



MultiPOCET - Multianalytische Point-Of-Care Technologieplattform zur Detektion biomedizinischer Analyten im Blut

Förderkennzeichen 16SV3638
Laufzeit 01.01.2008 – 31.07.2009
Projektleiter Prof. Dr. E. Quandt
Anorganische Funktionsmaterialien
Technische Fakultät der CAU Kiel
Kaiserstr. 2, 24143 Kiel

Kooperationspartner Securetec Detektionssysteme AG, Brunenthal
AppliChem GmbH, Darmstadt
HE Electronic Systems GmbH, Höhenkirchen

Gliederung

1	Einführung.....	3
1.1	Ziele.....	3
2	Bisherige Ergebnisse	4
3	Sensorentwicklung	6
3.1	Minimierung der Energieaufnahme für portable Anwendungen.....	8
3.2	Sensorkonzept.....	11
3.2.1	Frequenzmischung	12
3.2.2	Axialer Sensoraufbau	13
4	Zusammenfassung	16
4.1	Verwertung der Ergebnisse	17

1 Einführung

1.1 Ziele

Ziel der Arbeiten im Rahmen des Verbundprojektes soll die Entwicklung einer Technologieplattform sein, die Vor-Ort-Analyse verschiedenster biomedizinisch relevanter Agentien wie z.B. Drogen, Allergenen oder Krankheitsmarker im Blut erlaubt. Die Funktion des Gesamtsystems soll anhand von Modellanalyten demonstriert werden. Hierfür eignen sich besonders illegale Drogen, da für dieses Portfolio sowohl langjährige Expertise als auch die meisten notwendigen Rezeptorreagenzien beim Verbundpartner Securetec vorhanden sind. Für die zweite Projektphase soll aber ein weiteres Portfolio mit interessantem Marktpotential ausgewählt werden. Größere Analytstrukturen wie Mikroorganismen und Viren oder die in vivo gebildeten Markerproteine könnten dafür in Frage kommen.

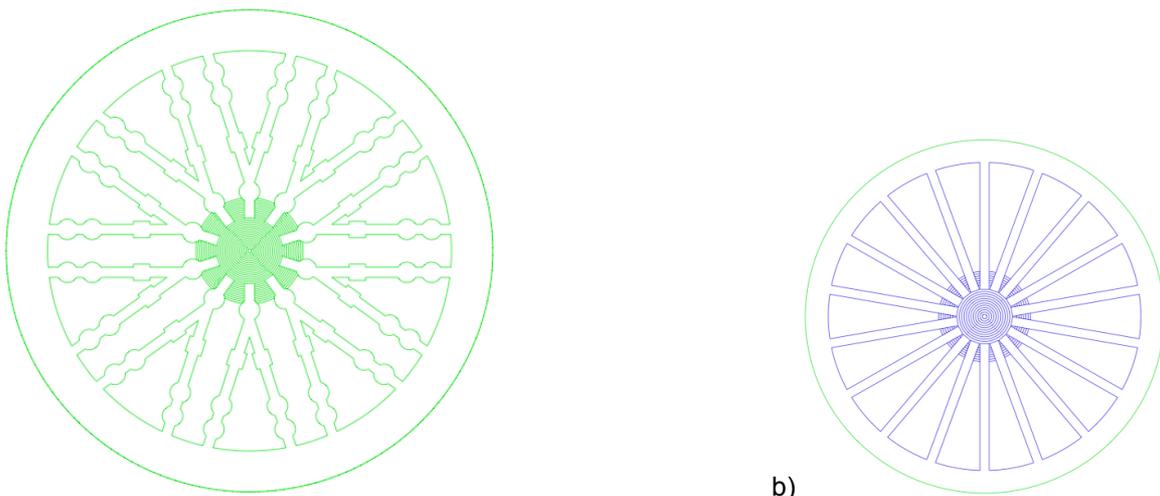
Dazu werden anfänglich klassische, immunologische Teststreifentechnologie (lateral-flow bzw. dip-stick-Format) mit Methoden der Mikrosystemtechnik kombiniert, so dass diese eine Detektionseinheit bilden. Eine vollständige Integration aller beteiligten Prozessschritte (Probenaufgabe und -filtration, Rezeptorbindung und Detektion) auf eine kostengünstige Einwegsensorkassette wird als Projektziel angestrebt. Über Fortschritte in diesem Bereich wurde bereits im Abschlussbericht des ersten Abschnitts des Projekts am caesar Institut berichtet. Es ergibt sich als Gesamtziel die Etablierung eines handlichen und preiswerten Analysegerätes zur schnellen umfassenden Blutdiagnose vor Ort. Solch ein System ist z.B. von extremer Wichtigkeit für die medizinische Notfalldiagnostik. Durch die angestrebte starke Parallelisierung d.h. die gleichzeitige Analyse vieler Marker, wird ein breiter Einsatz unter anderem in der Allgemeinmedizin erwartet. Zeitintensive Laboruntersuchungen lassen sich hier bereits vor Ort mit sofortigem Ergebnis durchführen, was das differentialdiagnostische Ergebnis sicherer und schneller verfügbar macht, trotzdem aber zu Kostenreduktionen führen wird.

Dieser Abschlussbericht schließt an den Abschlussbericht der Stiftung caesar an, mit dem das Projekt an die CAU Kiel zur weiteren Bearbeitung übergeben wurde.

2 Bisherige Ergebnisse

Mit dem vorigen Abschlussbericht wurden die bis dato wesentlichen wissenschaftlichen und technischen Ergebnisse im Bereich der Sensor/ und Fluidikentwicklung beschrieben, und es wurde ein konzeptioneller Entwurf eines Gesamtsystems dargestellt, welcher die biochemischen und die fertigungstechnischen Schwerpunkte integriert.

