

Chironomiden temporärer Tümpel im Bereich der Lahnaue - faunistisch-ökologische Aspekte

Schnabel, Silke & Dettinger-Klemm, Paul-Martin Andreas

1. Einleitung

Innerhalb der Dipteren spielen Chironomiden in der Zoozönose von temporären Tümpeln sowohl durch hohe Individuen- als auch Artenzahlen eine große Rolle (Kreuzer 1940, Schleuter 1986, Dettinger-Klemm & Bohle 1996). Nach Heitkamp (1989) sind Tümpel Gewässer von geringer Dimension und Tiefe. In Anbetracht der Ausdehnung von Überschwemmungsflächen scheint es aber sinnvoller, die Definition auf die geringe Tiefe (ca. 1 m) zu begrenzen (Dettinger-Klemm 2000). Das wesentliche Merkmal von Tümpeln ist die Astasie der Milieubedingungen, die von den Tümpelbewohnern eine hohe physiologische Plastizität erfordert. Das Austrocknen temporärer Tümpel wirkt sich hierbei am gravierendsten auf Flora und Fauna aus. Hier entwickelten viele Tümpelbewohner spezifische Anpassungsstrategien, die sich abhängig von der Vorhersagbarkeit der Wasserführung und der Intensität der Austrocknung einordnen lassen (Wiggins et al. 1980, Williams 1987, Dettinger-Klemm 2000).

Temporäre Tümpel innerhalb der Aue von Fließgewässern stellen hinsichtlich der Wasserspeisung (Überflutung und somit temporäre Verbindung zu anderen Gewässern) einen eigenen Subtypus dar. Zur Chironomidenfauna dieses Gewässertyps liegen bisher nur wenige Untersuchungen vor (vgl. u.a. Lechthaler 1993 (March) und Steinhart 1999 (Oder)). Der vorliegende Beitrag ergänzt das vorhandene Wissen mit Ergebnissen aus dem Mittelgebirgsraum Deutschlands.

2. Methoden

Zur Charakterisierung der sechs Untersuchungsgewässer in der Lahnaue bei Marburg wurden physikochemische Parameter (Tab. 1) bestimmt und bei jeder Geländebegehung wurden Wasserstände notiert bzw. nach Austrocknung der Tümpel die Bodenfeuchtigkeit in 5 Bodenfeuchtigkeitsstufen geschätzt, anhand derer die aquatische, Übergangs- u. terrestrische Phase unterschieden wurden (Dettinger-Klemm & Bohle 1996).

Die Erfassung der Chironomidenfauna erfolgte 1. mittels Eklektorfängen im Zeitraum März bis August 1997, 2. im Frühjahr durch Netzfänge im Wasser mit anschließender Laboraufzucht der Chironomidae bis zum Schlupf, um auch solche Arten zu erfassen, die als Larven im Gewässer auftraten, aber ihre Entwicklung vor dem Trockenfallen des Gewässers nicht bis zum Schlupf vollenden konnten. 3. wurden nach Austrocknung der Gewässer durch Überschwemmungsversuche mit trockenengefallenem Substrat (jeweils mit Bestimmung des absoluten und relativen Restfeuchtigkeitsgehaltes im Substrat), um zu ermitteln, welche Arten gewisse

