

Ökologische Untersuchungen an Wienerwaldbächen

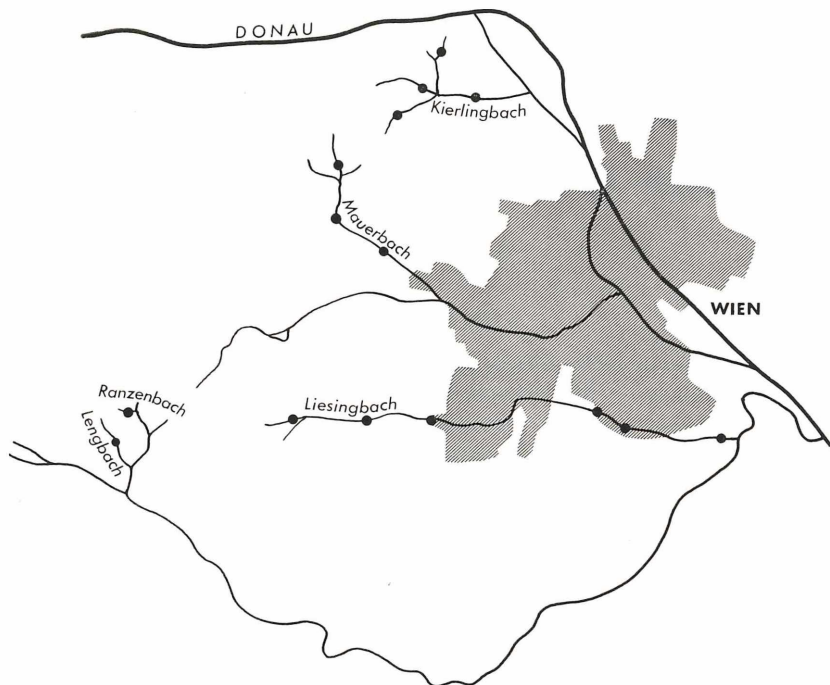
G. WENINGER

1. Einleitung

Die vorliegende kurze Studie soll die ökologischen Verhältnisse einiger Wienerwaldbäche — Mauerbach, Liesingbach sowie ergänzend Kierlingbach und Ranzenbach — während der Jahre 1969 bis 1972 in einem orientierenden Überblick aufzeigen. Es sollten hier vor allem auch die Unterschiede bzw. Veränderungen der Besiedlung und des Wasserchemismus gegenüber den Jahren 1949 bis 1951 (siehe PLESKOT, 1953) verfolgt werden. Sehr ausführliche Studien liegen seither u. a. von der Schwechat (STARMÜHLNER, 1969) vor.

Die untersuchten Fließgewässer gehören, außer dem Liesingbach, der im Mittellauf Kieselkalkschichten der Nördlichen Kalkalpenzone durchschneidet, durchwegs der Flyschzone an. Zur Geologie siehe RUTTNER (1953). Viele Schichten der Flyschzone, vor allem solche mit einem größeren Anteil an mergeligem und tonigem Material (Altlenzbacher und Kahlenbergsschichten), sind an der Oberfläche von einer mächtigen „Verwitterungsschwarte“ überzogen. Diese Lehmzone verwehrt ein Eindringen von Niederschlagswasser ins Gestein. Das Wasser tritt somit bald wieder in kleinen Schuttquellen aus (GÖTZINGER, 1951), die Schüttung und die Temperatur der Quellen schwanken dabei sehr stark. Durch den oberflächigen Transport nimmt das Wasser viel Kohlendioxid auf und ist daher meist sehr hart, weil aus den reichlich vorhandenen Kalksandsteinen und Mergeln Karbonate gelöst werden.

Lediglich Bäche im zentralen Teil der Region, wie der Mauerbach, der im südlichen Bereich der Greifensteiner Teildecke entspringt, haben Quellen mit geringeren Schüttungsschwankungen und meist auch etwas kleineren Härten, weil diese reinen Quarzsandsteine ein gewisses Kluftsystem haben und nicht von einer lehmigen Verwitterungsschicht überzogen sind.



Die vorliegenden Untersuchungen beinhalten die Entnahme und Bearbeitung von Makrofauna, Aufwuchsproben und Wasserproben sowie vereinzelter Driftmessungen in den erwähnten Bächen. Große Bedeutung hatte, namentlich in der oft stark beschatteten Oberlaufregion (Mauerbach), das Studium der Laubabbauzone. Als völlig andersartiges Gerinne ist der vollkommen regulierte und stark mit diversen Abwässern belastete untere Abschnitt des Liesingbaches zu sehen.

2. Liesingbach — Unterlauf (Meereshöhe 250 bis 155 m)

Dieser künstlich verbaute Bachabschnitt unterhalb von Liesing erweist sich, bedingt durch diverse Abwassereinleitungen von industriellem und städtischem Abwasser, als ausgesprochene Verödungszone. Es sind hier vor allem die chemische Industrie (Formaldehyderzeugung etc.) unterhalb von Liesing sowie massive Einleitung städtischer Abwässer

im Bereich von Inzersdorf (Kläranlage „Gelbe Heide“) zu nennen. Die neue Kläranlage „Blumental“ zeigt hinsichtlich ihres Ablaufs keine starken Auswirkungen, außer der Erhöhung der Salzfracht im Liesingbach, allerdings wird durch die Ableitung des Überschussschlammes durch den Liesingtalsammelkanal derzeit vor allem die untere Schwechat belastet (Ziegelwasser).

Die seinerzeitige Belastung im Bereich Liesing-Atzgersdorf durch Brauerei-, Gerberei-, Lederfabriksabwässer ist weggefallen (LIEPOLT, 1950) durch Produktionseinstellungen, ebenso die offene Einleitung häuslicher Abwässer in dieser Region, dies zeigt sich stark in der Abnahme der Salzfracht.

Bei den Untersuchungen in den Jahren 1969 bis 1972 war die Zunahme des Phosphatgehaltes deutlich, was vor allem auf die Verwendung synthetischer Waschmittel zurückzuführen ist.

Biologisch untersucht wurden Aufwuchsproben, die unterhalb von Inzersdorf und unterhalb der Einmündung der Heilquelle Oberlaa entnommen wurden. Die provisorische Einleitung des schwefelhaltigen Thermalwassers führte zu einem verstärkten Auftreten farbloser Schwefelbakterien in der Oxidationsschicht (*Beggiatoa alba*).

Im allgemeinen findet sich die typische Lebensgemeinschaft der *Sphaerotilus*-Zotte (vgl. STROUHAL, 1953).

