



Irren ist menschlich: Manuelle Probenvorbereitung kostet Labore Zeit und Forschungsgelder durch höhere Fehlerquote

Automatische Liquid Handling-Systeme gewinnen durch sinkende Anschaffungskosten zunehmend auch für kleine Forschungseinrichtungen an Attraktivität

Manfred Lorenz

nevoLAB GmbH

Zur täglichen Arbeit im Labor gehören Routineaufgaben wie die Probenvorbereitung oder das Pipettieren, die jedoch – wenn von Hand erledigt – sehr fehleranfällig sind. So kann es schnell passieren, dass die Reaktionsgefäße trotz sorgfältiger Arbeit zum Beispiel unterschiedliche Flüssigkeitsvolumina aufweisen und damit die Messergebnisse verfälschen. Abhilfe schaffen Laborautomationssysteme. Diese waren bisher jedoch nur für Forschungseinrichtungen mit einem größeren Budget interessant und häufig sehr unflexibel. Die nevoLAB GmbH hat deshalb die SAMPLIFY-Serie entwickelt: Die handlichen Modelle Robot und SAMPLIFY P übernehmen zuverlässig zeitraubende Aufgaben und bearbeiten bei Bedarf auch sehr kleine Flüssigkeitsmengen präzise, sodass die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse jederzeit gegeben ist. Zudem lassen sich die Systeme auch mit bereits bestehenden Laborgeräten kombinieren oder erweitern. Aufgrund des geringen Anschaffungspreises sind sie auch für kleine Arbeitsgruppen attraktiv.

„In Forschungseinrichtungen spielt es eine besonders große Rolle, dass Ergebnisse einfach reproduziert werden können. Wird die Pipettierung manuell durchgeführt, schleichen sich schnell Fehler ein, denn die Arbeit ist nicht nur sehr zeitaufwendig, sondern kostet auch unheimlich viel Konzentration“, erklärt Manfred Lorenz, Geschäftsführer der nevoLAB GmbH. „Nach fünfzig Pipettierungen am Stück ist es nicht ausgeschlossen, dass die Konzentration nachlässt und zum Beispiel unbeabsichtigt in das falsche Gefäß pipettiert wird.“

Deutlich höhere Präzision bei Laborautomationssystemen

Zudem spielt auch die Art und Weise des Pipettierens eine Rolle: Bei einem Versuch in einem amerikanischen Biotech-Unternehmen, bei dem die Ergebnisse von Mitarbeitern mit denen eines Liquid Handling-Roboters verglichen wurden, war aufgefallen, dass die Mitarbeiter unterschiedliche Methoden nutzten und zwischen diesen teilweise hin- und herwechselten. Dabei landete bei der Rückwärts-Pipettierung tendenziell mehr Flüssigkeit in den Reaktionsgefäßen als vorgegeben. Außerdem unterschieden sich die manuellen Ergebnisse erheblich sowohl von den Ergebnissen des Pipettierroboters als auch von den Soll-Werten. [1]

„Im Extremfall kann so eine komplette Messreihe unbrauchbar werden. Das kostet nicht nur viel Zeit, sondern auch Ansehen und verschwendet zusätzlich unnötig Arbeitsmaterial und teure Chemikalien“, so Lorenz. Um Unsicherheitsfaktoren, die durch die manuelle Probenvorbereitung entstehen, ausschließen zu können und eine hohe Reproduzierbarkeit zu erreichen, sind Laborautomatisierungssysteme deshalb

die erste Wahl. Liquid Handling-Roboter waren meist nur für größere Forschungseinrichtungen mit einem entsprechenden Budget interessant. Die nevoLAB GmbH hat deshalb die SAMPLIFY-Serie entwickelt. Die Modelle Robot und SAMPLIFY P zeichnen sich durch einen vergleichsweise niedrigen Anschaffungspreis aus und lassen sich zudem flexibel mit bereits vorhandenen Geräten kombinieren, sodass nicht die komplette Laborausstattung ersetzt werden muss.

