

# Salzverträglichkeit von Libellen und Amphibien und ihre Bedeutung für die Revitalisierung der salzbelasteten unteren Werra-Aue

Sylvia Huber, Ulrich Braukmann & Claus Neubeck

## Literatur

- ACKRILL, P., HORNBY, R. & THOMAS, S. 1969: Responses of *Rana temporaria* and *Rana esculenta* to a prolonged exposure to a saline environment. *Comp. Biochem. Physiol.*, Vol. 28: 1317–1329.
- ANDRÉN, C.; NILSON, G. 1985A: Breeding pool characteristics and reproduction in an island population of natterjack toad, *Bufo calamita* LAUR., at the Swedish west coast. – In: *Amphibia-Reptilia*, H. 6: 137–142. Zit. nach Sinsch (1998).
- ANDRÉN, C.; NILSON, G. 1985B: Habitat and other environmental characteristics of the natterjack toad (*Bufo calamita* LAUR.) in Sweden. – In: *Br. J. of Herpetol.*, H. 6: 419–424. Zit. nach Sinsch (1998).
- BARANDUN, J. & INDERMAUR, L. 2006: Fließgewässer als Lebensräume für gefährdete Amphibien. Grundlagen für die Förderung von Amphibien in Fließgewässern der Kantone St. Gallen und Appenzell Innerrhoden. Projektbericht. Kantonale Fachstellen für Natur und Landschaft St. Gallen und Appenzell Innerrhoden. St. Gallen. [www.oekonzept.ch/aktuell/FG-Bericht.pdf](http://www.oekonzept.ch/aktuell/FG-Bericht.pdf), zuletzt geprüft am 02.01.2009.
- BEEBEE, T. J. C. 1985: Salt tolerances of natterjack toad (*Bufo calamita*) eggs and larvae from coastal and inland populations in Britain. *Herpetol.* Zit. in Günther & Meyer (1996).
- BEEBEE, T. J. C. 1990: Crested newt rescues: How many can be caught. – In: *Brit. Herp. Soc. Bull.*, Jg. 32: 12–14.
- BEEBEE, T. J. C., FLEMING, L. V., RACE, D. 1993: Characteristics of natterjack toad (*Bufo calamita*) breeding sites on a Scottish salt-marsh. – In: *Herpetol. J.*, H. 3: 68–69. Zit. nach Sinsch (1998).
- BENTLEY, P. J. 1971: Endocrines and osmoregulation. A comparative account of the regulation of water and salt in vertebrates. Berlin/Heidelberg. – 300 S.
- BERENZINA, N. A. 2003: Tolerance of freshwater invertebrates to changes in water salinity. *Russian Journal of Ecology*, Vol. 34, Nr. 4: 261–266.
- BRAUKMANN, U. & HÜBNER, G. 2004: Gewässerökologische Forschung an der Werra und die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union. – *Jahrb. Naturschutz Hessen* Bd. 8: 17–30. Niedenstein.
- CORBET, P. S. 1999: *Dragonflies: Behavior and Ecology of Odonata*. Ithaca, New York.
- DIETRICH, J. & SSCHUMANN, A. (HRSG.) 2006: Werkzeuge für das integrierte Flussgebietsmanagement. Ergebnisse der Fallstudie Werra. Konzepte für eine nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft 7. Berlin.
- FGG WESER (FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT) 2008: Bewirtschaftungsplan 2009 für die FGE Weser – Entwurf. Online verfügbar unter: [www.fgg-weser.de/](http://www.fgg-weser.de/) / Letzter Zugriff am 04.02.2009.