Wehrda		Wolfshausen*		Roth		Altarm Nord Sichertshausen		Überschw.- Tümpel Sichertshausen		Altarm Süd Sichertshausen	
Gestalt	WT	WT	WT	Alt.	Alt.	Alt.	WT	WT	WT	Alt.	Alt.
max. Tiefe	30-45 cm	30 cm	75 cm	75 cm	75 cm	75 cm	30-40 cm	30-40 cm	30-40 cm	65-110 cm	65-110 cm
aquatische Phase	bis Anfang April 97; Restplätze in Wagenspur: bis Mitte Mai 97	bis Mitte April 1997	bis Mitte April 97 + Anf. bis Mitte Mai 97	bis Mitte Mai 97	bis Mitte Mai 97	bis Mitte Mai 97	bis Ende März 1997	bis Ende März 1997	bis Ende März 1997	Stelle 1: bis Mitte Mai 97 Stelle 2: bis Anf. Juni 97 + Anf. Juli 97; lange Übergangsphase Stelle 3+4: bis Mitte April	Stelle 1: bis Mitte Mai 97 Stelle 2: ca. 5 Monate Stelle 3+4: ca. 8 Monate
Trockenphase	ca. 8 (7) Monate	ca. 19 Monate (erneute Wasser- füllung erst im Winter 1998/99)	ca. 7 Monate	ca. 7 Monate	ca. 7 Monate	ca. 7 Monate	ca. 9 Monate	ca. 9 Monate	ca. 9 Monate	ca. 9 Monate	ca. 9 Monate
Artenzahl (ges/El/Z/Ü-V)	17/13/8/2	5/1/4/2	9/5/1/2	12/8/1/1	12/8/1/1	12/8/1/1	20/5/15/1	20/5/15/1	20/5/15/1	37/23/21/11	37/23/21/11
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	73-262	256-262	486-1030	468-860	468-860	468-860	236-328	236-328	236-328	465-932	465-932
pH	6,9-7,4	7,3	6,8-7,5	6,9-7,6	6,9-7,6	6,9-7,6	7,2-7,6	7,2-7,6	7,2-7,6	6,6-8,5	6,6-8,5
Ammonium [mg/l]	<0,2	<0,2	<0,2-1,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2-2,2	<0,2-2,2
Nitrat [mg/l]	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Calcium [mg/l]	12,6-48,2	19,7-20	17,3-85	48-103	48-103	48-103	48	48	48	34-140	34-140
Phosphat [mg/l]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5-10	<5-10
charakteristischer Bewuchs	Wiese mit <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Ranunculus repens</i> ; „Trissumpf“ mit <i>Iris pseud-acorus</i> , <i>Symphytum officinalis</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Cyperaceae</i> , <i>Juncaceae</i> , <i>Impatiens glandulifera</i>	<i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Carex vulpina</i> , <i>Ranunculus repens</i>	<i>Rubus fruticosus</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Impatiens glandulifera</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , Totholz mit Moospolstern	<i>Iris pseudacorus</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Cyperaceae</i> u. viele Kräuter	<i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Cyperaceae</i> u. viele Kräuter	<i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Cyperaceae</i> u. viele Kräuter	<i>Ranunculus repens</i> , <i>Symphytum officinalis</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Ranunculus repens</i> , <i>Symphytum officinalis</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Ranunculus repens</i> , <i>Symphytum officinalis</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Alopecurus geniculatus</i>	Stelle 1: <i>Cyperaceae</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Iris pseudacorus</i> ; Stelle 2: <i>Polygonum hydro-piper</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , Moospolster auf trockener Tümpelfläche; Juli/ Aug.: Dickicht aus <i>Impatiens glandulifera</i> u. <i>Impatiens noli-tangere</i>	Stelle 1: <i>Cyperaceae</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Iris pseudacorus</i> ; Stelle 2: <i>Polygonum hydro-piper</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , Moospolster auf trockener Tümpelfläche; Juli/ Aug.: Dickicht aus <i>Impatiens glandulifera</i> u. <i>Impatiens noli-tangere</i>

* = keine direkte Verbindung mit der Lahn bei Überflutung möglich; WT = Wiesentümpel; Alt = Altarmrest mit Auwaldrest bzw. Weidengebüsch;

+ = kurzzeitige Wiederfüllung; ges = gesamt; E = Emergenz; Z = Netzfang mit Zuchten; Ü-V = Überschwemmungsversuche; # = kein Zuchtansatz

⇐ ⇐ ⇐ Tab. 1: Charakterisierung der Untersuchungsgewässer

Trockenphasen im Substrat zu überdauern vermögen. Ein Ansatz erfolgte im Juni und ein weiterer nach einer längeren Austrocknungsphase im September.

3. Ergebnisse

Insgesamt konnten in den Untersuchungsgewässern 60 Arten nachgewiesen werden (Tab. 2), davon 29 Arten in Eklektorfängen, 31 Arten in Netzfängen mit Zuchten und 17 Arten in den Überschwemmungsversuchen. Über die Hälfte der Arten (37 Arten) trat nur in einem der Untersuchungsgewässer auf. In allen 6 Untersuchungsgewässern trat keine der Arten auf. In 5 der Gewässer befand sich nur der *Limnophyes-minimus*-Komplex (*L. minimus* s. str., *L. minimus* var. nov., *L. punctipennis*; mit den bisher verwendeten Unterscheidungsmerkmalen sind *L. minimus* und *L. punctipennis* nicht zu trennen, daher die Verwendung von *Limnophyes-minimus*-Komplex), der auch zusammen mit *Hydrobaenus lugubris* und *Psectrotanypus varius* zu den insgesamt häufigsten Taxa gehörte.

