Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl.	Band XXIX	Heft 2	S. 115-146	Karlsruhe, 1. 12. 1970

Zur Crustaceenfauna (freilebende Cyclopoida, Calanoida und Cladocera) der Heidelberger Umgebung

von PETER RÖBEN

(Aus dem Zoologischen Institut, Morphologischer Lehrstuhl der Universität Heidelberg)

Einleitung

Über die Crustaceenfauna des nördlichen Oberrheingebiets liegen seit den Arbeiten von LAUTERBORN (1903, 1917), die zudem die Cyclopoiden weitgehend unberücksichtigt ließen, keine Untersuchungen vor. Die große Verschiedenheit der Lebensräume des Untersuchungsgebiets ließ jedoch eine hohe Artenzahl und darüber hinaus interessante ökologische Befunde erwarten, da gute Vergleichsmöglichkeiten eng benachbarter, aber in ihren ökologischen Bedingungen stark voneinander abweichender Biotope gegeben waren. Für die Betreuung der Arbeit danke ich Herrn Prof Dr. H. W. LUDWIG, Herrn Prof. Dr. F. KIEFER für die Nachbestimmung dreier Copepoden.

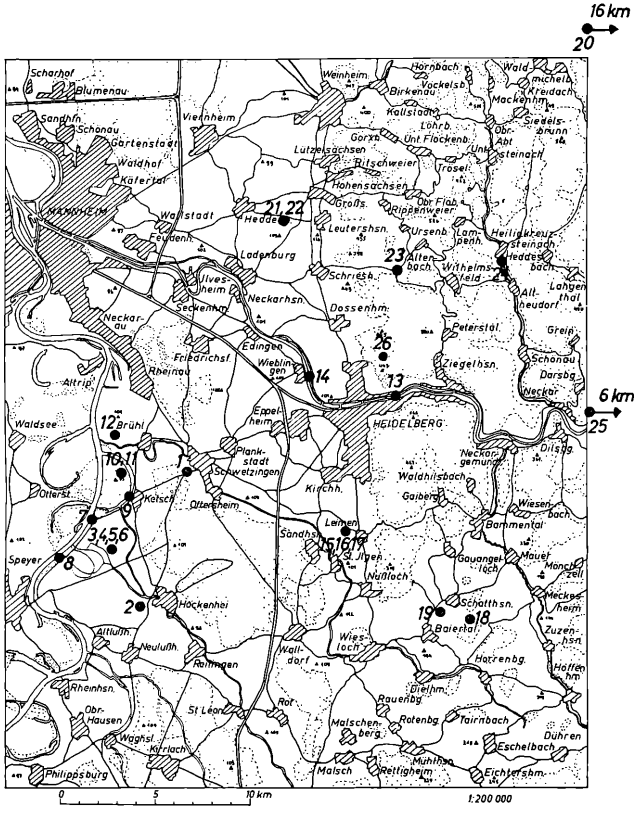
Die Dauer der Untersuchungen erstreckte sich von November 1961 bis Mai 1963, wobei alle Biotoptypen des Heidelberger Raums erfaßt wurden. Die interessantesten Fundorte, einige Kleingewässer am Rande des Ketscher Naturschutzgebiets „Rheininsel", sind bereits kurze Zeit nach Abschluß der Untersuchungen den wirtschaftlichen Interessen der Kiesgewinnung zum Opfer gefallen.

Merkwürdigerweise konnte eine Reihe von Cladocerenarten nicht mehr nachgewiesen werden, die LAUTERBORN (1903) für unweit des Untersuchungsgebiets gelegene Stellen (Altrhein und nahe Kleingewässer bei Neuhofen) angibt: *Iliocryptus acutifrons*, *Macrothrix rosea*, *Bunops serricaudatus*, *Kurzia latissima*, *Leydigia acanthocercoides*, *Pleuroxus uncinatus*, *Monospilus dispar* und *Anchistropus emarginatus*. Zwei weitere Formen, deren Nachweis mir im Heidelberger Raum nicht gelang, führt LAUTERBORN für die Umgebung von Kaiserslautern an: *Drepanothrix dentata* und *Rhynchotalona falcata*. Ebenfalls nicht aufgefunden wurden die von LAUTERBORN (1917) nachgewiesenen *Moina*-Arten *M. micrura* und *M. brachiata* sowie *Polyphemus pediculus*. Sehr bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang nicht zuletzt LAUTERBORN's Fund von *Eurytemora velox* bei Stockstadt-Erfelden (Kreis Groß-Gerau), der bei Verbreitungsangaben für diese Art nie in Erscheinung tritt (vgl. PESTA, 1928; WAGLER, 1937; KIEFER, 1960; ILLIES, 1967).

Im allgemeinen Teil der vorliegenden Arbeit sollen die Fundorte (Abb. 1) unter Angabe der jeweils vorkommenden Arten (Tab. 1 und 2) und — soweit ganzjährig untersucht — der jahresrhythmischen Schwankungen in der Zusammensetzung des Crustaceenplanktons (Tab. 3) kurz charakterisiert werden. Im speziellen Teil werden die einzelnen Arten des Untersuchungsgebiets näher gekennzeichnet. Im Gegensatz zu der meist auffallend geringen geographischen Begrenzung planktischer Crustaceen steht deren oft recht ausgeprägte Stenökie (vgl. Tab. 4 und 5).

Allgemeiner Teil (Fundorte)

Fundort 1: Graben mit geringer Strömung und stark verschmutztem Wasser; durch Alleebäume *(Aesculus hippocastanum)* stark beschattet. Breite etwa 4 m, Tiefe zwischen 30 und 50 cm. Steil abfallender Rand hauptsächlich mit *Sparganium ramosum*, *Phragmites communis* und *Butomus umbellatus* bewachsen. Der schlammige Grund des Grabens ist ohne Bewuchs. p_H 6—6,5; Gesamthärte 20—25 ° dH (unter geschlossener Eisdecke bis über 55 ° dH); maximale Wassertemperatur 22 ° C.



Die Fundorte.

In größerer Zahl trat nur *Eucyclops serrulatus* auf, besonders im Herbst massenhaft*).

Fundort 2: Einen Bruchwald (hauptsächlich *Alnus glutinosa)* begrenzender Graben von ca. 2 m Breite und einer durchschnittlichen Tiefe von 40—50 cm. Strömung sehr gering; eine Sickerquelle verhindert im Umkreis von mehreren Metern auch bei sehr strengem Frost ein Zufrieren des Wassers. Gewässerrand stark mit *Phragmites communis* bewachsen, am Grunde *Potamogeton* und *Najas*. p_H 6—6,5; Gesamthärte 18,5—30° dH; maximale Wassertemperatur 20° C.

Ein auffallendes Massenauftreten zeigte hier *Scapholeberis mucronata*, besonders im August.

Fundort 3: Aus stillgelegter Grube einer ehemaligen Ziegelei entstandener Teich. Gewässerrand fast senkrecht auf etwa 3 m Tiefe abfallend, ursprüngliche Wassertiefe jedoch stellenweise durch mächtige Faulschlammschicht stark verringert. Teichrand sehr stark

*) Eine Tabelle der an jedem Fundort festgestellten Copepoden- und Cladocerenarten findet sich auf S. 122 f. (Tab. 1 und 2), in Tab. 3 (S. 124 f.) ist das jeweilige Dominieren einzelner Arten im Jahresverlauf dargestellt.

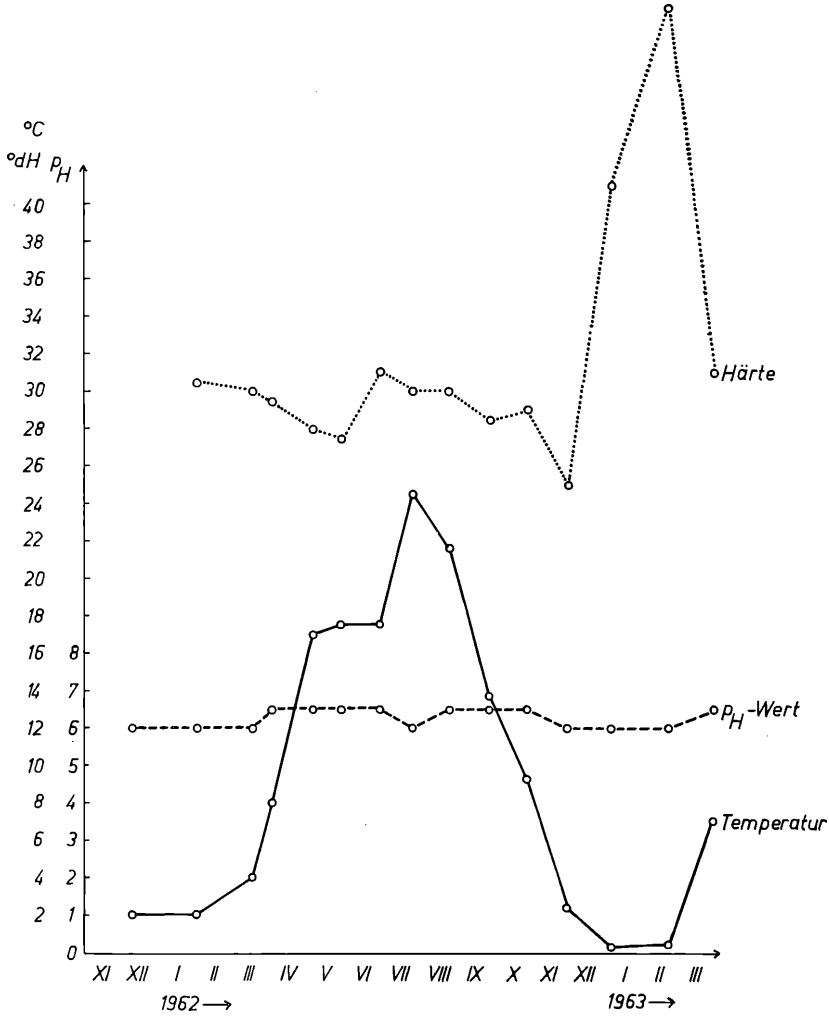


Abb. 2: Jahresverlauf von Wassertemperatur, p_H-Wert und Gesamthärte bei Fundort 3

mit *Phragmites communis* bewachsen; schlammiger Grund ohne Bewuchs. Ausmaße des Gewässers etwa 15 × 60 m. p_H-Wert, Gesamthärte und Wassertemperatur s. Abb. 2.

Typisches Teichplankton mit robusten Kleingewässerformen. Im Herbst neigte *Eudiaptomus vulgaris* zu Massenauftreten.

Fundort 4: Etwa 70 × 115 m messender Teich von 4—5 m Tiefe, Entstehung wie zuvor beschrieben. Ufer fast senkrecht abfallend, mit *Phragmites communis* bewachsen; im freien Wasser große Bestände von *Ceratophyllum demersum*. Beträchtlicher Fischbesatz. Das

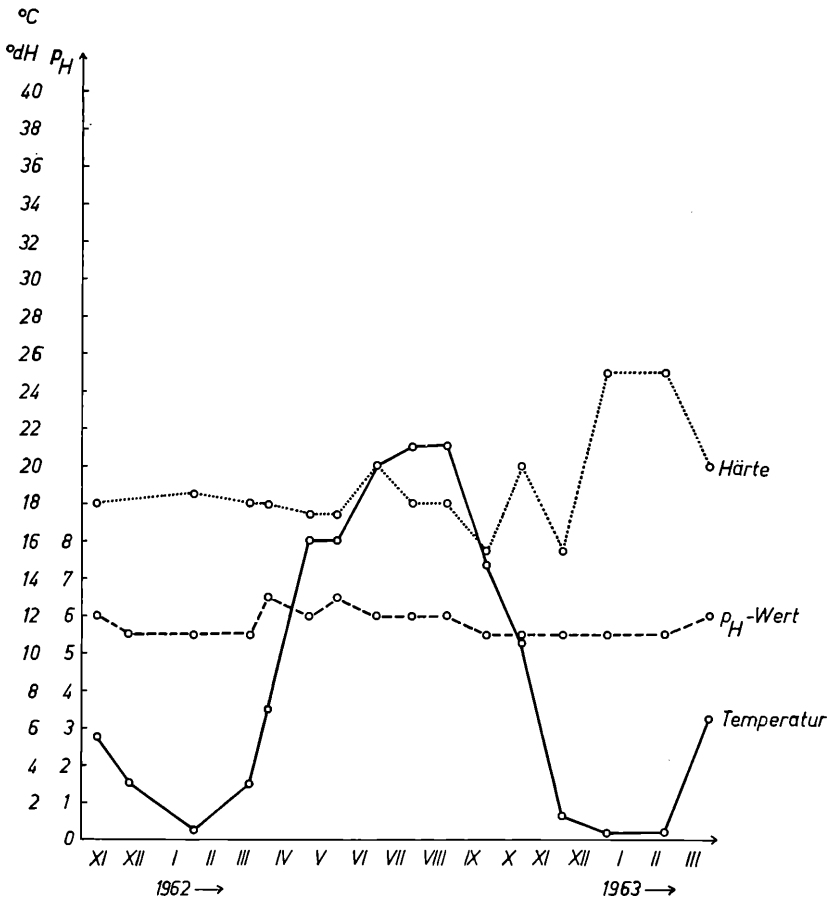


Abb. 3: Jahresverlauf von Wassertemperatur, p_H-Wert und Gesamthärte bei Fundort 4

Gewässer zeigt im Gegensatz zum vorigen starke Anklänge an den Seentyp, die Zusammensetzung des Planktons ist völlig abweichend. Von den in beiden Teichen insgesamt nachgewiesenen 41 Copepoden- und Cladocerenarten sind lediglich 8 Formen gemeinsam (vgl. auch S. 144). p_H-Wert, Gesamthärte und Wassertemperatur s. Abb. 3.

