

Volumenrichtige piezoelektrische Nanoliterpipettierung mit dem Nano-Plotter™

Piezoelektrische Mikrodispenser sind derzeit die bevorzugte Lösung für die Dosierung von Flüssigkeiten im Submikroliterbereich, z.B. für non-contact Microarraying. Das Volumen eines Tropfens liegt üblicherweise zwischen 0,1 und 0,4 Nanolitern. Die Steuerung arbeitet im Drop-on-Demand-Verfahren, pro Dosiervorgang wird immer genau die gewünschte Anzahl von Tropfen abgegeben.

Als verfahrensimmanenter Nachteil kommt die Probenabhängigkeit des Volumens des einzelnen Tropfens zum Tragen. Außerdem gibt es Schwankungen des Tropfenvolumens zwischen unterschiedlichen Dispensern. Bild 1 zeigt eine typische Verteilung des Tropfenvolumens für 22 Piezodispenser. Daher wird jeder piezoelektrische Dispenser mit einer Kalibriertabelle ausgeliefert (Kalibrierung mit Wasser).

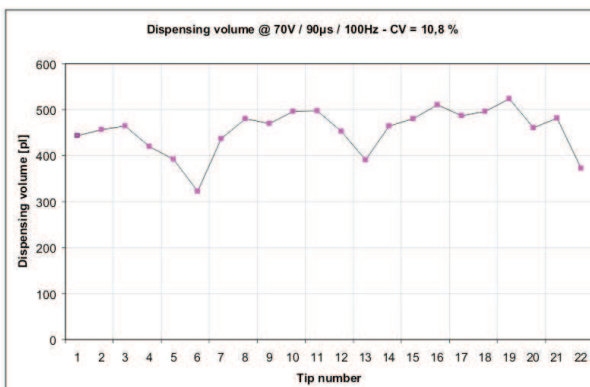


Bild 1: Natürliche Schwankung des Tropfenvolumens von 22 piezoelektrischen Mikrodispensern

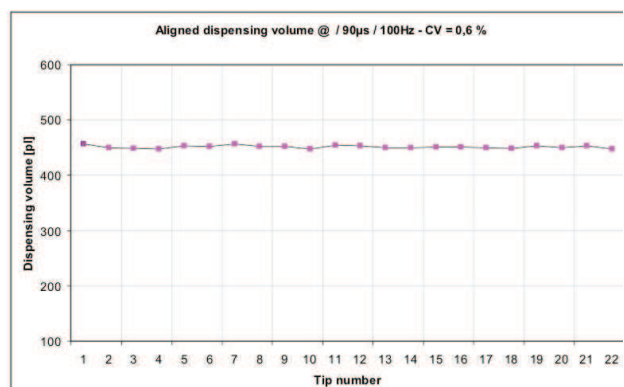
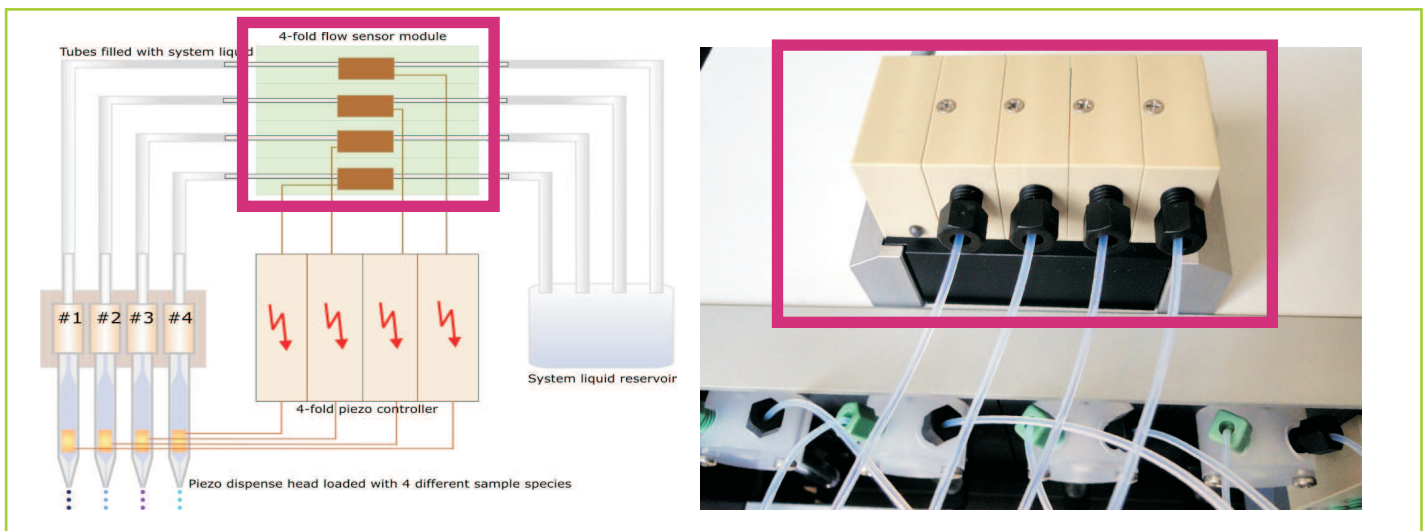