Tabelle 1 a
Liesingbach
Mittellauf und Unterlauf bis zur Mündung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stickg. oberhalb Kalksburg											
Liesing oberhalb											
Liesing unterhalb											
Atgersdorf oberhalb											
Atgersdorf unterhalb											
Altmanns- dorfer Graben											
Inzersdorf unterhalb											
Inzersdorf oberhalb											
Blumental											
Oberlaa											
Mündung											
pH	8,0—8,3	8,1—8,5	7,3—7,4	7,4	7,5	7,4—7,6	7,5—7,6	7,5—7,8	7,5	7,3—7,6	7,5
El ₁₈₀ µS/cm	630—667	565—780	561—810	530	470—650	522—670	760—770	700—823	712	880—1120	905—910
KMnO ₄ -V.	11,4—27	19—63	79—4800	195	152—170	220—66	66—410	76—450	250	100—200	95—210
GH °dH	23,5	24,6	24,6				23				
NH ₄ mg/l	0,8—2,4	0,1—0,6	0,2—9,0	0,2	1,5—7,5	1,5—8,3	15—18	1,2—17	11	2,0—11,5	6,5—10
NO ₂ mg/l	0,04—0,3	0,13—0,25	0,21—0,4	0,8	0,01—0,15	0,5—0,23	0,4	0,01—5,2	0,4	0,3—4,0	0,08—1,4
NO ₃ mg/l	1—7	1,4—6	1—7	1	1—3	1—20	1—14	1—26	1	1—26	1—3
P ₂ O ₅ mg/l	2,5	2,0	0,4—2,0	0,1	0,5—1,0	0,1—2,2	6,5—8,0	4,0—10,5	10	8,0—26	8,0—35
Cl mg/l	14—25	22—50	30—41	23	19—28	23—30	63—129	35—126	98	94—196	84—143
SiO ₂ mg/l	8,5					8,0	10				

Im Vergleich dazu die Angaben nach LIEPOLT (1950):

	2	4	5	7	10	11
pH	8,3	7,5—7,6	7,8—8,9	7,7—8,1	7,6—7,7	7,4—7,8
El ₁₈₀ µS/cm	798	979—995	1404—1649	709—1490	1111—1324	1092—1597
KMnO ₄ -V.	13	100—130	84—490	39—220	55—125	55—114
NH ₄ mg/l	0,18	1,02—2,18	7,72—8,23	2,57—7,97	3—3,86	2,31—9
NO ₂ mg/l	0,49			0—0,13	0—0,13	0—0,12
NO ₃ mg/l	3,98	0—0,62	0—0,27	0—0,89	0	0—0,66
PO ₄ mg/l	0,02	0,09—0,31		0,02—0,4	0,1—0,3	0,09—0,31
SO ₄ mg/l	170	120—130		100—200	120—250	130—210
Cl mg/l	9	9	23—64	3—61	11—18	11—18

*Tabelle 1 b**Liesing — Unterlauf*

Detailstudien erfolgten 1971 vor allem am Unterlauf des Liesingbaches, der durch Abwässer verschiedenster Art sehr belastet ist, wobei vor allem auch die Einwirkung der Regulierungsmaßnahmen deutlich zu erkennen ist.

Die Entnahmen von Aufwuchsproben im Jänner, April und Oktober 1971 ergaben:

Laxenburger Straße (oberhalb Blumental):

<i>Sphaerotilus natans</i>	sehr häufig, in kleinen Zotten!		
<i>Sphaerotilus dichotomus</i>	sehr häufig, in kleinen Zotten!		
<i>Zoogloea ramigera</i>	häufig		
<i>Spirillum</i>	häufig	Bacillaria	häufig
Pilzhyphen (<i>Fusarium</i>)	mäßig	Diatoma	häufig
<i>Oicomonas</i>	mäßig		
<i>Euglena</i>	mäßig		
<i>Bodo putrinus</i>	sehr häufig		
<i>Vahlkampffia</i>	mäßig		
<i>Acineria incurvata</i>	mäßig	Bdelloidea	vereinzelt
<i>Carchesium polypinum</i>	mäßig	Nematoden	häufig
<i>Chilodonella cucull.</i>	häufig		
<i>Colpidium colpoda</i>	häufig		
<i>Glaucoma scintillans</i>	mäßig		
<i>Aspidisca costata</i> (lync.)	mäßig		
<i>Euplotes charon</i>	mäßig		
<i>Paramecium trichium</i>	mäßig		
<i>Spathidium</i>	mäßig bis vereinzelt		
<i>Uronema marinum</i>	mäßig		
<i>Vorticella microstoma</i>	mäßig		

132 G. Weninger: Ökologische Untersuchungen an Wienerwaldbächen

Oberlaa, unterhalb der Heilquelleneinleitung:

<i>Sphaerotilus natans</i>	sehr häufig!	bis mäßig	
<i>Beggiatoa alba</i>	sehr häufig!	bis massenhaft	
<i>Zoogloea ramigera</i>	mäßig		
<i>Spirillum</i>	mäßig		
<i>Bodo putrinus</i>	mäßig	div. Monad.	mäßig
<i>Bdelloidea</i>	mäßig	Navicula	
Nematoden	sehr häufig	Nitzschia	
<i>Acinertia</i>	mäßig	Chaetophora	
<i>Carchesium polyp.</i>	sehr häufig!	Ulothrix	sehr häufig
<i>Chilodonella cucull.</i>	mäßig bis häufig		
<i>Euplotes charon</i>	vereinzelt		
Lumbricillus (Enchytr.)	häufig bis mäßig		

3. Liesingbach — Oberlauf und Mittellauf

Es wurden hier die unterhalb von Breitenfurt einmündenden Quellbäche — rechter und linker Apfelbrunngraben — untersucht (Meereshöhe 350 m), die aus einem Waldgebiet kommen, aber auch entlang großer Wiesenflächen führen. Weiters wurden Proben unterhalb von Breitenfurt (Roter Stadl) und oberhalb von Kalksburg entnommen (Meereshöhe 255 m). Vergleichsangaben über die Algen- und Pilzflora finden sich bei MACK (1950).

Die Besiedlung der Quellbäche und der Oberlaufregion des Liesingbaches entspricht weitgehend jener der anderen untersuchten Wienerwaldbäche. Die Eintagsfliegenlarven *Baetis muticus*, *Baetis rhodani*, *Ecdyonurus venosus*, *Rhithrogena semicolorata*, *Ephemerella ignita* (im Sommer), *Heptagenia lateralis*, *Habroleptoides modesta*, *Habrophlebia*, *Paraleptophlebia*, sind regelmäßig vertreten.