Zu Massenauftreten neigte im Frühsommer *Ceriodaphnia quadrangula*, *Eudiaptomus gracilis* im späten Herbst.

Fundort 5: Wie bei den beiden vorigen Fundorten beschrieben entstandener Teich von etwa quadratischer Form mit ca. 60 m Seitenlänge. Wassertiefe 30 cm bis mehrere m, mächtige Faulschlammschicht (bisweilen deutlicher H_2S-Geruch). Große *Phragmites communis*-Bestände, auf der Wasseroberfläche starke *Lemna*-Entwicklung. Gewässer stark beschattet (hauptsächlich *Populus alba* und *Salix*-Arten), Wasser übermäßig eutrophiert. Nicht ganzjährig untersucht; p_H 5,5—6,5; Gesamthärte 18,5—22° dH (unter geschlossener Eisdecke bis 33° dH).

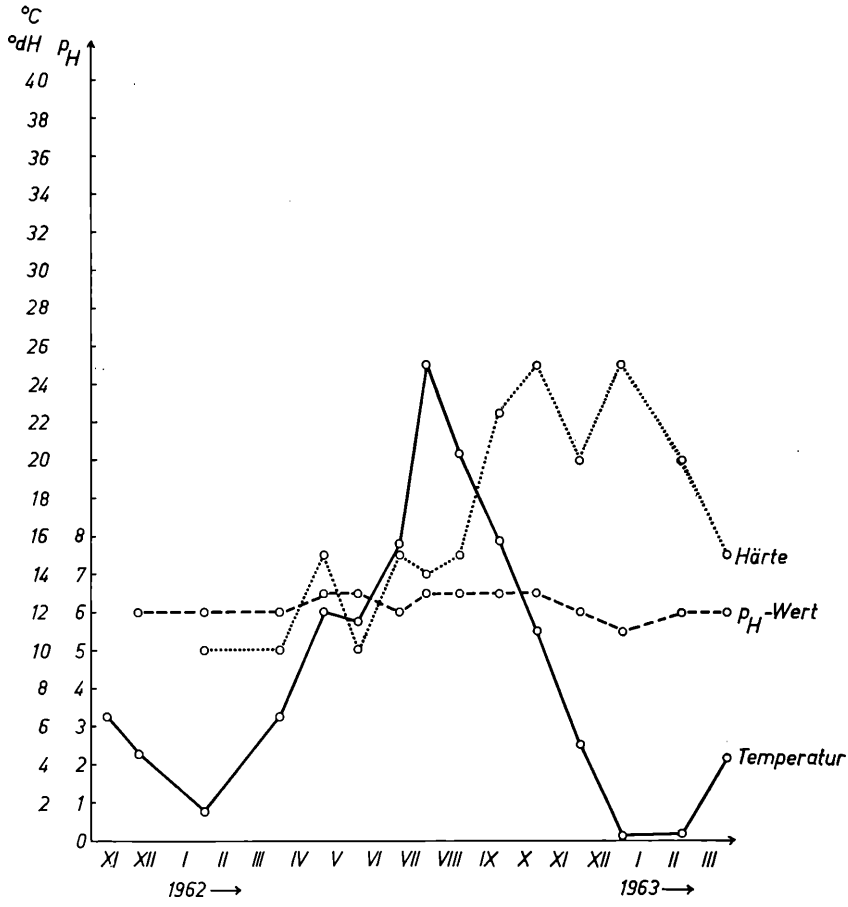


Abb. 4: Jahresverlauf von Wassertemperatur, p_H-Wert und Gesamthärte bei Fundort 9

Starkes Massenauftreten zeigte *Cyclops strenuus* im Spätherbst und Winter, daneben *Chydorus sphaericus* im Spätsommer.

Fundort 6: Sauergraswiese, die durch frühen Schneefall und anschließendes Tauwetter kurzfristig unter Wasser gesetzt wurde. Wasserfläche insgesamt ca. 200 m², durchschnittliche Wassertiefe 10—30 cm. p_H 6, Gesamthärte 38,5 ° dH.

Sehr zahlreich trat *Cyclops strenuus* auf. Es handelte sich überwiegend um adulte Exemplare, die Art war also offensichtlich schon zuvor in einem über das Eistadium hinausgehenden Entwicklungszustand in Trockenstarre vorhanden. In großer Menge waren neben Cyclopoidennauplien auch juvenile *Diacyclops* (vermutlich *D. bicuspidatus)* vertreten. Fryer & Smyly (1954) haben nachgewiesen, daß *Diacyclops bicuspidatus* im Copepodit-IV-Stadium eine Trockenstarre ohne Cystenbildung durchlaufen kann; entsprechendes zeigte Elgmork (1955) für *Cyclops strenuus*.

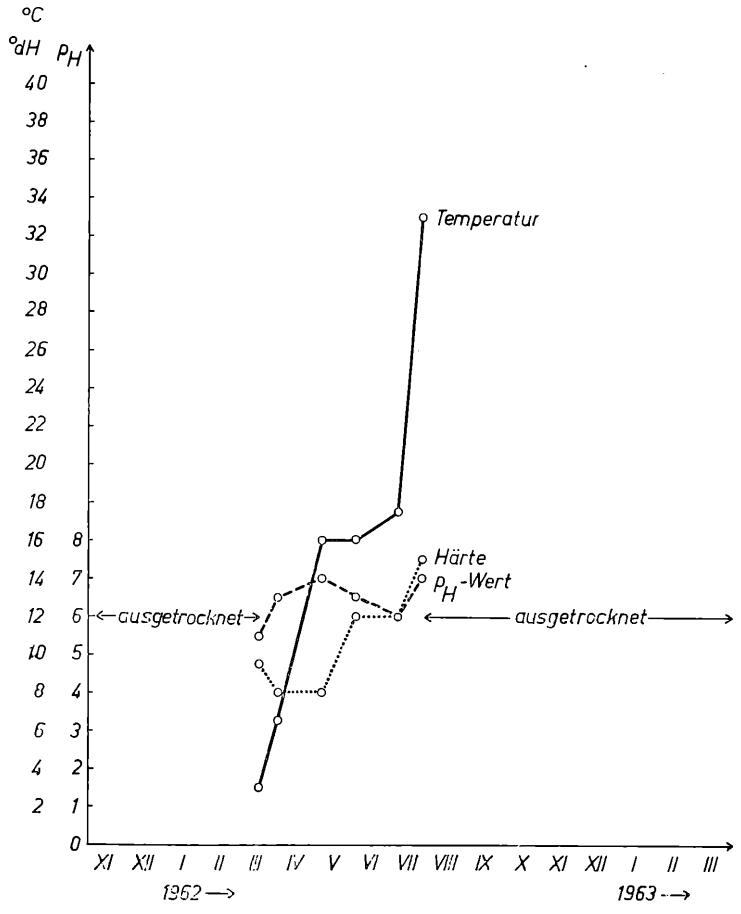


Abb. 5: Jahresverlauf von Wassertemperatur, p_H-Wert und Gesamthärte bei Fundort 11

In Massen fanden sich juvenile Ostracoden, zumeist noch im Cyprisstadium. Die Wasseransammlung wurde nur einmal Ende November untersucht.

Fundort 7: Prallhang einer Stromwindung des Rheins mit ziemlich steil abfallendem Ufer aus aufgeschütteten Blocksteinen, sehr kräftige Strömung. p_H 5,5—6,5; Gesamthärte 9—12° dH; maximale Wassertemperatur 23° C.

Bodenständiges Plankton ist nicht vorhanden; die aufgefundenen Formen entstammen stromaufwärts gelegenen Altrheinarmen, aus welchen sie je nach Höhe des Rheinpegels in wechselndem Maße abgeschwemmt werden. Wir finden hier also lediglich eine „verdünnte Fauna" der Rheinaltwasser vor (vgl. LAUTERBORN, 1917).

Eine Schilderung der Dominanz einzelner Arten im Jahresverlauf erscheint hier wenig sinnvoll, da der Fundort bezüglich seines Planktons ökologisch ohne Bedeutung ist.

Fundort 8: Temporäres Gewässer mit weiherähnlichem Charakter, am Grunde sehr dichter Pflanzenwuchs. Verlandender ehemaliger Altrheinarm mit vom Rheinpegel abhängigen Wasserstand; das gesamte umgebende Gelände wird bei Hochwasser vollkommen überflutet, dagegen fällt der Fundort vom Spätsommer bis zum Einsetzen des Frühjahrshochwassers vollständig trocken. Die Ausmaße des Gewässers sind starken Schwankungen unterworfen; maximale Ausdehnung etwa 20 × 40 m, größte Tiefe meist 1 m kaum überschreitend. Gewässerrand flach, sehr stark mit Sumpfpflanzen bewachsen, die stellenweise bis zur Mitte des Tümpels reichen. Nur im Mai untersucht.

Fundort 9 Altrheinarm, der die überwiegende Zeit des Jahres nur an seinem stromabwärts gelegenen Ende mit dem Rhein in Verbindung steht. Strömung dann sehr gering (nur durch Zufluß eines Bachs), besonders in Ufernähe Stagnation. Breite ca. 60 m, Tiefe zwischen 15 cm bis über 2 m, Ufer großenteils flach. Am Grunde stellenweise starker Pflanzenwuchs.

Steigt der Rheinpegel über einen bestimmten Wert, tritt der Altrheinarm auch an seinem stromaufwärts gelegenen Ende mit dem offenen Rhein in Verbindung. Durch die dann beachtliche Strömung wird das Plankton in starkem Maße abgeschwemmt, was eine auffallende Faunenverarmung zur Folge hat. Sehr deutlich kommen die auftretenden Veränderungen des Biotops auch durch die Wasserhärte zum Ausdruck (s. Abb. 4; durchschnittliche Härte des fließenden Rheins: 10 ° dH).

Eine auffallende Massenentwicklung des Crustaceenplanktons war Ende November zu beobachten, wobei *Simocephalus vetulus* besonders hervortrat.

Fundort 10: Durch Kiesgewinnung entstandener etwa 2 km langer, ca. 120 m breiter und 5 m tiefer Seitenarm des Rheins. Gewässerrand meist steil abfallend, aus losem, leicht abgleitendem Kies, der jeglichen Pflanzenwuchs ausschließt. Einziges Gewässer der Heidelberger Umgebung mit deutlich seenartigem Charakter, was auch in der Zusammensetzung des Planktons zum Ausdruck kommt.

Das Ende des Rheinseitenarms, an dem die Fangstelle lag, friert auch bei sehr strengem Frost nicht vollständig zu. Die Eisdecke bleibt relativ dünn und tritt nicht ganz an das Ufer heran, wo zumindest ein etwa 50 cm breiter eisfreier Gürtel bestehen bleibt. Bleiben die nächtlichen Minima über −10 ° C, wird dieser Endabschnitt des Seitenarms in seiner ganzen Breite eisfrei. Zu erklären ist diese Erscheinung wohl durch Einsickern von Grundwasser aus dem anschließenden Auwaldgebiet bei fallendem Rheinpegel, was bei niedrigen Temperaturen regelmäßig der Fall ist. p_H 6–6,5; Gesamthärte 10–20 ° dH; maximale Wassertemperatur 23 ° C.

Massenauftreten zeigten *Acanthocyclops robustus* im Hochsommer, *Cyclops vicinus* während des Winters, *Bosmina longirostris* vor allem im Juni, daneben auch im September.

Fundort 11 Mehrere temporäre Tümpel mit einer maximalen Wassertiefe von ca. 60 cm, durch kurzfristigen Kiesabbau entstanden. Wasserfläche der einzelnen Tümpel zwischen 10 und 30 m². Rhythmus des Auftretens von Jahr zu Jahr wechselnd (März bis Mai), spätestens gegen Anfang August austrocknend.

Lage unweit des zuvor beschriebenen Rheinseitenarms, an der Grenze zum zur Zeit der Untersuchungen noch ungenutzten Auengebiet. Tümpelränder stark bewachsen (*Phragmites communis*, *Butomus umbellatus*, *Alisma plantago*, *Juncus* u. a.), am Grunde dichter Rasen submerser Gewächse. p_H-Wert, Gesamthärte und Wassertemperatur s. Abb. 5.

