

Trendbericht analytica 2016

Labor 4.0 – Das smarte Labor der Zukunft

analytica/Messe München

Im modernen Labor zeichnet sich ein Paradigmenwechsel ab. Mit steigender Komplexität der Laborprozesse werden Automatisierungslösungen unverzichtbar. Auch die stetige Zunahme gesetzlicher und regulatorischer Anforderungen macht eine bedarfsgerechte Vernetzung notwendig. Smarte Laborgeräte sind die Innovationstreiber im Labor der Zukunft.

Integrierte Automatisierungs- und Digitalisierungslösungen werden auf der analytica in München, 10. bis 13. Mai 2016, anwendung von Experten präsentiert. In Theorie und Praxis werden entsprechende Tools, Software- und Netzwerklösungen vorgestellt, welche die Voraussetzung für das smarte Labor schaffen.

Zukunftsfähige Lösungen der Informationstechnologie eröffnen im Labor bisher ungeahnte Chancen und Herausforderungen. Optimal entwickelte Automatisierungsgrade und integrierte Gerätemodule für dynamische Einsatzfähigkeiten ermöglichen eine effiziente und reproduzierbare, sprich validierbare, Prozessgestaltung mit ganzheitlicher Datenverwaltung. Es gilt manuelle Abläufe in automatisierte Prozesse zu transferieren und bestehende Laborinformationsmanagementsysteme (LIMS) zu integrieren, um die Denkfabrik Labor noch effizienter zu machen. Intelligente Laborsysteme und eine individuelle Vernetzung sowie die nachhaltige Integration des Labors in die Unternehmensstruktur erhöhen nicht nur die Flexibilität sondern auch maßgeblich die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens.

Gerade im wachstumsorientierten Industrielabor geht es darum, die Effizienz zu verbessern, Strukturen zu optimieren, Flexibilität zu erhöhen. Entscheidende Voraussetzungen und Erfolgsfaktoren zur Erreichung dieser Zielsetzungen sind modernste hochauflösende kommunikationsfähige Analysensysteme, funktionelle Automatisierungslösungen zur Sicherung von Reaktionsparametern und Produktqualität sowie eine schnelle Datenverfügbarkeit und effiziente Datenverwaltung.

Wichtige Zukunftstechnologien haben in der Wertschöpfungskette Labor ihren Platz. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung müssen im Labor der Zukunft verschiedene Prozesse und Strukturen neu überdacht werden. Der Beginn dieser neuen Entwicklungsphase im Labor erfordert komplexe ganzheitliche Automatisierungslösungen. Die Zahl netzwerkfähiger Laborgeräte mit sogenannten Smart-Funktionen wird rasant wachsen. Das Labor 4.0 beginnt Realität zu werden.

Das Labor der Zukunft erfordert die uneingeschränkte Kommunikationsfähigkeit von Laborsystemen. Ziel ist es, durch eine kontinuierliche Verfügbarkeit der Daten verschiedene flexible Zusatzfunktionen bis zu überwachten Prüfprozessen zu gewährleisten. Intelligente Module steuern heute schon Gerätesysteme, schalten automatisch Laborgeräte an und regeln verschiedene Abläufe im Labor. Ein Sicherheitsschrank kann heute beispielsweise automatisch das Überlaufen von Sammelbehältern überwachen und regulieren oder mit anderen Schrankteilen und Geräten kommunizieren. Eingebaute Kameras in die verschiedensten Tools der Labortechnik steuern intelligent die Dinge in ihrer Umgebung. Zukünftig wird die Kommunikation zwischen Laborgeräten stetig an Bedeutung gewinnen.

Das smarte Labor steht für eine neue Epoche im Labor. Bestehende Gerätetechnologien müssen zukunftsfähig gemacht werden, hochverfügbare Datennetzwerke sind zwingend notwendig. Die gigantische Datenflut muss sinnvoll genutzt werden. Eine schnelle und sichere Übertragung riesiger Datenmengen und IP-basierte Netzwerke erfordern eine wirtschaftliche Handhabung der Daten.

