

Schriftenreihe Institut für Polymere Materialien und Prozesse

Band 2/2011

**Wolfgang Birnbaum**

**Synthese von  $\alpha,\omega$ -funktionalisierten  
Poly(ethylenglykol-co-N-isopropylacrylamid)  
Blockcopolymeren**

D 466 (Diss. Universität Paderborn)

Shaker Verlag  
Aachen 2011

**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.: Paderborn, Univ., Diss., 2011

Abbildung 1-1 wurde freundlicherweise vom Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden, zur Verfügung gestellt.

Copyright Shaker Verlag 2011

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0164-8

ISSN 2191-2025

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

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

# Zusammenfassung

In der Natur werden verschiedene biomolekulare Motorproteine zum Transport von größeren Molekülen oder Vesikeln innerhalb einer Zelle verwendet. Diese Proteine agieren somit als Sortierapparate und könnten auch als Nanoroboter eingesetzt werden. In künstlicher Umgebung ist vor allem die gezielte Steuerung der Motoraktivität über externe Signale bisher nicht oder äußerst limitiert möglich. Um die Bewegung von Mikrotubuli auf Kinesin-Oberflächen zu regeln, wurden deshalb temperatursensitive Polymere auf Basis von Poly(*N*-isopropylacrylamid) über Atom Transfer Radical Polymerization hergestellt. Diese Polymere verändern in Abhängigkeit der Temperatur ihre Konformation, wodurch die Beweglichkeit der Mikrotubuli gesteuert werden soll. Die Anbindung der Polymere an die Mikrotubuli erfolgte über die Bildung von Biotin-Streptavidin-Konjugaten. Um flexibel in der Art und Weise der Anbindung, auch in Bezug auf andere Moleküle, Biomoleküle oder Oberflächen, zu sein, wurden verschiedene Initiatoren mit Biotin-, Amino-, Carbonsäure- und Succinimidester-Endgruppen hergestellt. Zudem beinhalteten die Initiatoren noch verschieden lange Spacer, um ggf. eine effizientere Anbindung zu ermöglichen. Eine zusätzliche Ausstattung der Polymere mit Farbstoffen würde zu einer einfacheren und leichteren Überwachung in verschiedenen Anwendungen beitragen. Deshalb wurden Rhodamin B-, Fluorescein- und Coumarin-Derivate mit Alkin- und Acrylamid-Gruppen synthetisiert, welche in zwei verschiedenen Konzepten zur Endgruppenmodifizierung eingesetzt wurden. Die Einbindung der Farbstoffe erfolgte zum einen über „Click“-Chemie und zum anderen über den Aufbau von Blockcopolymeren. Über beide Konzepte konnten die Farbstoffe erfolgreich in das Polymer eingeführt werden. Bei ersteren wurden bis zu 60 % aller Polymerketten mit Farbstoff funktionalisiert und über die Synthese von Blockcopolymeren bis zu zwei Farbstoffmoleküle in das Polymer eingebunden. Die Charakterisierung der hergestellten Verbindungen erfolgte über Kernspinresonanz-, IR- und UV-Vis-Spektroskopie, sowie Massenspektrometrie, Gelpermeationschromatographie und Differential Scanning Calorimetry. Über Fluoreszenzmikroskopie wurde gezeigt, dass man die Bewegung der Mikrotubuli bei Erhöhung der Temperatur auf 35 °C stoppen und bei Erniedrigung auf 20 °C wieder starten kann.