Die einzelnen Untersuchungsgewässer sind in Tab. 1 charakterisiert. Am frühesten trocknete der Überschwemmungstümpel Sicherheitshausen aus. Nur für 5 von den insgesamt 20 nachgewiesenen Arten war die aquatische Phase lang genug, um die Entwicklung bis zum Schlupf zu vollenden, wobei *Tanytarsus pallidicornis* 88 % der Emergenz ausmachte. Im Altarm Süd Sicherheitshausen (längste aquatische Phase) traten die meisten Arten auf (37 Arten), von denen der größte Anteil (23 Arten) im Freiland schlüpfte. Den Hauptanteil an der Freilandemergenz hatten der *Limnophyes-minimus*-Komplex (33 %), *Limnophyes pentaplastus* (17 %) und die *Procladius-choreus*-Gruppe (12 %). Eine Sonderstellung nimmt der Tümpel Wolfshausen ein, der als einziger nicht direkt von der Lahn überschwemmt werden kann und sich in manchen Jahren überhaupt nicht füllt. Hier wurde die geringste Artenzahl (5 Arten) nachgewiesen, wobei nur *Hydrobaenus lugubris* massenhaft auftrat und als einzige Art zum Schlupf kam.

Aus den Überschwemmungsversuchen schlüpfen vor allem semiaquatische bis terrestrische Orthoclaadiinen-Weibchen. Von den aquatisch-semiaquatischen Arten schlüpfen nur *Limnophyes* spec. nov. und *Hydrobaenus lugubris* mit größeren Abundanzen. Diese beiden Arten schlüpfen auch als einzige Arten noch nach einer längeren Austrocknungsphase.

Unter den nachgewiesenen Arten befanden sich 3 noch nicht beschriebene Arten (*Limnophyes* spec. nov., *Bryophaenocladus* spec. nov., *Cricotopus* spec. nov.) sowie eine neue Varietät (evtl. auch neue Art - *Limnophyes minimus* var. nov.). Eine Art (*Hydrobaenus lugubris*) wurde erstmals für die Mittelgebirgsregion (=Bioregion 2 (Samietz 1996)) nachgewiesen.

4. Diskussion ökologische Charakterisierung der Chironomidae

Die Lebensraumspezifität (ermittelt aus umfangreichen Literaturangaben) sämtlicher nachgewiesener Arten zeigt Abb. 1. Als typische Arten temporärer Stillgewässer erwiesen sich nur 5% der aquatischen Arten (*Chironomus dorsalis*, *Polypedilum uncinatum* und *Hydrobaenus lugubris*, wobei nur letztere mit größerer Abundanz auftrat). Verglichen mit Tümpeln außerhalb der Aue auf den Lahnbergen, in denen etwa ein Viertel der Arten telmatisch waren (Dettinger-Klemm & Bohle 1996), ist dieser Anteil sehr gering. Unter Ubiquisten (8 %) wurden Arten, die in den verschiedensten Gewässertypen häufig sind, zusammengefaßt. Der gegenüber den Stillgewässerarten hohe Anteil an Fließgewässerarten und Arten mit Vorkommen in Still und Fließgewässern (insgesamt 52 %) zeigt die deutliche Beeinflussung der Lebensgemeinschaften der Tümpel in der Lahnaue durch Arten, die bei Lahnhochwässern eingeschwemmt werden. Arten, welche die Wasser/Land-Übergangszone und feuchte Böden besiedeln (hier 17 %) treten zwar typischerweise in austrocknenden Tümpeln auf, sind aber nicht unbedingt auf diesen Lebensraum spezialisiert.

