

Temperatur und Chemie des Bach- und Bettsediment-
wassers *

Gernot BRETSCHKO

Abstract

The annual temperature regime is described as well as the main ions in the brook and in the sediment water.

Die Temperaturen wurden ab Mai 1980 registrierend mit Schenk-Fallbügelschreiber und Pt-100-Fühlern gemessen. Wegen Blitzschlages war die Anlage im August und September außer Betrieb (siehe Kapitel „Austauschprozesse“). Bei nicht funktionierender automatischer Temperaturregistrierung wurde die Temperatur bei der Ritrodats-Brücke in unregelmäßigen Abständen händisch gemessen (Tab. 2). Die Positionen der Meßfühler sind in Abbildung 1 dargestellt. Die Dekaden-Mittel sind in Tabelle 1 zusammengefaßt und in Abb. 1 graphisch dargestellt. Der Temperaturfühler in der „Au links“ arbeitete nur unregelmäßig und lieferte meist sehr unbefriedigende Werte. Auf eine Auswertung dieser Daten wurde deshalb verzichtet. Die Daten des Meßfühlers in der „Au rechts“ zeigen, daß die Mitteltemperaturen weitgehend dem mittleren Temperaturgang des Oberflächenwassers folgen, obwohl sich der Fühler in einem Meter Tiefe befindet (Abb. 1 und 2).

* Teilfinanziert durch einen Forschungsauftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft über die Bedeutung der Bettsedimente für Fließgewässerbiozönosen im Hinblick auf gewässerbauliche Maßnahmen

N ZEIT	BACH OBEN			BACH UNTEN			A U R E			L U F T							
	Amplitude		Mittel	Amplitude		Mittel	Amplitude		Mittel	Amplitude		Mittel					
	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²					
05	I	1.07	0.41	6.32	0.24	1.50	0.68	4.96	0.26	0.44	0.22	4.42	0.19	10.3	39.29	6.4	12.05
	II	1.79	0.66	6.62	0.06	2.28	1.55	5.59	0.20	0.48	0.55	5.88	0.33	12.8	23.99	7.9	6.51
	III	1.22	0.44	6.51	0.08	1.60	0.71	5.46	0.36	0.02	0.004	6.79	0.07	13.4	19.91	9.9	6.69
06	I	1.00	0.46	6.45	0.15	1.26	0.69	5.16	0.18	∅	--	7.29	0.05	8.9	18.49	12.0	5.81
	II	1.57	0.91	7.15	0.06	2.22	1.56	6.18	0.67	∅	--	7.70	0.07	12.9	30.82	14.6	7.00
	III	1.07	0.18	6.99	0.07	1.49	0.30	6.67	0.16	∅	--	8.05	0.03	9.0	13.36	11.7	2.25
07	I	1.35	0.75	7.60	0.46	1.91	1.23	7.40	0.87	∅	--	8.00	0.00	10.6	29.25	13.1	9.10
	II	1.07	0.34	7.96	0.16	1.50	0.71	8.00	0.20	∅	--	8.05	0.03	9.0	23.56	13.2	6.61
	III	1.33	0.62	8.09	0.50	1.85	1.15	8.12	0.79	∅	--	8.54	0.02	11.4	31.35	14.3	8.29
08	I	1.90	0.42	8.95	0.05	2.49	0.63	9.21	0.08	∅	--	8.69	0.07	14.5	17.71	18.0	0.64
10	I	--	--	--	--	--	--	--	--	∅	--	8.50	--	7.6	25.55	8.0	7.21
	II	0.49	0.19	7.07	0.14	0.40	0.15	6.97	0.08	∅	--	7.85	0.11	7.9	16.75	7.6	13.32
	III	0.66	0.14	6.60	0.06	0.70	0.17	6.67	0.07	∅	--	7.18	0.06	9.6	15.15	5.6	4.48
11	I	0.45	0.03	5.49	0.05	0.45	0.03	5.49	0.05	∅	--	6.35	0.17	3.3	3.01	-0.2	3.46
	II	0.64	0.02	5.66	0.14	0.69	0.05	5.69	0.13	∅	--	5.25	0.12	8.4	4.23	1.7	19.17
	III	0.70	0.05	5.18	0.52	0.70	0.05	5.25	0.40	∅	--	4.80	0.07	4.6	4.53	0.5	4.71
12	I	0.53	0.21	3.85	0.06	0.44	0.17	3.85	0.06	∅	--	4.55	0.08	5.4	6.41	-6.4	8.71
	II	0.49	0.10	4.64	0.10	0.52	0.06	4.67	0.08	∅	--	3.90	0.04	5.8	17.39	-0.5	7.69
	III	0.48	0.04	4.42	0.48	0.50	0.06	4.50	0.39	∅	--	3.09	0.04	3.5	7.45	-2.4	24.40

