©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Wissenschaft

Österreichs Fischerei *Jahrgang 38/1985* *Seite 88 – 96*

Erich Kainz
Aus der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling/Mondsee

Zur Auswirkung von Karpfenteichabflüssen auf die Wasserqualität von Vorflutern

A. Problemstellung und Zweck der Untersuchung

Bei wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren, welche die Errichtung von Fischteichen oder die fischereiliche Nutzung bestehender Gewässer zum Gegenstand haben, kommt der Frage einer eventuellen nachteiligen Beeinflussung der Wasserqualität des Vorfluters – oder im Falle der fischereilichen Nutzung von Baggergewässern auch des Grundwassers – entscheidende Bedeutung zu.
Wenn es sich dabei um Teiche handelt, sollte dabei allerdings streng zwischen Forellen- oder Karpfenteichanlagen unterschieden werden, da sich beide, wie in Tab. 1 kurz dargestellt, doch sehr voneinander unterscheiden: Durch die große Fischdichte und die dadurch bedingte intensive Verabreichung eiweißreicher Futtermittel ist in Forellenteichanlagen mit einer im Vergleich zu Karpfenteichen weit größeren organischen Belastung des Wassers zu rechnen (Butz und Vens-Capell, 1981; Scherb und Braun, 1970). In traditionell bewirtschafteten Karpfenteichen dagegen kommt es dadurch, daß die im Teichwasser enthaltenen Nährstoffe zum Aufbau pflanzlicher Substanzen herangezogen werden, zu einer beträchtlichen Nährstoffelimination. Karpfenteiche wirken daher als Nährstoff-Falle. Diese längst bekannte Tatsache hat dazu geführt, daß man zur Reinigung organisch verunreinigter Gewässer auch Karpfenteiche heranzieht. Das bekannteste Beispiel dafür ist in Mitteleuropa die Abwasserfischteichanlage Birkenhof der Bayernwerke AG bei München (Reichenbach-Klinke, 1963).

Tabelle 1: **Kurzcharakteristik von Karpfen- und Forellenteichen**

	intensiv bewirtschaftete Forellen-Abwachsteiche*	traditionell bewirtschaftete Karpfen-Abwachsteiche*
Durchströmung bzw. Wassererneuerungsrate	gut – sehr gut 3 – 7mal/Tag	sehr gering oder fehlend, lediglich Kompensation des durch Verdunstung u. Versickerung verlorengegangenen Wassers
Pflanzenwachstum (Algen od. höhere Wasserpflanzen)	fehlend	reichlich
Fischdichte (kg/m³)	groß (3 – 10)	gering (0,02 – 0,2)
verabreichte Futtermittel	eiweißreiche Mischfutter-Preßlinge (Pellets)	kohlenhydratreiche, eiweißarme Futtermittel (Gerste, Roggen etc.)

* Abwachsteiche = Teiche zur Speisefischproduktion

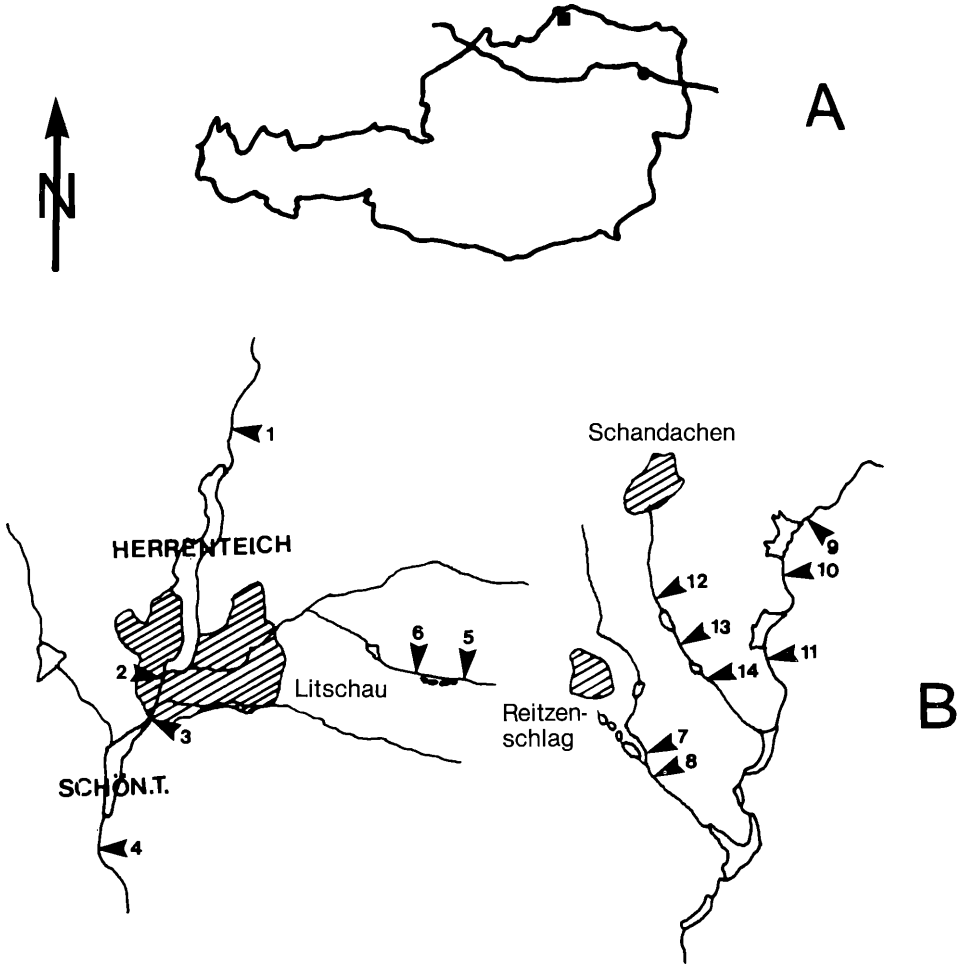
Um die Auswirkung von Karpfenteichabflüssen auf die Wasserqualität von Vorflutgerinnen in der Praxis zu überprüfen, wurden daher von der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling/Mondsee chemische Untersuchungen an mehreren Gewässersystemen durchgeführt.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