An Steinfliegenlarven kommen *Leuctra sp.* *Nemoura sp.* (regelmäßig), *Perla abdominalis* (eher vereinzelt) vor, häufiger sind ferner Larven von *Hydropsyche*, *Rhyacophila*, *Simulium*, Tendipedidae sowie Egel — *Herpobdella*, weiters *Rivulogammarus fossarum* im Oberlauf, *Rivulogammarus roeselii* im Mittellauf, *Asellus aquaticus* in den Quellbächen.

Die Mikrofauna weist zahlreich Ciliaten auf (besonders Oxytrichidae), die ebenso wie die vorhandenen Flagellaten und Bakterien (*Sphaerotilus dichotomus*) an den Abbauvorgängen im Bereich der Bachsohle (Laubablagerung) beteiligt sind. Der Laubeintrag erschien hier im linken und rechten Apfelbrunngraben geringer als im Oberlauf des Mauerbachs, bedingt durch die weiträumigen Wiesenflächen des Gebietes. Sehr deutlich wirkte sich an Wochenenden die Einleitung von Abwässern aus, offensichtlich ein Ergebnis der vermehrten Besiedlung im gesamten Talbereich.

Tabelle 2 a

Liesingbach (Ober- und Mittellauf),
rechter und linker Apfelbrunngraben (Breitenfurt),
oberhalb von Kalksburg

	21. Oktober 1969			6. Februar 1970 (Hochwasser)		
	rechter Apfel- brunngraben	linker Apfel- brunngraben	Kalksburg	rechter Apfel- brunngraben	linker Apfel- brunngraben	Kalksburg
T °C	8,5	9,0	9,0			
pH	7,83	7,83	7,89			
El ₂₀	520	490	700			
KMnO ₄	20,9	18,4	10,2	164	36,7	54,4
GH °dH	17,2	16,6	24,7			
KH °dH	16,8	16,1	17,3			
CaO	127,1	129,4	177,5			
MgO	32,8	27,2	50,4			
Fe-Gesamt	n. n.	Spuren	n. n.			
NH ₄	0,35	0,25	0,1			
NO ₂	0,08	0,08	0,02	0,005	0,005	0,015
NO ₃	1,5	1,0	7,5	6,0	5,8	24,0
Cl			12,3			
PO ₄	0,34	0,30	1,35	0,32	0,22	0,4
SO ₄	60	90	180			

Tabelle 2 b

*Liesingbach (Ober- und Mittellauf), oberhalb Grüner Baum,
Roter Stadl, Laaber Bach,
500 m unterhalb des Zusammenflusses mit dem Liesingbach*

	19. März 1970		5. Mai		19. April		
	Grüner Baum	Roter Stadl	Laaber Bach	unterhalb Zusammenfluß	Roter Stadl	rechter Apfel- brunngraben	linker Apfel- brunngraben
T °C	3,3	3,1	3,1	3,2			
pH	8,0	7,9	8,0	8,0			
El ₂₀	414	417	336	431	540	485	460
KMnO ₄	15,8	18,3	24,0	18,4	84	9,1	6,9
GH	13,4	12,3	12,3	12,0			
KH	9,8	8,9	7,7	8,9			
CaO							
MgO							
NH ₄	0,1	0,1	0,2	0,1	0,85	0,35	0,1
NO ₂	0,05	0,06	0,08	0,075	0,2	0,005	0,005
NO ₃	13,5	9,0	17,0	14,0		4,5	2,5
Cl							
PO ₄	0,32	0,58	0,47	0,37	7,7	0,2	0,37
SO ₄	80		100		1,1	120	120

Tabelle 2 c

Liesingbach — Oberlauf und Mittellauf

Legende: Makroorganismen: N = Nympe, L = Larvulae, re = rechter Apfelbrunnen, li = linker Apfelbrunnen, Ka = Kalksburg, Br = Breitenfurt. Eingeklammerte Werte = Länge in mm.

	Juli 1969		August		Oktober		Febr. 1970	März	April	Mai	
	re	li	Ka	Ka	re	li	Br	Ka	Br	re	li
<i>Baetis muticus</i>					7 L		1 N		1 N		3 N (6—7)
<i>B. rhodani</i>	15 LN (2—3)	5 L	8 L (3—5)	5 N		1 L (2)	1 LN (3—4)	6 N	9 N (8—9)		14 N (6—7)
<i>Ecdyonurus venos.</i>	6 LN (3—6)	12 LN (2—4)	9 L (2—3)		15 LN	34 LN (2—4)	6 LN (2—4)		3 LN (3—8)	5 N (7—10)	
<i>Ephemerella ign.</i>				1 N						10 N (4—7)	
<i>Habrophlebia</i>	1 L (1)	3 N (5)			6 L (2)						
<i>Habroleptoides</i>											1 N
<i>Heptagenia later.</i>				4 L	1 N		2 LN	2 N			
<i>Paraleptophlebia</i>					3 N	1 L (3)					1 N (6)
<i>Rhithrogena semic.</i>					11 LN	3 LN (2—4)			14 N (6—10)	4 N (7—9)	27 N

	1 N	+L	1	5 N (3—4)	1 N	7 LN	1 N (8)
<i>Leuctra</i>							1 (8)
<i>Nemoura</i>	1 N						1 N (8)
<i>Perla</i> sp.				1			
<i>Hydropsyche pell.</i>	+	+		2 (8)		1 (12)	4 (12)
Rhyacophilidae							1
Polycentropidae	+	+		2 (3)		1 (7)	5 (8—13)
Hydroptilidae							8
Tendipedidae	+			4 (3)			1
<i>Rheotanytarsus</i>	+						
<i>Simulium</i>	2 (4)					4 (6)	
<i>Herpobdella</i>							1 (5)
<i>Gammarus fossar.</i>	4 (5—10)	2		13 (4—7)	+	7 (5—10)	1 (8)
<i>Asellus aquatic.</i>	1 (3)	5	10 (6—8)				26 (5—10)
<i>Gammarus roeselii</i>							

Tabelle 2 d

Liesingbach — Oberlauf

Legende: Mikroorganismen: li = linker Apfelbrunnengraben, re = rechter Apfelbrunnengraben, Br = unterhalb von Breitenfurt.

