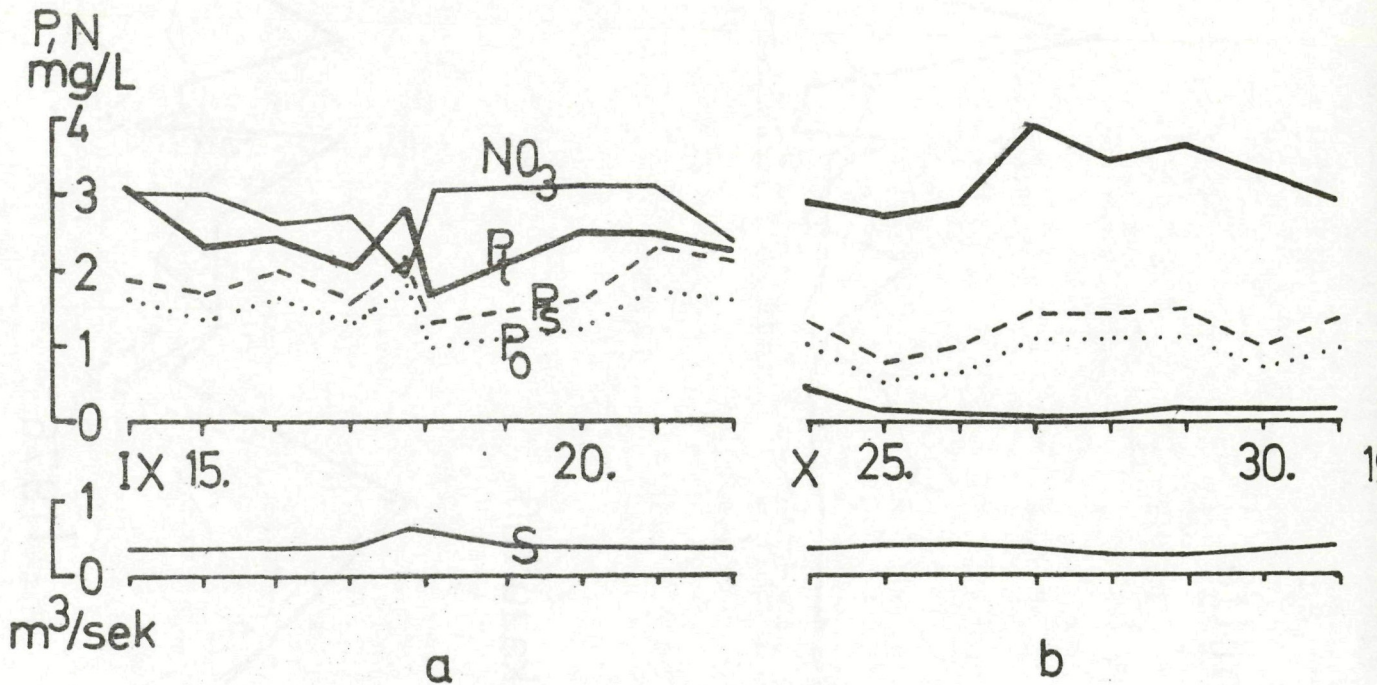
Seemitte



Wulkazufluß

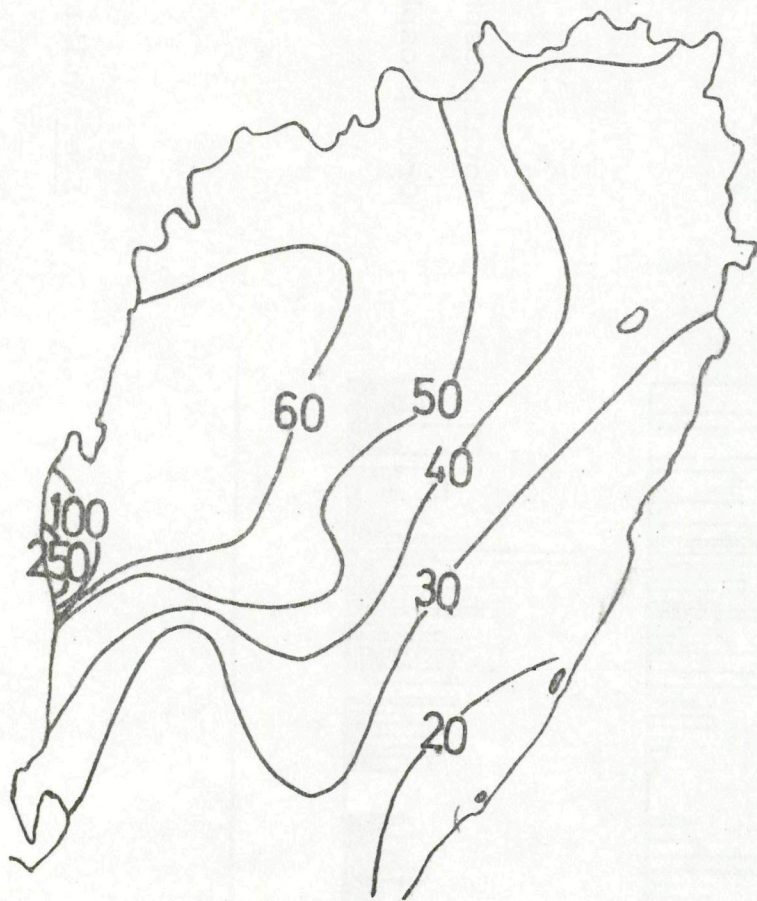


- 38 b -



P_t = TOTALPHOSPHOR NO_3 = NITRAT
 P_s = GEL. PHOSPHOR S = SCHÜTTUNG
 P_o = ORTHOPHOSPHAT

Abb. 2



P gel. (µg/L)