Als Besonderheit dieses Fundorts sei das gehäufte Vorkommen von *Branchiura sowerbyi* (Annelida, Tubificidae) hervorgehoben, der schon seit 1961 (LUDWIG & ZIEGLER, 1962) aus dem nördlichen Oberrhein bekannt ist.

Fundort 12: Ähnlich den zuvor beschriebenen Tümpeln, jedoch erst später (im Herbst) austrocknend. Nur einmal Anfang Oktober kurz vor der vollständigen Austrocknung untersucht, wobei drei Crustaceenarten festgestellt wurden: *Eudiaptomus vulgaris*, *Acanthocyclops vernalis* und *Daphnia longispina*. Die Messungen ergaben p_H 6,5 und eine Gesamthärte von 20 ° dH.

Fundort 13: Neckarabschnitt etwa 250 m unterhalb eines Stauwehrs. Strömung bei normalem Wasserstand sehr gering, bei erhöhtem Pegel jedoch durch teilweise Öffnung des

Tabelle 1. Copepodennachweise an den einzelnen Fundorten.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diaptomus castor								x			x															
Eudiaptomus coeruleus			x					x			x															
gracilis				x	x		x		x	x																
vulgaris			x		x							x								x						
Eucyclops lilljeborgi				x																						
macruroides				x																						
serrulatus	x	x	x	x	x		?		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
speratus		x							x		x		x													
Macrocyclops albidus	x	x		x	x		x		x		x				x			x								
distinctus		x		x	x																					
fuscus		x		x	x				x											x						
Paracyclops affinis																	x									
fimbriatus				x					x				x		x								x			
poppei															?											
Tropocyclops prasinus													x		x	x	x									
Acanthocyclops robustus		x			x		x	x	x	x	x		x	x		x	x								x	
vernalis					x		x		x			x												x		
Cyclops insignis			x																							
strenuus		x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x					x	x				
vicinus							x		x	x	x		x		x	x	x									
Diacyclops bicuspidatus		x	x		x	?	?	x		x																
languidus																									x	
languidoides		?																?								
Megacyclops viridis		x	x		x			x	x		x							x		x	x					
Mesocyclops leuckarti			x	x	x		x																			
Metacyclops gracilis								x			x															
Thermocyclops hyalinus		x	x	x	x		x				x															
oithonoides			x	x						x	x															

Tabelle 2. Cladocerennachweise an den einzelnen Fundorten.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diaphanosoma brachyurum				x			x			x	x									x						
Sida crystallina				x					x	x			x	x												
Ceriodaphnia megops					x																					
quadrangula				x			x	x			x									x						
reticulata		x	x		x			x			x															
rotunda		x																								
Daphnia cucallata							x			x																
longispina	x	x	x		x		x	x	x	x		x	x				x			x						
magna																					x	x				
pulex	x	x	x				x	x		x			x								x	x				
Moina rectirostris													x													
Scapholeberis aurita	x		x																							
mucronata		x	x	x	x				x	x	x		x	x												
Simocephalus exspinosus		x	x		x		x																			
serrulatus											x															
vetulus		x	x	x	x			x	x	x	x		x		x											
Bosmina coregoni							x		x	x																
longirostris				x	x		x		x	x	x		x	x	x	x	x									
Acantholeberis curvirostris																				x						
Iliocryptus sordidus	x												x			x	x									
Lathonura rectirostris											x															
Macrothrix laticornis																	x									
Streblocerus serricaudatus																				x						
Eurycercus lamellatus				x					x		x															
Acroperus harpae				x																						
Alona affinis				x					x																	
costata				?																						
guttata				x											x		x						x			
quadrangularis				x					x	x				x												
rectangula				x	x				x	x	x			x	x	x	x									
Alonella excisa		x	x		x			x			x									x						
exigua				x							x															
nana				x																						
rostrata										x	x			x												
Camptocercus rectirostris											?															
Chydorus globosus																										
latus																									x	
sphaericus	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x				
Graptoleberis testudinaria							x		x					x												
Leydigia leydigii							x		x				x													
Peracantha truncata									x																	
Pleuroxus aduncus			x		x				x																	
laevis					x						x															
trigonellus		x	x	x	x								x	x												
Leptodora kindtii										x																

Tabelle 3. Dominierende Copepoden- und Cladocerenarten der ganzjährig untersuchten Fundorte (arabische Zahlen) im Jahresverlauf (x; Jan Feb März Apr Mai Jun Jul Aug Sept Okt Nov Dez).

	1	2	3	4	9	10	11	13
Diaptomus castor							---x--	

Eudiaptomus coeruleus			----xx				--x--x	
			xx----				------	
gracilis				xxxxxx	xxxx--	---x-x		
				xxxxxx	------	------		
vulgaris			x-----					
			--xxxx					
Eucyclops serrulatus	xxxxxx	-----x			------			x-----
	xxxxxx	x-----			xx-xx-			x--x--
Macrocyclops albidus	x-----	xxxxx-		------	------		------	
	------	----xx		x-----	----x-		-x----	
Paracyclops fimbriatus								-x----

Acanthocyclops robustus					------x	------	----xx	--x--x
					------	xx----	------	xxx---
Cyclops strenuus			xxx---		xxxx--	x--xxx	---x--	x--xx-
			----xx		------	x---xx	------	------
vicinus						x---xx	--xx--	-x-xx-
						xx--xx	------	------
Diacyclops bicuspidatus			x-----					

Megacyclops viridis							---xx-	

Thermocyclops hyalinus			------					
			--xx--					
oithonoides				x--x--		x-----	----x-	
				-xxxxx		x-----	------	
Diaphanosoma brachyurum				---xxx			------	
				xxx---			x-----	
Sida crystallina					------			
					--x---			
Ceriodaphnia quadrangula				----xx				
				xx-xx-				
reticulata		------	------				------	
		x-x---	xx----				xx----	
Daphnia cucullata						x----x		
						x-xxxx		
longispina			x-x---			-----x		
			xxxxxx			x-----		
pulex		------	x-xxxx					
		xxxx--	xx--xx					

	1	2	3	4	9	10	11	13
Scapholeberis aurita			- - - - - -					
			- - x - - -					
mucronata		- - - - - x					- - - - - x	
		x x - - - -					- - - - - -	
Simocephalus serrulatus							- - - - - x	
							- - - - - -	
vetulus		- - - - - -			- - - - - -			
		- - - - x -			- - x x x x			
Bosmina coregoni						- - - - - -		
						x x x x x x		
longirostris				x x x x x x	- - - - x -	x x x - x x	- - - - x x	- - - - - -
				x x x - - x	- - - - - -	- - x - - x	- - - - - -	x x - x - -
Eurycercus lamellatus					- - - - - -			
					- - - - x -			
Acroperus harpae							- - - - - x	
							x - - - - -	
Alona affinis					- - - - - -			
					- - x - x x			
Alonella excisa			- - - x - -				- - - - - x	
			- - - - - -				x - - - - -	
exigua							- - - - x x	
							x x - - - -	
nana				- - - x - -				
				- - - - - -				
Chydorus sphaericus		- - - - x x		- - x x x x	- - - - - x		- - - - - x	x - - - - x
		x - - - - -		- - - - - -	x x x x x x		x x - - - -	x - - - x x
Leydigia leydigii					- - - - - -			
					- - - - - x			
Pleuroxus trigonellus			- - - x - -					
			- - - - - -					
Leptodora kindtii						- - - - - -		
						x - - - - -		

Wehrs kräftig, dann auch stärkere Sauerstoffanreicherung des Wassers. Während der übrigen Zeit recht sauerstoffarm (3,7—4,8 mg O_2/l), sehr starke Eutrophierung. Seichter, kiesiger Gewässerrand, hauptsächlich mit *Iris pseudacorus* und *Phragmites communis* bewachsen, daran anschließend größere Bestände von *Potamogeton natans* und *Potamogeton pectinatus*. Ufer mit *Alnus glutinosa* und *Salix*-Gebüsch bestanden. p_H 6; Gesamthärte 16—36 ° dH; maximale Wassertemperatur 26 ° C.

Im Gegensatz zum Rhein (Fundort 7) handelt es sich bei den hier festgestellten Formen um bodenständiges Plankton, das sich auf Dauer in seinem Biotop behaupten kann. Durch starke Aufstauung fällt in weiten Teilen des Neckarunterlaufs besonders in den ufernahen Wasserzonen die Abdrift nicht mehr sonderlich ins Gewicht.

Zu auffallend starker Vermehrung neigte *Acanthocyclops robustus* im Sommer. Aus der Begleitfauna ist der Fund einer jungen Meduse von *Craspedacusta sowerbyi* am 20. 6. 1962 bemerkenswert.

Fundort 14: Ähnlich Fundort 13, jedoch stärker bewachsen (hauptsächlich *Potamogeton natans* und *Nuphar luteum*). Bei normalem Wasserstand an der Fangstelle fast keine Strömung, Ufer seicht. Nur im September und Oktober untersucht; Messungen ergaben p_H 6 und 29 ° dH Gesamthärte.

Fundort 15: Etwa 50 × 60 m messender Teich, der das Kühlwasser eines Industriebetriebs aufnimmt. Auch bei sehr strengem Frost (Winter 1962/63) keinerlei Eisbildung; Gewässer zeitweise von einer geschlossenen Ölschicht überzogen. Minimale Wassertemperatur 9 ° C (bei nächtlichen Tiefstwerten um —20 ° C); p_H 6—7; Gesamthärte 25—26 ° dH. Nur von November bis März untersucht.

Die erhöhte Temperatur des Gewässers zeigte keinen merklichen Einfluß auf die Entwicklung des Planktons.

Fundort 16: Mit dem vorhergehenden Fundort durch einen kurzen Graben verbunden und diesem weitgehend gleichend, Wasser jedoch etwas stärker abgekühlt (im Mittel 1,5—3 ° C unter den Werten des zuvor beschriebenen Teichs); p_H 6—7; Gesamthärte 25—25,5 ° dH. Nur von November bis März untersucht.

Fundort 17 Etwa 120 × 150 m messendes Gewässer mit ziemlich steil abfallendem, größtenteils mit *Phragmites communis* bewachsenem Ufer. Nimmt das Wasser der beiden zuvor genannten Teiche auf, welches sich in den vom Zufluß entfernteren Teilen des Gewässers bereits so stark abkühlt, daß es dort bei strengem Frost zur Ausbildung einer geschlossenen Eisdecke kommt. Die durchschnittlichen Wassertemperaturen liegen aber immer noch erheblich über denen normaler Gewässer. Kräftiger Fischbesatz. p_H-Wert 5,5—6,5; Gesamthärte 25 ° dH; nur von November bi März untersucht.

Auffallende Massenvermehrung zeigte *Cyclops vicinus* von Ende November bis Januar, *Chydorus sphaericus* Ende März.

Fundort 18: Temporärer Waldtümpel, zur Zeit der Untersuchung (September) ca. 3 × 10 m bedeckend; Wasserstand etwa 10 cm über dicker, faulender Laubschicht. p_H-Wert 6, Gesamthärte 22 ° dH.

Fundort 19: Betoniertes Wasserbecken mit senkrechten Wänden, nur am Grunde des Beckens Wasser (keine Anflugmöglichkeit für Wassergeflügel). Wasserhöhe etwa 40 cm, ca. 2 × 4 m Wasserfläche. p_H-Wert 6, Gesamthärte 4,5 ° dH. Einzige Crustaceenart: *Eucyclops serrulatus*.

Fundort 20: Etwa 80 × 100 m messender, ursprünglich größerer Teich mit einer maximalen Wassertiefe von 1,5—2 m, im Verlanden begriffen (Hochmoorbildung). Gewässerrand sehr seicht, stellenweise Schwingrasenbildung. Nur einmal im September untersucht. Typisch dystrophes Gewässer; p_H 5,5; Gesamthärte 0,7 ° dH.

Fundort 21 Etwa 30 × 50 m messender Teich mit übermäßig eutrophiertem Wasser; außer dichtem *Spirodela*-Rasen kein Pflanzenwuchs, Ufer steil abfallend, Gewässer teilweise durch umgebenden Pappelbestand beschattet. Nur einmal im Juni untersucht; p_H 6,5; Gesamthärte 9 ° dH.

Fundort 22: Dem vorigen Fundort gleichender, aber freiliegender Teich, ca. 30 × 30 m messend. Ebenfalls nur im Juni untersucht; p_H 7, Gesamthärte 15 ° dH.

Fundort 23: Durch Erdbewegungen entstandener und nur kurzfristig vorhandener kleiner, sehr flacher Tümpel von ca. 2 m² Wasserfläche in unmittelbarer Nähe eines Bergbachs. Nur einmal im Juni untersucht; p_H 7, Gesamthärte 5 ° dH.

