

Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 16	Seite 299–316, 554	Oppenheim 1993
--	-----------------------	----------------

## 4.1 Das Makrozoobenthos der Ahr im Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr"

von MARTIN RÜTTEN und GEORG GELLERT

### Abstract

#### The freshwater macroinvertebrates of the nature reserve "Ahrschleife bei Altenahr"

In the years 1986 and 1987 the nature reserve "Ahrschleife bei Altenahr" (Rhineland-Palatinate, Germany) was investigated with special regards to the freshwater macroinvertebrates. During the evaluation 135 species and higher taxa were recorded. They are listed in Tab. 4.1/1 and Tab. 4.1/2 together with the places or the time they had been observed. Included is a description of the river Ahr from the limnological point of view.

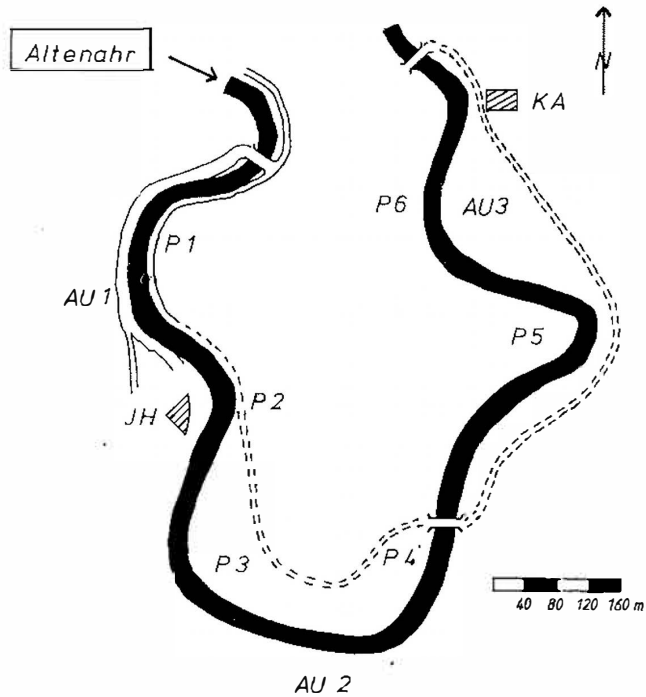
### Inhalt

4.1.1	Einleitung .....	300
4.1.2	Untersuchungsmethoden .....	301
4.1.3	Ergebnisse .....	301
4.1.4	Schlußbetrachtung .....	312
4.1.4.1	Abschließende Charakterisierung der Ahrschleife aus limnologischer Sicht .....	312
4.1.4.2	Gefährdete Arten .....	313
4.1.5	Zusammenfassung .....	313
4.1.6	Literatur .....	314

4.1.1 Einleitung

Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" liegt ca. 30 km südlich von Bonn bei der Ortschaft Altenahr. Die Ahr fließt auf einem basenarmen Gestein, und zeigt nach den Kriterien von BRAUKMANN (1984) das typische Bild eines Silikat-Mittelgebirgsbaches. Das Substrat der Bachsohle besteht hauptsächlich aus bis zu faustgroßen Steinen. Im Bereich von tieferen Auskolkungen - Untersuchungsbereich 5 (Abb. 4.1/1) - findet man auf der Bachsohle jedoch auch anstehenden Fels. Oberhalb eines Überfallwehrs auf der Höhe der Jugendherberge und einer, durch das Bachbett führenden, betonierten Zufahrt zur Jugendherberge, besteht das Substrat aufgrund der Stauwirkung und der dadurch bedingten herabgesetzten Strömungsgeschwindigkeit hauptsächlich aus einer Sand-Schluff-Fraktion. Wie für die meisten Bergbäche ist auch für die Ahr die alternierende Folge von Schnellen, an denen das Wasser meist flach über die Steine fließt und von tieferen, ruhigeren Stillen charakteristisch (Abb. 4.1/2, S. 554). Diese Schnellen und Stillen wechseln in der Regel etwa in einem Abstand der fünf- bis siebenfachen Bachbreite (BRAUKMANN 1984). Noch teilweise vorhandene Auenwaldreste sorgen in großen Teilen der Ahrschleife für eine Beschattung des Bachbettes.

Ahrschleife bei Altenahr



- Zeichenerklärung:
- P1-6 : Lage der Probenahmestellen 1 bis 6
  - AU1-3 : Lage der Lichtfallen 1 bis 3
  - JH : Jugendherberge
  - KA : Kläranlage
  - == : befestigte Wege
  - : unbefestigte Wege
  - : Fließrichtung

Abb. 4.1/1: Übersichtskarte des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr"

Die Wasserführung der Ahr unterliegt starken Schwankungen. Besonders nach der Schneeschmelze und nach heftigen Gewittergüssen schwillt die Ahr stark an. So berichtet KINKEL (1876) von einer Überschwemmung des Ortes Altenahr im Jahr 1804 mit den Worten: "Am 21. Juli, es war ein Sonntag, brach die Ahr infolge eines Wolkenbruchs mit ungeheurer Wucht am Nachmittag in das Ahrtal ein. Acht Fuß hoch über den Steinbrücken stand das Wasser..." Von den auftretenden hohen Wasserständen zeugen die Hochwassermarken im Tunnel der Ausfahrtstraße von Altenahr nach Maischoß. Bei Niedrigwasser beträgt der Wasserstand der Ahr jedoch nur wenige Dezimeter.

#### 4.1.2 Untersuchungsmethoden

Die Erfassung der aquatischen Stadien der merolimnischen und der hololimnischen Fauna erfolgten im Frühjahr und im Herbst 1986 und wurden durch weitere gezielte Untersuchungen im Jahr 1987 ergänzt. Die Lage der einzelnen Untersuchungsbereiche ist der Abb. 4.1/1 zu entnehmen. Zur Gewinnung der Benthosorganismen wurde jeweils die Bachsohle im Querprofil mit Hilfe eines sog. Surber-Sammlers (SCHWÖRBEL 1980) der Maschenweite 1 mm abgesammelt, indem das Substrat vor dem Sammler mit der Hand oder den Füßen in Anlehnung an die "kicking technique" von FROST, HUNT & KERSHAW (1971) aufgewirbelt wurde. Durch die Strömung werden die Organismen sowie feinere organische und mineralische Partikel in das Netz verdriftet. Der Inhalt des Netzes wurde anschließend in eine weiße Schale überführt und die Organismen ausgelesen. Tiere, die vor Ort bestimmt werden konnten, wurden anschließend in das Bachbett zurückgegeben. Arten, die zur näheren Determination eine stärkere optische Vergrößerung erforderten, wurden in 70%igem Alkohol konserviert und später mit Hilfe eines Binokulars bestimmt.

Um auch solche Arten zu erfassen, die vornehmlich in den Uferbereichen anzutreffen sind, wurde dieser Lebensraum mit einem Handsieb aus Metall (Maschenweite 1 mm) nach der oben beschriebenen Methode abgesammelt und die gewonnenen Tiere vom Substrat getrennt.

Zur Ergänzung des Artenspektrums kescherten wir adulte Tiere von der Ufervegetation und solche, die von der Wasseroberfläche aufstiegen. Diese Fänge wurden noch durch Lichtfallen, deren Position der Abb. 4.1/1 zu entnehmen ist, ergänzt. Als Lichtfalle wurde eine Campinggaslampe verwendet. Diese wurde in eine mit Fangflüssigkeit (Ethylenglykol und Alkohol im Verhältnis 1:4, TOBIAS 1964) gefüllte Photoentwicklerschale gestellt. Zur Determination der einzelnen Gruppen wurde folgende Literatur verwendet:

Mollusca: EHRMANN (1956), GLOER, MEIER-BROOK & OSTERMANN (1980). Oligochaeta, Hirudinea: MICHAELSON & JOHANSSON (1961). Crustacea: PINKSTER (1970), SCHELLENBERG (1942), GOEDMAKERS (1972). Ephemeroptera: MACAN (1970), MALZACHER (1984), MÜLLER-LIEBENAU, (1969), SCHOENEMUND (1930). Plecoptera: HYNES (1977), ILLIES (1955). Odonata: FRANKE (1979). Heteroptera: MACAN (1976). Coleoptera: FREUDE, HARDE & LOHSE (1971), HOLLAND (1972), KLAUSNITZER (1977), PANKOW (1979), SCHULTE (1989). Megaloptera, Neuroptera: ELLIOT (1977). Trichoptera: SEDLAK (1984), LEPNEVA (1970, 1971), TOBIAS & TOBIAS (1981). Diptera: BRYCE & HOBART (1972), HENNING (1968), HIRVENOJA (1973), JENSEN (1984), KNOZ (1965), PINDER (1976), REISS & SWEDAHL (1981), SAETHER & HALVORSEN (1961).