26.7.77

Abb. 5

Wulka: Wochenmitte

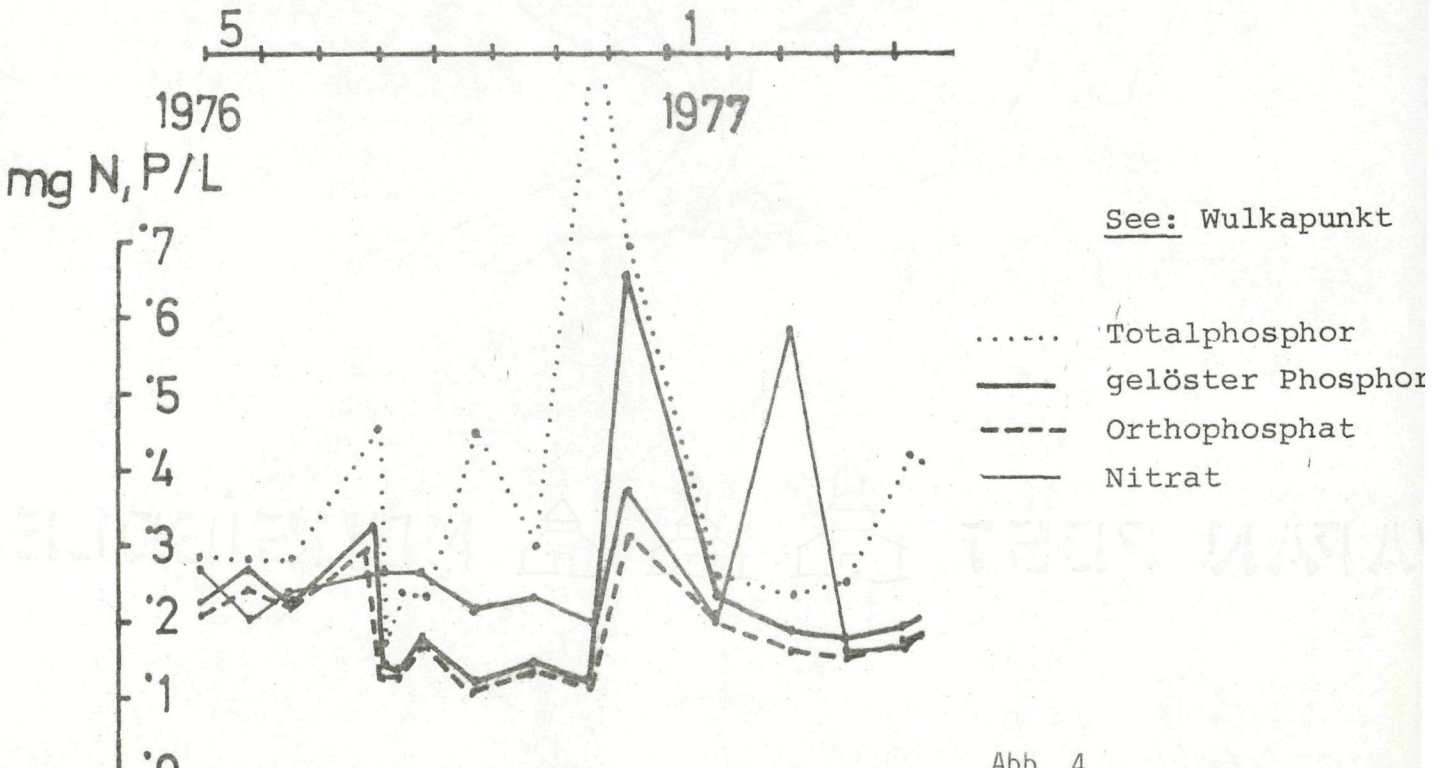
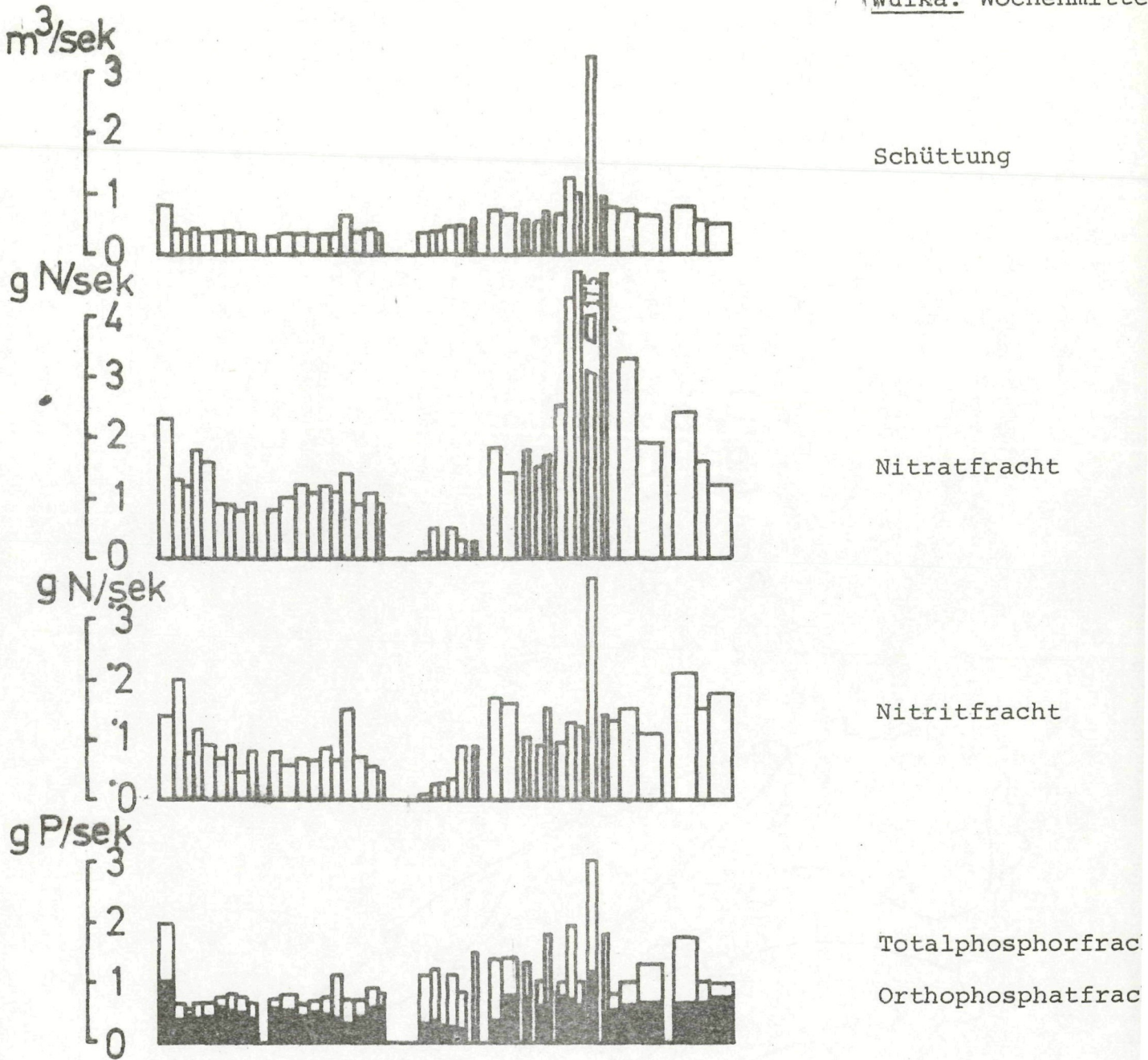


Abb. 4

Die Phosphorkonzentration in den Kläranlagenabflüssen ist auf Grund des hohen Anteils an gelösten Phosphorverbindungen meist größer als in der Wulka oder im Golser Kanal (NEUHUBER, a.a.O.). Wulka und Golser Kanal besitzen hingegen einen höheren Gehalt an partikulären Phosphorverbindungen (=Totalphosphor-gelöster Phosphor) als die Kläranlagenabflüsse. Bei hoher Wasserführung kann durch die auftretende Schlammverfrachtung über 90 % des Totalphosphors als partikulärer Phosphor vorliegen. Die starken Schwankungen des partikulären Phosphors zeigen eine wellenartige Schlammverfrachtung an. Während Hochwasserperioden sind an Hand der Nährstoffkonzentrationen folgende Phasen festzustellen (Abb.1):

