# Mikrozahnringpumpen in der Laborautomation

Dr. Dorothee M. Runge

**Vorsorgen ist besser als Heilen. Dieser Grundsatz gilt nicht nur für Arzt und Patient, sondern für das gesamte Gesundheitssystem. Je früher eine aufkommende Krankheit erkannt wird, desto größer die Chance, sie zu heilen oder sogar den Ausbruch zu verhindern. In diesem Konzept spielt die in-vitro-Diagnostik (IvD) eine entscheidende Rolle. Durch diese Nachweisverfahren können Erkrankungen in frühesten Stadien erkannt werden. Darüber hinaus ermöglicht sie, Informationen zur Ursache einer Erkrankung zu erhalten, über die Auswirkungen der medizinischen Behandlung und den gesamten Heilungsprozess. Da die Diagnostik Ausgangspunkt jeder medizinischen Behandlung ist, führen Innovationen auf diesem Gebiet zu Innovationen im gesamten Gesundheitssystem.**

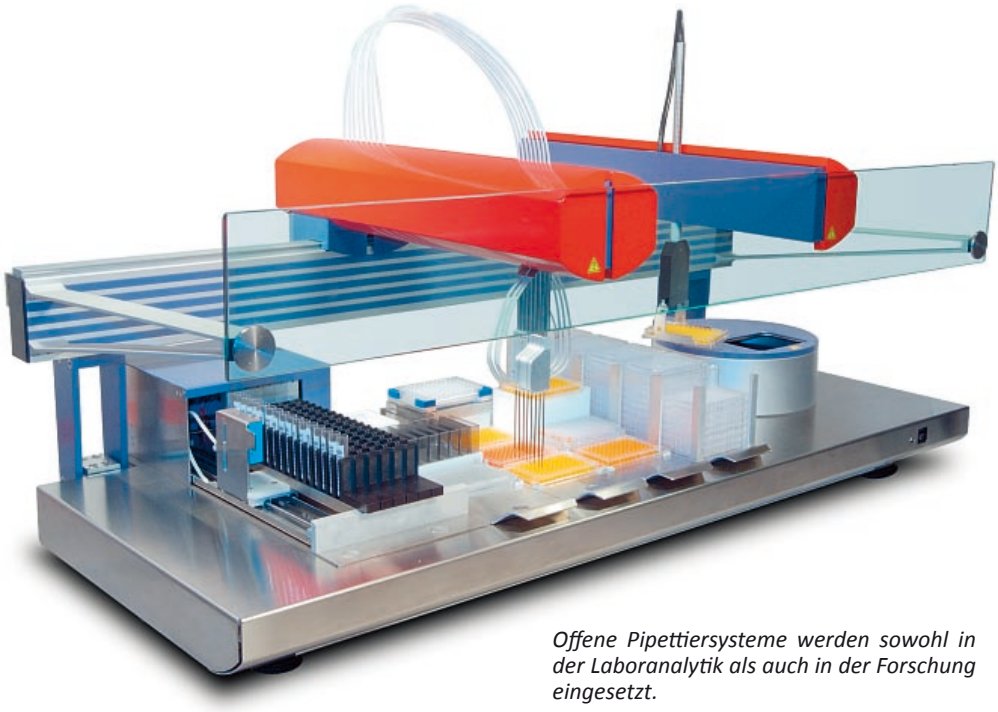
## Markt im Aufbruch

Seit einigen Jahren gibt es im Bereich der Labordiagnostik einen strikten Konsolidierungsprozess. Viele Krankenhauslaboratorien werden geschlossen, die Arbeiten ausgelagert. Andere Krankenhäuser schließen sich in Netzwerken zusammen oder werden von privaten Institutionen übernommen. Nur wenige Laborketten werden mittelfristig gesehen in Deutschland überleben – Experten schätzen, dass weniger als 20 Unternehmen übrigbleiben werden.

Immer größer werdende Laboreinheiten verlangen einen optimierten Workflow mit geringst möglichen Prozesskosten. Der Markt erfordert voll automatisierte Lösungen, die so wenig wie möglich auf manuelle Arbeit zurückgreifen. Neben der Durchführung von „normalen“ Untersuchungen in Labors wird zunehmend instrumentelle Laborausstattung für das sogenannte Notfall- oder 24-Stunden-Labor nachgefragt. Die Zeitspanne zwischen der Ankunft des Untersuchungsmaterials im Labor und der Ablieferung der Befunde an den Einsender muss so klein wie möglich gehalten werden. In dieser kurzen Zeit müssen hochkomplexe Analysen, Qualitätssicherung und Befundung vonstatten gehen.

