

## Zur Ernährung des Waldwasserläufers *Tringa ochropus* (Aves: Charadriiformes) an einer Binnensalzstelle in Nordthüringen

HERBERT GRIMM

### Zusammenfassung

Zwischen dem 02.07. und 02.08. 2014 wurden an einem Fließgewässer Nordthüringens mit hohem Salzgehalt (ca. 3,4%) insgesamt 181 Speiballen durchziehender Waldwasserläufer gesammelt und analysiert. Aus ihnen konnten 5831 Beutetiere isoliert werden. Eudominant waren nur zwei Arten, die in der Summe 96% der Beutetiere und 98% der aufgenommenen Biomasse ausmachten. Dabei handelt es sich zum einen um den in allen Proben präsenten halophilen Wasserkäfer *Enochrus bicolor* (Hydrophilidae) mit 75% aller Beutetiere und 18,2% der Biomasse; zum anderen um Larven und Puparien der ebenfalls salttoleranten Waffenfliegen (Stratiomyidae) der Gattung *Stratiomys* (wahrscheinlich sämtlich *Stratiomys longicornis*). Sie waren mit 20,9% die zweithäufigste, aber mit 79,7% der Biomasse die wichtigsten Beutetiere.

Beide Arten waren im Gewässer in hoher Dichte und Dominanz anzutreffen.

Weitere als Beutetiere nachgewiesene Taxa blieben unbedeutend. Die Untersuchung zeigt die Bedeutung von Binnensalz-Lebensräumen als Nahrungshabitat für durchziehende Limikolen. Die geringe Adaptation des Waldwasserläufers an die Salzexkretion kann diese Nutzung möglicherweise einschränken.

### Summary

#### Feeding Ecology of the Green Sandpiper *Tringa ochropus* (Aves: Charadriiformes) in a high-salinity habitat in Northern Thuringia

Between 02.07.–02.08.2014, a total of 181 pellets of migrant Green Sandpipers were collected in North Thuringia at a watercourse with high salinity (approx. 3.4 %) and subsequently analysed. 5831 prey items could be identified. The diet was dominated by just two species, accounting for 96 % of prey items and 98 % of biomass intake, respectively. One of these was the halophilic water beetle *Enochrus bicolor* (Hydrophilidae), present in all samples and constituting 75 % of

all prey items and 18.2 % of biomass; the other were larvae and puparia of equally salt-tolerant soldier flies (Stratiomyidae) of the genus *Stratiomys* (presumably all *Stratiomys longicornis*). With 20.9 % they represented the secondmost common, but with 79.7 % of biomass the most important prey species.

Both species were present at the site in high abundance and dominance.

Other taxa identified as prey items remained insignificant. The study underlines the importance of high-salinity inland habitats as foraging sites for migrant waders. The low level of adaptation to salt excretion in the Green Sandpiper might limit the use of this resource.

**Key words:** Aves, *Tringa ochropus*, ecology, feeding behaviour

### 1. Einleitung

Der Waldwasserläufer ist nur ausnahmsweise thüringischer Brutvogel. Darüber hinaus können Einzelvögel das ganze Jahr über angetroffen werden. Hauptdurchzugszeit sind Ende März bis Mitte Mai und Anfang Juni bis Ende Oktober. (ROST & GRIMM 2004). Über die Ernährung der in Thüringen rastenden Vögel ist bisher nichts bekannt, wie auch aus dem gesamten Verbreitungsgebiet nur wenige Daten zur Nahrung dieser Art vorliegen (KIRCHNER 1977).

Die zufällige Beobachtung eines Speiballen auswüргenden Waldwasserläufers am Solgraben zwischen den Orten Esperstedt und Ringleben (Kyffhäuserkreis, Thüringen) am 02.07.2014 war Motivation für sofortige Nachsuche am Gewässerufer, was in der Folgezeit eine überraschend hohe Zahl an Nahrungsproben erbrachte. Die daraus ermittelten Nahrungsorganismen werden im Folgenden vorgestellt. Wenngleich nur als lokale Momentaufnahme anzusehen, liefern sie doch einen Baustein zum Nahrungsspektrum und zum Nahrungshabitat des Waldwasserläufers sowie zur Bedeutung von Binnensalzstellen für insektivore Vogelarten.