1. Ausräumung (Konzentrationsanstieg aller Phosphorfractionen des Nitrates und Nitrits; zuerst Anstieg der gelösten Verbindungen, dann Anstieg der partikulären Verbindungen, wenn Schlammverfrachtung eintritt)
2. Verdünnung
3. Nitratanstieg

Der zu Beginn eines Hochwassers auftretende Konzentrationsanstieg der gelösten Verbindungen ist meist kurzzeitig und wird bald von der Verdünnungsphase abgelöst. Nach Beendigung des Hochwassers zeigt der starke Nitratanstieg eine erhöhte Bodenauswaschung an, während die schwerlöslichen Phosphorverbindungen noch längere Zeit in geringerer Konzentration vorliegen. Die während eines Hochwassers mobilisierten Nährstofffrachten übersteigen um ein Vielfaches die berechneten mittleren Frachten. Abgesehen von der hohen partikulären Phosphorfracht, die für den freien See nicht direkt von Bedeutung ist, erhöht sich zur Zeit der Hochwasserspitze die gelöste Phosphorfracht um das 7- bis 8-fache, die Nitrat- und Nitritfracht um das 10- bis 15-fache des Mittelwertes.

Die durchschnittlichen Jahresfrachten sind in Tab. 1 zusammengefaßt. Die wenigen Ammoniakbestimmungen lassen vermuten, daß die Fracht der nicht-oxydierten anorganischen Stickstoffverbindungen etwas höher als die Nitratfracht liegen.

Die Wulka ist in ihrem Oberlauf ein typisches Kristallingewässer mit geringer Leitfähigkeit (etwa 80 u S) und hohem Silikatgehalt reaktives Silikat (um 30 mgSi/L). An Kationen treten die Erdalkalien und Natrium in fast gleichen Konzentrationen auf, an Anionen überwiegt das Sulfat. Nach dem Eintritt der Wulka in das Tertiärbecken steigt die Ionenkonzentration rasch an (Seemühle: 700-900 u S), ebenfalls ändert sich das Ionenverhältnis. An Kationen überwiegen nur die Erdalkalien, an Anionen herrscht das Bicarbonat vor, der Silikatgehalt nimmt hingegen beträchtlich ab (etwa auf 10 mgSi/L)

Auf diesen Veränderungen sind auch die Nebenflüsse beteiligt (z.B. stärkerer Anstieg der Ionenkonzentration und des Erdalkali-Bicarbonatgehaltes nach Einmündung des Hirmer Baches in die Wulka).

Der Einfluß von Abwasser auf die chemische Zusammensetzung tritt am stärksten während der herbstlichen Zuckerrübenkampagne auf. Der Siegendorfer Kanal besitzt zu dieser Zeit eine sehr hohe Ionenkonzentration und eine stark veränderte Ionenzusammensetzung. Diese Veränderungen sind auch in der Wulka knapp vor ihren Einrinn in den Schilfgürtel (Seemühle) noch deutlich nachzuweisen (NEUHUBER, in Druck).

2. Phosphor- und Stickstoffgehalt der Wulka

Der Phosphor- und Stickstoffgehalt der Wulka zeigt bereits im oberen Mittellauf nach Mattersburg eine starke Verunreinigung an. Ab Walbersdorf tritt immer wieder Faulschlammabildung auf. Durch den hohen Sauerstoffverbrauch sinkt die Sauerstoffkonzentration zu bestimmten Zeiten unter die Nachweisgrenze. Unter diesen Bedingungen kann der Orthophosphat- und Nitratgehalt relativ nieder sein, sodaß ein Erfassen aller Phosphor- und Stickstofffraktionen notwendig ist.

Da nun die Untersuchungen alle Phosphorverbindungen umfassen, von den Stickstoffverbindungen aber meist nur Teilanalysen vorliegen (Nitrat, Nitrit, wenige Ammoniakbestimmungen), wird in der Besprechung der Resultate dem Phosphor die größere Bedeutung beigemessen.