Fundort 24: Fischteiche an einem Bergbach im Odenwald. Das freie Wasser der Teiche enthält wegen des starken Forellenbesatzes verständlicherweise kein Plankton. Lediglich am Abfluß, im ruhigen Wasser zwischen einem doppelten Wehr, wurden zwei Cyclopoiden gefangen:
Acanthocyclops vernalis
Eucyclops serrulatus (überwiegend)
Die Messungen ergaben: p_H 6,5; Gesamthärte 2 ° dH.

Fundort 25: Drei kreisrunde, möglicherweise aus Bombentrichtern hervorgegangene Weiher von etwa 10 m Durchmesser und einer maximalen Tiefe von ca. 2 m in moorigem Gelände. Durch umgebende Baumgruppen stark beschattet, im Wasser selbst nur geringer Pflanzenwuchs. Nur einmal im Mai untersucht; p_H 5,5; Gesamthärte 4 ° dH. Wasser stark eutroph.

Fundort 26: Durch einen Odenwaldbach gespeister Teich von ca. 10 × 30 m und einer Wassertiefe zwischen 50 und 100 cm, stark durchkrautet. Einzige Crustaceenart: *Eucyclops serrulatus*. — Die Messungen ergaben: p_H 5, Gesamthärte 2 ° dH.

Spezieller Teil (Vorkommen und Biologie der Arten)

Der Beschreibung der einzelnen Arten ist jeweils eine Übersichtstabelle vorangestellt. Dabei bezeichnen die römischen Zahlen den Monat, die arabischen die Fundorte. Wurde eine Art nur in wenigen Exemplaren festgestellt, ist der betreffende Fundort in Klammern gesetzt. Steht nur die Zahl, fand sich die Art zahlreich. Bei massenhaftem Auftreten ist der Fundort *kursiv* gesetzt. Die unregelmäßig untersuchten Fundorte (untere Spalte) sind getrennt aufgeführt, da die dort entnommenen Planktonproben im Gegensatz zu jenen der ganzjährig untersuchten Fundorte (obere Spalte) nichts über das jahresrhythmische Auftreten der Arten aussagen.

In der anschließenden Kennzeichnung der einzelnen Arten bedeutet V die Verbreitung im Untersuchungsgebiet (in Klammern: Anzahl der Fundpunkte), L den Lebensraum der Art und B biologische Daten, besonders auch Angaben über artspezifische ökologische Grenzen.

Unterordnung Calanoida
Familie Diaptomidae
Unterfamilie Diaptominae

Diaptomus castor (Jurine, 1820)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		11	11	11							
				(8)							

V: zerstreut (2). **L:** klare temporäre Gewässer mit starkem Pflanzenwuchs. **B:** p_H 6,5; 8—13,5 ° dH; 6,5—12 ° C; Kaltwasserform des Frühjahrs.

In den Winter über bestehenden temporären Gewässern setzt die Entwicklung von *Diaptomus castor* schon im November ein, erwachsene Tiere treten ab März in großer Menge auf (Herbst, 1951).

Eudiaptomus coeruleus (Fischer, 1853)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		11	11	3	3	3	3			3	
				11	11	11					
				8							

V: wenig verbreitet (3). **L:** kleinere perennierende und temporäre Gewässer. **B:** p_H 5,5—7; 8—32 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 30 %; 2,5—33 ° C; Sommerform, von Dezember

bis Februar fehlend, schon ab September stark zurücktretend. Hält sich in letzten Wasserresten austrocknender Tümpel.

Verbreitung insgesamt erst ungenügend bekannt, da häufig nicht von *Eudiaptoms vulgaris* unterschieden.

Hierzu sei bemerkt, daß WOLF (1904) *Eudiaptomus coeruleus* bereits für die Umgebung von Stuttgart anführt, ihn aber in einer späteren Arbeit (WOLF, 1905) mit *Eudiaptomus vulgaris* gleichsetzt.

Eudiaptomus gracilis (G. O. SARS, 1862)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4	*4*	*4*	4	*4*	*4*	4	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*
9	(7)	(10)	(9)	(9)	(7)	7					
(10)	9				(9)	(9)					
	(10)				10	10					
(5)								(5)	(5)		

V: mäßig verbreitet (5). **L:** in kleineren und großen ausdauernden Gewässern. **B:** pH 5,5—6,5; 10—33° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 41%; 0—23° C; Ganzjahresform; in einem seenartigen Gewässer (10) mit deutlichem Maximum im Juni und Juli, während des übrigen Jahres völlig zurücktretend, dagegen beispielsweise in einem großen Weiher (4) das ganze Jahr über als vorherrschende Art.

Nach RYLOV (1935) vor allem für das Seenplankton charakteristisch; im Untersuchungsgebiet dagegen in kleineren Gewässern ebenso verbreitet, wie dies auch WAGLER (1937) und KIEFER (1960) beschreiben. — Häufigster Calanoide des Untersuchungsgebiets.

Eudiaptomus vulgaris (SCHMEIL, 1896)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3			3	3	3	3	3	*3*	*3*	*3*	*3*
(5)								20			
								(12)			

V: wenig verbreitet (3). **L:** in kleineren ausdauernden und temporären Gewässern. **B:** pH 5,5—6,5; 0,5—41° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 30%; 0—24,5° C; Ganzjahresform, Maximum im September und Oktober. Sehr euryöke Art.

Unterordnung Cyclopoida
Familie Cyclopidae
Unterfamilie Eucyclopinae

Eucyclops lilljeborgi (G. O. SARS, 1914)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
								(4)			

V: sehr zerstreut (1), selten. **L:** größerer Weiher mit wenig eutrophiertem, sehr sauerstoffreichem Wasser. **B:** pH 5,5; 15,5° dH; 14,5° C; nur ein Nachweis im September.

Eucyclops macruroides (LILLJEBORG, 1901)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	(4)	4		4	4	4		(4)		(4)	(4)

V: sehr zerstreut (1). **L:** wie *E. lilljeborgi*. **B:** pH 5,5—6,5; 15,5—20° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 89%; 0,5—21° C; Ganzjahresform, leichtes Maximum März bis Juli, jedoch auch dann geringe Populationsdichte.

Eucyclops serrulatus (FISCHER, 1851)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1	1	*1*	1	1	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*
(2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(2)	(2)
(3)	(4)	(3)		(3)	(3)	3	9	9	*9*	(4)	9
9		(4)		(13)	13	9		13	13	*9*	
		(10)				11					
						13					
15	15	17		25	21			(5)	(5)	(5)	
	(16)	*15*			22			14	(14)	15	
		16			23			18			
					24			20			
					26						

V: sehr verbreitet (19) und häufig. **L:** in jedem Gewässertyp; ausgesprochener Ubiquist, auch in temporären und langsam fließenden Gewässern. Auffallenderweise nicht besiedelt wurde ein seenähnlicher Baggerkanal mit völlig vegetationslosem, kiesigem Steilufer. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—41 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 5%; —1—33 ° C; Ganzjahresform ohne ausgeprägtes Maximum, meist in großer Individuenzahl.

Verbreitetster und häufigster Cyclopoide des Untersuchungsgebiets. Unter extremen Bedingungen zuweilen in großer Menge als einziger Vertreter der Crustaceen (z. B. aufgestauter Bergbach, Steinbruchtümpel, unter dicker Eisschicht in stark verschmutztem, fast O_2-freiem Wasser). Tritt des öfteren, besonders in ausdauernden Kleingewässern, als dominierende Art auf.

Eucyclops speratus (LILLJEBORG, 1901)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
					11 13	(9) 13		(9)	(2)		

V: mäßig verbreitet (4), nie in größerer Individuenzahl. **L:** in eutrophem Wasser, auch in langsam fließenden und temporären Gewässern. **B:** p_H 6—7; 12—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18%; 10—26 ° C; ausgeprägte Warmwasserform, Juni bis Oktober.

Macrocyclops albidus (JURINE, 1820)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1 2 (9)	(4)	(4)		(2) (4) (13)	(2) 4	(1) 2 4 11	(1) 2	(2) (9)	(1) 2 (9)	1 2 (4) 9	1 2 (4) (7) 9
(15)								5 18	5	(5)	

V: sehr verbreitet (10), oft in größerer Zahl auftretend. **L:** in Gewässern aller Art, auch in temporären; hält sich in solchen beim Austrocknen in letzten Wasserresten. Sehr resistent gegen starke Verschmutzung und O_2-Zehrung. **B:** p_H 5,5—7; 15—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 5%; 0—33 ° C; Ganzjahresform, Häufigkeitsminimum Februar—Mai. Kann in Kleingewässern im Winter als dominierende Art auftreten.

Macrocyclops distinctus (RICHARD, 1887)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
					(4)				2		
								(5)	(5)		

V: wenig verbreitet (3). **L:** sowohl in weniger als auch in stark eutrophiertem Wasser. **B:** p_H 5,5—6,5; 18,5—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18%; 9,5—20 ° C; Warmwasserform, Juni bis Oktober.

Macrocyclops fuscus (JURINE, 1820)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				(2)	(2)	2 (4)	(2)	(2)	(2) 9	(9)	
								(5) 20	5		

V: mäßig verbreitet (4), meist in geringer Individuenzahl. **L:** in Gräben und Weihern, auch in moorigen Gewässern. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18%; 5—21 ° C; Warmwasserform, Mai bis November.

Paracyclops affinis (G. O. SARS, 1863)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		(17)									

V: sehr zerstreut (1). **L:** großer Teich mit Warmwasserzufluß. **B:** p_H 6,5; 25 ° dH; 11 ° C; nur ein Nachweis im März.

Paracyclops fimbriatus (FISCHER, 1853)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
9	(4)				(13)						
(13)											
(15)	(15)				(23)					(15)	

V: mäßig verbreitet (5), nie in größerer Populationsdichte. **L:** mit Ausnahme temporärer Tümpel in den verschiedensten Gewässertypen, auch in stark verschmutztem Wasser. **B:** p_H 5,5—7; 5—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 61 %; 0—23 ° C; Ganzjahresform; wurde auffallend regelmäßig in einem durch Kühlwasserzufluß stark erwärmten Teich gefangen.

Tropocyclops prasinus (FISCHER, 1860)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(13)											
15	17	17								(15)	15
16										(16)	16
17										17	17

V: wenig verbreitet (4). **L:** fast ausschließlich in durch Kühlwasserzufluß erwärmten Teichen gefangen. **B:** p_H 5,5—6,5; 25—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 61 %; 2,5—14 ° C; von regelmäßig untersuchten Fangstellen nur ein Nachweis im Januar.

Unterfamilie Cyclopinae

Acanthocyclops robustus (G. O. SARS, 1863)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(13)	(13)			11	11	*7*	*10*	7	(2)		(10)
				(13)	13	9	*13*	*10*			
						10		13			
						(11)					
						13					
	(16)	(17)		(8)				(14)	(5)	(5)	
				25					(14)		

V: sehr verbreitet (11), meist in geringer bis mäßiger Individuenzahl. **L:** in Gewässern aller Art, auch temporären und fließenden; unempfindlich gegen Wasserverunreinigung und geringen O_2-Gehalt. **B:** p_H 5,5—7; 4—36 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 9 %; 0,5—26 ° C; während des ganzen Jahres auftretend, deutliches Minimum November—April, Maximum Juli—September, kann dann als dominierende Art auftreten; während dieses Zeitraums wurde sowohl in einem seenartigen Gewässer (10) als auch in schwach fließendem Wasser (13) Massenentwicklung beobachtet.

Acanthocyclops vernalis (FISCHER, 1853)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
					(9)	(7)	(7)		(13)		
						(9)					
					(24)			(12)		(5)	

V: verbreitet (6), jedoch nie in größerer Zahl. **L:** wie die vorige Art, fast ebenso anspruchslos hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit. **B:** p_H 6—6,5; 2—35 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 40 %; 3—25 ° C; Sommerform, Juni bis November.

Cyclops insignis (CLAUS, 1857)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3	3	3							(3)	3	3

V: sehr zerstreut (1). **L:** stark eutrophierter Teich mit meist relativ niedrigem Sauerstoffgehalt des Wassers. **B:** p_H 6—6,5; 25—50,5 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex ~0 (keine meßbare Sauerstoffkonzentration); 0,5—9 ° C; ausgeprägte Kaltwasserform, Oktober bis März.

Offensichtlich einer der resistentesten Cyclopoiden des Untersuchungsgebiets, ist noch unter dicker Eisschicht in sauerstofffreiem, übermäßig hartem Wasser aktiv.

