Ber. Nat.-Med. Ver. Salzburg | Band 9 | S. 33–100 | Salzburg 1988
©Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereinigung in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

DER GERSBACH – EIN STARK BELASTETES STÄDTISCHES FLIESSGEWÄSSER GEWÄSSERGÜTE – WASSERQUALITÄT – BELASTUNGSSITUATION 1987

Von HASLAUER J. jun., R. LAINER, O. MOOG und J. SCHÖCHL

Aus dem Paracelsus-Forschungsinstitut für Physiologie und Biophysik Salzburg
(Vorstand: Univ.-Prof. Dr. J. Haslauer)

Summary:

Gersbach, a second order stream, drains an area of 5,60 km². The catchment of the spring and headwater region is forested and mountainous (calcite, dolomite). The middle and lower water course within the urban area of the city of Salzburg is channelized and heavily polluted, mainly by domestic sewage. The results of the microbial, phytobenthic, macrozoobenthic and chemical investigations are in good agreement, indicating a severe deterioration of the water quality with a change from water quality class I–II to III–IV and IV (KOLWITZ-MARSSON-LIEBMANN saprobic system).

Zusammenfassung:

Im Zuge einer Gesamtuntersuchung der Fließgewässer der Stadt Salzburg wurde vom Magistrat der Stadt Salzburg, Amt für Umweltschutz, eine physikalisch-chemische, biologische und bakteriologische Untersuchung des Gersbachsystems in Auftrag gegeben.

Nach dem Eintritt in ein dicht besiedeltes Gebiet der Stadt Salzburg, das nur teilweise kanalisiert ist, verschlechtert sich die Gewässergüte des Gersbaches und seiner Zubringer – vor allem durch die Einleitung von Fäkalabwässern – schlagartig und entspricht nicht mehr den Anforderungen an ein gesundes Oberflächengewässer in ökologischer und hygienischer Sicht.

Die Gesamtuntersuchung liegt beim Magistrat der Stadt Salzburg, Amt für Umweltschutz, sowie im Paracelsus-Forschungsinstitut Salzburg, auf.

©Naturwissenschaftl. Mus. Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

Der Gersbach und seine Zubringer entwässern große Teile der Stadtteile Gnigl, Parsch und Äußerer Stein.

Der Gersbach entspringt in 1100 m Seehöhe am NW-Hang des Gaisbergs. Bis zu seinem Eintritt in die Ebene des Salzburger Beckens ist der Gersbach ein steil abstürzender Gebirgsbach. Kleine Wasserfälle, dazwischen kurze lotische Abschnitte, in denen sich feiner Sand und Schlamm absetzen, kennzeichnen diesen Bachabschnitt.

Mit dem Eintritt in die Ebene wird der Gersbach zu einem hartverbauten – teilweise auch überdeckten – Kanal degradiert, der vorwiegend unter dem Gesichtspunkt der Hochwasserabfuhr errichtet wurde.

Eine Entsorgung des Einzugsgebietes durch Kanalisation besteht nur westlich des Bahnkörpers der Bahnlinie Salzburg–Innsbruck. Die Siedlungsgebiete östlich des Bahnkörpers werden zum Teil durch häusliche Kläranlagen oder Versitzgruben entsorgt, zum Teil werden aber häusliche und gewerbliche Abwässer mehr oder weniger ungeklärt direkt in die Gerinne des Bachsystems eingeleitet.

2. Einzugsgebiet und Probenahmestellen

Das Einzugsgebiet des Gersbachsystems ist im N durch die Linie Kapuzinerberg–Kühberg, im NO von der Linie Kühberg–Gaisberg und im S durch die Wasserscheide zwischen Judenbergbach und Aignerbach begrenzt.

Nach dem Hochwasserentlastungsbau im Jahr 1980 wird beim Schmedererplatz bei Wasserführungen über 90 l/s das Überwasser im sogenannten Neuen Gersbach abgeleitet.

Einzugsgebiet nach dem Hochwasserentlastungsbau:

Gersbach bis Schmedererplatz	2,70 km²
Schmedererplatz bis Mündung	2,90 km²
	5,60 km²

Probenahmestellen:

Zur Aufnahme der physikalisch-chemischen sowie der biologischen und bakteriologischen Analysen wurden folgende Probenahmestellen eingerichtet:

Bachabschnitt	Nr.	Bezeichnung der Probenahmestelle
I	1	Gersbach vor Mündung in die Salzach
	2	Gersbach nach Einmündung Aubach
II	3	Gersbach vor Einmündung Aubach
	4	Gersbach nach Kreuzung Gasthof Eder
	5	Gersbach vor Kreuzung Gasthof Eder

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Bachabschnitt	Nr.	Bezeichnung der Probenahmestelle
III	6	Gersbach oberhalb Bundesbahn
	7	Gersbach nach Schmedererplatz
IV	8	Gersbach vor Schmedererplatz
	9	Gersbach bei Judenbergweg
V	10	Gersbach oberhalb Sonnleitenweg
	11	Gersbach or. linke Wurzel
	12	Gersbach or. rechte Wurzel
Zubringer		
Z 1	Z 1a	Aubach (vor Sanierung)
	Z 1b	Aubach (nach Sanierung)
Z 2	Z 2	Kanal aus Richtung Maria-Cebotari-Straße
Z 3	Z 3	Weiherwiesbach bei Mündung
	Z 3a	Weiherwiesbach nach Unterquerung Bundesbahn
	Z 3b	Bahngraben + Wiesengraben
	Z 3c	verrohrtes Gerinne aus Richtung Kühberg
	Z 3d	Kalter Granter + Bahngraben
Z 4	Z 4	Kühbergbach vor Mündung
	Z 4a	Kühbergbach vor Bundesbahn („Knoten Zell")
	Z 4b	Bahngraben zum Kühbergbach
Z 5	Z 5	Siebenbrunnenbach

3. Abflußverhältnisse

Am Gersbach sind im Bereich der Kreuzbergpromenade (oberhalb Schmedererplatz) ein Schreibpegel sowie vor und nach der Einmündung des Aubaches Lattenpegel installiert.

Die Monatsmittel des Abflusses 1987, sowie die Abfluß-Dauerlinie 1987 sind in Abb. 2 dargestellt.

Für die Beurteilung der Wasserbeschaffenheit nach den Richtlinien für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern (BMfLuF 1987) ist als Bezugswasserführung der mittlere Durchfluß Q 95% heranzuziehen. Als mittlerer Durchfluß ist eine Wasserführung definiert, die in einer mittleren Jahresdauerlinie einer Dauerzahl von 347 Tagen zugeordnet ist. (ÖNORM 2400).

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

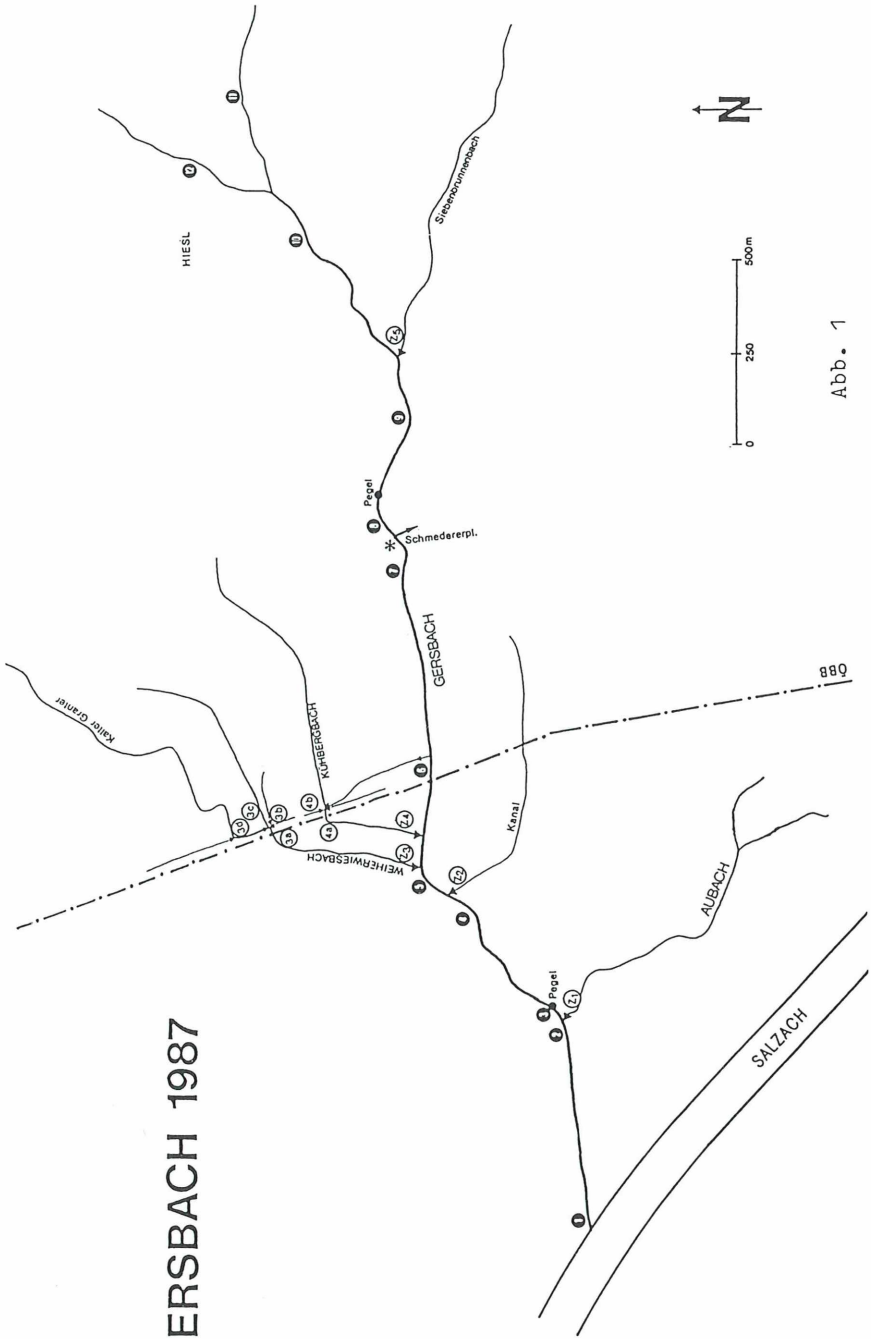
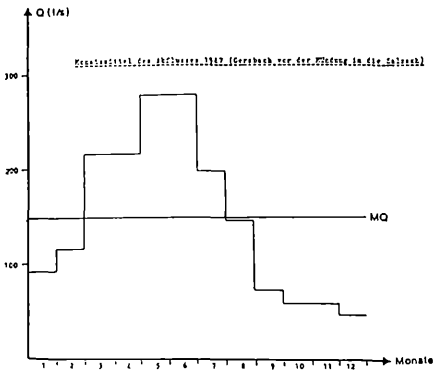
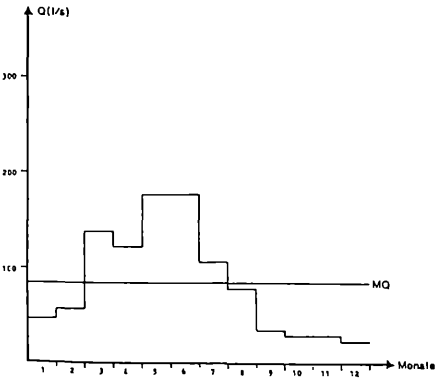


Abb. 1

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at





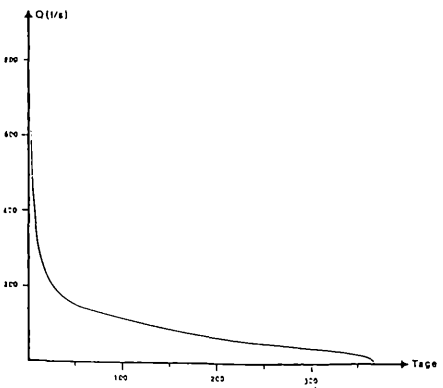


Abb. 2

Für die einzelnen Bachabschnitte ergeben sich folgende Q 95%:

Gersbach		Zubringer	
1	49 l/s	Z 1	6 l/s
3	42 l/s	Z 2	4 l/s
7	24 l/s	Z 3	8 l/s
8/9	24 l/s	Z 4	6 l/s
10	3 l/s		

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Physikalisch-chemische Aufnahme:

Als Charakteristika der Belastungssituation eines Gewässers werden neben dem Sauerstoffgehalt der BSB_5 (Gehalt an biologisch leicht abbaubaren, fäulnisfähigen Substanzen), der CSB (Gesamtgehalt an organischen Stoffen) sowie der Ammonium-Stickstoff, der auf das Ausmaß einer fäkalen Abwasserbelastung schließen läßt, herangezogen.

Neben der Wasserhärte und Alkalität geben mineralische Nährstoffe wie Nitrat-Stickstoff und Phosphat-Phosphor die Nährstoffsituation im Hinblick auf den Algenaufwuchs und damit die Sekundärbelastung wieder.

Spezifische Belastungssituationen wurden im Frühjahr und Spätsommer, jeweils nach einer längeren stabilen Wetterlage, mit der fließenden Welle in Form abflußproportionaler Tagesmischproben entlang des Bachverlaufs inklusive der Hauptzubringer erfaßt. Diurne Schwankungen chemischer Inhaltsstoffe wurden im unbelasteten Bachoberlauf und an dem am stärksten belasteten Bachabschnitt im Unterlauf durch 24-h-Serien beschrieben.

Die Bestimmung sämtlicher Parameter, außer pH-Wert, elektr. Leitfähigkeit (20 °C), Alkalinität, Gesamt-Phosphor, organischer Stickstoff, BSB_5 und CSB, erfolgte im Filtrat. Filtriert wurde durch SARTORIUS-Membranfilter 0,45 u phosphatfrei oder durch vorgeglühte Glasfaserfilter (Whatman GF/F) gleicher Porenweite. Die Proben wurden abgedunkelt und gekühlt ins Labor gebracht und am gleichen Tag analysiert.

4.1.1 Analysenergebnisse:

LÄNGSPROFIL vom 9. 2. 1987 (Tagesmischproben)

Konzentrationen

Probenstelle	Q l/s	t_W °C	pH	uS/cm	O_2 mg/l	S %	TW mg/l	GR mg/l	GV mg/l	Alk. mval/l	Härte mval/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cl mg/l	SO_4 mg/l
1	103	4,4	7,4	442	11,3	90,5	56,7	79,4	20,6	3,5	3,20	35,9	17,1	16,0	26,0
2	102	4,3	7,4	445	11,1	88,4	64,6	80,0	20,0	3,6	3,20	35,9	17,1	15,1	25,3
3	89	4,2	7,3	407	10,3	81,9	47,1	81,3	18,7	3,4	3,01	32,4	16,9	15,5	25,2
6	41	3,1	7,6	353	12,1	92,9	55,2	89,1	10,9	3,3	2,53	22,4	17,2	6,6	12,3
8	43	4,1	7,6	338	12,4	97,7	59,0	91,1	8,9	3,1	2,42	21,9	16,1	3,5	12,8
10	7	4,0	7,6	322	12,0	100,1	47,1	87,1	12,9	3,2	2,40	21,0	16,4	2,9	13,3
Z 1	11	2,9	7,6	556	9,4	71,9	233,8	73,4	26,6	4,8	3,48	54,3	9,4	14,0	24,7
Z 2	10	4,7	7,1	411	4,9	41,2	70,2	77,2	22,7	4,2	3,61	43,3	17,6	22,3	50,1
Z 3	18	4,5	7,2	482	10,7	85,5	38,6	71,5	28,5	3,9	3,61	37,1	21,4	20,2	34,4
Z 4	16	3,9	7,3	446	10,0	78,7	45,8	68,8	31,2	4,1	3,53	35,9	21,1	12,1	19,8

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

LÄNGSPROFIL vom 9. 2. 1987 (Tagesmischproben)

Konzentrationen

Probenstelle	NO_2-N ug/l	NO_3-N ug/l	NH_4-N ug/l	N_{org}-N ug/l	N_T-N ug/l	PO_4-P ug/l	P_S-P ug/l	P_P-P ug/l	P_T-P ug/l	BSB_5 mg/l	CSB mg/l
1	52,4	1636	900	211	2799	264	394	201	595	7,78	19,5
2	55,7	1640	949	228	2873	274	406	205	611	7,98	19,6
3	52,3	1553	1054	256	2915	304	453	197	650	7,97	18,9
6	44,0	1116	310	162	1632	50,4	80,7	81,3	162	5,42	14,6
8	16,2	1195	188	88,3	1488	7,9	11,2	36,2	47,4	3,15	9,1
10	8,2	685	28,2	60,0	781	3,6	4,3	3,6	7,9	0,46	1,6
Z 1	61,0	2647	162	187	3374	143	194	231	425	11,22	31,0
Z 2	91,7	1009	2374	353	3828	821	858	169	1027	8,63	15,9
Z 3	91,3	1817	2816	434	5159	926	1014	261	1275	14,67	33,9
Z 4	74,5	2037	1934	285	4331	701	757	298	1055	10,74	21,6

LÄNGSPROFIL vom 9. 2. 1987 (Tagesmischproben)

Frachten

Proben-stelle	Q m^3/d	TW kg/d	NH_4-N g/d	NO_2-N g/d	NO_3-N g/d	N_{org}-N g/d	N_T-N g/d	P_S-P g/d	P_T-P g/d	BSB_5 kg/d	CSB kg/d
1	8899	504,5	8008	466	14 558	1878	24 910	3510	5291	69,27	173,6
2	8813	569,4	8362	491	14 455	2010	25 318	3581	5388	70,34	172,8
3	7690	361,8	8106	402	11 936	1968	22 412	3483	5002	61,26	145,3
6	3542	195,5	1098	156	3 953	574	5 781	286	574	19,20	51,63
8	3715	219,2	698	60,2	4 442	328	5 528	41,6	176	11,72	33,93
10	605	28,5	17,0	5,0	414	36,3	472	2,6	4,8	0,28	0,94
Z 1	950	222,2	455	58,0	2 516	178	3 207	184	404	10,66	29,46
Z 2	864	60,7	2051	79,2	872	305	3 307	741	887	7,46	13,74
Z 3	1555	60,0	4380	142	2 826	675	8 023	1577	1983	22,81	52,65
Z 4	1382	63,3	2674	103	2 816	394	5 987	1046	1459	14,85	29,91

LÄNGSPROFIL vom 16. 9. 1987 (Tagesmischproben)

