Wissenschaft

Österreichs Fischerei Jahrgang 38/1985 Seite 311 – 321

Erich Kainz und Otto Moog

Gütelängsschnitt und Fischbestand in der Frankenburger Redl – Der Einfluß kommunaler und industrieller Abwässer

1. Einleitung:

Die Frankenburger Redl, ein linksseitiger Nebenfluß der Vöckla, verkörpert den Typus eines Schotterbaches. Das Einzugsgebiet von etwa 63 km² besteht geologisch vorwiegend aus Hausruck- und Kobernaußerwaldschottern, vereinzelt bilden Atzbacher Sande und Ottnanger Schlier den Untergrund.
Die Quellbäche Altbach, Edterbach, Goldbachl (Schindergraben) und der Haselgraben sind mit Ausnahme kurzer Uferbefestigungen im Bereich von Brücken weitgehend unverbaut. Der stellenweise unterbrochene Uferbewuchs führt zu teilweise starker Beschattung. Der mäandrierende Bachverlauf und viele ins Wasser reichende Wurzelstöcke bieten reichlich Fischunterstände.
Die Quellbäche weisen starke Reliefunterschiede auf. Die äußerst variable Wasserströmung übersteigt kaum eine Strömungsgeschwindigkeit von 30 cm/sec. Morphologie und Temperaturregime weisen diese Gerinne als typische Bachforellengewässer aus.
Zwischen Quellregion und Mündung nimmt die Frankenburger Redl zwei bedeutende Abwassereinleitungen auf: die kommunalen Abwässer der Marktgemeinde Frankenburg (etwa 4500 Einwohner, 1 Molkereibetrieb) und die Abwässer der Brauerei Zipf (30.000 – 35.000 Einwohnergleichwerte nach Werksangaben).
Im Oberlauf ist die Frankenburger Redl (bachaufwärts von Frankenburg – Strecke I) unreguliert und als reines Bachforellengewässer zu bezeichnen. Im Mittelteil – Strecke II und III – dagegen findet sich ein jahrzehntealter Uferverbau in Form eines groben Blocksteinwurfes. In beiden Strecken sind in ausreichender Zahl Fischunterstände vorhanden.
Der Unterlauf – bachabwärts von Zipf – ist mit unverfugten Steinplatten an der Sohle verbaut. Die Regulierung fand in den Jahren 1960 – 1963 statt. Der Lauf wurde begradigt, die Uferbefestigung erfolgte mit einer rauhen Blocksteinschlichtung. Wie in den anderen Teilen ist auch in diesem Abschnitt ein starker Uferbewuchs vorhanden.
Die Methodik der Probeentnahmen und Ausarbeitungen im Labor sind bei Moog und Kainz 1985 beschrieben.

2. Ergebnis der Makrozoobenthosuntersuchung

Die zumeist forstlich oder landwirtschaftlich genutzte Einzugsgebiete entwässernden Quellbäche der Redl erreichen Frankenburg mit einer Gewässergüte zwischen 1,4 und 1,8 und einer Bodentierbiomasse zwischen 8 und 20 g/m². Mengenmäßig fallen Baetis-Arten, Larven des Hakenkäfers Limnius sowie Bachröhrenwürmer und Zuckmücken ins Gewicht (Tab. 1).

Tabelle 1: **Makrozoobenthos – Individuenzahl pro m²**

SI = Saprobitätsindex; G = Indikationsgewicht

					FRANKENBURGER REDL								
					FRANKENBURG-UNTERAU			BRAUEREI Oberhalb		BRAUEREI Unterhalb			
	ALT-BACH	EDTER-BACH	HASEL-GRABEN	GOLD-BACHL	Orts-beginn	Orts-ende		Herbst 1984	Herbst 1983	Herbst 1984	Herbst 1983	SI	G
NEMATODA/MERMITHOIDEA	50	75	25	—	2300	2000	40	—	130	—	—		
MOLLUSCA													
Ancylus fluviatilis	25	525	25	—	740	—	—	—	—	—	—		
Pisidium sp.	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—		
OLIGOCHAETA	50	250	3925	3625	5840	—	2050	—	—	—	—		
TUBIFICIDAE	—	500	—	—	—	—	—	—	—	—	1140		
Tubifex sp.	—	—	—	—	—	6270	1950	—	—	—	—	3,4	3
Limnodrilus hoffmeisteri	—	—	—	—	—	3140	210	—	—	—	—	3,4	2
LUMBRICIDAE	25	1750	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Lumbriculus variegatus	—	—	—	—	—	2690	150	580	—	—	—	1,7	1
Stylodrilus heringianus	—	—	—	—	—	16130	—	2330	—	—	—	2,4	1
Eiseniella tetraeda	—	—	—	325	—	—	—	25	—	—	—	1,5	1
HAPLOTAXIDAE/*Haplotaxis* sp.	—	—	—	—	—	260	—	—	—	—	—	0,5	3
NAIDIDAE/*Nais* sp.	—	—	—	—	—	260	—	—	—	—	—	2,3	1
HIRUDINEA													
Herpobdella octoculata	—	—	—	—	—	275	90	10	10	—	—	2,9	2
Helobdella stagnalis	—	—	—	25	—	90	—	—	—	—	—	2,4	3
HYDRACARINA	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—		
CRUSTACEA/AMPHIPODA													
Gammarus fossarum	—	—	—	—	40	10	300	—	—	—	—	0,8	2
Gammarus roeseli	—	—	—	—	—	—	250	—	—	—	—	2,2	3
PLECOPTERA													
Nemoura sp.	25	—	250	—	—	—	10	—	—	—	—	1,2	1
Leuctra sp.	1600	25	—	250	290	—	25	50	10	—	—	0,9	2
Isoperla cf. *grammatica*	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	1,6	2
EPHEMEROPTERA													
Habroleptoides modesta	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	1,1	1
Habrophlebia lauta	25	—	—	250	—	—	—	—	950	—	—	1,5	1
Ephemerella ignita	75	25	—	—	225	510	10	—	—	—	—	2,1	2
Caenis sp.	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	1
Baetis fuscatus	—	—	25	—	1390	2775	210	125	—	—	—	2,1	3
Baetis rhodani	1375	250	1600	1575	325	310	3340	5430	2500	—	—	1,4	1
Baetis sp.	—	—	—	1000	—	—	—	—	—	—	—		
Rhitrogena sp.	—	—	—	1000	375	—	10	10	140	—	—	0,5	3
Rh. Gr. semicolorata	25	—	—	275	10	10	—	—	—	—	—	0,5	3
Ecdyonurus sp.	50	25	—	—	10	—	10	—	10	—	—	1,5	1

