

Automation im mikrobiologischen Labor

Mensch, Maschine und Mikrobe

Werden Vollautomationssysteme für die Bakteriologie die Menschen im Labor bald ersetzen? Das sicher nicht, aber die Arbeit erleichtern können sie sehr wohl. Die Zeit dafür scheint reif zu sein.

Wer die Anfänge moderner Laborautomation¹ in den späten 1990er-Jahren miterlebt hat, für den kann heute der Besuch in einem fortschrittlichen Mikrobiologielabor zum Déjà-vu-Erlebnis werden. Dort ist TLA (*total laboratory automation*) gerade im Kommen, während sie in der klinischen Chemie und Hämatologie bereits weite Verbreitung gefunden hat.

Wenn sich also Geschichte jemals wiederholt, dann darf man auch den Systemen in der Mikrobiologie eine erfolgreiche Zukunft vorhersagen. Oder umgekehrt: Wer darauf vertraut, dass in diesem Fach alles beim Alten bleibt, wird in zehn Jahren womöglich nicht mehr konkurrenzfähig sein. Das liegt einerseits an ökonomischen Zwängen und andererseits an der demogra-

fischen Entwicklung: Junge qualifizierte Mitarbeiter werden immer seltener und sind letztlich auch zu schade für repetitive Tätigkeiten, die theoretisch von Maschinen erledigt werden können.

Speziell in der Mikrobiologie kann TLA die Menschen nicht ersetzen, sehr wohl aber unterstützen: Es entfallen vor allem weite Wege und unproduktive Zeiten – etwa zum Lagern und Wiederfinden von Kulturen im Brutschrank; das kann ein Roboter besser. Zudem nimmt die Arbeitssicherheit beim Umgang mit infektiösen Materialien zu.

Warum ließ TLA gerade hier so lange auf sich warten? Der Grund liegt in der hohen Komplexität der Arbeitsabläufe, insbesondere bei der Vorbereitung der unterschiedlichen Probenmaterialien vom

Abstrichtupfer bis zur Stuhlprobe. Und ist dieser Wildwuchs endlich in das einheitliche Format der Agarplatten und Bouillons gebracht, bietet die im Vergleich zur klinischen Chemie aufwendigere Analytik weitere Hindernisse: Statt Minuten dauern die Inkubationen Tage, statt einigen Mikrolitern Testansatz sind große Petrischalen zu verwalten. Und am Ende steht auch noch die visuelle Auswertung, die viel Expertise erfordert – von der feinen Nase ganz zu schweigen, die die Pseudomonaden schon am aromatischen Geruch erkennt.

Doch nun scheint die Zeit für TLA reif zu sein: Es gibt Ansätze zur Vereinheitlichung der Probenmaterialien (UTM = *universal transport media*), für die Probenvorbereitung wurden unterschiedlichste Auto-

¹ Hoffmann G: Concepts for the third generation of laboratory systems. Clin Chim Acta 1998; 278: 203-216



POS 720 / PTS – Automation für die Mikrobiologie

Im Ergebnis bedeutet dies Fehlervermeidung beim Beschriften und Ablesen, mehr Transparenz bei den Arbeitsabläufen, sowie Verbesserung von Qualität und Wettbewerbsfähigkeit im mikrobiologischen Labor. Besondere Leistungsmerkmale des Systems:

POS 720 (Petrischalen Organisations System) und PTS (Petrischalen Transfer System) mechanisieren das mikrobiologische Labor mit mittlerem bis hohem Probenvolumen.