Bild 2: Angepasstes Tropfenvolumen durch Flussmessung am Nano-Plotter

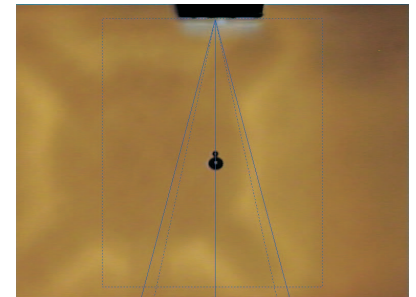
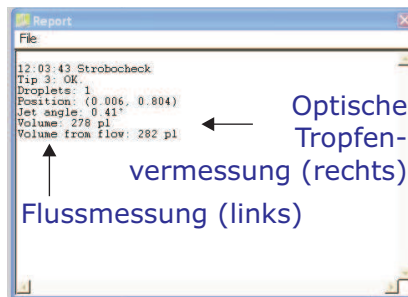
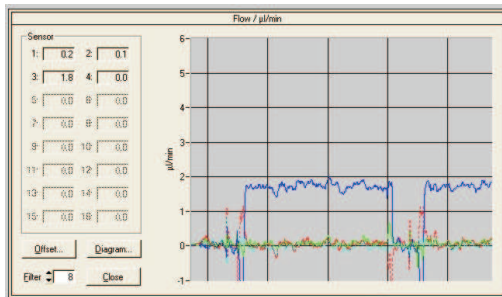
Echtzeit-Volumenkalibrierung am Nano-Plotter™

Für das Mikropipettiersystem Nano-Plotter ist nun ein Zusatzmodul verfügbar, mit dem durch Messung der Flussrate des dosierenden Piezodispensers das exakte Tropfenvolumen in Echtzeit bestimmt wird. Dabei wird die zuvor aufgenommene Probe dosiert. Der Flusssensor wird von GeSiM in MEMS-Technologie gefertigt und bietet einen Messbereich bis hinab zu wenigen Mikrolitern pro Minute. Er befindet sich im jeweiligen Systemflüssigkeitsstrang des Nano-Plotter und wird während des Stroboskoptestes von einem exakt zum dosierten Volumen korrespondierenden Volumen passiert.



Echtzeit-Flussmessung mit der Software NPC16

Die Gerätesoftware NPC16 unterstützt in der neuesten Version (2.15.49) den Zusatzmodul zur Bestimmung des Tropfenvolumens per Flussmessung. Diese findet beim Stroboskoptest statt und erfordert eine Messdauer von ca. 1...2 Sekunden (entspricht ca. 20 ... 60 Nanoliter Dosierung.)



Eine Flussrate von 1.7 µl/min entspricht bei einer Dosierfrequenz von 100 Hz einem Tropfenvolumen von 283 Pikolitern

Bestimmung des Tropfenvolumens durch Stroboskopbildauswertung

Parallel wird der Tropfendurchmesser per Bildauswertung der Stroboskopkamera gemessen. Abweichungen zwischen beiden Meßwerten können auf funktionelle Probleme des entsprechenden Dispensers hinweisen.

Die Mikrovolumenmessung vereinfacht deutlich das „Matching“ mehrerer parallel arbeitender piezoelektrischer Dispenser. Außerdem erschließen sich neue Anwendungen für die piezoelektrische Mikrodosierung, z.B. bei der Eliminierung aufwändiger Verdünnungsreihen durch direkte Nanoliterdosierung.

Konfiguration des Flusssensors

Jeder Pipettierkanal des Nano-Plotter erfordert einen unabhängigen Sensormodul. Entsprechend der Konfigurierbarkeit des Nano-Plotter mit 1...16 Pipettierkanälen können Sensorsysteme mit 1...16 Sensormodulen aufgebaut werden. Für Stapel von bis zu vier Sensoren ist jeweils ein Controllermodul erforderlich. Die Sensoren werden mechanisch und elektronisch kaskadiert und mittels passender Gehäuse auf der Dilutorbox befestigt.

Verfügbare Komponenten

Beschreibung	Bestellnummer
Controller für bis zu vier Flusssensoren, zum Anschluss an NP2	A070-020
Erweiterungscontroller	A020-032
Flusssensor	A030-015
Flusssensor zur Erweiterung	A030-014
Mech. Aufnahme für 2 Module	A020-040
(1x Sensor, 1x Controller)	
Mech. Aufnahme für 5 Module	A020-041
Mech. Aufnahme für 10 Module	A020-044
Spacer, zum Auffüllen der Halterung	A020-044

Konfigurationsbeispiel für einen 3-Kanal-Nano-Plotter

