

Naturraumpotential Neusiedler See
Erfassung des Nährstoffeintrages in den Neusiedler See

NÄHRSTOFFEINTRAG IN DEN NEUSIEDLER SEE ÜBER DIE OBERIRDISCHEN ZUFLÜSSE

Projektleiter: Univ. Doz. Dipl. Ing. Dr. W. STALZER

Mitarbeiter: Dipl. Ing. G. SPATZIERER

Ing. U. WENNINGER

Anschrift des Verfassers: Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XIII/3-Gewässeraufsicht
7041 Wulkaprodersdorf

1. Problemstellung

Untersuchungen durch das Institut für Limnologie der Akademie der Wissenschaften ließen ab etwa 1970 eine Veränderung in der Artengemeinschaft des Phytoplanktons bzw. Zooplanktons erkennen (HERZIG, 1977). Gleichzeitig wurde ab etwa 1977 eine Zunahme des Phytoplanktons sowie des darauf aufbauenden Zooplanktons festgestellt. Diese Veränderungen wurden auf eine Zunahme des Trophiegrades des freien Seekörpers, vor allem einem Anstieg des zur Verfügung stehenden Phosphorpotentials, zurückgeführt (NEUHUBER, 1978). Als Ursache für diese Veränderungen wurde ein vermehrter Nährstoffeintrag über die oberirdischen Zuflüsse genannt. Nach Ansicht der vorgenannten Autoren war diese Nährstoffzunahme auf Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung des Einzugsgebietes sowie vermehrte Nährstoffabstöße aus den Siedlungsbereichen (Abwässer) zurückzuführen. Da Detailuntersuchungen über die tatsächliche Nährstoffbelastung der oberirdischen Zuflüsse nur vereinzelt vorlagen, wurde im Rahmen einer Studie über Lösungsmöglichkeiten zur fortgeschrittenen Abwasserreinigung im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees (v. d. EMDE, 1978) eine Nährstoffbilanzierung auf Grund von einschlägigen Literaturangaben sowie der vereinzelt vorliegenden Untersuchungen vorgenommen. Aus dieser Nährstoffbilanzierung geht hervor, daß selbst bei absoluter Fernhaltung aller abwasserbürtigen Nährstoffe eine Nährstoffakkumulierung im System Schilfgürtel - Freie Seefläche zu erwarten ist. Zur Strategie der Abwasserreinigung im Einzugsgebiet selbst wurde den Entscheidungsträgern empfohlen, auf sämtlichen Kläranlagen im Einzugsgebiet eine Phosphorentfernung durch Simultanfällung vorzusehen. Durch eine Reihe von Maßnahmen sollte der Phosphorabstoß aus den Abwasserreinigungsanlagen möglichst rasch auf 19 t Gesamtposphor/Jahr reduziert werden. Durch Einsatz von hohen Fällmittelgaben sollte darüber hinaus künftig eine weitere Senkung auf zumindest 12 t Gesamtposphor/Jahr angestrebt werden. In dieser Studie wurde aber auch darauf hingewiesen, daß zukünftig über die oberirdischen Zuflüsse zumindest knapp über 50 t Gesamtposphor/Jahr weiterhin dem System zugeführt werden.

In weiterer Folge wurde der in der Studie aufgezeigte Weg für die Konzeption der Abwasserreinigung befolgt und auf sämtlichen Abwasserreinigungsanlagen die Simultanfällung zur Phosphorelimination eingeführt.

Im Hinblick auf die Gesamtbelastung des Neusiedler Sees ergaben sich bezüglich der oberirdischen Zuflüsse vor allem zwei Problemstellungen:

- eine Verifizierung bzw. Zielkontrolle hinsichtlich der angestrebten Reduktionsmaßnahmen bei den Abwassereinleitern
- eine möglichst exakte Erfassung des verbleibenden Nährstoffanteiles, der über die oberirdischen Zuflüsse dem System Schilfgürtel - Freie Seefläche zugeführt wird.

2. Einzugsgebiet und oberirdische Zuflüsse

Das hydrographische Einzugsgebiet des Neusiedler Sees wird im Westen und Nordwesten durch den Hügelzug Rosalingebirge - Wr. Neustädter Pforte - Leithagebirge begrenzt. Im Norden erfolgt die Abgrenzung durch die Parndorfer Platte und im Süden durch den Höhenrücken zur Ikva. Eine Abgrenzung gegen den Osten ist in dem anschließenden flachen Seewinkel nicht exakt möglich. Die Fläche des Gesamteinzugsgebietes variiert in den verschiedenen Literaturangaben daher geringfügig. Gemäß hydrographischem Zentralbüro beträgt sie 1.230 km². Nach Auswertungen von CSAPLOVICS, 1983, sowie Angaben von BARAT u. VARGA 1982 beträgt die offene Wasserfläche derzeit 143 km², der Schilfgürtel nimmt ein Ausmaß von 178 km² ein. Das Gesamtsystem Schilfgürtel - Freiwasser besitzt somit eine Fläche von 321 km².

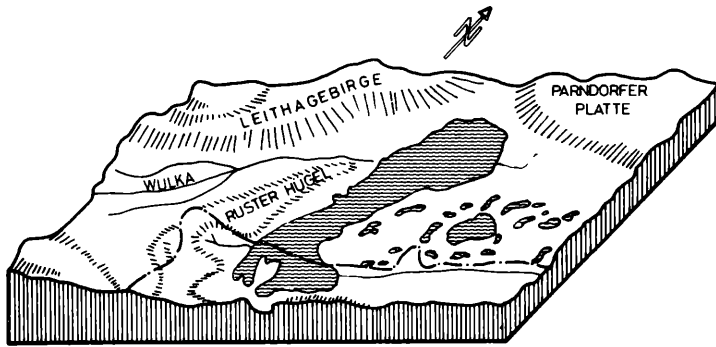


Abb. 1: Neusiedler See-Becken

Im österreichischen Teil des Einzugsgebietes leben ständig annähernd 92.000 Menschen. Die Nutzung des Raumes ist vor allem durch die Landwirtschaft und den Fremdenverkehr geprägt. Annähernd 46 % des Einzugsgebietes werden als Acker-, Garten- bzw. Weingartenland genutzt. Der Fremdenverkehr erreichte im Jahr 1983 bei knapp 16.000 Fremdenbetten nahezu 1,5 Mio. Übernachtungen.

Die belastungsmäßig relevante Industrie im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees basiert auf der landwirtschaftlichen Produktion. Es sind dies zwei Konservenfabriken sowie eine Zuckerfabrik.

Der Wasserhaushalt des Neusiedler Sees ist durch eine außerordentlich kritische Wasserbilanz geprägt. Im Rahmen der Arbeiten der Neusiedler See-Planungsgesellschaft wurden von KOPF, 1964, sehr ausführliche Untersuchungen zur Erstellung einer Wasserbilanz durchgeführt. KOPF erarbeitete für einen Wasserstand von 115,42 m ü.A. eine mittlere Jahresbilanz wie folgt:

$$\begin{array}{ccccccc} Z_o & + & Z_u & + & N_s & = & V & + & A \\ 65 & & (8) & & 162 & & 225 & & 10 \end{array} \quad \text{Werte in Mio m}^3/\text{a}$$

Hiebei bildet Z_o bzw. Z_u den oberirdischen bzw. unterirdischen Zufluß, N_s den Niederschlag, V die Verdunstung und A den oberirdischen Abfluß über den Einserkanal. Aus den Veröffentlichungen von KOPF ist ersichtlich, daß er sich der Beschränktheit der numerischen Genauigkeit seiner Daten bewußt war. So dürften auf der Zufuhrseite der unterirdische Zufluß und auf der Verlustseite der oberirdische Abfluß um einiges höher sein. Nach WIEDERSTEIN (1978) dürfte der Abfluß über die Schleuse in der Mexiko-Pusztas etwa 25 bis 30 Mio m³/a und nach STEHLIK (1979) sogar 35 Mio m³/a betragen. Nach gegenwärtigem Wissensstand wäre daher die Wasserbilanz jedenfalls hinsichtlich des unterirdischen Zuflusses und des Abflusses zu korrigieren. Wird die gesamte Abflußerhöhung dem unterirdischen Zufluß gut geschrieben, so wären folgende Werte anzusetzen:

$$\begin{array}{ccccccc} Z_o & + & Z_u & + & N_s & = & V & + & A \\ 65 & & (28) & & 162 & & 225 & & 30 \end{array} \quad \text{Werte in Mio m}^3/\text{a}$$

Die kritische Situation dieser Wasserbilanz zeigt sich an den in Abhängigkeit von den

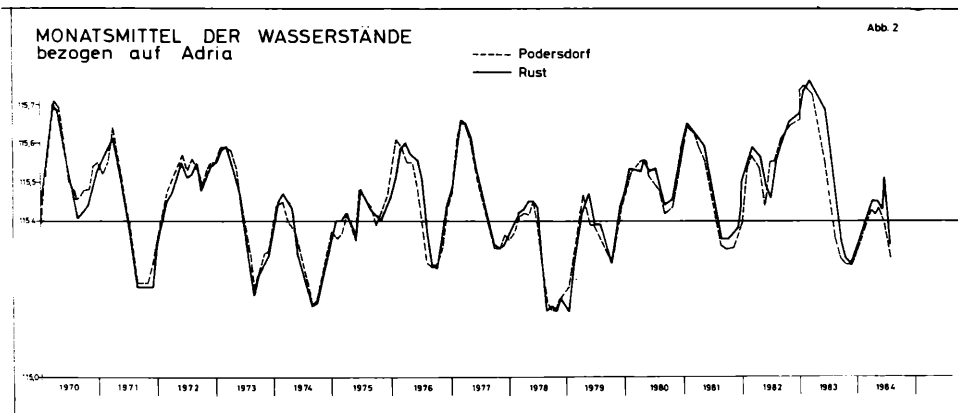


Abb. 2: Monatsmittel der Wasserstände des Neusiedler Sees

Jahresniederschlägen schwankenden Wasserständen (Abbildung 2). Den zweitgrößten Anteil auf der positiven Seite der Wasserbilanz haben die oberirdischen Zuflüsse mit etwa 25 %. Dieser oberirdische Zufluß wird im wesentlichen von nachfolgenden Vorflutern gebildet:

Gewässer	Einzugsgebiet km ²	MQ m ³ /sec	Zuflußfracht Mio m ³ /a	Beobachtungsreihe
Wulka	383,7	1,26	39,7	1961 - 1980
Kroisbach (Rakos patak)	49,0	0,09	2,7	1971 - 1980
Teufelsgraben (Donnerskirchen)	4,1	0,02	0,5	1977 - 1978
Angerbach (Purbach)	6,7	0,01	0,2	1977 - 1978
Golser Kanal	49,4	0,2	6,2	1977 - 1978

Die Wulka stellt mit einer durchschnittlichen Jahreswassermenge von 40 Mio m³ etwa 62 % des oberirdischen Zuflusses, wesentlich geringer ist bereits der Anteil des nächstgrößeren natürlichen Zuflusses, des auf ungarischem Hoheitsgebiet liegenden Kroisbaches, mit 4 %. An natürlichen Zuflüssen schließen daran die kleinen Bäche aus dem nördlich gelegenen Einzugsgebietsanteil des Leithagebirges an. Es sind dies unter anderem der Teufelsgraben (Donnerskirchen), der Angerbach (Purbach), der Hannesgraben (Breitenbrunn), der Windener Bach, der Joiser Bach sowie der Parndorfer Bach. Zuzufolge der geologischen Situation weist ein Teil der vorgenannten Bäche im Bereich des Abhanges zum Leithagebirge Versickerungsstrecken auf, sodaß vielfach keine ganzjährige Wasserführung gegeben ist. Aus dem Bereich der Parndorfer Platte sind neben dem Parndorfer Bach der Neusiedler Ortsbach, der Weidener Ortsbach sowie verschiedene Gräben zu nennen. Der Golser Kanal hingegen wurde ebenso wie die südlich anschließenden kleineren Gräben künstlich zur Entwässerung angelegt.

3. Belastungsstoffe und Belastungsquellen

3.1. Belastungsstoffe

Anthropogene Beeinflussungen von Gewässerzuständen (Veränderungen der Gewässergüte) werden durch nachfolgende Stoffgruppen hervorgerufen:

- organische Stoffe, die direkt oder indirekt heterotrophe Biomasseproduktion und damit den Sauerstoffhaushalt beeinflussen
- eutrophierende Stoffe, die durch die von ihnen ausgelöste Biomasseentwicklung autotropher Organismen zu einer Gefährdung des Gleichgewichtes stehender bzw. langsam fließender Gewässer führen
- refraktäre organische Stoffe, die bezüglich der heterotrophen Biomasseproduktion keine Auswirkungen haben
- Salze und biologisch inerte Stoffe
- Schwermetalle und Stoffe mit Giftwirkung

Innerhalb der vorgenannten Belastungsgruppen kommen nachfolgenden Stoffen zufolge deren Auswirkungen auf die Gewässergüte und des Vorkommens im Einzugsgebiet vordringliche Bedeutung zu:

Organische Belastungen, wie sie durch die Summenparameter COD, TOC und BSB₅ erfaßt werden.

Stickstoff in seinen Verbindungen.

Phosphor als für die Eutrophierung sehr maßgebend erachteter Stoff.

Der ersten Gruppe ist vor allem wegen des eminenten Sauerstoffbedarfes bei der Zersetzung, den anderen beiden Gruppen wegen der Auslöseeffekte bei der Produktion sekundärer Biomasse (Photosynthese) vordringlich Beachtung zu widmen. Die räumliche und zeitliche Übereinstimmung von Zersetzung und Photosynthese ist Voraussetzung für einen stationären Gewässergütezustand in stehenden Gewässern. Überwiegt die Photosynthese die Zersetzung, so akkumulieren Algen, die das Gewässer zu stark mit Biomasse beladen. Die nachfolgende Absterbephase führt zu einem Überwiegen der Zersetzung mit einem erhöhten, später nicht abdeckbaren Sauerstoffverbrauch.

Treten in der weiteren Folge anaerobe Zersetzungen auf, so erfolgt eine rasche Freisetzung der Grundstoffe (Stickstoff, Phosphor) in der flüssigen Phase und eine neuerliche Biomasseproduktion im Wege der Photosynthese wird ermöglicht.

Im Hinblick auf die Zielsetzung des Gewässerschutzes im Einzugsbereich des Neusiedler Sees, nämlich möglichst weitgehende Reduzierung der Belastung von organischen Substanzen, Stickstoffverbindungen und Phosphorverbindungen, wurde diesen Gruppen bzw. Parametern bei den nachfolgenden Belastungsuntersuchungen eine entsprechende Schwergewichtsstellung eingeräumt.

3.2. Belastungsquellen

Um Maßnahmen gegen die Auswirkungen der einzelnen Belastungsgruppen setzen zu können, müssen über die Kenntnis der Schadstoffe hinaus deren Herkunft und Transportweg (im Wasser, vom Boden, durch die Luft) in das Gewässer bekannt sein. Hierbei kann generell zwischen „punktförmigen“ Einbringungen, wie sie z. B. durch Kanäle aus Siedlungen, von Industrien bzw. der Landwirtschaft punktuell in den Vorfluter gebracht werden, und „diffusen“ Einleitungen, die breitflächig oder breitlinig in das Gewässer dringen, z. B.

Bodenerosion, Auswaschungen und Schadstoffe, die über die Luft verfrachtet werden, unterschieden werden. Punktförmige Einleitungen können exakt erfaßt werden und technischen Verfahren zur Frachtenreduktion unterzogen werden. Bei diffusen Belastungen ist eine direkte Erfassung kaum möglich und technische Verfahren zur Frachtenminderung sind kaum anwendbar. Eine Reduktion kann unter Umständen erst nach Kenntnisgewinnung über Ursachen, Herkunft und Transportmechanismen über administrative Maßnahmen und langfristige Verhaltensänderungen erzielt werden.

Eine Quantifizierung der in bestimmten Einzugsbereichen auftretenden diffusen Belastung kann nur über die Erfassung der Gesamtbelastung bei Abzug der gleichfalls erfaßten punktförmigen Belastung erfolgen.

4. Punktförmige Belastungen

4.1. Abwasserreinigungsanlagen

Auf österreichischer Seite des Einzugsgebietes befinden sich insgesamt 21 Gemeinden mit 51 Ortsteilen. Die in diesem Bereich anfallenden kommunalen und industriellen Abwässer werden in 25 Kläranlagen behandelt. Die vollbiologisch und chemisch gereinigten Abläufe von 23 Anlagen verbleiben im See-Einzugsgebiet während über 2 Anlagen die Abwässer aus dem Einzugsgebiet abgeleitet werden. Dies betrifft den Abwasserverband Seewinkel, in dem die Gemeinden Illmitz, Apetlon, Pamhagen und Wallern sowie das Ferienzentrums Pannonia zusammengeschlossen sind, wo die gereinigten Abwässer in den Zweierkanal abgeleitet werden, sowie die Kläranlage St. Andrä, deren Ablauf in das Lackensystem des Seewinkels eingebracht wird.

Der Stand der Abwasserreinigung im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees ist in Tabelle 1 (siehe Anhang) detailliert aufgegliedert. Insgesamt beträgt die Kapazität aller Abwasserreinigungsanlagen 356.350 EGW. Hievon entfallen auf die 2 im Einzugsgebiet befindlichen Abwasserverbände, den Abwasserverband Wulkatal und den Abwasserverband Eisenstadt-Eisbachtal etwas mehr als die Hälfte. Die verbleibende Kapazität teilt sich auf Ortskläranlagen mit Größenordnungen zwischen 2.000 und 35.000 EGW auf.

Die Auslegung der Abwasserreinigungsanlagen, die zwischen 1966 und 1984 errichtet wurden, war stets auf einen weitestgehenden Gewässerschutz ausgerichtet. Entsprechend den Zielrichtungen der Gewässerschutzstrategie (STALZER, 1981) stand zunächst ein weitestgehender Abbau der organischen Substanzen im Vordergrund. Ab 1978 wurde durch die Einführung der Phosphorentfernung mittels Simultanfällung auch eine weitestgehende Reduzierung der abwasserbürtigen Phosphorbelastung angestrebt. Durch die Wahl von schwachbelasteten Belebungsanlagen mit gleichzeitiger bzw. fallweise getrennter Schlammstabilisierung konnte neben einem weitestgehenden Abbau der organischen Kohlenstoffverbindungen in nahezu allen Anlagen eine Oxidation der Stickstoffverbindungen (Nitrifikation) sichergestellt werden. Durch entsprechende Betriebsweisen wird damit auch eine Stickstoffentfernung bis zu 70 % ermöglicht.

Überlastungen zufolge der stürmischen Entwicklung des Fremdenverkehrs und wesentliche Industrieerweiterungen erzwangen verschiedentlich den weiteren Ausbau der bestehenden Anlagen. Im Zuge dieser Erweiterungsbauten konnte den Zielrichtungen des Gewässerschutzes durch entsprechende Vorkehrungen entsprechend Rechnung getragen werden. Hierbei wurde im vermehrten Maße neben dem Abbau der organischen Kohlenstoffverbindungen und der Phosphorentfernung eine Stickstoffelimination durch gesteuerte Deni-

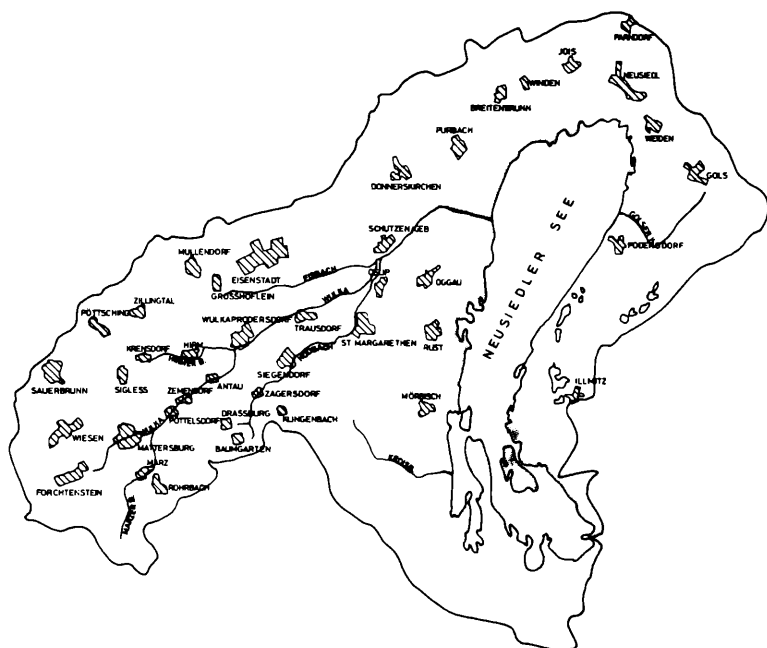


Abb. 3: Ortschaften im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees.

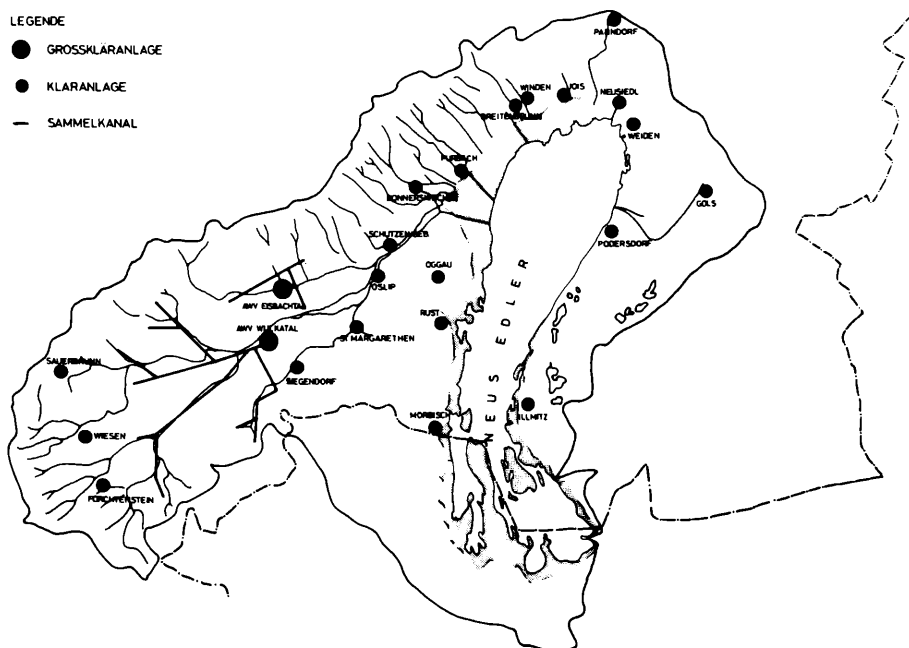


Abb. 4: Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees.

trifikation angewandt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf den Ausbau der Verbandsanlagen gelegt, da diese 2 Anlagen das Schwergewicht der Abwasserreinigung im Einzugsgebiet darstellen. Beide Verbandsanlagen ermöglichen eine weitgehende biologische Stickstoffelimination. Die Konzeption der Kläranlage des Abwasserverbandes Eisenstadt-Eisbachtal als schwachbelastete Belebungsanlage ohne Vorklärbecken mit anaerober Überschußschlammbehandlung hat in Verbindung mit der Becken- und Belüftungsanordnung die erstmalige technische Erprobung bzw. Einführung einer biologischen Phosphorentfernung ermöglicht (LUDWIG, 1982, MATSCHÉ, 1983).

Hinsichtlich einzelner Auslegungskriterien und Bemessungsdaten sowie der Betriebsergebnisse von verschiedenen Anlagen im Einzugsgebiet darf auf die einschlägige Literatur (STALZER, 1982, PIELER, 1980, SCHWAIGER, 1981, SVARDAL, 1982) verwiesen werden.

4.2. Erfassung der Abwasseremissionen — Überwachungssystematik

Zur effizienten Senkung der abwasserbürtigen Phosphorbelastung sowie zur Optimierung der Reinigungsleistung der Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees wurde von v. d. EMDE der Aufbau einer verlässlichen Kläranlagenbetreuung und Kläranlagenüberwachung angeregt. In Anlehnung an diese Strategie zur fortgeschrittenen Abwasserreinigung wurde zunächst eine verstärkte Eigenkontrolle durch das Kläranlagenbetreuungspersonal veranlaßt. Dabei wurde erstmals eine einheitliche Ablaufkontrolle mit Hilfe von Schnellanalysensätzen (Testkits) eingeführt. Da praktisch alle Kläranlagen im See-Einzugsgebiet für Nitrifikation ausgelegt sind, kann der Kläranlagenbetreiber über die Meßergebnisse für den Ammonium-Stickstoff und den Nitrat-Stickstoff Rückschlüsse auf die organische Restbelastung anstellen. An Hand der Phosphat-Ablaufbestimmungen sollte der optimale Fällmitteleinsatz gesteuert werden. Die Ablaufüberwachung durch die Kläranlagenbetreiber ist täglich durchzuführen und die Ergebnisse sind in entsprechenden Protokollen festzuhalten. Vergleichsauswertungen mit den Ergebnissen der behördlichen Fremdüberwachung (STALZER, 1981) haben ergeben, daß diese einfachen Farbvergleichstests sehr gute Anhaltswerte liefern.