#### 4.1.3 Ergebnisse

In dem untersuchten Ahrabschnitt konnten insgesamt 135 Makrozoenarten nachgewiesen werden. Die Aufschlüsselung des Artenspektrums mit Angabe der Fundorte ist der Tabelle 4.1/1 zu entnehmen. Den Anteil der einzelnen taxonomischen Gruppen stellt die Abb. 4.1/3 dar und spiegelt die Bedeutung der Zuckmücken, Köcherfliegen, Eintagsfliegen, Steinfliegen und der Wasserkäfer für die Makrozoobenthosgemeinschaft eines Fließgewässers wider.

Tab. 4.1/1(1): Makroinvertebratenfauna der Ahrschleife bei Altenahr (aquatische Stadien).  
Aufsammlung: Mai, Juni und Oktober 1986

T a x a	R. L.	Probestellen (Gesamtindividuenzahl)					
		1	2	3	4	5	6
GASTROPODA (Schnecken)							
Potamopyrgus jenkinsi SMITH		-	9	-	-	-	-
Lymnaea truncatula MÜLLER		-	-	-	-	1	-
Lymnaea peregra MÜLLER		-	2	1	1	1	-
Ancylus fluviatilis MÜLLER	A. 4	2	96	4	2	20	6
LAMELLIBRANCHIATA (Muscheln)							
Sphaerium corneum L.		5	1	4	-	-	1
Placidium spp.		-	4	-	-	-	-
OLIGOCHAETA (Borstenwürmer)							
Lumbriculus variegatus (MÜLL.)		-	-	6	-	1	-
Styrodrilus sp.		-	1	-	-	5	-
Haplotaxis gordioides (HART.)		-	-	4	-	-	-
Oligochaeta n. det.		1	17	2	2	12	27
HIRUDINEA (Egel)							
Glossiphonia complanata (L.)		-	1	1	1	-	-
Helobdella stagnalis (L.)		-	-	-	-	2	2
Piscicola geometra (L.)		-	-	2	-	-	-
Erpobdella octoculata (L.)		3	5	3	3	5	9
CRUSTACEA (Krebse)							
Gammarus fossarum KOCH		18	8	1	11	58	56
Gammarus pulex L.		1	-	5	4	24	40
EPHEMEROPTERA ( Eintagsfliegen)							
Baetis spp.		80	-	18	13	120	20
Baetis fuscatus L.		6	25	-	-	38	43
Baetis lutheri M.-L.	A. 4	-	2	-	-	25	3
Baetis muticus L.		-	-	-	-	19	11
Baetis rhodani PICT.		-	1	-	-	3	6
Baetis scambus ETN.	A. 4	-	5	-	-	15	27
Centroptilium luteolum MÜLL.		-	-	-	-	-	5
Cloeon sp.		-	-	-	-	-	1
Epeorus sylvicola PICT.		4	14	-	-	3	-
Rhithrogena semicolorata Gruppe		51	67	2	-	58	61
Ecdyonurus venosus F.		3	71	11	-	6	29
Ephemerella ignita PODA		7	1	18	50	10	36
Ephemerella major KLAP.	A. 4	17	16	2	-	5	53
Ephemerella mucronata BGTSS.		17	2	-	-	49	5
Paraleptophlebia submarginata STEPH.		-	-	-	-	-	11
Habroleptoides modesta HAG.		9	31	2	-	21	116
Habrophlebia lauta ETN.		-	-	8	8	-	6
Ephemera danica MÜLL.		32	5	11	14	19	22
PLECOPTERA (Steinfliegen)							
Amphinemura sp.		2	-	-	-	-	2
Amphinemura standfussi RIS		-	4	-	-	-	-
Amphinemura sulcicollis STEPH.		-	-	-	-	1	17
Nemoura sp.		-	-	-	2	-	1
Leuctra sp.		-	-	-	1	-	-
Isoperla grammatica PODA		-	2	-	-	-	-
Isoperla cf. oxylepis DESPAX		-	1	-	-	2	1
Perlodes microcephala PICTET		-	2	-	-	-	3
Dinocras cephalotes CURT.		-	-	-	2	-	-
Perla burmeisteriana CLSSN.	A. 2	1	1	1	-	1	-
Perla marginata PZ.	A. 2	-	9	-	-	2	13
Siphonoperla torrentium PICTET		-	2	-	-	-	-
ODONATA (Libellen)							
Calopteryx virgo L.	A. 3	11	-	-	2	-	-
HETEROPTERA ( Wanzen)							
Corixidae n. det.		3	2	-	-	-	-

Tab. 4.1/1(2)

T a x a	R L	Probestellen (Gesamtindividuenzahl)					
		1	2	3	4	5	6
COLEOPTERA (Käfer)							
Orectochilus villosus MÜLLER		-	1	-	1	14	5
Hydroporinae n. det.		-	-	-	1	-	-
Oreodytes rivalis (GYLL.)	A. 3	-	1	-	-	-	1
Stictotarsus duodecempustulatus (FABR.)		1	-	-	1	-	-
Platambus maculatus (L.)		1	-	-	3	-	6
Hadrenya pulchella GERM.		-	-	-	-	2	-
Haenydra gracilis GERM.		1	-	-	-	-	-
Elmis sp.		-	76	1	-	68	26
Elmis aenea PH. MÜLLER		-	-	-	-	1	4
Elmis maugetii LATREILLE		-	1	-	-	2	-
Elmis rioloides KUWERT		-	-	-	-	1	-
Esolus sp.		-	1	-	-	5	-
Esolus parallelepipedus MÜLL.		-	5	-	-	14	4
Limnius sp.		2	1	2	1	5	1
Limnius volckmari PANZER		1	5	-	-	9	11
Oulimnius tuberculatus PH. MÜLL.		-	5	-	-	1	1
MEGALOPTERA (Schlammfliegen)							
Sialis fuliginosa PICTET	A. 2	1	-	-	-	-	1
TRICHOPTERA (Köcherfliegen)							
Rhyacophila sp.		10	22	5	2	12	2
Rhyacophila dorsalis CURTIS		1	32	-	-	10	21
Rhyacophila nubila ZETT.		-	2	-	-	2	-
Agapetus ochripes CURTIS		-	1	-	-	3	-
Hydropsyche sp.		273	663	52	5	243	-
Hydropsyche pellucidula CURTIS		2	182	-	2	237	272
Hydropsyche siltalai DÖHLER		3	-	-	-	82	182
Cheumatopsyche lepida PICTET	A. 3	18	642	25	1	253	160
Polycentropus flavomaculatus PICTET		4	19	18	3	22	31
Polycentropus irroratus CURTIS	A. 4	1	-	-	1	-	21
Cyrnus trimaculatus CURTIS		-	-	-	1	-	-
Psychomyia pusilla FBR.		2	8	8	1	14	27
Oligoplectrum maculatum FOURCROY	A. 3	291	1068	19	-	315	756
Limnephilidae n. det.		9	4	-	-	-	-
Stenophylacini n. det.		1	-	4	2	-	12
Anabolia sp.		-	1	-	1	-	-
Goera pillosa FABR.		2	-	1	-	1	16
Silo piceus BRAUER		-	-	1	-	3	6
Lepidostoma hirtum FBR.		73	32	60	83	89	189
Lasiocephala basalis KOL.	A. 3	8	-	-	2	2	10
Athripsodes albifrons L.	A. 4	2	-	-	-	1	-
Athripsodes bilineatus L.		27	14	29	1	38	25
Ceraclea annulicornis STEPH.	A. 4	-	1	-	-	1	2
Sericostoma sp.		6	8	7	3	17	22
Sericostoma flavicorne SCHNEIDER		-	-	-	-	-	1
DIPTERA (Zweiflügler)							
Tipulidae n. det.		-	4	2	-	4	11
Dicranota sp.		-	1	-	-	-	-
Simuliidae n. det.		3	3	-	1	7	9
Wilhelmia equina (L.)		-	-	-	-	2	1
Simulium reptans (L.)		-	-	-	-	3	2
Chironomidae n. det.		16	397	-	16	214	234
Ceratopogonidae n. det.		1	2	-	1	-	9
Atherix ibis F.		-	10	-	7	1	7

