© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

BFB-Bericht 33 45 - 63 1979

Wolfgang Stalzer und Hellmut Fleckseder
Amt der Burgenländischen Landesregierung
Abt.XIII/3 Wasserbau
Institut für Wasserversorgung,Abwasser-
reinigung u. Gewässerschutz, TU Wien

Beitrag zur Phosphorbelastung des Neusiedlersees

1. Allgemeines

Die Wasserbilanz für den Neusiedlersee läßt sich generell mit

Zulauf + Zulauf +Niederschlag=Verdunstung +
oberirdisch unterirdisch Ablauf

erfassen. KOPF (1) hat eine vorläufige mittlere Jahresbilanz bei einem Wasserstand von 115,42 müA. mit folgenden Werten (in Mio. m^3/a) angegeben:

(Zo) 65 + (Zu) 8 + (Ns) 162 = (V) 225 + (A) 10

Die im Neusiedlersee festgestellte Zunahme der Phosphorfraktionen (NEUHUBER (2)) wird vor allem auf Frachterhöhungen bei dem oberirdischen Zulauf und eine fortschreitende Eutrophierung des Schilfgürtels mit allmählichem Übergang auf den See zurückgeführt. An Hand von Untersuchungsergebnissen wird im folgenden auf die Phosphorbelastung in den Positivkomponenten der Wasserbilanz näher eingegangen.

2. Oberirdischer Zufluß

Mit einer Mittelwasserführung von 1450 l/s trägt die Wulka mit 70 % den Hauptanteil des Zulaufes. NEUHUBER hat 1976 bei einer mittleren Schüttung von 460 l/s eine Phosphorfracht von 31,5 t pro Jahr ermittelt und an Hand von älteren Analysenergebnissen festgestellt, daß sich die Phosphorbelastung des Flusses nicht erheblich geändert hat. Die gleiche Größenordnung wurde durch Messungen der

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Techn.Universität Wien (v.d.Emde (3)) bestätigt. Untersuchungen der Gewässeraufsicht erbrachten 1978 eine Gelöst-Phosphorfracht von ca. 26 t/a. Bei ca. 80 % Anteil der gelösten Fraktion entspricht dies wieder etwa 31 t Gesamtphosphor pro Jahr.
Am Pegel Wulkaprodersdorf werden die Nährstoffkomponenten mittels Wochenmischproben laufend gemessen. Aus Abb. 1 ist der Jahresverlauf ersichtlich.

Die Mittelwerte (Nov. 1977 - Okt.1978) lauten:

Abfluß	290 l/s	Einzugsgebiet	221 km^2
BSB_5	5,4 mg/l	MQ	900 l/s
COD	15,0 mg/l		
NH_4-N	1,2 mg/l		
NO_3-N	2,8 mg/l		
PO_4-P	0,95 mg/l = t/a		

Wie auch NEUHUBER festgestellt hat, sind größere Schwankungen vor allem durch Regenereignisse und den folgenden Anstieg in der Wasserführung (Schleppkraft bedingt. Aber auch stoßweise Einleitungen aus landwirtschaftlichen Betrieben sind spürbar.

An Hand von zwei Tagesuntersuchungen wurde versucht, Aufschluß über die Herkunft der Phosphorfracht zu gewinnen. Der in Abb. 2 dargestellte Mengen- und Frachtenverlauf des Fließweges läßt deutlich eine unproportionale Frachtzunahme im Unterlauf erkennen. Vor allem nach Fertigstellung der Kanalanschlußarbeiten in den Hirmerbachgemeinden (2.Quartal 1978) konnte oberhalb von Trausdorf eine wesentliche Besserung beobachtet werden.

Die Belastung des Unterlaufes ist vor allem durch den Nodbach (Einleitung der Abwässer von Draßburg-Baumgarten, Klingenbach und Siegendorf einschließlich Zuckerfabrik mit vermutlich ganzjähriger Phosphorfreisetzung im anaeroben Bachbett) und den Eisbach (Einleitung der Abwässer aus dem Eisenstädter Raum) gegeben. Nach "Sanierung" des Wulkaoberlaufes bzw. des Hirmerbaches können in etwa folgende Frachtkomponenten aufgestellt werden:

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

	Gesamtphosphor
Wulka in Wulkaprodersdorf	10 - 12 t/a
Kläranlage in Wulkaprodersdorf	2 - 2,5 t/a
Nodbach	6 - 7 t/a
Eisbach	8 - 10 t/a
Gesamt	26 - 32 t/a

Wird als Zielvorstellung eines durch eine normale Nutzung des Raumes belasteten Gewässers die Phosphor-Abgabe aus landwirtschaftlich genutzten Flächen an Hand von Literaturangaben (HAMM (4)) mit einem mittleren Wert von 0,4 kg Ges.-P/ha.a angenommen, so resultieren folgende diffuse (= nicht durch Abwasserreinigung verbesserbare) Frachten:

Pegel Wulkaprodersdorf	9 t/a
Pegel Schützen	16 t/a

Mit 10-12 t P/a am Pegel Wulkaprodersdorf anhand von Messungen und mit etwa 9 t P/a anhand der Abschätzung verbleiben 2-3 t P/a an Phosphor aus punktförmigen Einleitungen. Es dürfte sich dabei in erster Linie um die Kläranlagenabläufe von Forchtenstein, Sauerbrunn und Wiesen handeln.