T a b e l l e 1

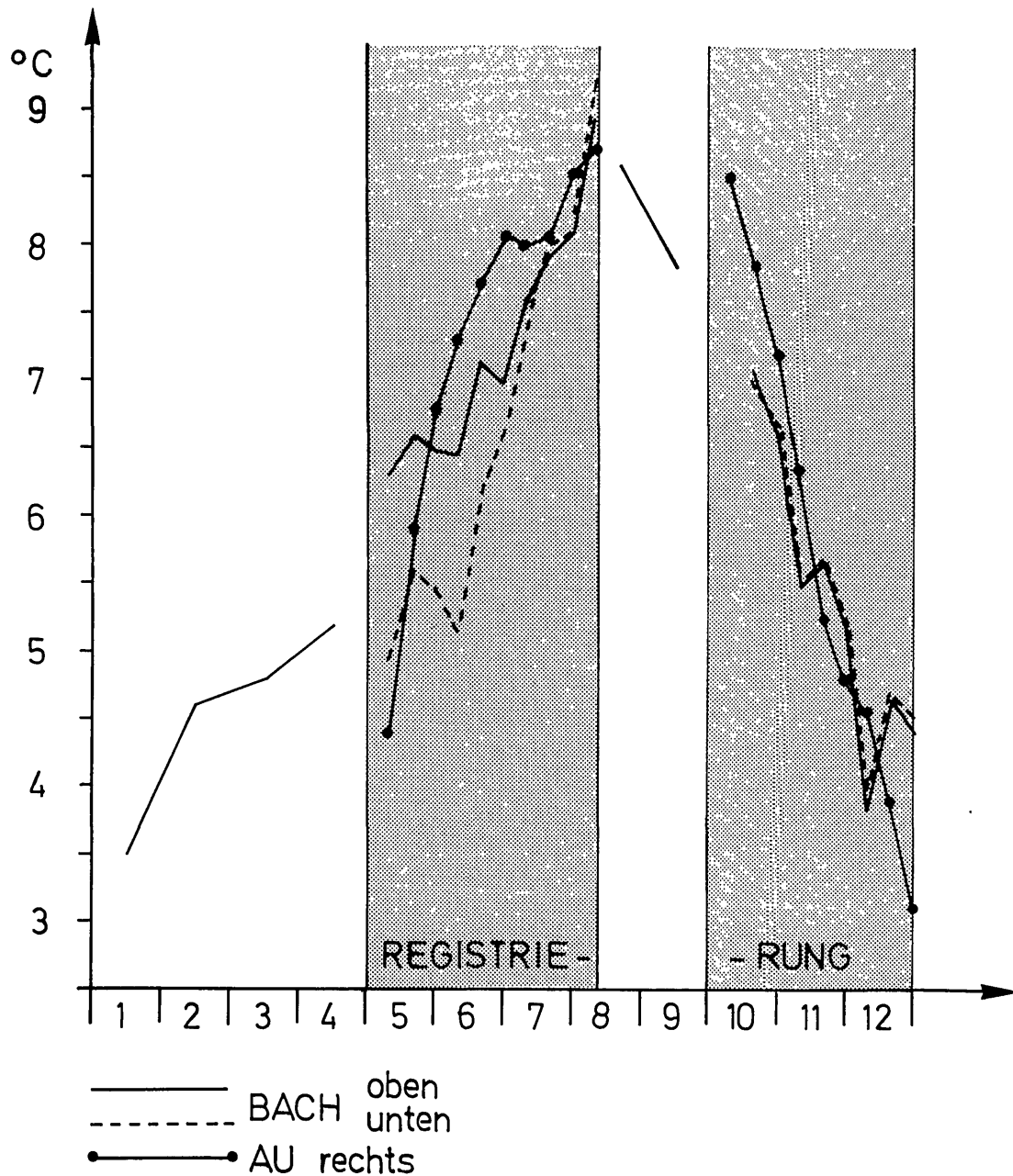


Abbildung 1 : Temperaturen, Dekadenmittelwerte (Registrierung, Tab. 1) und "Monatsmittel" der Handmessungen (Tab. 2).

(Seite 26) Tabelle 1: Dekaden-Mittelwerte der registrierten Temperaturen

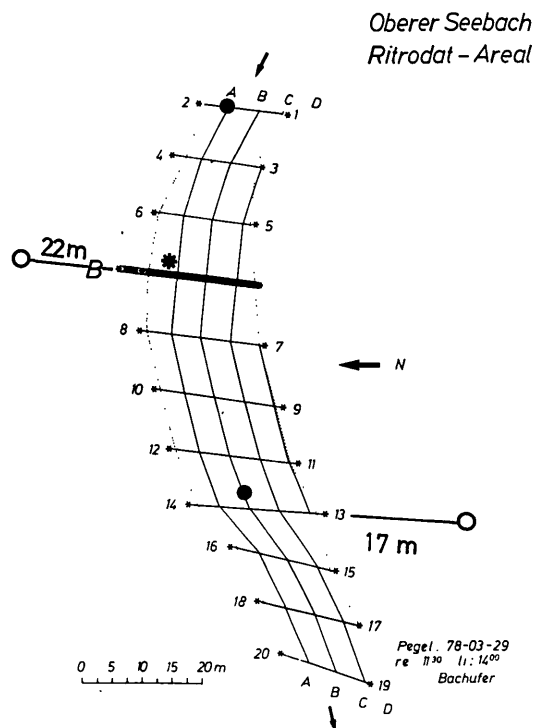


Abbildung 2: Positionen der Temperaturfühler.

Punkte: Bach, Oberflächenwasser. Kreise: Ufernahes Grundwasser, 1 m Tiefe. Stern: Lufttemperatur im Standardgehäuse, 2 m über der Wasseroberfläche.

DATUM	T ^{°C}	DATUM	T ^{°C}
01 11	4.3	04 18	6.0
14	2.1	21	5.7
17	4.4	24	3.9
18	2.6		
21	3.9	08 22	8.6
02 15	4.9	09 02	7.0
18	4.8	05	8.3
21	4.3	08	8.2
25	4.4		
26	4.5		
03 14	4.9		
17	5.0		
20	4.5		

Tabelle 2:

An der Ritrodat-Brücke gemessene Temperaturen des Oberflächenwassers

Das völlige Fehlen eines Tagesganges (Tab. 1) ist aber bereits ein Grundwassercharakteristikum. Das Jahresmittel des Oberflächenwassers beträgt 6.25°C ($n=24$, $s^2=2.31$). Die hohen Temperaturunterschiede zwischen den Meßstellen "Bach-Oben" und "Bach-Unten" in der Zeit von Anfang Mai bis Mitte Juli könnten Artefakte sein.