DIPTERA												
CHIRONOMIDAE	—	50	—	—	—	—	—	1000	—	—	—	
ORTHOCLADIINAE/ORTHOCLADIINI	25	525	500	250/150	210	1570	30/40	75	2500	—	165	2,0 1
Orthocladius sp.	—	—	—	—	—	125	10	—	—	40	—	2,0 1
Cricotopus cf. *tremulus*/sp.	–/25	—	—	—	—	–/480	—	–/275	—	10/140	—	1,9 1
Brillia modesta	—	—	—	150	—	200	—	225	—	10	20	2,0 2
Brillia longifurca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	165	2,7 1
Eukiefferiella sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0 3
Corynoneura sp.	—	—	250	—	—	—	—	—	—	—	—	
DIAMESINI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	
Diamesa sp. 1	650	350	25	—	5675	8950	—	350	—	10	—	1,5 1
Diamesa sp. 2	—	25	25	—	—	95	—	—	—	10	—	1,5 1
Prodiamesa olivacea	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	2,7 1
CHIRONOMINAE/CHIRONOMINII												
Chironomus riparius	—	—	—	—	—	—	—	—	—	565	1440	3,6 3
Polypedilum sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	280	—	—	2,0 1
P. Gr. laetum	—	—	—	—	—	—	1450	—	—	—	100	1,5 1
P. pedestre Agg.	—	—	—	—	—	—	25	—	—	70	90	2,5 1
TANYTARSINI	—	—	—	—	560	20	—	340	—	—	—	
Micropsectra sp.	—	—	—	—	60	—	—	—	—	20	—	2,2 3
M. cf. *atrofasciata*	1025	1075	—	250	—	1660	890	500	—	—	—	2,2 3
TANYPODINAE	—	25	25	50	—	—	—	10	—	—	—	
Conchapelopia pallidula	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	1,3 2
TIPULIDAE	25	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	
LIMONIINAE	200	275	—	—	610	—	60	190	10	—	—	
Dicranota sp.	25	—	100	50	50	10	50	—	40	—	—	1,5 1
CERATOPOGONIDAE/*Bezzia* sp.	—	1025	—	—	125	25	—	25	—	—	—	
SIMULIIDAE												
Eusimulium vernum	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0 3
Simulium (o.) *ornatum*	—	125	600	525	100	6360	390	1175	—	—	—	2,1 2
PSYCHODIDAE	—	—	250	—	—	—	—	—	—	—	—	
EMPIDIDAE excl. HEMERODR.	—	—	—	—	—	—	—	40	60	—	—	
HEMERODROMINAE	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	
TRICHOPTERA	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	
POLYCENTROPIDAE	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RHYACOPHILIDAE/*Rhyacophila* sp.	25	—	225	75	50	90	60	—	60	—	—	0,8 2
HYDROPSYCHIDAE/*Hydropsyche* sp.	25	—	525	575	1150	175	10	—	60	—	—	1,8 3
LIMNEPHILIDAE	—	—	25	—	—	—	10	—	—	—	—	
COLEOPTERA												
GYRINIDAE	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	1,8 2
HALIPLIDAE/*Brychius elevatus*	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	2,0 1
ELMINTHIDAE/*Riolus* sp.	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	1,2 2
Elmis sp.	—	—	250	—	—	—	—	25	—	—	—	1,2 2
Limnius sp.	875	75	2575	325	1760	—	40	440	25	—	—	1,2 2
Esolus sp.	—	—	—	—	—	—	250	10	—	—	—	1,2 2
HYDRAENIDAE/*Hydraena* sp.	500	500	—	25	—	—	—	—	—	—	—	1,3 2
DYTISCIDAE	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	
SUMME	7150	7475	11275	10775	21905	54550	22175	13280	6945	945	3120	

Bereits am Beginn der Marktgemeinde Frankenburg macht die Redl einen nährstoffreichen Eindruck. Bei nahezu unveränderter Gewässergüte (Saprobienindex von 1,66) steigt die Biomasse der Bodentiere auf 48 g/m². Die Hauptformen sind Oligochaeten, freilebende Köcherfliegen, *Baetis fuscatus, Diamesa* sp. und *Limnius* sp. (Tab. 2).