Bis zu 700 Nährböden pro Stunde werden automatisch

- probenspezifisch aus 15 Magazinen selektiert
- seitlich oder auf dem Boden etikettiert
- zu Sets gestapelt
- zu den Ausstreichplätzen befördert

- Unabhängig von Art des Probenmaterials oder Probengefäßes einsetzbar
- Kundenspezifisch modular konfiguriert – passt in jedes Labor
- Kurze Bedienzeiten garantiert durch den Vorrat von 600 Platten
- Hohe Akzeptanz beim Personal durch einfache Bedienung
- Zeitverlust durch versehentlich nicht angelegte Kulturen entfällt
- Erfahrungen von mehr als einem Jahrzehnt mit dem POS 720 belegen eindrucksvoll die Routinetauglichkeit



„Laborstraßen“ sind Förderbänder, die voll- oder halb-automatische Workcells sowie IT-gestützte manuelle Arbeitsplätze (kleines Bild) miteinander verbinden. Nach der Bearbeitung werden die Agarplatten auf das Band gelegt und weiter transportiert.

mationsmodule wie Ausstrich- und Plattenmanagementsysteme entwickelt, die Gerätefamilie zur Bakterienidentifikation und Resistenztestung erhält durch moderne Techniken wie Massenspektrometrie (MALDI- und ESI-TOF), Microarrays, Sequenzierung etc. laufend Zuwachs, und schließlich bekommt auch das menschliche Auge leistungsfähige Unterstützung durch Kameras und Scanner mit intelligenter

Bildauswertungssoftware. Der entscheidende letzte Schritt, um all diese Einzelmodule zu einem Komplettsystem zu verbinden, ist ein Förderband, das mit robotischen Greifern und computergesteuerten Weichen ausgestattet wird – also genau genommen eine technologisch wenig anspruchsvolle und robuste, wartungsarme Komponente.

Die eigentliche Herausforderung für die Hersteller liegt wie so oft in den Schnittstellen zwischen Automationsstraße und

Arbeitsplätzen – und für die Käufer in der Entscheidung zwischen einem geschlossenen Komplettprodukt aus einer Hand und einem herstelleroffenen Teilautomationssystem. Zum Glück gibt es bereits attraktive Auswahlmöglichkeiten (siehe S. 96-99). Eine Besichtigung von Referenzinstallationen ist deshalb vor der Kaufentscheidung anzuraten. 

gh, bw

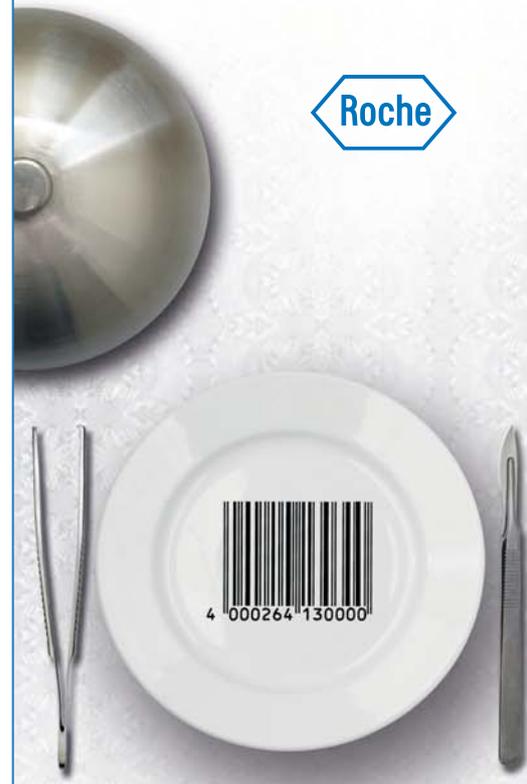
Laborautomationssysteme in dieser Trillium-Ausgabe

Sarstedt (links) ist mit seinen Verteilsystemen für Laborproben aller Art seit über 15 Jahren im Markt. Für die flexible Organisation von Petrischalen in der Mikrobiologie wurde das preisgünstige, herstelleroffene Modul POS 720 geschaffen. Es kann mit der Transfereinheit PTS kombiniert werden. Die Weiterverarbeitung der Platten erfolgt dann in der Regel manuell.