Im Rahmen der Fremdüberwachung durch die zuständige Fachdienststelle des Landes wurde ab 1979 eine außerordentlich intensive Emissionskontrolle aller Abwasserreinigungsanlagen eingeführt. Hierbei werden täglich Ablaufproben von sämtlichen Anlagen im Einzugsgebiet entnommen und im Postwege dem Zentrallabor der Gewässeraufsicht übermittelt. Die analytische Aufarbeitung umfaßt die Bestimmung von $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ und $\text{PO}_4\text{-P}$ sowie je nach Verfügbarkeit der Geräte von TOC oder COD. Durch die Kürze der Transportzeit (über Nacht) können minimale Veränderungen bei den Inhaltsstoffen vernachlässigt werden. Eine entsprechende instrumentelle Ausrüstung des Zentrallabors der Gewässeraufsicht durch das Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz ermöglicht eine halbautomatische Aufarbeitung des hohen täglichen Probenanfalles. Die täglichen Abwassermengen sowie die Analysenergebnisse werden über eine Kleinrechenanlage verarbeitet bzw. abgespeichert. Die Datenverarbeitungsanlage ermöglicht darüber hinaus eine entsprechende Übersicht und Auswertung sowie über Textprogramme eine rasche Information der Kläranlagenbetreiber. Diese erfolgt in Form eines Wochenberichtes (Abbildung 5), der die Analysenergebnisse sowie Beurteilungen und Empfehlungen enthält.

Amt der Burgenlaendischen Landesregierung
Abt.XIII/3-Gewaesseraufsicht, 7041 Wulkaprodersdorf
Tel. : 02687/62122

Zahl XIII/3-GA-Podersdorf /B 37-1984

Betr.: Klaieranlage Podersdorf

Klaieranlage Podersdorf
z.Hd. Herrn Weisz Stefan

Hauptstrasse 2
7141 Podersdorf

Nachstehend ergehen die Ergebnisse der
Klaieranlagenablaufueberwachung vom 10.09.84 bis 14.09.84

Datum	Q m3/d	BSB5 mg/l	COD mg/l	TOC mg/l	NH4-N mg/l	NO3-N mg/l	TKN mg/l	PO4-P mg/l	Ges P mg/l
10.09.84	689		22.7		.3	17.1		.3	
11.09.84	872		17.9		.1	22.3		.3	
12.09.84	820		10.2		.1	20.3		.3	
13.09.84	1368		14.1		.1	16.9		.2	
14.09.84	1231		14.3		.1	17.3		.3	

Beurteilung

Die Ablaufergebnisse sind zufriedenstellend.
Die angestrebten Sollwerte im Ablauf betragen
BSB5 15 mg/l
COD 50 mg/l
TOC 15 mg/l
PO4-P 0.8 mg/l
NH4-N 5 mg/l

Die Belueftung ist etwas zu reduzieren.

Eisenstadt, am 28.09.1984

F.d.Landesregierung-Gewaesseraufsicht

A A Weisz

Neben dem Informationswert soll vor allem durch den wöchentlichen Kontakt auch eine entsprechende Motivation erreicht werden. Für die Aufsichtsdienststelle werden die Daten intern in Form einer Monatsauswertung zusammengestellt und statistisch ausgewertet. Eine Jahresübersicht stellt für beliebig anwählbare Zeitspannen einen Überblick über Monatsmittelwerte der Abwassermengen, Restbelastungen und Frachten dar.

Sowohl die Quantität wie auch die Qualität der Emissionen werden zusätzlich im Zuge von periodischen Gesamtleistungsfeststellungen überprüft.

4.3. Emissionskontrolle

Im Hinblick auf die kritische Vorflutsituation im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees hat die Beschaffenheit des aus den Abwasserreinigungsanlagen in den Vorfluter abzuleitenden Abwassers nachfolgenden Grenzwerten bzw. Anforderungen zu entsprechen:

Absetzbarer Stoff:	höchstens 0,3 ml/l
Chemischer Sauerstoffbedarf (COD)	höchstens 75 mg/l, nicht über 50 mg/l im 24 Std.-Mittel
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	höchstens 20 mg/l, nicht über 15 mg/l im 24 St.-Mittel
Totaler organischer Kohlenstoff (TOC)	höchstens 25 mg/l, nicht über 20 mg/l im 24 Std.-Mittel
Gesamtposphorgehalt	höchstens 1 mg/l
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	höchstens 10 mg/l, nicht über 5 mg/l im 24 Std.-Mittel.

Die Grenzwerte wurden auf die Richtlinien für die Begrenzung von Abwasseremissionen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom September 1981 abgestimmt, wobei aber vor allem hinsichtlich der Nährstoffparameter (Stickstoff und Phosphor) wesentlich strengere Zielrichtungen vorgegeben wurden. Hinsichtlich des Ammonium-Stickstoffgehaltes muß jedoch ergänzt werden, daß vor allem bei einzelnen älteren Ortskläranlagen aus verfahrenstechnischen und abwassertechnischen Gründen keine Nitrifikation möglich ist und für diese Anlagen derzeit noch Ausnahmeregelungen bestehen. Zusätzlich zu den vorgenannten Grenzwerten wurden für das Einzugsgebiet des Neusiedler Sees nachfolgende Sollrichtwerte festgelegt:

BSB ₅	15 mg/l
COD	50 mg/l
TOC	15 mg/l
PO ₄ -P	0,8 mg/l
NH ₄ -N	5 mg/l

Zur Darstellung der Ausgangssituation vor genereller Einführung der Phosphorelimination und begleitender intensiver Betriebs- und Ablaufkontrolle darf auf Untersuchungen aus dem Jahre 1976 und 1977 rückgegriffen werden. Die Untersuchungen geben die Ergebnisse von Ablaufmischproben von 4 Einzeltagen im Jahre 1976 bzw. 2 Untersuchungstagen im Jahre 1977 wieder (Abb. 6).

ABLAUFÜBERWACHUNG HERBST 1976

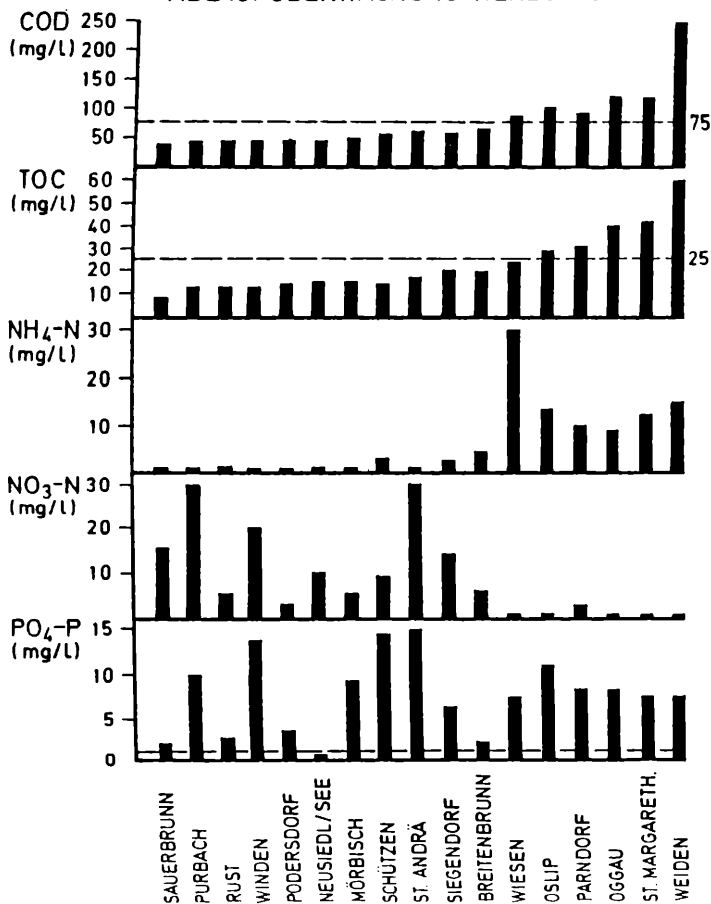
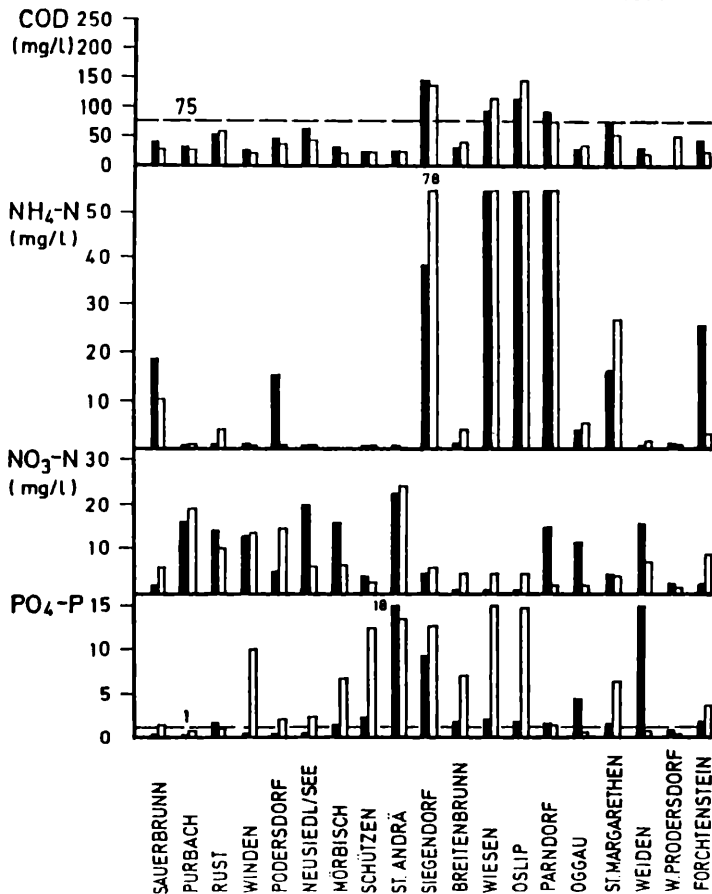


Abb. 6: Ablaufüberwachung 1976 und 1977

ABLAUFÜBERWACHUNG HERBST 1977



Hinsichtlich der Reduzierung der organischen Restbelastung konnte damals bei einem relativ hohen Prozentsatz der Kläranlagen eine deutliche Überschreitung der angestrebten Werte nachgewiesen werden. Als Ursache für diese erhöhten Emissionen wurde in der Mehrzahl der Fälle eine unzureichende Wartung bzw. Betriebsfehler festgestellt. Ergänzend darf noch festgehalten werden, daß im Jahre 1976 und 1977 bereits großtechnische Vorversuche zur Simultanfällung durchgeführt wurden und daher die Phosphatablaufwerte bei einigen Anlagen bereits relativ nieder lagen. Nach Einführung der intensiven Kläranlagenüberwachung im Jahre 1979 ergab sich hinsichtlich der Restbelastung das auf Abb. 7 dargestellte Bild.

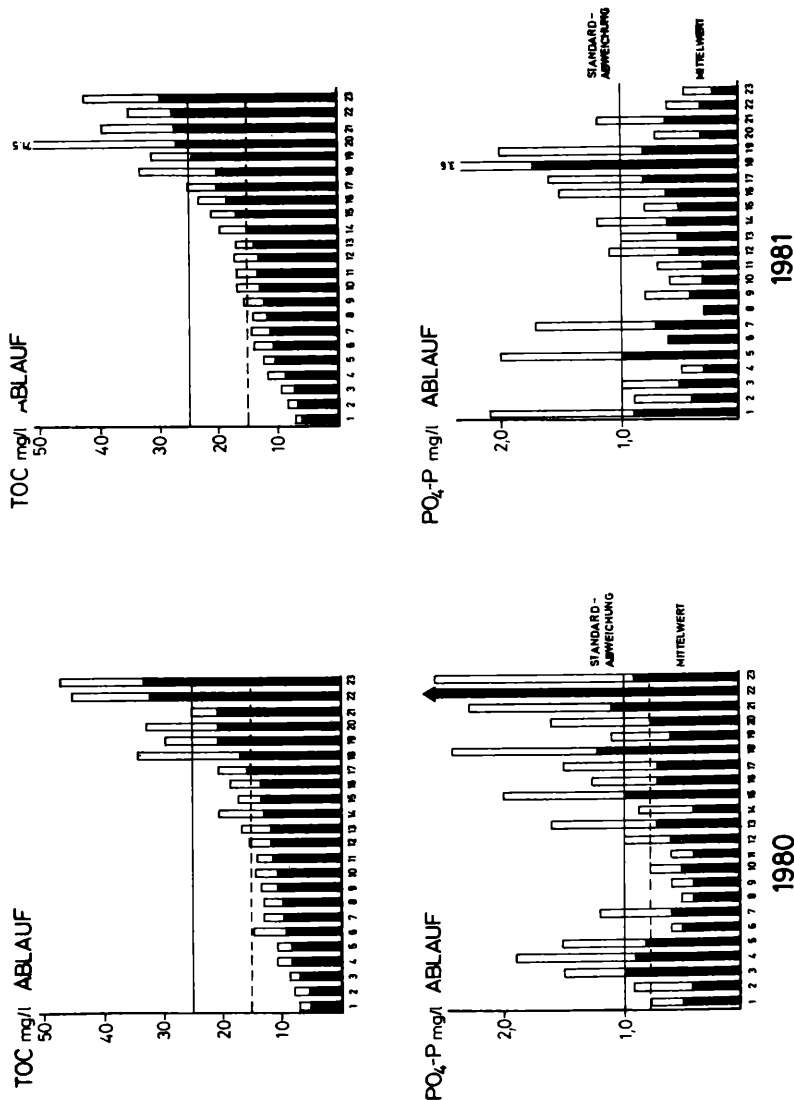


Abb. 7: Kläranlagenablaufüberwachung, Fremdkontrolle

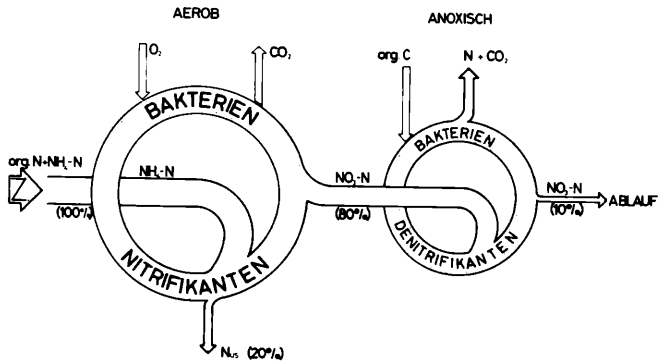
Dieser Auswertung lagen jeweils über 200 Einzelablaufergebnisse zu Grunde. Es war daher möglich die feststellbare Schwankungsbreite durch den Mittelwert und die Standardabweichung zu erfassen. Wird der Mittelwert und die Standardabweichung addiert, so beträgt die Überschreitungshäufigkeit dieses Wertes lediglich 14 %. Aus den Darstellungen wird ersichtlich, daß die Zuverlässigkeit der Abwasserreinigungsanlagen wesentlich gesteigert werden konnte. Der Prozentsatz der Abwasserreinigungsanlagen, deren Ablauf die vorgegebenen Grenzwerte übersteigt, konnte von 20 bis 35 % auf nunmehr knapp 10 % gesenkt werden. Die organische Restbelastung wurde bei 2 von 21 Kläranlagen markant überschritten. Eine Anlage davon war nur kurzzeitig durch extreme Stoßbelastungen aus einer Winzerei überlastet, die andere war ganzjährig überlastet. Die sich im Jahre 1983 angebotene Situation ist in Tab. 2 (siehe Anhang) wiedergegeben.

Bei der organischen Restbelastung konnte bei dem Jahresmittelwert lediglich bei 2 Anlagen eine deutliche Überschreitung festgestellt werden. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß die eine Anlage der Entsorgung eines Seebadebereiches dient und nur saisonal in Betrieb ist. Diese Anlage soll zukünftig aufgelassen werden, die Abwässer aus dem Einzugsgebiet des Neusiedler Sees abgeleitet werden (AWV Seewinkel). Die zweite Anlage mit der erhöhten organischen Restbelastung wird durch extreme Stoßbelastungen aus Winzereibetrieben in der Zeit zwischen Oktober und Februar überlastet. Wird als differenzierteres Beurteilungskriterium der Überschreitungsgrenzwert (Mittelwert + Standardabweichung) herangezogen, so lassen 3 weitere Anlagen erhöhte Ablaufbelastungen erkennen. Zwei Anlagen hievon werden gleichfalls im Winterhalbjahr durch Winzereiabwässer kurzfristig überlastet, die 3. Anlage ist ganzjährig überlastet. Trotz dieser vor allem bei den kleinen Anlagen festgestellten Mängel zeigt sich im gesamten Schnitt (17,8 Mio. m³ im Jahr 1983) bei einer mittleren COD-Konzentration von 25,9 mg/l bzw. TOC-Konzentration von 8,3 mg/l eine hervorragende Bestätigung der eingeschlagenen Abwasserreinigungskonzeption.

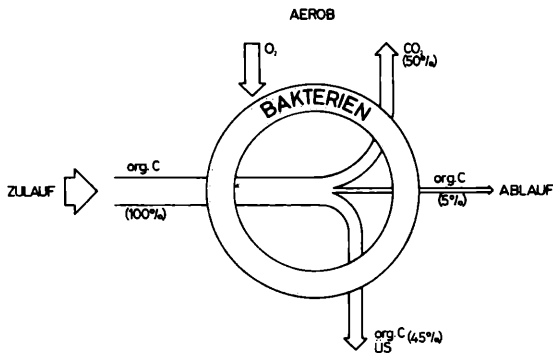
Hinsichtlich der angestrebten Nitrifikation konnte bei 8 von 24 Anlagen nicht die ausreichende Stickstoffoxidation erreicht werden. Auch dies betrifft im wesentlichen die kleineren Ortsanlagen, die teilweise ursprünglich nach anderen Gesichtspunkten konzipiert wurden bzw. nunmehr bei Stoßbelastungen wie z. B. aus Fremdenverkehrsbereichen bzw. aus Winzerbetrieben Störungen erleiden. Auch hier darf jedoch auf das Gesamtergebnis aller Anlagen verwiesen werden. Bezogen auf die Gesamtabwassermenge wurde eine Ammonium-Stickstoff-Konzentration von 3,3 mg/l im Jahre 1983 errechnet. Auch dieser Wert liegt damit entsprechend niedriger als der angestrebte Sollwert. Ebenso bemerkenswert sind aber auch die Nitrat-Stickstoffbelastungen der Kläranlagenabläufe. Zur Verdeutlichung ist auf Abbildung 8 eine Systemskizze für die auf den Abwasserreinigungsanlagen stattfindenden biogenen Umbauprozesse dargestellt.

Bei der normalen vollbiologischen Reinigung wird mit Hilfe von Mikroorganismen ein Abbau der organischen Kohlenstoffverbindungen angestrebt. Im Zuge dieses Umbauprozesses werden die im Rohabwasser vorhandenen organischen Stickstoffverbindungen zu Ammonium-Stickstoff zerlegt. Ammonium-Stickstoff wird jedoch im Gewässer selbst mit Hilfe von Mikroorganismen zu Nitrat-Stickstoff oxidiert und stellt damit bisweilen eine extreme Belastung des Sauerstoffhaushaltes dar. Darüber hinaus kann Ammonium-Stickstoff zufolge des pH-Wert abhängigen Dissoziationsgleichgewichtes mit Ammoniak bereits in sehr geringen Konzentrationen fischtoxisch wirken. Bei kritischen Vorflutverhält-

Org. C - Abbau + Nitrifikation + Denitrifikation



Org. C - Abbau



Biol. Phosphorentfernung

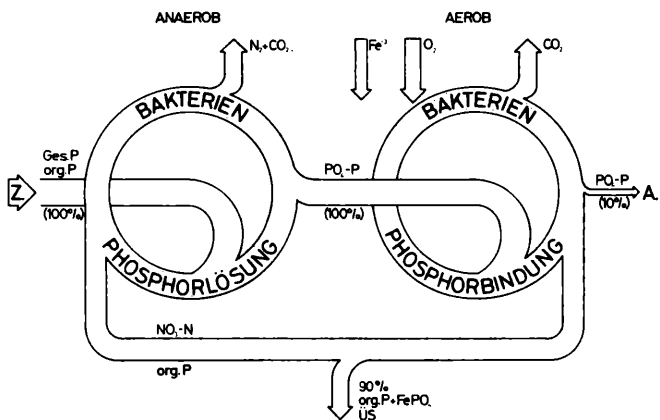


Abb. 8: Systemskizze Stoffumsetzungen bei der biologischen Abwasserreinigung

nissen wird daher eine Verlagerung der Stickstoffoxidation in die Abwasserreinigungsanlage erforderlich. Durch eine Verlängerung der Aufenthaltszeit der Mikroorganismen (Erhöhung des Schlammalters) im System der Abwasserreinigungsanlage werden die wesentlichen Voraussetzungen für diese Stickstoffoxidation geschaffen. Gleichzeitig kann durch eine gesteuerte Denitrifikation der im Nitrat abgegebene Sauerstoff unter bestimmten Voraussetzungen durch heterotrophe Mikroorganismen im Wege der Nitratatmung genutzt werden. Hiedurch wird der Stickstoff gasförmig freigesetzt und eine Elimination aus dem Abwasser erreicht. Neben bedeutenden Betriebskosteneinsparungen für die Abwasserreinigungsanlagen selbst können bei derartigen Systemen Stickstoffentfernungen bis zu 75 % und mehr erreicht werden. Zurückkommend auf die Nitrat-Stickstoffablaufwerte kann somit an Hand des Ammonium- bzw. Nitratstickstoffgehaltes zunächst auf den ordnungsgemäßen organischen Kohlenstoffabbau geschlossen werden. Da die Nitrifikation jedenfalls parallel mit einem weitestgehenden Kohlenstoffabbau erfolgt, zeugen niedere Ammonium-Stickstoffwerte auch von entsprechenden Kohlenstoffabbauwerten. Im weiteren Vergleich kann aus den beiden Stickstoffwerten auf die Stickstoffelimination und den optimalen Betrieb der Anlage geschlossen werden. Vergleichsweise darf hiezu angeführt werden, daß im normalen kommunalen Abwasser die Summe der Stickstoffverbindungen im Zulauf zwischen größenordnungsmäßig 40 und 60 mg/l Stickstoff beträgt. Die Summe der Stickstoffverbindungen im Ablauf (Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Reste an organischem Stickstoff) liegt vor allem bei den großen Anlagen (Abwasserverbände, Neusiedl, Purbach, Gols) zwischen 5 und 12 mg/l Gesamtstickstoff. Bezogen auf die Zulauffracht wird damit eine sehr wesentliche Stickstoffelimination im Ausmaß von annähernd 70 % nachgewiesen.

Zu den Phosphorverbindungen im Ablauf kann festgestellt werden, daß die Einführung der Simultanfällung mittels Eisensulfat sich hervorragend bewährt hat. Die Phosphat-Phosphorwerte, deren Reduktion durch die Eisenzugabe möglich ist, liegen im Mittel mit Werten zwischen 0,4 und 0,7 mg/l weit unter dem angestrebten Grenzwert. Lediglich bei Einzelanlagen, die im gesamten keinen wesentlichen Einfluß haben, mußten geringfügig erhöhte Restbelastungen festgestellt werden. Dementsprechend liegt auch der Gesamtphosphor bei sehr vielen Anlagen unterhalb des Grenzwertes. Bezogen auf die Gesamtabwassermenge ergab sich 1983 ein Mittelwert hinsichtlich des Phosphat-Phosphors von 0,57 mg/l und hinsichtlich des Gesamtphosphors von 0,73 mg/l. Besonders maßgebenden Anteil an diesen ausgezeichneten Ergebnissen haben die Abwasserverbände, über die 56 % der Gesamtabwassermenge abgeleitet wird.

Die Entwicklung der Restbelastung des Kläranlagenabstoßes seit 1980 wurde auf den Abbildungen 9 und 10 dargestellt. Hinsichtlich der organischen Restbelastung (COD) darf zunächst auf die hohe Effizienz der Abwasserverbände verwiesen werden.

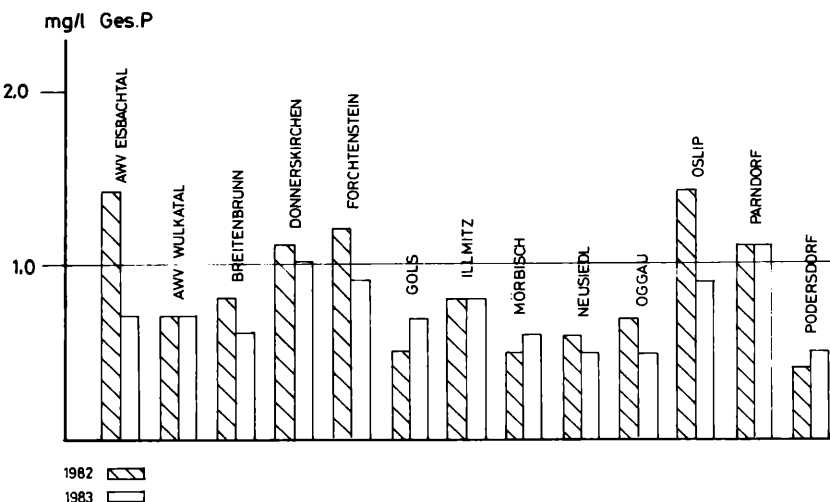
In weiterer Folge kann aus der gewählten Darstellung zum einen die Auswirkung der Kläranlagenerweiterungen (Breitenbrunn, Oggau, Podersdorf, Rust) und zum anderen eine sich abzeichnende Überlastung (Donnerskirchen, St. Andrä, St. Margarethen, Siegendorf) verdeutlicht werden. Die Auswirkungen der eingeführten intensiven Fremdkontrolle zur möglichst raschen und wirkungsvollen Senkung des Restphosphorgehaltes können aus den Darstellungen erkannt werden. Ergänzend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß vor allem bei den kleineren Anlagen, die durch Winzereiabwässer periodisch überlastet sind, in der Zeit der Überlastung keine Simultanfällung mit FeSO_4 durchgeführt werden kann. Zuzufolge des mit der Überlastung Hand in Hand gehenden Sauerstoffmankos auf der Anlage fällt die Oxidation des Eisens in die dreiwertige Form, in der es fällungsaktiv ist, aus.