Konzentrationen

Proben-stelle	Q l/s	t_W °C	pH	uS/cm	O_2 mg/l	S %	TW mg/l	GR %	GV %	Alk. mval/l	Härte mval/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cl mg/l	SO_4 mg/l
1	50,9	13,9	7,4	482	6,7	71,0	46,9	88,6	11,4	4,2	3,58	37,1	21,0	8,6	17,9
2	49,7	13,3	7,4	483	6,6	68,4	54,9	88,5	11,5	4,2	3,61	37,1	21,4	8,6	17,8
3	43,6	13,1	7,4	481	6,4	65,8	44,5	88,3	11,7	4,1	3,52	35,9	21,0	8,5	16,7
4	43,2	13,3	7,3	476	6,8	71,0	52,6	90,0	9,1	4,1	3,54	39,1	19,3	8,5	22,1
5	38,7	12,8	7,3	470	7,3	75,1	48,8	91,3	8,7	4,0	3,25	36,5	17,4	6,2	19,7
6	23,2	11,9	7,4	380	10,2	98,6	46,0	93,6	6,4	3,4	2,63	28,1	14,9	3,6	9,0
7	25,8	11,5	7,4	375	10,7	102,3	69,8	94,1	5,9	3,4	2,56	23,9	16,6	3,1	8,8
8	26,2	11,4	7,4	371	10,9	103,9	72,3	94,5	5,5	3,4	2,56	22,2	17,7	3,1	8,8
9	23,8	11,1	7,5	358	10,9	103,6	70,2	95,9	4,1	3,3	2,42	22,0	16, 1	2,8	8,8
10	3,1	12,8	7,5	365	10,2	100,7	86,1	95,8	4,2	3,4	2,55	23,0	17,0	2,6	9,5
Z 1	6,1	15,7	7,5	630	8,2	86,5	167,0	92,4	7,6	6,2	3,86	51,1	15,9	10,9	19,3
Z 2	4,5	14,8	7,2	554	3,2	34,3	73,1	83,8	16,2	4,9	3,83	50,2	16,1	20,0	41,6
Z 3	8,9	13 4	7,1	585	4,8	48,1	40,4	79,4	20,6	4,6	4,10	46,1	21,9	18,1	32,3
Z 3a	7,4	13,3	7,2	610	4,1	40,8	49,8	71,3	28,7	4,7	4,19	47,1	22,4	19,8	37,0

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, download unter www.biologiezentrum.at

Proben-stelle	Q l/s	t_W °C	pH	uS/cm	O_2 mg/l	S %	TW mg/l	GR %	GV %	Alk. mval/l	Härte mval/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cl mg/l	SO_4 mg/l
Z 3b	0,3	15,0	7,3	675	6,8	73,4	29,9	74,5	25,5	5,2	4,54	59,1	19,3	15,7	33,9
Z 3c	4,7	13,4	7,3	560	6,8	67,7	27,8	83,1	16,9	4,2	3,83	41,5	21,4	10,3	31,2
Z 3d	2,4	16,1	7,2	725	3,2	34,2	80,3	43,7	56,3	6,1	4,83	66,1	18,6	31,0	44,8
Z 4	6,1	14,6	7,4	569	4,0	41,6	51,0	81,4	18,6	5,2	3,93	44,1	21,0	11,1	18,0
Z 4a	5,4	15,2	7,5	550	4,3	46,6	48,2	80,9	19,1	6,2	3,73	43,3	19,1	10,7	17,8
Z 4b	0,3	17,5	7,2	795	2,8	31,8	87,7	72,3	27,7	7,1	4,63	65,1	16,8	19,5	25,2
Z 5	18,4	10,8	7,5	342	11,2	110,4	65,7	96,4	3,6	3,2	2,38	21,8	15,7	2,9	8,1

LÄNGSPROFIL vom 16. 9. 1987 (Tagesmischproben)

Konzentrationen

Proben-stelle	NO_2-N ug/l	NO_3-N ug/l	NH_4-N ug/l	N_{org}-N ug/l	N_T-N ug/l	PO_4-P ug/l	P_S-P ug/l	P_P-P ug/l	P_T-P ug/l	BSB_5 mg/l	CSB mg/l
1	204	1876	1987	411	4478	609	777	155	932	8,6	22,4
2	245	1553	2330	428	4556	621	798	164	962	9,2	23,5
3	191	1537	2384	441	4553	682	861	185	1046	10,1	25,6
4	166	1495	2707	463	4831	721	883	208	1091	11,4	25,3
5	160	1634	2432	402	4628	686	804	195	999	10,5	23,4
6	56,0	1307	343	181	1887	75	124	60	184	6,1	16,1
7	32,6	1294	217	106	1650	15,5	25,1	43,4	68,5	3,9	12,8
8	24,0	1229	213	104	1570	11,6	20,2	34,1	54,3	3,5	10,0
9	12,4	1326	143	72,4	1554	6,7	9,2	11,4	20,6	2,1	6,3
10	13,1	708	31,4	78,4	831	5,8	6,7	2,0	8,7	0,8	2,5
Z 1	44,8	2329	357	58,5	2789	25,5	31,4	118,5	149,9	2,6	8,1
Z 2	184	912	4394	601	6091	1312	1372	164	1536	14,7	27,1
Z 3	231	1407	4385	588	6611	1344	1383	234	1617	17,5	40,3
Z 3a	272	1106	3596	636	5610	1403	1434	709	2143	18,2	40,9
Z 3b	196	1941	3289	436	5862	1442	1656	526	2182	15,3	47,5
Z 3c	204	1488	2563	299	4554	812	835	153	988	7,1	13,6
Z 3d	404	614	6632	973	8623	2571	2649	1364	4013	28,5	72,6
Z 4	216	1747	3906	465	6334	1200	1227	317	1544	14,8	31,6
Z 4a	281	1814	3827	622	5544	1242	1316	673	1989	17,6	45,1
Z 4b	503	116	4672	808	6099	1901	2026	1169	3195	31,0	84,7
Z 5	10,4	1318	150	70,1	1549	5,1	8,1	13,9	22,0	2,2	5,1

LÄNGSPROFIL vom 16. 9. 1987 (Tagesmischproben)

Frachten

Proben-stelle	Q m^3/d	TW kg/d	NH_4-N g/d	NO_2-N g/d	NO_3-N g/d	N_{org}-N g/d	N_T-N g/d	P_S-P g/d	P_T-P g/d	BSB_5 kg/d	CSB kg/d
1	4398	206,3	8738	897	8250	1807	19 693	3417	4099	37,82	98,51
2	4294	235,7	10005	1052	6669	1838	19 564	3427	4131	39,51	100,91
3	3767	167,6	8981	720	5790	1661	17 151	3243	3940	38,05	96,44
4	3732	196,3	10104	620	5580	1728	18 032	3296	4072	42,55	94,43
5	3344	163,2	8132	535	5464	1344	15 475	2688	3340	35,11	78,24
6	2004	92,2	688	112	2620	363	3 782	249	369	12,23	32,27
7	2229	155,6	484	72,7	2884	236	3 678	56,0	153	8,69	28,53
8	2264	163,7	482	54,3	2782	235	3 554	45,7	123	7,92	22,64
9	2056	144,4	294	25,5	2727	149	3 196	18,9	42,4	4,32	12,95
10	268	23,1	8,4	3,5	190	21,0	223	1,8	2,3	0,21	0,67
Z 1	527	88,0	188	23,6	1227	30,8	1 470	16,5	79,0	1,37	4,27
Z 2	389	28,4	1708	71,5	355	234	2 368	533	597	5,72	10,54

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Proben-stelle	Q m^3/d	TW kg/d	NH_4-N g/d	NO_2-N g/d	NO_3-N g/d	N_{org}-N g/d	N_T-N g/d	P_S-P g/d	P_T-P g/d	BSB_5 kg/d	CSB kg/d
Z 3	769	31,1	3372	178	1082	452	5 084	1063	1243	13,46	30,99
Z 3a	639	26,1	2299	174	707	407	3 587	917	1370	11,64	26,15
Z 3b	26	1,9	85,3	5,1	50,3	11,3	152	42,9	56,6	0,40	1,23
Z 3c	406	27,5	1041	82,8	604	121	1 849	339	401	2,88	5,52
Z 3d	207	7,1	1375	83,8	127	202	1 788	549	832	5,91	15,05
Z 4	527	21,9	2059	114	921	245	3 338	647	813	7,80	16,65
Z 4a	467	21,7	1786	131	846	290	2 587	614	827	8,21	21,04
Z 4b	26	0,8	121	13,0	3,0	20,9	158	52,5	82,8	0,80	2,20
Z 5	1590	175,5	238	16,5	2095	111	2 463	12,9	35,0	3,50	8,11

TAGESGANG vom 19. 10. 1987 (Vergleich: Oberlauf – Unterlauf)

Konzentrationen

Probenst. 10/3		Q l/s	t_L °C	t_W °C	pH	ϰ uS/cm	O_2 mg/l	S %	TW mg/l	GR %	GV %	Alk. mval/l	Härte mval/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cl mg/l	SO_4 mg/l
10	0 h	2,8	8,0	9,8	7,9	380	10,1	97,2	80,5	94,7	5,3	3,9	2,76	22,0	20,2	3,7	11,8
10	4 h	2,8	7,0	9,3	7,8	379	10,1	96,7	91,3	93,8	6,2	3,9	2,52	22,0	17,3	3,7	11,0
10	8 h	2,8	6,0	9,0	7,8	378	10,4	98,0	91,7	93,9	6,1	3,8	2,56	23,1	17,1	3,5	12,2
10	12 h	2,8	11,5	9,5	7,7	378	10,5	100,4	100,3	94,9	5,1	4,0	2,57	22,1	17,8	4,0	11,1
10	16 h	2,8	12,0	10,6	7,7	375	10,3	101,0	86,9	96,3	3,7	3,8	2,58	22,1	18,0	3,5	11,0
10	20 h	2,8	8,5	9,7	7,8	375	10,2	98,4	80,2	95,6	4,4	3,8	2,65	20,9	19,5	3,4	9,9
10	24 h	2,8	8,0	9,7	7,8	379	10,1	97,4	80,0	96,6	3,4	3,9	2,61	21,1	18,9	3,6	10,7
3	0 h	31	8,5	11,8	7,5	481	5,9	58,9	32,8	88,4	11,6	4,6	4,09	48,3	20,4	11,7	22,1
3	4 h	24	6,5	11,2	7,5	461	7,2	70,9	28,2	92,7	7,3	4,4	4,16	44,3	23,7	10,0	20,7
3	8 h	31	7,0	11,3	7,5	480	6,2	61,8	31,8	87,8	12,2	4,5	3,77	46,1	17,9	11,0	22,1
3	12 h	38	13,5	12,2	7,5	520	5,0	50,5	42,3	85,9	14,1	4,8	3,56	50,1	12,9	15,6	29,8
3	16 h	38	12,0	12,2	7,5	508	5,0	50,9	32,7	86,2	13,8	4,7	3,50	49,1	12,8	14,8	28,1
3	20 h	38	9,5	11,7	7,6	498	5,1	51,3	30,5	91,9	8,1	4,6	3,70	46,2	17,0	12,7	25,2
3	24 h	31	9,0	11,6	7,6	480	5,9	58,7	31,6	92,0	8,0	4,5	3,98	45,9	20,5	11,4	23,3
10	TM	2,8	8,7	9,7	7,8	378	10,2	96,6	87,2	95,1	4,9	3,9	2,61	21,9	18,4	3,6	11,1
3	TM	33	9,7	11,8	7,5	492	5,6	56,6	33,2	89,1	10,9	4,6	3,79	47,3	17,4	12,7	24,9

TAGESGANG vom 19. 10. 1987 (Vergleich: Oberlauf – Unterlauf)

Konzentrationen

Probenst. 10/3		NO_2-N ug/l	NO_3-N ug/l	NH_4-N ug/l	N_{org}-N ug/l	N_T-N ug/l	PO_4-P ug/l	P_S-P ug/l	P_P-P ug/l	P_T-P ug/l	BSB_5 mgO_2/l	CSB mgO_2/l
10	0 h	7,6	844	29,6	88,7	970	0,9	2,9	6,8	8,7	0,31	1,2
10	h	8,0	728	28,8	97,1	862	0,9	1,9	5,8	7,7	0,44	1,4
10	8 h	7,6	841	27,4	86,7	963	0,9	1,9	7,8	9,7	0,28	1,0
10	12 h	6,6	897	24,4	76,4	1004	6,7	7,7	3,8	11,5	0,57	2,1
10	16 h	6,2	760	26,4	95,0	888	2,9	4,8	2,9	7,7	0,60	2,1
10	20 h	7,6	792	25,8	97,3	923	7,7	8,6	4,7	13,3	0,71	2,3
10	24 h	7,8	800	28,1	93,3	929	0,9	2,9	4,8	7,7	0,28	1,1
3	0 h	238	1530	2997	423	5188	1100	1229	116	1405	8,54	21,6
3	4 h	210	1680	1917	281	4088	607	623	204	827	5,72	17,3
3	8 h	240	1650	2739	512	5141	979	1010	330	1340	8,36	22,9
3	12 h	260	1190	3699	618	5767	1714	1931	266	2197	12,46	31,2
3	16 h	258	1220	3321	588	5387	1675	1733	302	2035	10,84	27,2
3	20 h	234	1280	3310	510	5334	1441	1491	251	1742	10,40	26,7
3	24 h	222	1520	2980	466	5188	1246	1295	231	1526	8,12	22,7
10	TM	7,3	809	27,2	90,6	934	3,0	4,4	5,1	9,5	0,46	1,6
3	TM	239	1412	3068	499	5219	1304	1387	255	1642	9,50	24,8

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

TAGESGANG vom 19. 10. 1987 (Vergleich: Oberlauf – Unterlauf)

Frachten

Probenst. 10/3	Q m^3/d	TW kg/d	NH_4-N g/d	NO_2-N g/d	NO_3-N g/d	N_{org}-N g/d	N_T-N g/d	P_S-P g/d	P_T-P g/d	BSB_5 kg/d	CSB kg/d
10 0 h	242	19,5	7,2	1,8	204	21,5	235	0,7	2,1	0,07	0,29
10 4 h	242	22,1	7,0	1,9	176	23,5	208	0,5	1,9	0,11	0,34
10 - 8 h	242	22,2	6,6	1,8	203	21,0	232	0,5	2,3	0,07	0,24
10 12 h	242	24,3	5,9	1,6	217	18,5	243	1,9	2,8	0,14	0,51
10 16 h	242	21,0	6,4	1,5	184	23,0	215	1,2	1,9	0,15	0,48
10 - 20 h	242	19,4	6,2	1,8	192	23,5	224	2,1	3,2	0,17	0,56
10 - 24 h	242	19,4	6,8	1,9	194	22,6	225	0,7	1,9	0,07	0,27
3 0 h	2678	87,9	8027	637	4098	1133	13895	3292	3763	22,9	57,9
3 4 h	2074	58,5	3975	435	3484	583	8477	1292	1715	11,9	35,9
3 8 h	2678	85,2	7336	643	4419	1371	13769	2705	3589	22,4	61,3
3 12 h	3283	138,9	12144	854	3907	2029	18934	6340	7213	40,9	102,4
3 16 h	3283	107,4	10904	847	4006	1931	17688	5690	6681	35,6	89,3
3 20 h	3283	100,1	10867	768	4202	1674	17511	4895	5719	34,2	87,7
3 24 h	2678	84,6	7982	595	4071	1248	13896	3469	4087	21,8	60,8
10 TM	242	21,1	6,6	1,8	196	21,9	226	1,1	2,3	0,11	0,39
3 TM	2851	94,6	8748	683	4027	1424	14882	3955	4681	27,1	70,8

4.1.2 Diskussion der physikalisch-chemischen Untersuchung – chemische Wassergütebeurteilung

Gemäß der physikalisch-chemischen Untersuchung im Frühjahr und Herbst 1987 weist der Gersbach drei charakteristische Bereiche auf.

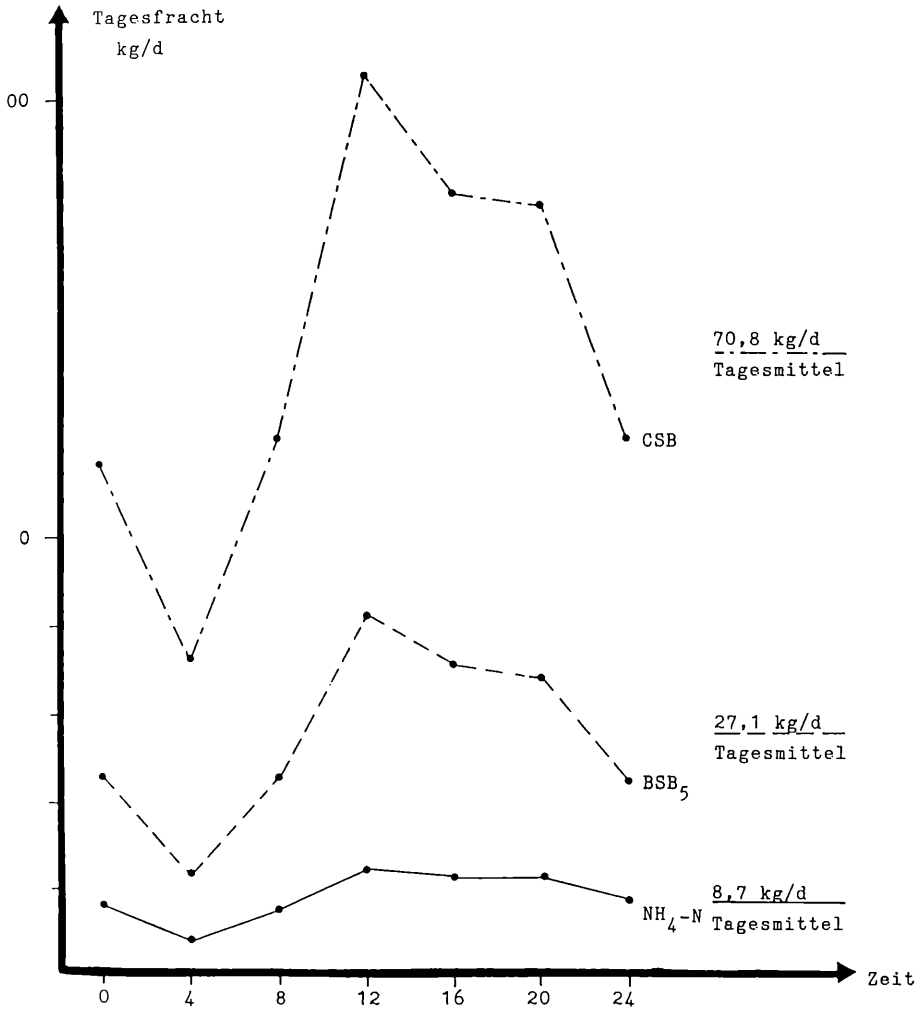
Der Siebenbrunnenbach und der Gersbach oberhalb des Sonnleitenweges mit seinen beiden Quellästen sind bis zum Schmedererplatz chemisch nur gering bis mäßig belastet und einer chemischen Wassergüte zwischen I und II zuzuordnen.

Nach dem Schmedererplatz bis zur Fürbergstraße verschlechtert sich die chemische Wassergüte durch die zahlreichen Abwassereinleitungen entlang der Gersbergstraße von II (mäßig belastet) auf II/III bis III (kritisch belastet).