B. Untersuchungsgebiet und Untersuchungszeitraum

Aus Zeit- und Kostengründen wurden die Messungen dazu im Raume Litschau (NW des Waldviertels, Abb. 1), wo gleichzeitig Teichuntersuchungen stattfanden, vorgenommen. Es handelt sich dabei um Bäche und kleinere Gerinne, welche einerseits mit ihrer gesam-

Abb. 1: A – Übersichtsskizze zur Lage des Untersuchungsgebietes
B – Skizze des Untersuchungsgebietes. Probenstellen mit Pfeilen gekennzeichnet.
■ Untersuchungsgebiet (Litschau und Umgebung)
● Wien



1,2 Herrenteich
3,4 Schönauerteich
5,6 »Neue Teiche«
7,8 »Alte Teiche«
9,10 Steinfurtteich
10,11 Langfurtteich
12,13 Hanischteich
13,14 Winkelteich
(jeweils Zu- und Ablauf)

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

ten Wassermasse Teiche durchströmen, wie z. B. der Reißbach, und anderseits um Kleingerinne, welche als Umleiter von Teichanlagen fungieren. Im ersten Falle wurden aus dem Gerinne knapp vor und unmittelbar nach dem jeweiligen Teich Proben genommen (Abb. 1) und im zweiten Fall aus dem Umleiter vor der Ausleitung des Teichspeisungsgerinnes und nach der Einmündung des Ablaufes der Teichanlage (Abb. 2).

Die Probenahme erstreckte sich auf die Jahre 1983 und 1984. Wenn möglich, wurden monatliche Proben genommen, und zwar stets am Vormittag. Anschließend wurden die Proben sofort an die Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft gebracht, wobei der Trans-

