

Eine echte modulare DNA-Fabrik

Extraktion von DNA im industriellen Maßstab dank Automatisierungstechnik

Saatgut ist das neue Gold. Wie das? Pflanzliche Lebensmittel ernähren die ständig wachsende Weltbevölkerung. Aber Klimawandel, Schädlinge und Krankheiten bedrohen die Pflanzenzucht. Damit Pflanzenzüchter widerstandsfähiges Saatgut entwickeln und der Landwirtschaft zur Verfügung stellen können, benötigen sie Unmengen an DNA. Dafür hat Synchron Lab die „DNA Factory“ entwickelt – automatisiert mit Handhabungsportalen, elektrischen Achsen, pneumatischen Greifern und Sensoren von Festo.

Sage und schreibe 40.000 DNA-Proben lassen sich mit der Anlage in 24 Stunden extrahieren. Damit erfüllt sie die steigenden Anforderungen in der Laborautomatisierung an hohen Durchsatz. Längst ist die Nachfrage nach DNA-Proben so hoch, dass man gar nicht so viele Laborassistenten einsetzen könnte, um diese Mengen zu liefern. Ganz zu schweigen von den Personalkosten. Dank der Anlage können sich hochqualifizierte Laborassistenten auf ihre Kernkompetenz, die Analyse der Ergebnisse, konzentrieren.

Hoher Durchsatz: 400 Mikrotiterplatten pro Tag

Manuell schaffen es versierte Laborassistenten, die DNA-Extraktion von zwei Mikrotiterplatten pro Tag durchzuführen. Mit kleinen automatisierten Benchtop-Systemen erreicht man eine Menge von acht Mikrotiterplatten pro Tag. Mit der neuartigen „DNA-Fabrik“ von Synchron Lab ist ein Durchsatz von 400 Mikrotiterplatten pro Tag möglich. Notwendig ist nur ein Bediener, der die Mikrotiterplatten be- und entlädt.

„Labore begegnen der Automatisierung noch mit einer gewissen Skepsis. Daher war es wichtig, dass das Laborpersonal immer erkennen kann, was in der Anlage vor sich geht“, erklärt Glenn Dukel, Projekt- und Business Development Manager bei Synchron Lab. So band man Pflanzenzüchter in die Entwicklung ein und machte auch die Bedien-Software so intuitiv wie möglich – mit Drag- and Drop-Elementen beispielsweise.

Proben automatisiert aufbereiten

Die Anlage extrahiert DNA aus zerkleinertem Pflanzenmaterial. Ausgangspunkt des Prozesses ist ein Mikrotiterplatten-Magazin, das bis zu 400 Platten aufnehmen kann – jeweils 200 für In- und Output. Zu Beginn des Durchlaufs scannt der Barcodeleser SBSI von Festo alle Mikrotiterplatten. Elektrische Achsen vom Typ EGC in Kombination mit dem Schwenkantrieb DRRD und dem pneumatischen Greifer DHPS nehmen die Mikrotiterplatten auf und platzieren sie auf Werkstückträgern, die sich auf einem Transportsystem von einer Station zur nächsten bewegen.

Um die DNA von anderen Materialien zu trennen, werden in der ersten Station codierte metallische Mikrokugeln, so genannte Magnetic Beads, zu den Lysatproben hinzugefügt, an die sich die DNA heftet, während der Rest des Materials in den Mikrotiterplatten aufschwimmt. Dazu wird aus Drehbehältern mit beschichtetem Silica-Magnet eine Pufferlösung aus purem Isopropanol aspiriert und in die Mikrotiterplatten pipettiert. So startet der Prozess der DNA-Aufwaschung.

08. November 2023

Responsible
according to press
law:
Christian Österle



Presstext/-bilder
herunterladen

Die Pipettierköpfe werden über ein EXCH-Flächenportal in der X-Achse sowie über die elektrische Achse EGC-HD mit der notwendigen Steifheit in der Z-Achse bewegt. Auch hier sorgen elektrische Antriebe mit Servomotoren vom Typ EMMT-AS für präzise Bewegungsabläufe. Diese Servomotoren sind prädestiniert für anspruchsvolle und dynamische Anwendungen: Sie zeichnen sich durch eine sehr gute Regelbarkeit und Bahntreue bei Positionieraufgaben aus. Die platzsparende Ein-Kabel-Lösung reduziert den Installationsaufwand.

Ausgiebiger Waschprozess

Die zweite und dritte Station dienen dem Waschprozess. An der zweiten Station wird die Binderpufferlösung aspiriert. Der Magnet bildet mit der Pufferlösung einen Ring. Zurück bleibt die DNA in der Mikrotiterplatte.