Nach der Fürbergstraße münden in den Gersbach ein großer Abwasserkanal aus Richtung Maria-Cebotari-Straße und zwei hochgradig belastete Gerinne: der Fürbergbach und der Weiherwiesbach. Diese Einleitungen, die hauptsächlich Fäkalabwässer aus den Stadtteilen Parsch und Gnigl mit sich führen, bringen etwa die gleiche Wassermenge in den Gersbach ein, wie dieser selbst oberhalb der Einleitung führt. Dadurch verschlechtert sich die Wasserqualität des Gersbaches schlagartig: bis zu der Mündung in die Salzach ist der Gersbach der chemischen Wassergüte III – IV (sehr stark verschmutzt) zuzuordnen.

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Gersbach vor der Einmündung des Aubachs – Tagesgang



Von den fünf Hauptzubringern ist der Siebenbrunnenbach der chemischen Wassergüte I–II (gering belastet) zuzuordnen, der Kühbergbach, der Weiherwiesbach und der unter der Straßenkreuzung beim Gasthof Eder einmündende große Kanal der chemischen Wassergüte IV (übermäßig verschmutzt).

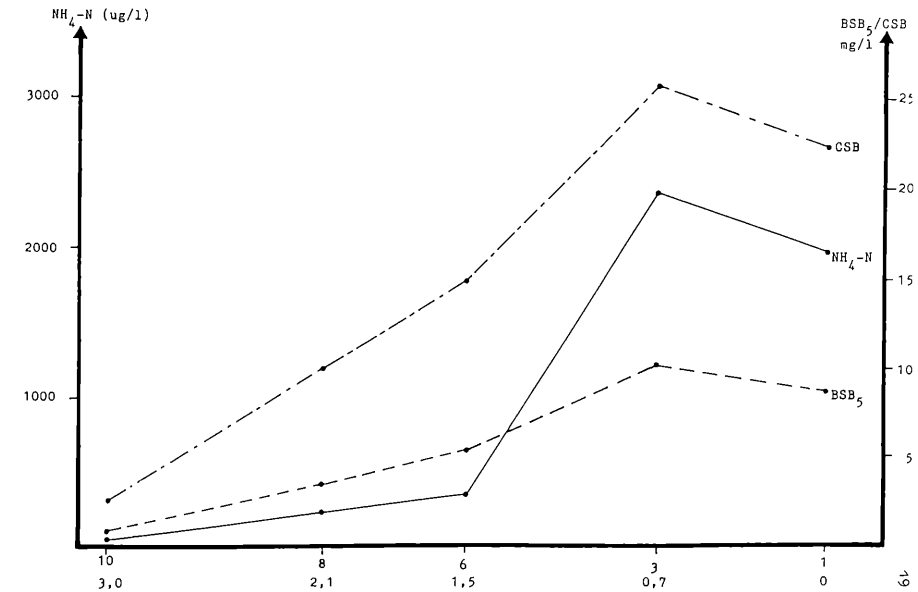
Der beim Gasthof Steinlechner (Kreuzung Bürglsteinstraße–Gaisbergstraße) einmündende Aubach weist bis zum Sommer 1987 aufgrund seiner im Verhältnis zur Bachbettbreite sehr geringen Wasserführung eine extrem geringe Wasserströmung auf, als deren Folge im Mündungsbereich bis zu 1 m tiefe Schlammbänke sedimentierten.

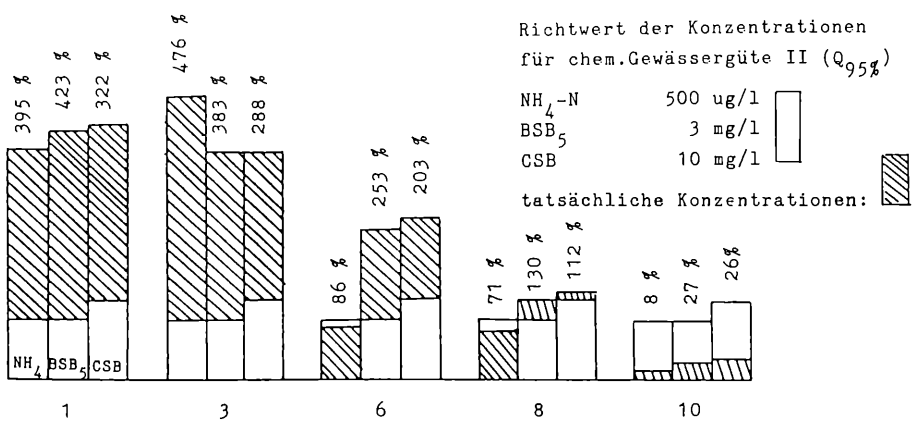
©Naturwissenschaftl. Landesverein Kärnten, download unter www.biologiezentrum.at

Durch den Austrag aus dem Boden wurde der Aubach stark organisch belastet und muß einer chemischen Wassergüte III–IV (sehr stark verschmutzt) zugeordnet werden.

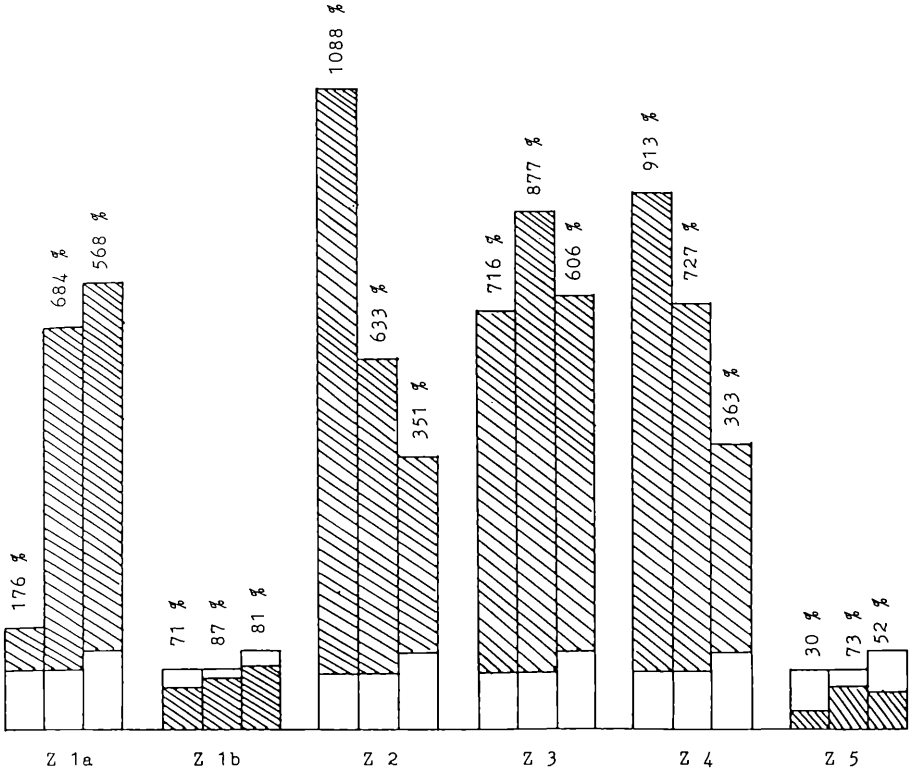
Im Sommer 1987 wurde das Bachbett im Zuge der Errichtung eines Radweges ausgebaggert und eingeengt, wodurch sich die Fließgeschwindigkeit des Aubaches erhöhte und dadurch auch die Wasserqualität bis zum Spätsommer auf die chemische Wassergüte II (mäßig belastet) sich verbesserte.

Konzentrationen im Längsprofil vom Eintritt des Gersbachs in den Stadtbereich bis zur Mündung





©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at



Konzentrationen in % der nach den Richtlinien BMfLuF erlaubten Grenzwerte für $Q_{95\%}$

4.2 Phytobenthos / Algenaufwuchs:

4.2.1 Methodik:

Jeder Probenentnahme geht eine makroskopische Beurteilung der Probennahmestelle voraus.

Danach werden drei repräsentative, mittelgroße Steine im Bachbett ausgesucht, um diese in frischem Zustand im Labor zu untersuchen, die Aufwuchsalgen zu bestimmen und ihre Häufigkeiten zu schätzen. Die Schätzung beruht auf den in den mikroskopischen Präparaten vorgefundenen Häufigkeiten und wenn möglich auf der Häufigkeit und Deckung von makroskopisch erkennbaren Lagern am Probennahmeort. Die Häufigkeit wird mittels Zahlen angegeben (1 = sehr selten, Einzel-, Zufallsfunde; 2 = selten vorkommend; 3 = mittelmäßig häufig; 4 = häufig; 5 = massenhaft).

Die Saprobienindices werden nach der Methode von PANTLE und BUCK (1955) errechnet. Aus SLADECEK (1973) und MAUCH (1976) stammen die Saprobienwerte (S) für die einzelnen Arten.

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

Zur Erfassung der Kieselalgen werden ebenfalls drei Steine mittels Messer und Bürste abgekratzt und abgebürstet, das erhaltene Material in Flaschen abgefüllt und mit Formol versetzt. Die weitere Präparation erfolgt im Labor. Nach Entfernung des Kalkes in den Proben mit verdünnter Salzsäure und nachfolgendem Waschen werden diese mit konzentrierter Schwefelsäure versetzt und gekocht. Die Proben werden nach Zugabe von Kaliumnitrat so lange weitergekocht, bis sich alle organische Substanz zersetzt hat. Die verbleibenden Kieselschalen können nach oftmaligem Waschen in Naphrax (Brechungsindex = 1,69) eingebettet werden.

Die fertigen Kieselalgenpräparate werden unter dem Mikroskop bestimmt und ausgezählt (ca. 600 Schalen einer Probe).

Die Auswertung der Kieselalgenauszählung erfolgt nach dem System von LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986). Die vorgefundenen Arten werden eingestuft in Differentialarten der Wassergüteklassen II, III, III–IV und IV. Aufgrund der Anteile an Differentialarten der verschiedenen Wassergüteklassen und des errecheten Saprobienindex mittels der lebend untersuchten Algen wird die Wassergüteklasse festgesetzt.

4.2.2 Aufwuchsbiocönosen der einzelnen Probenahmestellen:

Probenahmestelle 12: Artenliste / Saprobitätsindex / Gewässergüte (Herbst 1987).

	S	h	
Cyanophyta:			
Chamaesiphon polymorphus	1,0	1	
Cham. subglobosus	—	1	
Homoeothrix varians	1,0	1	
Lyngbya martensiana	1,5	1	
Phormidium incrustatum	1,1	1	
Chrysophyta:			
Phaeodermatium rivulare	1,3	3	
Rhodophyta:			
Chantransia sp.	2,5	1	
Chlorophyta:			
Gongrosira debaryana	—	1	
Bryophyta:			
Brachythecium rivulare	—	1	
Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	3	13,8
Achn. minutissima	II	5	44,9

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h	%
Amphora pediculus	III	1	3,1
Caloneis bacillum	II	1	1,0
Cocconeis pediculus	II	1	0,5
Cocc. placentula	II	3	10,1
Cymbella minuta	III	1	0,8
Gomphonema olivaceum	II	1	0,8
Gomph. parvulum	IV	2	6,7
Meridion circulare	II	1	4,7
Navicula cari	—	1	0,3
Nav. joubaudii	—	1	0,5
Nav. subminuscula	IV	1	1,0
Nav. tripunctata	II	1	0,5
Nav. veneta	IV	1	0,5
Nitzschia dissipata	II	1	2,6
Nitz. pusilla	III	1	0,5
Nitz. retusa	III	1	0,5
Nitz. sociabilis	II	1	0,5
nicht identifiziert			6,7

S = 1,8

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	64,6%	
Differentialarten der WGK III:	5,9%	WGK: II+
Differentialarten der WGK III/IV:	13,8%	
Differentialarten der WGK IV:	8,2%	

Probenahmestelle 11: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

	S	h
Cyanophyta:		
Homoeothrix varians	1,0	1
Lyngbya martensiana	1,5	1
Phormidium incrustatum	1,1	1
Chrysophyta:		
Phaeodermatium rivulare	1,3	1
Rhodophyta:		
Chantransia sp.	2,5	1

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Chlorophyta:	S	h
Gongrosira debaryana	—	1

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	1,4
Achn. minutissima	II	5	48,5
Amphora pediculus	III	1	2,5
Cocconeis pediculus	II	2	5,9
Cocc. placentula	II	2	5,3
Cymbella minuta	III	1	0,3
Gomphonema olivaceum	II	3	12,9
Gomph. parvulum	IV	1	2,5
Gomph. sp.	—	3	14,3
Meridion circulare	II	1	2,0
Navicula cryptocephala	—	1	0,3
Nav. veneta	IV	1	0,6
Nitzschia dissipata	II	1	0,8
Nitz. pusilla	III	1	1,1
nicht identifiziert			1,7

S = 1,9

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	75,4%	
Differentialarten der WGK III:	4,2%	WGK : II+
Differentialarten der WGK III/IV:	1,4%	
Differentialarten der WGK IV:	3,1%	

Probenahmestelle 10: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Frühjahr 1987)

Cyanophyta:	S	h
Chamaesiphon polymorphus	1,0	2
Homoeothrix varians	1,0	2
Phormidium autumnale	2,2	2
Phormidium incrustatum	1,1	1
Xanthophyta:		
Vaucheria sp.	—	1

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h
Chlorophyta:		
Cladophora glomerata	2,0	1
Bryophyta:		
Brachythecium rivulare	—	1
Anthophyta:		
Caltha palustris	—	1
Cardamine amara	—	1

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	1,2
Achn. minutissima	II	5	43,3
Caloneis pediculus	II	1	1,0
Cymbella helvetica	II	1	1,5
Cymb. microcephala	III	1	1,7
Cymb. minuta	III	3	12,0
Diatoma elongatum	III	1	1,1
Gomphonema olivaceum	II	1	2,2
Gomph. parvulum	IV	1	3,4
Meridion circulare	II	1	3,4
Navicula gregaria	III	1	0,4
Nav. saprophila	IV	1	4,2
Nav. tripunctata	II	1	0,4
Nav. veneta	IV	1	4,2
Nitzschia dissipata	II	2	6,6
Nitz. inconspicua	II	1	1,0
Nitz. retusa	III	1	0,7
Nitz. romana	II	1	3,9
Nitz. sociabilis	II	1	2,4
Surirella ovalis	III/IV	1	0,7
Amphora pediculus	III	1	4,4

S = 1,9

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	69,5%	WGK : II+
Differentialarten der WGK III:	24,6%	
Differentialarten der WGK III/IV:	1,9%	
Differentialarten der WGK IV:	3,8%	

©Naturwissenschaftl. Landesverein Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

Probenahmestelle 10: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

	S	h	
Cyanophyta:			
Chamaesiphon polymorphus	1,0	4	
Cham. subglobosus	—	2	
Homoeothrix varians	1,0	4	
Phormidium autumnale	2,2	2	
Phorm. incrustatum	1,1	4	
Pleurocapsa minor	3,0	3	
Chlorophyta:			
Protoderma sp.	—	2	
Bryophyta:			
Brachythecium rivulare	—	3	
Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	1,3
Achn. minutissima	II	5	56,6
Amphora pediculus	III	2	5,3
Caloneis bacillum	II	1	2,2
Cocconeis placentula	II	1	0,4
Cymbella minuta	III	1	4,9
Gomphonema olivaceum	II	2	9,7
Gomph. parvulum	IV	2	8,4
Gomph. sp.	—	1	0,4
Meridion circulare	II	1	2,2
Narvicula cryptocephala	—	1	0,4
Nav. tripunctata	II	1	0,9
Nav. veneta	IV	1	1,8
Mitzschia dissipata	II	1	3,5
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	1,8

S = 1,9

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	77,3%	WGK : II+
Differentialarten der WGK III:	10,2%	
Differentialarten der WGK III/IV:	1,3%	
Differentialarten der WGK IV:	10,2%	

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Probenahmestelle Z 5: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

	S	h	
Cyanophyta:			
Chamaesiphon incrustans	1,6	2	
Cham. investiens	—	2	
Cham. polymorphus	1,0	3	
Cham. subglobosus	—	2	
Clastidium rivulare	—	3	
Homoeothrix varians	1,0	2	
Phormidium incrustatum	1,1	2	
Pleurocapsa minor	3,0	3	
Chrysophyta:			
Phaeodermatium rivulare	1,3	3	
Rhodophyta:			
Chantransia sp.	2,5	2	
Chlorophyta:			
Gongrosira debaryana	—	3	
Gongr. incrustans	2,0	2	
Protoderma sp.	—	3	
Lager einzelliger Grünalgen	—	2	
Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	4,3
Achn. minutissima	II	5	58,0
Amphora pediculus	III	1	4,9
Caloneis bacillum	II	1	0,6
Cocconeis pediculus	II	2	5,2
Cocc. placentula	II	3	10,7
Cymbella minuta	III	1	0,9
Diatoma vulgare	II	1	0,3
Gomphonema olivaceum	II	1	0,3
Gomph. parvulum	IV	1	1,2
Gomph. sp.	—	1	0,3
Navicula atomus	IV	1	1,4
Nav. tripunctata	II	1	2,3
Nav. veneta	IV	1	2,0
Nitzschia dissipata	II	1	0,6

©Naturwissenschaftl. Mus. d. Stadt Linz; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h	%
Nitz. romana	II	1	2,6
Synedra vaucheriae	III/IV	1	2,0
nicht identifiziert			2,0

S = 1,9

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	78,0%	WGK : II+
Differentialarten der WGK III:	8,4%	
Differentialarten der WGK III/IV:	6,3%	
Differentialarten der WGK IV:	4,6%	

Probenahmestelle 9: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Frühjahr 1987)

	S	h	
Bakterien:			
Sphaerotilus natans	3,6	1	
Cyanophyta:			
Chamaesiphon polymorphus	1,0	2	
Homoeothrix varians	1,0	2	
Phormidium autumnale	2,2	1	
Pleurocapsa minor	3,0	1	
Rhodophyta:			
Chantransia sp.	2,5	2	
Chlorophyta:			
Cladophora glomerata	2,0	2	
Gongrosira incrustans	2,0	2	
Microspora quadrata	1,0	1	
Bryophyta:			
Brachythecium rivulare	—	1	
Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	0,8
Achn. minutissima	II	5	21,0

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h	%
Amphora pediculus	III	3	11,0
Caloneis bacillum	II	1	2,3
Cocconeis pediculus	II	3	11,8
Cocc. placentula	II	1	2,4
Cymbella helvetica	II	1	0,1
Cymb. minuta	III	1	3,4
Cymb. prostrata	II	1	0,3
Diatoma elongatum	III	1	2,3
Diat. vulgare	II	1	3,7
Gomphonema olivaceum	II	1	4,7
Gomph. parvulum	IV	1	1,0
Meridion circulare	II	1	2,1
Navicula cryptocephala	—	1	1,0
Nav. minima	IV	1	1,3
Nav. saprophila	IV	1	1,5
Nav. seminulum	IV	1	1,0
Nav. subminuscula	IV	1	2,0
Nav. tripunctata	II	1	3,3
Nav. veneta	IV	1	3,7
Nitzschia dissipata	II	2	5,8
Nitz. paleacea	III/IV	1	2,3
Nitz. sociabilis	II	1	4,5
Nitz. sublinearis	—	1	0,2
Nitz. subtilis	—	1	0,3
Nitz. umbonata	IV	1	0,1
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	4,3
Surirella ovalis	III/IV	1	0,7
nicht identifiziert			1,5