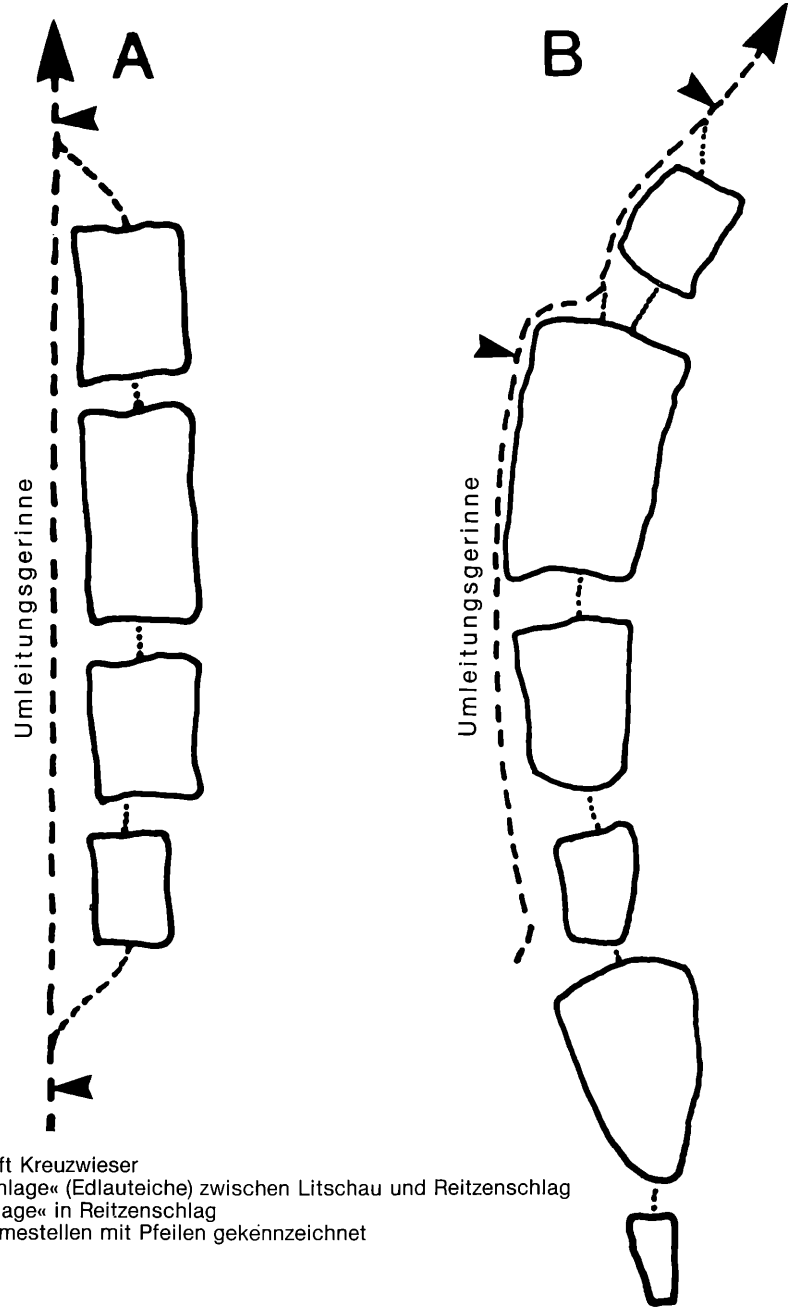


Abb. 2: Teichwirtschaft Kreuzwieser
A – »Neue Anlage« (Edlauteiche) zwischen Litschau und Reitzenschlag
B – »Alte Anlage« in Reitzenschlag
Probenentnahmestellen mit Pfeilen gekennzeichnet

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
port während der Sommermonate in Kühlboxen erfolgte und unmittelbar darauf nach den Methoden der EAWAG (1974) ausgewertet. Folgende Parameter wurden bestimmt: Temperatur, Alkalinität (SBV), elektrische Leitfähigkeit (μS, 20 °C), pH-Wert, Orthophosphat (PO_4'''), Gesamt-Phosphor, roh und filtriert (Ges.P, roh, filtr.), Ammonium (NH_4^+), Nitrat (NO_3'), Sauerstoffgehalt und Sauerstoffzehrung in 24 Stunden sowie fallweise Chlorid (Cl') und Eisen (Fe). Die Wasserführung wurde in den meisten Fällen geschätzt.
Während des Sommers 1983 konnten des öfteren keine Proben genommen werden, da in manchen Fällen die Teichzu- und -abflüsse fast ausgetrocknet waren bzw. für eine Probenentnahme eine zu geringe Wasserführung aufwiesen (Probenentnahmestellen 5, 6 und 9 – 11 in Abb. 1).

