

Rostocker Meerestechnische Reihe
herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. habil. Mathias Paschen

Band 4/2009

Cindy Koldrack

**Beitrag zur Untersuchung des Langzeitverhaltens
von Unterwasserkabeln**

Shaker Verlag
Aachen 2009

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.: Rostock, Univ., Diss., 2008

Copyright Shaker Verlag 2009

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8303-2

ISSN 1868-7636

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

Cindy Koldrack

Beitrag zur Untersuchung des Langzeitverhaltens von Unterwasserkabeln

Unterwasserkabel für die Energie- und Datenübertragung werden schon seit mehr als 100 Jahren in den verschiedensten Bereichen der Meerestechnik genutzt. Trotz des langen Einsatzzeitraumes ist es bisher noch nicht gelungen, die Gebrauchsdauer derartiger Kabel sicher zu bestimmen, was zu großen technischen und ökonomischen Schwierigkeiten führen kann.

Beim Einsatz von Kabeln unter Wasser kommt es zu einer Aufnahme von Wassermolekülen durch die Mantelmaterialien, verbunden mit einer Diffusion dieser Moleküle durch den gesamten Kabelmantel. Dabei werden einzelne Bestandteile aus den Isoliermaterialien herausgelöst, was zu einer Veränderung der Materialstruktur führt und demnach auch eine Änderung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften zur Folge hat.

In zahlreichen systematischen Laborversuchen wird der Einfluss der Parameter Wassertemperatur, Salzgehalt und hydrostatischer Druck auf die Wasseraufnahme, die Zugfestigkeit und Reißdehnung sowie die elektrische Isolierfähigkeit untersucht. Zusätzlich bieten Aufnahmen am Rasterelektronenmikroskop und chemische Materialanalysen Aufschluss über die Veränderung der Kabelmaterialien. Die Laborversuche werden durch Freiwasserversuche in der Ostsee ergänzt, bei denen Kabel über 1 Jahr in 12 Meter Wassertiefe gelagert werden. Ziel dieser Untersuchungen ist es, den Einsatz in der Praxis zumindest ansatzweise zu simulieren, denn in natürlichen Gewässern kommt es aufgrund der dort lebenden Mikroorganismen zu einer anderen Materialdegradation als in den Laborversuchen.

Die in dieser Arbeit zahlreich durchgeführten Untersuchungen verdeutlichen die Komplexität der Thematik. In den hier vorgestellten Analysen werden bekannte Untersuchungsmethoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit bei der Bestimmung des Langzeitverhaltens von Unterwasserkabeln getestet. Es wurden einige relevante Parameter jeweils einzeln beziehungsweise in einer eingeschränkten Anzahl von Kombinationen in ihrer Wirkung auf die Kabelmaterialien analysiert. Im Rahmen der Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass eine Kombination aus mehreren gleichzeitig wirkenden Einflussfaktoren zu anderen Ergebnissen führt als wenn nur eine einzelne Belastung auftritt. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass im Allgemeinen die Gesamtwirkung der auf ein Kabel einwirkenden Belastungen ungleich der Summe der Wirkung aller Einzelparameter ist. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass für eine präzise Aussage zum Langzeitverhalten von Unterwasserkabeln eine möglichst genaue Kenntnis der späteren Einsatzbedingungen unabdingbar ist. Denn nur in diesem Fall ist eine exakte Simulation der späteren Einsatzparameter in Laborversuchen möglich.