Kläranlagenabläufe

Kläranlagen mit Simultanfällung

Der Abwasserverband Wulkatal hat im Herbst 1977 das Zentral-Klärwerk in Wulkaprodersdorf in Betrieb genommen. Die Kläranlage ist für vollbiologische Reinigung mit gleichzeitiger Schlammstabilisierung und Simultanfällung ausgelegt. Die Auswertung des ersten Betriebsjahres ergibt folgende Mittelwerte:

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abwassermenge:	4 400 m^3/d
Ablauf COD	16,5 mg/l
BSB_5	6,8 mg/l
NH_4-N	0,4 mg/l
NO_3-N	10,3 mg/l
PO_4-P	1,3 mg/l

Die Häufigkeitsverteilung der wesentlichsten Parameter ist in Abb.3 wiedergegeben. Zu berücksichtigen ist hiebei, daß die Anschlüsse der Ortsnetze an die überregionalen Verbandssammler allmählich erfolgt sind und damit die Häufigkeitsverteilung nicht signifikant sein kann.
Ein Einblick in die Belastungsschwankungen kann an Hand der COD-Zulaufkonzentrationen (Abb.4) gewonnen werden. Bedingt durch den hohen Industrieanteil wurden Frachtenschwankungen von 1 : 10 bis 1 : 15 gemessen.
Hinsichtlich der Ablaufgüte ist jedoch festzuhalten, daß die Meßwerte bereits für eine "weitergehende Reinigung", d.h. weitestgehende Entfernung der organischen Restsubstanzen und eine weitgehende Abnahme der Restnährstoffe (N + P), kennzeichnend sind. Auch die Phosphorelimination liegt trotz Einarbeitungsschwierigkeiten bei der Chemikaliendosierung bei 90 bis 95 %.

Die in die Wulka abgeleitete Phosphorfracht (o PO_4 - P) betrug:

Abwassermenge:	1 680 000 m^3/a
PO_4-P-Mittel (281 Meßwerte	1,29 mg/l
PO_4-P-Fracht	2,2 t/a

Kläranlage Neusiedl/See

Die zweitgrößte Kläranlage im Einzugsgebiet, die bereits seit 1974 mit Simultanfällung betrieben wird, wies in der Periode 1977/78 folgende Ablaufgüte auf:

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abwassermenge	770 000 m^3/a
PO_4-P-Mittel (18 Meßwerte)	0,80 mg/l
PO_4-P-Fracht	0,62 t/a

Kläranlage Podersdorf

Auf dieser - in der Sommerspitze erheblich überlasteten - Kläranlage wurde nach Vorversuchen 1976/77 nunmehr auch die Simultanfällung eingeführt. Die Ablauffracht 1978 betrug:

Abwassermenge	294 000 m^3/a
PO_4-P-Mittel (53 Meßwerte)	1,2 mg/l
PO_4-P-Fracht	353 kg/a

Kläranlage ohne Simultanfällung

Die 17 sonstigen im Einzugsgebiet noch vorhandenen Kläranlagen wurden im Großteil des Jahres 1978 ohne Simultanfällung betrieben bzw. es wurde diese auf freiwilliger Basis kurzfristig erprobt. Sechs Stichprobenuntersuchungen der Abläufe zeigten im Mittel PO_4-P-Werte zwischen 2,5 und 12 mg/l. Bezogen auf eine mittlere hydraulische Belastung dieser Anlagen ergibt sich daraus bei einer groben Abschätzung eine Jahresfracht von ca. 13 bis 15 t PO_4-P/a. Die unmittelbar am See gelegenen Kläranlagen stoßen dabei etwa 8 t PO_4-P/a ab, die Kläranlagen im Einzugsgebiet der Wulka 5 t PO_4-P/a. Der Rest, also 1 t PO_4-P/a, entfällt auf 2 Kläranlagen an anderen Nebenzuflüssen zum See.

Zusammenfassung

Eine Zusammenstellung der 1977/78 untersuchten oberirdischen Zubringer ergibt folgende Reihung:

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

		Gelöst PO_4-P kg/a	Gesamt P kg/a
Wulka		22 000	32 000
(davon Kläranlage Wulkaprodersdorf		2 200	2 500)
(davon sonstige Kläranlagen		5 000	6 000)
Kläranlage Neusiedl		620	740
Kläranlage Podersdorf		350	420
Sonstige Kläranlagen		9 000	11 000
Gesamt Wulka + Kläranlagen	ca.	32 000	44 000

3. Unterirdischer Zufluß

Nach KOPF beträgt der unterirdische Zufluß etwa 8 Mio m^3/a. Stichprobenuntersuchungen der Dränwasser in Jois, des Grundwassers in Neusiedl sowie des Grundwassers im Seewinkel (Brunnen Kleylehof des WLV Nördl.Bgld.) haben Ges.P-Konzentrationen zwischen 0,10 und 0,40 mg/l ergeben. Nach Angaben in der Literatur weist Bodensickerwasser gut durchlüfteter Böden P-Konzentrationen von 10 bis 100 µg/l auf. Unter Berücksichtigung des ungesicherten Mengenwertes sowie der streuenden Stichprobenuntersuchungen können keine annähernden Frachten ausgewiesen werden, der Frachtenanteil ist aber jedenfalls gering verglichen mit dem oberirdischen Zufluß, unter der Voraussetzung, daß der unterirdische Zufluß nicht tatsächlich wesentlich mehr beträgt.

4. Niederschlag

Den größten Anteil der Positivkomponenten der Wasserbilanz stellt der Niederschlag. Auf Anregung der Techn. Universität Wien, Institut für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Prof.v.d.EMDE, wurden in Zusammenarbeit mit der Abt. XIII/3-Hydrographie, beginnend mit Mai 1978 an zwei Niederschlagsmeßstellen Niederschlagsproben gesammelt.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Analysendaten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Meß-stelle	Monat	Niederschlag mm	NH_4-N mg/l	NO_3-N mg/l	Ges.N mg/l	PO_4-P mg/l	Ges.P mg/l	Ges.P kg/ha. Monat
Rust	Mai	96,5	3,23	0,58	5,80	0,13	0,77	0,74
	Juni	49,2	6,60	0,61	13,70	0,35	0,40	0,20
	Juli	35,0	-	-	12,70	-	0,32	0,11
	Aug.	19,7	3,45	0,37	5,90	0,54	0,78	0,15
	Sept.	38,5					0,40	0,15
	Okt.	20	-	-	-	-	0,33	0,06
Podersdorf	Mai	160,3	0,87	0,28	1,64	0,23	0,69	1,11
	Juni	42,2	2,50	0	4,71	0,60	0,88	0,37
	Juli	29,5			1,80		0,22	0,06
	Aug.	8,3			0,60		0,34	0,03
	Sept.	23,5	3,37	0,63	5,70	0,12	0,67	0,16
	Okt.	18,0				–	0,24	0,04