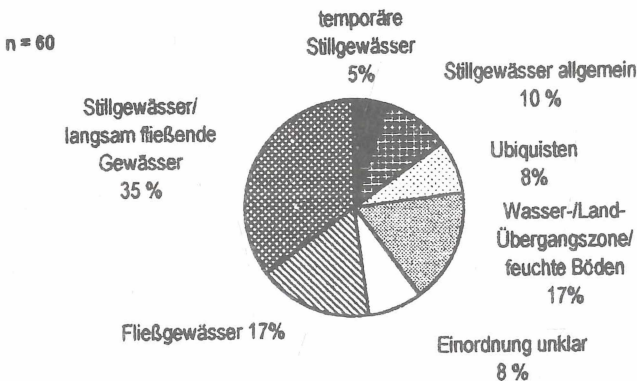


Abb. 1: Lebensraumspezifität sämtlicher nachgewiesener Chironomidenarten

Hinsichtlich der Besiedlungsweise bzw. Überdauerungsstrategie der in den Tümpeln nachgewiesenen Arten (Abb. 2) fällt auf, daß über die Hälfte (52 %) der Arten passive Neubesiedler waren, die durch Lahnhochwässer eingeschwemmt wurden. Aktiv (durch eierlegende Weibchen) gelangten nur 5% der Arten in die Gewässer. Als aquatische Substratüberdauerer erwiesen sich nur 10 % der Arten, wobei in größeren Abundanzen nur 2 Arten (*Limnophyes spec. nov.*, *Hydrobaenus lugubris*) auftraten. Semiaquatische und terrestrische Besiedler (15 % der Arten) besiedelten die Tümpelfläche vor allem während der Übergangs- und terrestrischen Phase.