Zeichenerklärung: arabische Zahlen = Gesamtzahl der in den einzelnen Untersuchungsbereichen nachgewiesenen Individuen. RL = gefährdet nach der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in der Bundesrepublik Deutschland (BLAB et al. 1984): A.2 = stark gefährdet, A.3 = gefährdet, A.4 = potentiell gefährdet

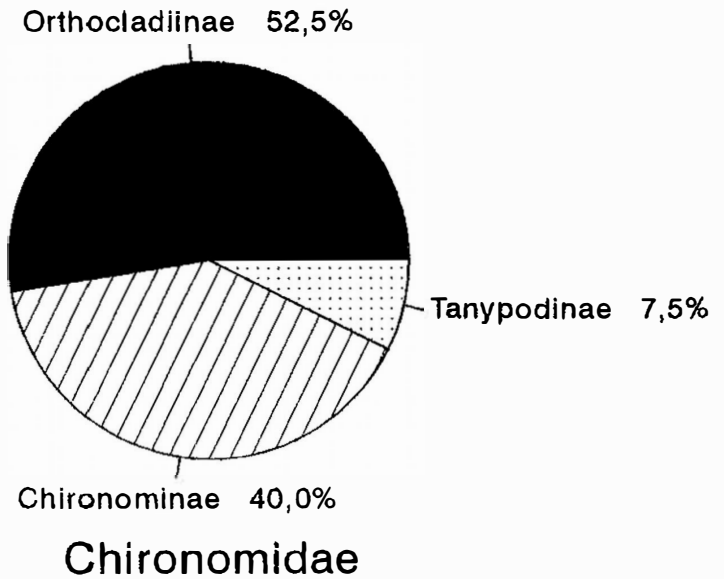
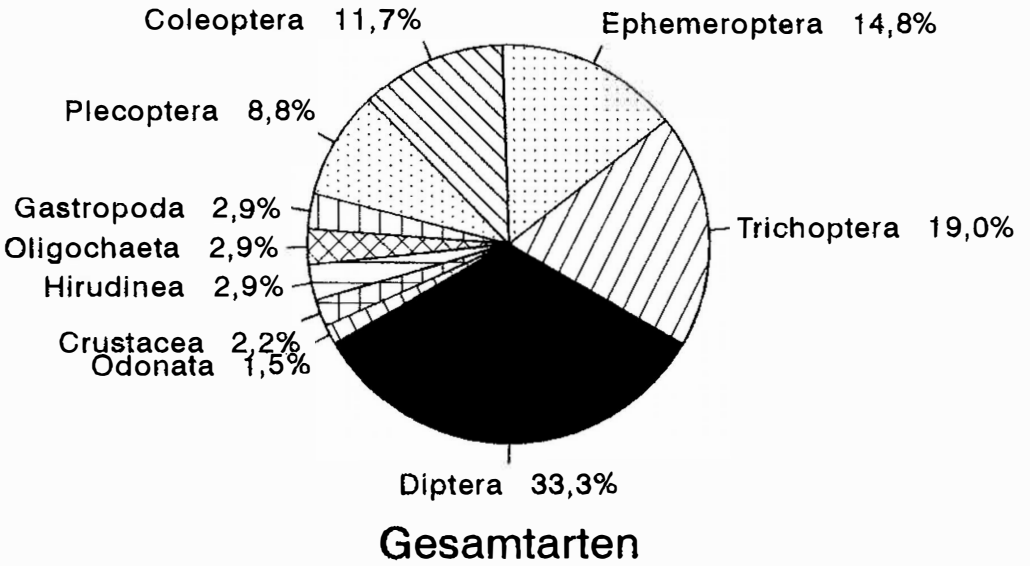


Abb. 4.1/3: Anteile der einzelnen taxonomischen Gruppen am Gesamtartenspektrum (oben) und Anteil der einzelnen Unterfamilien der Zuckmücken am Chironomidenspektrum (unten).

Im folgenden soll auf das Artenspektrum der einzelnen taxonomischen Gruppen näher eingegangen werden.:

### **Weichtiere (Mollusca)** (siehe auch GROH 1993)

Das Spektrum der Wassermollusken ist mit lediglich 6 Arten und höheren Taxa eher gering. Aufgrund der ausgeprägten Strömungsverhältnisse finden in diesem Lebensraum nur wenige Arten eine Existenzmöglichkeit. Besonders gut an die Strömung angepaßt ist die Flußnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*). Diese Schneckenart ist fester Bestandteil der Mittelgebirgsbachfauna und so auch in der gesamten Ahrschleife verbreitet.

Die Schlamm- und Lebereschnecke (*Lymnaea peregra*) und die Kleine Lebereschnecke (*Lymnaea truncatula*) wurden nur vereinzelt angetroffen. Beide Schnecken bewohnen, wie der deutsche Name andeutet, die schlammigen Substrate der ruhigeren Bachabschnitte bzw. die semiterrestrischen Uferbereiche. Die ebenfalls in der Ahr nachgewiesene Schnecke *Potamopyrgus jenkinsi* wurde aus Neuseeland eingeschleppt und ist besonders in Norddeutschland weit verbreitet.

Die Kugelmuschel (*Sphaerium corneum*) kommt zwar ebenfalls im Naturschutzgebiet (NSG) "Ahrschleife bei Altenahr" vor, sie tritt aber nur in geringer Häufigkeit auf. Einen geeigneten Lebensraum findet diese Muschel, wie auch die nachgewiesenen Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium*, in dem schluffigen Substrat oberhalb des Stauwehres und oberhalb der durch die Ahr führenden Betontrasse sowie an Uferbereichen mit geringer Strömung. Nach Angaben von Dr. W. Wendling (Altenahr-Altenburg) kommt auch die Malermuschel (*Unio pictorum*) in der Ahr vor.

### **Wenigborstige Würmer (Oligochaeta)**

Diese Gruppe wurde, mit Ausnahme von einigen häufigen und leicht bestimmbareren Arten, nicht weiter aufgeschlüsselt. Während man überall im Untersuchungsgebiet Vertreter dieser Gruppe findet, ist ihre Abundanz jedoch gering.

### **Egel (Hirudinea)**

Aus dieser Gruppe leben im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" 4 Arten (Tab. 4.1/1). Der Achtägige Rollegel (*Erpobdella octoculata*) zeigt eine hohe Stetigkeit in seiner Verbreitung. Auch die übrigen Egelarten treten dort in der Ahr regelmäßig auf, jedoch nur in geringen Besiedlungsdichten. Die vorgefundenen Egelarten sind euryök und besiedeln die unterschiedlichsten Gewässer.

### **Krebstiere (Crustacea)**

Von den Bachflohkrebsen besiedeln *Gammarus fossarum* und *Gammarus pulex* die Ahr in geringer Zahl. Nach Aussagen von Dr. W. Wendling (Altenahr-Altenburg) lebt der Edelkrebs (*Astacus astacus*) in der Ahr unterhalb der Jugendherberge. Dieser Krebs wurde im Zuge der Gewässerverschmutzung und durch die Krebspest bei uns fast ausgerottet. Zumindest in größeren Fließgewässern ist diese bei uns früher häufige und sogar wirtschaftlich bedeutende Art durch den Amerikanischen Flußkrebs (*Orconectes limosus*) verdrängt worden.

### **Eintagsfliegen (Ephemeroptera)**

Der kurzen Lebenszeit als Imago - meist nur einige Stunden bis wenige Tage - verdankt diese Tiergruppe ihren Namen. Die Eintagsfliegen waren in verschiedenen Kulturen das Sinnbild der Vergänglichkeit.