	Juli 1969		Oktober		(Hochwasser) Febr. 1970		März	April	Mai	
	li	re	li	re	li	re	Br	Br	li	re
<i>Canthocamptus</i>				+						
<i>Cyclops</i> sp.			+							
<i>Bdelloidea</i>			+	+						
<i>Colurella</i>			+							
<i>Cephalodella</i>			+			+				
Nematoden			+	+		+				+
<i>Chaetonotus</i>										
<i>Nais</i> comm.										
<i>Chaetogaster</i> diastr.										
<i>Euplotes</i>						+				
<i>Aspidisca</i>				+		+				
<i>Cyclidium</i>			+	+		+				+
<i>Lionotus</i>			+	+						
<i>Chilodonella</i>						+				

	+	+	+	(+)	
<i>Coleps (Colpid.)</i>					
<i>Cinetochilum</i>	+	+	+	+	
<i>Keronopsis</i>	+				+
<i>Oxytricha</i>	+	+			+
<i>Stentor</i>	+				
<i>Stichotricha</i>	+	+			
<i>Uronema</i>	+		+		
<i>Vorticella camp.</i>	+			+	
<i>Arcella</i>		+			
<i>Bodo saltans</i>	+	+			
<i>Chilomonas</i>	+				
<i>Sphaerotilus dich.</i>	+	+			
<i>Trepomonas</i>				+	
<i>Spirillum</i>				+	
<i>Ulothrix</i>				+	+
Cyanoph. kruste					+
<i>Oscillatoria</i>					+
Grün- alg. kruste					
<i>Gomphonema</i>					+
<i>Nitzschia</i>					+
<i>Navicula</i>					+
<i>Synedra</i>					+
Coccale Grünalg.					+

Tabelle 2 e

*Liesingbach — Mittellauf**Kalksburg — Grüner Baum*

	August 1969	Oktober	März 1970
	Kalksburg nach Hochwasser	Kalksburg	Grüner Baum
Nematoden			
<i>Bdelloidea</i> (<i>Philodina</i>)		+	
<i>Colurella</i>			
<i>Cephalodella</i>			
<i>Nais elinguis</i>		+	
<i>Aspidisca costata</i>			
<i>Euplotes patella</i>		+	
<i>Cyclidium</i> sp.		+	
<i>Halteria cirr.</i>		+	
<i>Colpidium camp.</i>			+
<i>Uronema marin.</i>		+	
<i>Vorticella camp.</i>		+	
<i>Vorticella micr.</i>		+	
<i>Bodo saltans</i>			
<i>Sphaerotilus dich.</i>		+++	++
<i>Cladophora glom.</i>	++	+++	++
<i>Closterium</i>		+	
<i>Cocconeis</i>		+	
<i>Melosira</i>		+	
<i>Nitzschia</i>		+	
<i>Synedra</i>		+++	

4. Mauerbach

Die Entnahmen erfolgten im Oberlauf bei der Bäckerstraße am Hauptquellbach (Meereshöhe 318 m), im Mittellauf unterhalb des Ortes Mauerbach (Meereshöhe 274 m) sowie am regelmäßigen Entnahmepunkt im Bereich von Vorderhainbach (Meereshöhe 255 m).

Die Oberlaufregion ist stark beschattet (alter Baumbestand) und führt entlang einer großen Wiesenfläche, der Laubeintrag ist sehr groß. In den Kolken kommt es zur Ansammlung großer Mengen von Laub, dessen langsamer Abbau die Besiedlung sehr einschneidend prägt. Im Bachabschnitt unterhalb des Ortes Mauerbach wirken sich die Einleitungen häuslicher Abwässer aus, und es kommt namentlich in der wärmeren Jahreszeit zu starker Algenentwicklung, besonders fädiger Grünalgen. Die gesamte Besiedlungsdichte ist erhöht.

Im mittleren Bachabschnitt bei Vorderhainbach wurden Driftmessungen durchgeführt (rundes Netz, 200 cm² Fläche, 400 µ Maschenweite). Dabei ergaben sich bei Niederwasser (40 cm/sec Strömungsgeschwindigkeit) im August und im Oktober je Stunde Einhängezeit Gesamtdriftgewichte (WENINGER, 1968) von 6,5 bis 13,2 g, davon etwa 4,6 bis 6,2 g Blattanteil (Hainbuche, Buche, Birke, Ahorn, Weide, Erle). Der übrige, in der Menge stärker schwankende Anteil bestand aus feinerem Detritus. Letzterer war besonders im Jänner 1970 sehr hoch (120 g je Stunde), allerdings bei erhöhtem Wasserstand und 80 cm/sec Strömungsgeschwindigkeit. Im März lag das Gesamtdriftgewicht bei 10 g je Stunde. Am stärksten verdriftet wurden die Larven von *Baetis*, im Oktober waren es auch viele Tendipediden (gleiches konnte auch bei Untersuchungen an der Großen Tulln in den Jahren 1964 bis 1967 festgestellt werden). Im August und im Oktober waren in der Drift massenhaft die Larvenhäute von *Baetis* zu beobachten. Im August etwa 340 je Stunde, im Oktober etwa 500 bis 600 (zusätzlich 500 Tendipedidenexuvien). Außerdem wurden im August kleinste Exuvien von *Ecdyonurus* sowie auch Gammariden verdriftet, im Jänner Habroleptoides und Habrophlebia (bei erhöhter Wasserführung).

Ergänzend zu den biologischen Aufsammlungen wurde zweimal die Gesamtkeimzahl (Koloniezahl auf Agar, 22° C) bestimmt. Sie betrug im Oktober im Oberlauf 40, im Mittellauf 5000. Im Jänner dagegen im Oberlauf 340, im Unterlauf 700. Der Laubabbau im Winter erhöht somit merkbar die Keimzahl im Oberlaufbereich, dem entspricht auch das Auftreten von Schwefelwasserstoffanzeigern (*Beggiatoa*, *Metopus*), dagegen eher eine gebremste Bakterienentwicklung im Mittellauf. Auch

die Entwicklung von Ciliaten war im Winter deutlich stärker (in den Kolken mit Laubablagerung).

Die vorherrschenden Eintagsfliegenlarven sind *Baetis rhodani*, *Baetis muticus*, *Ecdyonurus venosus*, *Heptagenia lateralis*, *Rhithrogena semicolorata*. Im Mittellauf treten Schlammbewohner (Habroleptoides, Habrophlebia) häufiger auf sowie die Wärmeform *Ephemerella ignita*. Plekopterenlarven (*Leuctra*, *Nemoura*, *Chloroperla*) sind regelmäßig in beiden untersuchten Regionen vertreten, ebenso die Köcherfliegenlarven *Rhyacophila* (im Oberlauf häufiger) und *Hydropsyche* (sehr häufig im Unterlauf).