An der dritten Station befreit die Pufferlösung Isopropanol die DNA von Salzen und Ethanol. Dabei ist der Dosierkopf VTOL von Festo im Einsatz. Dieser ist ein effizient kontrollierbarer, 8-kanaliger Dosierkopf für Mikrotiterplatten – ausgestattet mit nur einem Ventil für acht Ausgänge. Mit VTOL lassen sich Flüssigkeiten im kleinsten µl-Bereich dispensieren und aspirieren. Der Prozess wird vier Mal wiederholt.

Automatisierte Handhabungsmodule

An der vierten Station wird die DNA mit Hilfe einer Auswaschungspufferlösung von den Beads getrennt. Dabei werden ständig vier Mikrotiterplatten gleichzeitig diesem Prozess unterzogen, wodurch die Anlage im Vergleich zu anderen Anlagen Skaleneffekte erzielt. Dabei sind ELGC-Achsen in der X-Richtung und EGSC-Antriebe in Y-Richtung im Einsatz. Ebenso pneumatische Greifer DHPS zum Anheben der Mikrotiterplatten sowie der Schwenkantrieb DRRD zum Versetzen der Platten.

„Für uns war es wichtig, bei diesem Projekt einen Automatisierungspartner an der Seite zu haben, der für hohe Qualität und Zuverlässigkeit sowie weltweite Verfügbarkeit steht“, ergänzt Dukel, „Wir entschieden uns daher für Automatisierungstechnik von Festo frei nach dem Motto „Das Beste oder nichts“, dem Slogan einer renommierten Automobilmarke.“

Tatsächlich trägt die hoch automatisierte Anlage Züge einer Automobilfabrik – mit hoher Produktivität und Modularität. Somit setzt Synchron Lab einen Goldstandard in der DNA-Extraktion, so dass Saatguthersteller in Zukunft auf die enorme globale Nachfrage in der Landwirtschaft reagieren können.

Über Synchron Lab

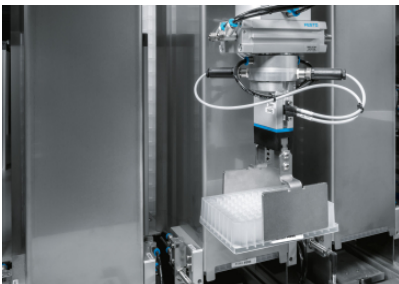
Synchron entwickelt maßgeschneiderte Lösungen für die Laborautomatisierung und ist spezialisiert auf das automatisierte Liquid Handling. In seiner Branche ist Synchron als fortschrittliches und innovatives Unternehmen bekannt. Seit 1985 entwickelt das Unternehmen kundenspezifische Produkte auf der Grundlage ausgezeichneter Beziehungen zu Herstellern von Laborgeräten. Ihre Produkte, sowohl Software als auch Hardware, sind heute in vielen Labors in ganz Europa im Einsatz. Synchron bietet Fachwissen in allen Bereichen der Automatisierung und verfügt über einen großen Erfahrungsschatz in der Entwicklung und Vermarktung flexibler Roboterautomation.

Pressebilder



Synchron - modulare DNA-Fabrik

40.000 pflanzliche DNA-Proben lassen sich mit dieser Anlage pro Tag vollautomatisiert extrahieren.



Synchron - von Station zu Station

Von Station zu Station: Elektrischen Achsen EGC kombiniert mit einem Schwenkantrieb DRRD und einem Greifer DHPS platzieren die Mikrotiterplatten auf den Werkstückträgern des Transportsystems.



Synchron - DNA-Aufwaschung

DNA-Aufwaschung: Hier werden die Magnetic Beads und eine Pufferlösung den Proben hinzugefügt.



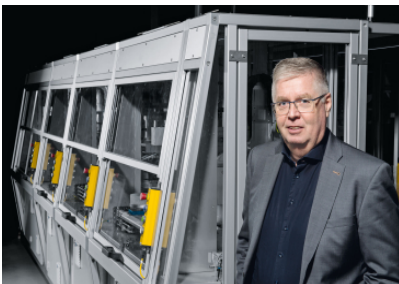
Synchron - intensiver Waschprozess

Intensiver Waschprozess : In dieser Station dispensiert der Dosierkopf VTOI mehrmals Pufferlösung, um die DNA von Salzen und Ethanol zu befreien.



Synchron - Glenn Dukel

Glenn Dukel, Projekt- und Business Development Manager bei Synchron Lab



Bert Baas, Festo

Bert Baas, Vertriebsingenieur bei Festo