Cyclops strenuus (FISCHER, 1851)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3	(2)	*3*	(9)	3	7	7		(3)	(3)	*3*	(2)
7	*3*	(7)	11	(7)	9	(9)		(7)	10	10	3
9	(7)	*10*		(9)	10	10					10
10	(9)	11		10	11						
(13)	10			*11*							
				13							
5	15	15		8	21			(5)	5	*5*	
15	(16)	(16)			22					*6*	
16										(15)	
										16	
										17	

V: sehr verbreitet (15), nicht selten massenhaft auftretend. **L:** in Gewässern jeglicher Art. **B:** p_H 5,5—7; 8—50,5 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex ~0; —0,5—25 ° C; Ganzjahresform mit leichtem Maximum von Januar bis Juni. Tritt zuweilen, besonders im Winter und zeitigen Frühjahr, als dominierende Art auf. Ausgeprägter Ubiquist, neben *Eucyclops serrulatus* häufigster Cyclopoide des untersuchten Gebiets. Sehr unempfindlich gegen Verunreinigung und geringen Sauerstoffgehalt des Wassers; wurde wie die vorige Art unter Eis in allenfalls noch (mit der Methode nach WINCKLER nicht nachweisbaren) Spuren O_2 enthaltendem Wasser gefangen.

Cyclops vicinus (ULJANIN, 1875)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(7)	*10*	*10*	11	10	10	(9)	10		10	10	10
10		11		*13*		*10*					
(13)											
15	15	15								(16)	
16	16	16								17	
17	17	*17*									

V: verbreitet (8), häufig in großer Individuenzahl. **L:** in Weihern, seenartigen und langsam fließenden Gewässern sowie in temporären Tümpeln. **B:** p_H 5,5—7; 8—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 41 %; 2,5—23 ° C; Ganzjahresform ohne deutliches Maximum; trat im zeitigen Frühjahr in temporären Tümpeln als dominierende Art auf, in größeren Gewässern auch verschiedentlich zu anderer Zeit. Stärker eutrophiertes Wasser wurde offensichtlich bevorzugt.

Diacyclops bicuspidatus (CLAUS, 1857)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)					(3)	(2)	(2)
3	3	(3)	(10)	(10)						3	3
10	(10)	10									
				8						(5)	

V: mäßig verbreitet (5), meist in geringer Zahl auftretend. **L:** eutrophe Gewässer, auch temporäre. **B:** p_H 6—7; 12—50,5 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex ~0; —0,5—13 ° C; ausgeprägte Kaltwasserform, fehlt von Juni bis September völlig. Wurde neben *Cyclops strenuus* und *Cyclops insignis* als einziger planktischer Crustaceenvertreter in stark verschmutztem, O_2-freiem Wasser unter dicker schneebedeckter Eisschicht erbeutet.

In einem moorigen Gewässer wurde bisweilen die für diesen Biotop sehr typische (KIEFER, 1960) Form *Diacyclops bicuspidatus odessanas* (SCHMANKEWITSCH, 1875) gefangen.

Diacyclops languidus (G. O. SARS, 1914)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				(25)							

V: sehr zerstreut und selten (nur ein Nachweis außerhalb des unmittelbaren Untersuchungsgebiets bei Haag im Kleinen Odenwald). **L:** mooriger Weiher. **B:** p_H 5,5; 4 ° dH; 21 ° C.

Megacyclops viridis (JURINE, 1820)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(2)	(2)	(2)	11	(2)	2	2	2	(2)	(2)	(9)	(2)
		(3)		(3)	(3)	(9)			(9)		(9)
		11		(9)	(9)	11					
				11	11						
				8	21			18	(5)	(5)	
								(20)			

V: verbreitet (8), meist in geringer Zahl. **L:** vorwiegend eutrophe, wenig sauerstoffreiche Gewässer; regelmäßiger Bewohner temporärer Wasseransammlungen. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—31 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18 %; —0,5—25 ° C; Ganzjahresform, ein leichtes Maximum wurde von Mai bis Juli beobachtet. Unempfindlich gegenüber starker Verschmutzung und mangelndem Sauerstoffgehalt des Wassers. In Kleingewässern im allgemeinen deutlich höhere Populationsdichte als in ausgedehnteren Wasseransammlungen.

Mesocyclops leuckarti (CLAUS, 1857)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		(3)		(3)	4	3	(3)	3			
				4		4					
				(7)							
								5	(5)		

V: wenig verbreitet (4). **L:** in Weihern. **B:** p_H 5,5—6,5; 17,5—31 ° dH; 7—24,5 ° C; Sommerform, fehlt von November bis Februar. Stark eutrophiertes Wasser wird offensichtlich bevorzugt.

Metacyclops gracilis (LILLJEBORG, 1853)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				11	(11)	11					
				8							

V: zerstreut (2). **L:** im Untersuchungsgebiet nur aus auffallend pflanzenreichen temporären Gewässern bekannt. **B:** p_H 6—7; 8—12 ° dH; 16—17 ° C; Sommerform.

Thermocyclops hyalinus (REHBERG, 1880)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		3				3	(2)	3	3		
		(10)				4	(3)				
						(7)					
						(11)					
								(5)			

V: verbreitet (7), meist in geringer Zahl auftretend. **L:** vorwiegend in stark eutrophierten Gewässern, auch temporären. **B:** p_H 5,5—7; 15—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 34 %; 7—33 ° C; Sommerform, fehlt von November bis Februar, deutliches Maximum im Juli und August. Resistente Form, findet sich in austrocknenden Tümpeln in letzten Wasserresten.

Thermocyclops oithonoides (G. O. SARS, 1863)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4	4	*4*		4	(3)	4	4	*4*	*4*	4	*4*
10	(10)	(10)		10	4	10			(10)	(10)	10
				11	10						
					(11)						

V: wenig verbreitet (4). **L:** vorwiegend in größeren Gewässern, aber auch in temporären Tümpeln. **B:** p_H 5,5—7; 8—31 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 41 %; 0,5—23 ° C; im Gegensatz zu *Thermocyclops hyalinus* Ganzjahresform. Kann als dominierende Art auftreten; mäßig eutrophiertes, sauerstoffreiches Wasser wird bevorzugt.

Unterordnung Cladocera
Überfamilie Ctenopoda
Familie Sididae

Diaphanosoma brachyurum (LIEVIN, 1848)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			4	4	*4*	4	4	4	4		
				11		10		(7)			
						11					
								20			

V: wenig verbreitet (4). **L:** in nicht allzu stark eutrophierten Weihern, seenartigen und temporären Gewässern. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—20 ° dH; 10,5—23 ° C; ausgeprägte Warmwasserform, fehlt von November bis März. Sehr hartes und verschmutztes Wasser wird gemieden. Männchen wurden im September beobachtet.

Sida crystallina (O. F. MÜLLER, 1776)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		(4)		(10)	(10)	4	(13)	9	(9)		
						(13)		(10)			
								13			
								14	(14)		

V: mäßig verbreitet (5), meist in geringer Populationsdichte. **L:** in größeren, auch schwach strömenden Gewässern. **B:** p_H 6—6,5; 10—29 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 70 %; 6,5—26 ° C; Warmwasserform, März bis Oktober. Überwiegend in Gewässern mit starkem Pflanzenwuchs, auch in stark verschmutztem Wasser.

Überfamilie Anomopoda
Familie Daphniidae

Ceriodaphnia megops G. O. SARS, 1862

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
								(5)			

V: sehr zerstreut (1). **L:** stark eutrophierter Teich. **B:** p_H 5,5; 18,5 ° dH; Nur einmal im September gefunden (Wassertemperatur: 11 ° C).

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. MÜLLER, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(4)			(4)	*4*	*4*	*4*	4	4	4	4	(4)
				(11)		(7)					
						(11)					
				8				20			

V: wenig verbreitet (4), aber zuweilen in großer Populationsdichte. **L:** Weiher und temporäre Gewässer mit klarem, nicht zu stark eutrophiertem und nicht übermäßig hartem Wasser. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 89 %; 0,5—33 ° C; Ganzjahresform mit einem deutlichen Maximum von Mai bis Juli, wo sie als dominierende Form hervortritt.

Hält sich noch in letzten Wasserresten austrocknender Tümpel, kommt jedoch im übrigen in stark verschmutzten und sauerstoffarmen Gewässern nicht vor.

Ceriodaphnia reticulata G. O. SARS, 1862

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				(11)	2	2	2	2	(2)		
					11	3	3	(3)			
						11					
				8					(5)		

V: mäßig verbreitet (5). **L:** in temporären Tümpeln sowie stark eutrophierten Weihern und Kleingewässern. **B:** p_H 6—7; 12—31 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18 %; 9,5—33 ° C; ausgeprägte Warmwasserform, nur von Mai bis Oktober auftretend. Typisch für nährstoffreiche Gewässer. — Männchen wurden im November beobachtet.

Ceriodaphnia rotunda (STRAUS, 1819)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
							(2)	(2)			

V: sehr zerstreut (1). **L:** mooriges Kleingewässer. **B:** p_H 6; 21 ° dH; 10—19,5 ° C; offensichtlich Sommerform, nur im August und September nachgewiesen.

Daphnia (Daphnia) cucullata G. O. SARS, 1862

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
10	10	10		(10)	10	*10*	10	(7) 10	*10*	*10*	10

V: zerstreut (2). **L:** eutrophe seenartige Gewässer. **B:** p_H 6—6,5; 10—20 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 41 %; 1,5—23 ° C; Ganzjahresform mit Maxima zwischen Juli und November. Trat sowohl im Frühsommer (Juni/Juli) als auch im Herbst und Winter (Oktober bis Januar) als dominierende Art auf. — Ephippien tragende Tiere wurden Ende Oktober beobachtet.

Daphnia (Daphnia) longispina O. F. MÜLLER, 1785

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3		(3)	(2)	(2)	2	2	2	(1)	2	3	*3*
(9)			3	3	3	3	3	(2)	*3*		
				(7)	(7)	(9)	13	*3*			
				10	(9)	10		(10)			
				(11)	10						
(17)				8				(5)	5		
								20	(12)		

V: sehr verbreitet (12), oft in großer Individuenzahl. **L:** sehr euryöke Form, in Gewässern aller Art, auch temporären. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—41 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18 %; 0,5—24,5 ° C; Ganzjahresform, nicht selten als dominierende Art auftretend, in einem stark eutrophierten Teich besonders von Oktober bis Januar; im übrigen jedoch von November bis April stark zurücktretend. In einem seenartigen Gewässer trat *D. longispina* nur von Mai bis September auf (*Daphnia cucullata* dagegen das ganze Jahr). — Männchen wurden im September und Januar beobachtet.

Daphnia (Ctenodaphnia) magna STRAUS, 1820

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
					21 *22*						

V: sehr zerstreut (2). **L:** in stark eutrophierten Weihern. **B:** p_H 6,5—7; 9—15 ° dH. Nur in zwei benachbarten, stark verschmutzten Weihern bei 20 bzw. 22 ° C nachgewiesen. Im Sommer in riesiger Individuenzahl auftretend, stark dominierende Art.

Daphnia (Daphnia) pulex (DE GEER, 1778)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(2)	(3)	3	*3*	(2)	2	2	2	2	2	(1)	(2)
3		(7)		*3*	*3*	*3*	*3*	3	3	(2)	3
				(10)	(7)	(7)	(13)			3	(7)
				(11)	10					(7)	
				(13)							
				(8)	*21* *22*						

V: sehr verbreitet (10), oft in großer Populationsdichte auftretend. **L:** vorwiegend in ausdauernden kleineren, daneben auch in seenartigen Gewässern, weniger in temporären Wasseransammlungen. **B:** p_H 5,5—7; 9—41 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 5 %; 0,5—24,5 ° C; Ganzjahresform mit Maximum von Mai bis August und deutlichem Minimum von Januar bis März. Während der warmen Jahreszeit häufig dominierende Art, nie aber, wie *Daphnia longispina*, in Wintermonaten. — Männchen wurden im März, Mai und November beobachtet.

Moina rectirostris BAIRD, 1850

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
							(13)				

V: sehr zerstreut (1). **L:** in stark eutrophiertem Wasser. **B:** nur einmal in einem einzigen Exemplar im Neckar gefangen; p_H 6; 28 ° dH; 20 ° C.

Scapholeberis aurita (FISCHER, 1849)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
								3	1		

V: sehr zerstreut (2). **L:** in stark eutrophierten, kleineren Gewässern. **B:** p_H 6—6,5; 24—28,5 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 17 %; 11—13,5 ° C; Spätjahresform, nur im September und Oktober gefangen. Männchen wurden im Oktober beobachtet.

Scapholeberis mucronata (O. F. MÜLLER, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			(11)	(4)	*2*	*2*	*2*	2	(3)		
				(10)	4	(4)		3			
				11	11	(11)		9			
					13	(13)					
								(5)	5		
								(13)	(13)		

V: verbreitet (9). **L:** in Gewässern aller Art, auch temporären und schwach strömenden. Sehr euryöke Form. **B:** p_H 5,5—7; 8—29 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 34 %; 9—33 ° C; typische Sommerform, Mai bis Oktober, fehlt von November bis April völlig. Tritt in den Sommermonaten stellenweise als dominierende Art hervor, wobei es zu Massenentwicklung kommen kann. Unempfindlich gegen Wasserverschmutzung. Findet sich auch in letzten Wasserresten austrocknender Tümpel. — Männchen wurden im Oktober beobachtet.