Tabelle 2: **Frankenburger Redl – Makrozoobenthos – Formalin – Frischgewicht in g/m²**

	QUELLBÄCHE				FRANKENBURGER REDL					
					Frankenburg			Brauerei Zipf		Oberhalb
	Alt-bach	Edter-bach	Hasel-graben	Gold-bachl	Orts-beginn	Orts-ende	Unterau	ober-halb	unter-halb	Brauerei Zipf im Schotter
OLIGOCHAETA	0,17	2,47	3,00	5,58	3,88	45,34	1,26	2,52	—	6,31
HIRUDINEA	—	—	—	—	—	39,11	5,72	1,85	—	4,53
MOLLUSCA	—	2,06	—	—	1,40	—	—	—	—	—
CRUSTACEA	—	—	—	—	—	0,52	7,81	—	—	—
PLECOPTERA	0,22	1,17	—	—	—	—	0,79	0,89	—	0,68
EPHEMEROPTERA	0,71	0,71	0,88	2,99	1,03	7,09	0,74	2,48	—	1,68
DIPTERA	4,18	11,64	2,13	2,18	35,49	58,81	1,33	3,34	2,54	6,58
TRICHOPTERA	0,98	0,45	1,23	0,40	1,22	14,31	6,04	1,52	—	2,02
COLEOPTERA	1,47	0,13	1,83	—	0,80	—	—	0,27	—	—
RESTLICHE	0,85	1,17	1,84	2,47	4,44	21,76	1,87	1,29	—	1,61
SUMME	8,58	19,80	10,91	13,63	48,26	186,94	25,56	14,16	2,54	23,41

Nach Einleitung eines großen Teiles der gewerblichen und häuslichen Abwässer der Marktgemeinde Frankenburg in die Redl sinkt die Wasserqualität um eine Stufe auf Gewässergüte II – III (Saprobitätsindex 2,4) ab. Der Bach ist hier als kritisch belastet einzustufen. Die Fauna wird von Tubificiden, Hirudineen und *Hydropsyche* sp. dominiert (Tab. 1). An rasch überströmten Stellen tritt massenhaft *Simulium ornatum* und *Diamesa* sp. auf. Der optische Befund deckt sich mit den Ergebnissen der biologischen Analyse: Überall sieht man häuslichen Unrat, Plastikreste und diversen Abfall sowie einen leichten Bewuchs mit niedrigen Abwasserorganismen.

Nach einer Fließstrecke von etwa 5 km erreicht die Redl den Ortsteil Unterau der Ortschaft Zipf. Das Wasser ist wieder klar, der Bewuchs mit Abwasserpilzen verschwunden. Die Taxazahl steigt weiter an, neben *Polypedilum* sp. und *Micropsectra* sp. sind *Baetis rhodani* sowie Gammariden zahlreich. Bei sinkender Biomasse beträgt die Saprobität 2,25 und verbessert sich bis zum Ortsgebiet von Zipf auf den Ausgangswert (Abb. 1 und 2).

Um den Einfluß der Brauereiabwässer quantitativ ermitteln zu können, wurde der Referenzpunkt »unbelastete Redl« im verbauten Bereich angesetzt.

Im Schottersubstrat zwischen den Steinplatten hat sich die übliche Fließwasserbiozönose etabliert. Die hier im Herbst 1984 vorgefundenen 28 Taxa mit der Biomasse 23,4 g/m² stehen in guter Übereinstimmung mit den 31 Taxa bei 27,2 g/m² in der unverbauten Strecke in Unterau, zwei Kilometer vor Zipf.

Die Larven von *Baetis rhodani* dominieren in beiden Untersuchungsjahren die Bodenfauna, gefolgt von den ausschließlich im Kiessubstrat auftretenden Oligochaeten der Art *Stylodrilus heringianus* und den aquatischen Stadien von *Simulium ornatum.* Unter den Zuckmücken prägen *Orthocladius* sp., *Cricotopus* sp. und *Brillia* sp. das Bild. Die tierische Besiedlung auf den Steinplatten, hauptsächlich *Simulium ornatum,* die räuberische Köcherfliege *Hydropsyche* sp., Chironomiden und *Baetis rhodani,* zeigt mit bloß 11 Taxa weniger Diversität, auch die Biomasse von 8,0 g/m² ist gering.

Die substratgewichte Biomasse in der regulierten Strecke oberhalb der Brauerei beträgt 14,2 g/m², der durch die Regulierung hervorgerufene Faunenverlust beträgt etwa 50% der möglichen Biomasse. In der Untersuchung 1984 konnten bei Verwendung absolut

Abb. 1: **Anzahl der festgestellten Taxa in den untersuchten Fließwasserstrecken**

