

Stiftung möchte mit dem Preis Studierende anregen, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse und Fertigkeiten, ihre Kreativität und ihren Ideenreichtum einzubringen, um damit zu einer lebenswerten und zukunftsfähigen Welt beizutragen.

Forschungsförderung Medizintechnik

Biochips für Allergiker

Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist in vielen Bereichen erwünscht, führt sie doch häufig zu sehr innovativen Lösungen, die innerhalb der angestammten Fachbereichsgrenzen nicht realisierbar gewesen wären. Deshalb hat die TUM 1998 das Förderprogramm »Medizintechnik« aufgelegt und in diesem Rahmen das Projekt »Entwicklung eines Multiallergen-Chips zur IgE-Diagnostik« gefördert, das inzwischen mit großem Erfolg abgeschlossen werden konnte.

In enger Kooperation haben Wissenschaftler des Lehrstuhls für Hydrogeologie, Hydrochemie und Umweltanalytik (Prof. Reinhard Nießner) und der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie (Prof. Johannes Ring) diagnostische Multiallergen-Microarrays hergestellt und in der Anwendung getestet. Es gelang ihnen, die üblicherweise als Einzeltest durchgeführte IgE-Analytik (Bestimmung von Immunglobulin E) auf einem »Biochip« zu parallelisieren und zu miniaturisieren. Dies könnte die Kosten im Gesundheitswesen enorm verringern und gleichzeitig die Qualität von Allergiediagnosen und damit auch die Therapie verbessern. Der IgE-Test zeigt an, ob und gegen welche Allergene eine Sensibilisierung vorliegt.

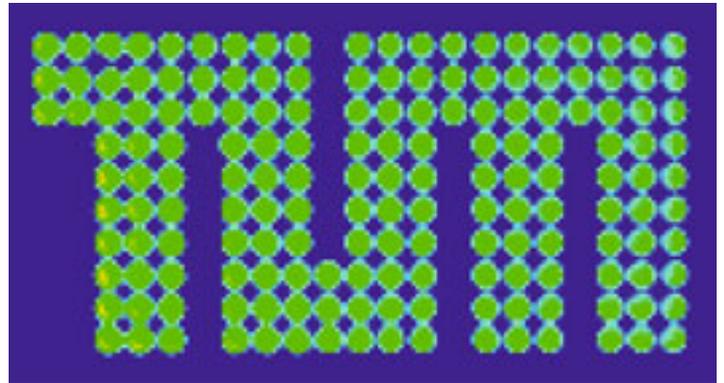
Allergien gelten als Zivilisationskrankheiten, die besonders Menschen in Industrienationen treffen. Insgesamt ist ein starker Anstieg

zu verzeichnen, dessen Ursache noch unklar ist. Unbestritten ist aber, dass Untersuchungen und Behandlungen von Allergien bei steigenden Fallzahlen zu immer höheren Aufwendungen führen. Daher ist es dringend nötig, die Effizienz in diesem Bereich zu steigern, besonders angesichts der sich kontinuierlich verschärfenden Finanzierungskrise im Gesundheitswesen. Aus Gründen der Kostendämpfung können die meisten Allergiker nur eine limitierte Diagnostik durchlaufen, auch wenn das eine suboptimale Versorgung bedeutet. So bezahlt die Krankenkasse nur eine kleine Anzahl von IgE-Tests - bei einer geschätzten Anzahl von über 600 möglichen Allergenen besteht hier ganz offensichtlich eine erhebliche diagnostische Lücke.

Ziel des Projekts war es nun, eine größere Anzahl verschiedener Allergene auf einem Chip zu vereinigen, um

mit einer einzigen Messung möglichst viele Allergien zu erfassen. Das verwendete Microarray-System kann eine Vielzahl unterschiedlicher IgE-Antikörper quantitativ und hochempfindlich messen. Auch wenn sich im begrenzten Projektrahmen noch kei-

der Allergen-Reagenzien von großer Bedeutung. Vorteilhaft an dem neu entwickelten System ist auch die Automatisierung der Inkubationsschritte, so dass nur noch in Ausnahmefällen ein manueller Eingriff notwendig ist. Dies ist nicht unwichtig: Zum



Modell-Microarray zur Darstellung des TUM-Logos (Falschfarbendarstellung). Die Spots haben einen Abstand (Mitte zu Mitte) von 0,5 mm. Die Reagenzien wurden auf einem Glasobjektträger immobilisiert.

neswegs alle Allergene integrieren ließen, wurde doch die enorme Leistungsfähigkeit eines Microarray-Systems zur Allergiediagnostik demonstriert. Die hohe Empfindlichkeit des Tests erreichten die Wissenschaftler, indem sie Chemilumineszenzbasierte Reagenzien verwendeten, wie sie von der oft bei chemischen Vorführungen gezeigten katalytischen Luminol-Reaktion bekannt sind (»kaltes Licht«). Die emittierten Photonen können mit Hilfe einer speziellen, gekühlten CCD-Kamera (Charge-coupled Device) hochempfindlich detektiert werden.

Verschiedene technologische Hürden waren zu überwinden; beispielsweise musste eine Chip-Oberfläche entwickelt werden, auf der sich alle gewünschten Allergene gleichermaßen immobilisieren lassen. Ebenso ist die Auswahl

einen lassen sich so die Reaktionsschritte präziser durchführen, zum anderen besteht bei humanen Blutproben immer ein Infektionsrisiko für das medizinische Personal. Daher ist es aus Gründen des Arbeitsschutzes vorteilhaft, den Kontakt mit den Proben zu minimieren.

Die wichtigsten Ergebnisse des Projekts wurden kürzlich in der Fachzeitschrift *Analytical Chemistry* veröffentlicht. Im Rahmen des BMBF-Programms »Biophotonik« soll das Forschungsprojekt in Kooperation mit Industriepartnern weitergeführt werden und in eine Kommerzialisierung des »Allergie-Biochips« münden.

Michael G. Weller