C. Ergebnis der Untersuchung

1. Gewässersystem Reißbach – Herrenteich – Schönauerteich

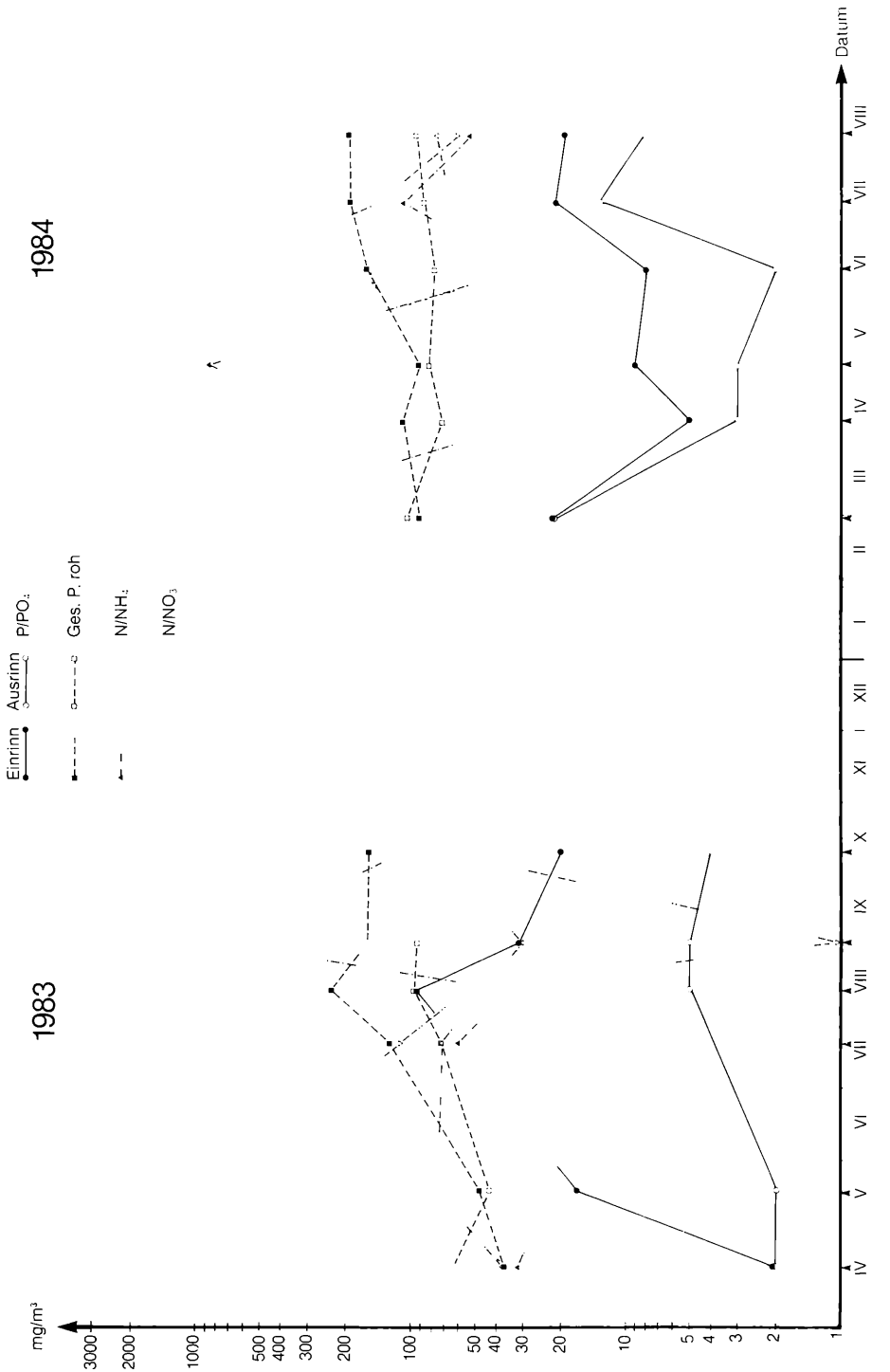
Der von Norden nach Süden fließende Reißbach durchströmt die ebenfalls in Nord-Süd-Richtung gelegenen Teiche »Herrenteich« und »Schönauerteich« mit seiner ganzen Wassermasse, da – wie bei allen alten Teichen – keinerlei Umleiter vorhanden sind.
Die Kennzahlen für beide Teiche sind folgend:

Teichname	Größe (ha)	Tiefe (m)	Wasserinh. (m^3)
Herrenteich	23,84	2,5 mitt. 6,0 max.	ca. 600.000
Schönauerteich	10,32	2,4 mitt. 5,0 max.	ca. 250.000