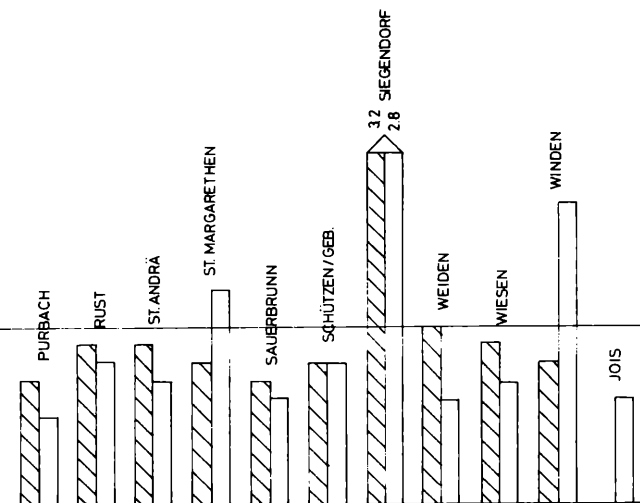
KLÄRANLAGEN - KONTROLLE

GESAMTPHOSPHOR RESTBELASTUNG

1982 - 1983

Abb. 9: Kläranlagen-Kontrolle 1982 - 1983, Gesamtposphor - Restbelastung





KLÄRANLAGEN - KONTROLLE 1980 - 1983

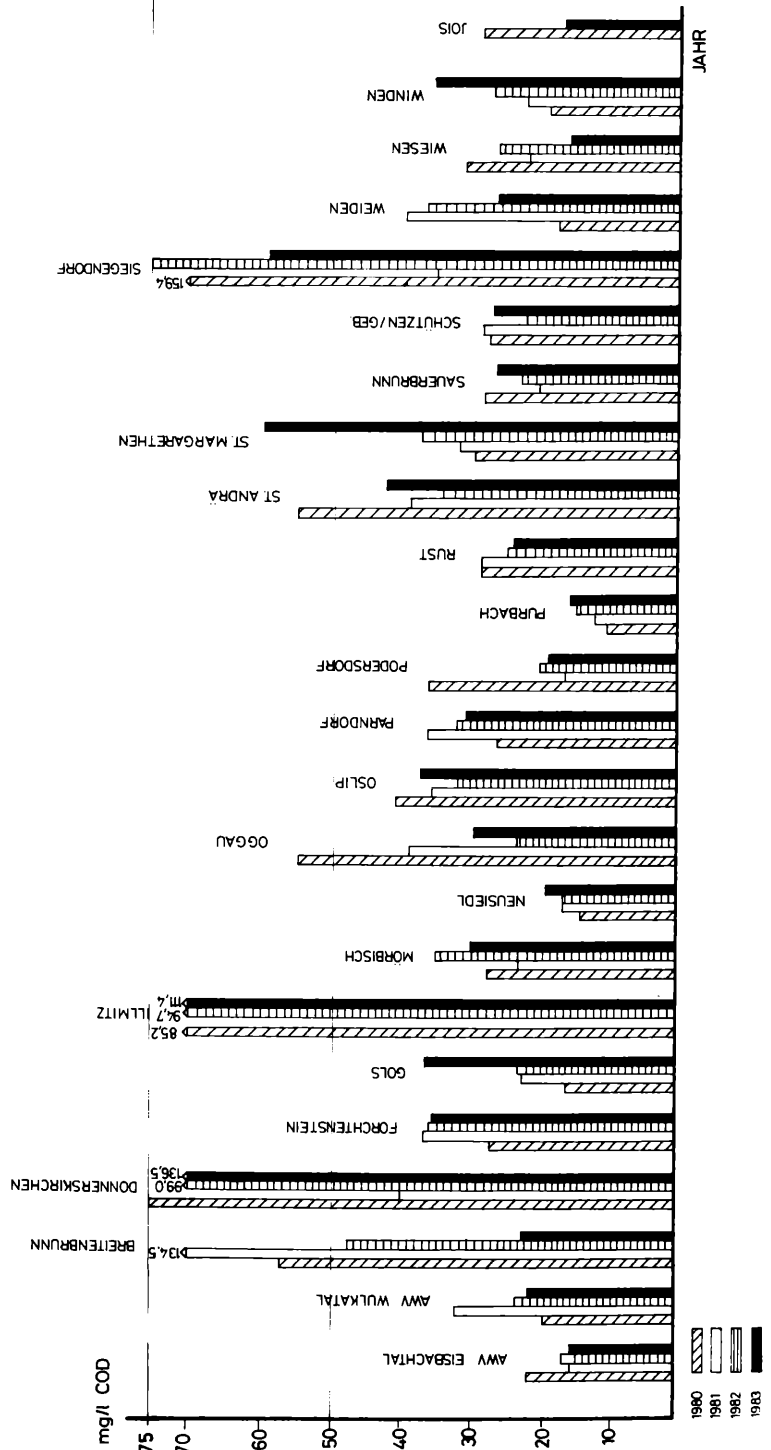


Abb. 10: Kläranlagen-Kontrolle 1980 - 1983, COD-Restbelastung

4.4. Frachtenabstoß aus den Abwasserreinigungsanlagen

Durch die Kenntnis der täglich im Wege der Abwasserreinigungsanlagen abgeleiteten Abwassermengen konnten exakte Frachtenberechnungen durchgeführt werden. Die jeweils jahresweise zusammengestellten Frachten sämtlicher Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet sind für die Jahre 1980 bis 1983 im Anhang in den Tabellen A, B, C und D beigefügt. Der Gesamtabstoß aus den Kläranlagen wurde in der nachfolgenden Tab. 3 zusammengestellt.

Tab. 3: Frachtenabstoß aus den Kläranlagen, Gesamteinzugsgebiet

Jahr	Abwassermenge m ³ /a	COD t/a	Ges.N. t/a	NH ₄ -N t/a	NO ₃ -N t/a	org.N ^{x)} t/a	PO ₄ -P t/a	Ges.P t/a
1980	12,3	312	153	59	79	15	9,9	12,9
1981	10,5	309	127	53	64	10	6,2	8,1
1982	16,2	404	193	70	107	16	10,2	13,4
1983	17,9	460	208	58	136	14	10,1	12,9
1983/84	15,4	422	165	63	92	10	7,7	9,2

x) An Hand des part. geb. Phosphors und der Fracht an Feststoffen wurde der org. geb. Stickstoff größenordnungsmäßig abgeschätzt.

Vor näherer Interpretation dieser Ergebnisse wäre zunächst auf die Abwassermengen, die über die Kläranlagen geleitet wurden, einzugehen. Insgesamt ist hier zunächst eine deutliche Zunahme von knapp über 10 Mio. m³/a auf annähernd 18 Mio. m³/a zu verzeichnen. Diese Zunahme wird primär durch 2 Faktoren beeinflusst. Faktor 1 wird durch den systematischen Ausbau der Abwasserreinigungsanlagen sowie vor allem der daran angeschlossenen Kanalisationssysteme bestimmt. Die systematische Fassung sämtlicher Einleiter in den Ortsgebieten wurde in den vergangenen Jahren vehement vorangetrieben (STALZER, 1980).

Zu einem sehr wesentlichen Anteil wird die Abwassermenge aber auch durch das gewählte Entwässerungsverfahren bestimmt. Im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees kam mit wenigen Ausnahmen nahezu ausschließlich das Mischverfahren zur Anwendung. Bei diesem Mischverfahren werden sowohl Regenwässer wie Schmutzwässer in einem Entwässerungssystem gesammelt. Da Abwasserreinigungsanlagen aus wirtschaftlichen und verfahrenstechnischen Gründen nicht die gesamte herangeführte Wassermenge bei Niederschlagsereignissen verarbeiten können, muß in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge ein Abwurf der wesentlich verdünnten Mehrmengen in die Vorfluter über Regenentlastungen erfolgen. In diesem Zusammenhang darf erwähnt werden, daß gemäß Generalkonzept für das Einzugsgebiet des Neusiedler Sees (v. d. EMDE, et al., 1978) die Regenentlastungen erst bei einer kritischen Regenspende von 30 l/s.ha anspringen sollen. Durch die konsequente

Umstellung der Altsysteme bei allfälligen Systemerweiterungen sowie den systematischen Ausbau derartiger Kanalsonderbauwerke in den nach 1978 wasserrechtlich bewilligten Entwässerungssystemen kommt es zu einer beträchtlichen hydraulischen Mehrbelastung der Kläranlagen durch direkt abgeführte Niederschlagswässer bzw. durch zwischenzeitlich abgespeicherte Mischwasserspitzenabflüsse. Bezogen auf die abgeleiteten Abwassermengen ist daraus abzuleiten, daß diese auch entsprechend dem Jahresniederschlag bestimmten Schwankungen unterworfen sind. Im Vergleich sind in der nachfolgenden Tabelle 4 die Niederschlagssummen für die Jahre 1980 bis 1983 bestimmter Beobachtungsstellen im Einzugsgebiet aufgeführt. Hieraus wird ersichtlich, daß vor allem im Vergleich zur langjährigen Normalzahl 1982 das niederschlagsreichste Jahr war, 1980 annähernd im Bereich der langfristigen Mittelwerte lag und 1981 bzw. 1983 relativ niederschlagsarme Jahre waren. Ein unmittelbarer Vergleich aus diesen Zahlen wird jedoch durch die fehlende Niederschlagscharakteristik, die sehr wesentlich auf das Abflußgeschehen im Entwässerungssystem Einfluß hat, erschwert.

Tab. 4: Niederschlagsmengen ausgewählter Beobachtungsstellen

Jahr	1980	1981	1982	1983	Normal- zahl
	mm	mm	mm	mm	mm
Neusiedl	595	513	682	511	604
Rust	607	520	726	497	
Andau	552	513	659	432	604
Forchtenstein	729	522	900	547	765
Eisenstadt	574	482	741	542	673
St. Margarethen	589	523	729	532	
Donnerskirchen	590	546	751	518	

Die Jahresabwassermengen der einzelnen Kläranlagen sind auf Abbildung 11 dargestellt.

Bei dieser, die Entwicklung wiedergebenden Graphik, ist zu beachten, daß die Jahresabwassermengen im logarithmischen Maßstab aufgetragen sind. Signifikant zeichnet sich hier vor allem bei den Abwasserverbänden, die - wie bereits früher erwähnt - über 50 % der Abwassermenge behandeln, der in den letzten Jahren vollzogene systematische Anschluß der Ortsnetze ab. Insbesondere beim Abwasserverband Eisenstadt-Eisbachtal konnte durch den Anschluß der Mitgliedsgemeinden Großhöflein, Müllendorf und Trausdorf eine Verdoppelung registriert werden. Aber auch der Abwasserverband Wulkatal weist trotz seiner nunmehr 8-jährigen Betriebszeit durch den zuletzt erfolgten Anschluß der Mitgliedsgemeinden Steinbrunn, Zillingtal und Klingenbach noch immer Steigerungen in der Abwassermenge aus.

Die Jahresabwassermengen der einzelnen Kläranlagen sind auf Abbildung 11 dargestellt.

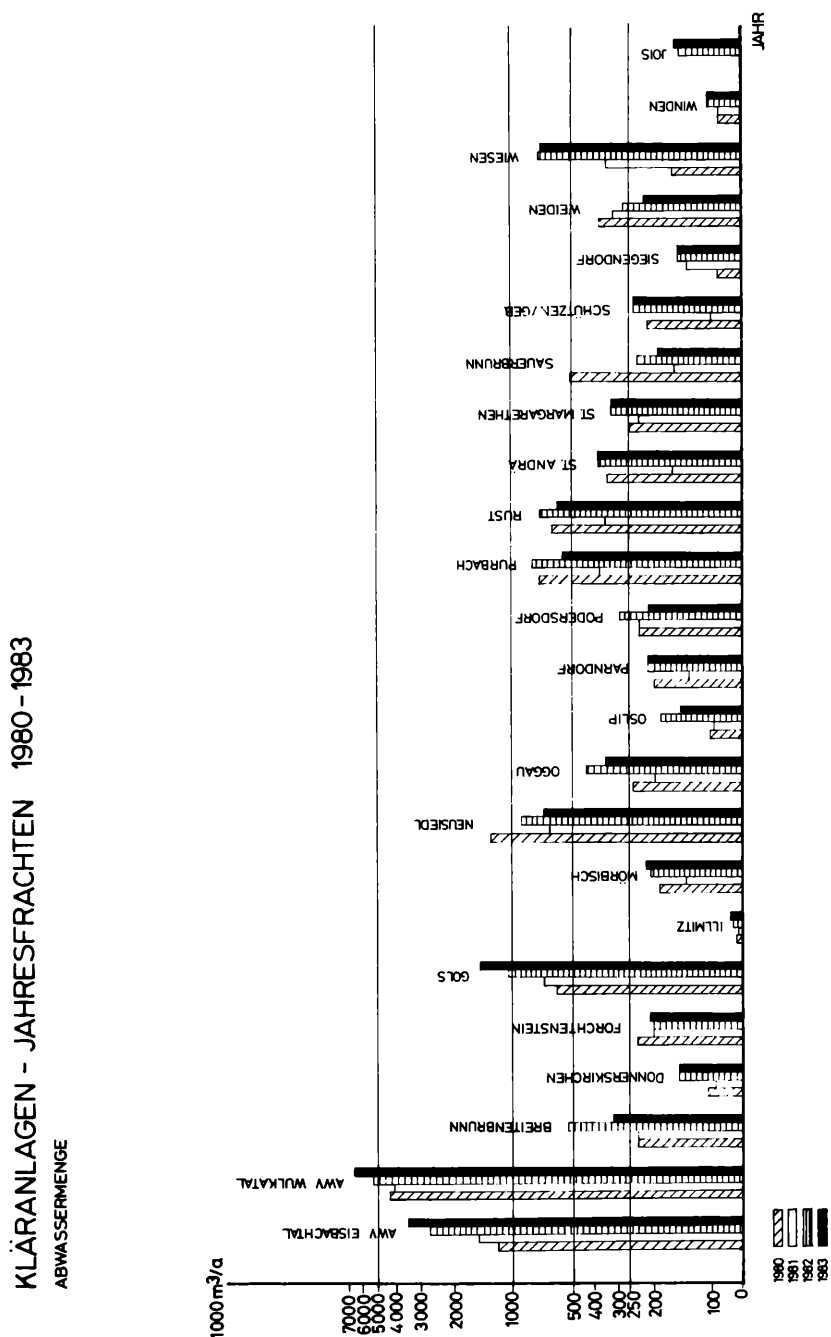


Abb. 11: Kläranlagen - Jahresfrachten 1980 - 1983, Abwassermenge

In Verbindung mit den in der Tab. 5 (siehe Anhang) dargestellten jüngsten Frachtentwicklungen sind daher nach gegenwärtigem Wissensstand bei mittleren Niederschlagsverhältnissen nachfolgende Gesamtfrachten des gereinigten Abwassers zu erwarten:

Abwassermenge	18 Mio. m ³ /a
organische Restbelastung (COD)	500 t/a
Ammonium-Stickstoff	60 t/a
Nitrat-Stickstoff	100 t/a
organischer Stickstoff	15 t/a
Gesamt-Stickstoff	175 t/a
Phosphat-Phosphor	10 t/a
Gesamt-Phosphor	13 t/a

Auf die besondere Bedeutung der 2 Verbandsanlagen im Einzugsgebiet wurde wiederholt hingewiesen. Die Auslegung dieser Anlagen unter besonderer Berücksichtigung der Vorflutverhältnisse bedingt bei einem Mengenanteil von 57 % im Jahre 1983/84 die in nachfolgender Tab. 6 wiedergegebenen Belastungsanteile an den Restfrachten. Sowohl hinsichtlich der organischen Belastung (COD) als auch der Stickstoff- und Phosphorbelastung liegen die Frachtanteile prozentuell niedriger als der Mengenanteil. Besonders darf aber auf den Stickstoffbelastungsanteil von nur 30 % hingewiesen werden. Die Strategie der besonders kritischen Bemessung der Schwerpunktsanlagen ist damit voll aufgegangen. Bei diesen Anlagen sind daher auch zukünftig bei allfälligen weiteren Reduktionserfordernissen wirkungsvolle Ansatzpunkte zu finden.

Tab. 6: Belastungsanteil der Verbandsanlagen (in Prozent des Gesamtfrachtabstoßes im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees). Auswertung Juli 83 bis Juni 84.

	AWV Eisenstadt- Eisbachtal	AWV Wulkatal	Gesamt Verbände
Abwassermenge	20	35	57
COD	12	30	42
NH ₄ -N	8	9	17
NO ₃ -N	18	20	38
org-N	15	25	40
Ges. N.	14	16	30
PO ₄ -P	23	33	56
Ges. P.	22	32	54

5. Erfassung der Gesamtbelastung der Wulka

5.1. Einzugsgebiet

Die Wulka stellt, wie bereits eingangs erwähnt, mit einer durchschnittlichen Jahreswassermenge von 40 Mio. m³ etwa 62 % des oberirdischen Zuflusses zum Neusiedler See. Auf dem etwa 38 km langen Fließweg zwischen Quellgebiet im Rosalien Gebirge und Mündung bei Donnerskirchen (Abbildung 12) nimmt die Wulka neben der natürlichen Belastung aus Gestein, Boden und Flora auch die anthropogenen Belastungskomponenten aus der Nutzung des Einzugsgebietes und der Besiedelung auf.

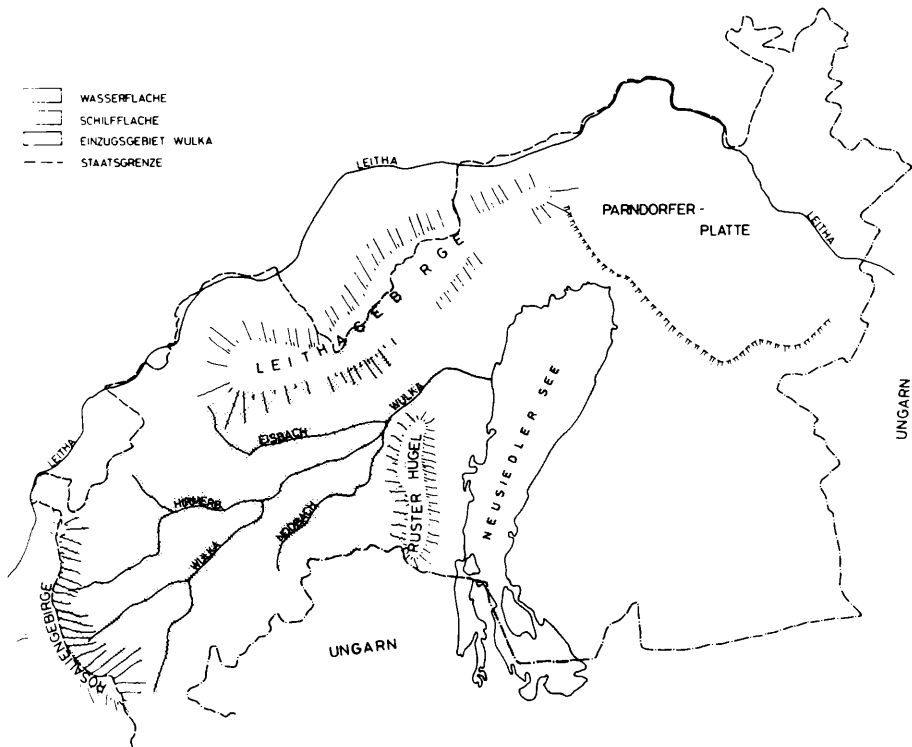


Abb. 12: Einzugsgebiet des Neusiedler Sees

Die im Einzugsgebiet auftretenden natürlichen Belastungsanteile resultieren aus den geologisch-topographischen Gegebenheiten. Das Quellgebiet und der Oberlauf werden durch das stark verwitterte Kristallin des Rosalien Gebirges geprägt. Im Mittellauf herrschen vorwiegend Braunerden aus kalkigen tertiären Substraten und Löß vor. Schmale Streifen entlang des Bachlaufes weisen Aubodenbildung auf. Im Unterlauf folgen in den grundwasserbeeinflussten Senken Böden mit anmoorigem Schwarzerdecharakter („Muldentschernoseme“). Die Nebenbäche (Marzer Bach, Hirmer Bach, Eisbach und Nodbach) entspringen vielfach in den Kalksedimenten bzw. Stöcken die das weitere Einzugsgebiet begrenzen. Zur Verdeutlichung der Bodencharakteristika ist auf Abbildung 13 ein Auszug der Bodenkarte des Bezirkes Mattersburg wiedergegeben.

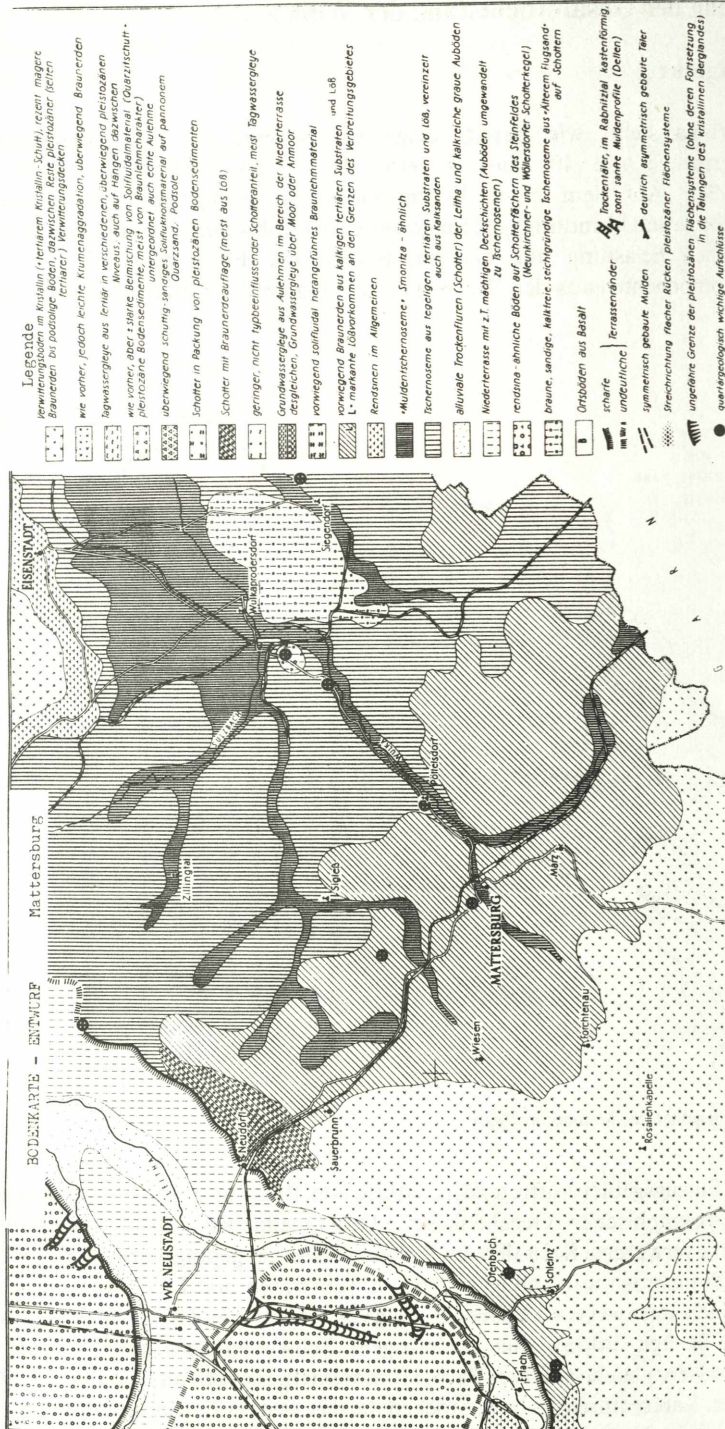


Abb. 13: Auszug aus der Bodenkarte des Bezirkes Mattersburg

Das Einzugsgebiet selbst wird größtenteils intensiv landwirtschaftlich genutzt, wobei neben Weinbau vor allem Zuckerrüben, Getreide und Mais zum Anbau gelangen. Eine detaillierte Erhebung über die Bodennutzung im Einzugsgebiet ist in Tab. 7 zusammengestellt. Mehr als 60 % der Fläche des Einzugsgebietes werden intensiv landwirtschaftlich genutzt. Im Ostteil, besonders an den Hängen des Leitha Gebirges und des Ruster Hügellandes, spielt der Weinbau eine dominierende Rolle, rd. 20 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen sind Weingärten. Im Mittelteil dominieren intensiv bewirtschaftete Äcker (rd. 80 % der bewirtschafteten Fläche), primär Mais, Zuckerrübe und Getreide. Am südwestlichen und besonders am westlichen Rande des Einzugsgebietes ist die Waldnutzung (Mischwald) von erheblicher Bedeutung.