- FLORENTIN, M. R. 1899: Études sur la faune des mares salées de Lorraine. Thèse. Paris – Aun. De sc. Nat. *Zoologie t. 10* p. 209. 1899. Zit. in Backman & Sundberg (1912).
- GERKEN, B., DÖRFER, K., LOHR, M., SCHUMACHER, E. 2002: Auenregeneration an der Oberweser. *Angewandte Landschaftsökologie*, 46. Bonn.
- GISLÉN, T. & KAURI, H. 1959: Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles with notes on their growth and ecology. *Acta Vertebratica*, Stockholm 1: 195–397. Zit. – In: Günther (1996).
- GOLLMANN, B. & GOLLMANN, G. 2002: Die Gelbbauchunke – von der Suhle zur Radspur. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie, 4. Bielefeld.
- GOMEZ-MESTRE, I., TEJEDO, M., RAMAYO, E., ESTEPA, J. 2003: „Developmental Alterations and Osmoregulatory Physiology of a Larval Anuran under Osmotic Stress“; *Physiological and Biochemical Zoology* 77(2): 267–274. 2004, University of Chicago. Chicago.
- HLUG (HESS. LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE; HRSG.) 2007: Prognose zum ökologischen Zustand der Werra – mit und ohne Salzbelastung. (Hintergrunddokument zum Bewirtschaftungsplan gemäß WRRL in Hessen, informell/nicht Gegenstand der Offenlegung). Wiesbaden. Online verfügbar unter [http://internetweb1.hmulv.hessen.de/imperia/md/content/internet/wrrl/2\\_umsetzung/hintergrundinformationen/prognose\\_zum\\_ökologischen\\_zustand\\_der\\_werra\\_mit\\_und\\_ohne\\_salzbelastung.pdf](http://internetweb1.hmulv.hessen.de/imperia/md/content/internet/wrrl/2_umsetzung/hintergrundinformationen/prognose_zum_ökologischen_zustand_der_werra_mit_und_ohne_salzbelastung.pdf). Letzter Zugriff am 14.01.2009.
- HLUG 2008: Übersicht strukturverbessernde Maßnahmen/Vorschläge Beteiligungsplattform Werra-Wehre-Ulster – Blatt Nord. Maßstab 1:50.000. Stand: 04.12.2008. – In: HMULV (Hess. Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Hrsg.): Beteiligungsplattform für die Einzugsgebiete von Werra, Wehre und Ulster in Hessen zur Aufstellung der Maßnahmenprogramme gemäß WRRL in Hessen (Webseite), punktförmige Einträge und Morphologie. Stand: 12. Juni 2008. Wiesbaden. Online verfügbar unter <http://internetweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/umsetzung/massnahmenprogramme/bplattform/termine-werra/> / Letzter Zugriff am 14.01.2009.
- HMULV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) 2000: Erläuterungsbericht Gewässerstrukturgüte in Hessen 1999, Wiesbaden.
- HUBER, S. 2008: Salzbelastung und Salzverträglichkeit von Amphibien und Libellen in der Werraue von Bad Salzungen bis Hann. Münden. Diplomarbeit (I) im Fachbereich Gewässerökologie Universität Kassel, Witzenhausen, unveröff.
- HÜBNER, G. 2007: Ökologisch-faunistische Fließgewässerbewertung am Beispiel der salzbelasteten unteren Werra und ausgewählter Zuflüsse. – Dissertation Universität Kassel, Fachbereich Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung, Ökologie und Umweltsicherung, Witzenhausen 27/2007. – 303 S.