Beide Teiche werden nicht gedüngt und in beiden Teichen wird nicht gefüttert, da sie nur sportfischereilich genutzt werden. Beide Gewässer entsprechen daher keineswegs einem »typischen Karpfenteich«. Trotzdem bewirken sie eine hohe Nährstoffelimination, insbesondere was die Orthophosphatwerte betrifft, wie aus Abb. 3 und 4 zu ersehen ist: So war die P/PO_4-Konzentration am Ausrinn des Herrenteiches deutlich niedriger als am Einrinn, lediglich bei sehr geringen Ausgangswerten (83/04/15) war kaum ein Unterschied vorhanden. Beim Schönauerteich wurde an einem von 12 Untersuchungsterminen (84/08/09) am Einrinn ein geringfügig höherer Orthophosphatwert gemessen.
Beim Ammonium dagegen war die Situation verwickelter: Im Herrenteich wurden 1983 vom Frühjahr bis zum Spätsommer im Ablauf höhere NH_4-Werte festgestellt, 1984 wurden das ganze Jahr hindurch im Zulauf höhere Konzentrationen gemessen (Abb. 3). Ganz ähnliche Verhältnisse lagen im Schönauerteich vor (Abb. 4).
Beim Nitrat waren die Konzentrationen im allgemeinen wesentlich höher als beim Orthophosphat und Ammonium, wobei im Ausrinn fast immer weitaus geringere Konzentrationen als im Einrinn vorlagen. Nitrate werden nämlich im Gegensatz zu anderen Düngemitteln, z. B. den Phosphaten, bei ausgiebigeren Niederschlägen in beträchtlicher Menge aus dem Boden ausgeschwemmt und gelangen so ins Grundwasser oder in oberflächlich abfließende Gerinne, welche besonders in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten oft hohe NO_3-Werte aufweisen können. Dies hatte sich auch bei Karpfenteich-Zufluß-Untersuchungen wiederholt gezeigt (Kainz 1983).
Bei den anderen Parametern, wie Kieselsäure, Chlorid und Alkalinität, bestanden einerseits zwischen Ein- und Ausrinn meist nur geringe Unterschiede, und anderseits waren auch die Schwankungen im Laufe der Untersuchungsperioden relativ gering: Im Herrenteich betrugen die Minimal- und Maximalkonzentrationen bei der Kieselsäure 2,2 und 6,7 mg/l, wobei zwischen Einrinn und Ausrinn keine größere Differenz als 1,1 mg/l festgestellt wurden. Beim Schönauerteich betrugen die entsprechenden Werte 3,7 bzw. 6,7 mg/l bei einer Maximaldifferenz von 1,7 mg/l zwischen Ein- und Ausrinn.

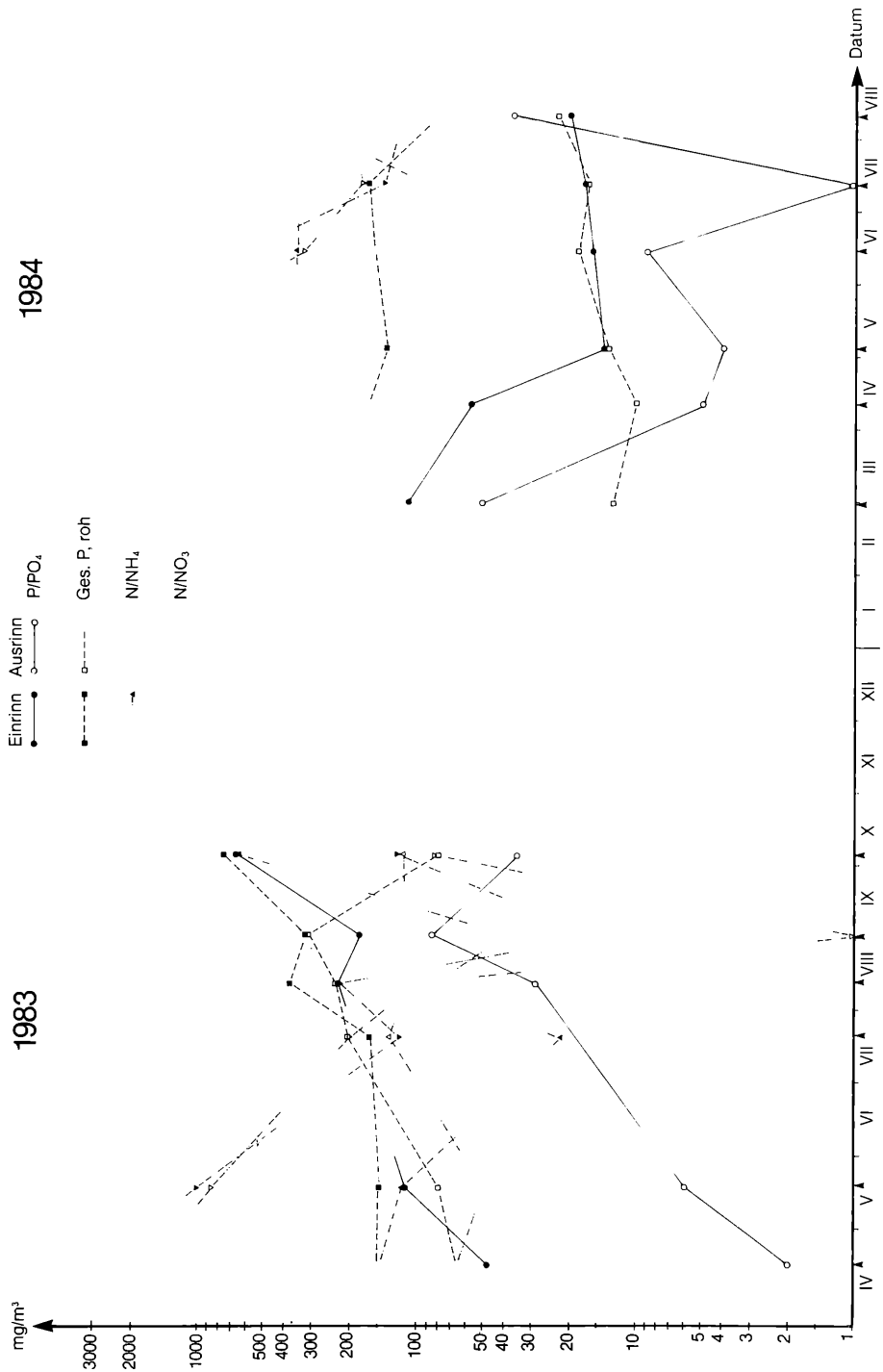
©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abbildung 3: Herrenteich (Litschau)
Ergebnis der chemischen Untersuchungen am Zu- und Ablauf in den Jahren 1983/84 (Probenentnahme jeweils am Vormittag)



