

ACHEMA 2018 Trendbericht: Intelligentes und vernetztes Labor der Zukunft - "Labor 4.0"

ACHEMA

Unter dem Schlagwort "Industrie 4.0" halten Digitalisierung und Vernetzung Einzug in alle Bereiche der Wirtschaft. Die physische Welt verschmilzt mit der virtuellen, in manchen Branchen geht es schneller, in manchen langsamer. Großer Aufholbedarf besteht in Laboren: Konzepte, die Einrichtung, Ausrüstung und Technik, ganz zu schweigen von der Vernetzung und Einbindung in die IT-Umgebung oder die Automatisierung von Abläufen – in allen Bereichen gilt es aufzuholen.

Die große Anforderung an das Labor der Zukunft lautet, dass Systeme und Technologie selbst kommunizieren und Vorgänge automatisiert ablaufen. So überwacht beispielsweise ein Sicherheitsschrank das Überlaufen von Sammelbehältern, kommuniziert mit anderen Einrichtungsgegenständen und Geräten. Kameras können Labortechnik und damit Prozesse steuern. Intelligente Module schalten Geräte ein und aus. Insgesamt werden Abläufe im Labor immer mehr von der eigenständigen Kommunikation der Laborgeräte untereinander gesteuert. Die Vision heißt „Labor 4.0“.

Ziel: Entwicklung und Standardisierung innovativer Labortechnologien

Die Vision vom intelligenten und vernetzten "Labor 4.0" will das bundesweite smartLAB-Innovationsnetzwerk verwirklichen. Es wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert. Rund 20 Unternehmen und Institutionen aus Forschung und Industrie haben sich zusammengetan: Eppendorf AG, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Herr M, iTiZZiMO, Köttermann, labfolder, Lorenscheit, LUPYLED, PreSens Precision Sensing, Sartorius, Schmidt + Haensch, Zühlke Engineering sowie Deutsche Messe AG. Die Leitung des Projekts liegt beim Institut für Technische Chemie (TCI) der Leibniz Universität Hannover. „Im smartLAB haben wir als Unternehmen die Möglichkeit, im Verbund mit anderen die Vision einer Laborzukunft zu verwirklichen. Der Austausch untereinander und mit den Kunden vor Ort bringt

wichtige Impulse für zukünftige Projekte“, erklärt Dr. Tanja Musiol, Projektleiterin Portfolio-Management Marketing bei der Eppendorf AG.

Ziel des Netzwerkes ist die Entwicklung und Standardisierung innovativer Labortechnologien und darauf basierender Applikationen und Lösungen. Mit ihrer Hilfe sollen Abläufe vereinfacht, die Qualität verbessert, die Effizienz gesteigert und gleichzeitig die Prozesssicherheit erhöht werden. Damit die Laborumgebung allen Anforderungen gerecht werden kann, müssen alle Komponenten und Funktionalitäten ineinandergreifen und Robotersysteme viele Handgriffe übernehmen. "Dynamische, digitale Vernetzung, Automation und Robotik, integrierte funktionale Oberflächen und modulare Konzepte – im Zusammenspiel all dieser Technologien liegt die Zukunft, auch die Zukunft des Labors“, bestätigt Dr. Simon Bungers, CEO von labfolder und Sprecher der smartLAB-Gruppe.

Das intelligente Zukunftslabor in Hannover

Einen Prototyp des „Labor 4.0“ gibt es derzeit in Hannover. smartLAB heißt er und wurde als visionäres Musterlabor erstmals in 2015 auf der Labortechnikmesse LABVOLUTION vorgestellt.

Sowohl optisch als auch hinter den Kulissen geht das smartLAB neue Wege. Dem Laien fällt zunächst auf, dass das smartLAB nicht aus Tischen oder Laborbänken besteht, sondern aus einzelnen sechseckigen Waben-Modulen, jedes von ihnen 90 Zentimeter hoch. Das spart Platz und gestaltet den Aufbau des Labors flexibel. Vernetzte Geräte, Automation und Robotik, Oberflächen, die wiegen und messen können, 3-D-Drucker oder auch Datenbrillen, die Anweisungen geben und notfalls Alarm schlagen können sind wesentliche technologische Neuerungen. Das eigentlich Bahnbrechende des smartLAB aber passiert im Zusammenspiel der einzelnen Geräte und mithilfe speziell entwickelter Software. Das Labor 4.0 arbeitet komplett vernetzt, was bislang in der Labor-Realität noch die Ausnahme

ist. "Das smartLAB-Projekt hat nicht nur für die Laborbranche in Deutschland, sondern auch weltweit Vorbildcharakter“, bestätigt Professor Dr. Thomas Scheper, Leiter des TCI. "Im smartLAB vernetzen wir einzelne technologische Komponenten so, dass alle Arbeitsläufe digital unterstützt und damit nicht nur einfacher, sondern auch sicherer werden."

