

Berichte aus der Umweltwissenschaft

**Margarethe Waschbüsch**

**Grundlagenuntersuchungen zur  
Aufklärung von Reaktionsmechanismen  
beim mechanischen Bodenwaschen**

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

Shaker Verlag  
Aachen 1999

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

*Waschbüsch, Margarethe:*

Grundlagenuntersuchungen zur Aufklärung von Reaktionsmechanismen  
beim mechanischen Bodenwaschen / Margarethe Waschbüsch.

- Als Ms. gedr. - Aachen : Shaker, 1999

(Berichte aus der Umweltwissenschaft)

Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 1999

ISBN 3-8265-6033-7

Copyright Shaker Verlag 1999

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

Als Manuskript gedruckt. Printed in Germany.

ISBN 3-8265-6033-7

ISSN 0946-7173

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • eMail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Zusammenfassung

### **Grundlagenuntersuchungen zur Aufklärung von Reaktionsmechanismen beim mechanischen Bodenwaschen**

Im Bereich der Umweltwissenschaften leistet diese Arbeit einen Beitrag zur Verbesserung der Sanierung von ölkontaminierten Böden und Altlasten, wie z. B.: Tankstellenareale. Um eine Wiedernutzung der Flächen zu erreichen und eine Gefährdung des Grundwassers zu verhindern, ist eine Sanierung dieser Flächen unausweichlich. Die grundlegenden Forschungen werden in Bezug auf die mechanisch, physikalische Bodenwäsche durchgeführt, die ein wichtiges Verfahren zur Sanierung solcher belasteten Standorte ist.

Es war für diese Arbeit erforderlich, das komplexe System verschiedenartiger, kontaminierter Böden stark zu vereinfachen und an einem Modellsystem zu arbeiten. Einzelne mineralische Bodenbestandteile, Baustoffe sowie organisches Material wurden als Modellstoffe für die Untersuchungen herangezogen. Als Schadstoff wurde Tetradecan, ein aliphatischer Kohlenwasserstoff, gewählt. Tetradecan ist Bestandteil des Mineralöls und hat somit große Bedeutung bei Ölkontaminationen.

Nach der eingehenden analytischen Charakterisierung der Feststoffe wurden Untersuchungen zur Adsorption und zur Desorption durchgeführt. Die Erfassung der organischen Kontamination an den Feststoffen erfolgte durch die Radiotracer-Methode ( $^{14}\text{C}$ ). Sie erlaubt eine zuverlässige und genaue (2 mg/kg am Feststoff, 4 mg/l im Wasser) Analytik und kann für die Forschungen im Labormaßstab eingesetzt werden. Das Kontaminations- und Auswerteverfahren wurde für diese Anwendung entwickelt und ausführlich dargestellt.

Anschließend wurden Adsorptionsisothermen aufgenommen und formal beschrieben. Dabei wurden Feststoffkontaminationen erreicht, welche die Bereiche für den Sanierungsbedarf gemäß der Richtwerte der Hollandliste umfassen.

Bei den Desorptionsstudien wurde die Wirkung unterschiedlicher Arten der Energiezufuhr in das System von kontaminiertem Feststoff und zugegebenem Washwasser beurteilt. Im einzelnen erfolgte dies durch Zentrifugieren, Läuterung, Attrition, Erwärmung des Washwassers sowie Ultraschall. Zusätzlich wurden Hilfsstoffe zur Ölaufnahme (Ölbindemittel) eingesetzt. Die gewonnenen Erkenntnisse über die Bedingungen zur Desorption von Tetradecan ließen sich auf den Schadstoff Mineralöl übertragen, was experimentell gezeigt wurde.

Diese quantitativen Analysen wurden durch Rasterelektronenmikroskopie mit einem speziellen Kryoverfahren für feuchte Proben ergänzt. In der Arbeit sind 57 der hochaufgelösten Aufnahmen von den kontaminierten Feststoffe abgebildet. Das Erscheinungsbild war bei den Feststoffe recht unterschiedlich und sehr aufschlußreich. Die unterschiedlichen Tetradecanstrukturen zeigen, daß eine Umrechnung der quantitativ analysierten Kontamination in eine Schadstoffschicht gleichmäßiger Dicke, wie sie häufig in der Literatur zu finden ist, lediglich der Anschauung dient. Dies gibt in der Regel jedoch nicht die reale Struktur der Kontamination auf der Feststoffoberfläche wieder.