Tab. 7: Bodennutzung im Wulkaeinzugsgebiet (Stand Dez. 1983)

Katastralfläche *)	34.673 ha bzw. 100 %
Ackerflächen	17.523 ha bzw. 51 %
Gärten	871 ha bzw. 3 %
Weingärten	4.278 ha bzw. 12 %
Wald	9.670 ha bzw. 28 %
Sonstige Flächen	2.330 ha bzw. 6 %
Landwirtschaftl. Nutzflächen	21.801 ha bzw. 63 %

*) Berücksichtigung der ausschließlich im Einzugsgebiet liegenden Gemeinden.

Im Einzugsgebiet der Wulka wohnen rd. 53.600 Menschen, die größten Gemeinden sind Eisenstadt (10.158 Ew.) und Mattersburg (5.685 Ew.). Zwei dominante Nahrungsmittelbetriebe, eine Zuckerfabrik in Siegendorf mit 350.000 t Rübenverarbeitung pro Saison und eine Konservenfabrik in Mattersburg mit etwa 30.000 t Jahresproduktion, deren Abwässer in der Anlage des Abwasserverbandes Wulkatal gereinigt werden, sind zu nennen.

Die letzte hydrographische Beobachtungsstelle an der Wulka liegt unterhalb von Schützen a. Geb. Die hierfür vorliegenden hydrographischen Daten lauten:

Einzugsgebiet	384 km ²
Beobachtungsreihe	1961 - 1980
NQ	0,09 m ³ /s
MNQ	0,32 m ³ /s
NMQ	0,54 m ³ /s
MQ	1,26 m ³ /s
HMQ	4,01 m ³ /s
MHQ	20,4 m ³ /s
HQ	60 m ³ /s

5.2. Überwachungssystem

Zur Überwachung der über die Wulka dem Neusiedler See zugeführten Belastung wurde vom Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz eine Gewässergütemeßstation zur Verfügung gestellt. Die Aufgabe dieser Meßstation zur Erfassung der Wasserbeschaffenheit der Wulka war primär auf die Kenntniserlangung hinsichtlich nachfolgender Ziel- und Zweckvorstellungen ausgerichtet:

- Beweissicherung im Hinblick auf die nach Sanierung des Einzugsgebietes verbleibende anthropogene Belastung
- Aktuelle Gewässerbelastung
- Erfassung der über die Wulka in den See eingebrachten Nährstoffkomponenten für eine Gesamtnährstoffbilanzierung

Die großräumige Standortwahl dieser Meßstation war durch die Zielvorgaben möglichst nahe zum Mündungsbereich vorgegeben. Um jederzeit repräsentative Daten über das Abflußgeschehen sicher zu stellen, wurde der Standort mit der Pegelstelle des hydrographischen Dienstes in Schützen a. Geb. gekoppelt.

Die Meßstation wurde als kombinierte Meß- und Probenentnahmestelle aufgebaut. Um auch bei kurzfristigen Hochwasserereignissen, wie sie bei der Wulka die Regel sind, mengenproportionale Probenserien zu erhalten, wurde in dem Meßteil eine Abflußmessung integriert. Die Abflußmessung erfolgt über eine pneumatische Wasserstandsmessung mittels Druckgeber und elektronischer Wasserstand-Abflußumsetzung. Der Abfluß selbst wird elektronisch abgespeichert und dient zur periodischen Impulsgebung für die Probenentnahme.

Die Meßstation umfaßt Meßwertaufnehmer und Verstärker für die kontinuierliche Messung von

- Wassertemperatur
- pH-Wert
- Gelöst-Sauerstoff
- Leitfähigkeit.

Die Meßwertaufnehmer (Sonden) sind auf dem Floß in der fließenden Welle situiert. Die Meßwerte werden über jeweils 15 Minuten integriert und der gebildete Mittelwert auf Magnetband aufgezeichnet. In der Meßstation ist daher auch eine Magnetbandkassettenstation sowie ein entsprechender Melde- und Steuerteil zur Ansteuerung der Probenentnahme und Sondenreinigung enthalten.

An die Meßstation ist eine Probenentnahmestation angeschlossen. Die Probenentnahme erfolgt über Unterdruckförderung nach vorangegangener Druckluftspülung der Entnahmeleitungen. Über den Probennehmer werden Einzelproben entweder zeit- oder mengenabhängig entnommen. Die Einzelproben werden im Probennehmer selbst zu Mischproben über einen frei wählbaren Zeitraum von 0,5 bis 24 Stunden zusammengesetzt. Zur Probenkonservierung werden die Mischprobenbehälter auf 3° C gekühlt. Auf eine Konservierung durch Tiefkühlung wurde wegen der Verfälschung des Feststoffgehaltes bewußt verzichtet.

Im Regelfall werden Tagesmischproben erstellt, die Station wird daher in etwa 10-tägigem Intervall angefahren und entsprechend betreut.

5.3. Probenaufarbeitung und Datenauswertung

Die Probenaufarbeitung erfolgt zentral im Labor der Gewässeraufsicht des Amtes der Burgenländischen Landesregierung. Jede Probe wird hinsichtlich nachfolgender Parameter analysiert:

pH-Wert, Leitfähigkeit, Chloridgehalt,
COD_{roh}, COD_{filtr.}, TOC_{roh}, TOC_{filtr.},
NH₄-N, NO₃-N,
PO₄-P, Gesamt-P_{filtr.}, Gesamt-P_{roh},
Gesamte ungelöste Feststoffe

Vereinzelt wurde auch der Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff bestimmt.

Eine gleichfalls vom Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz der Gewässeraufsicht zur Verfügung gestellte Auswertungsanlage in der Zentrale ermöglicht die entsprechende Aufarbeitung und Abspeicherung der gewonnenen Meß- und Analysenwerte.

Die Meßstation konnte nach entsprechenden Vorarbeiten (HAIDER, 1983) Mitte 1982 in Betrieb genommen werden.

5.4. Ergebnisse

5.4.1. Niederschlag und Wasserführung

Um den Beobachtungszeitraum seit Inbetriebnahme der Meßstation (Juli 1982) optimal hinsichtlich der erforderlichen Jahrescharakterisierungen ausnutzen zu können, wurden die vorliegenden Ergebnisse auf die Jahreszeiträume Juli 1982 bis Juni 1983 bzw. Juli 1983 bis Juni 1984 bezogen.

Für die Darstellung der Niederschlagsverhältnisse wurden die Monatssummen der Niederschläge für einzelne Beobachtungsstellen im Einzugsgebiet der Wulka in Tab. 8 wiedergegeben. Hieraus wird zunächst ersichtlich, daß die Meßperiode 1 (1982/83) in der Jahressumme durch erhöhte Niederschläge gekennzeichnet war, während die nachfolgende Meßperiode 2 bis Juni 1984 ein Niederschlagsmanko kennzeichnet. Schon an Hand der einzelnen Monatssummen zeigt sich, daß in der 2. Hälfte des Jahres 1982 wesentlich erhöhte Werte vorliegen. In der anschließenden Periode 1983 bis einschließlich Juni 1984 lagen selbst die einzelnen Monatssummen mit wenigen Ausnahmen in unterdurchschnittlichen Bereichen.

Auf die Wasserführung*) der Wulka ergaben sich damit vor allem in der 2. Jahreshälfte 1982 erhöhte Abflußverhältnisse während in der nachfolgenden Periode relativ geringere registriert wurden. Dies wird auch aus der Überschreitungsdauer der Abflüsse, die für die unterschiedlichen Auswertungszeiträume auf Abbildung 14 dargestellt ist, ersichtlich.

Die Dauerlinie der Abflüsse am Pegel Schützen ist auf Abb. 15 wiedergegeben.

WULKA, PEGEL SCHÜTZEN ÜBERSCHREITUNGSDAUER DER ABFLÜSSE 1983/1984

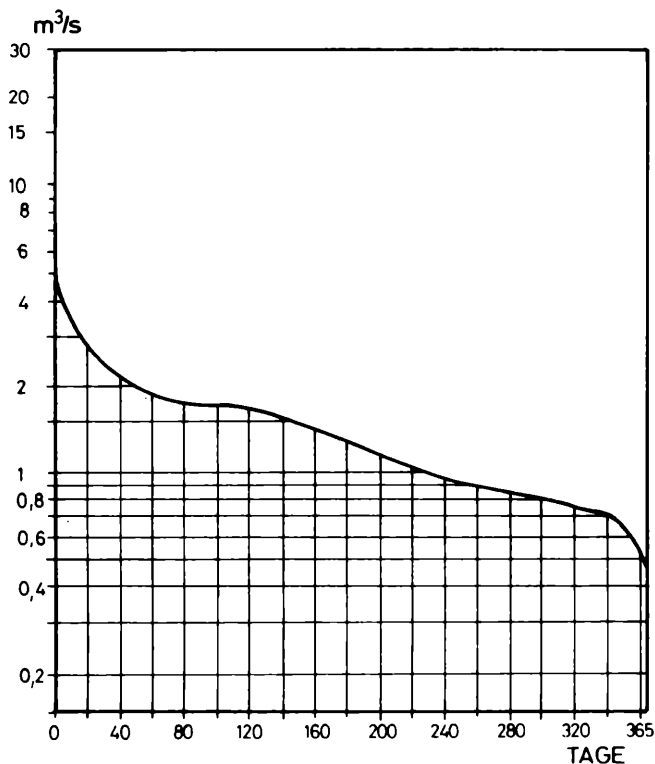
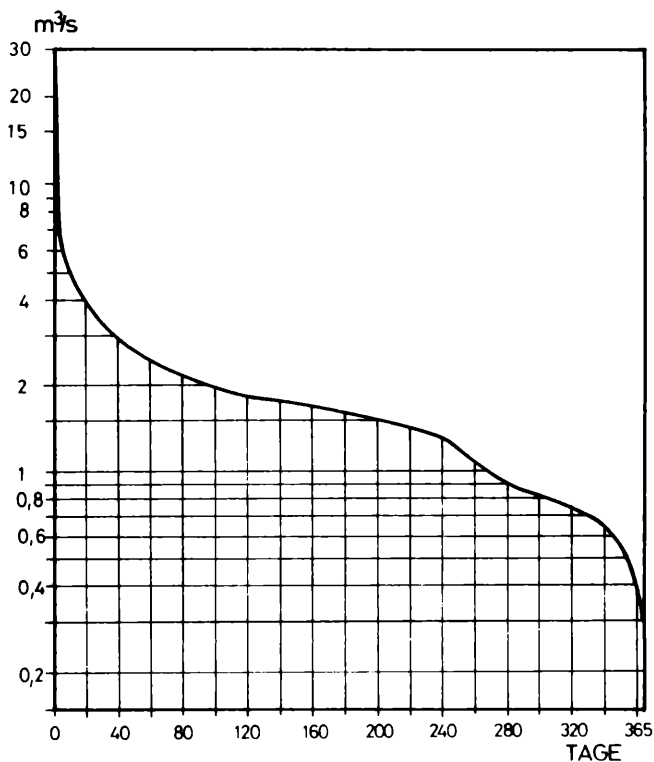


Abb. 14: Überschreitungsdauer der Abflüsse der Wulka in Schützen 1982/83 und 1983/84

WULKA, PEGEL SCHÜTZEN ÜBERSCHREITUNGSDAUER DER ABFLÜSSE 1982/1983



Die Dauerlinie der Abflüsse am Pegel Schützen ist auf Abbildung 15 wiedergegeben.

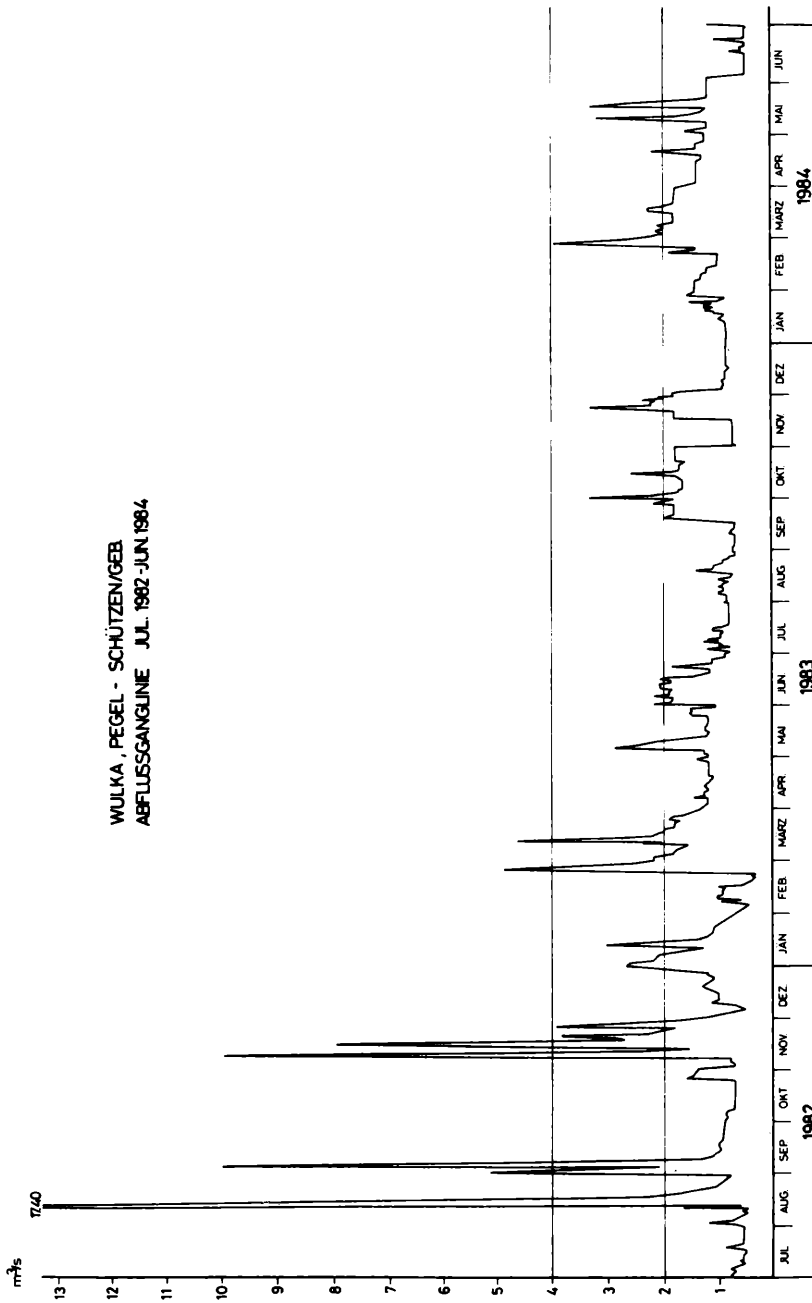


Abb. 15 Abflussganglinie der Wulka in Schützen, 7/82 — 6/84

Die Mittelwasserführung der Beobachtungszeiträume ergibt sich rechnerisch wie folgt:

Beobachtungszeitraum 1 (Juli 1982 bis Juni 1983)	1,51 m ³ /sec
Beobachtungszeitraum 2 (Juli 1983 bis Juni 1984)	1,23 m ³ /sec
Gesamtzeitraum (Juli 1982 bis Juni 1984)	1,37 m ³ /sec
*) In Hinblick auf den bisher nicht vom HZB bestätigten Pegelschlüssel sind die Wassermengen nur als vorläufige Richtwerte zu betrachten.	

Tab. 8: Monatssummen der Niederschläge im Beobachtungszeitraum 7. 82 bis 6. 84

Monat	Forchtenstein		Eisenstadt		St. Margarethen	
	1982/83	1983/84	82/83	83/84	82/83	83/84
Juli	72	24	80	49	54	62
August	190	58	185	35	183	40
September	36	66	31	73	33	64
Oktober	162	63	96	58	103	57
November	48	29	32	29	31	26
Dezember	85	38	82	26	63	24
Jänner	24	13	53	18	45	17
Feber	48	59	36		39	48
März	19	32	20		18	20
April	47	95	48		35	48
Mai	70	105	38		40	77
Juni	62	58	79		83	48
Summe	863	640	780		727	531
Normalzahl		765		673		

Zur Charakterisierung der Abflußverhältnisse der Wulka darf ergänzt werden, daß dieses Fließgewässer durch das kleine Einzugsgebiet und die kurzen Fließzeiten geprägt ist. In Verbindung mit der Niederschlagscharakteristik für dieses Gebiet folgt aus den vorgenannten Fakten eine über lange Perioden relativ gering schwankende Wasserführung. In diesem Zusammenhang darf auf die Überschreitungsdauer der Abflüsse verwiesen werden. Bei Niederschlagsereignissen erfolgt im Regelfall sehr kurzfristig ein Anstieg der Wasserführung. Die Hochwasserwelle dauert meist nur wenige Stunden an, die Hochwasserspitze ist vielfach extrem kurz. Selbst ausgeprägte Hochwasserereignisse, wie sie im August 1982 registriert werden konnten, klingen nach wenigen Tagen wieder ab.

5.4.2. Nieder- und Mittelwasserbelastung

An Hand von chemischen Gewässergüteuntersuchungen ab 1977 (6-malige Beprobung pro Jahr) konnte für die Mittelwasser- und Niederwasserführung die in der nachfolgenden Tab. wiedergegebene Charakterisierung gegeben werden:

Tab. 9: Wulka: Mittel- und Niederwasserführung

	Dim.	Schwankungs- bereich	Mittel 1979	Mittel 1980	Mittel 1981
pH		7,8 - 8,2			
Chlorid	mg/l	40 - 60			
Sulfat	mg/l	80 - 120			
Leitfähigkeit	$\mu\text{S}/\text{cm}$	800 - 1.260			
TOC _{filtriert}	mg/l	3,5 - 7,0	5,4	4,2	4,9
COD _{filtriert}	mg/l	12 - 24	15,4	12,8	16,9
NH ₄ -N	mg/l	0,2 - 3,0	2,4	1,6	1,3
NO ₃ -N	mg/l	3,0 - 7,0	5,9	4,4	4,9
PO ₄ -P	mg/l	0,3 - 7,5	1,2	1,1	0,5
Karbonathärte	°dH	11 - 18			
Gesamthärte	°dH	18 - 30			

Daraus würde folgen, daß sowohl hinsichtlich der organischen Restbelastung als auch der Nährstoffparameter (Stickstoff- und Phosphorverbindungen) bei dem zu erwartenden weiteren Greifen der Abwasserreinigungsmaßnahmen eine systematische Reduktion der am See auftretenden Auswaschkonzentrationen eintreten wird. Offen gelassen bei dieser Betrachtungsweise wurden die Auswirkungen von Hochwässern sowie Stoffumsetzungen bei der Querung des Schilfgürtels.

Ein wesentlich genaueres Bild konnte erst nach Inbetriebnahme der Gewässergütemeßstation in Schützen a. Geb. erhoben werden. An Hand der nunmehr über 2 Jahre vorliegenden Einzelbelastungen konnten die in Tab. 10 wiedergegebenen Charakteristika festgestellt werden. Bei dieser Auswertung wurde eine Selektion hinsichtlich der Wasserführung durchgeführt. Mittels dieser Selektion sollte zum einen eine Charakterisierung der Nieder- und Mittelwasserbelastung ermöglicht werden und zum anderen der Einfluß von einzelnen Hochwasserereignissen verdeutlicht werden. Für die Nieder- und Mittelwasserführung wurden die mittleren Tagesabflüsse bis max. 1,25 m³/sec herangezogen.

Tab. 10: Wulka — Beobachtungszeitraum Juli 1982 bis Juni 1984

Wasserführung	m ³ /s	0,2 - 1,25	1,25 - 2,5	2,5 - 25	0,2 - 25
Anzahl der Meßtage	n	358	242	33	633
Mittel der Meßtage					
Wasserführung	m ³ /s	0,88	1,71	4,28	1,37
Ges. ungelöste Feststoffe	mg/l	65	106	774	282
NH ₄ -N	mg/l	0,70	0,66	0,58	0,6
NO ₃ -N	mg/l	6,5	6,70	5,84	6,5
PO ₄ -P	mg/l	0,38	0,30	0,28	0,34
Ges. P	mg/l	0,79	0,92	2,67	1,24
Ges. P _{filtriert}	mg/l	0,47	0,40	0,35	0,42
COD _{roh}	mg/l	24,8	33,6	106,4	48,4
COD _{filtriert}	mg/l	14,9	15,2	17,2	15,9
Chlorid	mg/l	61,4	58,3	50,1	57,0

In diesen Werten zeigen sich durchaus entsprechende Bestätigungen für die zuvor festgestellte Tendenz. Darüber hinaus wurde auch die Belastung der Gesamtfraktion, also einschließlich der partikulären Stoffe, wiedergegeben. Demgegenüber wurde in der 2. Spalte eine Wasserführungsselektion für Grenzwerte zwischen 1,25 und 2,5 m³/sec aufgeführt. Diese Selektion charakterisiert somit den oberen Bereich der Mittelwasserführung. Hier deutet sich vor allem eine leichte Erhöhung der Belastungsparameter an, die durch partikulär gebundene Stoffe ausgelöst werden. Im wesentlichen ergibt sich hinsichtlich der gelösten Fraktion nur eine unbedeutende Verschiebung.

Werden beide Gruppen als charakteristisch für die Nieder- bzw. Mittelwasserführung angesehen, so kann man feststellen, daß bei 95 % aller registrierten Meßwerte relativ gleichbleibende Gewässerbelastungen vorliegen.

Vergleichsweise wurden in der letzten Spalte der Tab. 10 die Mittelwerte aller Meßtage aufgeführt. Daraus wird ersichtlich, daß vor allem hinsichtlich der gesamten ungelösten Feststoffe (Schwebestoffe), des Gesamtposphors und der gesamten organischen Belastung (COD_{roh}) erhebliche Erhöhungen gegenüber den für die Niederwasser- und Mittelwasserführung charakteristischen Werten gegeben sind. Ausgelöst werden diese Erhöhungen durch Abflußereignisse, die lediglich in 5 % der Zeit aufgetreten sind.

5.4.3. *Einfluß von Hochwasserereignissen*

Wird von der Annahme ausgegangen, daß Hochwasserereignisse durch Wasserführungen über 2,5 m³/sec. charakterisiert sind, so konnten im Meßzeitraum (2 Jahre) an 33 Tagen Wasserführungen über diesem Grenzwert registriert werden. In der bereits zuvor wiedergegebenen Tab. 10 sind die zugehörigen Konzentrationsmittel der entsprechenden Spalte zusammengestellt. Um die hierbei festgestellten teilweise außerordentlich markanten Veränderungen, die offensichtlich im Zusammenhang mit der erhöhten Wasserführung stehen, zu deuten, wurden über die Datenverarbeitungsanlage die mittleren Konzentrationen bei bestimmten Wasserführungen ermittelt. Die so erhaltenen Ergebnisse sind auf den Abbildungen 16 bis 20 wiedergegeben. Bei diesen Abbildungen ist zu beachten, daß die Wasserführung (mittlerer Tagesabfluß) in logarithmischem Maßstab dargestellt ist.

Wie zu erwarten verändert sich vor allem außerordentlich stark der Gehalt der ungelösten Feststoffe (Abb. 16). Zuzufolge der bei höheren Wasserführungen einsetzenden Erosion und dem hohen Feinanteil der im näheren Einzugsgebiet vorliegenden Böden werden selbst bei kurzen bzw. kleinen Hochwasserereignissen außerordentlich hohe Schwebstoffkonzentrationen erreicht. Bei Nieder- und Mittelwasserführung beträgt dieser Gehalt an ungelösten Feststoffen etwa 50 bis 150 mg/l, bei Hochwasserereignissen steigt er auf bis zu 4.000 mg/l und mehr an. In diesem Zusammenhang muß darauf hingewiesen werden, daß sämtliche Werte Tagesmittelwerte darstellen und nicht signifikant für den Spitzenabfluß sind (vergleiche v. d. EMDE und MATSCHÉ, 1984).