S = 2,1

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	66,3%	WGK : II
Differentialarten der WGK III:	16,7%	
Differentialarten der WGK III/IV:	3,8%	
Differentialarten der WGK IV:	10,6%	

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Probenahmestelle 8: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Frühjahr 1987)

	S	h	
Bakterien:			
Sphaerotilus natans	3,6	2	
Cyanophyta:			
Chamaesiphon polymorphus	1,0	3	
Homoeothrix varians	1,0	2	
Pleurocapsa minor	3,0	2	
Xanthophyta:			
Vaucheria sp.	—	2	
Rhodophyta:			
Batrachospermum sp.	0,25	1	
Chantransia sp.	2,5	2	
Chlorophyta:			
Cladophora glomerata	2,0	4	
Gongrosira incrustans	2,0	2	
Bryophyta:			
Brachythecium rivulare	—	3	
Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	1,0
Achn. minutissima	II	5	23,6
Amphora pediculus	III	1	2,6
Caloneis bacillum	II	1	0,8
Cocconeis pediculus	II	1	1,8
Cocc. placentula	II	1	2,0
Cymbella helvetica	—	1	0,8
Cymb. minuta	III	1	2,2
Diatoma elongatum	III	1	0,8
Diat. vulgare	II	1	4,0
Gomphonema olivaceum	II	2	7,7
Gomph. parvulum	IV	1	0,6
Meridion circulare	II	1	1,2
Navicula gregaria	III	1	0,2
Nav. minima	IV	1	0,4
Nav. saprophila	IV	3	10,4

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h	%
Nav. subminuscula	IV	1	0,6
Nav. tripunctata	II	1	4,3
Nav. veneta	IV	2	7,1
Nitzschia dissipata	II	1	1,6
Nitzschia minuta	—	1	0,8
Nitzschia palea	IV	1	1,4
Nitz. recta	II	1	1,0
Nitz. retusa	III	1	1,4
Nitz. romana	II	1	1,0
Nitz. sociabilis	II	1	3,4
Rhoicosphenia abbreviata	II	3	14,1
Surirella ovalis	III/IV	1	2,0
Synedra vaucheriae	III/IV	1	0,6

S = 2,2

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	66,5%	WGK : II–
Differentialarten der WGK III:	7,2%	
Differentialarten der WGK III/IV:	3,6%	
Differentialarten der WGK IV:	20,5%	

Probenahmestelle 6: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Frühjahr 1987)

	S	h
Bakterien:		
Sphaerotilus natans	3,6	3
Cyanophyta:		
Chamaesiphon incrustans	1,6	2
Cham. polymorphus	1,0	2
Pleurocapsa minor	3,0	1
Rhodophyta:		
Chantransia sp.	2,5	3
Chlorophyta:		
Cladophora glomerata	2,0	5

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

Bryophyta:	S	h
Brachythecium rivulare	—	5

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	4,6
Achn. minutissima	II	1	2,8
Amphora pediculus	III	1	0,5
Caloneis bacillum	II	1	0,3
Cymbella minuta	III	1	0,3
Gomphonema parvulum	IV	3	10,7
Navicula gregaria	III	1	1,4
Nav. joubaudii	—	5	23,7
Nav. minima	IV	3	14,4
Nav. saprophila	IV	1	1,4
Nav. subminuscula	IV	2	6,7
Nav. tripunctata	II	1	0,7
Nav. veneta	IV	1	3,2
Nitzschia dissipata	II	1	3,7
Nitz. palea	IV	1	0,7
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	0,2
nicht identifiziert			24,6

S = 2,6

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	7,7%	WGK : II–III
Differentialarten der WGK III:	2,2%	
Differentialarten der WGK III/IV:	4,6%	
Differentialarten der WGK IV:	36,9%	

Probenahmestelle 6: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

Bakterien:	S	h
Sphaerotilus natans	3,6	2
Cyanophyta:		
Chamaesiphon incrustans	1,6	2
Cham. polymorphus	1,0	4
Pleurocapsa minor	3,0	4

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h
Xanthophyceae:		
Vaucheria sp.	—	2
Rhodophyta:		
Chantransia sp.	2,5	3
Chlorophyta:		
Cladophora glomerata	2,0	5
Gongrosira debaryana	—	3
Gongr. incrustans	2,0	2
Bryophyta:		
Brachythecium rivulare	—	4

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	0,3
Achn. minutissima	II	5	24,0
Amphora pediculus	III	1	2,5
Caloneis bacillum	II	1	0,3
Cocconeis pediculus	II	1	2,5
Cocc. placentula	II	1	0,7
Cymbella minuta	III	1	1,4
Diatoma elongatum	III	1	0,2
Diat. vulgare	II	1	0,3
Gomphonema olivaceum	II	1	0,9
Meridion circulare	II	1	0,2
Navicula atomus	IV	2	5,1
Nav. saprophila	IV	5	56,0
Nav. subminuscula	IV	1	0,4
Nav. tripunctata	II	1	0,4
Nav. veneta	IV	1	1,3
Nitzschia dissipata	II	1	1,2
Nitz. romana	II	1	0,4
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	0,8
nicht identifiziert			1,0

S = 2,5

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	31,3%	WGK : II – III
Differentialarten der WGK III:	4,5%	
Differentialarten der WGK III/IV:	0,3%	
Differentialarten der WGK IV:	62,8%	

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Probenahmestelle 3: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Frühjahr 1987)

	S	h	
Bakterien:			
Sphaerotilus natans	3,6	4	
Cyanophyta:			
Chamaesiphon polymorphus	1,0	2	
Phormidium autumnale	2,2	2	
Rhodophyta:			
Chantransia sp.	2,5	3	
Chlorophyta:			
Cladophora glomerata	2,0	4	
Stigeoclonium tenue	2,7	2	
Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	3,2
Achn. minutissima	II	3	14,4
Amphora pediculus	III	3	10,8
Caloneis bacillum	II	1	3,2
Cocconeis pediculus	II	2	6,3
Cocc. placentula	II	1	2,2
Cymbella caespitosa	—	1	0,2
Cymb. minuta	III	1	2,3
Cymb. prostrata	II	1	0,2
Diatoma vulgare	II	1	2,2
Gomphonema olivaceum	II	1	3,1
Gomph. parvulum	IV	1	0,5
Meridion circulare	II	1	1,1
Navicula cryptocephala	—	1	0,7
Nav. lanceolata	—	1	0,4
Nav. minima	IV	1	1,2
Nav. saprophila	IV	5	26,0
Nav. subminuscula	IV	1	0,4
Nav. tripunctata	II	1	1,1
Nav. veneta	IV	1	5,0
Nitzschia dissipata	II	1	5,0
Nitz. palea	IV	1	0,9
Nitz. paleacea	III/IV	1	1,2
Nitz. recta	II	1	0,5

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h	%
Nitz. retusa	III	1	0,5
Nitz. sociabilis	II	1	1,4
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	1,8
Surirella ovalis	III/IV	1	1,8
Synedra vaucheriae	III/IV	1	0,2
nicht identifiziert			3,2

S = 2,8

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	42,3%	WGK : III
Differentialarten der WGK III:	13,6%	
Differentialarten der WGK III/IV:	5,4%	
Differentialarten der WGK IV:	33,5%	

Probenahmestelle 3: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

	S	h	
Bakterien:			
Beggiatoa alba	5,4	3	
Sphaerotilus natans	3,6	2	
Cyanophyta:			
Chamaesiphon incrustans	1,6	2	
Cham. polymorphus	1,0	2	
Phormidium autumnale	2,2	2	
Rhodophyta:			
Chantransia sp.	2,5	4	
Chlorophyta:			
Cladophora glomerata	2,0	4	
Gongrosira debaryana	—	3	
Stigeoclonium tenue	2,7	2	
Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	2,3
Achn. minutissima	II	5	32,3
Cocconeis pediculus	II	1	4,4

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, download unter www.biologiezentrum.at

	S	h	%
Cocc. placentula	II	1	1,0
Cymbella minuta	III	1	0,4
Diatoma vulgare	II	1	1,0
Gomphonema olivaceum	II	1	0,4
Gomph. parvulum	IV	1	4,6
Navicula atomus	IV	1	0,6
Nav. gregaria	III	1	1,0
Nav. joubaudii	—	1	0,2
Nav. minima	IV	4	18,5
Nav. saprophila	IV	2	8,3
Nav. subminuscula	IV	2	7,5
Nav. veneta	IV	1	1,6
Nitzschia dissipata	II	1	1,9
Nitz. palea	IV	2	8,1
Nitz. romana	II	1	0,8
Nitz. sp.	—	1	0,8
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	1,7
Surirella ovalis	III/IV	1	0,2
Synedra vaucheriae	III/IV	1	0,2

S = 2,9

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	43,5%	
Differentialarten der WGK III:	1,6%	WGK : III
Differentialarten der WGK III/IV:	2,5%	
Differentialarten der WGK IV:	49,2%	

Probenahmestelle 1: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Frühjahr 1987)

Bakterien:	S	h
Beggiatoa alba	5,4	3
Sphaerotilus natans	3,6	4
Cyanophyta:		
Chamaesiphon incrustans	1,6	1
Cham. polymorphus	1,0	3
Homoeothrix varians	1,0	2

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h
Phormidium autumnale	2,2	3
Pleurocapsa minor	3,0	2
Rhodophyta:		
Chantransia sp.	2,5	2
Chlorophyta:		
Cladophora glomerata	2,0	3
Gongrosira incrustans	2,0	4
Stigeoclonium tenue	2,7	2
Bryophyta:		
Leptodictyum riparium	—	1

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	2,5
Gomphonema parvulum	IV	2	9,8
Navicula gregaria	III	2	8,1
Nav. joubaudii	—	1	3,9
Nav. minima	IV	5	45,6
Nav. saprophila	IV	2	6,0
Nav. subminuscula	IV	5	20,4
Nav. veneta	IV	1	0,7
Nitzschia dissipata	II	1	2,5
Nitz. palea	IV	1	0,7

S = 3,1

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	2,5%	WGK : III –
Differentialarten der WGK III:	8,1%	
Differentialarten der WGK III/IV:	2,5%	
Differentialarten der WGK IV:	83,2%	

Probenahmestelle 1: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

Bakterien:	S	h
Berggiatoa alba	5,4	2

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h
Sphaerotilus natans	3,6	3
Cyanophyta:		
Chamaesiphon polymorphus	1,0	2
Hydrococcus rivularis	1,0	2
Pseudanabena catenata	3,6	2
Rhodophyta:		
Chantransia sp.	2,5	3
Chlorophyta:		
Cladophora glomerata	2,0	3

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	1	2,0
Achn. minutissima	II	2	6,3
Amphora pediculus	III	1	0,3
Caloneis bacillum	II	1	0,1
Cocconeis pediculus	II	1	1,0
Cocc. placentula	II	1	0,9
Cymbella minuta	III	1	0,3
Gomphonema parvulum	IV	1	3,6
Navicula atomus	IV	1	3,6
Nav. gregaria	III	1	0,9
Nav. joubaudii	—	1	0,7
Nav. minima	IV	5	22,3
Nav. saprophila	IV	1	4,0
Nav. seminulum	IV	1	3,2
Nav. subminuscula	IV	5	21,6
Nav. tripunctata	II	1	0,4
Nav. veneta	IV	1	3,4
Nav. sp.	—	1	1,3
Nitzschia dissipata	II	1	2,2
Nitz. microcephala	III	1	0,4
Nitz. palea	IV	1	4,6
Nitz. sociabilis	II	1	0,1
Nitz. umbonata	IV	1	0,4
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	0,4
Surirella ovalis	III/IV	1	0,1
nicht identifiziert			13,9

S = 3,0

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	11,4%	
Differentialarten der WGK III:	2,3%	WGK : III –
Differentialarten der WGK III/IV:	2,1%	
Differentialarten der WGK IV:	66,3%	

Probenahmestelle 4b: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

		Einstufung							
	s	x	o	b	a	p	G	S	h
Bakterien:									
Beggiatoa alba	p – m				1	9	5	5,4	5
Sphaerotilus natans	p – a				4	6	3	3,6	5

S = 4,5
biologisch verödet! WGK: IV

Probenahmestelle 4a: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

	S	h
Bakterien:		
Berggiatoa alba	5,4	3
Sphaerotilus natans	3,6	5
Cyanophyta:		
Chamaesiphon polymorphus	1,0	4
Pleurocapsa minor	3,0	2
Xanthophyta:		
Vaucheria sp.	—	2
Chlorophyta:		
Euglena sp.	—	2
Cladophora glomerata	2,0	3
Gongrosira debaryana	—	4
Stigeoclonium tenue	2,7	3
Ulothrix sp.	—	2

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

Bryophyta:	S	h
Leptodictyon riparium	—	2

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	2	5,9
Achn. minutissima	II	1	4,0
Amphora pediculus	III	1	0,2
Cocconeis placentula	II	1	0,4
Cymbella minuta	III	1	0,2
Gomphonema parvulum	IV	4	16,3
Meridion circulare	II	2	5,7
Navicula atomus	IV	1	1,3
Nav. cryptocephala	—	1	0,8
Nav. joubaudii	—	1	0,4
Nav. lanceolata	—	1	0,4
Nav. minima	IV	5	22,6
Nav. saprophila	IV	1	5,0
Nav. seminulum	IV	2	7,3
Nav. subminuscula	IV	2	9,4
Nav. veneta	IV	1	0,6
Nitzschia dissipata	II	1	0,4
Nitz. palea	IV	4	15,3
Nitz. paleacea	III/IV	1	0,8
Nitz. retusa	III	1	1,9
Nitz. sociabilis	II	1	0,8
Nitz. sp.	—	1	0,2
Synedra ulna	III/IV	1	0,2

S = 3,2

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	11,3%	WGK : III–IV
Differentialarten der WGK III:	3,1%	
Differentialarten der WGK III/IV:	6,9%	
Differentialarten der WGK IV:	77,8%	

Probenahmestelle 3d: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

Bakterien:	S	h
Beggiatoa alba	5,4	5
Sphaerotilus natans	3,6	5

©Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Cyanophyta:	S	h
Chroococcus minutus	—	3
Phormidium autumnale	2,2	3
Phorm. subfuscum	2,0	1
Chlorophyta:		
Stigeoclonium tenue	2,7	3
nicht identif. coccale Grünalgen	—	4

Diatomeae:			%
Gomphonema parvulum	IV	1	0,8
Navicula atomus	IV	1	0,5
Nav. cuspidata	III	1	0,9
Nav. subminuscula	IV	4	15,7
Nitzschia palea	IV	5	70,0
Nitz. umbonata	IV	3	11,7

S = 3,6

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	—	
Differentialarten der WGK III:	0,9%	WGK : IV
Differentialarten der WGK III/IV:	—	
Differentialarten der WGK IV:	98,7%	

Probenahmestelle 3a: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

Bakterien:	S	h
Beggiatoa alba	5,4	2
Sphaerotilus natans	3,6	5
Cyanophyta:		
Phormidium autumnale	2,2	2
Pleurocapsa minor	3,0	2
Chlorophyta:		
Gongrosira debaryana	—	3
Stigeoclonium tenue	2,7	4

©Naturwissenschaftl. Landesverein Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

Diatomeae:	S	h	%
Achnanthes lanceolata	III/IV	2	9,9
Achn. minutissima	II	1	0,5
Gomphonema parvulum	IV	3	14,5
Navicula accomoda	IV	1	0,3
Nav. minima	IV	2	7,0
Nav. saprophila	IV	1	2,4
Nav. seminulum	IV	1	0,8
Nav. subminuscula	IV	5	58,9
Nitzschia palea	IV	2	5,4
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	0,2

S = 3,5

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	0,7%	
Differentialarten der WGK III:	—	WGK : IV
Differentialarten der WGK III/IV:	9,9%	
Differentialarten der WGK IV:	89,3%	

Probenahmestelle Z 1a: Artenliste / Saprobien-Index / GWK:
(Herbst 1987)

Bakterien:	S	h
Sphaerotilus natans	3,6	1
Chlorophyta:		
Cladophora glomerata	2,0	1

Diatomeae:			%
Achnanthes lanceolata	III/IV	5	37,0
Achn. minutissima	II	4	19,4
Amphora pediculus	III	1	2,6
Caloneis bacillum	II	1	0,3
Cocconeis pediculus	II	1	1,3
Cocc. placentula	II	1	
Meridion circulare	II	1	2,6
Navicula atomus	IV	1	3,2

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	S	h	%
Nav. cryptocephala	—	1	1,3
Nav. cuspidata	III	1	1,0
Nav. lanceolata	—	1	0,3
Nav. minima	IV	2	8,4
Nav. saprophila	IV	4	16,5
Nav. seminulum	IV	1	1,0
Nav. subminuscula	IV	1	1,9
Nitzschia gracilis	—	1	0,3
Nitz. palea	IV	1	0,3
Nitz. recta	II	1	1,0
Rhoicosphenia abbreviata	II	1	0,3
Surirella ovalis	III/IV	1	1,3

S = 2,9

Kieselalgenauswertung nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979, 1986):

Differentialarten der WGK II:	24,9%	
Differentialarten der WGK III:	3,6%	WGK : III
Differentialarten der WGK III/IV:	38,3%	
Differentialarten der WGK IV:	31,3%	

4.3 Makrozoobenthos:

4.3.1 Methodik:

Sämtliche Benthosprobenentnahmen erfolgen quantitativ und flächenbezogen. Die Oberflächenproben werden mit Hilfe eines modifizierten Surber-Samplers (Typ Kastensampler: 0,1 m² Sammelfläche, 100 Mikrometer Maschenweite des Fangnetzes) entnommen. Sandiges, kiesiges Substrat wird an Ort und Stelle im Sammelkasten mit Hilfe der natürlichen Strömung geschlämmt, Steine ab etwa Faustgröße einzeln abgebürstet bzw. kontrolliert von Organismenaufwuchs befreit. Die tierischen Organismen steiniger Oberflächen von Grobblöcken beziehungsweise Hartverbauten werden mittels Spachtel und Bürste in das Fangnetz befördert. Das Bachsubstrat wird mindestens bis 20 cm, zumeist aber über 30 cm tief beprobt.

Das makrozoobenthische Probenmaterial (Organismen, Detritus und Substrat) wird in Weithalsflaschen gefüllt und mit Formalin auf etwa 4% Endkonzentration versetzt.

Von jedem Probenentnahmepunkt werden die ungefähre Lage, die mittlere Strömungsgeschwindigkeit, die Wassertiefe, die Eindringtiefe (vertikale Erstreckung der Probe) sowie der besammelte Substrattyp festgehalten.