Auf der nächsten Doppelseite werden die TLA-Systeme zweier führender Mikrobiologie-Unternehmen vorgestellt. Die Technologien an sich sind bereits seit einigen Jahren verfügbar, doch der Schritt in Richtung TLA unter dem Label von MAST bzw. BD ist neu. Über eine entsprechende Entwicklung von bioMérieux berichten wir in einer späteren Ausgabe.

Das italienische Traditionsunternehmen Copan (gegr. 1979) vertreibt seit 2008 den WASP (*Walk-Away Specimen Processor*) für die Mikrobiologie über die MAST Group. Als kompaktes TLA-System für das mittlere bis obere Marktsegment verbindet der WASP zahlreiche Module aus eigener Produktion wie auch von Drittanbietern mittels Förderband.

Die Akquisition des niederländischen Automationspioniers Kiestra durch BD erfolgte im Februar 2012. Unter den europäischen Referenzlaboren finden sich auch vier in Deutschland (München, Ingelheim, Gelsenkirchen und Bremen). Angeboten wird eine breite Palette von Lösungsoptionen vom Tischgerät für kleinere Labore bis zum umfassenden TLA-System für das obere Marktsegment.



La nouvelle Pathologie Weniger und besser

VENTANA Digitale Pathologie (VDP) bietet Ihnen eine hoch automatisierte Komplettlösung – vom Scannen über die Auswertung des Gewebeschnitts bis hin zur Erstellung digitaler Patientenberichte.

VDP liefert Ihnen:

- **Befundssicherheit:** objektive Zweitmeinung mittels FDA- und CE-IVD-zertifizierter Bildanalyse
- **Vereinfachte Lehre:** digitalisierte Aufnahmen am Bildschirm diskutieren – auch via Internet
- **Telepathologie:** Fernbedienung des Scanners ermöglicht weltweite Konsultationen in Echtzeit

Das Resultat: mit weniger Aufwand erstellte hochwertige Diagnosen, die zu einer besseren Patientenversorgung führen.

Medizinisch-technischer Fortschritt hilft Leben retten.

Geben Sie VDP die Chance dazu!

Roche Diagnostics Deutschland GmbH
Sandhofer Straße 116
68305 Mannheim

www.ventanadigitalpathology.com

VENTANA ist eine Marke von Roche.

© 2012 Roche Diagnostics. Alle Rechte vorbehalten.



Effiziente Lösungen für jede Laborgröße

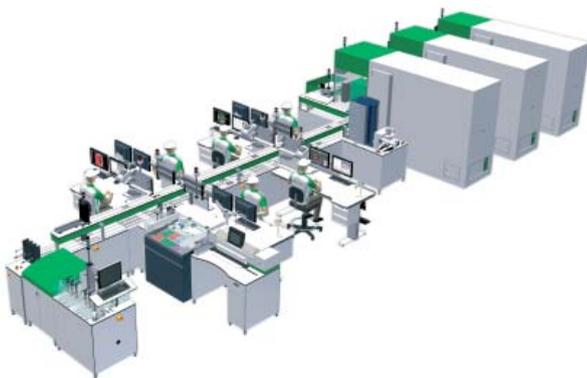
Automatisch besser!



Einzelmodule (*Bench Top Automation*) für das kleine Labor.



Kompaktlösung (*Work Cell Automation*) für das mittlere Labor.



Vollautomationsystem (*Total Lab Automation*) für das große Labor, links im Computermodell für die Planung, rechts in der Echtsituation.