©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abbildung 4: Schönauerteich (zwischen Litschau und Schönau)
Ergebnis der chemischen Untersuchungen am Zu- und Ablauf in den Jahren 1983/84 (Probenentnahme jeweils am Vormittag)



©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Beim Chlorid wurden im Herrenteich im Einrinn 9,1 – 15,7 mg/l nachgewiesen, im Ausrinn 4,8 – 13,9 mg/l. Bemerkenswert dabei war, daß die Chlorid-Gehalte im Einrinn immer höher oder zumindest gleich hoch wie im Ausrinn waren. Ganz ähnliche Verhältnisse wurden im Schönauerteich gefunden.

Das SBV erreichte im Frühjahr – durch die stärkere Wasserführung des Reißbaches in dieser Jahreszeit bedingt – jeweils mit 0,25 – 0,30 die geringsten Werte. Die höchsten Werte wurden im Spätsommer 1983 mit 1,00 festgestellt, während im niederschlagreichen Sommer 1984 nur Maximalwerte von 0,85 registriert wurden.

Entsprechend dem Nährstoffentzug durch die Teiche war die el. Leitfähigkeit an allen Terminen im Abfluß geringer als im Teichzufluß: Im Herrenteich betrug sie im Zulauf 161 – 216, im Ablauf 151 – 213 μS, im Zu- und Ablauf des Schönauerteiches 161 – 250 bzw. 155 – 210 μS, jeweils auf 20 °C bezogen.

Die pH-Werte waren – erwartungsgemäß – im Teichablauf zeitweise deutlich höher als im Einrinn. Der größte Unterschied wurde im Herrenteich (1983/05/17) gefunden, wo am Einrinn ein pH-Wert von 7,15 und am Ausrinn von 8,95 gemessen wurde.

Beim Herrenteich war die Ges.P-Konzentration (roh) fast das ganze Jahr über im Zulauf mehr oder weniger höher als im Ablauf, lediglich im April 1983 und im Februar 1984 war sie geringfügig niedriger. Im Schönauerteich dagegen war sie im Frühjahr und Sommer im Ausrinn höher, ab August im Einrinn; 1984 wurde an allen Terminen im Ausrinn eine deutlich geringere Ges.P-Konzentration nachgewiesen.

Hinsichtlich der Sauerstoffzehrung innerhalb von 48 Stunden wurden zeitweise im Zulauf geringere Werte ermittelt, in der Mehrzahl der Fälle war aber die Zehrung im Teichabfluß doch höher. So wurden im Herrenteich-Zufluß 9 – 53 Prozent gemessen, im Ablauf 8 – 56 Prozent, im Schönauerteich-Zufluß 20 – 57 Prozent, im Abfluß 13 – 78 Prozent. Dies ist darauf zurückzuführen, daß mit dem Abflußwasser auch Algen mitgeführt werden, welche für die zeitweise deutlich höhere Sauerstoff-Zehrung verantwortlich zu machen sind.

2. Umleiter bzw. Vorfluter der Karpfenteichwirtschaft Kreuzwieser bei Reitzenschlag

a) »Neue Anlage« – Edlauteiche (zwischen Reitzenschlag und Litschau)

Diese erstmals im Frühjahr 1983 in Betrieb genommene Anlage besteht aus vier hintereinanderliegenden Teichen (Tab. 2 und Abb. 2) und besitzt ein Umleitergerinne.