**Abb. 1:** Solgraben zwischen Esperstedt (unten) und Ringleben (oben). Untersuchungsgebiet zwischen beiden Pfeilen. 17.09.2014, Foto: R. Bellstedt

## 2. Untersuchungsgebiet

Die Nahrungsproben wurden am Ufer des Solgrabens zwischen den Orten Esperstedt und Ringleben (Kyffhäuserkreis) auf einer Länge von etwa 1,2 km gesammelt (Abb. 1). Das schon im 14. Jahrhundert künstlich angelegte, von der Wipper bei Göllingen abzweigende Gewässer nimmt in Bad Frankenhausen salzhaltiges Wasser der dortigen Solequellen auf und führt es zur Unstrut ab. Nach etwa 6 km erreicht es die Aufsammlung der Speiballen. Der Salzgehalt im Solgraben ist immer so hoch, dass der Graben selbst in strengen Wintern nicht zufriert. Eine Wasserprobe im Bereich der Aufsammlungen am 26.07. ergab einen Chlorid-

Gehalt von 20,7 g/l (entspricht etwa einer 3,4 %igen NaCl-Lösung) und einen Sulfat-Gehalt von 4,2 g/l. Das nur 2-4 m breite Gewässer an der Grenze zwischen Ackerflächen im Norden und Grünland im Süden liegt über dem Niveau des übrigen Geländes und besitzt steile Ufer, die nur an wenigen Stellen kleine, trockenfallende Einbuchtungen aufweisen (Abb. 2,3). Da das Gewässer keine weiteren Zuflüsse aufnimmt, sind Wasserstandsschwankungen gering. Es ist nicht durch kommunale Abwässer belastet. Im Uferbereich mit lokalen Salzausblühungen wächst eine typische Halophytenflora mit Queller *Salicornia europaea*, Salzaster *Aster tripolium*, Stielfrüchtige Salzmelde *Haliomione pendunculata* und weiteren salztoleranten Arten. Lokal



Abb. 2: Solgraben mit Algenteppichen von *Enteromorpha intestinalis* im Uferbereich. 20.07.2014, Foto : H. Grimm

bilden sich größere Teppiche von Darmtang *Enteromorpha intestinalis* aus. Im klaren Wasser tummeln sich tausende von Dreistachligen Stichlingen *Gasterosteus aculeatus*. Der Solgraben ist nur ein Teil der nordthüringischen Binnensalzstellen im Umfeld des Kyffhäusers, die zu den bedeutendsten in Deutschland gehören (PUSCH 2007). In diesem Gebiet sind übersommernde und durchziehende Waldwasserläufer relativ regelmäßig anzutreffen; Einzeltiere auch in nahezu jedem Winter. Zu allen Terminen der Gewölaufsammlungen wurden einzelne Waldwasserläufer registriert, am 11.07. zwei gemeinsam abfliegende Individuen. Bei wiederholt auffliegenden Exemplaren an unterschiedlichen Stellen des Grabenverlaufes war es nicht immer möglich zu entscheiden, ob dies verschiedene oder bereits an anderer Stelle registrierte Tiere waren. Die Nahrungssuche der Waldwasserläufer erfolgte zu meist vom Ufer aus, z.T. auch auf den Teppichen der Algenwatten stehend. Andere Limikolenarten wurden während des gesamten Zeitraumes nicht nachgewiesen. Weitere in diesem Lebensraum nahrungssuchende

Vogelarten waren neben verschiedenen Kleinvögeln, wie Goldammern *Emberiza citrinella*, Grauammern *E. calandra*, Braunkehlchen *Saxicola rubetra* und Schafstelzen *Motacilla flava*, auch Stockenten *Anas platyrhynchos* sowie Graureiher *Ardea cinerea* und ein diesjähriger Schwarzstorch *Ciconia nigra*. Die Individuen der beiden letztgenannten Arten jagten vom Ufer aus Stichlinge. Anfang August wurde mit dem Bau eines Radweges im unmittelbaren Uferbereich nördlich des Solgrabens begonnen, so daß das Fehlen späterer Waldwasserläuferbeobachtungen möglicherweise störungsbedingt ist. Insgesamt aber wurde dieser interessante Lebensraum damit deutlich abgewertet.

