

Lab-on-a-Chip

Je kleiner, je lieber

Laboratorien im Chipformat dringen in den rasch wachsenden Markt der Nukleinsäureanalytik vor. Sie führen alle Schritte – von der Extraktion bis zur Detektion – vollautomatisch durch. Für die Infektionsdiagnostik werden praxistaugliche Anwendungen vorgestellt.

Parallel zu den großen Laborautomaten (S. 103-109) und den mittelgroßen Point-of-Care-Geräten (S. 110) haben sich auch kleine „Hand-helds“ von der Größe eines Mobiltelefons im Markt durchgesetzt. Sie kommen vor allem bei der Blutzuckerselbstkontrolle zum Einsatz, aber im Prinzip sind heute alle gängigen Labortests im Miniaturformat durchführbar.


Das Stichwort dafür heißt Lab-on-a-Chip und beschreibt so genannte Mikrofluidik-Systeme mit haarfeinen Reagenzkanälen

und anderen „Laborwerkzeugen“, die man nur unter der Lupe oder gar unter dem Mikroskop erkennt. Vor allem bei der Nukleinsäureanalytik (NAT), die mit 14% jährlichem Wachstum das womöglich attraktivste Zukunftsfeld der in vitro Diagnostik überhaupt darstellt, setzen sie sich zunehmend durch. Viren und Bakterien stehen derzeit im Fokus des Interesses.

Die Marktdynamik erkennt man an ausgeprägten Fusions- bzw. Kaufaktivitäten (M&A) und einer hohen Anzahl innova-

tiver Start-up-Unternehmen. FRIZ Biochem aus München ist seit sechs Jahren im NAT-Segment tätig und steht mit dem patentierten EDDA-Verfahren bereits kurz vor der Markteinführung. Die Bindung der zu messenden Nukleinsäure an eine Fänger-sonde löst bei diesem Verfahren ein einfach messbares elektrisches Signal aus. Elegant gelöst ist auch der Temperaturwechsel bei der PCR: Der Reagenzkanal befindet sich auf einer rotierenden Scheibe ähnlich einer Mini-CD (S. 98) und passiert bei jeder Umdrehung verschiedene Temperaturzonen im Thermocycler.

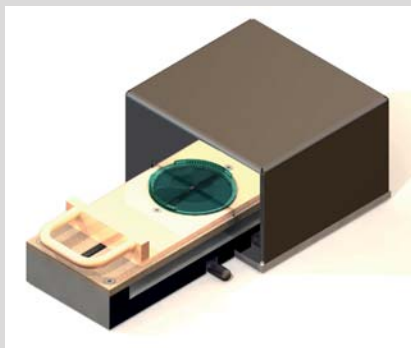
Auf der IGLD-Tagung 2010 stellte Dr. Gerhard Hartwich zwei konkrete Anwendungen für MRSA und HPV vor, die bei den Laborärzten im Auditorium vor allem wegen der einfachen Handhabung und kurzen Reaktionszeiten gut ankamen. Das vollautomatische Chiplabor benötigt für den gesamten Arbeitsablauf inklusive Nukleinsäure-Isolierung, Amplifikation und Detektion nur etwa eine halbe Stunde.

Hartwich ist in diesem innovativen Feld nicht allein tätig. Auch große Forschungsinstitute und Industrieunternehmen arbeiten an Chiplaboratorien nach dem Motto „je kleiner, je lieber“. Vor allem der Einbau in Chipkarten wie beim Geldautomaten ist zurzeit en vogue. Aber da die gesamte Entwicklung noch am Anfang steht und der Markt unermesslich groß zu sein scheint, muss Hartwich die Konkurrenz nicht fürchten. 

MDx Technologie von FRIZ Biochem



Die FRIZ Biochem Systemtechnologie für die Molekulardiagnostik (MDx) basiert auf zwei grundlegenden technologischen Neuerungen: dem elektrischen Detektionsverfahren EDDA® (Electrically Detected Displacement Assay) und



der rotierenden PCR Cycle®. Beide zusammen ermöglichen die einfache Integration des gesamten Arbeitsablaufs einer multiparametrischen real-time PCR in einer Kartusche.

Herzstück des Systems ist ein Biochip mit integrierter Elektronik, der eine parallele Analyse von 96 Sequenz-Parametern erlaubt. Dieser Chip ist in eine Kartusche mit ringförmigem PCR Kanal integriert, der durch Rotation die für die PCR notwendigen Temperaturzonen zyklisch durchläuft. Damit kann die PCR innerhalb von Minuten durchgeführt werden, da Aufheiz- und Abkühlzeiten entfallen. Der Amplifikationsverlauf wird online über den Biochip detektiert. Die Isolierung und Aufreinigung der Nukleinsäuren aus dem Probenmaterial kann in die Kartusche integriert werden.

Gegenwärtig befinden sich zwei Tests in der CE-Zertifizierungsphase, ein MRSA Test (Nachweis von mecA, orfX, HSP60 und LukS/F) sowie ein HPV Test (Subtypisierung aller relevanten high-risk Typen sowie der wichtigsten low-risk Typen). Die Gesamttestzeit beträgt, bei einer vernachlässigbaren hands-on time, jeweils etwa 30 Minuten.

Kontaktinformation

Dr. Gerhard Hartwich • FRIZ Biochem Ges. für Bioanalytik mbH • 82061 Neuried • www.frizbiochem.de

gh