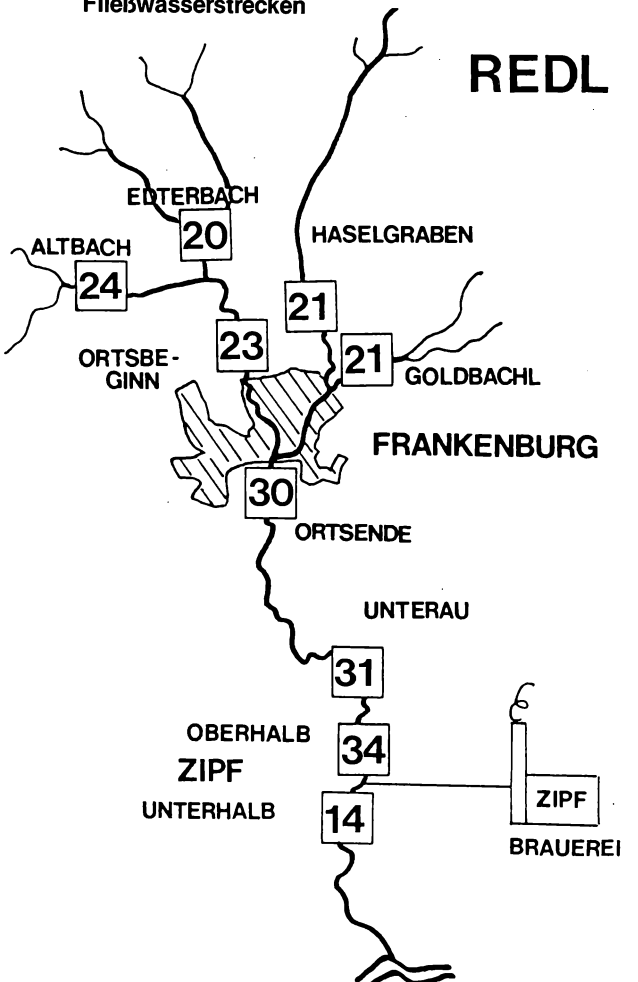
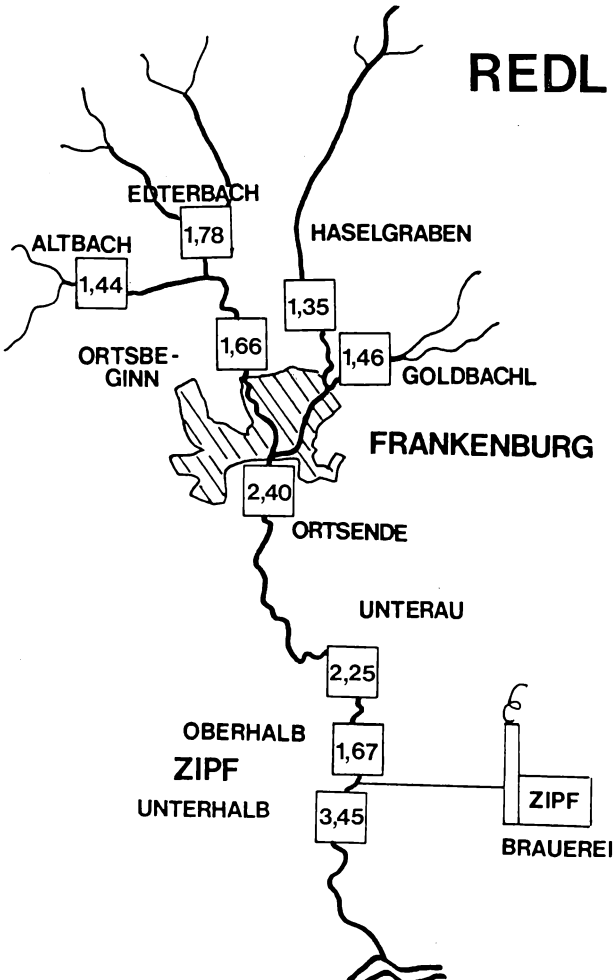


Abb. 2: **Güteverlauf (Saprobienindices) in der Frankenburger Redl**



gleicher Entnahmemethodik mehr Taxa nachgewiesen werden. Trotz nicht gänzlich übereinstimmender Faunenlisten wurde die Saprobität im Herbst 1983 mit 1,65 und im Herbst 1984 mit 1,67 ähnlich hoch bestimmt.
Nach Einmündung der Brauereiabwässer macht die Redl einen gänzlich veränderten Eindruck. Das Wasser ist meist trüb, von bräunlicher Färbung. Die Bachsohle ist von einem dichten Rasen von Abwasserpilzen (vorwiegend *Sphaerotilus natans)* bedeckt, der für Brauereiabwässer typische, leicht süßliche Geruch ist wahrnehmbar. Die Taxazahl sinkt auf 11 (1983 bloß 7) Arten, die Biomasse geht drastisch auf 2,54 g/m² zurück. Neben der verminderten Artenzahl ist die Verschlechterung der Wasserqualität auch dadurch charakterisiert, daß nur noch Vertreter aus zwei »toleranten« Gruppen, nämlich Chironomiden und Oligochaeten, auftreten.
Die Saprobität wurde 1983 mit 3,46 und 1984 mit 3,45 berechnet, der Bach ist hier als sehr verschmutzt einzustufen.
Infolge der Begradigung und des Fehlens von Sohlabtreppungen ist die Fließgeschwindigkeit relativ hoch. Dementsprechend weist die Bachsohle zwischen der Steinschlichtung großteils schottriges Substrat auf, während Sand- und Schlickbereiche fehlen. Diese Bodenverhältnisse sind ausschlaggebend für die geringe Abundanz der Bachröhrenwürmer.
Im Herbst 1983 wurden juvenile und daher unbestimmte Tubificiden vorgefunden, 1984 fand sich kein Oligochaet in den Proben.
Die Charakterform der belasteten Redl war in beiden Jahren die Zuckmücke *Chironomus riparius* Gr., gefolgt von zwei Chironomini-Arten der Gattung *Polypedilum (P. laetum* Agg. und *Polypedilum pedestre* Agg.) sowie den Orthocladiinen *Brilla modesta* und *Brilla longifurca.*
Auffallend ist, daß trotz der Dominanz polysaprober Leitorganismen der zu erwartende Biomassenanstieg nach der Abwassereinleitung nicht nur ausbleibt, sondern die Biomasse der Bodenfauna im Vergleich zum Oberlauf absinkt.
Die Diskrepanz zwischen zu erwartender Biomasse auf Grund der Einleitung organischer Abwässer bei ausreichender Sauerstoffversorgung (starke Strömung, keine Stillwasserbereiche) und der vorgefundenen Organismenmenge ist im Sinne der herrschenden Lehrmeinung der Saprobiologie ein eindeutiges Indiz für eine toxische Belastung. Als Quelle dieser toxischen Belastung der Redl kommen nur die aggressiven Waschflüssigkeiten der Flaschenreinigungsanlage in Betracht. Das Mißverhältnis zwischen Abwassermenge und Vorflutwasser führt zu einer Verringerung der – nach Einleitung der Frankenburger Abwässer noch intakten Selbstreinigungskraft der Redl. Die negativen Auswirkungen werden durch die Regulierung verstärkt: den vorwiegend im Sphaerotilusrasen auf Steinplatten lebenden Organismen ist es nicht möglich, bei toxischen Abwasserschüben in das Substrat zu flüchten.