### 3. Methode

Untersucht wurden insgesamt 181 Speiballen, die zwischen dem 02.07.2014 und 02.08.2014 am Gewässerufer gesammelt wurden (Tab.1). Vor allem an den Ruheplätzen, die durch Kotspuren und Mauserfedern auffielen,



Abb. 3: Solgraben, Abbruchkante mit Salzausblühungen. 01.08.2014, Foto: H. Grimm

waren sie relativ leicht zu finden (Abb. 4). Dennoch dürften einige erst bei späteren Aufsammlungen gefunden oder völlig unentdeckt geblieben sein. Tage mit anhaltendem Regen führten zum Zerfall und zur Verringerung der Zahl bei der folgenden Aufsammlung. Damit sind die stark differierenden Werte in Tab.1 zu erklären. Da einige Gewölle noch weich und verformbar waren, konnte nur von einer kleineren Auswahl (43) sinnvolle Maße genommen werden. Die Proben wurden zum größten Teil getrocknet aufbewahrt, stärker zerfallene in 70%igem Alkohol konserviert, und zeitnah unter dem Binokular analysiert. Zur Bestimmung stand neben einschlägiger Literatur die entomologische Sammlung des Naturkundemuseums Erfurt zur Verfügung. Zum Vergleich wurden einige Individuen von verschiedenen Arten vor Ort lebend gefangen. Die Ermittlung der Beutetierzahl erfolgte anhand eindeutig quantifizierbarer Körperteile (Köpfe, Halsschilde, Elytren). In den Proben waren vor allem die Wasserkäfer erstaunlich gut erhalten. Vielfach konnten komplette Elytren und

Tab. 1: Aufsammelzeitpunkt der Speiballen

Datum	Anzahl Proben
02.07.2014	37
03.07.	15
05.07.	7
07.07.	36
11.07.	13
14.07.	13
15.07.	5
19.07.	10
20.07.	2
24.07.	28
31.07.	12
02.08.	3
<b>Summe</b>	<b>181</b>



Abb.4: Waldwasserläufer-Gewöll im Uferbereich neben Kotspuren und Queller *Salicornia europaea*. 12.07.2014, Foto: H. Grimm

Halsschilder und durchweg komplette Köpfe gefunden werden. Zumeist die Letzteren dienen der Ermittlung der Beutetierzahl. Insgesamt konnten 5831 Beutetiere nachgewiesen werden.

Die Biomasse der am Fundort der Nahrungspuren lebend gefangenen Tiere wurde mit einer Präzisionswaage der Firma Sartorius (geeichte Genauigkeit 0,00001 g) bestimmt. Die Ermittlung des Salzgehaltes des Gewässers erfolgte durch Ionenchromatographie. Für die Abschätzung der Masse der weiteren Taxa wurde auf eine frühere Zusammenstellung (GRIMM 2009) zurückgegriffen.

#### 4. Ergebnisse

Im Beutetierspektrum dominierten zwei Organismengruppen die in der Summe rund 96 % aller Beutetiere und 98 % der aufgenommenen Biomasse ausmachen (Tab. 2):

a) Wasserkäfer (Hydrophilidae) der Gattung *Enochrus*. Bei allen während des Aufsammlerzeitraums der Gewölle im Gewässer lebend gefangenen Individuen handelte es sich um *Enochrus bicolor* (Fabricius 1792). So ist mit großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, daß auch die in den Gewöllern gefundenen *Enochrus*-Reste ausschließlich oder nahezu ausschließlich solche von *bicolor* waren, auch wenn nicht alle bis auf Artniveau bestimmt werden konnten. *Enochrus bicolor* ist eine 5–6,4 mm große halo- und thermophile Hydrophiliden-Art, die nach Untersuchungen von BELLSTEDT (2005) an den Binnensalzstellen des Kyffhäuserkreises die dominierende Wasserkäferart ist. Bei allen Probefängen zwischen dem 05.07. und 14.09. wurde dieser Wasserkäfer am Solgraben im oben beschriebenen Abschnitt in großer Dichte in den Algenwatten von *Enteromorpha intestinalis* angetroffen (Abb. 5 - ausgezählt am 05.07. in 5 zufällig ausgewählten Proben mit einem Volumen von ca. 4800 cm<sup>3</sup>: 5, 9, 12, 17 und 23 Individuen). Auch im Ergebnis eines Lichtfangs am 08.06.2014 im angren-

