

Berichte aus der Mikro- und Feinwerktechnik

herausgegeben von Prof. Dr. rer. nat. S. Büttgenbach

Band 24

Monika Michalzik

**Entwicklung eines mikrofluidischen Analysesystems
zum immunologischen Proteinnachweis**

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.: Braunschweig, Techn. 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 978-3-8322-8009-3

ISSN 1433-1438

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 vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung eines kalibrier- und regenerierbaren, mikrofluidischen Analysesystems zur Point-of-Care-Diagnostik bakterieller Erkrankungen mithilfe des Serumproteins CRP (C-reaktives Protein).

Die Konzentration von CRP im Blut eines Patienten steigt bei einer kritischen Entzündungsreaktion auf mindestens den 100-fachen Wert an und kann somit durch das hier entwickelte Analysesystem qualitativ bestimmt werden.

Für die Detektion des Proteins wird ein massensensitiver Quarzsensord verwendet, an dessen Oberfläche CRP-spezifische Antikörperfragmente als Fänger-moleküle immobilisiert werden. Für die Untersuchung einer Serumprobe wurde der Sensor in ein mikrofluidisches System aus dem Polymer PDMS (Polydimethylsiloxan) integriert.

Ein weiterer Bestandteil des Analysesystems ist eine mit Beads gefüllte Affinitätschromatographiezelle, in der der nachzuweisende Analyt von anderen Serumproteinen gereinigt und für den Nachweis angereichert werden kann.

Die Umsetzung des Analysesystems erfolgte zunächst in modularer Weise, indem für die Steuerung der Probelösung aktive elektromagnetische Ventile Verwendung fanden.

Sowohl Sensor- als auch Affinitätschromatographiezelle wurden dabei charakterisiert und für ihren Einsatz in einem mikrofluidischen Analysesystem getestet. Die Komponenten mussten hierzu insbesondere auf ihre Wechselwirkungen mit den verwendeten Biomolekülen untersucht werden.

Anschließend konnte aus den daraus gewonnenen Ergebnissen ein Lab-on-Chip-System realisiert werden.

Für die Steuerung der Probelösung innerhalb dieses Systems kamen aktive pH-sensitive Hydrogel-Ventile zum Einsatz, die ebenso aus PDMS hergestellt und somit in das mikrofluidische Gesamtsystem integriert werden konnten.

Die Hydrogel-Aktoren wurden dabei zuvor für ihren Einsatz in dem Analysesystem getestet. Mithilfe des in dieser Arbeit entwickelten Lab-on-Chip-Systems ist die Möglichkeit gegeben, kritische CRP-Konzentrationen zu detektieren und somit entzündliche Erkrankungen zu diagnostizieren.