3. Der Fischbestand in der Frankenburger Redl

3.1 Fischbiomasse und Bestandszusammensetzung

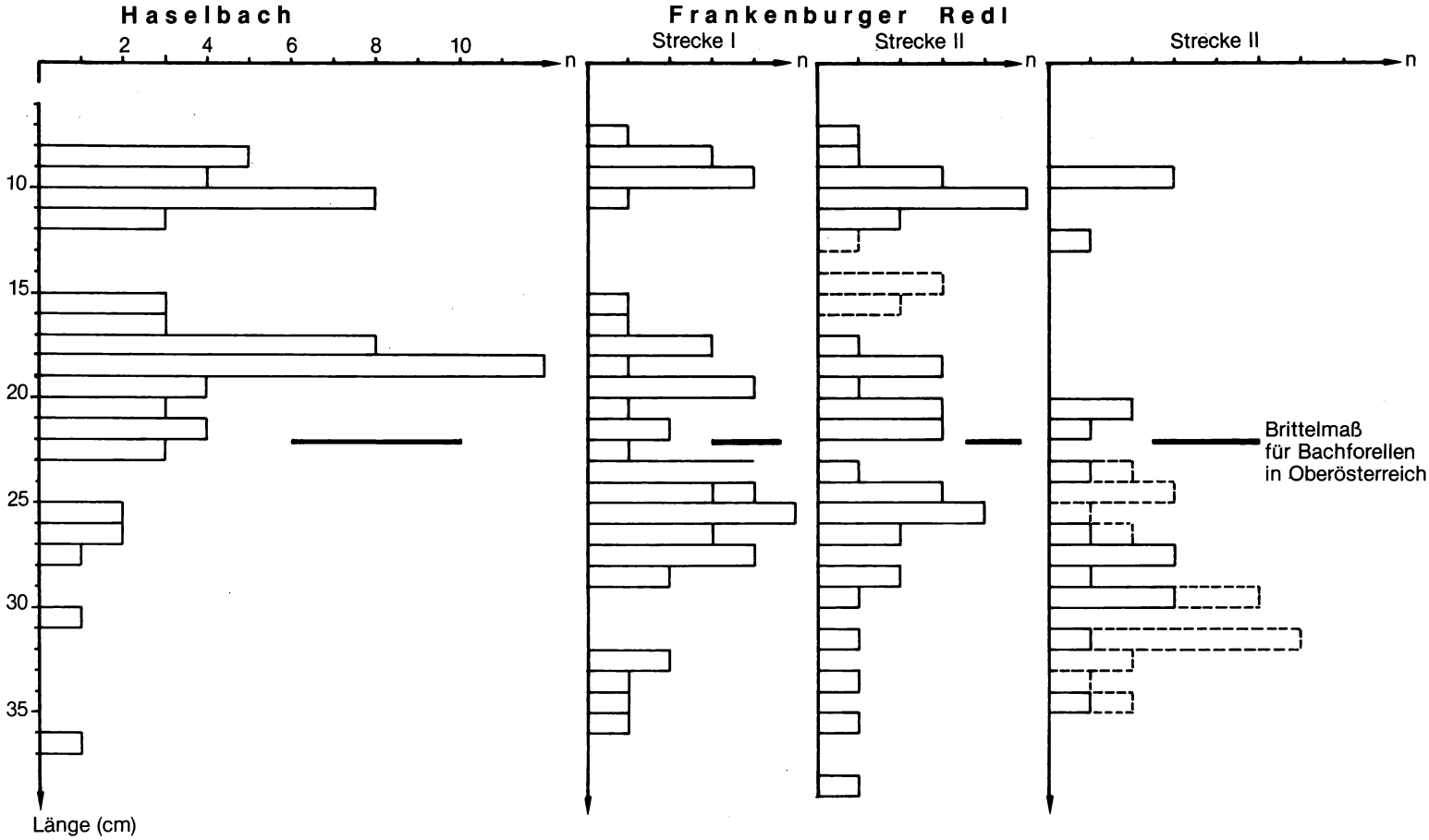
Eine Fischbestandsaufnahme erfolgte im Goldbachl (unmittelbar am Ortsende von Frankenburg, kurz vor der Mündung in die Redl), im Haselgraben (vor dem Zusammenfluß mit dem Goldbachl) und an vier Stellen der Redl (vor Frankenburg, nach Frankenburg, vor und nach Zipf). Abgefischt wurde mit einem 0,8-kW-Gleichstrom-Rückenaggregat.
Die Quellbäche (Fangerfolg der ersten Befischung bereits über 90%) wurden nur einmal, die vier Redl-Strecken zweimal abgefischt. Die Bestandsschätzung erfolgte nach Zippin (1956).
Der Fischbestand setzte sich (Tabelle 3) in allen befischten Gerinnen aus Salmoniden und Koppen zusammen. Unter den Salmoniden dominieren die Bachforellen. Die in geringerer Zahl nachgewiesenen Regenbogenforellen und Bachsaiblinge wurden eingesetzt.