Tab. 2 : Zusammensetzung und Anzahl Beutetiere

Taxon	Bestimmbare Gattungen/Arten (Anzahl)	Anzahl	Anzahl %	Biomasse %
Carabidae	<i>Anisodactylus poeciloides</i> (3) <i>Amara convexiuscula</i> (1) <i>Harpalus rufipes</i> (1) <i>Harpalus distinguendus</i> (1) <i>Harpalus affinis</i> (5) <i>Pogonus calceus</i> (15) <i>Amara spec.</i> (1)	65	1,1	1,0
Hydrophilidae	<i>Enochrus bicolor</i> (4378) <i>Ochthebius marinus</i> (1)	4386	75,2	18,2
Dytiscidae		21	0,4	0,5
Staphylinidae		2	0,02	
Curculionidae	<i>Phyllobius roboretanus</i> (2) <i>Otiorhynchus raucus</i> (17)	23	0,4	0,2
Heteroptera		1	0,01	
Dermaptera	<i>Forficula auricularia</i> (5)	5	0,08	
Hymenoptera*		103	1,7	0,1
Diptera	<i>Stratiomys longicornis</i> (1170)	1218	20,9	79,7
Arachnidae		5	0,08	
Isopoda		2	0,02	
<b>Summe</b>		<b>5831</b>	<b>100</b>	<b>99,7</b>

\*) davon 97 Formicidae



Abb. 5: *Enochrus bicolor* in Beständen von *Enteromorpha intestinalis*. 14.07.2014, Foto: H. Grimm

zenden Seehäuser Ried war *Enochrus bicolor* mit über 300 Individuen die mit Abstand häufigste Coleopteren-Art (det. André Skale). Wegen ihrer Häufigkeit und weiten Verbreitung in allen salzbelasteten limnischen Lebensräumen wird die Art von SPITZENBERG (2012) nur als halotolerant eingestuft. *Enochrus* war mit 4378

Individuen zahlenmäßig die dominierende Beutetierart. Es gab kein Gewöll ohne *Enochrus*-Reste. Größe und Biomasse streuen stark. Das Lebendgewicht von 11 Individuen betrug im Mittel 0,01442 g (min. 0,00680 g; max. 0,01895 g).

b) Larven und Puparien von Waffenfliegen (*Stratiomyidae*). Auch hierbei handelte es sich offenbar weitgehend um nur eine einzige Art, um *Stratiomys longicornis* (Scopoli 1763), wenngleich auch weitere *Stratiomyidae* salztolerant oder gar halophil sind (z.B. BÄHRMANN & BELLSTEDT 2008, ROZKOŠNÝ 2000). Alle Arten der Gattung *Stratiomys* sind an Gewässer gebunden. Die Nachbestimmung der lebend gesammelten Individuen erfolgte durch Ronald Bellstedt.

Ähnlich wie bei *Enochrus* waren die Entwicklungsstadien von *Stratiomys* in den Algenwatten zu finden (Abb. 6), allerdings in etwas häufigerer Zahl nahe des Uferbereichs als gegen Grabenmitte zu (am 14.07. in einem Verhältnis *Enochrus* : *Stratiomys* von etwa 7:1). In den Gewöllen waren die Larven- und Puparienhäute schnurartig ineinander verdreht oder ragten als spitz auslaufende Fortsätze heraus (Abb. 7). Während



Abb. 6: Larve von *Stratiomys longicornis* in Beständen von *Enteromorpha intestinalis*. 14.07.2014, Foto: H. Grimm



Abb. 7: Gewölle des Waldwasserläufers mit Flügeldecken von *Enochrus* und Larven/ Puparienhäuten von *Stratiomys* als spitz auslaufende Anhänge.