Die Vision vom intelligenten Zukunftslabor hat auch die Politik überzeugt. "Mit dem Projekt smartLAB beweist das Land Niedersachsen zum einen seine Forschungsexzellenz“, sagt Niedersachsens Wirtschaftsminister Olaf Lies. "Unterstützenswert ist smartLAB aber vor allem deshalb, weil hier Partner aus Forschung und Industrie vernetzte Lösungen schaffen, die durchaus die Laborpraxis der Zukunft verändern können.“ Die niedersächsischen Ministerien für Wissenschaft und Kultur sowie für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr fördern das Projekt: smartLAB wird als ständiges Anschauungsobjekt in der Deutsche Messe Technology Academy auf dem hannoverschen Messegelände aufgebaut und kann für Firmenpräsentationen und Schulungen genutzt werden.

nICLAS Innovation Center für Laborautomatisierung in Stuttgart

Neue Technologien für ein smartes Labor der Zukunft entwickelt, gemeinsam mit Partnern aus der Industrie, auch das Fraunhofer IPA. Ort des Geschehens ist das Innovation Center für Laborautomatisierung Stuttgart, kurz nICLAS. Unter den Projektteilnehmern sind industrielle Anwender und Entwickler sowie Partner, welche die Brücke zu Forschung und akademischer Ausbildung schlagen. „Das fächerübergreifende Aufgabenfeld erfordert ein multidisziplinäres Team, um erfolgreich im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Wir freuen uns daher, mit den Unternehmen Precise Automation, Tecan, Liconic, Thermo Fisher Scientific, Promega sowie Festo starke Partner gefunden zu haben, die uns neueste Geräte und innovative Technologien zur Verfügung stellen“, freut sich nICLAS -Projektleiter Mario Bott vom Fraunhofer IPA.

Der Hintergrund: Automatisierung wird derzeit nur in einem Bruchteil der Labore weltweit forciert. Ein Grund hierfür sind strenge Regularien sowie multivariante, nicht-standardisierte Prozesse im Laboralltag. „Die Proben und Produkte im Labor unterliegen strengsten Qualitätsanforderungen. Für Unternehmen ist es entsprechend teuer und aufwändig, neue Technologien zu etablieren“, so Mario Bott. Außerdem galt die manuelle Arbeitsumgebung der Labore viele Jahre lang als Vorteil. Man war der Ansicht, damit sei man schneller und flexibler.

Auf dem Weg zur vernetzten Datenfabrik

Allmählich findet auch bei Unternehmen ein Umdenken statt. „Labore an zentralen Schnittstellen im Unternehmen werden immer mehr zu vernetzten Datenfabriken: sei es als Diagnostiklabor, in der Lead-Discovery für neue Medikamente oder in der Qualitätssicherung und Produktfreigabe. Sie generieren Informationen, die für die Unternehmenssteuerung äußerst wertvoll sind“, betont Mario Bott. „Darüber hinaus stellt die wachsende Personalisierung von Produkt und Prozess durch personalisierte Diagnostik und Therapie die Labore vor neue Herausforderungen. Um die aufkommende Komplexität beherrschbar zu machen, müssen nachhaltige, modulare Lösungen für Hard- und Softwaresysteme entwickelt werden. Hier setzt nCLAS an.“

Kooperative Forschung und Entwicklung zeigt Ergebnisse

Erste Impulse und Denkanstöße liefert das nCLAS-FutureLab bereits. Ein Beispiel: intelligentes Tracking.

Am Fraunhofer IPA wurde ein Trackingsystem entwickelt, das Handbewegungen mit 3D-Bildverarbeitung automatisch dokumentiert und auswertet: Eine 3D-Kamera, die über einer Sterilbank angebracht ist, zeichnet die Handbewegungen der Mitarbeiter auf und leitet die Daten live an ein Informationssystem weiter. Hier werden sie mit Bewegungserkennungsalgorithmen ausgewertet, klassifiziert und in ein Protokoll überführt. Das System erfasst und protokolliert somit lückenlos und ganz genau jeden einzelnen Prozessschritt. Das spart Zeit, entlastet die Mitarbeiter und liefert bessere Ergebnisse. Ein weiterer Vorteil: Das Trackingsystem kommt mit einfacher Soft- und Hardware aus und eignet sich daher auch für kleine Labore.

„TeachIT“, eine weitere Lösung der IPA-Wissenschaftler, spart ebenfalls Zeit im Laboralltag. Über die Anwendung werden in kürzester Zeit Laborroboter automatisiert angeleitet. Dafür werden die Multititerplatten in der Arbeitsfläche mit Barcodes ausgestattet. Eine 3D-Kamera am Roboterarm erkennt die Markierung und zeigt dem Roboter, wohin er greifen muss.

Initiative SiLA für einheitliche Standards

In vielen Laboren der Biotechnologie, Pharmazie und Diagnostik existieren hoch spezialisierte, heterogene Gerätelandschaften. Da die zugrundeliegenden IT-Strukturen jedoch meistens historisch gewachsen sind, können die Geräte gar nicht oder nur unzureichend koordiniert werden. Die Lösung für dieses Problem sind Gerätetreiber und Plattformen, die einheitlichen Standards entsprechen. Da sie sich mit Produkten aller Hersteller „verstehen“, ermöglichen sie die gewünschte Integration der heterogenen Komponenten.

Um zukunftsfähige IT-Lösungen für automatisierte Labors entwickeln zu können, engagieren sich derzeit Systemhersteller, Softwaredienstleister, Systemintegratoren sowie Pharma- und Biotechunternehmen im Rahmen der SiLA-Initiative (Standardization in Lab Automation) für verbindliche Standards. Ziel dieser Initiative ist eine reibungslose Integration von Laborgeräten und IT-Systemen unterschiedlicher Hersteller. Dafür braucht es einheitliche Kommunikationsschnittstellen, Gerätetreiber sowie Laborverbrauchsmaterialien. Die Mitglieder des Non-Profit-Konsortiums entsenden hoch spezialisierte Experten in verschiedene technische Arbeitsgruppen, um gemeinsam verbindliche Standards zu entwickeln. Nach Auskunft des Fraunhofer Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (Fraunhofer IPA), ebenfalls Mitglied im SiLA-Konsortium, müssen Hersteller von Geräten und Komponenten die SiLA-Konformität ihrer Entwicklungen zertifizieren lassen. Das Institut bietet dazu sowohl eine erste Beratung als auch eine anschließende automatische Konformitätsprüfung und Zertifizierung an.