Im Labor werden die Benthosproben geschlämmt und Organismen bis zu 3 Millimeter Länge händisch vom Substrat getrennt. Kleinere Organismen werden teils

©Naturwissenschaftl. Mus. der Stadt Linz; download unter www.biologiezentrum.at

mit Flotationsmethoden, teils unter Anwendung von Subsamplingtechniken ausgelesen. Die taxonomische Zuordnung und Zählung der Organismen erfolgt mit Hilfe von Stereolupe und Mikroskop. Unmittelbar nach der Zählung wird die Biomasse bestimmt. Dazu wird der den Organismen anhaftende Wasserfilm vorsichtig mit Filterpapier entfernt und das Frischgewicht auf $^1/_{10.000}$ Gramm Genauigkeit ermittelt. Taxonomisch schwieriges Tiermaterial wird nach der Biomassebestimmung an Spezialisten versandt. Die Determination der Chironomidae nehmen Dr. B. F. U. Janecek, Wr. Neustadt, die Bestimmungen der Oligochaeta K. Hoerner und M. Hochreiter, Graz, vor. Im Freiland arbeitet Mag. W. Heinisch mit. Die Datenaufbereitung nimmt Mag. W. Heinisch vor.

Als biologisches Verfahren zur Bestimmung der Gewässergüte wird die makroskopische Lebensgemeinschaft analysiert, deren Glieder im einzelnen als Indikatoren für bestimmte Stufen der Güteklassen angesehen werden. Zur Berechnung der Saprobitätsindices wird die Formel von Pantle & Buck (1955) unter Einbeziehung des Indikationsgewichtes nach Marvan, Rothschein & Zelinka (1980) herangezogen. Im Gegensatz zu den zumeist angewendeten Häufigkeits-Schätzverfahren wird von jedem gefundenen Taxon die tatsächliche Individuendichte am Probentag gewertet. Um einen Vergleich mit den Ergebnissen der Saprobitätsberechnungen auf Häufigkeitsschätz-Basis zu ermöglichen, wird auch der Saprobitätsindex aus den logarithmierten Abundanzen berechnet. Der Saprobitätsgrad und das Indikationsgewicht werden Sladecek et al. (1981) sowie Margreiter, Pechlaner, Ritter & Saxl (1984) entnommen. Nicht in diesen Listen angeführte Arten werden nach eigener Erfahrung eingestuft.
Die Gewässergüte innerhalb der fünf Stufen der Limnosaprobität wird auf ein Zehntel genau angegeben. Die Einordnung dieses Wertes in die herkömmlichen Güteklassen wird nach der Methode LAWA (1980) vorgenommen.

Die Benutzung der Diversität als Maßstab für die Verschmutzung oder Degradation eines Gewässers beruht auf der allgemeinen Beobachtung, daß relativ ungestörte Biotope von Lebensgemeinschaften besiedelt werden, die sich aus einer großen Anzahl von Arten zusammensetzen und bei denen keine Art in übermäßiger Abundanz hervortritt. Viele Formen des ökologischen Stresses bewirken eine Herabsetzung der Diversität, indem sie den Biotop für einige Arten ungeeignet machen und dadurch anderen Arten Wettbewerbsvorteile verschaffen.

Im Gegensatz zum Saprobienindex, indem jedes Individuum als Vertreter einer bestimmten saprobiellen Valenz in eine Mittelwertsberechnung eingeht, steht bei der Diversität die relative oder absolute Proportion jeder Art als Zeiger für die Gesamtheit aller chemisch-physikalisch-biologischen Vorgänge in der Biozönose.

Zur Verwendung gelangt die Formel von WILHM & DORRIS (1968):

$$D = -\text{Summe}\,(ni/N)' \log 2\,(ni/N)$$

ni	Zahl der Individuen der i-ten Art
N	Gesamtzahl der Individuen in der Biozönose (Gesamt-Ind. abundanz)

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Obwohl in der Biologie der Shannon-Weaver-Index häufiger angewandt wird, ist für unsere Zwecke der Wilhm & Dorris-Index besser brauchbar, da WILHM (1970) eine Arbeit über die Beziehung seines Index zur Gewässergüte publizierte.

Demnach liegt bei einem D von kleiner 1 eine schwere Verschmutzung vor, mittlere Verschmutzung wird von D = 1–3 angezeigt, reines Wasser weist D = größer 3 auf.

Nach den unten zitierten Quellen liegt folgende Beziehung zwischen dem Diversitätsindex nach WILHM & DORRIS und den Gewässergüteklassen vor.

Quelle: Wilhm & Dorris (1968), Wilhm (1970)

Diversitätsindex	Gewässergüte
3,0–4,5	Reinwasser
2,0–3,0	leicht verschmutzt
1,0–2,0	mäßig bis kritisch verschmutzt
0,0–1,0	schwer bis übermäßig verschmutzt

4.3.2 Taxa-Listen mit saprobieller Einstufung:

Planaria Gen. sp.		Chaetocladius sp.	2,0
Naididae Gen. sp.	2,6	Cricotopus bicinctus	2,3
Nais sp.	2,3	Cricotopus tremulus GR.	1,9
Lumbricillus sp.	3,3	Cricotopus tremulus	1,9
Lumbricidae Gen. sp.	1,5	Cricotopus trifascia	2,3
Eiseniella tetraedra	1,5	Orthocladiini COP	2,0
Limnodrilus hoffmeisteri	3,4	Eukiefferiella brevical.	1,1
Limnodrilus sp.	3,2	Eukieff. brevicalcar AGG.	1,1
Tubifex sp.	3,4	Eukieff. claripennis	1,1
Tubifex tubifex	3,4	Eukieff. claripennis AGG.	1,1
Lumbriculus variegatus	1,7	Eukieff. claripennis GR. s. l.	1,1
Stylodrilus sp.	2,4	Eukieff. devonica GR.	1,1
Haplotaxis gordioides	0,5	Eukiefferiella minor	0,8
Erpobdella octoculata	2,9	Eukiefferiella sp.	1,5
Protonemura sp.	1,2	Euorthocladius frigidus	1,8
Nemoura sp.	1,7	Euorthocladius rivicola	2,0
Leuctra sp.	1,0	Euorthocladius rivulorum	1,5
Rivulogammarus fossarum	0,9	Heleniella sp.	
Ephemerella ignita	1,9	Orthocladiinae Gen. sp.	1,7
Baetis sp. juv.	1,5	Orthocladiinae s. l.	1,7
Baetis alpinus	1,3	Orthocladius s. str. sp.	2,0
Baetis buceratus	2,1	Orthocladius cf. saxicola	2,0
Baetis fuscatus GR.	2,1	Orthocladius cf. excavatus	2,0
Baetis lutheri	1,5	Orthocl. saxicola/excavat.	2,0

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Baetis muticus	1,5
Baetis rhodani	1,4
Baetis vernus GR.	2,1
Ecdyonurus sp.	1,6
Rhithrogena semicol. GR.	1,1
Habroleptoides modesta	1,1
Habrophlebia fusca	1,5
Habrophlebia lauta	1,4
Habrophlebia sp. juv.	1,4
Rhyacophila tristis	0,5
Rhyacophila sp.	1,4
Hydropsyche sp.	2,0
Tinodes sp.	1,2
Limnephilidae Gen. sp. 1	1,8
Eristalomyia sp.	3,9
Hemerodrominae Gen. sp.	1,8
Atalantinae Gen. sp.	1,8
Psychodidae Gen. sp.	2,4
Atherix ibis	1,4
Atherix marginata	1,8
Tipulidae Gen. sp.	1,3
Limoniinae Gen. sp. 1	2,1
Dicranota sp.	1,8
Antocha sp.	1,5
Bezzia GR.	
Simuliidae Gen. sp.	1,5
Pentaneurini Gen. sp.	1,9
Thienemannimyia GR.	2,3
Conchapelopia sp.	1,3
Krenopelopia sp.	0,9
Prodiamesas olivacea	1,7
Potthastia longimanus	1,9
Diamesa GR. ciner.-zernyi 1	1,5
Diamesa GR. ciner.-zernyi 2	1,5
Diamesa cf. thienemanni	1,9
Brillia longifurca	2,7
Brillia modesta	2,0
Brillia sp.	
Orthocladius oblidens	1,1
Orthocladius cf. oblidens	1,1
Nilotanypus dubius	1,1
Paracricotopus niger	1,5
Parametriocnemus stylatus	2,0
Paratrichocladius rufiventris	2,2
Paratrichocl. skirwithensis	1,9
Paratrissocl. excerptus	0,9
Rheocricotopus atripes	1,5
Rheocricotopus effusus	1,8
Rheocricotopus fuscipes	2,0
Rheocricotopus sp.	2,0
Smittia sp.	1,0
Synorthocl. semivirens	2,5
Thienemanniella sp.	1,2
Thienemann. cf. clavicornis	1,2
Tventenia bavarica	1,1
Tventenia calvescens	1,5
Tventenia sp. juv.	1,3
Chironomus riparius	3,6
Microtendipes chloris GR.	2,0
Polypedilum pedestre	2,5
Micropsectra atrofasc. AGG	2,2
Micropsectra sp.	2,2
Rheotanytarsus sp.	1,7
Stempellinella sp.	0,9
Esolus sp.	1,2
Limnius sp.	1,2

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

4.3.3 Individuenabundanz:

Gersbach vor Mündung in die Salzach	1/1 15. 6. 87		1/2 25. 6. 87		1/3 15. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER								
Naididae Gen. sp.	20	0,3	0	0,0	11.840	56,3	3953	35,4
Nais sp.	0	0,0	2040	31,8	0	0,0	680	0,1
Lumbricillus sp.	140	2,3	0	0,0	60	0,3	67	0,6
Eiseniella tetraedra	0	0,0	0	0,0	20	0,1	7	0,1
Limnodrilus hoffmeisteri	20	0,3	0	0,0	0	0,0	7	0,1
Limnodrilus sp.	0	0,0	0	0,0	20	0,1	7	0,1
Tubifex sp.	100	1,7	0	0,0	3160	15,0	1087	9,7
DIPTERA								
Psychodidae Gen. sp.	0	0,0	0	0,0	20	0,1	7	0,1
Dicranota sp.	0	0,0	0	0,0	20	0,1	7	0,1
Prodiamesa olivacea	280	4,6	0	0,0	160	0,8	147	1,3
Diamesa GR. ciner.-zernyi 1	140	2,3	0	0,0	80	0,4	73	0,7
Diamesa GR. ciner.-zernyi 2	20	0,3	0	0,0	20	0,1	13	0,1
Brillia longifurca	220	3,6	440	6,9	520	2,5	393	3,5
Brillia modesta	280	4,6	120	1,9	240	1,1	213	1,9
Brillia sp.	0	0,0	40	0,6	0	0,0	13	0,1
Chaetocladius piger GR.	20	0,3	0	0,0	0	0,0	7	0,1
Cricotopus bicinctus	220	3,6	80	1,2	460	2,2	253	2,3
Cricotopus tremulus GR.	200	3,3	0	0,0	0	0,0	67	0,6
Cricotopus tremulus	0	0,0	200	3,1	180	0,9	127	1,1
Cricotopus trifascia	20	0,3	0	0,0	20	0,1	13	0,1
Orthocladiini COP	40	0,7	140	2,2	40	0,2	73	0,7
Eukieff. claripennis	200	3,3	40	0,6	120	0,6	120	1,1
Eukieff. claripennis AGG.	20	0,3	40	0,6	140	0,7	67	0,6
Eukieff. clarip. GR. s. l.	0	0,0	40	0,6	0	0,0	13	0,1
Euorthocladius frigidus	40	0,7	0	0,0	20	0,1	20	0,2
Euorthocladius rivicola	0	0,0	20	0,3	0	0,0	7	0,1
Orthocladiinae Gen. sp.	60	1,0	120	1,9	20	0,1	67	0,6
Orthocladius s. str. sp.	220	3,6	140	2,2	740	3,5	367	3,3
Orthocladius cf. saxicola	0	0,0	20	0,3	20	0,1	13	0,1
Orthocladius cf. excavatus	0	0,0	120	1,9	120	0,6	80	0,7
Orthocl. saxicola/excavat.	40	0,7	0	0,0	260	1,2	100	0,9
Orthocladius oblidens	0	0,0	20	0,3	0	0,0	7	0,1
Orthocladius cf. oblidens	0	0,0	20	0,3	0	0,0	7	0,1
Paratrichocladius rufiv.	680	11,3	1880	29,3	1440	6,8	1333	11,9
Rheocricotopus effusus	0	0,0	0	0,0	20	0,1	7	0,1

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Gersbach vor Mündung in die Salzach	1/1 15. 6. 87		1/2 25. 6. 87		1/3 15. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
Rheocricotopus fuscipes	220	3,6	100	1,6	300	1,4	207	1,9
Rheocricotopus sp.	0	0,0	20	0,3	0	0,0	7	0,1
Tvetenia bavaria	80	1,3	40	0,6	60	0,3	60	0,5
Tvetenia sp. juv.	0	0,0	20	0,3	0	0,0	7	0,1
Chironomus riparius	0	0,0	0	0,0	40	0,2	13	0,1
Polypedilum pedestre	260	4,3	0	0,0	60	0,3	107	1,0
Micropsectra atrofasc. AGG	2460	40,7	720	11,2	820	3,9	1333	11,9
Micropsectra sp.	40	0,7	0	0,0	0	0,0	13	0,1
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	2,1		2,2		2,7		2,5	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	2,1		1,9		2,2		2,1	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	3,35		2,94		2,46		3,38	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	2,33		2,04		1,71		2,35	
TAXAZAHL	26		23		31		43	

GERSBACH nach Einmündung Aubach	MAKROZOOBENTHOS 2/1 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Naididae Gen. sp.	400	4,2
Lumbricillus sp.	480	5,1
Limnodrilus hoffmeisteri	40	0,4
Limnodrilus sp.	680	7,2
Tubifex sp.	3400	36,1
Lumbriculus variegatus	100	1,1
Erpobdella octoculata	40	0,4
DIPTERA		
Simuliidae Gen. sp.	20	0,2
Diamesa GR. ciner.-zernyi 1	60	0,6
Brillia longifurca	320	3,4
Brillia modesta	480	5,1
Chaetocladius vitell. GR.	180	1,9

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

GERSBACH nach Einmündung Aubach	MAKROZOOBENTHOS 2/1 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
Orthocladiini COP	20	0,2
Eukieff. claripennis	40	0,4
Eukieff. claripennis AGG.	240	2,5
Orthocladiinae Gen. sp.	120	1,3
Orthocladius cf. excavatus	20	0,2
Orthocl. saxicola/excavat.	20	0,2
Paratrichocladius rufiv.	240	2,5
Rheocricotopus fuscipes	360	3,8
Tvetenia bavarica	80	0,8
Polypedilum pedestre	160	1,7
Micropsectra atrofasc. AGG	1920	20,4
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	2,8	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	2,2	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	3,15	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	2,19	
TAXAZAHL	23	

GERSBACH vor Einmündung Aubach	3/1 15. 6. 87		3/2 15. 6. 87		MAKROZOOBENTHOS MITTEL- WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER						
Naididae Gen. sp.	0	0,0	2400	20,8	1200	10,0
Nais sp.	20	0,2	40	0,3	30	0,3
Lumbricillus sp.	400	3,2	20	0,2	210	1,8
Limnodrilus hoffmeisteri	0	0,0	20	0,2	10	0,1
Limnodrilus sp.	40	0,3	400	3,5	220	1,8
Tubifex sp.	6000	48,5	3600	31,1	4800	40,1
DIPTERA						
Simuliidae Gen. sp.	20	0,2	20	0,2	20	0,2

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

MAKROZOOBENTHOS

	3/1 15. 6. 87		3/2 15. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
Conchapelopia sp.	0	0,0	20	0,2	10	0,1
Prodiamesa olivacea	0	0,0	20	0,2	10	0,1
Diamesa GR. ciner.-zernyi 1	80	0,6	0	0,0	40	0,3
Diamesa GR. ciner.-zernyi 2	20	0,2	0	0,0	10	0,1
Brillia longifurca	140	1,1	260	2,2	200	1,7
Brillia modesta	480	3,9	360	3,1	420	3,5
Brillia sp.	0	0,0	20	0,2	10	0,1
Chaetocladius vitell. GR.	20	0,2	20	0,2	20	0,2
Cricotopus bicinctus	20	0,2	0	0,0	10	0,1
Orthocladiini COP	0	0,0	40	0,3	20	0,2
Eukieff. claripennis	80	0,6	80	0,7	80	0,7
Eukieff. claripennis AGG.	420	3,4	200	1,7	310	2,6
Orthocladiinae Gen. sp.	0	0,0	100	0,9	50	0,4
Orthocladiinae s. l.	0	0,0	20	0,2	10	0,1
Orthocladius s. str. sp.	60	0,5	0	0,0	30	0,3
Orthocladius cf. excavatus	20	0,2	20	0,2	20	0,2
Orthocl. saxicola/excavat.	100	0,8	120	1,0	110	0,9
Paratrichocladius rufiv.	2060	16,7	1580	13,7	1820	15,2
Rheocricotopus effusus	0	0,0	120	1,0	60	0,5
Rheocricotopus fuscipes	220	1,8	220	1,9	220	1,8
Tvetenia bavarica	120	1,0	0	0,0	60	0,5
Tvetenia sp. juv.	20	0,2	0	0,0	10	0,1
Polypedilum pedestre	340	2,8	180	1,6	260	2,2
Micropsectra atrofasc. AGG.	1680	13,6	1660	14,4	1670	14,0
Micropsectra sp.	0	0,0	20	0,2	10	0,1

SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	2,9	2,8	2,8
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	2,1	2,2	2,2
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	2,53	3,00	2,94
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	1,76	2,08	2,04
TAXAZAHL	22	26	32

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

GERSBACH oberhalb Bundesbahn	MAKROZOOBENTHOS 6/1 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Naididae Gen. sp.	2060	15,9
Lumbricillus sp.	1000	7,7
Eiseniella tetraedra	400	3,1
Limnodrilus hoffmeisteri	500	3,9
Tubifex sp.	1500	11,6
Lumbriculus variegatus	1600	12,4
Stylodrilus sp.	20	0,2
EPHEMEROPTERA		
Ephemerella ignita	20	0,2
Baetis buceratus	20	0,2
TRICHOPTERA		
Rhyacophila sp.	740	5,7
Hydropsyche sp.	20	0,2
DIPTERA		
Hemerodrominae Gen. sp.	20	0,2
Atalantinae Gen. sp.	100	0,8
Tipulidae Gen. sp.	20	0,2
Dicranota sp.	100	0,8
Bezzia GR.	40	0,3
Simuliidae Gen. sp.	20	0,2
Diamesa cf. thienemanni	120	0,9
Brillia longifurca	20	0,2
Brillia modesta	180	1,4
Chaetocladius piger GR.	20	0,2
Chaetocladius vitell. GR.	20	0,2
Eukieff. claripennis	100	0,8
Eukieff. claripennis AGG.	460	3,6
Eukieff. devonica GR.	60	0,5
Eukiefferiella minor	20	0,2
Rheocricotopus effusus	20	0,2
Rheocricotopus fuscipes	40	0,3
Thienemann. cf. clavicornis	20	0,2
Tvetenia bavarica	3360	26,0
Tvetenia calvescens	180	1,4
Micropsectra atrofasc. AGG.	60	0,5
Micropsectra sp.	60	0,5

