© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

Das vertikale Ausweichen von Bodenarthropoden und Lepidopteren-Larven in den "Rastatter Rheinauen" als Reaktion auf ein künstliches Hochwasser durch den Schleusentorbruch an der Staustufe Iffezheim (Landkr. Rastatt) [1]

(Araneae, Chilopoda, Diplopoda, Heteroptera, Coleoptera, Lepidoptera)

Von Christian Köppel, Gaggenau und Jörg Spelda, Stuttgart

1. Einleitung:

Die Staustufe Iffezheim ist die letzte flußabwärts gelegene Schleuse samt Wasserkraftwerk am Oberrhein. Flußaufwärts staut sich der Strom über 25 km bis zur Staustufe Gambsheim. Am 30.4.1993 geriet nach Reparaturarbeiten um 6 Uhr ein Schleusentor aus den Fugen, so daß infolgedessen pro Sekunde 1600 m³ Wasser ungehindert aus dem riesigen Staubecken durch die Schleusenkammer schossen. Sofort wurde Hochwasseralarm ausgelöst. Bei der Plittersdorfer Außenstelle des Wasser- und Schiffahrtsamtes wurde ein Anstieg des Pegels am Rhein von 3,33 m um 6 Uhr auf 5,04 m um 11 Uhr (+ 1,71 m) gemessen. Der Wasserstand fiel jedoch bereits um 14 Uhr wieder auf 4,60 m zurück. Bis 15 Uhr waren rund 25 Millionen m³ Wasser durch die offene Schleuse geströmt. Dem damals niedrigen Pegelstand war es zu verdanken, daß es nicht zu einer großen Überflutungskatastrophe mit hohen Schäden kam. Dennoch ging dieses Ereignis nicht spurlos an der Natur vorüber Direkt am Auslauf der Staustufe beginnt das Naturschutzgebiet Rastatter Rheinauen. Durch die Flutwelle füllten sich rasch die Altwasserzüge, und es kam zu Überschwemmungen in der Weichholzaue und Tiefen Hartholzaue. Welche Auswirkungen dies auf die Kleintierwelt hatte, soll in diesem Beitrag aufgezeigt werden.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 NSG Rastatter Rheinauen

Die "Rastatter Rheinauen" ziehen sich westlich der Stadt Rastatt als schmales Band von etwa 1 km Breite und 8,5 km Länge entlang des Rheins vom Unterwasser der Staustufe Iffezheim bis zur Mündung der Murg. Die Größe des Gebietes beträgt ca. 845 ha. Der weitaus größte Teil dieser Fläche wird regelmäßig von den Hochwassern des Rheins überflutet, nur kleinere Bereiche befinden sich landseits des Rheinhauptdammes. Am 8.2.1984 wurde die überregional bedeutsame Auenlandschaft als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Naturräumlich ist das Untersuchungsgebiet der Haupteinheit Nördliche-Oberrhein-Niederung (Naturraum 222) zuzurechnen.

2.2 Weichholzaue und Altarm-Gewässer

Die Probefläche befindet sich im Murgwinkel (Rheinaue südlich der Murgmündung, Höhe ca. 110 m ü. NN) gegenüber der elsässischen Gemeinde Munchhausen (To-

---

[1] Die Erhebung fand im Rahmen der Untersuchungen über die "Überlebensstrategie von Auorganismen bei Hochwasser" im "Integrierten Rheinprogramm" (Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe) statt.

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

pographische Karte 1:25000, 7014/D Scheibenhardt). Die Weichholzaue liegt im Bereich regelmäßiger Überflutungen. Bei Hochwasser findet ein rascher Wasseranstieg mit einer weitflächigen Überschwemmung statt.

Das Gebiet ist durch einen ausgedehnten, mehrere Hektar großen Silberweiden-Auwald (*Salicetum albae*) mit naturnahem Charakter gekennzeichnet. Dieser wird in Richtung Murg von einem ca. 30 m breiten Altrheinarm umgeben, der zeitweise trocken fällt. Die Baumschicht wird allein von der locker stehenden Silberweide (*Salix alba*) gebildet, die Höhen bis 15 m erreicht.

