Akademische Edition Umweltforschung

Publikationsreihe des interdisziplinären
Umwelt-Forums der RWTH Aachen

Band 46/2010

**Kai Werner Lehnberg**

# Einfluss von biogenen Wasserinhaltsstoffen auf die Eliminierung von 17α-Ethinylestradiol, Bisphenol A und Ciprofloxacin durch Adsorption an Pulveraktivkohle

Herausgeber:
Univ.-Prof. Dr. W. Dott
Institut für Hygiene und Umweltmedizin

Shaker Verlag
Aachen 2010

**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.: D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2010)

Copyright Shaker Verlag 2010
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-9497-7
ISSN 1437-532X

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

## Zusammenfassung

Die weltweite Verknappung von Wasserressourcen und deren zunehmende Verschmutzung erfordern eine Abwasseraufbereitung, die Schadstoffe auf umweltverträgliche Mengen reduziert und eine Wiederverwendung des Wassers ermöglicht. Eine besondere Herausforderung stellt die Entfernung von Spurenschadstoffen dar, da diese durch herkömmliche Reinigungsverfahren in der Abwasserbehandlung nur unzureichend zurückgehalten werden und selbst in geringsten Konzentrationen eine Schadwirkung besitzen.

In dieser Arbeit wurde untersucht, ob sich Spurenschadstoffe aus Kläranlagen-Ablaufwasser mittels einer Kombination aus Adsorption an Pulveraktivkohle und Retention durch Nanofiltration in einer Pilotanlage entfernen lassen. Dazu wurden zwei endokrin wirksame Substanzen, Bisphenol A und 17α-Ethinylestradiol, als Indikatoren für das Entfernungsverhalten von moderat unpolaren beziehungsweise unpolaren Spurenschadstoffen in Kläranlagen-Ablauf verwendet. Diese ließen sich auf umweltverträgliche Konzentrationen reduzieren. Die Adsorption an die verwendeten Pulveraktivkohlen war bei den genannten Dosierungen vollständig für die erreichte Entfernung der Spurenstoffe verantwortlich.

Zur weiteren Untersuchung der Adsorption von Spurenschadstoffen aus Kläranlagen-Ablaufwasser an Pulveraktivkohle wurden im Labormaßstab Adsorptions-Isothermen und Adsorptions-Kinetiken von 17α-Ethinylestradiol, Bisphenol A und zusätzlich vom polaren und ladungstragenden Antibiotikum Ciprofloxacin bestimmt. Für alle drei untersuchten Spurenschadstoffe wurde der Einfluss von Kläranlagen-Ablaufwasser auf die Adsorptionsgeschwindigkeit und die Adsorptionskapazität untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass biogene Inhaltsstoffe, wie Huminstoffe, Proteine und Kohlenhydrate, einen Einfluss auf die Adsorption von Spurenschadstoffen in Kläranlagen-Ablaufwasser an Pulveraktivkohle besitzen. Zur Ermittlung des Einflusses der einzelnen Stoffgruppen wurden diese substituiert und ihr Einfluss auf die Adsorption von 17α-Ethinylestradiol, Bisphenol A und Ciprofloxacin untersucht. Dieser war je nach den chemisch-physikalischen Eigenschaften der Schadstoffe und der biogenen Komponenten des Kläranlagenablaufwassers verschieden. Die durchgeführten Versuche weisen nicht-hydrophoben Wechselwirkungen eine bedeutende Rolle bei der Entfernung von Spurenschadstoffen aus Kläranlagen-Ablaufwasser zu.