Simocephalus exspinosus (KOCH, 1841)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		(2)	(2)	11	2	2	2	(2)	2	(2)	(2)
			(3)			(3)		(3)			(7)
								(5)	(5)		

V: mäßig verbreitet (5), meist in sehr geringer Individuenzahl. **L:** kleinere ausdauernde und temporäre Gewässer. **B:** p_H 5,5—6,5; 8—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18 %; 0,5—24,5 ° C; Ganzjahresform mit leichtem Maximum in den Monaten von Mai bis Oktober. Stark eutrophiertes Wasser wird offensichtlich bevorzugt. — Männchen wurden im März beobachtet.

Simocephalus serrulatus (KOCH, 1841)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				11	11	11					

V: sehr zerstreut (1). **L:** in temporären Gewässern. **B:** p_H 6—6,5; 8—12 ° dH; 16—17,5 ° C; ausgeprägte Warmwasserform, Mai—Juli. Offensichtlich sehr stenöke, hinsichtlich der Wasserqualität anspruchsvolle Art.

Simocephalus vetulus (O. F. MÜLLER, 1776)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(2)	(2)	(2)	2	(2)	2	2	2	(2)	2	(2)	(2)
			(3)	11	4	(3)	9	(4)	9	*9*	9
			(11)		(10)	(4)		9			(10)
					11	13		(13)			
		15		8				(5)	(5)	(5)	

V: sehr verbreitet (10). **L:** in Wasseransammlungen aller Art, vom temporären Tümpel bis zum seenartigen Gewässer, auch in schwach strömendem Wasser. **B:** p_H 5,5—7; 8—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 18 %; —0,5—26 ° C; Ganzjahresform mit deutlichem Minimum von Januar bis März. Kaum als dominierende Art hervortretend, jedoch einmal Ende November auffallende Massenentwicklung in stagnierendem Altrheinarm. — Männchen wurden im November beobachtet.

Familie Bosminidae

Bosmina (Eubosmina) coregoni BAIRD, 1857

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(7)	(9)				(7)	7	10	(7)	10	(10)	10
(10)					(9)	(9)		10			
						10					

V: wenig verbreitet (3), selten in großer Individuenzahl. **L:** seenartige Gewässer, auch Altrheinarme; sehr stenotope Form. **B:** p_H 6—6,5; 10—20 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 41 %; 1,5—23 ° C; Ganzjahresform mit leichtem Maximum im Juli, von März bis Mai dagegen völlig zurücktretend. Meist in geringer bis mäßiger Populationsdichte. — Männchen wurden im Oktober beobachtet.

Bosmina (Bosmina) longirostris (O. F. MÜLLER, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*
(7)	(7)	10	(10)	(7)	7	7	(10)	(7)	(7)	(7)	10
10	10	11		9	9	13	13	*10*	10	10	
				10	*10*			(13)	13		
				11	11						
				(13)	13						
(5)	(15)	(17)						(14)	(14)	(15)	
15	(17)									16	
16										17	
17											

V: sehr verbreitet (11). **L:** in Gewässern aller Art, auch in temporären Tümpeln und in schwach strömendem Wasser. **B:** p_H 5,5—7; 8—35 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 35 %; 0,5—26 ° C; Ganzjahresform mit Maximum im Mai und Juni, wobei es in größeren Gewässern zu auffallender Massenentwicklung kommen kann. Wurde in großem, sauerstoffreichem Teich — ein Gewässertyp, der neben Seen offensichtlich bevorzugt wird — während des ganzen Jahres als dominierende Art festgestellt. — Männchen wurden im November beobachtet.

Familie Macrothricidae

Acantholeberis curvirostris (O. F. MÜLLER, 1776)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
								20			

V: sehr zerstreut (1 Nachweis im östlichen Odenwald). **L:** flacher dystropher Teich mit beginnender Hochmoorbildung. **B:** p_H 5,5; 0,5 ° dH; 18 ° C; bei der einzigen Untersuchung des Fundorts im September wurde die Art in größerer Individuenzahl gefangen. Offensichtlich sehr stenök; wurde zusammen mit *Streblocerus serricaudatus* festgestellt.

Iliocryptus sordidus (LIEVIN, 1848)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
							(1)	(13)			
16		(17)								16	
										(17)	

V: mäßig verbreitet (4). **L:** in kleinen und großen Gewässern. **B:** p_H 6—6,5; 25—30 ° dH; 7,5—18,5 ° C; Ganzjahresform, jedoch wärmeliebend (?). Wurde in größerer Zahl nur in einem Kühlwasserteich im November und Januar gefangen. Es handelte sich hierbei ausschließlich um kleine Exemplare; möglicherweise neigen die Jugendstadien eher zur Besiedlung der freien Wasserschichten als adulte Tiere. An den übrigen Fundorten wurde die Art immer nur in einzelnen Exemplaren festgestellt.

Lathonura rectirostris (O. F. MÜLLER, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				(11)		11					

V: sehr zerstreut (1). **L:** nur aus einem temporären Tümpel bekannt. **B:** p_H 6—6,5; 12—13,5 ° dH; 12—17,5 ° C; Warmwasserform, Mai bis Juli.

Macrothrix laticornis (JURINE, 1820)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		(17)									

V: sehr zerstreut (1). **L:** großer seenähnlicher Weiher. **B:** p_H 6—6,5; 25 ° dH; 7—11 ° C; die Art wurde nur zweimal im März in wenigen Exemplaren gefangen. Da der Fundort im Sommer nicht untersucht wurde, dürfte der angegebene Temperaturbereich ohne große Bedeutung sein; vermutlich Ganzjahresform.

Streblocerus serricaudatus (FISCHER, 1849)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
								20			

V: sehr zerstreut (1 Nachweis im östlichen Odenwald). **L:** flacher dystropher Teich. **B:** p_H 5,5; 0,5 ° dH; 18 ° C; der Fundort wurde nur einmal im September untersucht, wobei *Streblocerus serricaudatus* in größerer Menge gefangen wurde.

Außerordentlich zerstreut verbreitete, offensichtlich sehr stenotope Art (vgl. WAGLER, 1937 und HERBST, 1962).

Familie Chydoridae
Unterfamilie Eurycercinae

Eurycercus lamellatus (O. F. MÜLLER, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(4)									9	9	

V: zerstreut (2). **L:** größere Gewässer (großer Teich und Altrheinarm). **B:** p_H 5,5—6,5; 18,5—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 36 %; 0,5—11 ° C; im Untersuchungsgebiet ausgesprochene Kaltwasserform, November bis Februar; nach WAGLER (1937) dagegen i. A. nur im Sommer, seltener überwinternd (s. a. HERBST, 1962). Ebenso wird *Eurycercus lamellatus* allgemein als sehr häufig beschrieben, wogegen er im nördlichen Oberrheingebiet ein ausgeprägt zerstreutes Vorkommen aufweist.

Unterfamilie Chydorinae

Acroperus harpae BAIRD, 1850

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4	(4)	(4)	(4)	(4) (11)	4 11	(4) 11				4	4

V: zerstreut (2). **L:** ausdauernde und temporäre Gewässer. **B:** p_H 5,5—7; 8—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 89 %; 0,5—20 ° C; von August bis Oktober nicht beobachtet; in größerer Populationsdichte nur in einem temporären Tümpel im Juni und Juli. Offensichtlich nur in sauerstoffreichem, weichem bis mäßig hartem Wasser.

Alona affinis (LEYDIG, 1860)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(9)	(4)						(9)	9 (14)	9	9	9

V: wenig verbreitet (3), selten in größerer Zahl. **L:** vorwiegend in stark eutrophierten, schwach strömenden Gewässern. **B:** p_H 5,5—6,5; 15—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 36 %; 0—20,5 ° C; konnte im Frühjahr und Frühsommer nicht festgestellt werden, sondern nur von August bis Februar, mit leichtem Maximum von September bis Dezember. — Männchen wurden im November beobachtet.

Alona guttata G. O. SARS, 1862

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4				4						(4)	
	(15)	(17)			(23)					(15)	

V: mäßig verbreitet (4), nie zahlreich. **L:** in größeren und kleinen Gewässern. **B:** p_H 5,5—7; 5—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 42 %; 0,5—25 ° C; Ganzjahresform.

Alona quadrangularis (O. F. Müller, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(4)	(4)		(4)	(4)	(10)			(10)	(9)	(4)	(4)
(10)										(10)	(10)

V: wenig verbreitet (3), immer in auffallend geringer Dichte auftretend. **L:** in größeren Gewässern. **B:** p_H 5,5—6,5; 10—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 42%; 0,5—16 ° C; Ganzjahresform. Biotope mit sauerstoffreichem Wasser werden offensichtlich bevorzugt.

Alona rectangula G. O. Sars, 1861

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(9)	(4)	(4)		(11)		(4)	(4)	(4)	(4)	(9)	(9)
(10)						(11)		(9)	(9)	(10)	(10)
								(10)	(10)		
(15)	(15)							(5)	(5)	(5)	
(16)	(17)							14	14	15	
(17)										17	

V: verbreitet (9), meist in geringer Individuenzahl. **L:** in Gewässern aller Art, auch schwach strömenden und temporären. **B:** p_H 5,5—6,5; 12—29 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 36%; 0—21,5 ° C; Spätjahresform mit deutlichem Minimum von April bis Juni. Euryöke Art, unempfindlich gegen Wasserverschmutzung.

Alonella excisa (Fischer, 1854)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			3	(2)	2	(2)	(2)				
			(11)	(3)	11	11					
				11							
				8				5	(5)		
								20			

V: mäßig verbreitet (5). **L:** in kleineren Gewässern mit verschiedenster Wasserbeschaffenheit, auch in temporären Tümpeln. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—28 ° dH; 9,5—33 ° C; Warmwasserform, von November bis April fehlend. Unempfindlich gegen starke Erwärmung, findet sich in letzten Wasserresten austrocknender Tümpel. Trat in einem dystrophen Teich (p_H 5,5; 0,5 ° dH) als vorherrschende Art auf (beobachtet im September). Sehr anpassungsfähige Art.

Alonella exigua (Lilljeborg, 1853)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			(11)	11	11	(4)	(4)	4			
						11					

V: zerstreut (2). **L:** auch in temporären Gewässern. **B:** p_H 5,5—7; 8—18 ° dH; 14,5—33 ° C; ausgeprägte Warmwasserform, fehlt von Oktober bis April. Wie die vorige Art in austrocknenden Tümpeln bis zu deren vollständigem Versiegen. Im Untersuchungsgebiet nur in mäßig hartem Wasser. Stenöke Art.

Alonella nana (Baird, 1850)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4	(4)	4	4	4	4	(4)		(4)	(4)		(4)

V: sehr zerstreut (1). **L:** großer mäßig eutrophierter, sauerstoffreicher Teich. **B:** p_H 5,5—6,5; 15,5—25 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 42%; 0,5—21 ° C; im Gegensatz zu den beiden vorangegangenen Arten Ganzjahresform, mit leichtem Maximum von März bis Mai.

Alonella rostrata (Koch, 1841)

(= *Rhynchotalona rostrata* (Koch, 1841))

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
10					10	(10)		(10)	(10)	(10)	(10)
						(11)					
									(14)		

V: zerstreut (3). **L:** größere Gewässer mit oder ohne Vegetation (ein Einzelfund in einem temporären Tümpel beruht vermutlich auf Verschleppung aus unmittelbar benachbartem

Baggersee). **B:** p_H 6; 10—29 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 47 %; 5—23 ° C; offensichtlich Spätjahresform, von Februar bis Mai fehlend. — Männchen wurden im November beobachtet.

Chydorus globosus BAIRD, 1850

Sehr zerstreut; in wenigen Exemplaren aus einem stark eutrophierten Weiher bei Ludwigshafen/Rh. bekannt (November 1964).

Chydorus latus G. O. SARS, 1862

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				25							

V: sehr zerstreut (1); kein Nachweis im engeren Untersuchungsgebiet, dagegen aus dem Kleinen Odenwald. **L:** weiherartiges Kleingewässer. **B:** p_H 5,5; 4 ° dH; 21 ° C.