Nach Filtration der Proben mit einem $0,45\ \mu$ Membranfilter wurden die Hauptionen von Herrn E. Lanzenberger bestimmt. Die Proben wurden gleichzeitig mit den biologischen Proben genommen (siehe Kapitel "Die Fauna der Bett-sedimente"). Oberflächenwasser wurde jeweils in Brückennähe genommen (Profil 22). Ein Jahresgang ist nicht klar zu erkennen (Tab. 3). Die Positionen der Sonden, aus denen die Interstitialwasserproben genommen wurden, sind in Abb. 3 dargestellt. Entsprechend der regen Austauschprozesse zwischen Oberflächen- und Interstitialwasser ist die chemische Zusammensetzung der Wässer sehr ähnlich (Tab. 4). Es gibt jedoch zahlreiche Hinweise höherer Konzentrationen in tieferen Sedimentschichten. Nie waren aber diese signifikant, weshalb über alle Werte gemittelt wurde (Tab. 4). Ein etwas abweichendes chemisches Milieu findet sich in den Interstitialwasserproben der in der Abb. 2 schraffierten Fläche bzw. in der unter 'C' zusammengefaßten Proben in Tab. 4. Hier finden sich in den Sedimenten gipsführende Schichten, die zu einer Konzentrationserhöhung besonders beim Calcium führen. Zeitliche Unterschiede sind auch bei den Interstitialwasserproben nicht deutlich.

Wiederum als Folge der Intensität des Austausches zwischen Oberflächen- und Interstitialwasser sind auch die Sauerstoffkonzentrationen im Sedimentwasser sehr ähnlich den am Bachgrund auftretenden (BRETSCHKO in press). Die meist starke Trübung des Intersti-

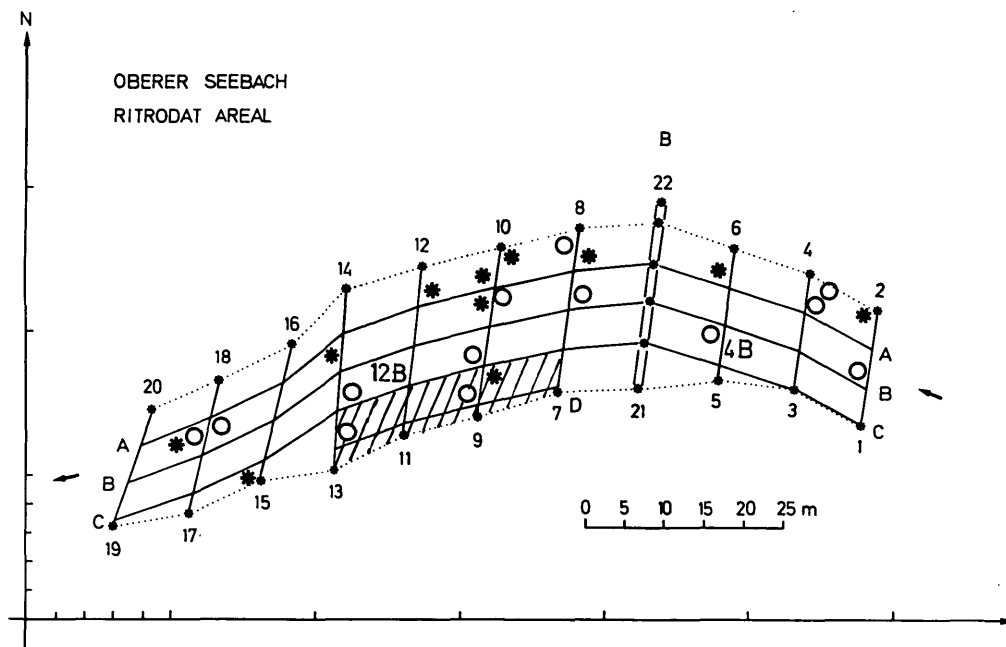


Abbildung 3 : Sondenpositionen. Kreise: 01/04, unterschiedliche Sedimenttiefe. Sterne: 09/12, 20 cm Sedimenttiefe. 4 B und 12 B: je 3 Sonden in \emptyset , 20, 40 und 60 cm Sedimenttiefe. Schraffierte Fläche: Areal 'C', unterschiedliche Sedimenttiefe.