Tabelle 2: **Kreuzwieser-Teichwirtschaft: Bewirtschaftungsmaßnahmen im Jahre 1983**

	Teich-anzahl	Gesamtwasser-fläche in ha	Düngemaßnahmen	Fütterung	Besatz
Neue Anlage	4	1,32	April: 1000 kg Düngekalk 200 kg Superphosphat 2000 l Jauche ab Mai: wöch. 30 – 90 kg Spezikalk	ab Mai wöchentlich 100 kg Getreide	zusammen: 490 1sömmr. Karpfen 400 2sömmr. Karpfen 100 2sömmr. Schleien 95 2sömmr. Zander
Alte Anlage	6	3,65	Frühjahr: 3000 kg Düngekalk 50 kg Superphosphat ab Mai: wöchentlich 490 kg Spezikalk	ab Mai wöchentlich 450 kg Getreide	zusammen: 100 1sömmr. Karpfen 1855 3sömmr. Karpfen* 330 4sömmr. Karpfen* 100 5sömmr. Karpfen* 100 2sömmr. Hechte* 400 3sömmr. Zander* 300 2- u. 3sömmr. Schleien

* Im »Hofteich«, der sportfischereilich genutzt wird, eingesetzt.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 3: **Ergebnis der Messungen an der »Neuen« und »Alten« Anlage Kreuzwieser im Jahre 1984**

Datum	Proben-stelle	Durchfl. bzw. Überl. (l/s)	Temp. (°C)	mg O_2/l	O_2-Zehr. in %	pH-Wert	Leitf. (μS)	P/PO_4 mg/m³	Ges.P mg/m³ r.	Ges.P mg/m³ f.	N/NH_4 mg/m³	N/NO_3 mg/m³	SiO_2 mg/l	Cl^- mg/l	SBV
»Neue Anlage«															
04/10	oh	10	4,5	11,40	—	5,85	277	6	35	30	35	6581	8,7	—	0,15
	uh	35*	5,1	11,64	—	6,65	189	3	100	14	107	5651	7,2	—	0,35
05/03	oh	1,0	7,8	10,26	5	6,05	228	2	15	4	8	6767	—	15,1	0,10
	uh	1,0	8,5	10,23	13	6,10	194	2	8	6	17	6419	—	13,1	0,20
07/11						kein Durchfluß									
08/01	oh	1,0	12,6	7,31	9	6,05	201	2	6	4	31	6628	11,3	17,6	0,20
	uh	1,0	13,8	6,34	8,4	6,50	147	1	20	9	44	1933	8,0	13,2	0,55
09/25	oh	1,0	10,0	8,66	17	6,50	204	8	57	19	188	5419	10,3	12,4	0,35
	uh	1,0	10,7	8,69	19	7,15	167	0	65	15	24	391	4,4	11,2	0,90

oh = vor der Ableitung des Teichzuflusses aus dem Umleitergerinne
uh = nach der Einmündung des gemeinsamen Teichabflusses in den Umleiter
* Die starke Wasserführung unterhalb der Teichanlage war auf die Entleerung des Teiches Nr. 4 zurückzuführen.

»Alte Anlage«															
05/03	oh	2,0	11,6	7,68	28	7,15	240	518	674	560	1260	2867	—	15,8	1,05
	uh	2,2	12,4	9,80	68	7,55	212	170	529	206	370	1179	—	13,7	1,05
06/13	oh	—	8,9	6,53	30	7,10	255	394	860	722	219	560	7,4	16,2	1,60
	uh	—	9,7	8,44	36	7,25	249	588	732	608	124	535	6,8	16,2	1,60
07/11	oh	1,0	19,6	3,01	—	7,40	231	648	1000	770	1660	100	9,6	14,9	1,60
	uh	1,2	18,5	5,26	—	7,50	224	521	800	580	1154	181	9,1	14,2	1,50
08/09	oh	0,5	16,8	6,82	81,7	7,30	244	739	861	750	1960	321	12,8	19,1	1,85
	uh	0,7	17,1	6,28	78,2	7,25	230	570	815	618	1356	214	11,5	16,2	1,70
09/25	oh	1,5	10,6	8,94	81	7,30	206	202	616	262	1089	414	4,5	13,2	1,35
	uh	2,0	10,7	9,04	76	7,35	207	204	619	271	1059	321	4,7	16,9	1,40

oh und uh = vor bzw. nach der Mündung des (gemeinsamen) Teichabflusses in das Vorflutergerinne