Seit Anfang 2012 gehen BD und Kiestra bei der Entwicklung von Laborautomationssystemen für die Mikrobiologie gemeinsame Wege. Unser Ziel ist eine verbesserte Patientenversorgung durch Steigerung der Laboreffizienz. Wir verfügen beide über langjährige Erfahrung in unseren jeweiligen Kerngebieten: Die Produktpalette von BD umfasst das gesamte Spektrum der klinischen Mikrobiologie – von Probenentnahmesystemen, Transport- und Fertignährmedien, Systemen zur Keimidentifizierung (Bruker MALDI Biotyper) und Resistenztestung wie BD Phoenix™, Blutkulturautomaten wie BD BACTEC™ FX bis hin zu vollautomatischen, molekular diagnostischen Systemen wie BD Viper™ und BD MAX™. Von Kiestra stammen innovative und in der Praxis bewährte Automationsmodule für die Inokulation, Inkubation und Auswertung sowie für den Transport zwischen den Arbeitsstationen einschließlich der benötigten Schnittstellen und IT-Programme. Mit bislang 35 Kunden in Europa und über 40 Millionen bearbeiteten Agarplatten pro Jahr ist Kiestra der Pionier und Marktführer in der Laborautomation für die Mikrobiologie. Künftig entwickeln wir gemeinsam vollintegrierte BD-Kiestra-Lösungen für das Labor, gleich welcher Größe – vom handlichen Kleingerät bis zum automatisierten Großlabor – sowie eine Service- und Supportstruktur. Beispiele finden Sie in den Abbildungen links.

Wir bringen die Kugel für Sie ins Rollen

Eine innovative Lösung im Vergleich zur manuellen Methode bietet der BD Kiestra-Ausstrichautomat Inoqula: In frei wählbaren Mustern rollt eine magnetische, wiederverwendbare Kugel über die Agaroberfläche und verteilt das Probenmaterial unter Nutzung der gesamten Fläche so geschickt, dass im Vergleich zur manuellen Inokulation viermal mehr Einzelkolonien entstehen.

Auf höchste Effizienz ausgelegt ist auch der ReadA, ein intelligentes System für die Inkubation von Agarplatten in verschiedenen Atmosphären. Es ermöglicht deren digitale Dokumentation mittels einer eingebauten Kamera. Jeden Tag benutzen mehr als 2.000 Anwender europaweit dieses System für das Ablesen im Routinealltag.

Haben diese wenigen Beispiele Ihre Neugier geweckt? Dann kontaktieren Sie uns, um mehr zu erfahren. Wir freuen uns auf Sie.



Kontaktinformation

BD Diagnostics • Tullastraße 8-12 • 69126 Heidelberg • Tel. 06221/305-0 • info@europe.bd.com • www.bdeurope.com/deutschland/

WASP-Lab™

Das vollautomatisierte mikrobiologische Labor

Die aktuelle Ausbaustufe unserer Automatisierungslinie WASP® – das WASP-Lab™ – ermöglicht eine Vollautomatisierung vom Probenauftrag unterschiedlichster mikrobiologischer Proben bis hin zur Auswertung. Proben werden bei der Aufnahme ins System mit einem Barcode versehen, anschließend mittels Fließband an die jeweilige Analysestation transportiert und dort weiterverarbeitet.

Viele der bahnbrechenden neuen Module des WASP® sind das Ergebnis des neuen voll elektrifizierten Modells. Das WASP-Lab™ verbindet Technologien wie MALDI-TOF, VITEK, Microscan, Kirby-Bauer etc. mit dem WASP® als Herz der Anlage.

Das Beimpfen und Ausstreichen der Proben sind die Schlüsselfunktionen des WASP®. Diese beinhalten außerdem:

- Doppelimpföse für High Throughput
- 2 Patienten auf einer Platte
- Echter Vortex („Strudelwirkung“)
- Universeller Deckelöffner
- Seitliches Etikettieren der Platten
- Smart Scan Technology
- Plattensortierer
- Universeller Roboterarm (Tarzan)

Neue Module:

- Gram-Präparation
- Bouillon-Beimpfung
- Karussell für Bouillons und/oder Dispenser
- Kirby-Bauer Testblättchen-Applikation
- Automatischer Impfösenwechsler
- Automatische Inkubatoren
- Image Analyse der Platten
- MALDI-TOF Target- und AST/ID-Präparation

Automatische Inkubation und Lagerung:

Nach dem Beimpfen und Ausstreichen durch den WASP® werden die Platten anhand des Barcodes über Fließbänder zu den entsprechenden Inkubatoren geschickt, anschließend über ein fotografisches Image-System gescannt und in den entsprechenden Inkubator sortiert.