Arbeitserleichterung in DIN A3-Größe

Der SAMPLIFY Robot eignet sich besonders als kostengünstiges Einstiegsmo-



Abb. 1: Der SAMPLIFY Robot eignet sich für die Verarbeitung von Reagenzglas-Racks mit offenen Vials und Tubes, Flaschen sowie Multititerplatten mit größeren Kavitäten. Das Modell ist besonders platzsparend und lässt sich schnell auf- und abbauen.

dell und bewegt sich damit im Bereich einer hochwertigen automatischen Analysewaage. Er nimmt mit seinen Stellmaßen von 375 x 375 x 60 mm dabei nicht mehr Platz als eine DIN A3-Seite ein und lässt sich auch durch seine geringe Höhe bei Nichtbedarf einfach verstauen. Dazu trägt auch das geringe Gewicht bei, das mit Liquid Handling-Einheit bei circa 5,1 kg liegt, sodass er ohne großen Aufwand an den jeweiligen Einsatzort gebracht werden kann. Für die Stromzufuhr ist lediglich eine gewöhnliche Steckdose mit 230 V notwendig. Die Hubkraft der Z-Achse besitzt eine Dauerkraft von 3,6 N und hat eine Reichweite von 190 mm. Die Präzision der Z-Achse beträgt rund 0,22 mm bei einem Hub von 120 mm und erreicht damit eine weitaus höhere Reproduzierbarkeit als bei der manuellen Durchführung. Die Spritzen sind für Volumina von 0,1 bis 12,5 ml ausgelegt. Der SAMPLIFY Robot ist für die Verarbeitung von Reagenzglas-Racks mit offenen Vials und Tubes, Flaschen sowie Multititerplatten mit größeren Kavitäten geeignet.

Eine Weiterentwicklung ist der SAMPLIFY P, der mit 375 x 375 x 60 mm und - inklusive Liquid Handling-Einheit - mit 8,7 kg etwas schwerer als der Robot ist. Er zeichnet sich vor allem durch eine stärkere Z-Achse aus, die bei einer Dauerkraft von über 50 N das Arbeiten mit

durch Septen verschlossenen Vials ermöglicht. Das Modell erreicht eine Präzision von 0,1 mm und eignet sich in der Variante mit disposable Tips besonders gut für sehr kleine Flüssigkeitsmengen von 0,5 bis 20 µl. Der SAMPLIFY P kann bis zu fünf Multititerplatten 96 beziehungsweise Multititerplatten 384 verarbeiten und ist damit auch für größere Probenmengen einsetzbar.

Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten durch einfach zu bedienende Software

Sowohl der SAMPLIFY Robot als auch der SAMPLIFY P sind in der Grundplatte PTFE beschichtet und aus inertem Material gefertigt und eignen sich somit für fast alle Laborumgebungen. Die Anwendungsmöglichkeiten beschränken sich dabei nicht nur auf die Nutzung als Liquid Handling-System. Beide Modelle lassen sich in Verbindung mit Schüttlern, Rührern, Temperiereinheiten, Datenzubehör etc. zur Probenvorbereitung, zum Dosieren und Umpipettieren von flüssigen Proben nutzen, in der Analytik zur Herstellung von Stammlösungen oder Verdünnungsreihen einsetzen oder als Autosampler mit automatischer Probenahme sowie als Fraktionssammler verwenden. So ist der Einsatz sowohl in naturwissenschaftlichen Laboren als auch in der Qualitätssicherung, in der Lebensmittel- und Umwelttechnik und im Life Science-Bereich möglich.