## Anforderungen an die Laborautomation

Instrumente für die klinische diagnostische Testung von Blut oder anderen Körperflüssigkeiten werden in Krankenhäusern, Kliniken, Großlabors und in kleinerem Maßstab bei niedergelassenen Ärzten verwendet. In der Routinediagnostik, in Forschungsprojekten in der medizinischen Forschung, aber auch in der pharmazeutischen Industrie werden Liquid-Handling-Systeme benötigt, die vielseitig einsetzbar und flexibel sein sollen. Hohe Flexibilität wird durch ein modulares Design und dynamische Liquid-Handling-Systeme erreicht.



*Offene Pipettiersysteme werden sowohl in der Laboranalytik als auch in der Forschung eingesetzt.*

Produkte und Lösungen, die den wachsenden Bedarf der Pharmaindustrie nach schnelleren Screening-Methoden mit größerem Informationsgehalt decken, ermöglichen die schnellere Entwicklung neuer und verbesserter Medikamente. High-Throughput-Screening (HTS) ist eine vor allem in der Pharmaforschung angewandte Methode, bei der im Hochdurchsatz zehntausend bis Millionen biochemischer, genetischer oder zellbiologischer Tests durchgeführt werden. Diese Methode stellt hohe Ansprüche an die dafür verwendeten Geräte- und Gerätekomponenten, die von Mikrozahnringpumpen der Firma HNP Mikrosysteme GmbH sehr gut erfüllt werden. HTS findet auch immer mehr Eingang in die Labordiagnostik, z.B. im Bereich der Blutparameter-Analyse, wo Geräte rund um die Uhr und bis zu sieben Tage die Woche im Dauereinsatz sind.

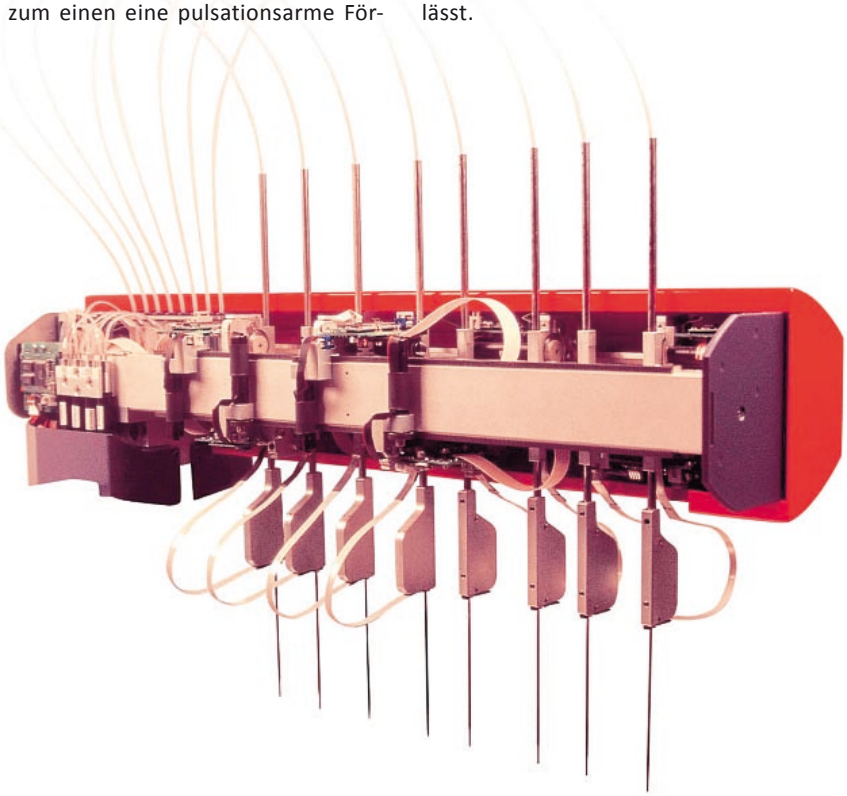
Eine hohe Flexibilität in der Labordiagnostik ist durch Innovationen im Bereich der Pharmakogenomik und Pharmakogenetik notwendig, einem wachsenden Forschungszweig der Pharmaindustrie. Hier befasst man sich mit dem Einfluss der Erbanlagen (Genom) auf die Wirkung von Arzneimitteln und entwickelt gezielt Medikamente für spezifische Populationen. Diagnostische Tests identifizieren Patientengruppen, bei denen zum Beispiel ein bestimmtes Krebsmedikament Wirkung zeigen wird. So wird eine individualisierte Arzneimitteltherapie möglich, bei der Pati-

enten das für ihr Genmaterial maßgeschneiderte Medikament in der durch die Testung ermittelten wirksamen Dosierung erhalten. So kann verhindert werden, dass Patienten Medikamente verabreicht bekommen, auf die sie nicht oder aber mit Nebenwirkungen reagieren, die im schlimmsten Fall den Tod des Patienten verursachen können.