Tabelle 3: **Ergebnis der Fischbestandszusammensetzung in der Frankenburger Redl sowie in zwei Nebengerinnen auf Grund von Elektrobefischungen im Sommer und Herbst 1984 (Koppen zahlen- und gewichtsmäßig nicht berücksichtigt).**

Gewässer-name		Breite (m)	Fisch-art	mittl. Stk. Gr.	maximum. Stk. Gr.	Konditionsfaktor	Fischbestand pro 100 lfm Stk.	kg	pro ha Stk.	kg	Fischbest.-zusammens. in % (zahlenm.)	Bemerkungen
Goldbachl		1,75	BF	91	404	0,94 (0,76 – 1,09)	89	8,099	5086	463	96	Koppen nur vereinzelt
			RBF	227	270	0,89 (0,85 – 0,94)	4	0,908	227	52	4	
							93	9,007	5315	515	100	
Haselbach (Haselgraben)		2	BF	63	271	0,96 (0,86 – 1,13)	176	11,088	8800	554	100	vereinzelt verpilzte BF darunter Koppen fehlen
Frankenburger Redl	I[1]	3 (2 – 4)	BF	87	443	0,94 (0,82 – 1,04)	75	6,525	2900	252	100	Koppen rel. zahlreich
	II[2]	3 (2 – 4)	BF	121	584	0,97 (0,82 – 1,08)	95	11,495	3167	383	79	Koppen nur vereinzelt
			A	21	29	0,72 (0,67 – 0,80)	15	0,315	500	10,5	12	
			BS	13	20	0,90 (0,81 – 1,13)	11	0,143	330	4,3	9	
							121	11,943	3997	487,8	100	
	III[3]	3,5	BF	184	409	1,09 (1,02 – 1,17)	32	5,888	1120	206	36	Koppen nur vereinzelt
			RBF	69	209	1,12 (1,03 – 1,19)	29	2,001	1015	70	32	
			Ä	257	435	0,98 (0,88 – 1,03)	29	7,453	1015	261	32	
							90	15,342	3150	537	100	
	IV[4]	fischleer										

1) Strecke I – bachaufwärts Frankenburg bei Dorf 15
2) Strecke II – bachabwärts Frankenburg, unmittelbar am Ortsrand
3) Strecke III – Zipf, bachaufwärts der Einleitung der Brauereiabwässer
4) Strecke IV – bachabwärts der Einleitung der Brauereiabwässer

Abb. 3: **Längenfrequenzdiagramm für Bachforellen (voll ausgezogen) und Äschen (strichliert) – Sommer/Herbst 1984**