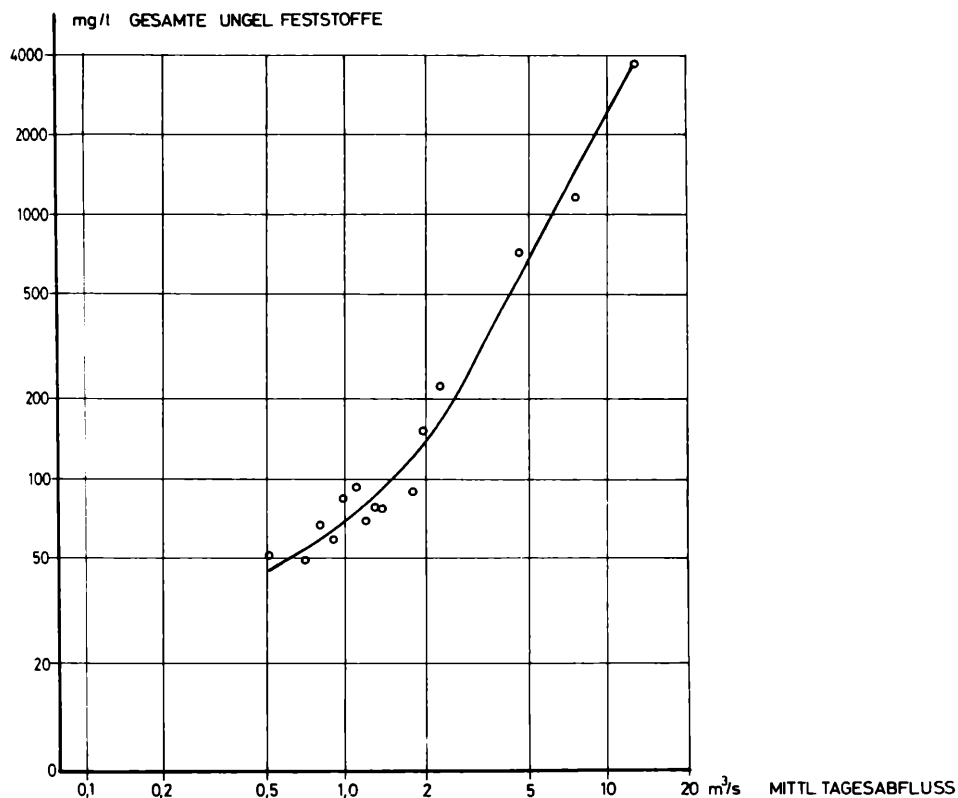


Abb. 16: Wulka Abfluß 7. 82 — 6. 84, gesamte ungelöste Stoffe

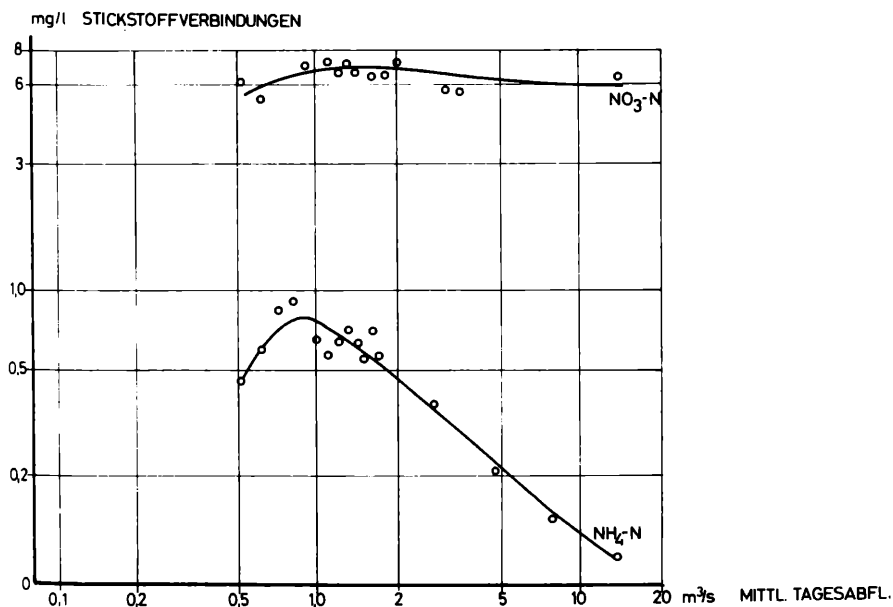


Abb. 17: Wulka Abfluß 7. 82 — 6. 84, NH₄-N zbd NO₃-N

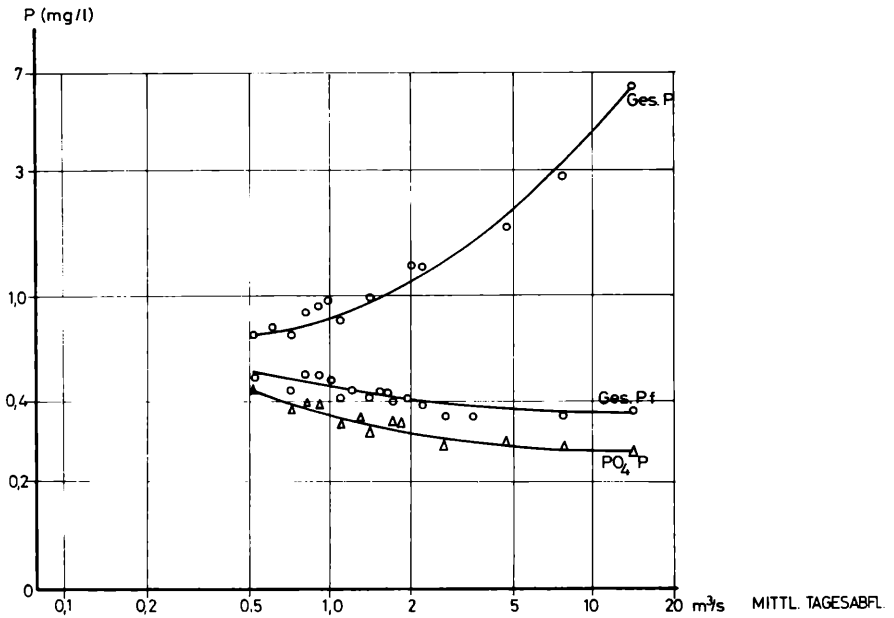


Abb. 18: Wulka Abfluß 7. 82 — 6. 84, Phosphorverbindungen

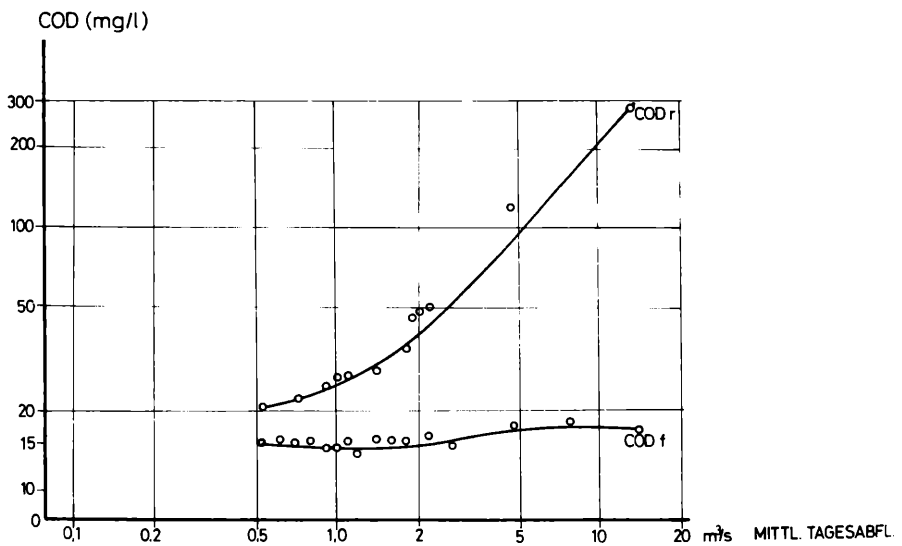


Abb. 19: Wulka Abfluß 7. 82 — 6. 84, COD

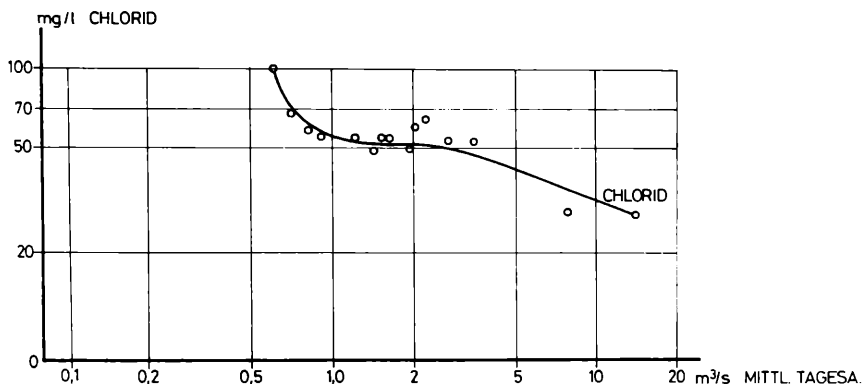


Abb. 20: Wulka Abfluß 7. 82 — 6. 84, Chloride

Ein wesentlich anderes Verhalten zeigen die gelösten Stickstoffkomponenten (Abb. 17). Während beim Ammonium-Stickstoff zunächst ein geringfügiger Anstieg zwischen Niederwasserführung und Mittelwasserführung von 0,5 mg/l auf 0,8 mg/l und nachfolgend bei höheren Wasserführungen eine ausgesprochene Verdünnung auf Werte bis unter 0,15 mg/l feststellbar ist, kann beim Nitrat-Stickstoffgehalt keine wesentliche Abhängigkeit von der Wasserführung aufgezeigt werden. Die Detailverfolgung einzelner Hochwasserwellen (STALZER, 1983) läßt dagegen erkennen, daß mit Anstieg der Wasserführung beim Nitrat eine deutliche Verdünnung gegeben ist. Bei Abflauen der Hochwasserwelle dagegen und dem nachfolgenden Ausfließen der obersten wasser-gesättigten Böden zeigt sich ein sehr deutlicher Nitratanstieg, der vielfach den ursprünglichen Basiswert wesentlich überschreitet. Daraus folgt, daß aus dem Bereich des intensiv landwirtschaftlich genutzten Hinterlandes sehr bedeutende Nitratbelastungen für den Vorfluter resultieren.

Der Einfluß erhöhter Wasserführungen auf die Phosphorbelastung zeigt sich vor allem in einem markanten Anstieg der partikulär gebundenen Komponente (Abb. 18).

Während bei den gelösten Komponenten (Phosphat-Phosphor und gesamter gelöster Phosphor) ein gewisser, wenn auch sehr geringer, Verdünnungseffekt feststellbar ist, steigt der Gesamtphosphorgehalt außerordentlich stark mit der Wasserführung an. Hierbei ist zu beachten, daß in der gewählten Darstellung auch die Phosphorkonzentration im logarithmischen Maßstab wiedergegeben ist. Der Gesamtphosphorgehalt, der bei normaler

Wasserführung zwischen 0,7 und 1,2 mg/l liegt, steigt im Tagesmittel bis zu 7 mg/l und mehr an. Da diese Konzentrationsspitze gleichzeitig mit der Abflußspitze auftritt, bedingen einzelne Hochwasserereignisse außerordentlich hohe Frachtanteile an partikulär gebundenem Phosphor (v. d. EMDE und MATSCHÉ, 1984).

Ähnliche Konzentrationsverschiebungen konnten auch bei der organischen Belastung festgestellt werden (Abb. 19). Der gelöste Anteil der organischen Belastung, die als chemischer Sauerstoffbedarf (COD) erfaßt wurde, läßt keine signifikanten Änderungen in Abhängigkeit von der Wasserführung erkennen. Die außerordentlich starke Zunahme der Gesamtbelastung wird wie bei den Phosphorverbindungen fast ausschließlich durch partikulär gebundene organische Stoffe hervorgerufen.

Der Gesamt-COD, der bei Nieder- bzw. Mittelwasserführung zwischen 20 und 35 mg/l beträgt, steigt bei Hochwasserführung bis zu 300 mg/l und mehr an.

Zuletzt ist auf die durch den Chloridgehalt erfaßte Salzbelastung der Wulka einzugehen. Hier zeigt sich, wie in Abb. 20 dargestellt, bei steigender Wasserführung ein sehr deutlicher Verdünnungseffekt.

Hochwasserereignisse der Wulka, die praktisch bereits durch jedes Starkregenereignis im Einzugsgebiet ausgelöst werden, bedingen einen außerordentlich starken Anstieg der Schwebstoffführung. Hand in Hand mit diesem durch Abschwemmung und Erosion hervorgerufenen Feststoffabfluß geht eine sehr deutliche Erhöhung der an die Feststoffe gebundenen Phosphorbelastung sowie der organischen Belastung.

5.4.4. Gesamtbelastung

Durch Bezug der einzelnen Tagesmittelwerte (Konzentrationen) auf die Tagesabflußmenge wurden die Tagesfrachten für die gesamte Untersuchungszeit errechnet. Die Ergebnisse dieser Frachtenberechnung sind in Tab. 11 wiedergegeben. Bei der Auswertung wurde zunächst auf den Jahreszyklus Rücksicht genommen.

Tab. 11: Wulka - Frachten

Meßperiode		1	2	Gesamt
Beobachtungszeitraum		7.82 bis 6.83	7.83 bis 6.84	7.82 bis 6.84
Wasserführung	m ³ /s	1,51	1,23	1,37
	10 ⁶ m ³ /a	55,1	44,9	50,0
Ungel. Feststoffe	mg/l	396	133	282
	10 ³ t/a	18,8	5,2	12,3
NH ₄ -N	mg/l	0,40	0,94	0,63
	t/a	19,1	36,5	27,4
NO ₃ -N	mg/l	6,94	6,01	6,52
	t/a	330	233	284
PO ₄ -P	mg/l	0,36	0,31	0,34
	t/a	16,9	12,1	14,6
Part. P.	mg/l	0,97	0,66	0,83
	t/a	46,0	25,7	36,3
Ges. P.	mg/l	1,41	1,04	1,25
	t/a	67,1	40,5	54,3
Gelöst COD	mg/l	16,2	15,6	15,9
	t/a	772	607	690
Partik. COD	mg/l	39,2	23,7	32,5
	t/a	1.860	917	1.411
Gesamt COD	mg/l	55,4	39,4	48,4
	t/a	2.632	1.524	2.101

Meßperiode 1 umfaßt daher den Zeitraum Juli 1982 bis Juni 1983, Meßperiode 2 den Zeitraum Juli 1983 bis Juni 1984. Darüber hinaus wurde der Mittelwert dieser beiden Meßperioden ausgeworfen. Zufolge der unterschiedlichen Niederschlags- und Abflußcharakteristik der beiden Meßperioden wurden vor allem hinsichtlich der an die Feststoffe gebundenen Belastungskomponenten gravierende Differenzen errechnet. Während in Meßperiode 1 die Wasserführung mit $1,51 \text{ m}^3/\text{sec.}$ deutlich über dem langjährigen Mittelwert von $1,26 \text{ m}^3/\text{sec.}$ blieb, sank diese in der 2. Meßperiode auf $1,23 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ab. Dementsprechend sank die Belastung durch die ungelösten Feststoffe (Schwebestoffe) von 18.800 t/a in der Meßperiode 1 auf 5.200 t/a in der Meßperiode 2. Hinsichtlich der gelösten Stickstoffkomponenten wurde beim Ammonium-Stickstoff eine Steigerung von 19 t/a auf $36,5 \text{ t/a}$ in Meßperiode 2 beim Nitrat-Stickstoff dagegen die umgekehrte Tendenz mit einer Senkung von 330 t/a auf 233 t/a festgestellt.

Bei den Phosphorkomponenten konnte parallel zur Wasserführung bzw. zur Schwebstoffführung eine entsprechende Senkung des partikulär gebundenen Phosphors von 46 t/a auf rd. 26 t/a registriert werden. Dementsprechend sank auch der Gesamt-Phosphorgehalt von 67 t/a in Meßperiode 1 auf $40,5 \text{ t/a}$ in Meßperiode 2.

Ebenso konnte bei der partikulären organischen Belastung eine Senkung von 1.860 t/a auf 917 t/a registriert werden. Bei der gelösten organischen Belastung dagegen wurde zwar auch eine Reduzierung von 772 t/a auf 607 t/a festgestellt, die prozentuelle Verminderung war jedoch bei weitem nicht so maßgebend wie bei der zuvor aufgeführten partikulär gebundenen organischen Belastung. Aus beiden Belastungskomponenten resultierend konnte bei der gesamten organischen Belastung, ausgedrückt als COD, eine Reduktion von 2.630 t/a auf 1.520 t/a festgestellt werden.

Für eine längerfristige Bilanzierung dürfte weder Meßperiode 1 noch Meßperiode 2 charakteristisch für das Verhalten eines „Normaljahres“ sein. Am ehesten wäre hier noch von dem Mittelwert aus der Gesamtmeßperiode auszugehen.

An Hand der vorhandenen hydrographischen Daten wurde zusätzlich unter Bezug auf die zuvor ermittelten charakteristischen Konzentrationsverhältnisse bei bestimmten Wasserführungen und unter Berücksichtigung der für die Beobachtungsreihe 1971 bis 1975 vom hydrographischen Zentralbüro angegebenen Häufigkeitsverteilung eine Hochrechnung auf die Jahresfracht durchgeführt. Die daraus resultierenden Jahresfrachten wurden in Tabelle 12 zusammengestellt. Ebenso wurde der Mittelwert aus den vorliegenden 2 Meßperioden aufgeführt. Wiewohl den Verfassern die möglichen Fehlerquellen und Ungenauigkeiten einer derartigen Berechnung bewußt sind, dürfte damit zunächst doch eine Quantifizierung der zum gegenwärtigen Zeitpunkt zu erwartenden Normalbelastung möglich sein.

Tab. 12: Wulka - Gesamtbelastung

Parameter	Dimension	Mittelwert Meßperiode	Hochrechnung nach Überschreitungs- dauer der Abflüsse Reihe 1971 - 1975	Normal jahr Annahme
MQ	m^3/s	1,37	1,02	1,26
$\text{NH}_4\text{-N}$	t/a	27,4	21,8	25
$\text{NO}_3\text{-N}$	t/a	284	256	270
$\text{PO}_4\text{-P}$	t/a	14,6	13,5	14
Part. P.	t/a	36,3	30,1	35
Ges. P.	t/a	54,3	48,4	50
COD _{gelöst}	t/a	690	572	600
COD _{partik.}	t/a	1.411	1.207	1.400
COD _{gesamt}	t/a	2.101	1.779	2.000
Feststoffe	10^3 t/a	12,3		12

Die sich daraus ergebenden Brutto-Frachten (unter Einschluß der über die Abwasserreinigungsanlagen abgegebenen Restfrachten aus punktförmigen Quellen) sind nachfolgend nochmals zusammengestellt, wobei auch die spezifischen auf das Einzugsgebiet bezogenen Frachtenspenden aufgeführt sind:

Abfluß	1,26 m ³ /s	3,28 l/s.km ²	103 mm/a
NH ₄ -N	25 t/a	65 kg/km ² .a	
NO ₃ -N	270 t/a	704 kg/km ² .a	
PO ₄ -P	14 t/a	36 kg/km ² .a	
Part. P.	35 t/a	91 kg/km ² .a	
Ges. P.	50 t/a	130 kg/km ² .a	
COD _{gelöst}	600 t/a	1.560 kg/km ² .a	
COD _{part.}	1.400 t/a	3.650 kg/km ² .a	
COD _{gesamt}	2.000 t/a	5.210 kg/km ² .a	
Ungel. Feststoffe	12.000 t/a	31.274 kg/km ² .a	

Der Bezug der Frachten auf das Einzugsgebiet ist vor allem hinsichtlich der gelösten Substanzen außerordentlich problematisch, da die im Verlauf des Fließweges stattfindenden Stoffumsetzungen nicht berücksichtigt werden können. Je nach Art des Fließweges und klimatischem Einfluß sind vor allem beim gelösten COD sowie bei den angeführten Stickstoffverbindungen Verschiebungen bzw. eine zwischenzeitliche Einbindung in Biomasse möglich.

6. Wulka — Auswirkungen der Reinhaltemaßnahmen im Ober- und Mittellauf

Im Mittellauf der Wulka befindet sich in Wulkaprodersdorf eine Pegelstelle des hydrographischen Dienstes. Gleichzeitig ist in Wulkaprodersdorf Standort der größten Abwasserreinigungsanlage im Einzugsgebiet der Wulka, nämlich der Anlage des Abwasserverbandes Wulkatal. Oberhalb dieses Kläranlagenstandortes sind lediglich im obersten Einzugsbereich die Ortskläranlagen von Forchtenstein und Wiesen situiert. Sämtliche anderen Gemeinden an der Wulka und deren Nebenbächen bis einschließlich Wulkaprodersdorf wären durch den Abwasserverband Wulkatal entsorgt. Nicht entsorgt in diesem Bereich sind bis jetzt die im Oberlauf des Hirmer Baches angesiedelten Feriensiedlungen am Römer See sowie am Keltenberg. Es lag daher auf der Hand, die in diesem Einzugsbereich sich ergebenden Belastungsminderungen ab Inbetriebnahme der Kläranlage in Wulkaprodersdorf durch laufende chemische Gewässergüteuntersuchungen zu verfolgen. Um hiebei den Einfluß der von der Wasserführung abhängigen partikulären Stoffe auszuschalten, wurden ausschließlich die echt gelösten Belastungskomponenten erfaßt. Die Probenahme selbst erfolgte täglich in unmittelbarer Nähe der Kläranlage, die etwa 500 m unterhalb des Pegels Wulkaprodersdorf situiert ist. Die Entnahmestelle ist oberhalb der Einleitung der Kläranlage situiert. Die einzelnen Tagesstichproben wurden zu jeweils einer Wochenmischprobe vereinigt und anschließend entsprechend analysiert.

Die hydrographischen Daten für den Pegel Wulkaprodersdorf lauten:

Einzugsgebiet	220,7 km ²
Jahresreihe	1966 - 1980
NQ	0,10 m ³ /sec
MNQ	0,29 m ³ /sec
NMQ	0,30 m ³ /sec
MQ	0,64 m ³ /sec
HMQ	1,26 m ³ /sec
MHQ	8,80 m ³ /sec
HQ	23,0 m ³ /sec

Die Mittelwerte der nunmehr vorliegenden Jahresreihe von 1978 bis 1983 sind in Tabelle 13 wiedergegeben. Aus diesen Mittelwerten läßt sich eine sehr deutliche Absenkung der Ammonium-Stickstoffkonzentration von ursprünglich 1,2 mg/l auf nunmehr 0,3 mg/l erkennen. Beim Nitrat-Stickstoff dagegen wurde im gleichen Zeitraum eine Verdoppelung von ursprünglich etwa 3 mg/l auf nunmehr etwa 6 mg/l registriert. Besonders markant für die systematische Erfassung der abwasserbürtigen Laststoffe ist neben dem Ammonium-Stickstoff auch der Phosphat-Phosphor. Dieser sank von annähernd 1 mg/l nunmehr auf 0,4 mg/l. Aber auch beim gelösten COD konnte eine Senkung der Konzentration um etwa 30 % von 15 mg/l auf 10 bis 11 mg/l registriert werden.

Tab. 13: Wulka, Wulkaprodersdorf — gelöste Belastung

Jahr		1978	1979	1980	1981	1982	1983
Wasserführung	m ³ /s	0,36	0,52	0,46	0,39	0,72	0,42
Meßwertanzahl	n	47	48	49	52	6	52
NH ₄ -N	mg/l	1,2	0,71	0,55	0,37	0,30	0,28
NO ₃ -N	mg/l	2,8	5,86	4,10	3,49	5,11	6,14
PO ₄ -P	mg/l	0,95	0,50	0,47	0,39	0,40	0,38
COD	mg/l	15,0	13,1	9,9	9,9	10,7	11,1
BSB ₅	mg/l	5,4	4,5	4,3	4,7	4,9	5,5

An Hand dieser Veränderungen der Gewässergüteparameter im Laufe von 6 Jahren läßt sich eine deutliche Verbesserung erkennen. Im Vergleich zu den nunmehr vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zur Stellungnahme ausgesandten Immissionsgrenzwerten für fließende Gewässer, die für

Ammonium-Stickstoff	0,5 mg/l
Nitrat-Stickstoff	5,0 mg/l
Phosphat-Phosphor	0,2 mg/l

vorsehen, wird deutlich, daß die Wulka selbst in Wulkaprodersdorf oberhalb der Einleitungsstelle der Abwasserreinigungsanlage noch immer außerordentlich hoch durch unzulässige Abwassereinleitungen belastet ist. Hiefür sprechen vor allem die deutlichen Erhöhungen des Ammonium-Stickstoffgehaltes wie des Phosphat-Phosphorgehaltes. Beim Nitrat-Stickstoff dürfte primär die intensive landwirtschaftliche Nutzung und die damit in Verbindung stehende Auswaschung der Mineraldünger zu der festgestellten hohen Belastung führen.

In diesem Zusammenhang muß erwähnt werden, daß im Rahmen einer von der Gewässeraufsicht initiierten Gewässerbeschau gemäß WRG 1959 im Jahre 1982 eine außerordentlich hohe Anzahl von unzulässigen Gewässergütebeeinträchtigungen festgestellt werden mußte. Vor allem im Bereich von älteren Ortskanalanlagen sowie auf Strecken in dicht verbauten Siedlungsbereichen wurden sehr zahlreiche Abwassereinleitungen festgestellt. Trotz intensivster Aufklärungs- und Kontrollmaßnahmen seitens der zuständigen Fachdienststelle konnten bisher diese unzulässigen Einleitungen nur zum Teil behoben werden. Der Summationseffekt dieser örtlich jeweils minimalen Beeinträchtigungen, die von manchen Behörden zufolge der optisch nicht wahrnehmbaren Belastung nicht mit entsprechendem Nachdruck verfolgt werden, wirkt sich in den deutlichen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte aus. Von den Zielvorstellungen des Gewässerschutzes ausgehend mußte daher zukünftig jedes Ansuchen um Einräumung eines Wasserbenutzungsrechtes, sofern damit eine qualitative Veränderung verbunden ist, abgelehnt werden. Dies würde nicht nur die Wasserbenutzungsrechte für die Einleitung gebrauchter Wässer (Abwässer), sondern auch den Gebrauch des Bach- und Grundwassers selbst (z. B. Fischteiche etc.) betreffen.