Die Ausbildung der Krautschicht hängt primär von der Dauer der Überflutung ab. In der Wasser- und Röhrichtvegetation kommen Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) und Schilfrohr (*Phragmites australis*) vor Insbesondere Mitte Mai bildet die gelb blühende Wasserkresse einen breiten Saum gegen die offene Wasserfläche hin. Am Ufer und an den tieferen und somit häufiger überfluteten Bereichen des Silberweiden-Auwaldes wächst das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*). Ansonsten dominiert im gesamten Weichholz-Bestand die Große Brennessel (*Urtica dioica*). Die dicht stehenden und alles überwuchernden Herden erreichen stellenweise eine Höhe von 3,2 m.

Weiter kommen zerstreut vor: Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*), Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*) und der als Rohbodenpionier geltende Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*). Der Breiblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) wurde nur an einer Stelle beobachtet, und zwar in Wassernähe im Pionierröhricht. Eine typische Stromtalpflanze des Oberrheins ist die Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*). Insgesamt tritt sie in den Rheinauen verbreitet, aber nicht häufig auf. In der Probefläche wurde eine Pflanze auf einem alten Silberweidenstumpf in ca. 1 m Höhe entdeckt.

2.3 Tiefe Hartholzaue

Die Tiefe Hartholzaue befindet sich bei Plittersdorf (Gewann Großwert, Höhe 111-112 m ü. NN) direkt am Altrhein (Topographische Karte 1:25.000, 7114/B Iffezheim). Es handelt sich um einen Pappelforst, der regelmäßig überflutet wird.

Die Kanada-Pappel (*Populus* x *canadensis*) bildet einen lichten, älteren Pappelbestand mit Höhen bis fast 50 m. Die Bäume sind bis in 15 m Höhe nahezu astfrei. Stellenweise tritt als zweite Baumschicht die Rot-Weide (*Salix* x *rubens*) und die Silber-Weide (*Salix alba*) auf. Entlang des Ufers am Plittersdorfer Altrhein bildet die Silber-Weide einen schmalen Saum. In der spärlich ausgebildeten Strauchschicht dominieren Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*) und Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*). Dazwischen stehen zerstreut Hasel (*Corylus avellana*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*).

In der Krautschicht ist die Große Brennessel (*Urtica dioica*) dominant, die eine Höhe von über 2 m erreicht. Das Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*) kommt zwischen der Brennessel stellenweise sehr stark auf. Die Kratzbeere (*Rubus caesius*) wächst häufig am Fuß der Kanada-Pappel (*Populus* x *canadensis*)! Unter dem Auengebüsch tritt als Schattpflanze die Wald-Segge (*Carex sylvatica*) auf. Weitere typische Arten sind: *Anemone nemorosa* (Busch-Windröschen), *Angelica sylvestris* (Wald-Engelwurz), *Cardamine pratensis* (Wiesenschaumkraut), *Carex acutiformis* (Sumpf-Segge), *Convolvulus sepium* (Zaun-Winde), *Filipendula ulmaria*

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

(Mädesüß), *Galium aparine* (Kletten-Labkraut), *Humulus lupulus* (Hopfen), *Iris pseudacorus* (Gelbe Schwertlilie), *Lysimachia vulgaris* (Gewöhnlicher Gilbweiderich), *Lythrum salicaria* (Blut-Weiderich), *Myosotis palustris* (Sumpf-Vergißmeinnicht), *Ranunculus ficaria* (Frühlings-Scharbockskraut), *Ranunculus repens* (Kriechender Hahnenfuß), *Rumex obtusifolius* (Sumpfblättriger Ampfer), *Rumex sanguineus* (Hain-Ampfer), *Solidago gigantea* (Späte Goldrute), *Symphytum officinale* (Gewöhnlicher Beinwell), *Veronica beccabunga* (Bachbunge).

3. Ergebnisse

3.1 Weichholzaue und Altarm-Gewässer

Durch den hohen Wasserstand konnte die Untersuchungsfläche nur von einem Boot aus erreicht werden. Die erfaßten Tiere wurden von aus dem Wasser herausragenden Pflanzenteilen (*Phragmites australis, Rorippa amphibia, Phalaris arundinacea*) abgestreift oder von schwimmenden Genisten aufgelesen. Einige Arthropoden schwammen bzw. drifteten auch auf der Wasseroberfläche. Schmetterlingsraupen wurden nicht beobachtet. Folgende Arten wurden nachgewiesen:

ARANEAE (Spinnen)

Die Bestimmung der Spinnen erfolgte überwiegend nach HEIMER & NENTWIG (1991) und ROBERTS (1985-1987). Aufgrund der frühen Jahreszeit konnten überwiegend nur Jungtiere erfaßt werden. Adult waren lediglich:

Fam. **Araneidae** (Radnetzspinnen)

Singa nitidula (C. L. KOCH, 1844) 1 ♀
Eine häufige Art an schnell fließenden Gewässern.