Anfang Juli die Zahl der Waffenfliegen-Entwicklungsstadien in den Speiballen deutlich unter der Zahl der Hydrophilidae blieb, verschob sich dieses Verhältnis bis zum Ende des Monats zugunsten der Stratiomyiden. Ob das mit der Populationsentwicklung von *Stratiomys* zusammenhängt oder in Verbindung mit einem leicht gesunkenen Wasserspiegel und einer damit besseren

Zugängigkeit der Uferbereiche zu sehen ist, bleibt unklar. Denkbar ist auch, daß die Waldwasserläufer kurz vor dem Wegzug größere Beutetiere präferieren. Insgesamt konnten aus den Proben 1170 *Stratiomys*-Larven und Puparien isoliert werden.

Vier frisch gefangene Larven und Puparien (Abb. 8) wogen im Mittel 0,22755 g (Larven: 0,05549g [28 mm], 0,30442g [48 mm]; Puparien: 0,08338g [26 mm], 0,46689g [52 mm]). Sie waren damit im Mittel 16 mal schwerer als die *Enochrus*-Individuen und im Hinblick auf die Biomasse bei deutlich geringerer Abundanz (20,9 %) die mit Abstand wichtigste Beutetierart. Bei einer Nachsuche am 14.09. waren in den Darmtanganuspülungen keine Larven oder Puparien von *Stratiomys* mehr zu finden, während *Enochrus* noch in größerer Individuenzahl angetroffen wurde.

Darüberhinaus konnten zahlreiche weitere Arthropodentaxa nachgewiesen werden (Tab. 2), deren Zahlen und Biomasse aber unbedeutend blieben. So erreichte die dritthäufigste Familie (Hymenoptera, wohl ausschließlich Formicidae) noch nicht einmal 2 % der Beutetierzahl und einen noch geringeren Anteil an der Biomasse. Erwartungsgemäß für diesen Lebens-



Abb. 8: Larven und Puparien von *Stratiomys longicornis*. 22.07.2014, Foto: H. Grimm

raum war der Anteil halophiler oder halobionter Arten unter den nachgewiesenen Laufkäfern (Carabidae) vergleichsweise hoch. Doch waren darunter auch, wie z. B. bei den Rüsselkäfern, mehrere Ubiquisten. Trotz der überaus hohen Dichte von Stichlingen im Gewässer, wurde kein einziges Individuum in den Speiballen gefunden. Über das Erbeuten von Fischen bei einem überwinternden Waldwasserläufer im Schweizer Kanton Schaffhausen berichtete LEUZINGER (1973). Insgesamt aber dürfte dieser aufwendige und von vielen Mißerfolgen begleitete Beuteerwerb selten sein und nur bei mangelnden Alternativen praktiziert werden.

## 5. Diskussion

Bildung, Anzahl und Konsistenz von Speiballen sind stark von der aufgenommenen Nahrung abhängig. Bei Untersuchungen von OMEROD & TYLER (1988) in Süd-

wales, Marokko und Äthiopien bildeten überwinternde Waldwasserläufer an einem flachen Teich in Marokko und einem Süßwasserkanal in Wales keine Gewölle. Die über Kotproben ermittelte Nahrung bestand im ersten Gebiet zu 100 % aus Anneliden, im zweiten zum überwiegenden Teil aus Eintagsfliegen. Es handelte sich somit in beiden Fällen um Beutetiere mit fehlendem oder gering chitinisiertem Exoskelett. In anderen Lebensräumen dieser Regionen sowie in Äthiopien wurden von ihnen dagegen auch Gewölle gefunden. HÖLZINGER (2001) sammelte in Baden-Württemberg an zwei unterschiedlichen Überwinterungsgebieten Speiballen, die sich in Inhalt und Aussehen deutlich unterschieden. Ein Teil enthielt nur Gammariden, die anderen, kompakteren Gewölle, außerdem Coleopteren, Mollusken u. a. (siehe dazu Abb. 476 bei HÖLZINGER 2001). Die Gammariden-Gewölle lagen in ihren Maßen etwas über denen der vorliegenden Studie: Baden-Württemberg: 20,1 x 9 mm (max. 27,7 x 8,7; min. 23,0 x 11,7;



Abb. 9: Gewölle des Waldwasserläufers. Foto H. Grimm

$n = 156$ ), Thüringen:  $17,5 \times 7,9$  (max.  $22 \times 10$  mm; min.  $14 \times 6$  mm;  $n = 43$ , Abb. 9).