Im Haselgraben traten nur Bachforellen auf, im Goldbachl waren die Bachforellen zahlen- und mengenmäßig mit über 90% am Gesamtbestand beteiligt, daneben waren vereinzelt Koppen und Regenbogenforellen zu finden.
Äschen waren in größerer Zahl nur in Strecke III der Frankenburger Redl vorhanden. Hier übertrafen sie an Biomasse die Bachforellen. Bei den in der Redlstrecke II festgestellten Äschen handelte es sich ausschließlich um Jungfische, die offensichtlich von der unten anschließenden Strecke eingewandert waren.
Der Anteil fangfähiger Fische war erwartungsgemäß in der Redl am größten (Abb. 3). Auffallend war die unterschiedliche Bestandszusammensetzung in der Redl und im Haselgraben: ein relativ geringer Jungfischanteil in der untersten Redl-Strecke, ein hoher im Haselgraben. Grund für das geringe Jungfischaufkommen im Redl-Abschnitt III dürfte die starke Strömung und das Zuwandern größerer Bachforellen aus dem Oberlauf sein. Im Haselgraben begünstigen zahlreich vorhandene Laichplätze, günstige Fließgeschwindigkeit und reichliche Unterstände das Jungfischaufkommen (vgl. dazu auch das Längenfrequenzdiagramm in Abb. 3). Auch im Oberlauf der Redl und im Goldbachl waren gute Jungfischbestände festzustellen.
In beiden Quellbächen und im mittleren Redl-Abschnitt erreicht der Salmonidenbestand mit 488 – 554 kg/ha sehr hohe Werte (Tabelle 3). Biomassen dieser Größenordnung finden sich sonst nur in stehenden Kleingewässern oder organisch stark belasteten Bächen – z. B. dem Welser Mühlbach und der abwasserbelasteten Aiterbach-Strecke bis 1979 (Kainz, Moog & Gollmann, im Druck).
Besonders deutlich fällt die starke Zunahme der Stückzahlen und Biomassen zwischen der Redlstrecke I (oberhalb Frankenburg) und Strecke II (unterhalb Frankenburg) auf. Verantwortlich für diesen Anstieg sind sicherlich die trophischen Auswirkungen der Abwassereinleitungen im Bereich Frankenburg. Hier ist jedoch anzumerken, daß laut Auskunft der Fischereiberechtigten die Fische unterhalb Frankenburg eine deutliche Geschmacksbeeinträchtigung aufweisen und nur mehr bedingt vermarktungsfähig sind.
Auch im Oberlauf der Redl wurden mit 353 kg Bachforellen-Biomasse pro Hektar hohe Werte festgestellt, die sonst nur aus belasteten Niederungs- oder Voralpenbächen bekannt sind. (Von 11 Fließgewässerstrecken in Niederösterreich wiesen Jungwirth, Moog & Winkler 1980 nur in der Großen Krems höhere Salmoniden-Biomassen nach). Neben den Eigenschaften der Quellbäche und des Oberlaufes als gute Fischwässer mit reicher Bachbettstruktur, guter Wasserqualität und geeigneten Temperatur- und Strömungsverhältnissen kann vielleicht auch die bereits einsetzende Laichwanderung der Salmoniden zu einer hohen Fischdichte beigetragen haben.
Bachabwärts von Zipf, im durch Brauereiabwässer stark belasteten Redl-Abschnitt, konnte überhaupt kein Fischleben festgestellt werden. Weder Schmerlen noch andere wenig empfindliche Fischarten können diesen Redlteil derzeit besiedeln.

3.2 Konditionsfaktor, Gonadenentwicklung, Gesundheitszustand und Mageninhalt

Konditionsfaktor (Kf): Die Bachforellen zeigten in den Quellbächen und im Oberlauf einen mit 0,94 – 0,96 für Fließgewässer zufriedenstellenden Kf. In der Redl erhöhte sich der Kf vom Oberlauf bis Zipf von 0,94 – 1,09. Dieser zuletzt genannte Wert stellt für Bachforellen in Fließgewässern bereits einen sehr hohen Wert dar und weist auf ausgezeichnete Ernährungsbedingungen hin. Ähnlich ist die Situation bei den Äschen: Bei dieser Fischart nimmt der Kf von 0,72 in Strecke II auf 0,98 in Strecke III zu, womit die Äschen in Strecke III der Redl einen ähnlich ausgezeichneten Ernährungszustand aufweisen wie in der unteren Traun (Abb. 3).
Bei den Regenbogenforellen, welche vereinzelt im Goldbachl und in etwas größerer Zahl im mittleren Redl-Abschnitt auftraten, war der Kf im Goldbachl mit 0,89 eher schlecht, während er im Mittellauf der Redl mit 1,12 einen auch für Regenbogenforellen in Fließgewässern hohen Wert erreichte.

Gonadenentwicklung: Anhand der darauf untersuchten Fische zeigte sich, daß in den beiden Quellbächen die Bachforellen-Milchner z. T. bereits mit 11,5 – 12,5 cm Länge laichreif waren, bei Milchnern mit 25 – 30 cm Länge waren die Gonaden unterschiedlich entwickelt: teilweise sehr gut und teilweise verkümmert, was darauf schließen läßt, daß es sich dabei um relativ alte Fische (Altersklasse 4+ und älter) handeln muß. Bachforellen-Rogner wiesen meist sehr gut entwickelte Gonaden auf.
In der Redl war die Gonadenentwicklung bei den Bachforellen-Milchnern ab 20 cm und bei Rognern ab 25 cm zufriedenstellend bis gut, und im Gegensatz zu den Verhältnissen in den Quellbächen zeigten auch Bachforellen-Milchner mit über 30 cm Länge durchwegs sehr gut entwickelte Gonaden.
Gesundheitszustand: Die Fische wiesen in allen Gerinnen einen guten Gesundheitszustand auf. Nur im Haselgraben konnten unter den größeren Bachforellen vereinzelt verpilzte Exemplare (möglicherweise Folgen von Verletzungen) festgestellt werden. Stark abgemagerte Fische waren ebenfalls sehr selten, und auch in der Redlstrecke II konnten trotz der Abwasserbelastung weder Furunkulose noch andere Krankheitssymptome an den Fischen festgestellt werden.
Mageninhalt: Der Mageninhalt bei Bachforellen von 11,5 – 26 cm Länge aus dem Haselbach bestand ausschließlich aus schlüpfenden Insekten und Anflug, während die Bachforellen aus dem Oberlauf der Redl neben schlüpfenden Insekten (in erster Linie Zuckmücken) in geringerem Maße auch Larven von Eintagsfliegen (*Baetis* sp.) und Köcherfliegen im Darm hatten. Dies deckt sich recht gut mit Befunden von Elliot (1970).