Das Protokoll bestimmt die Inkubationszeit und die Anzahl der Scans. Die Images der Kulturplatten werden zusammen mit den Patientendaten gespeichert.

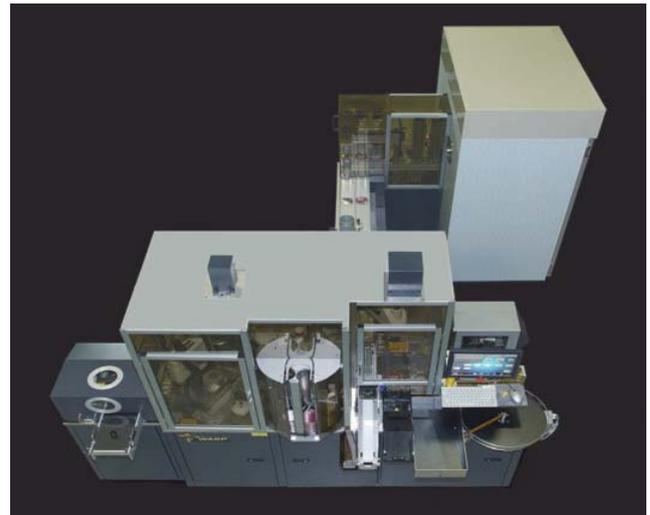
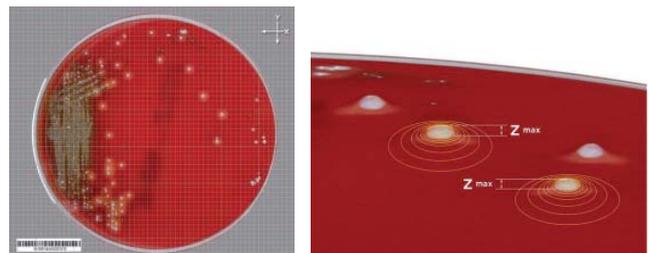


Image-Analyse der Platten:

Nach der Inkubation werden die Platten automatisch und einzeln entnommen und auf Wachstum gescannt. Die Image-Analyse-Software vergleicht vor und nach der Inkubation und alarmiert, wenn positives Wachstum vorhanden ist. Die WASP-Lab™ Software erlaubt multiple Scans während der Inkubation und ermöglicht eine frühe Detektion von positivem Wachstum. Jedes Platten-Image hat 16 Megapixel bei 1.024 Farben, andere Systeme bieten lediglich 2-3 Megapixel.



Digitale Kolonierfassung für MHK/ID:

Kolonie-Position, -Höhe und -Morphologie werden mit einer linearen hochauflösenden CCD-Kamera und einer Laser-unterstützten 45°-Kamera dreidimensional erfasst und anhand eines Rasters in X, Y, Z-Koordinaten räumlich definiert. Hierdurch wird ein exaktes Picken einer spezifischen Kolonie gewährleistet.

- Einzel- und Doppelinkubatoren mit Lagerkapazitäten von 770 bis 1.540 Platten bei kleinem Grundriss
- Automatische Indizierung über den Barcode
- Freier Zugang zu den Platten („random access“)
- Inkubation der Platten mit dem Deckel nach unten
- Imaging der Platten zu jeder Zeit
- Fließband-Transport
- Beliebige Platten verwendbar

Kontaktinformation

Mast Diagnostica GmbH • Feldstraße 20 • 23858 Reinfeld • Tel. 04533/2007-0 • mast@mast-diagnostica.de • www.mastgrp.com