Diese in der Ahr sehr artenreich vertretene Gruppe (Tab. 4.1/1) zählt neben den Plekopteren, Trichopteren und Dipteren zu den wichtigsten Gruppen der Makrozoobenthoszönosen der Fließgewäs-

ser. Neben typischen Arten der Mittelgebirgs- und Bergbäche, wie die Eintagsfliegen *Rhithrogena semicolorata*, *Ephemerella ignita*, *Ephemerella major*, *Habroleptoides modesta*, *Baetis muticus*, *Baetis lutheri*, *Habrophlebia lauta* und Eintagsfliegen der Gattung *Ecdyonurus* leben in der Ahrschleife auch weiter verbreitete Arten wie *Ephemera danica*, *Baetis rhodani*, *Ephemerella mucronata*, *Centroptilum luteolum* oder *Caenis luctuosa*.

Die von MÜLLER-LIEBENAU (1969) bei Altenburg nachgewiesene Eintagsfliege *Baetis vernus* konnte im Rahmen der vorhandenen Untersuchungen im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" nicht nachgewiesen werden. Jedoch ist, aufgrund der ökologischen Ansprüche, auch mit dem Vorkommen dieser Art im Gebiet des NSG "Ahrschleife bei Altenahr" zu rechnen.

### Steinfliegen (Plecoptera)

Diese schon aus dem Perm bekannte Insektenordnung war während der Eiszeiten in ganz Mitteleuropa verbreitet. Später, als das Klima wieder wärmer wurde, zogen sie sich in die kälteren Quellgebiete und Bachoberläufe zurück, wo sie noch heute häufig anzutreffen sind. Die adulten Tiere sind relativ schlechte Flieger. Besonders *Perlodes microcephalus* kann man im zeitigen Frühjahr an den Brücken oder auf den die Ahr säumenden Bruchsteinmauern, im vorderen Teil des NSG "Ahrschleife bei Altenahr", beobachten. Insgesamt wurden 12 Arten und höhere Taxa der Plecoptera in dem untersuchten Ahrabschnitt nachgewiesen (Tab. 4.1/1 und 2).

Für die Verbreitung der Plecopteren ist nach Ansicht vieler Autoren die Temperatur der Wohngewässer von ausschlaggebender Bedeutung. So sind die meisten Plecopteren entweder kaltstenotherm oder mäßig kaltstenotherm. Die Plecopterengattungen *Protonemura*, *Amphinemura*, und *Leuctra* gehören nach BRAUKMANN (1984) und auch nach eigenen Befunden (RÜTTEN 1985) zu den häufigsten und stetigsten Elementen der Bergbachplecopterenfauna. Aus der Gattung *Leuctra* wurden im Bereich der Ahrschleife die Arten *Leuctra braueri*, und *Leuctra pseudosignifera* nachgewiesen (Tab. 4.1/2). Beide Arten sind nach ILLIES (1978) auf die zentralen Mittelgebirge, die Alpen und den Balkan beschränkt. Während die im Gebiet der Ahrschleife vereinzelt angetroffene Steinfliege *Isoperla oxylepis* die Leitform der kleineren Bergbäche darstellt, besiedelt die ebenfalls im Bereich des NSG "Ahrschleife bei Altenahr" nachgewiesene vikariierende Art *Isoperla grammatica* die größeren Bachabschnitte des Meta- und Hyporhithrals. Daneben findet man die räuberischen Setipalpiarlarven von *Perlodes microcephala*, *Perla marginata*, und *Dinocras cephalotes* ebenfalls in den meisten Mittelgebirgsbächen. Die in der Ahr nachgewiesenen Larven von *Perla burneisteriana*, die von *Perla marginata* durch die Kiemenbüschel an der Abdomenspitze leicht zu unterscheidenden sind, besiedeln dagegen eher die größeren Bäche und Flüsse (ILLIES 1955).

### Libellen (Odonata)

Im Bereich der Ufer konnten sowohl adulte Stadien der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) als auch der Blauflügelprachtlibelle (*Calopteryx virgo*) beobachtet werden. Larvenstadien wurden in der Ahr jedoch nur von der Blauflügelprachtlibelle gefunden. Sie sind nach ZAHNER (1959) ausgesprochen rheophil. Die optimale Entfaltung der Larven von *Calopteryx virgo* liegt in Wohngewässern mit maximalen Sommertemperaturen von 13°-18°C, die von *Calopteryx splendens* in Wohngewässern mit maximalen Sommertemperaturen von 18°-24° C.

Die Imaginalstadien von *Calopteryx virgo* sind relativ schlechte Flieger und bevorzugen nach ZAHNER (1960) die durch Strauch- und Baumvegetation windgeschützteren Uferbereiche.





Tab. 4.2/2(2)

Taxa	R L	Fangzeit												Fang-technik								
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D									
<i>Orthocladius rivulorum</i> (K.)							x											K				
<i>Orthocladius rubicundus</i> (MG.)												x						A				
<i>Orthocladius thienemanni</i> (K.)							x											K				
<i>Paratrichocladus rufiventris</i> (MG.)							x				x							A	K			
<i>Synorthocladus semivirens</i> (K.)											x							A				
<b>Chironominae</b>																						
<i>Cryptochironomus rostratus</i> K.											x											L
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (ZETT.)											x											L
<i>Microtendipes britteni</i> EDW.											x											L
<i>Microtendipes chloris</i> K.											x											L
<i>Paratendipes albimanus</i> (MG.)											x					x						L
<i>Polypedilum albicorne</i> (MG.)																x						L
<i>Polypedilum convictum</i> (WALK.)											x	x						A	K			L
<i>Polypedilum pedestre</i> (MG.)											x											K
<i>Polypedilum pullum</i> (ZETT.)											x											L
<i>Polypedilum scalaenum</i> (SCHR.)												x										L
<i>Micropsectra apposita</i> (WALK.)													x									K
<i>Micropsectra atrofasciata</i> K.														x								K
<i>Micropsectra fusca</i> (MG.)													x									L
<i>Paratanytarsus inopertus</i> (WALK.)													x									L
<i>Tanytarsus brundini</i> LIND.																						K
<i>Tanytarsus eminus</i> WALK.																						K

Zeichenerklärung: K = Kescherfänge, L = Lichtfallenfänge, A = Aquarienaufzucht, S = Stammkolektorenfänge, M = Malaisefallenfänge. RL = gefährdet nach der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in der Bundesrepublik Deutschland (BLAB et al. 1984): A.2 = stark gefährdet, A.3 = gefährdet, A.4 = potentiell gefährdet.

### Käfer (Coleoptera)

In der Ahrschleife wurden 13 Wasserkäferarten und höhere Taxa nachgewiesen. Es sei hier jedoch vermerkt, daß das ermittelte Artenspektrum keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, da viele Wasserkäfer verstreut und auch nur vereinzelt auftreten. So konnte LIENEMANN (1984) bei Altenburg außer den von uns bei Altenahr nachgewiesenen Arten noch folgende Arten nachweisen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" vorkommen werden:

*Potamonectes depressus* REY (Dytiscidae), *Hydraena sternalis* KUGELAN, *Hydraena angulosa* CURT., *Hydraena pygmaea* WATERH., *Hydraena dentipes* GERM., *Hydraena minutissima* STEPH., *Ochthebius metallescens* ROSH., *Ochthebius foveolatus* GERM., *Helophorus arvernicus* MULS. (Hydraenidae), *Laccobius striatulus* F. (Hydrophilidae).

Weitere Wasserkäferarten werden bei BÜCHS, KÖHLER & KOCH (im Druck) aufgeführt.

Die individuenreichste Wasserkäfergruppe stellt die Gattung *Elmis* (Dryopidae) dar. Diese flug- und schwimmunfähige Gattung bewohnt den Gewässergrund und ernährt sich vornehmlich von Algen. Nach AMBÜHL (1959) ist der Lebensraum dieser Gattung die Uferregion mit mäßiger Strömung und Pflanzenbewuchs.

Das häufige Auftreten der Wasserkäfer, deren Larven zur Verpuppung das Land aufsuchen müssen, zeigt, daß die Ahr eine noch weitgehend intakte Vernetzung mit dem Umland besitzt. Dies ist typisch für naturnahe, unverbauete Gewässer.

### Schlammfliegen und Netzflügler (Megaloptera und Neuroptera)

Aus der Gruppe der Schlammfliegen und Netzflügler wurden mit *Sialis fuliginosa* und *Sialis lutaria* sowie der Bachhafte *Osmylus fulvicephalus* 3 Arten nachgewiesen.