Insgesamt sind in Rust von Jänner bis inkl. Oktober 1978 394 mm und in Podersdorf 370 mm Niederschlag gefallen. Die Normalzeit beträgt etwa 600 mm/a. Auf Abb.5 sind die Konzentrationen sowie die spezifischen Frachten (kg P/km^2) dargestellt. Wird für die bisherigen Meßwerte die spez. Fracht summiert, so sind in Rust mit 260 mm N 142 kg P/km^2 und in Podersdorf mit 282 mm N 175 kg P/km^2 während eines halben Jahres (Mai inkl. Oktober) niedergegangen. Der im Vergleich zu Literaturstellen (HAMM) sehr hohe spezifische Phosphoreintrag über die Niederschläge (Staub) etc. dürfte vor allem durch die beständigen Windverhältnisse und damit durch eine Verfrachtung der obersten Bodenkrume verursacht sein.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

In diesem Zusammenhang wird auch auf den großen nicht begrünten Flächenanteil, der durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung (Weinbau) im unmittelbaren Seebereich besteht, hingewiesen. Werden die bisherigen Meßwerte in den künftigen Untersuchungen bestätigt, so gelangt über den Niederschlag (Staub) der größte Phosphoranteil in den See.

5. Auswirkungen des Schilfs

Nach MAIER (zitiert bei LÖFFLER (5)) beträgt der jährliche Zuwachs (und auch das jährliche Absterben) an Schilftrockensubstanz ca. 30 t/ha.a, und zwar von der Trennungslinie Wasser - Boden an gerechnet. Des weiteren sollen in einem unbeeinflußten Schilfbestand 120 t TS/ha lebender und toter Substanz über dem Boden stehen, und wahrscheinlich auch im Untergrund dieselbe Menge an Wurzeln und Rhizomen vorhanden sein. Unbekannt für eine Phosphorbilanz ist zunächst der Phosphorgehalt bezogen auf Trockensubstanz. Nach mündlicher Auskunft sollen die Werte im Laufe eines Jahres schwanken, da während der Wachstumsperiode gebildete Energiereserven nach dieser in die Rhizome abgeleitet werden und diesen das Überleben ausserhalb der Wachstumsperiode ermöglichen. Nach ausländischen Angaben (Phosphorgutachten" (6)) beträgt der Anteil an Phosphor im Stroh von Getreide 0,8 % auf TS, im Stamm und Blatt von Mai 1,5 % auf TS. Nach HERZIG (7) können für Schilf - der Zeitpunkt im Jahreszyklus ist nicht näher genannt - 0,4 % auf TS angenommen werden. Unbeschadet der Unklarheiten, die ebenfalls in der kommenden Zeit noch auszuräumen sind, wird der zuletzt genannte Wert verwendet.

In einer weiteren Vereinfachung, die jedoch nicht allzu weit von der Wirklichkeit entfernt sein dürfte, soll gelten

Seefläche	300 km^2, davon
offen	150 km^2
schilfbedeckt	150 km^2.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bei Bezug aller bisher genannten Einträge (=Frachten, die einen Schnitt über dem See und entlang der landseitigen Seite des Schilfgürtels überschreiten) auf 150 km^2 verschilfter Fläche folgt:

Zufluß oberirdisch (vor verbindlicher Einführung der Simultanfällung)	3-4 kg Ges.-P/ha.a
Niederschlag auf Schilf	2-3 kg Ges.-P/ha.a
Niederschlag auf See (bei Annahme, daß dieser Phosphoranteil durch die Zirkulation im See in den Schilfgürtel gelangt)	2-3 kg Ges.-P/ha.a.
Gesamt	7-10 kg Ges.-P/ha.a

Zusätzlich zirkulieren noch in der Vergangenheit in den See gelangte Mengen an Phosphor zwischen dem freien See und dem Schilfgürtel.

Im jährlichen Wechsel zwischen Wachstum und Zersetzung im Schilf werden unter den getroffenen Annahmen 12 kg P/ha.a während der Wachstumsphase im Schilf oberirdisch gebunden, aber es kann auch mehr sein. Wird das Schilf nicht geerntet bzw. abgebrannt, so wird es im Wasser des Schilfgürtels zur Anaerobie und damit zur Freisetzung eines ansonsten für das Algenwachstum in der freien Seefläche nicht verfügbaren Phosphors kommen. Solchen anaeroben Verhältnisse im Schilfgürtel sind von Kennern der Situation auch im mündlichen Gespräch vorgebracht worden (siehe Abb.6).

Die vorgenannten Messungen, Abschätzungen und Überlegungen ergeben dieselbe Aussage, die auch Neuhuber in ihrer Arbeit festhielt: Die Eutrophierung der freien Seefläche des Neusiedlersees ist sowohl durch einen Eintrag in das System als auch vor allem durch eine Eutrophierung des Schilfgürtels,

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

die auf die freie Seefläche übergreift, hervorgerufen.

Zusammengefaßt heißt dies:
Die Eutrophierung ist bedingt durch bzw. kann unter Umständen gesteuert werden durch

a) die Zufuhr von aussen
b) die latente Phosphorfreisetzung bei anaeroben Verhältnissen im Schilfgürtel
c) die Entnahme von Schilf aus dem System