7. Erfassung der Belastung kleiner oberirdischer Zuflüsse

Daten über die sonstigen oberirdischen Zuflüsse zum Neusiedler See lagen bisher nur vereinzelt für den Teufelsgraben in Donnerskirchen sowie den Golser Kanal vor. Um einen repräsentativen Überblick über die Belastung der kleinen Zuflüsse vom Leithagebirge sowie von der Parndorfer Platte zu erhalten, wurde ab Frühjahr 1983 eine regelmäßige Beprobung (14-tägige Probenentnahme) nachfolgender Bäche durchgeführt:

Probestelle	O r t	Erfassung von Siedlungsgebieten bzw. Kläranlagen	Einzugsgebiet km ²
1	Oggau	nein	3,4
2	Wolfsbrunnbach	nein	6,0
3	Teufelsgraben	Donnerskirchen	8,5
4	Angerbach	Purbach	7,5
5	Hannesgraben	Breitenbrunn	5,1
6	Windener Bach	Winden	11,2
7	Joiser Bach	Jois	6,4
8	Parndorfer Bach	Parndorf, Neusiedl	14,0
9	Neusiedl Ortsbach	Neusiedl	15,0
10	Weiden Ortsbach	Weiden	11,6
11	Golser Kanal	Gols	57,5

In der Beprobung bildete der Golser Kanal eine Ausnahme, hier wurden täglich Proben entnommen und im Rahmen der Kläranlagen-Fremdüberwachung der Gewässeraufsicht übermittelt. Zur Bestimmung der Abflußmengen ist festzuhalten, daß am Golser Kanal sowie am Teufelsgraben eine Pegelstelle des hydrographischen Dienstes situiert ist. An Hand dieser Aufzeichnungen sowie der im Zuge der Beprobung durchgeführten Abflußermittlungen (Durchflußfläche, mittlere Fließgeschwindigkeit) wurden die Abflußmengen überschlägig größenordnungsmäßig festgelegt.

Zur Situation, die auf Abbildung 21 dargestellt ist, darf ergänzt werden, daß bei den Probestellen 3 bis 9 und 11 jeweils die Abläufe der Ortskläranlagen miterfaßt wurden.

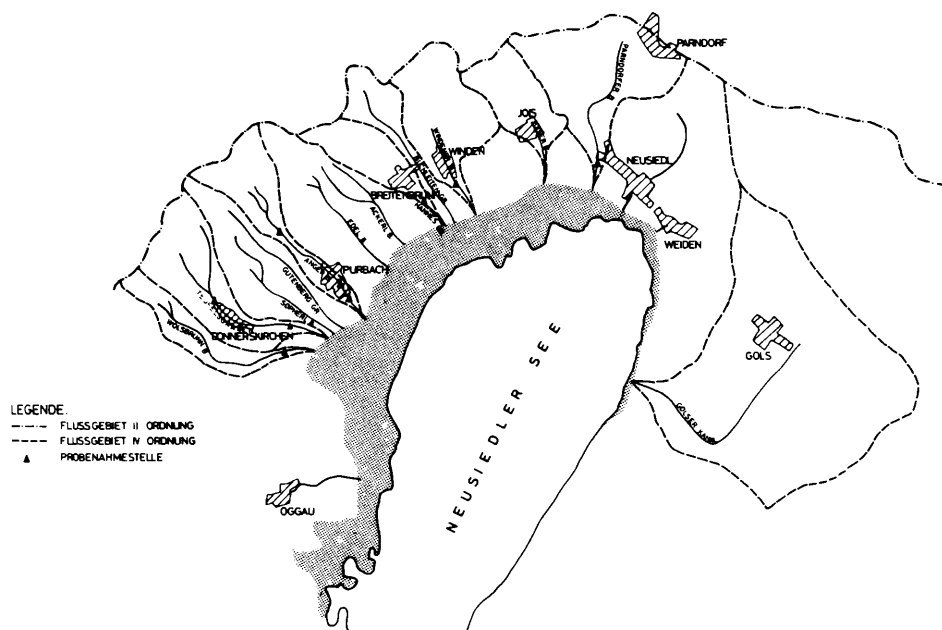


Abb. 21: Einzugsgebiete kleiner Fließgewässer in den Neusiedler See

Die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang in den Tabellen E bis H beigefügt. Eine Zusammenstellung auf Tabelle 14 (siehe Anhang) gibt die Konzentrationsmittelwerte sowie den Jahresabfluß wieder. Bei diesen Ergebnissen ist zu beachten, daß zufolge des Probenahmeintervalls Spitzenabflüsse, wie sie nur sehr kurzfristig bei einem entsprechenden Starkregen auftreten, nicht erfaßt sein dürften. Es muß aber auch darauf hingewiesen werden, daß vor allem während längerer niederschlagsfreier Perioden die Abflüsse stark zurückgehen bzw. in manchen Fällen zufolge der Versickerungsstrecke an den Hängen des Leithagebirges das Bachbett im Mündungsbereich trocken fällt. In diesen Trockenzeiten werden die Ortsbäche daher im Mündungsbereich zum überwiegenden Teil aus dem Ablauf der Abwasserreinigungsanlage gespeist. Dementsprechend hoch sind die mittleren Konzentrationen bei den Probenahmestellen, die unterhalb von Abwasserreinigungsanlagen liegen. Generell konnte festgestellt werden, daß Vorfluter, die nicht durch Siedlungsgebiet führen, eine relativ sehr geringe Ammonium-Stickstoffbelastung (0,1 bis 0,3 mg/l) sowie Gesamt-Phosphorbelastung (0,1 bis 0,3 mg/l) aufweisen. Die Nitratbelastung dagegen erreicht zufolge der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung des Hinterlandes extreme Spitzenwerte, der $\text{NO}_3\text{-N}$ -Gehalt liegt hier zwischen 7 und 11 mg/l. Mit Ausnahme von Breitenbrunn, Purbach und dem Golser Kanal geben die sonstigen Probenahmestellen mehr oder weniger die Ergebnisse der teilweise entsprechend verdünnten Kläranlagenabläufe wieder. Zusätzlich macht sich auch hier der landwirtschaftliche Einfluß durch die hohen Nitrat-Stickstoffgehalte bemerkbar.

Zu Breitenbrunn ist festzuhalten, daß hier offensichtlich im Ortsbereich Rohabwässer bzw. nur über Hauskläranlagen gereinigte Abwässer in den Vorfluter abgeleitet werden. Der Golser Kanal dagegen wurde im vorliegenden Untersuchungsjahr durch unzulässige Abwasserdirekteinleitungen im Bereich von Gols selbst bzw. durch eine Überlastung der Kläranlage Gols durch die Einleitung von Winzereiabwässern ganzjährig schwer belastet. Durch die kurzfristige Störung der Kläranlage Gols kam es zu einem Abtreiben von Belebtschlamm in den Golser Kanal selbst. Dieser Schlamm lagerte sich an den Tiefstellen ab und führte durch die nachfolgend stattfindenden Stoffumsetzungen zu einer ganzjährigen Verschiebung der Belastungsparameter.

Die Ergebnisse, die auf den Abbildungen 22, 23 und 24 hinsichtlich der mittleren Jahreskonzentration wiedergegeben sind, verdeutlichen die Ausführungen.

Zur quantitativen Belastungserfassung der oberirdischen Zuflüsse wurden in Tabelle 15 (siehe Anhang) die Jahresbruttofrachten errechnet. Auf einen Flächenbezug zur Ermittlung der Belastungsspenden wurde bei den Bruttofrachten wegen der atypischen Abflußverhältnisse (Versickerung) und des Kläranlageneinflusses verzichtet.

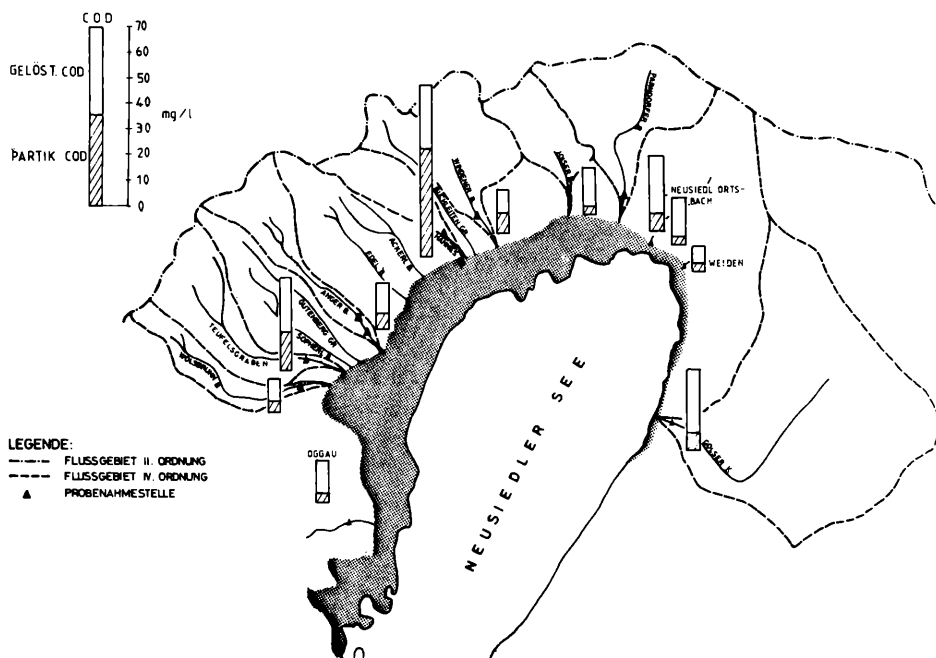


Abb. 22: COD-Gehalte kleiner Fließgewässer in den Neusiedler See

EINZUGSGEBIETE KLEINER FLIESSGEWÄSSER IN DEN NEUSIEDLER SEE

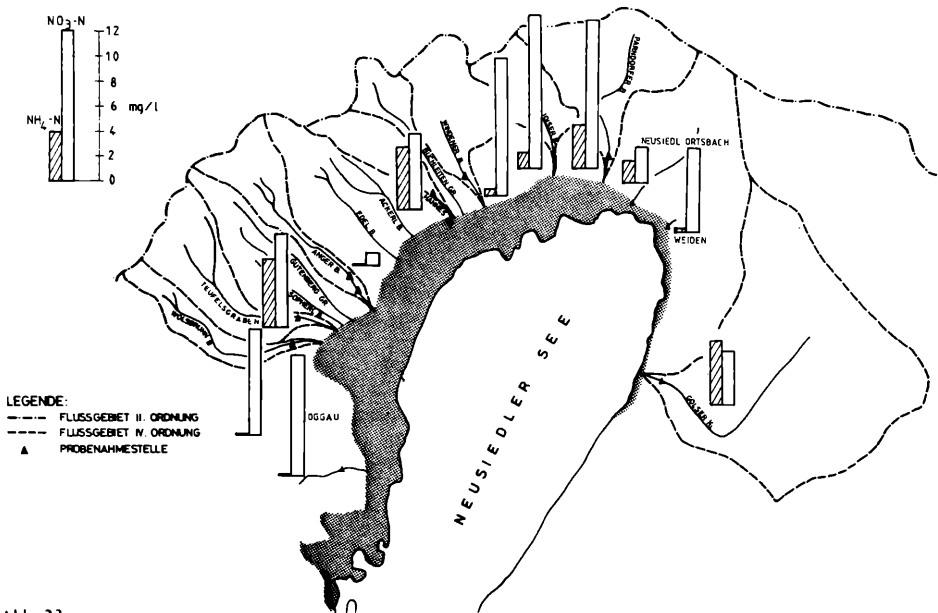
NH₄-N, NO₃-N GEHALTE

Abb. 23:

EINZUGSGEBIETE KLEINER FLIESSGEWÄSSER IN DEN NEUSIEDLER SEE

PHOSPHOR - GEHALTE

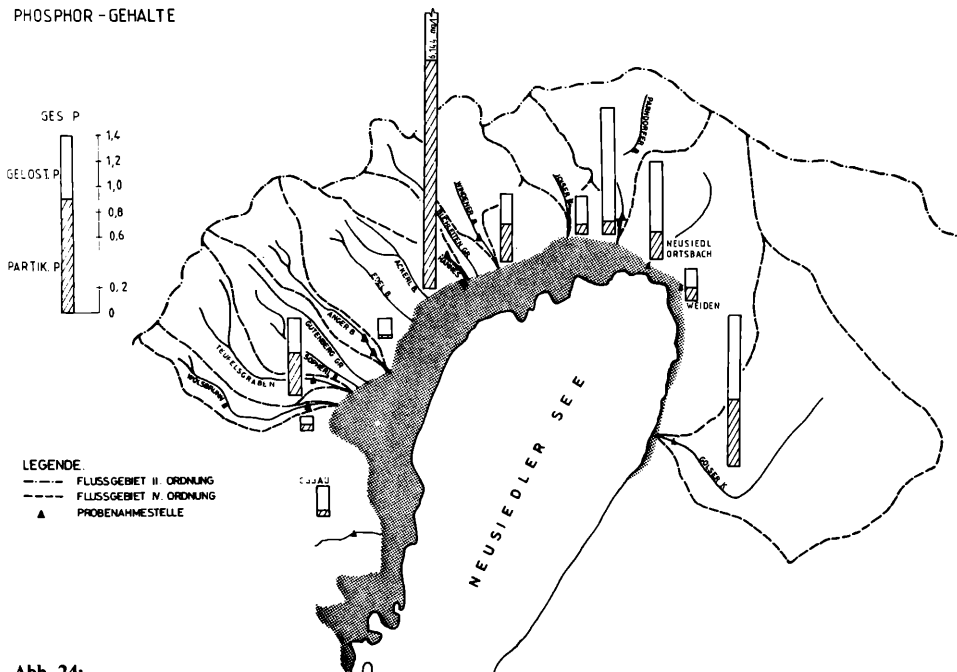


Abb. 24:

8. Belastungsgegenüberstellung und Hochrechnung

Der österreichische Teil des Einzugsgebietes kann grob wie folgt gegliedert werden:

Wulka	413 km ²
Ruster Hügelzug und Leithagebirge	156 km ²
Seewinkel	ca. 370 km ²

Die im österreichischen Teil des Einzugsgebietes anfallenden punktförmigen Belastungsquellen (Abwasserreinigungsanlagen) wurden zur Gänze erfaßt. Ebenso wurden im Bereich des Einzugsgebietes der Wulka die diffusen Quellen zur Gänze erfaßt. Für die anderen Bereiche des Einzugsgebietes liegt nur eine Teilerfassung der Gesamtbelastung vor. Um auch hier eine Abschätzung der diffusen Quellen durchführen zu können, wurden für die vorhandenen Gesamtbelastungen die jeweils darauf entfallenden punktförmigen Belastungen ermittelt. Für das Einzugsgebiet der Wulka wurden in Abstimmung auf die Untersuchungsperioden die Frachten der Kläranlagen detailliert im Anhang auf den Tabellen I und J zusammengestellt. Die Zusammenfassung auf Tabelle 16 wurde für die Errechnung der Nettofrachten für das Einzugsgebiet der Wulka herangezogen. Bei Berücksichtigung der in Tabelle 12 ausgewiesenen Normalbruttofrachten ergeben sich für die Wulka nachfolgende, die diffusen Belastungen verdeutlichenden Nettofrachten bzw. Nettobelastungsspenden:

COD	1.750 t/a	4.557 kg/km ² .a
NH ₄ -N	25 t/a	65 kg/km ² .a
NO ₃ -N	170 t/a	443 kg/km ² .a
PO ₄ -P	7 t/a	18 kg/km ² .a
Gesamt Phosphor	41 t/a	107 kg/km ² .a

Tab. 16: Frachtenabstoß der Kläranlagen im Einzugsgebiet der Wulka

Parameter		1982/1983	1983/1984	Normaljahr
Abwassermenge	10 ⁶ m ³ /a	12,6	10,4	12
COD	t/a	272,2	245,6	250
NH ₄ -N	t/a	32,0	37,8	35
NO ₃ -N	t/a	86,6	48,6	70
PO ₄ -P	t/a	8,1	5,6	7
Ges. P.	t/a	11,8	6,7	9

In ähnlicher Weise wurde versucht für die im Bereich des Leithagebirges, der Parndorfer Platte sowie des Seewinkels erfaßten oberirdischen Zuflüsse eine Nettofrachtenaufstellung zu geben. Schwierigkeiten sind hier vor allem durch die fallweise aus dem Hinterland nur periodisch angespeisten Vorfluter gegeben. Bei Berücksichtigung der jeweils zugehörigen Fracht der Abwasserreinigungsanlage ergibt sich daher für manche Bereiche nur eine unwesentliche bzw. keine Differenz zwischen Brutto und Netto. In Tabelle 17 sind die Ergebnisse wiedergegeben. Eine Hochrechnung von für die Abschätzung der Gesamtbelastung eine derartige Hochrechnung der diffusen Belastung ausgehend vom erfaßten Ab-

flußanteil und dem zu erwartenden gesamten Abflußteil in Tabelle 18 versucht. Maßgebend für die Hochrechnung nach dem Abflußanteil war vor allem die Überlegung, daß zufolge der Versickerungsstrecken im Bereich der Abhänge des Leithagebirges sowie der nur äußerst untergeordneten quantitativen Dotierung des Neusiedler Sees aus den großen Flächen des Seewinkels (REITER, J. und DREHER, J., 1984), ein Flächenbezug Fehlschlüsse ergeben würde.

Tab. 17: Netto Frachten Leithagebirge + Golser Kanal

	COD _{roh} kg/a	NH ₄ -N kg/a	NO ₃ -n kg/a	PO ₄ -P kg/a	Ges.P. kg/a
Oggau	743	6	451	7	11
Donnerskirchen 1	5.008	49	3.256	16	11
Donnerskirchen 2	1.900	1.232	4.020	5	283
Jois	17.356	1.350	10.481	98	236
Neusiedl 1	17.681	2.885	7.880	543	768
Neusiedl 2	20.708	2.052	1.741	700	1.167
Purbach	—	—	—	—	—
Breitenbrunn	—	—	—	79	795
Winden	12.863	—	10.132	106	473
Weiden	3.441	111	2.438	46	95
Zwischensumme	79.700	7.685	40.399	1.600	3.872
Gols	105.227	18.573	18.207	2.475	5.515
Gesamtsumme	184.927	26.258	62.681	4.075	9.387

Auf die voraussichtlich nicht signifikant erhöhten Belastungen aus dem Bereich von Breitenbrunn sowie Gols wurde nicht Rücksicht genommen. Es wurde aber auch nicht der gegebenenfalls bei Starkregen aus dem Bereich des Leithagebirges zu erwartende erhöhte Anfall an partikulären Belastungsstoffen in Rechnung gestellt. Ebenso muß nochmals darauf hingewiesen werden, daß die vorgenommene Manipulation mit den sich im Verlaufe des Fließweges umsetzenden Stoffgruppen der organischen Belastung sowie der Stickstoff- und Phosphorverbindungen wegen der möglichen Veränderungen im Verlaufe des Fließweges bzw. bis zur Mündung in den Schilfrandbereich problematisch ist. Dies betrifft weniger die Gesamtbelastung, die zufolge der Situierung der Probeentnahmestellen im Randbereich zum System Schilfgürtel — freie Seefläche, als gegebenenfalls die Ermittlung der diffusen Belastungsanteile. Diese diffusen Belastungsanteile wurden in der Tabelle 19 für die unterschiedlichen Einzugsgebiete wiedergegeben. Bei der Interpretation dieser Darstellung ist zu beachten, daß im Bereich des Wulkaeinzugsgebietes die hohen Werte für die organische Belastung sowie die Gesamt-Phosphorbelastung zu einem außerordentlich großen Anteil durch die bei Hochwasserereignissen abgeschwemmten Schwebstoffe bedingt sind. Auf die negative Beeinflussung des Golser Kanals durch die nur kurzfristige extreme Störung bei der Kläranlage Gols wurde bereits hingewiesen.

Tab. 18: Gesamtbelastung — Österreich

Gebiet	Fläche km ²	Abfluß 10 ⁶ .m ³ /a	Ges. ungel. Festst. t/a	COD t/a	NH ₄ -N t/a	NO ₃ -N t/a	PO ₄ -P t/a	Ges. P. t/a
Wulka	384	(43)	12.000	1.750	25	170	7	41
Ruster Hügel,								
Leitha Gebirge								
Parndorfer Platte	156	(11)	230	240	20	90	4	9
Seewinkel	370	(8)	250	250	40	40	5	9
Zwischensumme	910	(62)	12.480	2.240	85	300	16	59
(in % der Gesamtsumme)			98	82	59	75	62	82
Kläranlagen		(18)	270	500	60	100	10	13
(in % der Gesamtsumme)		29	2	18	41	25	38	18
Gesamt		62	12.750	2.740	145	400	26	72
in %		100	100	100	100	100	100	100

Tab. 19: Belastungsspenden, netto

		Wulka	Leithagebirge	Golser Kanal	Gesamtein- zugsgebiet
COD	kg/km ² .a	4.557	934	1.830	2.462
NH ₄ -N	kg/km ² .a	65	90	323	93
NO ₃ -N	kg/km ² .a	443	474	317	330
PO ₄ -P	kg/km ² .a	18	19	43	18
Ges. P.	kg/km ² .a	107	45	96	65
Ungel. Festst.	kg/km ² .a	31.274	1.606	2.749	13.714

Bei besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse des Neusiedler Sees ist zu den einzelnen Belastungsgruppen festzustellen, daß zunächst der doch sehr hohen organischen Belastung vor allem im Hinblick auf die im Schilfgürtel stattfindenden Umsetzungen ein wesentliches Augenmerk zu widmen ist. Verursacht wird diese hohe organische Belastung zu einem sehr wesentlichen Anteil durch Feststoffpartikel, die bei Hochwässern abgeschwemmt werden. Ebenso durch Feststoffpartikel ist der außerordentlich hohe Anteil des Gesamtphosphors bedingt. Dieses partikuläre Material sedimentiert im Bereich des Schilfgürtels sehr rasch. Dieser partikuläre Phosphor bleibt zufolge der im Schilfgürtel vorhandenen anaeroben Verhältnisse nicht stabil sondern wird vielfach durch Rücklöseprozesse (STALZER, 1982) als gelöste Phosphorfracht, die in erster Linie für die Entwicklung autotropher Biomasse ausschlaggebend ist, wieder freigesetzt. Im Falle des Neusiedler Sees ist hinsichtlich der eutrophierenden Stoffe besonderes Augenmerk den Stickstoffverbindungen zu widmen (KUSEL, 1984). Hier zeichnet sich sehr deutlich die intensive landwirtschaftliche Nutzung des Hinterlandes ab. Vor allem beim Nitrat-Stickstoff, der durch Auswaschungsprozesse in die Oberflächenwässer gelangt, konnten sehr hohe spezifische Belastungsspenden festgestellt werden.

Zurückkommend auf die Gesamtbelastung, die in Tabelle 18 dargestellt ist, ist festzustellen, daß über die punktförmigen Quellen bei einem Mengenanteil von 29 % etwa 18 % der organischen Belastung und der Gesamt-Phosphorbelastung sowie 25 % der Nitrat-Stickstoffbelastung dem See — Schilfgürtel zugeführt werden.

9. Folgerungen

- a) Dem System Schilfgürtel - freie Seefläche werden über die oberirdischen Zuflüsse auf österreichischer Seite rund 62 Mio. m³ Wasser pro Jahr mit etwa nachfolgenden Belastungen zugeführt:
- | | |
|------------------------------|------------|
| Gesamte ungelöste Feststoffe | 12.750 t/a |
| organische Substanz (COD) | 2.740 t/a |
| Ammonium-Stickstoff | 145 t/a |
| Nitrat-Stickstoff | 400 t/a |
| Phosphat-Phosphor | 26 t/a |
| Gesamt-Phosphor | 72 t/a |

- b) Auf die punktförmigen Quellen, d. h. Abwasserreinigungsanlagen, entfällt nachfolgender Belastungsanteil:

Wassermenge	18 Mio.m ³ /a bzw. 29 ‰
Gesamte ungelöste Feststoffe	270 t/a bzw. 2 ‰
organische Belastung (COD)	500 t/a bzw. 18 ‰
Ammonium-Stickstoff	60 t/a bzw. 41 ‰
Nitrat-Stickstoff	100 t/a bzw. 25 ‰
Phosphat-Phosphor	10 t/a bzw. 38 ‰
Gesamt-Phosphor	13 t/a bzw. 18 ‰

- c) Die auf den Abwasserreinigungsanlagen erreichte Ablaufqualität ist mit Werten von

28 mg/l COD
3,3 mg/l NH ₄ -N
5,6 mg/l NO ₃ -N
0,56 mg/l PO ₄ -P
0,72 mg/l Gesamt P

ausgezeichnet. Das Konzept für die Auslegung, den Betrieb sowie die Überwachung der Abwasserreinigungsanlagen hat sich damit hervorragend bewährt.