Fam. **Linyphiidae** (Baldachinspinnen und Zwergspinnen)

Hypomma bituberculatum (WIDER, 1834) 1 ♂, 2 ♀
Eine unserer häufigsten Bodenspinnen, die in unmittelbarer Nähe von fließenden sowie an größeren. stehenden Gewässern vorkommt.

Erigone atrata (BLACKWALL, 1833) 1 ♂
Eine unserer häufigsten Bodenspinnen, die oft in der Nähe von Gewässern auftritt. des weiteren:

Araneidae: 1 juv. ♂, 2 juv. ♀; **Clubionidae:** 1 juv ♂ **Linyphiidae:** 2 ♀; **Lycosiidae:** 1 juv. ♀; **Tetragnathidae:** 2 juv. ♂; 5 juv. ♀ (darunter möglicherweise *Pachygnatha clercki*); **Thomisidae:** 1 juv. ♂

CHILOPODA (Hundertfüßer)

Fam. **Lithobiidae** (Steinläufer)

Lithobius forficatus (LINNAEUS, 1758): 1 juv. ♂
Bestimmung nach EASON (1982); ubiquitär verbreitete Art.

DIPLOPODA (Tausendfüßer)

Die Bestimmung der Tausendfüßer erfolgte nach SCHUBART (1934), BLOWER (1985), SPELDA (1991) und SPELDA (1993).

Fam. **Julidae** (Schnurfüßer)

Ommatoiulus sabulosus (LINNAEUS, 1758): 10 ♀, 1 juv ♂ 7 Juv ♀
Im Untersuchungsgebiet trat *O. sabulosus* nur in einem Schilfgürtel auf, welcher

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

sich am Fuße eines Hochwasserdammes befand. Die Tiere wanderten vertikal an abgestorbenen Schilfhalmen (vorwiegend aus dem Vorjahr) hoch. Auffällig war die hohe Individuenzahl dieser Schnurfüßerart. Insgesamt wurden über 100 Individuen beobachtet. Bisherige Untersuchungen zeigen, daß *Ommatoiulus sabulosus* zu den wenigen Tausendfüßerarten gehört, die auch in höheren Strata gefunden werden kann; so in einem Gebüsch in 1,5 m Höhe (Beobachtung von J. BÖHMER Universität Hohenheim) oder in einem Spinnennetz in mehreren Dezimetern Höhe (Beobachtung A. WOLF BNL Karlsruhe). Es kann angenommen werden, daß die xerophile Offenlandart durch Vertikalwanderungen den ungünstigen Bedingungen einer Überschwemmung zu entfliehen vermag und daher in der Lage ist, zeitweise überflutete Bereiche zu besiedeln. Obwohl sie auch in ganz Österreich verbreitet ist, konnte sie von ZULKA (1991) bei seinen Untersuchungen im Auengebiet der March nicht nachgewiesen werden. Nach unveröffentlichten Untersuchungen von SPELDA meidet die Art eindeutig das Innere von Waldbeständen.

Fam. **Craspedosomatidae**

Craspedosoma rawlinsi* ssp. *rawlinsi (LEACH, 1815): 1 Jungtier
Obwohl nur ein Jungtier vorliegt, ist dessen Zugehörigkeit eindeutig. Nach unveröffentlichten Untersuchungen von SPELDA tritt in der Tiefebene des Oberrheingrabens lediglich die Unterart *rawlinsi* auf. Die Abgrenzung gegenüber der ssp. *alemannica* ist aus SPELDA (1991) ersichtlich.

HETEROPTERA (Wanzen)

Fam. **Hydrometridae**

Hydrometra stagnorum (LINNAEUS, 1758) (Gemeiner Teichläufer): 2 ♀
Die Abgrenzung gegenüber *H. gracilenta* erfolgte nach MACAN (1956) bzw. HEDICKE (1961); häufige Art an stehenden und langsam fließenden Gewässern.

COLEOPTERA (Käfer)

Die Aufstellung und Numerierung der Käfer erfolgte nach dem Katalog von LUCHT (1987). Für die Bestimmung wurde folgende Literatur herangezogen: FREUDE et al. (1963-1992), KUHNT (1911), REITTER (1908-1916) und TRAUTNER & GEIGENMÜLLER (1987). Die ökologischen Angaben stammen in den meisten Fällen aus KOCH (1989-1993).