6. Folgerungen

Die Untersuchungen an der Wulka zeigen, daß zumindest in Jahren mit relativ geringer Wasserführung keine wesentliche Frachterhöhung bzw. -verminderung festgestellt werden konnte. Trotz Elimination von ca. 20 t P/a kommunalen Ursprunges in der Kläranlage Wulkaprodersdorf hat sich die Wulkabilanz kaum verändert, d.h. der "kommunale P" ist zuvor nicht unmittelbar in den Vorfluter gelangt bzw. der in den früheren Jahren im Sediment und Flora akkumulierte und festgelagerte P bedarf einer sehr langen Eliminationszeit. Bei der Gesamtrechnung der Phosphorzufuhrkomponenten kommt dem Eintrag über die Luft besondere Bedeutung zu, hier ist jedoch mangels früherer Erhebungen die Tendenz gegenwärtig nicht feststellbar. Die bisherigen Meßwerte liegen jedoch wesentlich höher als vergleichbare Literaturangaben. Die Vermutung liegt daher nahe, daß diese durch die besonderen klimatischen Verhältnisse sowie die Art der landwirtschaftlichen Nutzung im weiteren und engeren Bereich um den See bedingt sein könnte. Die starke Zunahme der Gesamtphosphorfraktion in der freien Seefläche zu gewissen Jahreszeiten dürfte nicht nur durch einen Eintrag von außen in das System (d.h. durch Verfrachtung durch die Luft, durch Abwässer und durch sonstige diffuse Quellen), sondern auch durch einen internen Mechanismus im System (Anaerobie im Schilfgürtel)zurückzuführen sein.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Im Zentrum aller Überlegungen muß nun stehen, wie der Nährstoffhaushalt - und unter diesem wieder in erster Linie der Phosphorhaushalt - gesteuert werden kann. Die Phosphorbilanz des Sees sollte daher nicht nur durch eine Verminderung der Zufuhrfrachten, sondern auch durch eine Erhöhung der Entnahmefrachten beeinflußt werden. Letzteres erscheint vor allem durch eine Erhöhung der Schilfnutzung, die vor 1970 wesentlich intensiver betrieben wurde (siehe Abb. 7), möglich, doch erfordern sehr hohe Entnahmefrachten wahrscheinlich ein gänzlich anderes Konzept.

Bezüglich der Steuerung des Phosphorhaushaltes ergeben sich daher folgende Ansatzpunkte:

A Verminderung der Zufuhrfrachten

1) Konsequente Durchführung der Simultanfällung bei allen Kläranlagen im Einzugsgebiet (Wurde mit Einzelbescheiden des Landeshauptmannes nunmehr vorgeschrieben)
2) Sanierung der Kanalnetze im Hinblick auf die Ableitung der Niederschlagswässer (Abspeicherung und spätere Reinigung der anfänglichen Spitzenabflüsse)
3) Erstellung von landwirtschaftlichen Bewirtschaftungskonzepten in Hinblick auf:
   - Optimale Düngemittelgaben und Ausnutzung
   - Wahl von Kulturformen, die eine Verringerung der Luft- und Wassererosion ermöglichen
4) Erstellung eines Seereinhaltekonzeptes in Hinblick auf die Fremdenverkehrsnutzung mit Berücksichtigung der Probleme:
   - Camping und Wohnmobilplätze
   - Badeanlagen
   - Schiffsverkehr- und benutzung.(Liegeplätze für Segel- und Ruderboote, Beseitigung der Abfälle etc.)
   - Badehütten

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

B Erhöhung der Entnahmefrachten

Erstellung eines Schilfnutzungsplanes mit Mindestschnittmengen etc.

In Summe also ein Maßnahmenkatalog, der vor allem Zusammenarbeit und nicht "Schwarzer Peter Spielen" erfordert.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

L i t e r a t u r:

(1) KOPF, F. (1974): "Der neue Wasserhaushalt des Neusiedlersees". Österreichische Wasserwirtschaft, 26, p. 169 f.

(2) NEUHUBER, F. (1978): "Die Phosphorsituation des Neusiedlersees". Österreichische Wasserwirtschaft, 30, p.94 f.

(3) v.d.EMDE, W. (1976): Unveröffentlichte Untersuchung des Institutes für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz der TU Wien

(4) HAMM, A. (1976): "Zur Nährstoffbelastung von Gewässern aus diffusen Quellen: Flächenbezogene P-Abgaben - Eine Ergebnis- und Literaturzusammenstellung". Zeitschrift für Wasser- und Abwasserforschung, 9, p.4 f.

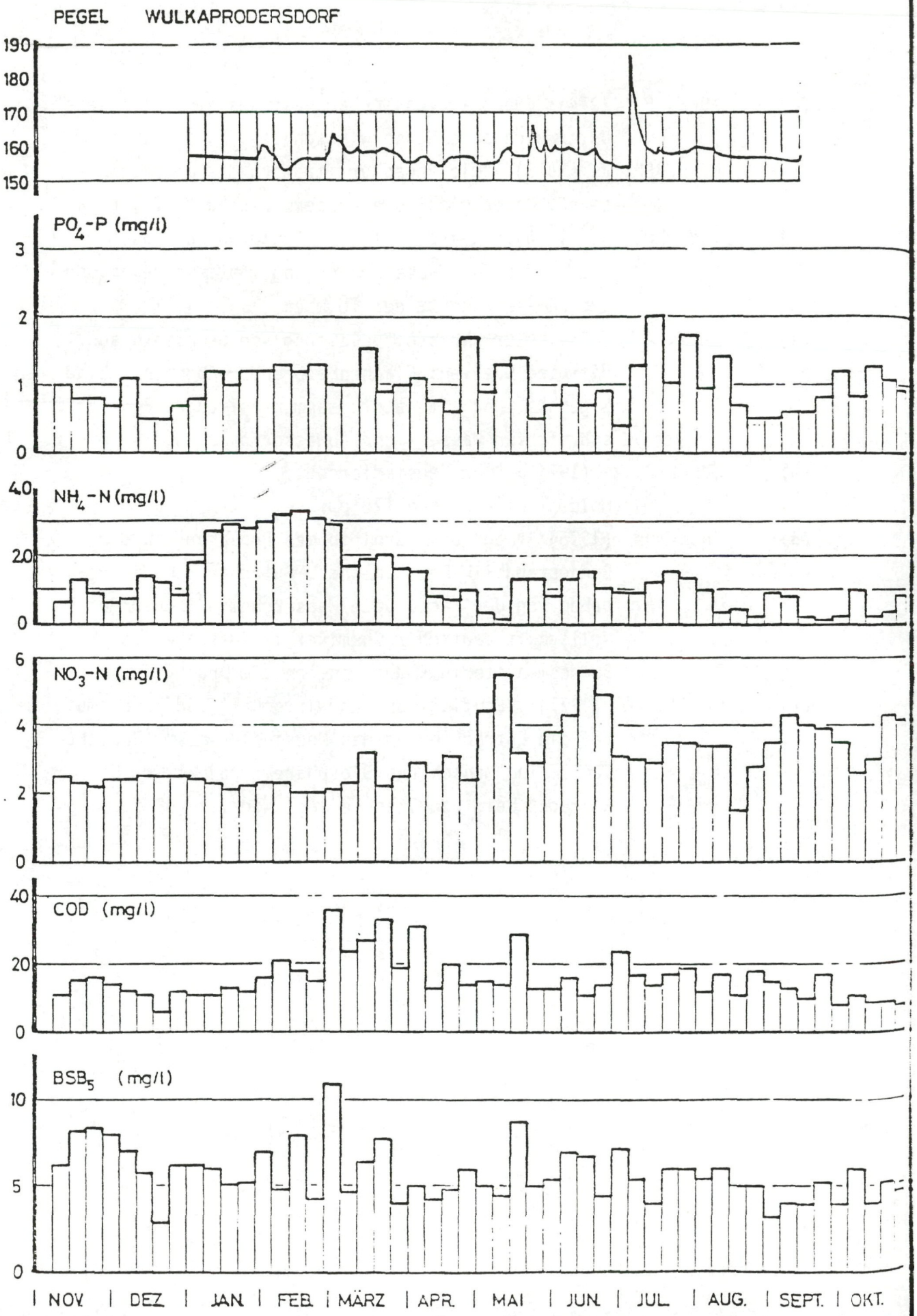
(5) LÖFFLER, H. (1974): "Der Neusiedlersee" Molden-Verlag, Wien 175 pp.

