

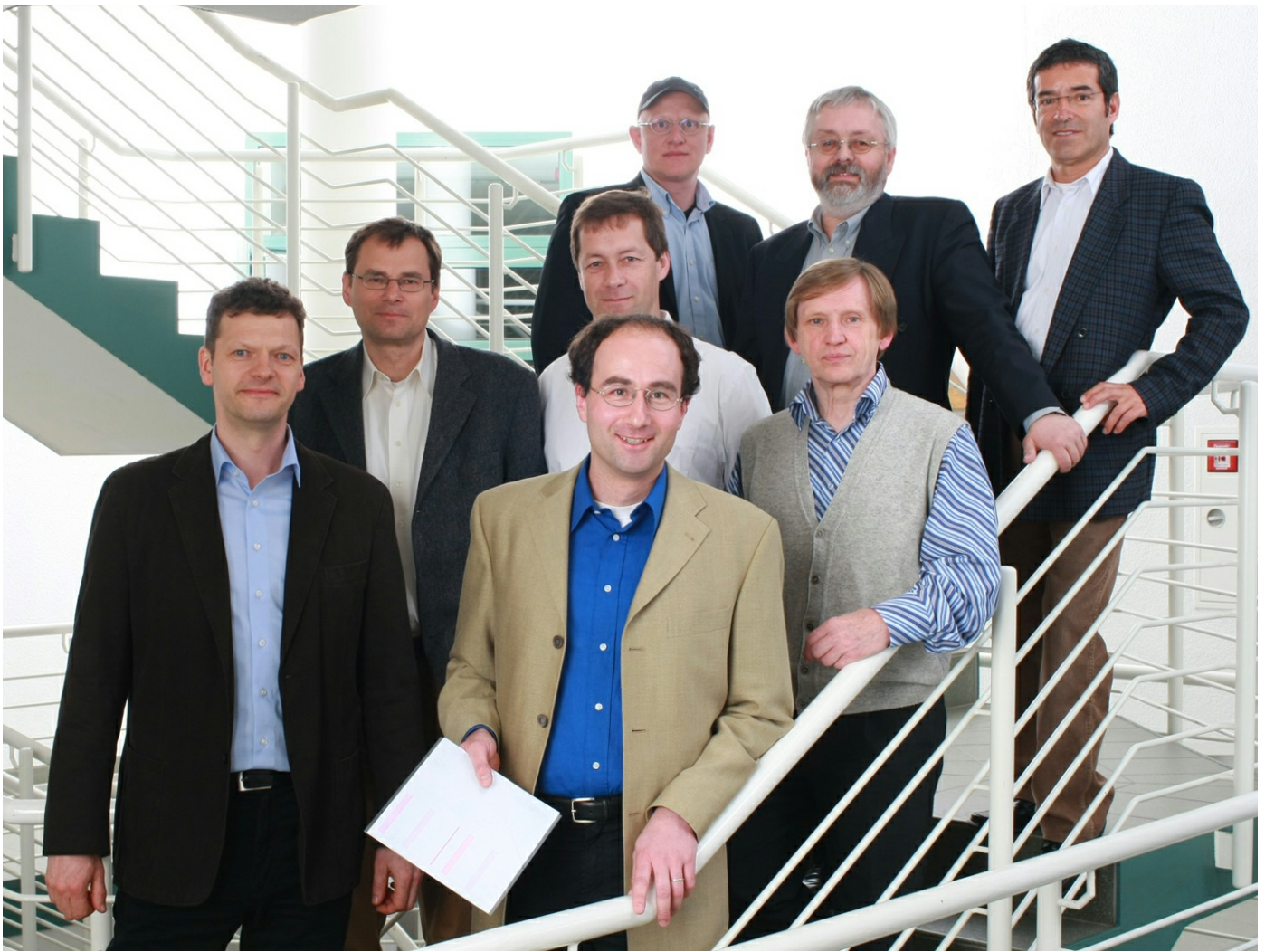
Biochips aus dem Drucker

Mikrochips mit biologischen Funktionen haben sich einen festen Platz in der biochemischen Analytik erobert. Sie eignen sich hervorragend zur schnellen und sicheren Erkennung von Bakterien, Antikörpern und Arzneistoffen. Ihre mikrotechnische Herstellung ist allerdings anspruchsvoll und relativ teuer. Wissenschaftlern aus dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart und aus dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg gelang es in einem gemeinsamen Verbundprojekt, die Herstellungskosten für hochkomplexe Peptid-Arrays um den Faktor 100 zu senken und zugleich die Zahl der funktionellen Peptide um das Zwanzigfache zu erhöhen.