Die Bachplanarien zeigen eine deutliche Zonierung — *Dugesia gonocephala* im Oberlauf, *Polycelis nigra* und *Dendrocoelum lacteum* im unteren Bachabschnitt, wo vor allem Egel (*Herpobdella octoculata*, *Glossosiphonia complanata*, *Haemopsis sanguisuga*) und kleine Oligochaeten (*Nais*, *Chaetogaster*, *Aelosoma*), *Rivulogammarus roeselii* (neben *Rivulogammarus fossarum*) auftreten.

Im allgemeinen entspricht die Besiedlung der angegebenen Regionen jener der Jahre 1950/51 (PLESKOT, POMEISL, STARMÜHLNER).

Die Abtrennung einer stark verschmutzten Zone unterhalb des Ortes Mauerbach ist jedoch nicht mehr so deutlich möglich (lt. POMEISL α -mesoprob), dagegen zeigt die starke Algenentwicklung im gesamten Bereich abwärts eine großräumige Eutrophierung (etwa β -mesoprob, mit vereinzelt a-meso-Elementen), ohne je wieder die oligosaprobe Stufe zu erreichen. Dies bestätigt auch die Betrachtung der Mikroorganismen, die sowohl im Oberlauf als auch im Mittel- und Unterlauf durch Formen vertreten sind, die in deutlichem Zusammenhang mit intensiven Abbauvorgängen stehen.

Allgemein ist das Artenspektrum bei Ciliaten, z. T. auch bei Flagellaten und Rhizopoden, in der Laubabbauzone der Oberlaufregion eher größer, vor allem im Winter. Typische Formen sind hier Oxytrichidae, *Stichotricha secunda*, *Aspidisca*, *Paramecium*, *Chilodonella*, *Colpidium*, *Metopus sigmoides*, *Vorticella*, Thekamöben.

Im Mittellauf sind kleine Metazoen häufiger, die z. T. in Zusammenhang mit dem Schlammabbau stehen, wie kleine Oligocheten (*Nais* sp., *Chaetogaster diastrophus*, *Aelosoma hemprichi*) sowie Bewohner des zeitweise dichten Algenbewuchses. Es treten stark fädige Grünalgen auf (*Cladophora glomerata*, *Ulothrix*, *Spirogyra*), *Closterium* ssp., massenhaft Kiesalgen.

Tabelle 3 a

Mauerbach (Ober- und Mittellauf)

	21. Oktober 1969	22. Jänner 1970	27. April	8. Mai	9. Juli	14. August
	Oberl.	Oberl.	Mittell.	Oberl.	Oberl.	Mittell.
T °C	13,0	0,5	0,6	8,2	8,0	8,1
pH	7,0	7,76	7,95	8,24	8,0	8,3
El ₂₀	588	645	668	472	580	585
KMnO ₄	22,4	11,8	9,8	20,8	18,6	13,9
GH °	18,8	21,8	25,6	22,4	19,7	18,8
KH °	17,9	18,5	17,1	17,9	16,8	15,6
CaO	145,6				149,5	
MgO	36,8				34,8	
Fe	n. n.				<0,1	
NH ₄	0,46	0,3	0,32	0,5	0,1	0,1
NO ₂	0,008	0,03	0,26	0,09	0,12	0,035
NO ₃	2,5	4,5	6,0	2,5	5,5	4,0
Cl	5,2					
PO ₄	0,20	0,24	0,58		0,32	0,74
SO ₄				0,56		
SiO ₂		12,3	11,5	15,0	15,0	12,0

144 *G. Weninger: Ökologische Untersuchungen an Wienerwaldbächen**Mauerbach*

	Entnahme 20. Oktober 1971	Entnahme 10. Oktober 1972	
	Oberlauf	unterhalb Mauerbach	Oberlauf
pH	7,85	7,75	7,7
El ₂₀	628	545	580
KMnO ₄ -Verbr.	18,6	20,2	14,2
NO ₂ mg/l	0,025	0,42	< 0,02
NO ₃ mg/l	< 1,0	< 1,0	2,0
NH ₄ mg/l	0,12	0,12	0,05
PO ₄ mg/l	0,5	0,5	0,04
Cl mg/l	10,6	9,9	—

Laubbeeinflussung: Eternitwanne (2000 l), nach etwa dreimonatiger Verrottung größerer Laubmengen.

pH	6,7
El ₂₀	515
KMnO ₄ -Verbr.	845
NO ₂ mg/l	0,5
NO ₃ mg/l	1,0
NH ₄ mg/l	5,0
PO ₄ mg/l	12,5
Cl mg/l	14,0
SO ₄ mg/l	20

Tabelle 3 b

Mauerbach — Oberlauf

Legende: Makroorganismen: N = Nymphen, L = Larvulae,
Eingeklammerte Werte = Länge in mm.

	August 1969	Oktober	Jänner 1970	Juni	Juli	August
<i>Baetis rhodani</i>	9 L, N (3—5)	31 L, N (2—6), 7 L	2 (2—6)	22 N (4—8)		13 L (2—4)
<i>Baetis muticus</i>						
<i>Ecdyonurus ven.</i>		25 L, 2 L (2—7)		2 (2—8)		
<i>Heptagenia lat.</i>	10 L, N (1—13)		2 (4—10)	4 N (10)	6 (4—10)	5 (2—8)
<i>Rhythrogena sem.</i>			3 (3—6)		4 (8—10)	1 N (8)
<i>Chloroperla</i>				1 (14)		
<i>Leuctra</i>			2 (6—8)			
<i>Nemoura</i>	2 (2)		3 (2—6)			
<i>Stenophylax</i>	3 (16)	2 (18)	1 (12)			

<i>Sericostoma</i>	3 (16)	2 (10)	1 (12)	
<i>Hydropsyche</i>		2 (12)		
<i>Rhyacophila</i>	2 (10—14)	3 (12)	2 (14)	
Agapidae	2 (8)			
<i>Helmis</i>	5	1	1	4 2
<i>Simulium</i>	1 (8)		4 (6)	5 (4—6)
Limnobiidae		1,1 (6—14)	1 (16)	
Tendipedidae			2	
<i>Rheotanytarsus</i>			8	1 10
<i>Dugesia gonoc.</i>	1 (8)		1 (10)	2 (8)
<i>Gammarus foss.</i>	11 (6—10)	18, 25 (4—10)	8 (8)	10 (4—12) 11 (4—8)
<i>Limnaea per.</i>				2