- d) Maßgebend für die ausgezeichnete Wirkungsweise der Abwasserreinigungsanlagen sind vor allem die Verbandsanlagen, die ganzjährig mit außerordentlich hoher Betriebssicherheit extrem niedere Restbelastungen sicherstellen. Die Konzentration des Hauptbelastungsanteiles auf 2 Anlagen ermöglicht darüberhinaus zukünftig gegebenenfalls wirkungsvoll weitere Maßnahmen zur Reduktion der abwasserbürtigen Belastung zu setzen.
- e) Auf Grund der vorliegenden Betriebsergebnisse ist bei allfälligen Erweiterungen von Ortskläranlagen in der Bemessung auf eine weitgehende Stickstoffentfernung Rücksicht zu nehmen.
- f) Einzelanlagen (Ortskläranlagen) werden verschiedentlich kurzfristig durch Winzerei-abwässer überlastet und in ihrer Funktionsweise gestört. Diese Störungen werden zum überwiegenden Teil durch die Ableitung von bei der Kellerwirtschaft anfallenden organischen Feststoffen verursacht. Durch entsprechende Aufklärung sowie begleitende gesetzliche Maßnahmen, gegebenenfalls Novellierung der einschlägigen Landesgesetze, sollte der Rückhalt der Feststoffe (Geläger, Trubreste etc.) sichergestellt werden.
- g) Vor allem im Bereich von älteren Ortskanalnetzen (Bezirksvororte) sowie in dicht verbauten Siedlungsbereichen konnten zahlreiche unzulässige Einleitungen von kommunalen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Abwässern festgestellt werden. Dies führt zu einer fallweise außerordentlich hohen diffusen Belastung des Vorfluters, die jeder weiteren Einräumung von Wasserbenutzungsrechten entgegensteht. Durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit sowie konsequente Verfolgung durch die Behörden sollten derartige Einleitungen möglichst rasch hintangehalten werden. Als wirkungsvolles Vollzugsmittel hat sich eine Gewässerbeschau gemäß WRG 1959, § 135 in den Bezirken Mattersburg und Eisenstadt bewährt. Auch im Bezirk Neusiedl am See sollten daher die Vorfluter, die durch entsprechend dicht besiedeltes Ortsgebiet führen, einer Gewässerbeschau unterzogen werden.
- h) Die zur Wartung und Instandhaltung der Abwasserbehandlungsanlagen verpflichteten Gebietskörperschaften (Gemeinden) kommen den Erfordernissen nicht entsprechend nach. Vor allem die Wartung der Entlastungsanlagen (Regenüberläufe) in den Ortsnetzbereichen ist äußerst mangelhaft und führt damit zu einer wesentlichen Erhöhung der diffusen Belastung. Durch Übertragung dieser ständig durchzuführenden

Kontrollen und Wartungsaufgaben an Abwasserverbände wäre in deren Wirkungsbereich eine Besserung zu erwarten. Aber auch bei den Anlagen der sonstigen Gemeinden wären entsprechende Kontrollen sowie die laufenden Wartungs- und Erhaltungsaufgaben durch geschultes Personal sicherzustellen.

- i) Starkregenereignisse bedingen den außerordentlich hohen Anteil der diffusen Belastung der Wulka. Durch die in der Hochwasserwelle abtransportierten Bodenpartikel (Erosion) wird sowohl die organische Belastung wie auch die Phosphorbelastung sehr stark erhöht. Da derartige Stoffe verfahrenstechnisch sehr leicht durch Sedimentation rückhaltbar sind, ergeben sich hier Ansatzpunkte für eine wirkungsvolle Verminderung der Gesamtbelastung des Systems Schilfgürtel - freie Seefläche.
- j) Durch die Anlage von Sedimentationsbecken vor dem Schilfgürtel kann der durch Hochwässer bedingte partikuläre Belastungsanteil sehr wesentlich abgesenkt werden. Für die Auslegung derartiger Anlagen sind jedoch die zu erwartenden Stoffumsetzungen bzw. Stoffrücklösungsvorgänge maßgebend.
- k) Neben dem Rückhalt der erodierten Stoffe ist eine Verminderung der Erosionswirkung im Hinterland anzustreben. Entlang der Bachläufe sollten daher Dauervegetationsstreifen erhalten bleiben. Ebenso sollten langfristig weniger erosionsgefährdete Bewirtschaftungsformen (Ackerung und Anlegung der Weingärten parallel zu den Schichtenlinien etc.) angestrebt werden.
- l) Zur Effektuierung des Gewässerschutzes an den oberirdischen Zubringern zum Neusiedler See sollte den laufenden Kontroll- und Erhaltungsmaßnahmen entsprechend Vorrang eingeräumt werden. Die Wahrnehmung dieser regionalen Aufgabe sollte durch die bestehenden Wasserverbände oder einen Erhaltungsverband wahrgenommen werden, zur wirkungsvollen Kontrolle sollte der gemäß Wasserrechtsgesetz vorgesehene Flußwärterdienst wieder eingerichtet werden.

Anhang

Tab. 1: Stand der Abwasserreinigung im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees 1984

Bezirk Ort	Kanalausbau in % des Vollaubaues	Reinigung	Fertigstellung (Jahr)	Bemessung (BGW)	Belastung Mittel BGW
Neusiedl					
Apetlon	30	gemeinsam mit Wallern und Pann- hagen in AWV Seewinkel, Ablei- tung aus dem Seegebiet		40.000	5.200
Illmitz	70				
Illmitz-Seebad	Anschluß an AWV Seewinkel, in Bau	Einzelanlage, Getr. Stab.			
Frauenkirchen	in Beginn	Einzelanlage, Glz.Stab. Ableitung aus Einzugsgebiet		7.250	
Gols	80, in Bau	gemeinsam in Gols, Getr. Stabilisierung		15.000	9.000
Halbturn	vor Beginn				
Mönchhof	70, in Bau				
Jois	30, in Bau	Einzelanlage, Glz.Stab.	1963	10.000	1.000
Neusiedl	80, in Bau	Einzelanlage m. Industrie Erweiterung-Vollreinigung	1968 1979	35.000	21.000
Parndorf	90, in Bau	Einzelanlage, Getr. Stab.	1969	3.500	2.500
Podersdorf	90, in Bau	Einzelanlage, Getr. Stab. Denitrifikation-Erweit.	1969 1980	20.000	4.700
St. Andrä	90	Einzelanlage, Glz.Stab.- Ableitung in Hudenlacke und aus dem Seegebiet	1969	7.500	4.500
Weiden	90	Einzelanlage, Getr.Stab. Erweiterung		8.000	3.800
Winden	90	Einzelanlage, Glz.Stab.		2.000	2.500
Eisenstadt-Umgebung					
Eisenstadt	90	gemeinsam in AWV Eisenstadt-Eisbachtal	1980	50.000	25.000
Großhöflein	80	Nitrifikation-Faulung			
Millendorf	80				
Trausdorf	70, in Bau				
Breitenbrunn	80, in Bau	Einzelanlage, Glz.Stab. Erweiterung	1967 1981	7.000	3.000
Donnerskirchen	90	Einzelanlage, Getr.Stab.	1978	4.000	5.000
Klingenbach	60, in Bau	Anschluß an AWV-Wulkatal			
Mörbisch	95	Einzelanlage, Getr.Stab.	1975	7.500	6.800
Oggau	95	Einzelanlage, Glz.Stab. Erweiterung	1970 1981	6.000	4.500
Oslip	80	Einzelanlage, Getr.Stab. Erw. baulich vorhanden	1976	1.500	2.200
Purbach	80	Einzelanlage, Getr.Stab.	1978	9.000	3.500
Siegersdorf	90, Trennsystem	Einzelanlage, Getr.Stab.	1973	2.000	2.400
Schützen/Geb.	95	Einzelanlage, Getr.Stab.	1975	2.000	1.000
St. Margarethen	95	Einzelanlage, Glz.Stab.	1969	3.000	3.500
Steinbrunn-		Anschluß an AWV	1981		
Zillingtal	60	Wulkatal			
Wulkaprodersdorf	95	Anschluß an AWV Wulkatal	1977		
Rust		Einzelanlage, Glz.Stab. Erweiterung		10.000	4.500
Mattersburg					
Draßburg-					
Baumgarten	60	Anschluß an AWV Wulkatal	1980		
Forchtenstein	95	Einzelanlage, Getr.Stab.	1975	4.500	3.500
Sauerbrunn	95	Einzelanlage, Getr.Stab.	1974	3.600	2.800
Wiesen	95	Einzelanlage, Getr.Stab.	1973	3.000	3.000
Hirn-Antau	90	AWV Wulkatal in	1977		
Mattersburg	60	Wulkaprodersdorf mit			
Marz	95	Klingenbach, Steinbrunn-			
Pötteldorf	95	Zillingtal und			
Pötsching	95	Wulkaprodersdorf			
Rohrbach	95				
Sigleß-Krensdorf	90	Spitze Konservenfabrik		135.000	8.500
Zagersdorf	90				
(Siegersdorf)					
Zuckerfabrik	100	Spitze Zuckerfabrik		(250.000)	
Siegersdorf		(Schlammbehandlung in Stapel- teichen der Zuckerfabrik)			
Gesamt (bezogen auf Einzugsgebiet)				356.350	204.700

Tab. 2: Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees, Ablaufkontrolle 1983

Kläranlage	Jahresabwasser- menge	COD			TOC		
		x	s	x + s	x	s	x + s
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
AWV Eisbachtal	3,458.010	16,3	4,31	20,61	5,2	0,50	5,70
AWV Wulkatal	6,548.720	22,7	18,53	41,23	6,2	1,81	8,01
Breitenbrunn	303.388	23,4	7,94	31,34	7,6	1,89	9,49
Donnerskirchen	163.118	136,5	372,71	509,21	61,4	246,45	307,85
Forchtenstein	194.654	35,5	16,82	52,32	13,3	3,70	17,00
Gols	1,633.959	37,5	43,21	80,71	9,7	5,86	15,56
Illmitz	40.000	111,4	51,12	162,52	34,0	16,75	50,75
Jois	168.119	17,7	5,89	23,59	6,2	1,47	7,67
Mörbisch	223.964	30,2	6,69	36,89	10,3	1,95	12,25
Neusiedl	695.215	20,1	5,60	25,70	7,1	1,67	8,77
Oggau	342.735	30,8	27,38	58,18	10,0	14,18	24,18
Oslip	153.774	38,3	26,49	64,19	10,8	2,95	13,75
Parndorf	200.275	31,2	12,66	43,86	9,6	2,41	12,01
Podersdorf	333.245	20,8	5,81	26,61	7,2	1,36	8,56
Purbach	538.265	16,6	6,25	22,85	5,5	1,41	6,91
Rust am See	526.257	24,1	7,15	31,25	7,8	1,60	9,40
St. Andrä	350.000	42,0	18,65	60,65	15,2	5,89	21,09
St. Margarethen	300.000	60,8	88,87	149,67	10,4	3,16	13,56
Sauerbrunn	177.353	27,6	7,64	35,24	9,8	1,95	11,75
Schützen a. Geb.	220.000	28,2	18,73	46,93	8,2	3,24	11,44
Siegersdorf	150.000	59,7	53,97	113,67	14,4	3,44	17,84
Weiden a. See	234.038	27,8	12,27	40,07	8,3	1,76	10,06
Wiesen	730.985	17,3	34,09	51,39	5,6	1,65	7,25
Winden	109.354	36,8	56,86	93,66	9,1	2,37	11,47

x Mittelwert
s Standardabweichung

NH ₄ -N			NO ₃ -N			PO ₄ -P			Ges.-P
x	s	x + s	x	s	x + s	x	s	x + s	x
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1,3	1,83	3,13	5,9	2,17	8,07	0,6	0,33	0,93	0,7
0,7	1,83	2,53	7,3	6,39	13,69	0,6	0,28	0,88	0,7
1,3	3,11	4,41	13,4	7,29	20,69	0,4	—	—	0,5
14,0	11,09	25,09	5,2	6,60	11,80	0,7	1,07	1,77	1,0
18,3	8,14	26,44	2,6	4,25	6,85	0,6	0,39	0,99	0,6
5,8	4,80	10,60	3,7	5,07	8,77	0,4	0,14	0,54	0,7
23,4	15,22	38,62	12,5	16,69	29,19	0,5	0,10	0,60	0,8
0,7	1,98	2,68	15,8	7,99	23,79	0,5	0,14	0,64	0,6
3,4	5,28	8,68	5,4	4,0	9,41	0,5	0,10	0,60	0,6
0,8	1,62	2,42	6,8	6,58	13,38	0,4	0,10	0,50	0,5
2,9	3,73	6,63	10,8	8,34	19,14	0,4	0,10	0,50	0,5
18,1	9,97	28,07	7,2	6,59	13,79	0,5	0,10	0,60	0,8
13,6	7,35	20,95	10,8	5,93	16,73	0,7	0,14	0,84	1,0
0,5	2,18	2,68	14,1	10,69	24,79	0,4	0,22	0,62	0,3
0,4	0,91	1,31	11,2	6,96	18,16	0,4	0,14	0,54	0,4
6,0	6,92	12,92	8,4	7,32	15,72	0,3	0,10	0,60	0,7
7,5	8,85	16,35	23,2	9,92	33,12	0,6	0,32	0,92	0,7
13,6	8,98	22,58	5,4	6,48	11,88	1,0	1,73	2,73	1,2
19,3	5,72	25,02	1,3	1,23	2,53	0,4	0,20	0,60	0,5
2,0	5,12	7,12	17,0	12,81	29,81	0,6	1,12	1,72	0,8
28,7	11,24	39,94	3,2	5,93	9,13	2,4	2,70	5,10	2,8
9,6	8,13	17,73	6,7	5,89	12,59	0,4	—	—	0,6
4,7	3,11	7,81	7,2	3,83	11,03	0,6	0,28	0,88	0,6
4,5	5,88	10,38	9,7	8,00	17,70	0,9	0,98	1,88	1,0

Tab. 5: Kläranlagenüberwachung 7. 83 — 6. 84

Kläranlage	Abwassermenge m ³ /a	COD	
		mg/l	kg/a
AWV Eisenstadt	2.904.090	17,9	52.377
AWV Wulkatal	5.499.460	22,3	121.326
Breitenbrunn	330.000	33,7	11.900
Donnerskirchen	154.180	133,5	22.265
Forchtenstein	226.230	35,5	7.957
Gols	1.158.290	40,6	52.815
Illmitz	50.000	104,1	5.200
Jois	150.230	15,8	2.372
Mörbisch	217.280	30,4	6.533
Neusiedl/See	721.860	21,2	15.147
Oggau	321.460	32,8	9.636
Oslip	107.420	46,2	4.854
Parndorf	203.410	34,1	6.789
Podersdorf	324.010	20,1	6.679
Purbach	425.300	19,1	8.212
Rust	360.040	25,2	9.198
St. Andrä	350.000	35,1	12.285
St. Margarethen	350.000	72,9	25.515
Sauerbrunn	180.200	26,6	4.672
Schützen/Geb.	240.000	36,7	8.808
Siegersdorf	160.000	58,4	9.344
Weiden	162.610	27,8	4.380
Wiesen	688.980	15,5	10.767
Winden	78.803	37,6	3.139
Gesamt	15.363.853	27,5	422.170

NH ₄ -N		NO ₃ -N		PO ₄ -P		Ges. P	
mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a
1,7	4.818	6,0	17.483	0,6	1.752	0,7	2.033
1,2	5.730	3,5	18.578	0,5	2.518	0,6	2.956
2,8	985	11,0	3.540	0,5	146	0,7	231
18,2	2.336	5,2	876	0,7	109	0,8	123
18,9	4.234	3,4	839	0,5	109	0,7	182
6,7	7.190	2,8	3.431	0,4	474	0,5	547
22,1	1.105	8,9	445	0,4	20	0,8	40
0,4	73	18,5	2.810	0,5	73	0,6	91
4,8	1.241	4,7	1.058	0,3	73	0,3	73
0,8	474	6,3	4.234	0,4	255	0,5	331
4,0	985	11,4	4.088	0,3	109	0,4	128
23,2	2.482	3,7	401	0,7	73	0,8	86
18,0	3.504	9,3	1.898	0,5	109	0,7	146
0,3	146	13,5	4.964	0,3	109	0,3	109
0,7	292	10,6	4.453	0,3	146	0,5	212
6,2	2.409	8,5	2.701	0,4	146	0,4	146
7,2	2.520	20,5	7.175	0,5	175	0,6	210
22,1	7.735	1,8	630	0,9	315	1,1	385
20,1	3.358	0,5	146	0,3	36	0,3	73
3,6	864	21,6	5.184	0,7	168	0,8	192
28,7	4.592	3,1	496	1,9	304	2,6	416
10,2	1.606	5,1	912	0,4	73	0,4	73
5,5	3.942	7,0	4.854	0,5	365	0,6	401
4,7	401	11,2	1.022	0,5	40	0,7	55
4,1	63.022	6,0	92.218	0,5	7.697	0,6	9.239

Tab. 14: Jahresmittelwerte Zuflüsse Leithagebirge — Parndorfer Platte — Seewinkel

Probestelle	Jahresabfluß		COD _{roh}	COD _{filtr.}
	l/sec.	10 ³ m ³ /a	mg/l	mg/l
1 Oggau	1,5	46,5	16,0	13,6
2 Donnerskirchen 1	12,2	384,0	13,0	8,6
3 Donnerskirchen 2	20,0	661,1	36,6	21,5
4 Purbach	14,7	134,3	18,2	12,2
5 Breitenbrunn	16,0	166,9	67,6	25,3
6 Winden	31,9	1.007,1	17,1	9,2
7 Jois	34,3	1.080,6	18,3	14,7
8 Neusiedl 1	26,5	834,7	29,3	22,6
9 Neusiedl 2	61,5	1.938,3	18,5	15,2
10 Weiden	11,5	362,6	9,4	6,4
11 Golser Kanal	159,6	5.033,8	31,4	24,8

NH ₄ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P	Gelöst P.	Gesamt P.	Gesamt ungel. Feststoffe
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
0,13	9,71	0,15	0,18	0,24	8,9
0,13	8,48	0,04	0,07	0,11	22,2
5,40	7,41	0,17	0,28	0,61	19,0
0,11	0,92	0,13	0,14	0,16	23,3
4,96	5,96	1,29	4,00	6,14	26,7
0,48	10,97	0,18	0,23	0,54	26,8
1,32	12,30	0,16	0,21	0,30	31,4
3,46	11,72	0,78	0,91	1,10	30,6
1,31	3,08	0,49	0,56	0,78	9,2
0,31	6,72	0,13	0,15	0,26	10,3
5,12	4,30	0,59	0,67	1,20	31,4

Tab. 15: Jahres-Brutto-Frachten, Zuflüsse Leithagebirge — Parndorfer Platte — Seewinkel

Probestelle	Q 10 ³ m ³ /a	Ges. ungel. Festst. kg/a	COD _{roh} kg/a	NH ₄ -N kg/a	NO ₃ -N kg/a	PO ₄ -P kg/a	Ges.P. kg/a
Oggau	46	415	743	6	451	7	11,8
Donnerskirchen 1	384	8.509	5.008	49	3.256	16	44
Donnerskirchen 2	661	12.542	24.165	3.568	4.896	114	406
Jois	1.081	33.939	19.728	1.423	13.291	171	327
Neusiedl 1	835	25.513	24.470	2.885	9.778	652	914
Neusiedl 2	1.938	17.811	35.855	2.531	5.975	955	1.498
Purbach	134	3.126	2.447	15	123	17	22
Breitenbrunn	167	4.462	11.290	828	995	215	1.026
Winden	1.007	27.015	17.243	487	11.044	179	546
Weiden	362	3.737	3.441	111	2.438	46	95
Zwischensumme	6.615	137.069	144.390	11.903	52.247	2.372	4.889
Gols	5.034	158.046	158.042	25.763	21.688	2.949	6.062
Gesamtsumme	11.649	295.115	302.432	37.666	73.936	5.321	10.951

Tab. A: Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees — Jahresbelastung 1980

1980 Kläranlage	Abwassermengen m ³ /a	COD		TOC		NH ₄ -N		NO ₃ -N		PO ₄ -P	
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a
AWV Eisbachtal	1,377.000	22,8	31.395	7,2	9.914	0,5	689	6,0	8.262	1,0	1.377
AWV Wulkatal	4,200.000	20,1	88.220	8,3	33.300	1,8	7.560	4,8	20.160	0,9	3.836
Breitenbrunn	230.000	58,2	13.386	20,4	4.692	18,1	4.163	3,5	805	0,6	138
Donnerskirchen	116.000	75,3	5.548	16,7	1.861	8,6	912	12,4	1.387	0,9	109
Forchtenstein	238.000	28,6	4.672	12,8	3.175	14,8	3.248	1,8	584	0,7	146
Gols	580.000	17,1	9.918	8,6	5.110	2,0	1.314	5,7	3.285	0,5	255
Illmitz	20.000	85,2	1.704	32,9	658	34,0	680	12,3	246	0,9	18
Mörbisch	195.000	28,6	5.475	9,6	1.898	3,1	766	5,7	1.241	0,4	73
Neusiedl	1,400.000	15,1	22.301	5,5	7.081	0,4	547	4,9	5.657	0,4	547
Oggau	250.000	55,1	13.775	20,4	5.100	17,0	4.250	2,9	725	0,8	200
Oggau Kaserne	7.500	78,3	587	19,6	147	0,3	2	49,2	369	5,4	41
Oslip	100.000	41,0	4.100	15,5	1.550	24,6	2.460	2,0	200	0,8	80
Parndorf	194.000	27,2	5.277	12,6	2.628	9,2	1.752	10,5	2.153	0,9	182
Podersdorf	228.000	37,4	10.074	12,6	2.847	7,4	3.942	10,5	5.620	0,4	109
Purbach	656.000	11,3	7.117	4,9	3.248	0,4	292	13,7	9.088	0,5	328
Rust	555.000	29,4	15.877	10,1	5.767	11,2	5.621	5,4	3.175	0,5	292
St. Andrä	300.000	55,9	16.770	20,8	6.240	11,8	3.540	20,0	6.000	1,1	330
St. Margarethen	220.000	30,5	6.710	10,1	2.222	8,4	1.848	5,6	1.232	0,4	88
Sauerbrunn	466.000	29,2	16.461	11,4	5.329	14,0	7.044	2,5	1.241	0,6	292
Schützen	195.000	28,7	5.329	10,9	2.153	4,1	839	9,9	2.445	0,4	109
Siegersdorf	89.000	159,4	13.614	32,6	3.029	26,6	3.591	0,9	122	9,0	803
Weiden	395.000	18,1	7.150	8,5	3.577	3,5	1.788	8,6	3.212	0,8	365
Wiesen	163.000	31,1	5.069	11,5	1.971	12,8	1.898	6,4	1.022	0,7	109
Winden	80.000	20,7	1.656	8,8	704	1,6	128	12,2	976	0,5	40
	12,254.500	41,8	312.185	13,8	114.201	9,8	58.874	9,1	79.207	1,2	9.867

Tab. B: Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees — Jahresbelastung 1981

1981 Kläranlage	Abwassermengen m ³ /a	COD		TOC		NH ₄ -N		NO ₃ -N		PO ₄ -P	
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a
AWV Eisbachtal	1.698.000	16,4	27.847	5,7	9.679	2,0	3.396	4,6	7.811	0,9	1.528
AWV Wulkatal	4.040.000	32,1	129.684	6,9	27.876	1,7	6.868	6,6	26.664	0,5	2.020
Breitenbrunn	230.000	134,5	30.935	29,0	6.670	21,2	4.876	1,1	253	2,0	460
Donnerskirchen	81.000	40,4	3.272	26,6	2.155	16,5	1.337	8,1	656	0,3	24
Forchtenstein	180.000	37,2	6.696	19,4	3.492	20,6	3.708	0,7	126	0,8	144
Gols	669.000	23,1	15.454	12,9	8.630	5,1	3.412	4,0	2.676	0,3	201
Illmitz Bad	15.000			26,9	404	9,9	149	25,9	389	0,3	5
Mörbisch	141.000	23,9	3.370	11,5	1.622	2,4	338	3,2	451	0,3	42
Neusiedl	644.000	18,5	11.914	8,6	5.538	1,0	644	4,8	3.091	0,3	193
Oggau	200.000	39,9	7.980	26,8	5.360	14,3	2.860	5,2	1.040	0,6	120
Oslip	80.000	37,9	3.032	23,7	1.896	20,8	1.664	3,8	304	0,8	64
Parndorf	131.000	37,9	4.965	14,5	1.900	15,5	2.031	8,4	1.100	0,6	79
Podersdorf	228.000	18,2	4.150	11,8	2.690	3,0	684	18,3	4.172	0,4	91
Purbach	342.000	12,6	4.309	6,6	2.257	0,7	239	11,4	3.899	0,4	137
Rust	317.000	29,3	9.288	16,3	5.167	14,6	4.628	4,6	1.458	0,5	159
St. Andrä	150.000	39,5	5.925	17,9	2.685	9,4	1.410	22,8	3.420	0,6	90
St. Margarethen	200.000	32,5	6.500	13,0	2.600	13,9	2.780	3,9	780	0,5	100
Sauerbrunn	144.000	21,9	3.154	13,0	1.872	16,2	2.333	1,4	202	0,3	43
Schützen	70.000	29,3	2.051	10,3	721	3,7	259	11,8	826	0,6	42
Siegendorf	135.000	35,6	4.806	19,6	2.646	21,1	2.849	2,5	338	1,7	230
Weiden	324.000	40,2	13.025	10,7	3.467	7,4	2.398	5,6	1.814	0,7	227
Wiesen	357.000	23,9	8.532	13,5	4.820	10,9	3.891	4,6	1.642	0,5	179
Winden	80.000	23,3	1.864	10,2	816	2,1	168	8,5	680	0,5	40
	10.456.000	34,0	308.753	15,5	104.963	10,2	52.922	7,5	63.792	0,6	6.218