Brücke zwischen Life Sciences und Automatisierungstechnik

Das Forscherteam um Andreas Traube, Abteilungsleiter Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, entwickelte neuartige Ansätze zur Ver-

netzung von Labor- und Analysenprozessen in der Wertschöpfungskette von der Probenlogistik bis zur Dokumentation. Dabei wurden Erfahrungen aus dem LEAN Management und der Prozessoptimierung in das Labor mit der Zielsetzung übertragen, die Effizienz aller Prozessabläufe und damit die Leistungsfähigkeit des Labors nachhaltig zu steigern. Mit der erfolgreichen Umsetzung ist es dem Forscherteam beispielhaft gelungen, die Brücke zwischen den Life Sciences und der Automatisierungstechnik zu schlagen. „Wir sind davon überzeugt, dass Life Science Labore durch das Zusammenspiel organisatorischer sowie technischer Lösungen deutlich effizienter gestaltet werden können. Das Fraunhofer IPA bietet für den gesamten Workflow eines LEAN Lab kundenspezifische Lösungen und unterstützt bei Implementierung sowie technischer Entwicklungen“ erläutert Traube.

„Wir leben in der Zeit zunehmend personalisierter Produkte. Dadurch werden Labore zur Erforschung und Prüfung von Produkten in unterschiedlichsten Branchen zu einem wesentlichen Faktor in der Produktentstehung“, prognostiziert Traube. „Die Vernetzung der wesentlichen Laborelemente wie Laborprozesse, Datenanalytik, Geräte und Bedienpersonal stellt das zentrale Element zum effizienten smarten Labor dar“, erklärt Traube und gibt einen Ausblick in die Zukunft. „Die technologischen Grundlagen hierfür sind vorhanden. Diese Technologien werden das Labor in den nächsten Jahren massiv beeinflussen und verändern!“

Das Labor 4.0 aus Branchensicht

Grundsätzlich lassen sich zwei Laborarten unterscheiden, das akademische Forschungslabor und das industrielle Forschungs- oder Qualitätssicherungslabor. Für erstes sieht Dr. Frank Schleifenbaum, Marketingleiter von Berthold Technologies, einen geringeren Bedarf an Laborautomatisierung, da die Anwendungen zu wenig standardisiert und wiederkehrend sind. Hier sieht er vielmehr einen Ansatz in der Vernetzung der Laborausstattung, was von einem automa-

tisierten Beschaffungssystem für Chemikalien und Labware, über einen direkten Datenaustausch einzelner Analysegeräte (LIMS) bis zu vollautomatisierten Laborbüchern gehen kann. „Für eine solche Integration bedarf es entsprechender Schnittstellen in Hardware, Elektronik und Software“, so Schleifenbaum. „Idealerweise verfügen alle Geräte über einen Netzwerkzugang und kommunizieren über ein standardisiertes Protokoll, z.B. SILA. Im Forschungsbereich muss hierbei allerdings jederzeit vom Benutzer die Möglichkeit des Eingriffs in den Ablauf gegeben sein. Einheitliche Footprints der Geräte könnten ein Thema sein. So sind genormte Abmessungen in definierter Größenstaffelung denkbar, so dass das Labor – beispielsweise durch fahrbare Tische – einfach dem entsprechenden Arbeitsablauf angepasst werden kann.“ Die Anforderungen an Routine- und Analytiklabore der Industrie sieht er anders gelagert. Hier ständen nicht die Flexibilität im Vordergrund, sondern die Zuverlässigkeit, der Durchsatz und die Fehlervermeidung. „So muss in jedem Fall ein automatisiertes Probenhandling gegeben sein, die Datendokumentation muss vollautomatisch erfolgen. Einzelne Geräte tauschen Daten und Proben untereinander aus, ein manueller Eingriff ist nicht nötig. Standardisierte Schnittstellen erlauben hierbei Zentralisierung und Dezentralisierung von Laboren zu kombinieren. Komplexe Datenauswertungen („Big Data“) können auf leistungsstarke Rechencluster ausgelagert werden, Daten werden zentral gespeichert und miteinander korreliert“, so Schleifenbaum weiter. Trotz aller Standardisierung der Laborprozesse lieferten einheitliche Schnittstellen die schnelle Möglichkeit, das Labor für andere Routineaufgaben umzurüsten.