Fam. **Carabidae** (Laufkäfer)

01-.004-.012-. ***Carabus granulatus*** (LINNAEUS, 1758) 1 ♀
Häufige Art.
01-.029-.080-. ***Bembidion assimile*** (GYLLENHAL, 1810) 1 ♂, 1 ♀
Eine in Baden-Württemberg seltene, faunistisch bedeutsame Art.
01-.029-.098-. ***Bembidion biguttatum*** (FABRICIUS, 1779) 1 ♂
Häufige Art.
01-.050-.007-. ***Poecilus cupreus*** (LINNAEUS, 1758) 2 ♂
Häufige Art.
01-.051-.015-. ***Pterostichus vernalis*** (PANZER, 1796) 1 ♂
Häufige Art.
01-.051-.020-. ***Pterostichus anthracinus*** (ILLIGER, 1798) 1 ♂
Häufige Art.
01-.062-.009-. ***Agonum muelleri*** (HERBST, 1784) 1 ♀
Häufige Art.

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

01-.062-.013-. ***Agonum moestum*** (DUFTSCHMID, 1812) 3 ♂, 1 ♀
Häufige Art.
01-.063-.002-. ***Platynus assimilis*** (PAYKULL, 1790) 2 ♂
Häufige Art.
01-.063-.006-. ***Platynus obscurus*** (HERBST, 1784) 1 ♂
Häufige Art.
01-.066-.005-. ***Chlaenius nigricornis*** (FABRICIUS, 1787) 1 ♂
Häufige Art.
01-.072-.001-. ***Odacantha melanura*** (LINNAEUS, 1767) 1 ♂
Eine in Baden-Württemberg seltene, faunistisch bedeutsame Laufkäferart, welchen an Schilf- (*Phragmites*) bzw. Rohrkolbenbestände (*Typha*) gebunden ist, in deren hohlen Stengeln sie anzutreffen ist.

Fam. **Hydrophilidae** (Wasserkäfer)

09-.016-.001-. ***Hydrochara caraboides*** (LINNAEUS, 1758) 3 ♀
Überall verbreitet; aquatische, in Altwässern lebende Art.

Fam. **Staphylinidae** (Kurzflügler)

23-.059-.020-. ***Paederus fuscipes*** (CURTIS, 1826) 2 ♂, 5 ♀
Überall verbreitet.
23-.237-.008-. ***Aleochara brevipennis*** (GRAVENHORST, 1806) 1 ♂
Überall verbreitet.

Fazit: Die überwiegend räuberischen Käferfamilien der Laufkäfer (*Carabidae*) und Kurzflügler (*Staphylinidae*) setzen sich ausnahmslos aus hygrophilen Arten zusammen, welche entweder in Detritus, in Genist oder unter loser Borke zu finden sind. Es handelt sich dabei um charakteristische Bewohner von Auwäldern bzw. Flußufern.

Fam. **Chrysomelidae** (Blattkäfer)

88-.029-.002-. ***Phaedon cochleariae*** (FABRICIUS, 1792)
Mit über 300 Individuen beiderlei Geschlechts die am zahlreichsten gefundene Art. *Phaedon cochleariae* wurde meist an aus dem Wasser schauenden Pflanzenteilen der Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) gefunden. Einige Individuen befanden sich auch in auf dem Wasser treibenden Genisten. Ein überall verbreitetes Tier, welches an *Nasturtium officinale*, *Cardamine amara*, *Rorippa amphibia* und seltener an *Armoracia rusticana* lebt.

88-.049-.001-. ***Phyllotreta ochripes*** (CURTIS, 1837) 6 ♀
Eine häufige, jedoch nicht überall anzutreffende Art. Sie lebt an verschiedenen Kreuzblütlern, überwiegend jedoch an *Rorippa*.

88-.049-.008-. ***Phyllotreta dilatata*** (THOMSON, 1866) 2 ♂, 11 ♀
Von dieser faunistisch sehr bedeutsamen Art sind uns keine Funde aus Baden-Württemberg bekannt, möglicherweise handelt es sich um den Erstnachweis. Es ist allerdings zu vermuten daß *P dilatata* weiter verbreitet ist und lediglich übersehen bzw. mit verwandten Arten verwechselt wurde. Die Tiere leben an *Rorippa amphibia* und *Armoracia rusticana*.