Tabelle 3 c

Mauerbach — Mittellauf, Unterlauf

	August 1969	Oktober	Jänner 1970	April	Juni	August
<i>Baetis rhod.</i>	76 L, N (2—8)	77 L, N (1—7) 25 L, N	40 (1—5)	16 L, N (1—8)	70	14 (2—9)
<i>Ecdyonurus ven.</i>	10 L, N	20, 5 (2—10)	21 (4—14)	3 N (15)	2 N (10)	4 (1—4)
<i>Ephemerella ign.</i>	10 N (8)				60 L, N	
<i>Habroleptoides</i>		2, 1 (6)	1 (8)		5 (6)	
<i>Habrophlebia</i>			1 (3)			
<i>Heptagenia lat.</i>	1 L (3)					
<i>Rhithrogena sem.</i>		1 L (3)		1 (10)		1 N (10)
<i>Leuctra</i>						1 (8)
<i>Nemoura</i>						1 (6)
<i>Chloroperla</i>		1 (3)	2 (4)		1 (10)	
<i>Hydropsyche</i>	11 (2—14)	8 (6—14)	3 (10—16)			
<i>Rhyacophila</i>	1 (10)	3 (14)				1 (14)

<i>Philopotamus</i>					5 (8)	
<i>Stenophylax</i>				2 (3—8)	1	
<i>Sericostoma</i>	1				1	
<i>Helmis</i>					2	
<i>Tendipedidae</i>	5	4	3		1	
<i>Rheotanytarsus</i>					2	
<i>Simulium</i>	2	4	5			
<i>Limnobiidae</i>	1				1	
<i>Glossosiphonia compl.</i>					+	
<i>Herpobdella oct.</i>		1			+	+
<i>Haemopsis sang.</i>						+
<i>Polycelis nigra</i>					+	
<i>Dendrocoelum lact.</i>						+
<i>Gammarus foss.</i>	5 (6)	4, 1 (6—10)	2		1	6 (2—10)
<i>Gammarus roeselii</i>		4, 2 (10)				
<i>Ancylus fluv.</i>	+					

Tabelle 3 d
Mauerbach — Oberlauf, lenithische Stellen (Kolke) Laubbabbau,
S = in der Strömung

	Oktober 1969		Jänner 1970	August	Oktober 1971
	Anfang	Ende			
<i>Cyclops</i>					
<i>Bdelloidea (Philodina)</i>					
<i>Colurella</i>			+	++	++
<i>Cephalodella</i>			+		+
<i>Nematoden</i>	+ S	+	+		
<i>Chaetonotus</i>	+			+	+
<i>Aspidisca cost.</i>		+	+		
<i>Aspidisca lync.</i>			+	++	
<i>Chilodonella</i>	+		+		
<i>Cinetochilum</i>		+			
<i>Cyclidium</i>	+	+			
<i>Euplotes affin.</i>	+				
<i>Dileptus</i>	+				
<i>Lionotus cygnus</i>			+	+	
<i>Metopus sigm.</i>			+		
<i>Frontonia</i>			+	+	
<i>Colpidium</i>			+		
<i>Coleps</i>			++		

[illegible]

Tabelle 3 e

Mauerbach — Mittellauf, Unterlauf, Mikroorganismen

	August 1969	Anfang Oktober	Ende Oktober	Jänner 1970	April	Juni	August	Oktober 1971
<i>Canthocamptus</i>								
<i>Cyclops</i>	+							
<i>Bdelloidea</i>		+	+					
<i>Colurella</i>	+	+	+					
<i>Cephalodella</i>		+	+					
<i>Lepadella</i>		+	+					
<i>Nematoden</i>	+	+	+					
<i>Chaetonotus</i>								
<i>Nais etinguis</i>	+		+					
<i>Chaetogaster diastr.</i>		+						
<i>Aeolosoma hemprichi</i>								
<i>Aspidisca lync.</i>								
<i>Cyclidium</i>								
<i>Chilodonella cuc.</i>								
<i>Cinetochilum</i>								

[illegible]

5. Kierlingbach, Marbach, Haselbach (Meereshöhe 300 bis 235 m)

Im Bereich von Klosterneuburg-Gugging wurden der Kierlingbach oberhalb und unterhalb der Einmündung des Marbaches, der Marbach und der Haselbach im Ober- und Unterlauf untersucht.

Es handelte sich um eine Einzeluntersuchung im November 1969.

Der Kierlingbach ist durch Abwassereinleitungen unterhalb von Gugging stark belastet, dadurch ist auch die Verpilzung sehr stark (typische *Sphaerotilus-Zotten* mit den hauptsächlichen Leitorganismen — *Paramecium caudatum*, *Chilodonella cucullulus*, *Colpidium colpoda*, weiters *Carchesium*, *Chironomus thummi*, *Asellus aquaticus*, in Massentwicklung), es kommen aber noch Hydropsyche- und Simuliumlarven vor. Nach einigen hundert Metern Fließstrecke dominieren bereits unterhalb des Zusammenflusses mit dem Marbach wieder Gammariden.

Die Seitenbäche Marbach und Haselbach zeigen die übliche Besiedlung (Ephemeropterenlarven — *Baetis lutheri*, *Ecdyonurus venosus*, *Heptagenia lateralis*, *Rhithrogena semicolorata*, Plecopterenlarven — *Nemoura*, *Leuctra*). Die Oberlaufregion, besonders die Quellzone des Marbachs, hat sehr starken Laubeintrag (Buchenregion), und es finden sich viele Ciliaten, vor allem viele anscheinend charakteristische Formen der Laubgräben (*Stichotricha*, *Strombilidium*, *Euplotes*, *Keronopsis*, *Aspidisca* sowie *Sphaerotilus dichotomus* und *Beggiatoa alba*).