Die Bachhafte *Osmylus fulvicephalus* ist an eine weitgehend intakte Bachhaue gebunden. Ihre Larven leben in feuchtem Moos an den Gewässerrändern.

### Köcherfliegen (Trichoptera)

Die Köcherfliegen stellen mit 6868 gefangenen Larven die individuenreichste Gruppe in der Ahr dar und unterstreichen die Bedeutung dieser Insektenordnung nicht nur als Nährtiere für die Fischfauna. Auch viele Vögel und die im Bereich der Ahrschleife noch anzutreffenden Fledermäuse bedienen sich in den Abendstunden, wenn die frisch geschlüpften Imagines zu ihrem Jungfernflug starten, dieser ergiebigen Nahrungsquelle. Die Ahr beherbergt aus dieser Gruppe im Bereich des Naturschutzgebietes mindestens 23 Arten und höhere Taxa. Die im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" sehr häufige Köcherfliege *Oligoplectrum maculatum* (Abb. 4.1/4) hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Flüssen und Bächen der Ebene, kommt aber auch ausnahmsweise im Gebirge vor (TOBIAS 1981, SEDLAK 1984, ILLIES 1978). Man findet Larven zu hunderten an strömungsexponierten Stellen auf der Oberseite von Steinen. Weitere individuenmäßig bedeutende Trichopteren im kartierten Gebiet sind *Hydropsyche pellucidula* und *Hydropsyche siltalai*. *Hydropsyche pellucidula* ist eine euryöke Art der kalten Bäche, sie lebt aber auch häufiger im Potamal (TOBIAS 1981). Die Art *Hydropsyche siltalai* zeigt eine ähnliche Verbreitung wie *Hydropsyche pellucidula*, dringt aber nach EDINGTON & HILDREW (1981) weiter in die Bachregion vor. Auch die Larven der Köcherfliege *Cheumatopsyche lepida* - ebenfalls Familie Hydropsychidae - besiedeln besonders die Bäche und Flüsse mit stärkerer Strömung und Turbulenz. Ein geröllhaltiges Gewässerbett wird von den Tieren bevorzugt. Die Art ist in Nord- und Mitteleuropa verbreitet (TOBIAS 1981).

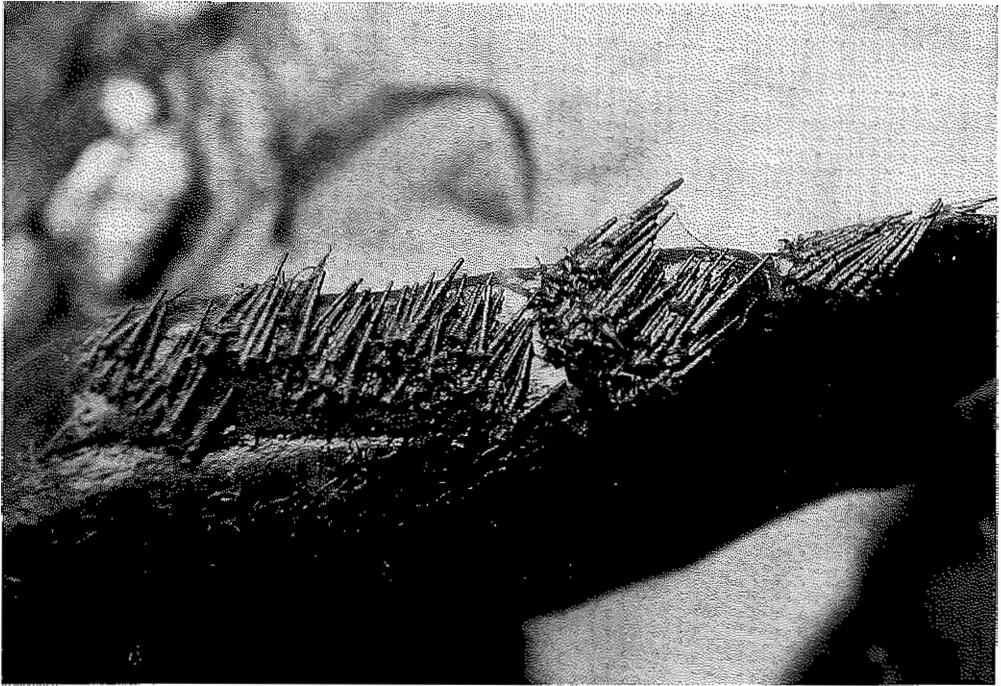


Abb. 4.1/4: Larven der Köcherfliege *Oligoplectrum maculatum*. Die Larven leben zu hunderten auf Steinen an strömungsexponierten Stellen.

Weiterhin bemerkenswert ist das Vorkommen von *Lepidostoma hirtum* und *Lasiocephala basalis*. Während die in der Ahr nur verstreut vorkommenden Larven der Köcherfliege *Lasiocephala basalis* in ihrer ganzen Jugendentwicklung ihren schlanken und konisch gebogenen Köcher aus Sand beibehalten, besteht der Köcher der in mittlerer Häufigkeit angetroffenen Larven von *Lepidostoma hirtum* nur in den frühen Stadien aus Sand, später bedienen sich die Tiere abgestorbener Blätter zum Köcherbau.

In der Lichtfalle, welche im Bereich Au 2 (Abb. 4.1/1) aufgestellt wurde, befand sich ein Tier der Köcherfliege *Plectrocnemia geniculata*. Aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche - die Art ist auf Quellen und Bachoberläufe beschränkt - läßt sich *Plectrocnemia geniculata* nicht der Ahr zuordnen, sondern entstammt vermutlich einem Quellbach, der in der Nähe des Fallenstandortes in die Ahr mündet.

Weitere in der Ahr regelmäßig anzutreffende Arten sind *Rhyacophila dorsalis*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Athripsodes bilineatus* und Larven der Gattung *Sericostoma*.

Bemerkenswert ist das Vorkommen der Köcherfliege *Enoicyla pusilla* (Tab. 4.1/3). Aus der Gattung *Enoicyla* leben in Europa drei Arten, von denen nach ILLIES (1978) im Untersuchungsgebiet 2 Arten vorkommen könnten, *Enoicyla pusilla* und *Enoicyla reichenbachii*. Die erbeuteten Imagines wiesen jedoch alle die Artmerkmale von *Enoicyla pusilla* auf. Diese Art ist bei uns am häufigsten vertreten. Bemerkenswert bei der Gattung *Enoicyla* ist die gegenüber den anderen Köcherfliegenarten terrestrische Lebensweise oder semiterrestrische Lebensweise. Im folgenden soll die für Köcherfliegen ungewöhnliche Lebensweise nach Angaben von JACOBS & RENNER (1988) kurz beschrieben werden: Die Larven leben außerhalb des Wassers in der Bodenschicht von Laubwäldern und überwintern in der unteren Grasschicht. Ihre Ernährungsweise, sie fressen vor allem Falllaub, aber auch Moose und Baumflechten, erklärt ihr Vorkommen nicht nur in den von Dr. W. Büchs (Braunschweig) aufgestellten Bodenfallen, sondern auch in den Stammeklektoren (Tab. 4.1/3). Die Puppenruhe erfolgt in ca. 5 cm Tiefe in einer Höhle, wobei der Köcher, wie bei den im Wasser lebenden Verwandten, geschlossen wird. Die Flugzeit dauert nach TOBIAS (1981) von August bis Oktober.

Tab. 4.1/3: Nachweise von *Enoicyla pusilla* BURM.