Fam. **Curculionidae** (Rüsselkäfer)

93-.155-.001-. ***Poophagus sisymbrii*** (FABRICIUS, 1777) 5 ♂, 4 ♀
Eine häufige, wenngleich nicht überall verbreitete Art. Die Tiere leben auf *Rorippa amphibia* und *Nasturtium officinale* in deren Stengelmark sich die Larven ent-

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

wickeln (DIECKMANN, 1972).

Fazit: Bei den phytophagen Käferfamilien der Blatt- (*Chrysomelidae*) und Rüsselkäfer (*Curculionidae*) handelt es sich ausschließlich um Arten, welche in ihrer Ernährung an Kreuzblütler (*Brassicaceae*) gebunden sind. Diese wurden im Untersuchungsgebiet hauptsächlich an den obersten aus dem Wasser schauenden Pflanzenteilen der etwa 1 m hohen Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) gefunden.

3.2 Tiefe Hartholzaue

In der Pappelaue stieg das Wasser ca. 80 cm hoch. An aus dem Wasser ragenden Halmen und abgestorbenen Stengeln, insbesondere der Brennessel (*Urtica dioica*), kletterten folgende Schmetterlings-Raupen nach oben:

LEPIDOPTERA (Schmetterlinge)

Fam. **Noctuidae** (Eulen)

Agrochola circellaris (HUFNAGEL, 1766), ungefähr 80 Raupen.

Xanthia ocillaris (BORKHAUSEN, 1792), ungefähr 45 Raupen.

Beide Schmetterlinge fliegen im Herbst. Die Eiablage findet im Untersuchungsgebiet im September und Oktober an den Knospen der Kanada-Pappel (*Populus x canadensis*) statt. Im März schlüpfen die Eiraupen und ernähren sich von den energiereichen Pappel-Kätzchen. Mit diesen fallen sie nach deren Blüte Ende März bzw. Anfang April auf den Boden. Von nun an leben die Raupen polyphag in der Krautschicht und verpuppen sich im Laufe des Juli und August.

4. Diskussion

Die Reaktion der Bodenarthropoden und Schmetterlingsraupen auf das Hochwasser konnte durch den schnellen Wasseranstieg von 1,7 m innerhalb von 5 Stunden sehr gut beobachtet werden. Dabei ist festzustellen, daß sich das durch den Schleusentorbruch hervorgerufene künstliche Hochwasser nicht von einem natürlichen unterscheidet. Deutlich war, daß sich eine Vielzahl von Arten unterschiedlichster systematischer Ordnungen, dem ihren Lebensansprüchen nicht gemäßen Medium Wasser (Hochwasser), durch das vertikale Ausweichen aktiv entzogen. Durch diese Überlebensstrategie kann ein Großteil der Populationen im jahreszeitlich überschwemmten Ökosystem "Aue" als Dauersiedler existieren. Die Erhebung steht in einer Reihe von Untersuchungen in Überschwemmungsgebieten, die zu ähnlichen Ergebnissen kamen: z.B. ADIS & FUNKE (1983), ADIS (1990), GERKEN (1981), HEIMER (1983), ZULKA (1989, 1991).

Bei der Untersuchung schwimmender Geniste war interessant, daß unter der Gruppe der phytophagen Käferarten nur Tiere der Krautschicht gefunden wurden, z.B. die sich von der maximal 1 m hohen Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) ernährenden Blatt- und Rüsselkäfer. Die große Gemeinschaft der an Silber-Weide (*Salix alba*) lebenden Käferarten wurde überhaupt nicht nachgewiesen. Es ist anzunehmen, daß sich diese phytophagen Strauch- und Baumbewohner sehr viel leichter durch vertikales Ausweichen in Sicherheit bringen können und daher von Hochwässern im viel geringerem Maße betroffen sind.

GERKEN (1981) arbeitete die Zonation bodenlebender Carabiden (Laufkäfer) in Auen längs des Standortgradienten Senke und Uferwall heraus. Die Untersuchungen

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

wurden ebenfalls in den "Rastatter Rheinauen" durchgeführt, jedoch 6 km weiter südlich bei Wintersdorf und erstreckten sich über eine ganze Vegetationsperiode. Von den 8 Laufkäferarten, die GERKEN (1981) mit Bodenfallen häufig in den Aue-Senken auffand, konnten die Autoren am 30.4.1993 im Murgwinkel (Weichholzaue) 4 Arten nachweisen (Tabelle 1).