Chydorus sphaericus (O. F. MÜLLER, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4	(2)	(1)	(1)	2	2	2	2	(1)	1	(1)	(1)
(13)	4	(2)	(2)	3	4	4	*9*	4	(4)	(2)	*9*
	(13)	(3)	(3)	4	(7)	(7)	13	*9*	(7)	(4)	(13)
		4	4	(9)	9	9		13	9	*9*	
				(11)	(10)	(10)			(10)	(10)	
				(13)	11	11			(13)	(13)	
					13	*13*					
5	16	15		(8)	*21*			*5*	*5*	*5*	
15	17	16			22			*14*	14	15	
16		*17*						18		16	
17								20		17	

V: außerordentlich verbreitet (18), in nahezu jedem untersuchten Biotop. **L:** in Gewässern jeglicher Art, auch schwach fließenden und temporären. Weitaus verbreitetste Cladocerenart des Untersuchungsgebiets. **B:** p_H 5,5—7; 0,5—35 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 5 %; —0,5—33 ° C; Ganzjahresform mit Minimum von Dezember bis Februar und, weniger ausgeprägt, im August und September. Massenentwicklung wurde in verschiedenen Monaten während des ganzen Jahresverlaufs beobachtet, die Art kann dann dominierend auftreten. Unempfindlich gegen starke Verschmutzung des Wassers und O_2-Zehrung. Auch in letzten Wasserresten austrocknender Tümpel. Extrem euryöke Art. — Männchen wurden im Oktober und November beobachtet.

Graptoleberis testudinaria (FISCHER, 1848)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
								(7)	(9)	9	
								9			
								14	(14)		

V: zerstreut (3). **L:** im Untersuchungsgebiet nur aus langsam fließenden, stark eutrophierten Gewässern (Altrhein und Neckar) bekannt. **B:** p_H 6—6,5; 20—29 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 36 %; 5—21,5 ° C; ausgeprägte Spätjahresform, September bis November. Tritt in geringer bis mäßiger Populationsdichte auf. Bevorzugt offensichtlich stark durchkrautete Gewässer.

Leydigia leydigii (SCHOEDLER, 1863)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(9)							(9)	9	9	(7)	9
										(13)	

V: zerstreut (3). **L:** in stark eutrophen, schwach strömenden Gewässern. **B:** p_H 5,5—6,5; 15—34,5 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 39 %; 0—20,5 ° C; Spätjahresform, fehlt von Februar bis Juli.

Die nach WAGLER (1937) und KEILHACK (1909) häufigere Art *Leydigia acanthocercoides* konnte im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden.

Peracantha truncata (O. F. Müller, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
								(9)			

V: sehr zerstreut (1). **L:** nur einmal aus Altrheinarm nachgewiesen. **B:** p_H 6,5; 22,5 ° dH; 15,5 ° C; Spätjahresform (?). In stark eutrophiertem Wasser.

Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				(3)						(9)	
(5)								5	5	5	

V: zerstreut (3). **L:** in stark eutrophen Gewässern. **B:** p_H 5,5—6,5; 18,5—33 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 36 %; 0—17,5 ° C; Ganzjahresform, jedoch oft sehr sporadisch auftretend. — Männchen wurden im Oktober beobachtet.

Pleuroxus laevis G. O. Sars, 1861

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				(11)							
								(5)			

V: zerstreut (2). **L:** kleinere perennierende und temporäre Gewässer. **B:** p_H 5,5—6; 12—18,5 ° dH; 11—16 ° C; vermutlich Sommerform; nur je einmal im Juni und September in wenigen Exemplaren nachgewiesen.

Pleuroxus trigonellus (O. F. Müller, 1785)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				3			(2)	(2)	(3)		
				(4)				(13)			
								(5)	(14)		
								(14)			

V: verbreitet (6), fast ausnahmslos in sehr geringer Populationsdichte. **L:** in kleinen und größeren Gewässern, auch solchen mit mäßiger Strömung. **B:** p_H 5,5—6,5; 17,5—30 ° dH; minimaler O_2-Sättigungsindex 34 %; 9—21,5 ° C; Warmwasserform, von November bis April fehlend.

Überfamilie Haplopoda

Familie Leptodoridae

Leptodora kindtii (Focke, 1844)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
					10	10					

V: sehr zerstreut (1). Natürliche Gewässer geeigneten Typs fehlen dem Untersuchungsgebiet, das Vorkommen der Art beschränkt sich hier auf wenige große und tiefe Kiesgruben längs des Rheins. **L:** seenähnliches Gewässer. **B:** p_H 6; 10—11 ° dH; 17—23 ° C; ausgeprägte Sommerform (vgl. Rylov, 1935; Wagler, 1937; Herbst, 1962); im Untersuchungsgebiet nur im Hochsommer nachgewiesen.

Diskussion

Eine Besonderheit des untersuchten Gebiets stellt das Fehlen dreier Formen dar, die im übrigen durchaus nicht als selten anzusehen sind: *Leydigia acanthocercoides*, *Pleuroxus uncinatus* und *Polyphemus pediculus*. Das extrem sporadische Auftreten der Gattung *Moina* scheint ebenfalls eine Eigentümlichkeit der Heidelberger Umgebung zu sein.

Während der Untersuchungszeit von November 1961 bis Juni 1963 wurden 4 Calanoiden-, 22 Cyclopoiden- und 43 Cladocerenarten nachgewiesen. Weitere 2 Cyclopoiden und 2 Cladoceren bedürfen der Bestätigung, da die Determination nicht sicher durchgeführt werden konnte.

Die Liste der gefundenen Arten stellt sich wie folgt dar (in Klammern: Anzahl der Fundorte):

Diaptomus castor (2)
Eudiaptomus coeruleus (3)
Eudiaptomus gracilis (5)
Eudiaptomus vulgaris (3)

Eucyclops lilljeborgi (1)
Eucyclops macruroides (1)
Eucyclops serrulatus (19)
Eucyclops speratus (4)
Macrocyclops albidus (10)
Macrocyclops distinctus (3)
Macrocyclops fuscus (4)
Paracyclops affinis (1)
Paracyclops fimbriatus (5)
Paracyclops ?poppei (1)
Tropocyclops prasinus (4)
Acanthocyclops robustus (11)
Acanthocyclops vernalis (6)
Cyclops insignis (1)
Cyclops strenuus (15)
Cyclops vicinus (8)
Diacyclops bicuspidatus (5)
Diacyclops languidus (1)
Diacyclops ?languidoides (1)
Megacyclops viridis (8)
Mesocyclops leuckarti (4)
Metacyclops gracilis (2)
Thermocyclops hyalinus (7)
Thermocyclops oithonoides (4)

Diaphanosoma brachyurum (4)
Sida crystallina (5)
Ceriodaphnia megops (1)
Ceriodaphnia quadrangula (4)
Ceriodaphnia reticulata (5)
Ceriodaphnia rotunda (1)
Daphnia cucullata (2)
Daphnia longispina (12)
Daphnia magna (2)
Daphnia pulex (10)
Moina rectirostris (1)
Scapholeberis aurita (2)
Scapholeberis mucronata (9)
Simocephalus exspinosus (5)
Simocephalus serrulatus (1)
Simocephalus vetulus (10)
Bosmina coregoni (3)
Bosmina longirostris (11)
Acantholeberis curvirostris (1)
Iliocryptus sordidus (4)
Lathonura rectirostris (1)
Macrothrix laticornis (1)
Streblocerus serricaudatus (1)
Eurycercus lamellatus (2)
Acroperus harpae (2)
Alona affinis (3)
Alona ?costata (1)
Alona guttata (4)
Alona quadrangularis (3)
Alona rectangula (9)
Alonella excisa (5)
Alonella exigua (2)
Alonella nana (1)
Alonella rostrata (3)
?Camptocercus rectirostris (1)
Chydorus globosus (1)
Chydorus latus (1)
Chydorus sphaericus (18)
Graptoleberis testudinaria (3)
Leydigia leydigii (3)
Peracantha truncata (1)
Pleuroxus aduncus (3)
Pleuroxus laevis (2)
Pleuroxus trigonellus (6)
Leptodora kindtii (1)

Einen Überblick über die Toleranz der einzelnen Arten gegenüber Wassertemperatur und Wasserhärte geben die nachfolgenden Tabellen 4 und 5.

Unter extremen Bedingungen fielen besonders drei Cyclopiden durch hohe Resistenz gegenüber Sauerstoffmangel auf: ein Gewässer (Fundort 3) mit ausgedehnter Faulschlammschicht war längere Zeit zugefroren, durch Schneebedeckung war zusätzlich der Zutritt von Tageslicht aufgehoben. Obgleich dadurch nach einigen Wochen im Wasser kein Sauerstoff mehr nachweisbar war, kamen *Cyclops insignis*, *Cyclops strenuus* und *Diacyclops bicuspidatus* noch zahlreich vor*). Cladoceren waren dagegen unter derart ungünstigen Bedingungen in keinem Falle nachweisbar.

Bei der Härtebestimmung der untersuchten Gewässer wurde lediglich das Oberflächenwasser erfaßt. Die hierbei beobachteten Schwankungen des Härtegrads innerhalb ein und

*) Experimentell untersucht ist Anaerobiose bei *Cyclops varicans* durch CHASTON (1969).

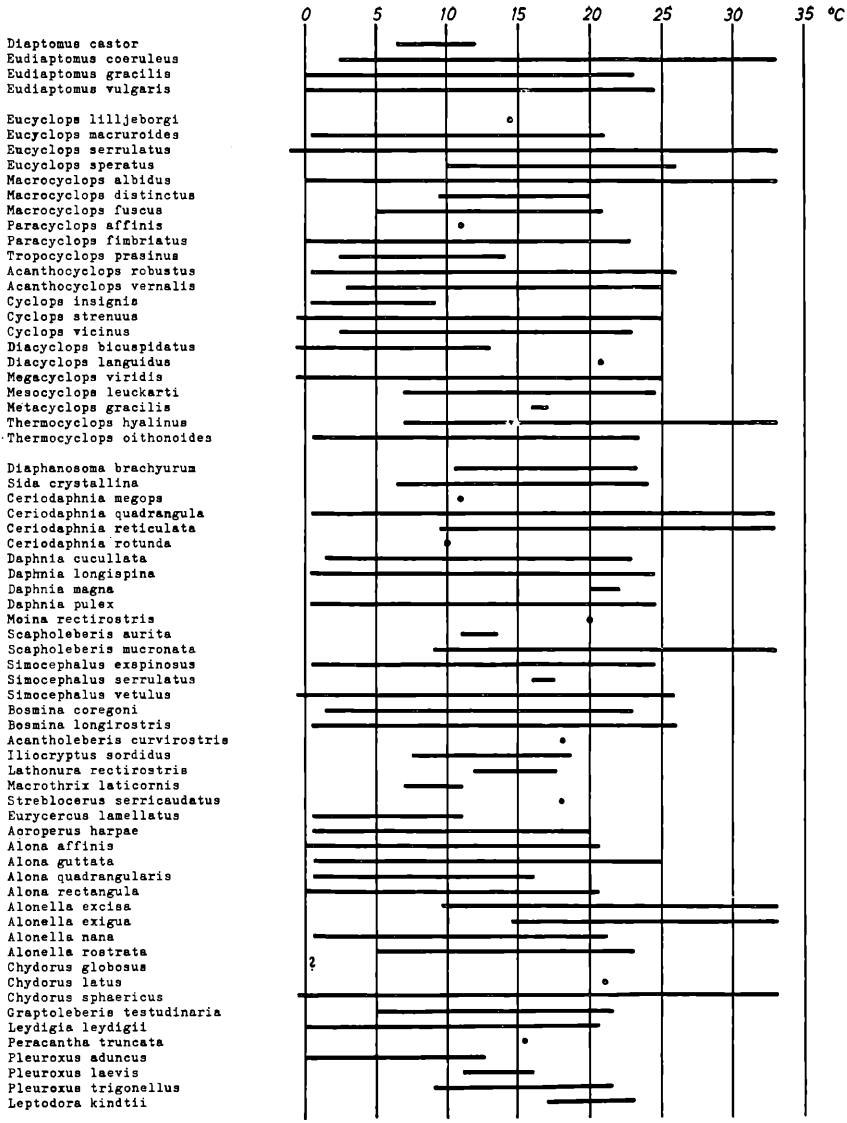


Tabelle 4: Temperaturabhängigkeit der Aktivität der im Untersuchungsgebiet gesammelten Copepoden- und Cladocerenarten.