	(1)	(2)	(3)	(4)	
Tanyptodinae					(1) Nachweismethoden E = Emergenznachweis, () nicht im Ek Ü-V = Nachweis im Über- scheinungsversuch L = Nachweis von Larven/ Puppen im Gewässer (Laborzucht) x = (sonstige) Nachweise G = Gelege (Laborzucht)
<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fitt.	E/L	2	a	L	
<i>Conchapelopia melanops</i> Mg.	E/L	2	a	L	
<i>Procladius choreus</i> - Gruppe (Mg.)	E/L	3	a	L	
<i>Psectrotanyptus varius</i> (Fabr.)	E/L/Ü-V	1	a	RW	
<i>Thienemannimyia vitellina</i> (K.)	L	1	a	L	
<i>Zavrelimyia signatipennis</i> (K.)	L	1	a	L	
Prodiamesinae					
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Mg.)	L	1	a	?	
Chironominae- Chironomini					(2) Anzahl der Gewässer, in denen die Art auftritt (3) Lebensweise a = aquatisch sa = semiaquatisch t = terrestrisch ? = unsicher bzw. unbekannt
<i>Chironomus dorsalis</i> (Mg.)	E/L/Ü-V	1	a	RW	
<i>Chironomus luridus</i> Str.	L/Ü-V	1	a	N	
<i>Chironomus cf. riparius</i> Mg. / <i>piger</i> Str.	E/L/Ü-V/G	1	a	N	
<i>Chironomus pseudothummi</i> - Gruppe Str.	L/Ü-V	2	a	?	
<i>Parachironomus digitalis</i> (Edw.)	E/L	2	a	L	
<i>Paratendipes albimanus</i> (Mg.) / <i>plebeius</i> (Mg.)	E/L	4	a	L	
<i>Phaenopsectra flavipes</i> (Mg.)	E/L	2	a	L	
<i>Polypedium (Pentapedilum) sordens</i> v.d.W.	L	1	a	L	
<i>Polypedium (Pentapedilum) tritum</i> (Walk.)	Ü-V	1	a	N	
<i>Polypedium (Pentapedilum) uncinatum</i> (G.)	Ü-V	1	a	ÜS	
<i>Polypedium (Pentapedilum) cultellatum</i> (G.)	L	1	a	L	
Chironominae- Tanytarsini					
<i>Micropectra atrofasciata</i> (K.)	L	1	a	L	
<i>Micropectra cf. bidentata</i> (G.)	E	1	a	L	
<i>Paratanytarsus confusus</i> Pal.	L	1	a	L	
<i>Tanytarsus brundini</i> Lind.	E/L/x	4	a	L	
<i>Tanytarsus ejuincidus</i> (Walk.)	L	1	a	L	
<i>Tanytarsus eminulus</i> (Walk.)	L	1	a	L	
<i>Tanytarsus lestagei</i> - Aggregat (G.)	L	1	a	L	
<i>Tanytarsus pallidicornis</i> (Walk.)	E/L	3	a	L	
Orthoclaadiinae					
<i>Brillia modesta</i> (Mg.)	E/x	1	a	L	
<i>Bryophaenocladus flexidens</i> Br.	x	1	sa-t		
<i>Bryophaenocladus spec. nov.</i>	L	1	sa?		
<i>Corynoneura scutellata</i> Winn.	E/L	2	a	?	
<i>Cricotopus (Cricotopus) annulator</i> G.	E	1	a	L	
<i>Cricotopus (Cricotopus) bicinctus</i> (Mg.)	x	1	a	L	
<i>Cricotopus (Cricotopus) tibialis</i> (Mg.)	L	1	a	L	
<i>Cricotopus (Cricotopus) cf. polaris</i> (Mg.)	E	1	a	?	
<i>Cricotopus (Cricotopus) spec. nov.</i>	x	1	a	?	
<i>Cricotopus (Isocladus) sylvestris</i> (Fabr.)	E/L	2	a	?	
<i>Hydrobaenus lugubris</i> Fries	L/Ü-V/(E)	1	a	ÜS	
<i>Limnophyes asquamatus</i> And.	E/Ü-V	2	sa	ÜS	
<i>Limnophyes minimus</i> (Mg.)- Komplex	E/L/Ü-V	5	a-t		
<i>Limnophyes natalensis</i> (K.)	E	2	sa-t		
<i>Limnophyes pentaplastus</i> (K.)	E/x	3	a-sa	?	
<i>Limnophyes spec. nov.</i>	E/Ü-V	3	a-sa?	ÜS	
<i>Metriocnemus albolineatus</i> (Mg.)	E	1	a-sa	?	
<i>Metriocnemus eurynotus</i> (Holm.)	E	2	a-sa	?	
<i>Nanocladus cf. rectinervis</i> (K.)	E	1	a	L	
<i>Orthocladus (Orthocladus) oblidens</i> (Walk.)	E	1	a	L	
<i>Orthocladus (Symposiocladus) lignicola</i> (K.)	E/x	2	a	L	
<i>Parametriocnemus cf. stylatus</i> (K.)	x	1	a	L	
<i>Paraphaenocladus impensus</i> (Walk.)	Ü-V	1	sa-t		
<i>Paratrichocladus rufiventris</i> (Mg.)	x	1	a	L	
<i>Psectrocladius cf. limbatellus</i> (Holm.) (= <i>edwardsi</i>)	L	1	a	(ÜS?)	
<i>Psectrocladius cf. sordidellus</i> (Zett.)	L	1	a	(ÜS?)	
<i>Pseudosmittia cf. forcipata</i> (G.)	Ü-V	1	sa-t		
<i>Pseudosmittia spec. a</i>	Ü-V	1	sa-t		
<i>Rheocricotopus chalybeatus</i> (Edw.)	x	1	a	L	
<i>Rheocricotopus fuscipes</i> (K.)	E	1	a	L	
<i>Smittia cf. aterrima</i> (Mg.)	Ü-V	1	sa-t		
<i>Smittia pratorum</i> (G.)	E/Ü-V	2	sa-t		
<i>Thienemanniella cf. obscura</i> Br.	E	2	a	L	
<i>Tvetenia calvescens</i> (Edw.)	E	1	?	L	

(1) Nachweismethoden
 E = Emergenznachweis,
 () nicht im Ek
 Ü-V = Nachweis im Über-
 scheinungsversuch
 L = Nachweis von Larven/
 Puppen im Gewässer
 (Laborzucht)
 x = (sonstige) Nachweise
 G = Gelege (Laborzucht)

(2) Anzahl der Gewässer, in denen die Art auftritt

(3) Lebensweise
 a = aquatisch
 sa = semiaquatisch
 t = terrestrisch
 ? = unsicher bzw. unbekannt

(4) Besiedlungsquelle/Überdauerung der Arten
 L = durch Hochwasser der Lahn eingeschwemmt
 N = Neubesiedlung durch eierlegende Weibchen
 ÜS = Überdauerung im Substrat
 RW = Überdauerung in Restwasserpflügen ansonsten N
 ? = unsicher bzw. unbekannt

