

**Schutz und Regeneration von Gewässerökosystemen
und Wasserressourcen durch ingenieurökologische
Methoden**

Habilitationsschrift

zur

Erlangung des akademischen Grades

doctor rerum naturalium habilitatus (Dr. rer. nat. habil.)

an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

vorgelegt von

Dr. rer. nat. **Volker Lüderitz**

geboren am 30. März 1959 in Schönebeck

Greifswald, im Juni 2008

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Klaus Fesser

1. Gutachter: Prof. Dr. habil. Christian Gliesche (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald)
2. Gutachter: Prof. Dr. habil. Gerhard Wiegleb (Brandenburgisch-Technische Universität Cottbus)
3. Gutachter: Prof. Dr. habil. Gert Dudel (Technische Universität Dresden)

Tag der Habilitation: 25. Juni 2008

Magdeburger Wasserwirtschaftliche Hefte

Band 9 (2008)

Volker Lüderitz

**Schutz und Regeneration von
Gewässerökosystemen und Wasserressourcen
durch ingenieurökologische Methoden**

Shaker Verlag
Aachen 2008

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Greifswald, Univ., Habil.-Schr., 2008

Impressum

Schriftenreihe des Instituts für Wasserwirtschaft und Ökotechnologie

Herausgeber der Schriftenreihe: Prof. Dr. Manfred Voigt
Prof. Dr. Volker Lüderitz
Institut für Wasserwirtschaft
und Ökotechnologie
Hochschule Magdeburg-Stendal (FH)
Breitscheidstraße 2
39114 Magdeburg

Herausgeber Band 9: Prof. Dr. Volker Lüderitz

Redaktion: Institut für Wasserwirtschaft
und Ökotechnologie

Magdeburg, im November 2008

Copyright Shaker Verlag 2008

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7715-4

ISSN 1861-3802

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1. Einleitung | |
| 1. 1 <i>Notwendigkeit eines nachhaltigen Umganges mit Wasserressourcen</i> | 6 |
| 1. 2 <i>Prinzipien eines nachhaltigen Schutzes und einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Wasserressourcen</i> | 7 |
| 1. 3 <i>Probleme beim Umgang mit Wasserressourcen in Deutschland</i> | 8 |
| 1. 4 <i>Ingenieurökologie (Ecological Engineering) – Ziele, Prinzipien, Methoden</i> | 9 |
| 1. 5 <i>Schwerpunkte der vorliegenden Arbeit</i> | 10 |
| 2. Bewertung, Renaturierung und Sanierung aquatischer Ökosysteme | |
| 2. 1 <i>Fließgewässer</i> | |
| 2. 1. 1 <i>Notwendigkeit und Probleme der Renaturierung</i> | 14 |
| 2. 1. 2 <i>Entwicklung einer Methodik zur Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrenaturierungen</i> | 16 |
| 2. 1. 3 <i>Beispielhafte Anwendung der Methodik</i> | 19 |
| 2. 1. 4 <i>Perspektiven des Bewertungsansatzes</i> | 19 |
| 2. 2 <i>Altwässer</i> | |
| 2. 2. 1 <i>Entstehung und Verschwinden von Altwässern – Notwendigkeit der Sanierung</i> | 20 |
| 2. 2. 2 <i>Erfahrungen mit der Altwassersanierung</i> | 22 |
| 2. 2. 3 <i>Qualitätssicherungsmaßnahmen und leitbildorientierte Bewertung</i> | 25 |
| 2. 3 <i>Niedermoorgewässer</i> | |
| 2. 3. 1 <i>Bedeutung von anthropogenen Niedermoorgewässern</i> | 29 |
| 2. 3. 2 <i>Bewertungssystem für Gräben und Kanäle in Niedermooren</i> | 30 |
| 2. 3. 3 <i>Erste Ergebnisse</i> | 32 |
| 3. Ökotechnologische Reinigung des Wassers | |
| 3. 1 <i>Wissenschaftliche und praktische Problemstellung</i> | 33 |
| 3. 2 <i>Mögliche Reinigungsleistung von Bewachsenen Bodenfiltern (BBF)</i> | 34 |
| 3. 3 <i>Funktionsbezogene Optimierung der Konstruktion</i> | 35 |
| 3. 4 <i>Aerobe Rotteklärung als Alternative zur Ausfallgrube</i> | 37 |
| 3. 5 <i>Effiziente Sauerstoffversorgung</i> | 38 |
| 3. 6 <i>Rückhalt des Phosphors</i> | 40 |
| 3. 7 <i>Keimelimination in BBF</i> | 42 |
| 3. 8 <i>Kombination von BBF mit Teichanlagen</i> | 46 |
| 3. 9 <i>Aspekte der Selbstreinigung in Fließgewässern</i> | 48 |
| 4. Ausblick | 49 |
| 5. Literatur | 51 |

| | |
|---|-----|
| Sustainability of nature protection in the Saxony-Anhalt State of Germany with special reference to problems of water and wetland ecology | 56 |
| Der dornige Weg zur Nachhaltigkeit in der Abwasserbehandlung - das Beispiel Sachsen-Anhalt | 70 |
| Aspekte eines zukunftsfähigen Umganges mit Wasserressourcen | 78 |
| Towards sustainable water resources management: a case study from Saxony-Anhalt (Germany) | 84 |
| Anwendung und Weiterentwicklung ökomorphologischer Kartierungs- und Bewertungsverfahren an der Selke und ihren Nebengewässern (Sachsen-Anhalt) | 92 |
| Sanierung und Restaurierung des Elsterstausees bei Leipzig | 110 |
| Umgestaltungsmaßnahmen am Landeskulturgraben bei Dessau – ein Beispiel für den Umgang mit anthropogenen Fließgewässern | 122 |
| Streams in the Harz National Parks (Germany) – a hydrochemical and hydrobiological evaluation | 128 |
| Schutz- und Pflegestrategien für Auenoberflächengewässer des Biosphärenreservates „Mittlere Elbe“ | 142 |
| Altwassersanierung im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ am Beispiel des Kühnauer Sees | 162 |
| Renaturalization of streams and rivers – the special importance of integrated ecological methods in measurement of success. An example from Saxony-Anhalt (Germany) | 170 |
| Canals and ditches in management of fens: Opportunity or risk? A case study in the Drömling Natural Park, Germany | 186 |
| Die Ecker – Referenzgewässer für den grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbach | 204 |
| Measurement of success in stream and river restoration by means of biological methods | 222 |
| Maintenance and management of heavily modified water bodies for multifunctional use of fen landscapes | 234 |
| Self-purification in upland and lowland streams | 242 |
| Nutrient removal efficiency and resource economics of vertical flow and horizontal flow constructed wetlands | 254 |

| | |
|--|-----|
| Enhancement of phosphorus removal in constructed wetlands | 270 |
| Water quality of Tecate Creek (U.S./ Mexico) with special regard to self-purification | 280 |
| Pathogen removal rate in a vertical flow constructed wetland treating municipal wastewater | 294 |
| Zusammenfassung | 310 |
| Erklärung | 313 |
| Wissenschaftlicher Lebenslauf | 314 |