Es wurde eine Technologieplattform demonstriert, die hochselektiv magnetische Nanopartikel als biochemische Marker detektieren kann. Dabei wurde bis dato ein minimale Nachweisgrenze von 3×10^6 Partikeln gezeigt. Da sich im Verlauf des Projekts für den Kooperationspartner Securetec als verschärfende Zielvorgabe eine Nachweisgrenze von 1×10^5 Partikeln zur erfolgreichen Behauptung am Markt heraus kristallisiert, befand sich der Projektstatus bis zum Zeitpunkt der Projektübergabe hinter dieser (neuen) Zielvorgabe. Es wurde an Securetec ein Demonstrator geliefert, der vor Ort die Weiterentwicklung anderer Arbeitspakete erlauben sollte.



a)

b)

Abb. 1: Design für laserstrukturierte Membrane: (a) Design mit 60mm Durchmesser und 10 unabhängigen, radial angeordneten Kanälen (b) vereinfachtes Design mit 39mm Durchmesser und 20 radialen Kanälen. Die Fertigung kleiner Serien mittels Laserablation von Zellosenitrat aus Rollenware ließ sich reproduzierbar durchführen.

Die Entwicklung einer Detektionskarte zur parallelen Analyse mit multiplen Analysestrecken (siehe. Abb. 1) befand sich auf einem guten Weg. So wurden mehrere taugliche Realisierungsformen aufgezeigt, wobei sich mit dem Kooperationspartner Securetec auf die Methode der Laserablation geeinigt wurde (siehe Abb. 2). Somit besteht die Möglichkeit,

schnell, kostengünstig und ohne Umwege über Zwischenmasken direkt die Detektionskarten herzustellen. Wesentliche Teile des Arbeitspakets Fluidikentwicklung waren somit abgeschlossen. Die Systemintegration vereint die während des Projektverlaufs gewonnenen Erkenntnisse mit der Zielsetzung, bis zum Projektende ein portables, möglichst sensibles Verfahren zur Verfügung zu stellen.

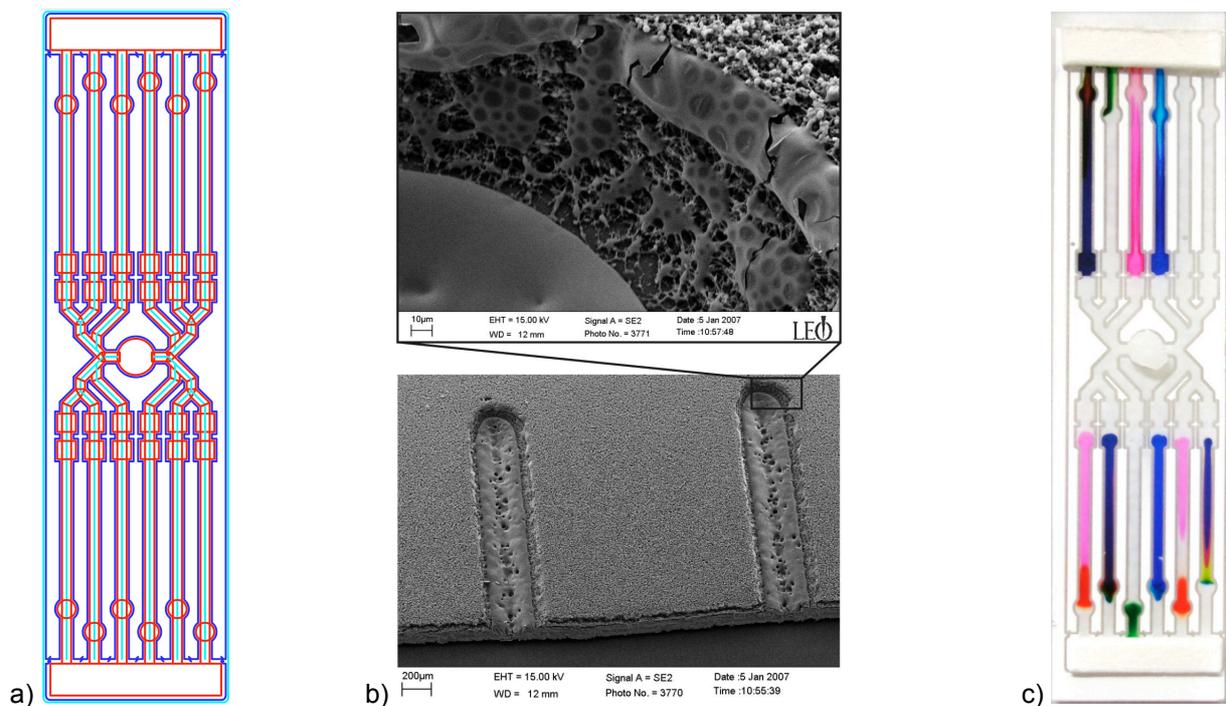


Abb. 2: *Prinzipskizze des Fluidikkonzeptes basierend auf Laserablation: a) und c) Auf einer Trägerkarte ist eine chromatographische Schicht aufgetragen und wird in hydrophobe und hydrophile Bereiche unterteilt, wobei hydrophile Regionen als Fluidikkanäle dienen. Diese Karte enthält Zonen zur Konditionierung, Aufbereitung und Detektion der Analyten. Trägerkarte. b) Saubere Kantenstrukturen in der mittels Laserablation übertragenen Strukturen.*