Fangzeit	Fundort	Anzahl	
		Larve	Imago
17.12.1987-01.05.1988	BA 1 H	1	
17.12.1987-01.05.1988	BA 2 H	34	
01.05.1988-28.06.1988	BA 2 H	48	
12.10.1988-10.05.89	BA 2 H	3	
01.05.1988-28.06.1988	BA 3 H	1	
17.12.1988-01.05.89	BA 4 H	1	
17.12.1987-01.05.1988	BA 5 H	2	
17.12.1987-01.05.1988	BA 6 H	1	
17.12.1987-01.05.1988	STE 1 H	46	
30.04.1988-21.06.1988	BA 1 W 2	10	
30.04.1988-21.06.1988	BA 2 WEN	32	
17.12.1987-01.05.1988	BA WE	4	
10.06.1987-20.06.1987	MAL F	1	
24.10.1987-20.12.1987	MAL F		2

Zeichenerklärung nach BÜCHS (1993): BA 1 H = Barberfalle Krähhardt, auf der Hangkante des Steilhanges oberhalb der Kläranlage, sehr trockener Standort, BA 2 H = Barberfalle Krähhardt, offene Stelle in Ginsterheide mit Gras- und Besenheidebewuchs, BA 3 H = Barberfalle Krähhardt, am westlichen Rand des Plateaus in verfilztem Grasbestand mit Besenginster, BA 4 H = Barberfalle Krähhardt, in Besenginster-Bestand mit Grasunterwuchs gegenüber Wildacker, BA 5 H = Barberfalle Krähhardt, etwas feuchtere Senke zwischen Halbtrockenrasenresten, BA 6 H = Barberfalle Krähhardt, trocken-warmer Geländeanstieg an der Nordseite des Plateaus mit *Calluna*, *Potentilla* und *Sarothamnus*, STE 1 H = Stammeklektor auf der Krähhardt, an alter Eiche, BA W 2 = Barberfalle Engelsley, auf Felsgrat mit ausgeprägtem *Calluna*-Bestand, BA 2 WEN = Barberfalle auf dem Grundstück von Dr. Wendling, in aufgelassenem Weinbergsbereich, MAL F = Malaise Falle in Weinbergshang oberhalb Altenahr-Altenburg mit Besenginster und Weinbergsmauern im Umfeld.

### Kriebelmücken (Diptera: Simuliidae)

Aus der Gruppe der Kriebelmücken wurden 2 Arten nachgewiesen (Tab. 4.1/1). Sowohl *Simulium reptans* als auch *Wilhelmia equina* sind in den deutschen Mittelgebirgsbächen und in der Tiefebene verbreitet. Beide Arten kommen sowohl in Bächen als auch in größeren Flüssen vor, zeigen aber nach ILLIES (1978) eine größere Präferenz für kleinere Fließgewässer. Für die gesamte Ahr und ihre Zuflüsse konnte WICHARD (1976) 8 weitere Arten nachweisen.

### Zuckmücken (Diptera: Chironomidae)

Wie schon THIENEMANN (1954) zu berichten wußte, stellt die Zuckmückenfauna in nicht zu extrem gestalteten mitteleuropäischen Gewässern ein Viertel bis ein Drittel des Artenspektrums der makroskopischen Fauna. Ähnliches gilt für Abundanz und Biomasse.

In früheren Untersuchungen über die Tierwelt der fließenden Gewässer fanden die Zuckmücken (Chironomidae) zwar Erwähnung, aber nicht die Beachtung, die ihnen heute zukommt, unter anderem auch, weil der taxonomische Kenntnisstand erst in jüngster Zeit bedeutend erweitert wurde. Um eine Vorstellung zu gewinnen, welche Anteile einzelne Organismengruppen an der Gesamtindividuenzahl pro Flächeneinheit haben können, wurde von GELLERT (1985) in der unteren Sieg eine quantitative Untersuchung des Makrozoobenthos durchgeführt. Je nach Untersuchungsstelle und Jahreszeit schwankten hier die Ergebnisse zwischen 7745 und 30955 Ind./m<sup>2</sup>. Erwartungsgemäß leisteten die Chironomiden den größten Beitrag zu der Individuendichte an allen Probenstellen. Ihr Anteil am Makrozoobenthos lag zwischen 48% und 90%. Die zweithäufigste Organismengruppe stellten in der Sieg die Trichopteren (Köcherfliegen), deren Anteil an der Gesamtindividuenzahl sich zwischen 2,6% und 38,7% bewegte. An dritter Stelle folgten die Ephemeropteren ( Eintagsfliegen) mit einem Anteil von 0,4% bis 18%.

Im folgenden einige Anmerkungen zur Beschreibung und zur Autökologie der Chironomiden:

Die männlichen adulten Tiere sind an den buschigen Antennen leicht erkennbar, beide Geschlechter verfügen über nichtstechende Mundwerkzeuge. Die Larven haben eine gut entwickelte, nicht einziehbare Kopfkapsel, der sich 12 Körpersegmente anschließen. Am Prothorax und am letzten Abdominalsegment sind Scheinfüßchen vorhanden. Einige Larven leben frei im Wasser, andere bauen Köcher oder fest am Substrat haftende Röhren. Je nach Zugehörigkeit zu einer bestimmten Unterfamilie lassen sich die Larvalstadien verschiedenen Ernährungstypen zuordnen: Die Vertreter der Unterfamilie Tanypodinae werden als freilebend und carnivor beschrieben, die Orthocladiinen leben bevorzugt als Weidegänger, d.h. ihre Nahrungsgrundlage wird von Fadenalgen und Diatomeen gebildet. Die Larven der großen Unterfamilie Chironominae bilden eine recht heterogene Gruppe. Sie umfaßt Detritusfresser, Filtrierer, Parasiten und Räuber (BRYCE & HOBART 1972).

Im untersuchten Abschnitt der Ahr wurden insgesamt 38 Zuckmückenarten nachgewiesen, die sich in drei Unterfamilien einteilen lassen (Tab. 4.1/2). Wie gezielte Untersuchungen von LEHMANN (1971) an der Fulda zeigen, können jedoch bis zu 250 Chironomidenarten in einem Gewässer vorkommen. Die Ergebnisse geben einen erstmaligen Überblick über die Chironomidenfauna des NSG "Ahrschleife bei Altenahr". Wie Abb. 4.1/4 zu entnehmen ist, erreichte die Chironomidenfauna auch hier die höchste Artenzahl aller untersuchten Taxa des Makrozoobenthos.

Ein Vergleich der Chironomiden untereinander (Abb. 4.1/3) zeigt, daß der Anteil der Orthocladiinen mit 52,5% der höchste ist, gefolgt von den Chironominae mit 40% und den Tanypodinae mit 7,5%. Die Vertreter der Orthocladiinen gehören zur typischen Fauna der Bachregion, die Vertreter der Chironominae erreichen dagegen ihr Maximum eher in den langsam strömenden Flußunterläufen und in den stehenden Gewässern. Der hohe Anteil der Orthocladiinae an der Zuckmückenfauna der Ahr unterstreicht hier das Bild einer typischen Mittelgebirgsbachbiozönose. So sind die allermeisten Arten rhithrobiont (auf die Bergbachregion beschränkt) oder rhithrophil (die Bergbachregion bevorzugend) und in dieser geographischen Region zu erwarten (ILLIES 1978). Das Vorkommen von *Polyperdillum pedestre*, *Microtendipes chloris* und *Demicryptochironomus vulneratus* in der Ahr überrascht jedoch, da ihre ökologischen Präferenzen eher in größeren Flüssen oder in stehenden

Gewässern vermutet werden. Allerdings konnte auch LEHMANN (1971) *Polypedilum pedestre* in der Bachregion der Fulda aus dem Schlammbeleg eines Brettes züchten. Ebenso wurde *Microtenidipes chloris* von LEHMANN (1971), wenn auch selten, in der Bachregion der Fulda nachgewiesen. *Demicryptochironomus vulneratus* wurde von GELLERT (1985) in der Flußregion der Sieg und von LEHMANN (1971) in der Flußregion der Fulda gefunden. Da das Substrat, in dem sich ihre Larven entwickeln, nach PINDER (1980) und SROKOSZ (1980) als sandig-lehmig beschrieben wird, ist ihr Habitat in lenitischen Bereichen, - in denen aufgrund der geringen Strömung feinkörniges Material sedimentieren kann, - zu vermuten.

#### 4.1.4 Schlußbetrachtung

##### 4.1.4.1 Abschließende Charakterisierung der Ahrschleife aus limnologischer Sicht

Die zum Bereich des Hyporhithrals (untere Bergbachzone oder Äschenregion) gehörende Ahrschleife bei Altenahr bietet einer hohen Zahl von Makrozoenarten einen günstigen Lebensraum. Wie der Abb. 4.1/5 zu entnehmen ist, lebt der größte Teil der hier vorkommenden Makrozoobenthosarten im Rhithral (Bergbach) und/oder Potamal (Tieflandfluß). Nur sehr wenige der vorkommenden Arten besiedeln auch stehende Gewässer oder Gewässer allgemein. Hierzu gehören z. B. die nachgewiesenen Gastropoden (Schnecken) und Oligochaeten (wenigborstige Würmer). Auch der hohe Individuenanteil von Arten, die sowohl im Rhithral (Bergbach) als auch im Potamal (Tieflandfluß) leben, dokumentiert den Übergangsscharakter dieses Flußabschnittes.