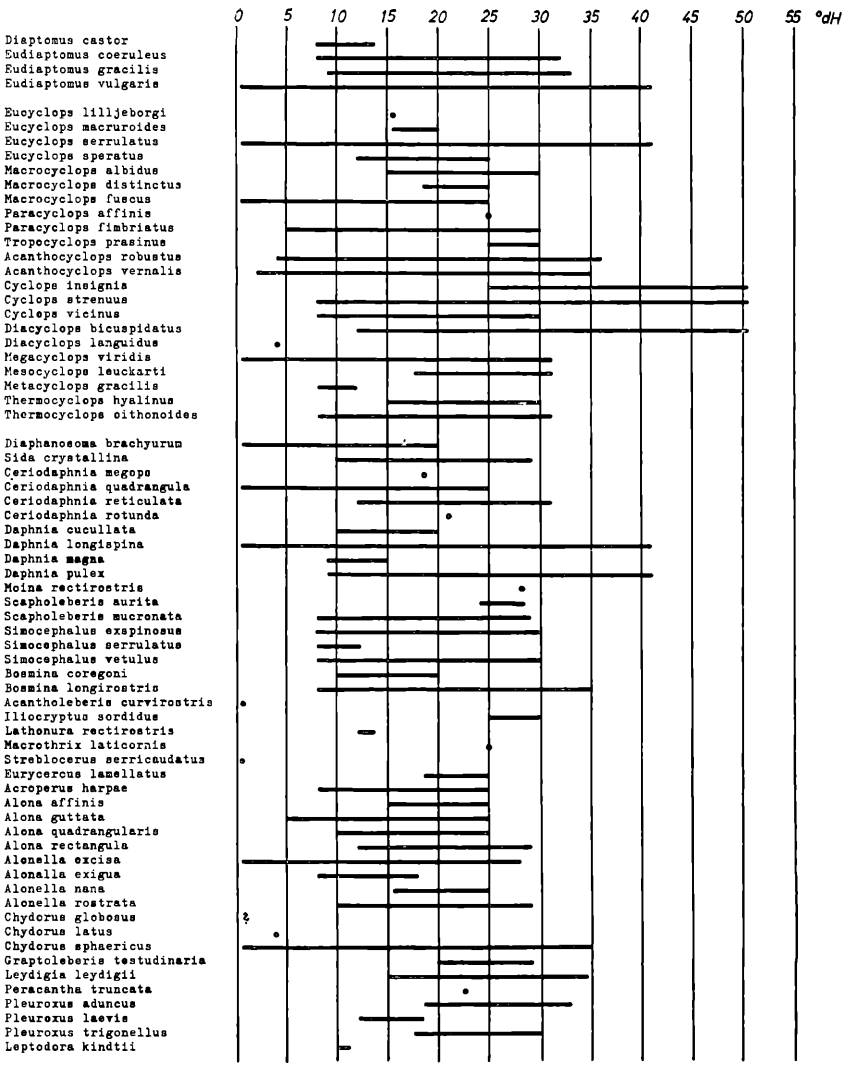


Tabelle 5: Toleranz der gesammelten Arten gegenüber der Wasserhärte (Gesamthärte).

desselben Gewässers sind in erster Linie Folge zweier Vorgänge, nämlich einerseits der biogenen Entkalkung als Ergebnis der Assimilationstätigkeit der Wasserpflanzen einschließlich des Phytoplanktons (Abnahme der Wasserhärte) und andererseits der Bicarbonatbildung aus der Dissimilationskohlensäure (Zunahme der Wasserhärte). Letzteres wird besonders deutlich, wenn bei geschlossener Eisdecke der Kohlendioxidaustausch mit der atmosphärischen Luft verhindert ist.

Den Schwankungen des Härtegrads liegt folgendes Gleichgewicht zugrunde:

$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$ (1) ; $H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^-$ (2)

(Die zweite Dissoziationsstufe $HCO_3^- \rightleftarrows H^+ + CO_3^{--}$ kann außer Betracht gelassen werden, da sie erst bei einem unphysiologisch hohen, im Freien nicht auftretenden p_H-Wert an Bedeutung gewinnt.)

Sind im Wasser große Mengen CO_2 enthalten, so kommt es zu vermehrter Bildung von H_2CO_3. Die Kohlensäure reagiert ihrerseits mit Ca^{++}-Ionen zu Calciumbicarbonat:

$Ca^{++}CO_3^{--} + H^+HCO_3^- \rightleftarrows Ca(HCO_3)_2$ (3)

Da die Gewässer des Untersuchungsgebiets überwiegend reichlich Ca^{++}-Ionen enthalten, ist der Kohlensäuregehalt limitierender Faktor für ihre Härte. Die Schwankungen der Wasserhärte sind also unmittelbar von der CO_2-Sättigung des Gewässers abhängig.

Bei steigender Wassertemperatur wurde im Anschluß ein Absinken der Härte festgestellt, was sich aus der starken Temperaturabhängigkeit der Assimilationsrate der Wasserpflanzen erklärt. Hierbei wird CO_2 verbraucht, die Kohlensäurekonzentration im Wasser sinkt, und unlösliches $CaCO_3$ fällt aus. Die Gleichungen (1) bis (3) verlaufen in diesem Falle von rechts nach links.

Da nur gelöste Salze für die Wasserhärte bestimmend sind, sinkt diese also umso mehr, je höher die Assimilationsrate ist („biogene Entkalkung").

Neben diesem Wegfangen des Kohlendioxids aus dem Gleichgewicht tritt noch ein zweiter Vorgang auf, der bei submersen Phanerogamen und vielen Algen beobachtet wurde (RUTTNER, 1921): Das Bicarbonat wird von der Pflanze aktiv gespalten, HCO_3^- wird durch OH^- ersetzt. Hierdurch erfolgt eine zusätzliche sehr rasche und wirksame Entkalkung, die direkt an der Gleichung (3) ansetzt, ohne daß die ganze Gleichgewichtsreaktion bis $CO_2 + H_2O$ durchlaufen werden muß.

Der umgekehrte Vorgang, ein Ansteigen der Wasserhärte, wurde bei sinkenden Temperaturen und besonders bei geschlossener Eisdecke festgestellt. Hier tritt die Assimilation hinter der Dissimilationswirkung zurück. Am deutlichsten zeigt sich dies unter einer vollkommen geschlossenen, schneebedeckten Eisfläche. In der herrschenden Dunkelheit ist keine Assimilation mehr möglich, und das entstehende Kohlendioxid kann nicht entweichen. Da nun, wie oben schon erwähnt, das Ca^{++}-Angebot in den Gewässern des Untersuchungsgebiets überwiegend sehr groß ist, wird die gesamte derart entstehende Kohlensäure durch Bicarbonatbildung gebunden. Hierdurch kommt es besonders in stark faulschlammhaltigen Gewässern zu einem übermäßigen Härteanstieg.

An einem anschaulichen Beispiel sei die recht ausgeprägte Stenökie der meisten Crustaceenarten gezeigt: Zwei Teiche (Fundort 3 und 4) liegen nur etwa 50 m auseinander. (3) enthielt 10 Copepoden- und 11 Cladocerenarten, (4) 11 Copepoden und 17 Cladoceren. Unterscheidet sich schon die Artenzahl deutlich, so ist die geringe Anzahl der den beiden Fundorten gemeinsamen Formen noch auffallender. Es sind dies 4 Copepoden- und 4 Cladocerenarten (*Eucyclops serrulatus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops hyalinus*, *Thermocyclops oithonoides*; *Chydorus sphaericus*, *Pleuroxus trigonellus*, *Scapholeberis mucronata*, *Simocephalus vetulus*). Unter den insgesamt 41 in den beiden Biotopen festgestellten Crustaceenarten sind also nur 8 gemeinsame Formen, die sowohl in dem einen als auch in dem benachbarten Teich vorkommen. Beide Gewässer werden von Wasservögeln bewohnt, so daß eine dauernde Planktonverschleppung von dem einen zum anderen Biotop stattfinden kann. Trotzdem bleiben die beiden Crustaceenfaunen in ihrer Zusammensetzung streng geschieden.

Eine Erklärung ist nur in dem Sinne möglich, daß die ökologischen Bedingungen der beiden Gewässer eine Ausbreitung nahezu aller der jeweils verschleppten Formen nicht zulassen und das Vorkommen dieser Arten nach kurzer Zeit wieder erlischt.

Ein Vergleich der bei den Wasseruntersuchungen ermittelten Durchschnittswerte zeigt erwartungsgemäß einen sehr deutlichen Unterschied zwischen beiden Fundorten:

Fundort	p_H-Wert	Gesamthärte	O_2-Gehalt	O_2-Sättigungsindex
(3)	5,8	29 ° dH	3,9 mg/l	32%
(4)	6,3	18 ° dH	11,7 mg/l	97%

In auffallendem Gegensatz zu diesem ökologisch meist eng begrenzten Vorkommen steht die im allgemeinen ausgedehnte geographische Verbreitung planktischer Crustaceen. Keine der im Untersuchungsgebiet gesammelten Arten zeigt darin eine engere Begrenzung; alle sind zumindest über große Teile Europas, nicht selten auch weltweit verbreitet. Eine scheinbare Ausnahme stellt dabei lediglich *Eudiaptomus coeruleus* dar, was jedoch darauf zurückzuführen ist, daß diese Art offensichtlich lange Zeit nicht von *Eudiaptomus vulgaris* unterschieden wurde.

Von zwei Cladocerenarten kann nach den vorliegenden Untersuchungen angenommen werden, daß ihre Verbreitung im mitteleuropäischen Raum weiter nach Westen reicht, als bislang bekannt ist (Illies, 1967): *Scapholeberis aurita* und *Bosmina coregoni*. Beide Arten sind jetzt an der äußersten westlichen Grenze ihres bisher festgestellten Areals nachgewiesen und zeigen dort ein Verbreitungsmuster, das nicht nur als transgredierendes Vorkommen anzusehen ist.

Zusammenfassung

Während eines Zeitraums von 20 Monaten wurden 26 verschiedene Gewässer im nördlichen Oberrheingebiet untersucht, wobei alle vorhandenen Typen berücksichtigt wurden. Bei 9 Fundorten wurde der vollständige Jahresrhythmus erfaßt, die übrigen nur in unregelmäßigen Abständen besucht.

Die Fundorte werden in Bezug auf ökologische Faktoren, die Zusammensetzung ihres Crustaceenplanktons und, soweit ganzjährig untersucht, auf den jahreszyklischen Massenwechsel der einzelnen Arten beschrieben.

Verbreitung und ökologische Ansprüche der sicher nachgewiesenen 4 Calanoiden-, 22 Cyclopoiden- und 43 Cladocerenarten werden geschildert.

Summary

During a 20 months' period 26 different waters in the northern Upper Rhine region were examined all present types being considered. In 9 habitats the year's rhythm was comprehended completely, the others were frequented only irregularly.

The habitats are characterized with regard to ecological factors, the composition of their crustacean plankton, and, as far as examined during the full year, to the seasonal mass changes in the occuring species.

The distribution and ecological claims of the surely proved 4 calanoida, 22 cyclopoida and 43 cladocera species are described.

Literatur

Chaston, I.: Anaerobiosis in *Cyclops varicans*. Limnol. and Oceanogr. *14*, 298–301 (1969).

Elgmork, K.: A resting stage without encystment in the annual cycle of the freshwater copepod *Cyclops strenuus str.* Ecol. *36*, 739–743 (1955).

Fryer, G. & W. J. P. Smyly: Some remarks on the resting stages of some freshwater cyclopoid and harpacticoid copepods. Ann. Mag. Nat. Hist. (12) *7*, 65–72 (1954).

Herbst, H. V.: Ökologische Untersuchungen über die Crustaceenfauna südschleswigischer Kleingewässer. Arch. Hydrobiol. *45*, 413–542 (1951).

—: Blattfußkrebse (Phyllopoden). Franckh, Stuttgart (1962).

Illies, J. (Herausg.): Limnofauna europaea. Fischer, Stuttgart (1967).

Keilhack, L.: Phyllopoda, in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. Brauer (Heft 10). Fischer, Jena (1909).

KIEFER, F.: Ruderfußkrebse (Copepoden). Franckh, Stuttgart (1960).
LAUTERBORN, R.: Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. Mitt. Pollichia *60*, Nr. 19, 42–130 (1903).
—: Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms II. Sitz. ber. Heidelb. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. B, 5. Abh. (1917).
LUDWIG, H. W. & F. ZIEGLER: Freilandfund von *Branchiura sowerbyi* in einem Rheinaltwasser. Zool. Anz. *169*, 385–388 (1962).
PESTA, O.: Krebstiere oder Crustacea. I. Ruderfüßer oder Copepoda (1. Calanoida, 2. Cyclopoida), in: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, herausgeg. v. F. DAHL. Fischer, Jena (1928).
RUTTNER, F.: Das elektrolytische Leitvermögen verdünnter Lösungen unter dem Einfluß submerser Gewächse. Sitz. ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I/130 (1921).
RYLOV, W. M.: Das Zooplankton der Binnengewässer, in: Die Binnengewässer, herausgeg. v. A. THIENEMANN. Schweizerbart, Stuttgart (1935).
WAGLER, E.: Crustacea (Krebstiere), in: Die Tierwelt Mitteleuropas, herausgeg. v. P. BROHMER — P. EHRMANN — G. ULMER, *2*, Lief. 2a. Quelle & Meyer, Leipzig (1937).
WOLF, E.: Dauereier und Ruhezustände bei Copepoden. Zool. Anz. *27*, 98–108 (1904).
—: Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden. Zool. Jb. Syst. *22*, 101–280 (1905).

Anschrift des Verfassers:

Dr. PETER RÖBEN, Zoologisches Institut, Morphologischer Lehrstuhl, 69 Heidelberg, Berliner Str. 15.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 29

Autor(en)/Author(s): Röben Peter

Artikel/Article: Zur Crustaceenfauna (freilebende Cyclopoida, Calanoida und Cladocera) der Heidelberger Umgebung 115-146