(6) Anonymus (1978): "Wege und Verbleib des Phosphors in der Bundesrepublik Deutschland". Gutachten, herausgegeben von der Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker im Auftrage des Bundesministeriums des Inneren. Im Druck.

(7) HERZIG, A. (1977): "Einfluß von Landwirtschaft und Tourismus auf die Eutrophierung des Neusiedlersees" (Projekt 7045). In "Mensch und Biosphäre, Projekt Nr. 5". Gedruckt beim Facultas-Verlag, Wien. p. 68 f.

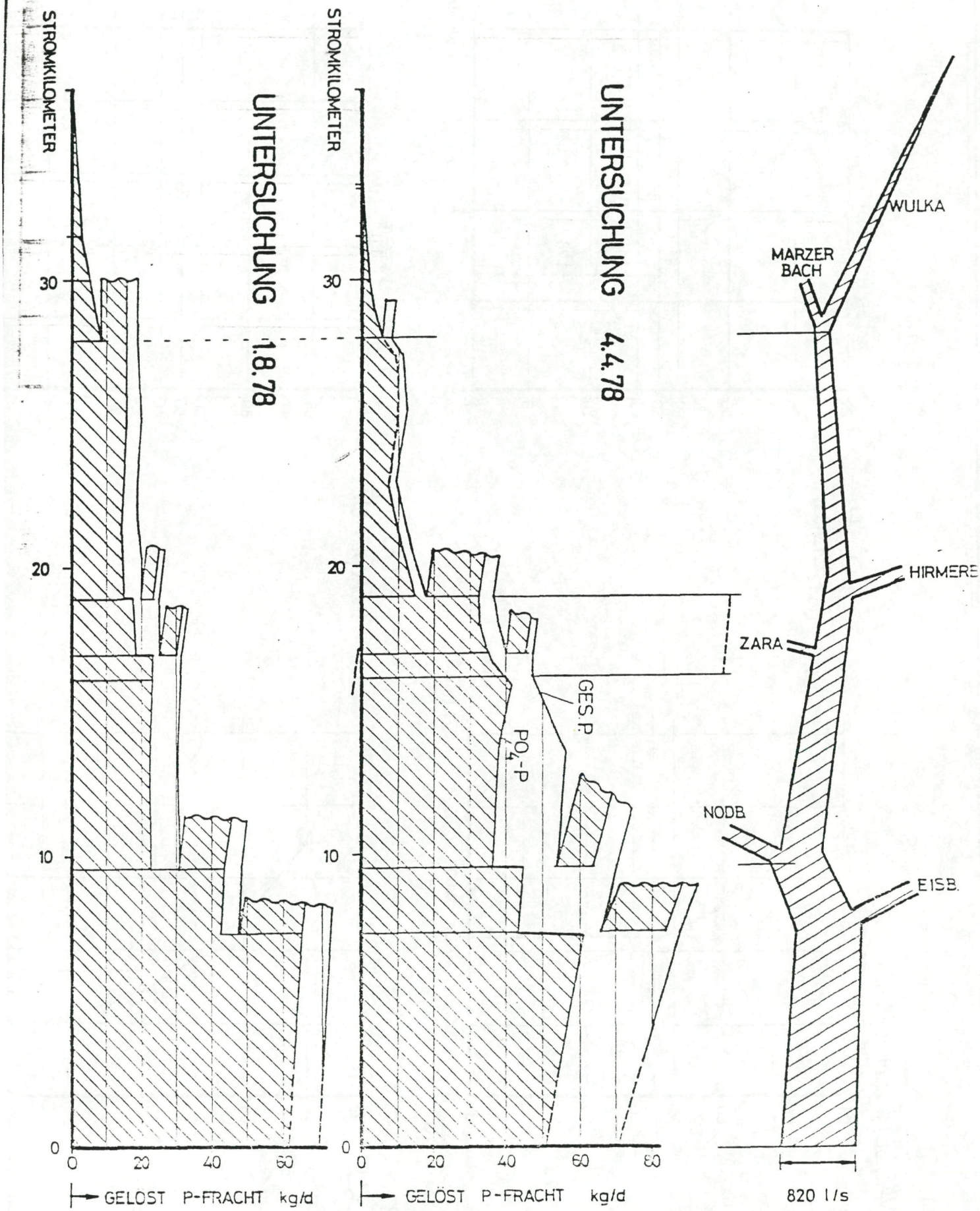
© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1 Wulka in Wulkaprodersdorf, Wochenmischproben filtriert



© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

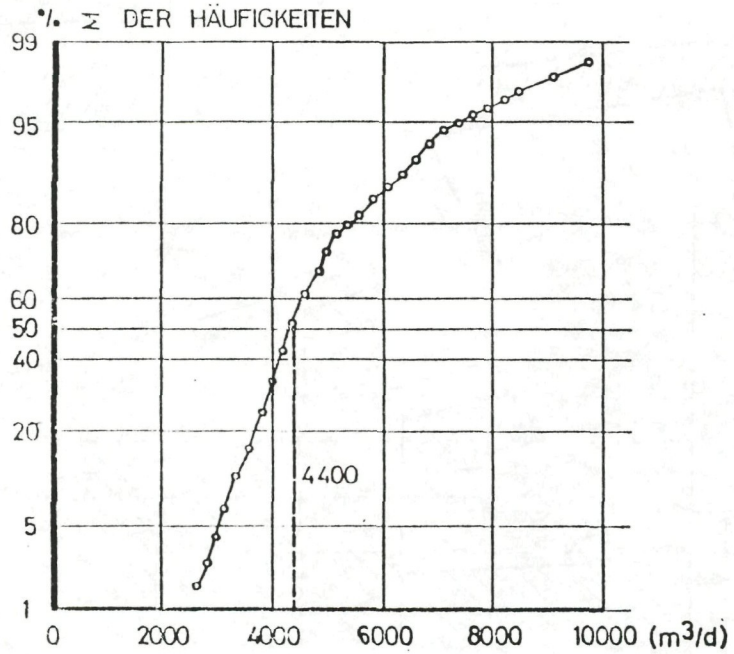
Abb. 2 Gelöst - Phosphorbelastung der Wulka



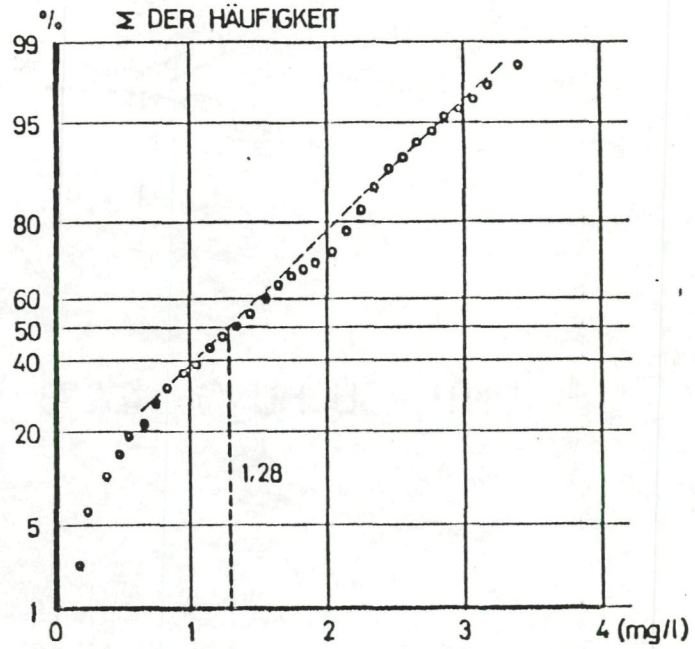
© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3 Kläranlage AWV Wulkatal, Betriebsergebnisse 77/78