- KAHLERT, M. 1993:  
Auswirkungen der Werraversalzung auf die ökologischen Verhältnisse der Auenlandschaft des Werratal. Dissertation, Universität Kassel. Ökologie und Umweltsicherung 2. Witzenhausen.
- KATZ, U. 1973:  
Studies on the adaption of the toad *Bufo viridis* to high salinities: Oxygen consumption, plasma concentration and water content of the tissues. *Journal of Experimental Biology* 58: 785–796.
- KATZ, U. & BEN-SASSON, Y. 1984:  
Short communications – A possible role of the kidney and urinary bladder in urea conservation of *Bufo viridis* under high salt acclimation. *Journal of Experimental Biology* Vol. 109: 373–377.
- KOOP, J. 1994:  
Akute und subakute Einflüsse von Kaliumchlorid-Belastungen in Fließgewässern auf den Energiestoffwechsel von *Gammarus pulex* (L.) und *Gammarus tigrinus* (Sexton). Dissertation Universität Düsseldorf, Berichte aus der Biologie. Aachen. – 106 S.
- KORN, N., JESSEL, B., HASCH, B., MÜHLINGHAUS, R. 2005:  
Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie. Bedeutung der Flussauen für die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Handlungsempfehlungen für Naturschutz und Wasserwirtschaft. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 27. Bonn.
- KUHN, J., LAUFER, H., PINTAR, M. (HRSG.) 2001:  
Amphibien in Auen. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 8. Bochum.
- MEY, D. & SCHMIDT, K. 2002:  
Die Amphibien und Reptilien des Wartburgkreises und der Stadt Eisenach (Thüringen). *Naturschutz im Wartburgkreis*, 10. Bad Salzungen.
- MOORE, J. A. 1964:  
*Physiology of the amphibia*. New York, London. – 654 S.
- NEUBECK, C. 2008:  
Wasserqualitätsmessungen in Auengewässern der unteren Werra, 2007 – 2008. Unveröff.
- NIEKISCH, M. 1990:  
Untersuchungen zur Besiedlungsstrategie der Gelbbauchunke *Bombina variegata* LINNAEUS, 1758 (Anura, Amphibia). Dissertation Universität Bonn. Bonn. Zitiert nach Gollmann & Gollmann 2002.
- SCHLUMPRECHT, H., STRÄTZ, C., POTRYKUS, W., FROBEL, K. 2004:  
Libellenverbreitung und wasserwirtschaftliche Renaturierungsmaßnahmen im oberen Maintal. Vorher-Nachher-Vergleich anhand einer Rasterkartierung. – In: *Naturschutz und Landschaftsplanung*, Jg. 36, H. 9.
- SCHMITZ, W., BESCH, W. & KNEISEL, I. 1967:  
Die Salzgehaltstoleranz von *Gammarus pulex* (L.), *Gammarus tigrinus* Sexton und *Asellus aquaticus* (L.) in Abhängigkeit von der relativen Konzentration der Kationen Na, Mg, K und Ca. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie*, Berlin 52 (4): 589–616.
- SCHMITZ, M. & KOMNICK, H. 1975:  
Rectale Chlorid epithelien und osmoregulatorische Salzaufnahme durch den Enddarm von zygoteren und ansiopteren Libellenlarven. *Journal of Insect Physiology*, Vol. 22: 875–883.
- SCHULZ, C.-J. & BELLSTEDT, R. 2000:  
Die Wipper: Verödung und Wiederbesiedlung eines Flusses im ehemaligen Kalirevier „Südharz“, dargestellt am Beispiel aquatischer Insekten. *Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha*, Vol. 21: 103–110.
- SCHWEERS, W., LABENSKI, G., WOLFF, P. 1997:  
Gewässergüte von Baggerseen an der unteren Werra: Der Zeitraum 1993 – 95. – *Arbeiten und Berichte des Fachgebietes Kulturtechnik und Ressourcenschutz* Nr. 44, Selbstverlag Gesamthochschule Kassel. Witzenhausen.
- SCHWEERS, W. 1999:  
Strömungsgeschehen, Stoffhaushalt und Gewässergüte im Auenbereich eines salzbelasteten Fließgewässers: Fallstudie eines Naturschutzgebiets im unteren Werratal. – Dissertation, Universität Kassel. Ökologie und Umweltsicherung 17. Witzenhausen.
- SINSCH, U. 1998:  
*Biologie und Ökologie der Kreuzkröte*. Bochum.
- WALLACE, H. 1991:  
The development of *Triturus cristatus* under Osmotic stress. – *Roux Arch. Dev. Biol.* 200: 58–60.
- WOLFF, P., SCHELLERT, CH. 1989A:  
Die Gewässergüte der Kiesteiche und Baggerseen im unteren Werratal. – *Arbeiten und Berichte des Fachgebietes Kulturtechnik und Wasserwirtschaft* Nr. 23, Selbstverlag Gesamthochschule Kassel. Witzenhausen.
- WOLFF, P., SCHELLERT, CH. 1989B:  
Werraversalzung und Salzbelastung der Baggerseen im Werratal. – *Wasser und Boden* 2/89: 73–75.
- ZOOLOGICAL MUSEUM KIEV 2005:  
Cadastre of the Ukrainian Red Book Amphibians: *Bombina variegata* (LINNAEUS, 1758) / Yellow-bellied toad. Online: [http://www.museumkiev.org/cadastre/bombina\\_variegata\\_en.html](http://www.museumkiev.org/cadastre/bombina_variegata_en.html). Zuletzt geprüft am 15.01.2009.