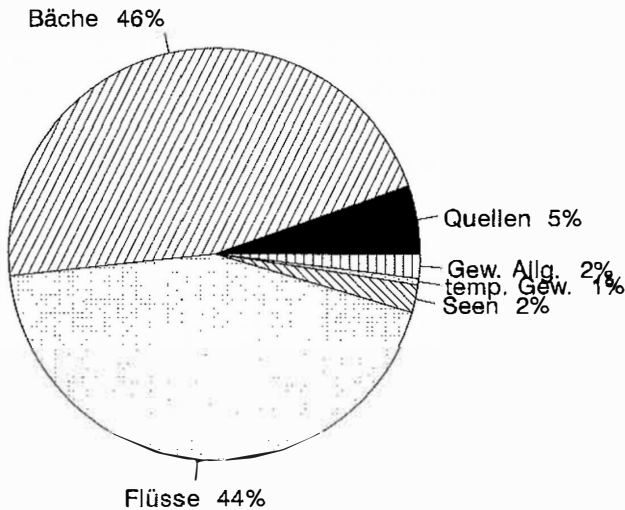


Abb. 4.1/5: Biotopbindung der vorgefundenen Arten (aquatische Stadien) mit Individuenanteil. Zusammengestellt nach Angaben von ILLIES (1978).

Sowohl die in diesem Bereich noch gute Wasserqualität, wie auch die für Mittelgebirgsbäche typische hohe Strukturdiversität ermöglichen diese hohe Artenvielfalt. Die Saprobienwerte liegen zwischen 1,7 und 1,8 (berechnet nach DIN 38 410, Teil 2) und zeichnen die Ahr in diesem Bereich als ein Gewässer der Güteklasse I-II bis II (gering bis mäßig belastet) aus. Ebenso sorgen die in weiten Teilen noch vorhandenen Auenwaldreste für eine Beschattung des Gewässers und verhindern somit eine zu starke Erwärmung im Sommer.

Diese insgesamt noch sehr guten Lebensbedingungen werden jedoch von einer Reihe anthropogener Überformungen eingeschränkt. So sind z.B. die Uferbefestigungen mit Bruchsteinen, besonders im

Bereich der Zufahrtstraße zur Jugendherberge, aus der Sicht des Hochwasser- und Erosionsschutzes wohl unvermeidbar, stellen aber aus limnologischer Sicht durch den Wegfall des amphibischen Uferbereiches ein Negativum dar.

Neben den Uferverbauungen führen auch das Fallwehr im Bereich der Jugendherberge und die durch die Ahr führende Betontrasse im vorderen Drittel der Ahrschleife zu grundlegenden Veränderungen in der Hydrographie im Bereich des Umfeldes dieser Bauwerke. So ist die Strömung oberhalb der "Stauwehre" herabgesetzt und das Substrat wesentlich feinkörniger. Die hier lebende Biozönose ist von einer bachtypischen lithophilen (steiniges Besiedlungssubstrat bevorzugend) zu einer pelo- bis psammophilen (sandiges bis schlammiges Substrat zur Besiedlung bevorzugend) hin verschoben. Ferner zerschneiden diese "Stauwehre" den Lebensraum der rheobionten (auf Strömung angewiesenen) und rheophilen (Strömung bevorzugenden) Bachorganismen.

#### 4.1.4.2 Gefährdete Arten

Von den nachgewiesenen 135 Arten und höheren Taxa sind 16 Arten in der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in der Bundesrepublik Deutschland (BLAB et al. 1984) verzeichnet. Sieben Arten, die Flußnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*), die Eintagsfliegen *Baetis lutheri*, *Baetis scambus*, *Ephemerella major* sowie die Köcherfliegen *Polycentropus irroratus*, *Athripsodes albifrons* und *Ceraclea annulicornis* sind potentiell gefährdet. Sieben weitere Arten, die Prachtlibellen *Calopteryx virgo* und *Calopteryx splendens*, der Wasserkäfer *Oreodytes rivalis*, der Netzflügler *Osmylus fulvicephalus* und die Köcherfliegen *Cheumatopsyche lepida*, *Oligoptectrum maculatum* und *Lasiocephala basalis* sind gefährdet. Drei weitere Arten, die Steinfliegen *Perla burmeisteriana* und *Perla marginata* sowie die Schlammfliege *Sialis fuliginosa* sind stark gefährdet. Der von Dr. W. Wendling (Altenahr-Altenburg) beobachtete Edelkrebs (*Astacus astacus*) ist vom Aussterben bedroht. Auch die nach Dr. W. Wendling (Altenahr-Altenburg) noch in der Ahr lebende Malermuschel (*Unio pictorum*) ist stark gefährdet.

Durch die hohe Artenvielfalt, den hohen Anteil der gefährdeten Arten am Artenspektrum sowie durch den noch weitgehend ursprünglichen Bachlauf kann die Ahr im Bereich des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr" als ein naturnahes Gewässer von hohem ökologischen Wert klassifiziert werden.

#### 4.1.5 Zusammenfassung

Im Rahmen der Intensiverfassung der Fauna und Flora des NSG "Ahrschleife bei Altenahr" (BÜCHS et al. 1989) wurde von uns das Makrozoobenthos dieses Ahrabschnittes untersucht. Hierzu wurden im Frühjahr und im Herbst 1986 faunistische Bestandserhebungen an 6 Stellen der Ahr im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" durchgeführt. Ergänzend zu der Erfassung der aquatischen Stadien der merolimnischen und der hololimnischen Fauna wurden 1986 und 1987 die Kescher- und Lichtfangmethode eingesetzt. Anhand der eigenen Untersuchungen konnten in der Ahr 135 Arten bzw. höhere Taxa nachgewiesen werden. Hierbei wurden jedoch folgende Tiergruppen nicht näher betrachtet: *Pisidium* spp., Oligochaeta, Diptera mit Ausnahme der Chironomidae. Sowohl die hohe Artenvielfalt wie auch der hohe Anteil an gefährdeten Arten weisen diesen Ahrabschnitt als ökologisch hochwertig aus.

#### Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns bei den Kollegen, die bei der Intensiverfassung der Fauna und Flora des NSG "Ahrschleife bei Altenahr" mitgewirkt haben, für die Überlassung der terrestrischen Trichopteren, und der Steinfliegenimagines aus Barberfallen, Stammeklektoren und Malaise-Fallen recht herzlich bedanken. Unser besonderer Dank gilt Herrn Dr. W. Büchs (Braunschweig) für die Vorsortierung und Übersendung dieses Materials.