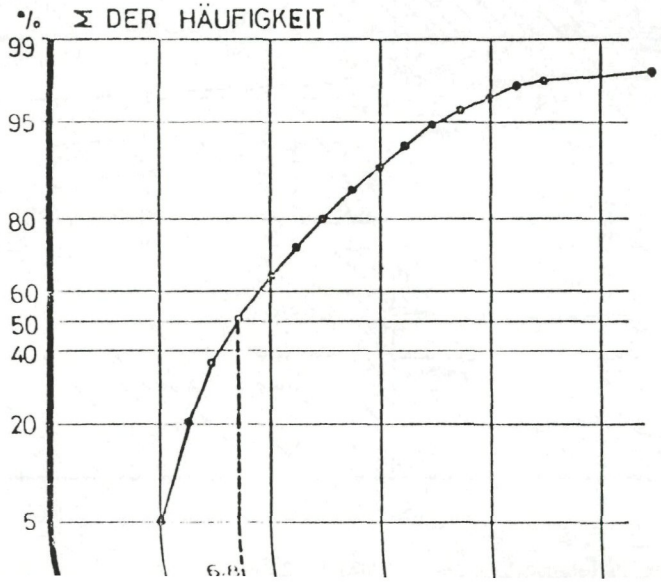
ABWASSERMENGEN



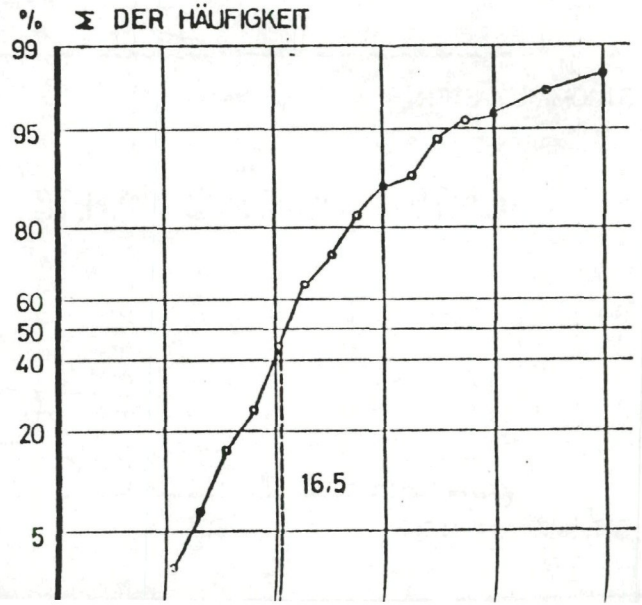
PO_4-P ABLAUF



BSB_5 ABLAUF

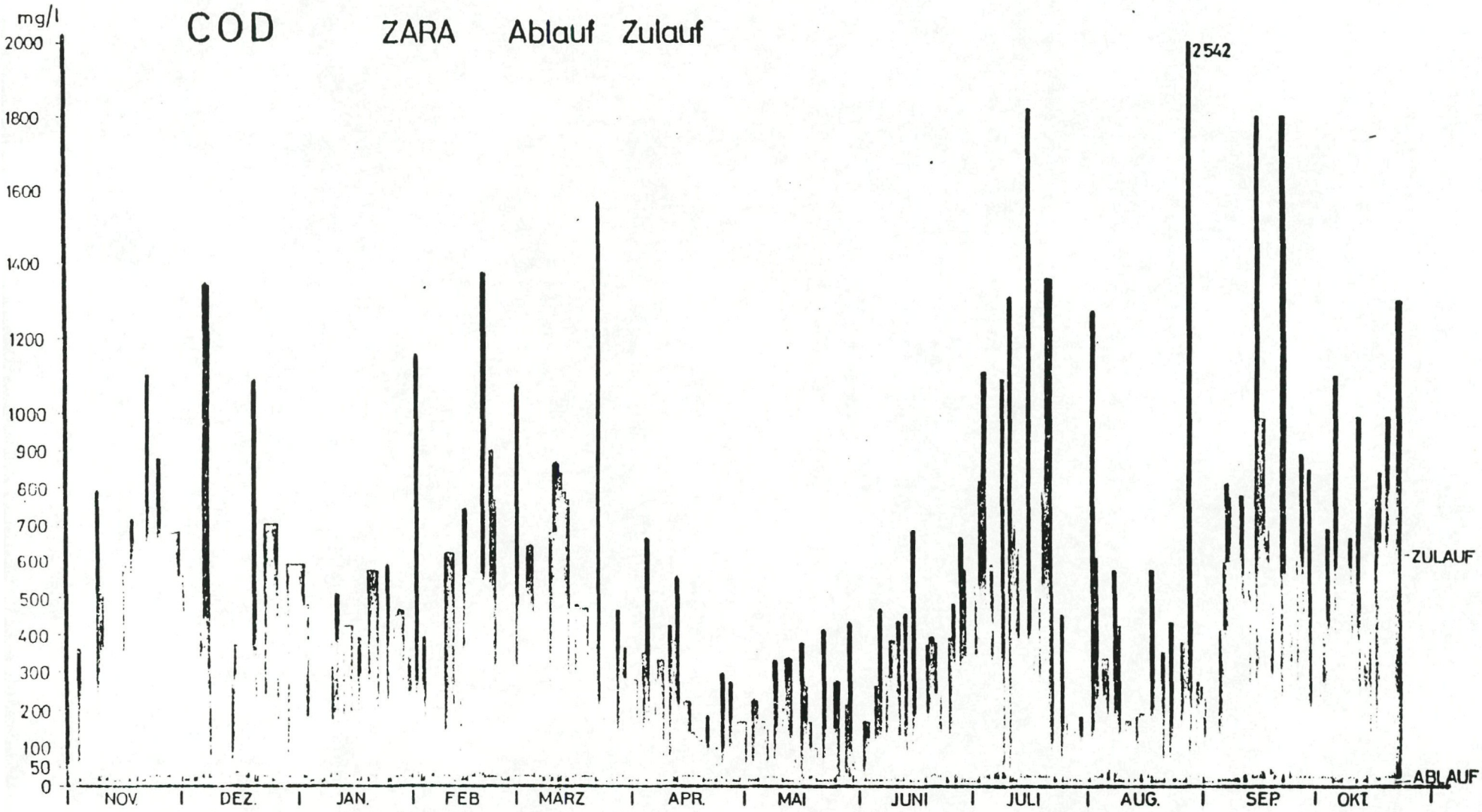


COD ABLAUF



© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 4 Kläranlage AWV Wulkatal, COD - Zulauf u. Ablauf 77/78



© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

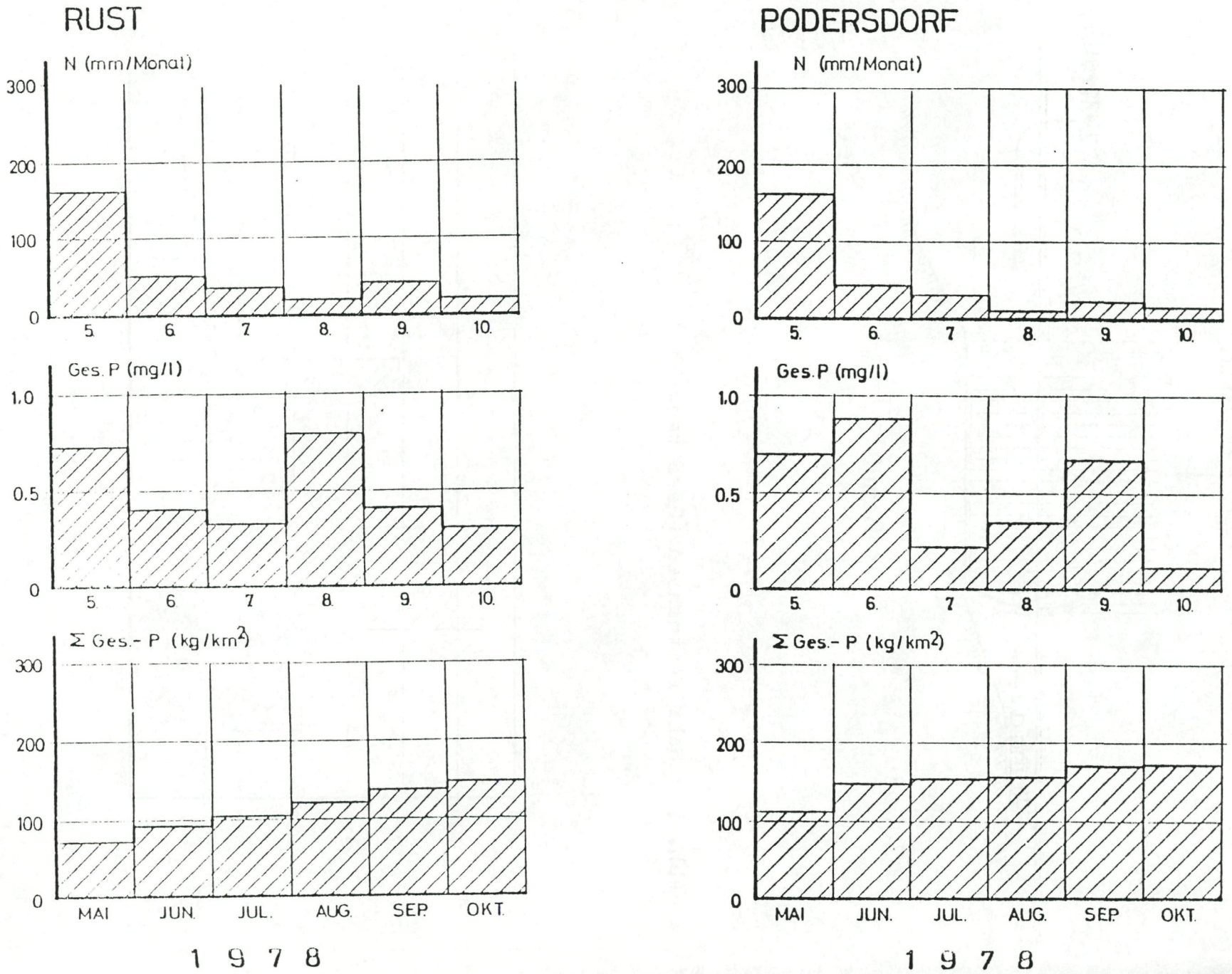


Abb. 5 Phosphorbelastung durch den Niederschlag

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 6 Phosphorflächenbelastung bezogen auf den Schilfgürtel

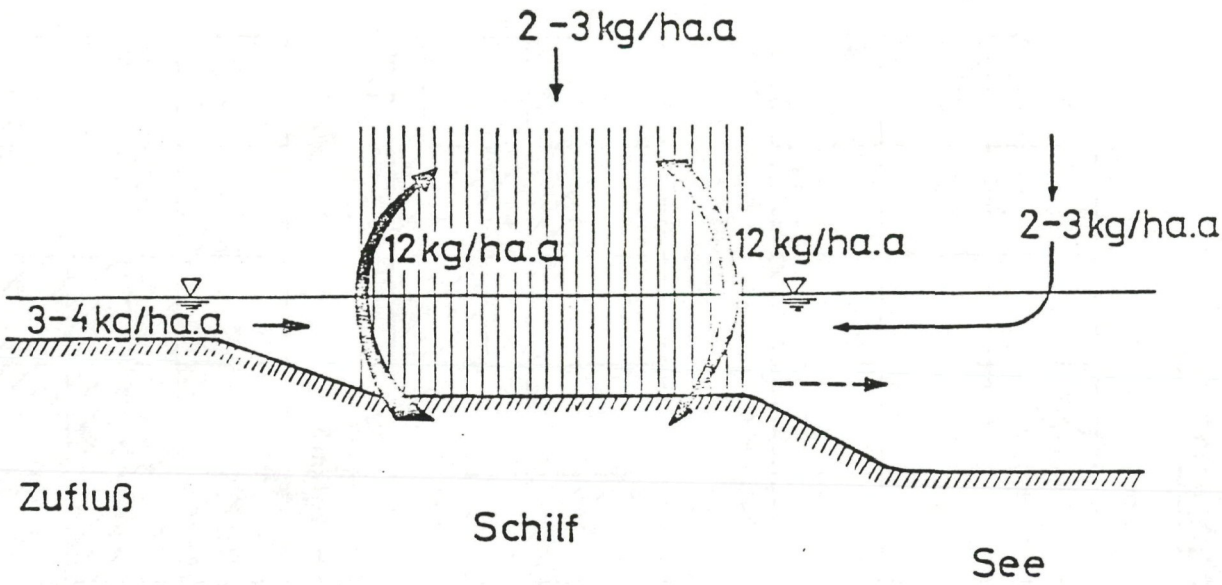
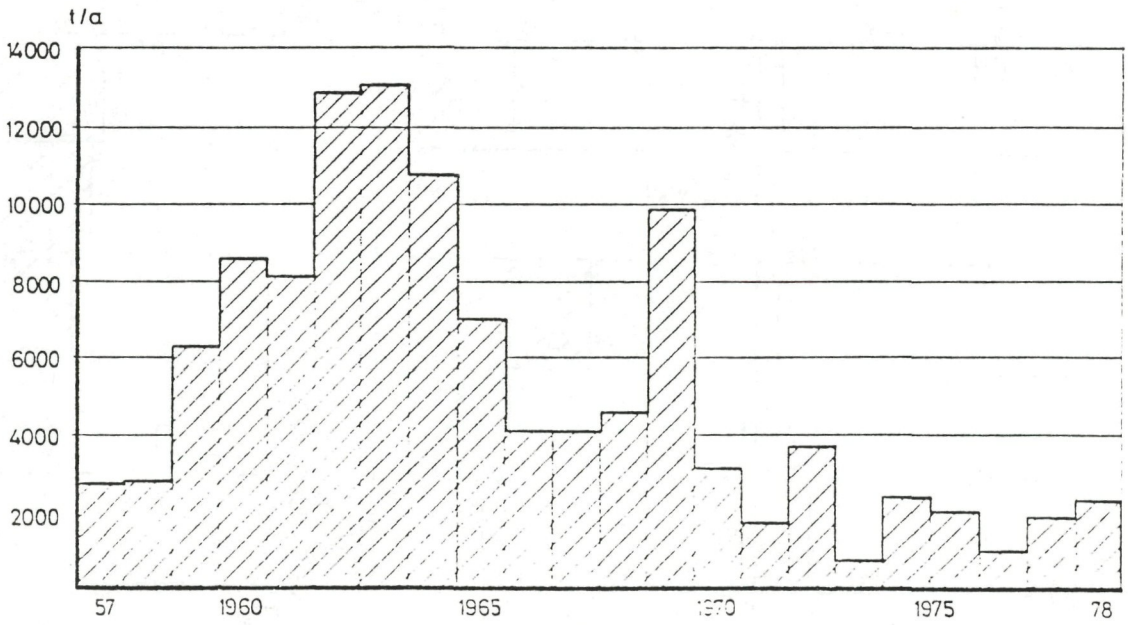


Abb. 7 Schilfentnahmen (Gesamtgewicht)



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: 1979

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Stalzer Wolfgang, Fleckseder Helmut

Artikel/Article: Beitrag zur Phosphorbelastung des Neusiedlersees 45-63