©Naturwissenschaftl. Landesverein Oberösterreich; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS 6/1 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	2,0	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	1,9	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	2,94	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	2,38	
TAXAZAHL	33	

GERSBACH nach Schmedererplatz	MAKROZOOBENTHOS 7/1 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Naididae Gen. sp.	60	0,7
Tubifex sp.	3500	41,6
Lumbriculus variegatus	40	0,5
CRUSTACEA		
Rivulogammarus fossarum	700	8,3
PLECOPTERA		
Protonemura sp.	100	1,2
EPHEMEROPTERA		
Ephemerella ignita	580	6,9
Baetis sp. juv.	2000	23,8
Baetis alpinus	140	1,7
Baetis fuscatus GR.	540	6,4
Baetis rhodani	60	0,7
TRICHOPTERA		
Rhyacophila sp.	160	1,9
DIPTERA		
Dicranota sp.	60	0,7
Prodiamesa olivacea	40	0,5
Potthastia longimanus	40	0,5

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS 7/1 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
Eukieff. claripennis AGG.	20	0,2
Eukieff. devonica GR.	20	0,2
Paracricotopus niger	60	0,7
Paratrichocladius rufiv.	60	0,7
Paratrichocl. skirwithens.	20	0,2
Rheocricotopus fuscipes	20	0,2
Tvetenia bavarica	100	1,2
Microtendipes chloris GR.	20	0,2
Polypedilum pedestre	60	0,7
Micropsectra atrofasc. AGG.	20	0,2
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	2,6	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	1,9	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	2,74	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	1,90	
TAXAZAHL	24	

GERSBACH vor Schmedererplatz	MAKROZOOBENTHOS 8/1 15. 6. 87		8/2 15. 6. 87		8/3 15. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
NIEDERE WÜRMER								
Planaria Gen. sp.	60	0,1	20	0,0	20	0,0	47	0,1
HÖHERE WÜRMER								
Naididae Gen. sp.	14.000	31,8	4400	35,3	0	0,0	6153	12,0
Lumbricillus sp.	0	0,0	20	0,2	0	0,0	7	0,0
Eiseniella tetraedra	400	0,9	0	0,0	0	0,0	133	0,3
Tubifex sp.	0	0,0	0	0,0	40	0,0	13	0,0
Lumbriculus variegatus	6800	15,5	420	3,4	260	0,3	2493	4,9
Stylodrilus sp.	5200	11,8	0	0,0	40	0,6	1747	3,4
Haplotaxis gordioistes	0	0,0	20	0,2	20	0,0	13	0,0

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS 8/1 15. 6. 87		8/2 15. 6. 87		8/3 15. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
CRUSTACEA								
Rivulogammarus fossarum	500	1,3	120	5,0	30.369	31,5	10.518	20,0
PLECOPTERA								
Protonemura sp.	2000	4,7	0	0,0	0	0,0	?67	1,3
Nemoura sp.	0	0,0	20	0,2	0	0,0	7	0,6
Leuctra sp.	1320	3,0	89	0,6	10.520	10,9	3973	7,8
EPHEMEROPTERA								
Ephemeveila ignita	0	0,0	20	0,2	11.006	11,4	3673	7,2
Baetis sp. juv.	3020	6,9	1240	9,9	30.000	31,1	11.420	22,4
Baetis alpinus	180	0,4	1180	9,5	0	0,0	453	0,9
Baetis buceratus	580	1,3	0	0,0	0	0,0	187	0,4
Baetis fuscatus GR.	680	1,5	1566	12,0	200	0,2	793	1,0
Baetis lutheri	20	0,0	0	0,0	0	0,0	7	0,0
Baetis muticus	60	0,1	40	0,3	20	0,0	40	0,1
Baetis rhodani	160	0,4	160	1,3	60	0,1	127	0,2
Baetis vernus GR.	120	0,3	0	0,0	20	0,0	47	0,1
Rhithrogena semicol. GR.	20	0,0	60	0,5	0	0,0	27	0,1
Habrophlebia fusca	0	0,0	0	0,0	20	0,0	7	0,0
Habrophlebia lauta	0	0,0	0	0,0	10.060	10,4	3353	6,6
TRICHOPTERA								
Rhyacophila sp.	1080	2,5	320	2,6	120	0,1	507	1,0
Hydropsyche sp.	0	0,0	60	0,5	20	0,0	27	0,1
DIPTERA								
Hemerodrominae Gen. sp.	20	0,0	460	3,2	0	0,0	140	0,3
Atherix ibis	40	0,1	0	0,0	0	0,0	13	0,6
Atherix marginata	0	0,0	40	0,3	20	0,0	20	0,0
Limoniinae Gen. sp. 1	0	0,0	0	0,0	20	0,0	7	0,0
Dicranota sp.	200	0,5	150	1,4	80	0,1	153	0,3
Antocha sp.	0	0,0	20	0,2	0	0,0	7	0,0
Pentaneurini Gen. sp.	0	0,0	0	0,0	500	0,5	167	0,3
Diamesa GR. ciner.-zernyi 1	40	0,1	0	0,0	0	0,0	13	0,0
Diamesa cf. thienemanni	300	0,7	0	0,0	0	0,0	100	0,2
Cricotopus tremulus GR.	20	0,0	0	0,0	0	0,0	7	0,0
Eukieff. brevicalcar AGG.	1000	2,3	0	0,0	0	0,0	333	0,7
Eukieff. claripennis	1000	2,3	0	0,0	0	0,0	333	0,7
Eukieff. claripennis AGG.	0	0,0	0	0,0	500	0,5	167	0,3

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	8/1 15. 6. 87		8/2 15. 6. 87		8/3 15. 6. 87		MAKROZOOBENTHOS MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
Euorthocladius rivulorum	0	0,0	100	3,2	0	0,0	133	0,3
Parametriocnemus niger	20	0,0	0	0,0	0	0,0	7	0,0
Parametriocnemus stylatus	1000	2,3	0	0,0	0	0,0	333	0,7
Paratrichocladius rufiv.	1000	2,3	0	0,0	0	0,0	333	0,7
Paratrissocl. excerptus	0	0,0	0	0,0	500	0,5	167	0,3
Rheocricotopus fuscipes	1000	2,3	800	6,4	0	0,0	600	1,2
Synorthocladius, semivirens	0	0,0	0	0,0	1500	1,6	500	1,0
Tvetenia bavarica	1000	2,3	400	3,2	0	0,0	467	0,9
Micropsectra sp.	0	0,0	0	0,0	500	0,5	167	0,3
COLEOPTERA								
Limnius sp.	1020	2,3	29	0,2	0	0,0	347	0,7
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	1,9		1,9		1,2		1,4	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	1,6		1,5		1,7		1,8	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	3,48		3,17		2,32		3,60	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	2,42		2,20		1,61		2,50	
TAXAZAHL	32		25		25		49	

GERSBACH – SCHOTTER oberhalb Sonnleitenweg	10/1 29. 6. 87		10/2 29. 6. 87		MAKROZOOBENTHOS MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER						
Naididae Gen. sp.	11.500	76,0	0	0,0	5750	61,7
Lumbricidae Gen. sp.	400	2,6	0	0,0	200	2,1
PLECOPTERA						
Protonemura sp.	0	0,0	40	1,1	20	0,2
Leuctra sp.	100	0,7	1280	36,6	690	7,4
EPHEMEROPTERA						
Baetis sp. juv.	500	3,3	400	11,4	450	4,8
Baetis alpinus	0	0,0	40	1,1	20	0,2

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS 10/1 29. 6. 87		10/2 29. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
Baetis muticus	80	0,5	0	0,0	40	0,4
Rhithrogena semicol. GR.	20	0,1	40	1,1	30	0,3
Habroleptoides modesta	40	0,3	0	0,0	20	0,2
Habrophlebia sp. juv.	500	3,3	20	0,6	260	2,8
TRICHOPTERA						
Rhyacophila sp.	1200	7,9	0	0,0	600	6,4
Hydropsyche sp.	100	0,7	40	1,1	70	0,8
Tinodes sp.	20	0,1	60	1,7	40	0,4
Limnephilidae Gen. sp. 1	20	0,1	0	0,0	10	0,1
DIPTERA						
Hemerodrominae Gen. sp.	20	0,1	420	12,0	220	2,4
Atherix ibis	60	0,4	0	0,0	30	0,3
Dicranota sp.	20	0,1	0	0,0	10	0,1
Simuliidae Gen. sp.	500	3,3	0	0,0	250	2,7
Pentaneurini Gen. sp.	0	0,0	20	0,6	10	0,1
Thienemannimyia GR.	0	0,0	200	5,7	100	1,1
Krenopelopia sp.	0	0,0	20	0,6	10	0,1
Orthocladiini COP	20	0,1	0	0,0	10	0,1
Eukieff. brevicalcar AGG.	0	0,0	20	0,6	10	0,1
Heleniella sp.	0	0,0	280	8,0	140	1,5
Nilotanypus dubius	0	0,0	200	5,7	100	1,1
Thienemanniella sp.	20	0,1	0	0,0	10	0,1
Rheotanytarsus sp.	20	0,1	0	0,0	10	0,1
Stempellinella sp.	0	0,0	20	0,6	10	0,1
COLEOPTERA						
Esolus sp.	0	0,0	400	11,4	200	2,1
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	2,2		1,3		2,0	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	1,6		1,4		1,5	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	1,51		2,98		2,38	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	1,05		2,07		1,65	
TAXAZAHL	19		17		29	

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

GERSBACH – STEINE oberhalb Sonnleitenweg	10/3 29. 6. 87		10/4 29. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER						
Naididae Gen. sp.	0	0,0	800	36,4	400	29,0
PLECOPTERA						
Protonemura sp.	180	32,1	440	20,0	310	22,5
EPHEMEROPTERA						
Baetis sp. juv.	0	0,0	400	18,2	200	14,5
Baetis alpinus	100	17,9	440	20,0	270	19,6
TRICHOPTERA						
Rhyacophila tristis	20	3,6	0	0,0	10	0,7
Hydropsyche sp.	0	0,0	20	0,9	10	0,7
Tinodes sp.	140	25,0	20	0,9	80	5,8
DIPTERA						
Chaetocladius sp.	0	0,0	20	0,9	10	0,7
Eukieff. brevicalcar AGG.	20	3,6	0	0,0	10	0,7
Eukieff. claripennis AGG.	20	3,6	0	0,0	10	0,7
Eukieff. devonica GR.	20	3,6	0	0,0	10	0,7
Smittia sp.	20	3,6	0	0,0	10	0,7
Tvetenia bavarica	0	0,0	20	0,9	10	0,7
Tvetenia calvescens	0	0,0	40	1,8	20	1,4
Rheotanytarsus sp.	40	7,1	0	0,0	20	1,4
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	1,2		1,7		1,5	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	1,1		1,6		1,4	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	2,59		2,26		2,69	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	1,80		1,57		1,87	
TAXAZAHL	9		9		15	

©Naturwissenschaftl. Landesverein Kärnten, Download unter www.biologiezentrum.at

GERSBACH – KIES oberhalb Sonnleitenweg	10/5 29. 6. 87		10/6 29. 6. 87		MITTEL- WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
PLECOPTERA						
Leuctra sp.	400	87,0	20	4,3	210	45,7
EPHEMEROPTERA						
Baetis muticus	60	13,0	0	0,0	30	6,5
Ecdyonurus sp.	0	0,0	20	4,3	10	2,2
DIPTERA						
Dicranota sp.	0	0,0	20	4,3	10	2,2
Eukiefferiella sp.	0	0,0	400	87,0	200	43,5
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	1,0		1,5		1,2	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	1,1		1,4		1,3	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	0,56		0,76		1,53	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	0,39		0,53		1,06	
TAXAZAHL	2		4		5	

GERSBACH oberhalb Sonnleitenweg	MAKROZOOBENTHOS MITTEL- WERT	10/ Gesamt
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Naididae Gen. sp.	2050	55,1
Lumbricidae Gen. sp.	67	1,8
PLECOPTERA		
Protonemura sp.	110	3,0
Leuctra sp.	300	8,1
EPHEMEROPTERA		
Baetis sp. juv.	217	5,8
Baetis alpinus	97	2,6
Baetis muticus	23	0,6
Ecdyonurus sp.	3	0,1
Rhithrogena semicol. GR.	10	0,3

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS MITTEL-WERT	10/ Gesamt
	Ind./m²	%
Habroleptoides modesta	7	0,2
Habrophlebia sp. juv.	87	2,3
TRICHOPTERA		
Rhyacophila tristis	3	0,1
Rhyacophila sp.	200	5,4
Hydropsyche sp.	27	0,7
Tinodes sp.	40	1,1
Limnephilidae Gen. sp. 1	3	0,1
DIPTERA		
Hemerodrominae Gen. sp.	73	2,0
Atherix ibis	10	0,3
Dicranota sp.	7	0,2
Simuliidae Gen. sp.	83	2,2
Pentaneurini Gen. sp.	3	0,1
Thienemannimyia GR.	33	0,9
Krenopelopia sp.	3	0,1
Chaetocladius sp.	3	0,1
Orthocladiini COP	3	0,1
Eukieff. brevicalcar AGG.	7	0,2
Eukieff. claripennis AGG.	3	0,1
Eukieff. devonica GR.	3	0,1
Eukiefferiella sp.	67	1,8
Heleniella sp.	47	1,3
Nilotanypus dubius	33	0,9
Smittia sp.	3	0,1
Thienemanniella sp.	3	0,1
Tvetenia bavarica	3	0,1
Tvetenia calvescens	7	0,2
Rheotanytarsus sp.	10	0,3
Stempellinella sp.	3	0,1
COLEOPTERA		
Esolus sp.	67	1,8
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	1,9	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	1,5	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	2,81	

©Naturwissenschaftlich Museumzentrum, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS MITTEL-WERT	10/ Gesamt
	Ind./m²	%
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	1,95	
TAXAZAHL	35	

Z 3d: KALTER GRANTER – MAKROZOOBENTHOS

	29. 6. 87	
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Lumbricillus sp.	400	74,1
Tubifex tubifex	20	3,7
DIPTERA		
Chaetocladius vitell. GR.	20	3,7
Orthocladiini COP	20	3,7
Chironomus riparius	80	14,8
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	3,2	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	2,9	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	1,25	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	0,87	
TAXAZAHL	5	

Z 4b: BAHNGRABEN ZUM KÜHBERGBACH	MAKROZOOBENTHOS 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Naididae Gen. sp.	1600	9,4
Lumbricidae Gen. sp.	400	2,4
Limnodrilus sp.	13.200	77,7
Tubifex sp.	800	4,7

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
DIPTERA		
Eristalomyia sp.	740	4,4
Chaetocladius vitell. GR.	120	0,7
Chironomus riparius	120	0,7
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	3,2	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	3,1	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	1,24	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	0,86	
TAXAZAHL	7	

Z 1a: AUBACH

	MAKROZOOBENTHOS AUBACH/1 15. 6. 87		AUBACH/2 15. 6. 87		MITTEL-WERT	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER						
Limnodrilus hoffmeisteri	1000	100,0	1000	91,7	1000	95,7
Tubifex tubifex	0	0,0	90	8,3	45	4,3
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	3,4		3,4		3,4	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	3,4		3,4		3,4	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	0,00		0,40		0,26	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	0,00		0,28		0,18	
TAXAZAHL	1		2		2	

Z 3a: WEIHERWIESBACH

	MAKROZOOBENTHOS WEIHERWIESBACH 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Lumbricillus sp.	360	30,5
Erpobdella octoculata	20	1,7

©Naturwissenschaftl. Landesverein Kärnten, download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS WEIHERWIESBACH 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
DIPTERA		
Orthocladiini COP	400	33,9
Micropsectra sp.	400	33,9
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	2,4	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	2,5	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	1,67	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	1,16	
TAXAZAHL	4	

Z 4: KÜHBERGBACH	MAKROZOOBENTHOS KÜHBERGBACH 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
HÖHERE WÜRMER		
Naididae Gen. sp.	440	2,6
Limnodrilus hoffmeisteri	100	0,6
Limnodrilus sp.	1500	8,7
Tubifex sp.	8520	49,7
DIPTERA		
Prodiamesa olivacea	20	0,1
Brillia longifurca	40	0,2
Brillia modesta	140	0,8
Chaetocladius vitell. GR.	120	0,7
Eukiefferiella brevical.	20	0,1
Eukieff. claripennis	20	0,1
Euorthocladius frigidus	20	0,1
Orthocladius s. str. sp.	20	0,1
Orthocladius cf. excavatus	40	0,2
Parametriocnemus stylatus	40	0,2

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

	MAKROZOOBENTHOS KÜHBERGBACH 15. 6. 87	
	Ind./m²	%
Paratrichocladius rufiv.	1780	10,4
Rheocricotopus atripes	60	0,3
Rheocricotopus effusus	100	0,6
Rheocricotopus fuscipes	2520	14,7
Tvetenia bavarica	300	1,7
Tvetenia calvescens	20	0,1
Polypedilum pedestre	160	0,9
Micropsectra atrofasc. AGG	1160	6,8
Micropsectra sp.	20	0,1
SAPROBITÄTSINDEX (Ind./m²)	3,0	
SAPROBITÄTSINDEX (log 10 Ind./m²)	2,3	
DIVERSITÄTSINDEX NACH WILHM & DORRIS (1968)	2,48	
DIVERSITÄTSINDEX NACH SHANNON & WEAVER (1963)	1,72	
TAXAZAHL	23	

4.3.4 Diskussion der Ergebnisse:

GERSBACH 10:

Der Oberlauf des Gersbaches weist extrem heterogene Substratverhältnisse auf, wobei die tierarmen Choriotope des Akals (Kiesbereich) und des Megalithals (überronnene Steine und Blöcke) überwiegen. Dementsprechend gering fallen die Artenzahlen (38) und die Biomassen (3, 14 g/m²) aus.

Die größte Artenvielfalt (29 Taxa) tritt im Schottersubstrat auf, hier entspricht auch die vorgefundene Organismenmenge von 7,82 g/m² dem nach JUNGWIRTH, MOOG & WINKLER (1980) prognostizierten Wert.

Das Megalithal wird von bloß 15 Arten mit 1,2 g/m², das Akal von 5 Arten mit 0,4 g/m² besiedelt. Auf Grund des Quellbach-Charakters und der dadurch bedingten geringen „Fluß-Entwicklung" kann diese Stelle nicht als „Referenzstrecke" zur Beurteilung der Auswirkungen von Verbauungen und Belastungen herangezogen werden. Wegen der sehr weit ins Quellgebiet hochgezogenen flußbautechnischen Sicherungsbauwerke bietet sich jedoch keine andere „unbeeinflußte" Probenentnahmestelle an, ist doch bereits diese Stelle bloß sieben Meter unterhalb des Zusammenrinnes zweier gleichwertiger Quellbäche situiert.