Gleichzeitig geht der Trend auch in der Laborautomatisierung in Richtung Miniaturisierung des Equipments, zum einen, um mit weniger Probenmaterial auszukommen, aber auch um den Materialverbrauch zu minimieren. Die daraus resultierende Mikrofluidik stellt hohe Anforderungen an die im medizinischen Gerätebau verwendeten Bauteile. Mikrozahnringpumpen werden diesen Anforderungen im höchsten Maße gerecht.

## Kleinstmengendosierung

Mikrozahnringpumpen gehören zur Gruppe der rotatorischen Verdrängerpumpen. Bei diesen Pumpen besteht der „Verdränger“ aus einem Innenrotor und einem Außenrotor, die sich um ihre exzentrisch versetzten Rotationsachsen drehen. Beim Drehen der Rotoren vergrößern sich die Förderkammern auf der Saugseite, während sie sich auf der Druckseite gleichzeitig verkleinern. Zwischen der nierenförmigen Ein- bzw. Auslassöffnung, die mehrere Förderkammern verbindet, entsteht auf diese Weise ein gleichmäßiger pulsationsarmer Förderstrom. Das Pumpenprinzip ermöglicht zum einen eine pulsationsarme Förderung auch schersensitiver Flüssigkeiten. Zum anderen ist es möglich, mit der Mikrozahnringpumpe geringe Flüssigkeitsmengen aufzunehmen als auch wieder abzugeben (Aspirieren und Dispensieren) oder hohe Volumenströme kontinuierlich zu fördern wie bspw. für einen Reinigungsprozess. Alle drei Funktionen können von der gleichen Pumpe ausgeführt werden, was bei Dosieraufgaben vorteilhaft eingesetzt werden kann, da sich der fluidische Aufbau von Analysegeräten vereinfachen lässt.



*Der Pipettierarm für Analysegeräte enthält alle für die Funktion wichtigen Komponenten - links im Bild die Mikrozahnringpumpen.*

## Hohe Präzision und geringe Wartungskosten

Innovative Liquid-Handling-Technologie für High-Throughput basiert auf dem Konzept der Mikrozahnringpumpe. Zahnringpumpen anstelle von Spritzenpumpen erlauben einen weiten Pipettierbereich mit hoher Dynamik, Genauigkeit und Präzision. Dabei können sowohl Pipettieraufgaben als auch Spülaufgaben im gleichen Arbeitszyklus ausgeführt werden.

Das kompakte Design und geringe Gewicht der Pumpen ermöglicht die Integration selbst in die beweglichen Teile des Systems wie den Arm eines Analyseroboters. Der kurze Abstand zwischen den Pumpen und Pipettiernadeln erlaubt ein optimales Pipettierverhalten. So können Mengen im Bereich von 5 µl mit einer Präzision von 1 % dosiert werden. Die Verwendung von Gleichstrommotoren mit Digitalencodern erlaubt eine sehr präzise Steuerung. Mikrozahnringpumpen haben eine lange Lebenszeit und benötigen deutlich weniger Service als andere Pumpentechnologien in der instrumentellen Analytik.

Die oben angeführten Eigenschaften der Mikrozahnringpumpe erlauben ihre Integration in Geräte zur DNA-Analyse, Blutanalyse, aber auch in offene Pipettiersysteme, bei denen der Anwender seinen Anforderungen entsprechend Liquid- Handling-Aufgaben programmieren kann.

**Mikrozahnringpumpen** » 37

HNP, Parchim,
Tel. 03871/451-300, Fax 451-333,
www.hnp-mikrosysteme.de

## IVAM: Vorstand wiedergewählt

Die Mitgliederversammlung des IVAM Fachverbands für Mikrotechnik hat dem fünfköpfigen Vorstand erneut das Vertrauen ausgesprochen. *Dr. Frank Bartels* von der Bartels Mikrotechnik GmbH wurde erneut zum Vorstandsvorsitzenden, *Dr. Thomas Kritzler* zum Stellvertreter gewählt. Auch die weiteren Vorstandsmitglieder, *Dr. Lutz Aschke* von der LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH, *Dr. Olaf Kiesewetter* von der UST – Umweltsensortechnik GmbH und *Dr. Hans van den Vlekkert* von LioniX BV wurden in ihren Ämtern bestätigt.

Die IVAM-Mitgliederversammlung fand Ende März in der Zeche Zollern in Dortmund statt. Nach der Versammlung lud IVAM gemeinsam mit dem Verein pro Ruhrgebiet zu einer abendlichen Netzwerkveranstaltung.

IVAM ist eine internationale Interessengemeinschaft von Unternehmen und Instituten aus den Bereichen Mikrotechnik, Nanotechnik und Neue Materialien. Derzeit sind rund 300 Unternehmen, Institute und Partner aus aller Welt Mitglied bei IVAM. Als kommunikative Brücke zwischen Anbietern und Anwendern vermarktet IVAM Wettbewerbsvorteile durch Technologiemarketing. Weitere Informationen unter **www.ivam.de.**