Peptide sind Bruchstücke von Proteinen, die aus bis zu 50 Aminosäuren aufgebaut sind. Um Proteine von Krankheitserregern zu identifizieren oder Arzneimittel zu erforschen, reichen Peptide mit der Länge von 15 bis 20 Aminosäuren aus, die auf Peptid-Arrays angeordnet werden. Derzeit sind deren Kapazitäten jedoch begrenzt: Maximal 10.000 Peptide passen auf einen Träger. Um aber alle tausend Proteine eines Bakteriums in Form von jeweils 100 überlappenden Peptiden darzustellen, sind Biochips mit 100.000 Peptiden gefragt – für einen Malariaerreger sogar 500.000. Weiterer Nachteil: Ein einzelner Peptidspot kostet etwa fünf Euro – ein gesamter Träger somit nahezu 50.000 Euro. Einen Weg zur Massenfertigung der Peptid-Arrays fanden Wissenschaftler des Deutschen Krebsforschungszentrum DKFZ in Heidelberg gemeinsam mit Entwicklern aus dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart: Biochips aus dem Drucker.

Quantensprung in Sachen Preis und Leistung

»Peptid-Arrays werden bislang mit einer Spottechnik hergestellt, bei der die einzelnen Aminosäuren mit einem Pipettierroboter auf eine papierartige Membran aufgetupft werden«, erzählt Dr. Stefan Güttler vom IPA. »Das mit einem Laserdrucker zu versuchen, ist etwas komplett Neues.« Die Projekt-Vorgaben waren klar und hart: Gedruckt wird auf Glas – nicht auf ein flexibles Medium. Es muss mit 20 Tonern gedruckt werden, denn die Peptide müssen aus 20 verschiedenen Aminosäuren zu bestimmten Ketten verknüpft werden. Den Bio-Toner lieferten die Wissenschaftler des DKFZ: verkapselte Aminosäuren. Die Aminosäurepartikel werden im Drucker zunächst trocken verarbeitet. Damit die Aminosäuren aber chemisch reagieren können, müssen sie gelöst sein. »Um die Aminosäuren in Lösung zu bringen, erhitzen wir die Platte«, erklärt Dr. F. Ralf Bischoff vom DKFZ. Dabei werden die Tonerpartikel geschmolzen und die Aminosäuren können an den Träger koppeln. Schicht für Schicht wird exakt aufeinander gedruckt und verkettet.



Die Preisträger: F. Ralf Bischoff, Stefan Güttler (1. Reihe v.l.n.r.) Frank Breitling, Martin Gröning, Peter Willems (2. Reihe v.l.n.r.), Thomas Felgenhauer, Klaus Leibe, Simon Fernandez (3. Reihe v.l.n.r.) (Foto: Fraunhofer/Kai-Uwe Nielsen)

Die gedruckten Peptid-Arrays sind mit über 155.000 Mikropunkten auf einem Träger von 20 mal 20 Zentimetern nicht nur viel komplexer, sie lassen sich auch viel schneller produzieren. Das senkt die Kosten um mindestens den Faktor 100. Die fertigen Arrays können zu einem Preis von wenigen Cent pro Peptid angeboten werden. Mit diesem Quantensprung in Sachen Preis und Leistung eröffnen sich der Analytik mithilfe von Peptid-Arrays neue Perspektiven, so z.B. die komplette individuelle Analyse der Antikörper- und T-Zell-Spezifitäten eines Patienten oder ein leistungsfähiges Screening bei der Suche nach neuen Medikamenten, Impfstoffen und katalytischen Funktionen in der Chemie. Darüber hinaus erleichtert die preisgünstigere Herstellung der Mikrochips deutlich alle bisherigen Anwendungen dieser Technologie, z.B. die individuelle Diagnose beim Arzt. Fachleute erwarten, dass sich das neue Verfahren zur Herstellung hochkomplexer Biochips zu einer Schlüsseltechnologie entwickeln wird: Neue Perspektiven für verschiedenste Anwendungsfelder werden entstehen, und wesentliche Beiträge zur Lösung drängender Fragen im Bereich der Lebenswissenschaften können damit geleistet werden.

Für dieses Herstellungsverfahren von hoch komplexen Biochips erhalten die Forscherteams den Wissenschaftspreis des Stifterverbandes 2008. Finanziert wurde die Entwicklung aus eigenen Mitteln sowie in Projekten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF und der VW-Stiftung.

Pressemitteilung

28.05.2008

Quelle: Fraunhofer Gesellschaft