©Naturwissenschaftl. Landesverein Kärnten, download unter www.biologiezentrum.at

Am Probentag wird die Individuenzahl der Bodenfauna von extrem kleinwüchsigen Vertretern der Naididae dominiert (Si: 2,6) während die schwergewichtigen kiesbewohnenden Lumbriciden der Art Eiseniella tetraedra (Si: 1,5) die Biomasse beeinflussen. Aus dieser Diskrepanz im Individuen-Arten-Verhältnis erklärt sich auch der Unterschied der diversen Saprobitätsindices. Nach den Häufigkeiten errechnet sich ein mittlerer Saprobienindex von 1,9, nach der Gewichtsverteilung einer von 1,5 (vgl. dazu die Häufigkeitsberechnung).

Auf Grund des Gesamteindruckes ergibt die saprobielle Einstufung des Gersbach-Oberlaufes **Güteklasse I – II.**

GERSBACH 8:

Der Gersbach ist an Probenstelle 8 beidufrig durch Mauern begrenzt. Im Gegensatz zum Hartverbau des Uferbereiches weist die Sohle eine Strukturbereicherung durch Belebungssteine auf, welche die Ausbildung eines heterogen sortierten Bodensubstrates mit Bevorzugung des Meso- und Makrolithals (Grobkies, Schotter) bewirken.

Die Bodenfauna weist mit 49 Taxa die höchste im Bachlängsschnitt vorgefundene Vielfalt auf. Die – wenn auch anthropogenen Ursprungs – Strukturbereicherung durch Blätter und Äste führt zu einer ungewöhnlich hohen Faunenmenge von durchschnittlich 19 g/m², wobei 22 g im Strömungsstrich und 13 g im Lee-Bereich unterhalb der Belebungssteine gefunden werden.

Dem guten Saprobitätsindex von 1,4 steht eine Verarmung des Plekopteren-Aspekts sowie das Vorkommen gewisser Abwasserformen (Tubifex sp.) gegenüber. Aus diesem Grund sowie der Tatsache einer optisch feststellbaren Großverunreinigung durch Abfälle, Plastikteile, etc. muß der errechnete Index abgewertet werden. Die Einstufung dieses Gewässerabschnittes ist in **Gewässergüteklasse – II** vorzunehmen.

GERSBACH 7:

Der Hartverbau entlang Strecke 7 umfaßt sowohl Ufer als auch Bachsohle. Gegenüber der obenliegenden Stelle ist die Artenzahl bereits deutlich verarmt. In den Kies- und Sandablagerungen finden sich nur mehr 24 Taxa. In den Substratablagerungen beträgt die Menge der Bodenfauna 10,0 g/m², auf das gesamte Bachbett umgelegt macht die Biomasse nur mehr 1,0 g/m² aus. Dipteren dominieren den Artenaspekt. Unter den Individuen sticht Tubifex sp., vom Gewicht her Gammarus fossarum, hervor.

Der Saprobitätsindex von 2,6 ergibt eine Einstufung in **Güteklasse II – III** mit deutlicher Tendenz zu III.

GERSBACH 6:

Von der „Härte" der Verbauung her gleicht diese Probestelle der oberhalb gelegenen. Die Strömungsgeschwindikeit ist jedoch erhöht. Damit in Zusammenhang

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

steigt der mittlere Korndurchmesser an, zumeist liegt eine Schotterfraktion vor. Der Bewuchs mit Moosen und Fadenalgen hat zugenommen.

Die Bodenfauna wird von mehr strömungsliebenden Arten geprägt als Stelle 7. Das dennoch deutliche Vorkommen von abwassertoleranten Taxa (Tubifex sp., Limnodrilus sp., Bezzia Gr., Brillia longifurca, Micropsectra atrofasciata GR.) sowie die geringe Vielfalt der Großgruppen-Verteilung (bloß 6,3% der Individuen gehören nicht den Dipteren bzw. Oligochaeten an) erfordert eine Abwertung des berechneten Saprobitätsindex um eine halbe Güteklasse.

Nach dem Gesamtaspekt und dem Diversitätsindex ist dieser Abschnitt des Gersbaches in **Gewässergüteklasse II – III** einzustufen.

GERSBACH 3:

Der Gersbach wird an dieser Stelle durch etwa zwei Meter hohe Ufermauern begrenzt. Die Bachsohle ist mit Steinen verfugt, teilweise ist Schotter aufgelagert. Der Fadenalgenbewuchs von etwa 40% Deckungsgrad ist gegenüber der oben gelegenen Stelle um die Hälfte vermindert. Auf Grund der verlangsamten Strömungsgeschwindigkeit von < 0,4 m/sek ist stellenweise Schlamm abgelagert.

Die verminderte Strömungsgeschwindigkeit findet in der prozentuellen Aufteilung der Arten eine deutliche Auswirkung. In der Faunenzusammensetzung überwiegen deutlich die weniger rheophilen Formen. Besonders die Oligochaeta, vor allem die Gattung Tubifex, dominieren das Faunenbild. Auffallend ist die Reduktion der Großgruppen auf nur mehr zwei systematische Einheiten.

Diversitätsindex, Saprobitätsindex und Artenspektrum ergeben eine einheitliche Aussage im Rahmen der Gütebewertung.

Die makrozoobenthische Befundung erbringt eine Einstufung dieses Gersbachabschnittes in **Gewässergüteklasse III.**

GERSBACH 2:

Die Probenstelle Gersbach 2 ist knapp 100 Meter unterhalb der Stelle 3 situiert, dementsprechend ähnlich sind der Verbauungsgrad von Ufer und Sohle, Substratbeschaffenheit und pflanzlicher Aufwuchs.

Der Einfluß des immerhin mit Güteklasse III – IV einmündenden Aubaches zeigt sich in einer Reduktion der Artenzahlen auf nur mehr 23 Taxa.

Die Gewässergüte dieses Gersbachabschnittes ist der **Güteklasse III** zuzuordnen.

GERSBACH 1:

Die Höhe der steilwandigen Ufermauern beträgt hier 5 Meter, die Sohle ist mit festen Steinplatten ausgekleidet, teilweise sogar mit einem Betonmantel überzogen. Die Strömungsgeschwindigkeit hat auf 0,6 m/sek zugenommen. Ein Algenbewuchs von 80% Deckungsgrad bedeckt die überronnene Sohle.

Auch an dieser Stelle treten nur mehr Vertreter aus zwei Großgruppen auf. Der vermehrte Algenaufwuchs bietet einer größeren Taxazahl Lebensraum. Die Fauna

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

setzt sich aus abwassertoleranten Ruhigwasserformen sowie strömungsliebenden Elementen der Äschen- bis Barbenregion zusammen.

Der relativ gute Saprobienindex von 2,5 ist Resultat des Anteils strömungsliebender Arten und muß auf Grund der Verarmung im Großgruppen-Niveau um eine halbe Güteklasse abgewertet werden.

Die Gewässergüte des Gersbaches im Mündungsbereich in die Salzach beträgt **Güteklasse III.**

GERSBACH – NEBENBÄCHE

Aubach Z 1a

Das etwa 5 Meter breite Aubachgerinne fließt innerhalb zweier senkrechter, 1,5 m hoher Ufermauern ab. Im Mündungsbereich beträgt die Fließgeschwindigkeit bloß 0,1–0,3 m/sek. Das Bodensubstrat besteht aus einer durchgehenden Schlammauflage, die nur wenigen Organismen einen geeigneten Lebensraum bietet. In 20 entnommenen Parallelproben (als 2 gepoolte Proben bearbeitet) können bloß zwei Oligochaeta (Limnodrilus hoffmeisteri und Tubifex tubifex) nachgewiesen werden.

Trotz der zu geringen Anzahl von Leitformen kann aufgrund deren eindeutigen Lebensgewohnheiten die Gewässergüte des Aubaches im Mündungsbereich in den Gersbach mit **Güteklasse III–IV** festgesetzt werden.

Weiherwiesbach Z 3a

Der Weiherwiesbach, zu 60% von Fadenbakterien überwachsen, weist pro Quadratmeter weniger als 1000 Individuen von bloß 4 Taxa auf. Aufgrund der zu geringen Besiedlung, der zu geringen Anzahl von Leitformen sowie einer völlig zufällig scheinenden Faunenzusammensetzung kann in diesem Fall der makrozoobenthische Saprobienindex nicht zur Einstufung herangezogen werden.

Aufgrund der Gesamtsituation ergibt sich eine Einstufung des Weiherweisbaches in **Güteklasse III–IV** mit Verdacht auf toxische Beeinflussung. Allerdings kann in diesem Fall auch der oben befindliche Hartverbau sowie die bachabwärts beginnende Verrohrung Grund für die atypisch zusammengesetzte Bodenfauna sein.

Kalter Granter Z 3d

Der Kalte Granter wird im Untersuchungsbereich in einer Beton-Halbschale durchs Gelände geführt. Der Untergrund ist dick, zu 100% mit Fadenbakterien bewachsen. Bedingt durch den lebensfeindlichen Untergrund treten nur sehr wenig Individuen (540 pro m^2) auf. Dennoch weist die Bodenfauna mit Ausnahme der von oberhalb eingedrifteten Chironomidenpuppen (Chaetocladius vitellinus Gr. und Orthocladiini COP) einheitlich auf die **Gewässergüteklasse III–IV hin.**

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Bahngraben Z 4b

Der Bahngraben rinnt ebenfalls in einer Betonhalbschale ab. Der von sehr geringer Wassermenge überströmte Grund ist von schwarzem Schlamm sowie einem fast flächendeckenden Schwefelbakterienaufwuchs bedeckt. Von der Individuenabundanz her dominieren die Oligochaeta (94,2%), die Biomasse wird jedoch vom Anteil der Eristalomyia-Larven (93,3%) bestimmt.

Aufgrund der übermäßigen Abundanz dieser mittels eines Atemrohres vom Wasser-Sauerstoff unabhängigen, extrem abwassertolleranten Dipterengruppe ist die Gewässergüte des Bahngrabens mit **Güteklasse IV** festzusetzen.

Kühbergbach Z 4

Im Probenbereich ist der Kühbergbach hart verbaut, die Ufer sind durch 1,2 m hohe Mauern begrenzt. Der Untergrund ist zu etwa 60% mit Abwasserbakterien bewachsen. Der etwa 5 cm tiefe Wasserkörper strömt mit 0,3 m/sek ab.

Die Bodenfauna ist auf Vertreter zweier Großgruppen – Dipteren und Oligochaeta – reduziert. Neben rheophilen Formen überwiegen abwassertolerante Arten. Die saprobielle Einstufung erbringt **Güteklasse III.**

4.3.5 Saprobienindices, Gewässergüte:

	SI	DI	Taxa	Biomasse	Einstufung
10	1,9	1,95	38	3,14	I-II
8	1,4	2,50	49	19,10	-II
7	2,6	1,90	24	10,30	II-III
6	2,0	2,38	33	13,94	II-III
3	2,8	2,04	32	18,01	III
2	2,8	2,19	23	19,73	III
1	2,5	2,35	43	16,00	III
Aubach	3,4	0,18	2	4,13	III-IV
Weiher-wiesbach	2,1	1,16	4	3,54	III-IV
Kalter Gr.	2,4	0,87	5	1,28	III-IV
Fürbergbach	3,0	1,72	23	17,84	III
Bahn-graben	3,2	0,86	7	119,73	IV

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

4.4 Bakteriologie:

Die Saprobität der Gewässer wird durch das Zusammenwirken von Produzenten (photosynthetisierende Aufwuchsalgen), von Konsumenten (tierische Verzehrer) und Destruenten (Bakterien) bestimmt.

Jede Einleitung einer organischen Verschmutzung führt zu einer Zunahme der Destruenten, die durch ihre Lebenstätigkeit organische Stoffe zersetzen und zu mineralischen, anorganischen Stoffen abbauen.

Die Wachstumsrate der Bakterien ist abhängig von der Konzentration an organischen und anorganischen Nährstoffen im Gewässer. Die optimale Abbauleistung der Bakterien wird – bei geeigneten Temperatur- und Sauerstoffverhältnissen – bei einem Verhältnis von 100 BSB_5:5N:1P erreicht.

Die Koloniezahlen der aeroben, psychrophilen saprophytischen Keime können daher als Gradmesser für eine Verunreinigung durch organische, bakteriell rasch abbaubare Substanzen herangezogen werden.

Neben den allgemein im Gewässer vorkommenden Bakterien, die bei 22 °C ihr Wachstumsoptimum aufweisen, ist das Auftreten von Escherichia coli (Bakterien, die im Darm des Menschen und Warmblütern leben und ihr Temperaturoptimum bei 37 °C erreichen) ein deutlicher Hinweis auf eine fäkale Verunreinigung durch häusliche Abwässer.

4.4.1 Methodik:

Zur bakteriologischen Untersuchung des Wassers der freien Welle, sowie von Sedimentproben werden folgende Untersuchungsmethoden angewandt: Die Wasser- und Sedimentproben werden mikrobiologisch untersucht. Neben der Koloniezahl der aeroben, psychrophilen, saprophytischen Keime wird auch der Gehalt an Escherichia coli und an Enterokokken bestimmt. Auch wird eine qualitative Untersuchung auf Salmonellen durchgeführt.

Die Koloniezahl der aeroben, psychrophilen (mit dem Wachstumsoptimum bei 22 °C), saprophytischen Keime ist von der Menge organischer, bakteriell leicht abbaubarer Substanzen in einem Gewässer abhängig. Somit läßt die Koloniezahl einen Schluß auf das Ausmaß der organischen Verschmutzung zu. **Kohl** (1975) gibt in einem Einteilungsschema die Anzahl der Kolonien der saprophytischen Keime und die sich daraus ergebenden bakteriologischen Wassergüteklassen bzw. Saprobitätsstufen an.

Da das Ergebnis der Wasseruntersuchung nur einen Rückschluß auf die Verunreinigung des Gewässers zum Zeitpunkt der Probennahme zuläßt, werden auch Proben vom Sediment in die bakteriologische Untersuchung einbezogen, um so auch eine Aussage über den Zustand des Gewässers über einen längeren Zeitraum machen zu können. Meist sind die Koloniezahlen, die bei der Untersuchung der freien Welle ermittelt werden, niedriger als jene der Sedimentproben, die an derselben Stelle entnommen werden. Die Beziehung der beiden Werte zueinander ist einerseits vom Verunreinigungsgrad abhängig und wird andererseits durch die Spülwirkung bei höherer Wasserführung beeinflußt (**Kohl,** 1975). Die Koloniezahl der

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Koloniezahl/ml (Psychrophile)	*Saprobitäts-stufe*	Grad der Verunreinigung	
< 500	*I*	kaum	(k)
> 500 – 1.000	*I – II*	gering	(g)
> 1.000 – 10.000	*II*	mäßig	(m)
> 10.000 – 50.000	*II – III*	mäßig stark	(ms)
> 50.000 – 100.000	*III*	stark	(s)
> 100.000 – 750.000	*III – IV*	sehr stark	(ss)
> 750.000 – 500 Mill.	*IV*	hochgradig	(h)

aeroben, psychrophilen, saprophytischen Keime wird durch das Gußplattenverfahren bestimmt. Die Platten (Eugon-Agar Fa. BBL Nr. 11230) werden bei 22 °C bebrütet und nach 48 Stunden ausgezählt.

Escherichia coli gilt als Indikatorkeim für eine fäkale Verunreinigung eines Gewässers. Diese Bakterien sind normale Bewohner des Dickdarms (Colon) von Menschen und warmblütigen Tieren. Jedes Auftreten von E. coli außerhalb des Darmes läßt auf eine Verunreinigung mit Fäkalien schließen. Entsprechend der Koloniezahl von E. coli pro Milliliter Wasser werden Fließgewässer in Stufen verschieden starker fäkaler Verunreinigung eingeteilt (nach **Kohl,** 1982).

Koloniezahl/ml (E. coli)	**Grad der fäkalen Verunreinigung**	
> 0,01 – 0,1	sehr gering	(sg)
> 0,1 – 1	gering	(g)
> 1 – 10	mäßig	(m)
> 10 – 50	mäßig – stark	(m – s)
> 50 – 100	stark	(s)
> 100 – 1000	sehr stark	(ss)
> 1000	hochgradig	(h)

Auch bei der Isolierung von Colikeimen aus Wasserproben gilt, daß damit nur eine Aussage über die augenblickliche Verunreinigung des Wassers mit E. coli getroffen werden kann. Da Colibakterien im Sediment einige Wochen am Leben bleiben können und somit hier langsamer absterben als im Wasser, werden auch die Sedimentproben auf das Vorkommen von E. coli untersucht. Damit gewinnt man Überblick über einen längeren Zeitraum. Somit lassen sich nach **Kohl** (1980) durch Sedimentuntersuchungen Verunreinigungen erkennen, die mit Wasserproben allein nur schlecht oder überhaupt nicht erkannt werden können. Eine Keimzahl von mehr als 1000 Colikeimen je Gramm Sediment ist Zeichen einer starken und nahe gelegenen fäkalen Verunreinigungsquelle, wobei **Kohl** (1982) einen sol-

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

chen Wert als sehr bedenklich bis gefährdend einstuft. Als unbedenklich erscheinen ihm nur jene Werte, die unter 100 Colikeimen je Gramm Sediment liegen.

Außerdem wird die Koloniezahl der Fäkalstreptokokken festgestellt, die durch ihr Vorkommen im Darm auch als Enterokokken bezeichnet werden. Sie geben ebenfalls einen Hinweis auf fäkale Verunreinigungen eines Gewässers. **Kavka** (1986) schließt beim Vorkommen von Streptokokken auf frische Verunreinigungen, da diese Keime im Wasser nur eine relativ kurze Überlebenszeit haben.

Für die Isolierung von E. coli kommen Endo-Nährkartonscheiben (Fa. Sartorius SM14053N) zur Anwendung, die 24 Stunden bei 37 °C bebrütet werden. Für die Feststellung der Zahl der Enterokokken werden Azid-Nährkartonscheiben (Fa. Sartorius SM14051N) verwendet, die bei 37 °C inkubiert und nach 48 Stunden ausgezählt werden.

4.4.2 Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen:

In der nachfolgenden Tabelle sind die mikrobiologischen Ergebnisse der Wasser- bzw. Sedimentproben zusammengefaßt.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse ist zu sehen, daß der Gersbach oberhalb der ersten Häuser kaum mit organischem Material belastet ist und auch kaum fäkale Verunreinigungen aufweist. Sowohl der Grad der organischen Belastung als auch der Grad der fäkalen Verunreinigung steigt mit zunehmender Besiedlungsdichte rasch an.

Auf der Bachstrecke III (Gersbach bei Schmedererplatz bis oberhalb Bundesbahn) kommt es zu einem starken Anstieg der organischen Belastung, die oberhalb der Bundesbahn bereits als hochgradig zu bezeichnen ist, während die fäkale Belastung hier noch in Grenzen bleibt. Dies dürfte auf die Einleitung von Waschwässern und gewerblichen Abwässern zurückzuführen sein.

Auf der Bachstrecke II (Bundesbahn bis Einmündung Aubach) kommt es zu einem außerordentlichen Anstieg der organischen und insbesonders der fäkalen Belastung: Die Koloniezahl von E. coli steigt von 155 auf 2900! Dies ist – neben lokalen Einleitungen – vorwiegend auf den Eintrag der hochbelasteten Zubringer Weiherwiesbach und Kühbergbach zurückzuführen.