Tabelle 4 a

Kierlingbach (Klosterneuburg-Gugging), Marbach, Haselbach (Nebenbäche)
Entnahme: 18. November 1969

	Marbach		Haselbach		Kierlingbach	
	Oberlauf	Unterlauf	Oberlauf	Unterlauf	oberhalb Marbach	unterhalb Marbach
T °C	6,3	6,6				
pH	8,0	7,9	6,5	6,7	7,3	6,9
El ₂₀	546	535	7,9	8,0	7,7	7,9
KMnO ₄	12,3	12,8	520	567	670	618
GH	19,6	22,4	14,3	13,9	34	19
KH	16,2	17,2	21,3	22,4	23,2	24,1
CaO			16,7	18,0	21,7	19,1
MgO						
NH ₄	0,2	0,1	0,2	0,2	4,4	1,25
NO ₂	0,005	0,01	0,005	0,01	0,07	0,132
NO ₃	3,0	5,0	<1,0	3,5	4,0	6,0
Cl						
PO ₄	0,2	0,2	0,2	0,36	1,21	2,55
freies CO ₂	19,8		33	26,4	42,9	26,4

Tabelle 4 b

	Marbach		Haselbach		Kierlingbach	
	Oberlauf	Unterlauf	Oberlauf	Unterlauf	oberhalb Marbach	unterhalb Marbach
<i>Baetis lutheri</i>	*	*	*			
<i>Ecdyonurus ven.</i>	*		*			
<i>Heptagenia lat.</i>	*	*	*			
<i>Rhythrogena sem.</i>	*					
<i>Leuctra</i>	*	*	*			*
<i>Nemoura</i>	*	*	*			
<i>Hydropsyche</i>					*	*
<i>Tabanidae</i>				*	*	*
<i>Tendipedidae (thummi)</i>					*	*
<i>Simulium</i>					*	*
<i>Hempobdella</i>					*	*
<i>Dugesia gononceph.</i>			*			
<i>Rivuloganmarus roes.</i>				*		
<i>Rivuloganmarus foss.</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Asellus aquat.</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Pisidium</i>					*	*
<i>Colurella</i>			*			*
<i>Lepadella</i>						
<i>Cephalodella</i>						
<i>Rotaria</i>		*			*	
<i>Nematoden</i>		*	*		*	
<i>Chaetogaster</i>		*	*			*
<i>Aspidisca</i>					*	

[illegible]

6. R a n z e n b a c h , L e n g b a c h
(Meereshöhe 465 bis 420 m)

Diese Bäche entspringen in der Mischwaldregion (Buchen, Tannen) des Schöpfgebietes bei Klausenleopoldsdorf-Hochstraß.

Sie sind chemisch durch sehr niedere Nitratgehalte und etwas niedrigere Härten von den anderen Bächen unterschieden. Die Phosphatgehalte liegen jedoch nicht extrem tief, was auch hier auf Einflüsse durch die Landwirtschaft (Wiesenflächen) deutet.

Die Besiedlung entspricht ebenfalls den übrigen Gewässern der Untersuchungsreihe, an Eintagsfliegenlarven treten wieder *Baetis lutheri*, *Baetis rhodani*, *Ecdyonurus venosus*, *Habroleptoides modesta*, *Rhithrogena semicolorata* auf, es fehlte Heptagenia. Die Steinfliegen waren durch Chloroperla, Nemoura sowie Protonemura vertreten.

Sehr deutlich in Häufigkeit und Regelmäßigkeit war das Auftreten des Turbellars *Polycelis cornuta*.

Tabelle 5

	Ranzenbach 8. Mai 1970	18. Mai 1970	Lengbach	29. Mai 1970
T °C	11,4	10,2		
pH	8,1	7,95		8,15
El ₃₀	360	280		380
KMnO ₄	9,8	12,6		
GH	11,5	8,4		
KH	11,2	7,3		
NH ₄	<0,05	<0,05		0,05
NO ₂	<0,001	<0,001		
NO ₃	<1,0	<1,0		
PO ₄	0,56	0,32		
SiO ₂	8,0			
<i>Baetis lutheri</i>				
<i>Baetis rhodani</i>				
<i>Ecdyonurus ven.</i>				
<i>Habroleptoides</i>				
<i>Rhythrogena sem.</i>				
<i>Nemoura</i>				
<i>Protonemura</i>				
Chloroperlidae				
<i>Hydropsyche</i>				
<i>Sericostoma</i>				
<i>Helmis</i>				
Tendipedidae				
<i>Polycelis cornuta</i>				
<i>Cladophora glom.</i>				
<i>Synedra</i>				

Tabelle 6

„Mittlere Häufigkeit“ einiger Makroorganismen-Arten

	Liesing			Mauerbach	
	Oberlauf rechter Apfelbrunngraben	linker Apfelbrunngraben	Breitenfurt Kalksburg	Oberlauf	Unterlauf
Habrophlebia	2,5	1	—	—	0,1
Habroleptoides	0,3	—	—	—	1,3
Baetis	7,3	6,7	5,7	11,4	42
Ecdyonurus	8,7	15,3	—	4,1	9,3
Ephemera	3,3	—	0,3	—	10
Heptagenia	0,3	—	2	3,9	0,1
Rhythrogena	5	10	—	1	0,4
Leuctra	—	0,3	—	0,3	0,1
Nemoura	0,6	1	—	0,9	0,1
Hydropsyche	0,6	2	0,3	0,3	3—40
Rhyacophila	—	0,3	—	1	0,9
Gammarus foss.	3,3	12,3	1	15—50	3
Gammarus roeselii	—	—	1,3	—	1
Dugesia	—	—	—	0,9	—
Mittelwerte					
Nitrit mg/l	0,045	0,045	0,015	0,039	0,17
Nitrat mg/l	4,0	3,1	15,7	3,0	3,3
Ammonium mg/l	0,35	0,17	0,1	0,18	0,29
Phosphat mg/l	0,29	0,30	0,87	0,4	0,58

7. Vergleichende Betrachtung der Untersuchungsergebnisse

Es soll zunächst versucht werden, obwohl keine genaueren quantitativen Zählungen durchgeführt worden sind, die ungefähre „mittlere Häufigkeit“ (wichtigste Makroorganismen von drei mittelgroßen Steinen von je etwa 15 cm Durchmesser — dividiert durch die Anzahl der Entnahmen) anzugeben, wobei diese selbstverständlich nur als relative Vergleichswerte anzusehen sind.

Die Besiedlung des Mauerbachs zeigt nach der vorherigen Aufstellung eine deutlichere Zonierung vom Oberlauf zum Mittellauf hin als die Liesing, wo zwar lokale Abwassereinleitungen den Mittellauf ebenfalls beeinflussen, die Besiedlung jedoch durch verschiedene Bedingungen (Ausschwemmung während der Hochwässer etc.) sehr reduziert erscheint.

Im Mauerbach nimmt vor allem die Besiedlungsdichte von *Baetis* und *Hydropsyche*, auch von *Ephemerella ignita* (Wärmeform), im Mittellauf stark zu. Der Algenwuchs ist sehr intensiv (*Cladophora glomerata*, Kieselalgen), besonders im Sommer, und es treten häufig *Oligochaeten* und Egel auf. Ebenso zeigen Planarien eine markante Zonierung ihres Auftretens — *Dugesia gonocephala* im Oberlauf (wie auch im Kierlingbach) —, dagegen *Polycelis nigra* und *Dendrocoelum lacteum* im unteren Bachabschnitt. Gleiches gilt für das Auftreten von *Rivulogammarus roeselii* an Stelle oder neben dem im Oberlauf (Laubzone!) überhaupt als häufigsten Organismus anzusehenden *Rivulogammarus fossarum*.