Häufige Laufkäferarten der Aue-Senken		**Nachweis von KÖPPEL & SPELDA im Murgwinkel am 30.4.1993**
01-.063-.002-.	*Platynus assimilis*	2 ♂
01-.015-.001-.	*Clivina fossor*	–
01-.062-.013-.	*Agonum moestum*	2 ♂
01-.029-.054-.	*Bembidium tetracolum*	–
01-.051-.020-.	*Pterostichus anthracinus*	1 ♂
01-.013-.001-.	*Loricera pilicornis*	
01-.051-.011-.	*Pterostichus strenuus*	–
01-.062-.009-.	*Agonum muelleri*	1 ♀

Tabelle 1: Von GERKEN (1981) als häufig für die Aue-Senken beschriebene Laufkäfer (Indikatorgruppe), geordnet nach deren Aktivitätsdichte.

Im Murgwinkel erfolgte erwartungsgemäß kein Nachweis von Laufkäferarten, die GERKEN (1981) als Indikatorgruppe für höhere Auen-Standorte (Wälle) abgrenzte. Als Vertreter der Übergangsgruppe, die mehr oder weniger in beiden Niveaulagen vorkommt, konnte *Bembidion biguttatum* erfaßt werden. Folgende drei Arten wurden sowohl von den Autoren als auch von GERKEN (1981) gefangen: *Poecilus cupreus, Platynus obscurus und Chlaenius nigricornis*. Aufgrund der geringen Individuenmenge wurden diese jedoch nicht näher klassifiziert.

Fazit: Auch GERKEN (1981) beschreibt, daß die Senkenbewohner bei anlaufender Überflutung vornehmlich eine vertikale Wanderung zu hochwassersicheren Quartieren vornehmen. Daß neben den vertikalen auch horizontale Wanderungen als Ausweichstrategie in Betracht kommen, stellt SIEPE (1994) in seinen Aue-Untersuchungen am Oberrhein fest.

Danksagung:

Für Hilfen bei der Bestimmung schwieriger Käferarten danken wir Herrn Prof. Dr. Harald Buck (Murr) sowie Herrn Dipl.-Biol. Wolfgang Lang (Waiblingen). Herrn Dr Armin Siepe (Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe) danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts sowie für wertvolle Hinweise.

5. Literatur

ADIS, J. & FUNKE, W. (1983): Jahresperiodische Vertikalwanderung von Arthropoden in Überschwemmungswäldern Zentralamazoniens. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, **10**: 351-359.

ADIS, J. (1990): Überlebensstrategien terrestrischer wirbelloser Tiere in Überschwemmungswäldern des Amazonas/Rio Negro. In: Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, 83. Jahresversammlung, S. 587, Stuttgart.

BLOWER, J. G. (1985): Millipedes. Keys and notes for the identification of the species. Synopses of the British Fauna, (N. S.) **35**: 1-242. E. J. Brill / Dr W Backhuys, London, Leiden, Köln, Kobenhavn.

© Entomologischer Verein Stuttgart e.V.;download www.zobodat.at

DIECKMANN, L. (1972): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera Curculionidae: Ceutorhynchinae. Beitr Ent., **22**: 3-128. Berlin.

EASON, E. H. (1982): A review of the north-west european species of Lithobiomorpha with a revised key to their identification. Zool. J. Linn. Soc., **74**: 9-33. London.

FREUDE, H., HARDE, K. W & LOHSE, G. A. (1963-1992): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. **1**. 214 S. 1965; Bd. **2**, 302 S., 1976; Bd. **3**, 365 S., 1971; Bd. **4**, 264 S. 1963; Bd. **5**, 381 S., 1974; Bd. **6**, 367 S., 1979; Bd. **7**, 310 S., 1967; Bd. **8**, 365 S., 1971; Bd. **9**, 299 S., 1966; Bd. **10**, 310 S., 1981; Bd. **11**, 342 S., 1983. Suppl. **1**, 346 S., 1989; Suppl. **2**, 375 S., 1992; Goecke & Evers, Krefeld.

GERKEN, B. (1981): Zum Einfluß periodischer Überflutungen auf bodenlebende Coleopteren in Auewäldern am südlichen Oberrhein. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent., **3**: (130-134).