#### 4.1.6 Literatur

- AMBÜHL, H. (1959): Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. - Schw. Z. Hydrol. **21**, 133-264.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (Hrsg.) (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - 4. erw. Aufl., 270 S., Greven (Kildä).
- BRAUKMANN, U. (1984): Biologischer Beitrag zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. - Diss. Univ. Gießen.
- BRYCE, D. & A. HOBART (1972): The biology and identification of the larvae of the Chironomidae (Diptera). - Entomol. Gaz. **23**, 175-217.
- BÜCHS, W. (1993): 1.1 Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" - Synoptische Einführung in das Untersuchungsgebiet sowie in die Hintergründe, Modalitäten, Methoden und Ergebnisse der zoologischen und botanischen Intensivfassung. - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 9-73, 545-548.
- BÜCHS, W., KÜHLE, J. C., NEUMANN, CH. & W. WENDLING (1989): Untersuchungen zur Fauna und Flora im Großraum Altenahr - ein Beitrag zur Charakterisierung eines Naturraumes. - Jber. naturw. Ver. Wuppertal **42**, 225-237.
- BÜCHS, W., KÖHLER, F. & K. KOCH (im Druck): 3.8 Zur Käferfauna des Naturraumes "Mittleres Ahrtal" und ihr Beitrag zur ökologischen Charakterisierung vorhandener Biotoptypen. - In: BÜCHS, W. et al. (im Druck): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil II. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **17**.
- DIN 38410, Teil 2 (1989): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (Gruppe M); Verfahren zur Bestimmung des Saprobienindex (M2). - Berlin, Köln (Benth.)
- EHRMANN, P. (1956): Mollusca. - In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & G. ULMER (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas **2** (1), 1-264, Leipzig.
- ELLIOT, J. M. (1977): A key to the British freshwater Megaloptera and Neuroptera. - Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ. **35**, 1-52, Ambleside.
- FRANKE, U. (1979): Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata). - Stuttg. Beitr. Naturkde. **333 A**, 1-17.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1971): Die Käfer Mitteleuropas. - Bd. 3 u. 6, Krefeld, Goecke & Evers.
- FROST, S., HUNT, A. & W. E. KERSHAW (1971): Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. - Can. J. Zool. **49**, 167-173.
- GELLERT, G. (1985): Limnologische Untersuchung der Sieg zwischen Auermühle und Mündung (km 76-146) unter besonderer Berücksichtigung der Gewässergüte. - Diss. Univ. Bonn. 146 S.
- GLOER, P., MEIER-BROOK, C. & O. OSTERMANN (1980): Süßwassermollusken. - DJN Hamburg, 85 S.
- GOEDMAKERS, A. (1972): *Gammarus fossarum* KOCH, 1835: Redescription based on neotype material and notes on its local variation. - Bijdragen tot de Dierkunde **42**, 138-142.
- GROH, K. (1993): 4.2 Zur Weichtierfauna (Mollusca) des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr". - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 317-343.
- HIRVENOJA, M. (1973): Revision der Gattung *Crocotopus* und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). - Ann. Zool. Fenn. **19**, 1-363.
- HOLLAND, D. G. (1972): A key to the larvae, pupae and adults of the British species of Elminthidae. - Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ. **25**, 1-58, Ambleside.
- HYNES, H. B. N. (1977): A key to the adults and nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera). - Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ. **17**, 1-92, Ambleside.
- ILLIES, J. (1955): Steinfliegen oder Plecoptera. - In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands **43**, 1-150, Jena.
- ILLIES, J. (Hrsg.) (1978): Limnofauna Europaea. - 2. Aufl., 523 S., Stuttgart, New York, G. Fischer.
- JACOBS, W. & M. RENNER (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. - 2. Aufl., 690 S., Stuttgart, New York, G. Fischer.



- JENSSEN, F. (1984): A revision of the taxonomy and distribution of the Danish black-flies (Diptera: Simuliidae), with keys to the larval and pupal stages. - *Natura Jutlandica* **21**, 6, 69-116.
- KINKEL, G. (1876): *Die Ahr*. - Neuaufgabe 1976, 232 S., Köln, Bachem.
- KLAUSNITZER, B. (1977): Bildbestimmungstabellen für die Gattungen der aquatilen Coleopterenlarven Mitteleuropas. - *Entom. Beitr.* **27**, 143-192.
- KNOZ, J. (1965): To identification of Czechoslovakian black-flies (Simuliidae, Diptera). - *Folia Fa. Sci. nat. Univ. Purkynianae Brunensis (Biologia 2)* **6** (5), 1-54 + 425 Abb.
- LEHMANN, J. (1971): Die Chironomiden der Fulda (systematische, ökologische und faunistische Untersuchungen). - *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **37**, 466-555.
- LEPNEVA, S. G. (1970): Fauna of the USSR, Trichoptera 1, Annulipalpia. - Jerusalem, 638 S.
- LEPNEVA, S. G. (1971): Fauna of the USSR, Trichoptera 2, Integripalpia. - Jerusalem, 700 S.
- LIENEMANN, K. (1984): Faunistisch-Ökologische Untersuchungen der Käferfauna im Flußsystem der Ahr (Insecta: Coleoptera). - *Diss. Univ. Bonn*, 149 S.
- MACAN, T. T. (1976): A key to nymphs of British species of Ephemeroptera with notes on their ecology. - *Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ.* **20**, 1- 80, Ambleside.
- MACAN, T. T. (1976): A key to the British Water Bugs (Hemiptera - Heteroptera). - *Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ.* **16**, 1-77, Ambleside.
- MALZACHER, P. (1984): Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* STEPHENS (Insecta: Ephemeroptera). - *Stuttg. Beitr. Naturk.* **373A**, 1-48.
- MICHAELSON, W. & L. JOHANSON (1961): Oligochaeta, Hirudinaea. - In: BRAUER, A. (Hrsg.): *Die Süßwasserfauna Deutschlands* **13**, 1-84.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1969): Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* LEACH, 1815. - *Gewässer und Abwässer* **48/49**, 1-213.
- PANKOW, W. (1975): Beitrag zur Kenntnis der mitteleuropäischen Arten der Gattung *Elmis* LATREILLE (Coleoptera, Elminthidae). - *Ent. Z.* **16**, 182-191.
- PINDER, L. C. V. (1978): A key to the males of the British Chironomidae (Diptera). Bd. 1 u. Bd. 2. - *Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ.* **37**, Ambleside.
- PINDER, L. C. V. (1980): Spatial distribution of Chironomidae in an English chalk stream. - In: MURRAY, D. A. (Hrsg.): *Chironomidae, Frankfurt*, 354 S..
- PINKSTER, S. (1970): Redescription of *Gammarus pulex* (LINNEAUS, 1758) based on neotype material (Amphipoda). - *Crustaceana* **18**, 116-147.
- REISS, F. & L. SWEDAHL (1981): Keys to the males and pupae of the Palearctic *Paratanytarsus* n. comb. with description of three new species (Diptera: Chironomidae). - *Ent. Scand. Suppl.* **15**, 73-104.
- RÜTTEN, M. (1985): *Limnologische Untersuchung des Rosbaches bei Rosbach (Sieg)*. - Examensarbeit Univ. Bonn, 72 S.
- SAETHER, O. A. & G. A. HALVORSEN (1981): Diagnosis of *Tvetenia*, *Dratmalia* and *Eukiefferiella* with a phylogena of the *Cardiocladius* group (Diptera: Chironomidae). - *Ent. Scand. Suppl.* **15**, 73-104.
- SCELLENBERG, A. (1942): Amphipoda. - In: DAHL, F. (Hrsg.): *Die Tierwelt Deutschlands* **40**, 1-252, Jena.
- SCHÖNEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. - In: DAHL, F. (Hrsg.): *Die Tierwelt Deutschlands* **19**, 1-106, Jena.
- SCHULTE, H. (1989): Beitrag zur Ökologie und Taxonomie der Gattung *Elmis* LATREILLE (Insecta: Coleoptera, Elmidae) unter besonderer Berücksichtigung niederbayerischer Vorkommen. - *Lauterbornia* **1**, 23-27.
- SCHWÖRBEL, J. (1980): *Methoden der Hydrobiologie*. - 2. Auflage, 261 S., Stuttgart, New York, G. Fischer.
- SEDLAK, U. (1984): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). - *Wasser und Abwasser* **29**, 1-146.
- SROKOSZ, K. (1980): Chironomidae communities of the River Nida and its tributaries. - *Acta Hydrobiol.* **22**, 191-215.

THIENEMANN, A. (1954): *Chironomus*. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. - Die Binnengewässer **20**, 1-834, Stuttgart.

TOBIAS, W. & D. TOBIAS (1981): Trichoptera Germanica, Bestimmungstabellen für die Deutschen Köcherfliegen Teil 1: Imagines. - Courier Forschungsinstitut Senckenberg **49**, 1-671, Frankfurt/Main.

WICHARD, G. (1976): Untersuchungen zur Ökologie von Simuliiden (Diptera) an unterschiedlich belasteten Gewässern - mit einem morphologischen Beitrag zur Taxonomie der Puppen. - Diss. Univ. Bonn, 71 S.

ZAHNER, R. (1959): Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (●donata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. I. Der Anteil der Larven an der Biotopbindung. - Int. Rev. Ges. Hydrobiol. **44**, 52-126.

ZAHNER, R. (1960): Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. II. Der Anteil der Imagines an der Biotopbindung. - Int. Rev. Ges. Hydrobiol. **45**, 101-128.

#### **Anschriften der Verfasser:**

Martin Rütten  
Amphi-Bios, Gesellschaft für  
Ökologische Planungshilfe e.V.  
Schöneckerstr. 31  
D-56283 Gondershausen

Dr. Georg Gellert  
Siegfried-Leopold-Str. 14  
D-53225 Bonn