tialwassers (siehe Kapitel "Gesamtphosphor") erschwert die Winkler-Bestimmung, weshalb diese durch polarographische Sauerstoffmessungen (Yellow-Springs-Gerät) ersetzt wurden. Beide Methoden führen zu gleichen Meßergebnissen, wie Parallelproben bestätigen: (polarographische Messung):(Winklermethode) = 1 : 1.048 (n=10, $s^2 = 0.004$).

Die in Tabelle 5 gegebenen Werte wurden am späten Nachmittag eines schönen Tages gemessen und bestätigen die bisherigen Erfahrungen (BRETSCHKO in press).

DATUM	pH	LF	ALK.	E	Ca	Mg
01-11	8.1	216	2.24	2.65	2.03	0.62
02-25	8.2	227	2.22	2.74	2.20	0.54
03-14	8.4	230	2.25	2.62	2.18	0.44
04-24	8.2	212	2.04	2.46	1.93	0.53
05-16	8.3	201	2.00	2.37	1.88	0.49
06-19	8.1	184	1.85	2.32	1.88	0.44
07-15	8.2	219	2.07	2.42	2.08	0.34
09-08	7.8	228	2.21	2.43	2.02	0.41
10-17	7.9	230	2.14	2.45	1.93	0.52
12-05	--	224	2.32	2.64	1.98	0.66
\bar{n}	9	10	10	10	10	10
\bar{x}_2	8.1	217	2.13	2.51	2.01	0.50
s^2	.04	220	0.02	0.02	0.01	0.01
$\bar{\pm}CFL$	0.10	10.6	0.10	0.10	0.08	0.07

Tabelle 3: Oberflächenwasser, Profil 22.

LF = Leitfähigkeit in μS , 20°C. Alk. = Alkalinität,
E = Erdalkali.

Die geringen Sauerstoff-Sättigungen der Position '12B' könnten auf die Durchströmungsverhältnisse der Bettsedimente zurückzuführen sein: '12B' liegt im Unterschied zu '4B' in einem Gebiet vorwiegend aus strömenden Sedimentwassers (siehe Kap. "Austauschprozesse"). Ein intensives Meßprogramm wird sich mit diesen Fragen befassen.

Literatur

BRETSCHKO, G. (in press) Vertical distribution of zoobenthos in an alpine brook of the RITRODAT-LUNZ study area. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 21

Nr.		pH	LF	ALK.	E	Ca	Mg
<u>01-11</u>							
Z	\bar{n}	10	10	10	10	10	10
A	\bar{x}	8.2	219	2.27	2.72	2.09	0.63
B	\pm CFL	0.04	1	0.05	0.04	0.02	0.04
C	\bar{n}	2	2	2	2	2	2
	\bar{x}	8.2	254	2.72	3.20	2.53	0.67
	\pm CFL	0.0	24	0.30	0.30	0.39	0.09
<u>02-25</u>							
Z	\bar{n}	10	10	10	10	10	10
A	\bar{x}	8.3	231	2.27	2.80	2.13	0.66
B	\pm CFL	0.03	1	0.01	0.06	0.03	0.06
12 C	3	8.3	264	2.72	3.26	2.58	0.68
<u>03-14</u>							
Z	\bar{n}	10	10	10	10	10	10
A	\bar{x}	8.4	235	2.32	2.81	2.21	0.60
B	\pm CFL	0.03	2	0.03	0.06	0.05	0.04
12 C	3	8.5	281	2.87	3.38	2.74	0.64
<u>04-24</u>							
Z	\bar{n}	10	10	10	10	10	10
A	\bar{x}	8.2	217	2.12	2.58	2.05	0.53
B	\pm CFL	0.0	1	0.02	0.07	0.05	0.06
C	\bar{n}	2	2	2	2	2	2
	\bar{x}	8.1	226	2.21	2.63	2.16	0.47
	\pm CFL	0.0	9	0.06	0.13	0.09	0.21
4B	\bar{n}	24	24	24	24	24	24
+	\bar{x}	8.1	223	2.19	2.62	2.11	0.54
12B	\pm CFL	0.02	3	0.05	0.05	0.04	0.03