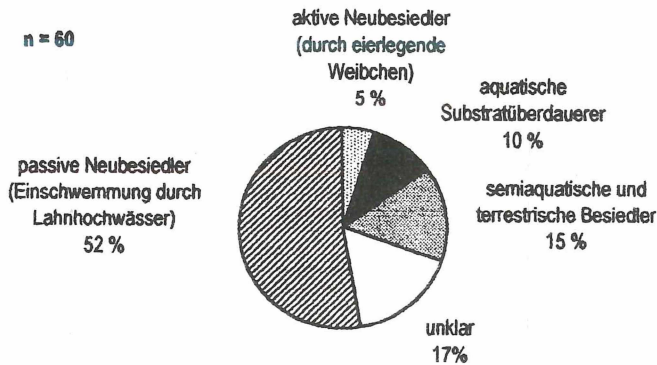


Abb. 2: Besiedlungsweise bzw. Überdauerungsstrategie sämtlicher nachgewiesener Arten

Der Vergleich der Besiedlungsweise bzw. Überdauerungsstrategie der Arten in den einzelnen Untersuchungsgewässern (Abb. 3) zeigt, daß der Anteil an durch die Lahn eingeschwemmten Arten in allen Gewässern - außer dem Tümpel Wolfshausen - sehr groß ist. Im Altarm Nord Sichertshausen und im Tümpel Roth wurden sicherlich einige eingeschwemmte Arten, die sich in den Tümpeln nicht bis zum Schlupf entwickeln konnten, nicht erfaßt, da im Frühjahr keine Netzfänge mit Zuchten durchgeführt wurden. Besonders hoch ist der Anteil eingeschwemmter Arten im Überschwemmungstümpel Sichertshausen, in dem die aquatische Phase zur Entwicklung bis zur Imago für die meisten dieser Arten - außer *Tanytarsus pallidicornis* - zu kurz war. Im Altarm Süd Sichertshausen (längste aquatische Phase) konnten sich die meisten Arten bis zum Schlupf entwickeln. In den Tümpel Wolfshausen können keine Arten aus der Lahn eingeschwemmt werden, da dieser durch einen Straßendamm von der Lahn abgeschnitten ist (Wasserspeisung durch Regen und Druckwasser). So kann er nur von Arten erfolgreich genutzt werden, die an den Lebensraum temporärer Gewässer angepaßt sind, indem sie Trockenphasen im Substrat überdauern (massenhafter Schlupf von *Hydrobaenus lugubris*) oder als Neubesiedler durch eierlegende Weibchen in der aquatischen Phase auftreten (Gelege von *Chironomus riparius/piger*, das sich wegen der sehr kurzen aquatischen Phase nicht entwickeln konnte). *Hydrobaenus lugubris* besitzt eine obligate Sommerdiapause. Bei höheren Temperaturen entwickeln sich die Larven nur bis zum 2. Larvenstadium und bauen einen speziellen Überdauerungskokon. Erst wenn die Temperaturen unter 5-10° C absinken, setzt sich die Entwicklung fort (Steinhart 1999). Die Art ist typisch für Überschwemmungsflächen entlang von Auen (Lechtaler 1993; Steinhart 1996, 1999). Bei dem Vorkommen im Tümpel Wolfshausen handelt es sich wahrscheinlich um ein Relikt (Imagines von *Hydrobaenus lugubris*

mit extrem eingeschränktem Flugvermögen, Ausbreitung daher wahrscheinlich hauptsächlich durch die fließende Welle). Das Fehlen der Art in den nahe am Lahnbett gelegenen Überschwemmungstümpeln ist wohl auf den Mangel an geeigneten Habitaten in der degradierten Lahnaue zurückzuführen.

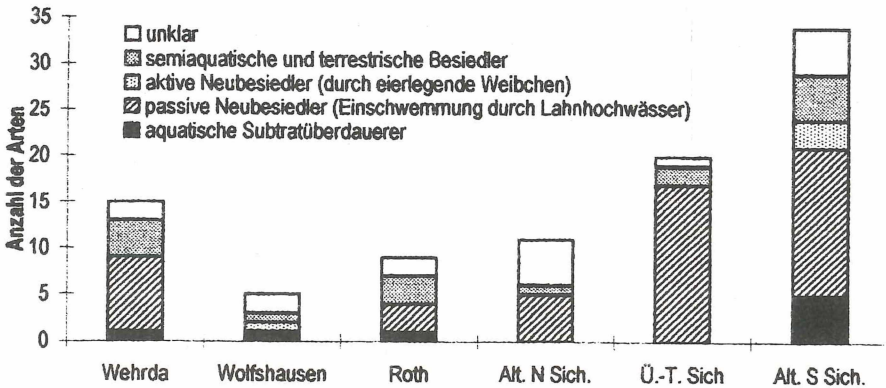


Abb. 3: Besiedlungsweise bzw. Überdauerungsstrategie der Arten der einzelnen Untersuchungsgewässer.