Der Jahresverlauf der monatlich gemittelten Totalphosphorfracht entspricht ungefähr dem Verlauf der Schüttungsmittel (NEUHUBER, a.a.O.). Im Untersuchungszeitraum Mai 1976 bis April 1977 ist in den hochwasserreichen Monaten Dezember bis April auch eine höhere Nährstofffracht zu verzeichnen. Völlig veränderte Verhältnisse liegen hingegen zur Zeit der Zuckerrübenkampagne vor. Obwohl sich die Schüttung kaum verändert, nimmt die Totalphosphorfracht stark zu, während die Orthophosphatfracht zurückgeht. Der Anteil der einzelnen Phosphorfraktionen am Totalphosphor hat sich zugunsten des partikulären Phosphors verschoben (Abb.2). Die starke Belastung des Flusses mit organischen Partikeln beeinflusst den Mineralisationsprozeß erheblich (Rückgang des Orthophosphats, des Nitrats und Nitrits). Das Gleichbleiben der gelösten organ. Phosphorverbindungen und der Polyphosphate (=gelöster Phosphor-Orthophosphat) deutet an, daß dieses organische Material kaum abgebaut wird. Ob allein das geänderte Verhältnis der Nährstoffkomponenten für die Abbauschwierigkeiten verantwortlich ist oder ob auch die starken chemischen Veränderungen die mikrobielle Tätigkeit beeinflussen, müßte von bakteriologischer Seite her untersucht werden.

3. Der Einfluß der Wulka auf den Neusiedlersee

Eine Nährstoffzufuhr von der Wulka in den freien See kann eindeutig festgestellt werden (Abb.3). Der Wulkazuflußpunkt des Sees besitzt gegenüber dem Seemittelpunkt meist eine bedeutend höhere Konzentration an gelösten Nährstoffen. Die zeitlichen Konzentrationsunterschiede weisen auf eine stark wechselnde Nährstoffzufuhr hin, die entsprechend der höheren Nährstofffrachten der Wulka in den Winter- und ersten Frühjahrsmonaten am größten ist. (Abb.4). Wie die wenigen Untersuchungen des Schilfwassers zeigen, werden die partikulären und ein Teil der gelösten Nährstoffverbindungen im Schilf abgelagert bzw. weiter mineralisiert und zum Teil von der Vegetation aufgenommen. Dies führte zu einer starken Eutrophie des Schilfgürtels, die durch Austauschvorgänge zwischen Schilf und See für den freien See eine zusätzliche Belastung bedeutet.

Da nicht anzunehmen ist, daß sich die Nährstofffracht der Wulka in den letzten Jahren wesentlich veränderte, die Nährstoffkonzentrationen im See, wie bereits eingangs erwähnt wurde, sich aber beträchtlich erhöhten, ist zu vermuten, daß die Kapazität des Schilfgürtels, Nährstoffe zu speichern, nachließ (maximale Orthophosphatkonzentration des Wulkazuflupunktes des freien Sees: 1972/73-75 u g P/L, 1975/77-280 u g P/L).

Im Jahr 1972 enthielt der freie See etwa 1-2 t gelösten Phosphor, im Jahr 1975 verdreifachte sich der Wert (6-8 t P) und ging im Jahr 1976 auf Grund der Verdoppelung des partikulären Phosphorwertes des Jahres 1975 auf 4 t - 5 t zurück. Etwa 1 t gelöster Phosphor wird pro Jahr durch den Einserkanal eliminiert, aber zum Teil - ungefähr 1/6 des gesamten zugeführten Wassers ist mit Abwasser belastet - durch Wasser mit sehr hoher Nährstoffbelastung ersetzt.

Der Schilfgürtel als Nährstoffspeicher und seeinterne Prozesse bewahrten den Neusiedlersee bisher vor einer für den Menschen katastrophalen Entwicklung.

Tabelle 1

Mittlere Jahresfracht der Wulka (Entnahmepunkt: Schützen/Gebirge)

| | | Jahresfracht |
|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Zeit: 1.5.76 - 30.4.77) | | |
| Schüttung: 0,46 m ³ /sek. | | 15 Mio m ³ |
| Totalphosphor: | 1,0g P/sek. | 31 t P |
| gelöster Phosphor | 0,6 " | 19,5 t P |
| Orthophosphat | 0,5 " | 12,5 t P |
| Nitrat | 1,1 " | 35 t N |
| Nitrit | 0,1 " | 3 t N |

L i t e r a t u r

NEUHUBER, F.: Die Phosphorsituation des Neusiedlersees.
Österreichische Wasserwirtschaft (im Druck).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Friederike Neuhuber

Institut für Limnologie und Gewässer-
schutz der Österr. Akademie der
Wissenschaften

Berggasse 18
1090 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Neuhuber F.

Artikel/Article: [Die Nährstoffbelastung der Wulka und deren Einfluß auf den Neusiedlersee 38-44](#)