Tabelle 4: Chemie des Interstitialwassers

(Werte in mval) Z,A,B,C: Gridareale
(Abb. 2). Legende siehe Abb. 2

Nr.		pH	LF	Alk.	E	Ca	Mg
<u>05-16</u>							
4B	$\frac{n}{\bar{x}}$	24	24	24	24	24	24
+	\bar{x}	8.3	209	2.07	2.52	2.03	0.49
12B	\pm CFL	0.02	3	0.04	0.04	0.03	0.02
<u>06-19</u>							
4B	$\frac{n}{\bar{x}}$	24	24	24	24	24	24
+	\bar{x}	8.2	201	2.01	2.36	1.96	0.39
12B	\pm CFL	0.02	3	0.04	0.04	0.04	0.02
<u>07-15</u>							
4B	$\frac{n}{\bar{x}}$	24	24	24	24	24	24
+	\bar{x}	8.2	230	2.22	2.49	2.04	0.46
12B	\pm CFL	0.02	6	0.06	0.06	0.06	0.02
<u>09-08</u>							
Z	$\frac{n}{\bar{x}}$	9	9	9	9	9	9
A	\bar{x}	7.8	216	2.17	2.43	1.98	0.45
	\pm CFL	0.05	9	0.10	0.10	0.09	0.03
4B	$\frac{n}{\bar{x}}$	23	23	23	23	23	23
+	\bar{x}	7.9	234	2.39	2.62	2.17	0.46
12B	\pm CFL	0.03	5	0.07	0.07	0.06	0.02
8C4		7.8	252	2.64	2.84	2.35	0.49
<u>10-17</u>							
Z	$\frac{n}{\bar{x}}$	3	9	9	9	9	9
A	\bar{x}	8.1	220	2.15	2.50	2.01	0.49
	\pm CFL	0.0	4	0.04	0.04	0.03	0.01
4B	$\frac{n}{\bar{x}}$	4	24	24	24	24	24
+	\bar{x}	8.0	244	2.30	2.67	2.13	0.54
12B	\pm CFL	0.09	4	0.05	0.04	0.04	0.02
8C4		--	243	2.44	2.78	2.24	0.54

Tabelle 4 (Fortsetzung)

Nr.	pH	LF	Alk.	E	Ca	Mg	
<u>12-05</u>							
Z	\bar{n}	∅	10	10	10	10	
A	\bar{x}	-	234	2.42	2.64	2.15	0.49
	\pm CFL	-	9	0.11	0.11	0.10	0.04
4B	\bar{n}	∅	24	24	24	24	
+	\bar{x}	-	219	2.46	2.72	2.20	0.52
12B	\pm CFL	-	18	0.06	0.04	0.05	0.02
8C4	-	-	271	2.77	3.20	2.54	0.66

Tabelle 4 (Fortsetzung)

DATUM	Tiefe, cm	%O ₂	s ²	\pm CFL
04-07				
BACHGRUND		108	--	--
4B	∅	104	22.33	12
	20	102	28.00	13
	40	93	63.00	20
	60	97	27.00	13
04-15				
BACHGRUND		103	--	--
12B	∅	93	54.33	18
	20	77	180.33	33
	40	80	641.33	63
	60	77	624.00	62

Tabelle 5: Sauerstoffsättigung (%) in Interstitialwasser. Probengröße jeweils 3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Biologischen Station Lunz](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [1980_004](#)

Autor(en)/Author(s): Bretschko Gernot

Artikel/Article: [Temperatur und Chemie des Bach- und Bettsedimentwassers. 25-34](#)