Von den chemischen Faktoren ist vor allem der Gehalt an Phosphaten zum Unterlauf hin stets ansteigend, während der Ammoniumgehalt oft durch raschen Abbau wieder sinken kann.

Dies zeigt sich auch beim Kierlingbach-System — Oberlauf Haselbach (0,2 mg/l lösliche Phosphate) — Mittellauf Haselbach (0,36 mg PO_4/l) — Kierlingbach mit Abwasserbelastung (1,21 mg PO_4/l !).

Sehr niedrige Nitrat- und Ammoniumgehalte fanden sich im Lengbach und Ranzenbach bei Klausenleopoldsdorf-Hochstraß, dagegen lagen die Phosphatgehalte ebenfalls etwa im Bereich der übrigen Quellzonen. Angaben über den Gehalt an Phosphat-Phosphor in Bächen geben MÄDLER (1961) und OHLE (1953), letzterer gibt bei stärkerer Düngung Phosphat-P-Gehalte bis 0,35 mg/l an, wobei die Einschwemmung durch Regen und Schneeschmelze großen Einfluß hat.

Die Laubabbauzone zeichnet sich durch eine reichliche Entwicklung von Protozoen (Ciliaten) und vor allem Gammariden aus. Es kommt

hier offensichtlich zur Überschneidung verschiedener Belüftungszonen. Der Abbau des Laubes erfolgt vor allem sehr verzögert (Zelluloseabbau).

Es finden sich typisch β -mesosaprobe Ciliaten (*Aspidisca*, *Uronema*); sehr charakteristisch erscheinen verschiedene Hypotricha (*Oxytricha*, *Keronopsis*, *Stichotricha*). *Stichotricha* fällt durch ihren Gallertröhrenbau in der lockeren Detritusschicht auf.

Besonders in der kalten Jahreszeit treten auch α -mesosaprobe Ciliaten (*Paramecium caudatum*) und typische Schwefelwasserstofforganismen (Metopus, Beggiatoa) auf. Immer jedoch tritt *Rivulogammarus fossarum* massenhaft auf.

8. Zusammenfassung

Verschiedene Wienerwaldbäche der Flyschregion wurden biologisch und chemisch untersucht. Typische Regionen waren die durch starken Laubeintrag gekennzeichneten Oberläufe, mittlere Abschnitte, die durch Abwassereinleitungen mehr oder weniger verändert wurden, und als extremes Beispiel eines gänzlich regulierten, stark durch Abwässer belasteten Gerinnes — der untere Liesingbach.

Charakteristische Lebensgemeinschaften zeigen die Laubabbauzonen (Massenentwicklung von Gammariden, Ciliaten — auch H_2S -Anzeiger während der kalten Jahreszeit, Bakterien). Die Mittel- und Unterläufe sind bisweilen stark veralgt, der Aufwuchs ist dicht von kleinen Oligochaeten, Copepoden, Rotatorien etc. besiedelt, ebenso finden sich häufig Egel.

Die Besiedlung an Ephemeropteren- und Plecopterenlarven ist ziemlich einheitlich (*Baetis lutheri*, *Baetis rhodani*, *Ecdyonurus venosus*, *Rhithrogena semicolorata*, *Heptagenia lateralis*, *Ephemerella ignita*, *Habroleptoides modesta* u. a., *Nemoura*-, *Leuctra*-, *Chloroperla*-Arten, auch *Perla abdominalis* und *Protonemura*-Arten).

In abschließender Sicht sind somit weniger lokale Veränderungen der Wasserqualität (andere Saprobitätsstufen) gegenüber der ersten Untersuchung 1949/51 erkennbar, sondern eher langsam vor sich gehende, gleitende Eutrophierungsvorgänge, die durch Überlappung einzelner Abbauzonen in Summe entstehen. Diese Vorgänge werden vielfach durch vor allem quantitative Verschiebungen der Anteile einzelner Arten innerhalb der Biozöosen erkennbar.

An der Stelle früher meist lokal begrenzter Abwassereinleitungen sind nun Effekte großflächiger Abschwemmung (Agrarkunstdüngung) oder

qualitativer Veränderungen (synthetische Waschmittel) getreten. Vor allem zeigte sich allgemein eine starke Erhöhung des Gehaltes an Phosphaten, z. T. allerdings auch durch intensiven Laubabbau in gewissem Ausmaß (nur im Oberlauf) beeinflusst. Leichter abbaubare organische Stoffe, auch Ammoniumverbindungen, können manchmal bis zum Mittelauf hin abgebaut sein.

L i t e r a t u r

- GÖTZINGER, G. (1951): Zur Quellengeologie des Wienerwaldes (Flysch). — Anz. Österr. Akad. Wiss.
- PLESKOT, G. (1953): Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche. — Wetter und Leben, Sonderheft I; darin die Beiträge:
MACK, B.: Zur Algen- und Pilzflora des Liesingbaches. —
LIEPOLT, R.: Lebensraum und Lebensgemeinschaft des Liesingbaches. —
POMEISL, E.: Der Mauerbach / Über die Plecopteren des Mauerbaches. —
PLESKOT, G.: Die bisher festgestellten Ephemeropteren d. Wienerwaldbäche. —
RUTTNER, A.: Die Geologie des Untersuchungsgebietes. —
STARMÜHLNER, F.: Die Molluskenfauna unserer Wienerwaldbäche. —
- STARMÜHLNER, F. (1969): Die Schwecht. — Verlag Notring, Wien; darin im Anhang:
STRUHAL, H.: Beiträge zur Ciliatenfauna in den Sphaerotiluszotten des Unterlaufes der Schwechat. —
- WENINGER, G. (1968): Vergleichende Driftuntersuchungen an niederösterreichischen Fließgewässern (Flysch-, Gneis-, Kalkformation). — Schweiz. Z. f. Hydrol., Vol. 30, 138—185.
- WETZL, A. (1969): Technische Hydrobiologie. — Verlag Geest & Portig K.-G., Leipzig, 245 ff.

Anschrift des Verfassers: Baurat Dr. Günther WENINGER, Amt der n. ö. Landesregierung, Wasserlabor, Teinfaltstraße 8, A-1014 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [1974](#)

Autor(en)/Author(s): Weninger Günther

Artikel/Article: [Ökologische Untersuchungen an Wienerwaldbächen 127-163](#)