Zusammenfassung

Die Frankenburger Redl erfährt entlang ihrer Fließstrecke zwei bedeutende Abwässerschübe – kommunale und Molkereiabwässer in Frankenburg und die Abwässer von Oberösterreichs größter Landesbrauerei in Zipf. Obwohl die Bodenfauna als Indikator der Gewässergüte unterhalb Frankenburgs eine Verschlechterung um eine Güteklasse anzeigt, bewirken die eingeleiteten Abwässer einen deutlichen Anstieg der Menge der Bodenfauna. Auch die Menge der Fische ist hier am größten – ein deutliches Beispiel für die Parallelität von Trophie und Saprobität.
Auf den nächsten Kilometern der Fließstrecke wird die Selbstreinigungskraft der Redl deutlich. Vor Zipf erreicht die tierische Besiedlung ähnliche Werte wie oberhalb Frankenburg. Unterhalb der Ortschaft Zipf bewirkt die Einleitung der Brauereiabwässer die Verschlechterung der Gewässergüte der Redl um zwei Güteklassen. Die Fischfauna bricht total zusammen, die Bodenfauna ist auf eine wenig artenreiche, mikroaerobe Verhältnisse tolerierende Zuckmücken- und Bachröhrenwürmer-Gesellschaft beschränkt. Die geringe Biomasse der Bodenfauna weist auf toxische Wirkung der Brauereiabwässer hin.

Summary

Water quality and fish-stock in the Frankenburger Redl – the influence of communal and industrial waste waters

The Frankburger Redl gets two important waste water pushes – communal waste waters in Frankenburg and waste waters of the biggest brewery of Upper Austria in Zipf. Although the bottom fauna indicates a deterioration of the water quality by one class downstream of Frankenburg, the waste water flowing into the brook effects a distinct increase of the amount of the bottom fauna. Also the amount of the fish there is the biggest – a good example of the parallelism of trophic state and saprobity.
In the next kilometers of the brook the self-purification-power of the Redl becomes clearly visible: Upstream of Zipf the animal settlement attains the same value like upstream Frankenburg. Downstream Zipf the inflow of the brewery waste water deterio-

rates the water quality by two classes. The fish fauna collapses totally, the bottom fauna is limited to a community of a few species consisting of chironomids and tubificids, which tolerate microaerobic conditions. The low biomass of bottom fauna indicates the toxic effect of the brewery waste water.

LITERATUR:
Elliot, J. M., 1970: Diel changes in invertebrate drift and food of trout *Salmo trutta* L. – J. Fish Biol. **2**, 161 – 165.
Jungwirth, M., O. Moog und H. Winkler, 1980: Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf niederösterreichischen Fließgewässerstrecken, Festschr. 100jähr. Bestehen Österr. Fischereigesellschaft, 81 – 105.
Kainz, E., O. Moog und H. P. Gollmann: Fischereiliche, biologische und chemische Untersuchungen am Aiterbach im Bereich Steinhaus/Wels (OÖ) – im Druck.
Moog, O., und E. Kainz: Die Auswirkung von Brauerei-Abwässern auf Fischbestand und Bodenfauna des Vorfluters – im Druck.
Zippin, C., 1956: An evaluation of the removal method of estimating animal populations. Biometrics 12, 163 – 198.
Anschrift der Verfasser:
Dr. Erich Kainz, BA f. Fischereiwirtschaft, Scharfling 18, A-5310 Mondsee; Dr. Otto Moog, ÖEP-Labor, A-4852 Weyregg 3.

Österreichs Fischerei *Jahrgang 38/1985* *Seite 321 – 325*

Franz Pichler-Semmelrock und Gerhard Kochseder

Zur Produktion zweisömmriger Schleien mit Fertigfutter

Einleitung

Die Nachfrage nach Schleien (*Tinca tinca* L.) für den Besatz von Fischgewässern ist in den letzten Jahren stark gestiegen und war in vielen Fällen größer als das vorhandene Angebot. In der teichwirtschaftlichen Produktion ist die Schleie wohl auch deshalb von geringer Bedeutung, weil ihr jährlicher Zuwachs deutlich hinter dem des Karpfens zurückbleibt (Lukowicz, 1979). Häufig als Beifisch, wird die Schleie in Monokultur kaum produziert (Müller, 1961). Im Sommer 1983 wurde daher erstmals versucht, bei der Streckung von S1 auf S2 schwimmfähiges Karpfenfutter anzuwenden.
Der hohe Futterquotient bei der Schleienfütterung von 5,0 (Pichler-Semmelrock, 1985) – im Vergleich etwa doppelt so hoch wie bei der Karpfenaufzucht mit demselben Futter (Kainz, 1982) – war Anlaß für einen weiteren Fütterungsversuch, bei dem ein nichtschwimmfähiges Karpfenfutter zum Einsatz kommen sollte.

Versuchsdurchführung

Für den Versuch wurde der gleiche Teich wie im Jahr davor mit der Produktionsfläche von 0,6 ha ausgewählt und am 2. 5. 1984 besetzt (Tabelle 1). Die einsömmerigen Schleien (S1) und Silberkarpfen (T1) stammten aus der eigenen Produktion des Vorjahres.
Für den Besatz wurden sowohl S1 und T1 gezählt und gewogen, wobei man auch diesmal wieder auf die gleiche Größe der Besatzfische achtete.

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, Moog Otto

Artikel/Article: Gütelängsschnitt und Fischbestand in der Frankenburger Redl - Der Einfluß kommunaler und industrieller Abwässer 311-321