Auch die Häufigkeit der Gewölbildung dürfte von der Nahrung, besonders vom Anteil unverdaulicher Chitintteile abhängig sein. Geht man davon aus, daß sich max. 2 Waldwasserläufer am Gewässer aufhielten, so ergäbe das unter der (sehr wahrscheinlichen) Voraussetzung, daß nicht alle Gewölle gefunden wurden einen Wert von etwa 3-4 Gewöllen pro Tag. Das dürfte in Anbetracht der hohen Zahl stark chitinierter Coleopteren in den vorgefundenen Proben eine durchaus realistische Größenordnung sein.

Die Berichte über die Nahrung von *Tringa ochropus* in der Literatur zeigen, daß der Waldwasserläufer ausgesprochen opportunistisch bei seiner Nahrungswahl vorgeht.

Die hauptsächlichen Nahrungsbestandteile differieren stark mit den jeweiligen Lebensräumen aus denen die Proben stammen. Obwohl eine breite Palette an Beute-

tieren unterschiedlicher taxonomischer Zugehörigkeit nachgewiesen wurde, dominieren in den Nahrungsproben der einzelnen Sammelplätze nur eine oder wenige Arten (z. B. ORMEROD & TYLER 1988, HÖLZINGER 2001, KRAATZ & BEYER 2005). Sie werden weitgehend in der Häufigkeit ihres Vorkommens aufgenommen. In dieses Bild ordnen sich die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung ein. Der hier betrachtete binnenländische, stark salin beeinflusste limnische Lebensraum weist darüber hinaus einige Besonderheiten auf: Durch den sehr hohen Salzgehalt fehlen viele Arthropodenarten vergleichbarer Süßgewässer, ebenso wie solche stehender Gewässer. Im dadurch konkurrenzarmen Lebensraum kommt es zu Massenentwicklungen bei wenigen salztoleranten Arten. Ähnlich wie im Falle vieler Salzseen mit Massenvorkommen von z. B. Salzkrebse (Artemiidae), Salzfliegen (Ephytridae) u. a. können auch im vorgefundenen Fall *Enochrus* und *Stratiomys* kopfstärke Populationen aufbauen, die im Spätsommer

für durchziehende Waldwasserläufer eine optimale Nahrungsressource darstellen.

Obwohl auch beim Waldwasserläufer Nahrungsaufnahme an brackigen und salzhaltigen Gewässern nichts Ungewöhnliches ist, wird nach KIRCHNER (1977) Süßwasser bevorzugt. Das steht offensichtlich im Zusammenhang mit der Ausbildung der Salzdrüsen. Beim Waldwasserläufer sind sie im Vergleich zu anderen Limikolenarten und Möwen sehr klein (BEZZEL & PRINZINGER 1990, RUBEGA & ROBINSON 1996). Nach STAALAND (1967,1968) ist der Waldwasserläufer neben Bruchwasserläufer *T. glareola* und Bekassine *Gallinago gallinago* wenig an Salzausscheidung adaptiert. Ausschließliche und langandauernde Nahrungsaufnahme an solch stark salzhaltigen Gewässern wie oben beschrieben, scheint damit eingeschränkt.

## Dank

Diese Übersicht wäre ohne tatkräftige Unterstützung mehrerer Personen nicht möglich gewesen. Mein Kollege Matthias Hartmann übernahm die Bestimmung der Laufkäfer und Wasserkäfer und gab viele weitere Hinweise. Wolfgang Apfel, Eisenach, bestimmte in dankenswerter Weise die Rüsselkäferfragmente. Ronald Bellstedt, Museum der Natur Gotha, danke ich für Literaturhinweise, die Luftbilddaufnahme und die Überprüfung der Bestimmung der Stratiomyidae-Larven. Meine Tochter Jana Grimm übernahm die Ermittlung der Biomassen der lebend gefangenen Tiere sowie die Bestimmung der Ionenkonzentrationen im Gewässer. Iris Heynen übertrug die Zusammenfassung ins Englische. Ihnen allen sage ich herzlichen Dank!