Dabei hat nevoLAB besonders auf eine einfache Bedienbarkeit geachtet, die durch die eigens entwickelte Software SAMPLIFY Script gewährleistet wird. „Die intuitive Benutzeroberfläche ermöglicht es auch Mitarbeitern ohne tiefere Programmierkenntnisse, nötige Einstellungen vorzunehmen, und spart so wertvolle Arbeitszeit“, erläutert der Geschäftsführer. Die Software ist einfach auf Laptop, PC oder Tablet-PC zu installieren und steuert die Roboter über ein spezielles Funkmodul. Dadurch kann wertvoller Arbeitsplatz in einem Abzug oder einer Laminar Flowbox gespart werden.

Konfigurationen für spezielle Einsatzgebiete

Gerade bei der Probenvorbereitung für die ICP und AAS muss häufig eine große Anzahl an Verdünnungen erstellt werden, wofür sich ein Pipettierroboter hervorragend eignet. Da das metallfreie Pipettieren mit gewöhnlichen Liquid Handling-Geräten jedoch nur bedingt durchgeführt werden kann, hat nevoLAB eine spezielle Variante des SAMPLIFY P entwickelt. Dieser lässt sich für die Probenvorbereitung von säurehaltigen Aufschlusslösungen wie beispielsweise Mikrowellenaufschlusslösungen einsetzen.

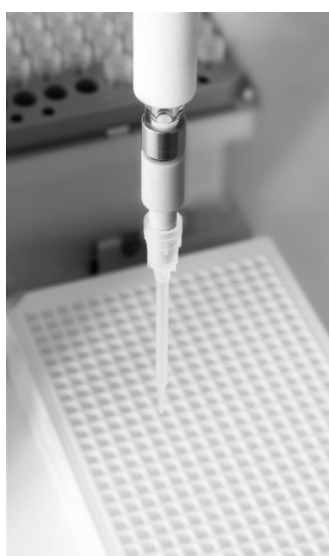


Abb.2: Der SAMPLIFY P ist mit einer stärkeren Z-Achse als das Robot-Modell ausgestattet und erreicht eine höhere Präzision bei Flüssigkeitsvolumina von 0,5 bis 20 µl. Zudem können bis zu fünf Mikrotiterplatten mit 384 Plätzen gleichzeitig bearbeitet werden. Die Einstellungen erfolgen, wie auch beim SAMPLIFY Robot, über die Script-Software. Das mitgelieferte Tablet ermöglicht bei beiden Modellen die Steuerung auch kabellos über eine Funk-Verbindung.

Damit die Gerätschaften vor Schäden durch die säurehaltige Luft sowie vor Korrosion geschützt werden, werden freie Metallteile Halar- und PTFE-beschichtet; produktberührende Komponenten bestehen ausschließlich aus hochwertigen, resistenten Kunststoffen. Zusätzlich wird die Elektronik des Gerätes durch eine Spülung mit säurefreier Luft geschützt. Das vorgestellte System eignet sich insbesondere für die Verdünnung saurer Aufschlusslösungen und die Probenvorbereitung für die ICP oder AAS in der Lebensmittel- und Umweltanalytik.

Modulare Bauweise ermöglicht Erweiterung mit anderen Geräten

Die Geräte können dabei ganz auf den Bedarf des jeweiligen Labors abgestimmt werden. So bietet nevoLAB unter anderem RFID Pens, Barcode Reader, Fußschalter und Label Printer sowie Spritzen an, mit denen sich die smarten Geräte ohne großen Aufwand erweitern lassen. Auch die Integration bereits bestehender Systeme und Geräte anderer Hersteller wie zum Beispiel Waagen ist leicht möglich.

Literatur

[1] Kinnari Pandya et al., *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 53, 623-30



Abb. 3: Um bei ICP/AAS die Kontamination durch Metalle zu vermeiden, werden soweit möglich die Geräteteile durch Kunststoffkomponenten ersetzt. Zudem sind metallische Teile mit hochwertigen Werkstoffen wie PTFE oder Halar beschichtet. Um die Elektronik des Liquid Handling-Roboters zu schützen, wird diese abgedichtet und zusätzlich mit säuredampf-freier Luft gespült.