HEDICKE, H. (1961): 1. Unterordnung: Ungleichflügler, Wanzen, Heteroptera. In: BROHMER, P., EHRMANN, P & ULMER, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Teil IV. Lief. 3. Heft X. 15-113. Quelle & Meyer Leipzig.

HEIMER, W. (1983): Auswirkungen von Wasserstandsschwankungen auf Diptera/Brachycera (Insecta) in Naturschutzgebieten der hessischen Rheinaue. Dissertation, Fachbereich Biologie, Technische Hochschule Darmstadt, 177 S.

HEIMER, S. & NENTWIG, W (1991): Spinnen Mitteleuropas. 543 S. Paul Parey, Berlin, Hamburg.

KOCH, K. (1989-1993): Die Käfer Mitteleuropas Ökologie. Bd. **1**, 440 S., 1989; Bd. **2**, 382 S., 1991; Bd. **3**, 389 S., 1993. Goecke & Evers, Krefeld.

KOCH, M. (1988): Wir bestimmen Schmetterlinge. 2. Aufl., 792 S.; Neumann-Neudamm, Melsungen.

KUHNT, P (1911): Illustrierte Bestimmungs-Tabellen der Käfer Deutschlands. 1138 S., Belserdruck, Stuttgart.

LUCHT, W H. (1987): Die Käfer Mitteleuropas, Katalog. 342. S., Goecke & Evers, Krefeld.

MACAN, T. T. (1956): A revised key to the British Water Bugs (Hemiptera-Heteroptera) with notes on their Ecology. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, **16**: 1-73.

OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl., 1051 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.

REITTER, E. (1908-1916): Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Bd. **1**, 248 S., 1908; Bd. **2**, 392 S., 1909; Bd. **3**, 436 S., 1911; Bd. **4** 236 S., 1912; Bd. **5**, 343 S., 1916. K. G. Lutz, Stuttgart.

ROBERTS, M. J. (1985-1987): The Spiders of Great Britain and Ireland. Volume 1. Atypidae to Theridosomatidae. 229 S., 1985. Volume 2. Linyphiidae and Check List. 204 S., 1987 E. J. Brill, Leiden. Harley Books, Clochester. 1985.

SCHUBART, O. (1934): Tausendfüßler oder Myriapoda. I: Diplopoda. In: Die Tierwelt Deutschlands. **28**: 1-318. Gustav Fischer, Jena.

SIEPE, A. (1994): Renaturierung von Auebiotopen am Oberrhein Erste Erfolge des Integrierten Rheinprogrammes in den "Poldern Altenheim" Z. f. angewandte Zoologie. (im Druck).

SPELDA, J. (1991): Zur Faunistik und Systematik der Tausendfüßler (Myriapoda) Südwestdeutschlands. Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, **146**: 211-232. Stuttgart.

SPELDA, J. (1993): Die Vulven mitteleuropäischer Juliden (*Diplopoda*: *Julidae*): Ihre Eignung für die Artbestimmung der Weibchen. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew, Ent., **8** (4-6). 467-471. Giessen.

THALER, K. & PINTAR, M. & STEINER, H. M. (1984): Fallenfänge von Spinnen in den östlichen Donauauen (Stockerau, Niederösterreich). Spixiana **7** (2): 97-103, München.

TRAUTNER, J. & GEIGENMÜLLER, K. (1987): Sandlaufkäfer, Laufkäfer. 488 S., Josef Margraf, Aichtal.

ZULKA, K. P (1989): Einfluß der Hochwässer auf die epigäische Arthropodenfauna im Überschwemmungsgebiet der March (Niederösterreich). Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent., **7** (1-3): 74-75.

ZULKA, K. P (1991): Überflutung als ökologischer Faktor: Verteilung, Phänologie und Anpassungen der Diplopoda, Lithobiomorpha und Isopoda in den Flußauen der March. Dissertation, Universität Wien. 65 S.

Christian Köppel, Orchideenweg 12, D-76571 Gaggenau
Jörg Spelda, Asangstraße 49, D-70329 Stuttgart

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 29_1994

Autor(en)/Author(s): Köppel Christian

Artikel/Article: Das vertikale Ausweichen von Bodenarthropoden und Lepidopteren-Larven in den "Rastatter Rheinauen" als Reaktion auf ein künstliches Hochwasser durch den Schleusentorbruch an der Staustufe Iffezheim (Landkr. Rastatt). 111-118