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
Da in diesen Teichen regelmäßig gedüngt und gefüttert wird, andererseits aber durch die Teiche oft wesentlich mehr Wasser rinnt, als im Umleiter vorhanden ist, wirkt sich der Abfluß aus der Teichanlage oft sehr stark auf den Wasserchemismus des Umleiters aus. Aus Tab. 3 ist ersichtlich, daß die Alkalinität (SBV) hinter der Teichanlage besonders ab Spätsommer wesentlich höher war als im Teichzulauf. Beim P/PO_4 war vor der Teichanlage die Konzentration immer höher als nachher, lediglich an einem Termin (1984/05/03) war kein Unterschied vorhanden. Beim Nitrat war die Situation ähnlich, nur war der Konzentrationsunterschied meist noch wesentlich größer. Beim Ammonium dagegen, das nur in sehr geringer Konzentration festgestellt worden war, lagen – je nach den in den Teichen gerade ablaufenden biologischen Vorgängen – einmal im Zulauf und das andere Mal im Ablauf höhere Gehalte vor.
Bezüglich der anderen Parameter wurden ähnliche Verhältnisse wie im Herrenteich und Schönauerteich vorgefunden, lediglich die festgestellten Nitratkonzentrationen waren in den meisten Fällen höher.

b) »Alte Anlage« in Reitzenschlag

Der Abfluß dieser Anlage mündet in ein unbenanntes Gerinne, welches den Ablauf des Auwehr-Teiches darstellt. Die Kennzahlen für diese Teichanlage sind in Tab. 2 kurz dargestellt, das Ergebnis in Tab. 3.

3. Vorfluter an anderen Teichanlagen

Untersuchungen an der Teichkette Steinfurtteich – Langfurtteich – Sägeteich und am »Vorfluter« des Hanisch- und Winkelteiches zeigten, daß sowohl 1983 als auch 1984 die »Vorfluter« zeitweise fast trocken lagen, so daß oft eine Entnahme von Proben nicht möglich war.
Auch Untersuchungen an der Teichkette Huberteich – Hammerschmiedteich – Siedlungsteich – Weltteich – Sägeteich (im Ortsbereich von Litschau) zeigten, daß es auch in den zuunterst liegenden Teichen zu keinen nachteiligen Nährstoffanreicherungen gekommen war. Lediglich das SBV zeigte einen, durch die Kalkung bedingt, von Teich zu Teich – erwünschten – leichten Anstieg.

D. Zusammenfassung

Aus den 1983 und 1984 im Bereich Litschau durchgeführten Untersuchungen geht klar hervor, daß es durch die Abflüsse von traditionell bewirtschafteten Karpfenteichen zu keinerlei negativen Auswirkungen auf die Wasserqualität von Vorflutgerinnen gekommen war, sondern daß im Gegenteil, wie die Beispiele Herrenteich und Schönauerteich zeigen, eine beachtliche Nährstoffelimination erfolgte.

Summary: *The effect of carppond-outflows on the waterquality of the recipients.*

Research, done 1983 and 1984 in the area around Litschau (Austria), indicates, that it did not come to any negative effect on the water quality of the recipients by the outflows of traditionally managed carp ponds. On the contrary a noticeable elemination of nutrients took place, as is shown in the examples Herrenteich and Schönauerteich.

LITERATUR

Butz, I., u. B. Vens-Capell (1981): Organische Belastung des Wassers mit Stoffwechselprodukten von Forellen bei Verfütterung von Trockenfutter. Fisch und Umwelt, Heft 10: 103 – 125
EAWAG (1974): Vorläufige Empfehlungen über die regelmäßige Untersuchung der schweizerischen Oberflächenwässer. Eidgen. Dep. d. Inneren, Bern 1974, 69 S.
Kainz, E. (1983): Zum Chemismus einiger Karpfenteichzuflüsse in Österreich. Österr. Fischerei 36: 156 – 164
Reichenbach-Klinke (1963): Abwasserfischteiche zur biologischen Nachreinigung der Abwässer kleiner und mittlerer Gemeinden. Münchn. Beitr. Abw.-, Fischerei- und Flußbiologie, Bd. 10, 190 – 197
Scherb, K., und F. Braun (1970): Zur Frage der biologischen Reinigung des Wassers aus Fischzuchtanlagen in Kreislaufsystemen. WAF, Heft 3: 91 – 93.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Erich Kainz, Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft, A-5310 Mondsee, Scharfling

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Kainz Erich

Artikel/Article: Zur Auswirkung von Karpfenteichabflüssen auf die Wasserqualität von Vorflutern 88-96