Die Erstnachweise bekannter und noch nicht beschriebener Arten in dieser Untersuchung (Kap. 3) sind ein Hinweis auf den noch lückenhaften Bearbeitungsstand von Chironomiden temporärer Überschwemmungstümpel.

5. Danksagung

Den Spezialisten Prof. Dr. O. A. Saether (Museum of Bergen, Norwegen), Dr. F. Reiss (♣, Zoologische Staatssammlung München) und Dr. H. K. M. Moller Pillot (Nie derlande) möchten wir für die Überprüfung der ihnen zugesandten schwierigen Bestimmungsfälle danken. Der DFG sei für für die Förderung des "Tümpelprojektes" Bo 412/7-1+2 durch Sachmittel gedankt.

6. Literatur

- Dettinger-Klemm, P.M. A. (2000): Temporäre Stillgewässer - Charakteristika, Ökologie und Bedeutung für den Naturschutz. In: Natur- und Umweltschutz-Akademie des Landes Nordrhein-Westfalen (NUA) (Hrsg.): Gewässer ohne Wasser? Ökologie, Management und Schutz temporärer Gewässer. - NUA-Seminarbericht 5, 17-42.
- Dettinger-Klemm, P.-M. A. & Bohle H. W. (1996): Überlebensstrategien und Faunistik von Chironomiden (Chironomidae, Diptera) temporärer Tümpel. *Limnologica* 28 (4): 403-421.

- Heitkamp, U. (1989): Das Ökosystem Tümpel: Strukturelle Merkmale des Lebensraums und Eigenschaften der Zoozönose. Göttinger Naturk. Schr. 1: 25-46.
- Kreuzer, R. (1940): Limnologischökologische Untersuchungen an holsteinischen Kleingewässern. Arch. Hydrobiol. Suppl. 10, 359-572.
- Lechthaler, W. (1993): Gesellschaften epiphytischer Makrovertebraten in überschwemmten Wiesen an der March (Niederösterreich). Synökologische Studien an Zoozönosen unter variierenden Flutungsverhältnissen, mit besonderer Berücksichtigung der Chironomidae (O. Diptera, U.O. Nematocera). Dissertation, Formal und Naturwissenschaftliche Fakultät der Univ. Wien: 216 S.
- Samietz, R. (1996): Kommentiertes Verzeichnis der auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesenen Chironomiden-Arten (Insecta; Diptera). Abh. Ber. Mus. Nat. Gothe 19: 36-70.
- Schleuter, A. (1986): Die Chironomiden-Besiedlung stehender Kleingewässer in Abhängigkeit von Wasserführung und Fallaubeintrag. Arch. Hydrobiol., 105 (4): 471-487.
- Steinhart, M. (1999): Einflüsse der saisonalen Überflutung auf die Chironomidenbesiedlung (Diptera) aquatischer und amphibischer Biotope des Unteren Oderals. Shaker Verlag, Berlin: 117 S.
- Wiggins, G. B., Mackay, R. J. & Smith, I. A. (1980): Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. Arch. Hydrobiol. Suppl. 58 (1/2): 97-206.
- Williams, D. D. (1987): The ecology of temporary waters. Croom Helm (London & Sydney); Timber Press (Portland, Oregon), 205 S.

Silke Schnabel

Paul-Martin Andreas Dettinger-Klemm

Fachbereich Biologie/Zoologie der Philipps-Universität Marburg

Arbeitsgruppe Tierökologie

Karl-von-Frisch-Straße 4

D 35043 Marburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [1999](#)

Autor(en)/Author(s): Schnabel Silke

Artikel/Article: [Chironomiden temporärer Tümpel im Bereich der Lahnaue - faunistisch-ökologische Aspekte 201-208](#)