## Literatur:

- BÄHRMANN, R. & R. BELLSTEDT (2008): Zur Dipterenfauna (Insecta) mitteleuropäischer, insbesondere thüringischer Salzstellen – ein Beitrag zur Insektenfauna gefährdeter Lebensraumtypen. – Abhandlungen und Berichte des Museums der Natur Gotha **25**: 63–86.
- BELLSTEDT, R. (2007): Zur Limnofauna von Salzstellen in Thüringen (aquatische Coleoptera & Diptera: Dolichopodidae). – Binnensalzstellen Mitteleuropas. Internationale Tagung Bad Frankenhausen, 8.–10.Sept. 2005, 102–116.
- BEZZEL, E. & R. PRINZINGER (1990):Ornithologie. – 2. völlig neubearbeitet und erweiterte Aufl. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- GRIMM, H. (2009): Einige Daten und Anmerkungen zur Biomasse von Insekten und anderen Wirbellosen für nahrungsökologische Untersuchungen bei Vögeln. – Ornithologische Jahresberichte des Museums Heineanum **27**, 95–106.
- HÖLZINGER, J. (2001): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 2.2: Nicht-Singvögel 2. – Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- KIRCHNER, H. (1977): *Tringa ochropus* Linné 1758 – Waldwasserläufer. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (Hrsg.) Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 7 Charadriiformes (2. Teil), 485–507.
- KRAATZ, S. & K.-H.BEYER (2005):Die Brutbiologie des Waldwasserläufers *Tringa ochropus* (L.). – Ökologie der Vögel **27**: 1–244.
- LEUZINGER, H. (1973): Überwinternder Waldwasserläufer frisst Fische. – Der Ornithologische Beobachter **70**: 87.
- ORMEROD, S. J. & S. J. TYLER (1988): The diet of Green Sandpipers *Tringa ochropus* in contrasting areas of their winter range. – Bird Study **35**: 25–30.
- PAEPKE, H.-J. (1996): Die Stichlinge. Die Neue Brehm-Bücherei 10. – Westarp Wissenschaften Magdeburg.
- PUSCH, J. (2007): Die naturnahen Binnensalzstellen Thüringens – ein aktueller Gesamtüberblick des Jahres 2005. – Binnensalzstellen Mitteleuropas. Internationale Tagung Bad Frankenhausen, 8.–10. Sept. 2005, 37–40.
- ROST, F. & H. GRIMM (2004): Kommentierte Artenliste der Vögel Thüringens. – Anzeiger des Vereins Thüringer Ornithologen **5**, Sonderheft.
- ROZKOŠNÝ R. (2000): Insecta: Diptera: Stratiomyidae. In: ROZKOŠNÝ R & F.-W. KNIEPERT: Insecta: Diptera: Stratiomyidae, Tabanidae. – Süßwasserfauna von Mitteleuropa, Bd. 21/18,19. – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin.
- RUBEGA M.A. & J.A. ROBINSON (1996): Water salinization and shorebirds: Emergin issues. – International Wader Studies **9**, 45–54.
- SPITZENBERG, D. (2012): Binnensalzstellen im Schutzgebietssystem Natura 2000 des Landes Sachsen Anhalt. 4.3.3. Wasserkäfer. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt **49**: 57–60.
- STAALAND, H. (1967): Anatomical and physiological adaptations of the nasal glands in Charadriiformes birds. – Comparative Biochemistry and Physiology **23**: 933–944.
- (1968): Excretion of salt in Waders Charidrii after acute salt loads. – Nytt Magazin Zoologie **3**: 25–28.

## Anschrift des Autors

Herbert Grimm  
Naturkundemuseum Erfurt  
Große Arche 14  
99084 Erfurt  
herbert.grimm@erfurt.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Grimm Herbert

Artikel/Article: [Zur Ernährung des Waldwasserläufers \*Tringa ochropus\* \(Aves: Charadriiformes\) an einer Binnensalzstelle in Nordthüringen 125-134](#)