Big Data

Das Labor 4.0 erlaubt die Erfassung und die Verknüpfung großer Datenmengen. „Daher müssen Innovationen getriggert werden, die diese Vielzahl von Daten automatisiert und schnell erzeugen können („High Throughput Screening“ und „Big Data“). Die Schnittstellen müssen allerdings definiert werden. Hierzu muss es verbindliche Vorgaben einer Regulierungsbehörde geben. Ein lockeres Konsortium von Laborausstattern wird vermutlich nicht ausreichen“, so Schleifenbaum. „Der Datenschutz wird ein wichtiges Thema sein, dem sich die Netzwerktechnik zu stellen hat. Die Kommunikation zwischen einzelnen Geräten muss so einfach gehalten sein, dass sie vom Anwender eigenständig zu erstellen und anzupassen ist.“ Die maschinelle Datenauswertung muss danach lernfähig sein, das heißt sie muss eigenständig nach Zusammenhängen suchen sowie Abhängigkeiten aufspüren und darstellen. Damit würde sie nicht das händische Vorgehen des Anwenders widerspiegeln, sondern dieses erweitern. Nach Schleifenbaum erhält der Anwender dadurch zum einen eine flexible Laborumgebung, die sich individuell auf die aktuellen Bedürfnisse anpassen lässt, gleichzeitig erhält er einen Qualitätszuwachs der Analyseergebnisse und die Möglichkeit größere Datenmengen zu erfassen, zu organisieren und automatisiert auszuwerten.

Branchenspezifische Lösungen auf der analytica in München

Auf der analytica, die vom 10. bis 13. Mai in München stattfindet, zeigen mehr als 1.100 Aussteller aus aller Welt neue Produkte und Methoden – auch zum Labor der Zukunft. Dr. Gunther Wobser, geschäftsführender Gesellschafter bei LAUDA, sieht die Herausfor-

derungen beim Labor 4.0 darin, dass „Geräte miteinander kommunizieren müssen. LAUDA bietet hierzu Thermostate und Umlaufkühler mit verschiedenen Schnittstellen an. Wir stellen kostenfrei Treiber für integrierte Laborautomatisierungssysteme zur Verfügung und kümmern uns über Fernwartung um die permanente Verfügbarkeit.“ Auf der analytica präsentiert LAUDA eine Neuheit. „Unsere große Geräteinnovation auf der analytica heißt PRO. Zum ersten Mal bieten wir optimierte Thermostate für Badanwendungen und Umlaufthermostate für externe Applikationen an. Die Bedieneinheit ist völlig unabhängig vom Thermostaten und kann flexibel dort platziert werden, wo sie gebraucht wird“, so Wobser.

Zudem feiert nexygen® seinen zweiten öffentlichen Auftritt auf der analytica und präsentiert Ideen und Entwicklungen des Labors der Zukunft. nexygen® – THE NEXT GENERATION LAB ist eine Initiative der Unternehmen Köttermann, Memmert, Hirschmann, 2mag und Sartorius. Die deutschen Markenhersteller von Produkten und Dienstleistungen rund um das Labor haben erkannt, dass Trends im Labor neben Miniaturisierung und Automatisierung auch ein optimales Ausnutzen der Laborfläche, Senkung der Betriebskosten, einfacher Datenaustausch der Geräte untereinander und Erhöhung der Flexibilität und Mobilität sind.

Fazit

Das Labor 4.0 revolutioniert die Laborwelt von der Probenlogistik bis zur Datenverwaltung und erlaubt neuartige Ansätze für personalisierte Prozesse. Big Data, Cloud Computing, das Internet der Dinge und das mobile Internet werden als Next-Generation-Technologien in Zukunft eine ganz entscheidende Rolle zur Sicherung von künftigen Wachstum spielen.

