

## Hintergrundinformation

### Infineons Flow-Thru- Biochips für die optische Testauswertung

#### **Bio-Chips mit optischer Auswertung verkürzen Entwicklung von Medikamenten um bis zu zwei Jahre**

Die von Infineon vorgestellten optischen Biochips ermöglichen sechsmal schnellere Analysen als herkömmliche Testverfahren. Das aktuelle Hauptanwendungsgebiet der Flow-Thru-Chips ist die Entwicklung neuer Medikamente. Sie testen Substanzen auf ihre Wirksamkeit als mögliches Arzneimittel. Dieser Prozess wird in der Medikamentenentwicklung als Screening bezeichnet. Aufgrund der beschleunigten Testphase von Substanzen kann sich die heute zwölf bis 15 Jahre dauernde Entwicklungszeit für ein Medikament um ein bis zwei Jahre verkürzen. Das bedeutet eine beschleunigte Zulassung lebenswichtiger Medikamente.

Der optische Biochip kann zukünftig auch in anderen Einsatzfeldern genutzt werden. Dazu gehören medizinische Untersuchungen, Vaterschaftstests und Anwendungen in der Lebensmitteltechnologie.

#### **So funktioniert Infineons Flow-Thru-Biochip**

Der Flow-Thru-Chip besteht aus Silizium. Ein von Infineon entwickeltes spezielles Fertigungsverfahren ätzt auf nur einem Quadratzentimeter Fläche etwa eine Million Poren mit einem Durchmesser von einem Zehntel eines menschlichen Haares. Diese Poren werden mit bekannten Genabschnitten bestückt, zum Beispiel mit solchen, die bei Brustkrebs ihre Genaktivität verändern. Diese setzen sich an den Wänden der Poren ab. Die zu untersuchenden Proben werden mit einem Wirkstoffkandidaten behandelt und dann im so genannten Flow-Thru-Verfahren mehrmals in den Poren hin und her gepumpt. Nur die passenden Gene der Probe docken bei diesem Vorgang an die Genabschnitte der Porenwand an (Schlüssel-Schloss-Prinzip). Ausschließlich an diese bindet der in einem weiteren Schritt zugegebene Farbstoff und gibt dabei ein Licht ab. Von einer CCD- (Charge Coupled Device) Kamera erfasst und an einen Rechner weitergegeben, kann das Lichtmuster auf dem Bildschirm ausgewertet werden. Die Analyse, ob

eine Substanz wirkt oder nicht, ist einfach und schnell. Verglichen werden dabei das Lichtmuster der gesunden Probe mit dem der behandelten Probe. Stimmen sie überein, hat der Wirkstoff gewirkt.

### **Ein schnelles Instrument für medizinische Untersuchungen**

Die rechtzeitige Erkennung von Erkrankungen und die sofortige, gezielte Medikation tragen wesentlich zum Erfolg therapeutischer Maßnahmen bei. Die Verwendung des Biochips unterstützt Ärzte bei der Prädispositionsdiagnose, also der Erkennung von genetischen Veranlagungen für bestimmte Krankheiten. Noch am gleichen Tag kann ein sicheres Analyseergebnis vorliegen.

Auf dem Chip, der aus Silizium besteht und mit seinen rund eine Million Löchern wie ein Schwamm aussieht, sind DNA-Sequenzen gebunden, welche die Erbinformation für bestimmte genetische Krankheiten tragen. Für eine Untersuchung wird die DNA-Struktur des Patienten mit den aufgetragenen DNA-Sequenzen auf dem Chip verglichen. Eine Übereinstimmung erlaubt den Rückschluss darauf, ob und in welchem Ausmaß bestimmte genetische Risikofaktoren – beispielsweise für Thrombose-Anfälligkeit – vorliegen. Mit diesem Wissen kann der Arzt dann frühzeitig die geeigneten vorbeugenden Maßnahmen einleiten.

### **Gezielte Medikation innerhalb weniger Stunden**

Ein weiteres Einsatzfeld des optischen Biochips, bei dem der Zeitfaktor eine entscheidende Rolle spielt, ist die Resistenzanalyse von auftretenden Keimen in Krankenhäusern. Krankenhauskeime bedeuten für Patienten, besonders auf der Intensivstation, ein zusätzliches Risiko. Die Erreger können bei bereits geschwächtem Immunsystem zu Lungenentzündung, Wund- oder Harntraktinfektionen führen und sind gegen zahlreiche bekannte Antibiotika resistent. Laut einer Erhebung der Düsseldorfer Heinrich-Heine-Universität sterben jährlich etwa 10.000 Patienten an Infektionen durch multi-resistente Krankenhauskeime. Gerade bei schon bekannten gefährlichen Infektionen ist daher die Analysezeit entscheidend. Auf der Oberfläche des Flow-Thru-Chips kann innerhalb weniger Stunden das Resistenzmuster eines Keimes sichtbar gemacht werden. Mit dem Ergebnis dieser Resistenzanalyse kann das Antibiotikum ermittelt werden, das bei dem vorliegenden Resistenzmuster des Keimes wirksam ist. Verkürzte Laborzeiten ermöglichen bei dieser zeitkritischen Untersuchung eine schnelle Therapie und somit eine erfolgreiche Behandlung des Patienten.

### **DNA-Analyse für schnellste Identifikation**

Genauso können zukünftig Abstammungsgutachen oder Vaterschaftstests mit Hilfe des Flow-Thru-Chips schnell und zuverlässig durchgeführt werden. Auf dem Biochip werden die DNA-Strukturen der Untersuchungspersonen miteinander verglichen. Treten Bindungen auf, so sind signifikante Teile des DNA-Stranges identisch. Damit ist die Vaterschaft mit fast hundertprozentiger Sicherheit innerhalb weniger Stunden nachgewiesen.

Derselben Methode bedient sich auch die Forensik, also der Täternachweis bei Kriminaldelikten. Die schnelle Analyse des genetischen Fingerabdrucks ist ein wichtiges Ermittlungsinstrument. Genetische Hinweise am Tatort, etwa Haare, Speichel, Blut oder Hautzellen, können zur Auffindung und Überführung von Tätern beitragen. Wird ein großer Kreis von Verdächtigen mit der DNA-Analyse nach möglichen Tätern durchsucht, so können die Biochips wertvolle Werkzeuge sein, welche große Datenmengen in kürzester Zeit analysieren.

### **Die Lebensmitteltechnologie unter genetischer Lupe**

Auch in der Lebensmitteltechnologie gibt der optische Biochip schnelle Antworten auf offene Fragen. Im gleichen Versuchsaufbau wie bei der DNA-Analyse von Menschen kann der Biochip die Erbsubstanz von Lebensmitteln untersuchen. Wird bei der Analyse ein artfremdes DNA-Molekül festgestellt, so kann dies als eindeutiger Hinweis auf gentechnisch veränderte Lebensmittel gewertet werden.

Stand: März 2003