

- 1 Modell des universellen Probenlesegeräts.
- 2 Schematischer Aufbau der Software-Systemkomponenten.

LABORAUTOMATISIERUNG: UNIVERSAL- PROBENLESEGERÄT

Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT

Prof. Dr. Günter R. Fuhr
Prof. Dr. Heiko Zimmermann
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert

Ansprechpartner

Biomedizinische Mikrosysteme
Dr.-Ing. Frank Ihmig
Ensheimer Str. 48
66386 St. Ingbert
Telefon +49 (0) 6894 980-163
frank.ihmig@ibmt.fraunhofer.de

www.ibmt.fraunhofer.de

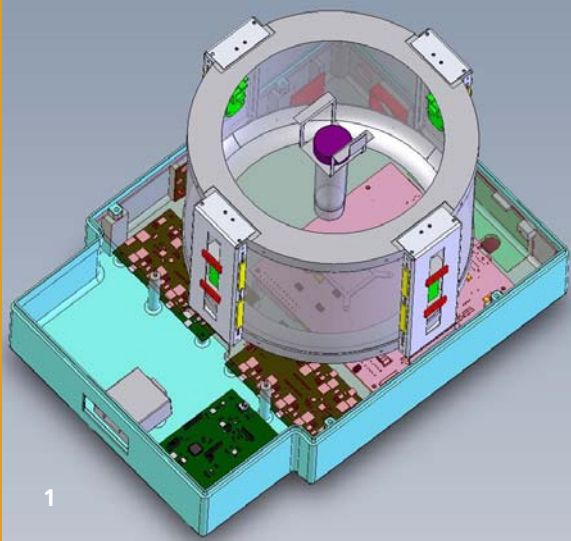


Aufgabenstellung

Der Markt der Analytik- und Diagnostik-Dienstleistung ist in Deutschland in den letzten Jahren signifikant gewachsen. Prominente Beispiele sind Untersuchungen im Bereich Lebensmittelanalytik, in der Humandiagnostik im Bereich der Reproduktionsmedizin und in der Sportmedizin. Zu jeder Untersuchung gehören dabei mindestens eine, in der Regel sogar mehrere Proben (z.B. Blutprobe, Biopsie).

In der medizinischen Versorgung ist eine rasche Analyse von Proben essenziell wichtig, denn eine schnelle Diagnose kann oft ein lebenswichtiger Faktor für den Patienten sein. Immer häufiger ist dazu eine verfeinerte Probenanalytik notwendig. Die lückenlose Rückverfolgbarkeit von Proben wird zunehmend gefordert. In validierten Laborumgebungen der Therapie bzw.

Humandiagnostik ist zunehmend eine Eingangskontrollanalytik obligatorisch. Ein lückenloses Probentracking entwickelt sich zum Standard, welches nicht mehr nur lokal sondern vielfach laborstationsübergreifend zur Verfügung stehen muss. Die ständige Verfügbarkeit von Daten und Anwendungen (Cloud-Computing, Big Data) wird inzwischen auch im diagnostischen Laborumfeld erwartet. Ein stark hemmendes technisches Problem ist dabei die enorme Varianz an unterschiedlichen Probenbehältnissen sowie die nahezu unendliche Möglichkeit der Etikettierung dieser Probenbehältnisse. Es gibt bezüglich der Etikettierung von Probenröhrchen keinen Standard der Etikett-Position. Von handschriftlich bis hin zum elektronischen Beipackzettel sowie den unterschiedlichsten Formfaktoren ist nahezu alles im Markt aufzufinden. Bislang fehlende Module in der vielfältigen logistischen Prozesskette von biologischen



Proben sind unter anderem universelle Lesegeräte, die in der Laborautomation benötigt werden. Ein solches Gerät soll dazu beitragen, dass unterschiedlichste Proben mit den verschiedensten Formfaktoren und Kennzeichnungsverfahren in Laborprozessen äußerst benutzerfreundlich, fehlersicher und standardisiert verarbeitet werden können.

Lösungsweg

Das Universal-Probenlesegerät kann optisch an der Probe angebrachte Informationen (handschriftliche Etiketten, gedruckte Strichcodes, gedruckte 2D-Barcodes), kontaktlos auszulesende elektronisch kodierte Informationen (RFID-Kennzeichnungen), kontaktbehafte elektronische Speicherchips (z.B. Flash-Speicher basierte Probenröhrchen) sowie allgemeine Informationen der Probenbehältnisse (z.B. Farbkodierung der Verschlüsse, Füllvolumen des Probenbehälters, Beschädigungen) automatisch erkennen.

Diese Probeninformationen werden mit einer geschätzten Erkennungswahrscheinlichkeit bzw. mittels Algorithmen zur Konsistenzprüfung lokal gespeichert sowie über eine Schnittstelle der adaptiven Laborsoftware Lab OS® und weiteren Informationsmanagementsystemen (z.B. LIMS und Datenbanken) strukturiert zur Verfügung gestellt. Die bestehende Lab OS®-Probendatenbank wird als Webdienst verwendet und stellt Services zur Identifikation der Probenbehältnisse zur Verfügung. Die Entwicklung stellt eine Komplettlösung für eine Vielzahl von Forschungsbereichen

in der Biotechnologie, Landwirtschaft, Umwelt und Forensik dar, die das Laborpersonal bei der effizienten und GLP-konformen (Good Laboratory Practice) Laborarbeit unterstützt. Die Projektarbeiten liefen gemeinsam mit der soventec GmbH im Rahmen eines ZIM-Kooperationsprojekts (KF2267411FR1), das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert wurde.

Geräteeigenschaften

Umfassende universelle Objekterkennung:

- AutoID – OCR, Barcode, RFID/NFC (ISO 14443A, ISO 14443B, ISO 15693, ISO 18092)
- Füllvolumen des Probenbehälters, Beschädigungen
- Optimale Ausleuchtung und Fokussierung im Bauraum für eine präzise Bildererkennung

Spezielles Probenhaltersystem:

- Entwicklung als Disposable für unterschiedliche Formfaktoren und Kennzeichnungen möglich

Erfassung der Umgebungsbedingungen:

- Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, GPS

optional: Beschleunigung

Datenschutz:

- Speicherung und Übertragung medizinischer und personenbezogener Daten in verschlüsselter Form

Vorteile

Schnelle und umfassende Identifikation von biologischen Proben und ihrem Behältnis. Kostengünstige Komponenten für Beleuchtung und Bildverarbeitung.

Rundumaufnahme des Probenbehälters ohne Drehmechanismus. Integration in vorhandene LIMS und Datenbanken. Kundenspezifische GUI-Anpassung. Freie RGBW-Lichtsteuerung. Eignung für das biomedizinische Laborumfeld.

Anwendungsbeispiele

Wareneingangskontrolle in medizinischen Diagnostiklaboren. Probeninspektion und automatisierte Dokumentation in Biotechnologie, Landwirtschaft, Umwelt und Forensik. Kontrollmodul in einer automatisierten Laborprozesskette.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



- 1 Innerer Aufbau des universellen Probenlesegeräts.
- 2 Universal-Probenlesegerät als Messexponat auf der Medica in Düsseldorf.