Auf der Strecke bis zur Mündung des Gersbaches bleibt diese hochgradige organische und fäkale Belastung bestehen. Die Zubringer Weiherwiesbach und Kühbergbach zeigen ebenfalls eine hochgradige organische Belastung und eine hochgradige Verunreinigung durch Fäkalabwässer.

Die Sedimentproben zeigen eine noch deutlichere Verunreinigung und bestätigen damit die hohen Keimzahlen in der freien Welle. Die Koloniezahlen von E. coli liegen weit über der von **Kohl** (1982) angegebenen Grenze von 1000 Colikeimen je Gramm Sediment, ab der die Zahl der Colikeime als bedenklich bis gefährdend einzustufen ist.

Die hohen Keimzahlen der Enterokokken lassen den Schluß auf frische fäkale Verunreinigungen zu. Es kommt also dauernd zur Einbringung von häuslichen Abwässern und Fäkalien in den Gersbach und seine Zubringer.

©Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereinigung in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Mikrobiologische Ergebnisse der Wasser- und Sedimentproben

Proben-stelle	Koloniezahl/ml (g Sed.) aerobe, psychrophile, saprophytische Keime	organische Belastung	S	E. coli/ml E. coli/g Sed.	Enterokokken/ml Enterokokken/g Sed.	Fäkal-belastung	Unter-suchungs-frequenz
10	2.10^2	kaum	I	0	1	keine	8
Sed. 10	7.10^4	stark	III	10	73	mäßig	1
8	2.10^3	mäßig	II	18	4	mäßig – stark	1
6	8.10^6	hochgradig	IV	155	12	sehr stark	2
3	3.10^6	hochgradig	IV	2.900	151	hochgradig	8
Sed. 3	2.10^7	hochgradig	IV	10.000	3.200	hochgradig	1
1	9.10^6	hochgradig	IV	2.400	60	hochgradig	1
Z 4	2.10^6	hochgradig	IV	3.600	198	hochgradig	2
Sed. Z 4	2.10^7	hochgradig	IV	10.000	274	hochgradig	1
Z 3	4.10^6	hochgradig	IV	1.000	100	hochgradig	1
Z 3a	10^6	hochgradig	IV	7.000	6.000	hochgradig	1
Sed. Z 3a	4.10^6	hochgradig	IV	6.300	9.000	hochgradig	1
Z 3d	3.10^6	hochgradig	IV	3.000	5.000	hochgradig	2
Sed. Z 3d	7.10^7	hochgradig	IV	23.000	9.700	hochgradig	1
Z 3c	10^5	stark	III	0	4	keine	1

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Bei der Untersuchung auf Salmonellen wird eine Voranreicherung, eine selektive Anreicherung, sowie ein Ausstrich auf Selektivnährböden durchgeführt.

Ein direkter Nachweis von Salmonellen im Wasser der freien Welle bzw. im Sediment ist nicht möglich.

Hingegen werden neben E. coli auch andere Keime aus der Familie der Enterobacteriaceen isoliert, und zwar Keime aus den Gattungen Klebsiella, Citrobacter und Enterobacter. Diese Keime werden zu den coliformen Bakterien gezählt. Alle drei Gattungen gelten für den Menschen als bedingt pathogen.

5 Gesamtbeurteilung:

Das Gersbachsystem umfaßt ein Einzugsgebiet von 5,60 km² und entwässert große Gebiete von Gnigl, Parsch und Äußerer Stein. Diese Gebiete haben seit der Jahrhundertwende eine immer dichtere Besiedlung erfahren. Auch viele Gewerbebetriebe, Pensionen und Gastwirtschaften sind hier angesiedelt. Eine Entsorgung dieser Gebiete durch Kanalisation ist nur westlich der Bundesbahngleise vorhanden.

Die Siedlungen östlich der Gleisanlagen werden zum Teil durch häusliche Kläranlagen oder Versitzgruben entsorgt, zum Teil aber werden – nach den Ergebnissen der vorliegenden chemischen und bakteriologischen Untersuchung – häusliche und gewerbliche Abwässer mehr oder weniger geklärt in die Gerinne des Gersbachsystems eingeleitet.

Die im Quellgebiet noch als verhältnismäßig sauber zu bezeichnenden Bäche bzw. Gerinne werden im dichter besiedelten Gebiet zunehmend mit Fäkal- und Küchenabwässern sowie gewerblichen Abwässern belastet.

Die physikalisch-chemische Aufnahme zeigt im Verlauf der Fließstrecken einen enormen Anstieg der Verschmutzungsparameter: BSB_5, CSB, NH_4-N. Auch die biologischen Verhältnisse dokumentieren den außerordentlichen Grad der organischen und fäkalen Verunreinigung dieser Gewässer.

Der Gersbach ist in seinem Oberlauf (bis vor den Schmedererplatz) kaum belastet. Bei der Probenahme Schmedererplatz kommt es zum erstenmal zu einem flächendeckenden Bewuchs mit Grünalgen (Cladophora glomerata), auch der Anteil der Differentialarten der Wassergüteklasse III–IV und IV unter den Kieselalgen ist höher als an den Stellen im Oberlauf. Dies deutet auf eine gewisse Nährstoffbelastung hin.

Im Bachabschnitt III (Schmedererplatz bis oberhalb Bundesbahn) kommt es zu einem beträchtlichen Anstieg der organischen Belastung. Dies geht sowohl aus den chemischen Analysen (Anstieg des CSB!), als auch aus den bakteriologischen Aufnahmen hervor. Die Belastung dieser Gewässerstrecke dürfte nicht so sehr von Fäkalabwässern herrühren, als vielmehr von Küchen- und Waschabwässern (Hotels, Pensionen), da der Ammonium-Stickstoff noch niedrige Konzentrationen aufweist und die Keimzahlen von E. coli und der Enterobakterien noch keine starke fäkale Belastung anzeigen.

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Auf dem Bachabschnitt II (Bundesbahn bis vor Einmündung Aubach) kommt es zu einem außerordentlich starken Anstieg der organischen und insbesonders der fäkalen Belastung.

Sowohl die physikalisch-chemischen Verschmutzungsparameter: BSB_5, CSB, NH_4-N, als auch die biologischen Verhältnisse weisen auf eine massive Abwasserbelastung dieses Abschnittes hin. Dies ist vorwiegend auf die Einmündung von 3 außerordentlich stark belasteten Zubringern – Kühbergbach, Weiherwiesbach und Kanal aus Richtung Maria-Cebotari-Straße – zurückzuführen.

Der Gersbach fließt hier in einem völlig denaturierten, über weite Strecken unterirdischen Bachbett. Die biologisch ungünstige Verbauung der Bachsohle vermindert die Selbstreinigungskraft so stark, daß es auf dieser Fließstrecke praktisch zu keiner Verminderung der eingebrachten Schmutzfrachten kommt.

Auch der Sauerstoffhaushalt wird hier nicht mehr in erster Linie von der Photosyntheseaktivität der Aufwuchsalgen bestimmt, sondern vorwiegend von der Sauerstoffzehrung beim bakteriellen Abbau der organischen Stoffe.

Die Zunahme der E. coli-Keimzahlen von 155 auf 2900/ml zeigt ebenfalls, daß es in diesem Abschnitt zu einer massiven Fäkalbelastung kommt.

Auch auf der Strecke bis zur Mündung des Gersbaches in die Salzach bleibt diese hochgradige organische und fäkale Belastung bestehen.

Der einmündende Aubach bringt nach seiner Verbauung und Entschlammung etwas besseres Wasser in den Gersbach, zusammen mit einer nun etwas größeren Fließgeschwindigkeit kommt es aber nur zu einer geringfügigen Verbesserung der Wasserqualität und der biologischen Verhältnisse.

Der Gersbach mündet mit Gewässergüteklasse III bis IV in die Salzach.

Extrem schlechte Verhältnisse weisen die Zubringer Kühbergbach und Weiherwiesbach auf.

Der Weiherwiesbach entsorgt mit seinen Zubringern weite Gebiete der Stadtteile Gnigl und Parsch. Der Kalte Granter weist an den Abschnitten, wo er oberirdisch fließt, katastrophale Zustände auf. Der Wassergraben ist von dichten Pilz- und Bakterienzotten bedeckt, das Wasser ist trüb und weist intensiven Abwassergeruch auf.

Wie aus den chemischen Analysendaten hervorgeht, ist der Kalte Granter, und nach der Unterführung der Bundesbahn der Weiherwiesbach außerordentlich stark belastet.

Auch die bakteriologische Aufnahme weist den Weiherwiesbach als hochgradig belastet aus. Die Keimzahlen von E. coli in der freien Welle erreichen hier die höchsten Werte im Bereich des gesamten Gersbachsystems und liegen weit über der von KOHL angegebenen Grenze, ab der die Zahl der Coli-Keime als bedenklich bis gefährdend einzustufen ist.

Auch der Kühbergbach, der am Hang des Kühbergs noch verhältnismäßig sauber ist, wird auf seinem Weg durch das dicht besiedelte Gebiet von Parsch stark belastet.

Der Kühbergbach fließt z. Tl. als unterirdischer Kanal in Richtung Zeller Knoten. Die Wasserqualität des Zeller Knotens entspricht eher der einer ländlichen

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Senkgrube und die hier gemessenen Werte des BSB_5 bzw. des CSB sind sonst eher bei Kläranlagen anzutreffen.

Auch die biologische Aufnahme zeigt die außerordentliche Belastung dieser Gerinne an. Die Bachsohle ist weitgehend von den Zotten des Abwasserbakteriums Sphaerotilus natans und von Schwefelbakterien überzogen. Im Zeller Knoten kommt es zu einer biologischen Verödung und Artenverarmung, das Sediment weist auf ein anaerobes, reduzierendes Milieu hin. Das Vorkommen von Rattenschwanzlarven im Bereich des Zeller Knotens zeigt ebenfalls die übermäßige Verschmutzung dieser Gewässer an.

Die hohen Keimzahlen der Enterokokken lassen den Schluß auf frische fäkale Verunreinigung zu. Es kommt also in weiten Bereichen von Gnigl und Parsch zu einer ständigen Einbringung von Fäkalabwässern und mehr oder weniger geklärten Überlaufswässern aus Versitzgruben und häuslichen Kläranlagen.

Diese enormen Schmutzfrachten werden dem Gersbach zugeführt. Ein auch nur teilweiser Abbau dieser Schmutzfrachten durch Selbstreinigungsvorgänge erfolgt kaum, da die Selbstreinigungskapazität des Gersbaches und seiner Zubringer durch Hartverbau und sonstige Denaturierung des Bachverlaufes weitgehend unterbunden ist.

Die Verhältnisse in den Fließgewässern des Gersbachsystems weisen seit der vor 10 Jahren durchgeführten Aufnahme (HASLAUER J. jun. u. W. PICHLER: Gersbach 1977) keine Verbesserung auf.

Schon damals wurde festgestellt: „Der Gersbach stellt ein schwer belastetes Gewässer dar, das in hygienischer und biologischer Hinsicht als untragbar zu bezeichnen ist". Die nun vorliegende Untersuchung zeigt, daß sich die Verhältnisse eher verschlechtert haben.

Das Gersbachsystem ist in biologischer, chemischer und bakteriologischer Sicht als „seuchenhygienisch bedenklich und potentiell gesundheitsgefährdend" einzustufen.

Eine Vorziehung der Kanalisation im Bereich östlich der Bundesbahn in den Stadtteilen Gnigl und Parsch erscheint aus Sicht dieser Untersuchung als vordringlich und unaufschiebbar.

GEWÄSSERGÜTEKLASSE:

Probenahmestelle	Chemie	Phytobenthos	Makrozoobenthos	Bakteriologie	Gesamtbeurteilung
Z3					
Z3a			III/IV		
Z3b					
Z3c					
Z3d			III/IV		
Z4		III/IV	III		III/IV
Z4a		IV	IV		IV
Z4b	IV	IV			IV
Z5	I/II	I/II			I/II

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

Probenahmestelle	Chemie	Phytobenthos	Makrozoobenthos	Bakteriologie	Gesamtbeurteilung
	III/IV				III/IV
2	III/IV				
3	III/IV				III/IV
4	III/IV				III/IV
5	III/IV				III/IV
6	III	II/III	II/III		
7			II/III		
8					
9	I/II				
10	I		I/II		I/II
		I/II			I/II
		I/II			I/II
Z1a	III/IV	III	III/IV		III/IV
Z1b					
Z2	IV				

Zitierte und verwendete Literatur:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft der Republik Österreich: Wasserwirtschaftskataster (WWK), Jahresbericht 1982/83 über die Gewässergüte der Fließgewässer Salzburgs.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien 1987: Vorläufige Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern (ImRL).

HASLAUER, J. jun., u. W. PICHLER: Ein Beitrag zur Biologie und Hydrochemie eines stark belasteten Fließgewässers (Gersbach 1977). Ber. Natw.-med. Ver. Salzburg, Bd. 3/4, 51–81 (1979).

JUNGWIRT, M., O. MOOG u. H. WINKLER: Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf Niederösterreichischen Bächen. Jub. Schr. österr. Fischereiges. 1880–1980: 71–103 (1980).

KANN, E.: Bemerkungen zur Systematik und Ökologie einiger mit Kalk inkrustierter Phormidienarten. Schw. Zeitschr. Hydrol. 35, 141–151 (1973).

KANN, E.: Zur Systematik und Ökologie der Gattung Chamaesiphon. Arch. Hydrobiol. Suppl. 41 (Algological Studies 7): 117–171 (Algological Studies 8): 243–282 (1973)

KANN, E.: Zur Taxonomie und Ökologie der Gattung Homoeothrix. Arch. Protistenk., 115, 173–233 (1973).

KANN, E.: Systematik und Ökologie der Algen österreichischer Bergbäche. Arch. Hydrobiol., Suppl. 53 (Monographische Beiträge) 4, 405–643 (1978).

KANN, E. u. KOMAREK, J.: Systematische und ökologische Bemerkungen zu den Arten des Formenkreises Phormidium autumnale. Schw. Z. Hydrol. 3, 495–518 (1970).

KAVKA, G.: Zur Methodik des Fäkalstreptokokkennachweises in Abwasser und Flußwasser. Wasser und Abwasser, 30, 1985–203 (1986).

KAVKA, G.: Beitrag zur Frage der Überlebenszeit von Escherichia coli. Bundesanstalt für Wassergüte, Wien, Sonderdruck Nr. 231 (1980).

KOHL, W.: Bakterielle Gewässerverunreinigung mit besonderer Berücksichtigung der Salmonellen. Wien, Tierärztl. Mschr. 57, 28–33 (1970).

KOHL, W.: Zur Frage der Darstellung der Verunreinigung von Flüssen und Seen mit Hilfe bakteriologischer Parameter. Bundesanstalt für Wassergüte, Wien, Sonderdruck Nr. 178 (1973).

KOHL, W.: Über die Bedeutung bakteriologischer Untersuchungen für die Beurteilung von Fließgewässern, dargestellt am Beispiel der österreichischen Donau. Arch. Hydrobiol./Suppl. 44, 392–461 (1975).

KOHL, W.: Zur Überwachung von Badeseen – dargestellt am Beispiel des Traun-, Mond- und Irrsee. Wasser und Abwasser 25, 86–156 (1982).

KOHL, W.: Die bakteriologische Routineuntersuchung als Beitrag zur Erfassung von Gewässerverunreinigungen. Wien, Tierärztl Mschr. 73, 148–150 (1986).

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

KRAMMER, K. und LANGE-BERTALOT, H.: Baccilariophyceae, Teil 1, Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1, G. Fischer, Stuttgart (1986).
Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen: Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Richtlinie für die Ermittlung der Gewässergüteklasse. Düsseldorf, 1–6 (1980).
LANGE-BERTALOT, H. und BONIK, K.: Massenentwicklung bisher seltener und unbekannter Diatomeen als Indikator starker Abwasserbelastung in Flüssen. Arch. Hydrobiol., Suppl. 49, 303–332 (1976).
LANGE-BERTALOT, H.: Eine Revision zur Taxonomie der Nitzschiae lanceolatae Grunow. Nova Hedwigia, XXVIII, Heft 2 und 3, 253–307 (1977).
LANGE-BERTALOT, H.: Zur Systematik, Taxonomie und Ökologie des abwasserspezifisch wichtigen Formenkreises um Nitschia therminalis. Nova Hedwigia, XXX, 635–652 (1978).
LANGE-BERTALOT, H.: Diatomeen-Differentialarten anstelle von Leitformen: ein geeigneteres Kriterium der Gewässerbelastung. Arch. Hydrobiol., Suppl. 51 (Algological Studies 21), 393–427 (1978).
LANGE-BERTALOT, H.: Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. Arch. Hydrobiol., Suppl. 56 (Algological Studies 23), 184–219 (1979).
MARGREITER-KOWNACKA, M., R. PECHLANER, H. RITTER und R. SAXL: Die Bodenfauna als Indikator für den Saprobitätsgrad von Fließgewässern in Tirol. Ber. Natw.-med. Ver. Innsbruck, 71: 119–135 (1984).
MARVAN, P., ROTHSCHEIN, J. und M. ZELINKA: Der diagnostische Wert saprobiologischer Methoden. Oekologica 12, 299–312 (1980).
MAUCH, E.: Leitformen der Saprobität für biologische Gewässeranalyse. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 21, Heft 1–5 (1976).
ORMEROD, K. S.: Klebsiella und andere außergewöhnliche coliforme Bakterien im Wasser. Wasser und Abwasser 30, 205–214 (1986).
PANTLE, K. und BUCK, H.: Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. GWF 18, 604 (1955).
PASCHER, A.: Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft 1–12. G. Fischer (1914–1925).
ROLLE, M. und A. MAYR: Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. Stuttgart (1984).
SLADECEK, V.: System of water quality from the biological Point of View. Arch. Hydrobiol., Beiheft 7, Ergebnisse der Limnologie, Heft 7 (1973).
SLADECEK, V.: Biologicky rozbor povrchove vody. Komentar k CSN 830532 (1981).
WILHM, J. L.: Range of diversity index in benthic macroinvertebrate populations. J. Water Poll. Contr. Fed. 42: 221–224 (1970).
WILHM, J. L.: & DORRIS, T. C.: Biological Parameters of Water Quality. Bioscience 18, 477–481 (1968).
ZELINKA, M. & P. MARVAN: Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57, 389–407 (1961).

Anschrift der Verfasser: Paracelsus-Forschungsinstitut,
5020 Salzburg, Schopperstr. 13
Dr. O. MOOG: Universität für Bodenkultur,
Feistmantelstr. 13, A-1180 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereinigung in Salzburg

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Haslauer Johann jr., Lainer R., Moog Otto, Schöchl Josef

Artikel/Article: DERGERSBACH - EIN STARK BELASTETES STÄDTISCHES FLIESSGEWÄSSER GEWÄSSERGÜTE - WASSERQUALITÄT - BELASTUNGSSITUATION 1987. 33-100