Tab. C: Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees — Jahresbelastung 1982

1982 Kläranlage	Abwassermenge m³/a	COD		TOC		NH ₄ -N		NO ₃ -N		PO ₄ -P		Ges. P	
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a
AWV Eisbachtal	2.808.930	17,1	48.033	5,7	16.011	3,6	10.112	6,1	17.134	1,2	3.371	1,4	3.933
AWV Wulkatal	5.263.884	24,1	126.859	7,1	37.374	1,9	10.001	5,2	27.372	0,5	2.632	0,7	3.685
Breitenbrunn	518.300	48,5	25.138	16,3	8.448	12,3	6.375	7,6	3.939	0,5	259	0,8	415
Donnerskirchen	162.315	99,0	16.069	24,7	4.009	10,1	1.639	8,5	1.379	0,5	81	1,1	178
Forchtenstein	186.624	36,0	6.718	15,0	2.799	16,2	3.023	1,7	317	0,7	130	1,2	224
Gols	1.057.186	23,7	25.055	8,2	8.669	2,9	3.066	5,2	5.497	0,3	317	0,5	528
Illmitz	30.000	94,7	2.841	22,5	675	23,5	705	14,7	441	0,5	15	0,8	24
Jois	150.270	29,7	4.463	12,7	1.908	2,1	316	6,4	962	1,7	255		
Mörbisch	218.635	35,8	7.827	10,7	2.339	2,6	568	3,9	852	0,4	87	0,5	109
Neusiedl am See	905.711	18,7	16.937	6,4	5.797	1,2	1.087	4,8	4.347	0,4	362	0,6	543
Oggau	418.618	23,5	9.838	7,9	3.307	1,5	628	14,0	5.861	0,4	167	0,7	293
Oslip	183.777	32,2	5.918	12,1	2.224	14,5	2.664	7,6	1.397	0,9	165	1,4	129
Parndorf	200.750	32,5	6.524	12,3	2.469	14,6	2.931	11,8	2.369	0,7	141	1,1	220
Podersdorf	296.964	21,2	6.296	7,6	2.257	2,3	683	12,2	3.623	0,3	89	0,4	119
Purbach	732.299	15,1	11.058	5,4	3.954	0,4	292	11,1	8.129	0,4	293	0,7	513
Rust am See	631.961	25,1	15.862	8,7	5.498	9,5	6.003	8,3	5.245	0,6	379	0,9	569
St. Andrä	350.000	33,0	11.550	11,2	3.920	10,0	3.500	19,7	6.859	0,5	175	0,9	315
St. Margarethen	300.000	38,8	11.640	13,6	4.080	13,5	4.050	4,0	1.200	0,5	150	0,8	240
Sauerbrunn	214.912	23,5	5.050	7,7	1.655	14,3	3.073	2,0	429	0,4	86	0,7	150
Schützen/Geb.	220.000	23,9	5.258	8,3	1.826	2,2	484	15,2	3.344	0,6	132	0,8	176
Siegenderf	150.000										450		500
Weiden	298.679	37,7	11.260	11,8	3.524	7,9	2.359	4,9	1.463	0,7	209	1,0	298
Wiesen	756.389	27,8	21.028	8,0	6.051	8,1	6.127	5,5	4.160	0,8	605	0,9	680
Winden	112.785	28,6	3.226	10,2	1.150	5,0	563	9,1	1.026	0,6	68	0,8	90
	16.168.989	25,25	404.448	8,11	129.944	4,39	70.249	6,70	107.345	0,63	10.168	0,84	13.431

Tab. D: Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees — Jahresbelastung 1983

1983 Kläranlage	Abwassermenge m ³ /a	COD		TOC		NH ₄ -N		NO ₃ -N		PO ₄ -P		Ges. P	
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a
AWV Eisbachtal	3,458.010	16,3	56.684	5,9	20.622	1,4	4.818	6,0	20.878	0,6	2.117	0,7	2.372
AWV Wulkatal	6,548.720	22,7	148.190	6,5	42.960	0,7	4.526	7,3	47.888	0,6	3.723	0,7	4.745
Breitenbrunn	303.388	23,1	7.008	8,0	2.409	1,3	401	13,7	4.161	0,5	146	0,6	169
Donnerskirchen	163.118	146,7	23.907	85,8	13.979	11,6	1.898	5,6	912	0,7	109	1,0	163
Forchtenstein	194.654	35,0	6.825	14,0	2.737	18,0	3.504	3,4	657	0,6	109	0,9	182
Gols	1,633.959	39,2	64.167	10,9	17.775	5,9	9.709	3,7	6.022	0,4	693	0,7	1.131
Illmitz	40.000	111,4	4.456	34,0	1.360	23,4	936	12,5	500	0,5	20	0,8	32
Jois	168.119	18,0	3.029	6,5	1.095	0,6	109	16,1	2.701	0,4	73	0,6	101
Mörbisch	223.964	30,1	6.752	11,1	2.482	4,4	985	5,5	1.241	0,5	109	0,7	146
Neusiedl am See	695.215	20,0	13.906	7,0	4.854	0,7	474	6,2	4.307	0,4	278	0,5	348
Oggau	342.735	29,0	9.964	9,4	3.212	2,6	876	12,1	4.161	0,4	146	0,5	171
Oslip	153.774	34,6	5.329	11,8	1.825	16,1	2.482	10,9	1.679	0,5	73	0,9	146
Parndorf	200.275	30,5	6.095	9,9	1.971	13,1	2.628	11,0	2.190	0,7	146	1,1	219
Podersdorf	333.245	21,3	7.081	7,7	2.555	0,5	182	16,3	5.438	0,3	109	0,5	166
Purbach	538.265	15,3	8.796	5,4	2.883	0,4	219	11,7	6.314	0,4	219	0,5	256
Rust am See	526.257	24,3	12.775	8,3	4.343	6,9	3.613	8,0	4.234	0,6	292	0,8	438
St. Andrä	350.000	42,0	14.700	15,2	5.320	7,5	2.625	23,2	8.120	0,6	210	0,7	245
St. Margarethen	300.000	60,8	18.240	10,4	3.120	13,6	4.080	5,4	1.620	1,0	300	1,2	360
Sauerbrunn	177.353	27,2	4.818	9,5	1.679	18,1	3.212	1,4	255	0,4	73	0,6	109
Schützen/Geb.	220.000	28,2	6.204	8,2	1.804	2,0	440	17,0	3.740	0,6	132	0,8	176
Siegersdorf	150.000	59,7	8.955	14,4	2.160	28,7	4.305	3,2	480	2,4	360	2,8	420
Weiden	234.038	26,0	6.095	9,8	2.299	8,7	2.044	8,4	1.971	0,5	109	0,6	146
Wiesen	730.985	17,2	12.556	5,5	4.015	4,8	3.504	7,1	5.219	0,6	438	0,7	511
Winden	109.354	36,1	3.942	9,4	1.022	4,1	438	12,1	1.314	1,3	146	1,7	182
	17,795.428	25,9	460.414	8,3	148.481	3,3	58.008	7,6	136.002	0,57	10.130	0,73	12.934

Tab. E: Ergebnisse der Leithagebirgszuflüsse

Probestelle	Zeit	1	2	3
		Oggau 20. 4. 1983 — 26. 6. 1984	Donnerskirchen I 20. 4. 1983 — 26. 6. 1984	Donnerskirchen II 30. 5. 1983 — 26. 6. 1984
Q	m ³ /a	46.463	384.003	661.130
q	l/s	1,47	12,18	20,96
q max	l/s	4,5	21	36
q min	l/s	1	0,15	7,5
Cl ⁻ Fr.	kg/a	1.473	6.115	19.890
Cl ⁻ Mw.	mg/l	31,7	15,92	30,1
Cl ⁻ max	mg/l	56,0	26,9	46,8
Cl ⁻ min	mg/l	24,8	9,90	14,2
SST Fr.	kg/a	415	8.509	12.542
SST Mw.	mg/l	8,9	22,2	19,0
SST max	mg/l	27	97	96
SST min	mg/l	2	3	4
COD roh Fr.	kg/a	743	5.008	24.165
COD roh Mw.	mg/l	16,0	13,0	36,6
COD roh max	mg/l	29,1	34,9	124
COD roh min	mg/l	6,7	7,7	28
COD filtr. Fr.	kg/a	634	3.288	14.187
COD filtr. Mw.	mg/l	13,6	8,6	21,5
COD filtr. max	mg/l	26,5	15,2	52,8
COD filtr. min	mg/l	4,8	4,8	11,2
NH ₄ -N Fr.	kg/a	6,1	49,3	3.568
NH ₄ -N Mw.	mg/l	0,13	0,13	5,400
NH ₄ -N max	mg/l	0,267	0,200	12,680
NH ₄ -N min	mg/l	0,080	0,053	0,154
NO ₃ -N Fr.	kg/a	451,1	3.256	4.896
NO ₃ -N Mw.	mg/l	9,710	8,480	7,410
NO ₃ -N max	mg/l	14,545	13,913	14,268
NO ₃ -N min	mg/l	2,200	5,561	2,810
PO ₄ -P Fr.	kg/a	6,9	15,6	114,3
PO ₄ -P Mw.	mg/l	0,150	0,040	0,173
PO ₄ -P max	mg/l	0,700	0,175	0,453
PO ₄ -P min	mg/l	0,057	0,013	0,053
ges. P roh Fr.	kg/a	11,2	43,6	406,1
ges. P roh Mw.	mg/l	0,240	0,113	0,614
ges. P roh max	mg/l	0,720	0,576	1,187
ges. P roh min	mg/l	0,088	0,022	0,223
ges. P filtr. Fr.	kg/a	8,5	25,4	181,7
ges. P filtr. Mw.	mg/l	0,180	0,066	0,275
ges. P filtr. max	mg/l	0,315	0,470	0,669
ges. P filtr. min	mg/l	0,100	0,025	0,059

Tab. F: Ergebnisse der Leithagebirgszuflüsse

Probestelle	Zeit	4	5	6
		Purbach 13. 4. 1983 — 23. 6. 1984	Breitenbrunn 12. 4. 1983 — 8. 7. 1984	Winden 13. 4. 1983 — 26. 6. 1984
Q	m ³ /a	134.323	166.922	1,007.050
q	l/s	14,67	15,97	31,93
q max	l/s	21	22	50
q min	l/s	10	1,5	20
Cl ⁻ Fr.	kg/a	1.447	4.858	25.566
Cl ⁻ Mw.	mg/l	10,8	29,1	25,4
Cl ⁻ max	mg/l	11,3	62,4	31,2
Cl ⁻ min	mg/l	9,9	28,4	19,9
SST Fr.	kg/a	3.126	4.462	27.015
SST Mw.	mg/l	23,3	26,7	26,8
SST max	mg/l	37	61	64
SST min	mg/l	13	5	12
COD roh Fr.	kg/a	2.447	11.290	17.243
COD roh Mw.	mg/l	18,2	67,6	17,1
COD roh max	mg/l	20,0	114	46,9
COD roh min	mg/l	16,7	29,8	7,3
COD filtr. Fr.	kg/a	1.644	4.230	9.309
COD filtr. Mw.	mg/l	12,2	25,3	9,2
COD filtr. max	mg/l	16,2	48,1	19
COD filtr. min	mg/l	11,0	26,8	4,6
NH ₄ -N Fr.	kg/a	14,5	827,7	487,1
NH ₄ -N Mw.	mg/l	0,108	4,960	0,484
NH ₄ -N max	mg/l	0,154	18,460	2,192
NH ₄ -N min	mg/l	0,090	5,720	0,086
NO ₃ -N Fr.	kg/a	123,3	994,9	11.044
NO ₃ -N Mw.	mg/l	0,918	5,960	10,970
NO ₃ -N max	mg/l	1,290	15,000	15,650
NO ₃ -N min	mg/l	0,679	0,720	5,415
PO ₄ -P Fr.	kg/a	17,3	214,5	178,62
PO ₄ -P Mw.	mg/l	0,129	1,285	0,177
PO ₄ -P max	mg/l	0,146	4,620	0,600
PO ₄ -P min	mg/l	0,115	0,390	0,027
ges. P roh Fr.	kg/a	22,1	1.025,5	545,7
ges. P roh Mw.	mg/l	0,164	6,144	0,542
ges. P roh max	mg/l	0,210	22,410	1,250
ges. P roh min	mg/l	0,143	1,755	0,235
ges. P filtr. Fr.	kg/a	18,8	665,6	235,8
ges. P filtr. Mw.	mg/l	0,140	3,988	0,234
ges. P filtr. max	mg/l	0,161	15,390	0,622
ges. P filtr. min	mg/l	0,123	1,160	0,093

Tab. G: Ergebnisse Leithagebirge — Parndorfer-Platte

Probestelle	Zeit	7	8	9
		Jois 13. 4. 1983 — 26. 6. 1984	Neusiedl I 13. 4. 1983 — 26. 6. 1984	Neusiedl II 13. 4. 1983 — 26. 6. 1984
Q	m ³ /a	1,080.634	834.653	1,938.251
q	l/s	34,27	26,47	61,46
q max	l/s	150	70	72
q min	l/s	6	6	48
Cl ⁻ Fr.	kg/a	132.170	45.935	157.245
Cl ⁻ Mw.	mg/l	122,3	55,0	81,1
Cl ⁻ max	mg/l	245,4	70,9	104,9
Cl ⁻ min	mg/l	46,1	30,5	42,6
SST Fr.	kg/a	33.939	25.513	17.811
SST Mw.	mg/l	31,41	30,6	9,2
SST max	mg/l	59	123	20
SST min	mg/l	2	5	3
COD roh Fr.	kg/a	19.728	24.470	35.855
COD roh Mw.	mg/l	18,3	29,3	18,5
COD roh max	mg/l	24,4	163	29,7
COD roh min	mg/l	17,6	12,7	9,6
COD filtr. Fr.	kg/a	15.905	18.843	29.424
COD filtr. Mw.	mg/l	14,7	22,6	15,2
COD filtr. max	mg/l	18,3	134	27,6
COD filtr. min	mg/l	8,2	9,8	7,5
NH ₄ -N Fr.	kg/a	1.423,1	2.884,9	2.530,9
NH ₄ -N Mw.	mg/l	1,317	3,456	1,306
NH ₄ -N max	mg/l	3,038	11,680	5,922
NH ₄ -N min	mg/l	0,073	0,410	0,233
NO ₃ -N Fr.	kg/a	13.291	9.778,1	5.974,6
NO ₃ -N Mw.	mg/l	12,299	11,720	3,082
NO ₃ -N max	mg/l	27,970	19,860	8,929
NO ₃ -N min	mg/l	3,500	5,530	0,296
PO ₄ -P Fr.	kg/a	171,4	651,8	954,5
PO ₄ -P Mw.	mg/l	0,159	0,781	0,492
PO ₄ -P max	mg/l	0,947	1,389	1,518
PO ₄ -P min	mg/l	0,100	0,393	0,100
ges. P roh Fr.	kg/a	326,7	914,4	1.497,5
ges. P roh Mw.	mg/l	0,302	1,096	0,773
ges. P roh max	mg/l	1,216	2,036	2,318
ges. P roh min	mg/l	0,135	0,595	0,178
ges. P filtr. Fr.	kg/a	231,39	761,1	1.080,6
ges. P filtr. Mw.	mg/l	0,214	0,912	0,557
ges. P filtr. max	mg/l	1,083	1,921	1,335
ges. P filtr. min	mg/l	0,108	0,417	0,122

Tab. H: Ergebnisse Parndorfer Platte — Seewinkel

Probestelle	Zeit	10	11
		Weiden 14. 4. 1983 — 27. 6. 1984	Gols 23. 3. 1983 — 29. 6. 1984
Q	m ³ /a	362.644	5.033.776
q	l/s	11,50	159,62
q max	l/s	22,5	348
q min	l/s	7	35
Cl ⁻ Fr.	kg/a	11.029	344.703
Cl ⁻ Mw.	mg/l	30,4	68,5
Cl ⁻ max	mg/l	34,0	138,2
Cl ⁻ min	mg/l	24,8	39,0
SST Fr.	kg/a	3.737	158.046
SST Mw.	mg/l	10,3	31,4
SST max	mg/l	43	150
SST min	mg/l	2	10
COD roh Fr.	kg/a	3.441	158.042
COD roh Mw.	mg/l	9,4	31,4
COD roh max	mg/l	20,9	154
COD roh min	mg/l	5,4	13,7
COD filtr. Fr.	kg/a	2.315	124.726
COD filtr. Mw.	mg/l	6,4	24,8
COD filtr. max	mg/l	12,7	69,0
COD filtr. min	mg/l	2,9	7,1
NH ₄ -N Fr.	kg/a	110,5	25.763
NH ₄ -N Mw.	mg/l	0,305	5,118
NH ₄ -N max	mg/l	0,609	12,065
NH ₄ -N min	mg/l	0,078	0,521
NO ₃ -N Fr.	kg/a	2.438,2	21.688
NO ₃ -N Mw.	mg/l	6,723	4,308
NO ₃ -N max	mg/l	10,360	14,000
NO ₃ -N min	mg/l	2,857	0,303
PO ₄ -P Fr.	kg/a	46,3	2.948,8
PO ₄ -P Mw.	mg/l	0,128	0,586
PO ₄ -P max	mg/l	0,320	2,545
PO ₄ -P min	mg/l	0,041	0,069
ges. P roh Fr.	kg/a	94,8	6.062
ges. P roh Mw.	mg/l	0,261	1,204
ges. P roh max	mg/l	0,843	3,074
ges. P roh min	mg/l	0,064	0,441
ges. P filtr. Fr.	kg/a	54,8	3.348,3
ges. P filtr. Mw.	mg/l	0,151	0,665
ges. P filtr. max	mg/l	0,404	2,550
ges. P filtr. min	mg/l	0,051	0,095

Tab. I: Frachtenabstoß der Kläranlage im Einzugsgebiet der Wulka 7. 82 bis 6. 83

Kläranlage	Abwassermenge m ³ /a	COD		NH ₄ -N		NO ₃ -N		PO ₄ -P		Ges. P	
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a
AWV Eisenstadt	3.702.341	16,3	60.809	2,1	8.212	6,2	23.031	0,6	2.299	0,9	3.394
AWV Wulkatal	6.740.163	21,4	146.521	1,2	7.081	7,2	49.019	0,6	4.015	0,9	6.205
Forchtenstein	193.851	32,0	6.022	14,9	2.774	1,2	292	0,6	109	0,8	146
Oslip	196.443	29,1	5.803	11,2	2.153	9,4	2.007	0,8	146	1,0	196
St. Margarethen	370.000	33,7	12.470	7,2	2.664	6,7	2.480	0,6	222	0,7	259
Sauerbrunn	204.692	27,3	5.511	14,6	2.810	2,1	438	0,4	73	0,7	146
Schützen/Geb.	250.000	23,5	5.875	0,8	200	16,4	4.100	0,6	150	0,8	200
Siegenderhof	170.000	49,7	8.449	15,0	2.550	1,1	187	3,0	510	3,5	595
Wiesen	752.447	27,7	20.732	4,8	3.540	6,7	5.000	0,8	584	0,9	693
Gesamt	12.579.937	21,6	272.182	2,5	31.984	6,9	86.554	0,64	8.108	0,94	11.834

Tab. J: Frachtenabstoß der Kläranlage im Einzugsgebiet der Wulka 7. 83 bis 6. 84

Kläranlage	Abwassermenge m ³ /a	COD		NH ₄ -N		NO ₃ -N		PO ₄ -P		Ges. P	
		mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a	mg/l	kg/a
AWV Eisenstadt	2.904.090	17,9	52.377	1,7	4.818	6,0	17.483	0,6	1.752	0,7	2.033
AWV Wulkatal	5.499.460	22,3	121.326	1,2	5.730	3,5	18.578	0,5	2.518	0,6	2.956
Forchtenstein	226.230	35,5	7.957	18,9	4.234	3,4	839	0,5	109	0,7	182
Oslip	107.420	46,2	4.854	23,2	2.482	3,7	401	0,7	73	0,8	86
St. Margarethen	350.000	72,9	25.515	22,4	7.735	1,8	630	0,9	315	1,1	385
Sauerbrunn	180.200	26,6	4.672	20,1	3.358	0,5	146	0,3	36	0,3	73
Schützen/Geb.	240.000	36,7	8.808	3,6	864	21,6	5.184	0,7	168	0,8	192
Siegenderhof	160.000	58,4	9.344	28,7	4.592	3,1	496	1,9	304	2,6	416
Wiesen	688.980	15,5	10.767	5,5	3.942	7,0	4.854	0,5	365	0,6	401
Gesamt	10.356.380	23,71	245.620	3,6	37.755	4,6	48.611	0,5	5.640	0,6	6.724

Literatur

- BARAT, S. und VARGA, M. (1982): „Naturverhältnisse des Neusiedler Sees“. Országos Meteorológiai Szolgálat Észak dunántúli Vízügyi Igazgatóság, Budapest.
- CSAPLOVICS, E. (1982): „Interpretation von Farbinfrarotbildern, Schilfkartierung Neusiedler See“. Veröffent. d. Institutes für Photogrammetrie der TU Wien. Geowiss. Mitt., 23.
- v. d. EMDE, W., FLECKSEDER, H., RUIDER, E. und SPATZIERER, G. (1978): „Studie über Lösungsmöglichkeiten zur fortgeschrittenen Abwasserreinigung im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees“ Gutachten unveröffentlicht.
- v. d. EMDE, W. und MATSCHÉ, N. (1984): „Nährstoffeintrag der Wulka“ WAB, Heft 72 Eisenstadt.
- HAIDER, S. (1983): „Der Einfluß von Hochwasserereignissen auf die Nährstoffbelastung des Neusiedler Sees am Beispiel der Wulka“. Diplomarbeit, BOKU Wien.
- HERZIG, A. (1977): „Qualitative und quantitative Veränderungen im Zooplankton des Neusiedler Sees 1968 - 1975“ 2. Neusiedler See Tagung, Illmitz 1976.
- KOPF, F. (1964): „Die wahren Ausmaße des Neusiedler Sees“, ÖWW, 16, p. 255 f.
- KOPF, F. (1974): „Der neue Wasserhaushalt des Neusiedler Sees“. ÖWW, 19, p. 139 f.
- KUSEL, E. (1984): „Algenentwicklung“. WAB. Heft 72. Eisenstadt.
- LUDWIG, C. (1982): „Beeinflussende Faktoren der biologischen Phosphorentfernung mit dem Belebungsverfahren“. Diplomarbeit TU Wien.
- NEUHUBER, F. (1978): „Die Phosphorsituation des Neusiedler Sees“. ÖWW, 30, p. 94 f.
- PIELER, J. (1980): „Nitrifikation und Denitrifikation am Beispiel der Kläranlage Wulkatal“. Diplomarbeit, BOKU Wien.
- SCHWAIGER, W. (1981): „Optimierung der Betriebsweise der Kläranlage Podersdorf“ Diplomarbeit, BOKU Wien.
- STALZER, W. (1980): „Abwasserreinigung im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees — Entwicklung, Stand, Zielkontrollen“. ÖWW, 32.
- STALZER, W. (1981): „Stickstoffentfernung auf ausgewählten Kläranlagen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees“. ÖWW, 33.
- STALZER, W. (1981): „Phosphorentfernung im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees“. EAS-IWSA 1981, München.
- STALZER, W. (1982): „Gewässerschutzplanung, deren Umsetzung und Zielkontrollen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees“. Wiener Mitteilungen, Bd. 46.
- STALZER, W. (1982): „Automatische Meßstationen bei kleineren Fließgewässern Probleme und Erfahrungen am Beispiel der Wulka“ Wasser und Abwasser, Bd. 27, Wien.
- STALZER, W. (1983): „Gewässergüterrelevante Zusammenhänge von Wulka und Neusiedler See“. ÖWW, 35.
- STEHLIK, J. (1979): Vortrag an der Tagung „Limnology of Shallow Lakes“, Illmitz.
- SVARDAL, K. (1982): „Bildung und Bekämpfung von Blähschlamm bei der Reinigung von Zuckerfabriksabwasser“. Diplomarbeit, TU Wien.
- WIEDERSTEIN, F. (1978): Diskussionsbeitrag bei der Neusiedler See-Tagung, Illmitz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [072](#)

Autor(en)/Author(s): Stalzer Wolfgang, Spatzierer Gerhard, Wenninger U.

Artikel/Article: [Nährstoffeintrag in den Neusiedler See über die oberirdischen Zuflüsse. 123-187](#)